

Beschreibung Ausgabe 02 / 2003

# motion control information system

MCIS MDA Machine  
Machine Data Acquisition  
SINUMERIK 840D/840Di/810D

**SIEMENS**



# SIEMENS

Standard-Software für die  
Produktionsautomatisierung

## MCIS MDA Machine

Beschreibung

Ausgabe 02 / 2003

Gesamtkonzept 1

---

Maschinendatenauswertung 2

---

Teileartauswertung 3

---

Alarmauswertung 4

---

Maskenlayout auf SINUMERIK 5

---

Datenerfassung 6

---

Werkskalender 7

---

Customizing 8

---

Lieferkomponenten 9

---

Technische Daten 10

---

Weitergehende Informationen 11

## Trademark

SIMATIC® is a registered trademark of Siemens

OPC™ (OLE for Process Control) is a trademark of the OPC Foundation®

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                    |            |
|----------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>Gesamtkonzept .....</b>                                         | <b>1-1</b> |
| 1.1      | Wozu MCIS MDA Machine? .....                                       | 1-1        |
| 1.2      | Die Funktionen .....                                               | 1-5        |
| 1.3      | Die Systemarchitektur .....                                        | 1-7        |
| <b>2</b> | <b>Maschinendatenauswertung.....</b>                               | <b>2-1</b> |
| 2.1      | Logbuch.....                                                       | 2-1        |
| 2.2      | Protokoll .....                                                    | 2-2        |
| 2.3      | Definition von Auswertegruppen .....                               | 2-3        |
| 2.4      | Zustandsanalyse und Zustandsanalyse für Auswertegruppen .....      | 2-4        |
| 2.5      | Störgrundanalyse und Störgrundanalyse für Auswertegruppen .....    | 2-5        |
| 2.6      | Verfügbarkeit und Verfügbarkeit für Auswertegruppen.....           | 2-6        |
| 2.7      | Maschinenzähler über Zeitintervalle .....                          | 2-7        |
| 2.8      | Maschinenzähler über Maschinen für Auswertegruppen.....            | 2-7        |
| 2.9      | Anlagenabbild.....                                                 | 2-8        |
| <b>3</b> | <b>Teileartauswertung .....</b>                                    | <b>3-1</b> |
| 3.1      | Definition von Auswertegruppen .....                               | 3-1        |
| 3.2      | Definition von Teileartfiltern.....                                | 3-2        |
| 3.3      | Teileartliste .....                                                | 3-3        |
| 3.4      | Teileartliste für Auswertegruppen .....                            | 3-4        |
| 3.5      | OEE-Kennzahlen und OEE-Kennzahlen für Auswertegruppen.....         | 3-4        |
| 3.6      | Teileartzähler über Zeitintervalle.....                            | 3-6        |
| 3.7      | Teileartzähler über Maschinen für Auswertegruppen .....            | 3-7        |
| 3.8      | Logbuch.....                                                       | 3-8        |
| 3.9      | Protokoll und Protokoll für Auswertegruppen.....                   | 3-9        |
| 3.10     | Statistiken und Statistiken für Auswertegruppen.....               | 3-10       |
| <b>4</b> | <b>Alarmauswertung .....</b>                                       | <b>4-1</b> |
| 4.1      | Anstehende Alarmer und anstehende Alarmer für Auswertegruppen..... | 4-1        |
| 4.2      | Alarmprotokoll und Alarmprotokoll für Auswertegruppen .....        | 4-2        |
| 4.3      | Alarmstatistik und Alarmstatistik für Auswertegruppen.....         | 4-3        |
| <b>5</b> | <b>Maskenlayout auf der SINUMERIK .....</b>                        | <b>5-1</b> |

|           |                                                         |             |
|-----------|---------------------------------------------------------|-------------|
| <b>6</b>  | <b>Datenerfassung .....</b>                             | <b>6-1</b>  |
| 6.1       | Maschinendatenerfassung .....                           | 6-1         |
| 6.1.1     | Manuelle Maschinendatenerfassung.....                   | 6-1         |
| 6.1.2     | Automatische Maschinendatenerfassung .....              | 6-2         |
| 6.1.3     | Standarderfassung auf SINUMERIK .....                   | 6-3         |
| 6.2       | Produktionsdatenerfassung .....                         | 6-3         |
| <b>7</b>  | <b>Werkskalender .....</b>                              | <b>7-1</b>  |
| 7.1       | Schichttypen.....                                       | 7-2         |
| 7.2       | Tagestypen.....                                         | 7-2         |
| 7.3       | Arbeitszeitmodell .....                                 | 7-3         |
| 7.4       | Kalender - Musterwoche .....                            | 7-3         |
| 7.5       | Kalender – Zuordnung Tagestypen anpassen.....           | 7-4         |
| <b>8</b>  | <b>Customizing.....</b>                                 | <b>8-1</b>  |
| 8.1       | Überblick .....                                         | 8-1         |
| 8.2       | OEM-Customizing .....                                   | 8-1         |
| 8.3       | Online-Customizing .....                                | 8-2         |
| 8.4       | Customizing der Berechnung.....                         | 8-4         |
| <b>9</b>  | <b>Lieferkomponenten.....</b>                           | <b>9-1</b>  |
| <b>10</b> | <b>Technische Daten .....</b>                           | <b>10-1</b> |
| 10.1      | Voraussetzungen für den Betrieb an Panel-PCs etc.....   | 10-1        |
| 10.2      | Voraussetzungen für den Betrieb auf der SINUMERIK ..... | 10-2        |
| 10.3      | Technische Daten von MCIS MDA Machine .....             | 10-3        |
| <b>11</b> | <b>Weitere Informationen .....</b>                      | <b>11-1</b> |

## 1 Gesamtkonzept

### 1.1 Wozu MCIS MDA Machine?

#### Informationszentrum Bedien-Panel

Mit **MCIS MDA Machine** wird das Bedien-Panel zum zentralen Erfassungs- und Bediengerät für die Maschinendaten am Arbeitsplatz. Durch die Integration bis in die Steuerung kann zusätzliche Erfassungs-Hardware wie Terminal oder mechanischer Schreiber entfallen.

#### Transparente Maschinendaten

Individuell generierbare grafische Auswertungen ermöglichen direkt an der Maschine detaillierte Störanalysen und -diagnosen (ABC-Analyse, Zustandsanalyse).

Die Transparenz an der Maschine ermöglicht dann nicht nur eine Schwachstellenanalyse. Vielmehr lassen sich bei Störungen sehr schnell Gegenmaßnahmen ergreifen und damit die Maschinenlaufzeiten erhöhen.

#### Integration in die SINUMERIK

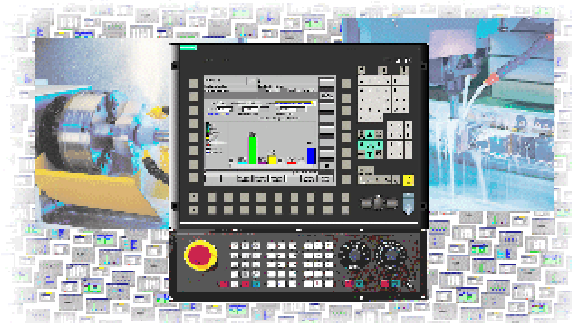
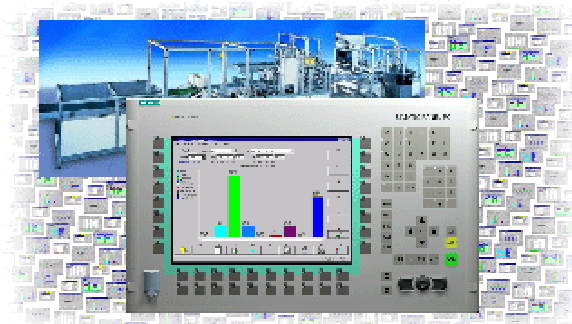
Als integrierte MDE-Lösung auf der CNC-Steuerung stellt **MCIS MDA Machine** eine Erfassungs- und Auswerteplattform für die Produktion zur Verfügung. Die vollständige Integration in die Steuerung bezieht sich zum einen auf die Bedienung der Dialoge und deren Layout, die direkt an der NC-Bedientafel ablaufen, zum anderen auf die Datenerfassung mit Zugriff auf den NC/Kern und die PLC.

Die ermittelten Daten dienen außerdem als Nachweis der Verfügbarkeit einzelner Produktionseinrichtungen oder Fertigungseinheiten.

Die Betriebszustände werden automatisch über eine Schnittstelle direkt von der entsprechenden Steuerung erfasst. Folgende OPC-Server können dabei eingesetzt werden: ProTool/Pro, WinCC und SIMATIC Computing.

Auf dieser Basis lässt sich dann objektiv die Performanz, Verfügbarkeit und Auslastung der Maschinen ermitteln und am Bedien-Panel zu jedem beliebigen Zeitpunkt online darstellen.

Darüber hinaus ist auch die manuelle Erfassung und Kommentierung von Maschineninformationen direkt am Bedien-Panel möglich.



- Ø Bedienung direkt am Bedien-Panel
- Ø Keine zusätzliche Hardware
- Ø Transparenz an der Maschine
- Ø Erhöhung der Maschinenlaufzeiten
- Ø Schwachstellenanalyse
- Ø Nachweis der Maschinenleistung
- Ø Erfassung über OPC™-Server:

### Die Maschinenzustände

Der Anwender kann die für ihn interessanten Maschinenzustände und Störungen, sowie die manuellen Meldungen komfortabel selbst definieren und deren Priorität bei parallelen Ereignissen festlegen.

- Ø Manuelle Erfassung von Maschineninformationen
- Ø Definition der Maschinenzustände und Störungen sowie manuellen Rückmeldungen

### Komfortable Maschinendatenauswertungen

Über flexible Filterfunktionen lässt sich definieren, welche Maschinenzustände und Störungen angezeigt bzw. ausgewertet werden. Diese Definitionen werden automatisch abgespeichert und sind somit immer wieder verwendbar. Damit sind individuelle Analysen nach beliebigen Kriterien möglich.

Die Auswertung „Zustandsanalyse“ gibt in grafischer Form eine Übersicht der Maschinenzustände und Störungen mit ihrem exakten zeitlichen Verlauf.

Die „Störgrundanalyse“ liefert eine Zusammenstellung der Maschinenzustände und Störungen entsprechend ihrer Dauer und Häufigkeit für den angegebenen Zeitraum.

Der Nachweis der Maschinenleistung erfolgt über die Berechnung der Maschinenverfügbarkeit und Maschinenauslastung über einen bestimmten Zeitraum.

Umfangreiche Auswertungen sind sowohl maschinen- als auch - je nach Lizenz - aggregatsbezogen, d.h. auf Basis einzelner Maschinenkomponenten, möglich. Der Verlauf einzelner Aggregate kann innerhalb einer Auswertung dann auch anderen Aggregaten gegenübergestellt werden. Eine Hardcopy-Funktion, Druck der Daten in Tabellenform und der Export der Daten nach Excel für Analyseergebnisse erleichtern die Dokumentation bzw. den Nachweis.

Mit Maschinenzählern können Sie die Stückzahlen für einzelne oder - je nach Lizenz - für Auswertgruppen von Maschinen sowie für Zeitintervalle anzeigen.

Die erfassten Meldungen werden in einer lokalen Datenbank archiviert und komprimiert um Langzeit-Betrachtungen zu gewährleisten. Bei **MCIS MDA Machine** wird als Datenbank MSDE eingesetzt. Weitere Datenbanksysteme wie z.B. MS-ACCESS, SQL Server 2000 oder Oracle können projektspezifisch eingesetzt werden.

- Ø Individuelle Auswertungen
- Ø Flexible Filterfunktionen
- Ø Anzeige aktueller Maschineninformationen und –zustände
- Ø Zustandsanalyse mit Dauer und zeitlicher Verteilung der Betriebszustände
- Ø Störgrundanalyse mit Dauer und Häufigkeiten
- Ø Darstellung und Nachweis der Maschinenverfügbarkeit und Maschinenauslastung
- Ø Komfortable Auswertungen zu Maschinen bzw. - je nach Lizenz – Aggregaten
- Ø Gegenüberstellung und Vergleich von Auswertungen
- Ø Hardcopy, Ausdruck in Tabellenform und Export nach Excel zur Dokumentation
- Ø Führen von Ereignisarchiven
- Ø Auswertung Absolutstückzahlen über Maschinen und Zeitintervalle
- Ø Daten-Kompression
- Ø Flexible Datenbankschnittstelle

### Komfortable Teileartauswertungen

Eine komfortable Bedienoberfläche ermöglicht es Ihnen, Teilearten zu definieren und zu verwalten. Diese Teilearten können einzelnen Maschinen oder Aggregaten zugeordnet werden. Mehrere Teilearten können außerdem zu Teileartfiltern zusammengefasst werden.

Je nach Lizenz können Maschinen und Aggregate zu Auswertegruppen zusammengefasst werden. Dies ermöglicht Ihnen, die umfangreichen Auswertungen flexibel zu kombinieren: für einzelne Maschinen / Aggregate bzw. Auswertegruppen können die Stückzahlen nach Teilearten bzw. Teileartfiltern angezeigt werden. Sie erhalten dabei nicht nur einen guten Überblick über die Qualität der gefertigten Werkstücke (Gut, Ausschuss, Nacharbeit), sondern auch über die erforderlichen Taktzeiten im Vergleich zum Soll-Takt.

Zusätzlich ist es möglich, die OEE-Kennzahlen für einzelne Maschinen oder – je nach Lizenz - auch für Aggregate oder für Auswertegruppen auszugeben. Die Berechnung und Darstellung der OEE-Kennzahlen berücksichtigt dabei Verfügbarkeit, Auslastung, Leistung und Qualität, aber auch Instandsetzbarkeit (MTTR = Meantime to Repair) und Störungsrate (MTBF = Meantime between Failure).

Wenn Sie Grafiken bevorzugen, können Sie sich den Verlauf der OEE-Kennzahlen statt als Tabelle auch als Grafik anzeigen lassen.

- Ø Teileart Stammdaten
- Ø Zuordnung von Teilearten zu Maschinen
- Ø Teileartfilter
- Ø Teileartbezogene Auswertung
- Ø Erfassung der Qualität der gefertigten Stücke
- Ø Erfassung und Auswertung von Taktzeiten
- Ø Berechnung OEE-Kennzahlen
- Ø Berechnung Leistung/Qualität
- Ø Berechnung Verfügbarkeit/Auslastung
- Ø Berechnung MTTR/MTBF
- Ø Zeitraum und Zeitraumtypen frei wählbar
- Ø Darstellung als Tabelle oder Grafik

### Online-Hilfe

Sowohl für die Bedienung von **MCIS MDA Machine**, als auch für das Online – Customizing steht eine sehr umfangreiche, kontextabhängige Online-Hilfe zur Verfügung, die jeweils die passenden Informationen und Hilfestellungen liefert.

- Ø Umfangreiche, kontextabhängige Online-Hilfe für **MCIS MDA Machine** und das zugehörige Online–Customizing

### Alarmerfassung und Alarmauswertung bei **MCIS MDA Machine**

Optional kann **MCIS MDA Machine** auch die Alarme und Meldungen von der SINUMERIK erfassen.

Hierzu werden die Alarmtexte zu den Alarmnummern von der SINUMERIK nach **MCIS MDA Machine** übernommen.

Zusätzlich kann ein Alarmerfassungsfilter definiert werden, der festlegt, welche Alarme und Meldungen nach **MCIS MDA Machine** übernommen werden. Die Alarme werden hierbei direkt aus dem Alarm- und Meldeumlaufpuffer der SINUMERIK erfasst.

Für die Auswertung der Alarme stehen dann ein Alarmprotokoll sowie Alarmstatistiken zur Verfügung.

- Ø Komfortable Übernahme der Alarmtexte aus der SINUMERIK
- Ø Optionaler Alarmerfassungsfilter
- Ø Automatische Übernahme der aktuellen Alarme und Meldungen von der SINUMERIK
- Ø Auswertung über Alarmprotokoll und Alarmstatistiken

### Werkskalender

In der Variante für mehrere Maschinen / Aggregate stellt **MCIS MDA Machine** zusätzlich einen Werkskalender zur Verfügung, der auch für die Auswertungen verfügbar ist.

Mit Hilfe von Schichten und Tagestypen werden Arbeitszeitmodelle definiert. Jeder Maschine wird ein Arbeitszeitmodell zugeordnet.

Jedem Wochentag wird ein Tagestyp zugeordnet.

Mit der Option Werkskalender werden die Daten schichtweise erfasst und können schichtweise maschinenspezifisch ausgewertet werden.

- Ø Tagestypen, Schichttypen, Arbeitszeitmodelle
- Ø Zuordnung von Tagestypen zu Kalendertagen
- Ø Maschinen arbeiten nach Arbeitszeitmodellen
- Ø Schichtspezifische Datenerfassung und Datenkomprimierung

### Customizing und Erweiterungen

**MCIS MDA Machine** lässt sich an eine Vielzahl spezieller Anforderungen der Maschinendatenerfassung und –auswertung durch Customizing anpassen.

Durch das modulare Systemdesign sind kundenspezifische Erweiterungen jederzeit möglich.

Die in einer Datenbank abgelegten erfassten Daten können mit Windows-Mechanismen über Netzlaufwerke auch anderen Microsoft-Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Damit ist auch eine Archivierung über einen längeren Zeitraum gewährleistet.

