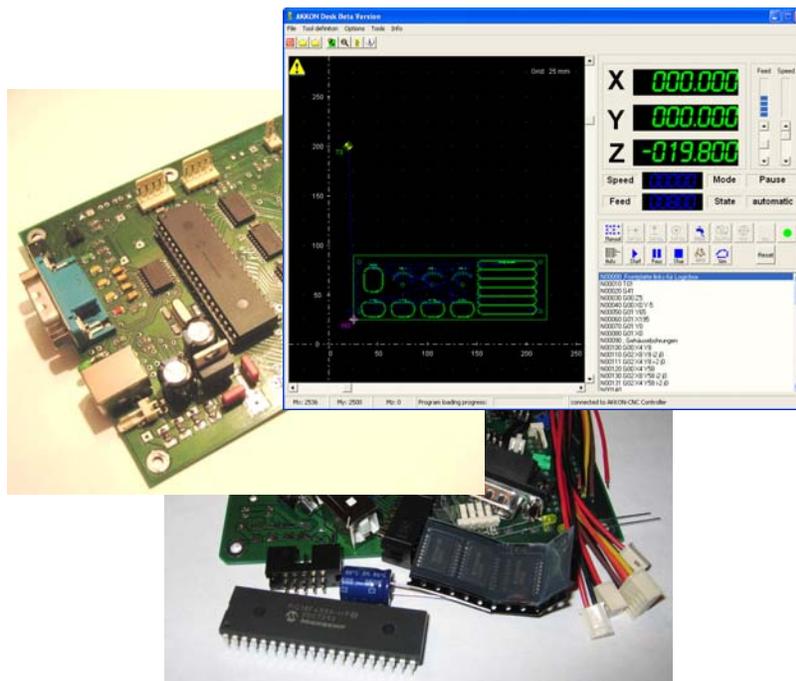


AKKON CNC

Bedienungs- und Installationsanleitung  
(operating and installation manual)



Authors: Gerhard Burger  
Version: 1.02  
Last update: 01.10.2007  
File:  
Attachments:

## Versionstabelle

Version	Datum	Bemerkungen
1.0	16.01.2006	Erste Version
1.01	24.01.2005	Beseitigung von Tippfehler, Erweiterung der Beschreibung Hardware-installation, Änderungen in der Pinbelegung der Hardware
1.02	01.10.2007	Anmerkungen zur Installation des USB-Treibers „Installation des AKKON USB CNC Controller Kernels“

## Summary for English speaking users

This manual is currently only available in German language. Translation will be done in the future. Attached a translation of the German introduction.

*This document outlines a description of the AKKON CNC system. It will be shown how the AKKON USB controller board can be used with the CNC software for controlling a CNC portal milling machine. The objective of this user guide is to enable the users of the AKKON CNC system to configure the AKKON CNC system to their needs and run NC programs.*

*The description starts with a short introduction about the concept of AKKON CNC. After that the installation of the software and hardware will be discussed. In a further step the configuration of the software according to the used hardware will be shown. The document will end with a description of the essential functions of the CNC software AKKON Desk.*

<b>AKKON CNC</b> .....	<b>1</b>
<b>Versionstabelle</b> .....	<b>2</b>
<b>SUMMARY FOR ENGLISH SPEAKING USERS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 EINFÜHRUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2 KONZEPT VON AKKON CNC</b> .....	<b>5</b>
2.1 <b>Wesentliche Funktionen des AKKON CNC Systems</b> .....	<b>6</b>
2.2 <b>Aufbau der CNC-Software AKKON</b> .....	<b>7</b>
2.3 <b>Programmelemente von AKKON Desk</b> .....	<b>7</b>
<b>3 HARDWAREINSTALLATION</b> .....	<b>8</b>
3.1 <b>Anschließen von Schrittmotorkarten an den AKKON USB CNC Controller</b> .....	<b>8</b>
3.2 <b>Anschliessen der Endschalter und eines Notaus-Tasters</b> .....	<b>9</b>
3.3 <b>Anschließen des Steuerausganges für die Hauptspindel</b> .....	<b>10</b>
3.4 <b>Anschliessen der Kühlmittel-, Vakuum oder Staubabsaugungseinrichtung</b> .....	<b>11</b>
3.5 <b>Bemerkungen zur restlichen Hardware</b> .....	<b>11</b>
<b>4 INSTALLATION DER AKKON CNC SOFTWARE</b> .....	<b>11</b>
4.1 <b>Installation des AKKON USB CNC Controller Kernels</b> .....	<b>11</b>
4.2 <b>Konfiguration von AKKON Desk für die eigene CNC-Maschine</b> .....	<b>12</b>
4.3 <b>Funktionstests</b> .....	<b>14</b>
4.3.1 <b>„Trockentest“</b> .....	<b>14</b>
4.3.2 <b>Test mit Schrittmotorkarten</b> .....	<b>14</b>
4.3.3 <b>Test der Frässpindel-, Kühlmittel- und Staubsaugersteuerung sowie der Endschalter</b> .....	<b>14</b>
4.3.4 <b>Testen der Referenzfahrt</b> .....	<b>15</b>
4.3.5 <b>Test eines CNC-Programmes</b> .....	<b>15</b>
<b>5 BEDIENUNG VON AKKON DESK</b> .....	<b>15</b>

<b>5.1</b>	<b>Durchführen der Fahrt zum Referenzpunkt.....</b>	<b>15</b>
<b>5.2</b>	<b>Werkzeuge parametrieren.....</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>Bedienung von AKKON Desk im Manuellbetrieb.....</b>	<b>18</b>
5.3.1	Durchführung eines Werkzeugwechsels im Manuellbetrieb .....	18
5.3.2	Achsenbewegung .....	21
5.3.3	Belegung der Funktionstaste zur Steuerung im Manuellbetrieb .....	21
5.3.4	Setzen des Werkstücknullpunktes durch „Antuschieren“.....	22
<b>5.4</b>	<b>Bedienung von AKKON Desk im Automatikbetrieb .....</b>	<b>22</b>
5.4.1	Ausführen eines Programms mit AKKON Desk.....	22
5.4.2	Programmfunktionen nach Ausführung des Automatikbetriebes .....	23
<b>5.5</b>	<b>Weitere Funktionstasten von AKKON Desk .....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>DISCLAIMER: .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1</b>	<b>Limited Warranty and Disclaimer of Warranty .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2</b>	<b>ACKNOWLEDGMENT .....</b>	<b>25</b>

## 1 Einführung

Dieses Dokument enthält eine Beschreibung des AKKON CNC Systems. Aufgezeigt wird, wie das AKKON USB Controller Board mit der CNC-Software AKKON CNC in Verbindung mit einer CNC-Portalfräsmaschine verwendet werden kann. Mit dieser Bedienungsanleitung sollten die Benutzer in der Lage sein ihre CNC-Maschine auf das AKKON System anzupassen und NC-Programme auszuführen.

Die Beschreibung beginnt mit einer kurzen Erklärung des Aufbaus von AKKON CNC. Anschliessend wird auf die Installation der Hard- und Software eingegangen. In einem weiteren Schritt erfolgt eine Erklärung der Parametrierung zur Abstimmung der Software auf die verwendete Hardware und erste Tests. Im vierten und letzten Abschnitt werden schliesslich die wesentlichen Funktionen der CNC-Software erklärt.

## 2 Konzept von AKKON CNC

Das AKKON CNC System ist ein System zur Steuerung von numerisch gesteuerten Maschinen. Es besteht aus dem AKKON USB CNC-Controller Board (Hardware), dem AKKON USB CNC Controller Kernel (Firmware) und AKKON Desk, einer MS-Windows-Anwendung. Abbildung 1 zeigt das Konzept des AKKON Systems.

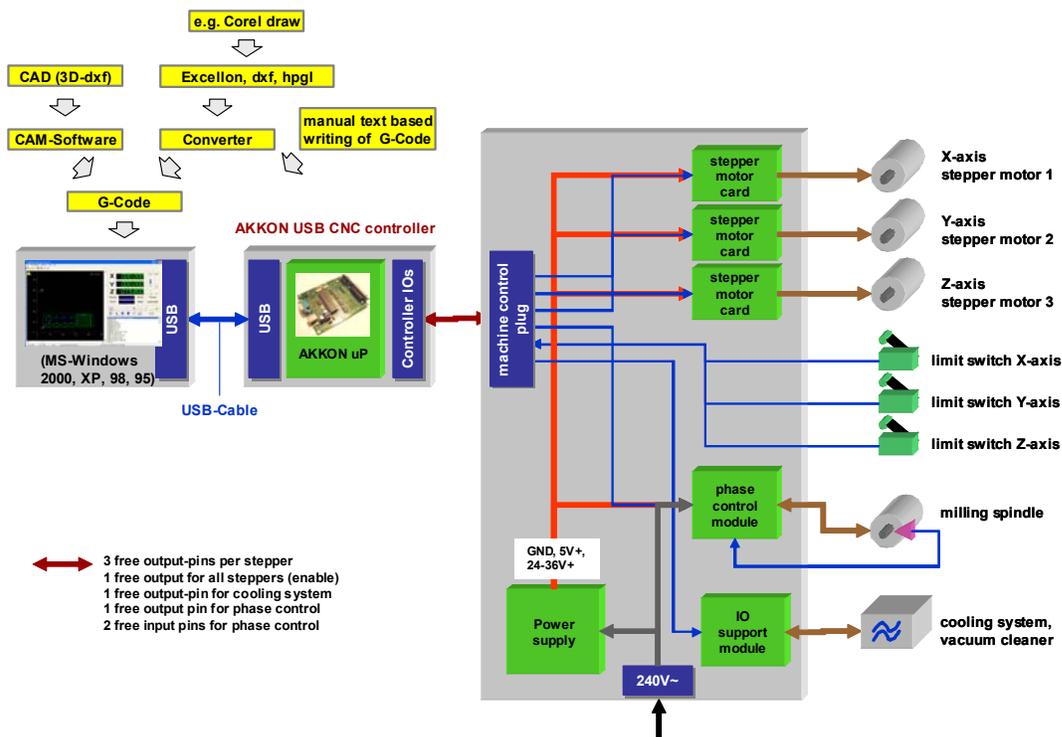


Abbildung 1: Konzept des AKKON CNC Systems

Die AKKON CNC Software ist eine CNC (Computer Numeric Control)-Software zur Steuerung von 2D- und 2-1/2D Maschinen. Als Kommandosprache verarbeitet AKKON G-Code nach DIN 66025. Die Anwendung ermöglicht die Steuerung einer CNC-Maschine im Automatik- sowie im Handbetrieb.

