

## Transcript - Group 1 "Engineers", Interview 1

I ... Interviewer (BLINDED)

B ... Expert

(Unv.)... Incomprehensible passage

(...) ... Pause longer than 3 sec.

( ) ... Comment

// ...// ... Speaker overlap

### Transcript

- 1 1. I: Okay, Aufnahme läuft. [REDACTED]  
2 [REDACTED]  
3 [REDACTED] Und vielleicht könnten Sie sich kurz vorstellen und  
4 Ihre Verbindung zur Verfahrenstechnik beziehungsweise Chemieingenieurwesen oder  
5 Regelungstechnik erklären? Und ich würde Sie halt bitten, dass Sie nicht Ihren Namen nennen,  
6 sondern dass Sie uns nur kurz die folgenden Informationen geben. Nämlich, einmal Ihre  
7 Berufsbezeichnung und Umschreibung des Arbeitgebers. #00:00:44-3#
- 8 2. B: [REDACTED]  
9 [REDACTED] Genau. #00:00:52-5#
- 10 3. I: Okay. Dann die Basis der Expertise zum Forschungsthema. Also inwiefern Sie Erfahrung in  
11 diesem Bereich haben. #00:01:00-8#
- 12 4. B: Genau. [REDACTED]  
13 [REDACTED]  
14 [REDACTED]  
15 [REDACTED] #00:01:23-6#
- 16 5. I: Okay. Und. Ausbildung haben Sie eh gerade genannt. Fachlicher Hintergrund und  
17 Berufserfahrung auch. Wenn Sie da jetzt nichts mehr ergänzen möchten, dann würde ich  
18 fortfahren mit dem Interview. #00:01:35-9#
- 19 6. B: Genau, das passt alles. (lacht) #00:01:38-6#
- 20 7. I: Okay. Super. Gut. Also ein bisschen noch zu mir und zu meiner Forschung. Sie konzentriert sich  
21 auf die Entwicklung einer Methode, um kontinuierliche Prozesse in BPMN darzustellen und sie in  
22 einer Workflow-Engine ausführbar zu machen. Für diese Aufgabe haben wir an  
23 BPMN-Erweiterungen für kontinuierliche Entwicklungsprozesse gearbeitet. Und, jetzt ist  
24 natürlich die Frage 'Warum kontinuierliche Prozesse?' Weil diskrete Prozesse bereits in anderen  
25 Forschungsarbeiten behandelt wurden und nicht die gleichen Schwierigkeiten bei der korrekten  
26 Darstellung mittels BPMN aufweisen. BPMN ist bereits ein weit verbreiteter Standard im  
27 Business Process Management und hat seinen Weg in die Fertigung gefunden. Und diskrete  
28 Fertigungsprozesse können bereits mit BPMN 2.0 modelliert werden. Im Grunde wollen wir eine  
29 Methode einführen, um solche Prozesse so darzustellen, dass sie von jeder Person in einem  
30 Unternehmen, vom Ingenieur bis zum Manager, verstanden werden können. Und dies könnte  
31 durch die Verwendung dieser Notation erreicht werden. Ein weiterer Vorteil ist auch, dass es  
32 bereits eine Reihe von Workflow-Engines gibt. Das sind Anwendungen, die die Ausführung dieser  
33 Prozessmodelle auf der Grundlage der für jedes Symbol implementierten Logik ermöglichen. Wir  
34 arbeiten mit einer webbasierten Anwendung, die auch erweiterbar ist und mehrere  
35 Kommunikationsschnittstellen implementiert hat. Ein weiterer Vorteil ist daher die  
36 Interoperabilität in diesem Zusammenhang im Vergleich zu anderen proprietären, starren  
37 Softwareanwendungen. Wir wollen herausfinden, ob diese Technik auch für die  
38 Implementierung von digitalen Abbildern eingesetzt werden kann. Und da digitale Abbilder dazu  
39 benutzt werden, ein physikalisches System oder einen Prozess in digitaler Form abzubilden,  
40 meist anhand von Daten oder mathematischen Modellen, mussten wir einen Weg finden, den

41 Ablauf von kontinuierlichen Prozessen, wie man sie aus der Chemietechnik zum Beispiel kennt,  
42 darzustellen. Und aus diesem Grund haben wir uns auf die Modellierung von Regelkreisen  
43 konzentriert. Die Prozessmodelle sollen durch BPMN für Personen mit unterschiedlichem  
44 Hintergrund leicht verständlich sein. Die Interviews werden hier geführt, um herauszufinden, wie  
45 Prozess- und Regelungstechnik und Techniken aus der Geschäftsprozessmodellierung kombiniert  
46 werden können und wie erste Ergebnisse von Experten wie Ihnen beispielsweise  
47 wahrgenommen werden. Außerdem wollen wir herausfinden, ob es Schwachstellen gibt, die von  
48 Experten identifiziert werden und wie wir diese eventuell auch beseitigen können. Das kurz zur  
49 Einführung des Themas. Und ich gehe davon aus, dass die [REDACTED] grundsätzlich neu für Sie ist, aber  
50 dass Sie bereits ein bisschen etwas zu BPMN kennen, also dass Sie den Standard grundsätzlich  
51 kennen und dass Ihnen auch Beispiele einfallen würden, wie man einfache Prozesse zum Beispiel  
52 modellieren könnte. Also, dass Sie gewisse Grundkenntnisse haben. #00:04:42-8#

53 8. B: Ja. #00:04:47-8#

54 9. I: Perfekt. Dann fangen wir gleich mit dem ersten Abschnitt an. Und zwar kontinuierliche  
55 Prozesse. Können Sie mir hier vielleicht ein Beispiel für einen kontinuierlichen Prozess nennen,  
56 den Sie aus Ihrer Erfahrung in der Regelungstechnik beispielsweise kennen? #00:05:06-0#

57 10. B: Ja, sehr gerne. Ich hab da einen Prozess. Und zwar ein Neutralisationsprozess. Und dabei/ Soll  
58 ich direkt tiefer drauf eingehen, was das ist, dieser Neutralisationsprozess? #00:05:16-8#

59 11. I: Wie Sie möchten. #00:05:18-7#

60 12. B: Genau. Ganz kurz, dass das für/ der Vollständigkeit halber. Es geht darum, Säuren und Basen  
61 oder ein bestimmtes Produkt zu neutralisieren. Also, in dem Fall, der mir jetzt im Hinterkopf  
62 schwebt, ist eine Säureneutralisation indem ich eine entsprechende Base beimische und/ Genau.  
63 Das ist so ein typischer kontinuierlicher Prozess bei der Aufreinigung von Ethen. #00:05:43-5#

64 13. I: Okay. Und, könnten Sie vielleicht beschreiben, wie Sie die Regelung für so einen Prozess  
65 implementieren würden oder wie Sie den modellieren würden, wenn das vielleicht ein Teil auch  
66 Ihrer täglichen Aufgaben ist? #00:05:59-6#

67 14. B: Also, wie würde ich den modellieren? Ich fange jetzt mal ganz abstrakt an. Ja? Also. Ich würde  
68 mir zuerst die grundsätzlichen Tätigkeitsschritte aufschreiben. Also, was muss denn gemacht  
69 werden? Also welche Produkte brauche ich denn. Oder, mit welchen Stoffen hantiere ich denn  
70 überhaupt und welches Ziel möchte ich erreichen. Und entsprechend will ich mich dann immer  
71 mehr an die eigentliche Kernaufgabe herantasten. Das heißt vom Abstrakten ins Detaillierte  
72 vorgehen. Und einfach vielleicht anfangen mit meiner Säure und meiner Base und dem Produkt,  
73 was ich haben will, also meinen Edukten. Und das jetzt immer weiter verfeinern. Okay, welche  
74 Prozessschritte müssten denn tatsächlich gemacht werden, dass ich diesen  
75 Neutralisationsprozess realisieren kann. Das heißt, ich würde mich wahrscheinlich soweit  
76 annähern, dass ich irgendwann ankomme und sage 'Okay, ich brauche eine Pumpendrehzahl XYZ  
77 auf dem und dem Förderstrang.' Also, zum Beispiel von der Säure, um ein entsprechendes  
78 Mischungsverhältnis in meinem Reaktionsbehälter erzeugen zu können und die Base oder die  
79 Säure, was auch immer ich möchte, zu neutralisieren. #00:07:16-4#

80 15. I: Okay. Gut. Das heißt, Sie würden die Inputparameter für den Prozess von der  
81 Steuerungsstruktur her mal bestimmen. Das heißt, welche Steuerparameter hätte ich im  
82 Allgemeinen. Und würden Sie das Ganze dann erst im Allgemeinen mathematisch formulieren  
83 oder würden Sie so Softwaretools wie beispielsweise Aspen oder so etwas nehmen, um das zu  
84 modellieren? Gibt es da irgendwelche Tools, die Sie standardmäßig verwenden würden?  
85 #00:07:46-4#

86 16. B: Bei den Tools kenne ich mich leider nicht gut genug aus, um da jetzt sagen zu können, welches  
87 ich verwenden würde. Aber ich würde genau wie Sie sagen quasi die Eingänge und die Ausgänge  
88 definieren von einer Steuerung. Und würde/ So hab ich das zumindest in dem Projekt gemacht,

