



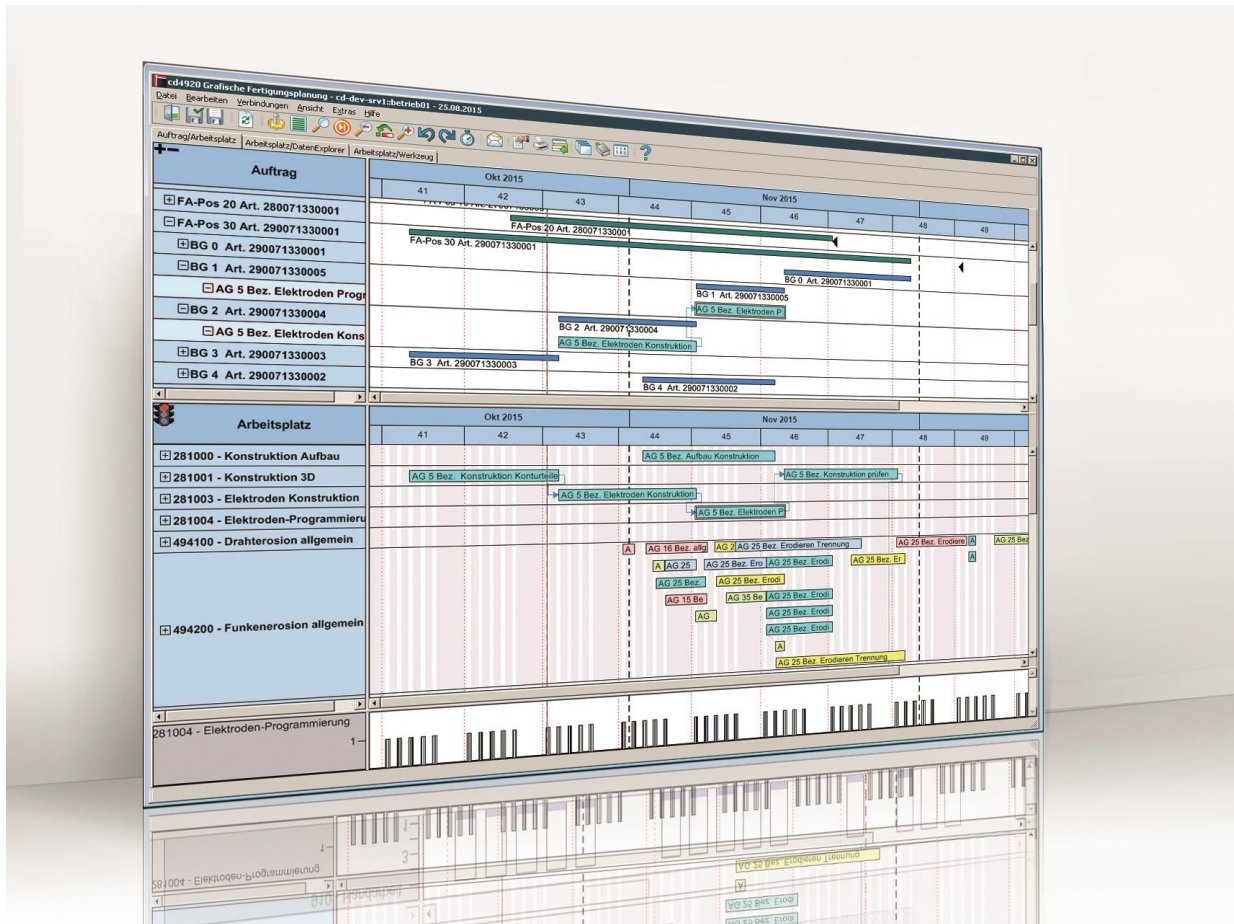
Die grafisch-interaktive Feinplanung von Fertigungsaufträgen

Benutzerhandbuch
cimAPS Release 3.1
für **cimERP** Version 3



cimdata software GmbH

Benutzerhandbuch **cimAPS**



cimAPS ist Ihr Werkzeug für die grafisch-interaktive Feinplanung Ihrer Fertigungsaufträge und der entsprechenden Ressourcen.

Optimierung der Produktionsabläufe

Mit **cimAPS** verringern Sie deutlich Ihren Planungsaufwand, reagieren schneller auf eingehende Aufträge und optimieren Produktionsabläufe. So produzieren Sie flexibel, schnell, termingerecht und sparen Kosten und Arbeitszeit.

Deutliche Kostensenkung

Durch optimierte Planung, höhere und vor allem bessere Auslastung der einzelnen Ressourcen, schnellere Reaktion auf Kapazitätsausfälle und Eilaufträge fallen geringere Kosten an. Höhere Termintreue reduziert die Anzahl der Lieferungen und verringert dadurch die Kosten deutlich.

Inhaltsverzeichnis

1.	Auswahlmaske.....	5
1.1	Register Ressourcendaten.....	5
1.2	Register Auftragsdaten	5
1.3	Register Auswahl.....	6
2.	Grafische Darstellung	9
2.1	Auftrags-Gantt-Diagramm	10
2.1.1	Darstellung im Gantt-Diagramm	10
2.1.2	Darstellung von Abhängigkeiten.....	14
2.1.3	Ein- und Ausblenden der Auftragsstrukturen	14
2.1.4	Kontextmenü Tabellenüberschrift (Auftrag)	14
2.1.5	Kontextmenü Arbeitsgang	15
2.1.6	Kontextmenü der Baugruppe	18
2.1.7	Kontextmenü für Fertigungsauftrags-Position.....	19
2.1.8	Weitere Funktionalitäten.....	19
2.2	Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm.....	20
2.2.1	Darstellung von Arbeitsgängen	20
2.2.2	Zeitmodelle	20
2.2.3	Darstellung von Abhängigkeiten.....	20
2.2.4	Ein- und Ausblenden von Arbeitsplätzen	21
2.2.5	Kontextmenü Tabellenüberschrift (Arbeitsplätze)	21
2.2.6	Kontextmenü Arbeitsplatz	21
2.2.7	Weitere Funktionalitäten.....	22
2.3	Werkzeug-Gantt-Diagramm	23
2.3.1	Darstellung der Arbeitsgängen und der Zeitmodelle	23
2.3.2	Kontextmenü Werkzeug	23
2.3.3	Darstellung von Abhängigkeiten.....	24
2.4	Histogramm	25
2.4.1	Änderung des Zeitmodells.....	25
2.5	Ampeln	26
2.5.1	Restriktionsdatumslinien	26
2.6	Kapazitätsübersicht.....	27
2.6.1	Multihistogramm.....	27
2.6.2	3D-Kapazitätsübersicht	28
2.7	Listendarstellung.....	29
2.7.1	Übersicht Aufträge	29
2.7.2	Planungsprobleme	30
2.7.3	Ressourcenauslastung.....	30
2.7.4	Farbzuordnung.....	31
2.7.5	Übersicht Personalgruppen.....	31
2.7.6	Übersicht Arbeitsplatz/Werkzeuge	32
2.7.7	Werkzeugüberlasten	32
2.7.8	Export der Daten in Datei	32
2.7.9	Gridsuche	33
2.8	Eigenschaften der grafischen Darstellung und weitere Funktionalitäten.....	34
2.8.1	Tooltips	34
2.8.2	Synchronisation der Gantt-Charts	34
2.8.3	Änderungen der Zeitskala	34
2.9	Dialog Einstellungen	35
2.10	Kontextmenü Überschrift.....	36
2.10.1	Informationen	36

2.10.2	Übersicht.....	36
2.10.3	Drucken	36
2.10.4	Export in Grafikfile.....	37
3.	Konfiguration des Moduls	38
3.1	Einstellungen auf dem Register „Konfliktbehandlung“	38
3.1.1	Konfliktmodus	38
3.1.2	Konfliktbehebung	38
3.1.3	Terminierung beim Verschieben.....	39
3.1.4	Andocken beim Verschieben.....	40
3.1.5	Pufferzeiten.....	40
3.1.6	Markierte Arbeitsgänge	40
3.1.7	Ressourcenkombination.....	41
3.2	Einstellungen auf dem Register „Anzeige“	42
3.2.1	Oberes Gantt-Diagramm.....	42
3.2.2	Unteres Gantt-Diagramm	42
3.2.3	Schrittweite beim Verschieben	42
3.2.4	Datumslinien	42
3.2.5	Anzeige der Abhängigkeiten	42
3.2.6	Zeitskalen	42
3.2.7	Knoten	42
3.2.8	Farben/Hintergrundfarben	42
3.2.9	Ampeln und Histogramm.....	43
3.3	Einstellungen auf dem Register „weitere Optionen“	44
3.3.1	Allgemein	44
3.3.2	Anzeige Suchdialog	44
3.3.3	Rüstzeit löschen.....	44
3.3.4	Suche nach.....	44
3.3.5	Konflikt-Layer-Relevanz	44
3.3.6	Folgeplanung	44
3.3.7	Arbeitsgang Markierung	44
3.3.8	Umplanungsprüfung.....	44
3.3.9	Rüstzeitverhalten bei Umplanung.....	45
3.3.10	Starteigenschaften	45
3.3.11	Listenselektion im Arbeitsplatz	45
4.	Planungsfunktionalitäten.....	46
4.1	Drag&Drop.....	46
4.1.1	Verschieben	46
4.1.2	Ändern der Länge	46
4.2	Funktionalitäten im Kontextmenü	47
4.2.1	Stückzahl ändern	47
4.2.2	Rüstzeit ändern.....	47
4.2.3	Sollzeit ändern	47
4.2.4	Restlaufzeit ändern	47
4.2.5	Anzahl Nester ändern	48
4.2.6	Arbeitsplatz wechseln	48
4.2.7	Werkzeugkombination wechseln.....	48
4.2.8	Arbeitsplatz und Werkzeugkombination wechseln.....	48
4.2.9	Konfliktbehebung	49
4.2.10	Rüstzeitminimierung	49
4.2.11	Automatische Einplanung auf Einzelarbeitsplätzen	50
4.2.12	Splittumplanung.....	50
4.2.13	Splittzusammenfassung.....	50

4.2.14	Folgeplanung am Arbeitsplatz	51
4.2.15	Anfügen (Anker setzen)	51
4.2.16	Sperren (Arbeitsgang fixieren/Fixierung lösen)	51
4.3	Ausrichtung auf aktuelles Datum	52
4.4	Suchfunktion	52
4.5	Konfliktmittlung	53
4.6	UnDo und ReDo-Funktionen	53
5.	Funktionalitäten und Einstellmöglichkeiten im cimERP	54
5.1	Einstellungen im Menü des cimERP-Frames	55
5.1.1	Menüpunkt Bearbeiten	55
5.1.2	Menüpunkt Verbindungen	56
5.1.3	Menüpunkt Ansicht	56
5.1.4	Menüpunkt Hilfe	58
5.1.5	Toolleiste	58
5.2	Beispiele für Farbkodierung und Schraffur der Balken	59
5.3	Meldungen bei Planungskonflikten	61
5.4	Kurzübersicht Funktionen	63
6.	Kontakt	65
	Unsere Hotline	65

1. Auswahlmaske

Die grafische Fertigungsplanung wird in **cimERP** im Bereich Fertigungssteuerung gestartet (Direktaufruf cd4920). Nach dem Start öffnet sich eine Auswahlmaske zur Eingabe der Vorgabedaten. In dieser Eingabemaske können die in **cimAPS** anzuzeigenden Daten spezifiziert werden. Die Auswahlmaske unterteilt sich in drei Register, die im Weiteren detailliert beschrieben werden.

1.1 Register Ressourcendaten

Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen hierfür zur Verfügung:

- Ressourcendaten
- Arbeitsplatzbereich (von-bis)
- Maschinengruppen (von-bis)
- Kostenstellen (von-bis)
- Werkzeugnummern (von-bis)
- Fertigungsbereich

Die Einschränkungen im Register Ressourcendaten haben nur Auswirkungen auf das Arbeitsplatz- und das Werkzeug-Gantt-Chart. Im Auftrags-Gantt-Chart werden alle Arbeitsgänge im Zeithorizont eingelesen.

- Datum (vorhanden in allen Registern)
- Auswahl des anzuzeigenden Zeitraums (von Datum – bis Datum)

Abb. 1 Auswahlmaske zum Start der grafischen Fertigungsplanung (Register Ressourcendaten)

1.2 Register Auftragsdaten

Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen hier zur Verfügung (siehe Abb. 2):

- Auftragsdaten
 - Kundennummern (von-bis)
 - Fertigungsaufträge (von-bis)
 - Artikelnummern (von-bis)
 - Planungszustand FA-Pos (von-bis)

Falls in diesem Register eine Selektion angegeben wurde, muss kein Zeithorizont in Datum eingegeben werden. Falls im Datum keine Auswahl eingegeben wurde, wird der Zeithorizont automatisch auf drei Tage vor dem Beginn des am frühesten beginnenden Arbeitsganges bis drei Tage nach dem zuletzt endenden Arbeitsgang in der Auswahl festgelegt.

1.3 Register Auswahl

Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung (siehe Abb. 2):

- Auswahl
 - Status 0 bis 5
Anzeige aller, noch nicht freigegebener, freigegebener, aktiver, erledigter Aufträge oder Kombinationen dieser Möglichkeiten
 - Anzeige Sollzeit oder Restzeit
relevant für teilrückgemeldete Arbeitsgänge
 - Auftragsart
Anzeige echter und simulierter, nur echter oder nur simulierter Aufträge
 - APS-Sperrsätze
Sollen Sperrsätze geschrieben werden oder nutzt man die Mehrbenutzereigenschaft
 - Default
Es wurde noch keine Verifizierung vorgenommen und wird sofort behandelt
 - sofort
Es werden beim Start Sperrsätze geschrieben und hindern andere diese Aufträge zu planen
 - dynamisch
Interaktive Mehrbenutzersteuerung ist aktiviert
 - Anzeige belegter oder aller Ressourcen
 - Farbcode aus Artikelstamm
Anzeige der Arbeitsgänge mit Standardfarbcodierung (siehe Abschnitt 5) oder mit dem Farbcode aus dem Artikelstamm
 - Bestellvorschläge für FAG neu erstellen (Beispiel in Abb. 2, Register Auswahl)
Diese Auswahlmöglichkeit wird dynamisch erzeugt, je nach Einstellung in den Basisparametern Fremdfertigung (Direktaufruf in **cimERP**: TAB). Die folgenden drei Einstellungen sind möglich:
 - Bestellungen für FAG neu erstellen
bei Umplanung eines Fremdarbeitsgangs (FAG, Arbeitsgang auf externem Arbeitsplatz) automatische Erstellung einer neuen Bestellung
 - Bestellvorschläge für FAG neu erstellen
bei Umplanung eines Fremdarbeitsgangs automatische Erstellung eines neuen Bestellvorschlags
 - Keine Bearbeitung von FAG
kein Automatismus bei Umplanung eines Fremdarbeitsgangs
 - Simulierte FA bei Mat.-Verf. beachten
Einbeziehung simulierter Fertigungsaufträge bei der Material-Verfügbarkeitsprüfung
 - FA komplett einlesen
Über das Register Maschinendaten kann eingeschränkt werden, welche Ressourcen eingelesen werden. Falls Arbeitsgänge eingelesen werden, die auf Ressourcen liegen, die durch die Auswahl einschränkungen nicht eingelesen werden, können die Arbeitsgänge nicht umgeplant werden, da in **cimAPS** dafür keine Zeitmodelle zur Verfügung stehen. Über die Auswahl „FA komplett einlesen“ wird angegeben, dass alle zum Fertigungsauftrag gehörenden Ressourcen eingelesen werden, auch wenn sie nicht in der

Auswahl sind. Die Arbeitsplätze werden dann in **cimAPS** nicht angezeigt, aber eine Umplanung ist möglich (zu Anzeige siehe Abschnitt 2.2.5)

- Anzeigemodus
Start der grafischen Feinplanung **cimAPS** im Anzeigemodus, keine Umplanung möglich, keine Anlage von Sperrätzen.
Weiterhin kann im Anzeigemodus eine Pollingzeit (zyklische Abfrage) in Minuten eingegeben werden, nach der alle Ist-Daten im **cimAPS** aktualisiert werden. Bei der Eingabe von 0 Minuten wird keine Aktualisierung durchgeführt.
- Personaldaten einlesen
sollen Personaldaten zu den Arbeitsgängen eingelesen werden
- Nur belegte Werkzeuge einlesen
Welche Werkzeuge sollen mit dargestellt werden? Bei erhöhten Datenmengen sollte man diese einschränken:
 - Nein
Alle Werkzeuge werden mit eingelesen
 - Ja
Nur die von den Arbeitsgängen belegten Werkzeuge werden eingelesen
 - Nur relevante
Relevante Werkzeuge sind alle belegten und dazu noch alle auf diese geplant werden darf
- Auto Start
Die Fertigungssteuerung startet automatisch nach den letzten Einstellungen.

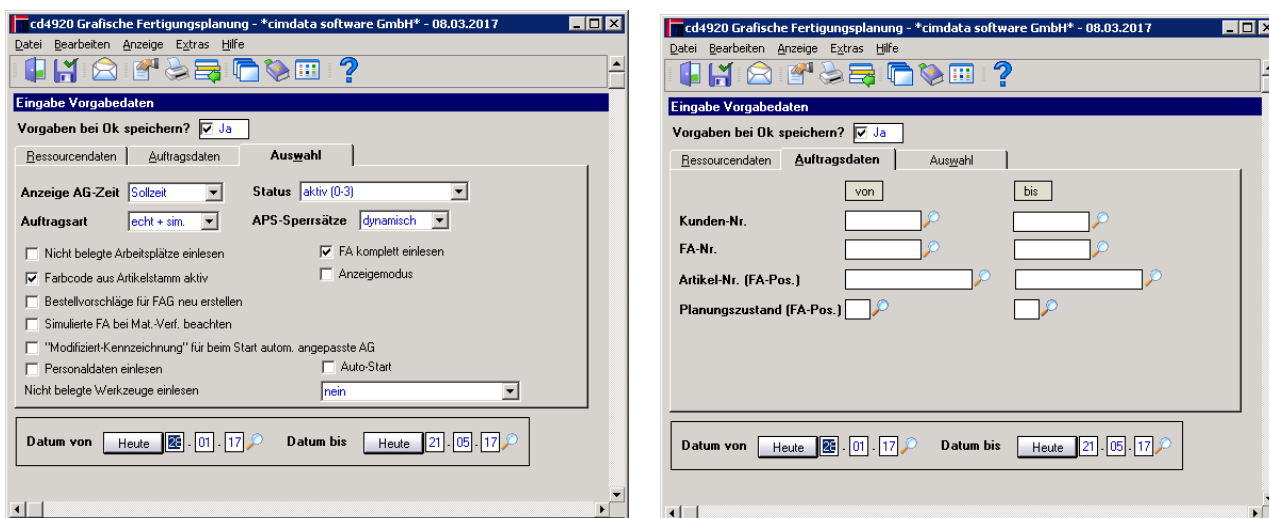


Abb. 2 Auswahlmaske zum Start der grafischen Fertigungsplanung (Register Auftragsdaten und Auswahl)

Im Menüpunkt Anzeige ist ein Eintrag „**cimAPS** Sessions“ vorhanden (siehe Abb. 2, Register Auftragsdaten). Über diesen Menüpunkt kann ein Fenster geöffnet werden, mit dem es möglich ist zu kontrollieren, ob weitere Instanzen (Sessions) der grafischen Feinplanung offen und aktiv sind (siehe Abb. 3). Dies ist natürlich in der dynamischen Nutzung nicht nötig. Weitere angezeigte Informationen sind der Sachbearbeiter, das Benutzerprofil, das Startdatum und der Zeitpunkt der letzten Aktion. Zusätzlich werden für jede **cimAPS**-Instanz die in der Auswahlmaske eingegebenen Einschränkungen angezeigt.

cd4920 Grafische Fertigungsplanung - *cimdata software GmbH* - 08.03.2017

Suche

grün: gesperrte Daten aus aktiven xdAPS Sessions
rot: gesperrte Daten aus inaktiven xdAPS Sessions

XDPPS ID	Benutzer-Profil	Sachbearbeiter	Ressourcen Typ	Ressourcen Nr.	Zeitraum	FA-Nr.
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563397/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	563703/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	564046/000
1	w4gl	w4gl	Arbeitsgang		19.01.2017 - 25.05.2017	564046/000

115 Records

Abb. 3 Informationsfenster zu laufenden **cimAPS**-Sessions

Damit ist eine Koordinierung der Planungstätigkeit zwischen den Bearbeitern möglich. Es kann einfach überprüft werden, ob Überschneidungen in den zu planenden Arbeitsplätzen, Aufträgen oder Zeiträumen bestehen.

Falls der Bearbeiter die benötigten Berechtigungen hat (siehe Abschnitt 5), können über das Menü "Bearbeiten - Sperrsätze freigeben" inaktive Sessions (rot) gelöscht und deren Sperrsätze freigeben werden.

2. Grafische Darstellung

Nach der Spezifizierung der anzuzeigenden Daten öffnet sich ein **cimERP**-Frame mit dem Modul zur grafischen Fertigungsplanung **cimAPS**.

Die Oberfläche besteht aus zwei Teilen zur Darstellung der Fertigungsplanung: der obere Teil (Gantt-Diagramme für Auftrags- oder Arbeitsplatzansicht) und der untere Teil (Gantt-Diagramme für Werkzeug- oder Arbeitsplatzansicht mit Histogramm, zukünftig auch Personal). Im unteren Teil des Moduls kann auch ein Multihistogramm zur Kapazitätsübersicht oder ein Daten Explorer zur Ausgabe tabellarischer Daten angezeigt werden. Es stehen drei Register zur schnellen Änderung der angezeigten Sichten zur Verfügung. Die Zusammenstellung der Ansichten in den Registern ist über ein Dialogfeld während der Laufzeit beliebig änderbar. Jedes Chart besteht aus einem Tabellenteil auf der linken Seite und aus dem eigentlichen Diagramm. Das Größenverhältnis der beiden angezeigten Diagramme kann durch den Splitter in der Mitte des Moduls eingestellt werden. Die Größe des Histogramms kann ebenfalls geändert oder die Anzeige ganz unterdrückt werden.

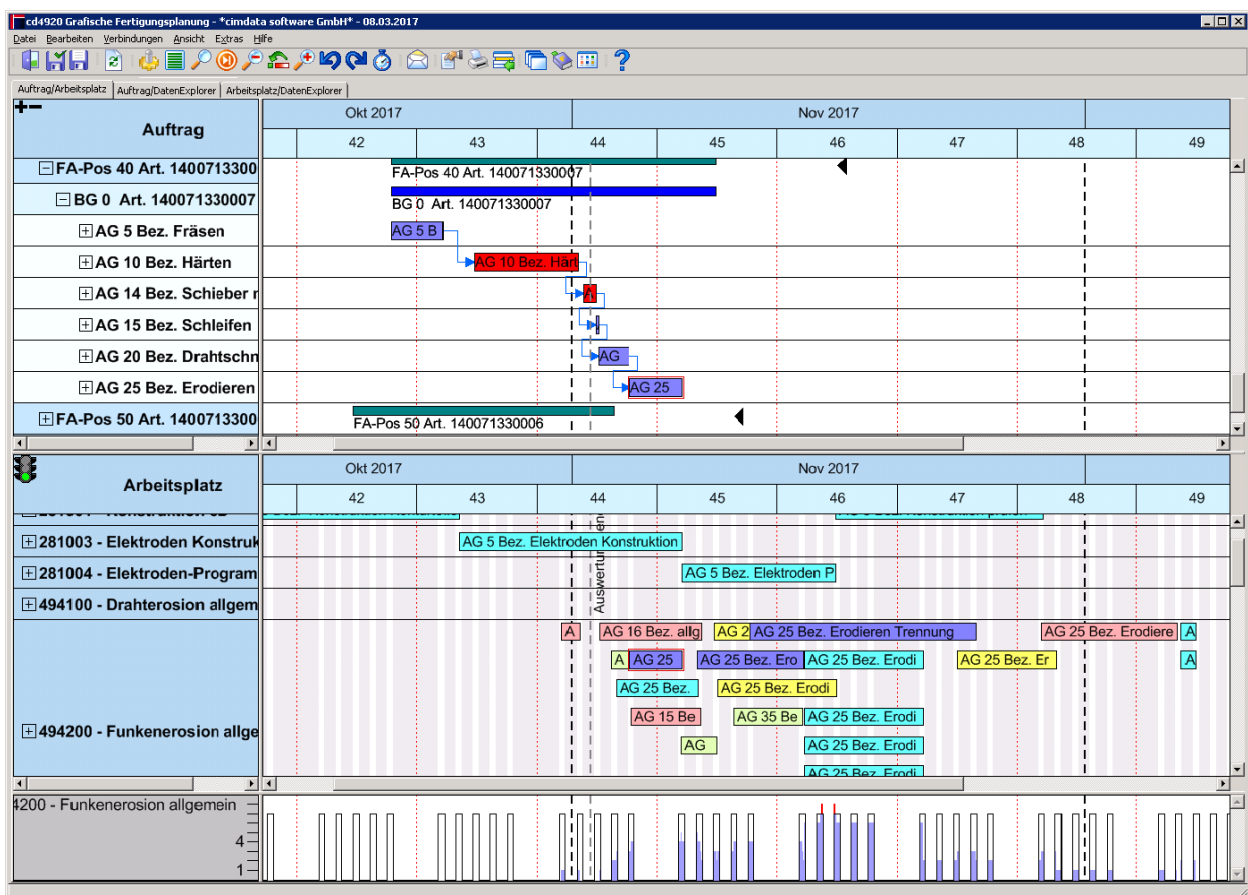


Abb. 4 Gesamtansicht **cimAPS** im **cimERP**-Frame

2.1 Auftrags-Gantt-Diagramm

In diesem Gantt-Diagramm werden die eingeplanten Aufträge, Fertigungsauftrags-Positionen, Baugruppen und Arbeitsgänge in ihrer hierarchischen Struktur und zeitlichen Belegung dargestellt. Standardmäßig wird pro Auftrag, Fertigungsauftrags-Position, Baugruppe und Arbeitsgang eine Zeile in der Tabelle und im Diagramm angezeigt. Aufträge, Fertigungsauftrags-Positionen und Baugruppen sind in der Tabelle blau, Arbeitsgänge rot und gesplittete Arbeitsgänge gelb hinterlegt. Diese Farbzunordnungen entsprechen der Standardzunordnung (Änderung der Farbzunordnung siehe Abschnitt 3.2.8). Weitere Anordnungen können über das Kontextmenü der Tabellenüberschrift eingestellt werden (siehe Abschnitt 2.1.4).