- Ø Zentrale Projektierung
- Ø Komfortables Customizing
- Ø Kundenspezifische Erweiterbarkeit
- Ø Datenexport in Microsoft-Umgebung
- Ø Archivierung der erfassten Daten

## 1.2 Die Funktionen

### Maschinendatenerfassung

- Ø Produktivzeiten
- Ø Maschinenstörungen
- Ø Wartungs- und Unproduktivzeiten
- Ø Rüstzeiten
- Ø Manuelle und automatische Erfassung von Maschinenzuständen
- Ø Automatische Erfassung von Alarmen und Meldungen (nur SINUMERIK)

### Maschinendatenauswertung

- Ø Zustandsanalyse – zeitliche Darstellung der Betriebszustände über einen ausgewählten Zeitraum
- Ø Störgrundanalyse – Darstellung der Betriebszustände und Störungen entsprechend der Dauer und Häufigkeit
- Ø Verfügbarkeit und Auslastung der Maschine über einen ausgewählten Zeitraum
- Ø Auswertung von Alarmen und Meldungen nach Dauer und Häufigkeit
- Ø Auswertung Absolutstückzahlen über Maschinen und Zeitintervalle
- Ø Berechnung der OEE-Kennzahlen auf Basis der Maschinenzähler

### Generierung von Listen

- Ø Logbuch
- Ø Protokoll
- Ø Priorisiertes Protokoll

### Archivierung und Verdichtung der erfassten Daten

- Ø Schicht (nur mit Werkskalender)
- Ø Tag, Woche, Monat, Jahr

**Teileartauswertung**

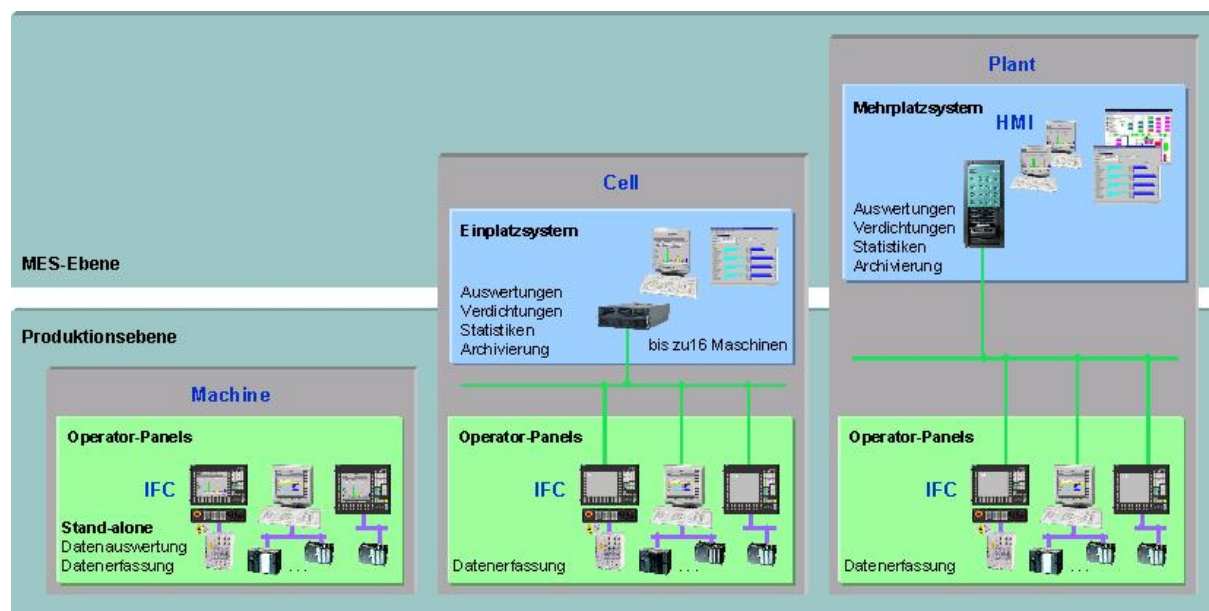
- Ø Verwaltung von Teilearten
- Ø Auswertung von Stückzahlen der Teilearten für Maschinen / Aggregate oder Auswertegruppen
- Ø Berechnung der OEE-Kennzahlen für Maschinen / Aggregate oder Auswertegruppen für beliebige Verdichtungszeiträume
- Ø Anzeige der OEE-Kennzahlen als Grafik oder Tabelle

**Anpassungsmöglichkeiten**

- Ø Auswahl der Sprache
- Ø Definition zusätzlicher Sprachen
- Ø Vorteile durch Customizing der Masken
- Ø Anpassen des Layouts der Benutzeroberfläche, z.B. Menüs
- Ø Anpassung der Maskeninhalte z.B. hinsichtlich Feldern, Reihenfolge und deren Sortierung
- Ø Masken- und Meldetexte
- Ø Schaltflächen (Buttons)
- Ø Benutzerverwaltung und –rechte
- Ø Definition der Maschinenzustände und Störungen aus der PLC, sowie deren Prioritäten
- Ø Maschinenbezeichnungen und Auswertegruppen
- Ø Archivierungszeiträume für Protokolle und Logbücher

### 1.3 Die Systemarchitektur

Unterschiedliche Einsatzfälle erfordern eine flexible Abstufung der Produkte und Lösungen im Umfeld von **MCIS MDA Machine**. Deswegen sind die Software-Pakete von MCIS MDA in drei skalierbaren Ausbaustufen erhältlich.



#### Systemarchitektur

**MCIS MDA Machine** ist die Einstiegslösung ohne Serversystem: Auf jeder Maschine wird MCIS MDA Machine als lokale Auswertung installiert. Die reine Erfassungskomponente **MCIS MDA IFC** ist darin bereits enthalten. Mit MCIS MDA Machine übernimmt das Bedien-Panel die Funktionen eines MDE-Terminals. Manuelle Eingaben der Maschinenzustände mit Begründung und Kommentar, z.B. organisatorische Störungen, ergänzen die automatisch erfassten Informationen direkt von der Maschine.

Dabei ist MCIS MDA Machine vollständig in das Bedien-Panel integriert. Dies bezieht sich sowohl auf die Bedienung der Dialoge und deren Layout als auch auf den Anschluss für die Datenerfassung der PLC-Daten.

Es gibt bei MCIS MDA Machine Lizenzen für das Erfassen und Auswerten von Informationen für eine Maschine. Darüber hinaus aber auch Lizenzen von 1 bis zu 8 Maschinen bzw. 1 Maschine und bis zu weiteren 7 Aggregaten.

Bei den Serversystemen **MCIS MDA Cell** und **MCIS MDA Plant** für zentrale und vergleichende Auswertungen ist maschinenseitig **MCIS MDA IFC** erforderlich. Die lokalen Auswertungen – wie bei MCIS MDA Machine – können hierbei im normalen Anlagenbetrieb entfallen.

Nutzbar sind die lokalen Auswertungen von MCIS MDA Machine aber natürlich auch in Kombination mit den Serversystemen im Zuge der Inbetriebnahme beim Maschinenhersteller, wenn der Server noch fehlt oder als zusätzliche Bedienoberfläche für spezielle Situationen (z.B. Notstrategie).

Die Ausbaulösung **MCIS MDA Cell** ist ein Einplatzsystem auf der Produktions- oder MES-Ebene und für zentrale Informationen und Auswertungen einzelner Maschinen und Auswertegruppen konzipiert z.B. für Maschinenverbände, in denen sich Störungen einer Maschine auf nachfolgende Maschinen auswirken können.. Die Maschinendaten werden auf dem Server in einer Datenbank verbucht. Der Server kann zugleich Applikations- und Datenbank-Server sein. Bei Ausfall der Verbindung zwischen den Bedien-Panels (z.B. OP 012) und dem Server werden die Daten auf den jeweiligen Panels zwischengespeichert.

Das Mehrplatzsystem **MCIS MDA Plant** ist die Lösung auf der MES-Ebene mit deutlich erweiterter Funktionalität gegenüber MCIS MDA Cell: Das wesentlich erweiterte Maschinen-Monitoring bietet die optimale Überwachungsfunktionalität für die einzelnen Maschinen und Maschinengruppen oder -linien. Der zusätzlich vorhandene zeitliche Verlauf vieler Auswertungen (Historie) erlaubt präzise Detailanalysen des Produktionsablaufs.

## 2 Maschinendatenauswertung

Die Maschinendatenauswertungen können direkt auf dem Bedien-Panel aufgerufen werden. Um die Interpretation zu erleichtern, werden die Ergebnisse in grafischer Form aufbereitet. Komfortable Auswertedefinitionen erleichtern das Erstellen der Auswahlkriterien und erlauben individuelle Analysen. Für Dokumentationszwecke besteht die Möglichkeit, die Auswertungen auf einem Netzwerkdrucker auszugeben oder nach Excel zu exportieren.

Für die Datenerfassung und die Auswertungen kann eine Maschine - bei Vorliegen einer entsprechenden Lizenz - in logische Einheiten unterteilt werden, Aggregate genannt. Beispiele für Aggregate können Transporteinrichtung, Werkzeugportal oder Bohrkopfmagazin sein.

Die Abbildungen in diesem und den folgenden Kapiteln zeigen Bedienoberflächen von **MCIS MDA Machine**. Das Layout der einzelnen Abbildungen ist immer in der PC-Variante dargestellt. Beim Einsatz von MCIS MDA Machine auf speziellen Operator Panels, wie z.B. Panel PC 670, OP031, OP012, passen sich die Bedienoberflächen von MCIS MDA Machine bei der Installation an das entsprechende Panel an.

### ACHTUNG:

Die in den folgenden Kapiteln gezeigten „Auswertungen für Auswertegruppen“ entfallen aus Ressourcengründen bei MCIS MDA Machine auf dem OP031/MMC103.

Die Auswertungen nach Schichten stehen nur zur Verfügung, wenn mit einem Werkskalender gearbeitet wird, ansonsten erfolgt die Erfassung und Verdichtung tageweise.

### 2.1 Logbuch

Die erfassten Maschinenereignisse werden in einem Logbuch abgelegt, das zur Dokumentation des Fertigungsverlaufes (Produktionsnachweis) oder für spezifische Auswertungen genutzt werden kann. Im Logbuch werden die Einzelereignisse „Kommen“ und „Gehen“ (Zustandsbeginn/Zustandsende) mit der Erfassungszeit und einer eindeutigen laufenden Nummer verbucht.

| Datum               | Maschine/Agg. | Zustand           | Aktion     | Priorität | M-Gut | M-Auss |
|---------------------|---------------|-------------------|------------|-----------|-------|--------|
| 07.02.2002 13:03:32 | Machine 1     | Stillstand unbeg. | gehen      | 600       | 0     | 0      |
| 07.02.2002 13:03:32 | Machine 1     | Produktion        | kommen höc | 400       | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:18:01 | Machine 1     | Defaultstatus     | gehen      | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:18:01 | Machine 1     | Stillstand unbeg. | kommen höc | 600       | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:17:41 | Machine 1     | Defaultstatus     | kommen höc | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:17:41 | Machine 1     | Produktion        | gehen      | 400       | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:17:06 | Machine 1     | Defaultstatus     | gehen      | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:17:06 | Machine 1     | Produktion        | kommen höc | 400       | 0     | 0      |
| 07.02.2002 12:16:26 | Machine 1     |                   | Zähler     | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 09:57:40 | Machine 1     | Defaultstatus     | kommen höc | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 09:57:40 | Machine 1     | Maschine aus      | gehen      | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 09:57:39 | Machine 1     |                   | Hochlauf   | 10000     | 0     | 0      |
| 07.02.2002 09:57:38 | Machine 1     | Maschine aus      | kommen höc | 10000     | 0     | 0      |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine / Aggregat
- ☐ Zeitraum

Die Felder des Logbuches, die angezeigt werden, die Reihenfolge der einzelnen Spalten, die Sortierung sowie die Anzahl der Datensätze, die im Logbuch geführt werden, sind projektierbar.

## 2.2 Protokoll

Die erfassten Maschinenereignisse werden komprimiert in einem Protokoll abgelegt, das zur Dokumentation des Fertigungsverlaufes (Produktionsnachweis) oder für spezifische Auswertungen genutzt werden kann. Im Protokoll werden die Maschinenereignisse mit der Kommen- und Gehezeit verbucht. Im Vergleich zum Logbuch werden hier in einem Protokolleintrag die Maschinenzustände mit ihrem Beginnzeitpunkt und Endzeitpunkt zusammengefasst.

Mit dem gleichen Aufbau wie das Protokoll wird auch ein sogenanntes „priorisiertes Protokoll“ geführt, das bei Auftreten von parallelen Maschinenzuständen - zu einem Zeitpunkt stehen mehrere Maschinenzustände gleichzeitig an – für die weiteren Verdichtungsstufen benötigt wird. Dabei wird immer der Maschinenzustand mit der höchsten Priorität in das priorisierte Protokoll eingetragen. Dies ist notwendig, um eindeutige 100 %- Auswertungen bezüglich der Dauer zu gewährleisten

| Beginn              | Ende                | Maschine/Agg. | Zustand                |
|---------------------|---------------------|---------------|------------------------|
| 07.02.2002 13:03:32 | 07.02.2002 14:00:00 | Machine 1     | Produktion             |
| 07.02.2002 12:18:01 | 07.02.2002 13:03:32 | Machine 1     | Stillstand unbegründet |
| 07.02.2002 12:17:41 | 07.02.2002 12:18:01 | Machine 1     | Defaultstatus          |
| 07.02.2002 12:17:06 | 07.02.2002 12:17:41 | Machine 1     | Produktion             |
| 07.02.2002 09:57:40 | 07.02.2002 12:17:06 | Machine 1     | Defaultstatus          |
| 07.02.2002 09:57:38 | 07.02.2002 09:57:40 | Machine 1     | Maschine aus           |

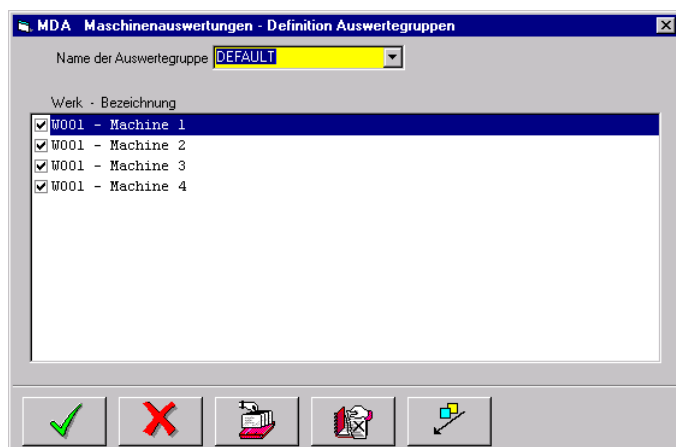
Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine / Aggregat
- ☐ Zeitraum

Welche Felder des Protokolls angezeigt werden, die Reihenfolge und Breite der einzelnen Spalten, die Sortierung und die Anzahl der Sätze, die im Protokoll insgesamt geführt werden sind projektierbar.

## 2.3 Definition von Auswertegruppen

Die in den folgenden Abschnitten vorgestellten Auswertungen, wie Zustandsanalyse, Störgrundanalyse und Verfügbarkeit erlauben neben der Analyse für einzelne Maschinen bzw. Aggregate auch den direkten Vergleich dieser Komponenten untereinander. Hierzu können – bei Vorliegen einer entsprechenden Lizenz - beliebige Kombinationen von Maschinen und Aggregaten in Form von Auswertegruppen definiert und für wiederholte Analysen abgespeichert werden.

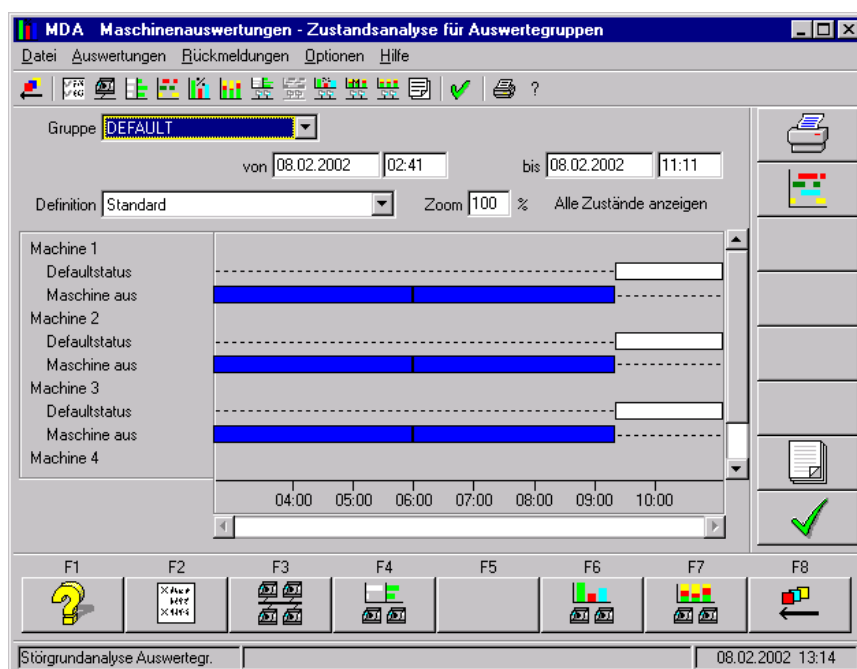


### Definition Auswertegruppe

In der Gruppendefinition werden Maschinen und Aggregate für die Selektion der Auswertungen zusammengefasst, mit Namen versehen und abgespeichert.

## 2.4 Zustandsanalyse und Zustandsanalyse für Auswertegruppen

In der Zustandsanalyse werden Maschinenzustände und Störungen in ihrer zeitlichen Abfolge dargestellt. Dabei wird auch das Auftreten von parallelen Maschinenzuständen - zu einem Zeitpunkt stehen mehrere Maschinenzustände an - unterstützt. Durch die gleichzeitige Darstellung mehrerer Aggregate bzw. Maschinen sind direkte Vergleiche möglich.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine / Aggregat bzw. Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Zustandsgruppe
- ☐ Einzelem Zustand
- ☐ Dauer
- ☐ Häufigkeit

Die Maske ist vertikal und horizontal in Abhängigkeit der angezeigten Informationen scrollbar.

