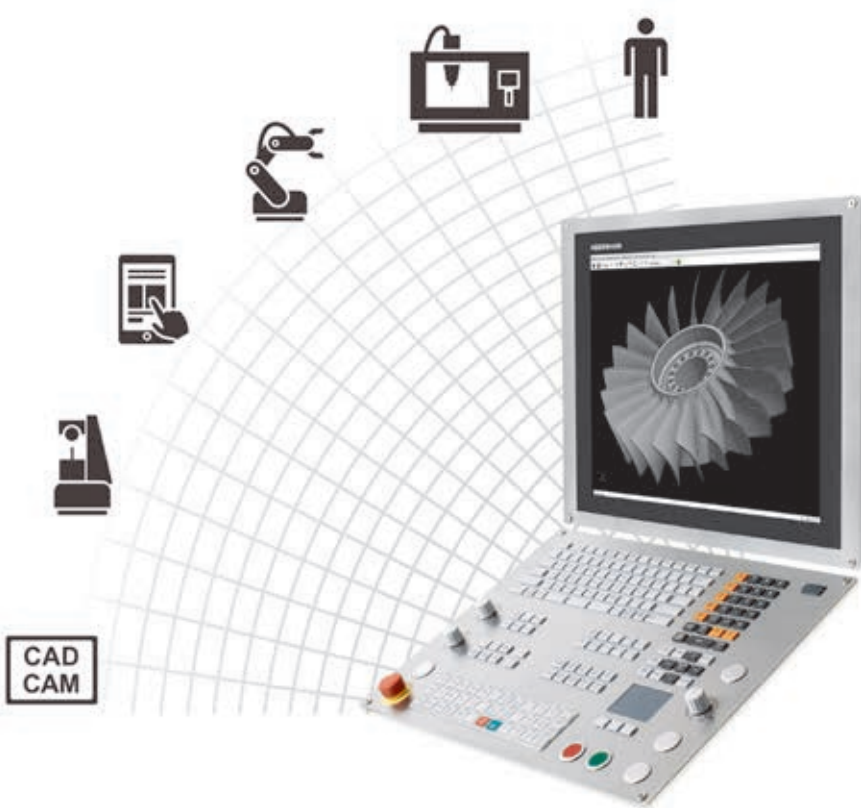




HEIDENHAIN



Connected Machining

Individuelle Lösungen für das digitale Auftragsmanagement in der Fertigung

Connected Machining

Das Zentrum jedes Fertigungsbetriebes in der Metallbearbeitung ist die Werkstatt. Hier arbeiten hochqualifizierte Fachkräfte an modernen Fräs- und Drehmaschinen. Hier entstehen die Werkstücke. Hier entscheiden Know-how und Erfahrung über die Qualität der Produkte und die Effizienz des Fertigungsprozesses.

Die Diskussion um eine Digitalisierung generiert in vielen Fertigungsbetrieben große Erwartungen und zeigt auch neue Herausforderungen auf. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, wie sich digitale Vernetzung und Software-Lösungen dazu nutzen lassen, die eigene Fertigung zu analysieren, interne Prozesse zu verbessern und externe Dienste, wie Cloud-Lösungen, nach Maß einzusetzen.

Mit dem Funktionspaket Connected Machining bietet HEIDENHAIN Lösungen für eine individuelle Vernetzung der Fertigung. Sie stellen den Anwender über die Steuerung seiner Fräs- oder Drehmaschine ins Zentrum des digitalen Auftragsmanagements. Die Vernetzung der HEIDENHAIN-Steuerung mit allen produktionsbegleitenden Bereichen im Unternehmen erfolgt ganz individuell, abgestimmt auf die bereits bestehenden Strukturen und ist offen für zukünftige Entwicklungen.

Die Vorteile sind Arbeitserleichterungen durch einfache Datennutzung, zeitsparende Abläufe und transparente Prozesse in allen Bereichen des Unternehmens: natürlich in der Werkstatt, aber auch in der Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, in der Verwaltung, in der Logistik, im Service usw. So ergänzt ein durchgängig digitales Job-Management mit Connected Machining die fertigungstechnischen Stärken moderner Maschinen und Anlagen.

connected  **machining**

Inhalt

Vernetzte Fertigung	Know-how nutzbar machen und gleichzeitig schützen	4
	Leistungsfähige Lösungen an der Steuerung	5
	Unterstützung im Büro	6
Lösungen	StateMonitor	7
	Remote Desktop Manager	8
	HEIDENHAIN DNC	9
	Extended Workspace	10
Übersicht		11

Vernetzte Fertigung

– Know-how nutzbar machen und gleichzeitig schützen

Kreativität und Innovationskraft sind die Alleinstellungsmerkmale, die einen Fertigungsbetrieb erfolgreich machen. Maßgeblich dafür sind innovative und motivierte Mitarbeiter, die ihr Fachwissen in den Dienst des Unternehmens stellen. Dieses eigene, hochsensible Know-how gezielt einzusetzen und gleichzeitig zu schützen, stellt Fertigungsbetriebe vor essentielle Herausforderungen.