2.1.1 Darstellung im Gantt-Diagramm

Aufträge, Fertigungsauftrags-Positionen, Baugruppen und Arbeitsgänge werden als Balken mit folgenden Informationen dargestellt:

Aufträge:

- Balken mit Anfangszeit der ersten Fertigungsauftrags-Position und Endzeitpunkt der letzten Fertigungsauftrags-Position (Farbe: dunkelgrün)
- Beschriftung am Start unterhalb des Balkens
 - standardmäßig mit der Auftragsnummer, Beschriftung vom Anwender einstellbar (Abschnitt 5.1)

Fertigungsauftrags-Positionen:

- Balken mit Anfangszeit der ersten Baugruppe und Endzeitpunkt der letzten Baugruppe
 - Farbe: Türkis, dunkel
- Status der Position als Schraffur
 - keine Schraffur: Status 0
 - einfache Schraffur: Status 1
 - doppelte Schraffur: Status 3
- frühester Anfangs- und spätester Endtermin als schwarze Dreiecke
 - abschaltbar
- Beschriftung am Start unterhalb des Balkens
 - standardmäßig mit der Nummer der Position, Beschriftung vom Anwender einstellbar (Abschnitt 5.1)
- Kennzeichen "Modifiziert" als gelber Punkt am Balken, wenn der Liefertermin der Auftragsposition in der aktuellen Planungssitzung modifiziert, aber noch nicht gespeichert wurde

Baugruppe:

- Balken mit Anfangszeit des ersten Arbeitsgangs und Endzeitpunkt des letzten Arbeitsgangs
 - Farbe: blau
- frühester Anfangstermin als schwarzes Dreieck
 - abschaltbar
- Status der Baugruppe als Schraffur
 - keine Schraffur: Status 0
 - einfache Schraffur: Status 1
 - doppelte Schraffur: Status 3

- Pufferzeit der Baugruppe als grauer Teil am Ende des Balkens der Baugruppe
 - abschaltbar
- Beschriftung am Start unterhalb des Balkens
 - standardmäßig mit der Nummer der Baugruppe, Beschriftung vom Anwender einstellbar (Abschnitt 5.1)

Arbeitsgang:

- Soll-Start bzw. Soll-Ende des Arbeitsgangs als Start bzw. Ende des Hauptbalkens
 - Bis zu 10 verschiedene Farben signalisieren die Zugehörigkeit zu einer Auftragsposition. Werden mehr als 10 Positionen dargestellt, beginnt die Farbzusordnung bei der ersten Farbe: normal planbarer Arbeitsgang
 - weiß: Arbeitsgang in einem simulierten Fertigungsauftrag, normal planbar
 - rot: Fremdarbeitsgang, nur zeitlich verschiebbar, falls lizenziert auch Umplanung zwischen Eigen- und Fremdfertigung möglich
 - grau: gesperrt, nicht verschiebbar (z.B. bei Status 5, Sperrung durch anderen **cimAPS**-Zugriff, Anfang oder Ende des Arbeitsganges liegen nicht im Zeithorizont)
 - grau mit rotem Streifen: manuell gesperrt, nicht verschiebbar
 - die Farben werden in der folgenden Priorität vergeben: gesperrt → simuliert → Fremdarbeitsgang → normale Farbgebung gemäß Auftrag
- Ist-Zeit als Nebenbalken oberhalb des Hauptbalkens
 - Farbe: grün
 - abschaltbar
- Geschätzte Restlaufzeit als Nebenbalken oberhalb des Hauptbalkens (anschließend an Ist-Zeit-Balken)
 - Farbe: grau
 - abschaltbar
- Grad der Fertigstellung als Nebenbalken oberhalb des Ist-Zeit-Balkens
 - Farbe: blau
 - abschaltbar
- Rüstzeit als grauer Teil am Beginn des Hauptbalkens des Arbeitsgangs
 - abschaltbar
- Kennzeichen "Status BDE " als Nebenbalken unterhalb des Hauptbalkens
 - weiß noch nicht an BDE übergeben
 - blau an BDE übergeben
 - grün: BDE- in Bearbeitung
 - grau BDE - rüstet
 - rot: BDE - Unterbrochen
 - abschaltbar
- Kennzeichen "Modifiziert" als gelber Punkt am Balken, wenn Arbeitsgang in der aktuellen Planungssitzung modifiziert, aber noch nicht gespeichert wurde
- frühester Anfangstermin als schwarzes Dreieck
 - abschaltbar
- Pufferzeit für AG als grauer Teil am Ende des Hauptbalkens des Arbeitsgangs
 - abschaltbar
- Konflikt-Layer als Quadrat am Balken eines Arbeitsganges, einer Baugruppe oder eines Fertigungsauftrages

- grün: keine Konflikte ermittelt
- rot: es liegen Konflikte vor
- grau: keine Prüfung
- abschaltbar
- Kennzeichen „Fertigstellungstermin Arbeitsgang überschritten“ als rotes Dreieck auf dem Hauptbalken des Arbeitsganges
- Layer für Anzeige des freien Status als Nebenbalken unterhalb des Layers für den BDE-Status
- Beschriftung am Start innerhalb des Balkens
 - standardmäßig mit der Nummer des Arbeitsganges, Beschriftung vom Anwender einstellbar (Abschnitt 5.1)
- Status des Arbeitsganges als Schraffur des Hauptbalkens
 - keine Schraffur: Status 0
 - einfache Schraffur: Status 1
 - doppelte Schraffur: Status 3

Die Farbe des Hauptbalkens eines Arbeitsganges repräsentiert die Zuordnung zur FA-Position. Alle Arbeitsgänge einer Auftragsposition sind in derselben Farbe dargestellt.

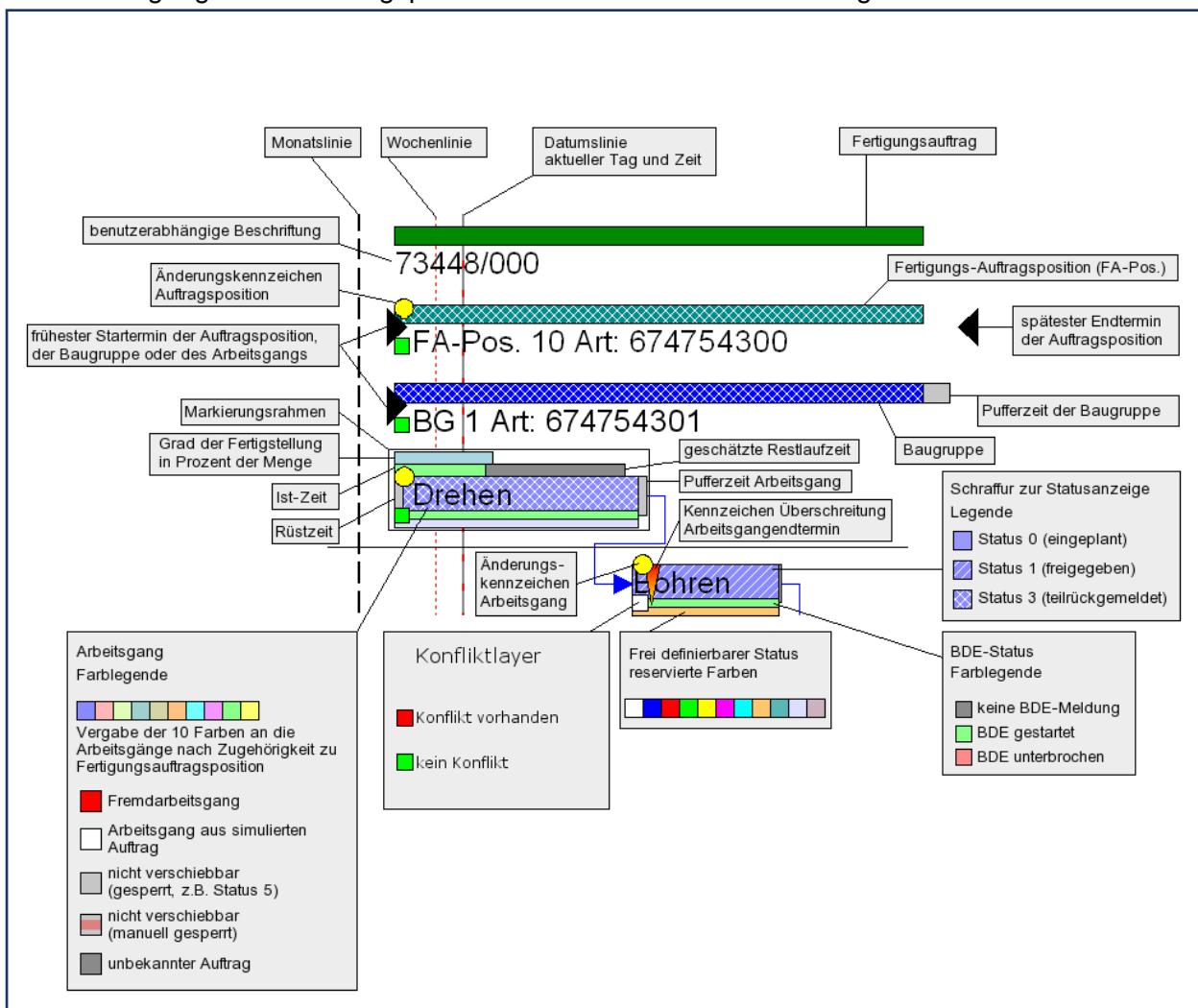


Abb. 5 Kurzbeschreibung Layer, Schraffur und Farbgebung

Weitere Beispiele für die Farbzuoordnung, Schraffur und die verschiedenen Layer befinden sich in Abschnitt 5.2.

2.1.2 Darstellung von Abhängigkeiten

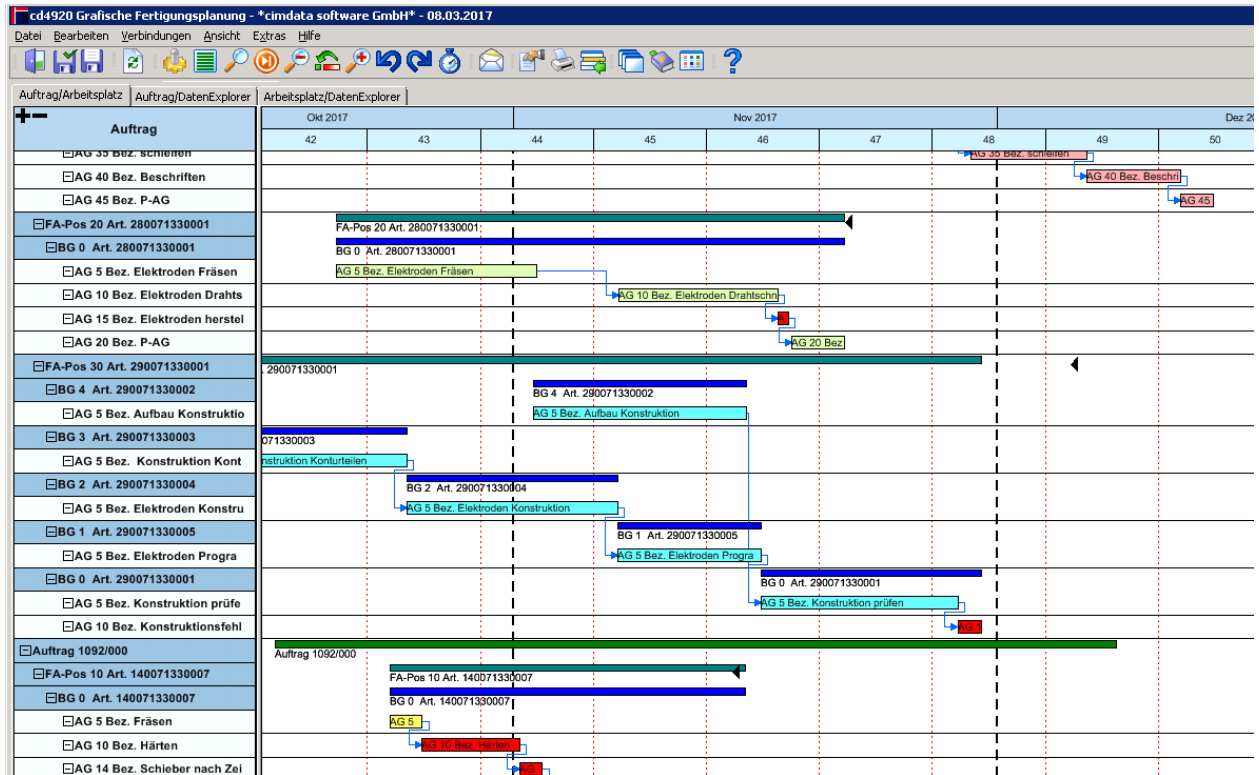


Abb. 6 Auftrags-Gantt mit Zeitskalen-Dialog

Alle Abhängigkeiten zwischen Arbeitsgängen werden durch blaue Verbindungspfeile zwischen den Hauptbalken der Arbeitsgänge visualisiert. Zwischen zwei Arbeitsgängen wird ein Pfeil dargestellt, der die Reihenfolge der Abarbeitung darstellt. Dies gilt für alle Abhängigkeiten innerhalb und zwischen Baugruppen. Um die Abhängigkeiten darzustellen, muss die Strukturebene der Arbeitsgänge geöffnet sein (siehe auch Abschnitt 2.1.3).

2.1.3 Ein- und Ausblenden der Auftragsstrukturen

Nach dem Start der grafisch-interaktiven Fertigungsplanung werden alle ausgewählten Aufträge kollabiert angezeigt. Das heißt, es ist nur der Auftragsbalken sichtbar. Durch Mausklick (linke Taste) auf das + Symbol neben der Auftragsbezeichnung kann die jeweils darunter liegende Hierarchieebene geöffnet werden. Bei Aufträgen werden die Fertigungsauftrags-Positionen, bei Fertigungsauftrags-Positionen die Baugruppen usw. angezeigt. Durch Mausklick (linke Taste) auf das – Symbol werden die darunter liegenden Hierarchieebenen wieder geschlossen.

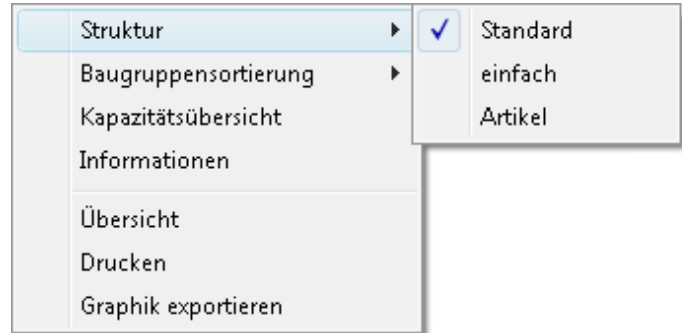
Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf ein Tabellenfeld werden alle darunter liegenden Strukturen expandiert oder kollabiert.

Durch Klick auf das + oder das – Symbol in der Überschrift der Tabelle (Auftrag) werden alle Strukturen geöffnet oder geschlossen.

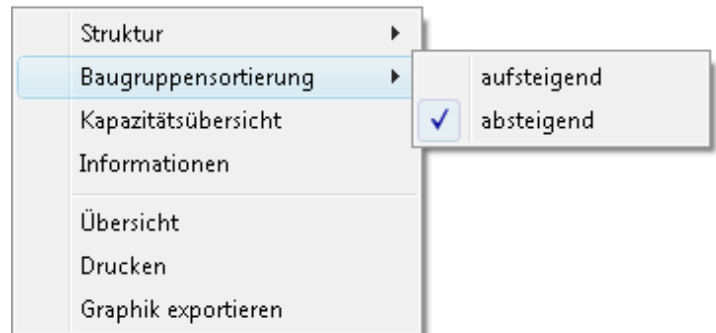
2.1.4 Kontextmenü Tabellenüberschrift (Auftrag)

Im Kontextmenü auf der Tabellenüberschrift im Auftrags-Gantt-Diagramm kann die Anordnung der Auftragsstrukturen in Tabelle und Gantt-Diagramm über den Menüpunkt „Struktur“ geändert werden. Die folgenden drei Einstellungen sind möglich:

- Standard – Fertigungsauftrag, Fertigungsauftragspositionen, Baugruppen, Arbeitsgänge und Splittsätze
- Einfach – Fertigungsauftrag, Arbeitsgänge und Splittsätze
- Artikel – Artikelnummer, Fertigungsauftragspositionen, Baugruppen, Arbeitsgänge und Splittsätze.



Über den Menüpunkt „Baugruppensortierung“ kann die Baugruppenreihenfolge in der Tabelle und im Stücklistenbaum im Auftrags-Gantt eingestellt werden. Bei der Einstellung „aufsteigend“ ist die Baugruppe mit der kleinsten Nummer (Endbaugruppe) oben und bei der Einstellung „absteigend“ ist die Endbaugruppe unten (siehe Abb. 6).



Die weiteren Menüeinträge sind in den Überschrift-Kontextmenüs aller Gantt-Diagramme verfügbar und werden deshalb allgemein behandelt. Der Menüeintrag „Kapazitätsübersicht“ wird in Abschnitt 2.6.2 detailliert beschrieben. Die Beschreibung der Einträge „Informationen“, „Übersicht“, „Drucken“ und „Graphik exportieren“ finden sich in Abschnitt 2.10.

2.1.5 Kontextmenü Arbeitsgang

Durch Rechtsklick auf einen Arbeitsgang wird ein Kontextmenü angezeigt, aus dem heraus Planungsfunktionalitäten des Moduls sowie **cimERP**-spezifische Funktionen aufgerufen werden können (siehe Abb. 7). Die dahinter stehenden Funktionalitäten des Moduls werden in Abschnitt 4.2 detaillierter beschrieben und sind:

- Informationen
Dieser Menüpunkt öffnet einen Informationsdialog mit Detailinformationen zu diesem Arbeitsgang. Dort werden auch Listen mit den direkten Vorgängen und Nachfolgern und den dazugehörigen Abständen oder Überlappungen angezeigt.
- Stückzahl ändern
Über diesen Menüpunkt kann die Stückzahl des Arbeitsganges geändert werden.
- Änderung Zeiten mit den Untermenüpunkten
 - Sollzeit ändern (Anzeige nur falls Arbeitsgang kein Werkzeug verwendet)
 - Rüstzeit ändern
 - Zykluszeit ändern (Anzeige nur falls Arbeitsgang Werkzeug verwendet)
 - Restlaufzeit ändern (Anzeige nur falls Arbeitsgang freigegeben und Parameter „Restlaufzeit verwalten“ in **cimERP** in den Basisparametern für die Fertigung gesetzt)
- Änderung Termine mit den Untermenüpunkten
 - Starttermin ändern
 - Endtermin ändern

- Fertigstellungstermin ändern
Hier kann ein Fertigstellungstermin für den Arbeitsgang eingegeben und geändert werden.
- Anfügen
Fügt den Arbeitsgang direkt nach dem letzten manuell geplanten Arbeitsgang an. Dabei wird falls notwendig der Arbeitsplatz und das Werkzeug gewechselt und der Starttermin des Arbeitsganges auf den Endtermin des letzten manuell geplanten Arbeitsganges gesetzt.
- Anzahl Nester ändern (Anzeige nur falls Arbeitsgang Werkzeug verwendet)
- Arbeitsplatz wechseln (Anzeige nur im Arbeitsplatz-Gantt-Chart)
- Werkzeugkombination wechseln (Anzeige nur im Werkzeug-Gantt-Chart)
- Arbeitsplatz und Werkzeugkombination wechseln (Anzeige nur in Ressourcen-Gantt-Diagramm und bei Werkzeugverwendung).

Diese Menüpunkte (bis zur ersten Unterteilung im Kontextmenü, siehe Abb. 7) werden nur angezeigt, falls der Arbeitsgang Status 0 oder 1 (Anzeige Menüpunkt "Restlaufzeit ändern" bei Status 1 oder 3) hat und nicht mehrere Arbeitsgänge markiert sind.

- Konfliktbehebung
- Rüstzeitminimierung
- Einplanung
- Mittelpunktterminierung
- Folgeeinplanung am Arbeitsplatz |→
- Folgeeinplanung am Arbeitsplatz ←|
- Sperrung mit den Untermenüpunkten
 - Arbeitsgänge fixieren
 - Arbeitsgänge freigeben.

Diese Menüpunkte können auch aufgerufen werden, falls mehrere Arbeitsgänge markiert sind. Die Planungsfunktionen wirken dann auf allen markierten Arbeitsgängen.