Ein Zoomfaktor kann eingegeben werden.



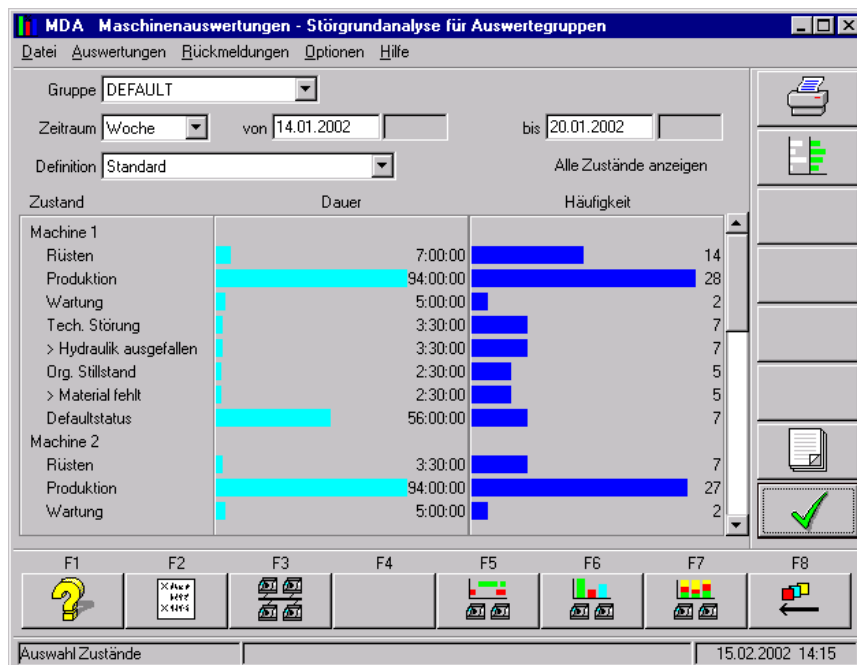
### Auswertedefinition

Bei der Auswertedefinition können, in Form eines Filters, Festlegungen getroffen und abgespeichert werden, welche Zustände in die Auswertung aufgenommen werden sollen. Dabei können bestimmte Maschinenzustände, Störungen, die Minstdauer eines Maschinenzustandes die Mindesthäufigkeit und die Zeittypen ausgewählt werden.

Die Maschinenzustände und Störungen ergeben sich aus der sogenannten Zustandsgruppe. Dies ist die Festlegung aller möglichen Zustände eines Maschinentyps.

## 2.5 Störgrundanalyse und Störgrundanalyse für Auswertegruppen

Im Menüpunkt Störgrundanalyse werden die Dauer und Häufigkeiten der Maschinenzustände und Störungen für einen bestimmten Zeitraum dargestellt. Durch die gleichzeitige Darstellung mehrerer Aggregate bzw. Maschinen sind hier ebenfalls direkte Vergleiche möglich.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine / Aggregat bzw. Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Zustandsgruppe
- ☐ Einzelem Zustand
- ☐ Dauer
- ☐ Häufigkeit

Die Maske ist vertikal in Abhängigkeit der angezeigten Informationen scrollbar.

Ein Zoomfaktor kann eingegeben werden.



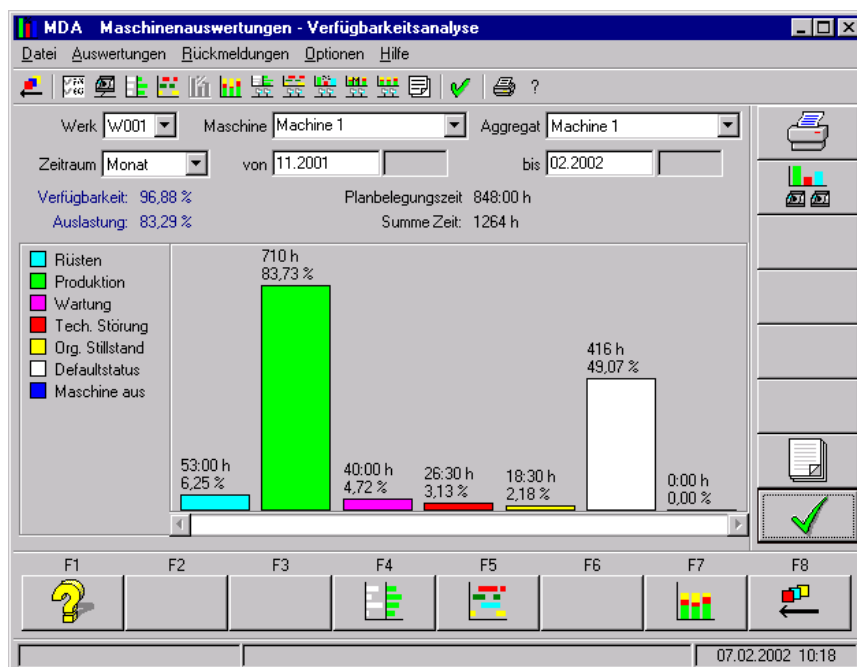
### Auswertedefinition

Für die Auswertung „Störgrundanalyse“ werden die gleichen, bereits festgelegten Filter (Auswertedefinition) bzw. der Default-Standardfilter wie bei der „Zustandsanalyse“ verwendet.

Die Maschinenzustände und Störungen ergeben sich aus der sogenannten Zustandsgruppe. Dies ist die Festlegung aller möglichen Zustände eines Maschinentyps.

## 2.6 Verfügbarkeit und Verfügbarkeit für Auswertegruppen

Die Verfügbarkeit und Auslastung wird auf Basis der erfassten Maschinendaten objektiv ermittelt. Die Berechnungen sind im nachfolgenden Abschnitt beschrieben. Die Summen der einzelnen Betriebszustände, die die Basis für die Berechnung der Verfügbarkeit bilden, werden in Balkenform dargestellt. Damit lässt sich das berechnete Ergebnis leicht verifizieren. In der Gruppendarstellung können darüber hinaus auch die Verfügbarkeiten der ausgewählten Gruppe in normierter Darstellung verglichen werden. Dabei werden die verschiedenen Verfügbarkeitszustände zu den Hauptzuständen verdichtet.

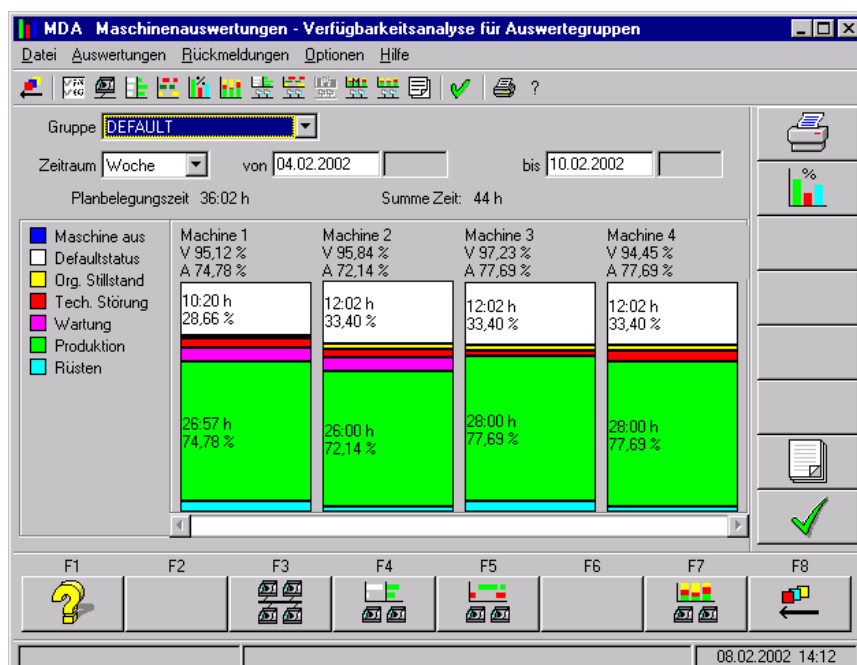


Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Maschine / Aggregat
- Ø Zeitraum

Die Maske ist horizontal in Abhängigkeit der angezeigten Informationen scrollbar.

Sie können die möglichen Zustände der Maschinen leicht anhand der unterschiedlichen Farben unterscheiden.



Auswahlmöglichkeiten nach:

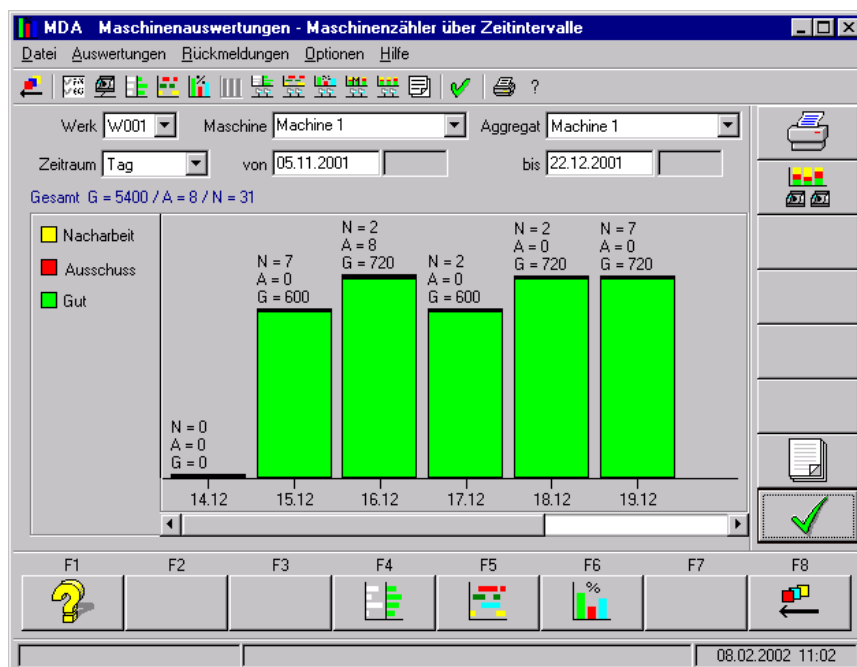
- Ø Auswertegruppe
- Ø Zeitraum

Die vorher in der gewählten Auswertegruppe definierten Maschinen / Aggregate werden normiert zum Vergleich nebeneinander dargestellt.

Oberhalb der Balken wird bei „V“ die Verfügbarkeit und bei „A“ die Auslastung der Maschine angezeigt.

## 2.7 Maschinenzähler über Zeitintervalle

Für einzelne Maschinen, aber auch für Aggregate von Maschinen können für einen frei wählbaren Zeitraum Stückzahlen ausgegeben werden. Die Absolutstückzahlen werden dabei als Balkendiagramme in verschiedenen, parametrierbaren Verdichtungsstufen (z.B. tageweise, schichtweise, usw.) angezeigt. Dabei werden die Stückzahlen nach Qualität unterschiedlich eingefärbt.



Auswahlmöglichkeiten nach:

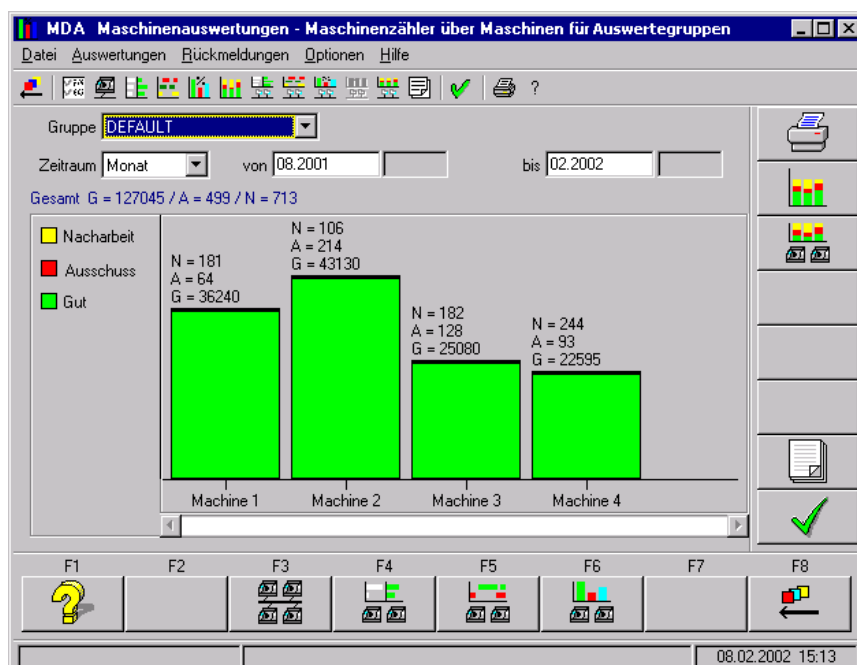
- ☐ Maschine / Aggregat
- ☐ Zeitraum
- ☐ Zeitraumtyp

Für die gewählten Maschinen / Aggregate wird pro Zeiteinheit ein Balken mit den Stückzahlen ausgegeben.

Oberhalb der Balken werden Gesamtstückzahl (G), Ausschuss (A) und Nacharbeit (N) angezeigt.

## 2.8 Maschinenzähler über Maschinen für Auswertegruppen

Für Auswertegruppen können für einen frei wählbaren Zeitraum Stückzahlen ausgegeben werden. Die Absolutstückzahlen werden dabei balkenförmig pro Maschine/Aggregat angezeigt. Dabei werden die Stückzahlen nach Qualität unterschiedlich eingefärbt.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Zeitraumtyp

Für die gewählte Auswertegruppe wird pro Maschine / Aggregat ein Balken mit den Stückzahlen ausgegeben.

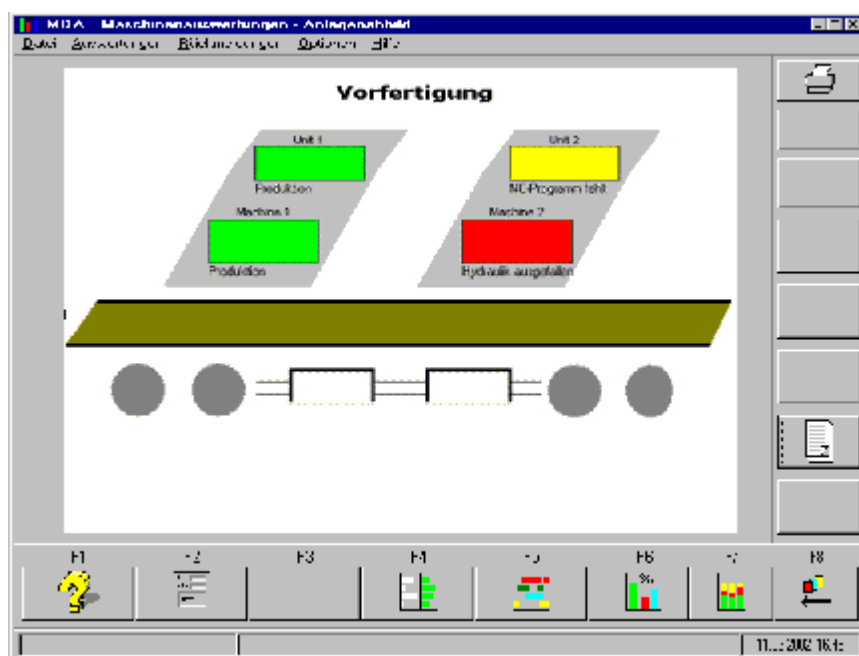
Oberhalb der Balken werden Gesamtstückzahl (G), Ausschuss (A) und Nacharbeit (N) angezeigt.

## 2.9 Anlagenabbild

Bei **MCIS MDA Machine** kann ein einfaches Anlagenabbild mit einer oder mehreren Maschinen auf für das Bedien-Panel erstellt werden.

### ACHTUNG:

Diese Funktionalität ist aus Ressourcengründen nicht auf der **SINUMERIK** verfügbar.



- Ø Hintergrundbitmap
- Ø Pro Maschine und Aggregat ein Symbol
- Ø Bezeichnung der Maschine / des Aggregats oberhalb des Symbols
- Ø Zustand als Farbe
- Ø Zustand als Text

Im Anlagenabbild wird jeweils der aktuelle Zustand der Maschine oder des Aggregats als Farbe angezeigt. Optional kann der Zustandstext unterhalb des Symbols ausgegeben werden.

Über das Customizing der Stationen wird die Position des Symbols jeder Maschine und jedes Aggregats im Anlagenabbild, sowie die Größe der Symbole projiziert. Zusätzlich können Sie eine Hintergrundbitmap zeichnen, die weitere statische Details Ihrer Anlage enthält. Diese Hintergrundbitmap wird vom Programm in das Anlagenabbild geladen, darauf werden die Symbole der Maschinen und Aggregate gezeichnet.

Das Anlagenabbild ist einstufig, d.h. es gibt keine Hierarchie von Bildern, diese ist den übergeordneten Komponenten **MCIS MDA Cell** und **MCIS MDA Plant** vorbehalten.

