

Nr. 4

September 2022 Euro 7,90 www.autlook.at

Das erste österreichische Magazin
für Automatisierungstechnik

AUTlook

Österr. Post AG, 182041326 M, WEKA Industrie Medien GmbH, Dresdner Straße 43, 1200 Wien, Retouren an Postfach 100, 1350 Wien



Das Ende der Alternativlosigkeit

ENTSCHEIDEN SIE SICH JETZT GEGEN DEN ZUFALL IN DER PROGRAMMIERUNG



Selmo Technologies bietet die Alternative zur manuellen Programmierung und standardisiert die Maschine auf höchstem Niveau.

PLUS: CEO Markus Gruber über seine Vision, die Automatisierer von den Unzulänglichkeiten der SPS Programmierung zu befreien – und wie das gelungen ist.

ab Seite 06



Gaia-X: Interview mit Helmut Leopold Seite 14

Virtuelle SPS: Der Weg zur Industriesteuerung 5.0 Seite 20

Mensch & Maschine: Wie sich das Verhältnis verändert Seite 26



Seite 18



Mit Selmo sind nur noch Bitmuster erlaubt, die im Prozessmodell als Normalzustand definiert sind. Das bringt einen permanenten Soll-Ist-Vergleich – und erleichtert so die Fehlersuche erheblich.

Das Ende der Alternativlosigkeit

Entscheiden Sie sich jetzt gegen den Zufall in der Programmierung

Selmo Technologies bietet die Alternative zur manuellen Programmierung und standardisiert die Maschine auf höchstem Niveau.

Das Problem beginnt bei der Programmierung, sagt Markus Gruber, CEO von Selmo Technologies: „Programmierung, wie wir sie bislang kennen, ist ein manueller Prozess.“ Um ein System, beispielsweise eine Maschine, steuern zu können, wird ein Programm benötigt. Dafür beschreibt der Programmierer den gewünschten logischen Ablauf in einem Prozess. Dieser umfasst allerdings nur die gewünschten Zustände der Maschine. Um sicherzustellen, dass ein Fehler im Prozess auch als sol-

cher erkannt wird, müsste der Programmierer alle übrigen möglichen Zustände der Maschine als Fehler programmieren. Und hier liegt das Problem: Die Anzahl möglicher Zustände eines Systems ist so groß, dass die Beschreibung aller Fehler unmöglich wäre. Also kann man auch dann, wenn kein Fehler angezeigt wird, nicht sicher sein, dass es keinen gibt. „Wir haben dieses Problem erkannt und gelöst“, sagt Gruber.

Nullen und Einsen und viel zu viele Bits

Null und Eins sind die beiden Zustände ei-

nes Bits. Ein Bit entspricht der kleinsten Information und ist in jedem digitalen System vorhanden. Weil jedes System natürlich nicht nur aus einem Bit, sondern aus vielen Bits besteht, ergibt sich schnell eine sehr große Anzahl möglicher Bit-Kombinationen, auch Bitmuster genannt. Die Summe aller Zustände errechnet sich aus der Formel $2^{\text{Anzahl der Bits}}$ und wird als Zustandsraum bezeichnet. So beschreibt ein Bitmuster aus 16 Bits beispielsweise bereits 65.536 Zustände. Diese Problematik der schnell wachsenden Anzahl mög-

licher Zustände wird auch als state explosion problem bezeichnet. Das gilt auch für Maschinen und Anlagen. Gruber: „Unser Grundgedanke ist, jedes Bit unter Kontrolle zu halten.“ Dementsprechend hat Selmo Technologies auch den Firmenslogan kreiert: „Software that never lets you down“ – also Software, auf die man sich verlassen kann. Damit verändert sich die Art, wie die SPS programmiert wird.