- 89 in dem ich da gerade tätig bin. Diesen Prozess mit Comos. In Comos quasi die Realisierung davon  
90 umsetzen. Also zu sagen 'Okay, dieses Gerät kann mir diesen Eingang liefern, wird also auf  
91 diesen Eingang in der Steuerung oder den Prozesswert liefern. Wird auf einen entsprechenden  
92 Eingang in der Steuerung gelegt werden und kann dann einen entsprechenden Aktor, oder den  
93 folgenden Ausgang, ansteuern und würde dann mich quasi auch schon in diesem Zuge mit der  
94 Realisierung der Steuerung, also mit dem Steuerungscode, beschäftigen. #00:08:35-3#
- 95 17. I: Okay, ich verstehe. Das heißt, Comos als Software kann man sich eher wie eine  
96 Steuerungssoftware vorstellen und nicht unbedingt jetzt wie eine physikalische Modellierung an  
97 sich. Also nicht unbedingt eine Simulationssoftware für chemische Prozesse sondern eher etwas  
98 von der Regelung beziehungsweise von der Steuerungsseite her. #00:08:59-4#
- 99 18. B: Genau. Also, wahrscheinlich bin ich mit der Software auch nicht ganz richtig, also was die  
100 Fragestellung anbelangt, weil es ist ein Engineeringtool. Also, es ist dazu da, um/ Also es geht  
101 nicht darum, Prozesse zu simulieren, sondern es geht nur darum, eben mit Eingängen/ also  
102 Steuerungen und Anlagen zu planen und am Ende im Endeffekt ein P and I D, also ein Fließbild,  
103 zu erstellen. Genau. #00:09:20-1#
- 104 19. I: Okay, super, danke. Und wenn Sie jetzt die Modellierung von so einem kontinuierlichen  
105 Prozess, wie aus dem Beispiel genommen, angehen würden, welche Merkmale würden Sie sagen,  
106 sind elementar um wirklich den Charakter dieses Prozesses hervorzuheben? Also um wirklich  
107 darstellen zu können, dass es sich dabei um eine kontinuierliche Regelung beispielsweise handelt?  
108 Also was ist Ihrer Meinung nach entscheidend für die korrekte Modellierung eines  
109 kontinuierlichen Prozesses? Und können Sie das vielleicht ein bisschen begründen? #00:09:57-0#
- 110 20. B: Ich würde sagen ein ganz entscheidender Faktor ist eigentlich die Zeit bei kontinuierlichen  
111 Prozessen, weil sie müssten also/ Die Prozesscharakteristik muss quasi entsprechend durch  
112 unsere Eingriffe so, ja, modifiziert werden, sage ich jetzt mal, eben zu bestimmten Zeitpunkten  
113 oder Events, dass der Prozess entsprechend realisiert werden kann. Und deswegen hätte ich  
114 gesagt, ist die Zeit auf jeden Fall ein ganz kritischer Faktor bei der Modellierung von einem  
115 Prozess, um eben das Verhalten in verschiedenen Stadien auch beschreiben zu können. Also  
116 beispielsweise kann es ja sein, dass ein Prozess, wenn er anläuft, sich ganz anders verhält als ein  
117 Prozess in voller Fahrt. Was ja auch bei den kontinuierlichen Prozessen der Fall ist. Also wir  
118 haben da ja auch An- und Abfahrverhalten von Kontinuierlichen Prozessen. Und das  
119 wäre einfach wichtig, meiner Meinung nach, meiner Einschätzung nach. #00:10:51-8#
- 120 21. I: Und würden Sie sagen, dass es da schon gewisse Herausforderungen gibt, einen Prozess  
121 entsprechend zu modellieren, oder? Sind Sie da vielleicht schon einmal auf spezielle  
122 Herausforderungen gestoßen? Was Ihnen jetzt so beispielsweise einfallen würde meine ich nur.  
123 #00:11:08-6#
- 124 22. B: Also bei der konkreten Prozessmodellierung, die Herausforderungen, die dabei auftreten?  
125 #00:11:17-3#
- 126 23. I: Ja, genau, ja. Bei dieser Tätigkeit. Genau das meine ich. #00:11:20-8#
- 127 24. B: Eigentlich das Systemverhalten, würde ich sagen, ist da so ein ganz kritischer Faktor. Weil ja  
128 jede Prädiktion beruht ja auch irgendwo auf Annahmen über das Systemverhalten oder über den  
129 Prozess. Und (...) Da können potentielle Fehler also auftreten, wenn sich das System ganz anders  
130 verhält, als ich es erwartet habe. #00:11:48-9#
- 131 25. I: Okay, verstehe. Das heißt, Sie müssen einfach mit diesen Annahmen arbeiten und würden  
132 eigentlich dann eher mit einem idealen Modell quasi arbeiten und nicht unbedingt mit einem  
133 realen Modell, könnte man dann sagen. #00:11:59-9#
- 134 26. B: Exakt. Genau. Richtig. Und dann können eben Effekte, die man gar nicht betrachtet hat bei  
135 der Modellierung, weil man eben idealisiert vorgeht, beispielsweise Kapillareffekte in einer

136 Rohrleitung, auch wenn die jetzt eventuell nicht so spannend sind, in den meisten Prozessen  
 137 aber vielleicht kann/ ist der exakte Prozess für den ist das vielleicht relevant. Oder irgendwelche  
 138 Reibungs//I: Effekte// werte oder sonst. Ja. Was man einfach nicht beachtet so. Ja. #00:12:26-2#

139 27. I: Verstehe, ja. Okay, danke. Während meiner Forschung haben wir auch eine Reihe von  
 140 Merkmalen identifizieren können, die wir oder die ich für wichtig gehalten habe, um  
 141 kontinuierliche Prozesse korrekt abzubilden. Und, ich würde nun diese Merkmale auflisten und  
 142 hätte gerne, dass Sie mir dazu vom Wichtigkeitsfaktor oder vom Impact-Faktor her eine  
 143 Bewertung geben. Also das sind die Werte Eins bis Fünf, wobei Eins überhaupt nicht wichtig ist,  
 144 Zwei weniger wichtig, Drei weder noch, Vier eher wichtig, also schon wichtig, und Fünf sehr  
 145 wichtig. Falls Sie zu einem dieser Begriffe eine Erklärung bräuchten, könnte ich Ihnen die auch  
 146 gerne geben, also einfach kurz nachfragen, was ich damit meine, außer es ist für Sie auch klar.  
 147 #00:13:18-8#

148 28. B: Okay. #00:13:19-5#

149 29. I: Der erste Punkt wäre Kontinuität. #00:13:23-1#

150 30. B: Da würde ich aus dem Baugefühl sagen, das ist sehr wichtig, weil wir wollen kontinuierliche  
 151 Prozesse modellieren und aus diesem Grund ist eine Kontinuität des Modells einfach meiner  
 152 Meinung nach, ja. Was heißt unabdingbar? Auf jeden Fall sehr relevant. Kontinuität hängt aber  
 153 nicht zusammen mit dem Detailgrad, oder? Also, dass ich quasi jeden Schritt ganz sequentiell  
 154 und explizit darstelle, sondern eher so übergreifend. Also, dass quasi die wichtigen Schritte  
 155 kontinuierlich dargestellt sind, die ich im kontinuierlichen Prozess auch betrachten möchte.  
 156 #00:14:10-3#

157 31. I: Es es geht wirklich eher um die Darstellungsweise könnte man sagen. Mit Kontinuität meinen  
 158 wir konkret, dass die Dauer der Iterationen nicht unbedingt/ also dass die Dauer eigentlich die  
 159 Granularität der Prozessschritte definiert und dass eine echte Kontinuität eigentlich mit  
 160 heutzutage realisierbaren Prozessen sowieso nicht eins zu eins dargestellt werden kann. Also  
 161 jedes Steuerungssystem, das noch so eine hohe oder so eine geringe Zykluszeit, eine hohe  
 162 Frequenz, aufweist, ist eigentlich nie ideal kontinuierlich. Wir müssen aber mit gewissen  
 163 Bedingungen arbeiten, die im Grunde diese Kontinuität trotzdem auf einem gewissen Niveau  
 164 darstellen. Also es muss möglich sein, einen ungestörten Prozess eigentlich auch modellieren zu  
 165 können mit den Parametern, die diesen aber einschränken auch als/ also dass man diese  
 166 Parameter auch darstellen kann und dass der Anwender auch immer weiß, unter welchen  
 167 Einschränkungen diese Kontinuität dargestellt wird oder der Charakter der Kontinuität eines  
 168 Prozesses dargestellt werden kann. Also, ja, es geht eher um die Darstellungsweise, ein bisschen  
 169 komplexer formuliert. #00:15:28-2#

170 32. B: Das finde ich da super. Das würde ich direkt aufgreifen. Da würde ich sagen, das ist sehr  
 171 wichtig, dass der Charakter vom Prozess dargestellt werden kann. Aber wie Sie jetzt gesagt  
 172 haben, ich muss da nicht wissen, wann (...) #00:15:42-0#

173 33. I: Entschuldigung, ich höre Sie gerade/ Ich habe Sie gerade nicht gehört. Es war kurz Pause.  
 174 #00:15:46-4#

175 34. B: Ja. Okay. Können Sie mich jetzt hören? #00:15:49-7#

176 35. I: Ich höre Sie wieder, ja. #00:15:49-7#

177 36. B: Super. Wo habe ich denn aufgehört? (lacht) #00:15:53-5#

178 37. I: Sie haben gerade 'Und zwar'. Also Sie wollten gerade ausführen, warum der Charakter so  
 179 wichtig ist. #00:15:59-2#

---

- 180 38. B: Oh nein. Okay. Und zwar (...). Die Granularität war glaube ich das Stichwort, was ich  
181 aufgreifen konnte. Und zwar. Um einen kontinuierlichen Prozess, und das würde ich als sehr  
182 wichtig betrachten. Die Charakteristik des Prozesses sollte erkennbar sein in der Modellierung.  
183 Aber es wäre nicht notwendig quasi jedes Detail zu wissen. Und als Detail habe ich jetzt als  
184 überspitztes Beispiel das Kippen von einem Bit oder das Abändern von einem Bit auf der  
185 Steuerung. Was ja auch theoretisch modellierbar wäre und/ Genau. Das ist da nicht relevant und  
186 da würde ich jetzt auch auf den guten Herrn (Stachowiak?) referenzieren, der eben gesagt hat 'Ja,  
187 Modelle sind immer zweckgebunden und das Modell sollte dafür ausreichend sein, um den zu  
188 untersuchenden Aspekt eben abbilden zu können'. Und, dass das gegeben ist, das ist, würde ich  
189 sagen, unerlässlich wichtig. Also, sehr wichtig. #00:17:01-5#
- 190 39. I: Also, Fünf eher, sehr wichtig. Perfekt. #00:17:05-7#
- 191 40. B: Also, Fünf, ganz klare Fünf, ja. #00:17:08-4#
- 192 41. I: (lacht) Okay, sehr gut. Danke. Das zweite oder die zweite Charakteristik, die wir auf jeden Fall  
193 einbringen möchten in die Modellierungen oder die auf jeden Fall hervorgehen soll, sind  
194 Bedingungen um das Ende eines kontinuierlichen Prozesses zu definieren. Vielleicht da ein  
195 bisschen vom Hintergrundgedanken her. Selbst wenn man aus der Industrie, speziell jetzt zum  
196 Beispiel aus der Petrochemie größere Anlagen kennt, die eigentlich Twenty-Four-Seven laufen  
197 sollten, um möglichst halt Verlusten entgegen zu wirken, werden diese Prozesse trotzdem eine  
198 gewisse Unterbrechung ab und zu haben. Jetzt nicht unbedingt einmal in der Woche, auch nicht  
199 einmal im Monat, aber trotzdem in einem gewissen Abstand voneinander. Also zum Beispiel für  
200 Wartungsarbeiten wird eventuell ein Prozess kurz unterbrochen und auf eine Bypass-Leitung  
201 gelegt. Also solche Dinge eventuell müsste man dann trotzdem darstellen können. Was würden  
202 SIE dazu sagen? #00:18:09-9#
- 203 42. B: (...) Ich würde dazu sagen, das ist weniger wichtig. Ich finde es überhaupt nicht wichtig, würde  
204 mich aber auf weniger wichtig beschränken, weil es ja doch in gewissen Anwendungsfällen  
205 relevant wird. Nur jetzt ist wieder die Frage, was wollen wir eigentlich mit unseren Modellen  
206 erreichen? Möchten wir quasi Ausnahmestände untersuchen? Oder besondere Situationen in  
207 unserer Anlage untersuchen? Oder möchten wir unseren Fokus eben auf den Betrieb der Anlage  
208 richten und ich denke, da sind wir auf jeden Fall unterwegs, mit unserem BPMNs. Und deswegen  
209 würde ich diesen, ich sage jetzt mal Randbedingungen, oder diesen Sonderfällen eine  
210 untergeordnete Rolle einordnen. #00:19:02-3#
- 211 43. I: Okay. Und wenn wir jetzt zum Beispiel/ nur so als Beispiel, um eine Diskussion anzuregen.  
212 Wenn wir sagen, wir modellieren einen gewissen Prozessabschnitt in BPMN unter der Bedingung,  
213 dass ein Betriebszustand erhalten werden muss, und dann würde dieser Zustand aber geändert  
214 werden aus irgendeinem Grund. Würde das eigentlich heißen, dass der Standardprozess-Flow  
215 unterbrochen wird oder zumindest einen anderen Verlauf einnehmen würde. Und dann würde  
216 halt diese Kontinuität eigentlich unterbrochen werden, weil sich plötzlich ein wichtiger  
217 Parameter ändert, der aber für diesen weiteren Verlauf des Prozesses wichtig ist, und den wir  
218 dann wieder in die neue Modellierung einbringen würden. Das heißt, grundsätzlich würde sich  
219 das Prozessmodell ändern. Müsste man DANN nicht eine Art Bedingung modellieren können, um  
220 zwischen diesen zwei unterschiedlichen Prozessen wechseln zu können? Das ist jetzt sehr  
221 abstrakt formuliert. Ich weiß, aber. #00:20:04-1#
- 222 44. B: Ja, das ist/ Ich glaube, ich habe aber den Kern der Sache herausgehört. Und da wäre auch  
223 meine Einschätzung dazu, es kommt darauf an. Ein ganz klares 'Es darauf an', wie lange oder wie  
224 temporär diese Änderung ist. Also angenommen, wir würden/ und welche Auswirkung das vor  
225 allem auf den Prozess hat. Angenommen, wir würden jetzt aus Wartungsgründen für eine kurze  
226 Zeitspanne eben auf Bypass schalten. Also den Prozess geringfügig verändern, um eben eine  
227 Wartungsarbeit vornehmen zu können, dann hätte ich gesagt, das ist weniger wichtig. Sollte sich  
228 diese Änderung aber so maßgeblich auf den Prozess auswirken, dann würde ich die Wichtigkeit  
229 natürlich hochstufen. Also es ist bisschen unzufriedenstellend, das gebe ich auch zu. Aber ich  
230 würde sagen, die Wichtigkeit der Modellierung hängt mit den Auswirkungen davon zusammen.