### 3 Teileartauswertung

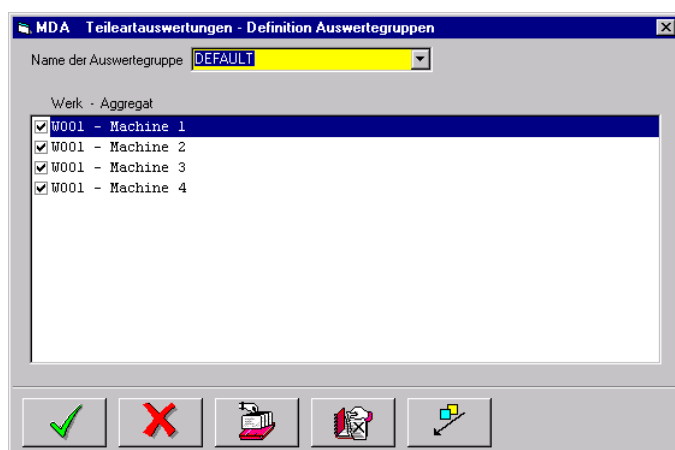
**MCIS MDA Machine Teileartauswertungen** liefert eine Bedienoberfläche, mit der Sie gefertigte Stückzahlen an Maschinen und Aggregaten bequem auswerten können. Dabei haben Sie umfangreiche Auswahl- und Kombinationsmöglichkeiten: Sie können gemäß Ihrer individuellen Anforderungen die Teilearten definieren und filtern, Maschinen und Aggregate zu Auswahlgruppen zusammenstellen und den betrachteten Zeitraumtyp bestimmen.

Auch ist es möglich, OEE-Kennzahlen für einzelne Maschinen / Aggregate, aber auch für Auswertegruppen auszugeben. Die Berechnung und Darstellung der OEE-Kennzahlen berücksichtigt dabei Verfügbarkeit, Auslastung, Leistung und Qualität, aber auch Instandsetzbarkeit (MTTR = Meantime to Repair) und Störungsrate (MTBF = Meantime between Failure). Wenn Sie Grafiken bevorzugen, können Sie sich den Verlauf der OEE-Kennzahlen statt als Tabelle auch als Grafik anzeigen lassen.

Die Ergebnisse der Produktdatenerfassung und Auswertungen können zudem in Protokoll, Logbuch und Statistiken übersichtlich aufbereitet und - wie auch die anderen Auswertungen - zu Dokumentationszwecken exportiert oder gedruckt werden.

#### 3.1 Definition von Auswertegruppen

Die in den folgenden Abschnitten vorgestellten Auswertungen erlauben neben der Analyse für einzelne Maschinen bzw. Aggregate auch den direkten Vergleich dieser Komponenten untereinander. Hierzu können – bei Vorliegen einer entsprechenden Lizenz - beliebige Kombinationen von Maschinen und Aggregaten in Form von Auswertegruppen definiert und für wiederholte Analysen abgespeichert werden.

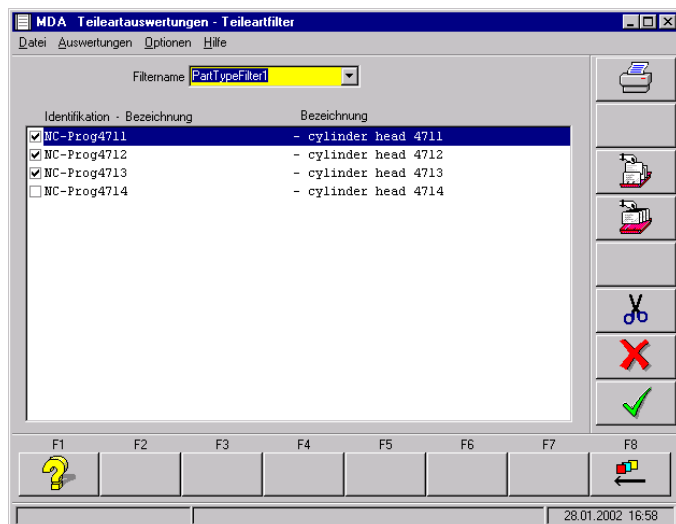


#### Definition Auswertegruppe

In der Gruppendefinition werden Maschinen und Aggregate für die Selektion der Auswertungen zusammengefasst, mit Namen versehen und abgespeichert.

### 3.2 Definition von Teileartfiltern

Sie können Filter definieren, die eine Reihe von Teilearten enthalten. Diese Filter werden in der Teileartliste, bei den Stückzahlauswertungen sowie bei den Protokollen und Statistiken verwendet.



#### Definition Teileartfilter

Die Liste enthält die Teilearten. Die zum Filter gehörenden Teilearten sind mit einem Haken versehen.

### 3.3 Teileartliste

Die Maske **Teileartliste** ermöglicht es Ihnen, für einzelne Maschinen oder Aggregate die Stückzahlen und Auswertungen bezüglich bestimmter Teilearten anzuzeigen. Außerdem können Sie in die Maske zum Erstellen und Bearbeiten der Teilearten-Stammdaten wechseln oder eine Teileart löschen.

| Maschine  | Bezeichnung       | Gut   | Ausschuss | Nacharbeit | Soll-Takt | Ist-Takt | Kavität | Zu |
|-----------|-------------------|-------|-----------|------------|-----------|----------|---------|----|
| Machine 1 | Zylinderkopf 4711 | 58280 | 0         | 248        | 0         | 0        | 1       | Be |
| Machine 1 | Zylinderkopf 4712 | 19840 | 0         | 124        | 0         | 0        | 1       | Be |
| Machine 1 | Zylinderkopf 4713 | 13640 | 0         | 124        | 0         | 0        | 1       | Be |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Maschine / Aggregat
- Ø Teileart / Teileartfilter

Die Tabelle zeigt Ihnen dann für die ausgewählten Teilearten die Stückzahlen, aufgeteilt nach Qualität, sowie Soll- und Ist-Takt, Kavität und Bearbeitungszustand.

#### Definition Teileart

Hier definieren Sie Bezeichnung, Identifikation, Soll-Takt und Kavität der neuen Teileart und weisen sie einer Maschine / einem Aggregat zu.

### 3.4 Teileartliste für Auswertegruppen

Mit der Maske **Teileartliste für Auswertegruppen** können Sie sich – bei Vorliegen einer entsprechenden Lizenz – auch für eine Gruppe von Maschinen die Stückzahlauswertungen anzeigen lassen. Die ermöglicht den direkten Vergleich mehrerer Maschinen.

| Maschine  | Bezeichnung       | Gut   | Ausschuss | Nacharbeit | Soll-Takt | Ist-Takt |
|-----------|-------------------|-------|-----------|------------|-----------|----------|
| Machine 3 | Zylinderkopf 4711 | 58280 | 0         | 248        | 0         | 0        |
| Machine 1 | Zylinderkopf 4711 | 58280 | 0         | 248        | 0         | 0        |
| Machine 4 | Zylinderkopf 4712 | 21080 | 248       | 0          | 0         | 0        |
| Machine 3 | Zylinderkopf 4712 | 19840 | 0         | 124        | 0         | 0        |
| Machine 1 | Zylinderkopf 4712 | 19840 | 0         | 124        | 0         | 0        |
| Machine 2 | Zylinderkopf 4712 | 21080 | 248       | 0          | 0         | 0        |
| Machine 4 | Zylinderkopf 4713 | 18600 | 124       | 0          | 0         | 0        |
| Machine 2 | Zylinderkopf 4713 | 18600 | 124       | 0          | 0         | 0        |
| Machine 1 | Zylinderkopf 4713 | 13640 | 0         | 124        | 0         | 0        |
| Machine 3 | Zylinderkopf 4713 | 13640 | 0         | 124        | 0         | 0        |
| Machine 2 | Zylinderkopf 4714 | 9920  | 124       | 124        | 0         | 0        |
| Machine 4 | Zylinderkopf 4714 | 9920  | 124       | 124        | 0         | 0        |

Auswahlmöglichkeiten nach:

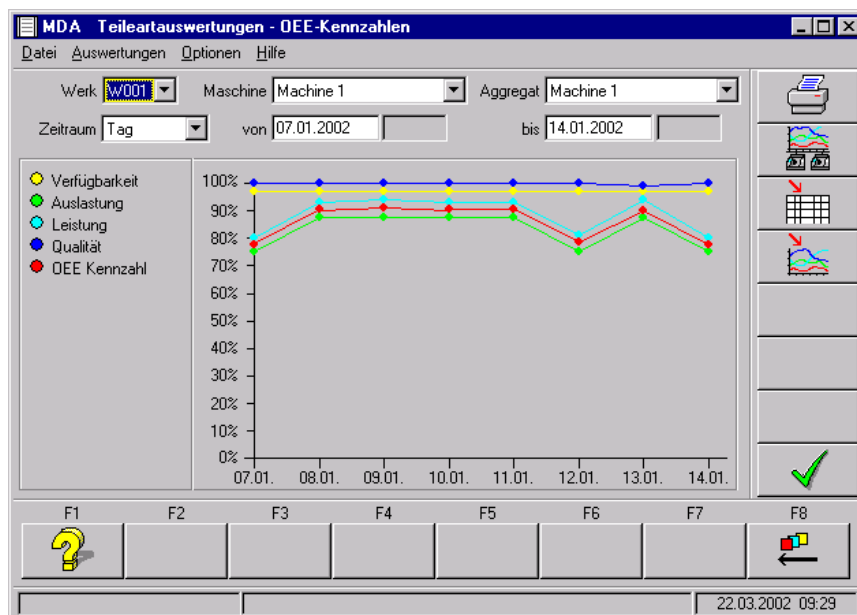
- Ø Auswertegruppe
- Ø Teileart /  
Teileartfilter

Die Tabelle zeigt für alle Maschinen der gewählten Auswertegruppe die Stückzahlen der Teileart bzw. der Teilearten des gewählten Filters, aufgeteilt nach Qualität, sowie Soll- und Ist-Takt, Kavität und Bearbeitungszustand.

### 3.5 OEE-Kennzahlen und OEE-Kennzahlen für Auswertegruppen

Sie können sich die OEE-Kennzahlen zu einzelnen Maschinen /Aggregaten oder Auswertegruppen für beliebige Verdichtungszeiträume als Grafik oder Tabelle anzeigen lassen. Die Berechnung der OEE-Kennzahlen erfolgt über ein externes Programm. Es berechnet Auslastung, Verfügbarkeit, Leistung, Qualität, die OEE-Kennzahl, die Instandsetzbarkeit MTBF (Meantime between Failure) und die Störungsrate MTTR (Meantime to Repair).

Falls Sie die Teilearterfassung in der **MCIS MDA Machine** Konfiguration nicht aktiviert haben, können Sie sich die OEE-Kennzahlen trotzdem über die Teileartenauswertung-Oberfläche anzeigen lassen. Die Berechnung erfolgt dann auf Basis der Maschinendaten.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Maschine / Aggregat
- Ø Zeitraum
- Ø Zeitraumtyp

Die Grafik zeigt für die gewählte Maschine den zeitlichen Verlauf von Verfügbarkeit, Auslastung, Leistung, Qualität und OEE-Kennzahl in Prozent. Die Maßeinheit auf der x-Achse entspricht dem gewählten Zeitraumtyp.

Die Tabelle zur Grafik zeigt außerdem noch die Werte MTTR und MTBF.

| Kennzahl             | Durchschnitt | Machine 1 | Machine 2 | Machine 3 | Machine 4 |
|----------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Verfügbarkeit        | 96,98 %      | 93,96 %   | 100,00 %  | 93,96 %   | 100,00 %  |
| Auslastung           | 92,45 %      | 90,94 %   | 93,96 %   | 90,94 %   | 93,96 %   |
| Leistung             | 130,98 %     | 135,09 %  | 126,88 %  | 135,09 %  | 126,88 %  |
| Qualität             | 99,51 %      | 100,00 %  | 99,01 %   | 100,00 %  | 99,01 %   |
| OEE Kennzahl         | 1,26         | 1,27      | 1,26      | 1,27      | 1,26      |
| Instandsetzung MTTR  | 21m          | 22m       | 20m       | 22m       | 20m       |
| Zuverlässigkeit MTBF | 4h 30m       | 3h 48m    | 5h 13m    | 3h 48m    | 5h 13m    |

Auswahlmöglichkeiten nach:

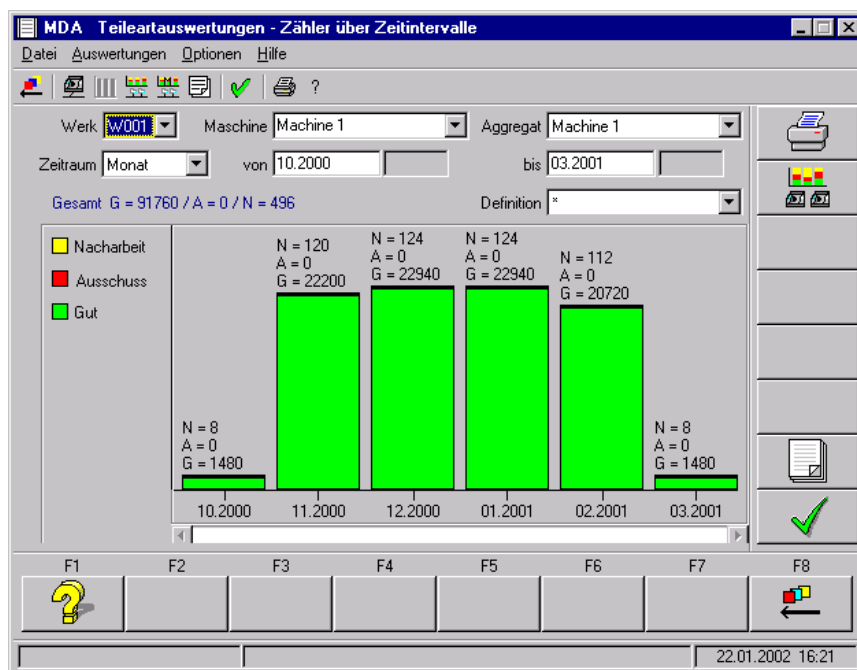
- Ø Auswertegruppe
- Ø Zeitraum
- Ø Zeitraumtyp

In der Tabellendarstellung werden für jede Maschine / jedes Aggregat der Auswertegruppe die OEE-Kennzahlen über den Zeitbereich eingetragen. Zusätzlich werden die Durchschnittswerte eingetragen.

In der Grafikdarstellung wird der zeitliche Verlauf der OEE-Kennzahlen dargestellt. Für jeden Zeitabschnitt werden die OEE-Kennzahlen über alle Maschinen/Aggregate der Auswertegruppe berechnet, in die Grafik eingetragen und mit dem davor liegenden Wert mit einer Linie verbunden.

### 3.6 Teileartzähler über Zeitintervalle

Für einzelne Maschinen können für einen frei wählbaren Zeitraum teileartspezifisch Stückzahlen ausgegeben werden. Die Absolutstückzahlen werden dabei balkenförmig in verschiedenen, parametrierbaren Verdichtungsstufen (z.B. tageweise, schichtweise, usw.) angezeigt. Dabei werden die Stückzahlen nach Qualität unterschiedlich eingefärbt.



Auswahlmöglichkeiten nach:

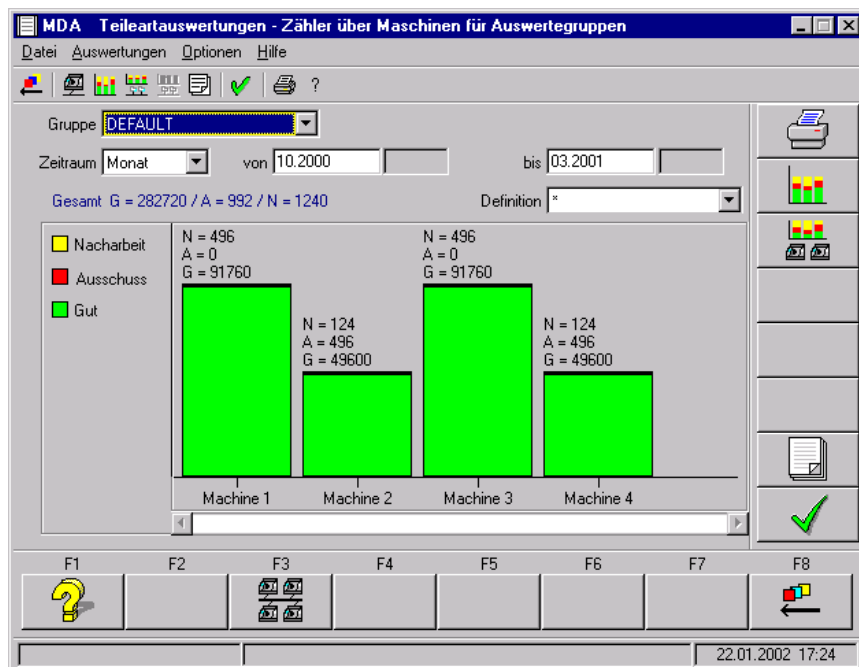
- ☐ Maschine / Aggregat
- ☐ Zeitraum
- ☐ Zeitraumtyp
- ☐ Teileart / Teileartfilter

Für die gewählten Maschinen wird pro Zeiteinheit ein Balken mit den Stückzahlen ausgegeben.

Oberhalb der Balken werden Gesamtstückzahl (G), Ausschuss (A) und Nacharbeit (N) angezeigt.

### 3.7 Teileartzähler über Maschinen für Auswertegruppen

Für Auswertegruppen können für einen frei wählbaren Zeitraum Stückzahlen ausgegeben werden. Die Absolutstückzahlen werden dabei als Balkendiagramme pro Maschine angezeigt. Dabei werden die Stückzahlen nach Qualität unterschiedlich eingefärbt.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Auswertegruppe
- Ø Zeitraum
- Ø Zeitraumtyp
- Ø Teileart / Teileartfilter

Für die gewählte Auswertegruppe wird pro Maschine ein Balken mit den erfassten Stückzahlen ausgegeben.

Oberhalb der Balken werden Gesamtstückzahl (G), Ausschuss (A) und Nacharbeit (N) angezeigt.

