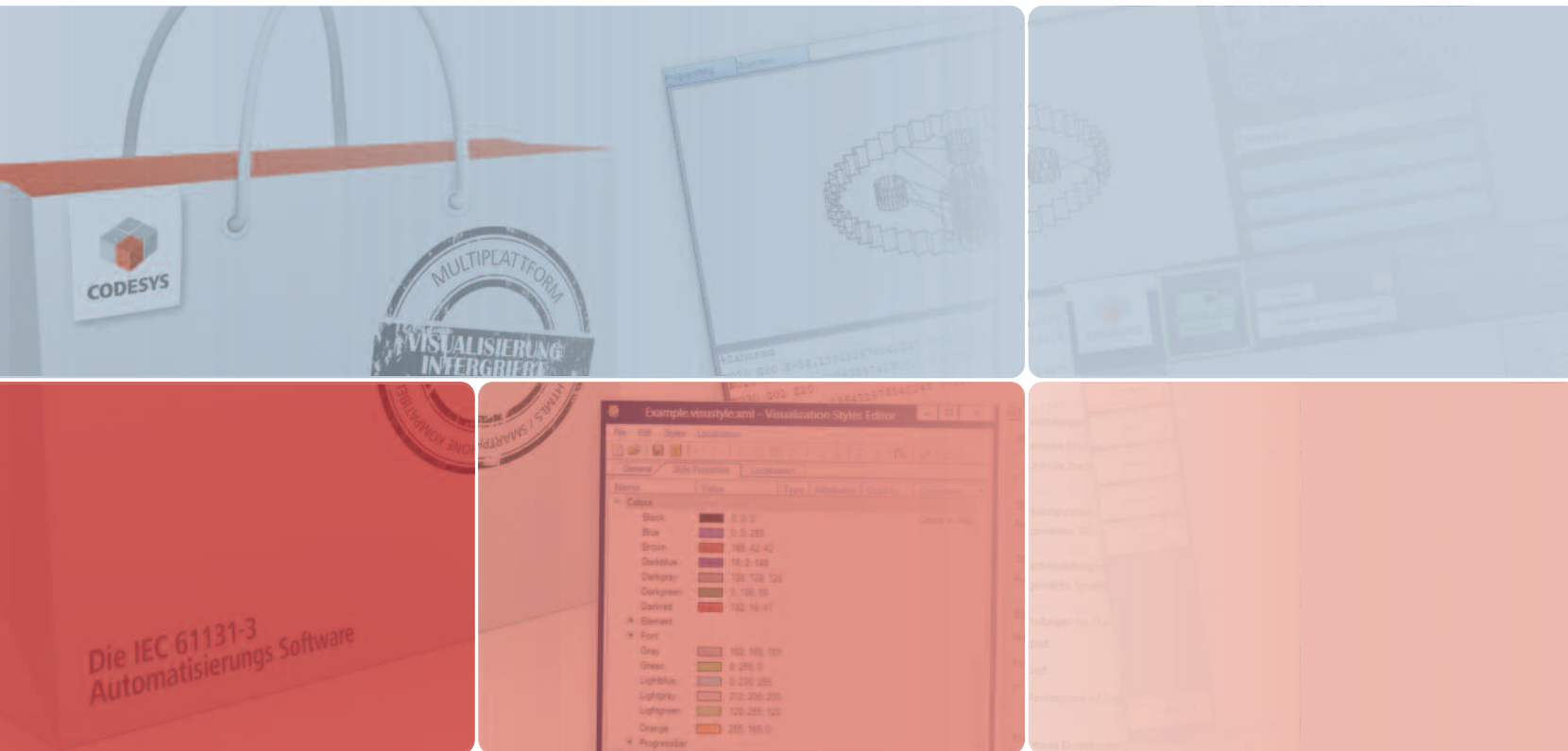




# Visualisieren mit Codesys

Whitepaper



# Visualisieren mit Codesys

Dieses Whitepaper beinhaltet Beiträge, in denen beschrieben wird, wie mit der Engineeringsoftware Codesys Visualisierungsprojekte realisiert werden. Es wird ein Einblick in die grundlegende Philosophie gegeben und es werden Grundlagen zur Codesys-Visualisierung vermittelt.

|  |    |
|--|----|
| Teil 01: Interview: Integration als Entscheidungskriterium ..... | 03 |
| Teil 02: Programmierung und Visualisierung .....                 | 06 |
| Teil 03: Codesys-Visualisierung im Einsatz .....                 | 10 |

# Integration als Entscheidungskriterium

## Visualisieren mit Codesys – Serie Teil 1



Bild: 3S-Software Solutions GmbH

Bild 1: Dieter Hess: "Viele Hersteller und Anwender haben die Vorteile erkannt und setzen auf eine integrierte Lösung."

Die Visualisierung ist bei dem weitverbreiteten Engineering Tool Codesys ein fester Bestandteil des Frameworks. In der Öffentlichkeit scheint es aber eher ein Mauerblümchendasein zu fristen. Für uns ein Grund dafür, eine mehrteilige Serie zum Thema zu starten. Teil 1 ist ein Interview mit dem Geschäftsführer Dieter Hess zu den Hintergründen der Codesys-Visualisierung.

**SPS** Herr Hess, das IEC61131-3 Programmiersystem Codesys aus Ihrem Haus ist mittlerweile sehr weit verbreitet. Was weniger bekannt ist: Sie bieten mit Codesys auch eine Visualisierung an. Wie kommen Sie als IEC61131-3 Software-Anbieter dazu?

**Hess:** Bereits mit Codesys V1.x haben wir eine einfache Visualisierung integriert. Mit Input von Pilot-Kunden konnten wir die Anwendungsvorteile einer steuerungsnahen Visualisierung im Lauf der Entwicklung von Codesys sukzessive ausbauen. Mittlerweile haben viele Hersteller und Anwender von Automatisierungsgeräten diese Vorteile erkannt und setzen bewusst auf eine integrierte Lösung.