- 231 Also sobald ich einen großen Effekt habe auf meinen Prozess, müsste ich auch entsprechend die  
232 Wichtigkeit dieses Modellierungsaspekts hochstufen. #00:21:07-4#
- 233 45. I: Hm. (zustimmend) Aber grundsätzlich für Standardbetrieb wird das wahrscheinlich nicht so oft  
234 vorkommen, dass man das in die Modellierung mit einfließen lassen müsste? #00:21:16-8#
- 235 46. B: Genau. Beziehungsweise, genau, würde ich sagen/ Also ich würde grundsätzlich bei der  
236 Aussage bleiben, das ist Zwei, ist weniger wichtig. Und das finde ich auch ganz interessant bei  
237 Standardbetrieb. Das haben wir auch in modularen Anlagen. Wenn der Standard also ist, dass  
238 wir häufig unseren Prozess verändern, dann müssten wir/ dann ist es/ und was für manche  
239 Anlagen dann eine Exception wäre, also so ein Ausnahmezustand, das wäre ja dann in meiner  
240 Anlage totaler Normalzustand, wenn das häufig wäre. Und sobald es dann dieser Normalzustand  
241 ist, dann müssen wir das quasi auch entsprechend modellieren. Und ansonsten hätte ich gesagt,  
242 Ausnahmen sind in zwei, drei Fällen interessant. #00:22:01-0#
- 243 47. I: Also ich könnte da jetzt eigentlich auch daraus schlussfolgern, dass das dann vom  
244 kontinuierlichen Betrieb eigentlich sogar in den diskreten fast wechseln würde, bis zu einer  
245 gewissen Granularität eigentlich. Mit internen Loops halt natürlich. Aber da ist man dann wieder  
246 bei der Diskussion wahrscheinlich an DEM Punkt gelangt, wo man argumentieren muss, ab  
247 welcher Skala befinden wir uns in diskreten Prozessen und ab wann bei kontinuierlichen  
248 Prozessen. Wo ist dann diese Grenze zu ziehen? #00:22:32-0#
- 249 48. B: Genau. Also ich glaube, man kann schon eine Änderung machen, ohne dass es/ dass man  
250 immer ein Konti-Prozess bleibt. Also ich hätte sogar fast gesagt, dass diese Änderungen recht  
251 unabhängig sind, von konti (kontinuierlich?) und diskret. Genau. #00:22:49-1#
- 252 49. I: Okay. Dann gehen wir zum dritten Punkt, würde ich schon sagen. Sie haben ja schon einmal  
253 kurz erwähnt, 'Zeit als Prozessparameter'. Dass man die Zeit auch modellieren kann oder das  
254 zeitliche Verhalten. #00:23:02-1#
- 255 50. B: Genau. Dem würde ich dann wieder große Wichtigkeit zuordnen. Und zwar aus dem Grund,  
256 dass in Konti-Prozessen (kontinuierlichen Prozessen?) eben die Zeit ein kritischer Parameter ist.  
257 Also der Prozess ist ja zeitabhängig. Und der Prozess wird auch nach definierten Zeitpunkten  
258 eben beeinflusst in einem Konti-Prozess und dementsprechend würde ich dem auch wieder ein  
259 Sehr wichtig (...) geben. #00:23:35-3#
- 260 51. I: Sehr gut. Ich glaube, das ist auch relativ selbsterklärend. Da müssen wir auch nicht lange dazu  
261 diskutieren. #00:23:43-4#
- 262 52. B: (Lacht) #00:23:45-3#
- 263 53. I: Punkt Vier. Paralleles Abarbeiten von individuellen Aufgaben und Sequenzen. Soll heißen, ist es  
264 eventuell sinnvoll, bei einer größeren Anlage mit mehreren Regelkreisen eventuell auch, dass  
265 man die Darstellung dieser Regelkreise in einem Prozessmodell zusammenfasst und die  
266 nebeneinander abarbeiten lässt? Ist das sinnvoll oder vielleicht weniger sinnvoll? Oder wichtig?  
267 #00:24:16-9#
- 268 54. B: Individuell - also ich stolpere so ein bisschen über den Begriff Individuell. Individuell heißt, die  
269 Prozesse beeinflussen sich schon gegenseitig ab irgendeinem Punkt, aber sind eben in einem  
270 bestimmten Abschnitt voneinander unabhängig, nehme ich an, oder? #00:24:33-0#
- 271 55. I: Also Sie würden, wenn Sie eine kontinuierliche/ Wenn Sie einen größeren Prozess, eine  
272 größere Prozessanlage, sich vorstellen würden mit mehreren Regelkreisen, die natürlich alle,  
273 wenn der Gesamtprozess kontinuierlich abläuft, miteinander zusammenhängen und die ersten  
274 Prozessschritte die darauffolgenden beeinflussen, dann haben wir diese Effekte natürlich. Aber  
275 trotzdem würden die Regelkreise bis zu einem gewissen Grad ja unabhängig voneinander  
276 arbeiten. Weil der Erste wird abhängig sein von einem Outcome ganz am Ende und der Letzte

277 wird eventuell oder der Letzte in der Prozesskette, der letzte Regelkreis, wird nur seinen eigenen  
 278 Input überwachen und seinen eigenen/ also seinen eigenen Ausgang überwachen und dann  
 279 entsprechend den Input regeln. Wenn Sie verstehen was ich meine. Also, es ist zwar eine  
 280 gewisse Verkettung aber auch trotzdem eine Parallelität zu sehen weil sie ja unabhängig  
 281 voneinander eigentlich arbeiten können müssten. Oder darstellbar sein müssten. (...) Im Grunde  
 282 handelt es sich ja dabei um Komponenten, die man theoretisch einzeln auch betreiben könnte.  
 283 Das heißt, man muss sie rein von der Anwendung her, von der Modellierungssoftware her,  
 284 müsste man sie eigentlich auch alleine modellieren können. Aber wenn man den kompletten  
 285 Prozess darstellen möchte, hat man natürlich alle in einem Prozess zusammen gefasst. Mit  
 286 Abhängigkeiten. #00:26:16-7#

287 56. B: Ja. Und genau darüber habe ich auch gerade nachgedacht. Also das ist dann die Frage. Also,  
 288 welcher Detailgrad würde jetzt in der Modellierung hilfreich sein? Ich denke, ein Prozess, der  
 289 zwar nicht/ und ich spreche jetzt mal ganz ganz plakativ, ja? Es ist ein unendlich komplexer  
 290 Prozess, der in einem Produkt endet, was dann für unserem Hauptprozess oder unser weiteres  
 291 Prozessgeschehen interessant ist. Und wir könnten jetzt also quasi unser BPMN sehr weit  
 292 aufbohren, um diesen ganzen Prozess, diesen Nebenprozess, der nur ein Vorprodukt zu unserer  
 293 eigentlichen Produktion, die uns interessiert, quasi da aufgebohrt darstellen. Aber das ist wenig  
 294 hilfreich meiner Meinung nach, weil dann der Fokus eventuell driftet auf vor- beziehungsweise  
 295 nachgelagerte Prozesse, die zwar relevant sind, aber eben nicht für unseren eigentlichen Prozess,  
 296 den wir modellieren wollen, essentiell wichtig ist. Also hier hätte ich gesagt, genügt es zu wissen,  
 297 welches Produkt oder welches Edukt wird für den Prozess erwartet, das dann weiter verarbeitet  
 298 wird. Und, ja. Deswegen hätte ich gesagt, individuelle Aufgaben und Sequenzen bei parallelen  
 299 Arbeiten ist so, ja, weder noch wichtig. Also es gibt Fälle, wo das interessant ist, hätte ich  
 300 gedacht. In den meisten Fällen oder in vielen Fällen, denke ich, kann man sich da durch  
 301 Vereinfachung aber auch selber einen Gefallen tun, indem man die Prozesse nicht so genau  
 302 darstellt. Und deswegen hätte ich hier gesagt, weder noch. #00:28:09-7#

303 57. I: Okay. Das heißt, wenn Sie jetzt eine größere komplexere Anlage hätten, würden Sie gerne die  
 304 vorgelagerten Prozessschritte eher einzeln modellieren und/ Also Sie würden die Modularität  
 305 dann eigentlich hervorheben und sagen, 'Okay, wir haben einzelne Stationen mit den und den  
 306 Reglern'. Und die hängen zwar schon miteinander zusammen und laufen alle in einem gewissen  
 307 Zyklus oder beziehungsweise laufen eigentlich Twenty-Four-Seven in einer kompletten Anlage  
 308 durch. Aber man würde sie einzeln modellieren, um auch die Komplexität möglichst gering zu  
 309 halten. Könnte man das so sagen vielleicht? #00:28:46-6#

310 58. B: Exakt. Genau so würde ich das sagen. Und ich würde dann quasi Schnittstellen zwischen den  
 311 Prozessen in der Modellierung versuchen zu beschreiben mit den relevanten Parametern. Aber  
 312 um die Komplexität zu beherrschen nicht alle vor- und nachgelagerten Prozesse aus modellieren.  
 313 #00:29:04-8#

314 59. I: Okay, gut. Das nimmt jetzt sogar ein bisschen Punkt Sechs vorweg. Verständlichkeit der  
 315 Prozessdarstellung. Ja. (lacht) #00:29:15-3#