### 3.8 Logbuch

Im Logbuch werden für alle Maschinen und Teilearten die Aktionen, die Anzahl der gefertigten Stücke nach Qualität, Soll-Takt, Ist-Takt, Zustand und Priorität erfasst. Einblicke in das Logbuch bietet Ihnen die Maske **Logbuch**, in der Sie sich für einzelne Maschinen für einen von Ihnen zu bestimmenden Zeitraum die Einträge in Tabellenform anzeigen lassen können.

| Datum               | Maschine/Agg. | Aktion    | Teileart | P-Gut | P-Ausschl | P-N |
|---------------------|---------------|-----------|----------|-------|-----------|-----|
| 23.01.2002 14:07:21 | Machine 1     | kommen r  |          | 0     | 0         | 0   |
| 23.01.2002 14:07:21 | Machine 1     | gehen     |          | 0     | 0         | 0   |
| 23.01.2002 14:07:14 | Machine 1     | Hochlauf  |          | 0     | 0         | 0   |
| 23.01.2002 14:00:00 | Machine 1     | Schichtbe |          | 0     | 0         | 0   |
| 23.01.2002 14:00:00 | Machine 1     | Schichten |          | 0     | 0         | 0   |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine
- ☐ Zeitraum

Für die gewählte Maschine wird pro Aktion ein Tabellensatz angezeigt.

Sie können die Spaltenbreite und Spaltenreihenfolge gemäß Ihren eigenen Anforderungen projektieren.

Auch die Sortierung und Anzahl der Sätze im Protokoll sind projektierbar.

### 3.9 Protokoll und Protokoll für Auswertegruppen

In der Maske **Protokoll** bzw. **Protokoll für Auswertegruppen** werden speziell die auf einer Maschine oder in einer Auswertegruppe gefertigten Teilearten betrachtet. Sie erhalten hier für die von Ihnen gewählten Teilearten standardmäßig einen Überblick über Beginn und Ende der Bearbeitung, Bearbeitungsdauer, die Anzahl der gefertigten Stücke nach Qualität, Soll- und Isttakt.

| Maschine/Agg. | Teileart           | Beginn              | Ende                | Gut |
|---------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----|
| Machine 1     | cylinder head 4711 | 14.01.2002 06:05:00 | 14.01.2002 13:56:00 | 310 |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 13.01.2002 22:00:00 | 13.01.2002 22:06:00 | 0   |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 13.01.2002 14:05:00 | 13.01.2002 22:00:00 | 290 |
| Machine 1     | cylinder head 4711 | 13.01.2002 06:05:00 | 13.01.2002 13:56:00 | 430 |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 12.01.2002 22:00:00 | 12.01.2002 22:06:00 | 0   |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 12.01.2002 14:05:00 | 12.01.2002 22:00:00 | 290 |
| Machine 1     | cylinder head 4711 | 12.01.2002 06:05:00 | 12.01.2002 13:56:00 | 310 |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 11.01.2002 22:00:00 | 11.01.2002 22:06:00 | 0   |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 11.01.2002 14:05:00 | 11.01.2002 22:00:00 | 290 |
| Machine 1     | cylinder head 4711 | 11.01.2002 06:05:00 | 11.01.2002 13:56:00 | 430 |
| Machine 1     | cylinder head 4712 | 10.01.2002 22:00:00 | 10.01.2002 22:06:00 | 0   |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine bzw. Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Teileart / Teileartfilter

Für die Maschine wird pro Teileart und Beginn / Ende der Bearbeitung ein Tabellensatz ausgegeben.

Welche Felder des Protokolls angezeigt werden, die Reihenfolge und Breite der einzelnen Spalten, die Sortierung und die Anzahl der Sätze, die im Protokoll insgesamt geführt werden, sind projektierbar.

### 3.10 Statistiken und Statistiken für Auswertegruppen

Sie können sich eine Statistik über die auf einer bestimmten Maschine oder – je nach Lizenz - einer Auswertegruppe gefertigten Teilearten anzeigen lassen. Diese Statistik verdichtet für die von Ihnen gewählten Teilearten standardmäßig Bearbeitungsdauer, die Anzahl der gefertigten Stücke nach Qualität, Soll- und Ist-Takt.

Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Maschine bzw. Auswertegruppe
- Ø Zeitraum
- Ø Zeitraumtyp
- Ø Teileart / Teileartfilter

Für die Maschine wird pro Teileart und Beginn / Ende der Bearbeitung ein Tabellensatz ausgegeben.

Welche Felder angezeigt werden, die Reihenfolge und Breite der einzelnen Spalten und die Sortierung der Sätze sind projektierbar.

## 4 Alarmauswertung

### ACHTUNG:

Diese Funktion incl. der in den folgenden Abschnitten aufgeführten Bedienoberflächen stehen **NUR** auf einer SINUMERIK, nicht aber auf Standard-PCs, SIMATIC Panel-PCs etc. zur Verfügung.

Optional können die Alarme und Meldungen der SINUMERIK mit **MCIS MDA Machine** automatisch erfasst und ausgewertet werden.

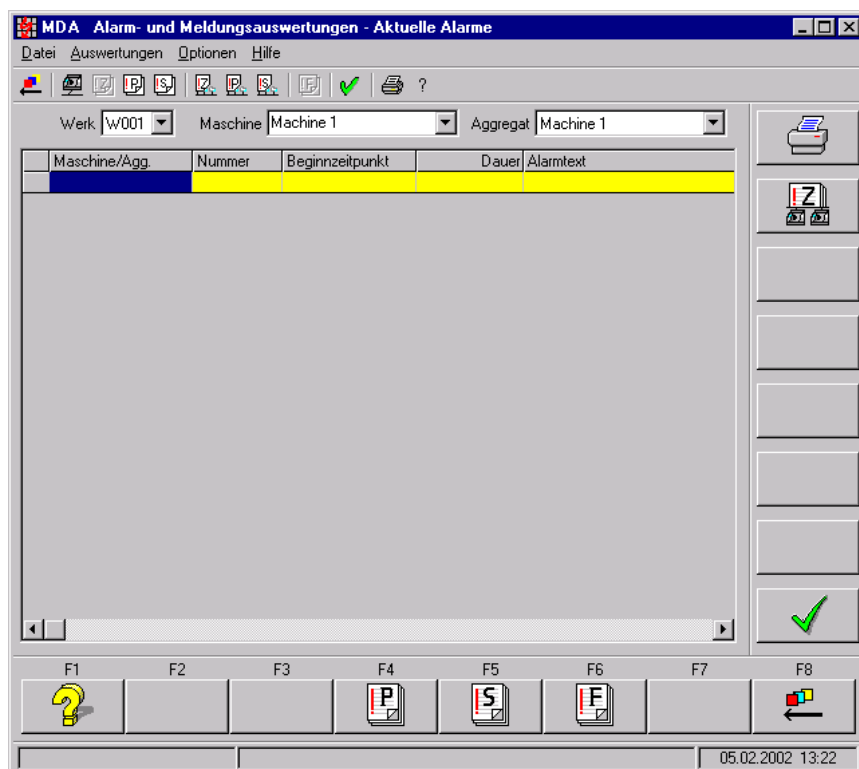
Die Alarme und Meldungen werden nicht wie die Maschinenzustände über einen Datenbaustein erfasst, sondern auf der SINUMERIK automatisch direkt aus dem Alarm-/Meldeumlaufpuffer (proto.txt) abgegriffen.

Über das Customizing können die allgemeinen und anwenderspezifischen Alarmtexte zu den Alarmnummern von der SINUMERIK nach MCIS MDA Machine übernommen werden und es wird über den projektierbaren Alarmerfassungsfilter festgelegt, welche Alarm- und Meldungsnummern von der SINUMERIK in MCIS MDA Machine erfasst werden.

Die Alarmauswertungen können direkt auf dem Bedien-Panel aufgerufen werden. Komfortable Auswertefilter erleichtern das Erstellen der Auswahlkriterien und erlauben individuelle Analysen. Für Dokumentationszwecke besteht die Möglichkeit, die Auswertungen auf einem unter Windows konfigurierten Drucker, z. B. Netzwerkdrucker, auszugeben oder nach Excel zu portieren.

### 4.1 Anstehende Alarme und anstehende Alarme für Auswertegruppen

Die erfassten Alarme und Meldungen werden in der Datenbank abgelegt. Die aktuell anstehenden Alarme und Meldungen können für einzelne Maschinen oder – je nach Lizenz - auch Auswertegruppen angezeigt werden.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- Ø Maschine bzw. Auswertegruppe

Die Felder, die angezeigt werden, sowie die Reihenfolge der einzelnen Spalten sind projektierbar.

## 4.2 Alarmprotokoll und Alarmprotokoll für Auswertegruppen

Die erfassten Alarme und Meldungen werden in einem Protokoll abgelegt, das zur Dokumentation des Fertigungsverlaufes (Produktionsnachweis) oder für spezifische Auswertungen genutzt werden kann. Im Protokoll werden die Alarme und Meldungen mit der Kommen- und Gehezeit verbucht.

| Maschine/Agg | Nummer | Beginnzeitpunkt     | Endzeitpunkt        | Dauer     | Alarm |
|--------------|--------|---------------------|---------------------|-----------|-------|
| Machine 1    | 100002 | 15.01.2002 19:30:00 | 15.01.2002 20:00:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200002 | 15.01.2002 19:30:00 | 15.01.2002 19:30:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100001 | 15.01.2002 11:00:00 | 15.01.2002 11:30:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200001 | 15.01.2002 11:00:00 | 15.01.2002 11:00:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100002 | 14.01.2002 19:30:00 | 14.01.2002 20:00:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200002 | 14.01.2002 19:30:00 | 14.01.2002 19:30:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100001 | 14.01.2002 11:00:00 | 14.01.2002 11:30:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200001 | 14.01.2002 11:00:00 | 14.01.2002 11:00:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100002 | 13.01.2002 19:30:00 | 13.01.2002 20:00:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200002 | 13.01.2002 19:30:00 | 13.01.2002 19:30:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100001 | 13.01.2002 11:00:00 | 13.01.2002 11:30:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200001 | 13.01.2002 11:00:00 | 13.01.2002 11:00:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100002 | 12.01.2002 19:30:00 | 12.01.2002 20:00:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200002 | 12.01.2002 19:30:00 | 12.01.2002 19:30:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100001 | 12.01.2002 11:00:00 | 12.01.2002 11:30:00 | 30 m 00 s | Ala   |
| Machine 1    | 200001 | 12.01.2002 11:00:00 | 12.01.2002 11:00:00 | 0 s       | Me    |
| Machine 1    | 100002 | 11.01.2002 19:30:00 | 11.01.2002 20:00:00 | 30 m 00 s | Ala   |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine bzw. Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Alarmfilter

Welche Felder des Protokolls angezeigt werden, die Reihenfolge und Breite der einzelnen Spalten und die Anzahl der Sätze, die im Protokoll insgesamt geführt werden, sind projektierbar.

| Quelle | Nr. von | Nr. bis | Anzeige | Kommentar |
|--------|---------|---------|---------|-----------|
| MMC    | 1000    | 5000    | Nein    |           |

### Parametrierung der Alarmfilter

Sie können mehrere Alarmfilter erstellen. In den Alarmfiltern legen Sie fest, nach welchen Kriterien die Alarme und Meldungen selektiert werden sowie die Sortierung der Daten in der Maske.

Die Alarme können nach Mindestdauer, Mindesthäufigkeit, Alarmtext sowie nach Nummernbereichen und in Abhängigkeit von Parameterwerten gefiltert werden.

Die Sortierung kann nach Alarmdauer, Alarmhäufigkeit, Alarmbeginn und Alarmnummer erfolgen.

### 4.3 Alarmstatistik und Alarmstatistik für Auswertegruppen

Die Alarme und Meldungen des Protokolls werden zu Schicht-, Tages-, Wochen-, Monats- und Jahrestabellen verdichtet. Diese verdichteten Daten werden in der Alarmstatistik für einzelne Maschinen und Aggregate oder für Auswertegruppen aufsummiert angezeigt. Pro Alarm/Meldung wird die Gesamtdauer und die Gesamthäufigkeit im Auswertezeitraum ausgegeben.

| Maschine/Agg | Nummer | Gesamtdauer    | Häufigkeit | Alarmtext  |
|--------------|--------|----------------|------------|------------|
| Machine 1    | 100001 | 31 h 00 m 00 s | 62         | Alarm 01   |
| Machine 1    | 100002 | 31 h 00 m 00 s | 62         | Alarm 02   |
| Machine 1    | 200001 | 0 s            | 62         | Meldung 01 |
| Machine 1    | 200002 | 0 s            | 62         | Meldung 02 |

Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☐ Maschine bzw. Auswertegruppe
- ☐ Zeitraum
- ☐ Alarmfilter

Welche Felder angezeigt werden, die Reihenfolge und Breite der einzelnen Spalten und die Anzahl der Zeitabschnitte, die pro Verdichtungszeitraum insgesamt geführt werden, sind projektierbar.

Es gelten die gleichen Alarmfilter wie fürs Alarmprotokoll.

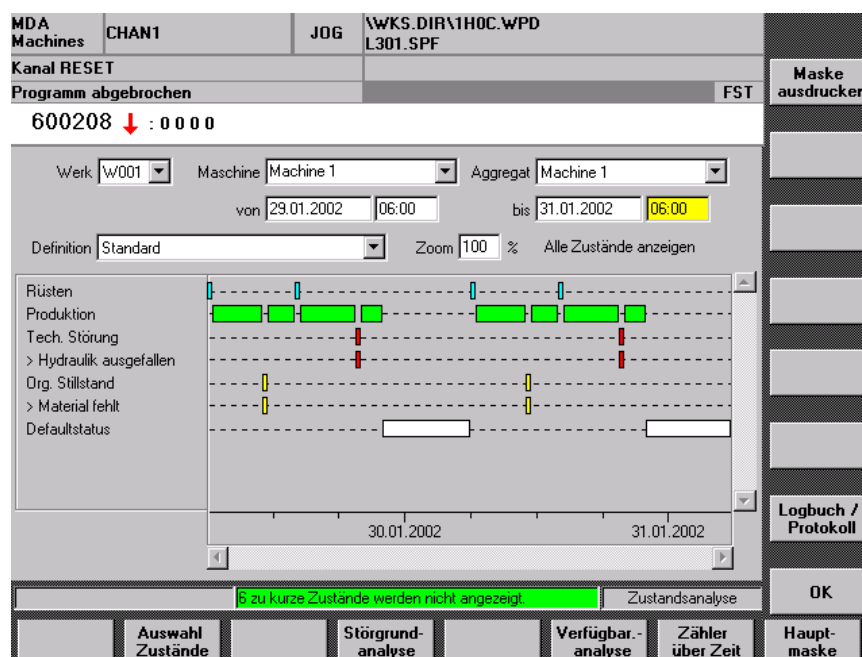
#### ACHTUNG:

Die Auswertung nach Schichten steht nur zur Verfügung wenn mit einem Werkskalender gearbeitet wird.



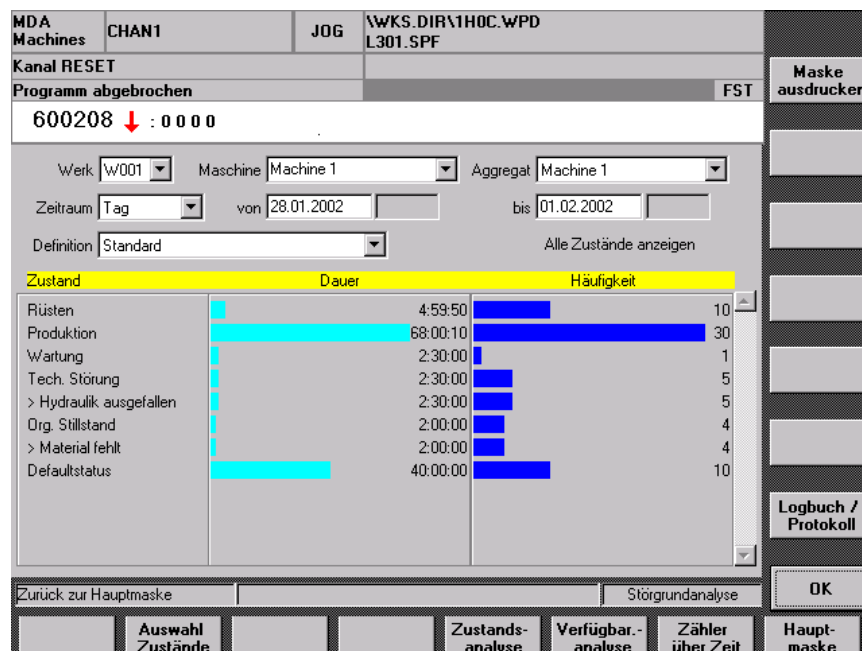
## 5 Maskenlayout auf der SINUMERIK

Die in den vorangegangenen Kapiteln gezeigten Masken zeigen das Layout auf Standard-PC, SIMATIC Panel-PC etc. Diese Masken sind auch direkt in das Human Machine Interface (HMI) der SINUMERIK integriert und vermitteln das dort gewohnte Look-and-Feel. Aufgrund spezifischer Layoutvorgaben auf der SINUMERIK (Fenster, Buttontexte etc.) unterscheiden sich die Masken dort wie in den folgenden Beispielen zu sehen ist.