Die schwierige Fehlersuche im klassischen Programm

Seit mehr als 40 Jahren werden Steuerungen mithilfe von DEA auf die gleiche Art und Weise programmiert. Der Ablauf wird, ausgehend von der Grundstellung, in einer Schrittkette definiert. Dabei gibt es zwei wichtige Elemente: den Zustand und den Zustandsübergang, auch Transition genannt. Bei jedem Schritt wird zunächst der Ausgang geschaltet und mit dem Feedback des Eingangs wird ein Zustandswechsel herbeigeführt. Alle Zustände, die der Programmierer so als ganzzahlige Werte definiert, stellen im Programm ein fiktives Abbild der Maschine dar. Es handelt sich also um eine Zahl, die zwar einen Zustand ausdrückt, aber nichts mit dem realen System zu tun hat. Der Zustand des Systems wird dadurch nicht abgebildet. Das heißt: Die Programmierung bildet einen Ist-Zustand ab und das System selbst befindet sich ebenfalls in einem Ist-Zustand. Beide Ist-Zustände sind nicht vergleichbar. Vom Programm kann demnach nicht auf den Zustand der Maschine geschlossen werden.

Um im Falle einer Fehlermeldung herausfinden zu können, wo genau der Fehler liegt, müsste der Programmierer nun aus der hohen Anzahl möglicher Zustände

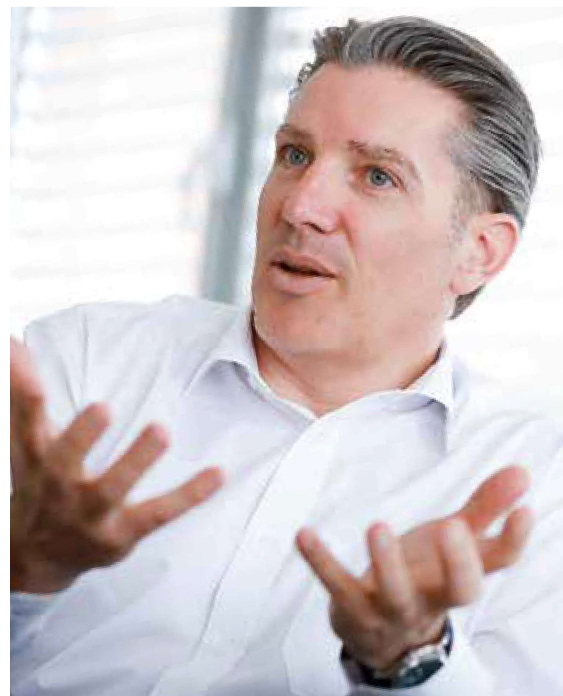
im System jeden einzelnen Fehlerzustand programmieren. Jedes Bitmuster aus dem System müsste als unerlaubt oder erlaubt beschrieben werden. Das ist aufgrund der hohen Zahl an Fehlermöglichkeiten jedoch in den allermeisten Fällen unmöglich. Deshalb gilt in einem herkömmlichen Programm, dass ein System nicht zwangsweise fehlerfrei sein muss, wenn keine Fehlermeldung angezeigt wird. Es steht lediglich fest, dass der Fehler nicht programmiert wurde.

„Die manuelle Programmierung mit herkömmlichen Methoden ist limitiert und unvollständig, weil viele Zustände in einem System undefiniert bleiben“, bringt Markus Gruber das Problem auf den Punkt. Aber genau diese undefinierten Fehlerzustände sind es, die zu Fehlverhalten und oft auch zu ungeplanten Stillständen führen. Die Selmo Solution denkt Programmierung neu, um Systeme endlich vollständig kontrollierbar zu machen und so schlussendlich eine höhere Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit zu ermöglichen.

Vom Ist-Ist zum Soll-Ist-Vergleich

Wie in der herkömmlichen Programmierung auch, wird der gewünschte Ablauf zunächst in einem DEA formuliert. Im Gegensatz zur manuellen Programmierung verwendet Selmo zur Zustandsbeschreibung jedoch keine fiktiven Werte in der Steuerung. Selmo definiert das gesamte Bitmuster als erlaubten Zustand. Das heißt: Nur die Bitmuster sind erlaubt, die im Prozessmodell formuliert werden. So entsteht ein Soll-Zustand der Bitmuster, die im System möglich sind. Alle anderen Bitmuster sind nicht erlaubt und somit automatisch als Fehler definiert. Mit Selmo findet also kein Ist-Ist-Vergleich mehr statt, sondern ein Soll-Ist-Vergleich.

Wenn in einem mit Selmo programmierten System keine Fehlermeldung angezeigt wird, ist sichergestellt, dass auch wirklich kein Fehler im System vorliegt. Der Zustand in der Programmierung und der Zustand im System sind zu jedem Zeitpunkt abgestimmt. Kommt es zu einer Abweichung, wird diese als bitgenaue Fehlermeldung angezeigt. Fehler können so schnell und einfach beseitigt werden. Durch diese Logik kann eine Synchronisierung zwischen Pro-



Markus Gruber, CEO Selmo Technologies:
„Programmierung, wie wir sie bisher kennen, ist ein manueller Prozess. Wir haben dieses Problem erkannt und gelöst!“

AKADEMIE: SELMO STUDIO IN DER PRAXIS ERLEBEN

In der Selmo-Akademie haben Interessierte die Möglichkeit zu lernen, wie man mit Selmo Studio effizient arbeitende Maschinen modellieren kann. Das Ausbildungsangebot von Selmo ist kostenlos und richtet sich an alle Berufsgruppen.

Veranstaltungstermine:

10. Oktober, 9.00 Uhr:
Basics Program (für Anfänger)

24. Oktober, 9.00 Uhr:
Basics Program (für Experten)

Weitere Informationen zu den Ausbildungsprogrammen von Selmo finden Sie unter: selmotech.com/de/selmo-academy



Mit Selmo findet kein Ist-Ist-Vergleich mehr statt, sondern ein permanenter Soll-Ist-Vergleich.



gramm und System stattfinden. Zum einen kann der Bediener die Abweichung des Systems vom aktuellen Zustand im Programm erkennen und diese mit einfachen Bediensritten beseitigen. Zum anderen kann er den richtigen Zustand in der Programmierung suchen, der zum aktuellen Zustand im System passt.

Das ABS für die Maschine

Markus Gruber bringt dazu einen anschaulichen Vergleich aus dem Alltag. „Um mit einem Auto zu fahren, brauche ich kein ABS. Aber wenn ich bremsen

muss, bin ich froh, wenn ich ABS habe!“ Selmo hat denselben Effekt: „Wenn die Maschine läuft, ist die Software vielleicht gar nicht so relevant. Aber in dem Moment, in dem sie ein abweichendes Verhalten aufzeigt, wird Selmo zur Versicherung, die eine Blockade verhindert“, so Gruber.

Unvollständig kontrollierbare Systeme als Ergebnis der herkömmlichen Programmierung führen zu unkalkulierbaren Risiken. Mit der Selmo Solution werden Programme für Systeme endlich vollständig beherrschbar. Weil Selmo jede Abweichung sofort erkennt, verhindert es ungeplante Stillstände.

Das wird die Zukunft verändern, sagt Gruber: „Wer würde heute noch ein Auto ohne ABS kaufen? Wir haben einen ähnlichen Effekt, wir sind das ABS der Maschine!“

Kuchen backen und pay-per-use

Dabei setzt das Unternehmen auf einfache, transparente Bedienbarkeit. So wie jeder, der ein Auto lenken kann, auch eine Bremse bedienen kann, so wird jeder mit minimalen technischen Grundverständnis auch mit Selmo programmieren können. Gruber bringt noch ein anderes Beispiel: „Wenn Sie schon einmal einen Ku-

Die Geschichte hinter der Revolution

Vom Erfinder zum Unternehmer

Selmo-CEO Markus Gruber über die Gründungsidee von Selmo Technologies, über die Veränderungen, die der Maschinenbau durch die Digitalisierung erfährt, und ob es Spaß macht, in Österreich ein Unternehmen zu gründen.

Was ist die Geschichte hinter Selmo Technologies? Wie haben Sie Ihre Gründungsidee gefunden?