**SPS** **Wie Sie bereits angedeutet haben, wird Ihr System im Gegensatz zu den meisten, am Markt erhältlichen Visualisierungstools als integrierte Lösung angeboten. Wie stellt sich die Integration in Codesys technisch dar?**

**Hess:** Die Integration spielt sich auf zwei Ebenen ab: Zum einen befinden sich der Visualisierungseditor sowie sämtliche Konfigurationsmöglichkeiten nahtlos im IEC61131-3 Program-

*„Seit einigen Jahren arbeitet ein eigenes Team an der Weiterentwicklung der integrierten Visualisierung.“*

miersystem. So kann der Steuerungsprogrammierer neben der Applikationserstellung recht einfach Bedienoberflächen für Test oder Inbetriebnahme erzeugen. Und zwar mit Dialogen, Eingabehilfen und Variablenlisten, die er auch von der Programmierung her kennt. Der zweite Aspekt der Integration spielt sich auf den Anzeigegegeräten ab: die erzeugten Visualisierungsmasken können z.B. mit der Codesys TargetVisu direkt auf der Steuerung dargestellt werden, sofern die entsprechende Option sowie ein Display in der SPS verfügbar ist. Leistungsfähige Panel-Steuerungen können heute somit die klassische Aufteilung zwischen Steuerung und Bediengerät überflüssig machen und Kosten einsparen.

**SPS** **Welche Vor- und Nachteile ergeben sich aufgrund der Integration?**

**Hess:** Ich beginne mal mit dem Nachteil: Ist eine Steuerung mit einer anspruchsvollen SPS-Applikation ohnehin schon ausgelastet, dann kann die zusätzlich integrierte Visualisierung die Leistungsgrenze des Geräts sprengen. In diesem Fall kann bzw.

muss der Anwender die Visualisierung ganz klassisch auf einem abgesetzten Panel laufen lassen. Andererseits drängt es sich geradezu auf, dass die Leistungsreserven aktueller Panel-Steuerungen mit der Abarbeitung der Visualisierung genutzt werden. Im Gegensatz dazu stehen viele Vorteile: zunächst natürlich der vollständige Leistungsumfang eines modernen Entwicklungssystems inklusive Visualisierungseditor. Für die Vor- oder Nachverarbeitung der Visualisierung stehen in klassischen Visualisierungssystemen meist integrierte Skript-Engines zur Verfügung. Dagegen kann der Codesys-Anwender solche Kalkulationen mit den Mitteln der IEC61131-3 ausprogrammieren und in Echtzeit auf der Steuerung rechnen lassen. Alternativ bzw. zusätzlich können Rechen-

operationen auf einem abgesetzten Anzeigegerät realisiert werden. Aufgrund der nahtlosen Integration nutzen viele Anwender die Visualisierung zur grafischen Applikationssteuerung für Tests und Inbetriebnahme. Ein Beispiel dafür sind die Visualisierungstemplates für unsere Bewegungssteuerung. Der Anwender übergibt eine Funktionsbaustein-Instanz an solch ein Visu-Template und kann damit den zugehörigen PLCopen-Motion-Baustein mit minimalem Programmieraufwand verwenden, um Motoren oder komplexe Verbirbewegungen anzusteuern. Eine so erstellte Grundfunktionalität kann mit etwas grafischem Gespür sehr einfach zu hochwertigen Visualisierungen aufbereitet werden. Weitere nennenswerte Anwendungsvorteile: Ein einziger Variablenraum für Steuerung und Visualisierung macht Tag-Listen überflüssig. Oder die Möglichkeit, Visualisierungen über sogenannte Interfaces objektorientiert einzusetzen. Hinzu kommen Vorteile für die Hersteller von Automatisierungsgeräten. Sie können ihre programmierbaren Geräte relativ einfach um eine integrierte Bedienmöglichkeit erweitern und benötigen

dafür keine zusätzliche Projektierungssoftware. Abstrahierte Geräte-Treiber für die Visualisierung sind aufgrund der Integration überflüssig – man bewegt sich innerhalb eines Systems.

**SPS** **In welchen Bereichen wird die Codesys Visualisierung real in Applikationen eingesetzt?**

**Hess:** Überall dort, wo Codesys auch als Programmierwerkzeug erfolgreich ist. Das heißt, in allen Bereichen der Fabrikautomation zur Bedienung und Überwachung von Produktionsprozessen. Neben vielen anderen z.B. in Holzbearbeitungsmaschinen von Homag oder CNC-Maschinen mit NUM-Steuerung. Ein weiteres wichtiges Einsatzfeld für die Codesys Visualisierung sind mobile Arbeitsmaschinen. So werden Maschinen im Straßen- und Bergbau, in der Landwirtschaft und der Lagerlogistik damit bedient. Sogar im AGV, dem neuen französischen Hochgeschwindigkeitszug, kommt die Codesys Visualisierung beim Fahrerdisplay zum Einsatz. Ein großes Wachstumsfeld sehen wir darüber hinaus in der Gebäudeautomatisierung oder bei Energieanlagen.

*„Abstrahierte Geräte-Treiber für die Visualisierung sind aufgrund der Integration überflüssig – man bewegt sich innerhalb eines Systems.“*


Branchenübergreifend wird die Codesys Visualisierung in vielen Steuerungsapplikationen zur Diagnose des Maschinenzustands sowie zur Fehlersuche verwendet.

**SPS** **Welche strategische Bedeutung hat die Codesys Visualisierung für 3S-Smart Software Solutions?**

**Hess:** Eine sehr hohe! Wie eingangs erwähnt ist die Integration einer leistungsfähigen Visualisierung für einen großen Teil unserer Kunden ein wichtiges Entscheidungskriterium. Deswe-

gen arbeitet bereits seit einigen Jahren ein eigenes Team an der Weiterentwicklung der integrierten Visualisierung. Ein Schwerpunkt ist dabei der 'Unterbau', sprich die Einsetzbarkeit auf unterschiedlichen Geräten. So laufen mit Codesys erstellte Visualisierungen auf nahezu allen erdenklichen Plattformen, wie z.B. auf intelligenten Feldbus-Geräten mit Mehrzeilen-Display als Framebuffer-Lösung, auf Panel-Steuerung mit Touch-Terminals unter Windows CE oder Linux, auf High-End-Industrie-PCs, aber auch auf Web-Browsern von PCs, Tablets und sogar Smartphones. Der andere Entwicklungsschwer-


oder das Wischen von Visualisierungsseiten zur Navigation werden sich sicherlich bald in der Automatisierung von Maschinen und Anlagen etablieren. Allerdings müssen bei der Anwendung Sicherheitsaspekte berücksichtigt werden, die so im Consumer-Bereich keine Rolle spielen.