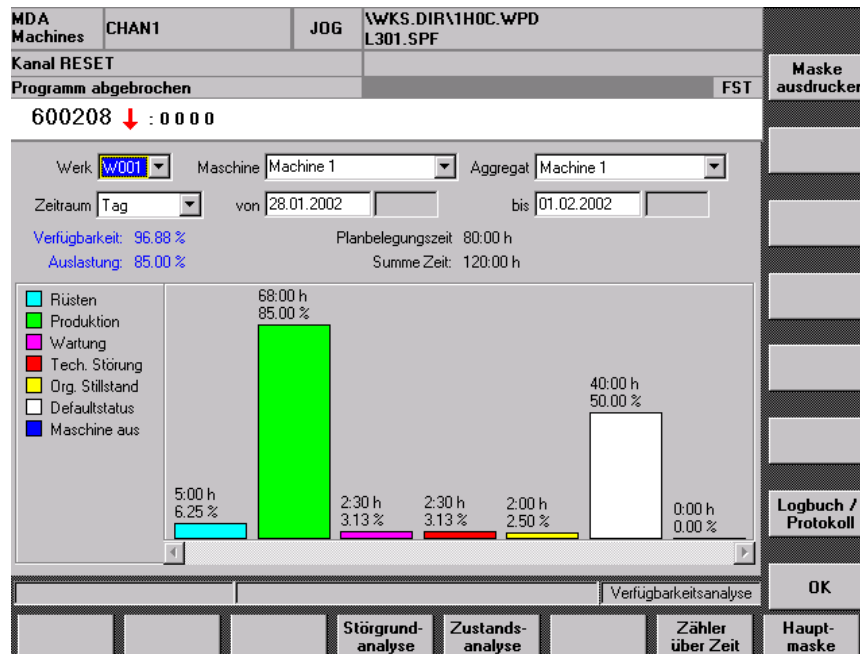
Beispiel:

Zustandsanalyse



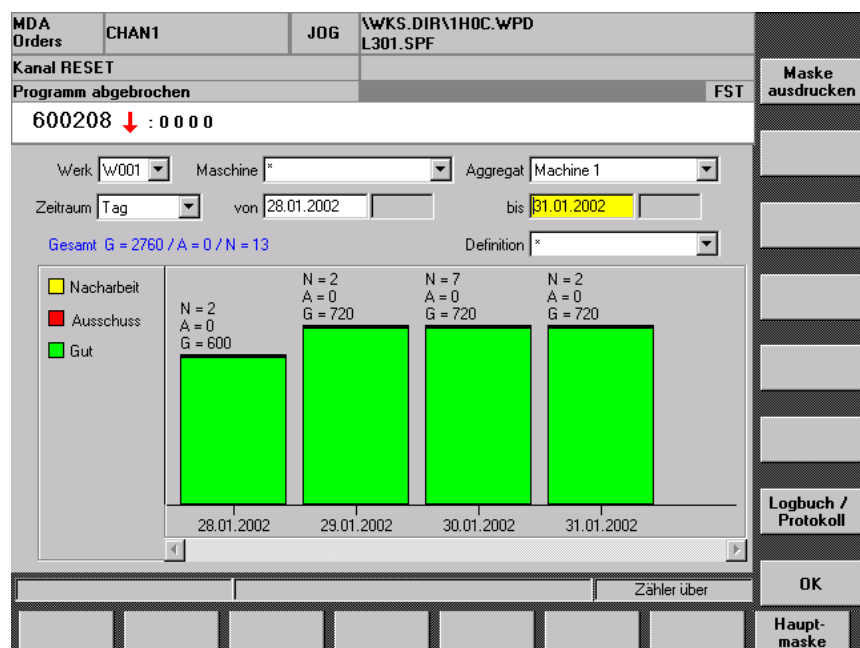
Beispiel:

Störgrundanalyse



Beispiel:

Verfügbarkeitsanalyse



Beispiel:

Maschinenzähler

## 6 Datenerfassung

Es werden sowohl Maschinendaten als auch Produktionsdaten erfasst.

### 6.1 Maschinendatenerfassung

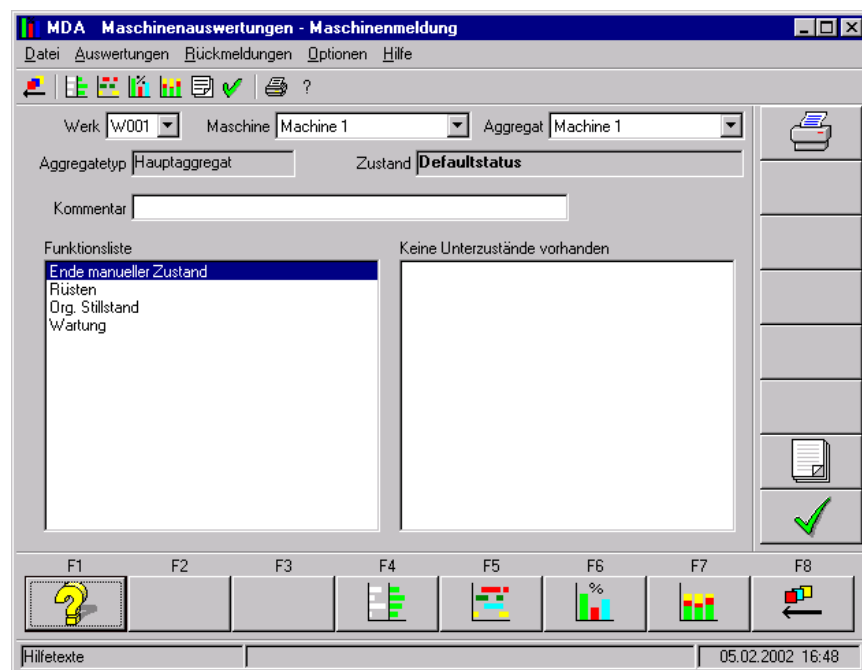
Die Maschinendatenerfassung kann sowohl manuell als auch automatisch erfolgen.

Die manuelle Maschinendatenerfassung erlaubt es, Maschinenzustände und Störungen einzugeben, die nicht automatisch erfasst werden können, z.B. Wartung. Nur in diesem Fall ist für die Maschinendatenerfassung eine manuelle Eingabe durch den Bediener notwendig.

Die automatische Maschinendatenerfassung greift die Maschineninformationen aus der PLC über eine OPC-Schnittstelle ab. Dafür steht eine Standardschnittstelle (z.B. Datenbaustein 13) in der PLC zur Verfügung, die individuell durch das PLC-Programm in Abhängigkeit der gewünschten Informationen zu versorgen ist.

#### 6.1.1 Manuelle Maschinendatenerfassung

Der Dialog „Maschinenmeldung“ ermöglicht die manuelle Eingabe von Maschinenzuständen und Störungen, die nicht automatisch erfasst werden können. Dies können zum Beispiel organisatorische Störungen und Betriebszustände wie Wartung oder Rüsten sein. Bei jeder Aktion kann ein erklärender Kommentar mit angegeben werden, der dann auch im Logbuch protokolliert wird.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☒ Maschine / Aggregat
- ☒ Maschinenzustand

Der Maschinenzustand bzw. die Störung kann aus einer Liste bzw. alternativ über Softkeys ausgewählt werden.

Welche Maschinenzustände und Störungen eingegeben werden können, ist über eine sogenannte Zustandsgruppe projektierbar.

Die Zustandsgruppe kann einzelnen Maschinen zugeordnet werden. Dies minimiert den Projektierungsaufwand.

### 6.1.2 Automatische Maschinendatenerfassung

Die PLC-Schnittstelle dient der automatischen Maschinendatenerfassung für detaillierte Stördiagnosen und Auswertungen. Im Datenbaustein 13 (DB13) können einzelne Maschinenzustände und Störungen definiert werden. Dabei entspricht ein Bit einem Maschinenzustand, z.B. einer ganz bestimmten Störung. Die Bezeichnung als DB13 ist hierbei natürlich nur als Beispiel zu verstehen.

Die Bitleiste im Datenbaustein kann – je nach Lizenz - nach Maschinen oder Aggregaten (logischen Einheiten einer Maschine) aufgeteilt werden. Pro Maschine/Aggregat können bis zu 128 Maschinenzustände und Störungen definiert werden.

Für den Einsatz mit ProTool/Pro, WinCC oder SIMATIC Computing kann als Schnittstelle ein in der Größe optimierter Datenbaustein MDC (Machine Data Cluster) eingesetzt werden, der nur eine Maschine ohne Aggregate beinhaltet.

Die Versorgung des Datenbausteins erfolgt durch das PLC-Programm des Maschinenherstellers. Dabei wird die Erfassung von parallel anstehenden Maschinenzuständen und Störungen ermöglicht, was die Analyse von Störungen deutlich unterstützt. Der Datenbaustein wird von **MCIS MDA Machine** zyklisch ausgelesen und protokolliert. Die Zykluszeit hierfür ist projektierbar.

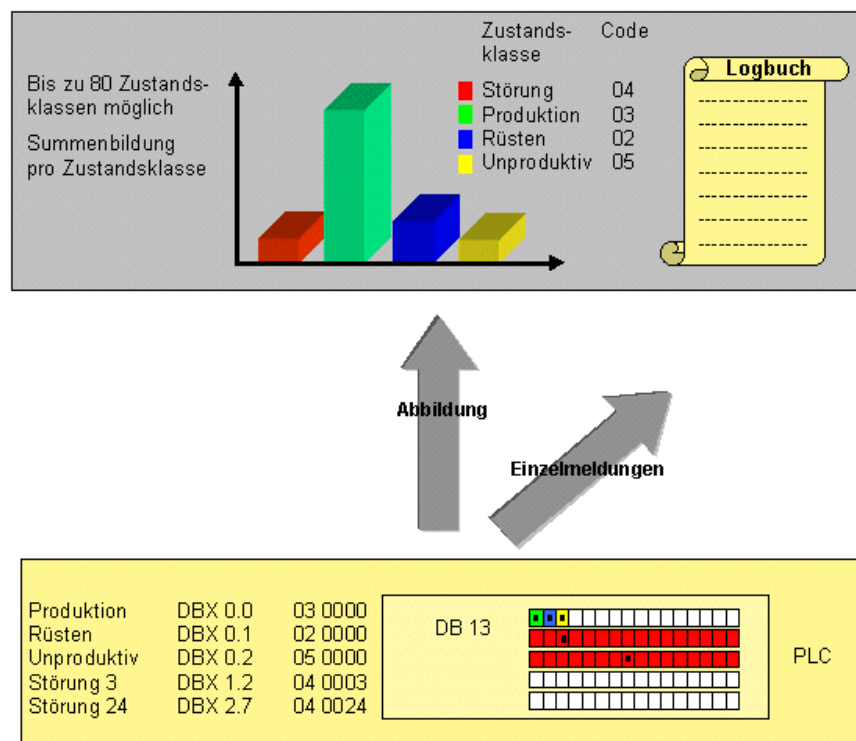


Bild: Prinzipdarstellung der Abbildung von Maschinenzuständen auf Logbuch und Zustandsklassen

Über die Projektierung wird jedem Bit, das im Datenbaustein genutzt wird, ein 6-stelliger Nummerncode zugeordnet. Über diesen Nummerncode ist die Bildung einer 2-stelligen Zustandsklasse, z.B. Störung (hier 04) möglich. Gleichzeitig wird weiterhin der Zustand eindeutig 4-stellig codiert. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der Inbetriebnahmeanleitung.

Der Signalwechsel eines projektierten Bits im Datenbaustein 13 führt zu einer Einzelmeldung im Logbuch (Zustandsbeginn oder Zustandsende).

Bei der grafischen Abbildung kann dann das Summieren der Zeiten auf Ebene der Zustandsklasse (z.B. Störung, Produktion, Rüsten, Unproduktiv) oder des Einzelzustandes (z.B. Störung 3) erfolgen.

### 6.1.3 Standarderfassung auf SINUMERIK

**MCIS MDA Machine** bietet beim Einsatz auf der SINUMERIK die Möglichkeit, aus den folgenden standardmäßig verfügbaren Variablen der Steuerung einen Maschinenzustand zu ermitteln:

- Ø Betriebsart
- Ø Programmstatus
- Ø NCK-Alarm
- Ø Anzahl Alarime

Aus den Variablen können die folgenden Maschinenzustände abgeleitet werden:

- Ø JOG-Betrieb
- Ø MDA-Betrieb
- Ø Produktion
- Ø Organisatorische Störung
- Ø Störung (PLC)
- Ø Störung (NC/PLC)

Die automatische Maschinendatenerfassung ist standardmäßig projektiert und kann ohne zusätzliche Projektierung oder Programmierung eingesetzt werden (sozusagen Plug and Play).

Ein Vorteil dieser Schnittstelle ist die Eigenschaft, dass vom Maschinenhersteller kein Datenbaustein versorgt werden muss, Nachteil ist, dass damit natürlich auch keine maschinenspezifischen Zustände neben den oben erwähnten Zuständen erfasst werden können.

## 6.2 Produktionsdatenerfassung

Produktionsdaten werden ausschließlich automatisch, z.B. über einen Datenbaustein (DB14) erfasst.

Der PDC-Block (PDC = Production Data Cluster) enthält jeweils die teileartspezifischen Daten für **eine** Maschine.

Auf der SINUMERIK kann ein PDC-Block für **MCIS MDA Machine** definiert werden.

Auf SIMATIC Panel-PCs, Standard-PCs etc. und Kommunikation über ProTool/Pro, WinCC und SIMATIC Computing können – je nach Lizenz - bis zu 8 PDC-Blöcke für bis zu 8 Maschinen in **MCIS MDA Machine** definiert werden.

Wie im folgenden Diagramm kurz skizziert ist, wertet **MCIS MDA Machine** im PDC-Block das Koordinierungswort, die AuftragsID, die Stückzähler (Gut, Ausschuss, Nacharbeit) und die Zyklenzähler (Soll- und Ist-Bearbeitungszeit) aus und verbucht diese entsprechend in der Datenbank, so dass hieraus die entsprechenden teileartspezifischen Auswertungen generiert werden können.

Bild: Prinzipdarstellung der Abbildung von Stückzahlen auf Logbuch und Gesamtstückzahlen



## 7 Werkskalender

Optional kann in **MCIS MDA Machine** ein Werkskalender eingesetzt werden.

Mit Werkskalender können Sie Arbeitszeitmodelle mit Schichten und Pausen definieren und jeder Maschine das passende Arbeitszeitmodell zuweisen. Die Daten werden dann von **MCIS MDA Machine** schichtweise maschinenspezifisch erfasst und verdichtet. Ansonsten erfolgt die Erfassung und Verdichtung tageweise.

### ACHTUNG:

**Die Bedienoberfläche Werkskalender steht bei der Lizenz für eine Maschine nicht zur Verfügung.**

Die Grundelemente des Werkskalenders sind Schichttypen und Tagestypen.

In den Schichttypen legen Sie Ihre verschiedenen Schichtabläufe fest, d.h. die Abfolge von Arbeits- und Pausenzeiten sowie der Freischichten.

Im Arbeitszeitmodell wird für jeden Tagestyp festgelegt:

- Ø in wie vielen Schichten gearbeitet wird und
- Ø welchen Schichttyp jede Schicht hat.

Der Kalender definiert, an welchem Tag im Jahr welcher Tagestyp gilt.

Durch die Zuordnung eines Tagestyps zu jedem Kalendertag und die Zuordnung eines Arbeitszeitmodells zu jeder Maschine kann zu jedem Zeitpunkt ermittelt werden, in welcher Schicht sich jede Maschine befindet.

#### Ø Tagestypen

- Werktag
- Freier Tag
- ...

#### Ø Schichttypen

- Frühschicht
- Spätschicht
- Nachtschicht
- ...

#### Ø Arbeitszeitmodelle

- Standard 3 Schicht
- Standard 2 Schicht
- ...

#### Ø Kalender

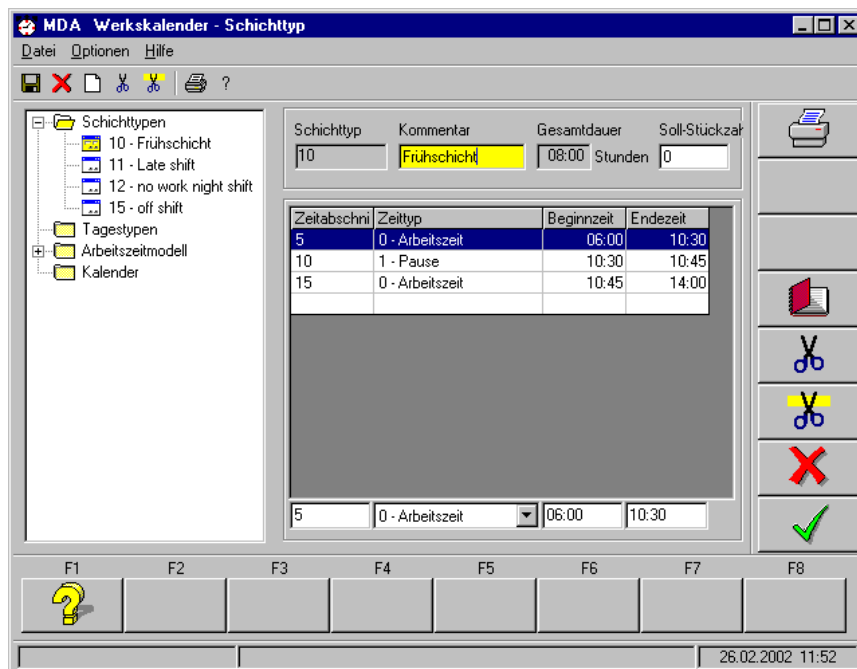
Jedem Tag im Kalender wird ein Tagestyp zugeordnet.

Die Definition des Werkskalenders kann – bei einer Lizenz für mehrere Maschinen/Aggregate lokal auf den Erfassungsstationen erfolgen oder zentral auf der übergeordneten Ebene mit MCIS MDA Cell oder MCIS MDA Plant.

Wird der Werkskalender zentral verwaltet, können die aktuellen Werkskalenderdaten über einen Menüpunkt zu den Erfassungsstationen geladen werden.