Die folgenden Kontextmenüeinträge rufen Funktionen aus **cimERP** direkt auf:

- Arbeitsgang: folgende Untermenüpunkte
 - Arbeitsgangdaten
Anzeige eines **cimERP**-Frames mit einer Übersicht zu den in der Datenbank gespeicherten Informationen zu diesem Arbeitsgang
 - Arbeitsgang splitten
Möglichkeit den Arbeitsgang nach Stückzahlen oder nach Bearbeitungszeit zu teilen
 - Planungsergebnis Arbeitsgang
Aufruf des **cimERP**-Frames für das Planungsergebnis mit der zugehörigen Auftragsnummer, Positionsnummer und Arbeitsgang als Voreinstellung (Direktaufruf in **cimERP**: FERT31)
 - Arbeitsgangtext
Anzeige des kompletten Arbeitsgangtextes, Änderungen des Arbeitsgangtextes direkt im Dialog möglich

- FAG Daten
Anzeige spezieller Informationen zu Fremdarbeitsgängen (Lieferant, Fremdkosten, Preisart)
- Klassifizierung
Ist mit der Klassifizierung in **cimERP** verbunden
- Änderung verbundene offene Posten Material
Verlinkung ins ERP zu offene Posten Material
- Berechnung Formel
Verlinkung ins **cimERP**
- Neuaufbau Klassifizierung mit Formelberechnung
Verlinkung ins **cimERP**
- Baugruppe (BG) freigeben
Druck der Fertigungspapiere und Wechsel auf Status 1 für alle Arbeitsgänge der zugehörigen Baugruppe
- Produktionsrückmeldung
Aufruf des **cimERP**-Frames für die Produktionsrückmeldung (Direktaufruf in **cimERP**: FERT155) mit Vorbelegung der BDE-Schein-Nummer
Rückmeldung ist nur bei Arbeitsgängen im Status 1 oder 3 möglich.
- Ist-Daten aktualisieren
Aktualisierung der Ist-Daten (Ist-Zeit, Ist-Stückzahl, BDE-Daten)

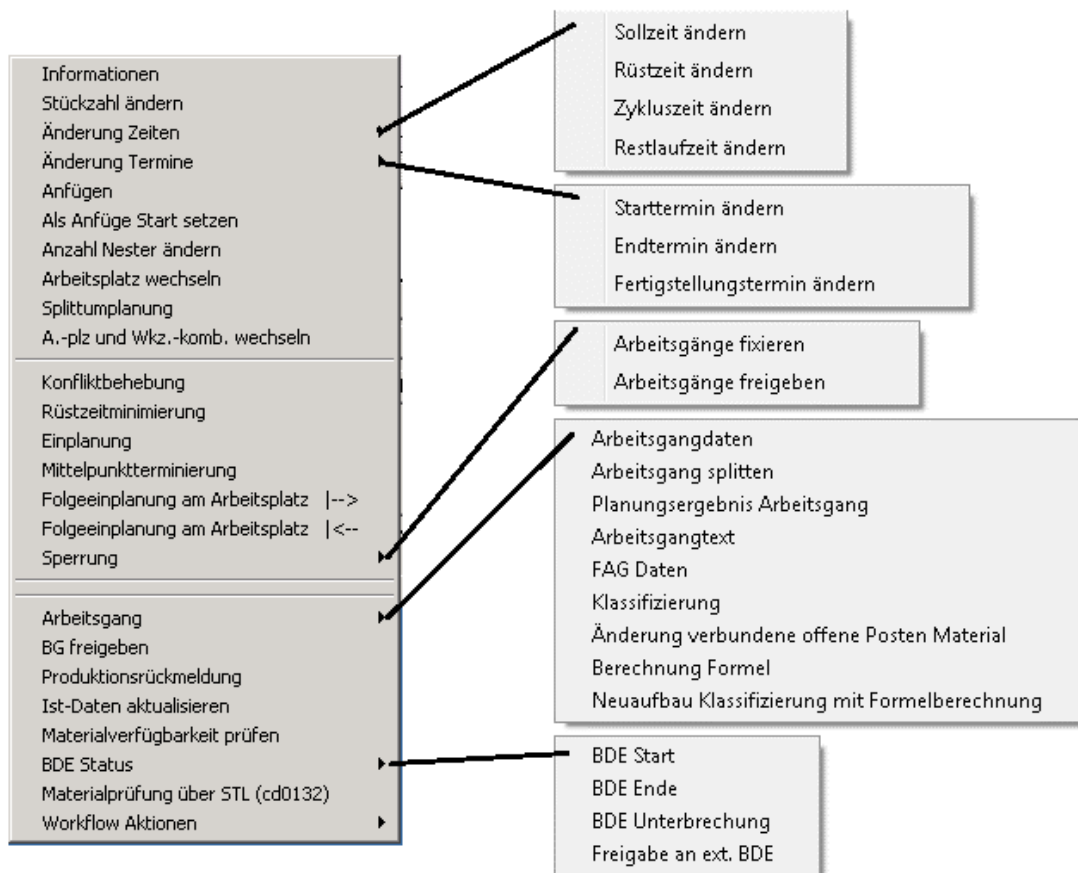


Abb. 7 Kontextmenü Arbeitsgang mit Untermenüs

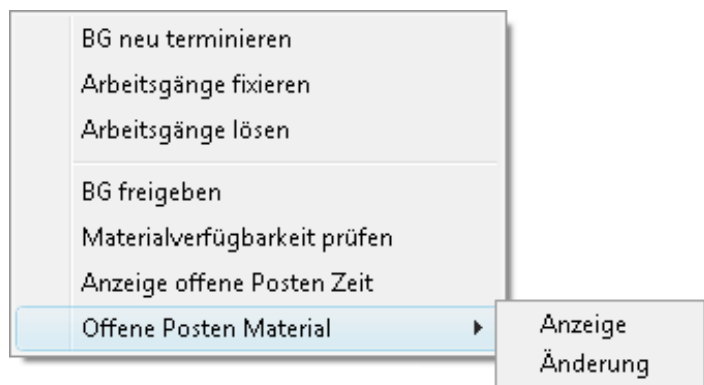
- Materialverfügbarkeit prüfen
Aufruf der Verfügbarkeitsprüfung nur für diesen Arbeitsgang, Anzeige der Ergebnisse mittels des Materialverfügbarkeit-Layers
- BDE-Rückmeldung: folgende Untermenüpunkte
 - BDE Start
Aufruf des **cimERP**-Frames für das Starten der BDE-Buchung (Direktaufruf in **cimERP: BDE20**) mit Vorbelegung der BDE-Schein-Nummer
 - BDE Ende
Aufruf des **cimERP**-Frames für das Beenden der BDE-Buchung (Direktaufruf in **cimERP: BDE20**) mit Vorbelegung der Kunden- und Auftragsnummer
 - BDE Unterbrechung
Aufruf des **cimERP**-Frames für das Unterbrechen der BDE-Buchung (Direktaufruf in **cimERP: BDE20**) mit Vorbelegung der Kunden- und Auftragsnummer
 - Freigabe an ext. BDE
- Workflow-Aktionen
Verlinkung in das **cimERP** Workflow-Aktionen

Das Kontextmenü der Arbeitsgänge kann in allen Gantt-Diagrammen und im Datenexplorer aufgerufen werden.

2.1.6 Kontextmenü der Baugruppe

Durch Rechtsklick auf den zur Baugruppe gehörenden Balken wird ein Kontextmenü angezeigt.

In diesem Kontextmenü kann ein Dialog aufgerufen werden, in dem ein neuer Start- oder Endtermin (abhängig von der Terminierungsrichtung) eingegeben werden kann. Die Baugruppe wird dann automatisch neu terminiert. Zusätzlich können alle Arbeitsgänge die zu dieser Baugruppe gehören manuell gesperrt oder entsperrt werden.



Außerdem können in diesem Kontext-

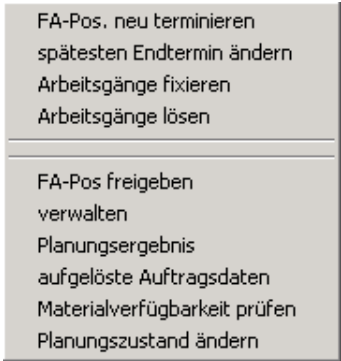
menü folgende **cimERP**-spezifische Funktionen aufgerufen werden:

- Baugruppe freigeben – Druck der Fertigungspapiere und Wechsel auf Status 1
- Materialverfügbarkeit prüfen – Aufruf der Verfügbarkeitsprüfung für die Baugruppe und zugehörige Arbeitsgänge, Anzeige der Ergebnisse mittels des Materialverfügbarkeit-Layers
- Anzeige offene Posten Zeit – Anzeige des **cimERP**-Dialogs der aufgelösten Auftragsdaten mit den offenen Posten Zeit
- Offene Posten Material – Öffnen des **cimERP**-Dialogs der aufgelösten Auftragsdaten mit den offenen Posten Material im Anzeige- oder Änderungs-Modus

2.1.7 Kontextmenü für Fertigungsauftrags-Position

Durch Rechtsklick auf den zur Fertigungsauftrags-Position gehörenden Balken wird ein Kontextmenü angezeigt. In diesem Kontextmenü kann ein Dialog aufgerufen werden, in dem ein neuer Start- oder Endtermin (abhängig von der Terminierungsrichtung) eingegeben werden kann. Die Fertigungsauftrags-Position wird dann automatisch neu terminiert.

Außerdem können in diesem Kontextmenü folgende **mERP**-spezifische Funktionen aufgerufen werden:



FA-Pos. neu terminieren
 spätesten Endtermin ändern
 Arbeitsgänge fixieren
 Arbeitsgänge lösen

ci-

FA-Pos freigeben
verwalten
Planungsergebnis
aufgelöste Auftragsdaten
Materialverfügbarkeit prüfen
Planungszustand ändern

- FA-Pos freigeben – Druck der Fertigungspapiere und Wechsel auf Status 1
- Verwalten – Aufruf des **cimERP**-Frames für Fertigungsaufträge mit der zugehörigen Auftrags- und Positionsnummer als Voreinstellung (Direktaufruf in **cimERP**: FERT10)
- Planungsergebnis – Aufruf des **cimERP**-Frames für das Planungsergebnis mit der zugehörigen Auftrags- und Positionsnummer als Voreinstellung (Direktaufruf in **cimERP**: FERT31)
- aufgelöste Auftragsdaten – Aufruf des **cimERP**-Frames für die aufgelösten Auftragsdaten mit der entsprechenden Auftrags- und Positionsnummer als Voreinstellung (Direktaufruf in **cimERP**: FERT25)
- Materialverfügbarkeit prüfen – Aufruf der Verfügbarkeitsprüfung für die Fertigungsauftrags-Position mit zugehörigen Baugruppen und Arbeitsgängen, Anzeige der Ergebnisse mittels des Materialverfügbarkeit-Layers.

2.1.8 Weitere Funktionalitäten

Durch Klick mit der rechten Maustaste auf ein Tabellenfeld wird das Diagramm vertikal und horizontal so gescrollt, dass der Beginn des zugehörigen Balkens zentriert in dem Diagramm dargestellt wird.

Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund des Gantt-Diagramms wird eine Konfliktprüfung für alle Arbeitsgänge im Diagramm durchgeführt. Zuerst erscheint ein Dialogfeld, in dem gewählt werden kann, ob nur zu Vorgängern, nur zu Nachfolgern oder in beide Richtungen auf Konflikte geprüft werden soll (siehe Abschnitt 4.5). Danach erscheint ein Kontextmenü mit allen ermittelten Konflikten. Durch Klick auf einen Konflikt wird der verursachende Arbeitsgang markiert und in den sichtbaren Bereich gescrollt.

2.2 Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm

In diesem Gantt-Diagramm werden die eingeplanten Arbeitsgänge in ihrer zeitlichen Belegung auf den Arbeitsplätzen dargestellt. Je Arbeitsplatz wird eine Zeile angezeigt. Arbeitsplatz-Bezeichnungen mit blauem Hintergrund in der Tabelle stehen für Sammel-Arbeitsplätze mit rotem Hintergrund für Einzel-Arbeitsplätze. Diese Farbuordnungen entsprechen der Standardzuordnung (Änderung der Farbuordnung siehe Abschnitt 3.2.8).

2.2.1 Darstellung von Arbeitsgängen

Die Darstellung der Arbeitsgänge ist in allen Gantt-Diagrammen identisch (siehe Abschnitt 2.1.1).

2.2.2 Zeitmodelle

Die Zeitmodelle der Arbeitsplätze (Schichtmodelle, Arbeits- und Nicht-Arbeitszeiten) werden im Hintergrund des Arbeitsplatz-Gantt-Diagramms als weiße (Arbeitszeiten) und graue (Nicht-Arbeitszeiten) Streifen visualisiert (siehe Abb.8 und Abb. 9).

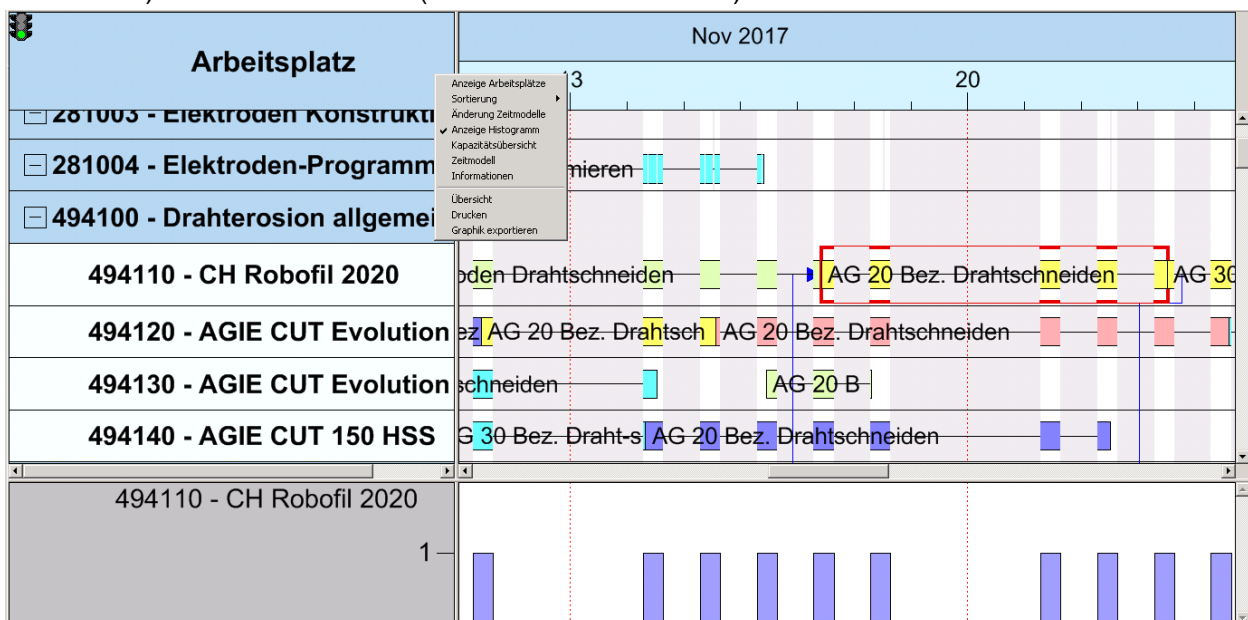


Abb.8 Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm mit Kontextmenü und Nicht-Arbeitszeiten im Arbeitsgang

Über die Eigenschaften (siehe Abschnitt 3.2.7) kann eingestellt werden, dass die arbeitsfreien Zeiten in den Arbeitsgangbalken als durchgehende Linie dargestellt werden (siehe Abb.8).

2.2.3 Darstellung von Abhängigkeiten

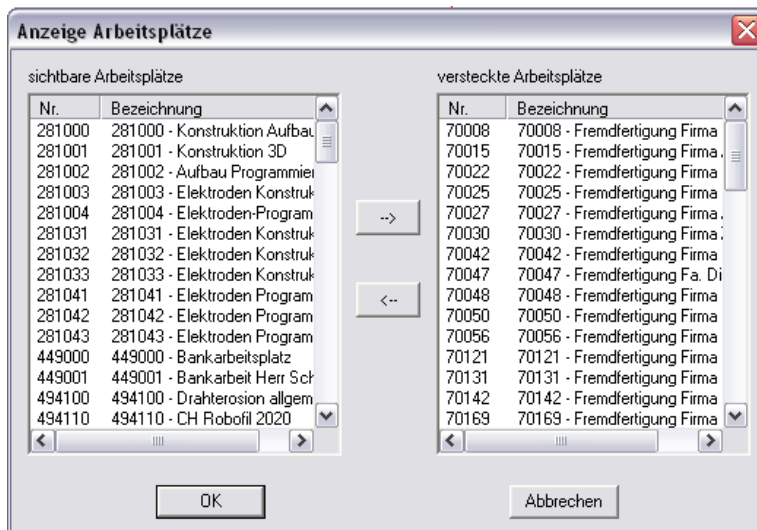
Durch Klick auf einen Balken wird dieser markiert. Dabei werden alle Abhängigkeiten innerhalb des Auftrags durch blaue Verbindungspfeile dargestellt (über Einstellungen abschaltbar, siehe Abschnitt 3.2.5). Zwischen zwei Arbeitsgängen wird ein Pfeil dargestellt, wenn der Arbeitsgang, von dem der Pfeil ausgeht, unmittelbar vor dem Arbeitsgang, zu dem der Pfeil hinführt, ausgeführt werden muss. Durch Klick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund werden alle Markierungen aufgehoben (das gilt für alle Gantt-Diagramme) und alle Verbindungen entfernt (das gilt für Ressourcen-Gantt-Diagramme).

2.2.4 Ein- und Ausblenden von Arbeitsplätzen

Durch Klick auf das +/- Symbol links von der Bezeichnung des Sammel-Arbeitsplatzes werden alle zugehörigen Einzel-Arbeitsplätze ein- bzw. ausgeblendet.

2.2.5 Kontextmenü Tabellenüberschrift (Arbeitsplätze)

Neben den Menüeinträgen „Kapazitätsübersicht“ (siehe Abschnitt 2.6.2), „Drucken“ und „Graphik exportieren“ (siehe Abschnitt 2.10) ist nur im Kontextmenü auf der Tabellenüberschrift im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm der Menüeintrag „Anzeige der Arbeitsplätze“ vorhanden.



Falls sehr viele Arbeitsplätze eingelesen, aber nur wenige kapazitiv geplant werden, besteht über den Menüpunkt „Anzeige Arbeitsplätze“ die Möglichkeit, die Anzeige von Arbeitsplätzen zu unterdrücken oder nicht sichtbare wieder anzuzeigen und so die Übersichtlichkeit zu verbessern. Über den nebenstehenden Dialog kann der Sichtbarkeitsstatus der Arbeitsplätze während der Laufzeit geändert werden.

Versteckte Arbeitsplätze werden im Arbeitsplatz-Gantt-Chart, in der Ampel und im Multihistogramm nicht angezeigt. Da die Zeitmodelle für diese Arbeitsplätze aber vorhanden sind, können Arbeitsgänge, die auf diesen Arbeitsplätzen liegen, verschoben werden. Damit ist so auch eine Konfliktbehebung für diese Arbeitsgänge möglich.

2.2.6 Kontextmenü Arbeitsplatz

Durch Rechtsklick auf das Bezeichnungsfeld eines Arbeitsplatzes in der Tabelle wird ein Kontextmenü angezeigt, aus dem folgende **cimERP**-spezifische Funktionen aufgerufen werden können:

- Arbeitsplatzstammdaten – Aufruf des **cimERP**-Frames mit den Stammdaten des Arbeitsplatzes (Direktaufruf in **cimERP**: FERT60 oder FERT65)
- Kapazitätsauslastung – Aufruf des **cimERP**-Frames mit der Anzeige der Kapazitätsauslastung des gewählten Arbeitsplatzes für den in **cimAPS** angezeigten Zeithorizont (Direktaufruf in **cimERP**: KAP15)

2.2.7 Weitere Funktionalitäten

Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund des Gantt-Diagramms wird eine Konfliktprüfung für alle Arbeitsgänge im Diagramm durchgeführt. Zuerst erscheint ein Dialogfeld, in dem gewählt werden kann, ob nur zu Vorgängern, nur zu Nachfolgern oder in beide Richtungen auf Konflikte geprüft werden soll. Danach erscheint ein Kontextmenü mit allen ermittelten Konflikten. Durch Klick auf einen Konflikt wird der verursachende Arbeitsgang markiert und in den sichtbaren Bereich gescrollt.

Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Tabellenfeld eines Sammelarbeitsplatzes wird diese Konfliktprüfung nur für die Arbeitsgänge durchgeführt, die zu diesem Sammelarbeitsplatz und den untergeordneten Einzelarbeitsplätzen gehören.

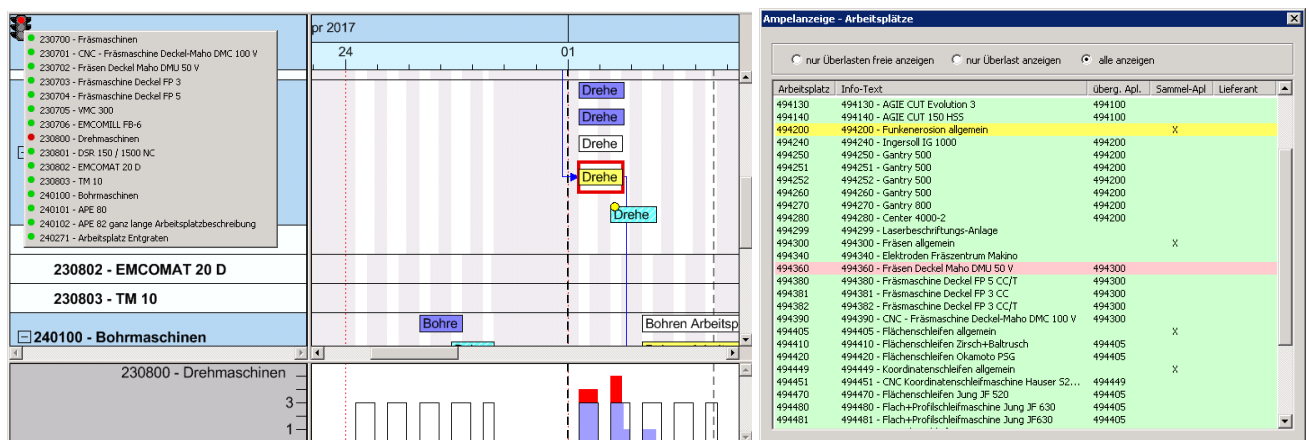


Abb. 9 links: Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm mit geöffnetem Ampel-Kontext-Menü und Histogramm, rechts: Ampeldialog bei mehr als 25 Arbeitsplätzen

2.3 Werkzeug-Gantt-Diagramm

In diesem Gantt-Diagramm werden die eingeplanten Arbeitsgänge in ihrer zeitlichen Belegung auf den Werkzeugkombinationen oder Einzelwerkzeug dargestellt. Je Werkzeugkombination bzw. Einzelwerkzeug wird eine Zeile angezeigt. Es können hier im Gegensatz zum Arbeitsplatz-Gantt mehrere Knoten markiert sein. Ein Arbeitsgang kann die Kombination aber auch noch die dazugehörige Einzelwerkzeuge belegen. Umplanungen erfolgen so nur im Arbeitsplatz-Gantt mit seiner Struktur.

2.3.1 Darstellung der Arbeitsgänge und der Zeitmodelle

Die Darstellung der Arbeitsgänge und der Zeitmodelle ist in allen Ressourcen-Gantt-Diagrammen identisch (siehe Abschnitt 2.2.1 und 2.2.2). Es werden aber bei der Markierung alle Werkzeuge des Arbeitsganges markiert. So ist eine Mehrfachmarkierung möglich.

Die Werkzeuge und auch Arbeitsplätze können mit einer Statusfarbe hinterlegt werden. (siehe Abb. 10)

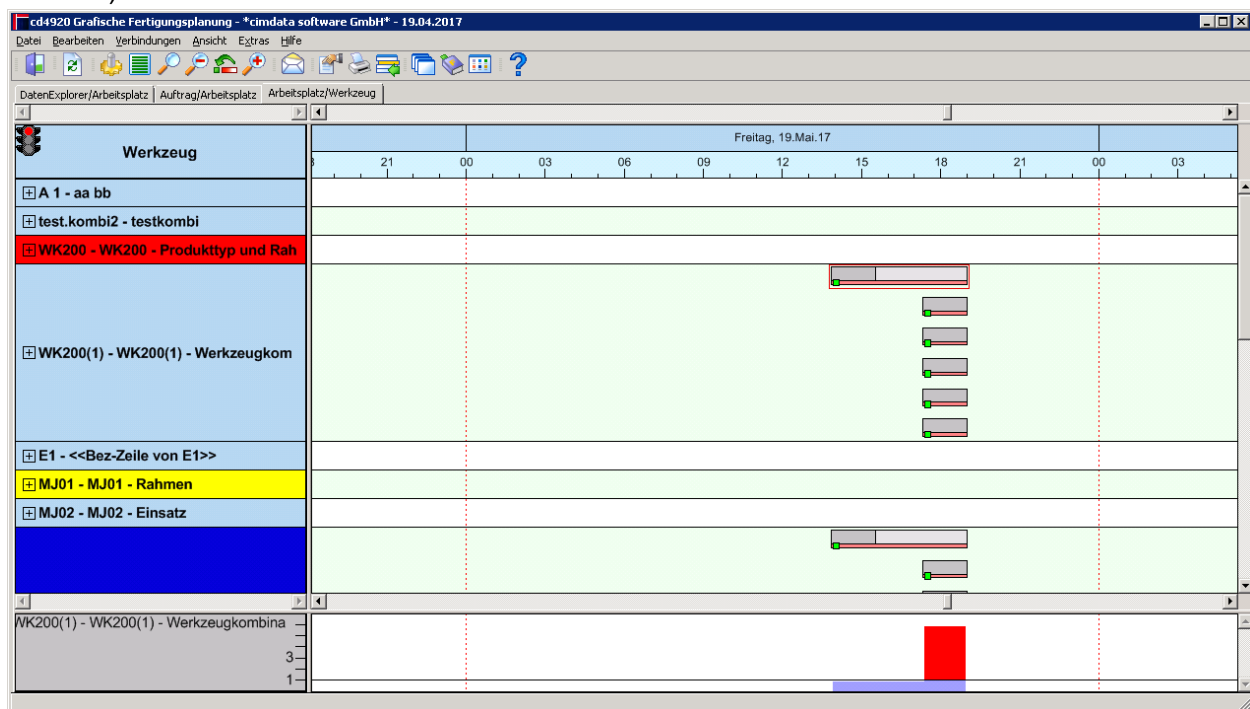


Abb. 10 Werkzeug-Gantt-Diagramm mit Histogramm und unterer Zeitskala

2.3.2 Kontextmenü Werkzeug

Durch Rechtsklick auf das Bezeichnungsfeld einer Werkzeugkombination in der Tabelle wird ein Kontextmenü angezeigt, aus dem folgende **cimERP**-spezifische Funktionen aufgerufen werden können:

- Werkzeugstammdaten – Aufruf des **cimERP**-Frames mit den Stammdaten des Arbeitsplatzes (Direktaufruf in **cimERP**: FERT60 oder FERT65)
- Kapazitätsauslastung – Aufruf des **cimERP**-Frames mit der Anzeige der Kapazitätsauslastung der gewählten Werkzeugkombination für den in **cimAPS** angezeigten Zeithorizont (Direktaufruf in **cimERP**: KAP15).

2.3.3 Darstellung von Abhängigkeiten

Durch Klick auf einen Balken wird dieser markiert. Dabei werden alle Abhängigkeiten innerhalb des Auftrags durch blaue Verbindungspfeile dargestellt (über Einstellungen abschaltbar, siehe Abschnitt 3.2.5). Zwischen zwei Arbeitsgängen wird ein Pfeil dargestellt, wenn der Arbeitsgang, von dem der Pfeil ausgeht, unmittelbar vor dem Arbeitsgang, zu dem der Pfeil hinführt, ausgeführt werden muss. Durch Klick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund werden alle Markierungen aufgehoben (das gilt für alle Gantt-Diagramme) und alle Verbindungen entfernt (das gilt für alle Ressourcen-Gantt-Diagramme).