Connected Machining macht bewusst die Steuerung an der Maschine in der Werkstatt zum Dreh- und Angelpunkt des digitalen Auftragsmanagements. Damit setzt HEIDENHAIN konsequent fort, was schon Mitte der 1970er Jahre mit der TNC-Steuerung und dem Klartext als dialoggeführter Programmiersprache begonnen wurde: der Fachkraft in der Werkstatt leistungsfähige, intuitiv zu bedienende Lösungen für die Fertigung hochwertiger Werkstücke zur Verfügung zu stellen.

Die Realisierung eines durchgängig digitalen Auftragsmanagements mit Connected Machining über die HEIDENHAIN-Steuerung lässt den notwendigen Spielraum für eine individuelle Auslegung und Anbindung des Netzwerks. Connected Machining bietet dafür mit seinen umfassenden Möglichkeiten und digitalen Schnittstellen die notwendige Offenheit.

Schon eine einfach über Ethernet in das Firmennetzwerk eingebundene TNC-Steuerung bietet mit ihren Standardfunktionen vielfältige Möglichkeiten, digitale Auftragsdaten direkt an der Steuerung zu empfangen und zu nutzen:

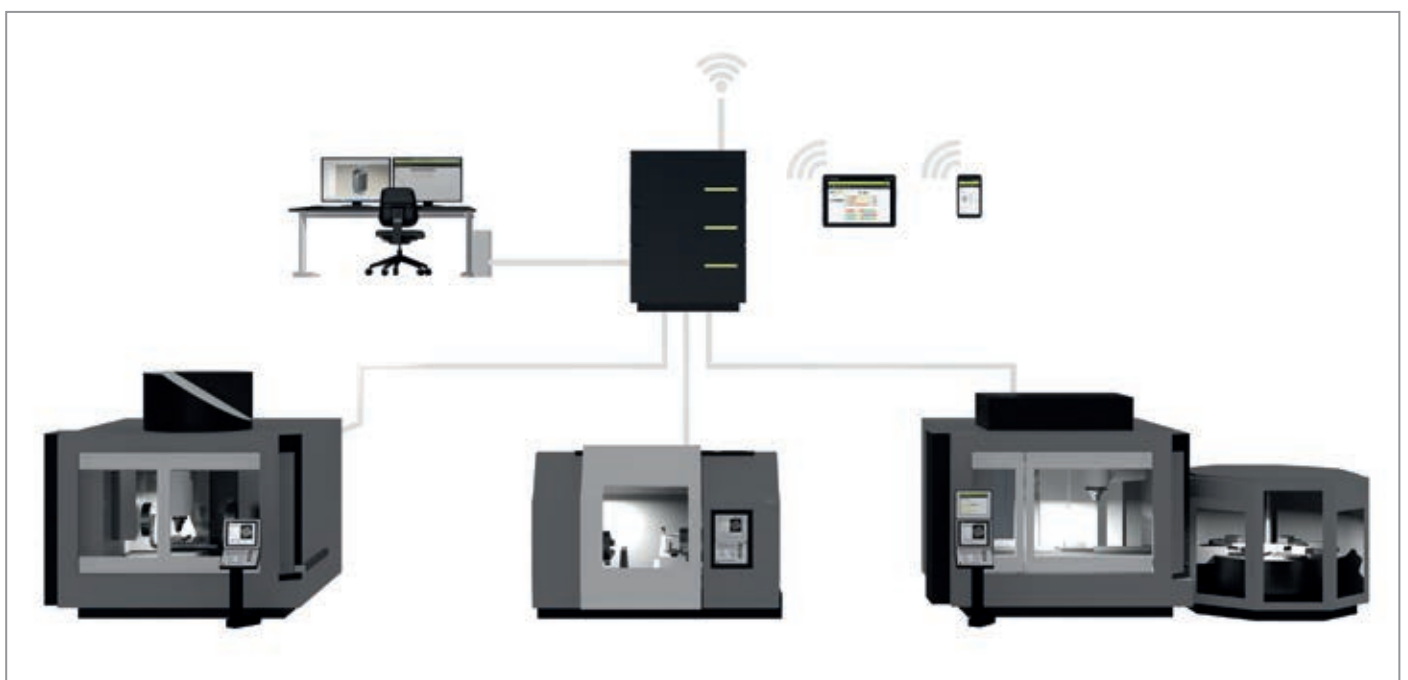
- PDF-Viewer, z. B. zur Anzeige von Aufspannplänen und Konstruktionszeichnungen
- DXF-Viewer, z. B. zur Anzeige von 3D-Modellen
- Bildanzeige, z. B. zur Anzeige von Aufspannsituation und Fertigungshinweisen
- Webbrowser für den Zugriff auf webbasierte Anwendungen, z. B. auf ERP- und MES-Clients, E-Mail-Clients und HTML5-Clients