 **Herzlichen Dank für die Ausführung. Die technischen Details der Codesys Visualisierung werden wir uns dann ja in den nächsten Ausgaben des SPS-MAGAZINS genauer ansehen.**

## *„Auf der sps ipc drives 2013 werden wir erste Ergebnisse zur Gestensteuerung von Codesys Visualisierungen als Sneak-Preview zeigen.“*

punkt unseres Visu-Teams ist der Ausbau der Funktionalität. Der Pool an Visualisierungselementen wird ebenso ständig erweitert wie die Komfortfunktionen zur Verwendung und Bedienung, wie z.B. Benutzer- und Alarmverwaltung sowie die Umschaltung der Optik mit Hilfe von Visualisierungsprofilen. In dieser Richtung haben wir noch viele Ideen und Kundenforderungen, sodass man für die Codesys Visualisierung auch künftig interessante Neuerungen erwarten darf.

[www.codesys.com](http://www.codesys.com)

 **Apropos Komfort-Funktionen: Multitouch, Gesten- und Sprachsteuerung sind heute auf Smartphones und Tablets Stand der Technik. Sehen Sie diesbezüglichen Anfragen von Ihren Industriekunden? Wie wird sich das Thema Ihrer Meinung nach weiter entwickeln?**

**Hess:** In der Tat bestehen Anfragen. Auf der sps ipc drives 2013 werden wir erste Ergebnisse zur Gestensteuerung von Codesys Visualisierungen als Sneak-Preview zeigen. Einige bekannte Gesten, wie z.B. das Aufzoomen von Bildern und Visualisierungen

# In einer Tasche

## Programmierung und Visualisierung im IEC61131-3 System Codesys - Teil 2



Bild 1: Codesys integriert die Visualisierung in die Engineeringsoftware, sodass Programmierung und Visualisierung eine Einheit bilden.

Im SPS-Magazin 11/2013 hat Dieter Hess von 3S-Smart Software Solutions Hintergründe und Bedeutung der Codesys-Visualisierung skizziert. Im vorliegenden Artikel werden technische Eigenschaften des Systems erläutert.

Die Integration eines modernen Visualisierungseditors im SPS-Programmiersystem Codesys bietet zahlreiche Vorteile. Der SPS-Programmierer wird dadurch in die Lage versetzt, neben der Entwicklung der Steuerungsapplikation einfache Bedienoberflächen zu erzeugen. Mithilfe dieser Visualisierungen kann er dann direkt im Codesys-Development-System bereits während der Entwicklung Abhängigkeiten und Reaktionen seines Applikationsprogramms grafisch darstellen und damit schneller erfassen. Zudem kann die Visualisierung dabei helfen, Entwicklung und Applikationstests zu vereinfachen. Was am Büroarbeitsplatz bereits hilfreich ist, wird bei der Inbetriebnahme an der Maschine doppelt wertvoll: entsprechend aufbereitete Bildschirmmasken lassen Servicetechniker oder Inbetriebnahme-Ingenieure den Quellcode oder Variablenwerte im Online-Betrieb leichter überblicken. Die Eigenschaften der Maschine oder Anlage können in einer einzigen Oberfläche vor Ort geprüft und mit dem Programmiersystem optimiert werden. Diese Möglichkeit wird von sehr vielen Anwendern genutzt. Die Ablage von Visualisierungsobjekten und IEC61131-3-Programmbausteinen kann dabei gemeinsam im Versionsverwaltungssystem Subversion erfolgen. Somit haben mehrere Anwender Zugriff zum gleichen Projekt, ohne sich in die Quere zu kommen. Darüber hinaus ist es möglich, Visualisierungsobjekte in Programmbibliotheken zu



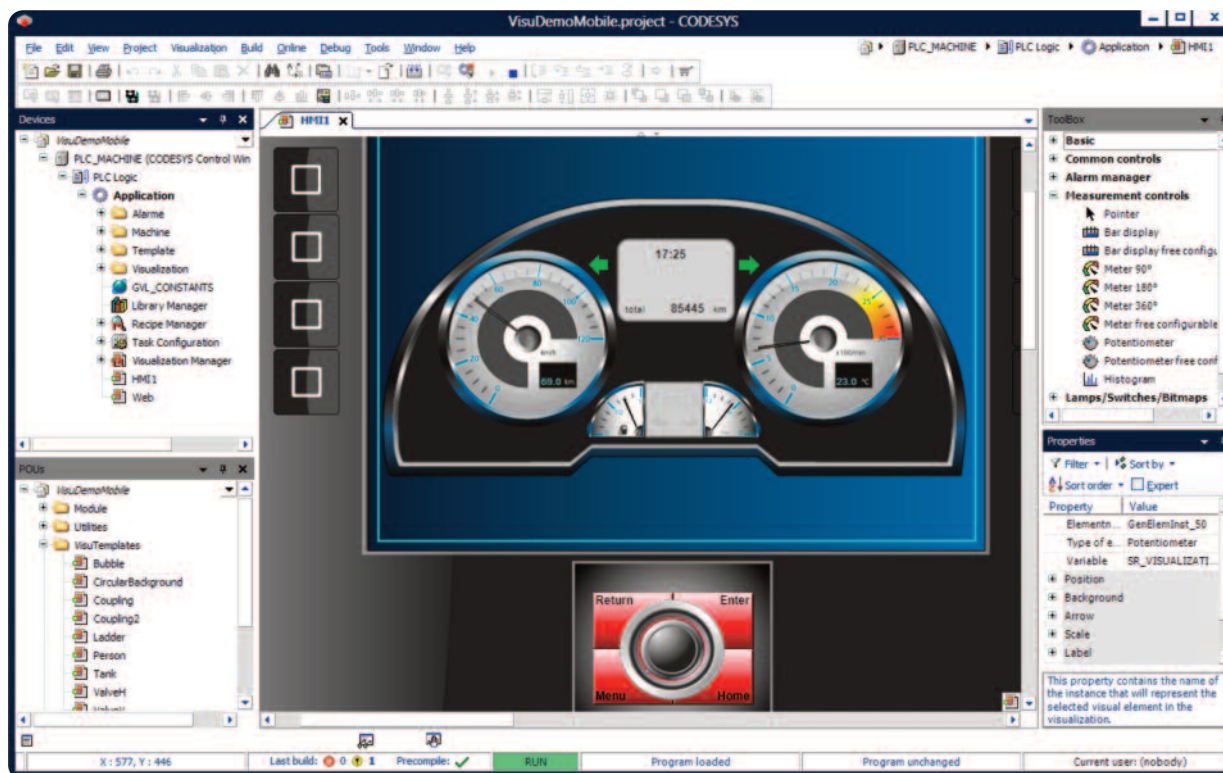


Bild 2: Der Editor für die Codesys-Visualisierung ist mit allen Eigenschaften vollständig im IEC61131-3 Programmiersystem enthalten.

hinterlegen, z.B. um Funktionscode mit zugehörigen Visualisierungen bedienen zu können. Der Anwender definiert dann den Zugriff von Visualisierungselementen auf Programmvariablen dynamisch über einen Schnittstellen-Editor. Somit steht ein und dieselbe Visualisierung z.B. für unterschiedliche FB-Instanzen zur Mehrfachverwendung im Projekt bereit.

Python-Skripte, die innerhalb von Codesys zur Automatisierung von wiederkehrenden Aufgaben ausgeführt werden können, stehen natürlich ebenso zur Verwendung für die Visualisierung bereit, z.B. um Visualisierungsobjekte zu importieren oder

sogar automatisiert zu erzeugen. Dabei beschränkt sich der Funktionsumfang des Visualisierungssystems nicht auf die einfache Darstellung von Variablenwerten. So stehen in der Oberfläche Visualisierungselemente unterschiedlicher Komplexität zur Verfügung, die mit wenigen Mausklicks mit Variablen verbunden werden können. Zusätzlich können Bitmaps und Vektorgrafiken im SVG-Format eingebunden, miteinander kombiniert und animiert werden. Wie in anderen abgesetzten Systemen verfügt die Codesys-Visualisierung über eine eigenständige Benutzerverwaltung für die Bedienmasken und -elemente, kann Trend-Informationen von Variablen darstellen und aufzeichnen sowie verschiedene Sprachinformationen hinterlegen. Auch Alarme können in einem ausgereiften Konzept aus den Daten der Steuerung konfiguriert, angezeigt und verwaltet werden. Aufgrund der Offenheit des IEC61131-3-Programmiersystems für die Anbindung an andere Systeme, z.B. durch den mitgelieferten OPC-Server oder eine schlanke Schnittstelle für die Anbindung von 3rd-Party-Systemen, bleiben Anwender und Gerätehersteller jedoch jederzeit frei in ihrer Entscheidung für die eingesetzte Visualisierung.

### Steuerung und Bediengerät verschmelzen

Der nächste Schritt ist logisch: Wenn bereits Visualisierungen existieren, können diese nach einer optischen Aufbereitung zur Maschinenbedienung weiterverwendet werden. Dafür bietet Codesys die klassische Darstellungsvariante für Industrie-PCs. Das heißt, die erstellten Visualisierungen können in einer eigenständigen Darstellungsvariante unter MS Windows oder anderen Betriebssystemen wie z.B. Linux oder VxWorks verwendet werden. Natürlich kann der Anwender frei entscheiden, ob er den IPC zusätzlich mit einer SoftSPS ausstattet oder für andere Aufgaben einsetzt. Aber dabei hört der Integrati-

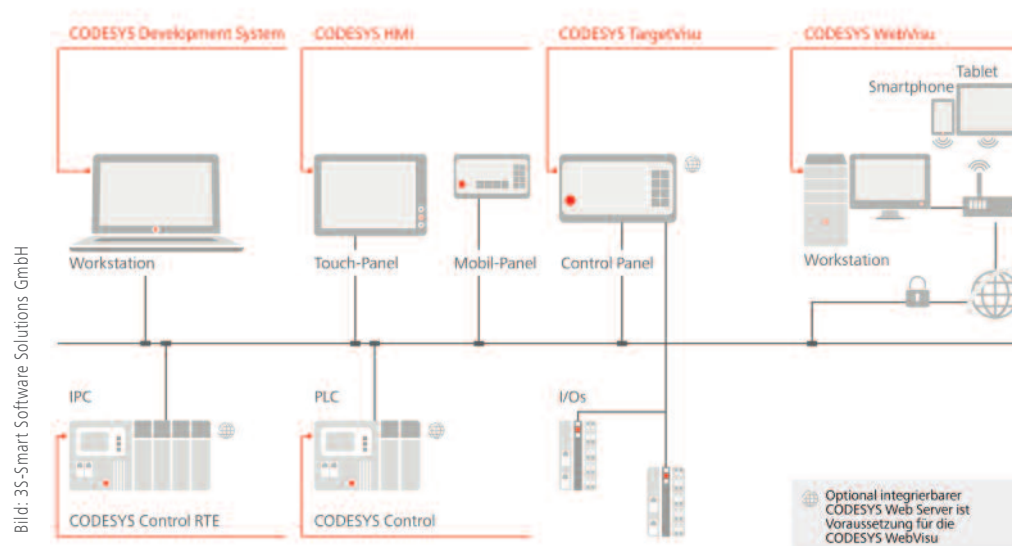


Bild: 3S-Smart Software Solutions GmbH

Bild 3: Verschiedene Darstellungsvarianten für die Codesys-Visualisierung

onsgrad des Systems nicht auf: Mit der TargetVisu steht Geräteherstellern eine Darstellungsvariante direkt auf deren Steuerung zur Verfügung. Voraussetzung dafür ist ein eingebautes oder angeschlossenes Display auf der Steuerung sowie eine Erweiterung des Control Laufzeitsystems auf dem Gerät. Zahlreiche Anbieter haben den Funktionsumfang ihrer Produkte durch die TargetVisu bereits ausgebaut: Aus reinen Bedienpanels oder Kompaktsteuerungen mit Display werden damit Panelsteuerungen. Diese Kombination ist ideal für maschinennahe Bedienstrukturen – sowohl die Projektierung der Steuerung und der Visualisierung, als auch deren Abarbeitung erfolgt auf dem jeweils gleichen System. Welche Schritte sind erforderlich, um ein Gerät mit der TargetVisu auszustat-

ten? Zunächst einmal muss der Gerätehersteller das Control Laufzeitsystem auf seinem Gerät implementieren. Dazu erhält er im Rahmen eines Runtime Toolkits (SDK) die erforderlichen Quell- und Objektdateien sowie ein Integrationshandbuch, und kann das Laufzeitsystem dann mit Hilfe eines Projektingenieurs von 3S-Smart Software Solutions an seine Hardware anpassen. Entscheidet er sich für die Funktionalität der TargetVisu, so muss er zusätzliche Komponenten in das Laufzeitsystem einbinden und für sein Display konfigurieren. Diese Komponenten werden ihm als Produkterweiterung zur Verfügung gestellt. Für die vielen Systeme mit verfügbaren Standard-Grafikbibliotheken wie z.B. Windows API oder Qt ist damit die Arbeit erledigt, weil dafür entsprechende Treiber zur

Verfügung stehen. Die Ausführung der Grafikbefehle übernehmen diese Bibliotheken, im Fall von Qt z.B. durch Methoden wie drawImage, drawRect, rotate etc., die von Klassen wie QPainter oder QImage zur Verfügung gestellt werden. Die zusätzlichen Laufzeitsystem-Komponenten kümmern sich dann um die korrekte Darstellung auf diesen Grafiksystemen. Für sehr kleine Geräte oder solche mit speziellen Anzeigesystemen werden im Rahmen des SDKs weitere Lösungen angeboten, z.B. durch Schreiben der Grafikinformationen in einen Framebuffer, der dann letztlich auf das Display geschrieben wird. Dem Gerätehersteller steht ein breites Spektrum an Möglichkeiten offen – somit reicht die Skalierbarkeit der Darstellungsvarianten für die Codesys-Visualisierung von Kleinst-Geräten mit Zeilendisplay bis hin zu klassischen HMI-Geräten.

### Fernwartung und Tablet-Bedienung

Viele Produkte außerhalb der Automatisierungstechnik bieten Web-Schnittstellen zur Konfiguration, Diagnose oder Bedienung an, z.B. PC-Drucker oder andere Geräte des täglichen Gebrauchs. Es liegt nah, für die Fernwartung und Ferndiagnose bis hin zur Fernbedienung in der Automatisierungstechnik ebenfalls Webtechnologien einzusetzen. Im Fall der Codesys WebVisu ist dabei der zusätzliche Ressourcen-Bedarf auf der Steuerung überschaubar: lediglich ein schlanker Webserver sowie Komponenten zur Aufbereitung der grafischen Information für den Webbrowser müssen zusätzlich implementiert werden, beide liegen als Produktkomponenten vor. Einmal vom Gerätehersteller auf der Steuerung implementiert, können die im Development System erstellten Bedienoberflächen auf das Gerät geladen und von dort aus per http ausgelesen werden. Die Darstellung der Visualisierungen erfolgt mittels HTML5 und JavaScript auf allen üblichen Webbrowsern. Das hat den Vorteil, dass sie auf allen modernen Browsern iden-



tisch dargestellt werden, gleichgültig ob auf PCs, Webpanels, Smartphones oder Tablets. Hierbei werden auch die Betriebssysteme für Mobilgeräte unterstützt, wie iOS und Android. So kann z.B. ein Servicetechniker sich rund um eine größere Maschine bewegen und sie mit einem Tablet-Computer für Diagnosezwecke bedienen. Vorausgesetzt: die Zentralsteuerung ist mit WebVisu ausgestattet und per WLAN mit dem Tablet verknüpft. Für Smart-Home- bzw. Building-Automation-Anwendungen drängt sich diese Lösung geradezu auf: Wird ein Gebäude per Steuerung automatisiert, so kann der Anwender, Besitzer oder Facility Manager, per Internet über den Webbrowser auf sämtliche von der Steuerung erfassten Sensoren und Aktoren im Gebäude zugreifen und sie kontrollieren, wie z.B. Licht, Temperatur, Heizung, Verschattung etc. In allen Anwendungsfällen müssen jedoch die Forderungen der IT-Sicherheit, wie z.B. Firewall, VPN-Nutzung, unbedingt berücksichtigt werden, sonst stehen Gebäude oder die Maschine bzw. Anlage für den unautorisierten Zugriff offen.

### Neue Architektur

Der große Vorteil der Codesys-Visualisierung ist die einheitliche Darstellung der erzeugten Bedienoberflächen auf allen Plattformen von einer einzigen Quelle. Das heißt, einmal erstellte Bedienoberflächen können für die Applikationsentwicklung und Inbetriebnahme direkt im Development System angezeigt und verwendet werden. Durch Verwendung eines geeigneten Zielgeräts, sprich einer geeigneten Panelsteuerung und deren Konfiguration, wird dieselbe Visualisierung auf dem Gerät angezeigt. Verfügt dieses Gerät außerdem über die Option WebVisu, so kann die gleiche Visualisierung wiederum auf einem Webbrowser im Netzwerk der Steuerung angezeigt werden. Dazu müssen keine neuen Oberflächen entwickelt und an die Steuerung applikation angebunden werden. Dafür wurde die interne

Struktur der Visualisierung mit der Einführung von Codesys V3 generell überarbeitet. So wird die Funktionalität aller Visualisierungselemente in IEC61131-3-Code umgesetzt. Das heißt: Alle Visualisierungselemente werden direkt in Codesys entwickelt, z.B. in der Programmiersprache ST. Und die Entwicklung spezifischer Elemente ist jetzt für Gerätehersteller und Anwender auf Basis eines Software Developer Kits möglich. Letztendlich kann man damit Codesys mit Codesys erweitern. Bei der Verwendung übersetzt Codesys mit den integrierten Compilern den entsprechenden Code zusammen mit der SPS-Applikation und führt ihn auf der Steuerung aus. Alle Zielgeräte verarbeiten die Visualisierung einheitlich – unabhängig von der Plattform.

### Plattformunabhängigkeit

Die im Codesys-Development-System integrierte Visualisierung reduziert den Aufwand deutlich – sowohl bei der Projektierung als auch beim Hardware-Einsatz im Produktionsbetrieb einer Maschine oder Anlage. Aufgrund der Plattformunabhängigkeit des Systems steht eine einmalig erstellte Visualisierung auf allen intelligenten Geräten identisch zur Verfügung. ■

[www.codesys.com](http://www.codesys.com)



*Autor: Dipl.-Ing. (FH)  
Roland Wagner, 3S-Smart  
Software Solutions GmbH,  
Head of Product Marketing*

# Codesys-Visualisierung im Einsatz

## Programmierung und Visualisierung im IEC61131-3-System Codesys – Teil 3



Bild 1: Codesys integriert die Visualisierung in die Engineeringsoftware, sodass Programmierung und Visualisierung eine Einheit bilden.

In den Heften 11 und 12/2013 des SPS-MAGAZINs wurden Hintergründe und grundlegende Eigenschaften der Codesys-Visualisierung bereits vorgestellt. Und wie kann diese ganz praktisch eingesetzt werden? Der nachfolgende Artikel gibt Antworten auf diese Frage.

Um Bedienoberflächen mit der Codesys-Visualisierung zu erstellen, benötigt man nur das Development System, das als Vollversion von der Webseite [www.codesys.com](http://www.codesys.com) heruntergeladen werden kann. Der grafische Editor dafür ist vollständig in diesem SPS-Programmiersystem integriert. Für die Gestaltung der Oberflächen steht dem Anwender eine große Auswahl von einfachen und komplexen Elementen zur Verfügung. So beinhaltet die Kategorie 'Basis' wie bereits in V2.3 einfache Basiselemente wie z.B. Rechtecke, Ellipsen, Polygone und Kreissektoren. Unter Ausnutzung der neuen Konfigurationsmöglichkeiten des Tools können Variablenwerte der Steuerung sehr einfach und flexibel visualisiert werden. Bereits die Elemente 'Bilder' und 'Frames' deuten an, dass für die Visualisierung viele weitere Möglichkeiten verfügbar sind. So können Elemente oder komplette Bilder in einem externen Design-Tool erzeugt und in Codesys importiert und

eingebunden werden. Außerdem können ganze Visualisierungsobjekte als Frames referenziert werden. In der Kategorie 'Allgemeine Steuerelemente' steht eine ganze Reihe von Elementen zur Verfügung, wie z.B. Schaltflächen, Registersteuerelemente, Schieberegler, Radiobuttons oder Checkboxes. Mit deren Hilfe kann der Anwender typische Dialoge und Eingabebildschirme schnell gestalten. In den Kategorien 'Messgeräte' sowie 'Lampen/Schalter/Bilder' findet man die gängigen Balkenanzeigen, Zeigerinstrumente, Potenziometer, Histogramme sowie Schalter, Taster und Lampen. Für die Darstellung und Verwaltung von Alarmzuständen kann der Visualisierungsprojektierer auf die in Codesys integrierte Alarmverwaltung zugreifen. Das bedeutet, dass Alarmgruppen und -klassen im Rahmen des Steuerungsprojekts angelegt und konfiguriert werden können. Innerhalb der Bedienoberfläche selbst integriert er dann die Alarme mithilfe konfigurierbarer Alarmtabellen. Damit kann er alle in Alarmklassen bzw. -gruppen so in der Bedienstruktur verteilen, wie es für den späteren Bediener am sinnvollsten ist. Weitere komplexe Visualisierungselemente nutzen den Vorteil der Integration ins SPS-Programmiersystem noch mehr aus. So lassen sich Arrays im SPS-Code z.B. für die Übergabe von Produktionsprofilen in Form von Tabellen darstellen. U.a. für die Bedienung der in Codesys integrierten Bewegungssteuerung steht ein Element zur Darstellung von CNC-Steuerungen zur Verfügung. Es zeigt die CNC-Bewegungen in einem dreh-, schwenk- und zoombaren Editor an und ermöglicht das Editieren des zugehörigen DIN66025-Codes (G-Code). Damit lassen sich Bedienoberflächen für klassische CNC-Anwendungen erzeugen. Speziell für die Überwachung und Diagnose der Applikation können Trace- und Histogramm-Elemente eingefügt werden, die den Verlauf von Variablen aufzeichnen und darstellen – wie es auch in der Programmieroberfläche möglich ist.

## Eigene Visualisierungselemente

Zur Beschleunigung und Aufwertung können Anwender die Codesys-Visualisierung durch eigene Sätze von Visualisierungselementen erweitern. Applikationsspezifische Elemente mit speziellen Eigenschaften reduzieren den Projektierungsaufwand pro Element deutlich und erweitern gleichzeitig deren Funktion gegenüber den Standardelementen. Auch hier zeigt sich der Nutzen der Integration: Denn zur Elemententwicklung ist kein anderes Tool, sondern lediglich ein kostenpflichtiges Toolkit für Codesys erforderlich. Neue Visualisierungselemente werden also innerhalb des SPS-Programmiersystems entwickelt und dann zur Oberfläche hinzugefügt. Sätze von solchen zusätzlichen Visualisierungselementen können als Codesys Packa-

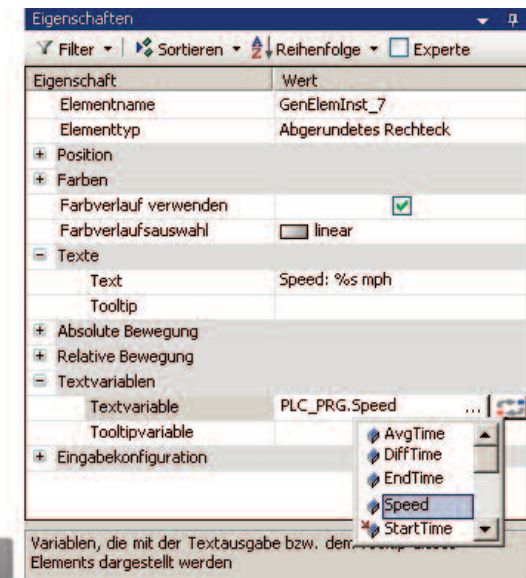
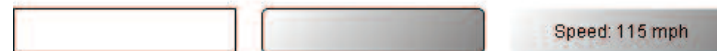


Bild 2: Vom einfachen Rechteck zur Digitalanzeige – mit wenigen Mausklicks in den Element-Eigenschaften konfiguriert; Zugriff auf die SPS-Variablen über die intelligente Eingabefunktion von Codesys



Bild 3: Mithilfe zahlreicher Visualisierungselemente lassen sich sehr schnell hochwertige Bedienoberflächen erzeugen.

ges zusammengefasst und weitergegeben werden. Mit dem Lizenzierungsmechanismus auf Basis der CodeMeter-Technologie von Wibu können die Hersteller dieser Pakete ihre Elemente gegen unautorisierten Zugriff schützen. Somit ist ein Vertrieb von Visualisierungspaketen möglich, ohne dass eigenes Know-how verloren geht – z.B. über den Codesys Store.

### Animation der Visualisierungselemente

Eines haben alle Visualisierungselemente in Codesys gemeinsam: Sie können sehr einfach mit den Variablen des SPS-Programms verknüpft und damit animiert werden. Ist ein Element angewählt, so stehen allgemeine und spezifische Parameter im Eigenschaftsfenster zur Verknüpfung mit den SPS-Variablen der Maschine oder Anlage bereit. Nachdem man sich in einer einheitlichen Oberfläche bewegt, steht dazu die gesamte Infrastruktur des Programmiersystems zur Verfügung, z.B. die Eingabehilfe oder die intelligente Eingabefunktion. Ein Import von Variablenlisten oder ein Abgleichen von Tag-Listen ist nicht erforderlich.

### Visualisierungsstile – Optik schnell anpassen

Damit die grafische Gestaltung einheitlich und durchgängig umgesetzt werden kann, unterstützt Codesys sogenannte Visualisierungsstile. Ein Stil ist ein Satz von grafischen Festlegungen bezüglich verwendeter Farben, Formen und Mustern. Für die bequeme Bearbeitung des Stils wird ein komfortabler Editor mit Codesys installiert. Konfiguriert der Anwender ein Element für seine Bedienoberfläche mit Farb-Parametern, so kann er sich zwar frei im Farbraum bewegen, greift aber auf die Bezeichner der im Stil definierten Standardfarben zu, um die Konventionen des Stils zu nutzen. So z.B. auf die Stan-

|   | Timestamp           | Message  | Timestamp active    | Timestamp ack | State                  |
|---|---------------------|--|---------------------|---------------|------------------------|
| 0 | 29.07.2013 09:20:18 | piezoelectric pressure transducer #2 - no connection   | 29.07.2013 09:20:18 |               | Active                 |
| 1 | 29.07.2013 09:15:14 | Valve 1 - no connection to coil  | 29.07.2013 09:15:14 |               | Active                 |
| 2 | 29.07.2013 09:15:12 | Valve 1 needs calibration  | 29.07.2013 09:15:12 |               | Active                 |
| 3 | 29.07.2013 09:15:09 | Attention, tank temperature is too low. This might lead to a misbehaviour in the reaction. Switch on heating #4 by pressing the button "heating #4" in the operation screen. | 29.07.2013 09:15:09 |               | Active                 |
| 4 | 29.07.2013 09:15:04 | heating #1 - currency overload   | 29.07.2013 09:14:16 |               | WaitingForConfirmation |
| 5 | 29.07.2013 09:15:04 | motor 8 - overload sensor active   | 29.07.2013 09:14:16 |               | WaitingForConfirmation |
| 6 | 29.07.2013 09:15:04 | Alarm 23 active  | 29.07.2013 09:15:01 |               | WaitingForConfirmation |
| 7 | 29.07.2013 09:15:04 | Alarm 25 active  | 29.07.2013 09:15:01 |               | WaitingForConfirmation |

Bild 4: Alarmtabelle innerhalb der Codesys-Visualisierung

dard-Hintergrundfarbe oder die Alarmfarbe statt auf RGB-Farbwerte. Der konkrete Farbwert für diese Bezeichner ist im Stil hinterlegt. Beim Umschalten auf einen anderen Stil, beispielsweise zur Anpassung an die Firmenfarben des Endkunden oder für geänderte Umgebungsbedingungen, werden alle geänderten Standardwerte für die Visualisierung übernommen. Die einzelnen Elemente müssen nicht noch einmal angefasst werden.

### Weiter gedacht

Apropos Umschalten: Spannend für die Projektierung von Bedienoberflächen wird es, wenn die visualisierte Maschine oder Anlage in andere Länder exportiert wird. Zur einfachen Übersetzung der erforderlichen Visualisierungstexte werden sie in