2.4 Histogramm

Im Histogramm wird die kapazitive Auslastung eines (Einzel-)Arbeitsplatzes oder einer Werkzeugkombination über die Zeit dargestellt (siehe Beispiel-Screenshots Gesamtansicht Abb. 4, Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm Abb. 9 und Werkzeug-Gantt-Diagramm Abb. 10). Das Kapazitätsangebot wird als schwarze Linie, der Kapazitätsbedarf als blaue Fläche unterhalb des Angebots bzw. als rote Fläche bei Kapazitätsüberlastung angezeigt. Das Kapazitätsangebot wird aus dem Zeitmodell und der Anzahl der Maschinen (bei Einzelarbeitsplätzen in der Regel eine) ermittelt. Bei Sammelarbeitsplätzen wird das Kapazitätsangebot aus den zugeordneten Einzel-Arbeitsplätzen berechnet. Der Kapazitätsbedarf ermittelt sich aus allen Arbeitsgängen, die der Ressource zugeordnet sind und die den Status 0, 1 oder 3 haben.

Die Ressource, für die das Histogramm erstellt wird, ist im linken Feld bezeichnet und kann durch folgende Aktionen gewechselt werden:

- Klick auf das Bezeichnungsfeld eines (Einzel-)Arbeitsplatzes
- Klick auf das Bezeichnungsfeld einer Werkzeugkombination
- Klick auf einen Arbeitsgang (bei Klick im Auftrags-Gantt-Diagramm richtet sich die angezeigte Ressource nach dem unteren Gantt-Diagramm)
- Klick auf einen Eintrag im Kontextmenü einer Ampel (siehe Abschnitt 2.5).

Das Histogramm kann ausgeblendet werden, indem im Histogramm auf dem Skalenfeld oder im Werkzeug-Gantt-Diagramm auf dem Hintergrund doppelt geklickt wird. Das Einblenden kann erfolgen durch:

- Doppelklick im Werkzeug-Gantt-Diagramm bei ausgeblendetem Histogramm
- Klick auf einen Eintrag im Kontextmenü einer Ampel (siehe Abschnitt 2.5)

Beim Start des Moduls ist das Histogramm leer, da zu Beginn weder Arbeitsgang noch Ressource ausgewählt ist.

2.4.1 Änderung des Zeitmodells

Bei Einzel-Arbeitsplätzen oder Werkzeugen ist es möglich, im Histogramm Arbeitszeit- und Nicht-Arbeitszeit-Intervalle einzufügen oder zu verändern. Durch Doppelklick auf die Kapazitätslinie öffnet sich ein Dialog (siehe Screenshot rechts), in dem die Intervallgrenzen und der Status des Intervalls (Arbeit/Pause) geändert werden können. Durch Ziehen der Angebotslinie mit dem Mauszeiger ist eine Änderung auch direkt möglich. Eine Änderung scheitert, wenn im geänderten Intervall ein nicht-verschiebbarer Arbeitsgang liegt. Falls mit dem Intervall ein Arbeitsgang geändert wird, wird eine Konfliktbehebung gestartet. Falls nicht behebbare Konflikte auftreten und abgebrochen werden, wird auch die Änderung des Zeitmodells zurückgenommen.



2.5 Ampeln

Ampeln visualisieren die Erfüllung kapazitiver Restriktionen, d.h. die Einhaltung der Kapazitätsangebote auf den Arbeitsplätzen und Werkzeugen durch die Kapazitätsbedarfe, welche die eingeplanten Arbeitsgänge auslösen. Durch Ampeln werden diese Restriktionen dem Anwender übersichtlich und auf einen Blick dargestellt (siehe Abb. 9 und Abb. 10).

cimAPS enthält zwei Ampeln: Eine Ampel für die Kapazitäten aller Arbeitsplätze mit Unter-Ampeln für jeden Arbeitsplatz, eine Ampel für die Kapazitäten aller Werkzeuge mit Unter-Ampeln für jedes Werkzeug.

Grüne Ampel: wenn alle Unter-Ampeln grün sind

Gelbe Ampel: wenn mindestens eine Unter-Ampel gelb und keine Unter-Ampel rot ist

Rote Ampel: wenn mindestens eine Unter-Ampel rot ist

Die Unter-Ampeln werden in einem Kontextmenü dargestellt, welches sich durch Klick auf eine Ampel öffnet (siehe Abb. 9).

Durch Klick auf einen Eintrag in diesem Kontextmenü wird das Histogramm gegebenenfalls eingeblendet und die Auslastung der entsprechenden Ressource angezeigt.

Zusätzlich wird bei Bedarf die Ressource in den sichtbaren Bereich gescrollt.

2.5.1 Restriktionsdatumslinien

Teilweise ist es für die Planung notwendig, einen längeren Zeithorizont (zum Beispiel mehrere Wochen) in **cimAPS** einzulesen. Die kapazitive Feinplanung wird aber nur für die nächsten ein oder zwei Wochen durchgeführt. Kapazitive Überlastungen zu einem weiter in der Zukunft liegenden Zeitpunkt werden erst später feingeplant und gelöst. Deshalb müssen diese Überlastungen nicht in die Ampeln aufgenommen werden. Auch Überlastungen, die in der Vergangenheit liegen, sind nicht mehr relevant.

Aus diesem Grund wurde in der Feinplanung ein vom eingelesenen Zeithorizont unabhängiger Auswertungszeitraum für die Ampeln implementiert. Der Beginn und das Ende des Auswertungszeitraums wird durch Restriktionsdatumslinien (grau gestrichelt, mit Beschriftung „Auswertungsendtermin“) in allen Gantt-Diagrammen dargestellt (siehe Abb. 10).

Falls das aktuelle Datum (rote Datumslinie) im eingelesenen Zeithorizont liegt, ist das auch immer der Beginn des Auswertungszeitraums. Falls nicht, ist der Beginn des eingelesenen Zeithorizonts mit dem Beginn des Auswertungszeitraumes identisch.

Das Ende des Auswertungszeitraumes wird durch eine grau gestrichelte Datumslinie gekennzeichnet, die mit der Maus verschiebbar ist. Dadurch lässt sich die Länge des Auswertungsintervalls den Planungsbedürfnissen anpassen. Die Länge des Auswertungszeitraumes muss mindestens einen Tag betragen. Bei einer Verschiebung der Datumslinie unter diesen Zeitraum oder vor die Startlinie wird das Intervall automatisch auf einen Tag gesetzt.

Beim Verlassen der Feinplanung wird die Zeitdifferenz zwischen den beiden Restriktionsdatumslinien gespeichert. Beim nächsten Start von **cimAPS** wird daraus der aktuelle Auswertungszeitraum ermittelt.

2.6 Kapazitätsübersicht

Da das Histogramm in **cimAPS** nur die Auslastung einer Ressource anzeigen kann, gibt es zwei Möglichkeiten, um eine Übersicht der Auslastungssituation auf den Arbeitsplätzen zu visualisieren.

2.6.1 Multihistogramm

Das Multihistogramm kann wie das Arbeitsplatz- oder Werkzeug-Gantt-Diagramm im unteren Teil der Feinplanung angezeigt werden. Die Zeitskala ist mit den Gantt-Diagrammen synchronisiert. Für jeden Arbeitsplatz wird ein Histogramm angezeigt. Über die Einstellungen (siehe Abschnitt 3.2.9) kann gewählt werden, ob die prozentuale Wochenauslastung (siehe Abb. 11) oder die normale Schichtdarstellung angezeigt wird.

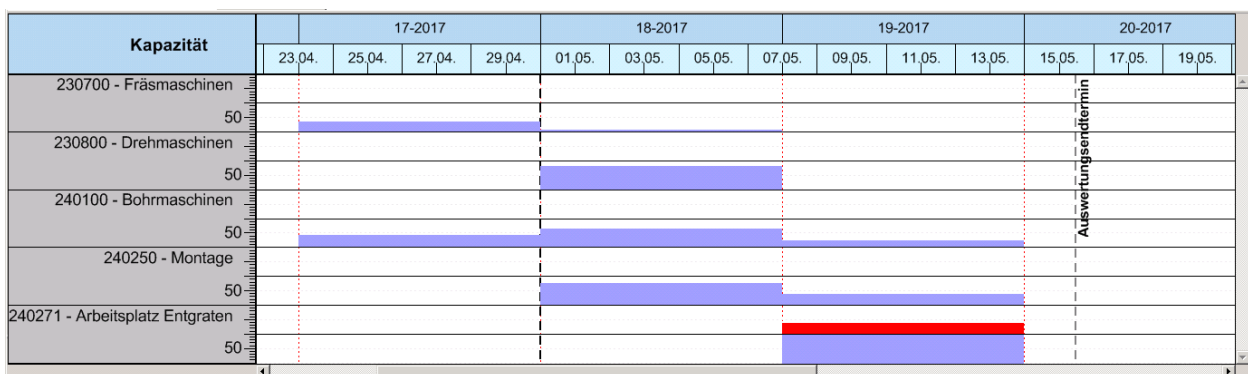


Abb. 11 Kapazitätsübersicht im Multihistogramm

2.6.2 3D-Kapazitätsübersicht

Das 3D-Diagramm zur Kapazitätsübersicht kann über das Kontextmenü auf den Tabellenüberschriften (siehe z.B. Abb.8 oder

Abb. 11) aufgerufen werden. Es wird ein neues Fenster mit einem 3D-Balkendiagramm geöffnet, in dem die prozentuale Wochenauslastung der Arbeitsplätze visualisiert wird. Das Diagramm kann beliebig gedreht werden (Halten der Strg-Taste und Drehen mit der Maus) und bietet andere Einsichten in die Auslastungssituation als das Multihistogramm.

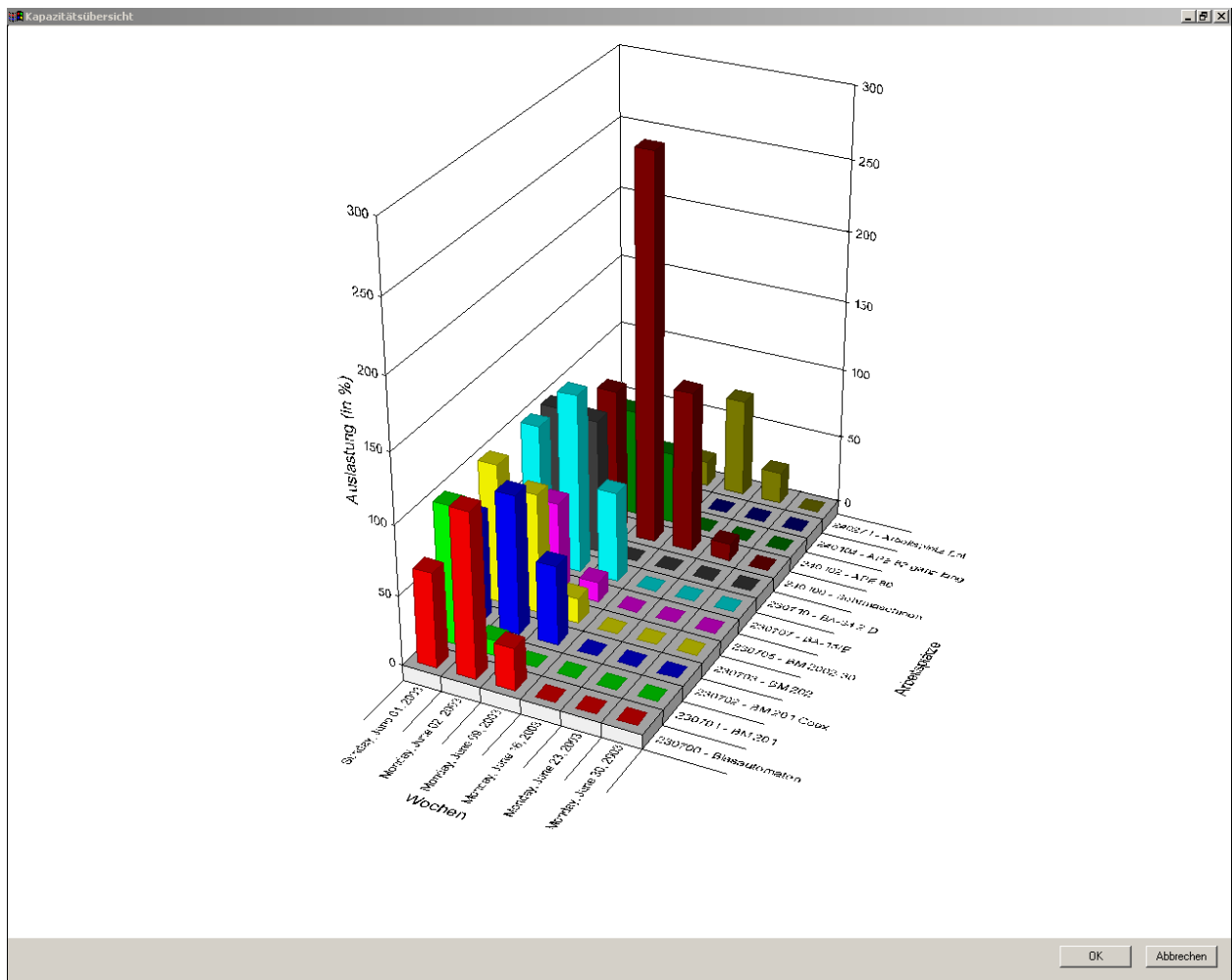


Abb.12 Kapazitätsübersicht in 3D-Diagramm

2.7 Listendarstellung

In der Listendarstellung können die in **cimAPS** eingelesenen Daten in einer komprimierten und übersichtlichen Tabellendarstellung angezeigt werden. Die Listendarstellung teilt sich in ein Baum- und ein Tabellenfeld. In der Baumdarstellung kann der Anwender die Selektion der benötigten Daten auswählen.

Die drei grundlegenden Selektionen sind „Übersicht Aufträge“, „Planungsprobleme“ und „Ressourcenauslastung“.

Alle in der Tabelle angezeigten Daten werden bei einer Planungsänderung sofort aktualisiert.

Mit einem Rechtsklick auf die Tabellenzeilen ist das Kontextmenü in allen Listen um die Funktionen Tabelleneinstellungen und Mehrfachsortierung erweitert.

Über die Tabelleneinstellungen lassen sich die Spaltenpositionen anpassen und über die Mehrfachsortierung kann man die angezeigten Daten zeilenweise sortieren.

2.7.1 Übersicht Aufträge

Der Punkt „Übersicht Aufträge“ enthält die Daten zu allen Aufträgen, Auftragspositionen, Baugruppen und Arbeitsgängen.

- Bei der Selektion „Übersicht Aufträge“ wird in dem Tabellenfeld zu jedem Auftrag eine Zeile eingetragen. Es werden die Spalten Auftrag, Start, Ende, Kundennummer und Kundenauftragsnummer angezeigt. Unter dem Punkt „Übersicht Aufträge“ werden alle Aufträge, die in **cimAPS** eingelesen wurden, im Baum angezeigt.
- Für jeden Auftrag wird im Tabellenfeld eine Zeile pro Auftragsposition eingetragen. Die Spalten Auftragsposition, Start, Ende, Liefertermin, Status und Artikelnummer werden angezeigt. Als Unterpunkte im Baum werden alle Auftragspositionen eingetragen.
- Zu den FA-Positionen werden alle zugehörigen Baugruppen als Zeile in das Tabellenfeld und als Unterpunkt in der Baumdarstellung eingetragen. In der Tabelle werden die Spalten Baugruppe, Start, Ende, Status und Artikelnummer angezeigt.
- Die Baugruppen haben in der Baumdarstellung keine Unterpunkte. In der Tabelle wird pro Arbeitsgang eine Zeile mit den Spalten Arbeitsgang, Splittsatz, Start, Ende, Arbeitsplatz, Werkzeug, Status, Rüstzeit, Sollzeit, Stückzahl, Ist-Zeit und Grad der Fertigstellung eingetragen.

Durch Mausklick auf eine Zeile in der Tabelle wird die entsprechende Auftragsstruktur markiert (auch in den Gantt-Diagrammen) und im mit angezeigten Gantt-Diagramm in den sichtbaren Bereich gescrollt. Bei Aufträgen, Auftragspositionen und Baugruppen gilt das natürlich nur für das Auftrags-Gantt-Diagramm.

Mit Rechtsklick auf eine Zeile wird das zugehörige Kontextmenü für Auftragspositionen, Baugruppen oder Arbeitsgänge angezeigt.

2.7.2 Planungsprobleme

Der Baumeintrag „Planungsprobleme“ enthält Daten zu allen terminlichen und auch kapazitiven Planungskonflikten (siehe Abb. 14).

- Bei der Selektion des Punktes „Planungsprobleme“ werden die terminlichen Planungskonflikte aller Arbeitsgänge angezeigt, das heißt alle unzulässigen Überlappungen mit Vorgängern oder Nachfolgern, Unterschreitungen des frühesten Starttermins oder des aktuellen Datums und Überschreitungen des spätesten Endtermins. Pro Konflikt wird eine Zeile in die Tabelle eingetragen. Es werden die Spalten Auftrag, FA-Position, Baugruppe, Arbeitsgang, Splittsatz, Start, Ende und Fehler angezeigt. Die Fehlermeldungen sind in Abschnitt 5.3 beschrieben.
- Der Punkt „Reihenfolgeverletzungen“ ist eine Einschränkung der Fehlerliste auf die unzulässigen Überlappungen. Die Spalten sind identisch mit der Anzeige aller Planungsprobleme.
- Der Punkt „Terminüberschreitungen“ ist eine Einschränkung der Fehlerliste auf die Über- oder Unterschreitung von Terminen. Die Spalten sind identisch mit der Anzeige aller Planungsprobleme.
- Über „Kapazitätsüberlastungen“ werden alle Überlastungen auf den Arbeitsplätzen im Auswertungszeitraum (siehe Abschnitt 2.5.1) angezeigt. Pro Überlastung wird eine Zeile angezeigt. Das heißt, ein Arbeitsplatz kann mehrfach eingetragen werden, falls mehrere Überlastungen im Auswertungszeitraum auftreten. Die angezeigten Spalten sind Resource, Start der Überlastung, Ende der Überlastung und die Kapazität des Arbeitsplatzes in Anzahl der Maschinen.

Bei einem Mausklick auf eine Zeile mit einem terminlichen Konflikt wird der zugehörige Arbeitsgang auch in den Gantt-Diagrammen markiert und in den sichtbaren Bereich gescrollt. Mit der rechten Maustaste kann das Arbeitsgangkontextmenü geöffnet werden. Durch unzulässige Überlappungen hervorgerufene terminliche Planungskonflikte können so direkt über den Menü Eintrag „Konfliktbehebung“ behoben werden.

Bei einem Mausklick auf eine Zeile in den Kapazitätsüberlastungen wird der zugehörige Arbeitsplatz in den sichtbaren Bereich gescrollt, falls neben der Listendarstellung auch das Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm angezeigt wird.

Die Anzeige der Liste der Planungsprobleme bietet eine permanente und stets aktuelle Übersicht über die terminliche und kapazitive Konfliktsituation in der Planung.

2.7.3 Ressourcenauslastung

Bei Auswahl der Ressourcenauslastung wird in der Tabelle pro Arbeitsplatz eine Zeile eingetragen. In der ersten Spalte steht die Bezeichnung des Arbeitsplatzes. In den weiteren Spalten wird die Auslastung und die Kapazität des Arbeitsplatzes pro Kalenderwoche in Stunden (Auslastung Stunden / Kapazität Stunden) angezeigt. Für jede Woche im eingelesenen Zeithorizont wird eine Spalte eingefügt.

Die Anzeige ist vergleichbar mit der Wochenanzeige im Multihistogramm (siehe

Abb. 11), wobei die Auslastung nicht prozentual, sondern absolut in Stunden ausgegeben wird. Falls die erste und die letzte Woche nicht komplett eingelesen wurden, wird Auslastung und Kapazität nur anteilig angezeigt.

Durch Mausklick auf eine Zeile wird der entsprechende Arbeitsplatz in den sichtbaren Bereich gescrollt (nur falls Arbeitsplatz-Gantt-Chart im oberen Teil sichtbar ist).

2.7.4 Farbzuordnung

Der Baumeintrag „Farbzuordnung“ visualisiert die Zuordnung der Arbeitsgangfarben zu den Fertigungsauftragspositionen (siehe Abb. 13). Die Zeile zu jeder Fertigungsauftragsposition ist in der zugehörigen Arbeitsgangfarbe dargestellt.

Durch Mausklick auf eine Zeile wird die entsprechende Fertigungsauftragsposition in den sichtbaren Bereich gescrollt (nur falls Auftrags-Gantt-Chart im oberen Teil sichtbar ist).

2.7.5 Übersicht Personalgruppen

Es wird eine Liste aller Personalgruppen und deren Tätigkeiten dargestellt. Mit dem Klick auf ein Listenelement wird der dazugehörige Arbeitsgang markiert.

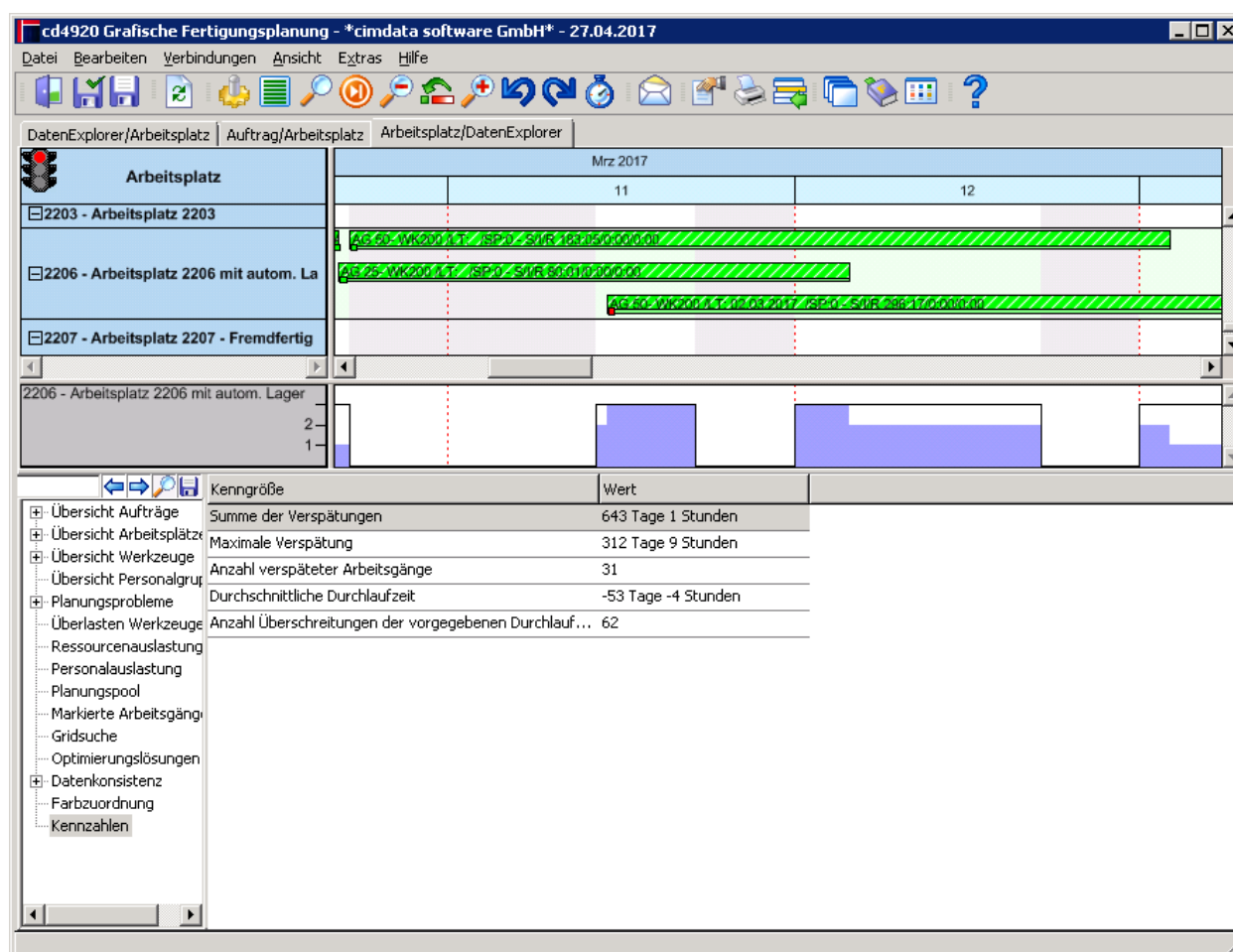


Abb. 13 Auftrags-Gantt-Diagramm und Listenansicht mit Auswahl Kennzahlen

2.7.6 Übersicht Arbeitsplatz/Werkzeuge

In der Übersicht der Arbeitsplätze bzw. Werkzeuge werden dort die Arbeitsgänge ihrer Ressourcenzuordnung nach angezeigt. In die Arbeitsplatzliste kann ‚onklick‘ hinein markiert werden (siehe Abschnitt 3.3.11).