## 7.1 Schichttypen

Jeder Schichttyp besteht aus einem oder mehreren Zeitabschnitten. Jeder Zeitabschnitt kann eine Arbeitszeit, eine Pausenzeit oder eine freie Zeit sein.



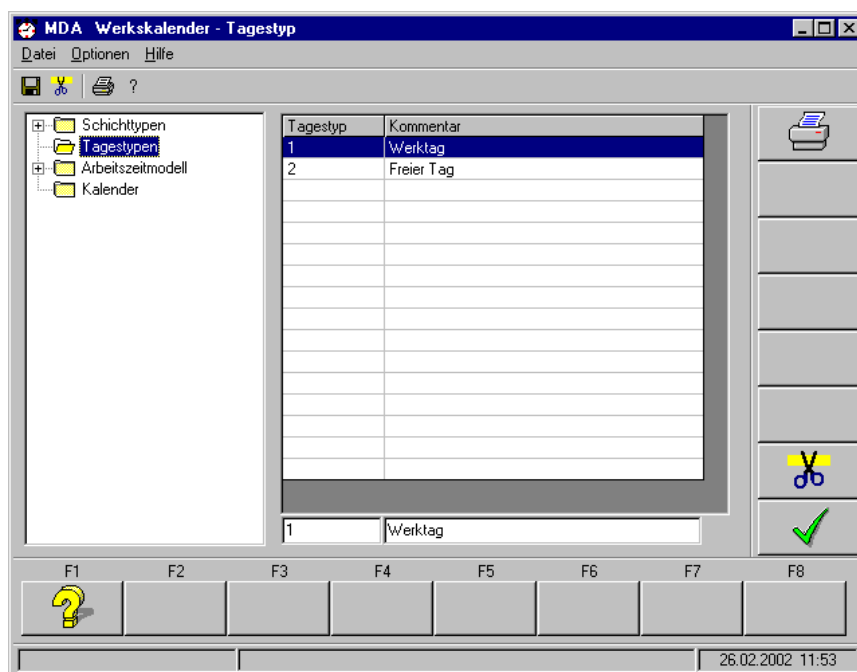
Zeittypen:

- Arbeitszeit
- Pausenzeit
- freie Zeit

Zu jeder Schicht kann eine Sollstückzahl vorgegeben werden.

## 7.2 Tagestypen

Die Tagestypen stellen die Verbindung zwischen dem Kalender und dem Arbeitszeitmodell dar.



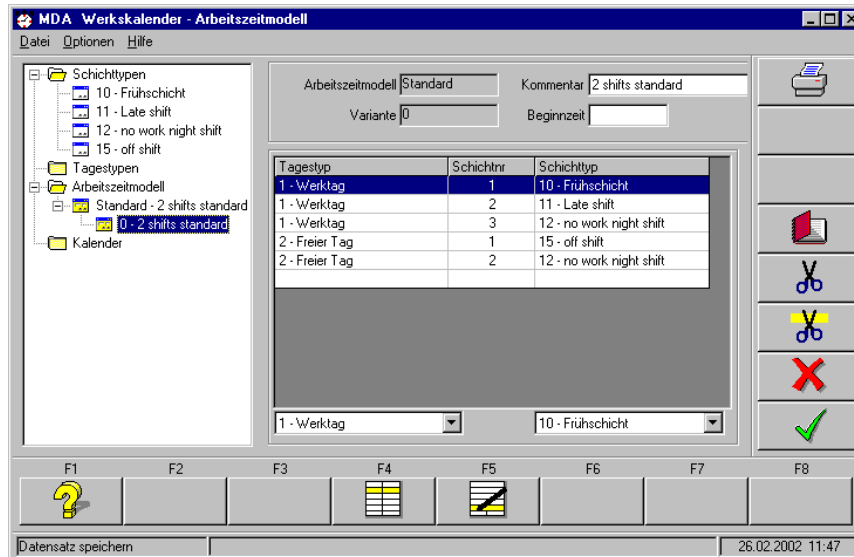
Im Kalender wird jedem Datum ein Tagestyp zugeordnet und im Arbeitszeitmodell wird für jeden Tagestyp definiert, nach welcher Schichtfolge bei diesem Tagestyp gearbeitet wird.

Sie können bis zu 16 verschiedene Tagestypen definieren.

## 7.3 Arbeitszeitmodell

Im Arbeitszeitmodell ist für jeden Tagestyp festgelegt:

- Ø in wie vielen Schichten gearbeitet wird und
- Ø welchen Schichttyp jede Schicht hat.



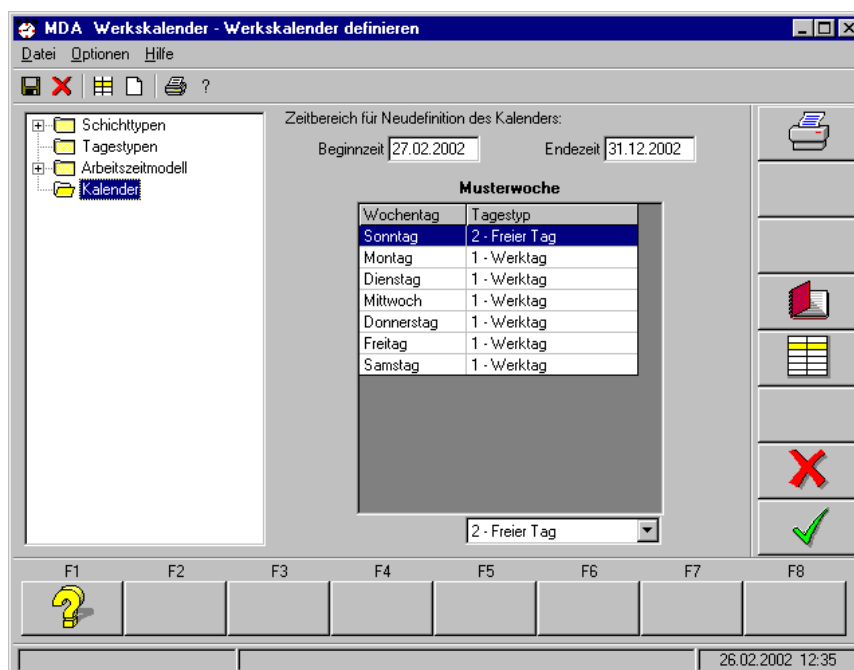
Im Arbeitszeitmodell legen Sie für jeden Tagestyp die Abfolge der Schichten fest.

Es wird geprüft, ob die Schichten jedes Tagestyps aneinander anschließen, da Zeitlücken nicht erlaubt sind.

Von jedem Arbeitszeitmodell können Varianten definiert werden.

## 7.4 Kalender - Musterwoche

Für die Zuordnung der Tagestypen zu den Kalendertagen definieren Sie eine Musterwoche und legen mit dieser Musterwoche einen Zeitbereich im Kalender an.

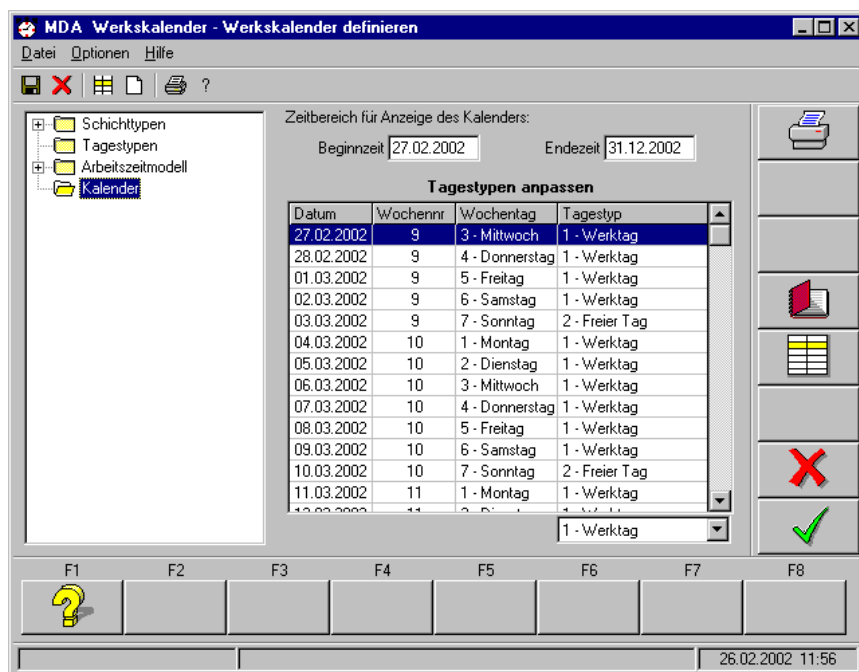


Die Musterwoche beschreibt, an welchem Wochentag im Normalfall welcher Tagestyp gilt.

Im Zeitbereich wird jedem Wochentag der entsprechende Tagestyp der Musterwoche zugewiesen.

## 7.5 Kalender – Zuordnung Tagestypen anpassen

Über die Musterwoche wurde jedem Kalendertag der passende Tagestyp zugeordnet. Zusätzlich können Sie bei einzelnen Kalendertagen den Tagestyp manuell ändern, z.B. für Feiertage oder Betriebsschließungstage.



Jedem Kalendertag ist ein Tagestyp zugeordnet.

Falls gewünscht, kann der Tagestyp für einzelne Tage geändert werden, z.B. für Feiertage.

## 8 Customizing

### 8.1 Überblick

**MCIS MDA Machine** kann in vielen Punkten an die individuellen Anforderungen des Kunden angepasst werden. Dafür stehen zwei komfortable Projektierungsoberflächen zur Verfügung. Die Projektierungsdaten selbst liegen – wie die erfassten Daten - in einer lokalen Datenbank (ACCESS bzw. MSDE) vor.

Die beiden Projektierungsoberflächen sind das OEM-Customizing und das Online-Customizing.

### 8.2 OEM-Customizing

Das OEM Customizing wird als eigene Komponente **MCIS MDA Customizing** lizenziert. Es ist in erster Linie für Maschinenhersteller gedacht, die für Endkunden individuelle Menüs, Maskentexte etc. erstellen wollen und nicht Bestandteil der Komponente **MCIS MDA Machine**.

Hier ein kurzer Überblick über die Funktionen des OEM-Customizings:

Definition der Menüs projektierbar: Über welchen Button kommt man zu welcher Funktion. Welche Funktionen sind per Menü aufrufbar.

Die Texte in allen Masken sowie die dargestellten Meldungen sind frei projektierbar.

Über das Hinzufügen oder Überschreiben von bestehenden Sprachvarianten können neue Sprachen wie z.B. ungarisch oder polnisch eingebracht werden, die dann Online umschaltbar sind.

Das Layout der Masken, „wo“ werden „welche“ Felder angezeigt, kann frei projiziert werden.

Ebenso sind die Listendarstellungen in ihrem Inhalt, der Reihenfolge der Felder, der Breite und in der Sortierung flexibel gestaltbar.

Es besteht die Möglichkeit, die als Bitmaps vorliegenden Buttons und Startbilder durch eigene Bitmaps zu ersetzen.

- Ø Aufbau der Menüs
- Ø Maskentexte und Meldungstexte
- Ø Weitere Sprachen mit Online-Umschaltmöglichkeit
- Ø Layout und Felder der Masken
- Ø Felder, Reihenfolge und Sortierung der Listen
- Ø Individuelles Look and Feel, individuelle Startmasken

## 8.3 Online-Customizing

Um Online entsprechende Anpassungen an **MCIS MDA Machine** durchführen zu können steht eine separate, komfortable Bedienoberfläche „Customizing“ zur Verfügung. Diese dient zum einen zur Festlegung der Grundeinstellungen wie z.B. Maschinenbezeichnung, Zustandsgruppen, Prioritäten, Berechtigungen etc. Zum anderen können darüber hinaus jederzeit im laufenden Betrieb Änderungen, wie z.B. die Voreinstellung für die Sprache der Bedienoberflächen, vorgenommen werden.

Damit lassen sich sowohl eine zentrale Projektierung, als auch kundenspezifische Erweiterungen leicht und komfortabel umsetzen.

Falls gewünscht, kann eine Berechtigungsverwaltung genutzt werden. Über die Berechtigung wird festgelegt, welche Berechtigungsgruppe von Personen welche Auswertungen und Bedienmasken aufrufen darf. Ohne Berechtigungen sind alle Auswertungen global und auch von allen einstellbar.

Die Standardsprache der Bedienoberflächen kann ebenfalls eingestellt werden. Zur Zeit stehen die Sprachen „deutsch“, „englisch“, „französisch“, „spanisch“ und „italienisch“ zur Verfügung.

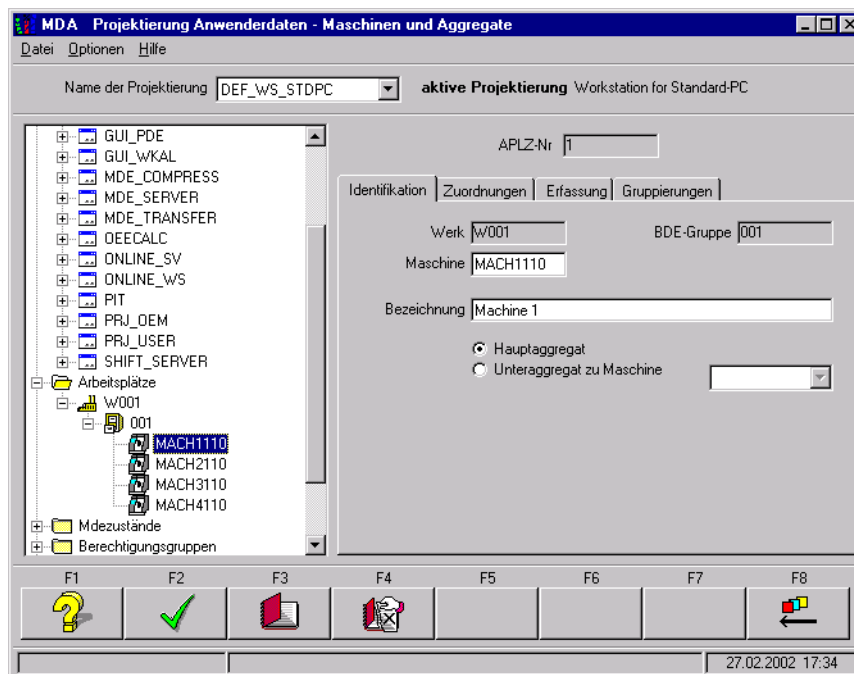
Für die automatische Maschinendatenerfassung auf Basis der Detailwerte aus der Steuerung sind die Maschinenzustände zu definieren. Dabei können Zustandsklassen gebildet und der Maschinenzustand mit der Adressierung in der Steuerung eindeutig definiert werden. Treten parallele Maschinenzustände auf, ist die Priorität innerhalb dieser Maschinenzustände festzulegen. Für die grafische Darstellung kann z.B. die Farbe des Maschinenzustandes gewählt werden.

Für die einzelnen Programmkomponenten von **MCIS MDA Machine** gibt es darüber hinaus eine Reihe von Parametern, die das Verhalten der Komponenten festlegen, vom Tracelevel für die Fehlersuche bis zum Pfad der Bitmaps und von Fenstereigenschaften (feste/änderbare Größe) bis zur INI-Datei zur Festlegung der Erfassungsquelle.

Um Auswertungen und Analysen über einen längeren Zeitraum gewährleisten zu können, werden verdichtete Archive generiert. Die Zeiträume, wie lange die erfassten und komprimierten Daten (Logbuch, Protokoll und Archive) aufbewahrt werden sollen, ist ebenfalls projektierbar.

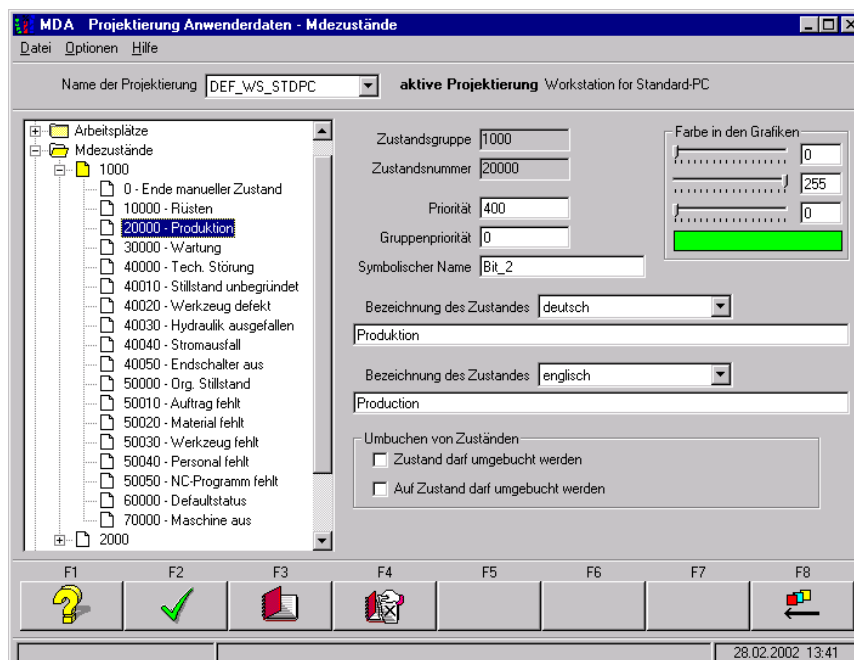
- Ø Berechtigungsverwaltung
- Ø Standardsprache
- Ø Maschinenbezeichnungen und Auswertegruppen
- Ø Prioritäten für parallele Zustände
- Ø Maschinenzustände und Störungen
- Ø Alarme und Meldungen
- Ø Zustandsklassen für Maschinen
- Ø OEE-Kennzahlen
- Ø Sonstige Parameter der Programmkomponenten
- Ø Tracelevel für die Fehlersuche
- Ø Fenstereigenschaften
- Ø Toolbars
- Ø Parameter für Archivierungszeiträume und Länge der Protokolle/Logbücher

Im Folgenden zwei Beispiele für die Definition der Maschinen und Aggregate, sowie die Festlegung der Maschinenzustände:



Auswahl gruppiert nach

- Ø Allgemeine Einstellungen
- Ø Arbeitsplätze
- Ø MDE-Zustände
- Ø Benutzergruppen
- Ø Benutzernamen
- Ø Datenabgleich
- Ø OEE-Kennzahlen
- Ø Masken
- Ø Maskentexte
- Ø Meldungstexte
- Ø Sprachen



Alle Daten werden in einer lokalen Datenbank abgelegt.