316 60. B: Richtig. Darum geht es doch, ne? Sechs, nein, Sechs gibt es nicht. Fünf meine ich. (lacht) Also,  
 317 super wichtig. Das ist das Wichtigste von allen, hätte ich gesagt. Also das ist/ Jetzt fällt mir auch  
 318 auf wegen/ Wenn wir eine abstufende Bewertung haben wollten, dann würde ich sagen, ist  
 319 dieser sechste Punkt das Wichtigste von allen. #00:29:39-5#

320 61. I: Auf jeden Fall sehr/ Ja, Verständlichkeit auf jeden Fall gegeben, ja. #00:29:46-0#

321 62. B: Weil, wofür machen wir es denn? Ja? Also. (lacht) #00:29:50-7#

322 63. I: Ja, Usability soll natürlich hervorgehoben werden bei solchen Applikationen. Also ja, natürlich.  
 323 Es soll für jedermann verständlich sein. #00:29:56-5#

324 64. B: Genau. #00:29:56-5#

---

- 325 65. I: Klar. Dann haben wir jetzt kurz Punkt Fünf, also Exception Handling, übersprungen. Das haben  
326 Sie vorhin auch schon einmal kurz erwähnt. #00:30:04-6#
- 327 66. B: Ja, Exception Handling. Genau, das hatte ich bei dem Punkt Zwei schon. Also da bin ich/ habe  
328 ich mich ja selber bei erwischt, dass ich da einmal abgedriftet bin. Aber meine Bewertung für  
329 Zwei würde ich auch für Fünf entsprechend geltend machen. Also da hab ich gesagt, 'Weniger  
330 wichtig.' Weil da Ausnahmestände eigentlich in der/ Ich korrigiere mich nochmal, ich würde  
331 sagen, 'Überhaupt nicht wichtig.', weil Ausnahmestände sind zwar interessant, um bestimmte  
332 Exceptions eben behandeln zu können. Aber fürs generelle Prozessverständnis und für den  
333 vorhergesehenen kontinuierlichen Betrieb gar nicht so spannend. #00:30:43-8#
- 334 67. I: Okay. Nur so als kleinen Denkanstoß oder Anregung zur Diskussion. Wenn man jetzt aber  
335 gewisse Betriebsbedingungen modellieren möchte, die man gar nicht erreichen möchte. Also  
336 zum Beispiel eine zu hohe Temperatur in einem gewissen Bereich, wäre von unserem  
337 Verständnis her Exception Handling genau für so etwas zu sehen. Dass wir einen Prozess auch  
338 eigentlich mit diesen Zuständen modellieren können, die wir gar nicht erreichen wollen. Und wie  
339 sich aber dann das System verhalten würde, wenn eigentlich ein ungewollter Zustand erreicht  
340 wird. Also ich verstehe jetzt das so aus Ihren Antworten, dass Sie eher sagen würden, Sie  
341 möchten eher den Idealzustand darstellen? #00:31:34-8#
- 342 68. B: Genau. Darum/ Genau. Richtig. Das hatte ich mir so gedacht, dass wir den Idealzustand  
343 entsprechend beschreiben und dadurch recht übersichtlich den Prozess anschauen können.  
344 Natürlich/ ich komme irgendwie immer wieder darauf zurück jetzt. Wofür verwende ich das  
345 Modell? Ob ich, wenn ich das jetzt meinem Vorstand erklären möchte, was macht eigentlich  
346 meine Anlage? Oder was ist eigentlich mein kontinuierlicher Prozess? Dann würde ich das auf  
347 jeden Fall weglassen, das Exception Handling. Wenn ich jetzt aber natürlich gucken wollte, okay,  
348 wie verhält sich mein System in Ausnahmesituationen? Wenn wir jetzt auch mal Richtung Safety  
349 denken. Ja, also, was passiert denn eigentlich, wenn ein kritischer Prozesswert erreicht wird?  
350 Wenn Sie jetzt einen Safety-Ingenieur fragen würden, dann wäre das wohl das Wichtigste, was  
351 er sagt. Ja? Also, oder würde das enorme Wichtigkeit besitzen, dann zu sagen, 'Okay, wenn der  
352 und der kritische Wert erreicht wird, dann muss eben die und die Schrittfolge abgelaufen  
353 werden.' Und dann wäre das wieder ein super wichtiger Aspekt. #00:32:38-9#
- 354 69. I: Und wenn man jetzt/ Wir verfolgen ein bisschen ein eigenes Ziel, mit diesen  
355 Prozessmodellen. Und zwar wollen wir auch möglichst den realen Zustand einer Anlage, die  
356 bereits besteht, mittracken und in unsere Modelle auch iterativ einfließen lassen können. Also,  
357 im Grunde wollen wir eins zu eins eigentlich eine Modellierungsart oder Methodik zur Verfügung  
358 stellen, um reale Prozesse auch abbilden zu können. Und reale Prozesse haben natürlich  
359 manchmal diese Exceptions, also diese/ Sie wechseln manchmal in diese Ausnahmestände und  
360 haben plötzlich Parameter, die eigentlich nie erreicht werden sollten. Also, Temperaturen oder  
361 Drücke oder was auch immer. Und dann müsste man das eigentlich auch abbilden können, ist  
362 unser Verständnis davon. Und wir verfolgen halt immer auch das Ziel, dass wir gerade diese  
363 realen Zustände und auch folgenden Maßnahmen darstellen können. Deswegen haben wir es  
364 auch als Punkte mit hineingenommen. #00:33:42-0#
- 365 70. B: Okay. Vor dem Hintergrund absolut richtig und auch wichtig, dass man/ Naja. Um den Prozess  
366 vollständig verstehen zu können, muss man ja jedes Systemverhalten in jeder Situation oder  
367 größtmögliches Spektrum davon abbilden. Und in dem Fall wäre das auf jeden Fall sehr wichtig  
368 auch. #00:34:00-5#
- 369 71. I: Gibt es so im Nachhinein gesehen und auch mit dieser Ausführung zu den Punkten, gibt es  
370 vielleicht noch etwas, was in dieser Liste fehlt, Ihrer Meinung nach? Oder würde Ihnen jetzt  
371 vielleicht noch etwas einfallen, wenn man diesen Anspruch erhebt, dass man ein möglichst  
372 schon verständliches und nicht zu komplexes Modell eines realen Prozesses darstellen möchte  
373 oder anbieten möchte? Dass man vielleicht noch irgendeine Charakteristik einbringen muss, um



374 das zu können? Also neben den Punkten, die hier aufgelistet sind? Würde Ihnen da noch  
375 spontan etwas einfallen? #00:34:40-8#

376 72. B: Ich würde vielleicht noch ergänzen die Veränderbarkeit oder die Anpassbarkeit.  
377 #00:34:50-5#

378 73. I: Hm. (zustimmend) #00:34:52-4#

379 74. B: Ich habe jetzt da gerade mal kurz durch gescannt und das nicht gesehen. Ich meine, wir  
380 bewegen uns ja hin Richtung zu dynamischeren Prozessen und flexibler Gestaltung von  
381 Prozessen bis hin zu Losgröße Eins. Und das wäre, denke ich, noch ein spannender Aspekt, dass  
382 dieses Modell entsprechend dieser unterschiedlichen Ausprägungen, die dabei entstehen  
383 können, von einem Prozess, abbilden kann beziehungsweise einfacher angepasst werden kann.  
384 #00:35:21-8#

385 75. I: Okay, Anpassbarkeit. Das heißt, Sie würden über/ Wenn wir jetzt von einem grafischen User  
386 Interface sprechen, würden Sie da dem User zur Modellierung eines solchen Prozesses vielleicht  
387 schon anbieten, dass er gewisse Auswahlmöglichkeiten hat, oder?  
388 Ummodellierungsmöglichkeiten, oder? #00:35:46-3#

389 76. B: Ist immer schwierig, wenn man den User auf so etwas los lässt, weil der User könnte ja/ Oder  
390 nach meiner Vorstellung ist es ein Operator, ein Anlagen- oder Maschinenoperator.  
391 #00:35:56-9#

392 77. I: Oder Operator, ja. #00:35:58-2#

393 78. B: Genau. Und ob der jetzt die Fähigkeit besitzt, so ein BPMN zu entwerfen, das wage ich zu  
394 bezweifeln, will es aber nicht ausschließen. Es könnten theoretisch auch die entsprechenden  
395 Kompetenzen entwickelt werden, dass er dazu befähigt wird. Aber was, denke ich, interessant  
396 wäre, wäre hier dann die entsprechende technische Unterstützung, dass das realisiert werden  
397 kann. Eventuell auch, soweit, dass quasi eine Maschine oder, sagen wir mal, die Konfiguration  
398 des Prozesses, wenn wir jetzt an modulare Anlagen beispielsweise denken, dass zwar ein  
399 Anlagenmodul die entsprechenden Elemente, die zur Gestaltung eines BPMN notwendig sind,  
400 mitbringt und auch entsprechend dann relativ einfach und übersichtlich dieser Prozess integriert  
401 werden könnte, oder dieses BPMN integriert werden könnte, und das dann eventuell, weil es so  
402 leicht gestaltet ist, auch durch den Operator beherrscht werden kann. #00:36:54-1#

403 79. I: Das heißt, das sind eher Bedingungen, die wir erfüllen können müssten. Und wir müssten uns  
404 dann entsprechend noch etwas zum User Interface überlegen, wie wir das für den Operator  
405 möglichst einfach gestalten können. #00:37:08-4#

406 80. B: Genau. #00:37:10-5#

407 81. I: Okay. Das ist ein guter Denkanstoß. Dankeschön. #00:37:17-4#

408 82. B: Ja gerne. (lacht) #00:37:17-4#

409 83. I: So. Okay, nächster Punkt. Ich werde Ihnen Prozesse zeigen, die mit BPMN 2.0 und mit unseren  
410 Erweiterungen modelliert wurden. Und die Erweiterungen sollen zum einen vordefinierte  
411 Modellierungskonventionen für in der Prozess- und Steuerungstechnik übliche Routinen  
412 bereitstellen. Und zum anderen auch helfen die Unterschiede zwischen den parallelen Pfaden in  
413 Prozessmodellen zu visualisieren. Also, was jetzt im Grunde alles in den unterschiedlichen  
414 Prozess-Flows nebeneinander ablaufen würde. Die Prozesse werden, wie bereits erwähnt, in der  
415 [REDACTED] modelliert und für das Verständnis der [REDACTED]-Modelle müssen  
416 auch zusätzliche Symbole erklärt werden. Und zwar zum einen eine Erweiterung der  
417 Standard-Gateways haben wir definiert, das sogenannte Closed-Loop Subsystem Gateway. Das  
418 Gateway ist eine Kombination aus einem inklusiven und einem ereignisbasierten Gateway. Es

enthält Verzweigungen, die für die Mess- und Kontrollphasen des Zyklus ausgelöst werden. Das heißt, wir haben einmal einen Strang, der eigentlich für Mess-Tasks zuständig ist und einmal auch für Regelungs-Tasks oder Kontroll-Tasks, sowie Verzweigungen, die beim Empfang von Abbruchereignissen ausgeführt werden. Also, hier hätten wir im Grunde schon einen Mechanismus vorgesehen für dieses Exception Handling. Das Gateway ermöglicht außerdem die Definition der Intervalldauer jedes Zyklus sowie von Überschreitungsbedingungen. Also, ob wir auf die einzelnen Stränge warten, bis sie abgearbeitet wurden, oder ob wir auf Abbrechen gehen und ob wir eine gewisse Zykluszeit einfach einhalten wollen. Und auch der Ausführungsreihenfolge für Mess- und Steuerungsaufgaben. (...) Ganz kurz erklärt. Wenn wir Wait beispielsweise wählen, also das Warten, beginnt die nächste Iteration, wenn alle Verzweigungen beendet sind. Das heißt, wir warten wirklich auf jeden einzelnen Strang, und die festgelegte Intervalldauer dann erreicht wird. Das heißt, es muss auf jeden Fall alles fertig sein und dann kann man noch auf die Intervalldauer warten. Bei Cancel definiert die Intervalldauer GENAU die Zeit, in der jeder Zweig zu beenden ist. Das heißt, wenn etwas länger dauert, wird das abgebrochen. Bei Parallel. Bei den zwei unteren Varianten werden die Tasks nach Measure, also nach Messen, und Control, also den jeweiligen Regelungssymbolen parallel ausgeführt. Bei Sequential werden die Tasks nach den Control Intermediate Catching Events erst ausgeführt, nachdem alle Tasks nach MEASURE Intermediate Catching Events beendet sind. Also nach den Symbolen für die Messaufgaben werden erst die Kontrollzyklen oder die Kontrollaufgaben durchgeführt. Zu diesen Catching Events, die jetzt gerade auch verwendet wurden, um das Closed Loop Gateway zu beschreiben, haben wir diese drei Symbole, die Sie hier sehen, eingeführt. Measure, Control und Cancel. Measure empfängt Events für die Ausführung von Tasks in Messzyklen. Control empfängt Events für die Ausführung von Tasks in Regelzyklen. Und Cancel ist für die Exception Events zuständig, also für die Abbruchbedingungen im Grunde. Und es empfängt Events für das Abbrechen von Closed Loop Systemen. Diese Symbole geben den Zweck der nachfolgenden Aufgaben an. Und diese Aufgaben werden nur ausgeführt, wenn die Ereignisse, entsprechend die Zeitereignisse, auch ausgelöst werden beziehungsweise beim Cancel sind das spezifische Bedingungen und nicht unbedingt ein Timestamp. Das bedeutet, dass das Messereignis angibt, dass die nachfolgenden Symbole nur Messabläufe anzeigen. Das heißt, alle Tasks, die danach ausgeführt werden, sind nur für das Erhalten und das Verarbeiten von Messwerten zuständig. Und das Gleiche gilt für Kontroll- und Abbruchereignisse. Für Mess- und Steuerereignisse können wir eine Zykluszeit definieren. Je nachdem, ob das Closed Loop Subsystem Gateway einen parallelen oder sequentiellen oder einen Wait oder Cancel-Ansatz verfolgt, läuft die Ausführung unterschiedlich, also wie gerade eben erwähnt. Mithilfe von Regelungsereignissen kann ferner festgelegt werden, welches Reglermodell verwendet wird. Wir haben eine gewisse Auswahl definiert zwischen PID, PI, PD, oder auch Totzeitgliedern PT1, PT2. Diese Regler werden in ihrer mathematischen Form dargestellt. Die Aufgaben für sie sind im Grunde Berechnungen, die in festen Teilprozessen dargestellt werden sollen. Nach diesen Berechnungen kann der Benutzer Aufgaben zur weiteren Datenverarbeitung auch hinzufügen, wenn er das möchte. Also, die Modelle sind dann natürlich entsprechend auch erweiterbar. Dies kann auch nach Messaufgaben geschehen, und, die Messaufgaben, die man auch als Datenerfassungsaufgaben bezeichnen könnte. Also theoretisch, wenn man nur Messen durchführen würde, könnte man auch nur diese Tasks grundsätzlich, wenn man das möchte, einhängen. Mess- und Steuerungsereignisse sollten in regelmäßiger Frequenz ausgelöst werden. Abbruchereignisse hingegen werden nur durch ihre Abbruchbedingungen ausgelöst, wie ich eh erwähnt habe. Und die kann der Benutzer beliebig definieren. Ein Beispiel für ein Abbruchereignis wäre, wenn etwas den Abbruch eines Zyklus auslöst, wie zum Beispiel bei einer SPS beispielsweise eine Watch-Dog-Funktion zur Überwachung der maximalen Zykluszeit. Also, das wäre implizit eigentlich eh schon durch das Closed Loop Subsystem vorgegeben wenn man das so definieren möchte entsprechend. Oder es könnte ein Notstopp sein. Nachdem das Ereignis ausgelöst wurde, können Aufgaben zur Bereinigungsroutine, also Shutdown-Sequenzen zum Beispiel, wenn man das möchte, hinzugefügt werden, bevor der Zyklus komplett beendet wird beziehungsweise bevor der Prozess vollständig beendet wird, also man das komplette Prozessmodell eigentlich abschließen möchte damit. Und wir haben auch Beispiele für diese Prozessmodelle. Die will ich Ihnen nun zeigen. Das sind Beispiele, die auch in unserer Arbeit vorgestellt werden und die mit den in unserer Arbeit vorgestellten Erweiterungen implementiert sind oder modelliert sind. Ich hätte gerne, dass Sie sich die Modelle ansehen und dass Sie mir

sagen, was Sie herauslesen können beziehungsweise ob vielleicht etwas in den Modellen fehlen könnte, Ihrer Meinung nach. Und die Basis, also welche Prozesse diese Modelle auch darstellen sollen, das wird jeweils auch vorab erklärt. Zum nächsten Punkt Fünf. Das Modell, das hier dargestellt werden soll, ist eine einfache PI-Temperaturregelung. Das ist im Grunde ein simpler Feedback-Controller für einen Wärmetauscher, der einen Tank heizen soll. Das Beispiel wurde aus einem Standardbeispiel der MathWorks Bibliothek entnommen. Die Temperatur einer Flüssigkeit in einem Rührkessel wird mittels Wärmetauscher geregelt. Der über den Wärmetauscher eingebrachte Wärmestrom wird über ein Ventil, das den Dampfstrom kontrolliert, gesteuert. Der zu beachtende störende Umgebungseinfluss ist die schwankende Temperatur der zugeführten Flüssigkeit. Also nicht unbedingt der abgeführte Wärmestrom über die Reaktorwand, über die Kesselwand. Wir gehen davon aus, dass der Kessel entsprechend isoliert ist. Und der Tank, ja, der Tank ist wie gesagt, als isoliert anzunehmen. Das heißt, das erste Beispiel. Hier eine grafische Darstellung, wie man es sich vorstellen kann mit einem Temperaturfühler und dem entsprechenden Ventil werde ich Ihnen gleich in der [REDACTED] zeigen. (...) So. Können Sie es sehen? #00:45:45-8#

84. B: Ja. #00:45:48-5#

85. I: Wunderbar. Also, wir sind jetzt hier in der grafischen Oberfläche der [REDACTED], der Cloud Process (Execution) Engine. Wir sehen hier die Möglichkeiten, Datenelemente sowie auch Endpoints zu definieren. Hier sind beispielsweise ein paar implementiert. Ein paar Werte, die auch für die Berechnung des PI-Controllers notwendig sind, sind hier auch eingefügt. Ich versuche, das vielleicht noch ein bisschen/ Ich kann es eh größer machen. So und ich glaube, jetzt sehen Sie hier den ganzen Prozessgraphen. Wir haben zu Anfang ein Start-Event, dann unser Closed Loop System Gateway, das einmal auf Warten gestellt ist. Und wir haben das auf Sequentiell eingestellt. Das heißt, zuerst werden die Messaufgaben allesamt durchgeführt und dann werden die Kontrollaufgaben durchgeführt. Wir haben einerseits die Messung von der Temperatur, also Temperatur Punkt Eins vom Tank, dann haben wir/ Wir haben mal den Service Call, um die Temperatur des Tanks zu bekommen, von unserem jeweiligen Temperaturfühler, von unserem Endpunkt. Das funktioniert dann über ein Get-Request. Und dann haben wir noch ein Script zur Umwandlung des jeweiligen Wertes. Das heißt, das Ganze wird dann auf Process Value umgeschrieben. Dann haben wir noch eine Messung der Störgröße, die im Grunde auch über ein Get-Request erfolgt. Und sobald die Messungen hier durchgeführt wurden, gehen wir in den Kontrollstrang hinein. Hier haben wir einen PI-Regler, der im Grunde dann den Spannungswert für das Ventil regelt und dieser darf in einem Limit zwischen null und 30 Volt liegen, beispielsweise mal vorgenommen, also beispielsweise mal als Annahme für die Spezifikation des jeweiligen Ventils. Das stammt nicht aus der MathWorks Bibliothek, sondern wir haben hier jetzt nur ein Beispiel angegeben, wie man es modellieren könnte. Das heißt, wir nehmen den Prozess, den/ Wir nehmen den Fehler, der ausgerechnet wird für die verschiedenen/ für den Temperaturunterschied, also für das, was wir eigentlich erreichen wollen. Rechnen es um. Wenden im Grunde die PI-Berechnung an. Also die ganz normale mathematische Formulierung eines PI-Controllers. Das heißt, einerseits mit dem Proportionalitätsglied, andererseits mit dem Integralglied. Wichtig ist ja auch, dass das Intervall, also die Zykluszeit, im Grunde die unterschiedlichen Zeitschritte für diese Messaufgaben beziehungsweise für die Regelungsaufgaben auch mit einfließen. Und nach der Berechnung entsprechend des PI-Modells bekommen wir unseren Manipulating Value. Also unseren Wert, den wir eigentlich nach außen hin als Post ausschicken wollen. Dieser Wert kann auch umgewandelt werden in den Prozesswert, der ausgeschickt wird, also Process Value Out. Und der wird dann über ein Post-Request wirklich an den jeweiligen Aktor, in unserem Fall halt an das Stellventil für den Dampfzustrom geschickt, für den Dampfzulauf. Unsere Abbruchbedingung ist hier, dass wir ein Stopp-Signal aktiviert haben, das eventuell von außen kommt. Das heißt, wenn Stop activated, wenn dieser Wert auf true gesetzt wird, wird automatisch der Cancel Process Flow aktiviert. Das heißt, die Tasks hier nach dem Cancel Event werden durchgeführt und im Grunde wird hier einfach ein Script implementiert, das die Shutdown-Sequenz dieses Prozesses ausführt. Und damit würde auch der kontinuierliche Prozess abgebrochen werden. Also soweit zu unserem Prozessmodell. Es ist recht einfach dargestellt. Es ist jetzt nicht unbedingt in einem hohen Detailgrad, aber es soll auch einfach mal zur Bewertung der Usability dieser Darstellungsweise

531 dienen. Nach den Erklärungen, die es bisher gab, zu unseren Extensions und zu unserer  
532 Darstellungsweise, was würden Sie zu diesem Prozess sagen? Kennen Sie das Beispiel aus der  
533 MathWorks Bibliothek? Haben Sie es sich angeschaut? #00:50:21-6#

534 86. B: Nein, habe ich nicht. Aber ich finde, das ist sehr übersichtlich/ (...) #00:50:32-0#

535 87. I: Jetzt waren Sie kurz weg, kurz abgehakt. Übersichtlich, glaube ich, haben Sie gesagt. (...) Ich  
536 kann Sie nicht mehr hören. (...) Hallo? #00:51:16-0#

537 88. B: (Gestrichen für Anonymität) #00:51:19-9#

538 89. I: Einen Moment. (...) Okay, wir nehmen wieder auf, ja. #00:51:28-7#

539 90. B: Sehr gut. So. #00:51:32-2#

540 91. I: Ja, bitte um Ihr Feedback. #00:51:35-6#

541 92. B: Ja, also was ich als Erstes sagen wollte, ist, dass der Prozess sehr klar erkennbar ist, weil die  
542 Symbole einfach hier sprechend sind. Also ich habe diese Symbole, Measure, Control und Cancel,  
543 mir davor so ein bisschen abgescreenshottet und konnte mir das jetzt dann quasi nochmal  
544 parallel angucken. Und das war super. Also ich konnte quasi direkt mit den Symbolen und mit  
545 der entsprechenden Legende wissen, was grob passiert und habe im ersten Überblick direkt  
546 gesehen, okay, hier geht es darum, einfach Prozessgrößen zu erfassen, die entsprechend zu  
547 beeinflussen und einem bestimmten Ausnahmefall eben auch abzuberechnen. #00:52:21-0#

548 93. I: Okay, super. Sehr gut. Danke für das Feedback. Das heißt, der Prozess ist für Sie eigentlich gut  
549 verständlich gestaltet? #00:52:28-0#

550 94. B: Ja, auf jeden Fall. Und sobald ich jetzt tiefer eintauchen möchte/ Also, das fand ich eben so  
551 gut, dass diese Übersichtlichkeit gewährleistet ist. Also ich kann mich erst mal orientieren, selbst  
552 in einem komplexeren Prozess. Und kann sagen, 'Okay, was interessiert mich denn eigentlich?'  
553 Ich möchte wissen, wie, weiß nicht, die Temperatur im Tank gemessen wird und dann kann ich  
554 da entsprechend eintauchen in diese Thematik und hab mich da recht schnell orientiert und das  
555 war super. #00:52:55-4#

556 95. I: Noch ganz kurz nur so als Anmerkung. Also, weil ich das eh vorhin auch ein bisschen erklärt  
557 habe, was man dann noch spezifizieren kann. Hier oben könnten Sie im Grunde in Hz (Hertz) die  
558 Frequenz eingeben. Also wie oft das pro Sekunde gemessen werden soll zur individuellen  
559 Zykluszeit. Sie können den Wert angeben, also die Variable, die überschrieben werden soll. Die  
560 Standardsymbole habe ich eh auch vorhin erklärt, welche Attribute man hier angeben kann,  
561 welchen Endpunkt man definieren kann, wenn man das möchte. Also hier würden wir schon  
562 sehen, Get Tank T1 würde vom Endpunkt Get Tank T 1 über diese Adresse hier eigentlich den  
563 Prozessparameter schon herauslesen. Und dann würde das Resultat der Abfrage auf die Variable  
564 hier überschrieben werden. #00:53:40-9#

565 96. B: Klar. Ich habe momentan recht viel mit P and I D, also mit R und I- Fließbildern zu tun. Und da  
566 wäre jetzt so eine Überlegung zu sagen, 'Okay, ich nehme hier den Signalnamen.' Also so hätte  
567 ich das so spontan aus meinem Bauchgefühl heraus gemacht. Ich hätte es dann zum Beispiel/ Da  
568 gibt es ganz unterschiedliche Sequenzen, aber Anlage, Teilanlage, Signalname. Das wird  
569 zusammengesetzt. Also zum Beispiel A1, T2, Teilanlage 2, Signal und dann. Was hat man da?  
570 Temperatur einmal T I 1911 beispielsweise. Dann wäre die Variable für MICH persönlich  
571 sprechender gewesen. #00:54:27-1#

572 97. I: Okay. #00:54:27-7#

573 98. B: Genau. #00:54:29-0#

---

574 99. I: Ja, das ist gut. #00:54:29-9#

575 100. B: Ich glaube, das hängt ganz individuell von dem ab, wer darauf guckt. #00:54:32-9#

576 101. I: Aber das ist ein guter Hinweis. Das könnte man natürlich dann mit einfließen lassen in die  
577 Modellierung, weil für Leute, die eigentlich nur an dem Prozessmodell interessiert sind, und der  
578 Prozess an sich eventuell jetzt nicht unbedingt so wichtig ist. Also wirklich, wenn es eher um den,  
579 ich sag jetzt mal um den Standpunkt der Informatiker geht, wäre es ja im Grunde egal, wie die  
580 Variable benannt wird, weil wir wissen einfach, wir kriegen diesen Wert über diesen Endpunkt.  
581 Aber für Leute, die wirklich mit dem Process Sheet oder halt mit dem R und I Schema zum  
582 Beispiel arbeiten, wäre das natürlich/ (...) #00:55:07-3#

583 102. B: Genau. #00:55:10-2#

584 103. I: Interessant zu wissen. Ja. Okay, guter Input auf jeden Fall. Okay, dann würde ich gleich zum  
585 nächsten Beispiel wechseln. #00:55:20-2#

586 104. B: Sehr gerne. #00:55:22-5#

587 105. I: (Unv.) (...) Okay, das folgende Modell haben wir aus den Schulungsunterlagen der Firma  
588 Siemens entnommen. Und zwar handelt es sich hierbei um einen ähnlichen Prozess. Ebenfalls  
589 um eine Temperaturregelung für einen Rührreaktor. Die Regelung wird aber diesmal mit einem  
590 PID-Regler umgesetzt beziehungsweise ist auch eine Handsteuerung vorhanden sowie ein  
591 Pulsgenerator. Die Heizung erfolgt in diesem Fall nicht über einen Wärmetauscher, sondern über  
592 ein Heizelement. Und weiters gibt es auch Verriegelungsbedingungen und als Basis für die  
593 Prozessmodellierung wurden die detaillierten Beschreibungen aus diesen Schulungsunterlagen  
594 halt übernommen. Die Schulungsunterlagen sind für die Simatic PCS 7 gedacht. Vielleicht zeige  
595 ich Ihnen hierzu ganz kurz vorab die Schulungsunterlagen, dass Sie wissen, worum es geht. (...)  
596 Im Grunde von Siemens, Lern- und Lehrunterlage wie gesagt zu PCS 7. Es geht um die  
597 Darstellung dieses Prozesses in einem Continuous Function Chart. Das heißt, es wird auch ein  
598 entsprechender Funktionsblock dann eingesetzt. Es wird kurz ja auch in den  
599 Schulungsunterlagen auf die Theorie hinter der Regelung eingegangen. Das heißt auch zum  
600 Beispiel, wie ein PID-Regler eingesetzt wird. Und so weiter und sofort. Dann kommen wir zur  
601 konkreten Aufgabenstellung. Also entsprechend den Vorgaben aus dem Kapitel, bla bla bla,  
602 Prozessbeschreibung. Anlagensicherung durch die Temperaturregelung und der dazugehörigen  
603 Handsteuerung. Reaktor R 001. Die Heizung des Reaktors wird mithilfe eines PID-Reglers mit  
604 nachgeschalteten Pulsgenerator realisiert. Das heißt, wir erstellen CFC Pläne. Wir haben gewisse  
605 Bedingungen, die über unser Exception Handling dargestellt werden sollen. Wir haben zum  
606 Beispiel die Bedingung, ein Aktor darf nur geschaltet werden, wenn der Hauptschalter der  
607 Anlage eingeschaltet ist und der Notausschalter entriegelt ist. Die Temperatur, in dem Fall  
608 werden hier zwei Reaktoren dargestellt. Wir modellieren aber jetzt nur die Bedingungen für  
609 einen Reaktor, dürfen nicht über sechzig Grad sein. Die Heizungen der beiden Reaktoren dürfen  
610 nur in Betrieb genommen werden, wenn sie mit Flüssigkeit bedeckt sind. Das heißt, wir  
611 brauchen auch ein gewisses Mindestfüllvolumen natürlich. Also minimal 200 Milliliter im Reaktor.  
612 Dann gibt es die Beschreibung, welche Signale hier gesetzt werden beziehungsweise welche  
613 Inputs wir bekommen. Einen kurzen Ausschnitt zum R und I-Fließbild. Nochmal die  
614 Signalbeschreibung und dann gibt es im Grunde eine eins zu eins Anleitung, wie das in einem  
615 CFC dargestellt wird. Noch einmal ganz kurz die Bausteine also nur so überblicksmäßig. Ich gehe  
616 das jetzt nicht im Detail alles durch natürlich. Aber ich nehme an diese Darstellungsweise als CFC  
617 kennen Sie bereits oder haben Sie zumindest schon einmal gesehen? #00:58:37-5#

618 106. B: Ja. #00:58:39-1#

619 107. I: Okay, sehr gut. Das heißt, Sie können auch circa einschätzen, was für ein Aufwand dahinter  
620 steckt? #00:58:43-2#

621 108. B: (Lacht) Ja. Besonders bei/ Ja, ja. #00:58:49-2#

---

622 109. I: Circa. Oder Sie haben ein Gefühl dafür, sagen wir es so. #00:58:53-5#

623 110. B: Ja, richtig. #00:58:53-5#

624 111. I: Okay. Gut. Das heißt, das war das hier. (...) Gut, wir haben wieder die GUI der [REDACTED]. Wir haben  
625 wieder Variablen, die wir setzen können. Wir können zum Beispiel sagen, 'Wir haben eine  
626 maximale Reaktortemperatur.' Wie gesagt diese sechzig Grad. Oder wir haben einen  
627 Mindestfüllstand von 200 Milliliter. Wir können aber auch gleich die Parameter, die wir kennen,  
628 für die Regelstrecke beziehungsweise für den Regler hier einsetzen. Also zum Beispiel Gain oder  
629 TI, TD, was auch immer notwendig ist, um entsprechend die Regelung anzuwenden und das  
630 auszurechnen. Process Value Out und In können wir auch schon einmal vordefinieren. Das sind  
631 die Variablen, die später dann überschrieben werden können. Wir können den Operation Mode  
632 angeben. Main Switch, also der Hauptschalter, wie vorhin schon angesprochen ist auch eine  
633 Bedingung. Und andere Prozessvariablen, die dann einfach im Laufe des Prozesses  
634 überschrieben werden. Entsprechend dann natürlich auch die Endpunkte, wenn wir das  
635 möchten. Da habe ich jetzt nicht unbedingt Beispiele eingegeben. Sie haben es eh auch beim  
636 einfachen Beispiel gesehen, wie man das machen kann. Das heißt, das klappe ich jetzt zu, damit  
637 wir ein bisschen besser den Graphen sehen können, der auch schon um einiges umfangreicher  
638 ist. (lacht) #01:00:21-4#

639 112. B: (Lacht) Ja. #01:00:26-0#

640 113. I: Ja, als das andere Modell. Wir haben im Grunde wieder ein Closed Loop System. Diesmal weiß  
641 ich ja, dass wir mit einer SPS arbeiten. Das heißt, ich gehe mal davon aus, dass generell in  
642 Cancel-Betrieb gelaufen wird, also dass wir eventuell eine Watch-Dog-Funktion für die komplette  
643 Zykluszeit auch haben. Dann gehen wir auch davon aus, dass es sequentiell und nicht parallel  
644 läuft. Das heißt, dass wir erst mit dem Input-Abbild arbeiten, also dass wir erst einmal alle Inputs  
645 abspeichern und mit denen dann erst in den Zyklus reingehen. Also ganz normale Funktionalität  
646 eigentlich. So, wir haben einerseits/ wir messen mal den Process Value mit einem  
647 entsprechenden Service Call. Wir können den dann auch schon umrechnen, wenn wir zum  
648 Beispiel Service Call mit Script anwenden oder wir können separat einfach schon ein Script dann  
649 annehmen, dass dann einfach die Datenumwandlung übernimmt. Wir haben die Messung mit  
650 der gleichen Frequenz vom Füllstand des Reaktors, ebenfalls mit Data Conversion. Wir haben die  
651 Messung des Operation Modes, also des Betriebsmodus. Wir haben die Messung Emergency  
652 Stop, das heißt auf welchem Zustand befindet sich gerade der Notausschalter. Wir haben auch  
653 die Messung vom Main Switch, also wir wissen, ob es eingeschalten ist oder nicht. Das heißt,  
654 diese ganzen Parameter werden hier auch überwacht. Wir gehen dann in die Regelung der  
655 Reaktortemperatur hinein. Haben im Grunde einen PID-Regler. Und wir haben dann auch für die  
656 Temperatur ein gewisses Maximum, natürlich, also sechzig Grad beziehungsweise haben wir als  
657 Minimum einfach jetzt einmal 15 Grad angenommen, wenn wir das wollen. Es ist aber jetzt nicht  
658 durch die Schulungsunterlagen von Siemens angegeben. Man kann aber auch, wenn das möchte,  
659 ein gewisses Minimum hier modellieren oder zum Beispiel auch einfach null Grad eingeben. Das  
660 wäre der Standardwert. Wir gehen in die Berechnung des Process Values hinein, das heißt wir  
661 berechnen uns erst einmal den Fehler, die ganzen anderen Parameter, die wir für die  
662 Berechnung des Manipulating Values brauchen. Mit dem Wert gehen wir dann in die  
663 Pulsweitenmodulation. Hier ist jetzt auch nicht unbedingt das mathematische Verhalten  
664 modelliert, aber man könnte es generell als Code darstellen. Nach der Pulsweitenmodulation  
665 haben wir wieder eine Data Conversion und dann wird im Grunde das PV Out nach außen  
666 geschickt, also an den jeweiligen Aktor, in dem Fall an das Heizelement geschickt. Also. Die  
667 Spannung, die wir ausgerechnet haben, wird weitergegeben. Dann gibt es noch die  
668 Abbruchbedingungen. Das heißt, wenn der Hauptschalter auf Off geht. Wenn der Emergency  
669 Stop getriggert wird. Wenn die Temperatur des Reaktors über sechzig Grad beträgt oder, zum  
670 Beispiel, wenn das Level, also wenn der Füllstand im Reaktor unter 200 Milliliter sinkt oder  
671 beziehungsweise wenn wir auch den Modus auf das Handrad wechseln. Diese ganzen Dinge  
672 werden dann natürlich auch in diesem Prozessmodell dargestellt. Wir haben hier um einiges  
673 mehr Messungen durchgeführt und um einiges mehr Abbruchbedingungen auch modelliert.

674 Jetzt ist das Modell dadurch natürlich ein bisschen komplexer geworden beziehungsweise auch  
675 um einiges voller geworden. Was wäre IHRE Einschätzung dazu? #01:03:59-5#

676 114. B: Es ist zwar voller geworden, aber durch diese Darstellung, die immer von oben nach unten/  
677 ich versuch es jetzt gerade mit Händen vorzumachen. Ich verbalisiere es mal ein bisschen. Also  
678 durch die vertikalen Striche, die da vorhanden sind, ist die Übersichtlichkeit meines Erachtens  
679 schon gut gewährleistet, weiterhin gut gewährleistet. Und es lässt sich auch wieder ganz klar  
680 erkennen, wie auch bei dem weniger komplexen Beispiel, durch diese strukturierte Aufteilung,  
681 okay, hier wird gemessen. Hier wird geregelt. Und hier wird dann abgebrochen. Durch diese  
682 Aufteilung lässt sich der Prozess sehr/ erscheint mir der Prozess sehr zugänglich. Weil, je  
683 nachdem mit welchem Fokus ich auf den Prozess gucke, kann ich sehr schnell herausfinden, was  
684 eigentlich gemacht wird. Also, möchte ich zum Beispiel herausfinden, was denn/ warum mein  
685 Prozess manchmal abbricht oder so etwas in die Richtung oder/ Genau. Dann sehe ich mir eben  
686 entsprechend diese Cancel Events an. Und bin damit sehr schnell im Finden von / oder, ja, kann  
687 dadurch sehr schnell Informationen generieren, was ich sehr gut finde. Um es kurz zu sagen, ich  
688 finde die Darstellung auch wieder sehr gelungen. #01:05:19-0#

689 115. I: Okay. Dankeschön. Wenn wir dann weiter im Fragenkatalog (Leitfaden) gehen, geht es  
690 natürlich auch ein bisschen darum, dass wir auf diese Prozessmodelle eingehen. Ich weiß, wir  
691 sind schon ein bisschen spät dran. Ich hoffe, Sie haben noch etwas Geduld. Es dauert dann eh  
692 nicht mehr lang. Und zwar. Wären Sie aufgrund dieser Erweiterungen, die Sie jetzt auch im  
693 Einsatz gesehen haben, bereit, diese Modellierungsmethode in Ihrem Arbeitsalltag einzuführen?  
694 Also, ich weiß jetzt nicht inwiefern Sie immer wieder zum Beispiel mit Continuous Function  
695 Charts zu tun haben, wie Sie die anwenden. Oder generell welche Software-Tools, von welchen  
696 Herstellern Sie das verwenden. Aber wären Sie bereit, von der Modellierungsmethodik her  
697 vielleicht auf so etwas umzusteigen wie gerade dargestellt? #01:06:05-9#

698 116. B: Das erscheint mir schon als sehr sinnvoll. Also, in meinem normalen Gebiet modelliere ich mit  
699 CFC Sicherheitssteuerungen. Und ich denke, dafür ist es wahrscheinlich/ Also, um den Prozess zu  
700 realisieren, ist das super hilfreich. Und um eben auch diese Exceptions zu identifizieren und die  
701 dann entsprechend auch gut aufbereitet in die Sicherheitssteuerung zu integrieren. Weil diese  
702 Cancel Events sind ja doch, hätte ich gesagt, / Die werden zum einen betrieblich realisiert. Aber  
703 zum anderen eben auch nochmal sicherheitstechnisch abgesichert. Also, auf der Schutzebene  
704 darüber, der funktionalen Sicherheitsebene. Und ich denke, das ist auf jeden Fall ein guter Punkt,  
705 um sich da zu orientieren. Also. Natürlich wird das in einer HAZOP identifiziert werden. Welche  
706 Sicherheitsfunktionen werden benötigt. Et cetera. Aber das dann nochmal als ein Kontroll-Tool  
707 sich zu bewahren ist auf jeden Fall denke ich eine feine Angelegenheit. #01:07:08-3#

708 117. I: Okay. Was würden Sie jetzt so, wenn wir wieder so eine Eins bis Fünf Bewertung hätten, also  
709 sehr schlecht bis sehr gut, was würden Sie denn sagen, inwiefern die Prozessmodelle, die Sie  
710 jetzt gesehen haben, die beiden, die jeweiligen Prozesse beschreiben? Würden Sie sagen, das ist  
711 ausreichend von der Logik her? Also, es ist jetzt teilweise weniger detailliert, teilweise sehr  
712 detailliert. Und das wird natürlich dem jeweiligen Prozessmodellierer auch überlassen, welche  
713 Details er darstellen möchte. Aber was wäre Ihr Gefühl? Also wäre das ausreichend, oder? Für  
714 das erste Modell einmal, für das einfachere? #01:07:48-4#

715 118. B: Aus meiner Sicht wäre das ausreichend. Weil es hat mir zumindest ein gutes Verständnis  
716 darüber vermittelt, als Außenstehender, was macht der Prozess eigentlich und was passiert da  
717 drinnen. Und dafür würde ich sagen ist das sehr gut. Es kommt natürlich jetzt wieder darauf an,  
718 mit der Brille, mit der ich auf das Modell darauf gucken möchte. Wenn ich jetzt vielleicht ein  
719 Unternehmensvorstand, wenn ich mir das vorstellen würde, der interessiert sich vielleicht gar  
720 nicht so detailliert für die einzelne Ausprägung, aber das ist jetzt auch gar nicht von Belang hier.  
721 Für das Verständnis des Prozesses ist es auf jeden Fall sehr gut. #01:08:30-9#

722 119. I: Und für den etwas komplexeren Prozess? #01:08:33-3#

---

723 120. B: Hier fand ich auch wieder die Aufteilung sehr gut eben, weil auch die Aufteilung, in diese drei  
724 Kategorien hier super hilfreich ist, um sich zu orientieren. Um zu sehen, okay, wo wird was  
725 erfasst. Wo wird tatsächlich dann geregelt oder gesteuert und welche Abbruchkriterien haben  
726 wir. Und damit könnte man quasi dieses Gesamtbild in so drei Blöcke einteilen und sich da dann  
727 sehr schön entsprechend orientieren. Ja, das habe ich als sehr übersichtlich empfunden.  
728 #01:09:08-2#

729 121. I: Okay, Dankeschön. Das heißt, für eine detaillierte Prozessbeschreibung würde Ihrer Meinung  
730 nach etwas fehlen oder könnte man es so weiter verfolgen? #01:09:18-7#

731 122. B: Genau. Dazu hatten wir ja schon mal vorhergehend gesagt, dass man noch die Signalnamen  
732 ergänzen könnte. Das würde ich noch als weiteren Detaillierungsgrad eben damit mit integrieren.  
733 #01:09:31-5#

734 123. I: Okay, das ist auf jeden Fall ein guter Input, ja. #01:09:37-2#

735 124. B: Jetzt bin ich mir unschlüssig. Also wir haben ja Sensoren oder Measure, also, wir haben die  
736 Aufgaben, wo wird gemessen. Wäre es sinnvoll, das sage ich jetzt mit einem Fragezeichen, wäre  
737 es sinnvoll, auch die entsprechende Aktorik zu ergänzen? Dass ich sage, okay, hier wird jetzt  
738 reagiert. Oder ist das schon in diesem Control Block alles mit abgeschlossen? #01:10:02-8#

739 125. I: Die entsprechende Aktorik wäre eigentlich mit dem letzten Task in der Kette nach Control  
740 gesehen. Also, das wäre eigentlich wirklich ein Prozessstrang könnte man sagen. Weil der letzte  
741 Task beim komplexeren Prozess war zum Beispiel, dass das Output Signal auch wirklich  
742 ausgeschickt wird. #01:10:24-7#

743 126. B: Okay. Ja, super, ich hätte auch gedacht, dass es ausreichend ist. Ja, genau. #01:10:34-3#

744 127. I: Okay, super danke. Das heißt, mit Ihrer Erfahrung in der Regelungstechnik würden Sie  
745 empfehlen, dass wir die Erweiterungen eventuell noch um die Signalnamen/ also, dass wir  
746 wirklich in der Modellierungsmethodik auch definieren, dass wir Signalnamen einbringen, aber-  
747 #01:10:54-8#

748 128. B: Ja. #01:10:55-2#

749 129. I: Eventuell/ also, wenn wir jetzt nicht sagen, wir nehmen die Aktorik hinein, würde Ihnen sonst  
750 vielleicht etwas einfallen, was man noch ergänzen könnte? Also wirklich etwas, wo Sie sagen  
751 würden, 'Das ist für das Verständnis unbedingt notwendig.' Dass es sich hier um einen  
752 Regelungsprozess oder generell um einen kontinuierlichen Prozess handelt, in der Industrie. Das  
753 ist jetzt sehr generisch formuliert, ich weiß. #01:11:21-9#

754 130. B: Ja, aber ist in Ordnung, ich muss mal kurz drüber nachdenken. (...) Ich habe überlegt, ich bin  
755 gerade am Herumspinnen, ob vielleicht die Abhängigkeiten von/ Jetzt komme ich wieder auf  
756 meine Aktoren zu sprechen. (Lacht) Ob die Abhängigkeit zwischen Sensoren und Aktoren  
757 dargestellt werden sollten. Weil genau das haben wir ja in diesen CFCs. Also wir haben da ja die  
758 Eingangssignale. Dann entsteht da ein bisschen Magie in diesem Block. Also der Control-Teil.  
759 Und dann wird ein Output generiert. Und die Frage ist/ Vielleicht habe ich das auch gerade eben  
760 aber nicht richtig gesehen. Ob diese Abhängigkeit zwischen Messung und Ausgang tatsächlich/  
761 ob man die noch darstellen wollte? Also ganz konkret möchte ich damit sagen, wenn jetzt der  
762 Temperaturregler einen Temperaturhochwert misst, dann wird Ventil 3 aufgeschaltet, weil das  
763 die Kühlung ist beispielsweise. #01:12:30-4#

764 131. I: Wir können uns gerne nochmal das eine Modell anschauen. Aber vom Detailgrad würde  
765 eigentlich nur dargestellt werden, dass wir hier angeben, um welchen Prozesswert es sich  
766 handelt. Und dass wir hier unten dann sagen können, das Signal oder der Ausgang wird an einen  
767 gewissen Endpunkt geschickt. Und das wäre in dem Fall, wenn wir den definiert hätten, wäre das  
768 P V T, nein, in dem Falle wäre es P V Out. Der fehlt sogar in dem Modell. Danke für den Hinweis.



769        Machen wir das einfach. Dann ist es natürlich nicht ersichtlich, ja. Aber im Grunde wäre das dann  
770        hier der Endpunkt, der auch wirklich hier drinnen stecken müsste und der dann zu einem  
771        gewissen Ventil oder Aktuator einfach hinführen würde beziehungsweise auf den der jeweilige  
772        Aktuator hört oder mit dem er verbunden ist. #01:13:32-8#

773        132. B: Okay. #01:13:34-2#

774        133. I: Also das wäre die Darstellungsweise dafür. Wir hätten einerseits beim Controller angegeben,  
775        um welchen Wert es sich handelt, den wir uns anschauen. Und andererseits, wohin das Ganze  
776        dann geschickt wird. Mit dem letzten Task in der Reihe. #01:13:49-5#

777        134. B: Ja, super, das wäre so/ das war nochmal ein wichtiger Punkt. Und dann passt das finde ich gut.  
778        #01:13:59-6#

779        135. I: Okay, Dankeschön das ist ein guter Hinweis. Das habe ich nämlich anscheinend nicht  
780        modelliert gehabt, aber das ist gut, dass Sie mir das sagen, dann speichere ich das gleich. Sehr  
781        gut. (lacht) #01:14:08-0#

782        136. B: Wunderbar. (lacht) #01:14:10-4#

783        137. I: Auf solche Dinge kommt man dann drauf. Ja. #01:14:13-8#

784        138. B: Ja, ja. Genau. #01:14:14-4#

785        139. I: Dann gibt es eigentlich eh nur noch zwei Fragen. Und zwar die vorletzte. Wenn wir jetzt auf  
786        Kontinuität gehen. Also das ist nämlich unserer Auffassung auch elementar, wenn man  
787        kontinuierliche Prozesse modellieren möchte, dass man DAS als Charakteristik erkennen kann.  
788        Würden Sie sagen, Sie haben das bei beiden Prozessen erkennen können? Auf einer Skala von  
789        Eins bis Fünf? #01:14:37-8#

790        140. B: Ganz klares Ja. Weil ja dieses Gate/ ich hoffe, der Begriff, den verwende ich jetzt richtig, dieses  
791        Closed Loop Gate vorhanden war. #01:14:48-6#

792        141. I: Hm. (zustimmend) Gateway, ja. #01:14:49-8#

793        142. B: Also diese Raute mit den zwei Wellen drinnen. #01:14:52-7#

794        143. I: Ja. #01:14:53-1#

795        144. B: Genau. Daran konnte ich quasi erkennen, okay, das ist ein zyklischer Prozess, der in seiner  
796        Steuerung immer wieder abläuft. Also, nach Zyklus Zeit T, die die Steuerung besitzt, werden  
797        dann erst die Messwerte abgefragt. Dann werden entsprechend die Ausgaben generiert und  
798        eventuell auch Events entsprechend detektiert, die dann zum Abbruch führen können oder eine  
799        Veränderung des Prozesses herbeiführen können. Und daran konnte ich sehr gut erkennen, das  
800        es also ein kontinuierlicher Prozess ist. #01:15:23-5#

801        145. I: Okay, super. #01:15:24-8#

802        146. B: Und das wurde ja nochmal unterstützender dargestellt dadurch, dass der Pfeil/ also wir haben  
803        ja immer eigentlich so bodenwärts zeigende Pfeile gehabt und zwischen diesen Gates ist ja  
804        dieser aufwärts zeigende Pfeil. Also ganz links den Pfeil meine ich jetzt. Ja genau. Der zeigt ja so  
805        nach oben. Ja genau. Da hab ich mir gedacht, 'Ja, Mensch, Klasse. Also da kann man es doch  
806        super daran erkennen.' #01:15:44-7#

807        147. I: (Lacht) Okay, sehr gut. Das war auch wirklich der Hintergedanke dabei, dass man sieht, dass es  
808        nochmal zurücklaufen kann. Wunderbar, dass man das so gut erkennt. Das freut mich.  
809        #01:15:53-8#

---

810 148. B: Das war jetzt nicht abgesprochen. (Unv.) (lacht) #01:15:55-8#

811 149. I: Nein, eh nicht. Sehr gut. #01:15:58-9#

812 150. B: Das war für das Protokoll. (lacht) #01:16:00-6#

813 151. I: Sehr gut, das freut mich wirklich. Das haben wir uns extra überlegt. (lacht) Gut. Ja, dann noch  
814 eine kurze Frage und zwar, weil ich am Anfang von digitaler Repräsentation von realen  
815 Prozessen gesprochen habe. Wenn man jetzt normalerweise solche Prozessmodelle darstellen  
816 würde, sind die ja oder generell/ digitale Prozessmodelle hat, sind die meistens eigentlich nach  
817 unserer Erfahrung her oder nach meiner Erfahrung her sehr datenzentriert. Und was denken Sie  
818 über die Darstellung von kontinuierlichen Prozessen, die aus der Industrie bekannt sind, aus  
819 einer eher, wie wir es jetzt gezeigt haben, prozessorientierten Sicht? Im Vergleich zu einer eher  
820 datenzentrierten Sicht? Also anstatt, dass man einen Prozess eventuell nur mit Parametern  
821 beschreibt, dass man auch etwas hat, das den Ablauf und das Verhalten ein bisschen besser  
822 darstellen kann. #01:17:02-8#

823 152. B: Ja, also auf jeden Fall ist das, ich würde sagen, eine förderliche Gestaltungsform für den  
824 Menschen also. Diese Sichtweise, die Sie jetzt da entwickelt haben, weil die/ Also es wird direkt  
825 erkenntlich, ohne dass ich groß interpretativen Aufwand betreiben muss, um was es in diesem  
826 Prozess geht. Im Gegensatz zu, wenn ich Daten habe, dann muss ich die erst interpretieren. Das  
827 erfordert kognitive Leistungsfähigkeit, das heißt, ich muss Arbeit verrichten und diese Arbeit  
828 oder diese Energie, die ich dabei verwende, kann ich in dieser Darstellung von Ihnen direkt schon  
829 in tieferes Prozessverständnis hineinstecken. Weil es einfach von vornherein ersichtlich ist,  
830 worum es geht. Das ist eine/ Gibt es da einen guten Fachbegriff dafür? Ich will nicht sagen  
831 offensichtlich, aber gut greifbar. Es ist ein gut greifbares/ Die Zusammenhänge können wie beim  
832 Würfel, sage ich jetzt mal, da muss ich auch nicht zählen wieviele Punkte auf den Würfel sind,  
833 sondern ich erkenne direkt, das ist eine Fünf. Und genau so geht es mir hier oder so abstrahiert  
834 geht es mir hier auch. Ich kann direkt erkennen, okay, das ist ein Temperatur-Regel-Prozess.  
835 Oder hier wird XY gemacht anstelle von einer abstrakten/ Wenn wir jetzt auf dem Würfel  
836 Hexadezimalzahlen hätten, dann wäre das schon direkt wesentlich komplexer, das auszuwerten,  
837 ja. Was wir denn jetzt Zahlen gewürfelt haben, für ein Ergebnis. Genau. #01:18:42-5#

838 153. I: Okay, super. #01:18:43-9#

839 154. B: Deswegen nochmal als Fazit. Die prozesszentrierte Sicht finde ich viel besser im Vergleich zur  
840 datenzentrierten Sicht. #01:18:50-4#

841 155. I: Okay, Dankeschön, das war es dann eigentlich eh schon zu unserem Interview. Danke, dass Sie  
842 sich Zeit dafür genommen haben. #01:18:58-5#

843 156. B: Sehr gerne. #01:18:59-9#

844 157. I: Wenn Sie noch irgendein Feedback für mich hätten, dann bin ich auf jeden Fall dankbar, wenn  
845 Sie mir das geben möchten. Also wenn es noch irgendeinen Verbesserungsvorschlag gibt, was  
846 den Fragenkatalog (Leitfaden) zum Beispiel angeht oder die Verständlichkeit der Fragen oder die  
847 Geschwindigkeit, eventuell wie wir das Ganze durchgegangen sind. #01:19:18-0#

848 158. B: Das fand ich eigentlich also sehr gut. Ich hoffe, ich war am Anfang nicht zu sehr auf Abwegen  
849 mit meiner Beschreibung bei der Prozessmodellierung ist mir so im Verlauf ein bisschen  
850 aufgefallen. Vielleicht habe ich da meinen Fokus ein bisschen, genau, vielleicht nicht hundert  
851 Prozent richtig gehabt, aber ich fand es auf jeden Fall cool. Also hat Spaß gemacht. War ein gutes  
852 Tempo. Ich bin gut mitgekommen. Und hat alles gut gepasst. #01:19:46-3#

853 159. I: Okay. Sehr gut, Dankeschön. Dann werde ich jetzt die Aufnahme beenden. Und, einen  
854 Moment. Und ja, danke auf jeden Fall, dass Sie sich Zeit genommen haben.

---