2.7.7 Werkzeugüberlasten

Die Arbeitsplatzüberlast wird unter den Planungsproblemen gelistet. Dort werden analog zu den Kapazitätsüberlasten aus Abschnitt 2.7.2 die Werkzeuge ausgewertet.

2.7.8 Export der Daten in Datei

Mit der linken Maustaste kann auf der Überschrift „Listen“ über der Baumdarstellung in der Listenansicht (siehe Abb. 14) ein Dialog zum Speichern der aktuell in der Tabelle angezeigten Daten aufgerufen werden. Standardmäßig wird die Datei im Druckfileverzeichnis gespeichert. Die Daten werden als CSV-Datei gespeichert und können in Excel oder Open Office importiert werden.

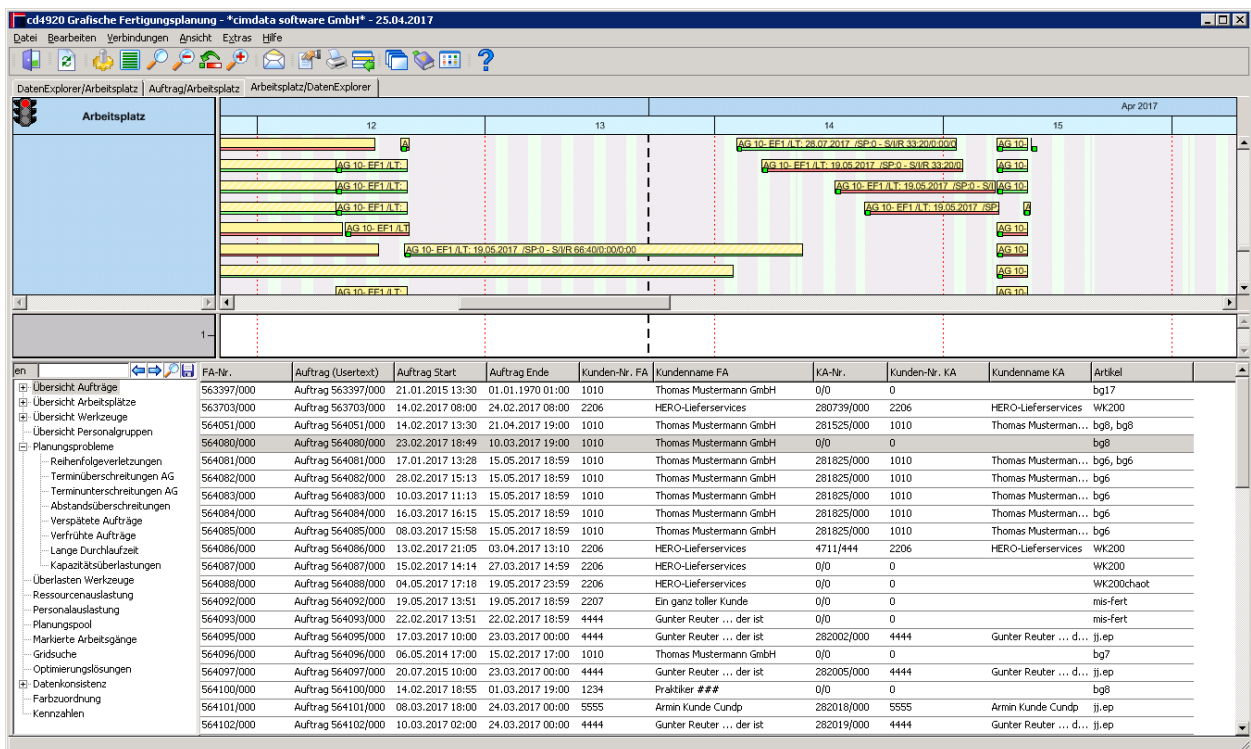


Abb. 14 Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm und Listenansicht mit Auswahl Aufträge

2.7.9 Gridsuche

Im oberen Bereich neben der Überschrift „Listen“ befindet sich ein Eingabefeld. Daneben sind blaue Pfeile, mit denen nach einem Eingabetext gesucht und durch die Ergebnisse navigiert werden kann. Die erste gefundene Zeile wird markiert und mit weiterem Betätigen der Pfeiltasten wird die nächste Ergebniszeile markiert.



Will man das gesamte Ergebnis der Gridsuche angezeigt bekommen, braucht man nur die Gridsuche in der Baumdarstellung auszusuchen.

2.8 Eigenschaften der grafischen Darstellung und weitere Funktionalitäten

2.8.1 Tooltips

In allen Gantt-Charts wird über dem Auftrags-, Fertigungsauftragspositions-, Baugruppen- und Arbeitsgang-Balken ein Tooltip angezeigt. Dieser enthält die Bezeichnung des Balkens, die Bezeichnungen aller übergeordneten Strukturen und seinen Status.

Die Bezeichnungen können über das Menü „Ansicht“, Menüpunkt „Erstellen UserText“ geändert werden (siehe Abschnitt 5.1.3).

2.8.2 Synchronisation der Gantt-Charts

Der dargestellte Zeitraum ist in allen Gantt-Diagrammen und dem Multihistogramm immer synchronisiert, d.h. beim horizontalen Scrollen, Ändern der Auflösung der Zeitachse, Ändern der Zeiteinheit (über Rechtsklick auf Zeitachse, siehe Abb. 6) und bei der Änderung der Tabellenbreite werden die Modifikationen immer in allen Gantt-Diagrammen und dem Multihistogramm durchgeführt.

Beim Klick auf einen Arbeitsgang in einem der beiden sichtbaren Gantt-Charts wird der entsprechende Balken in beiden Gantt-Charts markiert und durch vertikales Scrollen sichtbar gemacht.


2.8.3 Änderungen der Zeitskala

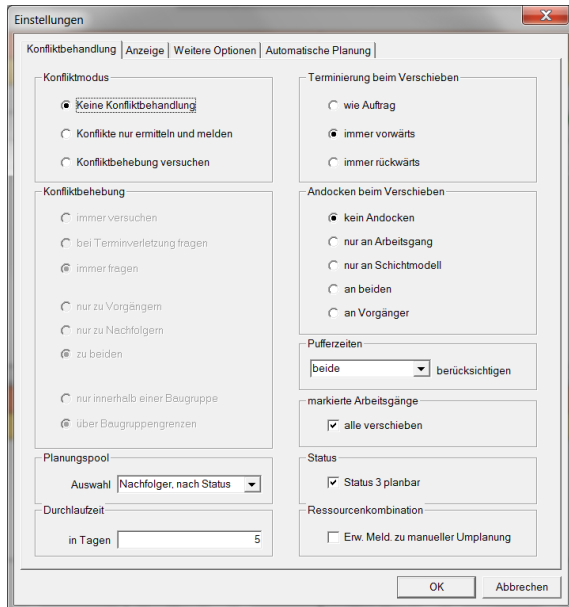
Mit dem Klick der rechten Maustaste auf die Zeitskala in einem der Gantt-Diagramme wird ein Kontextmenü geöffnet, in dem die Einteilung der Skala geändert werden kann (siehe Abb. 6). Mögliche Einteilungen sind Minuten, Stunden, Tage, Wochen und Monate.

Mit der linken Maustaste lässt sich die Spreizung der Einteilung der Skalen ändern. Das bedeutet, der Abstand zwischen den Elementen der Einstellung (z.B. Stunden) kann verkleinert oder vergrößert werden. Dazu einfach mit der linken Maustaste in die Zeitskala klicken und bei gehaltener Maustaste die Zeitskala verkleinern oder vergrößern.

Durch Doppelklick auf die Zeitskala wird das Gantt-Diagramm automatisch in das Fenster eingepasst, so dass der gesamte Planungshorizont dargestellt wird.

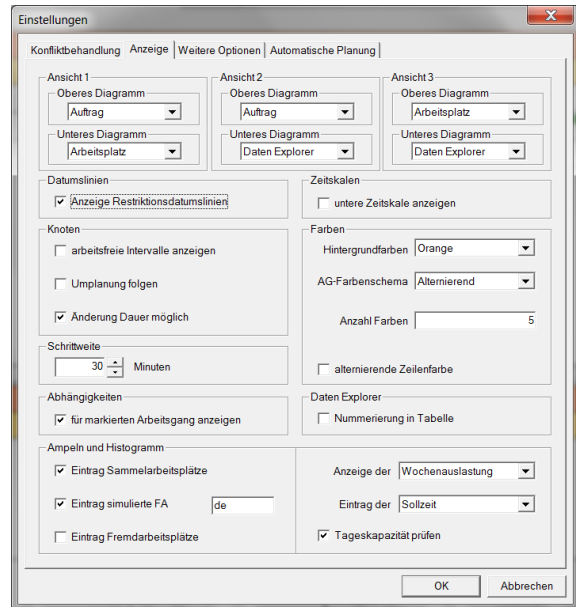
2.9 Dialog Einstellungen

Durch Klick auf das Icon  in der Toolbox oder durch Klick mit der rechten Maustaste auf den Hintergrund in den Gantt-Diagrammen wird ein Einstellungsdialog geöffnet. Dieser Dialog hat drei Reiter: „Konfliktbehandlung“, „Anzeige“, Weitere Optionen und „Automatische Planung“.



The 'Konfliktbehandlung' tab contains the following settings:

- Konfliktmodus:**
 - Keine Konfliktbehandlung
 - Konflikte nur ermitteln und melden
 - Konfliktbehebung versuchen
- Konfliktbehebung:**
 - immer versuchen
 - bei Terminverletzung fragen
 - immer fragen
 - nur zu Vorgängern
 - nur zu Nachfolgern
 - zu beiden
 - nur innerhalb einer Baugruppe
 - über Baugruppengrenzen
- Planungspool:**
 - Auswahl: Nachfolger, nach Status
- Durchlaufzeit:**
 - in Tagen: 5
- Terminierung beim Verschieben:**
 - wie Auftrag
 - immer vorwärts
 - immer rückwärts
- Andocken beim Verschieben:**
 - kein Andocken
 - nur an Arbeitsgang
 - nur an Schichtmodell
 - an beiden
 - an Vorgänger
- Pufferzeiten:**
 - beide (dropdown) berücksichtigen
- markierte Arbeitsgänge:**
 - alle verschieben
- Status:**
 - Status 3 planbar
- Ressourcenkombination:**
 - Erw. Meld. zu manueller Umplanung

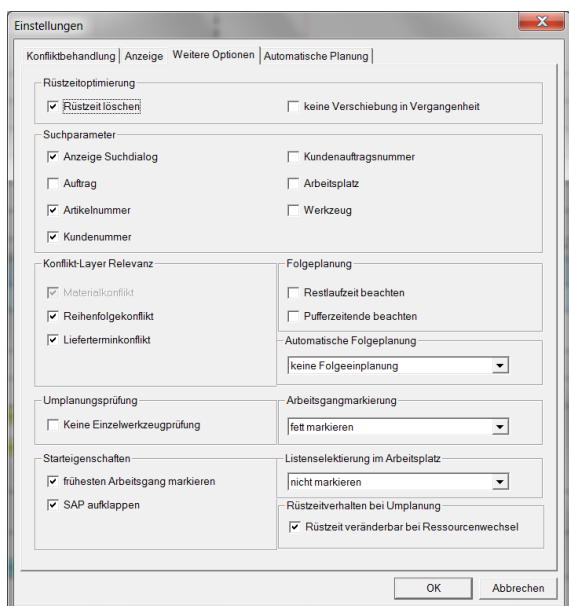


The 'Anzeige' tab contains the following settings:

- Ansicht 1:**
 - Oberes Diagramm: Auftrag
 - Unteres Diagramm: Arbeitsplatz
- Ansicht 2:**
 - Oberes Diagramm: Auftrag
 - Unteres Diagramm: Daten Explorer
- Ansicht 3:**
 - Oberes Diagramm: Arbeitsplatz
 - Unteres Diagramm: Daten Explorer
- Datumslinien:**
 - Anzeige Restriktionsdatumslinien
- Knoten:**
 - arbeitsfreie Intervalle anzeigen
 - Umplanung folgen
 - Änderung Dauer möglich
- Schrittweite:**
 - 30 Minuten
- Abhängigkeiten:**
 - für markierten Arbeitsgang anzeigen
- Ampeln und Histogramm:**
 - Eintrag Sammelarbeitsplätze
 - Eintrag simulierte FA: de
 - Eintrag Fremdarbeitsplätze
- Zeitskalen:**
 - untere Zeitskala anzeigen
- Farben:**
 - Hintergrundfarben: Orange
 - AG-Farbenschema: Alternierend
 - Anzahl Farben: 5
 - alternierende Zeilenfarbe
- Daten Explorer:**
 - Nummerierung in Tabelle
- Anzeige der Wochenauslastung:**
 - Eintrag der: Sollzeit
 - Tageskapazität prüfen

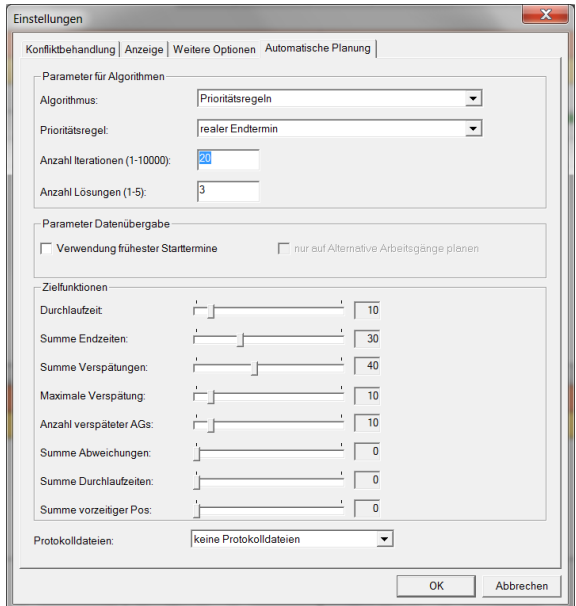
Die möglichen Einstellungen zur Konfliktbehandlung, Terminierung und Optimierung werden in Abschnitt 3 detailliert beschrieben. Die Änderung von Einstellungen wird sofort nach dem Klick auf den OK-Button wirksam (auch der Wechsel der angezeigten Gantt-Diagramme).

Beim Verlassen der grafischen Feinplanung werden alle Einstellungen für jeden Benutzer gespeichert und beim nächsten Start wieder hergestellt.



The 'Weitere Optionen' tab contains the following settings:

- Rüstzeitoptimierung:**
 - Rüstzeit löschen
 - keine Verschiebung in Vergangenheit
- Suchparameter:**
 - Anzeige Suchdialog
 - Auftrag
 - Artikelnummer
 - Kundennummer
 - Kundenauftragsnummer
 - Arbeitsplatz
 - Werkzeug
- Konflikt-Layer Relevanz:**
 - Materialkonflikt
 - Reihenfolgekonflikt
 - Lieferterminkonflikt
- Folgeplanung:**
 - Restlaufzeit beachten
 - Pufferzeitende beachten
- Automatische Folgeplanung:**
 - keine Folgeeinplanung (dropdown)
- Umplanungsprüfung:**
 - Keine Einzelwerkzeugprüfung
- Arbeitsgangmarkierung:**
 - fett markieren (dropdown)
- Starteigenschaften:**
 - frühesten Arbeitsgang markieren
 - SAP aufklappen
- Listenselektierung im Arbeitsplatz:**
 - nicht markieren (dropdown)
- Rüstzeitverhalten bei Umplanung:**
 - Rüstzeit veränderbar bei Ressourcenwechsel



The 'Automatische Planung' tab contains the following settings:

- Parameter für Algorithmen:**
 - Algorithmus: Prioritätsregeln
 - Prioritätsregel: realer Endtermin
 - Anzahl Iterationen (1-10000): 20
 - Anzahl Lösungen (1-5): 3
- Parameter Datenübergabe:**
 - Verwendung frühester Starttermine
 - nur auf Alternative Arbeitsgänge planen
- Zielfunktionen:**
 - Durchlaufzeit: 10
 - Summe Endzeiten: 30
 - Summe Verspätungen: 40
 - Maximale Verspätung: 10
 - Anzahl verspäteter AGs: 10
 - Summe Abweichungen: 0
 - Summe Durchlaufzeiten: 0
 - Summe vorzeiliger Pos: 0
- Protokolldateien:**
 - keine Protokolldateien (dropdown)

2.10 Kontextmenü Überschrift

Durch Rechtsklick auf die Überschrift im Tabellenfeld eines der drei Gantt-Diagramme oder im Multihistogramm öffnet sich ein Kontextmenü (siehe

Abb. 11) mit den Menüpunkten „Kapazitätsübersicht“ (siehe Abschnitt 2.6.2), „Informationen“, „Übersicht“, „Drucken“ und „Graphik exportieren“.

Im Kontextmenü auf der Überschrift im Auftrags-Gantt-Diagramm sind zusätzlich die Menüpunkte „Struktur“ und „Baugruppensortierung“ enthalten (siehe Abschnitt 2.1.4).

Im Kontextmenü auf der Überschrift im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm sind zusätzlich die Menüpunkte „Anzeige Arbeitsplätze“, „Sortierung“, „Änderung Zeitmodelle“ und „Anzeige Histogramm“ (siehe Abschnitt 2.2.5) vorhanden.

Im Kontextmenü auf der Überschrift im Werkzeug-Gantt-Diagramm ist zusätzlich der Menüpunkt „Anzeige Histogramm“ vorhanden.

Das Kontextmenü auf der Überschrift im Multihistogramm hat zusätzlich den Menüpunkt „Anzeige nur Überlast“.

In diesem Abschnitt werden die überall verfügbaren Menüeinträge „Informationen“, „Übersicht“, „Drucken“ und „Graphik exportieren“ beschrieben.

2.10.1 Informationen

Hier werden einige grundsätzliche Informationen ausgegeben. Dazu gehören die Anzahl der Arbeitsplätze, die Anzahl der Arbeitsgänge mit ihrer übergeordneten Struktur. Es wird auch der Planungszeitraum angezeigt.

2.10.2 Übersicht

Es wird eine Graphische Miniaturansicht erstellt. Die kann zum Navigieren im Gantt benutzt werden.

2.10.3 Drucken

Über den Menüeintrag „Drucken“ öffnet sich ein Vorschaudialog, in dem die Druckereinstellungen geändert, die Grafik auf mehrere Seiten verteilt, die Orientierung der Seite geändert oder ein Ausschnitt vergrößert werden kann.

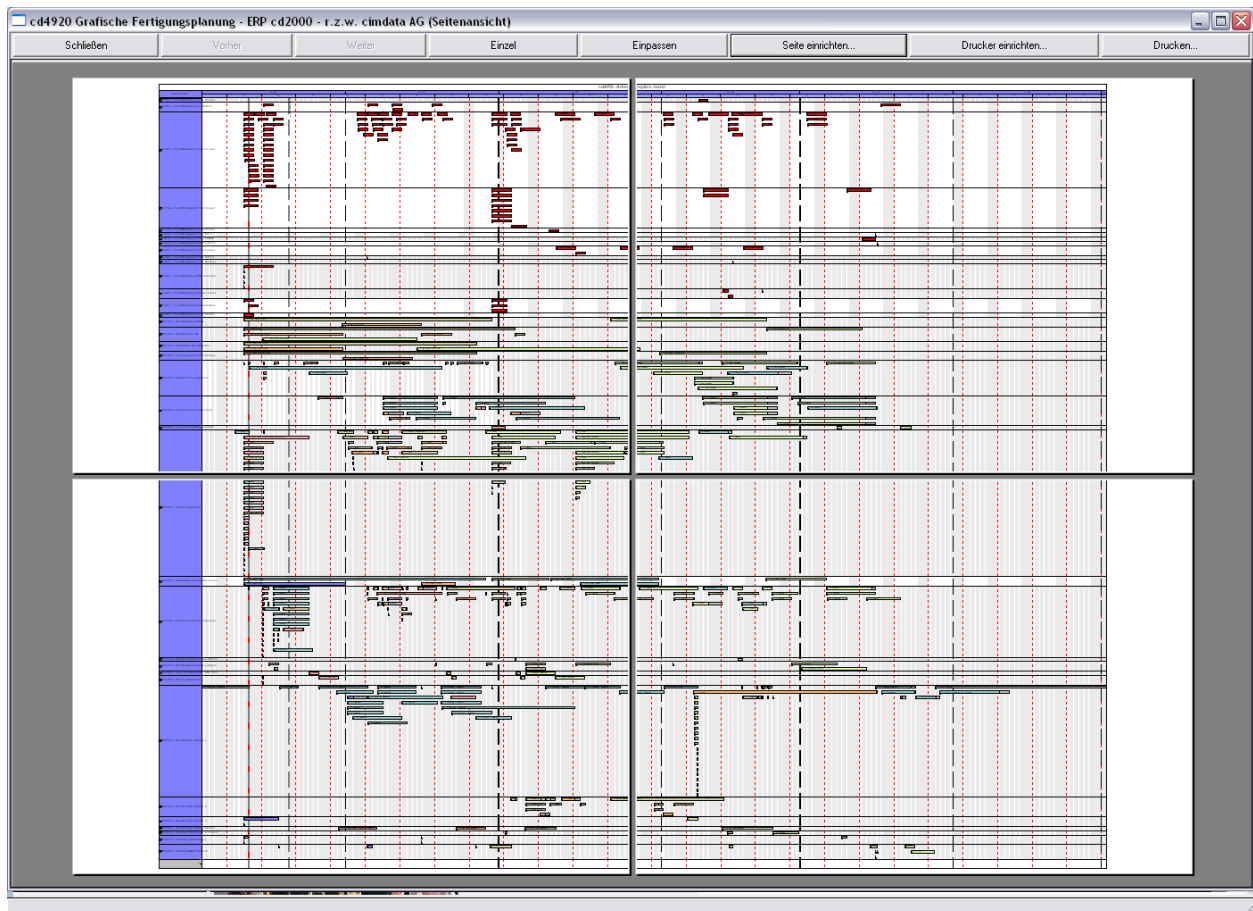


Abb.15 Druckansicht

Die Grafik kann von hier aus direkt gedruckt werden.


2.10.4 Export in Grafikfile

Über den Menüeintrag „Graphik exportieren“ kann das zugehörige Diagramm in eine Grafik-Datei exportiert werden.

Die möglichen Grafikformate sind:

- *.BMP (Microsoft Windows Bitmap)
- *.EPS (Encapsulated Postscript)
- *.GIF (Graphics Interchange Format)
- *.JPG (Joint Photographic Experts Group)
- *.PCX (Microsoft Paint)
- *.PNG (Portable Network Graphics)
- *.TIF (Tagged Image File Format)
- *.VMF (Viewer Metafile)
- *.WMF (Microsoft Windows Metafile)

3. Konfiguration des Moduls

Das Verhalten des Moduls beim Ausführen von Planungsfunktionalitäten und der Optimierung werden durch die im Folgenden beschriebenen Parameter festgelegt. Die Konfiguration erfolgt über einen Dialog, der durch Klick auf das Icon  in der Toolbox oder über Rechtsklick in allen Gantt-Diagrammen geöffnet werden kann (siehe Abschnitt 2.9). Auch viele Einstellungen zur Darstellung in **cimAPS** werden hier getroffen.

3.1 Einstellungen auf dem Register „Konfliktbehandlung“

3.1.1 Konfliktmodus

Der Konfliktmodus legt fest, wie mit terminlichen Konflikten umgegangen wird. Terminliche Konflikte können beim Ausführen von Planungsfunktionalitäten entstehen. Es gibt drei Arten von terminlichen Konflikten:

- Beginn und Ende des Planungsfensters (ein eingeplanter Arbeitsgang ragt über das Planungsfenster hinaus)
- frühester Beginn und spätestes Ende von Aufträgen, Auftragspositionen, Baugruppen und Arbeitsgängen
- (unzulässige) Überlappungen zu Vorgängern und Nachfolgern in den Abhängigkeiten des Auftrags (im Gegensatz zu zulässigen Überlappungen, die laut Arbeitsplan über die Stückzahl definiert sind).

Mögliche Konfliktmodi sind:

- "Keine Konfliktbehandlung": Terminliche Konflikte werden nicht ermittelt und ignoriert
- "Konflikte nur ermitteln und melden": Terminliche Konflikte, die durch Ausführen von Planungsfunktionalitäten entstehen, werden gemeldet. Der Anwender kann daraufhin entscheiden, ob die Aktion durchgeführt oder abgebrochen werden soll.
- "Konfliktbehebung versuchen": Der Modul versucht automatisch die entstandenen Konflikte durch Verschieben der Vorgänger bzw. Nachfolger zu beheben. Scheitert dieser Versuch, wird die Aktion rückgängig gemacht. Die Konfliktbehebung wird durch weitere Parameter konfiguriert.