Um Probleme mit der laufenden Erfassung zu vermeiden werden alle durchgeführten Änderungen erst beim nächsten Start der Bedienoberfläche bzw. der jeweils von der Projektierungsänderung betroffenen Komponente wirksam.

## 8.4 Customizing der Berechnung

Die Berechnung der OEE-Kennzahlen erfolgt über ein externes Programm. Es verwendet standardmäßig die folgenden an VDI angelehnten Berechnungsformeln.

### Formeln für OEE-Kennzahlen:

Die im Standard vorgesehenen OEE-Kennzahlen werden nach folgenden Formeln berechnet:

$$\text{Auslastung} = T_{\text{PROD}} / T_{\text{SOLL}} * 100 \%$$

$$\text{Verfügbarkeit} = (T_{\text{SOLL}} - T_{\text{ST}}) / T_{\text{SOLL}} * 100 \%$$

$$\text{Leistung} = (\sum_{\text{Material}} (\text{Gesamt-Stk}_{\text{Material}} * \text{Soll-Taktzeit}_{\text{Material}})) / (T_{\text{SOLL}} - T_{\text{ST}}) * 100 \%$$

$$\text{Qualität} = (\sum_{\text{Material}} (\text{Gesamt-Stk}_{\text{Material}} - \text{Ausschuß-Stk}_{\text{Material}})) / (\sum_{\text{Material}} \text{Gesamt-Stk}_{\text{Material}}) * 100 \%$$

$$\text{OEE}_{\text{Maschine}} = \text{Verfügbarkeit} * \text{Leistung} * \text{Qualität} / 1.000.000$$

$$\text{MTBF} = T_{\text{PROD}} / \text{Anzahl der Störungen}$$

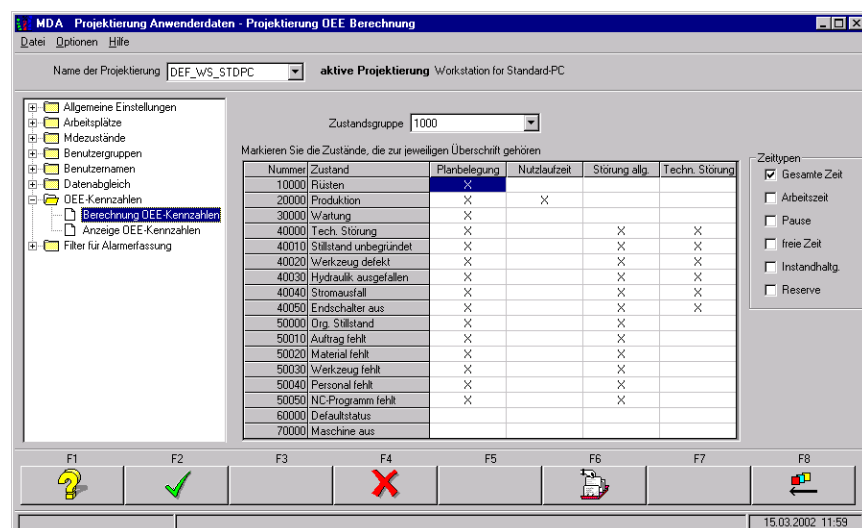
$$\text{MTTR} = \text{Dauer der Störungen} / \text{Anzahl der Störungen}$$

$T_{\text{PROD}}$  Nutzlauftzeit: ist die Zeit, die die Maschine/Aggregat produktiv arbeitete.

$T_{\text{SOLL}}$  Planbelegungszeit: ist die Zeit, die die Maschine/Aggregat gemäß Werkskalender arbeiten soll.

$T_{\text{ST}}$  ist die Zeit, in der die Maschine/Aggregat technisch gestört war.

Welche Maschinenzustände nun an welchen Zeitdauern ( $T_{\text{PROD}}$ ,  $T_{\text{SOLL}}$ ,  $T_{\text{ST}}$ ) beteiligt sind, parametrieren Sie im Customizing der Berechnungen. Diese Projektierung muss für jede Zustandsgruppe getrennt durchgeführt werden.



Auswahlmöglichkeiten nach:

- ☒ Zustandsgruppe
- ☒ Zeittypen

Durch die Auswahl der Zeittypen legen Sie fest, auf welche Zeittypen des Werkskalenders sich die Auswertung bezieht.

In die Tabelle werden alle definierten Zustände der Zustandsgruppe eingetragen. „X“ bedeutet, dass dieser Zustand zu dieser Zeitdauer gehört.

Sie können außerdem festlegen, welche OEE-Kennzahlen in der Tabelle und der Grafik angezeigt werden

## 9 Lieferkomponenten

Bei **MCIS MDA Machine** stehen verschiedene Lizenzen für die unterschiedlichen Einsatzfälle insbesondere dem Anschluss einer unterschiedlichen Zahl von Maschinen oder Aggregaten zur Verfügung.

Die Lieferung umfasst den Datenträger (CD) mit der Software und der Dokumentation, bestehend aus der Inbetriebnahmeanleitung, Beschreibung und den ausführlichen Onlinehilfen von **MCIS MDA Machine** und der zugehörigen Projektierungsoberfläche.

Die Dokumentation steht hierbei ausschließlich in elektronischer Form als PDF-Dateien auf der CD zur Verfügung. Ein entsprechender Reader zur Installation liegt bei.

Für die Verwendung des Softwarepakets zusammen mit MCIS MDA Cell und MCIS MDA Plant liegt der Lizenz **MCIS MDA Machine** auch das Paket **MCIS MDA IFC** bei. Nähere Details hierzu in der dortigen Beschreibung.

### Lizenzen MCIS MDA Machine

Lizenzen sind verfügbar für den Anschluss von

- Ø 1 Maschine
- Ø 8 Maschinen
- Ø 1 Maschine und bis zu 7 Aggregate

### Inhalt der CD-ROM:

- Ø **MCIS MDA Machine**
- Ø Customizing
- Ø Benutzeroberflächen in den Sprachen:
  - deutsch
  - englisch
  - französisch
  - spanisch
  - italienisch
- Ø Elektronische Dokumentation in:
  - deutsch
  - englisch
- Ø **MCIS MDA IFC** zur Verwendung mit MCIS MDA Cell und MCIS MDA Plant

Im Hinblick auf eine durchgängige Gesamtlösung besteht die Möglichkeit, die Statussignale von konventionellen Maschinen, die die Hardwarevoraussetzungen für **MCIS MDA Machine** nicht erfüllen, im Rahmen einer Projektlösung auch über digitale Ein-/Ausgänge zu erfassen.

Weitere Anschlussmöglichkeiten und Lösungen auf Anfrage.



## 10 Technische Daten

### 10.1 Voraussetzungen für den Betrieb an Panel-PCs etc.

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zielsystem</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø SIMATIC Panel PC 670 mit Tastatur, oder</li> <li>Ø SIMATIC PC FI45, oder</li> <li>Ø Standard-PC, mind. Pentium 200 MHz, empfohlen Pentium II</li> </ul>                                                                                            |
| <b>Speicher</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Mind. 128 MByte RAM</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Display</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø VGA, 256 Farben; empfohlen XGA</li> <li>Für das Customizing: mindestens XGA</li> </ul>                                                                                                                                                             |
| <b>Betriebssystem</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Windows NT 4.0 SP 6</li> <li>Ø Windows 2000</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |
| <b>Unterlagerte Steuerungen</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø SIMATIC S7-300</li> <li>Ø SIMATIC S7-400</li> <li>Ø SIMATIC C7-6xx</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| <b>PLC</b>                                          | <p>Versorgung eines/mehrerer Datenbausteine (z.B. DB13, DB14) mit vorgegebener Struktur durch ein PLC-Programm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Erfassung Maschinendaten<br/>84 Bytes pro Maschine</li> <li>Ø Erfassung Produktionsdaten<br/>132 Bytes pro Maschine</li> </ul> |
| <b>OPC-Server</b>                                   | <p>Folgende OPC-Server werden unterstützt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø ProTool/Pro V5.2 SP3 oder V6.0</li> <li>Ø WinCC V5.1</li> <li>Ø SIMATIC Computing V3.0 SP1</li> <li>Ø Weitere OPC-Server und Schnittstellen auf Anfrage</li> </ul>                                  |
| <b>Schnittstellen zur Steuerung</b>                 | <p>Unterstützt werden alle von den obigen OPC-Servern unterstützten Schnittstellen zur Steuerung also z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø PROFIBUS DP / MPI<br/>(bei SIMATIC PC 670 und SIMATIC PC FI45 onboard)</li> <li>Ø Industrial Ethernet</li> </ul>                   |
| <b>Kopplung zu MCIS MDA Cell und MCIS MDA Plant</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Netzwerkkarte für Ethernet mit TCP/IP</li> <li>Ø Funktionsfähige LAN-Verbindung</li> </ul>                                                                                                                                                         |

## 10.2 Voraussetzungen für den Betrieb auf der SINUMERIK

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zielsystem</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø SINUMERIK 810D, 840D und FM-NC</li> <li>Ø Bedientafeln OP 010, OP 012, OP 015 mit PCU 50 und HMI-Softwarestand 6.0, 6.1 oder 6.2</li> <li>Ø Bedientafeln OP 031, OP 032, OP 032S mit MMC 103 und MMC-Softwarestand 4.3, 4.4, 5.1, 5.2 oder 5.3 projektspezifisch auf Anfrage</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| <b>Speicher</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Mind. 128 MByte RAM bei PCU 50</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Betriebssystem</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Windows NT 4.0 SP 6 bei PCU 50</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Unterlagerte Steuerungen</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Alle an der SINUMERIK betreibbaren Steuerungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>PLC</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Erfassung Maschinendaten<br/>PnP-Schnittstelle für 1 Maschine oder</li> </ul> <p>Versorgung eines/mehrerer Datenbausteine (z.B. DB13, DB14) mit vorgegebener Struktur durch ein PLC-Programm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Erfassung Maschinendaten<br/>424 Bytes für 1 Maschine oder bis zu 1 Maschine und zusätzlich bis zu 7 Aggregate</li> <li>Ø Erfassung Produktionsdaten<br/>132 Bytes für 1 Maschine</li> </ul> |
| <b>Schnittstellen zur Steuerung</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Interne Systemschnittstellen der SINUMERIK</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Kopplung zu MCIS MDA Cell und MCIS MDA Plant</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Netzwerkkarte für Ethernet mit TCP/IP</li> <li>Ø Funktionsfähige LAN-Verbindung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 10.3 Technische Daten von MCIS MDA Machine

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Anzahl anschließbarer Maschinen bzw. Aggregate</b>      | <b>MCIS MDA Machine:</b> Je nach Lizenz sind anschließbar:<br>Ø 1 Maschine<br>Ø 8 Maschinen<br>Ø 1 Maschine und bis zu 7 Aggregate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Betriebssystem</b>                                      | Ø Windows NT 4.0 SP6<br>Ø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Speicherbedarf für die Installation</b>                 | Ø Ca. 100 MByte auf der Festplatte, abhängig von bereits installierten Standardkomponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Unterstützte Displays</b>                               | Ø Alle Auflösungen ab VGA (640x480)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Aktualisierung Daten an PLC-Schnittstelle</b>           | Ø Standardmäßig 5 sec., projektierbar ab 1 sec.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Max. Speicherbedarf Datenbankeinträge für MS-Access</b> | Ø Logbuch: 280 Byte/Eintrag<br>Ø <b>Maschinendaten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 200 Byte/Eintrag</li> <li>• (priorisiertes) Protokoll: 240 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 160 Byte * N * Anz. Schichten</li> <li>• Tagessumme: 160 Byte * N * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 160 Byte * N * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 160 Byte * N * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 160 Byte * N * Anzahl Jahre</li> </ul> <p>N: Anzahl aller Maschinenzustände aller Arbeitsplätze</p> Ø <b>Teileartdaten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 280 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 220 Byte * M * Anz. Schichten</li> <li>• Tagessumme: 220 Byte * M * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 220 Byte * M * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 220 Byte * M * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 220 Byte * M * Anzahl Jahre</li> </ul> <p>M: Anzahl der tatsächlich gefertigten Teilearten innerhalb der Zeiteinheit für alle Arbeitsplätze</p> Ø <b>Alarmer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 350 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 210 Byte * ε * Anzahl Schichten</li> <li>• Tagessumme: 210 Byte * ε * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 210 Byte * ε * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 210 Byte * ε * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 210 Byte * ε * Anzahl Jahre</li> </ul> <p>ε: Erwartungswert der Anzahl unterschiedlicher Alarmer innerhalb einer Zeiteinheit</p> |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Max. Speicherbedarf<br/>Datenbankeinträge für<br/>MS-Access</b> | <p><b>Berechnen Sie den maximalen Speicherbedarf wie folgt:</b></p> <p><b>F</b> Definieren Sie die Anzahl der Logbuch und Protokoll Einträge.</p> <p><b>F</b> Schätzen Sie die Parameter N, M und <math>\epsilon</math>.</p> <p><b>F</b> Wählen Sie Ihre Zeiteinheit.</p> <p><b>F</b> Wenden Sie die entsprechenden Formeln an und addieren Sie die Ergebnisse. Addieren Sie 20% zu der Summe wegen der durchschnittlichen Größendifferenz zwischen einer komprimierten und einer nicht komprimierten Datenbank.</p> <p><b>F</b> Multiplizieren Sie das Ergebnis mit 3 wegen der beiden Backup-Dateien, die während einer DB-Komprimierung entstehen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Max. Speicherbedarf<br/>Datenbankeinträge für<br/>MSDE</b>      | <p><b>Ø</b> Logbuch: 440 Byte/Eintrag</p> <p><b>Ø Maschinendaten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 340 Byte/Eintrag</li> <li>• (priorisiertes) Protokoll: 360 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 200 Byte * N * Anz. Schichten</li> <li>• Tagessumme: 200 Byte * N * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 200 Byte * N * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 200 Byte * N * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 200 Byte * N * Anzahl Jahre</li> </ul> <p>N: Anzahl aller Maschinenzustände aller Arbeitsplätze</p> <p><b>Ø Teileartdaten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 500 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 260 Byte * M * Anz. Schichten</li> <li>• Tagessumme: 260 Byte * M * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 260 Byte * M * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 260 Byte * M * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 260 Byte * M * Anzahl Jahre</li> </ul> <p>M: Anzahl der tatsächlich gefertigten Teilearten innerhalb der Zeiteinheit für alle Arbeitsplätze</p> <p><b>Ø Alarme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll: 720 Byte/Eintrag</li> <li>• Schichtsumme: 420 Byte * <math>\epsilon</math> * Anzahl Schichten</li> <li>• Tagessumme: 420 Byte * <math>\epsilon</math> * Anzahl Tage</li> <li>• Wochensumme: 420 Byte * <math>\epsilon</math> * Anzahl Wochen</li> <li>• Monatssumme: 420 Byte * <math>\epsilon</math> * Anzahl Monate</li> <li>• Jahressumme: 420 Byte * <math>\epsilon</math> * Anzahl Jahre</li> </ul> <p><math>\epsilon</math>: Erwartungswert der Anzahl unterschiedlicher Alarme innerhalb einer Zeiteinheit</p> <p><b>Berechnen Sie den maximalen Speicherbedarf wie folgt:</b></p> <p><b>F</b> Definieren Sie die Anzahl der Logbuch und Protokoll Einträge.</p> <p><b>F</b> Schätzen Sie die Parameter N, M und <math>\epsilon</math>.</p> <p><b>F</b> Wählen Sie Ihre Zeiteinheit.</p> <p><b>F</b> Wenden Sie die entsprechenden Formeln an.</p> <p><b>F</b> Addieren Sie die Ergebnisse.</p> |

## 11 Weitere Informationen

Für weitere Informationen stehen nachfolgende Beschreibungen zur Verfügung:

- Ø MCIS MDA Machine Inbetriebnahmeanleitung

Sowie die kompletten Onlinehilfen:

- Ø MDA Teileartauswertungen
- Ø MDA Maschinenauswertungen
- Ø MDA Alarm- und Meldungsauswertungen
- Ø MDA Projektierung
- Ø MDA Werkskalender

Daneben gibt es eine Reihe weiterer Beschreibungen und Kurzbeschreibungen von Referenzanlagen. Bitte sprechen Sie hierzu ihren zuständigen Vertriebsbeauftragten an.

Zusätzliche Informationen finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.de/openshopfloor>

Für weitere Informationen zu MCIS MDA Machine im Umfeld von ProTool/Pro, WinCC, SIMATIC Computing oder SINUMERIK wenden Sie sich bitte an den A&D Customer Support:

Telefon: +49 (0) 180 5050 222  
E-Mail: [techsupport@ad.siemens.de](mailto:techsupport@ad.siemens.de)





**Siemens AG**

Automation & Drives

Motion Control Systems

Postfach 3180, D – 91050 Erlangen

Bundesrepublik Deutschland

[www.ad.siemens.de](http://www.ad.siemens.de)

© Siemens AG 2003  
Änderungen vorbehalten

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland