

## D Mathematische Funktionzusammenhänge


### SD-Modul: Schlüsselprozess Beschaffung Rohmaterial

- ☐ Rohmaterial(t) = Rohmaterial(t - dt) + (Rohmaterial Beschaffung - Rohmaterial Verarbeitung) \* dt  
 INIT Rohmaterial = 4200 {Rohmaterialteile}  
 INFLOWS:  
    $\Rightarrow$  Rohmaterial Beschaffung = if sw Beschaffung=1 then Beschaffungsmenge\*Rohmaterial UP Ratio  
   ELSE 0 {Rohmaterialteile/Monat}  
 OUTFLOWS:  
    $\Rightarrow$  Rohmaterial Verarbeitung = if sw Beschaffung=1 then  
   Ist Fertigungsrate UP \* Rohmaterial UP Ratio else 0 {Rohmaterialteile/Monat}
- ☐ Beschaffungsmenge = if RohMaterial<=Kapazität Rohmateriallager then Bestellungen UP else 0  
 {Rohmaterialteile/Monat}
- ☐ Fertigungsrate RM = RohMaterial/Rohmaterial UP Ratio/mo {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Kapazität Rohmateriallager = 4200 {Rohmaterialteile/Monat}
- ☐ mo = 1 {Monat}
- ☐ Rohmaterial UP Ratio = 1 {Rohmaterialteile/Uhrenwerkplatte}
- ☐ sw Beschaffung = 0 {dimensionslos}

### SD-Modul: Schlüsselprozess Betrieb


- ☐ Bestand QK(t) = Bestand QK(t - dt) + (Ist Fertigungsrate UP - QK iO UP - QK niO UP) \* dt  
 INIT Bestand QK = 0 {Uhrenwerkplatten}  
 INFLOWS:  
    $\Rightarrow$  Ist Fertigungsrate UP = if auto sw=1 then  
   MIN(Fertigungsrate Wzg,MIN(Fertigungsrate MFS,MIN(Fertigungsrate Bediener K,  
   Fertigungsrate RM)))ELSE  
   MIN(Fertigungsrate Wzg,MIN(Fertigungsrate MFS,Fertigungsrate RM))
- OUTFLOWS:  
    $\Rightarrow$  QK iO UP = Ist Fertigungsrate UP\*(1-Fehlerrate) {Uhrenwerkplatten/Monat}  
    $\Rightarrow$  QK niO UP = Ist Fertigungsrate UP \* Fehlerrate {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Bestellbestand UP(t) = Bestellbestand UP(t - dt) + (Bestellungen UP - Ist Fertigungsrate UP) \* dt  
 INIT Bestellbestand UP = 50 {Uhrenwerkplatten}  
 INFLOWS:  
    $\Rightarrow$  Bestellungen UP = 3500 + delay3(step(Nachfrageanstieg,36),3)  
   {Uhrenwerkplatten/Monat}
- OUTFLOWS:  
    $\Rightarrow$  Ist Fertigungsrate UP = if auto sw=1 then  
   MIN(Fertigungsrate Wzg,MIN(Fertigungsrate MFS,MIN(Fertigungsrate Bediener K,  
   Fertigungsrate RM)))ELSE  
   MIN(Fertigungsrate Wzg,MIN(Fertigungsrate MFS,Fertigungsrate RM))
- ☐ iO UP(t) = iO UP(t - dt) + (QK iO UP) \* dt  
 INIT iO UP = 0 {Uhrenwerkplatten}  
 INFLOWS:  
    $\Rightarrow$  QK iO UP = Ist Fertigungsrate UP\*(1-Fehlerrate) {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Mikrofrässtation(t) = Mikrofrässtation(t - dt)  
 INIT Mikrofrässtation = 1 {Mikrofrässtation}
- ☐ niO UP(t) = niO UP(t - dt) + (QK niO UP) \* dt  
 INIT niO UP = 0 {Uhrenwerkplatten}





INFLOWS:

- ☒  $QK \text{ niO UP} = \text{Ist Fertigungsrate UP} * \text{Fehlerrate} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{auto sw} = \text{if Wissensniveau} > 0.95 \text{ then } 1 \text{ else } 0 \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☐  $\text{auto sw} = \text{if Wissensniveau} > 0.95 \text{ then } 1 \text{ else } 0 \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☐  $\text{Basis Fehlerrate} = 0 \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☐  $\text{Fehlerrate} = \text{if auto sw}=0 \text{ then Basis Fehlerrate else } 1 - \text{Wirkung Erfahrung Fehlerrate} \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate Bediener K} = \text{Kunde Bediener} * \text{Kapazität Bediener K} * \text{Wirkung Erfahrung Produktivität} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate Wzg} = \text{if sw Tool Management} = 1 \text{ then Fertigungsrate Wzg SP2 else Fertigungsrate Wzg A} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate MFS} = \text{IstKapa MFS} * \text{Mikrofrässtation} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate MFS max} = \text{MaxKapa MFS} * \text{Mikrofrässtation} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate RM} = \text{RohMaterial/Rohmaterial UP Ratio/mo} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{IstKapa MFS} = \text{MaxKapa MFS} * \text{technische Verfügbarkeit} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Maschine/Monat} \}$
  - ☐  $\text{MaxKapa MFS} = 3850 \{ \text{Uhrenwerkplatten/Maschine/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Nachfrageanstieg} = 300 \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{technische Verfügbarkeit} = \text{if sw Störung}=1 \text{ then Wirkung auf technische Verfügbarkeit else } 1 \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☒  $\text{Wirkung Erfahrung Fehlerrate} = \text{GRAPH}(\text{durchschnittliche Erfahrung Bed K} \{ \text{dimensionslos} \})$
-  (0.00, 0.705), (24.0, 0.787), (48.0, 0.848), (72.0, 0.914), (96.0, 0.94), (120, 0.956), (144, 0.965), (168, 0.984), (192, 1.00), (216, 1.00), (240, 1.00)














**SD-Modul: Schlüsselressource Bedienerpersonal des Kunden**

- ☐  $\text{Erfahrung Bediener K}(t) = \text{Erfahrung Bediener K}(t - dt) + (\text{Erfahrungsrate}) * dt$
- INIT Erfahrung Bediener K = 0 {dimensionslos}
- INFLOWS:
  - ☒  $\text{Erfahrungsrate} = \text{if auto sw} = 1 \text{ then Ist Fertigungsrate UP} * \text{Erfahrung pro prod UP} \text{ else } 0 \{ \text{pro Monat} \}$
- ☐  $\text{Kunde Anwärter}(t) = \text{Kunde Anwärter}(t - dt) + (-\text{Schulungsrate}) * dt$
- INIT Kunde Anwärter = 2 {Bediener}
- OUTFLOWS:
  - ☒  $\text{Schulungsrate} = \text{Kunde Anwärter/Schulungsdauer} \{ \text{Bediener/Monat} \}$
- ☐  $\text{Kunde Bediener}(t) = \text{Kunde Bediener}(t - dt) + (\text{Schulungsrate}) * dt$
- INIT Kunde Bediener = 0 {Bediener}
- INFLOWS:
  - ☒  $\text{Schulungsrate} = \text{Kunde Anwärter/Schulungsdauer} \{ \text{Bediener/Monat} \}$
  - ☐  $\text{auto sw} = \text{if Wissensniveau} > 0.95 \text{ then } 1 \text{ else } 0 \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☐  $\text{durchschnittliche Erfahrung Bed K} = \text{if Kunde Bediener} = 0 \text{ then } 0 \text{ else Erfahrung Bediener K/Kunde Bediener} \{ \text{pro Bediener} \}$
  - ☐  $\text{Fertigungsrate Bediener K} = \text{Kunde Bediener} * \text{Kapazität Bediener K} * \text{Wirkung Erfahrung Produktivität} \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat} \}$
  - ☐  $\text{Kapazität Bediener K} = 2000 \{ \text{Uhrenwerkplatten/Monat/Bediener} \}$
  - ☐  $\text{Schulungsdauer} = 6 \{ \text{Monate} \}$
  - ☐  $\text{Wissensniveau} = \text{Kunde Bediener}/(\text{Kunde Anwärter} + \text{Kunde Bediener}) \{ \text{dimensionslos} \}$
  - ☒  $\text{Erfahrung pro prod UP} = \text{GRAPH}(\text{durchschnittliche Erfahrung Bed K} \{ \text{pro Teil} \})$












 (0.00, 0.0368), (10.0, 0.0368), (20.0, 0.0368), (30.0, 0.0368), (40.0, 0.0352), (50.0, 0.0343), (60.0, 0.0324), (70.0, 0.0289), (80.0, 0.0232), (90.0, 0.014), (100, 0.0019)


-  Wirkung Erfahrung Fehlerrate = GRAPH(durchschnittliche Erfahrung Bed K {dimensionslos})  
 (0.00, 0.705), (24.0, 0.787), (48.0, 0.848), (72.0, 0.914), (96.0, 0.94), (120, 0.956), (144, 0.965), (168, 0.984), (192, 1.00), (216, 1.00), (240, 1.00)
-  Wirkung Erfahrung Produktivität = GRAPH(durchschnittliche Erfahrung Bed K {dimensionslos})  
 (0.00, 0.794), (24.0, 0.857), (48.0, 0.914), (72.0, 0.952), (96.0, 0.984), (120, 1.00), (144, 1.00), (168, 1.00), (192, 1.00), (216, 1.00), (240, 1.00)

### SD-Modul: Ertragsmechanismus






-   $\text{Erträge}(t) = \text{Erträge}(t - dt) + (\text{Erträge OEE} + \text{Erträge ergebnisorientiert}) * dt$   
 INIT Erträge = 0 {Euro}  
 INFLOWS:
  -  Erträge OEE = if auto sw=1 then OEE Ertrag+Pauschale else 0 {Euro/Monat}
  -  Erträge ergebnisorientiert = IF sw CPU = 0 then IF auto sw=0 then CPU1\*QK iO UP+Pauschale else 0 {Euro/Monat} ELSE IF auto sw=0 then CPU2\*QK iO UP+Pauschale else 0 {Euro/Monat}
-  auto sw = if Wissensniveau > 0.95 then 1 else 0 {dimensionslos}
-  OEE = Leistungsfaktor\*Qualitätsfaktor\*Verfügbarkeitsfaktor {dimensionslos}
-  Pauschale = 5000 {Euro/Monat}
-  sw CPU = 0
-  CPU1 = GRAPH(QK iO UP {Euro/Uhrenwerkplatte})  
 (0.00, 5.90), (500, 6.35), (1000, 6.54), (1500, 6.73), (2000, 6.73), (2500, 7.05), (3000, 7.43), (3500, 7.75), (4000, 8.13), (4500, 8.44), (5000, 9.02)
-  CPU2 = GRAPH(QK iO UP {Euro/Uhrenwerkplatte})  
 (0.00, 13.1), (500, 13.0), (1000, 12.6), (1500, 11.3), (2000, 10.3), (2500, 9.52), (3000, 8.57), (3500, 7.17), (4000, 6.22), (4500, 5.71), (5000, 5.40)
-  OEE Ertrag = GRAPH(OEE {Euro/Monat})  
 (0.00, 0.00), (0.1, 2095), (0.2, 7429), (0.3, 11143), (0.4, 16952), (0.5, 21714), (0.6, 24381), (0.7, 26571), (0.8, 28476), (0.9, 29714), (1.00, 30000)

### SD-Modul: Schlüsselprozess Instandhaltung


-   $\text{Auftragsbestand IH}(t) = \text{Auftragsbestand IH}(t - dt) + (\text{Bestellung IH Leistung} - \text{IH Leistung}) * dt$   
 INIT Auftragsbestand IH = 0 {Stunden}  
 INFLOWS:
  -  Bestellung IH Leistung = Mikrofrässtation\*(Wartungsbedarf+Reparaturbedarf) {Stunden/Monat}
 OUTFLOWS:
  -  IH Leistung = MIN(Kapazität Techniker, Auftragsbestand IH/1) {Stunden/Monat}
-  Mikrofrässtation(t) = Mikrofrässtation(t - dt)  
 INIT Mikrofrässtation = 1 {Mikrofrässtation}
-  Erbringungszeit T = IH Leistung {Stunden/Monat}
-  Kapazität Techniker = 30 {Stunden/Monat}
-  Reparaturbedarf = if sw Störung=1 then Delay3(STEP(Störungsintensität, Störung Start), Störung Ende-Störung Start) - Delay3(STEP(Störungsintensität, Störung Ende), Störung Ende-Störung Start) else 0 {Stunden/Monat/Maschine}
-  Serviceauslastung T = Erbringungszeit T/Kapazität Techniker {dimensionslos}
-  Störung Ende = 6 {Monat}
-  Störung Start = 4 {Monat}
-  Störungsintensität = 12 {Stunden/Monat/Maschine}

- ☐  $sw \text{ Störung} = 1 \text{ \{dimensionslos\}}$
- ☐  $\text{technische Verfügbarkeit} = \text{if } sw \text{ Störung}=1 \text{ then Wirkung auf technische Verfügbarkeit else } 1 \text{ \{dimensionslos\}}$
- ☐  $\text{Wartungsbedarf} = 25 \text{ \{Stunden/Monat/Maschine\}}$
- ☒  $\text{Wirkung auf technische Verfügbarkeit} = \text{GRAPH}(\text{Reparaturbedarf \{dimensionslos\}})$
-   $(0.00, 1.00), (1.00, 1.00), (2.00, 0.984), (3.00, 0.968), (4.00, 0.952), (5.00, 0.917), (6.00, 0.857), (7.00, 0.784), (8.00, 0.698), (9.00, 0.575), (10.0, 0.39)$