3.1.2 Konfliktbehebung

Bei der Konfliktbehebung wird ein Algorithmus ausgeführt, der versucht, alle unzulässigen Überlappungen mit Vorgängern oder Nachfolgern zu beheben, indem diese entsprechend auf der Zeitachse verschoben werden. Dieses Verschieben kann rekursiv erfolgen. Stößt der Algorithmus dabei auf Arbeitsgänge, die nicht verschoben werden dürfen (z.B. bei Erreichen des Planungshorizonts), so scheitert die Konfliktbehebung. Zulässige Überlappungen nach der Stückzahl werden berücksichtigt.

Folgende Einstellungen der Konfliktbehebung können getroffen werden:

- "immer versuchen": Bei jedem Auftreten von terminlichen Konflikten wird eine Konfliktbehebung versucht.
- "vorher fragen": Vor Ausführung der Konfliktbehebung werden alle terminlichen Konflikte gemeldet. Der Anwender kann entscheiden, ob die Aktion abgebrochen, die Aktion ohne Konfliktbehebung durchgeführt oder die Konfliktbehebung angestoßen werden soll.
- "nur zu Vorgängern": Es werden nur terminliche Konflikte zu Vorgängern des bearbeiteten Arbeitsgangs betrachtet.
- "nur zu Nachfolgern": Es werden nur terminliche Konflikte zu Nachfolgern des bearbeiteten Arbeitsgangs betrachtet.
- "zu beiden": Es werden alle terminlichen Konflikte des bearbeiteten Arbeitsgangs betrachtet.
- "nur innerhalb einer Baugruppe": Es werden nur terminliche Konflikte der zum bearbeiteten Arbeitsgang gehörenden Baugruppe behandelt.
- "über Baugruppengrenzen": Terminliche Konflikte werden rekursiv über alle Strukturebenen (vorhergehende und nachfolgende Baugruppen) behandelt.

Die Einstellungen zur Konfliktbehebung sind nur verfügbar, wenn der Konfliktmodus "Konfliktbehebung versuchen" eingestellt ist.

3.1.3 Terminierung beim Verschieben

Beim Verschieben von Arbeitsgängen in einem der Gantt-Charts wird deren zeitliche Belegung aller benötigten Ressourcen, sowohl Arbeitsplatz als auch Werkzeugkombination, neu ermittelt. Zur Terminierung wird durch den Anwender der Start- oder Endtermin des Arbeitsgangs festgelegt, der jeweils andere Termin wird auf Basis der Ressourcenverfügbarkeiten und der benötigten Dauer berechnet. Die Dauer eines Arbeitsganges wird aus Stückzeit und Stückzahl oder, falls Werkzeugkombinationen verwendet werden, aus Zykluszeit, Anzahl der Kavitäten und Stückzahl ermittelt. Falls ein Arbeitsgang mehr als eine Ressource verwendet (z.B. Arbeitsplatz und Werkzeugkombination), wird aus den Schichtmodellen aller genutzten Ressourcen ein für diese Ressourcenkombination gültiges Zeitmodell ermittelt. Deshalb sollten im **cimERP** für Werkzeuge keine Schichtmodelle angelegt werden, sondern nur Wartungs- und Reparaturzeiten.

Folgende Modi sind für die Terminierung möglich:

- "wie Auftrag": Die Terminierungsart für einen Arbeitsgang hängt von der Terminierungsart der zugehörigen Fertigungsauftrags-Position ab. Diese wird bei der Anlage der Position in **cimERP** eingestellt.
- "immer vorwärts": Es findet immer eine Vorwärtsterminierung statt, d.h. der Anwender legt den neuen Starttermin fest, der Endtermin wird berechnet.
- "immer rückwärts": Es findet immer eine Rückwärtsterminierung statt, d.h. der Anwender legt den neuen Endtermin fest, der Starttermin wird berechnet.

3.1.4 Andocken beim Verschieben

Zur Unterstützung des Anwenders beim zeitlichen Verschieben von Arbeitsgängen werden folgende Andock-Modi angeboten:

- "kein Andocken": Der Start- bzw. Endtermin als Basis für die Neuterminierung eines verschobenen Arbeitsgangs ist der vom Anwender festgelegte.
- "nur am Arbeitsgang": Überlappt sich der Arbeitsgang beim Verschieben mit anderen Arbeitsgängen auf der Ressource, so wird bei Vorwärtsterminierung deren spätestster Endtermin, bei Rückwärtsterminierung deren frühester Starttermin als Basis für die Neuterminierung gewählt.
- "nur am Schichtmodell": Der Basistermin wird bei Vorwärtsterminierung an den Beginn der aktuellen Schicht, bei Rückwärtsterminierung an das Ende der aktuellen Schicht gelegt. Dabei ist mit aktueller Schicht der Arbeitszeitabschnitt gemeint, in dem der vom Anwender gewählte Basistermin liegt (kann demnach auch die vorhergehende oder nachfolgende Pausenzeit sein).
- "an beiden": Bei Überlappung wird am Arbeitsgang andockt, sonst am Schichtmodell, wobei aber keine Überlappung entstehen darf.
- "an Vorgänger": Bei Vorwärtsterminierung wird der Starttermin als Basis für die Neuterminierung so an die Vorgänger innerhalb des Auftrags gelegt, dass genau die zulässigen Überlappungen eingehalten werden.

Das Andocken von Arbeitsgängen wird nicht auf Sammelarbeitsplätzen ausgeführt.

3.1.5 Pufferzeiten

Mit dieser Einstellungsmöglichkeit legt der Anwender fest, ob Pufferzeiten bei der Umplanung und Konfliktbehebung berücksichtigt werden. Falls für einen Arbeitsgang eine Überlappung und eine Pufferzeit übergeben werden, wird die Pufferzeit ignoriert. Es gibt vier Einstellungen für die Berücksichtigung der Pufferzeiten:

- „nicht“: Alle Pufferzeiten werden bei einer Umplanung und Konfliktlösung ignoriert.
- „nur Arbeitsgänge“: Es werden nur die Pufferzeiten an den Arbeitsgängen berücksichtigt.
- „nur Baugruppen“: Nur die Pufferzeiten der Baugruppen werden in die Konfliktbehebung mit einbezogen.
- „beide“: Alle Pufferzeiten werden verwendet.

Pufferzeiten belegen keine Ressourcen und werden beim Andocken nicht berücksichtigt. Die Anzeige der Pufferzeiten mit dem entsprechenden Layer ist unabhängig von der Berücksichtigung bei der Planung.

3.1.6 Markierte Arbeitsgänge

In den Gantt-Diagrammen können mehrere Arbeitsgang-Layer markiert werden. Die Markierungen werden bei der Konfliktbehebung (siehe Abschnitt 4.2.9), bei der Rüstzeitoptimierung (siehe Abschnitt 4.2.10) und bei der Verschiebung auf das aktuelle Datum (siehe Abschnitt 4.3) berücksichtigt.

Falls diese Einstellung gesetzt ist, werden bei einer Drag&Drop-Aktion alle markierten Arbeitsgänge umgeplant, z.B. zeitlich verschoben. Für jeden Arbeitsgang wird je nach Konfliktmodus eine Konfliktbehebung durchgeführt. Falls bei einem Arbeitsgang die Konfliktbehebung nicht durchgeführt werden kann und abbricht, werden trotzdem die anderen Arbeitsgänge verschoben. In der UnDo-Liste (siehe Abschnitt 4.6) wird für jeden Arbeitsgang ein Schritt angelegt. Im Auftrags-Gantt-Diagramm können neben den Arbeitsgängen auch mehrere Baugruppen oder Fertigungsauftragspositionen markiert werden. Diese werden bei gesetzter Einstellung ebenfalls alle verschoben.

3.1.7 Ressourcenkombination

Die Option bietet die Möglichkeit bei einer Umplanung der Kombination im Arbeitsplatzgantt sich die Modalitäten einblenden zu lassen. Dies ist aber nur bei der Unsicherheit über die Auswahl zu empfehlen.

3.2 Einstellungen auf dem Register „Anzeige“

3.2.1 Oberes Gantt-Diagramm

Hier kann ausgewählt werden, ob das Arbeitsgang-, das Arbeitsplatz-, Werkzeug-Gantt-Diagramm, der Datenexplorer oder das Multihistogramm im oberen Teil des Moduls angezeigt wird. Da wir 3 Registeransichten bieten, sind alle 3 einfach festzulegen.

3.2.2 Unteres Gantt-Diagramm

Hier kann ausgewählt werden, ob das Werkzeug-, das Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm, das Multihistogramm oder die Datenexplorer im unteren Teil des Moduls angezeigt wird.

Welche Diagramme wirklich ausgewählt werden können, hängt davon ab, welche lizenziert sind.

3.2.3 Schrittweite beim Verschieben

Mit dieser Einstellung kann festgelegt werden, mit welcher Schrittweite die Vorgänge beim Verschieben oder Verlängern geändert werden. Mögliche Schrittweiten liegen im Intervall von einer bis 60 Minuten. Voreingestellt ist die Schrittweite von einer Minute.

3.2.4 Datumslinien

Die Anzeige der in Abschnitt 2.5.1 beschriebenen Restriktionsdatumslinien kann über diese Eigenschaft abgeschaltet werden. Auch ohne dass die Datumslinien angezeigt werden, wird der Auswertungszeitraum berücksichtigt.

3.2.5 Anzeige der Abhängigkeiten

Es kann festgelegt werden, ob Abhängigkeiten zu Vorgängern und Nachfolgern innerhalb des Auftrags angezeigt werden. Es werden die Abhängigkeiten des gerade bearbeiteten oder markierten Arbeitsganges dargestellt. Dies gilt für die Ressourcen-Gantt-Diagramme. Im Auftrags-Gantt-Diagramm werden immer alle Abhängigkeiten eingetragen.

3.2.6 Zeitskalen

Über die Einstellung „untere Zeitskala anzeigen“ kann eine weitere Zeitskala über dem Histogramm an der unteren Begrenzung der Ressourcen-Diagramme hinzugeschaltet werden (siehe Abb. 10). Dies erleichtert eine zeitliche Zuordnung der Auslastungssituation.

3.2.7 Knoten

Ob die Balken der Arbeitsgänge in den Ressourcen-Gantt-Diagrammen durchgängig (siehe z.B. Abb. 10) oder während Nicht-Arbeitszeiten mit einfachen Strichen (siehe z.B. Abb. 8) angezeigt werden, wird über die Einstellung „arbeitsfreie Intervalle anzeigen“ beeinflusst.

3.2.8 Farben/Hintergrundfarben

Über diese Einstellung kann der Anwender die Hintergrundfarben in den Tabellen der Gantt-Diagramme und der Histogramme sowie die Hintergrundfarbe der Zeitskalen verändern. Bis auf die Abb. 13 sind alle Screenshots in dem Benutzerhandbuch in den Standardfarben dargestellt.

Die Arbeitsgangfarben werden auch hier eingestellt. Standard ist die Auswahl "alternierende Farben". Aus bis zu 10 Farben wird diese als Schema der Fertigungspositionen vergeben. Als Erweiterung kann man auswählen, ob ein individuelles Schema aus Baugruppe oder Fertigungsposition genutzt wird.

3.2.9 Ampeln und Histogramm

Die in dieser Gruppe zusammengefassten Einstellungen haben Einfluss auf die Darstellungen in den Ampeln und im Histogramm (einschließlich Multihistogramm).

- Eintrag Sammelarbeitsplätze: Falls die Einstellung gesetzt ist, werden die Sammelarbeitsplätze in den Ampeln und im Histogramm angezeigt. Im Multihistogramm werden nur Sammelarbeitsplätze angezeigt.
- Eintrag simulierte FA: Falls diese Einstellung gesetzt ist, werden die Arbeitsgänge simulierter Fertigungsaufträge in das Histogramm und das Multihistogramm eingetragen. Durch Ausschalten der Einstellung kann die tatsächliche Auslastungssituation der Ressourcen überprüft werden, obwohl simulierte Fertigungsaufträge eingelesen wurden.
- Eintrag Fremdarbeitsplätze: Die Einstellung gibt an, ob Fremdarbeitsplätze in den Ampeln und im Histogramm angezeigt werden. Im Multihistogramm werden Fremdarbeitsplätze unabhängig davon nicht angezeigt.
- Anzeige der „...“: Bei Wahl der Einstellung „Wochenauslastung“ wird im Multihistogramm die prozentuale Auslastung der Arbeitsplätze nach Kalenderwochen angezeigt (siehe Abschnitt 2.6.1). Bei der Einstellung „Schichtauslastung“ ist die Anzeige im Multihistogramm identisch mit der Darstellung im normalen Histogramm.
- Eintrag der „...“: Falls bei dieser Einstellung „Sollzeit“ ausgewählt wurde, wird auch bei teilrückgemeldeten Arbeitsgängen die gesamte Sollzeit in das Histogramm eingetragen. Bei der Einstellung „Restzeit“ wird nur diese in das Histogramm eingetragen. Das Gleiche gilt für das Multihistogramm. Falls die Restzeit bei der Rückmeldung mit erfasst wird, wird diese verwendet. Ansonsten wird die Restzeit aus der Differenz von Soll- und Ist-Zeit ermittelt.

Eine weitere Option ist die Ermittlung der Tageskapazitäten für die Ampeldarstellung. Ist am Tag eine Überlast zu einem Zeitintervall vorhanden, erscheint die Ampel Gelb. Dieses lässt sich aber über die Tageskapazität ausgleichen.

3.3 Einstellungen auf dem Register „weitere Optionen“

3.3.1 Allgemein

Für die Rüstzeitoptimierung (Beschreibung der Funktionalität siehe Abschnitt 4.2.10) müssen mehrerer Arbeitsgänge markiert sein. Die Markierung kann der Anwender manuell oder über die Suchfunktion (siehe Abschnitt 4.4) ausführen.

In diesem Dialog werden die Einstellungen für den Algorithmus und die Suchfunktion getroffen.

3.3.2 Anzeige Suchdialog

Die Einstellung „Anzeige Suchdialog“ gibt an, ob der Suchdialog vor der Rüstzeitminimierung zur Änderung der Kriterien geöffnet wird oder ob sofort minimiert wird.

3.3.3 Rüstzeit löschen

Hier kann eingestellt werden, ob der Algorithmus zur Rüstzeitoptimierung bei der Aneinanderreihung der Arbeitsgänge die Rüstzeit löscht oder unverändert lässt (siehe Abschnitt 4.2.10).

3.3.4 Suche nach

Über die Suchfunktion kann nach sechs Kriterien gesucht werden: „Auftrag“, „Artikelnummer“, „Kundennummer“, „Kundenauftragsnummer“, „Arbeitsplatz“ und „Werkzeug“. Die Kriterien, die im Einstellungsdialog angekreuzt sind, werden automatisch, vom Arbeitsgang, von dem aus die Rüstzeitminimierung gestartet wird, übernommen.

3.3.5 Konflikt-Layer-Relevanz

Der Konflikt-Layer soll auf Anhieb am Arbeitsgang wichtige Konflikte aufzeigen. Die Sensibilität, ob dieser Rot wird, kann hier eingestellt werden.

Im Arbeitsgangdialog gibt es die Liste aller ermittelten Konflikte zu sehen, auch jene die nicht auf Sensible gestellt sind.

3.3.6 Folgeplanung

Die Folgeplanung am Arbeitsplatz (nicht Struktur) nimmt beim Arbeitsgang im Status 3 die ermittelte Planlaufzeit oder die individuell angegebene Restlaufzeit. Dazu gibt es auch eine Einbeziehung der Pufferzeit um den Nachfolger anzufügen.

Wenn man die Automatische Folgeplanung aktiviert, wird nach ausgewählter Art der Folgeplanung diese nach jedem Drag & Drop Event ausgelöst.

3.3.7 Arbeitsgang Markierung

Diese Auswahl beeinflusst den roten Markierungsbalken um einen Arbeitsgang.

Zur Wahl stehen: Schmal, dick und fett markieren.

3.3.8 Umplanungsprüfung

Bei der Umplanung wird getestet, ob die ausgewählten Ressourcen oder Ressourcenkombinationen möglich sind. An einem Arbeitsgang sind auch neben der reinen Kombination Einzelwerkzeuge vergeben. Nicht immer ist eine zeitraubende Prüfung notwendig oder gewünscht.

3.3.9 Rüstzeitverhalten bei Umplanung

Bei der manuellen Umplanung eines Arbeitsplatzes kann bei dem Alternativarbeitsplatz eine Rüstzeit hinterlegt sein. Bei der Umplanung kann der Arbeitsplatz seine individuelle Rüstzeit behalten oder aber diese Definierte übernehmen.

3.3.10 Starteigenschaften

Soll der Arbeitsgang beim Start markiert werden und hin gezoomt werden oder sollen alle Sammelarbeitsplätze aufgeklappt werden? Das kann man hier entscheiden.

3.3.11 Listenselektion im Arbeitsplatz

Die Markierung eines Arbeitsganges kann zusätzlich den Arbeitsgang in der Liste unter der Eingliederung Arbeitsplätze markieren.

4. Planungsfunktionalitäten

4.1 Drag&Drop

Neben den in Abschnitt 4.2 genannten Planungsfunktionalitäten, die aus dem Kontextmenü des Arbeitsgangs heraus aufgerufen werden können, stehen die folgenden grafisch-interaktiven Funktionalitäten per Drag&Drop eines Arbeitsgangs in einem der Gantt-Charts zur Verfügung:

4.1.1 Verschieben

Ein Arbeitsgang kann über die Zeitachse und über Ressourcen (nicht im Auftrags-Gantt-Diagramm) hinweg verschoben werden. Es werden entsprechend den Einstellungen zur Terminierung und zum Andocken neue Start- und Endtermine auf Arbeitsplatz und Werkzeug berechnet (siehe Abschnitt 3.1.3).

Falls im Einstellungsdialog der Parameter „Markierte Arbeitsgänge“ aktiviert ist (siehe Abschnitt 3.1.6), werden bei einer Verschiebung alle markierten Arbeitsgänge um geplant.

Im Auftrags-Gantt-Chart können auch ganze Baugruppen verschoben werden. Dabei wird je nach Verschiebungsrichtung der Starttermin des ersten Arbeitsganges oder der Endtermin des letzten Arbeitsganges festgelegt und die restlichen Arbeitsgänge werden in ihrer technologischen Reihenfolge gemäß der Konfliktbehebung neu terminiert.

Weiterhin ist es möglich, auch gesamte Fertigungsauftragspositionen zu verschieben. Je nachdem, ob die Position vorwärts oder rückwärts verschoben wurde, werden die Starttermine der ersten Baugruppen oder der Endtermin der letzten Baugruppe auf den neuen Zeitpunkt gelegt. Danach werden alle Arbeitsgänge und Baugruppen gemäß der Konfliktbehebung neu terminiert. Die Verschiebung von gesamten Fertigungsauftragspositionen funktioniert nur, falls die Konfliktbehebung über Baugruppengrenzen eingeschaltet ist (siehe Abschnitt 3.1.2).

Beim Verschieben eines Arbeitsgangs über Ressourcen wird getestet, ob die sich ergebende Ressourcen-Kombination aus Arbeitsplatz, evtl. Werkzeug, und Arbeitsgang zulässig ist. Falls nicht, wird der Anwender darauf hingewiesen und die Verschiebung nicht durchgeführt.

4.1.2 Ändern der Länge

Für Arbeitsgänge, die keine Werkzeugkombination verwenden, kann die Länge durch Verschieben des Start- oder Endtermins geändert werden. Dadurch ergibt sich eine neue tatsächliche Stückzeit für diesen Arbeitsgang auf dem aktuellen Arbeitsplatz.

4.2 Funktionalitäten im Kontextmenü

4.2.1 Stückzahl ändern

Die Stückzahl eines Arbeitsgangs wird verändert. Der Arbeitsgang wird neu terminiert, dabei erfolgt kein Andocken. Ob der Start- oder Endtermin für die Neuterminierung verwendet wird, hängt von der Terminierungsrichtung ab.

4.2.2 Rüstzeit ändern

Die Rüstzeit zu Beginn des Arbeitsgangs kann über einen Dialog geändert werden. Die aktuelle Rüstzeit des Arbeitsganges wird im Dialog angezeigt. Über den Button „Löschen“ wird die Rüstzeit sofort auf null gesetzt. Nach OK wird der Arbeitsgang neu terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Ob der Start- oder Endtermin für die Neu-terminierung verwendet wird, hängt von der Terminierungsrichtung ab.

Die Eingabe ist in zwei Zeitformaten „Tage Stunden: Minuten: Sekunden“ und „Stunden“ möglich. Beide Eingabefelder sind synchronisiert.



The screenshot shows a dialog box titled "Rüstzeit ändern" with a close button in the top right corner. It features two input fields for "Neue Dauer". The first field is labeled "Tage hh mm ss" and contains the values "0", "2", "0", and "0" in separate boxes. The second field is labeled "hh" and contains the value "2". At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Löschen", and "Abbrechen".

4.2.3 Sollzeit ändern

Die Dauer eines Arbeitsgangs wird verändert. Nach dem Klick im Kontextmenü wird ein Dialog geöffnet, in dem die Dauer des Arbeitsganges geändert werden kann. Die aktuelle Dauer des Arbeitsganges wird beim Öffnen des Dialogs angezeigt. Der Arbeitsgang wird neu terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Ob der Start- oder Endtermin für die Neuterminierung verwendet wird, hängt von der Terminierungsrichtung ab.

Die eingegebene Dauer entspricht sowohl bei der Sollzeit als auch bei Rüst- und Restlaufzeit immer der Nettodauer. Durch Nichtarbeitszeiten in den Zeitmodellen können die tatsächlichen Zeiten auch entsprechend länger sein.

4.2.4 Restlaufzeit ändern

Die Restlaufzeit des Arbeitsganges wird geändert. Dieser Menüpunkt steht nur für freigegebene Arbeitsgänge (Status 1 und 3) zur Verfügung. Außerdem muss die Verwendung der Restlaufzeit in den Parametern (Basisparameter für die Fertigung, **cimERP** Direktaufruf: TAB) eingestellt sein. Nach OK wird der Arbeitsgang neu terminiert, dabei erfolgt kein Andocken. Da die Restlaufzeit keine direkte Planungsrelevanz hat, werden bei der Neuterminierung nur Änderungen durchgeführt, falls bei diesem Arbeitsgang schon vor der Änderung der Restlaufzeit Planungskonflikte bestanden. Ob der Start- oder Endtermin für die Neuterminierung verwendet wird, hängt von der Terminierungsrichtung ab.

4.2.5 Anzahl Nester ändern

Für Arbeitsgänge, die Werkzeuge mit Nestern benötigen, wird die Anzahl der verwendeten Nester geändert. Daraus ergibt sich eine neue Stückzeit und damit eine neue benötigte Dauer. Der Arbeitsgang wird neu terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Bei der Änderung wird die maximale Anzahl Nester des gerade verwendeten Werkzeugs beachtet.

4.2.6 Arbeitsplatz wechseln

Arbeitsgänge können direkt auf einem anderen Arbeitsplatz terminiert werden. Nach Klick auf den Kontextmenüeintrag "Arbeitsplatz wechseln" erscheint ein neues Kontextmenü, in dem alle Arbeitsplätze, die zu einer zulässigen Ressourcen-Kombination für diesen Arbeitsgang gehören, erscheinen. Durch Klick auf einen dieser Arbeitsplätze wird der Arbeitsgang auf diesem terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Abhängig von der Terminierungsart wird der ursprüngliche Start- oder Endtermin übernommen. Die Dauer wird gegebenenfalls neu berechnet (z.B. wegen neuer Zykluszeit, Maschinenzeit). Dieser Menüpunkt erscheint nur im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm.

4.2.7 Werkzeugkombination wechseln

Arbeitsgänge können direkt auf einem anderen Werkzeug terminiert werden. Nach Klick auf den Kontextmenüeintrag "Werkzeug wechseln" erscheint ein neues Kontextmenü, in dem alle Werkzeuge, die zu einer zulässigen Ressourcen-Kombination für diesen Arbeitsgang gehören, erscheinen. Durch Klick auf eines dieser Werkzeuge wird der Arbeitsgang auf diesem terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Abhängig von der Terminierungsart wird der ursprüngliche Start- oder Endtermin übernommen. Die Dauer wird gegebenenfalls neu berechnet (z.B. wegen neuer Zykluszeit, verwendete Nester). Stehen dem neuen Werkzeug weniger Nester zur Verfügung als im Arbeitsgang verwendet, wird die Anzahl der verwendeten Nester auf die maximale Anzahl verringert. Dieser Menüpunkt erscheint nur im Werkzeug-Gantt-Diagramm.

4.2.8 Arbeitsplatz und Werkzeugkombination wechseln

Mit diesem Menüpunkt können Arbeitsgänge gleichzeitig Arbeitsplatz und Werkzeug wechseln. Nach Klick auf den Kontextmenüeintrag "beides wechseln" erscheint ein Kontextmenü mit allen für diesen Arbeitsgang zulässigen Kombinationen von Arbeitsplatz- und Werkzeug (ohne die aktuelle Kombination und die Sammelressourcen). Durch Klick auf eine dieser Kombinationen wird der Arbeitsgang auf dieser terminiert. Dabei erfolgt kein Andocken. Abhängig von der Terminierungsart wird der ursprüngliche Start- oder Endtermin übernommen. Die Dauer wird gegebenenfalls neu berechnet (z.B. wegen neuer Zykluszeit, verwendete Nester). Stehen dem neuen Werkzeug weniger Nester zur Verfügung als im Arbeitsgang verwendet, wird die Anzahl der verwendeten Nester auf die maximale Anzahl verringert. Dieser Menüpunkt erscheint nur in den Ressourcen-Gantt-Diagrammen.

Die beschriebenen Planungsfunktionalitäten scheitern, wenn sich durch die entsprechenden Änderungen neue Start- oder Endtermine ergeben, die außerhalb des eingestellten Planungsfensters liegen. Der Anwender wird darauf hingewiesen.

Die beschriebenen Planungsfunktionalitäten (außer „Restlaufzeit ändern“), die über Kontextmenüs gestartet werden, sind nicht verfügbar für Arbeitsgänge, für die bereits eine Rückmeldung vorliegt, d.h. die einen Grad der Fertigstellung größer 0 oder eine Ist-Zeit größer 0 haben. Diese müssen zunächst über eine Funktionalität, die von **cimERP** zur Verfügung gestellt wird und über das Kontextmenü des Arbeitsgangs aufgerufen werden kann, gesplittet werden. Teilrückgemeldete Arbeitsgänge können in der Feinplanung mit Drag&Drop nur zeitlich verschoben werden. Eine Verschiebung auf eine andere Ressource ist auch mit Drag&Drop nicht möglich, da ansonsten keine sinnvolle Nachkalkulation mehr durchgeführt werden kann.

Um die Souveränität des Anwenders zu erhalten, ist es möglich auch Arbeitsgänge mit Status 1 umzuplanen. Dabei kann es vorkommen, dass sich der betreffende Arbeitsgang schon in der Produktion befindet, aber noch nicht zurückgemeldet ist. Es liegt im Verantwortungsbereich des Planers, bei Umplanung von Arbeitsgängen mit Status 1 oder 3 Inkonsistenzen zu überprüfen und den Druck neuer Fertigungspapiere auszulösen.

Nach einer terminlichen Umplanung von Fremdarbeitsgängen oder einer Umplanung von einem internen auf einen externen Arbeitsplatz öffnet sich beim Speichern der Änderungen ein Dialog mit allen geänderten Fremdarbeitsgängen, für die ein Bestellvorschlag oder eine Bestellung vorliegt. Ein geänderter Fremdarbeitsgang, dessen neuer Starttermin vor dem alten Starttermin liegt, wird rot markiert. Die Angaben im Dialog (geänderte Bedarfstermine) können in Excel exportiert werden und liegen als Datei im Verzeichnis w4glprfiles vor. Für diese Fremdarbeitsgänge kann dann neu disponiert werden.

Durch alle beschriebenen Planungsfunktionalitäten wird abhängig vom Konfliktmodus eine Konfliktprüfung und -behebung ausgelöst.

4.2.9 Konfliktbehebung

Für einen Arbeitsgang kann über den Kontextmenüeintrag direkt eine Konfliktbehebung durchgeführt werden. Dabei bleibt der gewählte Arbeitsgang in seiner zeitlichen Belegung unverändert, nur seine Vorgänger oder Nachfolger werden entsprechend den Einstellungen in der Konfiguration verschoben (siehe Abschnitt 3.1.2). Sind mehr als dieser ein Arbeitsgang markiert, wird die Konfliktbehebung für alle markierten Arbeitsgänge durchgeführt.

4.2.10 Rüstzeitminimierung

Bei der Rüstzeitminimierung werden an einem Arbeitsgang direkt weitere Arbeitsgänge automatisch angefügt und dabei gegebenenfalls die Rüstzeiten der Arbeitsgänge gelöscht. Das Löschen der Rüstzeit ist einstellungsabhängig (siehe Abschnitt 3.3.3). Die Arbeitsgänge werden an den Arbeitsgang angefügt, auf dem das Kontextmenü aufgerufen wurde. Am ersten Arbeitsgang bleibt die Rüstzeit immer unverändert.

Um die anzufügenden Arbeitsgänge auszuwählen, gibt es zwei Möglichkeiten:
Manuelle Markierung der anzufügenden Arbeitsgänge. Es werden alle Arbeitsgänge angefügt, die beim Aufruf der Rüstzeitminimierung über das Kontextmenü markiert sind.

Die Arbeitsgänge werden in der Reihenfolge ihrer Starttermine (frühester Starttermin zuerst) bearbeitet. Die Reihenfolge der Markierung spielt keine Rolle.

Suche der anzufügenden Arbeitsgänge mit der Suchfunktion. Falls bei Aufruf der Rüstzeitminimierung keine Arbeitsgänge markiert sind, werden die anzufügenden Arbeitsgänge über die Suchfunktion ausgewählt. Dabei werden die Suchkriterien, die im Einstellungsdialog auf dem Reiter „Optimierung“ ausgewählt wurden (siehe Abschnitt 3.3), automatisch vom angeklickten Arbeitsgang übernommen. Im Einstellungsdialog kann auch festgelegt werden, ob der Suchdialog vor der Suche zur Änderung und Überprüfung der Suchkriterien angezeigt oder ob gleich gesucht wird. Auch hier werden die Arbeitsgänge in der Reihenfolge der Starttermine bearbeitet.

Während des Ablaufs der Funktion wird bei den Arbeitsgängen die Rüstzeit gelöscht (einstellungsabhängig) und der Starttermin des Arbeitsganges direkt auf den Endtermin des vorhergehenden Arbeitsganges gelegt.

Falls der Arbeitsplatz oder die Ressourcenkombination für den anzuhängenden Arbeitsgang nicht zulässig ist, wird dieser übersprungen. Der Arbeitsgang wird ebenfalls übersprungen, falls ein Konflikt auftritt und die Konfliktbehebung nicht möglich ist.

4.2.11 Automatische Einplanung auf Einzelarbeitsplätzen

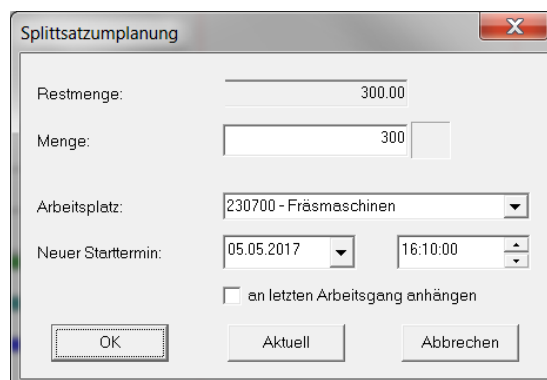
Mit dieser Funktion können Arbeitsgänge von Sammelarbeitsplätzen automatisch auf Einzelarbeitsplätze eingeplant werden. Dazu werden die einzuplanenden Arbeitsgänge markiert und die Funktion über das Arbeitsgang-Kontextmenü (siehe Abb. 7) aufgerufen.

Die Einplanung der Arbeitsgänge erfolgt in der Reihenfolge ihrer Starttermine. Für jeden Arbeitsgang wird der früheste mögliche Starttermin auf einem dem Sammelarbeitsplatz zugehörigen Einzelarbeitsplatz gesucht, ohne bei der Umplanung eine kapazitive Überlast auf dem Einzelarbeitsplatz zu erzeugen. Der bisherige Starttermin des Arbeitsganges wird aber nicht unterschritten.

Falls ein markierter Arbeitsgang schon auf einem Einzelarbeitsplatz liegt, wird er übersprungen. Der Arbeitsgang wird ebenfalls übersprungen, falls ein Konflikt auftritt und die Konfliktbehebung nicht möglich ist.

4.2.12 Splittumplanung

Es öffnet sich ein Dialog, der über Menge, Zielarbeitsplatz und Zeit den ausgewählten Arbeitsgang in 2 Arbeitsgänge spaltet. Als Option steht auch das Anfügen an den letzten Arbeitsgang zur Verfügung. Es entstehen dabei 2 Splittsätze. Nach der Funktion ist es ratsam, die neue Struktur zu speichern und die Anzeige neu zu laden.



4.2.13 Splittzusammenfassung

Diese Funktion ist nur bei der Auswahl von 2 und mehr Splittsätzen zugänglich. Es fasst 2 Splittsätze zu einem zusammen. Dabei bleibt der Splittsatz als Nullmenge erhalten.

Beim Speichern und neu Laden von **cimAPS** werden diese dann gelöscht. Auch bei dieser Funktion ist es ratsam, die neue Struktur zu speichern und die Anzeige neu zu laden.

4.2.14 Folgeplanung am Arbeitsplatz

An den ausgewählten Arbeitsgang beginnt eine Folgeplanung folgender Arbeitsgänge auf diesen Arbeitsplatz. Bei der Folgeplanung gibt es 2 Ausprägungen.

Folgeplanung <-| :

Bei dieser Folgeplanung werden alle Arbeitsgänge, die nachfolgen, der Reihe nach geplant und auch zeitlich nach vorne verschoben.

Folgeplanung |-> :

Bei dieser Folgeplanung wird nur die Überlast des ausgewählten Arbeitsganges und seiner durch Folgeplanung nach hinten geschobener Arbeitsgänge beseitigt. Es wird kein Arbeitsgang nach vorne geschoben.

Bei beiden Planungen werden auch der Planungszeitraum und die gesperrten oder fixierten Arbeitsgänge beachtet.

Über den Konfigurationsdialog lässt sich das Beachten von geplanten Restlaufzeiten der Arbeitsgänge im Status 3 und eine definierte Pufferzeit zu schalten.

Die Folgeplanung kann als Event an die Drag & Drop Aktion eines Arbeitsganges automatisch gestartet werden. Auch da werden die Einstellungen zum Puffer und der Restlaufzeit beachtet.

4.2.15 Anfügen (Anker setzen)

An den zuletzt bearbeiteten Arbeitsgang wird der aktuell markierte Arbeitsgang angefügt. Mit diesem Schritt wird aus dem zuletzt angefügten Arbeitsgang der neue Vorgänger für das nächste Anfügen. Mit dem Menüpunkt ‚Anker setzen‘ wird ein neuer Ausgangspunkt ohne Bearbeitung gesetzt.


4.2.16 Sperren (Arbeitsgang fixieren/Fixierung lösen)

Um einen Arbeitsgang temporär von der Umplanung auszuschließen kann man ihn über das Kontextmenü fixieren. Dies wirkt sich auf manuelle Umplanung als auch auf die halbautomatische Umplanung (Folgeplanung) aus und ist farblich gekennzeichnet.

Über das Kontextmenü lässt sich die Fixierung wieder lösen.

Nach dem Speichern wird der Zustand der Fixierung auch wieder geladen.

4.3 Ausrichtung auf aktuelles Datum

Die Funktion "Ausrichten auf aktuelles Datum" wird über das Icon  in der Toolleiste aufgerufen. Falls keine Arbeitsgänge markiert sind, werden alle Arbeitsgänge, bei denen der Starttermin oder das Ende der Ist-Zeit in der Vergangenheit liegt, auf das aktuelle Datum verschoben. Bei Arbeitsgängen im Status 0 oder 1 wird der Starttermin auf das aktuelle Datum gesetzt. Arbeitsgänge im Status 3 werden so verschoben, dass das Ende der Ist-Zeit auf das aktuelle Datum fällt. Das heißt, die Restbearbeitungszeit beginnt zum aktuellen Zeitpunkt. Die Arbeitsgänge werden auch hier in der Reihenfolge ihrer Starttermine umgeplant.

Falls Arbeitsgänge markiert sind, werden nur diese beim Aufruf der Funktion verschoben. Markierte Arbeitsgänge, die nicht in der Vergangenheit liegen, werden ignoriert. Markierte Baugruppen und Fertigungsauftragspositionen werden ebenfalls nicht beachtet.

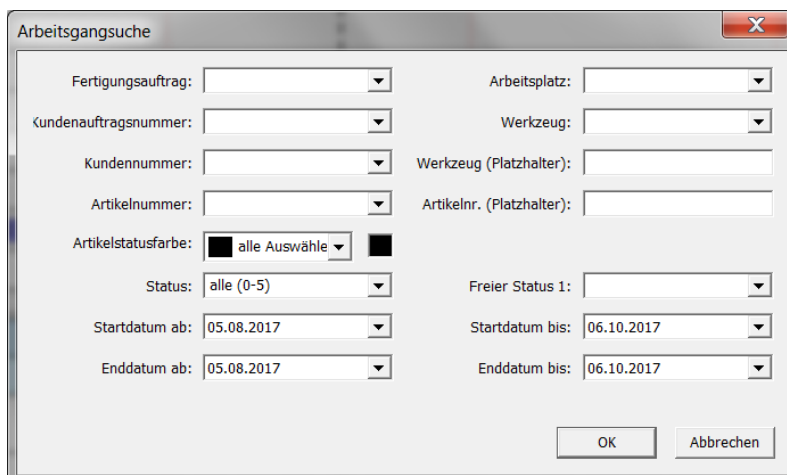
Arbeitsgänge, bei denen ein Konflikt auftritt, bei dem keine Konfliktbehebung möglich ist, werden übersprungen.


Falls das aktuelle Datum nicht im eingelesenen Planungshorizont liegt, wird die Funktion mit einer Informationsmeldung abgebrochen.

4.4 Suchfunktion

Über die Suchfunktion ist es möglich, Arbeitsgänge zu finden und zu markieren. Im nebenstehenden Dialog werden die Suchkriterien definiert. Momentan sind sechs Suchkriterien möglich:

- Fertigungsauftragsnummer
- Artikelnummer
- Kundennummer
- Kundenauftragsnummer
- Arbeitsplatz
- Werkzeug
- Status
- Start und Endedatum
- Artikelstatusfarbe



Der Dialog wird über Klick auf das Icon  in der Toolleiste aufgerufen.

Nach Start der Suche werden alle Arbeitsgänge, zu denen die Kriterien passen markiert, und der Arbeitsgang mit dem frühesten Starttermin in den sichtbaren Bereich gescrollt.

4.5 Konfliktermittlung

Um sich einen Überblick über alle bestehenden terminlichen Konflikte zu verschaffen, kann eine Konfliktermittlung wie folgt durchgeführt werden:

Doppelklick auf Bezeichnungsfeld eines Sammel-Arbeitsplatzes: Es werden alle terminlichen Konflikte ermittelt, die von den Arbeitsgängen ausgehen, die auf diesem Sammel-Arbeitsplatz oder auf einem seiner untergeordneten Einzel-Arbeitsplätzen liegen.

Doppelklick im Arbeitsgang- oder Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm: Es werden alle terminlichen Konflikte ermittelt, die von den Arbeitsgängen ausgehen, die auf irgendeinem Arbeitsplatz liegen.

Bei der Konfliktermittlung kann gewählt werden, ob nur Vorgänger, nur Nachfolger oder alle Abhängigkeiten innerhalb des Auftrags berücksichtigt werden sollen (siehe Beispiel-Screenshot Auftrags-Gantt-Diagramm).

Die ermittelten Konflikte werden in einem Kontextmenü angezeigt. Dabei werden die drei unter "Konfliktmodus" genannten Arten unterschieden. Über Einträge, die eine Überlappung eines Arbeitsgangs mit einem seiner Vorgänger oder Nachfolger bezeichnen, kann per Klick auf den entsprechenden Arbeitsgang im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm gewechselt werden: Dieser wird markiert und das Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm horizontal so gescrollt, dass der markierte Arbeitsgang sichtbar ist.

4.6 UnDo und ReDo-Funktionen

Alle Planungsschritte (Verschieben von Arbeitsgängen, Baugruppen, Fertigungsauftragspositionen, Änderungen der Stückzahl, der Sollzeit, des Arbeitsplatzes, Änderungen des Zeitmodells im Histogramm, alle nachfolgenden Änderungen durch Konfliktbehebung, usw.) können mittels UnDo-Funktion rückgängig gemacht werden und mit der ReDo-Funktion wiederholt werden. Bis zu einer Speicherung der Planungssituation in die Datenbank ist dies über beliebig viele Planungsschritte durchführbar.

5. Funktionalitäten und Einstellmöglichkeiten im cimERP

Folgende Einstellungen werden beim Start des Moduls aus **cimERP** heraus gesetzt. Die Einstellungen können im Bereich Anwendersteuerung im Programm Programmberechtigungen (Direktaufufruf in **cimERP**: ANW50, Programm cd4920) für jeden Benutzer festgelegt werden.

Im Modul **cimAPS** sind diese nicht änderbar:

Freigeben von Fertigungsaufträgen: legt fest, ob der Nutzer Fertigungsaufträge aus **cimAPS** heraus freigeben kann.

Produktionsrückmeldung aus **cimAPS**: legt fest, ob der Nutzer die Produktionsrückmeldung aus **cimAPS** heraus aufrufen kann.

Rüstzeit lösen: legt fest, ob der Nutzer die Rüstzeit in **cimAPS** ändern kann

Sperrsätze lösen: legt fest, ob im Menüpunkt „Ansicht – **cimAPS** Sessions“ Sperrsätze anderer inaktiver Nutzer gelöscht werden dürfen.

Terminliche Konflikte ignorieren: legt fest, ob der Nutzer beim der Umplanung terminliche Konflikte (z.B. späteste Endtermine von FA-Positionen) unberücksichtigt lassen darf.









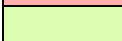





Zeitmodell Änderungen im Histogramm: legt fest, ob Änderungen des Zeitmodells im Histogramm möglich sind.

Änderungen im Plan: legt fest, ob der Nutzer im **cimAPS** um planen darf.

Die folgenden Einstellungen können nicht geändert werden:

Lizenzierte Gantts: Angabe welche Diagramme lizenziert sind und vom Planer genutzt werden können

Anzahl Farben: Anzahl der zur Verfügung stehenden Farben, um die Arbeitsgangzugehörigkeit zu einem Auftrag zu kennzeichnen. Die Anzahl ist mindestens eins und höchstens zehn. Mögliche Farben sind in der Tabelle rechts aufgeführt.

Farbe	RGB-Werte	Beschreibung
	(255,0,0)	Fremd-Arbeitsgang
	(255,255,255)	Simulierter Arbeitsgang
	(192,192,192)	nicht verschiebbar
	(128,128,128)	unbekannter Auftrag
	(102,255,255)	Auftrag mod 0
	(255,255,102)	Auftrag mod 1
	(128,128,255)	Auftrag mod 2
	(255,174,174)	Auftrag mod 3
	(220,253,176)	Auftrag mod 4
	(150,203,203)	Auftrag mod 5
	(207,207,158)	Auftrag mod 6
	(255,187,119)	Auftrag mod 7
	(242,140,255)	Auftrag mod 8
	(128,255,128)	Auftrag mod 9

Die folgenden Einstellungen können im **cimAPS** geändert werden und werden als Starteinstellungen für den einzelnen Nutzer im **cimERP** gespeichert:

- Beim Start angezeigte Gantt-Diagramme
- Verhältnis der angezeigten Gantt-Diagramme im Fenster
- Zoom-Faktor (Größe) der Diagramme
- Konfliktmodus (keine Konfliktbehandlung, Konflikte nur ermitteln und melden, Konfliktbehebung versuchen)

- Einstellungen zur Konfliktbehebung (immer versuchen, vorher fragen) (nur zu Vorgängern, nur zu Nachfolgern, zu beiden) (nur innerhalb einer Baugruppe, über Baugruppengrenzen)
- Einstellungen zur Terminierung (immer vorwärts, immer rückwärts, wie Baugruppe)
- Einstellungen zum Andocken (kein Andocken, nur am Arbeitsgang, nur am Schichtmodell, an beiden, an Vorgänger)
- Anzeige der Verbindungen in den Ressourcen-Gantt-Diagrammen
- Einstellung der Schrittweite beim interaktiven Verschieben
- Verwendete Zeitskala (Monate, Wochen, Tage, Stunden, Minuten)
- Auflösung der Zeitskalen
- Anzeige von Sammelarbeitsplätzen in Histogramm und Ampel
- Länge des Zeithorizonts für die Auslastungsüberwachung
- Verhältnis der Tabelle zum Diagrammteil in den Gantt-Diagrammen
- Schrittweite bei der Umplanung
- Anzeige der Wochen- oder der Schichtauslastung im Multihistogramm
- Einstellungen zur Rüstzeitminimierung
- Anzeige der Restriktionsdatumslinien

5.1 Einstellungen im Menü des cimERP-Frames

In diesem Abschnitt werden nur speziell für **cimAPS** wichtige Menüpunkte beschrieben. Standardmenüpunkte werden aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen.

5.1.1 Menüpunkt Bearbeiten

Die Menüeinträge „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“ rufen die UnDo- und ReDo-Funktion auf (siehe Abschnitt 4.6). Der Aufruf ist auch über die Toolleiste möglich. (siehe Abschnitt 5.1.55)
Der Menüeintrag „Suchen“ ruft den Dialog zur Arbeitsgangsuche auf (siehe Abschnitt 4.4). Auch diese Funktion ist über die Toolleiste aufrufbar.

Der Menüeintrag „Arbeitsgangdaten“ öffnet für den markierten Arbeitsgang einen Informationsdialog mit den in der Datenbank gespeicherten Daten zu diesem Arbeitsgang. Diese weichen von den Daten in **cimAPS** ab, falls der Arbeitsgang umgeplant, aber noch nicht gespeichert wurde. Diese Informationsanzeige kann auch über das Kontextmenü des Arbeitsganges aufgerufen werden (siehe Abschnitt 2.1.5).

Über „Offene Posten Zeit“ kann der **cimERP**-Frame „Aufgelöste Auftragsdaten - Anzeige offene Posten Zeit“ für den markierten Arbeitsgang aufgerufen werden (Direktaufruf in **cimERP**: FERT25).

Der Menüeintrag „Arbeitsplatz Stammdaten“ öffnet den **cimERP**-Frame mit den Stammdaten des Arbeitsplatzes, auf dem der markierten Arbeitsgang liegt (Direktaufruf in **cimERP**: FERT60 oder FERT65).

Über den Menüeintrag „Erstellen Fertigungsunterlagen“ können individuelle Reports definiert und für die in **cimAPS** eingelesenen Arbeitsgänge erzeugt werden.

Der Menüeintrag „Fertigungsauftragsposition“ hat drei Untermenüpunkte. Mit „Verwalten“ wird der Dialog „Fertigungsaufträge“ geöffnet, in dem die Daten des Fertigungsauftrages geändert werden

können (Direktaufruf in **cimERP**: FERT10). Der Eintrag „Planungsergebnis“ öffnet den Frame „Anzeige Planungsergebnis“ (Direktaufruf: FERT31). Durch „Aufgelöste Daten“ werden die aufgelösten Auftragsdaten angezeigt (FERT25).

Es werden jeweils die Daten der Fertigungsauftragsposition angezeigt, zu der der markierte Arbeitsgang gehört.

5.1.2 Menüpunkt Verbindungen

Der Menüeintrag „Planungsergebnis Arbeitsgang“ ruft den **cimERP**-Frame für das Planungsergebnis mit der zugehörigen Auftrags-, Positionsnummer und Arbeitsgang eines markierten Arbeitsganges als Voreinstellung auf (Direktaufruf in **cimERP**: FERT31).

Über „Kapazität Arbeitsplatz“ wird der **cimERP**-Frame mit der Anzeige der Kapazitätsauslastung des Arbeitsplatzes aufgerufen, der zum markierten Arbeitsgang gehört (Direktaufruf in **cimERP**: KAP15).

Mit dem Menüeintrag „Bestellungen“ lassen sich die zum markierten Arbeitsgang gehörenden Bestellungen überwachen (Direktaufruf in **cimERP**: EINK10).

Die nächsten drei Menüeinträge „Anz. noch zu planender Aufträge“, „Anz. noch zu druckender Aufträge“ und „Anz. noch zu verbuchender Prod.-Rückmeldungen“ sind selbsterklärend (Direktaufrufe in **cimERP**: FERT35, FERT58 und FERT31).

5.1.3 Menüpunkt Ansicht

Über den Menüpunkt Ansicht besteht die Möglichkeit, die Balkenlayer für Ist-Zeit, den Grad der Fertigstellung, den BDE-Status, die Rüstzeit, den frühesten Starttermin, den spätesten Endtermin, die Pufferzeit, die Restlaufzeit und die Materialverfügbarkeit zu- und abzuschalten.

Der Menüeintrag „Vorgabedaten“ öffnet den Auswahlframe für einen Überblick der dort gewählten Einstellungen (hier nicht editierbar).

Über „Einstellungen“ kann der Einstellungsdialog von **cimAPS** aufgerufen werden.

Weiterhin können für die Beschriftung der Fertigungsaufträge, der Fertigungsauftrags-Positionen, der Baugruppen und der Arbeitsgänge benutzerdefinierte Texte aus den Datenbankinformationen erstellt werden („Erstellen UserText“, siehe Abb. 16).