Markus Gruber: Mir ist es in meiner langjährigen Tätigkeit als Programmierer und Automatisierer mit Projekten in aller Welt gelungen, einen Ansatz zu finden, wie mit einer einfachen Methode die Komplexität in der Programmierung verhindert werden kann. Deshalb bin ich mit 30 Jahren noch einmal zum Studium angetreten, um herauszufinden ob hierzu bereits geforscht wurde. Mir ging auf, dass es meine Idee in Denke noch nicht gibt. Es vergingen weitere 10 Jahre, bis ich den Mut hatte, eine Patentanmeldung zu machen. Auf dieser Basis habe ich mit einem kleinen Team Selmo entwickelt.

Haben Sie von Ihren Erfahrungen in aller Welt Eindrücke mitgenommen, die in die Gründung von Selmo Technologies eingeflossen sind?

Gruber: Ich hatte die Möglichkeit, ver-

schiedenste Facetten der Automatisierung kennenzulernen. In Indien zum Beispiel herrscht ein vollkommen anderes Mindset, es gibt eine große Offenheit gegenüber Neuem. In Österreich, aber auch Deutschland gibt es demgegenüber ein stärkeres Verharren und Beharren auf Strukturen. In den USA wiederum gibt es eine vollkommen andere Ausbildungsstruktur. Dort ist es keine Selbstverständlichkeit, dass die Mitarbeiter, die die Maschinen bedienen, einen entsprechend hohen Ausbildungsgrad haben. Das bedingt ein anderes Verständnis der Kollaboration zwischen Mensch und Maschine. Durch diese Erfahrungen bin ich zu dem Schluss gekommen, dass die Maschine in erster Linie den Menschen unterstützen sollte und nicht umgekehrt. Deswegen habe ich mich der Idee verschrieben, Komplexität zu reduzieren, weil der Mensch im Mittelpunkt stehen soll.

In den letzten Jahren ist das Thema der Automatisierung und die Folgen



für die Menschen durch die öffentliche Diskussion wie mit dem Philosophen Richard David Precht zu einem populären Thema geworden. Welche Auswirkungen sehen Sie für die Gesellschaft? Kommt hier ein großer Umbruch?

Gruber: Die Frage ist nicht mehr, ob es zu diesem Umbruch kommen wird: Wir sind schon mittendrin! Wir erleben täglich, dass die Digitalisierung größere Auswirkungen auf die Gesellschaft hat als die



Selmo Technologies setzt auf einfache, transparente Bedienbarkeit und ein pay-per-use-Modell. Damit kann jeder Nutzer die Software ausführlich testen, ehe Kosten anfallen.

chen nach Rezept gebacken haben, dann war diese Schritt-für-Schritt-Anleitung im Wesentlichen das, was wir unter Programmieren verstehen.“ Wer in der Lage ist, in solchen Schritten zu denken, kann auch mit Selmo programmieren. „Dabei unterscheiden wir zwischen dem Modellierer, der den Prozess und den Systemaufbau beschreibt,

und dem Implementierer, der das entstandene Programm in die SPS importiert und mit der Anlage verknüpft“, erklärt der Selmo-CEO. Damit lässt sich eine Station in wenigen Tagen programmieren.

Auch bei der Vermarktung geht Selmo Technologies neue Wege. Das Produkt wird pay-per-use angeboten. Gruber: „Niemand

will mehr für Software zahlen, die er nicht vorher ausführlich testen kann.“ Außerdem will niemand das Risiko eingehen, auf eine Software zu setzen, wenn er nicht weiß, wie die Verfügbarkeit in ein paar Jahren sein wird. Dieser Skepsis will Selmo Technologies entgegenwirken. „Bei uns kann man Prozesse modellieren, sie voll durchtesten, und wenn der Kunde mit der Lösung zufrieden ist, zahlt er gerne für die einmalige Freischaltgebühr der Software“, erklärt Gruber. Das ist ein faires Angebot: „Wir wollen auch hier vollkommene Transparenz und Klarheit schaffen.“ □

ersten drei industriellen Revolutionen zusammen. Ich bin ein großer Befürworter von Precht, wenn er sagt, die Digitalisierung sei nicht mehr wegzuleugnen. Der Maschinenbau wird sich dem stellen müssen. Die Zukunft im europäischen Maschinenbau ist gefährdet, wenn wir nicht lernen, die entsprechende Kompetenz in der Software klar in den Vordergrund zu stellen. Auch ich habe erlebt, dass sich hier nicht viel geändert hat: Wir machen SPS-Programmierung meist noch immer so wie vor 40 Jahren.

Wie kam es letztlich zur Gründung von Selmo Technologies?

Gruber: 2018 wurde mir angeboten, im Rahmen eines akademischen Gründungszentrums in Graz eine Firma ins Leben zu rufen. Durch diesen Prozess musste ich erstmals meine Ideen auf Papier bringen. Damit habe ich angefangen, unternehmerisch zu denken. Vorher war ich – überspitzt gesagt – nur ein Erfinder. Ich wusste wie es funktioniert, aber plötzlich musste ich dieses Wissen auch anwenden. Das ist gelungen: Wir haben einen Algorithmus entwickelt, der aus einem Prozessmodell heraus ein Programm generiert. Anders als bei der manuellen, fehleranfälligen Programmierung definiert der Algorithmus alle erlaubten Maschinen-Zustände. Unerlaubte Zustände, also Fehler, haben so NULL Spielraum.

Was bedeutet das für die Anwender?

Gruber: Sie werden befähigt, Herausforderungen selbst zu lösen. Sie bekommen von uns ein Werkzeug in die Hand, das Komplexität reduziert und die Erfüllung von Aufgaben in der Automatisierung und im Maschinenbau einfacher und schneller macht.

Diese Vereinfachung unterstützen Sie auch mit einem Ausbildungsprogramm. In der Selmo Academy werden Schulungen für alle Niveaus angeboten. Wie läuft das ab?

Gruber: Wir haben eine sehr niedrige Einstiegsschwelle. Jeder kann kostenlos an den Seminaren teilnehmen. Zukünftig werden wir unser Angebot auch sprachlich erweitern, damit Kunden aus aller Welt daran teilnehmen können. Die Akademie soll es Menschen ermöglichen, sich eine neue Lebensgrundlage zu schaffen, indem sie die einfache Programmierung erlernen. Wir bieten ein neues Betriebssystem, so wie es Windows im PC-Bereich getan hat. Davor gab zwar die Hardware von IBM, aber kein Betriebssystem, das alle bedienen können. Eine ähnliche Entwicklung sehen wir auch im Bereich der Maschinen – und uns als Enabler.

Ein Betriebssystem für alle Maschinen, warum fehlt das bisher am Markt?

Gruber: Meine Erfahrung ist, dass es nur wenige Anbieter in diesem Bereich gibt,

die sich in der Maschine wohlfühlen. Die großen Hyperscaler, Microsoft, AWS und so weiter, sind stark im Zusammenpacken von Daten. Aber auf der Feldebene und in der Applikationsentwicklung gibt es kaum Angebote. Selbst ein umfassender Anbieter wie Siemens vernachlässigt dieses Thema.

Wie sind Ihre Erfahrungen als Jungunternehmer in Ihrer steirischen Heimat? Erleben Sie es als Wettbewerbsnachteil, nicht zum Beispiel im Silicon Valley zu sitzen, sondern in Europa, wo alles genau reguliert wird?

Gruber: Ich möchte ganz klar sagen: In Österreich gründen ist kein Spaß. Das beginnt beim Firmenbuch, wo man den Namen des neuen Unternehmens nicht so eintragen kann, wie man es sich überlegt hat. Außerdem sehe ich ein großes Problem, in Österreich Risikokapital zu finden. Was ich mir von den Förderstellen daher wünschen würde: Bitte im Zweifelsfall einfach fördern! Gerade aus Projekten, die nicht leicht zu verstehen sind, ergeben sich oft Innovationen. Trotzdem haben wir nach drei Jahren den Marktzutritt geschafft und sind im Gespräch mit globalen Playern. Es ist also möglich, wir können in Österreich das erste Technologieunternehmen werden, das es zu einer Unicorn-Bewertung schaffen kann. Ich gehe davon aus, dass wir als österreichisches Unternehmen für Österreich einen riesigen Mehrwert schaffen werden! □