Darüber hinaus stehen folgende Lösungen und Optionen zur Verfügung:

- Die **Software StateMonitor** schafft transparente Prozesse durch Datenerfassung und Datenanalyse.
- **Der Remote Desktop Manager** (Option 133) ermöglicht direkt an der Steuerung einen Zugriff auf PCs und die darauf installierte Software
- Die **Schnittstelle HEIDENHAIN DNC** (Option 18) bindet die Steuerung an Warenwirtschafts- und Leitstandsystem an
- Die erweiterte Anzeige **Extended Workspace** bietet eine übersichtliche Darstellung und Bearbeitung der Auftragsdaten an der Maschine

Die Mitarbeiter im Unternehmen halten dabei die digitalen Fäden in der Hand, um das interne Know-how individuell nutzen zu können – egal ob an der Werkzeugmaschine in der Werkstatt, in der Konstruktion oder in der Arbeitsvorbereitung.

In der Fertigung an der Maschine stehen alle Informationen schnell und direkt zur Verfügung, die für eine durchgängige Fertigungsplanung mit hoher Qualität notwendig sind und ein flexibles Auftragsmanagement ab Losgröße 1 ermöglichen.



– Leistungsfähige Lösungen an der Steuerung

Auftragsdaten und Termine

Wichtige Informationen wie Auftragsnummer, gewünschter Liefertermin, Auftragsvolumen und benötigte Materialien können mit dem integrierten Web-Browser der HEIDENHAIN-Steuerungen und entsprechende Web-Applikationen oder mit Hilfe des Remote Desktop Managers direkt am Auftragsserver eingesehen werden. Die Vorbereitungen an der Maschine können schnell und papierlos ohne Laufzettel erfolgen.

Vorbereitung der Fertigung

Die notwendigen Fertigungsdaten wie NC-Programme, Aufspann- und Prüfpläne, 2D- und 3D-Daten können über die DNC-Schnittstelle digital an die Steuerung übermittelt werden. Schon im Standard bieten HEIDENHAIN-Steuerungen eine Bildanzeige sowie PDF- und DXF-Viewer, um diese Daten anschauen zu können.

Kommunikationsschnittstellen ermöglichen Werkzeug-Managementsystemen einen direkten Datenabgleich mit der Steuerung. Auch die Rückmeldung von fertigen Aufträgen ist über die Steuerung möglich. Sie kann automatisch per DNC-Schnittstelle oder über die Software StateMonitor erfolgen. Mit geeigneten MES- und ERP-Systemen kann der Anwender sie auch manuell per Web-Browser geben.

Datenzugriff im Produktivbetrieb

Eine schnelle und flexible Reaktion auf Änderungen erfordert eine übersichtliche und jederzeit verfügbare Datenbereitstellung. Passen z. B. Bearbeitungsstrategien nicht oder muss das Bearbeitungsprogramm detaillierter untersucht und sogar angepasst werden, steht schnell die NC-Daten-Generierung des CAM-Systems im Fokus.

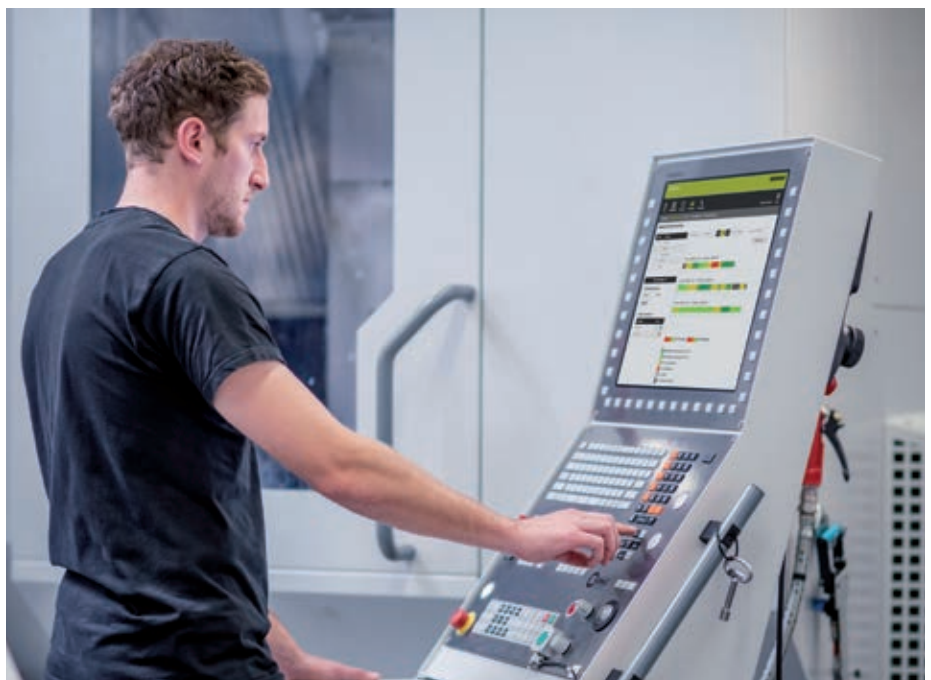
Den Zugriff auf die Daten des CAM-Systems von der Steuerung aus während der NC-Bearbeitung ermöglicht der Remote Desktop Manager. Mit seiner Hilfe kann der Anwender schon vor Ort an der Maschine erste Informationen abrufen und Untersuchungen durchführen.

Überblick und Dokumentation im Produktivbetrieb

Mit der erweiterten Anzeige Extended Workspace steht dem Anwender eine zusätzliche Arbeitsfläche zur Verfügung, auf der er das CAM-System gezielt darstellen kann. Das laufende NC-Programm hat er parallel auf dem Steuerungsbildschirm im Blick.

Extended Workspace ermöglicht darüber hinaus natürlich auch, andere Anwendungen wie Prozessüberwachung, Monitoring und Statusinformationen darzustellen. Ob Arbeitsraumkamera oder Anzeige eines Mehrmaschinen-Status auf Knopfdruck – eine klare Statusübersicht unterstützt den Anwender dabei, Probleme an einer Maschine wie einen Werkzeugausfall schnell zu lokalisieren und zu beheben.

StateMonitor kann dazu auch gezielte Statusmeldungen zu Ereignissen per E-Mail versenden. Ereignisse und Empfänger der Status-E-Mails können frei konfiguriert werden.



Vernetzte Fertigung

– Unterstützung im Büro

Einfache Arbeitsvorbereitung

Connected Machining unterstützt auch die Arbeitsvorbereitung. Sind alle fertigungsrelevanten Daten für einen Auftrag bekannt und vorbereitet, so können die Auftragsdaten per DNC-Schnittstelle an die Werkzeugmaschine übermittelt bzw. auf einem Server zur Abholung bereitgestellt werden. Der Anwender erhält Informationen digital per E-Mail oder über eine Web-Applikation. Dazu kann er entweder über den Remote Desktop Manager einen E-Mail-Client auf einem IPC oder den Web-Browser der HEIDENHAIN-Steuerung selbst nutzen. Kommunikations- und Papieraufwand werden reduziert.

Ein wertvolles Werkzeug für die Arbeitsvorbereitung ist auch die ständige Information über die laufenden Produktionsaufträge. Diese können schnell und unkompliziert über die Maschinendatenerfassung von StateMonitor dargestellt und verfolgt werden. StateMonitor visualisiert Maschinendaten aber nicht nur. Die Software erlaubt auch deren Auswertung und die Kommentierung von Ereignissen. So stehen wichtige Informationen für die Optimierung des organisatorischen Ablaufs einer Fertigung zur Verfügung.

Datenaustausch für eine lückenlose horizontale Integration

In einer automatisierten Fertigung kann Connected Machining über die DNC-Schnittstelle einen gezielten Datenaustausch umsetzen. Damit stehen z. B. Übergabeeinheiten oder Werkzeug- und Werkstückhandlungssystemen immer die richtigen Informationen zur richtigen Zeit zur Verfügung, um den Automatisierungsfluss störungsfrei zu gestalten. Die Kommunikation erfolgt einfach über die Ethernet-Schnittstelle, unterstützt durch marktübliche Feldbussysteme.

Abgestimmte Auftrags- und Fertigungsplanung

Ein guter Überblick über das aktuelle Produktionsgeschehen erleichtert die weiteren Planungen, z. B. für die Beschaffung von Werkzeugen, die Vorbereitung von Folgeaufträgen oder die Logistik rund um die fertigen Teile. Besonders die Fertigungs- und Produktionsleitung benötigt dafür einfache und leicht zugängliche Informationen, wie sie StateMonitor zur Verfügung stellt. Sie sorgen für eine planbare Fertigung, die auf Dauer erfolgreich ist und die nötige Sicherheit für Investitionen bietet.