### SD-Modul: Kostenstruktur

- ☐  $\text{Anlagevermögen MFS}(t) = \text{Anlagevermögen MFS}(t - dt) + (-\text{Abschreibung MFS}) * dt$   
 $\text{INIT Anlagevermögen MFS} = 100000 \text{ \{Euro\}}$   
 OUTFLOWS:  
  -   $\text{Abschreibung MFS} = \text{Anlagevermögen MFS} / \text{Nutzungsdauer MFS} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Anlagevermögen Wzg A}(t) = \text{Anlagevermögen Wzg A}(t - dt) + (\text{Wzg A Beschaffung} - \text{Wzg A Abschreibung}) * dt$   
 $\text{INIT Anlagevermögen Wzg A} = 0 \text{ \{Euro\}}$   
 INFLOWS:  
  -   $\text{Wzg A Beschaffung} = \text{Preis Wzg A} * \text{Werkzeug A nok} \text{ \{Euro/Monat\}}$
 OUTFLOWS:  
  -   $\text{Wzg A Abschreibung} = \text{Anlagevermögen Wzg A} / \text{Nutzungsdauer A} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Umlaufvermögen Rohmaterial}(t) = \text{Umlaufvermögen Rohmaterial}(t - dt) + (\text{Rohmaterial Einkauf} - \text{Rohmaterial Aufwand}) * dt$   
 $\text{INIT Umlaufvermögen Rohmaterial} = 0 \text{ \{Euro\}}$   
 INFLOWS:  
  -   $\text{Rohmaterial Einkauf} = \text{Rohmaterial Beschaffung} * \text{Preis RM} \text{ \{Euro/Monat\}}$
 OUTFLOWS:  
  -   $\text{Rohmaterial Aufwand} = \text{Preis RM} * \text{Rohmaterial Verarbeitung} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Anteil Übernahme} = 0.5 \text{ \{dimensionslos\}}$
- ☐  $\text{Bediener A} = 2 \text{ \{Bediener\}}$
- ☐  $\text{Kosten pro niO UP} = 5 \text{ \{Euro/Uhrenwerkplatte\}}$
- ☐  $\text{Mitarbeitereinsatz} = \text{Personalkosten Techniker A} + \text{Personalkosten Bediener A} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Nutzungsdauer MFS} = 60 \text{ \{Monat\}}$
- ☐  $\text{Nutzungsdauer A} = 1 \text{ \{Monat\}}$
- ☐  $\text{Personalkosten Bediener A} = \text{Stundensatz Bediener A} * \text{Bediener A} * \text{Stunden pro Monat} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Personalkosten Techniker A} = \text{Techniker} * \text{Stundensatz Techniker A} * \text{IH Leistung} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Preis Wzg A} = 50 \text{ \{Euro/Monat/Werkzeug\}}$
- ☐  $\text{Preis Wzg SP2} = 60 \text{ \{Euro/Werkzeug\}}$
- ☐  $\text{Schrottkosten} = \text{QK niO UP} * \text{Kosten pro niO UP} * \text{Anteil Übernahme} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Stundensatz Techniker A} = 50 \text{ \{Euro/Stunde/Techniker\}}$
- ☐  $\text{Stundensatz Bediener A} = 60 \text{ \{Euro/Stunde/Bediener\}}$
- ☐  $\text{Stunden pro Monat} = 160 \text{ \{Stunden/Monat\}}$
- ☐  $sw \text{ Tool Management} = 0 \text{ \{dimensionslos\}}$
- ☐  $\text{Techniker} = 1 \text{ \{Techniker\}}$
- ☐  $\text{Werkzeugkosten} = \text{if } sw \text{ Tool Management}=1 \text{ then Werkzeugkosten SP2 else Wzg A Abschreibung} \text{ \{Euro/Monat\}}$
- ☐  $\text{Werkzeugkosten SP2} = \text{Beschaffung Wzg TM SP2} * \text{Preis Wzg SP2} \text{ \{Euro/Monat\}}$

 Preis RM = GRAPH(TIME {Euro/Rohmaterialteil})

 (0.00, 0.105), (27.8, 0.109), (55.6, 0.112), (83.3, 0.116), (111, 0.119), (139, 0.125), (167, 0.128), (194, 0.131), (222, 0.135), (250, 0.142)




 Werkzeug A nok = GRAPH(time {Werkzeuge})

 (1.00, 50.0), (2.00, 50.0), (3.00, 50.0), (4.00, 50.0), (5.00, 50.0), (6.00, 50.0), (7.00, 50.0), (8.00, 50.0), (9.00, 50.0), (10.0, 50.0), (11.0, 50.0), (12.0, 50.0), (13.0, 50.0), (14.0, 50.0), (15.0, 50.0), (16.0, 50.0), (17.0, 50.0), (18.0, 50.0), (19.0, 50.0), (20.0, 50.0), (21.0, 50.0), (22.0, 50.0), (23.0, 50.0), (24.0, 50.0), (25.0, 50.0), (26.0, 50.0), (27.0, 50.0), (28.0, 50.0), (29.0, 50.0), (30.0, 50.0), (31.0, 50.0), (32.0, 50.0), (33.0, 50.0), (34.0, 50.0), (35.0, 47.0), (36.0, 45.6), (37.0, 44.6), (38.0, 43.8), (39.0, 43.2), (40.0, 42.2), (41.0, 42.5), (42.0, 43.5), (43.0, 44.8), (44.0, 45.4), (45.0, 44.1), (46.0, 41.4), (47.0, 39.7), (48.0, 38.1), (49.0, 39.8), (50.0, 43.7), (51.0, 44.1), (52.0, 42.5), (53.0, 42.2)...

### SD-Modul: Quantifizierung des Nutzenversprechens



- ☐ Fertigungsrate MFS max = MaxKapa MFS\*Mikrofrässtation {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Leistungsfaktor = Ist Fertigungsrate UP/Soll Fertigungsrate UP {dimensionslos}
- ☐ OEE = Leistungsfaktor\*Qualitätsfaktor\*Verfügbarkeitsfaktor {dimensionslos}
- ☐ organisatorische Verfügbarkeit = if Fertigungsrate Wzg <= Fertigungsrate MFS max then Fertigungsrate Wzg/Fertigungsrate MFS max ELSE 1 {dimensionslos}
- ☐ Qualitätsfaktor = if QK iO UP + QK niO UP = 0 then 0 else QK iO UP/(QK iO UP + QK niO UP) {dimensionslos}
- ☐ Soll Fertigungsrate UP = if Bestellungen UP > Fertigungsrate MFS max then Fertigungsrate MFS max else Bestellungen UP {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ technische Verfügbarkeit = if sw Störung=1 then Wirkung auf technische Verfügbarkeit else 1 {dimensionslos}
- ☐ Verfügbarkeitsfaktor = technische Verfügbarkeit\*Organisatorische Verfügbarkeit {dimensionslos}

### SD-Modul: Schlüsselprozess Werkzeugmanagement durch Schlüsselpartner



- ☐ verbrauchte Werkzeuge(t) = verbrauchte Werkzeuge(t - dt) + (Entsorgung Wzg) \* dt  
INIT verbrauchte Werkzeuge = 0 {Werkzeuge}  
INFLOWS:  
  -  Entsorgung Wzg = Werkzeuge/Nutzungsdauer {Werkzeuge/Monat}
- ☐ Werkzeuge(t) = Werkzeuge(t - dt) + (Beschaffung Wzg TM SP2 - Entsorgung Wzg) \* dt  
INIT Werkzeuge = 40 {Werkzeuge}  
INFLOWS:  
  -  Beschaffung Wzg TM SP2 = IF Abweichung Wzg < 0 then 0 else (Abweichung Wzg + Entsorgung Wzg)/WBZ{Werkzeuge/Monat}
- OUTFLOWS:  
  -  Entsorgung Wzg = Werkzeuge/Nutzungsdauer {Werkzeuge/Monat}
- ☐ Abweichung Wzg = Bestellungen UP/Kapazität Wzg-Werkzeuge
- ☐ Fertigungsrate Wzg SP2 = Kapazität Wzg\*Werkzeuge {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Kapazität Wzg = 77 {Uhrenwerkplatten/Werkzeug/Monat}
- ☐ Nutzungsdauer = 2 {Monat}
- ☐ WBZ = 0.25 {Monat}

### SD-Modul: Schlüsselressource Werkzeug

- ☐ Fertigungsrate Wzg = if sw Tool Management = 1 then Fertigungsrate Wzg SP2 else Fertigungsrate Wzg A {Uhrenwerkplatten/Monat}

