

**Bedienungsanleitung  
nano box USB**

**instruction manual  
nano box USB**

Bitte lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitung vor dem Einschalten des Gerätes.  
Beachten Sie bitte insbesondere die Sicherheitshinweise!

Read carefully before switching on the power! Please see safety instructions for using  
piezoelectric actators and power supplies



Version: 2.1

Bedienungsanleitung Seite 2 ...45  
(deutsch)

instruction manual pages 49 ...89  
(english)

letzte Änderung/last change: 25.10.2012 JF

# Inhaltsverzeichnis/table of contents

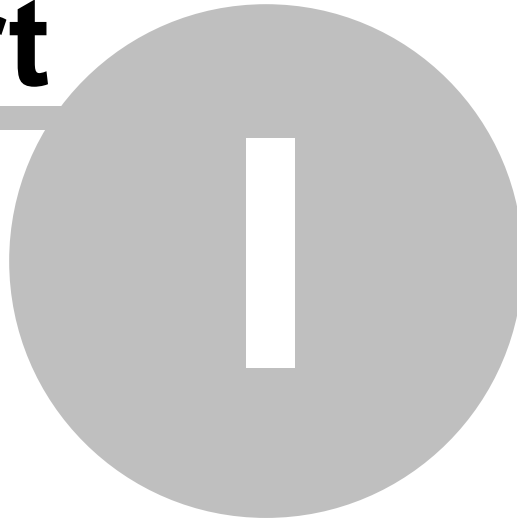
1	Deutsch .....	2
1.1	Gegenstand.....	2
1.2	Zertifizierung von piezosystem jena.....	2
1.3	Konformitätserklärung.....	3
1.4	Lieferumfang.....	3
1.5	Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern.....	3
1.6	Sicherheitshinweise.....	4
1.6.1	Installation, Stromanschluss .....	5
1.6.2	Betrieb .....	6
1.6.3	Pflege und Wartung .....	6
1.6.4	Umgebungsbedingungen .....	6
1.7	Beschreibung des Spannungsverstärkers.....	7
1.7.1	Allgemeines .....	7
1.7.2	technische Daten .....	8
1.7.3	Inbetriebnahme .....	8
1.7.3.1	Installation des USB-Treibers (Windows XP).....	8
1.7.3.2	Installation des USB-Treibers (Windows 7).....	14
1.7.4	Bedienung .....	18
1.7.4.1	Anschluss Spannungsversorgung.....	18
1.7.4.2	Anschluss Piezoaktor.....	18
1.7.4.3	Steuerung über USB (VCP).....	18
1.8	Anschlussbelegungen.....	19
1.8.1	Aktoranschluss D-SUB15 (Stecker) .....	19
1.8.2	USB .....	19
1.8.3	Spannungsversorgung .....	19
1.9	Anhang .....	19
1.9.1	Kommandobeschreibung .....	19
1.9.1.1	Betriebskommandos.....	20
1.9.1.1.1	Kommando: idn.....	21
1.9.1.1.2	Kommando: rst.....	21
1.9.1.1.3	Kommando: break.....	22
1.9.1.1.4	Kommando: start.....	22
1.9.1.1.5	Kommando: stop.....	23
1.9.1.1.6	Kommando: stat.....	23
1.9.1.1.7	Kommando: err.....	24
1.9.1.1.8	Kommando: def.....	24
1.9.1.1.9	Kommando: defp.....	25
1.9.1.1.10	Kommando: hvon.....	28
1.9.1.1.11	Kommando: volt.....	28
1.9.1.1.12	Kommando: mvolt.....	29
1.9.1.1.13	Kommando: pos.....	29
1.9.1.1.14	Kommando: mpos.....	30
1.9.1.1.15	Kommando: sens.....	30
1.9.1.1.16	Kommando: cl.....	31
1.9.1.1.17	Kommando: ki.....	31

1.9.1.1.18	Kommando: resgen.....	32
1.9.1.1.19	Kommando: version.....	32
1.9.1.1.20	Kommando: serno.....	33
1.9.1.1.21	Kommando: s.....	33
1.9.1.1.22	Arbitrary(Tabellen)-Funktion.....	34
1.9.1.1.22.1	Kommando: tbres.....	34
1.9.1.1.22.2	Kommando: tbpos.....	34
1.9.1.1.22.3	Kommando: tblo.....	35
1.9.1.1.22.4	Kommando: tbhi.....	36
1.9.1.1.22.5	Kommando: tbptr.....	36
1.9.1.1.22.6	Kommando: tbval.....	37
1.9.1.1.23	Funktionsgenerator.....	38
1.9.1.1.23.1	Kommando: sin.....	38
1.9.1.1.23.2	Kommando: rect.....	39
1.9.1.1.23.3	Kommando: tria.....	40
1.9.2	Status (Doppelwort) .....	42
1.9.3	Fehler (Doppelwort) .....	43
1.9.4	Default (Doppelwort) .....	45
2	Englisch.....	49
2.1	introduction.....	49
2.2	certification of piezosystem jena.....	49
2.3	declaration of conformity.....	50
2.4	purchased part package.....	50
2.5	instructions for using piezo electrical elements and power supplies.....	50
2.6	safety instructions.....	51
2.6.1	installation, power supply .....	52
2.6.2	maintenance and inspection .....	53
2.6.3	instructions for checking the function of the system / quick start .....	53
2.6.4	environmental conditions .....	53
2.7	how to operate the voltage amplifier.....	53
2.7.1	overview .....	53
2.7.2	technical data .....	54
2.7.3	initiation .....	55
2.7.3.1	Installing the USB Driver (Windows XP).....	55
2.7.3.2	Installing the USB Driver (Windows 7).....	61
2.7.4	operation .....	66
2.7.4.1	power supply connection.....	66
2.7.4.2	connecting piezo actuator.....	66
2.7.4.3	control via USB (VCP).....	66
2.8	drawings.....	66
2.8.1	output connector for actuator D-SUB15pin (male) .....	66
2.8.2	USB .....	66
2.8.3	main supply voltage .....	66
2.9	appendix.....	67
2.9.1	command description .....	67
2.9.1.1	command list.....	68
2.9.1.1.1	command: idn.....	68
2.9.1.1.2	command: rst.....	69
2.9.1.1.3	command: break.....	69
2.9.1.1.4	command: start.....	69

2.9.1.1.5	command: stop.....	70
2.9.1.1.6	command: stat.....	71
2.9.1.1.7	command: err.....	71
2.9.1.1.8	command: def.....	71
2.9.1.1.9	command: defp.....	73
2.9.1.1.10	command: hvon.....	74
2.9.1.1.11	command: volt.....	75
2.9.1.1.12	command: mvolt.....	75
2.9.1.1.13	command: pos.....	76
2.9.1.1.14	command: mpos.....	76
2.9.1.1.15	command: sens.....	77
2.9.1.1.16	command: cl.....	77
2.9.1.1.17	command: ki.....	78
2.9.1.1.18	command: resgen.....	78
2.9.1.1.19	command: version.....	79
2.9.1.1.20	command: serno.....	79
2.9.1.1.21	command: s .....	80
2.9.1.1.22	arbitrary (table) function.....	80
2.9.1.1.22.1	command: tbres.....	80
2.9.1.1.22.2	command: tbpos.....	81
2.9.1.1.22.3	command: tblo.....	81
2.9.1.1.22.4	command: tbhi.....	82
2.9.1.1.22.5	command: tbptr.....	82
2.9.1.1.22.6	command: tbval.....	83
2.9.1.1.23	function generator.....	84
2.9.1.1.23.1	command: sin.....	84
2.9.1.1.23.2	command: rect.....	85
2.9.1.1.23.3	command: tria.....	86
2.9.2	status (doubleword) .....	86
2.9.3	error (doubleword) .....	87
2.9.4	default (doubleword) .....	89

# Teil/Part

---



## 1 Deutsch

### 1.1 Gegenstand

Diese Anleitung beschreibt den Spannungsverstärker nano box USB von **piezosystem jena**. Weiterhin finden Sie Sicherheitshinweise beim Umgang mit Piezoelementen.

Bei Problemen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Gerätes:  
**piezosystem jena**, Prüssingstraße 27, 07745 Jena. Tel: (0 36 41) 66 88-0

### 1.2 Zertifizierung von piezosystem jena

Die Firma **piezosystem jena** GmbH ist seit 1999 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und arbeitet nach einem anerkannten Qualitätsmanagementsystem.

# ZERTIFIKAT



**für das Managementsystem  
nach DIN EN ISO 9001:2008**

Die regelwerkskonforme Anwendung wurde nachgewiesen und wird gemäß Zertifizierungsverfahren bescheinigt für das Unternehmen



**piezosystem jena GmbH**  
Prüssingstraße 27  
07745 Jena

Geltungsbereich

**Entwicklung, Fertigung und Verkauf piezoelektrischer  
Verstellsysteme und optischer Faserschalter.**

Zertifikat-Registrier-Nr. TIC 15 100 9679

Gültig bis 2012-09-11

Audit Bericht Nr: 3330 20YF J0

Erstzertifizierung 1999

Diese Zertifizierung wurde gemäß TIC-Verfahren zur Auditierung und Zertifizierung durchgeführt und wird regelmäßig überwacht.

*A. Drechsel*

TÜV Thüringen e.V.  
Zertifizierungsstelle für  
Systeme und Personal



Jena, 2009-12-14



Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V. • Emert-Ruska-Ring 6 • D-07745 Jena • ☎ +49 3641 399740 • ✉ [zertifizierung@tuv-thueringen.de](mailto:zertifizierung@tuv-thueringen.de)



Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betrieb und Umgang mit Piezoaktoren. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Informationen zu lesen. Piezopositioniersysteme sind mechanische System von höchster Präzision. Durch den richtigen Umgang stellen Sie sicher, dass das System die geforderte Präzision auch über lange Zeit einhält.

### 1.3 Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Für das Erzeugnis

**nano box USB**

wird hiermit bestätigt, dass sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG und der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG festgelegt sind.

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den anhängenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil dieser Erklärung sind - hergestellt werden.

Folgende harmonisierten Normen wurden angewendet:

Sicherheit nach EN61010-1:2001  
Funkentstörung nach EN 61326-1:2006  
Störfestigkeit nach EN 61326-1:2006

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Importeur

**piezosystem jena GmbH**

Prüssingstraße 27, 07745 Jena

abgegeben durch

Geschäftsleitung

Jena, 01/2010

### 1.4 Lieferumfang

Bitte prüfen Sie nach Erhalt die Vollständigkeit der Lieferung, bestehend aus:

- nano box USB
- Netzteil 24VDC
- USB-Kabel

Die Bedienungsanleitung und der USB-Treiber kann auf unserer Internetseite [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) unter der Rubrik **Downloads & Infothek** heruntergeladen werden.

### 1.5 Allgemeine Hinweise zu Piezoaktoren und Spannungsverstärkern

- Piezoaktoren von **piezosystem jena** werden mit Spannungen bis 150V angesteuert. Beachten Sie bitte die Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit diesen Spannungen.
- Nach dem Transport von Piezoaktoren sollten sich diese vor dem Einschalten ca. 2h der Raumtemperatur

anpassen können.

- Piezoaktoren sind stoß- und schlagempfindlich (Bruchgefahr). Vermeiden Sie auch bei eingebauten Piezoaktoren derartige Einwirkungen. Durch den piezoelektrischen Effekt können bei Stoß- oder Schlageinwirkungen Spannungen erzeugt werden, die zu Überschlägen führen können.
- Piezoaktoren sind mit hohen Druckkräften belastbar. Ohne Vorspannung dürfen sie nicht auf Zug belastet werden. Beachten Sie, dass bei Stoßeinwirkungen (z.B. Herunterfallen) und bei hochdynamischen Anwendungen Beschleunigungen des Keramikmaterials und somit auch Zugkräfte auftreten. Piezoaktoren mit mechanischer Vorspannung können im Rahmen der Vorspannung auf Zug belastet werden.
- Bei Ansteuerung der Aktoren mit einer Spannung im oberen Stellbereich kann bei Abschaltung der Steuerspannung allein durch die noch erfolgende Bewegung der Keramik eine beträchtliche elektrische Gegenspannung erzeugt werden, die zu Überschlägen führen kann.
- Durch strukturbedingte Verlustprozesse innerhalb der Keramik kommt es zu einer Erwärmung beim dynamischen Betrieb. Bei ungenügenden Kühlungsmaßnahmen kann es zu Ausfällen kommen. Eine Erwärmung über der Curietemperatur (übliche Werte ca. 140°C - 250°C) lässt den piezoelektrischen Effekt verschwinden.
- Piezoaktoren können elektrisch als Kondensatoren angesehen werden. Die Entladungszeiten liegen im Bereich von Stunden bis Tagen. Deshalb können auch nach Trennung der Piezoaktoren von der Spannungsversorgung hohe Spannungen anliegen. Bleibt der Aktor mit der Elektronik verbunden, so wird er innerhalb einer Sekunde nach dem Abschalten auf ungefährliche Spannungswerte entladen.
- Piezoaktoren können durch Erwärmung oder Abkühlung und der damit verbundenen Längenänderung eine Spannung an den Anschlüssen erzeugen. Bedingt durch die Eigenkapazität ist das Entladungspotential nicht zu vernachlässigen. Bei üblicher Raumtemperatur ist dieser Effekt unbedeutend.
- Piezoaktoren von **piezosystem jena** sind justiert und verklebt. Ein Öffnen der Stellelemente führt zur Dejustage. Eine Beschädigung des inneren Aufbaus ist dabei nicht auszuschließen. Dieses kann zur Funktionsunfähigkeit führen. Geräte von **piezosystem jena** dürfen deshalb nicht geöffnet werden. Ein Öffnen führt zum Garantieverlust!
- Verwenden sie nur mitgelieferte Kabel und Verlängerungen. So können Geräteausfälle durch evtl. falsche Verbindungen verhindert werden.
- Bei Problemen wenden Sie sich bitte an **piezosystem jena** oder an den jeweiligen Händler. Die für die jeweiligen Länder verantwortlichen Repräsentanten finden Sie auf unserer Webseite <http://www.piezोजना.de> unter der Rubrik Repräsentanten.

**Achtung!** Trotz mechanischer Vorspannung können Stoßkräfte (z.B. Fallenlassen oder Anstoßen) zu einer Beschädigung des eingebauten Keramikelementes führen. Bei Beschädigungen des Piezoaktors aufgrund derartiger Einwirkungen können wir keine Garantie übernehmen. Bitte gehen Sie deshalb sehr sorgfältig mit Ihrem Piezoaktor um.

## 1.6 Sicherheitshinweise

**Symbole:**



**GEFAHR!** Dieses Symbol weist auf die Gefahr von Elektrounfällen hin. Damit verbundene Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.



**ACHTUNG!** Dieses Symbol weist auf zu beachtende Anweisungen in der Bedienungsanleitung hin, die zusätzliche Hinweise zur Bedienung und Warnung enthalten.

**GEFAHR** 

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.
- Vermeiden Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in die Geräte! Diese können zu einem elektrischen Schlag, Brand oder Fehlfunktion des Gerätes führen.
- Bitte beachten Sie, dass die OUT-Buchse auf der Frontplatte unter gefährlicher Spannung liegen kann. Bitte berühren Sie nicht die Kontakte.

## ACHTUNG

- Achten Sie auf ausreichende Belüftung der Steuerelektronik. Lüftungsschlitze dürfen nicht blockiert werden. Die Geräte sollten nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen (z.B. Heizung, Ofen usw.) aufgestellt werden.
- Betreiben Sie die Geräte von **piezosystem jena** nur in sauberer und trockener Umgebung. Nur dafür speziell vorgesehene Geräte und Piezoelemente dürfen unter abweichenden Umgebungsbedingungen betrieben werden.
- **piezosystem jena** übernimmt keine Garantie bei Fehlfunktionen durch fremdes Zubehör. Besonders geregelte Systeme sind nur in dem von **piezosystem jena** ausgeliefertem Zustand voll funktionstüchtig. Das Verwenden zusätzlicher Kabel oder abweichender Stecker verändert die Kalibrierung und andere spezifizierte Daten. Dieses kann bis zur Fehlfunktion der Geräte führen.
- Piezoelemente sind empfindliche Präzisionsgeräte von großem Wert. Bitte behandeln Sie die Geräte dementsprechend. Achten Sie auf einen mechanisch saubere Befestigung der Piezoelemente, ausschließlich an den dafür vorgesehenen Befestigungsstellen!

Unter den nachfolgend aufgeführten Umständen müssen die Geräte sofort vom Netz getrennt und ein Servicetechniker konsultiert werden:

- beschädigte Kabel (z.B. Netzkabel)
- Flüssigkeiten sind in das Gerät gelangt
- das Gerät war Regen ausgesetzt oder ist mit Wasser in Berührung gekommen
- das Gerät funktioniert bei Bedienung entsprechend der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß

### 1.6.1 Installation, Stromanschluss

## GEFAHR

- Greifen Sie niemals mit nassen Händen an den Netzstecker. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Nicht in Räumen installieren, in denen leicht entzündliche Substanzen gelagert werden. Kommen leicht entzündliche Substanzen mit elektrischen Bauteilen in Kontakt, besteht die Gefahr von Feuer oder einem elektrischen Schlag.
- Nehmen Sie keine Veränderungen am Netzkabel vor. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf das Netzkabel und verlegen Sie es so, dass es nicht übermäßig gespannt oder geknickt ist. Das Netzkabel könnte sonst beschädigt werden, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bzw. Brandgefahr.
- Ziehen Sie niemals am Kabel, um den Netzstecker zu ziehen. Dadurch könnte das Netzkabel beschädigt werden und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages oder Brandgefahr.

## ACHTUNG

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Zubehör. Stecken Sie die Netzkabel ausschließlich in Schutzleitersteckdosen.
- Stellen Sie das Gerät niemals an einem Platz auf, an dem das Netzkabel beschädigt oder zur Stolperfalle werden kann. Stellen Sie niemals Geräte auf das Netzkabel.
- Stellen Sie das Gerät so auf, dass die Lüftungsschlitze nicht blockiert werden und eine ausreichende Belüftung der Steuerelektronik gewährleistet wird.
- Stecken Sie den Netzstecker vollständig in die Schutzleitersteckdose, damit es sich nicht versehentlich lösen kann.
- Halten Sie den Netzstecker immer frei zugänglich, damit er im Notfall gezogen werden kann.
- Stellen Sie das System so auf, dass der Schalter ohne Probleme betätigt werden kann.
- Der Netzstecker ist die Trennstelle vom Versorgungsnetz.

## 1.6.2 Betrieb

### Warnung

- Öffnen Sie das Gerät in keinem Fall! Im Inneren des Gerätes befinden sich keine Teile, die vom Benutzer selbst gewartet werden können. Das Öffnen oder Entfernen der Abdeckungen könnte einen elektrischen Schlag verursachen oder zu anderen gefährlichen Situationen führen. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem technischen Personal durchgeführt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Wasser oder entflammbare Flüssigkeiten ins Innere des Spannungsverstärkers gelangen. Kommen elektrische Bauteile mit diesen Substanzen in Kontakt besteht Feuergefahr und die Gefahr eines elektrischen Schlages.

### ACHTUNG

- Falls Sie Rauchentwicklung, starke Hitze oder einen ungewöhnlichen Geruch am Spannungsverstärker feststellen, schalten Sie ihn bitte sofort aus und ziehen Sie den Netzstecker. Nehmen Sie mit unseren technischen Service Kontakt auf.

## 1.6.3 Pflege und Wartung

### ACHTUNG

- Schalten Sie den Spannungsverstärker immer aus und ziehen Sie den Netzstecker, bevor Sie das äußere Gehäuse des Gerätes reinigen.
- Verwenden Sie zum Reinigen ein gut ausgewrungenes Tuch. Verwenden Sie niemals Alkohol, Benzin, Verdüner oder andere leicht entflammbare Substanzen. Ansonsten besteht Feuergefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlages.

## 1.6.4 Umgebungsbedingungen

Der Spannungsverstärker ist unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzbar:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 5 ... 35 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 95% (nicht kondensierend)

Die empfohlenen Einsatzbedingungen sind:

- Verwendung nur in Innenräumen
- bei einer Höhe bis zu 2000 m
- Temperaturbereich: 20...22 °C
- relative Luftfeuchte: 5 ... 80% (nicht kondensierend)

## 1.7 Beschreibung des Spannungsverstärkers

### 1.7.1 Allgemeines

Der Spannungsverstärker nano box USB wurde als universelle Lösung für einkanalige Positionieraufgaben mit niedriger Dynamik entwickelt. Ein interner digitaler Driftausgleich ermöglicht die Verwendung von closed loop Aktoren der D-Serie. Als Messsystem wird ausschließlich DMS unterstützt.



Ansicht der Versorgungsseite



Ansicht der Aktorseite

Die Kommunikation der nano box USB mit dem PC wird mit Hilfe einer virtuellen seriellen Schnittstelle (VCP) realisiert. Das gestattet die Verwendung eines beliebigen Terminal-Programmes (HyperTerminal, HTERM, ...).

Die zweifarbige Kontroll-LED signalisiert den Fehlerzustand und den Status der nano box USB. Die verschiedenen Zustände werden folgendermaßen dargestellt:

Signal	Bedeutung
permanent ROT	keine USB-Verbindung zum PC
permanent GRÜN	OK
schnell ROT blinkend	Fehler, siehe <a href="#">Fehlerliste</a>
schnell GRÜN blinkend	Aktor fährt
langsam GRÜN blinkend	es wird versucht einen gesteckten Aktor zu erkennen

## 1.7.2 technische Daten

<b>Artikelnummer</b>	E-320-00
<b>Spannungsversorgung</b>	24V DC, +/-10%
<b>max. Stromaufnahme</b>	100mA
<b>Sicherungen</b>	250mA, intern, selbstrückstellend
<b>Abmessungen BxTxH</b>	24mmx100mmx68mm
<b>Masse</b>	130g
<b>Kanalanzahl</b>	1
<b>Ausgangsleistung</b>	1,5W
<b>Ausgangsstrom</b>	10mA
<b>Ausgangsspannung</b>	0..130V
<b>Ausgangsstecker</b>	D-SUB 15
<b>Wandlerauflösung Spannungsausgang</b>	16 Bit
<b>Wandlerauflösung Messsystem</b>	16 Bit

## 1.7.3 Inbetriebnahme

Die Bedienung der nano box USB erfolgt ausschließlich über die USB-Schnittstelle. Versorgt wird die nano box USB über USB (Steuerung) und mit Hilfe eines externen 24V= Steckernetzteiles (Hochspannungsteil).

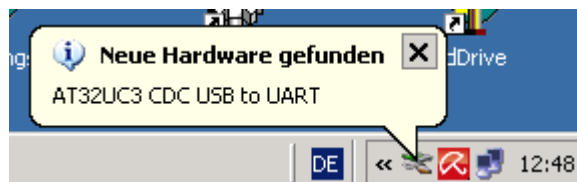
Schließen Sie nun den Aktor und das Steckernetzteil an die dafür vorgesehenen Anschlüsse an. Dann verbinden Sie die nano box USB über das mitgelieferte USB-Kabel mit dem PC. Nun leuchtet die Kontroll-LED permanent rot. Wurde bereits der USB-Treiber installiert wird die nano box USB vom PC erkannt. Dabei blinkt die Kontroll-LED langsam grün (ca. 0,5s). Wenn nicht, muss noch der USB-Treiber für das jeweilige Betriebssystem noch installiert werden. Der USB-Treiber unterstützt Windows XP, Vista und Windows 7, jeweils in den 32-Bit und den 64-Bit Varianten. Die Installation des Treibers wird im Anschluss beschrieben, wobei die Beschreibung für Windows 7 auch für Vista gilt.

Nach 2-3 Sekunden leuchtet die Kontroll-LED permanent grün; damit signalisiert die nano box USB dass der Aktor erkannt wurde und sonst kein Fehler vorliegt.

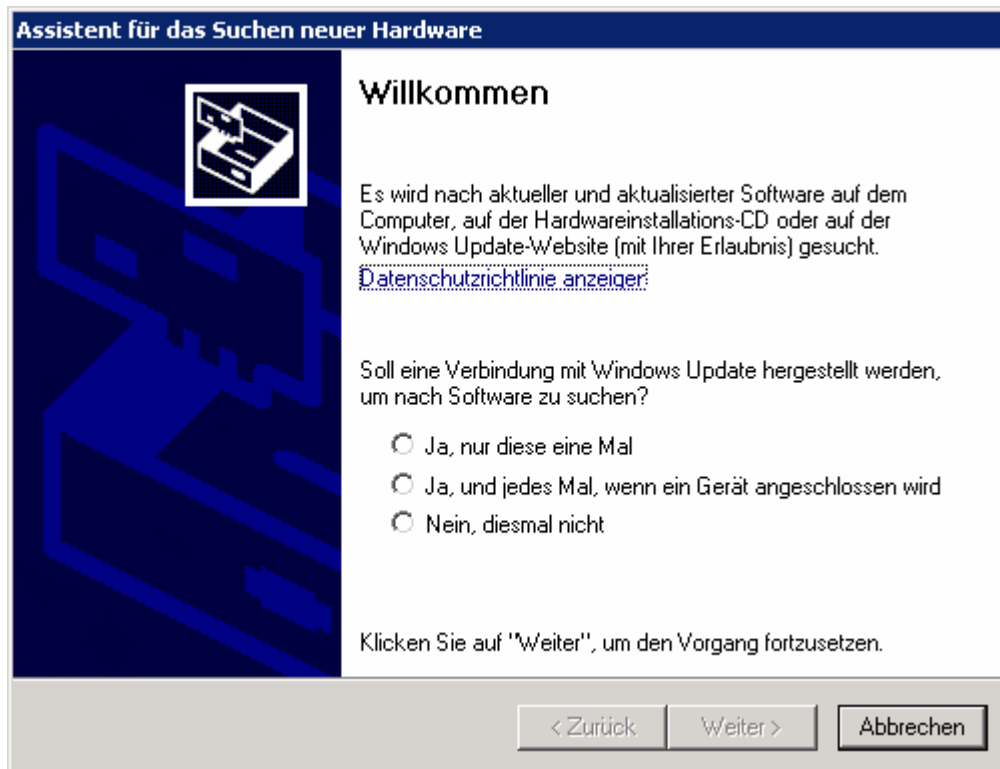
### 1.7.3.1 Installation des USB-Treibers (Windows XP)

Laden Sie sich aus dem Internet von der Seite [www.piezोजना.com](http://www.piezोजना.com) unter der Rubrik **Downloads & Infothek** den USB-Treiber für die nano box USB herunter. Kopieren sie diesen Treiber (der Name ist **at32uc3xxx\_cdcx32\_64.inf**) in ein Verzeichnis Ihrer Wahl (im Beispiel wird das Laufwerk D:\ verwendet).

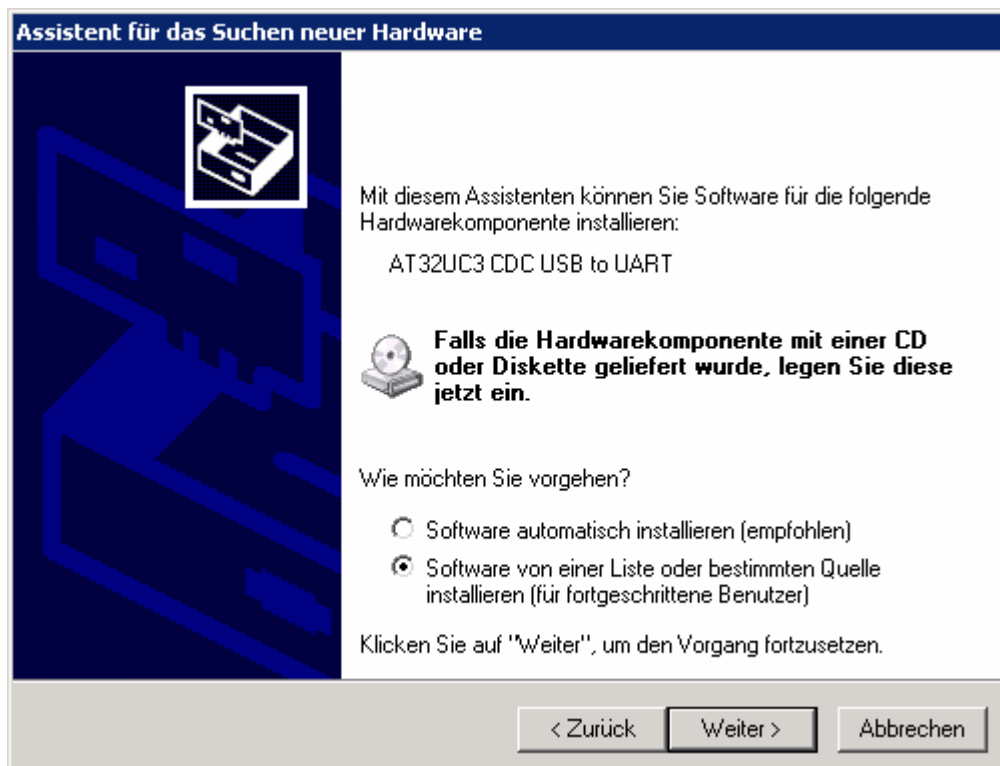
Verbinden Sie die nano box USB mit dem PC mittels des mitgelieferten USB-Kabels. Windows erkennt das neue Gerät und zeigt dieses im Infobereich der Taskleiste:



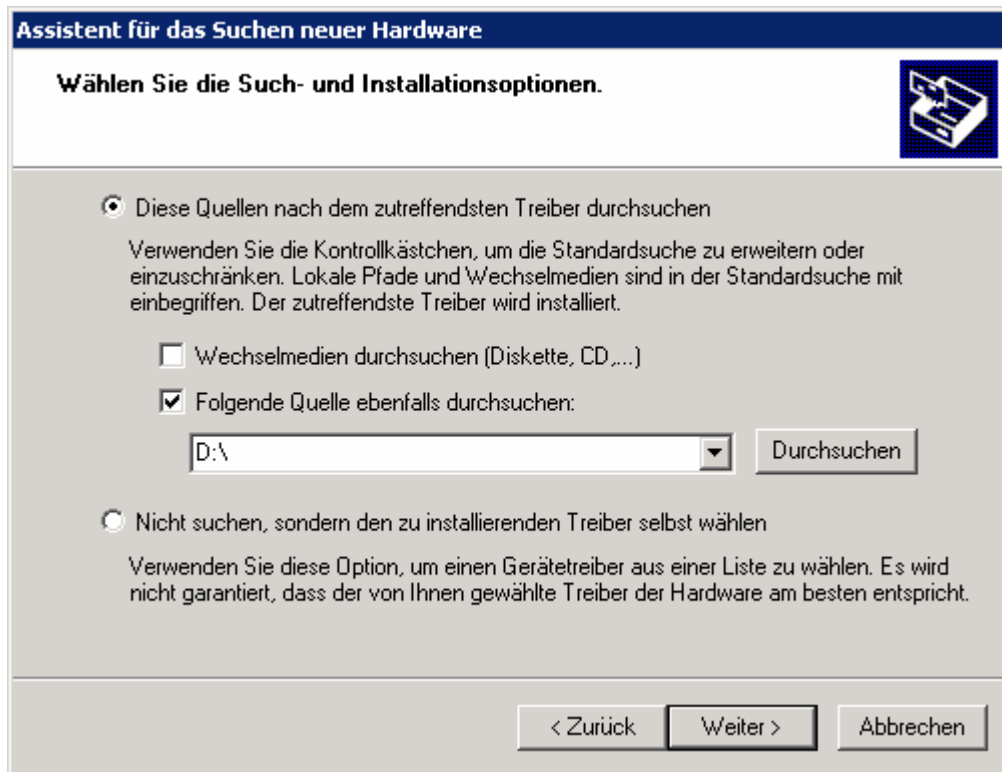
Nach einer kurzen Zeit öffnet Windows den Assistenten für das Suchen neuer Hardware:



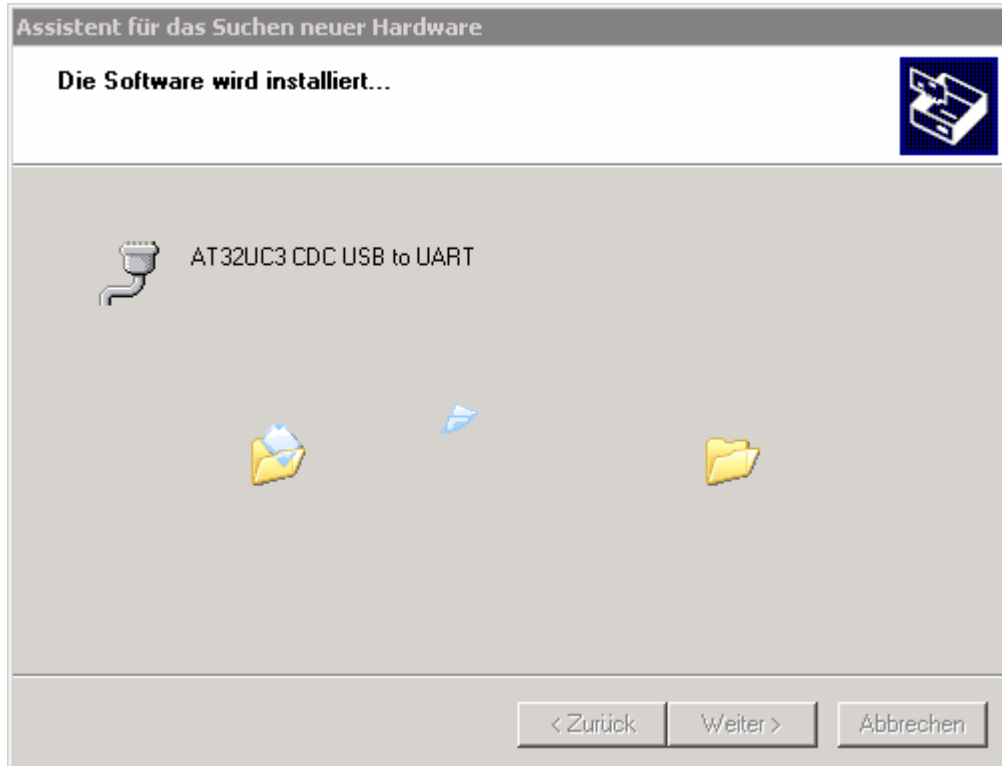
In diesem Fenster wählen Sie **Nein, diesmal nicht** aus und bestätigen mit **Weiter**.



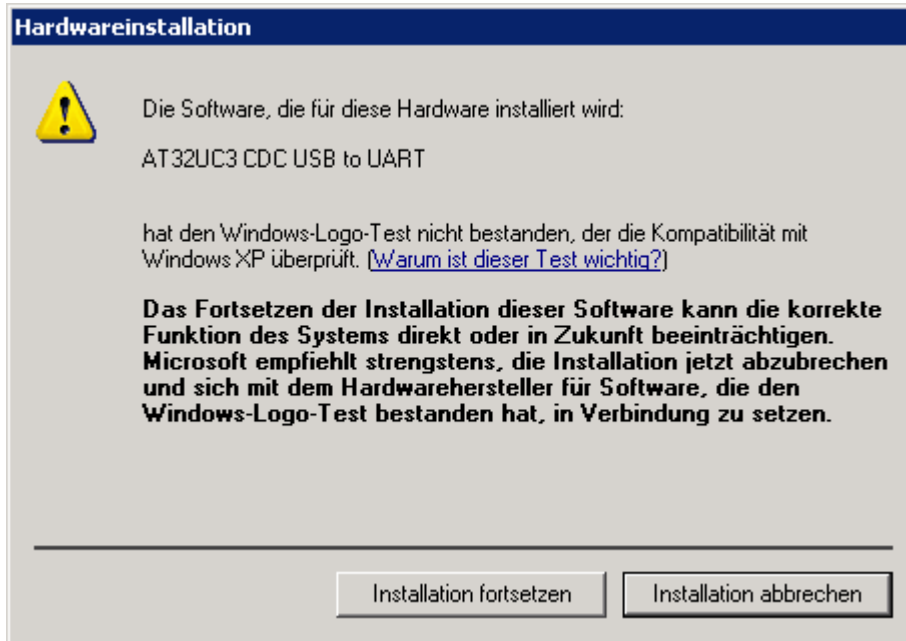
Nun wählen Sie **Software von einer oder bestimmten Quelle installieren** aus und bestätigen wiederum mit **Weiter**.



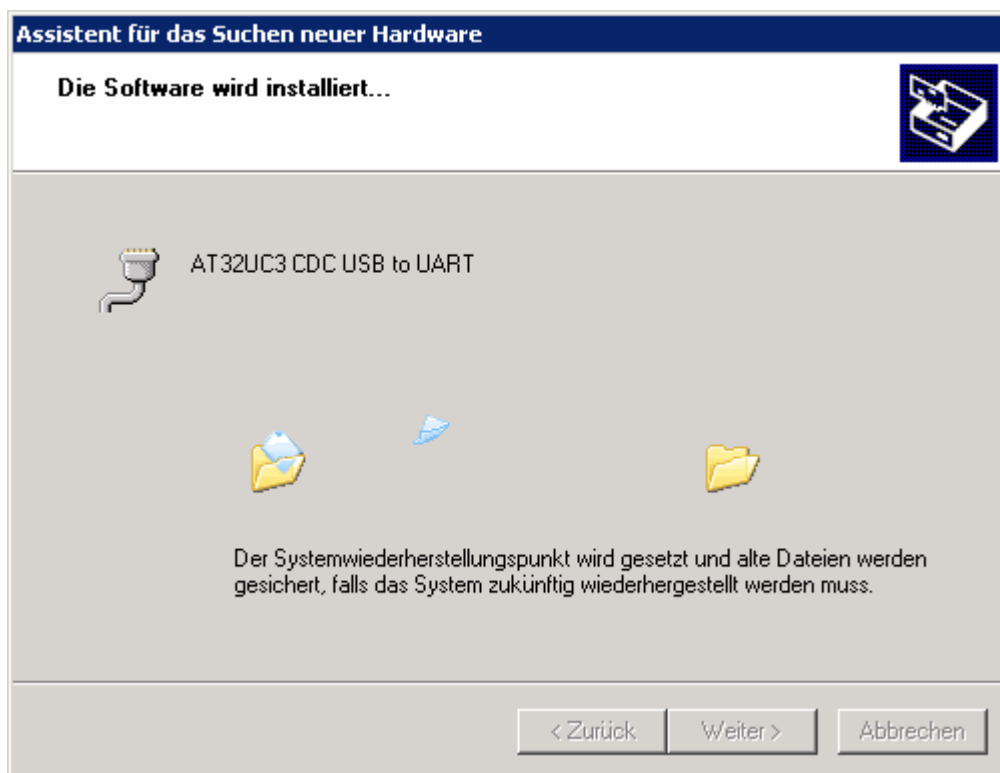
Markieren Sie **Folgende Quelle ebenfalls durchsuchen** und tragen Sie im darunter stehenden Textfeld den Speicherort des Treibers ein oder benutzen Sie die Taste **Durchsuchen**. Bestätigen Sie die Eingabe mit **Weiter**.



Das sich darauf öffnende Fenster wird von einer Sicherheitswarnung überlagert



welche Sie mit **Installation fortsetzen** bestätigen.



Der Treiber wird nun installiert. Zuvor wird ein Systemwiederherstellungspunkt eingerichtet.



Der Abschluss der Installation wird wieder im Infobereich der Taskleiste angezeigt:

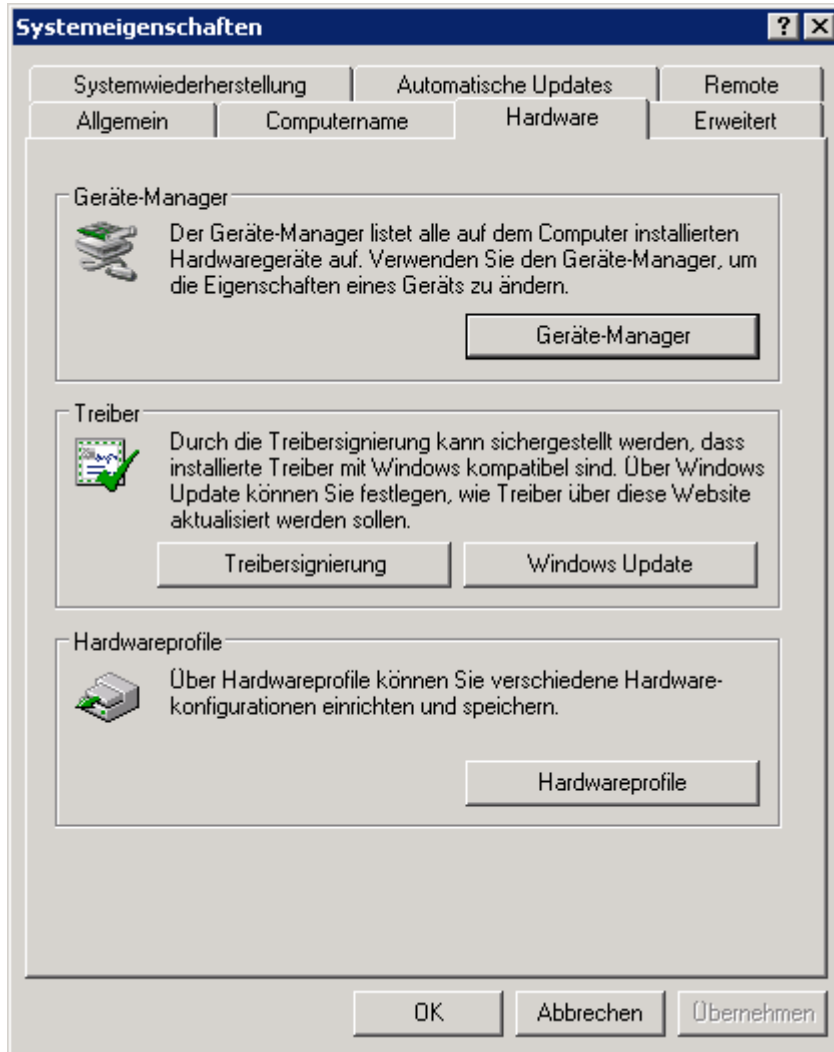


Jetzt muss noch der Name der seriellen Schnittstelle ermittelt werden. Dazu wird folgendermaßen der Geräte-Manager geöffnet:

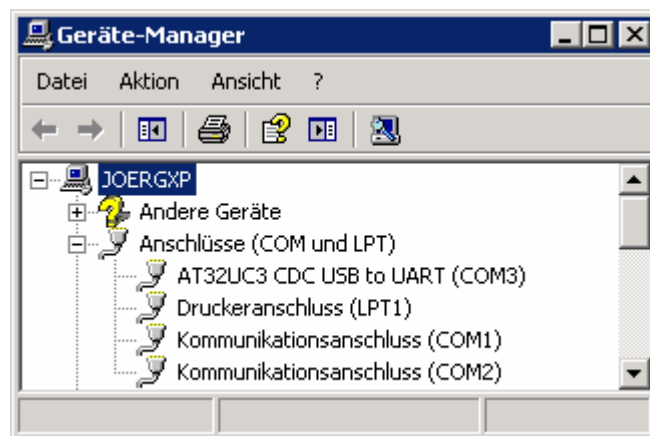
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Arbeitsplatz-Symbol und markieren sie Eigenschaften:



Es öffnen sich die Systemeigenschaften:



Wählen Sie nun unter dem Reiter **Hardware** den **Geräte-Manager** aus.



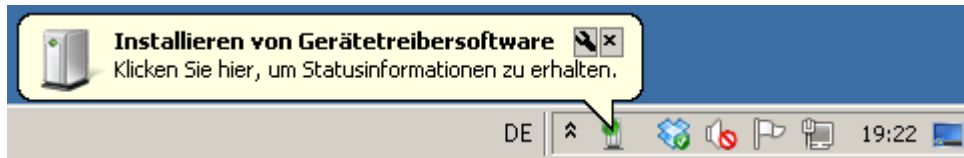
Im Gerätemanager steht jetzt unter **Anschlüsse (COM und LPT)** das neue Gerät **AT32UC3 CDC USB to UART (COM3)**.

Der Anschluss **COM3** ist nur exemplarisch und variiert von PC zu PC. Ab sofort kann die nano box USB mit einem beliebigen Terminal-Programm bedient werden.

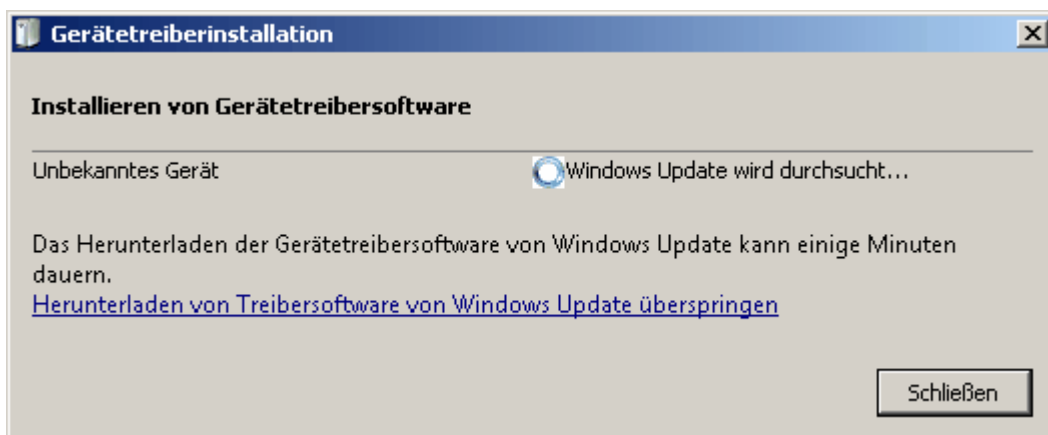
### 1.7.3.2 Installation des USB-Treibers (Windows 7)

Laden Sie sich aus dem Internet von der Seite [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) unter der Rubrik **Downloads & Infothek** den USB-Treiber für die nano box USB herunter. Kopieren sie diesen Treiber (der Name ist **at32uc3xxx\_cdcx32\_64.inf**) in ein Verzeichnis Ihrer Wahl (im Beispiel wird das Laufwerk D:\ verwendet).

Verbinden Sie die nano box USB mit dem PC mittels des mitgelieferten USB-Kabels. Windows erkennt das neue Gerät und zeigt dieses im Infobereich der Taskleiste:



Die dazugehörigen Statusinformationen sehen folgendermaßen aus:



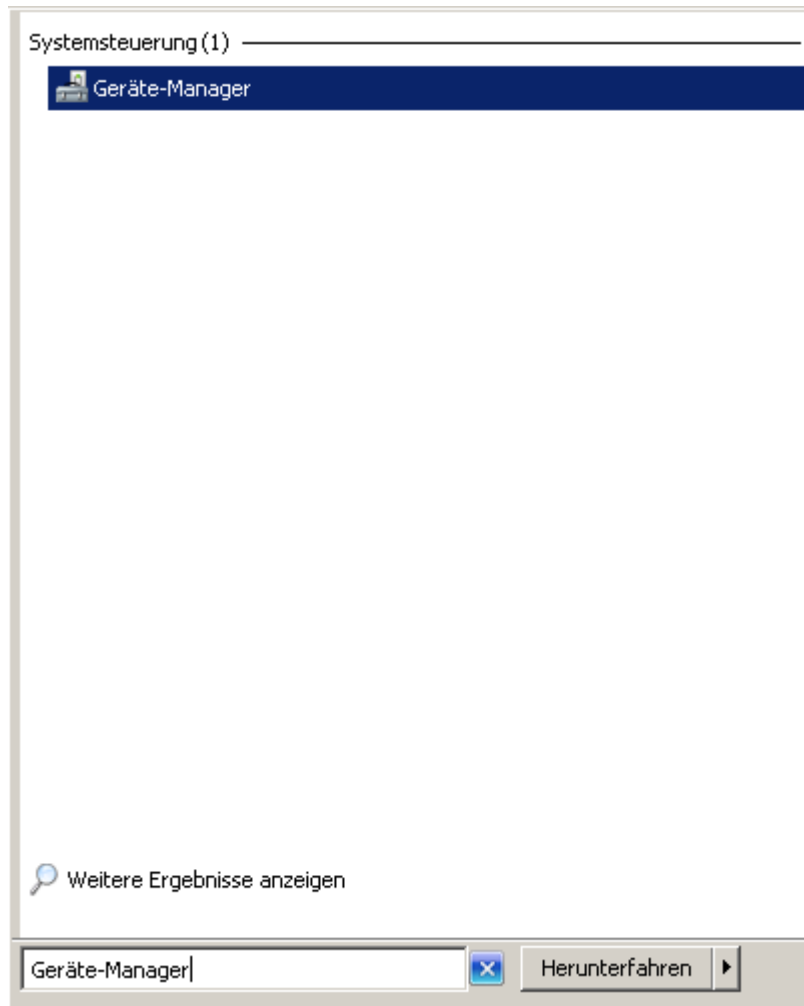
Da die nano box USB noch nie an diesem PC steckte, schlägt die Installation fehl. Das wird wieder im Infobereich der Taskleiste angezeigt:



Ein Klick auf die Meldung offenbart den Grund:



Sie müssen die Treibersoftware manuell installieren. Dazu öffnen Sie den Geräte-Manager über **Start**. In das Feld **Programme/Dateien durchsuchen** schreiben Sie **Geräte-Manager** in das Eingabefeld

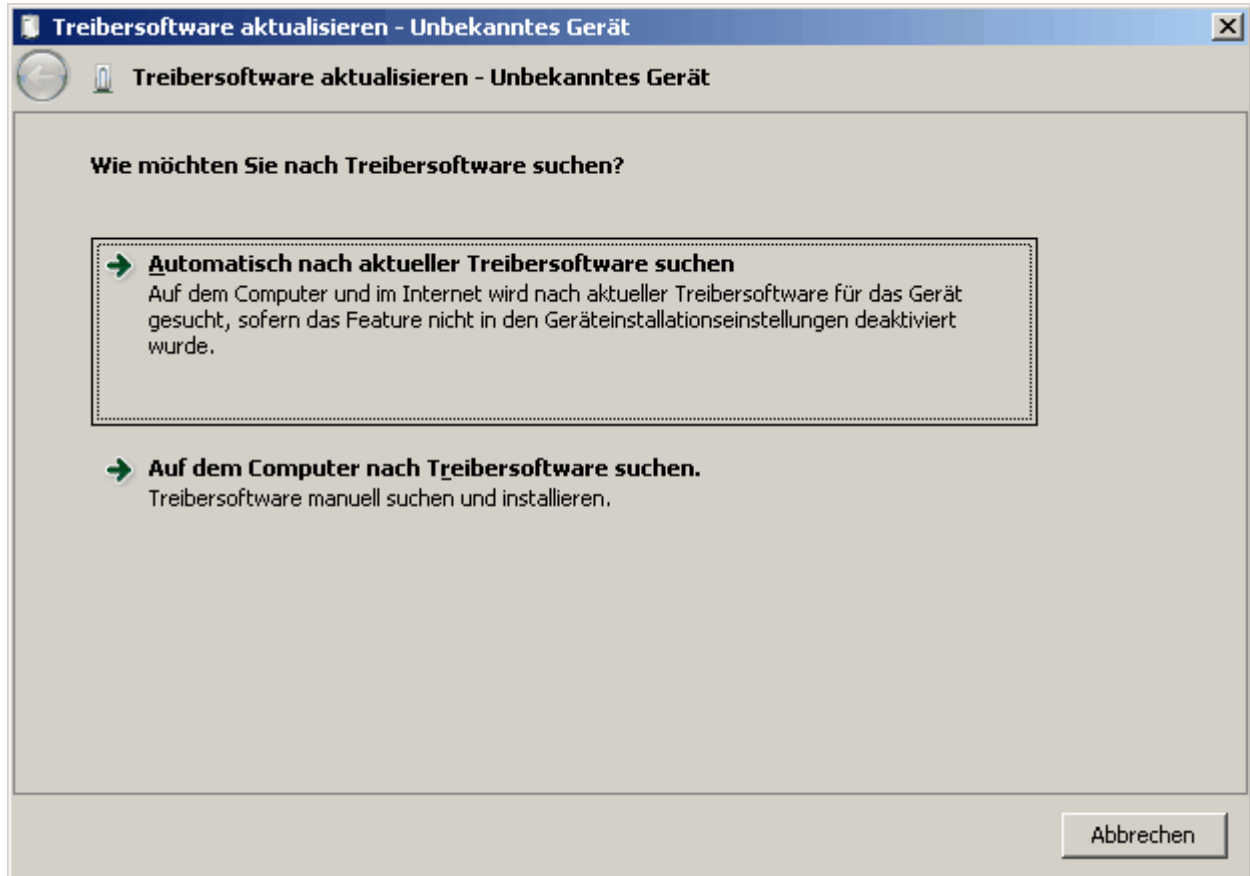


und drücken die Enter-Taste.

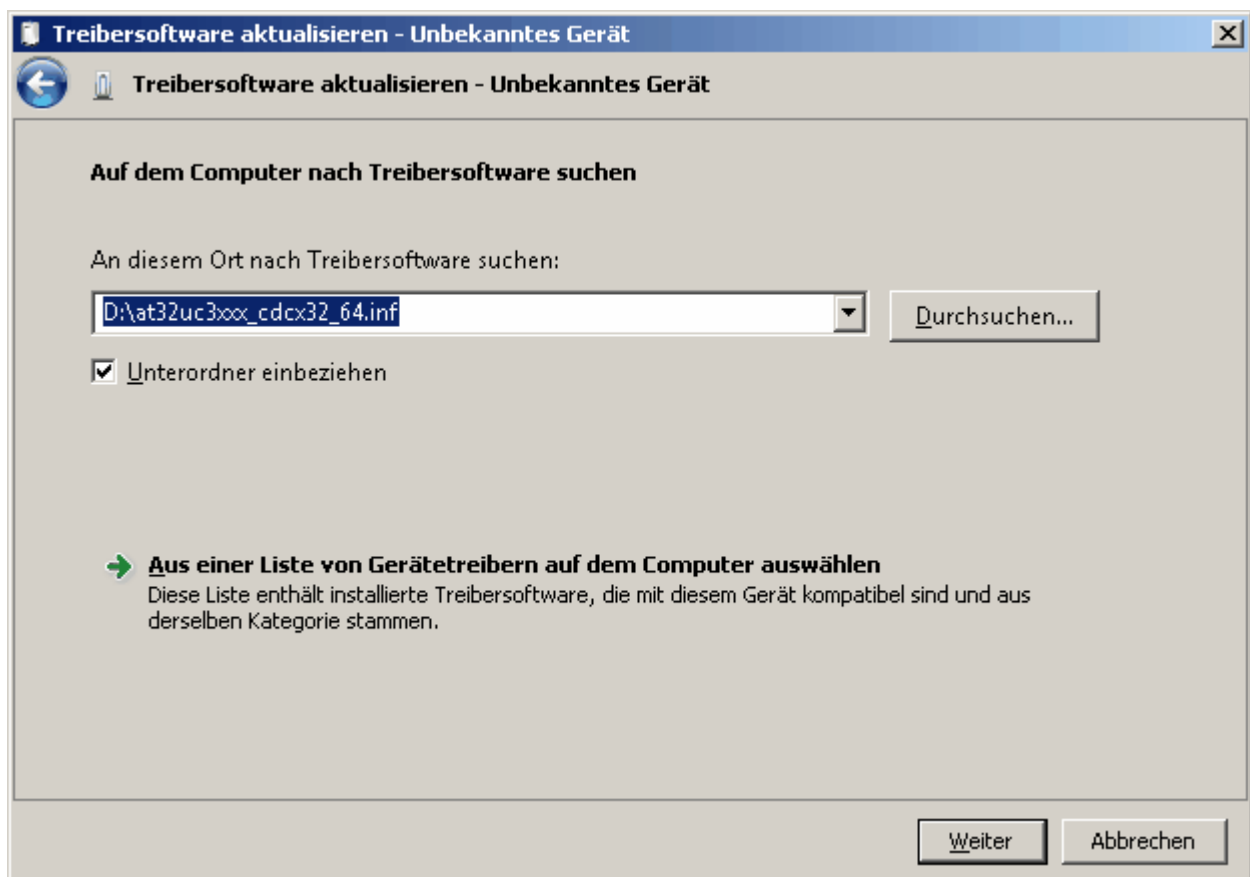
In dem nun geöffneten Geräte-Manager wird unter **Andere Geräte** das unbekannte Gerät angezeigt:



Sie markieren **unbekanntes Gerät** und wählen unter **Aktion/Treibersoftware aktualisieren...**:

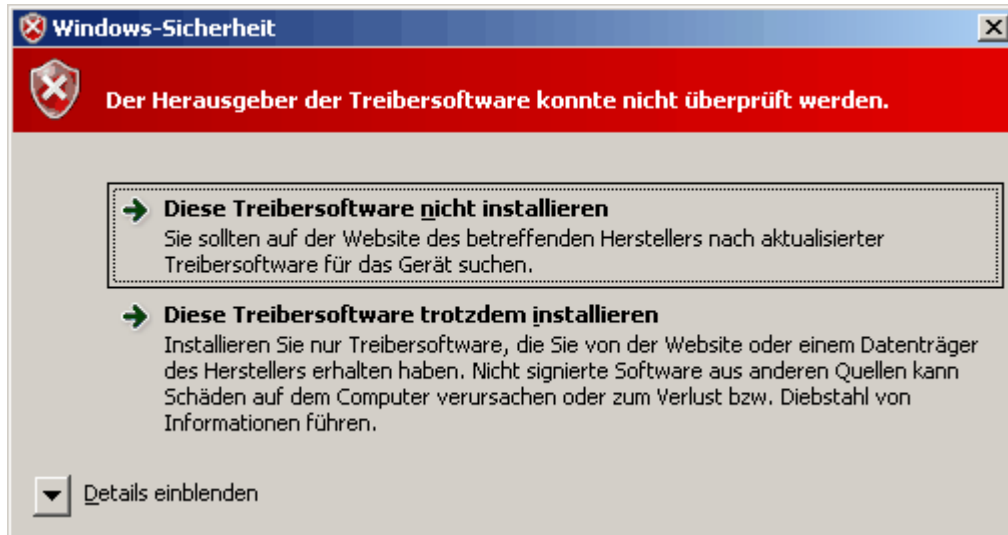


Wählen Sie in diesem Dialogfeld die Option **Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen**:

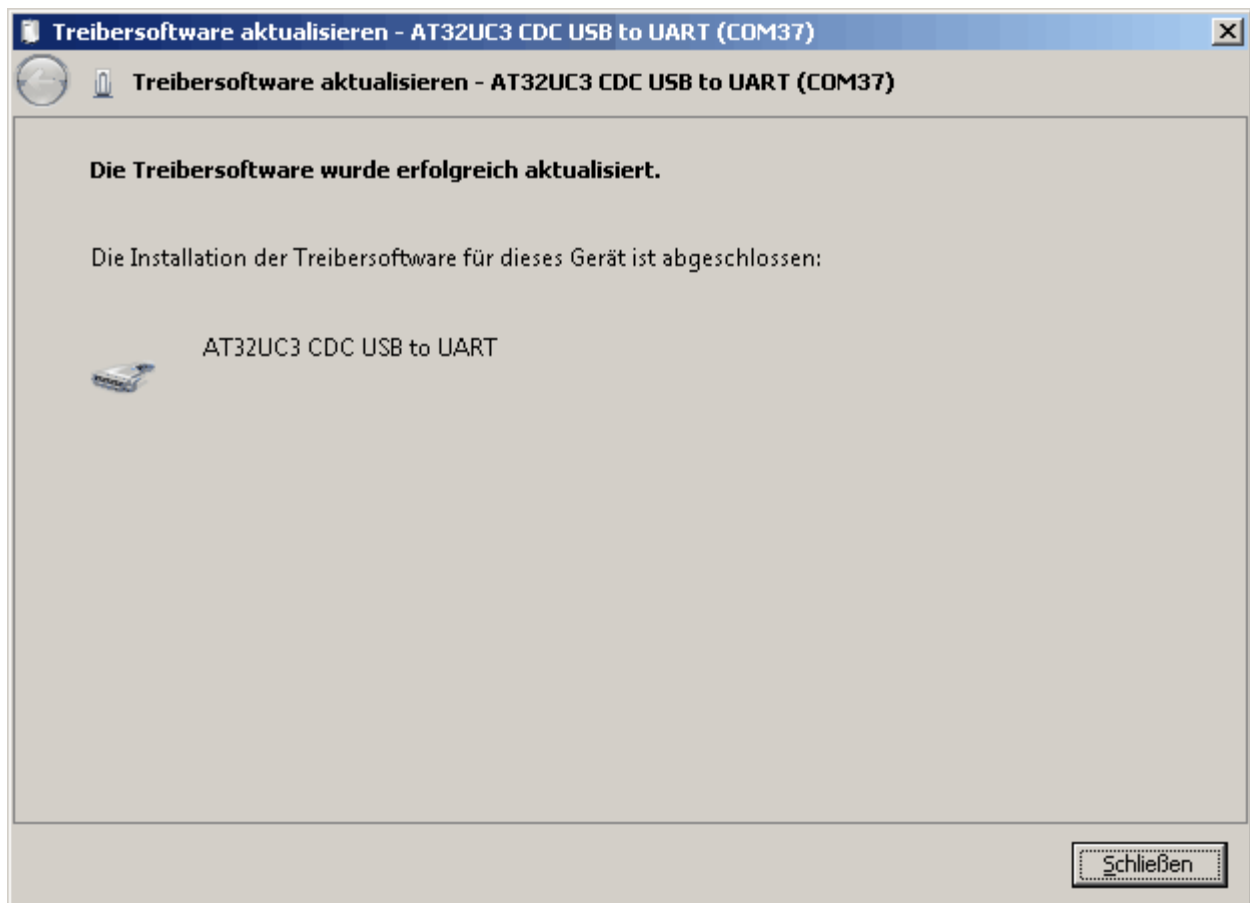


Tragen Sie unter **An diesem Ort nach Treibersoftware suchen** den Speicherort und den Treibernamen ein oder benutzen Sie die Taste **Durchsuchen**. Bestätigen Sie die Eingabe mit **Weiter**.

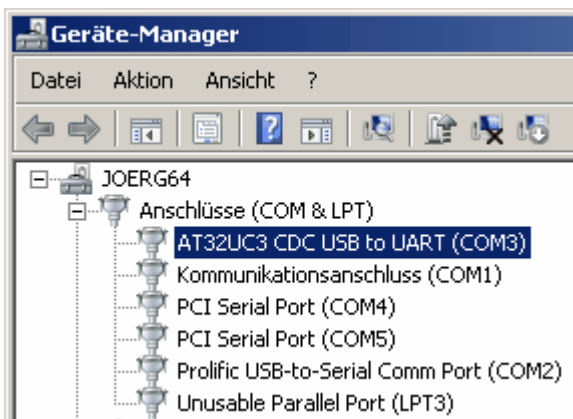
Bestätigen Sie die Windows-Sicherheitswarnung mit **Diese Treibersoftware trotzdem installieren** :



Jetzt wird die Treibersoftware installiert (aktualisiert).



Die Installation ist nun beendet. Im Gerätemanager steht jetzt unter **Anschlüsse (COM & LPT)** das neue Gerät **AT32UC3 CDC USB to UART (COM3)**:



Der Anschluss **COM3** ist nur exemplarisch und variiert von PC zu PC. Ab sofort kann die nano box USB mit einem beliebigen Terminal-Programm bedient werden.

## 1.7.4 Bedienung

### 1.7.4.1 Anschluss Spannungsversorgung

Die nano box USB wird mit 24Volt Gleichspannung betrieben. Verbinden Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzteil und stellen Sie damit eine Verbindung zur Netzversorgung her. Das mitgelieferte Weitbereichsnetzteil kann mit 100Volt bis 240Volt Wechselspannung betrieben werden.

### 1.7.4.2 Anschluss Piezoaktor

Der Piezoaktor wird an den 15-poligen D-SUB-Steckverbinder (piezo 0...130V) angeschlossen. Bitte achten Sie darauf, dass das Gerät vor dem Anschließen oder Trennen des Piezoaktors ausgeschaltet ist (USB-Kabel entfernen). Befestigen Sie den Stecker mit der Verschraubung fest am Gerät, um ein versehentliches Lösen zu vermeiden. Verbinden Sie nun die nano box USB mittels des mitgelieferten USB-Kabels mit dem PC. Wurde bereits ein USB-Treiber installiert verbindet sich nun der PC mit der USB-Schnittstelle der nano box USB. Während dieser Zeit leuchtet die Kontroll-LED der nano box USB erst permanent rot um nach 2-5 Sekunden grün zu blinken. Wenn die Kontroll-LED permanent grün leuchtet, hat der PC die USB-Schnittstelle und die nano box USB den Aktor erkannt. Ist kein Aktor an der nano box USB angeschlossen blinkt die Kontroll-LED schnell rot. Sollte der Stecker am Gerät angesteckt sein und der Fehler dennoch angezeigt werden, prüfen Sie bitte den richtigen Sitz des Steckers am Gerät.

### 1.7.4.3 Steuerung über USB (VCP)

Die nano box USB kann nur über die USB-Schnittstelle gesteuert werden. Die USB-Schnittstelle wird dabei vom PC als virtueller COM-Port (VCP) zu Verfügung gestellt. Es können die aktuelle Piezospannung/-position ausgelesen werden und sowohl die gewünschte Piezospannung/-position als auch die Betriebsart eingestellt werden. Dadurch ist es möglich, komplexe Verhaltensweisen über den PC zu automatisieren.

Für den Betrieb mit der seriellen Schnittstelle genügt ein Terminalprogramm, welches üblicherweise zum Lieferumfang Ihres Betriebssystems gehört. Sollte Ihr Betriebssystem kein Terminalprogramm enthalten können Sie jedes in Internet verfügbare Terminalprogramm verwenden.

Für den Betrieb mit der USB-Schnittstelle muss der passende Treiber installiert werden, welcher im Internet unter [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) in der Rubrik **Technische-Informationen/Treiber-und-Software** zu finden ist.

An gleicher Stelle finden Sie auch ein virtuelles Instrument für Lab View sowie ein Betriebsprogramm.

## 1.8 Anschlussbelegungen

### 1.8.1 Aktoranschluss D-SUB15 (Stecker)

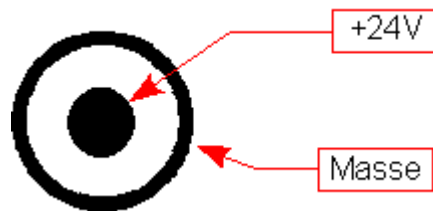
Der Aktoranschluss dient zur Versorgung des Piezoaktors. Zum einen wird die Aktorspannung zum Piezoaktor geleitet, zum anderen das im Aktor befindliche Wegmesssystem mit Spannung versorgt. Die Messsystemspannung vom Aktor und die Daten des internen Speicherchips werden zum Gerät übertragen.

### 1.8.2 USB

pin	description	explanation
1	VCC	supply voltage +5V
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Main power supply ground

### 1.8.3 Spannungsversorgung

Die nano box USB wird mit 24V Gleichspannung versorgt. Für den Betrieb wird ein Netzteil mit ca. 1A empfohlen. Die Buchse im Gerät ist eine 2,1mm Hohlsteckerbuchse und wird nach unten stehender Zeichnung beschalten. Ein Weitbereichsnetzteil (100-240VAC) ist im Lieferumfang enthalten.



## 1.9 Anhang

### 1.9.1 Kommandobeschreibung

#### Kommando Syntax:

- Großbuchstaben bezeichnen die Steuerzeichen
- Kleinschreibung aller Kommandos
- Mit dem Empfang von <LF> (line-feed, ASCII 10) beginnt die Befehlsabarbeitung.
- Trennung zwischen Kommando und Parameter(n) mit Komma (",")
- jedes Kommando wird mit ok<CRLF> oder nok<CRLF> ohne Parameter quittiert
- Parametrisierte Kommandos ohne Parameter werden als Frage interpretiert und vom Gerät mit der Rücksendung der jeweiligen Parameter beantwortet, vorangestellt wird das zugehörige Kommando, in diesem Fall wird nur der Fehlerfall mit nok<CRLF> quittiert.
- Empfängt die nano box USB nur <CRLF> antwortet es mit seinem Prompt: "nanobox><CRLF>"

#### Kommandoabhängige Fehler:

Tritt während der Interpretation des Kommandos ein Fehler auf, wird das Kommando, ohne Änderungen am Ablauf oder EE-Prom vorzunehmen, abgebrochen. Während der Interpretation des Kommandos auftretende Fehler sind:

- [Fehler-Bit 27](#) - Parameter ist nicht möglich
- [Fehler-Bit 28](#) - inkorrekte Anzahl der Parameter
- [Fehler-Bit 29](#) - Parameter ist außerhalb seines Wertebereiches

- [Fehler-Bit 30](#) - Fehler im Floating Point Format
- [Fehler-Bit 31](#) - Fehler im Integer Format

Ein nicht in der Kommandoliste gefundenes Kommando wird mit "command not found<CRLF>" quittiert.

#### Kommandounabhängige Fehler:

Nach dem Empfang des Kommandos wird es in Kommando und Parameter zerlegt. Dabei wird die Kommandozeile formal auf folgende Fehler überprüft:

- [Fehler-Bit 24](#) - Kommando zu lang (max. 10 Zeichen)
- [Fehler-Bit 25](#) - zu viel Parameter (max. 7 Parameter)
- [Fehler-Bit 26](#) - Parameter zu lang (max. 30 Zeichen)

Ein auftretender Fehler unterbindet die Interpretation des Kommandos und kann bei allen Kommandos auftreten. Diese Fehler werden in der Kommandobeschreibung nicht explizit aufgeführt.

#### Abkürzungen:

char	ASCII-Zeichen (8 Bit)	z.B.: Buchstabe oder Ziffer
w	Word (16 Bit)	z.B.: 0 ... 65535 (dezimal) oder 0x0000 ... 0xFFFF (hexadezimal)
dw	Doppelwort (32 Bit)	z.B.: 0 ... 4294967295 (dezimal) oder 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (hexadezimal)
fpv	Floating Point Wert	z.B.: 0.123 oder 1.23e-1 (Punkt "." als Dezimaltrennzeichen)

### 1.9.1.1 Betriebskommandos

Nachfolgend werden alle Betriebskommandos beschrieben:

Kommando	Funktion
<a href="#">idn</a>	Geräteidentifikation
<a href="#">rst</a>	Softwarereset
<a href="#">break</a>	Unterbrechung der laufenden Ausgabe
<a href="#">start</a>	Startet Funktionsgenerator oder Arbitrary(Tabellen)-Funktion
<a href="#">stop</a>	Abbruch der laufenden Ausgabe
<a href="#">stat</a>	Status abfragen
<a href="#">err</a>	Fehlerstatus abfragen
<a href="#">def</a>	Konfiguration des Gerätes
<a href="#">defp</a>	Konfiguration der Default-Werte
<a href="#">hvon</a>	Hochspannung schalten
<a href="#">volt</a>	Sollwert für Piezospannung setzen oder lesen
<a href="#">mvolt</a>	liest den DAC der Ausgangsspannung
<a href="#">pos</a>	Position setzen oder lesen
<a href="#">mpos</a>	liest das Messsystem und gibt die aktuelle Position zurück
<a href="#">sens</a>	Sensor abfragen
<a href="#">cl</a>	Driftausgleich ein- oder ausschalten
<a href="#">ki</a>	Parameter Driftausgleich
<a href="#">sin</a>	Sinusfunktion initialisieren oder rücklesen
<a href="#">rect</a>	Rechteckfunktion initialisieren oder rücklesen
<a href="#">tria</a>	Dreieckfunktion initialisieren oder rücklesen
<a href="#">tbres</a>	Tabelle rücksetzen
<a href="#">tbpos</a>	Tabellenwertepaar setzen oder rücklesen
<a href="#">tblo</a>	untere Grenze des Ausgabezeigers setzen oder rücklesen
<a href="#">tbhi</a>	obere Grenze des Ausgabezeigers setzen oder rücklesen
<a href="#">tbptr</a>	Ausgabezeiger setzen oder rücklesen
<a href="#">tbval</a>	Tabellenwertepaare mit automatischen Zeigerinkrement setzen oder rücklesen
<a href="#">resgen</a>	Arbitrary-Tabelle und Funktionsgenerator zurücksetzen
<a href="#">version</a>	ruft die Versionsnummer der Firmware ab
<a href="#">serno</a>	ruft die Seriennummer der nano box USB ab
<a href="#">s</a>	zeigt die Kommandoliste an

### 1.9.1.1.1 Kommando: idn

Typ	Inhalt
<b>Syntax</b>	idn
<b>Parameter</b>	-
<b>Beschreibung</b>	Das idn-Kommando sendet die Geräte Identifikation zurück.
<b>Wertebereich(e)</b>	-
<b>Einheiten</b>	-
<b>Defaultwert(e)</b>	"nano box USB"
<b>Aufruf</b>	schreiben: -
	lesen: idn<CRLF>
<b>Antwort</b>	idn,Geräteidentifikation<CRLF> wenn kein Fehler oder nok<CRLF> bei Fehler
<b>Fehler</b>	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>
<b>Beispiel</b>	senden: idn<CRLF>
	Antwort: idn,nano box USB<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.2 Kommando: rst

Typ	Inhalt
<b>Syntax</b>	rst
<b>Parameter</b>	-
<b>Beschreibung</b>	Dieses Kommando löst ein Software-Reset aus. Es werden alle Einstellungen analog zu einem Power-On-Reset durchgeführt. Ein durchgeführter Software-Reset lässt sich nur an dem <a href="#">Status-Bit 29 = 1</a> erkennen. Zu beachten ist, dass während des Reset sich die verbundene USB-Schnittstelle abmeldet und wieder anmeldet. Eine Kommunikation ist PC-seitig nur nach einer Neuverbindung möglich (Schnittstelle sofort nach dem Kommando deaktivieren und wenn die Kontroll-LED blinkt oder grün leuchtet wieder verbinden).
<b>Wertebereich(e)</b>	-
<b>Einheiten</b>	-
<b>Defaultwert(e)</b>	-
<b>Aufruf</b>	schreiben: rst<CRLF>
	lesen: -
<b>Antwort</b>	-
<b>Fehler</b>	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>
<b>Beispiel</b>	senden: rst<CRLF>
	Antwort: nichts, wenn kein Fehler oder nok<CRLF> wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.3 Kommando: break

Typ	Inhalt
Syntax	break
Parameter	-
Beschreibung	Diese Kommando unterbricht jede Aktor Bewegung. Lief gerade eine Generator- oder Tabellen-Funktion kann sie mit dem Kommando <a href="#">start</a> fortgesetzt werden.
Wertebereich(e)	-
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: break<CRLF> lesen:
Antwort	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>
Beispiel	senden: break<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.4 Kommando: start

Typ	Inhalt
Syntax	start[,type[,funktion]]
Parameter	type: beschreibt den Kurven Typ (0 - Funktionsgenerator, 1 - Tabellenfunktion) funktion: nur bei type=0, beschreibt den Generator Typ (0 - Sinus, 1 - Rechteck, 2 - Dreieck)
Beschreibung	Mit dem Kommando <b>start</b> wird der Funktionsgenerator oder die Tabellenfunktion gestartet. Der Start kann auf drei Arten erfolgen: 1. <b>start,type,funktion&lt;CRLF&gt;</b> : Start der Generatorfunktion Es wird der Funktionsgenerator ( <b>type = 0</b> ) mit der Funktion <b>funktion</b> gestartet. 2. <b>start,type&lt;CRLF&gt;</b> : Start der Tabellenfunktion Es wird die Tabellenfunktion ( <b>type = 1</b> ) gestartet. 3. <b>start&lt;CRLF&gt;</b> : fortsetzen einer mit <a href="#">stop</a> oder <a href="#">break</a> angehaltenen Funktion Wurde die Funktion mit <a href="#">stop</a> beendet wird sie mit ihren vorherigen Parametern neu gestartet. Wurde sie hingegen mit <a href="#">break</a> angehalten wird sie mit dem folgendem Schritt fortgesetzt. Wurde nach Power On oder Reset noch keine Funktion gestartet wird ein Fehler gemeldet und das Kommando ignoriert.
Wertebereich(e)	type - 0,1 funktion - 0..2
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: start,type,funktion<CRLF> oder start,type<CRLF> oder start<CRLF> lesen:

Typ	Inhalt
Antwort	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 04</a> , <a href="#">Fehler-Bit 06</a> , <a href="#">Fehler-Bit 27</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 31</a>
Beispiel	senden: start,0,0<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.5 Kommando: stop

Typ	Inhalt
Syntax	stop
Parameter	-
Beschreibung	Das Kommandos <b>stop</b> wirkt wie <a href="#">break</a> . Darüberhinaus wird der Tabellenzeiger auf die Position <a href="#">tblo</a> und der Funktionszeiger auf 0 gesetzt.
Wertebereich(e)	-
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: stop<CRLF> lesen:
Antwort	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>
Beispiel	senden: stop<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.6 Kommando: stat

Typ	Inhalt
Syntax	stat
Parameter	-
Beschreibung	Der Status der <b>nano box USB</b> wird abgerufen. Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "0x" (MSB zuerst). Die Bedeutung der einzelnen Bits wird <a href="#">hier</a> erklärt.
Wertebereich(e)	-
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: lesen: stat<CRLF>
Antwort	stat,0xxxxxxxx<CRLF> oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>

Typ	Inhalt
Beispiel	senden: stat<CRLF>
	Antwort: stat,0x10000000<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.7 Kommando: err

Typ	Inhalt
Syntax	err
Parameter	-
Beschreibung	Der Fehlerzustand der <b>nano box USB</b> wird abgerufen. Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "0x" (MSB zuerst). Nach der Ausgabe wird der Fehlerzustand der <b>nano box USB</b> gelöscht. Die Bedeutung der einzelnen Bits wird <a href="#">hier</a> erklärt.
Wertebereich(e)	-
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben:
	lesen: err<CRLF>
Antwort	err,0xxxxxxxxx<CRLF> oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>
Beispiel	senden: err<CRLF>
	Antwort: err,0x00000003<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.8 Kommando: def

Typ	Inhalt
Syntax	def[,value]
Parameter	value: dw
Beschreibung	<p>Es können verschiedene Grundeinstellungen gesetzt werden, die nach Power On oder Reset (<a href="#">Kommando rst</a>) in der <b>nano box USB</b> eingestellt werden. Diese Grundeinstellungen werden in Form eines Parameters (dezimal oder hexadezimal) der <b>nano box USB</b> übergeben und im EE-Prom gespeichert. Mit diesem Kommando wird immer das komplette Defaultdoppelwort gesetzt! Die Ausgabe erfolgt in hexadezimaler Form mit der führenden Kennung "0x".</p> <p>Zu beachten ist, dass entweder die Tabellenfunktion oder einer der Funktionsgeneratoren automatisch starten kann. Wird der Autostart für mehrere dieser Funktionen gesetzt, wird nur die mit dem niederwertigsten Bit übernommen.</p> <p>folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:</p>

Typ	Inhalt	
Bit 00	<a href="#">werksinterne Default Werte setzen</a> Das Kommando <b>def</b> unterstützt dieses Bit nicht! Sollte dieses Bit in value gesetzt sein wird es von der nano box USB ohne Fehlermeldung ignoriert. Um die werksinternen Default Werte zu setzen muss das Kommando <b>defp,0,1&lt;CRLF&gt;</b> verwendet werden. Beim lesen ist dieses Bit immer "0".	
Bit 01	<a href="#">Softstart eingeschaltet</a>	
Bit 02	<a href="#">Fehlercode automatisch senden</a>	
Bit 03	<a href="#">Driftausgleich nach Power On oder Reset einschalten</a>	
Bit 04	<a href="#">Spannung/Position und Sensorspannung im Zeitintervall senden</a>	
Bit 05	<a href="#">Hochspannung automatisch einschalten</a>	
Bit 06	<a href="#">Tabellenfunktion startet nach Power On oder Reset</a>	
Bit 07	<a href="#">Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset</a>	
Bit 08	<a href="#">Statuscode automatisch senden</a>	
Bit 09	<a href="#">Rechteckgenerator startet nach Power On oder Reset</a>	
Bit 10	<a href="#">Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset</a>	
	Bits oberhalb von Bit 10 werden ignoriert und sind beim lesen immer "0".	
Wertebereich(e)	dezimal:	0 ... 8191
	hexadezimal:	0x00000000 ... 0x00001fff
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	Bit 01 - 0 Bit 02 - 1 Bit 03 - 0 Bit 04 - 0 Bit 05 - 1 Bit 06 - 0 Bit 07 - 0 Bit 08 - 1 Bit 09 - 0 Bit 10 - 0	
Aufruf	lesen:	def<CRLF>
	schreiben:	def,8190<CRLF> def,0x00001ffe<CRLF>
Antwort	lesen (def<CRLF>): def,0xn timerwert<CRLF> oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (def,0xn timerwert<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a> , <a href="#">Fehler-Bit 31</a>	
Beispiel	senden:	def<CRLF>
	Antwort:	def,0x00000124<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn kein Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.9 Kommando: defp

Typ	Inhalt	
Syntax	defp,bit[,value]	
Parameter	bit	beschreibt den Bit-Wert im <a href="#">Defaultdoppelwort</a> (0..31)
	value	ist der Wert welcher dem Inhalt von <b>bit</b> entspricht (siehe unten)

Typ	Inhalt						
Beschreibung	<p>Definition eines Default-Wertes:            Mit diesem Kommando können einzelne Default-Werte eingestellt und gelesen werden. Das betrifft alle im <a href="#">Defaultdoppelwort</a> beschriebenen Einstellungen. Diese Werte werden nach Power On oder dem <a href="#">Kommando rst</a> aktiviert.</p> <p>Zu beachten ist, dass entweder die Tabellenfunktion oder einer der Funktionsgeneratoren automatisch starten kann. Wird der Autostart für eine dieser Funktionen gesetzt, werden automatisch die restlichen Funktionen zurückgesetzt.</p>						
Bit 00	<p><a href="#">werksinterne Defaultwerte setzen</a>            Dieses Bit kann nicht gelesen werden, es wird mit <b>nok&lt;CRLF&gt;</b> quittiert und das <a href="#">Fehler-Bit 27</a> gesetzt.</p> <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </table>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	-	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	-						
Bit 01	<p><a href="#">Softstart on</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 02	<p><a href="#">Fehlercode automatisch senden</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	1	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	1						
Bit 03	<p><a href="#">CL nach Reset einstellen</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 04	<p><a href="#">Spannung, Position und Sensorspannung automatisch senden</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 05	<p><a href="#">AutoPower enable</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 06	<p><a href="#">Tabellenfunktion startet nach Reset</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 07	<p><a href="#">Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	0	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	0						
Bit 08	<p><a href="#">Statuscode automatisch senden</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	1	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	1						
Bit 09	<p><a href="#">Recheckgenerator startet nach Power On oder Reset</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	1	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	1						
Bit 10	<p><a href="#">Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset</a>  <table border="1"> <tr> <td>Wertebereich</td> <td>0 ... 1</td> <td>CHAR</td> </tr> <tr> <td>Defaultwert</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table> </p>	Wertebereich	0 ... 1	CHAR	Defaultwert	1	
Wertebereich	0 ... 1	CHAR					
Defaultwert	1						

Typ	Inhalt	
Bit 16	<a href="#">Resetwert für Spannung (OL)</a>	
	Wertebereich h	0.0V ... 130V
	Defaultwert	0.0V
Bit 17	<a href="#">Resetwert für Position (CL)</a>	
	Wertebereich h	0.0% ... 100%
	Defaultwert	0.0%
Bit 18	<a href="#">untere Grenze für Spannung (OL)</a>	
	Wertebereich h	0.0V ... 130.0V
	Defaultwert	0.0V
Bit 19	<a href="#">obere Grenze für Spannung (OL)</a>	
	Wertebereich h	0.0V ... 130.0V
	Defaultwert	130.0V
Bit 20	<a href="#">untere Grenze für Position (CL)</a>	
	Wertebereich h	0.0% ... 100%
	Defaultwert	0.0%
Bit 21	<a href="#">obere Grenze für Position (CL)</a>	
	Wertebereich h	0.0% ... 100%
	Defaultwert	0.0%
Bit 22	<a href="#">Refreshrate für automatische Messwertrückmeldung</a>	
	Wertebereich h	0.1s ... 10.0s
	Defaultwert	10.0s
Bit 23	<a href="#">Slewrates (5e-3 .. 3e-9 V/µs)</a>	
	Wertebereich h	0.005V/µs ... 0.000000003V/µs
	Defaultwert	0.005V/µs
<b>Wertebereich(e)</b>	siehe oben	
<b>Einheiten</b>	siehe oben	
<b>Defaultwert(e)</b>	siehe oben	
<b>Aufruf</b>	schreiben:	defp,adr,value<CRLF>
	lesen:	defp,adr<CRLF>
<b>Antwort</b>	lesen (defp,22<CRLF>): defp,22,1.000000e-01<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
	schreiben (defp,22,0.1<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
<b>Fehler</b>	<a href="#">Fehler-Bit 27, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29</a>	
<b>Beispiel</b>	senden:	defp,22,1.5<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.10 Kommando: hvon

Typ	Inhalt	
Syntax	hvon[,on/off]	
Parameter	on/off: 0 - Hochspannung wird ausgeschaltet 1 - Hochspannung wird eingeschaltet	
Beschreibung	Die Hochspannung wird auf den Aktor geschaltet. Sie lässt sich nur einschalten wenn das <a href="#">Status-Bit 0</a> gesetzt ist. Im anderen Fall wird das Kommando nicht ausgeführt und mit "nok<CRLF>" quittiert.	
Wertebereich(e)	on:	1
	off:	0
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	hvon,0/1<CRLF>
	lesen:	hvon<CRLF>
Antwort	lesen (hvon<CRLF>): hvon,0<CRLF> oder hvon,1<CRLF>  schreiben (hvon,0/1<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 31</a>	
Beispiel	senden:	hvon,1<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.11 Kommando: volt

Typ	Inhalt	
Syntax	volt[,spannung]	
Parameter	spannung:	
Beschreibung	Der nano box USB wird die auszugebende Spannung mitgeteilt. Diese Spannung wird auf den angeschlossenen Aktor gelegt. Bei Aufruf ohne Parameter wird die zuletzt durch das Kommando <b>volt</b> ausgegebene Spannung zurückgeliefert. Wird das Kommando <b>volt,spannung</b> bei eingeschalteten Driftausgleich aufgerufen, übernimmt die nano box USB die übergebene Spannung nur als nächsten Sollwert gibt diese Spannung aber erst nach Abschalten des Driftausgleiches aus.	
Wertebereich(e)	spannung	0..130V
Einheiten	spannung	Volt
Defaultwert(e)	spannung	0V
Aufruf	schreiben:	volt,52.123<CRLF>
	lesen:	volt<CRLF>

Typ	Inhalt
Antwort	lesen (volt<CRLF>): volt,5.212300e+01<CRLF>  schreiben (volt,52.123<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 05</a> , <a href="#">Fehler-Bit 06</a> , <a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 31</a>
Beispiel	senden: volt,5.2123e1<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.12 Kommando: mvolt

Typ	Inhalt
Syntax	mvolt
Parameter	-
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die augenblicklich durch den DAC ausgegebene Spannung zurück. Im unregulierten Fall ist das die Sollspannung, im regulierten Fall die durch den Regler eingestellte Stellspannung.
Wertebereich(e)	
Einheiten	Volt
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: - lesen: mvolt<CRLF>
Antwort	lesen (mvolt<CRLF>): mvolt,5.212300e+01<CRLF>
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a>
Beispiel	senden: mvolt<CRLF> Antwort: mvolt,5.2123e1<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.13 Kommando: pos

Typ	Inhalt
Syntax	pos[,position]
Parameter	position   Im regulierten Betrieb anzufahrende Position
Beschreibung	Der nano box USB wird die einzustellende Position mitgeteilt. Der Regler versucht nun den Aktor auf diese Position zu stellen. Bei Aufruf ohne Parameter wird die zuletzt durch das Kommando <b>pos</b> ausgegebene Position zurückgeliefert. Wird das Kommando <b>pos,position</b> ohne eingeschaltete Driftausgleich aufgerufen, übernimmt die nano box USB die übergebene Position nur als nächsten Sollwert fährt die Position aber erst nach Einschalten der Driftausgleich an.
Wertebereich(e)	position   nach Aktor
Einheiten	position   nach Aktor

Typ	Inhalt	
Defaultwert(e)	position	0
Aufruf	schreiben:	pos,40<CRLF>
	lesen:	pos<CRLF>
Antwort	lesen (pos<CRLF>): pos,4.000000e+01<CRLF>  schreiben (pos,40<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 05</a> , <a href="#">Fehler-Bit 06</a> , <a href="#">Fehler-Bit 09</a> , <a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 30</a>	
Beispiel	senden:	pos,40<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.14 Kommando: mpos

Typ	Inhalt	
Syntax	mpos	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die augenblicklich durch das Messsystem gemessene Position zurück.	
Wertebereich(e)	-	nach Aktor
Einheiten	-	nach Aktor
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	mpos<CRLF>
Antwort	lesen (mpos<CRLF>): mpos,5.212300e+01<CRLF>	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 09</a> , <a href="#">Fehler-Bit 28</a>	
Beispiel	senden:	mpos<CRLF>
	Antwort:	mpos,4.557876e+01<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.15 Kommando: sens

Typ	Inhalt	
Syntax	sens	
Parameter	-	
Beschreibung	lesen des Messsystems: Es wird der vom Messsystem ausgegebene Spannungswert zurückgegeben.	
Wertebereich(e)	geregelt	-5V..+5V
	ungeregelt	ca. -5V..+8V
Einheiten		Volt

Typ	Inhalt	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	sens<CRLF>
Antwort	lesen (sens<CRLF>): sens,5.212300e-01<CRLF>	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 09</a> , <a href="#">Fehler-Bit 28</a>	
Beispiel	senden:	sens<CRLF>
	Antwort:	sens,4.557876e+01<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.16 Kommando: cl

Typ	Inhalt	
Syntax	cl[,on/off]	
Parameter	on/off: 0 - Driftausgleich wird ausgeschaltet 1 - Driftausgleich wird eingeschaltet	
Beschreibung		
Wertebereich(e)	on:	1 - Driftausgleich ist ein
	off:	0 - Driftausgleich ist aus
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	0 Driftausgleich ist aus	
Aufruf	schreiben:	cl,0<CRLF>
	lesen:	cl<CRLF>
Antwort	lesen (cl<CRLF>): cl,0<CRLF> oder cl,1<CRLF>  schreiben (cl,0/1<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 09</a> , <a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a>	
Beispiel	senden:	cl,1<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.17 Kommando: ki

Typ	Inhalt	
Syntax	ki[,value]	
Parameter	value	
Beschreibung	Parameter Driftausgleich	

Typ	Inhalt	
Wertebereich(e)	value	0..999.00000
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	value	aktorabhängig
Aufruf	schreiben:	ki,0.03<CRLF>
	lesen:	ki<CRLF>
Antwort	lesen (ki<CRLF>): ki,1.000000e-01<CRLF>  schreiben (ki,0.1<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 09, Fehler-Bit 28, Fehler-Bit 29, Fehler-Bit 30</a>	
Beispiel	senden:	ki<CRLF>
	Antwort:	ki,1.000000e-1<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.18 Kommando: resgen

Typ	Inhalt	
Syntax	resgen	
Parameter	-	
Beschreibung	Die Parameter des Funktionsgenerators werden auf ihre Default-Werte zurückgestellt. Die Tabelle der Arbitrary-Funktion wird ebenfalls auf ihre Default-Werte zurückgesetzt	
Wertebereich(e)	-	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	resgen<CRLF>
	lesen:	-
Antwort	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a>	
Beispiel	senden:	resgen<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.19 Kommando: version

Typ	Inhalt	
Syntax	version	
Parameter	-	
Beschreibung	Dieses Kommando liefert die Versionsnummer der Firmware als Zeichenkette zurück	
Wertebereich(e)	-	

Typ	Inhalt	
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	-	
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	version<CRLF>
Antwort		
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>	
Beispiel	senden:	version<CRLF>
	Antwort:	version,V1.001.423<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.20 Kommando: serno

Typ	Inhalt	
Syntax	serno	
Parameter	wert:	-
Beschreibung	Lbt oder liest die Seriennummer des Gerätes.	
Wertebereich(e)	wert:	0 ... 2147483647
Einheiten		
Defaultwert(e)	wert:	0
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	serno<CRLF>
Antwort	nichts oder Seriennummer	
Fehler		
Beispiel	senden:	serno<CRLF>
	Antwort:	serno,12345<CRLF>

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.21 Kommando: s

Typ	Inhalt	
Syntax	s	
Parameter	-	
Beschreibung	Es werden alle Kommandos der nano box USB ausgegeben	
Wertebereich(e)		
Einheiten		
Defaultwert(e)		
Aufruf	schreiben:	-
	lesen:	s<CRLF>
Antwort	lesen (s<CRLF>): Kommandoliste, jeweils sechs Kommandos in einer Zeile, danach <CRLF>	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>	
Beispiel	senden:	<CRLF>
	Antwort:	Kommandoliste - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.22 Arbitrary(Tabellen)-Funktion

Die Tabelle für Arbitrary-Funktionen ist in der alternierenden Reihenfolge Slewrate in **V/μs**, Position oder Spannung in % und Zeitdauer in **s** definiert. Ein Tabellenpointer **w** ermöglicht den Zugriff auf das jeweilige Ausgabepaar. Nach Reset bzw. dem Befehl **tbres** stehen der interne Ausgabezeiger und die untere Zeigergrenze auf der ersten Position der Tabelle, die obere Zeigergrenze auf der letzten Tabellenposition. Teilausgaben einer definierten Funktion sind mit setzen der unteren bzw. oberen Grenze für den Tabellenzeiger möglich. Die fortgesetzte Ausgabe nach einer Unterbrechung mittels **break** erfolgt mit dem Nachfolger des aktuellen Ausgabezeigers, welcher während der Unterbrechung auch neu in den Zeigergrenzen gesetzt werden kann (**tbptr**).

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.22.1 Kommando: tbres

Typ	Inhalt
Syntax	tbres
Parameter	-
Beschreibung	Der interne Tabellenzeiger und die untere Grenze des Tabellenzeigers wird auf "0", die obere Grenze Tabellenzeigers wird auf 99 gesetzt.
Wertebereich(e)	-
Einheiten	-
Defaultwert(e)	-
Aufruf	schreiben: tbres<CRLF> lesen: -
Antwort	ok<CRLF>
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a>
Beispiel	senden: tbres<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.22.2 Kommando: tbpos

Typ	Inhalt
Syntax	tbpos,ptr[,slew rate,destination,duration]
Parameter	ptr Tabellenzeiger slew rate Slew Rate (Anstiegszeit) destination Endspannung duration Zeitdauer, Gesamtzeit des Tabellenabschnittes (nach Ablauf dieser Zeit wird dieser Tabellenabschnitt beendet auch wenn die slew rate noch nicht abgelaufen ist).
Beschreibung	Es wird ein vollständiger Tabellenabschnitt ( <b>slew rate,destination,duration</b> ) auf den Tabellenzeiger <b>ptr</b> geschrieben. Wird das Kommando nur mit dem Parameter <b>ptr</b> aufgerufen, liefert es den Inhalt des Tabellenzeigers zurück. Bei einem auftretenden Fehler wird der Tabellenabschnitt nicht verändert.

Typ	Inhalt	
Wertebereich(e)	ptr	0 ... 99
	slew rate	0.005 ... 0.000000003
	destination	0 ... 100
	duration	0.1 ... 100
Einheiten	ptr	-
	slew rate	V/µs
	destination	%
	duration	s
Defaultwert(e)	slew rate	0.005
	destination	0
	duration	0.1
Aufruf	schreiben:	tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF>
	lesen:	tbpos,ptr<CRLF>
Antwort	lesen (tbpos,ptr<CRLF>): tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 30</a> , <a href="#">Fehler-Bit31</a>	
Beispiel	senden:	tbpos,0,0.0003,50,50<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.22.3 Kommando: tblo

Typ	Inhalt	
Syntax	tblo[,lowptr]	
Parameter	lowptr	
Beschreibung	Es wird die untere Grenze für den Ausgabezeiger definiert. Überschreitet <b>lowptr</b> den aktuell eingestellten aktuellen Ausgabezeiger wird dieser auf <b>lowptr</b> gestellt.	
Wertebereich(e)	lowptr	0 ... 99
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	lowptr	0
Aufruf	schreiben:	tblo,lowptr<CRLF>
	lesen:	tblo<CRLF>
Antwort	lesen (tblo<CRLF>): tblo,lowptr<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (tblo,lowptr<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit31</a>	

Typ	Inhalt	
Beispiel	senden:	tblo,20<CRLF>
	Antwort:	ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.22.4 Kommando: tbhi

Typ	Inhalt	
Syntax	tbhi[,highptr]	
Parameter	highptr	
Beschreibung	Es wird die obere Grenze für den Ausgabezeiger definiert. Unterschreitet <b>highptr</b> den aktuell eingestellten aktuellen Ausgabezeiger wird dieser auf <b>highptr</b> gestellt.	
Wertebereich(e)	highptr	0 ... 99
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	highptr	99
Aufruf	schreiben:	tbhi,highptr<CRLF>
	lesen:	tbhi<CRLF>
Antwort	lesen (tbhi<CRLF>): tblo,highptr<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (tblo,highptr<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler	
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit31</a>	
Beispiel	senden:	tbhi<CRLF>
	Antwort:	tbhi,99<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.22.5 Kommando: tbptr

Typ	Inhalt	
Syntax	tbptr[,curptr]	
Parameter	curptr	
Beschreibung	Mit diesem Kommando wird der aktuelle Tabellenzeiger gestellt. Wenn der gewünschte Tabellenzeiger die mit <b>tblo</b> bzw. <b>tbhi</b> eingestellten Grenzen unter- bzw. überschreitet, wird der aktuelle Tabellenzeiger auf <b>tblo</b> gestellt.	
Wertebereich(e)	curptr	0 ... 99
Einheiten	-	
Defaultwert(e)	curptr	0
Aufruf	schreiben:	tbptr,curptr<CRLF>
	lesen:	tbptr<CRLF>

Typ	Inhalt
Antwort	lesen (tbptr<CRLF>): tbptr,actptr<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (tbptr,curptr<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit31</a>
Beispiel	senden: tbptr,50<CRLF> Antwort: ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.22.6 Kommando: tbval

Typ	Inhalt
Syntax	tbval[,slew rate,destination,duration]
Parameter	slew rate: Tabellenzeiger destination: Endspannung duration: Zeitdauer, Gesamtzeit des Tabellenabschnittes (nach Ablauf dieser Zeit wird dieser Tabellenabschnitt beendet auch wenn die slew rate noch nicht abgelaufen ist).
Beschreibung	Es wird ein Tabellenabschnitt (slew rate,destination,duration) auf den aktuellen Ausgabezeiger geschrieben. Der Ausgabezeiger wird nach der erfolgreichen Operation automatisch incrementiert. Wird die obere Zeigergrenze überschritten, so erfolgt eine Fehlermeldung mit <b>nok&lt;CRLF&gt;</b> . Durch die Adressierung über den Ausgabezeiger ist ein einfaches Editieren von Tabellenabschnitten durch setzen dieses Zeigers möglich. Es erfolgt dabei aber nur eine Überwachung der gültigen Bereichsgrenzen durch die Firmware! Bei einem auftretenden Fehler wird der entsprechende Tabellenabschnitt, auch nicht teilweise, verändert. Wird das Kommando ohne Parameter aufgerufen liefert es den Inhalt des aktuellen Tabellenzeigers zurück.
Wertebereich(e)	slew rate: 0.005 ... 0.000000003 destination: 0 ... 100 duration: 0.1 ... 100
Einheiten	slew rate: V/µs destination: % duration: s
Defaultwert(e)	Die gesamte Tabelle ist bei Auslieferung wie folgt initialisiert: slew rate: 0.005 destination: 0 duration: 0.1
Aufruf	schreiben: tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF> lesen: tbpos,ptr<CRLF>

Typ	Inhalt
Antwort	lesen (tbval<CRLF>): tbval,slew rate,destination,duration<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler  schreiben (tbval,slew rate,destination,duration<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a> , <a href="#">Fehler-Bit 30</a>
Beispiel	senden: tbval,0.0003,50,50<CRLF> Antwort: cmd<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.23 Funktionsgenerator

Die Parameter für alle Frequenzfunktionen sind in gleicher Reihenfolge strukturiert: Frequenz in [Hz], Startphasenwinkel in [Grad], Amplitude in [%], Offset in [%] und Tastverhältnis in [%]. Amplitude und Offset, jeweils in %, beziehen sich im open-loop-Betrieb auf die Piezospannung in Volt und im closed-loop-Betrieb auf den geregelten Hubbereich in  $\mu\text{m}/\text{mrad}/\mu\text{rad}$ . Die parametrisierten Befehle für die Frequenzfunktionen initialisieren lediglich die Ausgabe. Zur eigentlichen Ausgabe muss der Befehl **start,0,funktion<CRLF>** an die **nano box USB** gesendet werden.

**Hinweis:** Es werden nicht alle Parameter für alle Funktionen verwendet. Bei der Kommandoübergabe müssen aber **alle** Parameter übergeben werden. Die in den jeweiligen Funktionen nicht benutzten Parameter sind in der Kommandobeschreibung grau hinterlegt.

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

#### 1.9.1.1.23.1 Kommando: sin

Typ	Inhalt
Syntax	sin[,frq,phase,amp,offs,duty]
Parameter	frq           Frequenz phase        Startphasenwinkel amp          Amplitude offs         Offset duty         Tastverhältnis (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein)
Beschreibung	Der Parametersatz des Sinus-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Sinus-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der <b>nano box USB</b> zu lesen muss das Kommando <b>sin</b> ohne Parameter gesendet werden.
Wertebereich(e)	frq           0,08 .. 50 [Hz] phase        0 .. 360 [°] amp          0 .. 100 [%] offs         0 .. 100 [%] duty         0 .. 100 [%] (nicht verwendet)

Typ	Inhalt
Defaultwert(e)	frq 10 Hz
	phase 0°
	amp 100%
	offs 0%
	duty 0% (nicht verwendet)
Aufruf	schreiben: sin[,frq,phase,amp,offs,duty]<CRLF>
	lesen: sin<CRLF>
Antwort	lesen (sin<CRLF>): sin,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>
	schreiben(sin,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a>
Beispiel	sin,5.5,180,50,20,0<CRLF> ok<CRLF>
	Der Sinus-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 180° Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 0% (wird nicht verwendet)

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.23.2 Kommando: rect

Typ	Inhalt
Syntax	rect[,frq,phase,amp,offs,duty]
Parameter	frq Frequenz
	phase Startphasenwinkel (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein)
	amp Amplitude
	offs Offset
	duty Tastverhältnis
Beschreibung	Der Parametersatz des Rechteck-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Rechteck-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der <b>nano box USB</b> zu lesen muss das Kommando <b>rect</b> ohne Parameter gesendet werden.
Wertebereich(e)	frq 0,08 .. 50 [Hz]
	phase 0 .. 360 [°] (nicht verwendet)
	amp 0 .. 100 [%]
	offs 0 .. 100 [%]
	duty 0 .. 100 [%]
Defaultwert(e)	frq 10 Hz
	phase 0° (nicht verwendet)
	amp 100%
	offs 0%
	duty 50%
Aufruf	schreiben: rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>
	lesen: rect<CRLF>

Typ	Inhalt
Antwort	lesen (rect<CRLF>): rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>  schreiben(rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a>
Beispiel	rect,5.5,0,50,20,60<CRLF> ok<CRLF>  Der Rechteck-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 0° (wird nicht verwendet) Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 50%

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.1.1.23.3 Kommando: tria

Typ	Inhalt
Syntax	tria[,frq,phase,amp,offs,duty]
Parameter	frq           Frequenz phase        Startphasenwinkel (wird nicht benutzt, muss aber vorhanden sein) amp           Amplitude offs          Offset duty          Tastverhältnis
Beschreibung	Der Parametersatz des Dreieck-Generators wird gelesen geschrieben. Dieses Kommando setzt nur die Parameter der Rechteck-Funktion, eine eventuell schon laufende wird nicht beeinflusst. Um die Parameter von der <b>nano box USB</b> zu lesen muss das Kommando <b>tria</b> ohne Parameter gesendet werden.
Wertebereich(e)	frq           0,08 .. 50 [Hz] phase        0 .. 360 [°] (nicht verwendet) amp           0 .. 100 [%] offs          0 .. 100 [%] duty          0 .. 100 [%]
Defaultwert(e)	frq           10 Hz phase        0° (nicht verwendet) amp           100% offs          0% duty          50%
Aufruf	schreiben: tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF> lesen:       tria<CRLF>
Antwort	lesen (tria<CRLF>): tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>  schreiben(tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>): ok<CRLF> - wenn kein Fehler oder nok<CRLF> - wenn Fehler
Fehler	<a href="#">Fehler-Bit 28</a> , <a href="#">Fehler-Bit 29</a>

Typ	Inhalt
Beispiel	<pre>tria,5.5,0,50,20,60&lt;CRLF&gt; ok&lt;CRLF&gt;</pre> <p>Der Dreieck-Generator wird mit den folgenden Werten parametrisiert: Frequenz: 5.5 Hz Startphasenwinkel: 0° (wird nicht verwendet) Amplitude: 50% Offset: 20% Tastverhältnis: 50%</p>

[zurück zur Kommandoübersicht](#)

### 1.9.2 Status (Doppelwort)

Mit b ist die Position des jeweiligen Bits im Status-DW bezeichnet, rechts beginnend mit dem Bit b0 und nach links aufsteigend bis b31:

Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
00	xx1			Gerät ist betriebsbereit: Das Gerät ist bereit, wenn alle Spannungen in ihrem Toleranzbereich sind und ein zugelassener Aktor erkannt wird. Die Hochspannung muss dazu nicht freigegeben sein!
01	xx1x			ein zugelassener Aktor ist angeschlossen (kein nanoX möglich!): Es wurde ein zugelassener Aktor erkannt. Zugelassene Aktoren sind alle Digital-Aktoren außer nanoX! Als Messsystem ist nur DMS erlaubt.
02	xx1xx			Driftausgleich eingeschaltet: Der Driftausgleich ist eingeschaltet. Der dazugehörige Parameter kann über das Kommando <b>ki</b> eingestellt werden.
03	xx1xxx			Aktor fährt: Dieses Bit ist gesetzt solange sich der Aktor bewegt. Das ist der Fall bei einem Volt-Kommando bis sich die Endspannung am Aktor eingestellt hat (Slew-Rate) oder bei einem laufenden Funktionsgenerator/Arbitrary-Funktion.
04	xx1xxxx			Generatorfunktion läuft: Der Funktionsgenerator läuft, er wurde mit dem Kommando <b>start,0,funktion</b> gestartet oder mit dem Kommando <b>start</b> fortgesetzt.
05	xx1xxxxx			Tabellenfunktion läuft: Die Arbitraryfunktion läuft, sie wurde mit dem Kommando <b>start,1</b> gestartet oder mit dem Kommando <b>start</b> fortgesetzt.
06	xx1xxxxxx			Ausgangsspannung ist ein (hvon,1): Die Hochspannung ist auf den Ausgang geschaltet.
07	xx0xxxxxxx			Reserve
08	xx0xxxxxxx			Reserve
09	xx0xxxxxxx			Reserve
10	xx0xxxxxxx			Reserve
11	xx0xxxxxxx			Reserve
12	xx0xxxxxxx			Reserve
13	xx0xxxxxxx			Reserve
14	xx0xxxxxxx			Reserve
15	xx0xxxxxxx			Reserve
16	xx0xxxxxxx			Reserve
17	xx0xxxxxxx			Reserve
18	xx0xxxxxxx			Reserve
19	xx0xxxxxxx			Reserve
20	xx0xxxxxxx			Reserve
21	xx0xxxxxxx			Reserve
22	xx0xxxxxxx			Reserve
23	xx0xxxxxxx			Reserve
24	xx0xxxxxxx			Reserve
25	xx0xxxxxxx			Reserve
26	xx0xxxxxxx			Reserve
27	xx0xxxxxxx			Reserve
28	xxx1xx			Programmstart durch Power-On: Der Programmstart wurde von Power On ausgelöst (USB-Kabel wurde gesteckt).
29	xx1xx			Programmstart durch Software-Reset (rst): Der Programmstart wurde von dem Kommando <b>rst</b> veranlasst.



Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxx		Hochspannung nicht eingeschaltet: Es wurde versucht den Aktor zu bewegen obwohl die Hochspannung ausgeschaltet ist. Dieser Fehler kann bei den Kommandos <b>start</b> , <b>volt</b> , <b>pos</b> auftreten.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxx		UDL: Der Aktor befindet sich unterhalb des Regelbereiches.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxx		OVL: Der Aktor befindet sich unterhalb des Regelbereiches.
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxx		kein Messsystem vorhanden: Es wurde ein Kommando aufgerufen das einen Aktor mit Messsystem erwartet.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
17	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
19	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
21	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
22	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
23	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx		Reserve
24	xxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Kommandolänge überschritten (19 Zeichen): Das Kommando darf 10 Zeichen lang sein. Wird Kommandolänge überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
25	xxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		zu viele Parameter angegeben: Pro Kommando dürfen sieben Parameter übergeben werden. Wird die Anzahl der Parameter überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
26	xxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		mindestens ein Parameter ist zu lang: Jeder Parameter darf 30 Zeichen enthalten. Wird die Anzahl von 30 Zeichen überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
27	xxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Parameter ist nicht möglich: Es wurde ein Parameter übergeben obwohl das Kommando keinen Parameter vorsieht.
28	xxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		falsche Parameteranzahl: Ein einzelner Parameter darf 30 Zeichen lang sein. Wird Parameterlänge überschritten, bricht der Controller die Bearbeitung ab und erzeugt einen Fehler.
29	xx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		der Parameter überschreitet eine Bereichsgrenze: Mindestens ein Parameter überschreitet seine vorgegebenen Grenzen.

Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
30	x	xx		<p>falsches Gleitkommaformat: Ein Fehler im Gleitkommaformat wurde entdeckt. Geprüft wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Punkt "." darf höchstens 1* vorkommen</li> <li>• ein "e" oder "E" darf höchstens 1* vorkommen</li> <li>• außerdem sind nur Ziffern erlaubt</li> <li>• alle anderen Zeichen erzeugen einen Fehler</li> </ul> <p>Gültige Formate sind z.B.:</p> <p>2.8876 1.223e-2 -1000</p> <p>Groß-/Kleinschreibung spielt keine Rolle.</p>
31	1	xx		<p>falsches Integerformat: Ein Fehler im Integerformat wurde entdeckt. Geprüft wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• es sind nur Ziffern und die Buchstaben a..f,A..F erlaubt</li> <li>• ein "x" oder "X" darf höchstens 1* vorkommen</li> <li>• alle anderen Zeichen erzeugen einen Fehler</li> </ul> <p>Gültige Formate sind z.B.:</p> <p>123 (dez) 0x12345 (hex)</p>

\*) Diese Fehler sind kritische Fehler. Im Fehlerfall ist die nano box USB nicht mehr betriebsbereit. Jede Aktorbewegung und die Hochspannung wird abgeschaltet. Tritt der Fehler nicht mehr auf wird die Hochspannung **nicht**, auch nicht bei eingeschalteten Bit 5 im Defaultdoppelwort, automatisch wieder zugeschaltet.

### 1.9.4 Default (Doppelwort)

Mit b ist die Position des jeweiligen Bits im Default-DW bezeichnet, rechts beginnend mit dem Bit b0 und nach links aufsteigend bis b31:

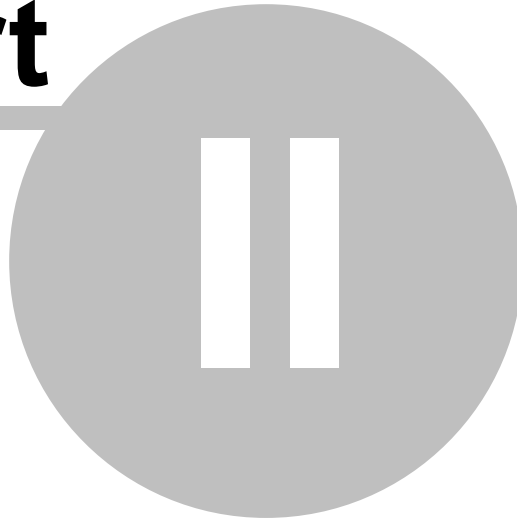
Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
00	x	xx1		<p>werksinterne Defaultwerte setzen: Es werden für die in der nano box USB werksseitig hinterlegten Einstellungen und Werte in den aktuellen Einstellungssatz übernommen. Die Einstellungen für den Funktionsgenerator und die Tabellenfunktion werden davon nicht berührt. Kommandos: defp,0,1&lt;CRLF&gt;</p>
01	x	xx1x		<p>Softstart on: Nach Programmstart wird, wenn die nano box USB bereit ist, ein Softstart durchgeführt. Beim Softstart wird mit einer Slew Rate von 4.333333e-5 V/µs der einmal von 0V bis 130V und wieder zurück verfahren.</p>
02	x	xx1xx		<p>Fehlercode automatisch senden: Der Fehlercode enthält den Fehlerzustand der nano box USB in Form eines Doppelwortes (32Bit). Dieses Doppelwort wird (Eintrag markiert) bei jeder Änderung, in hexadezimaler Form, an den PC gesendet (<b>err,0x00000000&lt;CRLF&gt;</b>). Die Bedeutung der Sequenz wird im Anhang (<a href="#">Fehlerdoppelwort</a>) erklärt.</p>
03	x	xx1xxx		<p>Driftausgleich ein nach Power On oder Reset: Der Driftausgleich wird automatisch eingeschaltet (nur wenn ein Aktor mit Messsystem (DMS) erkannt wurde).</p>

Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Spannung automatisch senden: Wenn ein Aktor mit Messsystem mit der nano box USB verbunden ist, meldet die nano box USB in dem mit dem Kommando <b>defp,22,n</b> eingestellten Zeitintervall die Regelspannung, die aktuelle Position und die Sensorspannung. z.B.: <b>mesval,5.024577e+01,2.457714e-02,5.024577e+01&lt;CRLF&gt;</b> Diese Funktion wird nur ausgeführt wenn ein Aktor mit Messsystem mit der nano box USB verbunden ist.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	AutoHV enable: Die Hochspannung wird nach Power On oder Reset automatisch zugeschaltet wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Betriebsspannung ordnungsgemäß anliegt</li> <li>ein gültiger Aktor gesteckt ist</li> </ul> Wurde die Hochspannung in Folge eines Fehlers abgeschaltet erfolgt, auch wenn der Fehler nicht mehr vorliegt, keine automatische Zuschaltung der Hochspannung. In diesem Fall muss die Hochspannung über das Kommando <b>hvon,1&lt;CRLF&gt;</b> eingeschaltet werden
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Tabellenfunktion startet nach Power On oder Reset: Die Tabellenfunktion startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Sinusgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Sinusgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Statuscode automatisch senden: Der Statuscode enthält den Zustand der <b>nano box USB</b> in Form eines Doppelwortes (32Bit). Dieses Doppelwort wird automatisch (Eintrag markiert) bei jeder Änderung, in hexadezimaler Form, an den PC gesendet ( <b>stat,0x00000000&lt;CRLF&gt;</b> ). Die Bedeutung der Sequenz wird im Anhang ( <a href="#">Statusdoppelwort</a> ) erklärt.
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Rechteckgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Rechteckgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Dreieckgenerator startet nach Power On oder Reset: Der Dreieckgenerator startet mit den auf der nano box USB gespeicherten Parametern automatisch.
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0	xxxxx	Reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0	xxxxx	Reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0	xxxxx	Reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0	xxxxx	Reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0	xxxxx	Reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Resetwert für Spannung (OL): Diese Spannung wird nach Power On oder Reset am Aktor eingestellt. Die nano box USB muss dazu betriebsbereit sein ( Status-Bit 0 muss gesetzt sein).
17	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	Resetwert für Position (CL): Diese Position wird nach Power On oder Reset am Aktor eingestellt. Dazu muss das Bit 03 im Defaultdoppelwort gesetzt sein und ein Aktor mit Messsystem gesteckt sein.
18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	untere Grenze für Spannung (OL): Einschränkung des Stellbereiches der Ausgangsspannung (0..130V). Hier wird die kleinste einstellbare Spannung eingestellt.
19	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1	xxxxx	obere Grenze für Spannung (OL): Einschränkung des Stellbereiches der Ausgangsspannung (0..130V). Hier wird die größte einstellbare Spannung eingestellt.

Bit	b31	.....	b0	Bedeutung
20	xxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		untere Grenze für Position (CL): Einschränkung der unteren anfahrbaren Position im closed loop. Hier kann die kleinste einstellbare Position eingestellt werden. Da der Verfahrbereich aktorabhängig ist erfolgt die Angabe relativ (%).
21	xxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		obere Grenze für Position (CL): Einschränkung der oberen anfahrbaren Position im closed loop. Hier kann die höchste einstellbare Position eingestellt werden. Da der Verfahrbereich aktorabhängig ist erfolgt die Angabe relativ (%).
22	xxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Refreshrate für automatische Messwertrückmeldung (0.1s): Hier kann die Refreshrate für die automatische Messwertrückmeldung im Bereich von 0.1s bis 10s in Schritten von 0.1s eingestellt werden.
23	xxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Slewrate (5e-3 .. 3e-9 V/µs): Maximale Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung.
24	xxxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
25	xxxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
26	xxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
27	xxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
28	xxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
29	xx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
30	x	0xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve
31	0	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Reserve

# Teil/Part

---



## 2 English

### 2.1 introduction

This manual describes the piezo amplifiers nano box USB from **piezosystem jena**. You will also find additional information regarding piezoelectric products.

If you have any problems please contact the manufacturer of the system:  
**piezosystem jena**, Pruessingstrasse 27, 07745 Jena. phone: +49 36 41 66 88-0

### 2.2 certification of piezosystem jena

The company **piezosystem jena GmbH** has been certified by DIN EN ISO 9001 since 1999.

# CERTIFICATE



## for the management system according to ISO 9001:2008

The proof of the conforming application with the regulation was furnished and in accordance with certification procedure it is certified for the company



**piezosystem jena GmbH**  
Prüssingstraße 27  
07745 Jena / Germany

Scope

**Development, production and sale of piezoelectric positioning systems and optical fibre switches.**

Certificate Registration No. TIC 15 100 9679

Valid until 2012-09-11

Audit Report No. 3330 20YF J0

Initial certification 1999

This certification was conducted in accordance with the TIC auditing and certification procedures and is subject to regular surveillance audits.

*A. Drechsel*

TÜV Thüringen e.V.  
Certification body for  
systems and personnel



Jena, 2009-12-14



Zertifizierungsstelle des TÜV Thüringen e.V. • Ernst-Ruska-Ring 6 • D-07745 Jena • ☎ +49 3641 389740 • ✉ zertifizierung@tuv-thueringen.de



This instruction manual includes important information for using piezo actuators. Please take time and read this information. Piezo positioning systems are mechanical systems with highest precision. Correct handling guarantees the precision over long time.

## 2.3 declaration of conformity

EU-Declaration of conformity

This certificate is issued for the following systems:

**nano box USB**

**piezosystem jena** GmbH

Pruessingstrasse 27

07745 Jena / Germany

The system as described above herewith complies with the requirements of the European standards as follows:

EN 61010-1:2001

EN 61326-1:2006

EN 61326-1:2006

declaration issued by:

**piezosystem jena** GmbH

(management)

Jena, Jan. 2010

## 2.4 purchased part package

Please check the completeness of the delivery after receiving the shipment:

- voltage amplifier nano box USB
- wide range power supply
- USB cable

## 2.5 instructions for using piezo electrical elements and power supplies

- Piezoelectric actuators from **piezosystem jena** are controlled by voltages up to 150V. These values can be quite hazardous. Therefore read the installation instructions carefully and only authorized personal should handle the power supply.
- After transportation, piezoelectric actuators should be allowed to adapt for approximately 2 hours to the room temperature before being switched on.
- Piezoelectric actuators are made from ceramic materials with and without metallic casings. The piezo-ceramic is a relatively brittle material. This should be noted when handling piezoelectrical actuators. All piezo-elements are sensitive to bending or shock forces.
- Due to the piezoelectric effect piezo-actuators can generate electrical charges by changing the mechanical load or the temperature or such actions described above.

- Piezoelectric actuators are able to work under high compressive forces. Only actuators with a pre-load can be used under tensile loads (these tensile forces must be less than the pre-load, given in the data sheet).
- Please note that the acceleration of the ceramic material (e.g., caused by fall down, discharging or high dynamic application) will occur.
- After excitation of the actuators by a voltage in the upper control range, the ceramic will move and generate an opposite high voltage after disconnection.
- Heating of the ceramic material will occur during dynamic operation and is caused by structure conditional loss processes. This may cause failure if the temperature exceeds specified values cited below.
- With increasing temperature, up to the Curie temperature (usual values approx. 140°C - 250°C), the piezoelectric effect disappears.
- Piezoelectric actuators such as stacks or other devices work electrically as a capacitor. These elements are able to store electrical energy over a long period of time (up to some days) and the stored energy may be dangerous.
- If the actuator remains connected to the drive electronics, it will be unloaded within a second after shutdown and quickly reaches harmless voltage values.
- Piezo-actuators can generate voltages by warming or cooling only (caused by the longitudinal change). The discharge potential should not be ignored due to the inner capacitance. This effect is insignificantly at usual room temperature.
- Piezo-actuators from **piezosystem jena** are adjusted and glued. Any opening of the unit will cause misalignment or possible malfunction and the guarantee will be lost.
- Please use only original parts from **piezosystem jena**.
- Please contact **piezosystem jena** or your local representative, if there are any problems with your actuator or power supply.

Caution!

Shock forces may damage the built-in ceramic elements. Please avoid such forces, and handle the units with care, otherwise the guarantee will be lost.

## 2.6 safety instructions

### Icons



**RISK OF ELECTRIC SHOCK!** Indicates that a risk of electric shock is present and the associated warning should be observed.



**CAUTION! REFER TO OPERATOR'S MANUAL** – Refer to your operator's manual for additional information, such as important operating and maintenance instructions.

**RISK OF ELECTRIC SHOCK!**

- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside and opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.

**CAUTION!**

- Allow adequate ventilation around the units so that heat can properly dissipate. Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven or other heat sources. Do not put anything on top of the units except those that are designed for that purpose (e.g. actuators).
- Do not spill any liquids into the cabinet or use the units near water.
- Do not insert objects of any kind into the cabinet slots, as they may touch dangerous voltage points, which can be harmful or fatal or may cause electric shock, fire or equipment failure.
- Do not place any heavy objects on any cables (e.g. power cords, sensor cables, actuator cables, optical cables). Damage may cause malfunction or shock or fire!
- Do not place the units on a sloping or unstable cart, stand or table as they may fall or not work accurately.
- Work with the units only in a clean and dry environment! Only specially prepared units (e.g. actuators) can

work under other conditions!

- Please use only original parts from **piezosystem jena**.
- piezosystem jena does not give any warranty for damages or malfunction caused by additional parts not supplied by **piezosystem jena**. Additional cables or connectors will change the calibration and other specified data. This can change the specified properties of the units and cause them to malfunction.
- Piezo elements are sensitive systems capable of the highest positioning accuracy. They will demonstrate their excellent properties only if they are handled correctly! Please mount them properly only at the special mounting points.

Immediately unplug your unit from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:

- when the power supply cord or plug is damaged
- if liquid has been spilled or objects have fallen into the unit
- if the unit has been exposed to rain or water
- if the unit has been dropped or the housing is damaged

## 2.6.1 installation, power supply

### RISK OF ELECTRIC SHOCK!

- Do not insert or unplug the power plug with wet hands, as this may result in electrical shock.
- Do not install in rooms, where inflammable substances are stored. If flammable substances come into contact with electrical parts inside, this may result in fire or electrical shock.
- Do not damage or modify the power cord. Also, do not place heavy objects on the power cord, or pull on or excessively bend it, as this could cause electrical damage and result in a fire or electrical shock.
- Always grasp the plug portion when unplugging the power plug. Pulling on the power cord may expose or snap the core wire, or otherwise damage the power cord. If the cord is damaged, this could cause an electricity leak and result in a fire or electrical shock.

### CAUTION!

- Do not use accessories other than the provided (e.g. power cord). Plug the power cord only in grounding equipment conductor power sockets.
- Do not place any heavy objects on any cables (e.g. power cords, sensor cables, actuator cables, optical cables).
- Do not block ventilated openings or place the units near a radiator, oven or other heat sources. Do not put anything on top of the units except those that are designed for that purposes (e.g. actuators).
- Plug the power cord completely in the grounding equipment conductor power sockets so that it can not loosen inadvertently.
- Leave sufficient space around the power plug so that it can be unplugged easily. If objects are placed around the power plug, you will be unable to unplug it in an emergency.
- Install the system in that way, that the on/off-switch is accessible without problems.

### RISK OF ELECTRIC SHOCK!

- Do not open the units! There are no user serviceable parts inside and opening or removing covers may expose you to dangerous shock hazards or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.
- Do not spill inflammable substances inside the voltage amplifier. If these items come into contact with an electrical component inside the voltage amplifier, this may result in a fire or electrical shock.

### CAUTION!

- If the voltage amplifier emits smoke, big heat or unusual smells, immediately turn off the power switch and unplug the power plug from the outlet. Then contact our technical service.

## 2.6.2 maintenance and inspection

### CAUTION!

- When cleaning the exterior box of the voltage amplifier, first turn off the power switch and unplug the power plug. Failure to observe these items may result in a fire or electrical shock. Cleaning the exterior box using a firmly wrung-out cloth. Do not use alcohols, benzene, paint thinner or other flammable substances. If flammable substances come into contact with a electrical component inside the voltage amplifier, this may result in a fire or electrical shock.

## 2.6.3 instructions for checking the function of the system / quick start

When you open the package, please check to make sure all the necessary parts are complete (see packing list) and nothing is damaged.

Check the electronics and the actuator for any visible damage:

- The top and bottom plate of the actuator (if it does not have another shape) should be parallel each to each other, without scratches.
- If there is any damage to the system please contact our local representative immediately!
- If the packaging material is damaged please confirm this with the shipping company.

Before you switch on the system, please check:

- The main voltage supplied in your country is the same as installed for the system. (Check the voltage label on the backside of the power supply)
- The power switch should be in the off position
- Connect the power supply.
- Connect the piezo actuator by using the D-SUB15pin connector. Be sure the cables are connected properly to the electronics.

## 2.6.4 environmental conditions

The amplifier can be used:

- indoor
- altitude up to 2000 m
- temperature: 5 ... 35 °C
- relative humidity: 5 ... 95% (non-condensing)

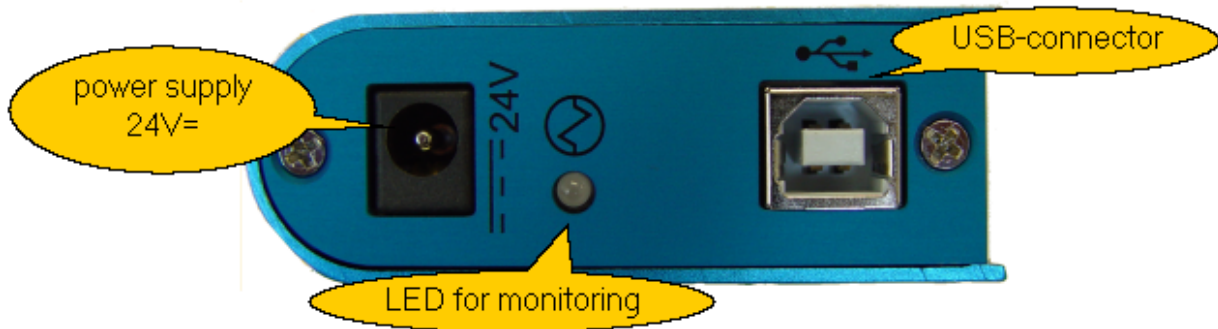
recommended environmental conditions:

- indoor
- altitude up to 2000 m
- temperature: 20...22 °C
- relative humidity: 5 ... 80% (non-condensing)

## 2.7 how to operate the voltage amplifier

### 2.7.1 overview

The voltage amplifier nano box USB has been developed as a universal solution for single-channel positioning with low dynamics. An internal digital drift compensation controller allows the use of closed loop of the D-Series actuators. The measurement system is only supported DMS.



view of the supply side



view of the actuator side

Communication between the nano box USB with a PC is realized with the help of a virtual serial port (VCP). This allows the use of any terminal program (HyperTerminal, HTERM, ...).

The two-color status LED indicates the fault condition and the status of the nano box USB. The different states are represented as follows:

signal	significance
permanent RED	no USB connection to PC
permanent GREEN	OK
fast RED blinking	error, show <a href="#">error list</a>
fast GREEN blinking	actuator moving
slow GREEN blinking	It tries to recognize an inserted actuator

## 2.7.2 technical data

item number	E-320-00
power supply	24V DC, +/-10%
max. current consumption	100mA
fuse	250mA, intern, self reset
dimensions [WxHxL]	24mmx100mmx68mm
weight	130g
number of channels	1
output power	1,5W
output current	10mA

<b>output voltage</b>	0..130V
<b>output connector</b>	D-SUB 15
<b>DAC resolution voltage output</b>	16 Bit
<b>ADC resolution measuring system</b>	16 Bit

### 2.7.3 initiation

The operation of the nano box USB exclusively via the USB interface. Supplied, the nano box USB via USB (control) and with the help of an external 24V power supply (high voltage).

Now connect the actuator and the power supply to the appropriate ports. Then connect the nano box USB using the included USB cable to the PC. Now the indicator lights steady red.

Has already installed the USB drivers nano box USB is recognized by the PC. Here, the status LED blinks green slowly (about 0.5 s). If not, nor the USB drivers for the operating system to be installed. The USB driver supports Windows XP, Windows Vista and 7, respectively in the 32-bit and 64-bit versions. The driver installation is described below, with the description for Windows 7 as Vista does.

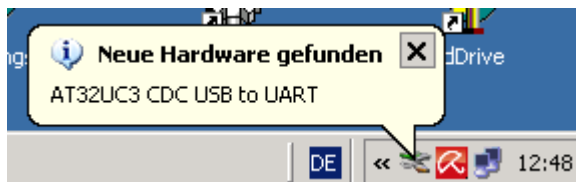
After 2-3 seconds the pilot light is solid green, signaling the nano box USB that the actuator is detected and otherwise there is no error.

#### 2.7.3.1 Installing the USB Driver (Windows XP)

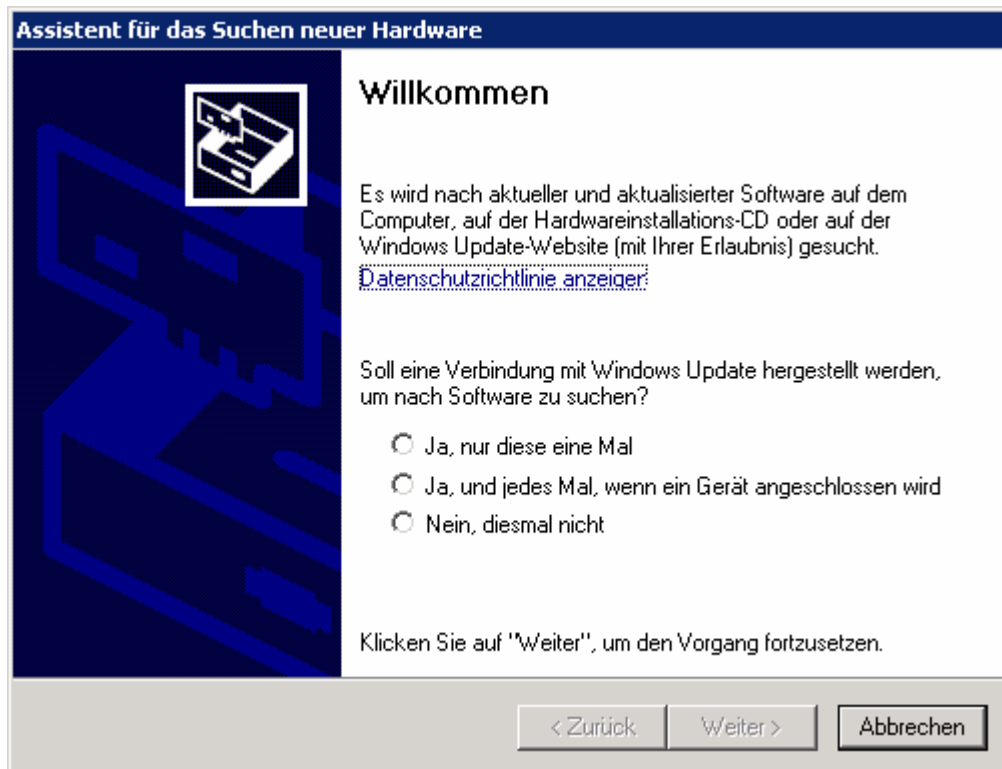
Please download from the Internet side of the [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) under Downloads & Publications USB driver for the nano box USB. Copy this driver (the name is **at32uc3xxx\_cdcx32\_64.inf**) to a directory of your choice (in this example is the drive D:\).

Connect the <% UNIT%> to the PC using the supplied USB cable (to install the driver must be at the <% UNIT%> just insert the USB cable).

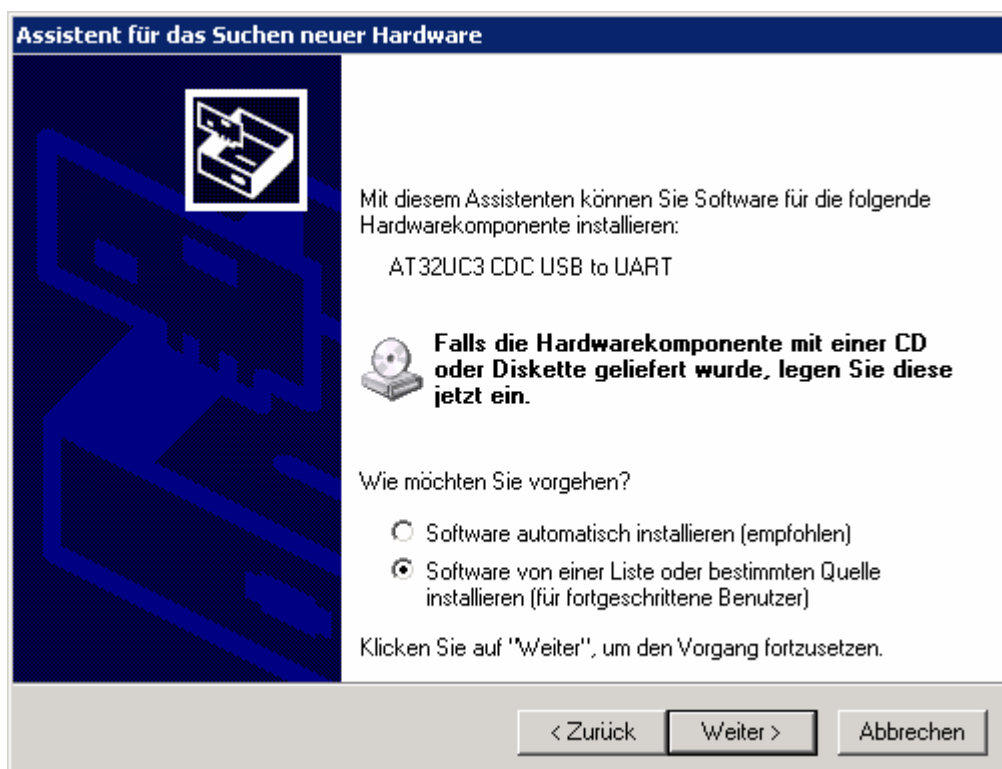
Windows detects the new device and displays it in the taskbar notification area:



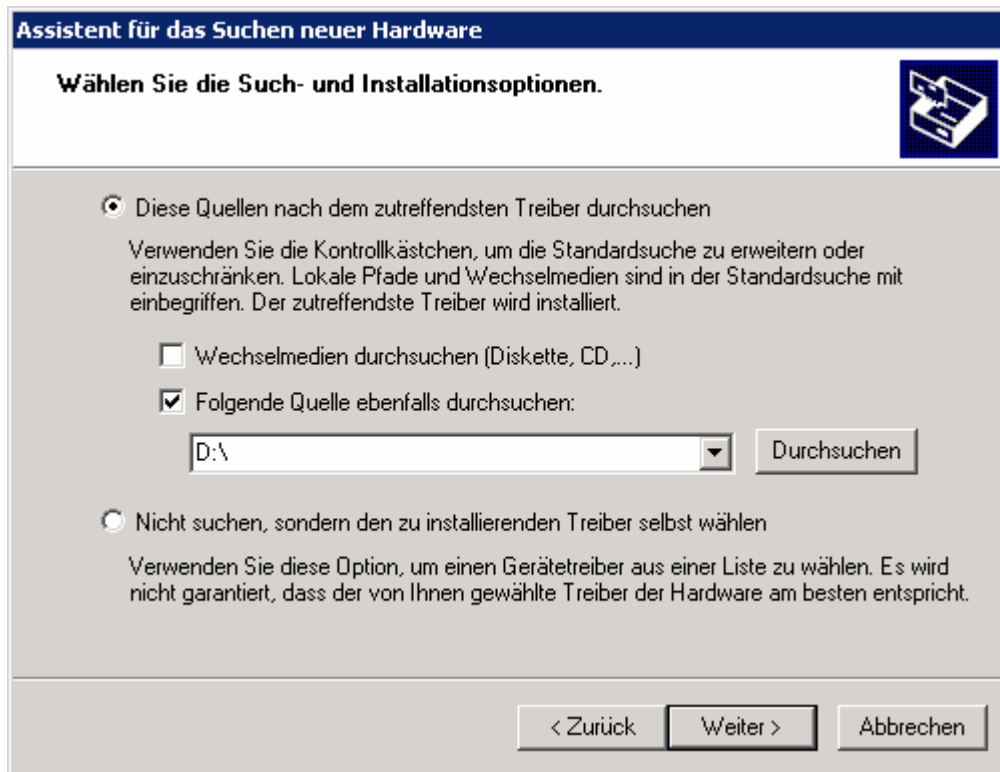
After a short time Windows opens the Found New Hardware Wizard:



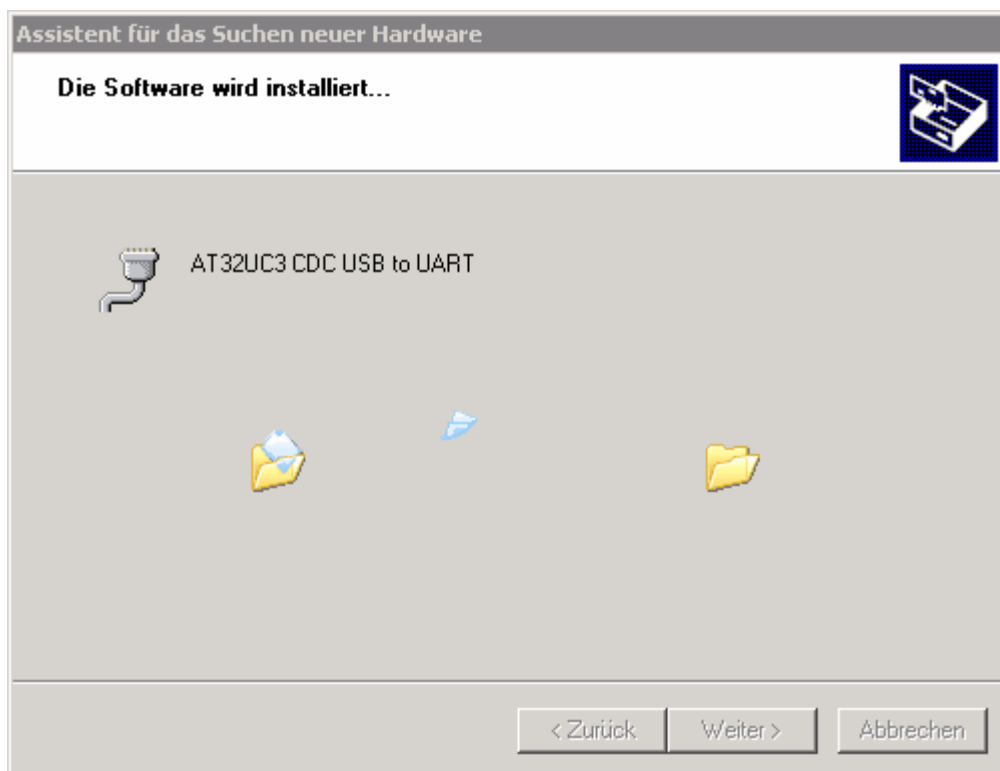
In this window, select **No, not this time** and confirm with **Next**.



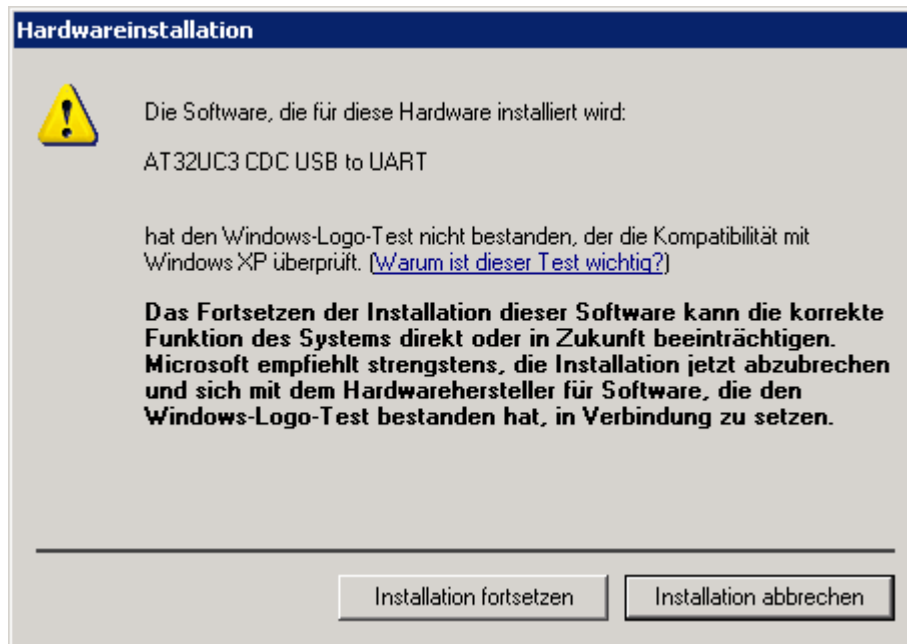
Now select **Install from a specific source or install again** and confirm with **Next**.



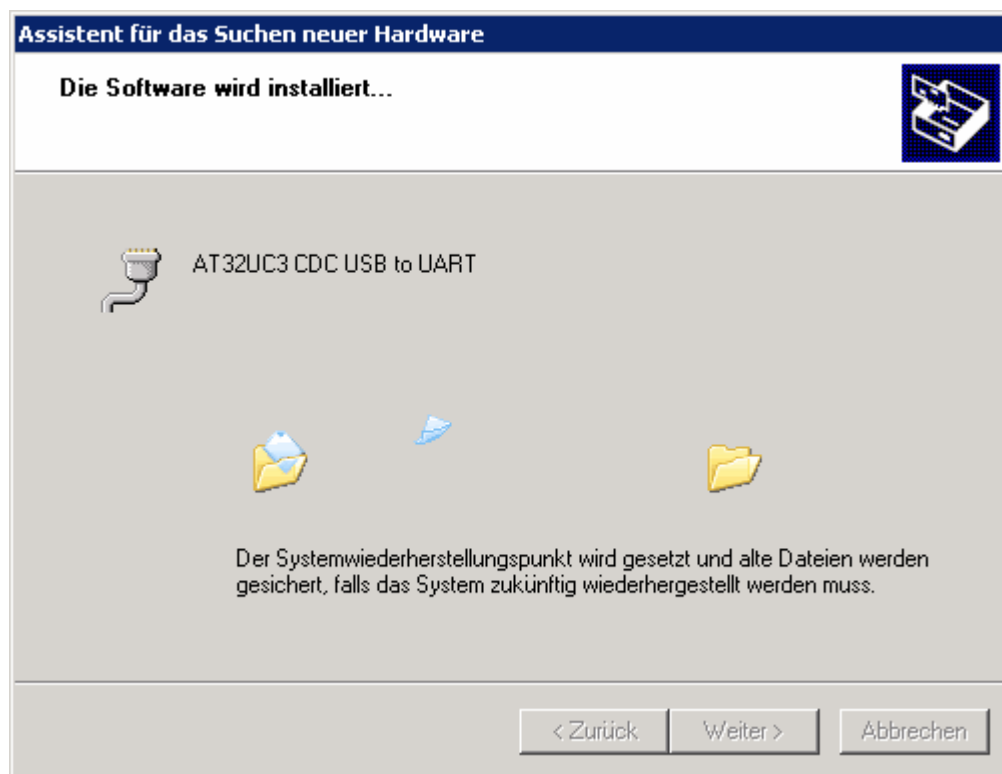
Select **Include this location in search** and enter in the text including a stationary field the location of the driver or use the **Browse** button. Confirm the entry with **Next**.



The opening windows on it is superimposed by a security warning



which confirm to **continue with installation.**



The driver is now installed. Previously, a system restore point is created.



The completion of the installation will reappear in the taskbar notification area:

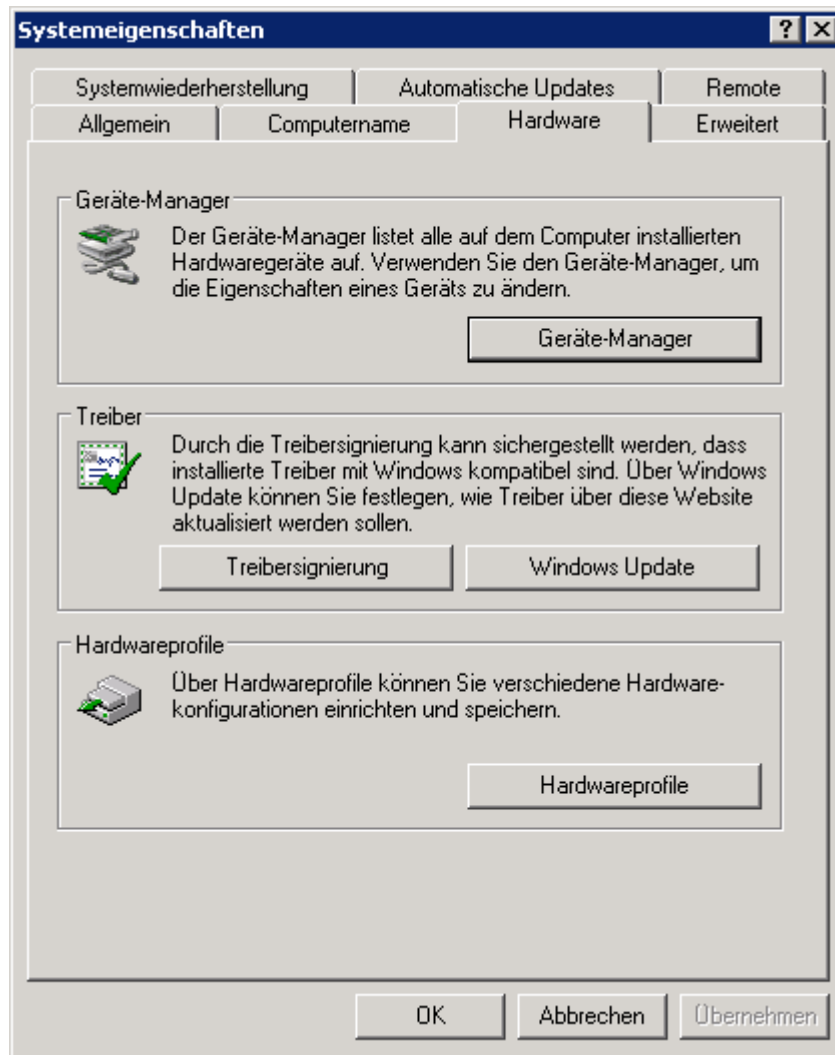


Now fix the name of the serial interface can be determined. This will open the Device Manager as follows:

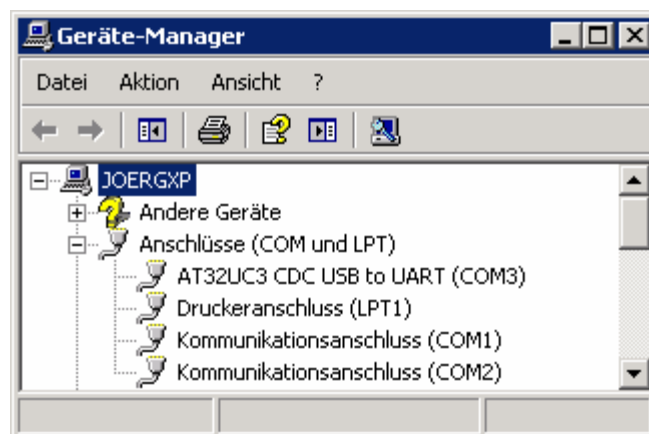
Click the right mouse button on the My Computer icon and select it features:



It will open the system properties:



Now select the **Hardware** tab in the **Device Manager**.

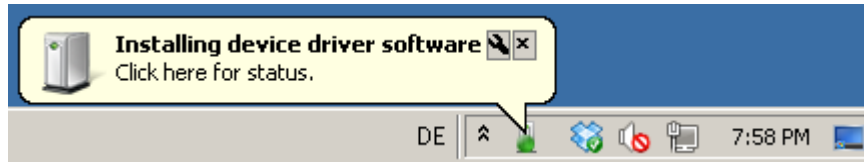


In the Device Manager is now under Ports (COM & LPT), the new device AT32UC3 CDC to UART USB (COM3). The COM3 port is only exemplary and will vary from PC to PC. Effective immediately, the nano box USB with any terminal program can be operated.

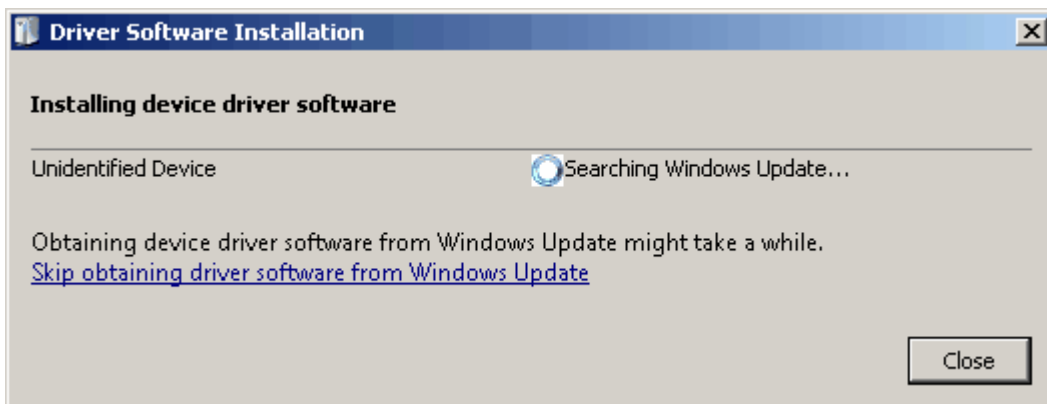
### 2.7.3.2 Installing the USB Driver (Windows 7)

Please download from the Internet side of the [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) under Downloads & Publications USB driver for the nano box USB. Copy this driver (the name is **at32uc3xxx\_cdcx32\_64.inf**) to a directory of your choice (in this example is the drive D:\).

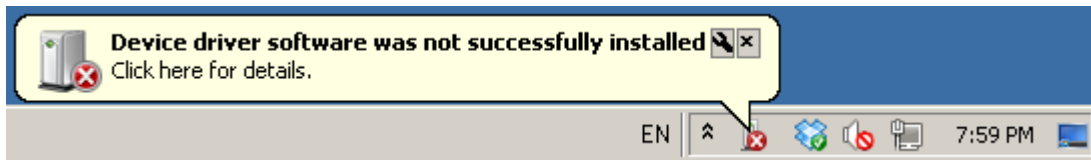
Connect the nano box USB to the PC using the supplied USB cable. Windows detects the new device and displays it in the taskbar notification area:



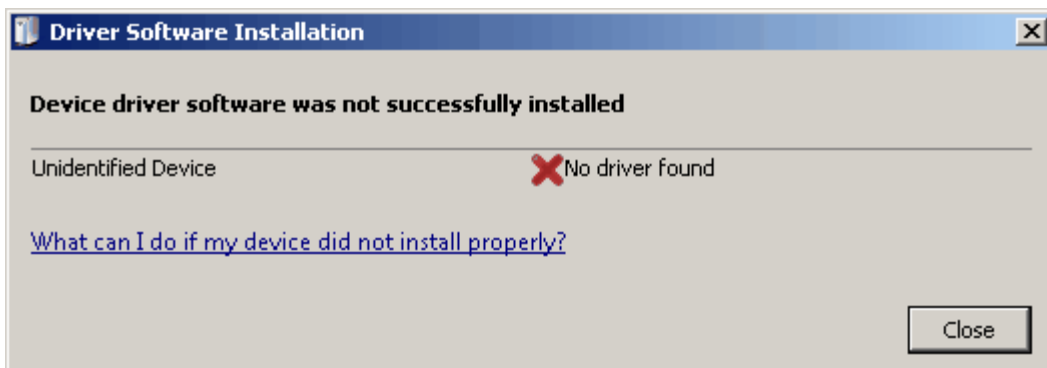
The corresponding status information are as follows:



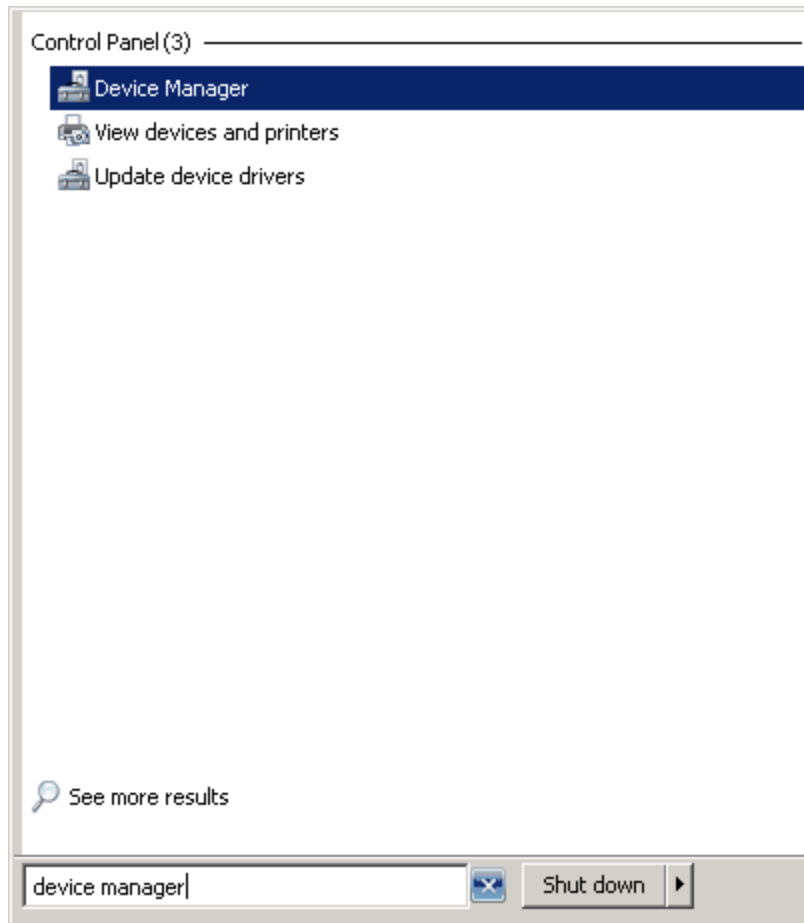
Since the nano box USB never put on that PC, the installation fails. It reappears in the taskbar notification area:



Clicking on the message reveals the reason:

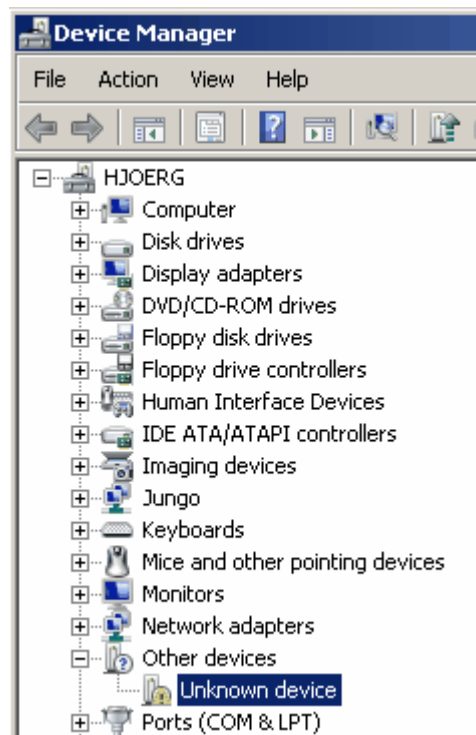


You must install the driver software manually. You open the Device Manager at **Start**. Search for in the field **programs / files** you write **Device Manager**:

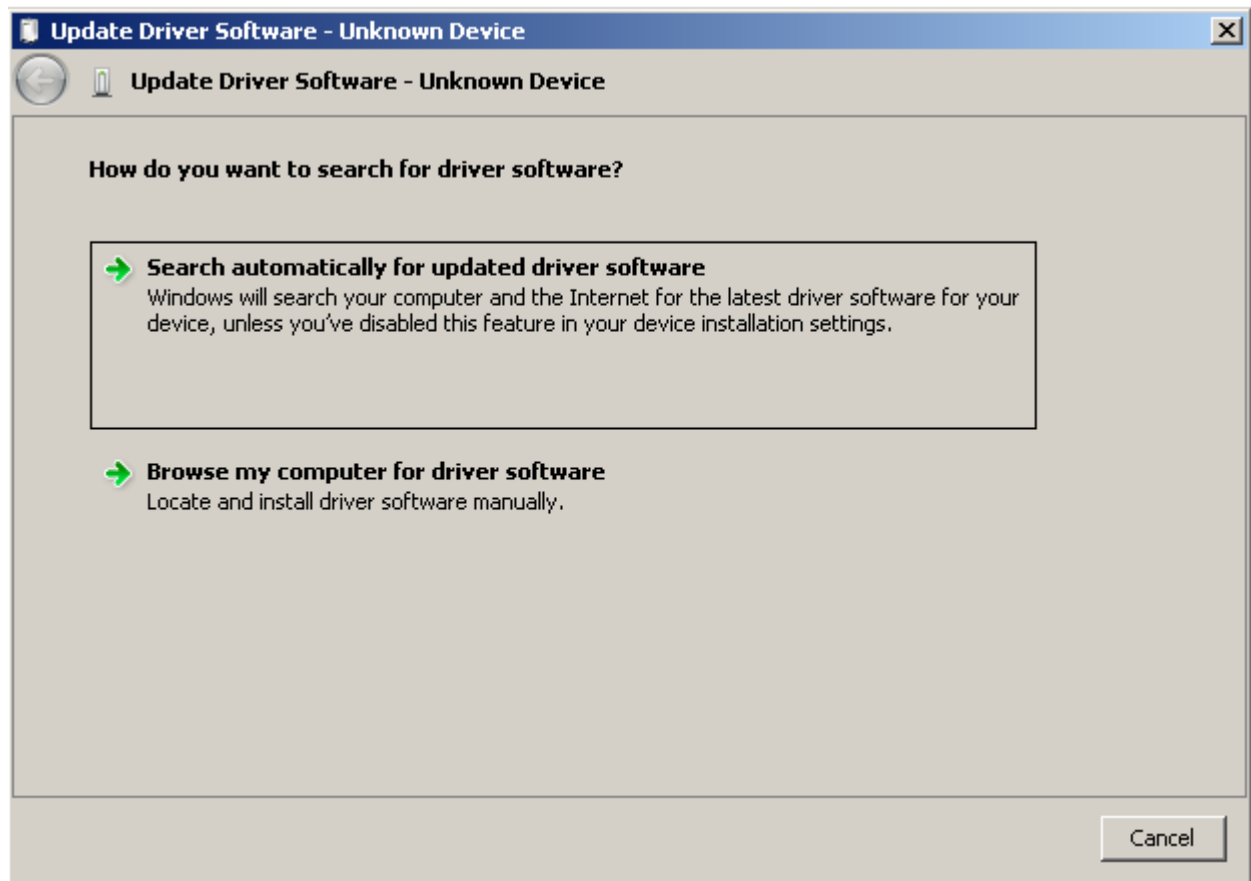


and press the Enter key.

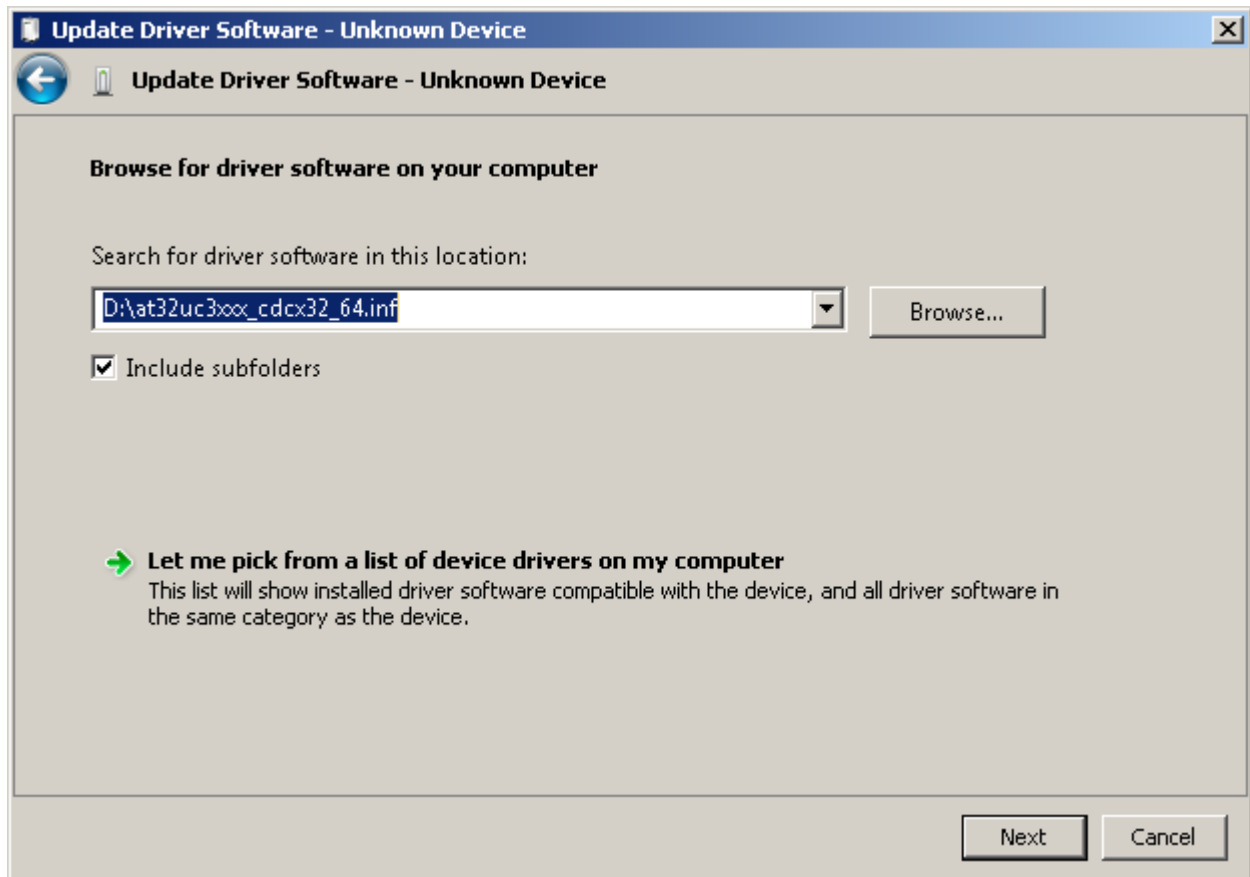
In the opened Device Manager under **Other Devices** the unknown device appears:



Select an **unknown device** and select **Update on Action / Driver Software ...**:

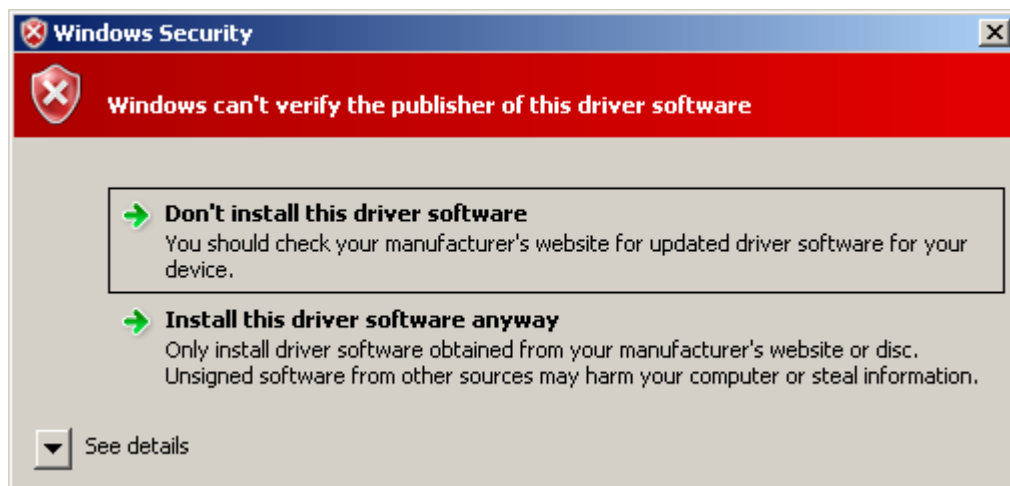


Select Browse in the dialog box, select **Browse my computer for driver software**:

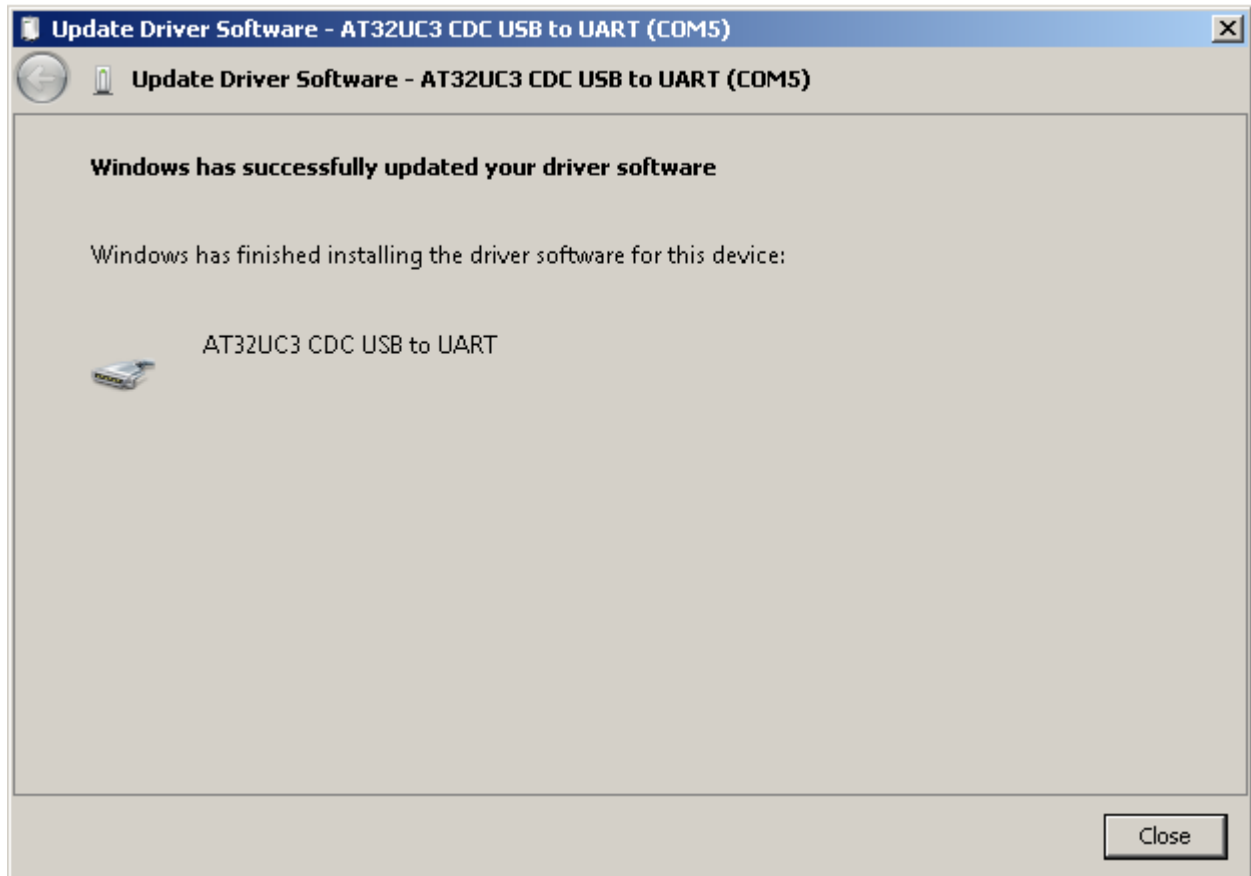


Enter under **Search for driver software in this location** the location and name of the driver or use the **Browse** button. Confirm the entry with **Next**.

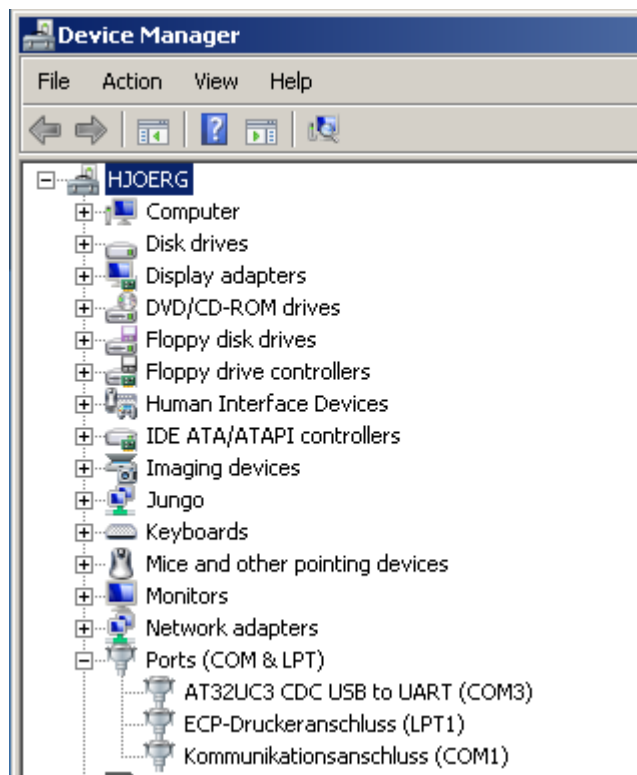
Confirm to install the Windows Security warning with **Install this driver software anyway**:



Now the driver software is installed (updated).



The installation is now complete. In the Device Manager is now under **Ports (COM & LPT)**, the new device **AT32UC3 CDC to UART USB (COM3)**:



The **COM3** port is only exemplary and will vary from PC to PC. Effective immediately, the nano box USB with any terminal program can be operated.

## 2.7.4 operation

### 2.7.4.1 power supply connection

The nano box USB is powered by 24 volt DC. Connect the device with the included AC adapter and make it connect to the mains supply. The included universal power adapter can operate with 100Volt to 240Volt AC.

### 2.7.4.2 connecting piezo actuator

The piezoelectric actuator is attached to the 15-pin D-SUB connector (piezo 0...130V). Please make sure that the power is off before connecting or disconnecting the piezo actuator (remove USB cable). Attach the connector firmly with the screw on the device to prevent accidental loosening. Now connect the nano box USB using the supplied USB cable to your PC. Has already installed a USB driver now connects to the PC with the USB interface of the nano box USB. During this time, the control LED of the nano box USB only a steady red to flashing green after 2-5 seconds. If the status LED turns solid green, the PC has a USB interface and the nano box USB recognized the actor. Is no actuator at the nano box USB connected to control LED flashes red quickly. If the connector is plugged into the device and the error still appears, check the fit of the connector on the device.

### 2.7.4.3 control via USB (VCP)

The nano box USB can only be controlled via the USB interface. The USB interface is assisted by the PC as a virtual COM port (VCP) is made available. It can download the latest piezo voltage / position are read out and both the desired piezoelectric voltage / position and the operating mode. This makes it possible to automate the complex behaviors of the PC.

For use with the serial interface is sufficient, a terminal program, which usually included with your operating system. If your operating system does not contain any terminal program you can use in Internet available terminal program.

Be installed for use with the USB interface, the appropriate driver, which is available on the Internet under the heading [www.piezojena.com](http://www.piezojena.com) **Downloads & Publications/technical information/driver and programs**. At the same location you will also find a virtual instrument for LabView and an operating program.

## 2.8 drawings

### 2.8.1 output connector for actuator D-SUB15pin (male)

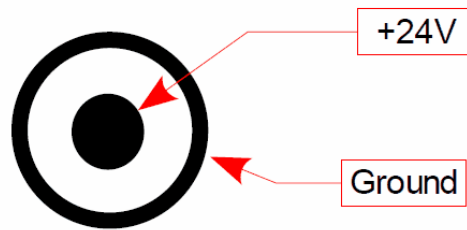
Der Aktoranschluss dient zur Versorgung des Piezoaktors. Zum einen wird die Aktorspannung zum Piezoaktor geleitet, zum anderen das im Aktor befindliche Wegmesssystem mit Spannung versorgt. Die Messsystemspannung vom Aktor und die Daten des internen Speicherchips werden zum Gerät übertragen.

### 2.8.2 USB

pin	description	explanation
1	VCC	supply voltage +5V
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Main power supply ground

### 2.8.3 main supply voltage

The nano box USB needs 24VDC and require at least a current of 1A. The 2.1mm barrel connector has the following layout. A wide range power supply 100-240VAC is included in the shipment.



## 2.9 appendix

### 2.9.1 command description

command syntax:

- capital letters denote the control characters
- sensitive of all commands
- With the reception of <LF> (Line feed, ASCII 10) begins the command execution.
- separation between the command and parameter(s) with a comma (",")
- each command is with **ok<CRLF>** or **nok<CRLF>** acknowledged without parameters
- Parameterized commands with no parameters can be interpreted as a question from the device with the return of the respective parameter answered, preceded by the corresponding command, in this case is the only fault with **nok <CRLF>** acknowledged.
- receives the nano box USB only <CRLF> it responds with its prompt: "**nanobox> <CRLF>**"

#### command-dependent error:

occurs during the interpretation of the command an error occurs, the command, without making any changes at the expiration or EE-Prom canceled. During the interpretation, the command errors:

- [error-bit 27](#) - parameter is not possible
- [error-bit 28](#) - incorrect number of parameters
- [error-bit 29](#) - parameter is outside its range of values
- [error-bit 30](#) - errors in floating point format
- [error-bit 31](#) - errors in integer format

is not found in the command list command with "**command not found<CRLF>**"Acknowledged.

#### independent command error:

After receiving the command, it is divided into command and parameters. Here, the command line is formally reviewed for the following errors:

- [error-bit 24](#) - command to long (max. 10 characters)
- [error-bit 25](#) - to many parameters (max. 7 parameters)
- [error-bit 26](#) - parameter to long (max. 30 characters)

An error occurring in derogation of the interpretation of commands and can occur in all commands. These errors are not explicitly listed in the command description.

#### Abbreviations:

char	ASCII characters (8 Bit)	eg: letter or digit
w	word (16 Bit)	eg: 0 ... 65535 (decimal) or 0x0000 ... 0xFFFF (hexadecimal)
dw	double word (32 Bit)	eg: 0 ... 4294967295 (decimal) or 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (hexadecimal)
fpv	floating point value	eg: 0.123 or 1.23E-1 (point "." as decimal separator)

## 2.9.1.1 command list

All operating commands are described below:

command	function
<a href="#">idn</a>	device identification
<a href="#">rst</a>	software reset
<a href="#">break</a>	interruption of the current function
<a href="#">start</a>	starts Function Generator or Arbitrary (tables) function
<a href="#">stop</a>	abort of the current function
<a href="#">stat</a>	check status
<a href="#">err</a>	check error
<a href="#">def</a>	configuration of the device
<a href="#">defp</a>	configuration of the default values
<a href="#">hvon</a>	switch high-voltage
<a href="#">volt</a>	setpoint for piezo voltage set or read
<a href="#">mvolt</a>	reads the output voltage of the DAC
<a href="#">pos</a>	set or read position
<a href="#">mpos</a>	reads the measurement system and returns the current position
<a href="#">sens</a>	read sensor (measurement system)
<a href="#">cl</a>	drift compensation on or off
<a href="#">ki</a>	parameter drift compensation
<a href="#">sin</a>	set or read sine function (function generator)
<a href="#">rect</a>	set or read rectangular function (function generator)
<a href="#">tria</a>	set or read triangular function (function generator)
<a href="#">tbres</a>	reset table of the arbitrary function
<a href="#">tbpos</a>	set or read value pair of table function
<a href="#">tblo</a>	set or read lower limit of the output pointer (arbitrary function)
<a href="#">tbhi</a>	set or read upper limit of the output pointer (arbitrary function)
<a href="#">tbptr</a>	set or read the output pointer (arbitrary function)
<a href="#">tbval</a>	set or read value pairs with automatic pointer-increment (arbitrary function)
<a href="#">resgen</a>	reset arbitrary-table and function generator
<a href="#">version</a>	read the firmware version number
<a href="#">serno</a>	read the serial number of the nano box USB
<a href="#">s</a>	show command list

### 2.9.1.1.1 command: idn

type	content
<b>syntax</b>	idn
<b>parameter</b>	-
<b>description</b>	the idn command returns the device identification
<b>range</b>	-
<b>dimension unit</b>	-
<b>default value</b>	"nano box USB"
<b>request</b>	write: - read: idn<CRLF>
<b>response</b>	idn,device_identification<CRLF> if no error or nok<CRLF> if error
<b>error</b>	<a href="#">error-bit 27</a>
<b>example</b>	message: idn<CRLF> response: idn,nano box USB<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.2 command: rst

<b>type</b>	<b>content</b>	
<b>syntax</b>	rst	
<b>parameter</b>	-	
<b>description</b>	This command initiates a software reset. It will be carried out all the settings analogous to a power-on reset. A software reset can be performed only to detect the <a href="#">status-bit 29 = 1</a> . It should be noted that during the reset, the plugged in USB interface logs off and logs back. Communication is the PC side (immediately after the disable interface command and if the control LED flashes green lights or reconnect) only after a reconnection possible.	
<b>range</b>	-	
<b>dimension unit</b>	-	
<b>default value</b>	-	
<b>request</b>	write:	rst<CRLF>
	read:	
<b>response</b>	-	
<b>error</b>	<a href="#">error-bit 27</a>	
<b>example</b>	message:	rst<CRLF>
	response:	nothing, if no error or nok<CRLF> if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.3 command: break

<b>type</b>	<b>content</b>	
<b>syntax</b>	break	
<b>parameter</b>	-	
<b>description</b>	This command will interrupt any actuator movement. Just ran a generator or a table function can be resumed with the <a href="#">start</a> command.	
<b>range</b>	-	
<b>dimension unit</b>	-	
<b>default value</b>	-	
<b>request</b>	write:	break<CRLF>
	read:	
<b>response</b>	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
<b>error</b>	<a href="#">error-bit 27</a>	
<b>example</b>	message:	break<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.4 command: start

<b>type</b>	<b>content</b>	
<b>syntax</b>	start[,type[,function]]	

type	content	
parameter	type: describes the curve type (0 - function generator, 1 - arbitrary function) function: only if type = 0, describes the type of generator (0 - Sine, 1 - rectangle 2 - triangle)	
description	This command started the function generator or the arbitrary function. The start can be done in three ways: 1. <b>start, type, function&lt;CRLF&gt;</b> : start the generator function It starts the function generator (type = 0) with the function function. 2. <b>start, type&lt;CRLF&gt;</b> : start of the table function It starts the table function (type = 1). 3. <b>start&lt;CRLF&gt;</b> : continue with <a href="#">stop</a> or <a href="#">bcreak</a> paused function If the function ends with <a href="#">stop</a> it is restarted with its previous parameters. However, it was stopped with <a href="#">break</a> she continues with the following step. Was started after power-on reset or no function, an error is reported and ignored the command.	
range	type - 0,1 function - 0..2	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	start,type,function<CRLF> or start,type<CRLF> or start<CRLF>
	read:	
response	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 04</a> , <a href="#">error-bit 06</a> , <a href="#">error-bit 27</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>	
example	message:	start,0,0<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.5 command: stop

type	content	
syntax	stop	
parameter	-	
description	The <b>stop</b> command acts like <a href="#">break</a> . In addition, the table pointer to the position is set <a href="#">tbl0</a> and the function pointer to 0.	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	stop<CRLF>
	read:	
response	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 27</a>	
example	message:	stop<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.6 command: stat

type	content	
syntax	stat	
parameter	-	
description	The status of the <b>nano box USB</b> is called. The output is in hexadecimal form with the leading indicator "0x" (MSB first). The importance of the individual bits is explained <a href="#">here</a> .	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	
	read:	stat<CRLF>
response	stat,0xnxxxxxxxx<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 27</a>	
example	message:	stat<CRLF>
	response:	stat,0x10000000<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.7 command: err

type	content	
syntax	err	
parameter	-	
description	The error state of the <b>nano box USB</b> is called. The output is in hexadecimal form with the leading indicator "0x" (MSB first). After printing the error state of the <b>nano box USB</b> will be deleted. The importance of the individual bits is explained <a href="#">here</a> .	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	
	read:	err<CRLF>
response	err,0xnxxxxxxxx<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">Fehler-Bit 27</a>	
example	message:	err<CRLF>
	response:	err,0x00000003<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.8 command: def

type	content
syntax	def[,value]

type	content	
parameter	value: dw	
description	<p>It can be set different default settings, which are after power on or reset (<a href="#">rst</a> command) is set in the nano box USB. These basic settings are passed as a parameter (in decimal or hexadecimal) of the nano box USB and stored in EE-Prom. This command always complete the double word is set to default! The output is in hexadecimal form with the leading indicator "0x".</p> <p>It should be noted that either can run the table function or a function of the generators automatically. If the auto start for several of these functions is set, only the least significant bit is taken with.</p> <p>The following settings are available:</p>	
bit 00	<a href="#">set factory default values:</a> The <b>def</b> command does not support this bit! This bit should be set to value it is ignored by the nano box USB without error. To the factory default values for the command must be translated <b>defp, 0.1&lt;CRLF&gt;</b> be used. When this bit is always read "0".	
bit 01	<a href="#">soft start enabled</a>	
bit 02	<a href="#">send error code automatically</a>	
bit 03	<a href="#">drift compensation after power on or reset switch on</a>	
bit 04	<a href="#">send voltage/position and measured system output voltage in the time interval</a> (show command <b>defp</b> )	
bit 05	<a href="#">high voltage switch automatically</a>	
bit 06	<a href="#">arbitrary function restarts after power on or reset</a>	
bit 07	<a href="#">sine generator starts after power on or reset</a>	
bit 08	<a href="#">send status code automatically</a>	
bit 09	<a href="#">square-wave generator will start after power on or reset</a>	
bit 10	<a href="#">triangle generator will start after power on or reset</a>	
	Bits above bit 10 are ignored and are always read at the "0".	
range	decimal:	0 ... 8191
	hexadecimal:	0x00000000 ... 0x00001fff
dimension unit	-	
default value	bit 01 - 0 bit 02 - 1 bit 03 - 0 bit 04 - 0 bit 05 - 1 bit 06 - 0 bit 07 - 0 bit 08 - 1 bit 09 - 0 bit 10 - 0	
request	read:	def<CRLF>
	write:	def,8190<CRLF> def,0x00001ffe<CRLF>
response	read (def<CRLF>): def,0xn timer value<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write(def,0xn timer value<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 27, error-bit 31</a>	
example	message:	def<CRLF>
	response:	def,0x00000124<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

2.9.1.1.9 command: defp

type	content	
syntax	defp,bit[,value]	
parameter	bit	beschreibt den Bit-Wert im <a href="#">Defaultdoppelwort</a> (0..31)
	value	ist der Wert welcher dem Inhalt von <b>bit</b> entspricht (siehe unten)
description	Define <b>one</b> default value: With this command, individual default values are set and read. This affects everyone in the default settings described double word. These values are activated after power on or the command <a href="#">rst</a> .	
	It should be noted that either can run the table function or a function of the generators automatically. If the auto start for a set of these functions, the remaining functions are automatically reset.	
bit 00	<a href="#">set factory default values</a> This bit can not be read, it is with <b>nok&lt;CRLF&gt;</b> acknowledged and set the <a href="#">error-bit 27</a> .	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	-
bit 01	<a href="#">soft start enabled</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 02	<a href="#">send error code automatically</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	1
bit 03	<a href="#">drift compensation after power on or reset switch on</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 04	<a href="#">send voltage/position and measured system output voltage in the time interval</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 05	<a href="#">high voltage switch automatically</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 06	<a href="#">arbitrary function restarts after power on or reset</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 07	<a href="#">sine generator starts after power on or reset</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	0
bit 08	<a href="#">send status code automatically</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	1
bit 09	<a href="#">square-wave generator will start after power on or reset</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	1
bit 10	<a href="#">triangle generator will start after power on or reset</a>	
	range	0 ... 1 CHAR
	default	1
bit 16	<a href="#">reset value for voltage (OL)</a>	
	range	0.0V ... 130V FPV
	default	0.0V
bit 17	<a href="#">reset value for position (CL)</a>	
	range	0.0% ... 100% FPV
	default	0.0%

type	content	
bit 18	<a href="#">lower limit for voltage (OL)</a>	
	range	0.0V ... 130.0V FPV
	default	0.0V
bit 19	<a href="#">upper limit for voltage (OL)</a>	
	range	0.0V ... 130.0V FPV
	default	130.0V
bit 20	<a href="#">lower limit for position (CL)</a>	
	range	0.0% ... 100% FPV
	default	0.0%
bit 21	<a href="#">upper limit for position (CL)</a>	
	range	0.0% ... 100% FPV
	default	0.0%
bit 22	<a href="#">refresh rate for automatic measurement feedback</a> (show bit 04)	
	range	0.1s ... 10.0s FPV
	default	10.0s
bit 23	<a href="#">slew rate (5e-3 .. 3e-9 V/μs)</a>	
	range	0.005V/μs ... 0.000000003V/μs FPV
	default	0.005V/μs
range	show above	
dimension unit	show above	
default value	show above	
request	write:	defp,adr,value<CRLF>
	read:	defp,adr<CRLF>
response	read (defp,22<CRLF>): defp,22,1.000000e-01<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write(defp,22,0.1<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 27, error-bit 28, error-bit 29</a>	
example	message:	defp,22,1.5<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.10 command: hvon

type	content	
syntax	hvon[,on/off]	
parameter	on/off:	
	0 - high voltage is switched off 1 - high voltage is switched on	
description	The high voltage is applied to the actuator. They can be turned on only when the set <a href="#">status-bit 0</a> . In another case, the command is not executed and with "nok<CRLF>" Acknowledged.	
range	on:	1
	off:	0
dimension unit	-	
default value	-	

type	content	
request	write:	hvon,0/1<CRLF>
	read:	hvon<CRLF>
response	read (hvon<CRLF>): hvon,0<CRLF> or hvon,1<CRLF>	
	write(hvon,0/1<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>	
example	message:	hvon,1<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.11 command: volt

type	content	
syntax	volt[,voltage]	
parameter	voltage:	
description	The nano box USB is reported to be output voltage. This voltage is applied to the connected actuator. When called without parameters, the last command issued by the volt power is returned. If the command <b>volt,voltage</b> is called with active drift compensation, takes over the nano box USB the given voltage only when the next set point, this tension but only after switching off the drift compensation.	
range	voltage	0..130V
dimension unit	voltage	Volt
default value	voltage	0V
request	write:	volt,52.123<CRLF>
	read:	volt<CRLF>
response	read (volt<CRLF>): volt,5.212300e+01<CRLF>	
	write(volt,52.123<CRLF>): ok<CRLF> - if no error oder nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 05</a> , <a href="#">error-bit 06</a> , <a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>	
example	message:	volt,5.2123e1<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.12 command: mvolt

type	content	
syntax	mvolt	
parameter	-	

type	content	
description	This command returns immediately back through the DAC output voltage. In the unregulated case is the nominal voltage, in case the set regulated by the controller output voltage.	
range	-	-
dimension unit	volt	-
default value	-	-
request	write:	-
	read:	mvolt<CRLF>
response	read (mvolt<CRLF>): mvolt,5.212300e+01<CRLF>	
error	<a href="#">error-bit 28</a>	
example	message:	mvolt<CRLF>
	response:	mvolt,5.2123e1<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.13 command: pos

type	content	
syntax	pos[,position]	
parameter	position	Im geregelten Betrieb anzufahrende Position
description	The nano box USB will be notified of the adjusted position. The regulator is now trying to make the actuator to this position. When called without parameters, the most recently returned by the command <b>pos</b> output position. If the command <b>pos,position</b> called with no switched drift compensation, takes over the nano box USB the given position only when the next set point moves to the position but only after switching on the drift compensation.	
range	position	by actuator
dimension unit	position	by actuator
default value	position	0
request	write:	pos,40<CRLF>
	read:	pos<CRLF>
response	read (pos<CRLF>): pos,4.000000e+01<CRLF>  write (pos,40<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 05</a> , <a href="#">error-bit 06</a> , <a href="#">error-bit 09</a> , <a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 30</a>	
example	message:	pos,40<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.14 command: mpos

type	content	
syntax	mpos	

type	content	
parameter	-	-
description	This command returns the immediately previous position measured by the measuring system.	
range	-	by actuator
dimension unit	-	by actuator
default value	-	-
request	write:	-
	read:	mvolt<CRLF>
response	read (mpos<CRLF>): mpos,5.212300e+01<CRLF>	
error	<a href="#">error-bit 28</a>	
example	message:	mpos<CRLF>
	response:	mpos,4.557876e+01<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.15 command: sens

type	content	
syntax	sens	
parameter	-	-
description	read the measurement system: It returns the value of the measured system output voltage.	
range	open loop	-5V..+5V
	closed loop	ca. -5V..+8V
dimension unit	-	by actuator
default value	-	-
request	write:	-
	read:	sens<CRLF>
response	read (sens<CRLF>): sens,5.212300e-01<CRLF>	
error	<a href="#">error-bit 09</a> , <a href="#">error-bit 28</a>	
example	message:	sens<CRLF>
	response:	sens,4.557876e+01<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.16 command: cl

type	content	
syntax	cl[,on/off]	
parameter	on/off: 0 - drift compensation is switched off (open loop, OL) 1 - drift compensation is switched on (closed loop, CL)	
description		
range	on:	1 - drift compensation on
	off:	0 - drift compensation off
dimension unit	-	-

type	content	
default value	0	drift compensation off
request	write:	cl,0<CRLF>
	read:	cl<CRLF>
response	read (cl<CRLF>): cl,0<CRLF> or cl,1<CRLF>	
	write (cl,0/1<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 09</a> , <a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a>	
example	message:	cl,1<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.17 command: ki

type	content	
syntax	ki[,value]	
parameter	value	
description	parameter drift compensation	
range	value	0..999.00000
dimension unit	-	
default value	value	by actuator
request	write:	ki,0.03<CRLF>
	read:	ki<CRLF>
response	read (ki<CRLF>): ki,1.000000e-01<CRLF>	
	write (ki,0.1<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 09</a> , <a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 30</a>	
example	message:	ki<CRLF>
	response:	ki,1.000000e-1<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.18 command: resgen

type	content	
syntax	resgen	
parameter	-	
dimension	The parameters of the function generator will be reset to their default values. The table of the arbitrary function is also reset to their default values.	
range	-	

type	content	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	resgen<CRLF>
	read:	-
response	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 28</a>	
example	message:	resgen<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error oder nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.19 command: version

type	content	
syntax	version	
parameter	-	
description	This command returns the firmware version number as a string.	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	-
	read:	version<CRLF>
response		
error	<a href="#">error-bit 27</a>	
example	message:	version<CRLF>
	response:	version,V1.001.423<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.20 command: serno

type	content	
syntax	serno	
parameter	-	
description	reads the serial number of the device.	
range	value:	0 ... 2147483647
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	-
	read:	serno<CRLF>
response	serial number	
error		
example	message:	serno<CRLF>
	response:	serno,12345<CRLF>

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.21 command: s

type	content	
syntax	s	
parameter	-	
description	There are all the commands issued nano box USB.	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	-
	read:	s<CRLF>
response	read (s<CRLF>): command list, six commands in a row, then <CRLF>	
error	<a href="#">error-bit 27</a>	
example	message:	<CRLF>
	response:	command list - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.22 arbitrary (table) function

The table for arbitrary functions defined in the alternating sequence slew rate in **V/μs**, position or power in % and time duration in **seconds**. A table pointer **w** allows access to the respective output pair. After reset or command **tbres** are the internal output pointer and the lower limit pointer to the first position of the table, the upper limit pointer to the last table position. Expenditures are part of a defined function with the lower or upper limit for the possible set table pointer. The issue continued after an interruption by means of **break** with the successor of the current output pointer, which can be set during the interruption and re-pointers in the limits ( **tbptr** ).

[back to command list](#)

#### 2.9.1.1.22.1 command: tbres

type	content	
syntax	tbres	
parameter	-	
description	The internal table pointer and the lower limit of the table pointer is set to "0", the upper limit table pointer is set to 99.	
range	-	
dimension unit	-	
default value	-	
request	write:	tbres<CRLF>
	read:	-
response	ok<CRLF>	
error	<a href="#">error-bit 28</a>	
example	message:	tbres<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error oder nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

2.9.1.1.22.2 command: **tbpos**

type	content	
<b>syntax</b>	tbpos,ptr[,slew rate,destination,duration]	
<b>parameter</b>	ptr	table pointer
	slew rate	slew rate
	destination	end voltage
	duration	duration, total time of the table section (after this period ends this section of the table even if the slew rate is not yet expired).
<b>description</b>	It is a full table section ( <b>slew rate,destination,duration</b> ) is written table pointer <b>ptr</b> to the. If the command is called only with the parameter ptr, it returns the contents of the table pointer. When a fault occurs in the table section is not changed.	
<b>range</b>	ptr	0 ... 99
	slew rate	0.005 ... 0.000000003
	destination	0 ... 100
	duration	0.1 ... 100
<b>dimension unit</b>	ptr	-
	slew rate	V/µs
	destination	%
	duration	s
<b>default value</b>	slew rate	0.005
	destination	0
	duration	0.1
<b>request</b>	write:	tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF>
	read:	tbpos,ptr<CRLF>
<b>response</b>	read (tbpos,ptr<CRLF>): tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write (tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
<b>error</b>	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>	
<b>example</b>	message:	tbpos,0,0.0003,50,50<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

2.9.1.1.22.3 command: **tblo**

type	content	
<b>syntax</b>	tblo[,lowptr]	
<b>parameter</b>	lowptr	
<b>description</b>	It defines the lower limit for the output pointer. <b>Lowptr</b> exceeds the currently set output current pointer and will be made <b>lowptr</b> .	
<b>range</b>	lowptr	0 ... 99
<b>dimension unit</b>	-	
<b>default value</b>	lowptr	0
<b>request</b>	write:	tblo,lowptr<CRLF>
	read:	tblo<CRLF>

type	content
response	read (tblo<CRLF>): tblo,lowptr<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write (tblo,lowptr<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>
example	message: tblo,20<CRLF>
	response: ok<CRLF> - if no error oder nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

#### 2.9.1.1.22.4 command: tbhi

type	content
syntax	tbhi[,highptr]
parameter	highptr
description	It defines the upper limit for the output pointer. <b>Highptr</b> falls below the currently selected output current of this pointer is set to <b>highptr</b> .
range	highptr 0 ... 99
dimension unit	-
default value	highptr 99
request	write: tbhi,highptr<CRLF>
	read: tbhi<CRLF>
response	read (tbhi<CRLF>): tblo,highptr<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write (tblo,highptr<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>
example	message: tbhi<CRLF>
	response: tbhi,99<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

#### 2.9.1.1.22.5 command: tbptr

type	content
syntax	tbptr[,curptr]
parameter	curptr
description	With this command, the current table pointer is placed. If the desired table with the pointer <b>tbhi</b> or <b>tblo</b> below or exceeds set limits, the current table pointer is placed on <b>tblo</b> .

type	content	
range	curptr	0 ... 99
dimension unit	curptr	-
default value	curptr	0
request	write:	tbptr,curptr<CRLF>
	read:	tbptr<CRLF>
response	read (tbptr<CRLF>): tbptr,actptr<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
	write (tbptr,curptr<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error	
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>	
example	message:	tbptr,50<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.22.6 command: tbval

type	content	
syntax	tbval[,slew rate,destination,duration]	
parameter	slew rate:	slew rate
	destination:	end voltage
	duration:	duration, total time of the table section (after this period ends this section of the table even if the slew rate is not yet expired).
description	<p>There is a table section (<b>slew rate,destination,duration</b>) are written to the current output pointer. The output pointer is incremented automatically after the successful surgery. If the upper hand limit is exceeded, an error message with <b>nok&lt;CRLF&gt;</b>. By addressing the issue on hand a simple editing of table sections through this pointer is set possible. It takes place but only monitoring of the valid range limits by the firmware! When a fault occurs, the corresponding section of the table, not even partially changed.</p> <p>If the command is invoked without parameters, it returns the contents of the current table pointer.</p>	
range	slew rate:	0.005 ... 0.000000003
	destination:	0 ... 100
	duration:	0.1 ... 100
dimension unit	slew rate:	V/µs
	destination:	%
	duration:	s
default value	The entire table is initialized when delivered as follows:	
	slew rate:	0.005
	destination:	0
request	write:	tbpos,ptr,slew rate,destination,duration<CRLF>
	read:	tbpos,ptr<CRLF>

type	content
response	read (tbval<CRLF>): tbval,slew rate,destination,duration<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error  write (tbval,slew rate,destination,duration<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a> , <a href="#">error-bit 31</a>
example	message: tbval,0.0003,50,50<CRLF> response: cmd<CRLF> - if no error oder nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.23 function generator

The parameters for all frequency functions are structured in the same order: frequency [Hz], starting phase angle in [degrees], amplitude [%], offset in [%] and duty cycle in [%]. Amplitude and offset, both in % refer to the open-loop operation of the piezo voltage in volts and in the closed-loop operation of the regulated lifting range in  $\mu\text{m}/\text{mrad}/\mu\text{rad}$ . The parameterized commands for the functions to initialize the output frequency. For the actual output of the command must **start,0,function<CRLF>** be sent to the **nano box USB**.

[back to command list](#)

#### 2.9.1.1.23.1 command: sin

type	content
syntax	sin[,frq,phase,amp,offs,duty]
parameter	frq            frequency phase        initial phase angle amp          amplitude offs         offset duty         duty cycle (is not used, but must be present)
description	The parameter set of the sine generator is read or written. This command only sets the parameters of the sine function, one may already be running is not affected. Be sent to check the parameters of the nano box USB the command must sin no parameters.
range	frq            0,08 .. 50 [Hz] phase        0 .. 360 [°] amp          0 .. 100 [%] offs         0 .. 100 [%]
default value	frq            10 Hz phase        0° amp          100% offs         0% duty         0 % (not used)
request	write:        sin[,frq,phase,amp,offs,duty]<CRLF> read:         sin<CRLF>

type	content
response	read (sin<CRLF>): sin,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>  write (sin,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a>
example	message: sin,5.5,180,50,20,0<CRLF> response: ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.23.2 command: rect

type	content
syntax	rect[,frq,phase,amp,offs,duty]
parameter	frq            frequency phase        initial phase angle (is not used, but must be present) amp          amplitude offs         offset duty         duty cycle
description	The parameter set of the rectangle generator is read or written. This command only sets the parameters of the rectangle function, one may already be running is not affected. Be sent to check the parameters of the nano box USB the command must rect without parameters.
range	frq            0,08 .. 50 [Hz] phase        0 .. 360 [°] amp          0 .. 100 [%] offs         0 .. 100 [%]
default value	frq            10 Hz phase        0° (not used) amp          100% offs         0% duty         50%
request	write:        rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF> read:        rect<CRLF>
response	read (rect<CRLF>): rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>  write (rect,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>): ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
error	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a>
example	message: rect,5.5,0,50,20,60<CRLF> response: ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.1.1.23.3 command: tria

<b>type</b>	<b>content</b>	
<b>syntax</b>	tria[,frq,phase,amp,offs,duty]	
<b>parameter</b>	frq	frequency
	phase	initial phase angle (not used, but must be present)
	amp	amplitude
	offs	offset
	duty	duty cycle
<b>description</b>	The parameter set of the triangle generator is read or written. This command only sets the parameters of the rectangle function, one may already be running is not affected. To read the parameters from the nano box USB the command tria must be sent with no parameters.	
<b>range</b>	frq	0,08 .. 50 [Hz]
	phase	0 .. 360 [°]
	amp	0 .. 100 [%]
	offs	0 .. 100 [%]
<b>default value</b>	frq	10 Hz
	phase	0° (not used)
	amp	100%
	offs	0%
	duty	50%
<b>request</b>	write:	tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>
	read:	tria<CRLF>
<b>response</b>	read (tria<CRLF>):	tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>
	write (tria,frq,phase,amp,offs,duty<CRLF>):	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error
<b>error</b>	<a href="#">error-bit 28</a> , <a href="#">error-bit 29</a>	
<b>example</b>	message:	tria,5.5,0,50,20,60<CRLF>
	response:	ok<CRLF> - if no error or nok<CRLF> - if error

[back to command list](#)

### 2.9.2 status (doubleword)

With "b" the position of the respective bits in the status DW denotes the right starting with the bits b0 to b31 and to the left ascending:

bit	b31	.....	b0	description
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		1	Device is operational: The unit is ready when all voltages are within their tolerance range and a certified actuator is detected. The high voltage does not have to be released!
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		1x	actuator is connected to an approved (no nanoX possible): It was detected a Certified actuator. Approved actuators are all digital actuators except nanoX! A measuring system strain gage only is permitted.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		0xx	reserve

bit	b31	.....	b0	description
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxx	Actuator moving: This bit is set as long as the actor moves. This is the case with a voltage command to set the final voltage on the actuator has (slew rate) or in an ongoing function generator/arbitrary function.
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxx	Generator function is on: The function generator is running, it was with the command <b>start,0,function</b> or with the command <b>start continue</b> .
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxx	Table function is on: The arbitrary funktion runs, it was with the command start,1 started or with the command start continued.
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxx	Output voltage is on (hvon, 1): The high voltage is switched to the output.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxx	reserve
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxx	reserve
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxx	reserve
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxx	reserve
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
17	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
19	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
21	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
22	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
23	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
24	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
25	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
26	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
27	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxx	reserve
28	xxx1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxx	Start the software by power-on: The program launch was caused by Power On (USB cable was plugged in).
29	xx1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxx	Start the software by software reset: The program launch was prompted by the command <b>rst</b> .
30	x1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxx	High voltage in the target range: The high voltage is within the target range (>135V).
31	1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxx	Operating voltage in the target range: The operating voltage is within target range (>20V).

### 2.9.3 error (doubleword)

With "b" the position of the respective bits in the status DW denotes the right starting with the bits b0 to b31 and to the left ascending:

bit	b31	.....	b0	description
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1			Operating voltage drops below 20V (+24 V <sup>*)</sup> : The operating voltage monitoring is called every second. Five times in a row of small voltage 20V (24V nominal) is measured, an error message. The nano box USB is no longer operational. If the proper power is restored, the high voltage by the command <b>hvon,1&lt;CRLF&gt;</b> will be turned back on.
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1x			High voltage falls below 135V (+24 V <sup>*)</sup> : The high voltage control (raw voltage) is called every second. Five times in a row of small voltage 135V (145V nominal) is measured, an error message. The nano box USB is no longer operational. If the proper high voltage again measured, the high voltage hvon by the command, 1 <CRLF> be turned back on. This error is usually a result of the error is not applied operating voltage.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xx			High voltage falls below 135V (+24 V <sup>*)</sup> : The high voltage control (raw voltage) is called every second. Five times in a row of small voltage 135V (145V nominal) is measured, an error message. The nano box USB is no longer operational. If the proper high voltage again measured, the high voltage by the command <b>hvon,1&lt;CRLF&gt;</b> be turned back on. This error is usually a result of the error is not applied operating voltage.
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxx			incorrect actuator inserted (nanoX) or measurement system <sup>*)</sup> : Discovered the <% UNIT%> an actuator with nanoX identifier or with a different measuring system strain gage as this bit is set. The high voltage is turned off.
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxx			Start command can not be performed: this bit is set if: <ul style="list-style-type: none"> <li>• the actuator is moving (status bit 03 = 1)</li> <li>• In the run (after <b>power on</b> or <b>reset</b>) of the function generator (or the arbitrary function) has not yet started</li> </ul> It is deleted on a successful launch of one of these functions.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxx			The actuator is still moving (function or arbitrary): An attempt was made by the actor (command pos or volt) to move though a function generator (function or arbitrary) is running.
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxx			Not high voltage activated: An attempt was made to move the actuator even though the high voltage is turned off. This error can occur when the command start, volt, pos occur.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			UDL: The actuator is located below the drift compensation range.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			OVL: The actuator is located below the drift compensation range.
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			no measurement system exists: It was a command called an actuator with the expected measurement system.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
15	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
17	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
19	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve
20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxx			reserve

bit	b31	.....	b0	description
21	xxxxxxxxxx0	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
22	xxxxxxxxxx0	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
23	xxxxxxxx0	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
24	xxxxxxx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Command length exceeded (10 characters): This command may only be 10 characters long. Command length is exceeded, the controller stops the editing session and generates an error.
25	xxxxx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Too many parameters specified: seven parameters per command must be passed. If the number of parameters is exceeded, the controller stops the editing session and generates an error.
26	xxxxx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		At least one parameter is too long: Each parameter must contain 30 characters. If the number exceeds 30 characters, the controller stops the editing session and generates an error.
27	xxxx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		Parameters is not possible: It was passed a parameter even though the command does not provide parameters.
28	xxx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		wrong number of parameters: A single parameter must be 30 characters long. Parameter length is exceeded, the controller stops the editing session and generates an error.
29	xx1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		parameter exceeds a range limit: At least one parameter exceeds its limits.
30	x1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		wrong floating point format: An error was detected in floating point. Tested is: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a dot "." may occur at most 1*</li> <li>• an "e" or "E" may occur at most 1 *</li> <li>• moreover, only numbers allowed</li> <li>• all other characters cause an error</li> </ul> Valid formats are eg.: 2.8876 1.223e-2 -1000
31	1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx		wrong integer format: An error was detected in integer format. Tested is: <ul style="list-style-type: none"> <li>• there are only numbers and the letters a.. f, A.. F allows</li> <li>• an "x" or "X" may occur at most 1*</li> <li>• all other characters cause an error</li> </ul> Valid formats are eg.: 123 (decimal) 0x1abc2 (hexdecimal)

\*) These errors are fatal errors. In the case of error nano box USB is no longer operational. Each actuator motion and the high voltage is switched off. If the error no longer on the high voltage is switched on, not even at bit 5 switched in the default double word, automatically.

### 2.9.4 default (doubleword)

With "b" the position of the respective bits in the status DW denotes the right starting with the bits b0 to b31 and to the left ascending:

bit	b31	.....	b0	description
00	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1			internal factory default values set: It will be assumed for the nano box USB factory settings and values stored in the current rate setting. The settings for the function generator and the table function are not affected. Commands: <b>defp,0,1&lt;CRLF&gt;</b>
01	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1x			soft start on: After startup, if the nano box USB is willing conducted a soft launch. When soft start is with a slew rate of 4.333333e-5 V / us once from 0V to 130V and back process.
02	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xx			send error code automatically: The error code contains the error status of the <% UNIT%> in the form of a double word (32bit). This double word (entry marked) with each change, in hexadecimal form, sent to the PC ( <b>err 0x0000000 &lt;CRLF&gt;</b> ). The significance of the sequence is explained in the notes (error-double word).
03	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxx			drift compensation after power on or reset: The drift compensation is switched on automatically (only if an actor with a measuring system (strain gage detected)).
04	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxx			send voltage/position and measured system output voltage in the time interval: When an actor is connected to measuring system with the nano box USB, reports the nano box USB in the with the command <b>defp,22,n</b> set time interval, the voltage of measuring system, the current position and the sensor voltage. eg: <b>mesval,5.024577e+01,2.457714e-02,5.024577e+01&lt;CRLF&gt;</b> This function is only executed when an actor is connected to measuring system with the nano box USB.
05	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxx			high voltage switch automatically: The high voltage is switched on automatically after power on or reset if: <ul style="list-style-type: none"> <li>the operating voltage is applied properly</li> <li>actuator in place a valid</li> </ul> If the high voltage is switched off due to an error, even if the fault no longer exists, no automatic switching of high voltage. In this case, the high voltage across the command <b>hvon,1&lt;CRLF&gt;</b> are switched.
06	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxx			Arbitraryfunktion starts after power on or reset: The Arbitraryfunktion start automatically using the nano box USB stored parameters.
07	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			Sine generator starts after power on or reset: The sine wave generator to start automatically using the nano box USB stored parameters.
08	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			send status code automatically: The status code contains the state of the nano box USB in the form of a double word (32bit). This double word will be automatically (item marked) with each change, in hexadecimal form, sent to the PC (stat, 0x00000000 <CRLF> ). The significance of the sequence is explained in the Appendix (status double word).
09	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			square-wave generator will start after power on or reset: The square-wave generator to start automatically using the nano box USB stored parameters.
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1xxxxxxx			triangle generator will start after power on or reset: The triangle generator will start automatically using the nano box USB stored parameters.
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxxx			reserve
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxxx			reserve
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxxx			reserve
14	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0xxxxxxxxxxx			reserve

bit	b31	.....	b0	description
15	xxxxxxxxxxxxxxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
16	xxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reset value for voltage (OL): Diese Spannung wird nach Power On oder Reset am Aktor eingestellt. Die nano box USB muss dazu betriebsbereit sein (Status-Bit 0 muss gesetzt sein).
17	xxxxxxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reset value for position (CL): This position is set after power on or reset the actuator. The bit 03 must be set in the default double word and an actuator must be inserted with a measuring system.
18	xxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		lower limit for voltage (OL): Restriction of the output voltage adjustment range (0 to .130 V). Here the smallest adjustable voltage is adjusted.
19	xxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		upper limit for voltage (OL): Restriction of the output voltage adjustment range (0 to .130 V). Here are the biggest variable voltage is set.
20	xxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		lower limit for position (CL): Limiting the lower position in the closed loop approachable. The highest adjustable position can be adjusted. The value is expressed relative (%).
21	xxxxxxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		upper limit for position (CL): Limiting the upper position in the closed loop approachable. The highest adjustable position can be adjusted. The value is expressed relative (%).
22	xxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		refresh rate for automatic measurement feedback (show bit 04): The refresh rate for the automatic reading response in the range of 0.1s to 10s in 0.1s steps will be set.
23	xxxxxxxxxx	1xxxxxxxxxxxxxxxxxx		slew rate (5e-3 .. 3e-9 V/μs): Maximum rate of rise of output voltage.
24	xxxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
25	xxxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
26	xxxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
27	xxxxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
28	xxx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
29	xx	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
30	x	0xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve
31	0	xxxxxxxxxxxxxxxxxx		reserve