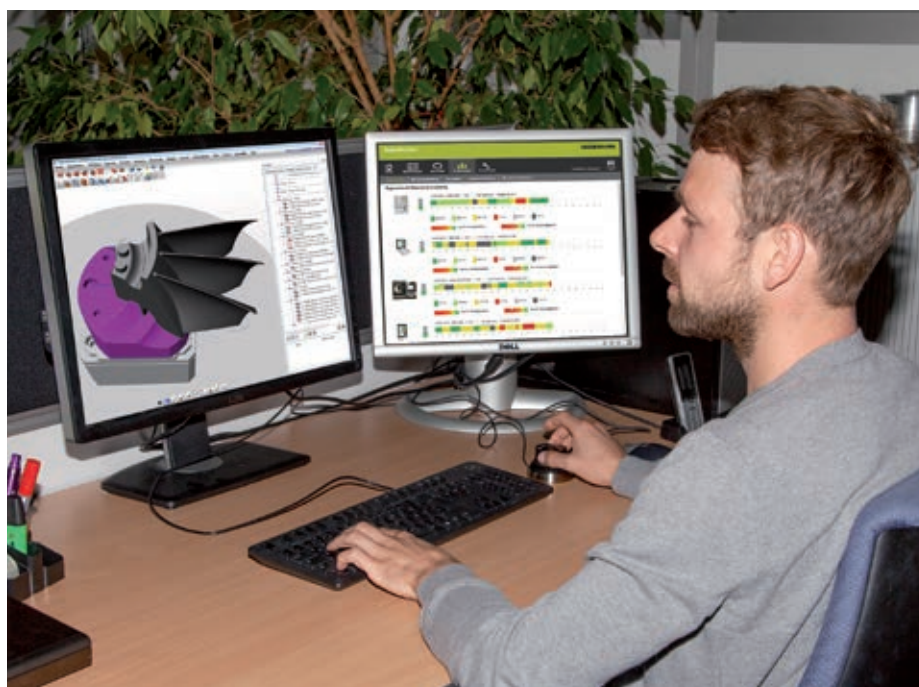
Ungeplante Stillstände systematisch reduzieren

StateMonitor bietet konfigurierbare Störungsmeldungen und dokumentiert auf Wunsch Maschinenmeldungen im Logbuch, die dann als Maschinenhistorie zur Verfügung stehen. Ihre Auswertung kann schleichenden Verschleiß oder kommende Störungen aufzeigen, sodass frühzeitig vorbeugende Maßnahmen geplant und Produktionsausfälle vermieden werden können.

Bei Wartung und Service unterstützt die DNC-Schnittstelle ebenfalls bei einer vorausschauenden Planung. So können Drittanbieter bei entsprechender Freischaltung notwendige Maschinendaten über HEIDENHAIN DNC von der Steuerung zur Auswertung abholen und zur Beurteilung der Wartungssituation oder zur Störungsbehebung nutzen.

Fundierte Investitionsplanung

Maschinenauslastung und Nutzungsgrad der Maschinen sind ein wesentlicher Aspekt bei der Investitionsplanung. Sie liefern wertvolle Informationen darüber, ob alte Maschinen modernisiert, der Maschinenpark erweitert oder eine weitere Automatisierung in Erwägung gezogen werden müssen. Der StateMonitor hilft bei diesen Entscheidungen und sorgt für Transparenz.



StateMonitor

– Maschinendaten erfassen und auswerten

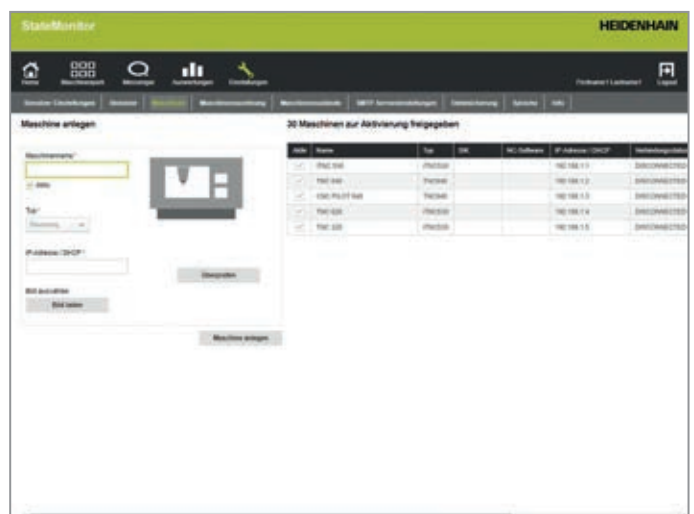
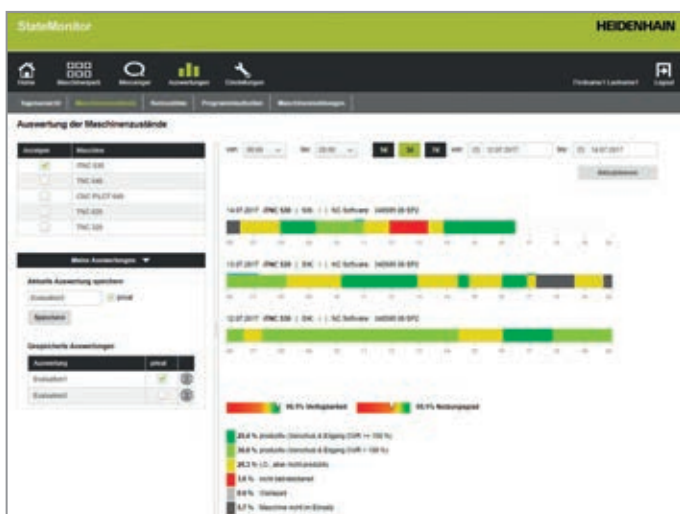
Die Software StateMonitor erfasst die Zustände der Maschinen in der Fertigung und visualisiert sie. Über die Auswertung wichtiger Daten, wie aktueller Maschinenstatus, Maschinenmeldungen, Override-Stellungen und Nutzungshistorie, liefert StateMonitor fundierte Aussagen zum Nutzungsgrad der Maschine. StateMonitor zeigt außerdem anhand der gesammelten Daten vorhandene Optimierungsmöglichkeiten auf. Maschinenstillstände und Rüstzeiten können vom Bediener kommentiert werden, um neben maschinenspezifischem auch organisatorisches Optimierungspotential aufzudecken. Über die Funktion Messenger benachrichtigt StateMonitor auf Basis individuell kombinierbarer Maschinensignale und Zustände den gerade zuständigen Mitarbeiter per E-Mail zu besonderen Ereignissen wie Programmende, Maschinenstillstand oder Service-Warnungen.

StateMonitor wird auf einem Server im Firmennetzwerk installiert und erfasst über die Schnittstelle HEIDENHAIN DNC Maschinenzustände von HEIDENHAIN-Steuerungen. Die Software läuft im lokalen Netzwerk als Client-Server-Anwendung und verfügt über eine webbasierte Benutzeroberfläche. Damit kann StateMonitor über jedes Gerät, das über einen Webbrowser verfügt und Zugriff auf den jeweiligen Server hat, angezeigt und bedient werden (TNC-Steuerungen, PC, mobile Endgeräte). Auf den jeweiligen Anzeige- und Bediengeräten muss keine weitere Software oder App installiert werden. Es genügt das Eingeben oder Hinterlegen der jeweiligen Webadresse. Die Benutzeroberfläche von StateMonitor passt sich der jeweiligen Bildschirmauflösung an und ist sowohl per Maus als auch über einen Touchscreen bedienbar.

StateMonitor erfasst und visualisiert die folgenden Informationen der vernetzten Maschinen:

- Betriebsarten
- Override-Stellungen (Spindel, Eilgang, Vorschub)
- Programmstatus und Programmname, ggf. Unterprogrammnamen
- Programmlaufzeit
- SIK-Nummer und Software-Nummer
- Maschinenmeldungen

StateMonitor wird auf einem Server oder PC mit Windows-Betriebssystem installiert, dem sogenannten Host. Die Hardware-Voraussetzungen richten sich nach der Anzahl der anzubindenden Maschinen. Die anzubindenden HEIDENHAIN-Steuerungen müssen vom Server aus über IP-Adresse oder DHCP-Namen erreichbar sein. Darüber hinaus müssen HEIDENHAIN-Steuerung über HEIDENHAIN DNC (Option 18) verfügen.



Remote Desktop Manager

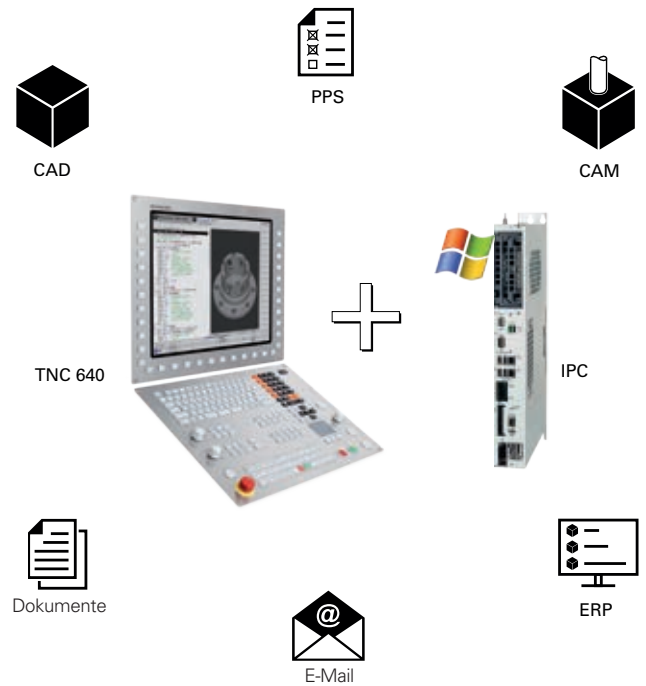
– Anzeige und Fernbedienung externer Rechnereinheiten

Im täglichen Arbeitsablauf kann es häufig notwendig sein, Eingaben für Planungs- und Steuerungssysteme oder Diagnose über Windows-basierte Software durchzuführen. Mit der Option **Remote Desktop Manager** eröffnet sich dem Anwender die Möglichkeit, einen oder mehrere Windows-PCs direkt von der TNC aus zu bedienen. Sie bietet eine vollwertige Integration der Bedienung von Windows-PC in die Steuerungsoberfläche des TNC-Bildschirms.

Im lokalen Netzwerk lässt sich per Tastendruck am Bedien-Panel der Maschine vom Steuerungsbildschirm zur Oberfläche des separaten Windows-PC-Systems wechseln. Dabei spielt es keine Rolle, ob sich der Windows-PC als Industrie-PC (z. B. IPC 6641) im Schaltschrank der Maschine, oder als Server im lokalen Netzwerk befindet.

Anwendungsmöglichkeiten bieten sich dadurch für die zentrale Verwaltung von Arbeitsaufträgen, Werkzeugen, NC-Programmen, bis hin zur Fernbedienung von CAD-/CAM-Systemen von der Maschine aus. Das Bedien-Panel der Werkzeugmaschine wird somit zu einem flexiblen und effizienten Arbeitsplatz für die Schritte in der CAD-/CAM-/CNC-Prozesskette bis hin zur vollständig dezentralen Auftragsbearbeitung.

Der Remote Desktop Manager kann über das Betriebssystem der Steuerung eingerichtet werden.



Connected Machining ermöglicht ein durchgängig digitales Auftragsmanagement in der vernetzten Fertigung. Darüber hinaus profitieren Sie von:

- einfacher Datennutzung
- zeitsparenden Abläufen
- transparenten Prozessen

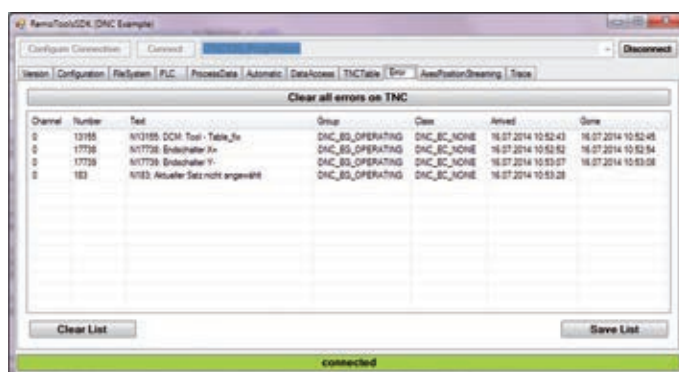
Remote Desktop Manager	Option 133	ID 894423-01
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 81760x-01	
TNC 320	–	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-02	
iTNC 530	–	
Installation durch IT-Spezialisten		
Weitere Information Technische Handbücher		

HEIDENHAIN DNC

– Kommunikation über COM-Komponente

Ein papierloses Auftragsmanagement setzt den lückenlosen Austausch von Daten über alle Prozessschritte in der Fertigung voraus. Die Option **HEIDENHAIN DNC** erlaubt einer Windows-Anwendung, auf Daten der TNC zuzugreifen und diese bei Bedarf auch zu verändern. Mögliche Anwendungsfelder sind beispielweise:

- Software-Lösungen, die den Fertigungsablauf steuern
 - Maschinen und Betriebsdatenerfassungssysteme (MDE/BDE)
 - Anbindung an übergeordnete ERP-/MES-Systeme
 - Planung der vorbeugende Instandhaltung anhand des tatsächlichen Maschinenzustandes
- Standard- oder kundenspezifische PC-Software
 - Steigerung der Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit
 - Fehlermeldesysteme, die z. B. dem Kunden Probleme des laufenden Bearbeitungsprozesses auf das Smartphone melden
 - Übersichtspläne, die über den aktuellen Zustand aller Maschinen in der Fertigung informieren
 - Schaffen einer Datenbasis für umfangreiches Data-Mining



Entwicklungspaket RemoTools SDK

Um die Software-Schnittstelle HEIDENHAIN DNC nutzen zu können, bietet HEIDENHAIN das Software-Entwicklungspaket RemoTools SDK an. RemoTools SDK stellt für die Entwicklungsumgebungen auf Windows-Betriebssystemen eine Microsoft COM-Komponente zur Kommunikation mit der HEIDENHAIN-Steuerung zur Verfügung. Die COM-Komponente wird bei der Installation von RemoTools SDK im Windows-Betriebssystem registriert.

HEIDENHAIN DNC	Option 18	ID 526451-01
RemoTools SDK	Zubehör	ID 340442-xx
TNC 640 HSCI	ab NC-SW 34059x-01	
TNC 620 HSCI	ab NC-SW 34056x-01/73498x-01	
TNC 320	ab NC-SW 34055x-01/771851-01	
iTNC 530 HSCI	ab NC-SW 60642x-01	
iTNC 530	ab NC-SW 34049x-01	
Installation durch Maschinenhersteller		
Weitere Information Prospekt <i>HEIDENHAIN DNC</i>		

Extended Workspace

– Erweiterte Anzeige

Extended Workspace ermöglicht das parallele Arbeiten an Maschine und Auftragsmanagement direkt an der Maschine und der Steuerung. Dazu wird ein zweiter Bildschirm mit integriertem Rechner einfach per Ethernet mit der Steuerung verbunden und über das TNC-Betriebssystem als zusätzlicher Bildschirm konfiguriert. Das ermöglicht ein übersichtliches und effektives Arbeiten mit zusätzlichen Anwendungen auf dem zweiten Bildschirm, ohne dabei das Wesentliche, den Steuerungsbildschirm, aus dem Auge zu verlieren.

Die Einsatzmöglichkeiten durch die zusätzliche Bildschirm-Arbeitsfläche sind vielfältig:

- paralleles Arbeiten während der Programmabarbeitung an
 - Auftragsmanagement
 - CAD-/CAM-Programmen (z. B. per Remote Desktop Manager)
 - Dokumentation
 - maschinenspezifischen Anwendungen, (z. B. Bedienung von Wartungssoftware)
- Arbeitsraumüberwachung
- Bedienung mehrerer Maschinen durch einen Maschinenbediener, Anzeige der Maschinenübersicht von StateMonitor auf dem zweiten Bildschirm

Extended Workspace kann für die gewünschten Einsatzmöglichkeiten individuell eingerichtet werden. Der im zweiten Bildschirm integrierte Rechner verfügt über einen leistungsfähigen Prozessor und entlastet somit den Hauptrechner der Steuerung. Dabei laufen die Anwendungen nativ auf dem Rechner des Extended Workspace, der aber von der TNC-Steuerung alle erforderlichen Daten erhält und während laufender Prozesse von der Steuerung auch für Anzeigeprozesse (z. B. PDF- und DXF-Viewer, Webbrowser und Bildanzeige) genutzt werden kann.



Connected Machining

– Übersicht

Benutzerfunktion	Optionsnummer	ID	verfügbar für	Bemerkung
Remote Desktop Manager	133	894423-01	TNC 620 iTNC 530 TNC 640 CNC PILOT 640	<ul style="list-style-type: none"> • schneller Zugriff auf einen externen PC (z. B. Windows, Linux) per Tastendruck auf dem Bedienfeld der Steuerung • Arbeiten mit CAD/CAM, MES, ERP oder E-Mail über den Steuerungsbildschirm • Minimierung der Wegezeiten durch lokale Datenbereitstellung • einfache Konfiguration und Inbetriebnahme
Extended Workspace	–	1174935-01 (mit Hardware ITC 860)	TNC 640	<ul style="list-style-type: none"> • Zwei-Bildschirm-Lösung mit einer erweiterten Arbeitsfläche: 19"-Touch-System • paralleles Arbeiten während der Programmabarbeitung an <ul style="list-style-type: none"> – Auftragsmanagement – CAD/CAM (z. B. per Remote Desktop Manager) – Dokumentation – maschinenspezifischen Arbeiten wie z. B. Bedienung von Wartungs-Software • Arbeitsraumüberwachung per Kamera auf zweitem Bildschirm • Mehr-Maschinen-Bedienung, Nutzung der Maschinenübersicht von StateMonitor auf dem zweiten Bildschirm • einfaches Umschalten per Touch zwischen verschiedenen Applikationen
StateMonitor	–	1218930-01 (PC-Software)	TNC 620 iTNC 530 TNC 640 CNC PILOT 640 MANUALplus 620	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinendatenerfassung für Server-PC (Windows) • übersichtliche Live-Darstellung des Werkzeugmaschinenparks • Detaillierte Maschinendarstellung mit nützlichen Informationen über <ul style="list-style-type: none"> – NC-Programm – anstehende Maschinenmeldungen – ausgeführte Programme (mit Start/Stop) – unterbrochene Programme – Override-Stellungen – Nutzungsgrad der Maschine • einfacher Zugriff durch Web-Server-Applikation (z. B. über Tablet, Smartphone, PC) • schnelle Visualisierung von laufenden Maschinen, Maschinen im Einrichtbetrieb und Maschinen mit anstehender Störung • konfigurierbare Benachrichtigung und Dokumentation von Meldungen und Störungen per E-Mail • gezielte Auswertung von <ul style="list-style-type: none"> – Maschinenzuständen – Programmlaufzeiten – Kennzahlen – Maschinenmeldungen • Benutzerverwaltung für gezielte Sichten auf den Maschinenpark • Unterstützung von mehreren Dialogsprachen
HEIDENHAIN DNC	18 (auf Steuerung)	526451-01		<ul style="list-style-type: none"> • leistungsstarke Kommunikationsschnittstelle • umfangreiche Datenbereitstellung (Betriebs- und Werkzeugdaten) • umfassender Zugriff auf Maschinendaten • Kommunikationsmöglichkeit mit der SPS (PLC) der Steuerung



Weitere Informationen dazu finden Sie im Prospekt *Optionen und Zubehör*.

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PH	MACHINEBANKS' CORPORATION Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
		HR	Croatia → SL	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AU	FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD Laverton North Victoria 3026, Australia E-mail: sales@fcrmotion.com	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Holon, 58859, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Umraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	NZ	Llama ENGINEERING Ltd 5012 Wellington, New Zealand E-mail: info@llamaengineering.co.nz		