- ☐ Fertigungsrate Wzg A = if sw Wzg Verfügbarkeit = 0 then Kapazität Wzg\*Werkzeug A ok else Kapazität Wzg\*Werkzeug A nok {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Fertigungsrate Wzg SP2 = Kapazität Wzg\*Werkzeuge {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Fertigungsrate MFS max = MaxKapa MFS\*Mikrofrässtation {Uhrenwerkplatten/Monat}
- ☐ Kapazität Wzg = 77 {Uhrenwerkplatten/Werkzeug/Monat}
- ☐ organisatorische Verfügbarkeit = if Fertigungsrate Wzg <= Fertigungsrate MFS max then Fertigungsrate Wzg/Fertigungsrate MFS max ELSE 1 {dimensionslos}
- ☐ sw Tool Management = 0 {dimensionslos}
- ☐ sw Wzg Verfügbarkeit = 0
- ☒ Werkzeug A nok = GRAPH(time {Werkzeuge})  
 (1.00, 50.0), (2.00, 50.0), (3.00, 50.0), (4.00, 50.0), (5.00, 50.0), (6.00, 50.0), (7.00, 50.0), (8.00, 50.0), (9.00, 50.0), (10.0, 50.0), (11.0, 50.0), (12.0, 50.0), (13.0, 50.0), (14.0, 50.0), (15.0, 50.0), (16.0, 50.0), (17.0, 50.0), (18.0, 50.0), (19.0, 50.0), (20.0, 50.0), (21.0, 50.0), (22.0, 50.0), (23.0, 50.0), (24.0, 50.0), (25.0, 50.0), (26.0, 50.0), (27.0, 50.0), (28.0, 50.0), (29.0, 50.0), (30.0, 50.0), (31.0, 50.0), (32.0, 50.0), (33.0, 50.0), (34.0, 50.0), (35.0, 47.0), (36.0, 45.6), (37.0, 44.6), (38.0, 43.8), (39.0, 43.2), (40.0, 42.2), (41.0, 42.5), (42.0, 43.5), (43.0, 44.8), (44.0, 45.4), (45.0, 44.1), (46.0, 41.4), (47.0, 39.7), (48.0, 38.1), (49.0, 39.8), (50.0, 43.7), (51.0, 44.1), (52.0, 42.5), (53.0, 42.2)...
- ☒ Werkzeug A ok = GRAPH(time {Werkzeuge})  
 (1.00, 48.7), (2.00, 48.7), (3.00, 48.7), (4.00, 48.9), (5.00, 49.0), (6.00, 49.0), (7.00, 49.0), (8.00, 49.0), (9.00, 48.7), (10.0, 48.6), (11.0, 48.6), (12.0, 48.6), (13.0, 48.6), (14.0, 48.1), (15.0, 47.8), (16.0, 47.8), (17.0, 47.8), (18.0, 47.9), (19.0, 48.6), (20.0, 48.4), (21.0, 48.3), (22.0, 48.1), (23.0, 48.1), (24.0, 48.1), (25.0, 48.4), (26.0, 49.5), (27.0, 49.4), (28.0, 49.4), (29.0, 49.4), (30.0, 49.4), (31.0, 49.4), (32.0, 49.4), (33.0, 48.4), (34.0, 48.3), (35.0, 48.3), (36.0, 48.1), (37.0, 47.8), (38.0, 47.6), (39.0, 47.3), (40.0, 47.0), (41.0, 46.8), (42.0, 47.5), (43.0, 48.6), (44.0, 48.9), (45.0, 48.9), (46.0, 49.0), (47.0, 49.0), (48.0, 49.0), (49.0, 49.0), (50.0, 49.0), (51.0, 48.9), (52.0, 48.9), (53.0, 48.9)...

#### SD-Modul: Werte

- ☐  $\text{kum Wert}(t) = \text{kum Wert}(t - dt) + (\text{Gesamtertrag} - \text{Gesamtkosten}) * dt$   
 INIT kum Wert = 0 {Euro}
- INFLOWS:
  -  Gesamtertrag = Erträge OEE+Erträge ergebnisorientiert
- OUTFLOWS:
  -  Gesamtkosten =  
 Mitarbeitereinsatz+Rohmaterial Aufwand+Abschreibung MFS+Werkzeugkosten+Schrottkosten+  
 Verwaltungsaufwand {Euro/Monat}
- ☐ Mitarbeitereinsatz = Personalkosten Techniker A+Personalkosten Bediener A {Euro/Monat}
- ☐ Schrottkosten = QK niO UP\*Kosten pro niO UP\*Anteil Übernahme {Euro/Monat}
- ☐ Verwaltungsaufwand = 2289 {Euro/Monat}
- ☐ Werkzeugkosten = if sw Tool Management=1 then Werkzeugkosten SP2 else Wzg A Abschreibung {Euro/Monat}
- ☐ Wert = Gesamtertrag-Gesamtkosten {Euro/Monat}