Die benutzerdefinierten Texte für die Arbeitsgänge können für jedes Gantt-Diagramm separat festgelegt werden.

Über den Eintrag „**cimAPS** Sessions“ kann überwacht werden, welche Anwender noch **cimAPS** nutzen (siehe auch Abschnitt 1.3).

cd4920 Grafische Fertigungsplanung - *cimdata software GmbH* - 26.04.2017

Suche

Erstellen userdefinierter Text

Vorgabetext

für FAs

für FA-Positionen
 TTT \$2 - \$11 \$43

für Baugruppen
 IM: \$44

für Arbeitsgänge im

z.B. Kunde \$1, Auftrag \$2

Platzhaltereintrag	\$xx	FA	FA-P	BG	AG
Kundennummer	\$1	X	X	X	X
Auftragsnummer	\$2	X	X	X	X
Artikelnummer	\$3		X	X	X
Variante 1	\$4		X	X	X
Variante 2	\$5		X	X	X
Variante 3	\$6		X	X	X
Variante 4	\$7		X	X	X
Variante 5	\$8		X	X	X
Kunden-Nr. Kundenauftrag	\$9	X	X	X	X
Auftrags-Nr. Kundenauftrag	\$10	X	X	X	X
Positions-Nr. 1 Fertigungsauftrag	\$11		X	X	X
Positions-Nr. 2 Fertigungsauftrag	\$12			X	X
Arbeitsgang	\$13				X
Arbeitsgang Text Zeile 1	\$14				X
Arbeitsplatznummer	\$15				X
Terminierungsart	\$16		X		X
Status	\$17		X	X	X
Planungskennzeichen (0=echt/1=simuliert)	\$18		X	X	X
Kundenname Zeile 1 KA	\$19	X	X	X	X
Kundenname Zeile 1 FA	\$20	X	X	X	X
Artikel Bezeichnung 1 FA-Pos	\$21		X	X	X
Artikel Bezeichnung 2 FA-Pos	\$22		X	X	X
Wunschtermin FA-Pos	\$23		X	X	X
Menge KA-Pos	\$24		X	X	X
Artikelnummer BG	\$25			X	X
Artikel Bezeichnung 1 BG	\$26			X	X

56 Records

Abb. 16 Erstellung benutzerdefinierter Text


Über den Menüpunkt „Statusleiste“ kann dieselbe zu- oder abgeschaltet werden. Mit dem Menüpunkt „Neu laden“ können alle Daten im **cimAPS** aktualisiert werden (dabei werden auch die Soll-Daten auf den aktuellen Stand der Datenbank gebracht, eventuell durchgeführte Änderungen im **cimAPS** gehen so verloren!).



Die Menüpunkte „Zoom +“ und „Zoom -“ vergrößern oder verkleinern die Darstellung in **cimAPS**.



5.1.4 Menüpunkt Hilfe


Die Einträge "cimAPS" und "XGantt" öffnen Dialoge, in denen Informationen zu den jeweiligen Versionsnummern enthalten sind. Die entsprechenden Versionsnummern sollten bei Rückfragen zu **cimAPS** angegeben werden.



5.1.5 Tooleiste


Durch den Button  in der Toolbar werden die Änderungen in die Datenbank gespeichert.



Der Button  beendet das **cimAPS**-Modul und der Button  öffnet den Auswahlframe für einen Überblick der dort gewählten Einstellungen (hier nicht editierbar).

Der Button  öffnet den Einstellungsdialog und der Button  den Dialog für die Suchfunktion.

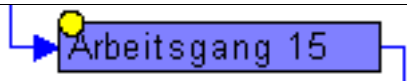

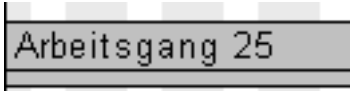

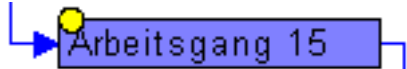


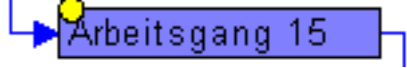


Das Icon  ruft die Funktion „Ausrichten auf aktuelles Datum“ auf (siehe Abschnitt 4.3).

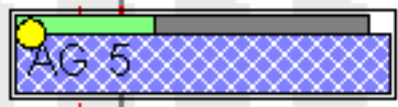




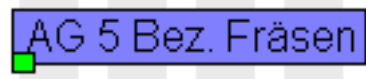
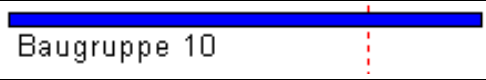
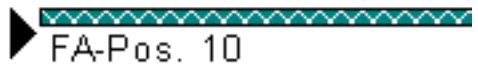
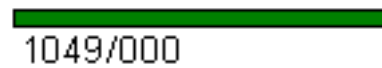

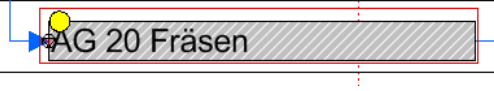
Die Darstellung der Gantt-Diagramme kann über die Zoom-Buttons   in der Toolbar oder die Menüeinträge (in Ansicht) vergrößert oder verkleinert werden.

Mit dem Eins-zu-Eins-Button  kann nach mehrmaligem Zoomen die Ausgangskonfiguration der Diagramme einfach mit einem Mausklick wieder hergestellt werden.

Mit dem UnDo-  und dem ReDo-Button  können Aktionen (Verschiebung von Arbeitsgängen, Verschiebung von Baugruppen, Änderung des Zeitmodells etc.) rückgängig gemacht oder wiederholt werden (keine Begrenzung in der Zahl der Schritte).

5.2 Beispiele für Farbkodierung und Schraffur der Balken

Balken, Farbe, Schraffur	Beschreibung	Beispiel
Arbeitsgang-balken, blau	In cimAPS planbarer Arbeitsgang	
Arbeitsgang-balken, rot	Fremdarbeitsgang, zeitlich verschiebbar, kein Arbeitsplatzwechsel möglich, Neulauf der Disposition/Bestellung per Hand nach Änderung	
Arbeitsgang-balken, grau	Gesperrter Arbeitsgang, nicht verschiebbar (ein Arbeitsgang ist gesperrt, falls er über den Planungshorizont hinausgeht, fertig produziert ist, schon in einem anderen cimAPS -Monitor beplant wird oder die zugehörigen Ressourcen nicht in cimAPS angezeigt werden)	
Arbeitsgangbalken, weiß	Arbeitsgang eines simulierten Fertigungsauftrages, in cimAPS planbar, doppelte Umrandung zeigt an, dass der Arbeitsgang markiert ist	
Keine Schraffur	Status 0, Arbeitsgang eingeplant, aber noch nicht freigegeben (keine Fertigungspapiere gedruckt)	
Einfache Schraffur	Status 1, Arbeitsgang freigegeben, Fertigungspapiere gedruckt	
Doppelte Schraffur	Status 3, für diesen Arbeitsgang gibt es schon Produktionsrückmeldungen	
Gelber Punkt (oben am Beginn des Arbeitsgang-Hauptbalkens)	Dieser Arbeitsgang wurde im cimAPS geändert und noch nicht in die Datenbank gespeichert	
Balken unterhalb des Arbeitsgang-Hauptbalkens	Anzeige des BDE Status, weiß – nicht an BDE übergeben, blau – an BDE übergeben, grün – in Bearbeitung, grau beim Rüsten, rot – unterbrochen .	
Grüner Balken oberhalb des Arbeitsgang-Hauptbalkens	Er zeigt die rückgemeldete Ist-Zeit an (Balken ist im Menü Ansicht zu- und abschaltbar)	

Grauer Balken oberhalb des Arbeitsgang-Hauptbalkens direkt nach dem Ist-Zeit-Balken	Er zeigt die zurückgemeldete Restlaufzeit an (Balken ist im Menü Ansicht zu- und abschaltbar)	
Türkiser Balken oberhalb des Ist-Zeit-Balkens	Er zeigt den Grad der Fertigstellung an (rückgemeldete Menge) (Balken ist im Menü Ansicht zu- und abschaltbar)	
Grauer Anteil am Beginn des Arbeitsgang-Hauptbalkens	Anteil der Rüstzeit an der gesamten Sollzeit (Balken ist im Menü Ansicht zu- und abschaltbar)	
Schwarzes Dreieck	Frühester Starttermin des Arbeitsganges (oder spätester Endtermin)	
Grauer Anteil am Ende des Arbeitsgang-Hauptbalkens	Pufferzeit nach Ende der Sollzeit	
Quadrat (unten am Beginn des Arbeitsgang-Hauptbalkens)	Konfliktlayer (grün kein Konflikt, rot es sind Konflikte am Arbeitsplatz)	
Baugruppe	Farbe immer blau, Schraffur wie Arbeitsgänge	
Fertigungsauftragsposition	Farbe immer türkis, Schraffur wie Arbeitsgänge, Dreiecke mit frühestem Start- und spätestem End-Termin	
Fertigungsauftrag	Farbe immer grün, keine Schraffur (nicht mit Drag&Drop verschiebbar)	
Arbeitsgang grau mit roten Balken im Arbeitsplatz-gantt	Arbeitsgang manuell fixiert	
Arbeitsgang grau mit roten Punkt am Start im Auftragsgantt	Arbeitsgang manuell fixiert	

Die in den Beispielen blau angezeigten Arbeitsgänge können je nach Voreinstellung und Anzahl der Auftragspositionen auch eine der anderen neun möglichen Farben (siehe Abschnitt 5) annehmen.

5.3 Meldungen bei Planungskonflikten

Bei jeder Umplanungsaktivität können Konflikte auftreten. Diese Konflikte werden dem Anwender in einem Dialog angezeigt. Da die Konfliktmeldungen aus Platzgründen knapp gehalten werden, findet sich hier eine erweiterte Beschreibung der Meldungen.

Folgende Konfliktmeldungen können ausgegeben werden:

- **Start Arbeitsgang in Vergangenheit (Datum Zeit)**
Der Start eines Arbeitsgangs befindet sich vor dem Beginn des Planungsfensters. Der Beginn des Planungsfensters, im Allgemeinen das aktuelle Datum, wird mit ausgegeben.
- **Ende Planungsfenster überschritten (Datum Zeit)**
Das Ende eines Arbeitsgangs befindet sich nach dem Ende des Planungsfensters. Das Ende des Planungsfensters wird mit ausgegeben.
- **frühester Starttermin der Auftragsposition Auftragsnummer Nummer der FA-Position (fr. Starttermin) unterschritten**
Der Start eines Arbeitsgangs befindet sich vor dem frühesten Starttermin der zugehörigen Fertigungsauftragsposition.
- **spätester Endtermin der Auftragsposition Auftragsnummer Nummer der FA-Position (sp. Endtermin) überschritten**
Das Ende eines Arbeitsgangs befindet sich vor dem spätesten Endtermin der zugehörigen Fertigungsauftragsposition.
- **frühester Termin der Baugruppe Auftragsnummer Nummer der FA-Position Baugruppe (fr. Starttermin) unterschritten**
Der Start eines Arbeitsgangs befindet sich vor dem frühesten Starttermin der zugehörigen Baugruppe.
- **frühester Termin des Arbeitsgangs Arbeitsgang (fr. Starttermin) unterschritten**
Der Start eines Arbeitsgangs befindet sich vor seinem frühesten Starttermin.
- **Arbeitsgang (Auftrag, FA.-Pos, Baugruppe) Überlappung mit Vorgänger Arbeitsgang (Datum Zeit)**
Der Arbeitsgang überlappt unzulässig mit seinem Vorgänger.
- **Arbeitsgang (Auftrag, FA.-Pos, Baugruppe) Überlappung mit Nachfolger Arbeitsgang (Datum Zeit)**
Der Arbeitsgang überlappt unzulässig mit seinem Nachfolger.

Die Meldungen werden im Dialogfenster bei der Umplanung eines Arbeitsganges (siehe Abb. 17), bei einer globalen Konfliktermittlung (siehe Abschnitt 4.5 und Abb. 18) oder in der Anzeige „Planungsprobleme“ in der Listenansicht (siehe Abschnitt 2.7) ausgegeben.

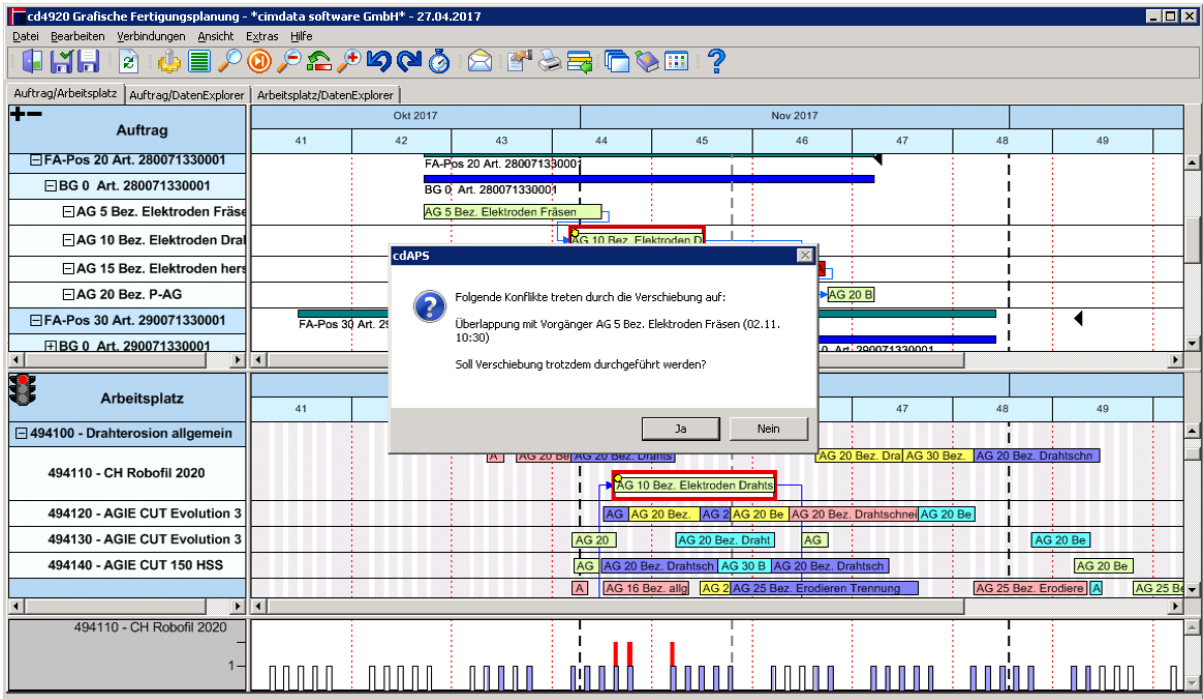


Abb. 17 Konfliktmeldung bei Umplanung eines Arbeitsganges in einem Dialog

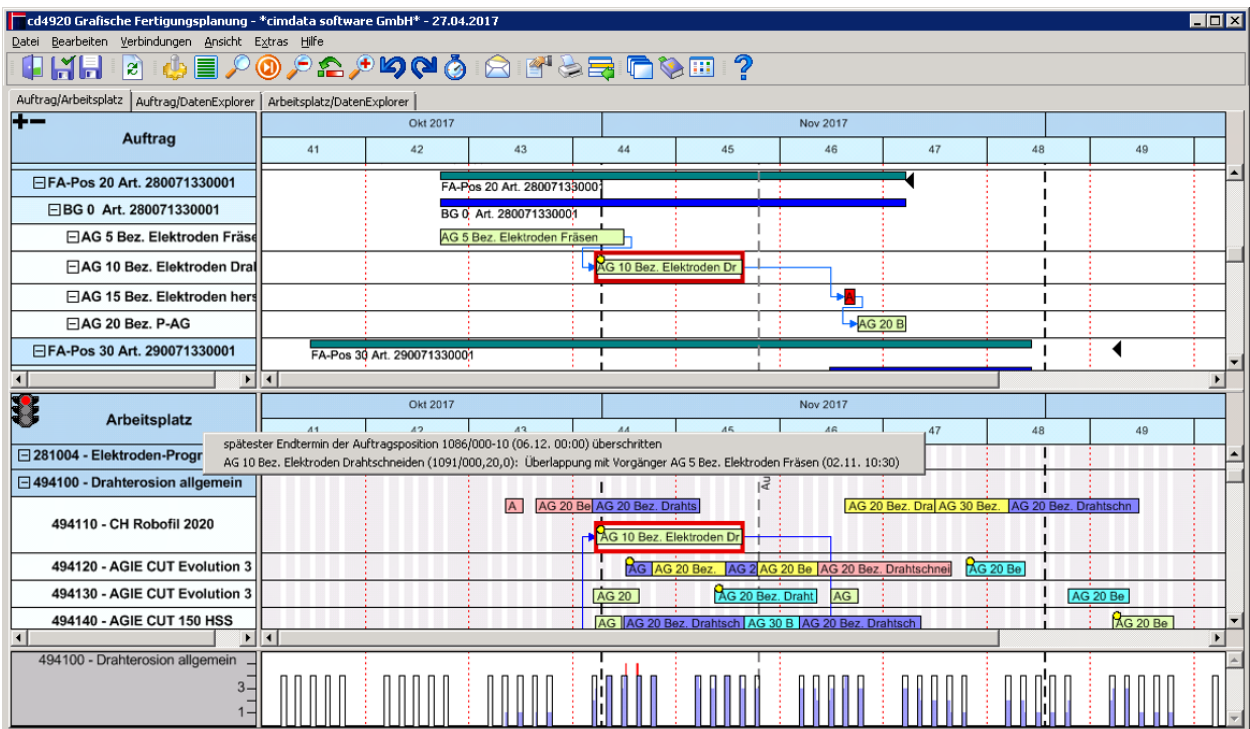










Abb. 18 Anzeige der Konflikte in einem Kontextmenü nach einer Konfliktermittlung auf einem Arbeitsplatz

5.4 Kurzübersicht Funktionen

Um eine bessere Übersicht zu bieten, werden alle Funktionen, Dialoge und Kontextmenüs mit ihren Aufrufen in diesem Abschnitt tabellarisch und alphabetisch geordnet zusammengefasst. Weiterhin werden Verweise auf die detaillierten Beschreibungen im Benutzerhandbuch gegeben.

Funktion	Aufruf
Abschalten des Histogramms	Doppelklick mit der linken Maustaste auf die Tabellen-seite des Histogramms oder Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund des Werkzeug-Gantt-Diagramms (Details siehe Abschnitt 2.4)
Änderung benutzerdefinierter Texte	Aufruf über Menüpunkt Ansicht (Details siehe Abschnitt 5.1.3)
Änderung des Zeitmodells (Kapazitätsänderung)	Doppelklick auf Kapazitätslinie im Histogramm (Details siehe Abschnitt 2.4.1)
Änderung der Zeitskala	Wechsel der Zeitskala über Kontextmenü, Änderung der Breite über Drag&Drop, Anpassung auf Fensterbreite über Doppelklick (Details siehe Abschnitt 2.8.3)
Anzeige Arbeitsplätze	Menüpunkt „Anzeige Arbeitsplätze“ im Kontextmenü auf der Tabellenüberschrift im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm (Details siehe Abschnitt 2.2.5)
Anzeige Auswahldialog	Button  in der Tooleiste oder über das Menü „An-sicht“ mit dem Menüpunkt „Vorgabedaten“ (Details siehe Abschnitte 1 und 5.1)
Dialog Einstellungen	Button  in der Tooleiste oder Rechtsklick auf den Hintergrund in den Gantt-Diagrammen (Details siehe Abschnitte 2.9)
Drucken	Menüpunkt „Drucken“ im Kontextmenü zu den Tabellen-überschriften (Details siehe Abschnitt 2.10.1)
Grafik exportieren	Menüpunkt „Graphik exportieren“ im Kontextmenü zu den Tabellenüberschriften (Details siehe Abschnitt 2.10.1)
Ermittlung aller terminlicher Kon-flikte	Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Hinter-ground des Auftrags- oder Arbeitsplatz-Gantt-Diagramms (Details siehe Abschnitt 4.5)
Ermittlung aller terminlicher Kon-flikte auf einem Arbeitsplatz	Doppelklick mit der linken Maustaste auf ein Tabellen-feld im Arbeitsplatz-Gantt-Diagramm (Details siehe Ab-schnitt 4.5)
Export der Listendaten	Linksklick auf Überschrift „Listen“ der Baumdarstellung in der Listenansicht (Details siehe Abschnitt 2.7.5)
Kapazitätsübersicht (3D)	Menüpunkt „Kapazitätsübersicht“ im Kontextmenü zu den Tabellenüberschriften (Details siehe Abschnitt 2.6.2)
Kontextmenü Arbeitsgang	Rechtsklick auf Arbeitsgangbalken in allen Gantt-Dia-grammen (Details siehe Abschnitte 2.1.5 und 4.2)
Kontextmenü Arbeitsplatz	Rechtsklick auf Tabellenfeld im Arbeitsplatz-Gantt-Dia-gramm (Details siehe Abschnitt 2.2.6)
Kontextmenü Baugruppe	Rechtsklick auf Baugruppenbalken im Auftrags-Gantt-Diagramm (Details siehe Abschnitt 2.1.6)

Kontextmenü Fertigungsauftragsposition	Rechtsklick auf FA.Pos-Balken im Auftrags-Gantt-Diagramm (Details siehe Abschnitt 2.1.7)
Kontextmenü Tabellenüberschrift	Rechtsklick auf Tabellenüberschrift in allen Gantt-Diagrammen und im Multihistogramm (Details siehe Abschnitt 2.10)
Kontextmenü Werkzeug	Rechtsklick auf Tabellenfeld im Werkzeug-Gantt-Diagramm (Details siehe Abschnitt 2.3.2)
Öffnen aller Auftragsstrukturen	Doppelklick mit der linken Maustaste auf die Tabellenüberschrift im Auftrags-Gantt-Diagramm (Details siehe Abschnitt 2.1.3)
Speichern	Button  in der Toolleiste oder über das Menü „Datei“ mit dem Menüpunkt „Speichern“ (Details siehe Abschnitt 5.1.5)
Suche nach Arbeitsgängen	Button  in der Toolleiste oder über das Menü „Bearbeiten“ mit dem Menüpunkt „Suchen“ (Details siehe Abschnitte 4.4 und 5.1.5)
UnDo- und ReDo-Funktion	Ausführung über Buttons  und  in der Toolleiste oder über das Menü „Bearbeiten“ mit den Menüpunkten „Rückgängig“ und „Wiederherstellen“ (Details siehe Abschnitte 4.6 und 5.1.5)
Verlassen cimAPS	Button  in der Toolleiste oder über das Menü „Datei“ mit dem Menüpunkt „Beenden“ (Details siehe Abschnitt 5.1.5)
Verschiebung auf aktuelles Datum	Button in der Toolleiste (Details siehe Abschnitt 4.3)
Versionsinformationen	Menüpunkt „Hilfe“, Menüeinträge „ cimAPS “ und „XGantt“ (Details siehe Abschnitt 5.1.4)
Wechsel Anzeige der Struktur (Gruppierung) im Auftrags-Gantt-Diagramm	Rechtsklick auf Tabellenüberschrift im Auftrags-Gantt-Diagramm, Kontextmenüpunkt „Struktur“ (Details siehe Abschnitt 2.1.4)
Zentrieren eines Arbeitsgangs	Rechtsklick auf zugehöriges Tabellenfeld im Auftrags-Gantt-Chart (Details siehe Abschnitt 2.1.8)
Zoom	Buttons  ,  oder  in der Toolleiste oder über das Menü „Ansicht“ mit den Menüpunkten „Zoom +“ und „Zoom –“, (Details siehe Abschnitt 5.1.5)
Splitten/Zusammenfassen	Im Kontextmenü des Arbeitsganges kann man einen Arbeitsgang Splitten und wenn 2 Splittsätze markiert sind kann man diese über das Kontextmenü zusammenfassen (Siehe Abschnitt 4.2.12- 4.2.13)
Zuschalten des Histogramms	Klick auf eine Ressource im Ampelmenü oder Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Hintergrund des Werkzeug-Gantt-Diagramms (Details siehe Abschnitt 2.4)
Anfügen (Anker setzen)	Im Kontextmenü des Arbeitsganges (Siehe Abschnitt 4.2.15)
Folgeplanung (->) (<-)	Folgeplanung am Arbeitsplatz ist im Kontextmenü des Arbeitsganges Näheres im Abschnitt 4.2.14
Zu- und Abschalten von Layern	Menüpunkt „Ansicht“ (Details siehe Abschnitt 5.1.3)

6. Kontakt

cimdata software GmbH
Hohentrüdingen Str. 11
D-91747 Westheim
Deutschland

Tel.: +49 (0)9082 95 961-0

Fax: +49 (0)9082 95 961-15

Internet: www.cimdata-sw.de

E-Mail: infocim@cimdata-sw.de



Unsere Hotline

Tel.: +49(0)9082 95 961-30

Mo - Fr 08.00 - 17.00 Uhr

E-Mail: hotline@cimdata-sw.de

durchgehend erreichbar