AKKON CNC funktioniert nach dem Client Server Prinzip. Die Steuerung erfolgt von einem Personal Computer mit MS Windows XP oder Windows 2000 als Betriebssystem über die Software AKKON Desk. AKKON Desk stellt dabei das Interface für die Benutzer bereit. Von hier aus kann Befehlscode (G-Code) eingelesen werden. Dieser gelangt zum AKKON USC CNC Controller Board. Der AKKON CNC Controller Kernel erzeugt schliesslich die Signale zur Steuerung von drei Schrittmotoren, prüft laufend sechs Endschalter, generiert das Steuersignal für die Frässpindel und steuert die Kühlmittelpumpe, Staubsauger o.ä.

## **2.1 Wesentliche Funktionen des AKKON CNC Systems**

Zur wesentlichen Funktionalität des AKKON CNC Systems gehören:

- Steuerung von drei Schrittmotoren (x-, y- und z-Richtung). Vierte Achse (c-Achse) auf Hardware bereits implementiert
- Programm verarbeitet G-Code nach DIN 66025, RS274. Für andere Dateiformate wie z.B. HPGL, DXF, EXCELLON stehen im Internet zahlreiche kostenlose und kommerziell erhältliche Konverter zur Verfügung
- Gravieren von einfachen Texten ist bereits als G-Befehl in der Software implementiert (eigene Vektorfonts)
- Einfacher Zugriff auf den CNC-Controller über die USB Schnittstelle
- 2D-Simulator ermöglicht die Prüfung des erstellten CNC-Programmes
- Schnittstelle zum AKKON CNC-Controller ist offen gelegt d.h. es sind eigene Automatisierungsprojekte möglich
- Software unterstützt die Stromabsenkung der Schrittmotoren im Stillstand
- Zwei digitale Ausgänge z.B. zum Ein- und Ausschalten einer Kühleinrichtung und einer Staubabsaugung möglich
- Pulsweitenmodulierter Ausgang (PWM-Ausgang) zur Ansteuerung der Frässpindel (0..100%) vorhanden
- Maximale Schrittfrequenz des CNC-Controllers 3KHz (eignet sich sehr gut für Motoren mit 200 Schritten pro Umdrehung mit mittlerer Gewindesteigung (höhere Schrittfolgen in Nachfolgeversionen geplant)
- Abfrage von sechs Endschaltern
- Controller ist mit einer seriellen Schnittstelle ausgestattet (in späteren Software-Versionen zum Anschluss einer Tastatur gedacht)
- Software-Updates können komfortabel über die USB-Schnittstelle durchgeführt werden
- Eingang für einen Not-Aus-Schalter oder Taster

## 2.2 Aufbau der CNC-Software AKKON

Die CNC-Software AKKON besteht aus den zwei Anwendungen AKKON Desk und dem AKKON CNC Controller Kernel.

**AKKON Desk:** Akkon Desk ist eine MS-Windows-Anwendung.

Zu deren Funktionalität gehören das

1. Bereitstellen des grafische Benutzerinterface zur manuellen und automatischen Steuerung einer CNC-Maschine,
2. Parametrieren von Werkzeugen und
3. Einlesen von CNC-Programmen.

**AKKON CNC Controller Kernel:** Firmware für einen PIC18F4550 Mikrocontroller.

Zu dessen Funktionen gehören das

1. Generieren von Steuersignalen zur Steuerung von drei Schrittmotoren,
2. Einlesen von Referenz-Endschalter und
3. Steuern der Spindel, Kühlmittelanlage und Staubsauger.

Das Programmicon von AKKON CNC: 

## 2.3 Programmelemente von AKKON Desk

Weil in der folgenden Beschreibung laufend auf die Programmelement von AKKON Desk verwiesen wird, sollen sie hier kurz aufgezeigt werden. Abbildung 2 zeigt das Hauptfenster der Anwendung.

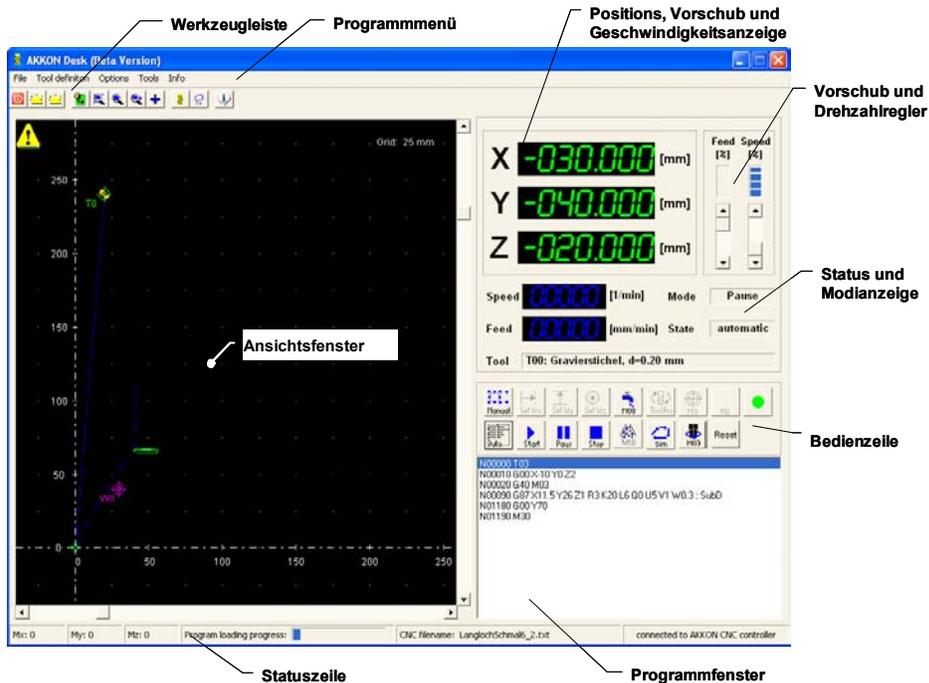


Abbildung 2: Hauptfenster von AKKON Desk

### 3 Hardwareinstallation

#### 3.1 Anschließen von Schrittmotorkarten an den AKKON USB CNC Controller

An den AKKON USB CNC Controller können vier Schrittmotorkarten angeschlossen werden. Von AKKON Desk werden aktuell allerdings nur drei Achsen unterstützt. Je nach Schrittmotorkarte können folgende Ausgänge angeschlossen werden.

Nr.	Name	Bedeutung des digitalen Ausganges
1	ClkX, ClkY, ClkZ	Taktausgang für die X-, Y- und Z-Achse
2	DIRX, DIRY, DIRZ	Richtungssignal für die X-, Y- und Z-Achse
3	Enable1 und Enable 2	Gemeinsamer Anschluss zum Ein- und Ausschalten der Schrittmotorkarten
4	Half/FULL	Anschluss zur Festlegung Halb- oder Vollschrittbetrieb. AKKON rechnet in der Beta-Version im Vollschrittbetrieb. Man kann die Schrittmotorkarte aber auch im Halbschrittbetrieb betreiben. Damit die Anzeige und die Wegstrecken stimmen, muss dann der Parameter RESOLUTION in AKKON.ini gegenüber dem Wert im Vollschrittbetrieb halbiert werden.
5	IMINx, IMINY, IMINZ	Steuereingang zur Festlegung der Stromabsenkung, wenn die Maschine in Betrieb ist gerade aber keine Richtungssignale empfängt. Diese Massnahme trägt wesentlich dazu bei, dass sich die Motoren nicht so stark erwärmen

**Abbildung 3: Mögliche Anschlüsse zur Steuerung einer Schrittmotorkarte**

Während die unter Position 1 und 2 genannten Ausgänge für einen ordentlichen Betrieb zwingend sind, können die Ausgänge Enable, Half/Full und IMINi auch weggelassen werden.

Neben der Schonung der Schrittmotoren durch geringere Erwärmung ist ein weiterer Vorteil der Stromabsenkung und dem Ein-Ausschalten die Reduktion der Geräusche durch die Schrittmotoren. Wenn die Schrittmotorkarten im Chopperbetrieb betrieben werden sollte weiter darauf geachtet werden, dass alle Schrittmotorkarten mit dem gleichen Takt (bei einigen Schrittmotorkarten „Sync“ genannt) versorgt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt eine mögliche Anschlussmöglichkeit mit der Ausnutzung aller genannten Signale.

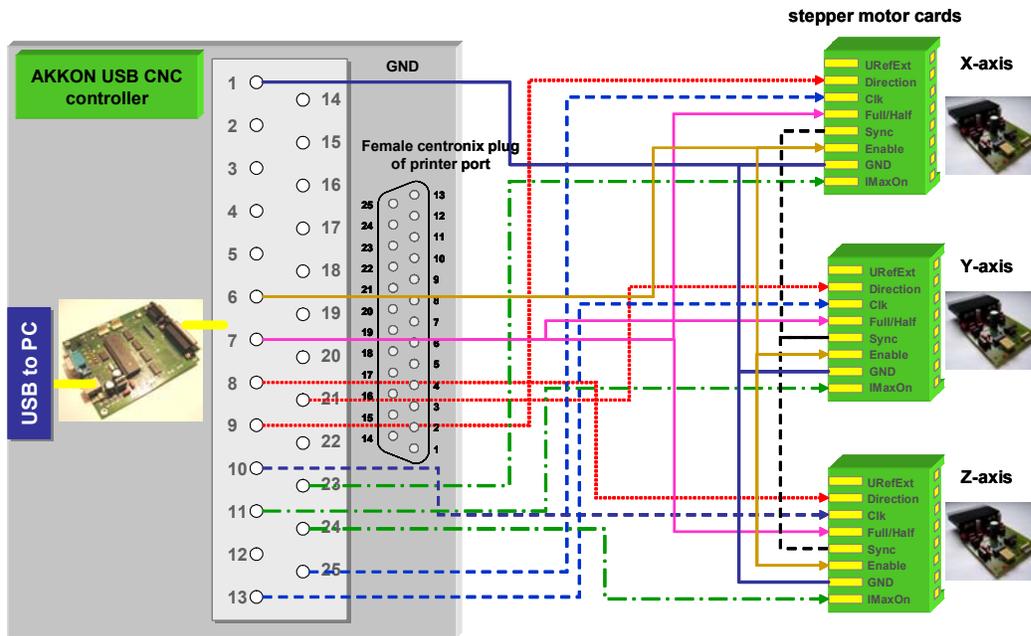


Abbildung 4: Anschlussbelegung von drei Schrittmotorkarten an den AKKON CNC Controller

### 3.2 Anschliessen der Endschalter und eines Notaus-Tasters

Die Endschalter für die einzelnen Achsen X, Y und Z werden auch an der 25-poligen Buchse J7 angeschlossen. Die digitalen Eingänge sind bereits jeweils mit einem PullUp-Widerstand ausgestattet und liefern im offenen Zustand 5 Volt. Abbildung 5 zeigt die Bedeutung der Endschaltereingänge auf.

Nr.	Name	Bedeutung des digitalen Einganges
1	MINX, MINY, MINZ	Endschalter für die Minimalposition der Achsen X, Y und Z
2	MAXX, MAXY, MAXZ	Endschalter für die Maximalposition der Achsen X, Y und Z

Abbildung 5: Bedeutung der Endschaltereingänge am AKKON USB CNC Controller

Gleich wie bei den Endschaltern ist der Notaus-Taster mit einem PullUp-Widerstand ausgestattet und muss daher am zweiten Anschluss auf GND gelegt werden.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Anschlussbelegung für die Endschalter

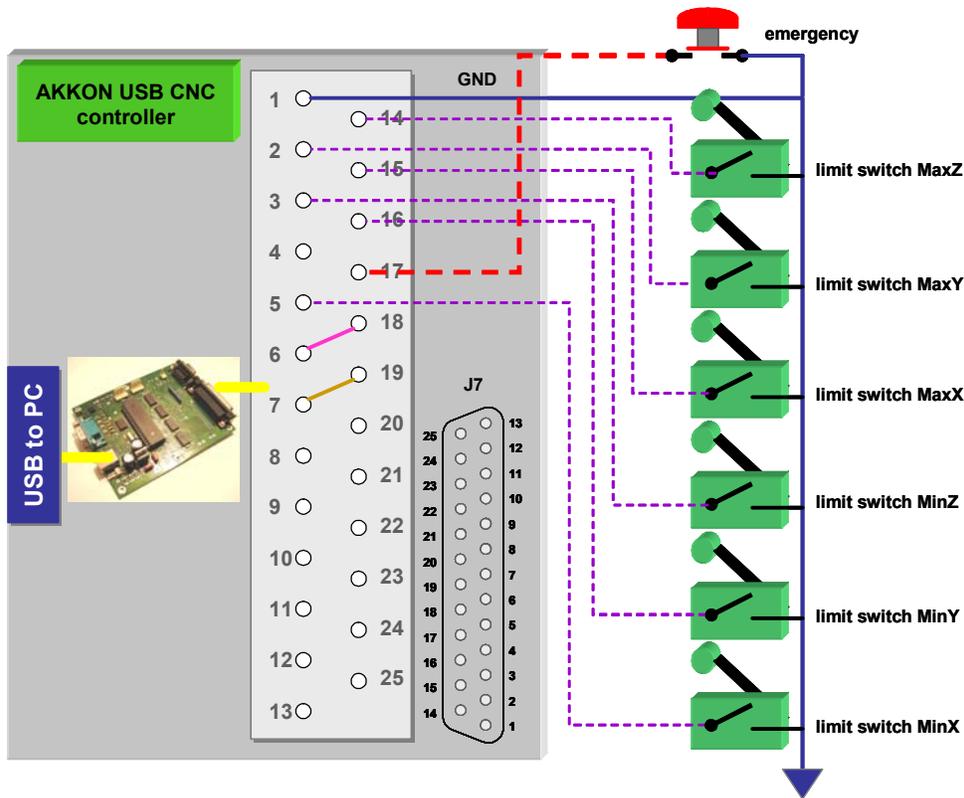


Abbildung 6: Anschlussbelegung für die Endschalter und den Notaus-Taster

### 3.3 Anschließen des Steuerausganges für die Hauptspindel

Der AKKON CNC-Controller verfügt über einen pulsweitenmodulierten Ausgang. Die Ausgangsfrequenz liegt konstant bei ca. 3KHz. Das Puls/Pause-Verhältnis ergibt sich durch die Soll Drehzahl und hängt vom Parameter MaxSpeed, welcher in AKKON.ini definiert ist ab. Das Puls/Pause-Verhältnis errechnet sich deshalb wie folgt:

$$PWM[\%]= \frac{\text{aktuelle Soll Drehzahl [U/minn]}}{\text{MaxSpeed [U/min]}} * 100$$

Abbildung 7: Berechnung des Puls-/Pause-Verhältnisses am PWM-Ausgang

Ein PWM-Wert von 25% bedeutet z.B., dass der digitale Ausgang für 25% der Zeit innerhalb einer Periode auf logisch 1 liegt und 75% auf logisch 0 liegt. Von einer Spindelsteuerung liesse sich dies beispielsweise: „Setze die Spindeldrehzahl auf ein Viertel der möglichen Drehzahl“. Bei einer Maximaldrehzahl von 10000 [U/min] ergäben sich dann 2500 [U/min]. Sofern die Steuerung der Hauptspindel mit einer Drehzahlsteuerung oder –regelung ausgestattet ist, kann die Soll Drehzahl der Hauptspindel auf diese Weise vorgegeben werden. Ein Beispiel mit Source-Code, Hardware-Design und ausführlicher Dokumentation einer Phasenanschnittsteuerung, bei der die Sollwertvorgabe über eine Puls-Pause-Messung erfolgt findet man unter [www.burger-web.com](http://www.burger-web.com). Anderenfalls empfiehlt es sich den Ausgang zumindest zum Ein- und Ausschalten der Hauptspindel einzusetzen. Im NC-Programm setzt man die Soll Drehzahl auf ein Maximum. Dadurch liegt am PWM-Ausgang nahezu

dauernd eine logische 1 (5 Volt) an. Möglich wäre ein netzspannungsgetriebenes Geräte z.B. mit einem Solid-State-Relais zu schalten.

### 3.4 Anschliessen der Kühlmittel-, Vakuum oder Staubabsaugungseinrichtung

Der AKKON CNC Controller verfügt über zwei weitere digitale Ausgänge an denen z.B. eine Kühlmittleinrichtung, ein Vakuum-Spanner eine Staubabsaugung o.ä. geschaltet werden kann.

Durch die NC-Befehle M08 und M10 wird dabei folgende Ausgabe bewirkt:

Nr.	NC-Befehl	Auswirkung des Befehles
1	M08	bewirkt dass der digitale Ausgang M08 auf Pin 6 auf Stecker J11 auf logisch 1 gelegt wird
2	M09	bewirkt dass der digitale Ausgang M08 auf Pin 6 auf Stecker J11 auf logisch 0 gelegt wird
3	M10	bewirkt dass der digitale Ausgang M10 auf Pin 3 auf Stecker J11 auf logisch 1 gelegt wird
4	M11	bewirkt dass der digitale Ausgang M11 auf Pin 3 auf Stecker J11 auf logisch 0 gelegt wird

Abbildung 8: NC-Befehle und Auswirkungen auf

### 3.5 Bemerkungen zur restlichen Hardware

Neben der genannten Hardware verfügt das AKKON USB Controller Board noch über eine RS232- eine ICSP- eine I2C-Schnittstelle sowie einem digitalen gegen Über- und Unterspannung sowie gegen Überstrom geschützten freien Eingang (z.B. zur Frequenzmessung. Diese Hardware ist für Erweiterungen der AKKON CNC-Firmware vorgesehen.

## 4 Installation der AKKON CNC Software

Zur Installation der CNC-Software AKKON rufen Sie bitte das Setup-Programm für AKKON auf. Der Installationsassistent führt Sie dann durch die Installation. Nach erfolgreicher Installation sollten sich die notwendigen Programmdateien zur Ausführung von AKKON Desk auf Ihrem PC befinden. Dazu gehört auch die Firmware für den AKKON CNC Controller. Bitte prüfen Sie stets ob die aktuelle Version der verwendeten Software noch auf dem aktuellen Stand ist. Da sich AKKON CNC in einer Betaphase befindet, werden laufend Programmaktualisierungen durchgeführt.

Anschliessend wird schrittweise auf die Installation und Konfiguration der AKKON CNC Software eingegangen.

### 4.1 Installation des AKKON USB CNC Controller Kernels

Damit das AKKON USB CNC Controller Board mit einem PC kommunizieren kann bedarf es einer entsprechenden Firmware. Diese muss beim ersten mal auf dem Controller installiert werden. Gehen Sie dabei folgendermassen vor:

**Schritt 1:** Verbinden Sie das AKKON USB Controller Board mit Hilfe eines USB-Kabels mit dem PC

**Schritt 2:** Legen Sie am AKKON USB Controller Board die Versorgungsspannung an

**Schritt 3:** Starten Sie die MS-Windows-Anwendung MPFSUSB.EXE. Diese Anwendung findet man im Stammverzeichnis im Unterverzeichnis Tools. Dieses Programm ist als eigenes Installationsprogramm verfügbar

**Schritt 4:** Installieren Sie den USB-Treiber

**Schritt 5:** Schalten Sie das AKKON USB Controller Board in den Bootmodus indem sie bei gedrückter Firmware-Update Taste (S2) die Reset-Taste (S1) gedrückt wird

**Schritt 6:** Die Leuchtdioden an RD0..RD3 verändern dann ihre Blinkgeschwindigkeit

**Schritt 7:** Laden Sie die Firmware AKKON\_PIC.hex zum AKKON USB CNC Controller

Eine detaillierte Beschreibung wie man selbst erstellte Programme zum AKKON USB Controller Board sendet findet man in der Dokumentation von Microchip.

[http://www.microchip.com/stellent/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en021940&part=DM163025](http://www.microchip.com/stellent/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en021940&part=DM163025) (8. Oktober 2005) downloaden. Man findet die Unterlagen bei Microchip auch, wenn man unter „**PICDEM Full Speed USB**“ sucht.

Bitte achten Sie darauf, dass die CNC-Software AKKON mit diesem Bootloader nicht ausgeführt werden kann sondern nur mit eigens für AKKON vorinstallierten Bootloader funktioniert. Beachten Sie dazu die am Ende der Dokumentation gemachten Ausführungen. Weitere Ausführungen zu Programmierung des Mikrocontrollers findet man unter:

Das AKKON USB Controller Board sollte nun für einen Test mit der CNC-Software AKKON Desk betriebsbereit sein.

Je nach Einstellungen im Betriebssystem kann es vorkommen, dass der Datenaustausch zwischen dem PC und dem AKKON CNC Controller sehr langsam erfolgt. Aktivieren oder deaktivieren sie im Gerätemanager unter Eigenschaften des USB Treibers, Registerkarte „Energie-Management“ die Checkbox, welche MS Windows ermöglicht die Spannungsversorgung des externen Gerätes zu beeinflussen.

## 4.2 Konfiguration von AKKON Desk für die eigene CNC-Maschine

Nachdem die Programmdateien von AKKON erfolgreich installiert sind und die Firmware auf dem AKKON CNC Controller Board aktualisiert wurde, kann in einem weiteren Schritt mit der Konfiguration von AKKON Desk begonnen werden. In diesem Rahmen wird das AKKON System auf die eingesetzte Elektronik und Mechanik eingestellt. Diese Einstellungen sind in der Datei AKKON.ini abgelegt und werden bei jedem Neustart von AKKON Desk automatisch geladen. Die Datei AKKON.ini ist eine Textdatei und kann mit einem Texteditor wie z.B. MS-Notepad geöffnet und geändert werden. Die Parameter sind in logischen Gruppen durch so genannte „Schlüssel“ unterteilt. Die Syntax erfolgt im MS-Windows-Stil und sollte aber selbsterklärend sein.

Falls bis zum Zeitpunkt noch keine Informationen über die Maschine vorliegen, dann kann mit den Standard-Einstellungen von AKKON, die nach der Installation vorliegen gleich zu den Funktionstests übergegangen werden. Zum besseren Verständnis empfiehlt es sich aber trotzdem die Bedeutung der Parameter zu studieren. In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Parameter kurz zusammengefasst:

Parameter	Schlüssel	Parameter-name	Beschreibung
1	[SPEED]	MaxSpeed	Maximal erreichbare Drehzahl der Hauptspindel

2	[PATHES]	ProgramFilePath	Verzeichnis der Anwendung AKKON Desk
3	[TOOLCHANGEPOSITION]	T0x, T0y, T0z	Werkzeugwechselposition in mm
4	[MachineSettings]	Resolution	Auflösung eines Schrittes in mm/Schritt. Diese errechnet sich aus: Gewindesteigung pro Umdrehung [mm/Umdrehung] der Achse/Anzahl der Schritte des Schrittmotors pro Umdrehung [Schritte/Umdrehung] = [mm/Schritt]
5		MaxStepperFrequency	Maximale von der Maschinenmechanik bzw. Elektronik erreichbare
6		BoostFeed	Vorschubgeschwindigkeit im Eilgang in mm/min
7		IMAX	gibt an mit welchem logischen Pegel die Schrittmotorkarten den Maximalstrom einstellen. Wenn IMAX=0 gesetzt wird, dann teilt man der Steuerung mit, dass die Schrittmotorkarten bei Logikpegel 0 am Ausgang den Maximalstrom einstellen und bei Logikpegel 1 der Haltestrom eingestellt wird. Für IMAX = 1 gibt genau das Umgekehrte.
8		vxStart, vyStart, vzStart	Vorschubgeschwindigkeit beim Beschleunigungsvorgang
9	[MaxDimensions]	XMAX, YMAX, ZMAX	Maximale Verfahrswege in X-, Y- und Z-Richtung der CNC-Maschine
10	[Timeout]	ApplicationTimeout	Zeit [ms] nachdem die CNC-Steuerung in einen sicheren Zustand schaltet wenn der AKKON CNC Controller keine Befehle von AKKON Desk erhält.
11		CursorTimeout	Nachlaufzeit [ms] nach Drücken der Cursortasten, nach der keine Schritimpulse mehr gesendet werden (gilt nur für den Manuellbetrieb)
12	[Tools]	TXX	Nummer des Werkzeuges (dieser Parameter wird von AKKON Desk vorgegeben)
13		TXX name	Name des Werkzeuges; maximale Länge der Zeichenkette 30 Zeichen
14		TXX Diameter	Durchmesser des Werkzeuges in mm
15		TXX Height	Höhe des Werkzeuges in mm; Diese Maß kann z.B. vom untersten Punkt der Hauptspindel aus gemessen werden
16		TXX Feed	Vorschubgeschwindigkeit in mm/s

**Abbildung 9: Parameter zur Konfiguration des AKKON Systems auf eine CNC-Maschine**

Zur Konfiguration öffnen Sie bitte dazu mit einem Texteditor (z.B. Notepad) die Datei AKKON.ini. Sie sollte sich im Verzeichnis AKKON befinden. Ändern Sie die Parameter Auflösung, maximale Verfahrsstrecke, die maximale Spindeldrehzahl und den maximalen Vorschub sowie und die Position des Werkzeugwechsellpunktes. Je nach Maschine liegt der gewünschte Werkzeugwechsellpunkt an einer anderen Position. Den gewünschten Werkzeugwechsellpunkt kann man einstellen indem man in der Datei AKKON.ini die Parameter T0x, T0y und T0z, abgelegt unter dem Schlüssel „[ToolChangePosition]“ ändert.

Bei erfolgreicher Änderung wird der Werkzeugwechsellpunkt nach dem Start von AKKON Desk später im Ansichtsfenster an der festgelegten Position erscheinen.

## **4.3 Funktionstests**

Nach erfolgreicher Konfiguration kann mit den Funktionstests fortgefahren werden. Begonnen wird mit einem „Trockentest“, bei dem es darum geht die ordentliche Funktionsweise des AKKON USB CNC Controller Board in Verbindung mit der CNC-Software AKKON Desk zu testen. Anschliessend wird der Test mit Schrittmotorkarten wiederholt. Daraufhin erfolgt der Test der restlichen Hardware. Abschliessend erfolgt eine Referenzfahrt. Die Installation ist damit abgeschlossen.

### **4.3.1 „Trockentest“**

1. Verbinden Sie das AKKON USB Controller Board mit Hilfe eines USB-Kabels mit dem PC. Achten Sie dabei darauf, dass am PC in eine Buchse an der USB 2.0 unterstützt wird eingesteckt wird.
2. Legen Sie am AKKON USB Controller Board die Versorgungsspannung an
3. Starten Sie die MS-Windows-Anwendung AKKON Desk
4. Stellen Sie zwischen dem AKKON USB Controller Board und dem PC eine Verbindung her indem Sie den Schaltknopf mit dem in roter Farbe dargestellten Punkt drücken. Bei erfolgreichem Verbindungsaufbau sollte die Digitalanzeige heller als zuvor aufleuchten und weitere Schaltknöpfe aktiv erscheinen
5. Für einen einfachen Test können Sie die Vorschubgeschwindigkeit nun mit Hilfe des Vorschub-Schieberegler erhöhen. Anschliessend sollte es möglich sein, durch Drücken der Cursortasten und Drücken der F1- und F2-Taste in die drei Richtungen X, Y und Z zu verfahren

### **4.3.2 Test mit Schrittmotorkarten**

1. Sorgen Sie dafür, dass Ihre Schrittmotorkarten ordnungsgemäss (lt. Schaltplan) mit dem AKKON USB-Controller Board verbunden sind. Legen Sie am AKKON USB Controller Board und an ihren Schrittmotorkarten die Spannungsversorgung an.
2. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5 aus Abschnitt 4.3.2.

### **4.3.3 Test der Frässpindel-, Kühlmittel- und Staubsaugersteuerung sowie der Endschalter**

1. Verbinden Sie die Endschalter ihrer CNC-Maschine lt. Beschreibung mit dem AKKON USB Controller Board. Bitte achten Sie darauf, dass die digitalen Ausgänge zur Steuerung der Frässpindel-, Kühlmittel- und Staubsaugersteuerung einen Wert von 20mA pro Ausgang nicht überschreiten.
2. Achten Sie beim Anschluss der Endschalter darauf, dass je ein Kontakt der Endschalter mit der Gehäusemasse verbunden ist.

3. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5 aus Abschnitt 4.3.2. Fahren Sie dabei alle Endschaltpositionen an. Die Maschine sollte sich beim Auslösen des jeweiligen Endschalterkontaktes nicht mehr weiter in die entsprechende Richtung bewegen.
4. Testen Sie die Funktionalität der Frässpindel-, Kühlmittel- und Staubsaugersteuerung indem Sie die entsprechenden Schaltknöpfe betätigen. Zur Einstellung der Drehzahl muss der Scrollbalken („Speed“) bewegt werden. Mit einem Digital Multimeter kann an den digitalen Ausgängen des AKKON USB Controller Board im ein- und ausgeschalteten Zustand zudem der Spannungspegel gemessen werden.

#### 4.3.4 Testen der Referenzfahrt

1. Nachdem die Schritte in Abschnitt 4.3.2, 4.3.34.3.4 erfolgreich ausgeführt und getestet wurden, kann nun der Schaltknopf zum automatischen Verfahren an den Referenzpunkt betätigt werden. Die Maschine sollte sich nun in allen drei Richtungen solange bewegen bis die maximale Referenzposition in X-, Y- und Z-Richtung erreicht ist. Die CNC-Steuerung kennt nun den Maschinennullpunkt.

#### 4.3.5 Test eines CNC-Programmes

2. Fahren sie mit der Handsteuerung zum Werkstücknullpunkt
3. Setzen Sie die Werkstücknullpunkte durch drücken der Schaltknöpfe Wx, Wy und Wz
4. Fahren sie von Hand in eine sichere Startposition
5. Öffnen Sie im File-Menü das Beispielprogramm Bsp1.cnc
6. Bewegen Sie den Schieberegler für den Vorschub auf einen sehr kleinen Wert
7. Drücken Sie den Schaltknopf „Start“. Die Maschine sollte nun mit der Abarbeitung des CNC-Programmes beginnen. Das Programm kann jederzeit durch Drücken der ESC-Taste abgebrochen werden (entspricht dem NOTAUS-TASTER)
8. Durch Ändern des Vorschubwertes sollte sich der Frässpindelkopf langsamer oder schneller bewegen. Gleiches gilt für die Änderung der Drehzahl der Hauptspindel

## 5 Bedienung von AKKON Desk

In der nachfolgenden Beschreibung wird auf die Bedienung von AKKON Desk eingegangen. Voraussetzung dafür ist, dass die Installationsschritte gemäss der Installationsanweisungen durchgeführt wurde.

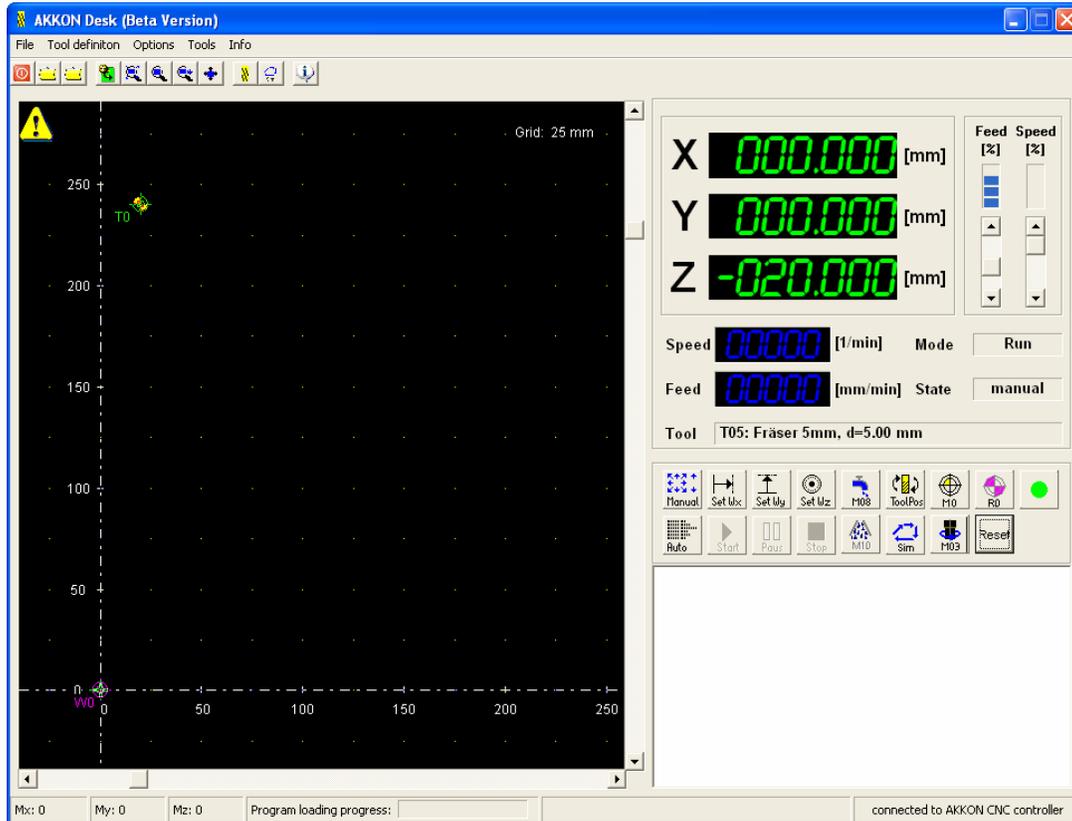
### 5.1 Durchführen der Fahrt zum Referenzpunkt

Damit die CNC-Steuerung die tatsächliche Position des Maschinennullpunktes kennt, muss die CNC-Maschine den Referenzpunkt anfahren. Der Referenzpunkt liegt an den maximal erreichbaren Positionen der einzelnen Achsen X, Y und Z. Bei der Referenzfahrt bewegt sich zuerst die Z-Achse in

die maximal erreichbare Z-Position. Anschliessend fährt die Maschine gleichzeitig in X- und Y-Richtung an die maximal erreichbare X- und Y-Position.

Zur Durchführung der Referenzfahrt geht man folgendermassen vor:

1. Drücken Sie den Taster Referenzfahrt . Die CNC-Steuerung schaltet daraufhin in den Automatikbetrieb – ersichtlich unter State: „automatic“ und in den Pausen-Modus.



**Abbildung 10: Ansicht von AKKON Desk vor der Durchführung einer Referenzfahrt**

2. Drücken Sie die Taste Start .
3. Stellen Sie den Vorschubregler auf die gewünschte Geschwindigkeit.

Die Hauptspindel der CNC-Maschine sollte sich nun wie zuvor beschrieben zuerst nach oben in Z-Richtung und anschliessend in X- Y- Richtung bewegen. Bei Erreichen des Referenzpunktes erscheint ein Dialog mit der Meldung: „Referenzpunkt erreicht“. Nach diesem Vorgang sollte die Digitalanzeige die maximalen Verfahwege – wie in der Datei AKKON.ini durch die Parameter XMAX, YMAX und ZMAX angegeben – anzeigen.

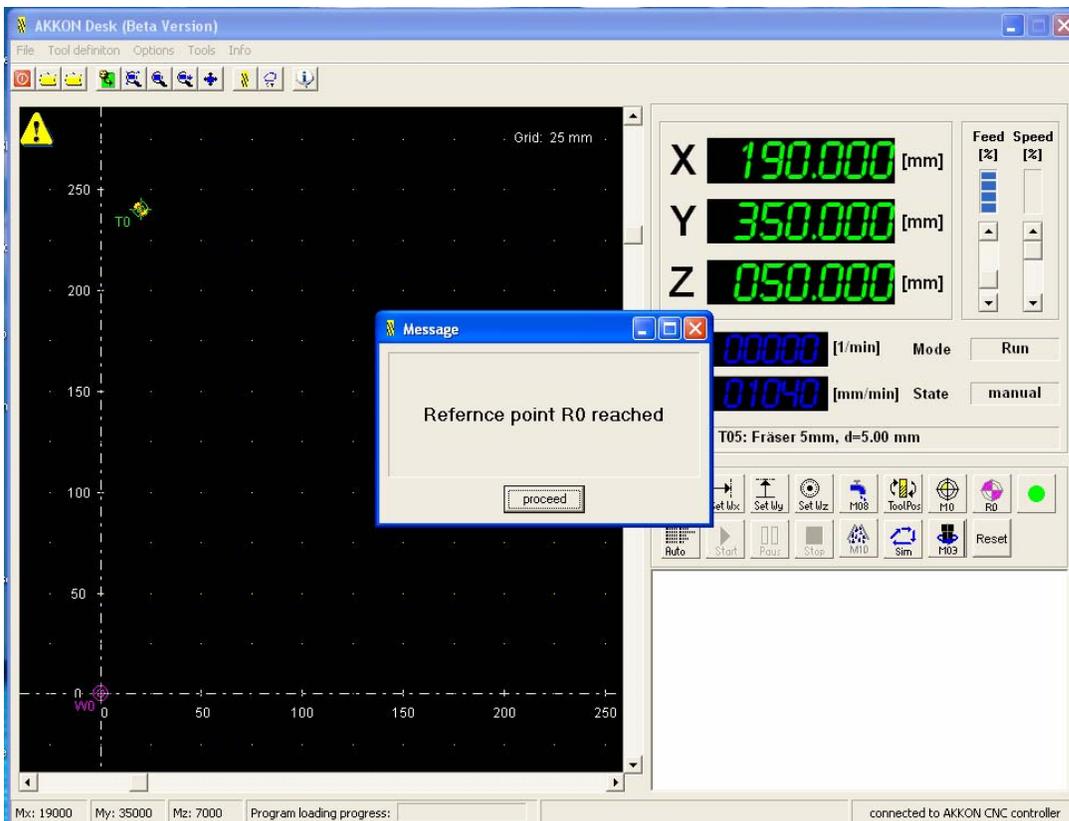


Abbildung 11: Dialog, welcher anzeigt, dass die CNC-Maschine den Referenzpunkt erreicht hat

Obwohl die Hauptspindel die maximal erreichbare Position beim Drücken der Referenztaste erreicht haben kann, kann es einige Zeit dauern bis der Dialog Referenzpunkt erreicht erscheint. Die CNC-Steuerung ist zu diesem Zeitpunkt noch im Automatikbetrieb.

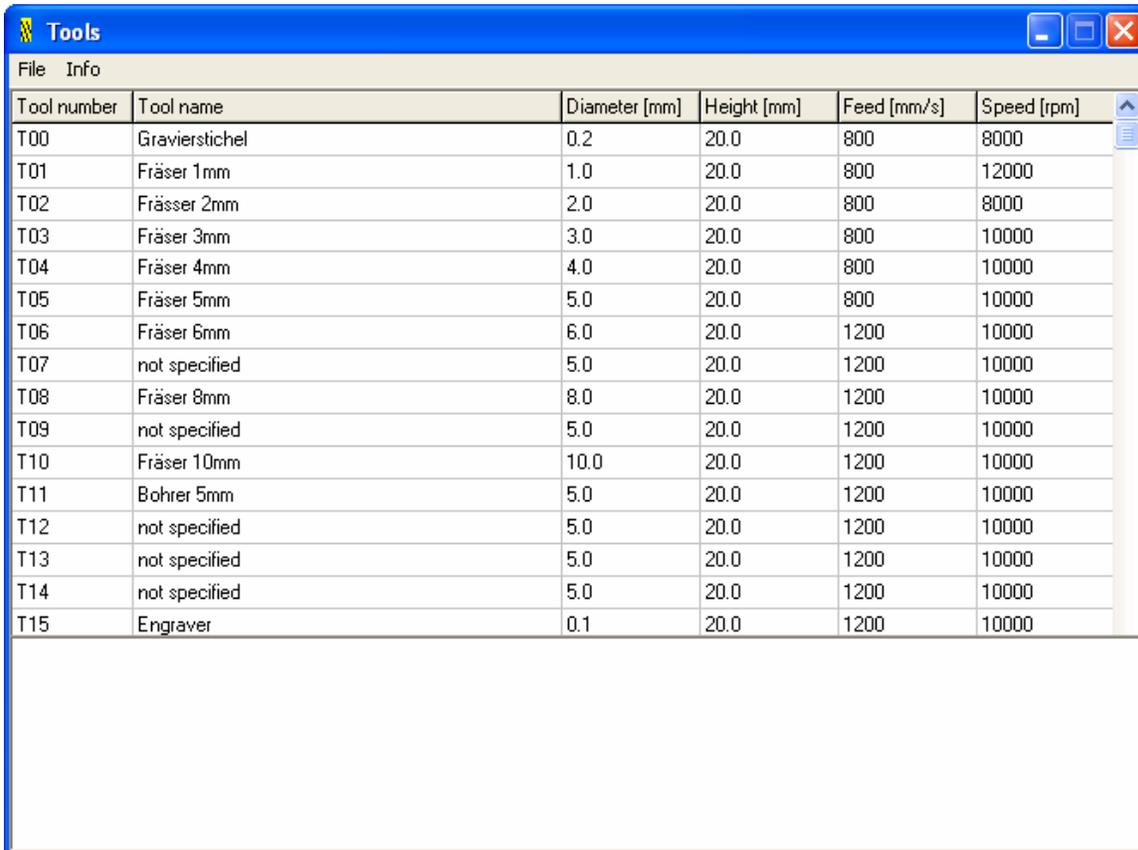
### 5.2 Werkzeuge parametrieren

AKKON Desk kann mehrere Werkzeuge verwalten. Die Werkzeuge können in einer Datei projektspezifisch abgelegt und wieder geladen werden. Folgende Werkzeugparameter stehen zur Verfügung

Parameter	Bedeutung des Werkzeugparameters
Tool number	Nummer des Werkzeuges (dieser Parameter wird von AKKON Desk vorgegeben)
Tool name	Name des Werkzeuges; maximale Länge der Zeichenkette 30 Zeichen
Diameter	Durchmesser des Werkzeuges in mm
Height	Höhe des Werkzeuges in mm; diese Maß kann z.B. vom untersten Punkt der Hauptspindel aus gemessen werden
Feed	Vorschubgeschwindigkeit in mm/s
Speed	Drehzahl mit der das Werkzeug über die Hauptspindel angetrieben wird

Abbildung 12: Mögliche Werkzeugparameter von AKKON Desk

Die Parameter könne entweder in einer Textdatei oder direkt über den Dialog „Tools“ definiert werden. Die neue Werkzeugdefinition kann anschliessend in einer Datei gespeichert werden. Folgende Abbildung zeigt den Dialog „Tools“ und 16 definierte Werkzeuge.



Tool number	Tool name	Diameter [mm]	Height [mm]	Feed [mm/s]	Speed [rpm]
T00	Gravierstichel	0.2	20.0	800	8000
T01	Fräser 1mm	1.0	20.0	800	12000
T02	Fräser 2mm	2.0	20.0	800	8000
T03	Fräser 3mm	3.0	20.0	800	10000
T04	Fräser 4mm	4.0	20.0	800	10000
T05	Fräser 5mm	5.0	20.0	800	10000
T06	Fräser 6mm	6.0	20.0	1200	10000
T07	not specified	5.0	20.0	1200	10000
T08	Fräser 8mm	8.0	20.0	1200	10000
T09	not specified	5.0	20.0	1200	10000
T10	Fräser 10mm	10.0	20.0	1200	10000
T11	Bohrer 5mm	5.0	20.0	1200	10000
T12	not specified	5.0	20.0	1200	10000
T13	not specified	5.0	20.0	1200	10000
T14	not specified	5.0	20.0	1200	10000
T15	Engraver	0.1	20.0	1200	10000

**Abbildung 13: Dialog zur Parametrierung der Werkzeuge**

Um die Werkzeuge für das aktuelle Projekt zu laden, öffnen Sie über das Menü im Dialog „Tools“ eine Werkzeugdefinition aus einer Datei und wählen im Menü den Menüpunkt „Close and save tool definition for current job“. Diese Werkzeugeinstellungen sind dann aktiv. Sie werden auch beim Neustart automatisch von AKKON Desk geladen.

### 5.3 Bedienung von AKKON Desk im Manuellbetrieb

Den Manuellbetrieb erreicht man durch Drücken des Schaltknopfes „Manual“ . Der aktuelle Modus ist im Programmfenster von AKKON Desk unter „State“ ersichtlich.

Nachfolgend werden die wesentlichen Funktionen und deren Bedienung kurz beschrieben

#### 5.3.1 Durchführung eines Werkzeugwechsels im Manuellbetrieb

Zur Durchführung eines manuellen Werkzeugwechsels geht man folgendermassen vor:

1. Drücken Sie den Schaltknopf  „ToolPos“.

Darauf erscheint der Werkzeugauswahldialog

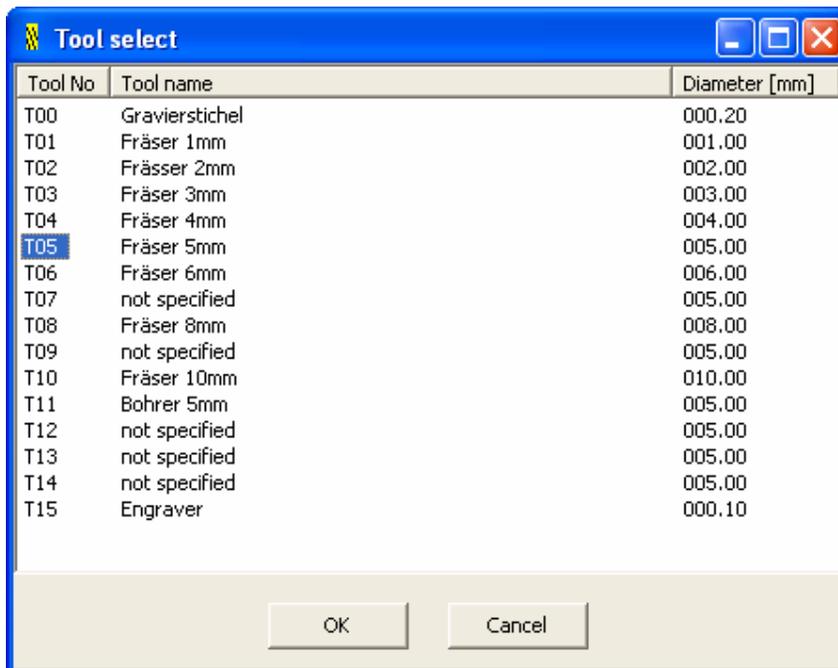


Abbildung 14: Dialog für die Werkzeugauswahl

2. Wählen Sie das von Ihnen gewünschte Werkzeug aus, welches anschließend in die Hauptspindel eingespannt wird und bestätigen Sie mit dem Schaltknopf „OK“. Die CNC-Steuerung schaltet daraufhin in den Automatikbetrieb – ersichtlich unter State: „automatic“ und in den Pausen-Modus.

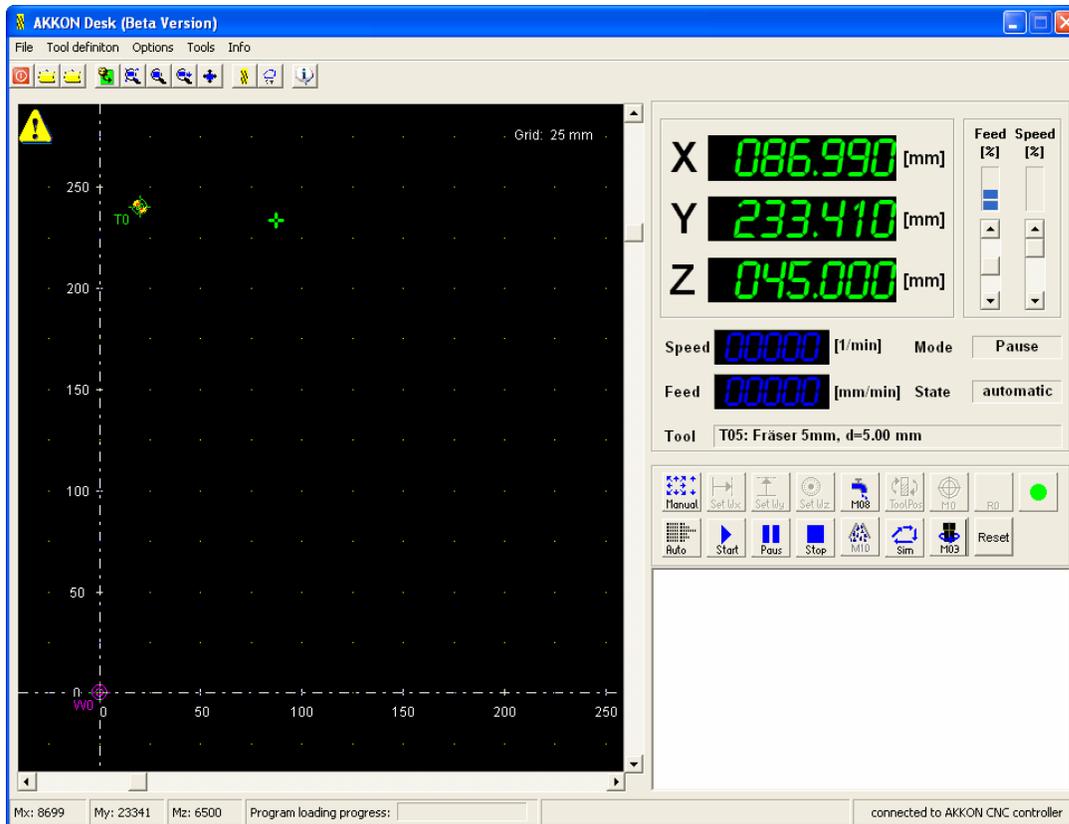


Abbildung 15: Status zu Beginn eines manuellen Werkzeugwechsels

3. Drücken Sie nun die Start-Taste  und stellen Sie den Vorschubregler auf die gewünschte Geschwindigkeit. Die CNC-Maschine fährt nun zur Werkzeugwechselposition.
4. Nach dem Erreichen der Werkzeugwechselposition erscheint der Dialog Tool Change.

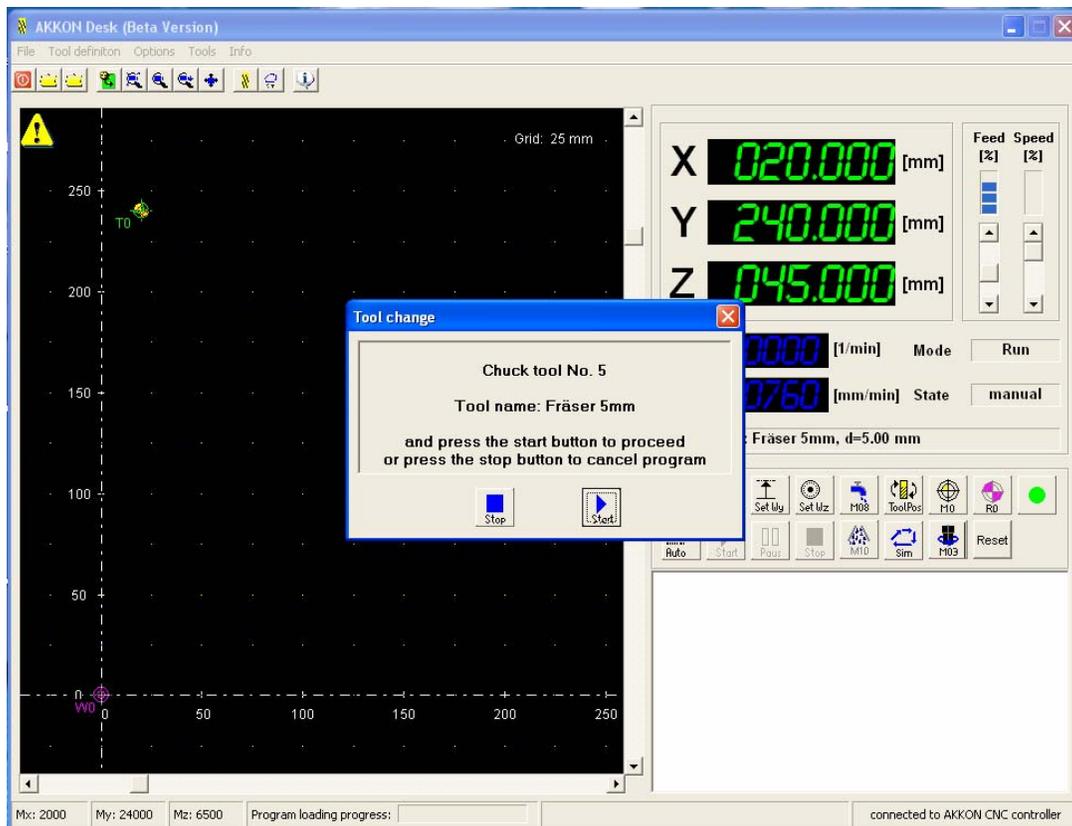


Abbildung 16: Dialog, der das Erreichen der Werkzeugwechselposition anzeigt

**5.3.2 Achsenbewegung**

Zur Achsensteuerung der Maschine in X-, Y- und Z-Richtung werden die Cursorstasten und die Funktionstasten F1 und F2 verwendet. Zuvor muss der Mauscursor auf das Programmfenster gesetzt werden. Damit sich die Achsen bewegen muss ausserdem der Vorschubregler auf die gewünschte Geschwindigkeit eingestellt werden. Er kann während der Fahrt z.B. mit der Maus geändert werden.

**5.3.3 Belegung der Funktionstaste zur Steuerung im Manuellbetrieb**

AKKON bietet für den Manuellbetrieb eine Reihe von Funktionstasten, durch welche die CNC-Maschine ähnlich einer konventionellen Maschine gesteuert werden kann. Abbildung 17 zeigt die verfügbare Tastenbelegung.

Taste	Funktion
Cursor links	Bewegung der X-Achse in die negative Richtung
Cursor rechts	Bewegung der X-Achse in die positive Richtung
Cursor oben	Bewegung der Y-Achse in negative Richtung
Cursor unten	Bewegung der Y-Achse in die positive Richtung
F1	Bewegung der Z-Achse in die negative Richtung
F2	Bewegung der Z-Achse in die positive Richtung
HOME	Hauptspindel einschalten
END	Hauptspindel ausschalten

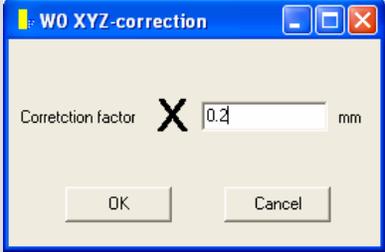
F3	Vorschub verringern
F4	Vorschub vergrößern
PgUp	Geschwindigkeit der Hauptspindel vergrößern
PgDn	Geschwindigkeit der Hauptspindel verringern
ESC	Maschine HALT, bewirkt sofortigen Stopp der Maschine (entspricht dem Notaus-Taster)

**Abbildung 17: Funktionstastenbelegung von AKKON Desk**

### 5.3.4 Setzen des Werkstücknullpunktes durch „Antuschieren“

Das Koordinatensystem für die Programmierung der Achsenbewegung wird durch Setzen des Werkstücknullpunktes festgelegt. Dieser Vorgang kann nach erfolgreicher Referenzfahrt durchgeführt werden. Wenn in einem Programm kein Verfahren in die Werkzeugwechselposition erforderlich ist, dann muss die Referenzfahrt nicht unbedingt durchgeführt werden. Es kann in diesem Fall aber zu Darstellungsfehler im Ansichtfenster von AKKON Desk kommen.

Zum setzen des Werkstücknullpunktes geht man folgendermassen vor:

Arbeits-schritt	Symbole	Inhalt des Arbeitsschrittes
1		Hauptspindel einschalten
2		mit den Cursortasten die X-Position am Werkstück anfahren. Die Taste Wx drücken
3		Es erscheint ein Dialog. Hier kann man einen Korrekturwert für die Verschiebung in mm eingeben. Im dargestellten Beispiel wird z.B. eine Verschiebung um 0.2 mm in X-Richtung angegeben
4		Dieser Vorgang wird für die beiden weiteren Achsen Y und Z wiederholt

**Abbildung 18: Arbeitsschritte beim Setzen des Werkstücknullpunktes**

## 5.4 Bedienung von AKKON Desk im Automatikbetrieb

Nachfolgend wird kurz beschrieben wie mit dem AKKON System ein NC-Programm ausgeführt werden kann.

### 5.4.1 Ausführen eines Programms mit AKKON Desk

Damit mit AKKON Desk ein NC-Programm ausgeführt werden kann sollten folgende Arbeitsschritte durchgeführt werden.

Arbeits<schritt	Symbole	Inhalt des Arbeitsschrittes
1		Referenzfahrt durchführen
2		Werkzeuge parametrieren
3		Werkstücknullpunkt setzen
4		Hauptspindel an eine gewünschte Startposition verfahren. Funktionstasten, wie beschrieben verwenden
5		NC-Programm mit Hilfe des Programm-Menüs oder über die Werkzeuggeste öffnen. Die CNC-Steuerung schaltet von selbst in den Automatikbetrieb
6		Taste Start drücken
7	<b>Feed</b> [%] 	Den Vorschubregler langsam nach unten ziehen
8		NC-Programm ausführen. Das Programm kann jederzeit durch Drücken der Pause-Taste unterbrochen werden und durch die Start-Taste wieder weiter ausgeführt werden.
9		<b>Bitte beachten Sie: Wenn die CNC-Maschine für längere Zeit (Application Timeout) im Modus Pause ist, dann schaltet die CNC-Steuerung von selbst in den Manuellbetrieb zurück. Soll der Automatikbetrieb wieder fortgesetzt werden, dann muss vor dem Drückender Start-Taste die Automatiktaste gedrückt werden.</b>
10		Während der Ausführung eines NC-Programmes kann jederzeit die Kühlmiteleinrichtung oder der Staubsauger oder ein anders angeschlossenes Gerät manuell ein- und ausgeschaltet werden. Ebenso kann die Vorschubgeschwindigkeit und die Spindeldrehzahl zwischen 0% und 100% – als Werkzeugparameter oder im NC-Programm als definierte maximale Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeit – geändert werden
11		Um ein Programm auf seine Richtigkeit zu testen, kann der Schaltknopf Simulation gewählt werden. Es erfolgt dann keine Ansteuerung der Achsen. Die Programmausführung erfolgt wie oben beschrieben

Abbildung 19: Arbeitsschritte beim Ausführen eines NC-Programms

### 5.4.2 Programmfunktionen nach Ausführung des Automatikbetriebes

Nach der Durchführung eines NC-Programms bleiben die Koordinaten des Werkstücknullpunktes erhalten. Soll das Programm erneut durchgeführt werden, so muss es lediglich noch einmal über das Programmmenü oder die Werkzeuggeste geladen werden und kann dann direkt ausgeführt werden.

**5.5 Weitere Funktionstasten von AKKON Desk**

Das Ansichtsfenster von AKKON Desk verfügt über verschiedene Zoomfunktionen und Funktionen zur Darstellung des Ansichtsfensters, die man über die Werkzeugleiste erreichen kann.

Symbol	Funktion	Verwendung
	Zoom gesamt	
	Zoom Fenster	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zoomfunktion mit der Maus wählen</li> <li>2. Maus in das Ansichtsfenster bewegen</li> <li>3. Linke Maustaste an der Startposition des zu vergrößernden Fensters drücken</li> <li>4. Linke Maustaste gehalten und auf die Endposition des zu vergrößernden Fensters ziehen</li> <li>5. Maustaste loslassen</li> </ol>
	Zoom Varia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zoomfunktion mit der Maus wählen</li> <li>2. Maus in das Ansichtsfenster bewegen</li> <li>3. Linke Maustaste an die Position des zu vergrößernden Details setzen und drücken.</li> <li>4. Bei gedrückter Maustaste die Maus nach links zum Verkleinern oder nach rechts ziehen zum Vergrößern ziehen</li> <li>5. Maustaste loslassen</li> </ol>
	Verschieben	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funktion mit der Maus wählen</li> <li>2. Maus in das Ansichtsfenster bewegen</li> <li>3. Linke Maustaste an der Startposition des zu verschiebenden Bereiches setzen und drücken</li> <li>4. Linke Maustaste gedrückt halten und Ansichtsfenster in die gewünschte Position ziehen</li> <li>5. Maustaste loslassen</li> </ol>
Funktionstaste	F5	Zoom All
Funktionstaste	F6	Raster im Ansichtsfenster verringern
Funktionstaste	F7	Raster im Ansichtsfenster vergrößern

**Abbildung 20: Zoomfunktionen und Funktionen zur Änderung der Darstellung im Ansichtsfenster**

## 6 Disclaimer:

### 6.1 *Limited Warranty and Disclaimer of Warranty*

THIS SOFTWARE AND ACCOMPANYING WRITTEN MATERIALS (INCLUDING INSTRUCTIONS FOR USE) ARE PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND. FURTHER, the author DOES NOT WARRANT, GUARANTEE, OR MAKE ANY REPRESENTATIONS REGARDING THE USE, OR THE RESULTS OF USE, OF THE SOFTWARE OR WRITTEN MATERIALS IN TERMS OF CORRECTNESS, ACCURACY, RELIABILITY, CURRENTNESS, OR OTHERWISE. THE ENTIRE RISK AS TO THE RESULTS AND PERFORMANCE OF THE SOFTWARE IS ASSUMED BY YOU. IF THE SOFTWARE OR WRITTEN MATERIALS ARE DEFECTIVE YOU, AND NOT the author OR ITS DEALERS, DISTRIBUTORS, AGENTS, OR EMPLOYEES, ASSUME THE ENTIRE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR, OR CORRECTION.

THE ABOVE IS THE ONLY WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, THAT IS MADE BY the author, ON THIS PRODUCT. NO ORAL OR WRITTEN INFORMATION OR ADVICE GIVEN BY the author, ITS DEALERS, DISTRIBUTORS, AGENTS OR EMPLOYEES SHALL CREATE A WARRANTY OR IN ANY WAY INCREASE THE SCOPE OF THIS WARRANTY AND YOU MAY NOT RELY ON ANY SUCH INFORMATION OR ADVICE.

NEITHER the author NOR ANYONE ELSE WHO HAS BEEN INVOLVED IN THE CREATION, PRODUCTION OR DELIVERY OF THIS PRODUCT SHALL BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES (INCLUDING DAMAGES FOR LOSS OF BUSINESS PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, LOSS OF BUSINESS INFORMATION, AND THE LIKE) ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE SUCH PRODUCT EVEN IF the author HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

### 6.2 **ACKNOWLEDGMENT**

BY USING THIS PRODUCT YOU ACKNOWLEDGE THAT YOU HAVE READ THIS LIMITED WARRANTY, UNDERSTAND IT, AND AGREE TO BE BOUND BY ITS' TERMS AND CONDITIONS. YOU ALSO AGREE THAT THE LIMITED WARRANTY IS THE COMPLETE AND EXCLUSIVE STATEMENT OF AGREEMENT BETWEEN THE PARTIES AND SUPERSEDE ALL PROPOSALS OR PRIOR AGREEMENTS, ORAL OR WRITTEN, AND ANY OTHER COMMUNICATIONS BETWEEN THE PARTIES RELATING TO THE SUBJECT MATTER OF THE LIMITED WARRANTY.