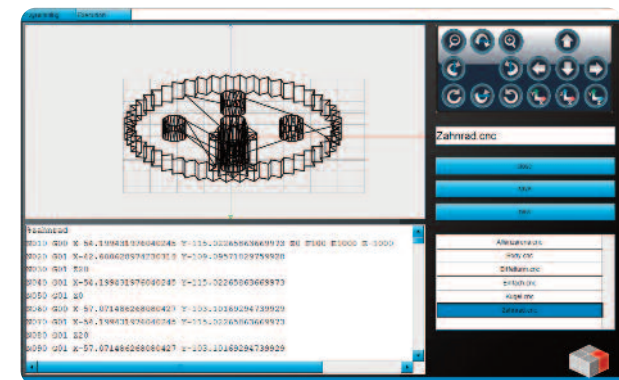


Bild 5: CNC-Bedienung innerhalb einer Codesys-Visualisierung

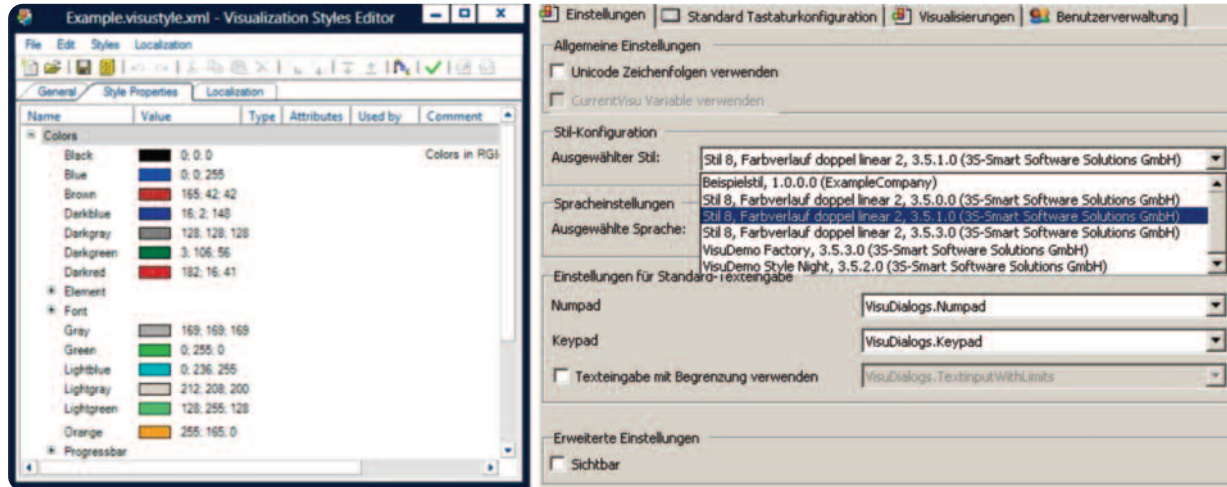


Bild 6: Style-Editor für Visualisierungsstile (links) sowie Stilumschaltung im Codesys Visualization Manager (rechts)

Textlisten hinterlegt. So können sie bequem in Standard-Datensystemen exportiert, von Dritten extern übersetzt und dann samt Übersetzung wieder zurück in Codesys importiert werden. Für die Übersetzung ist somit keine Entwicklungsoberfläche erforderlich. Die Sprachumschaltung in der Bedienoberfläche kann vom Anwender mit den Standard-Visualisierungselementen an beliebiger Stelle realisiert werden. Neben der Sprache sind unterschiedliche physikalische Einheiten eine weitere Herausforderung beim Produktionsbetrieb in anderen Ländern. Zwar können die Variablenzuordnungen zu den Visualisierungselementen innerhalb der Parametrierung mit mathematischen Ausdrücken belegt werden. Damit ist die reine Anzeige von geänderten Einheiten bereits realisierbar. Wenn jedoch eine Eingabe erforderlich ist, bietet sich die Einheitenumrechnung an. Als neuer Objekttyp steht die Einheitenumrechnung unabhängig von der Visualisierung in Codesys bereit und kann zur Konvertierung von Einheiten auch innerhalb des IEC61131-3-Programmcodes verwendet werden. Bei der Zuordnung eines Anzeigefelds in der Visualisierung zu einer SPS-Variablen kann der Anwender die bereits definierte Einheitenumrechnung verwenden und diese mit der Sprachumschaltung verknüpfen. Damit werden alle Ein- und Ausgabewerte automatisch richtig in der neuen Einheit angezeigt bzw. von der neuen Einheit in die bestehende umgerechnet. Nicht jeder Bediener einer Maschine oder Anlage soll alle Zugriffsfunktionen haben. Mit dem User Management der Codesys-Visualisierung kann bei der Projektierung festgelegt werden, welche Bedienerseiten oder Visualisierungselemente für welchen Anwender zugreifbar sind. Für die Authentifizierung des Anwenders kann der Projektierer innerhalb der Oberfläche entsprechende Verwaltungsfunktionen für den Maschinenbediener vorsehen, z.B. zum Einloggen, Ändern, Anlegen oder Löschen von Benutzern.

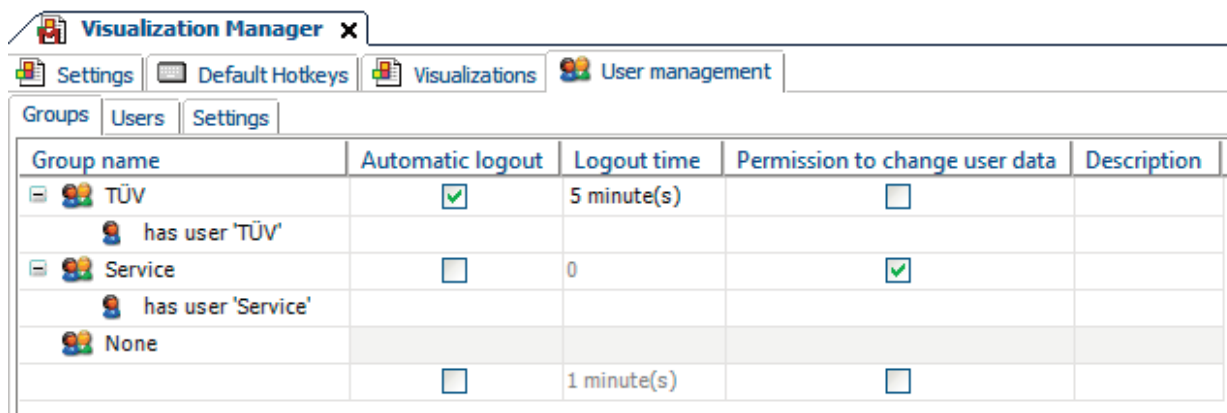


Bild 7: Konfiguration von Anwendergruppen im Visualization Manager



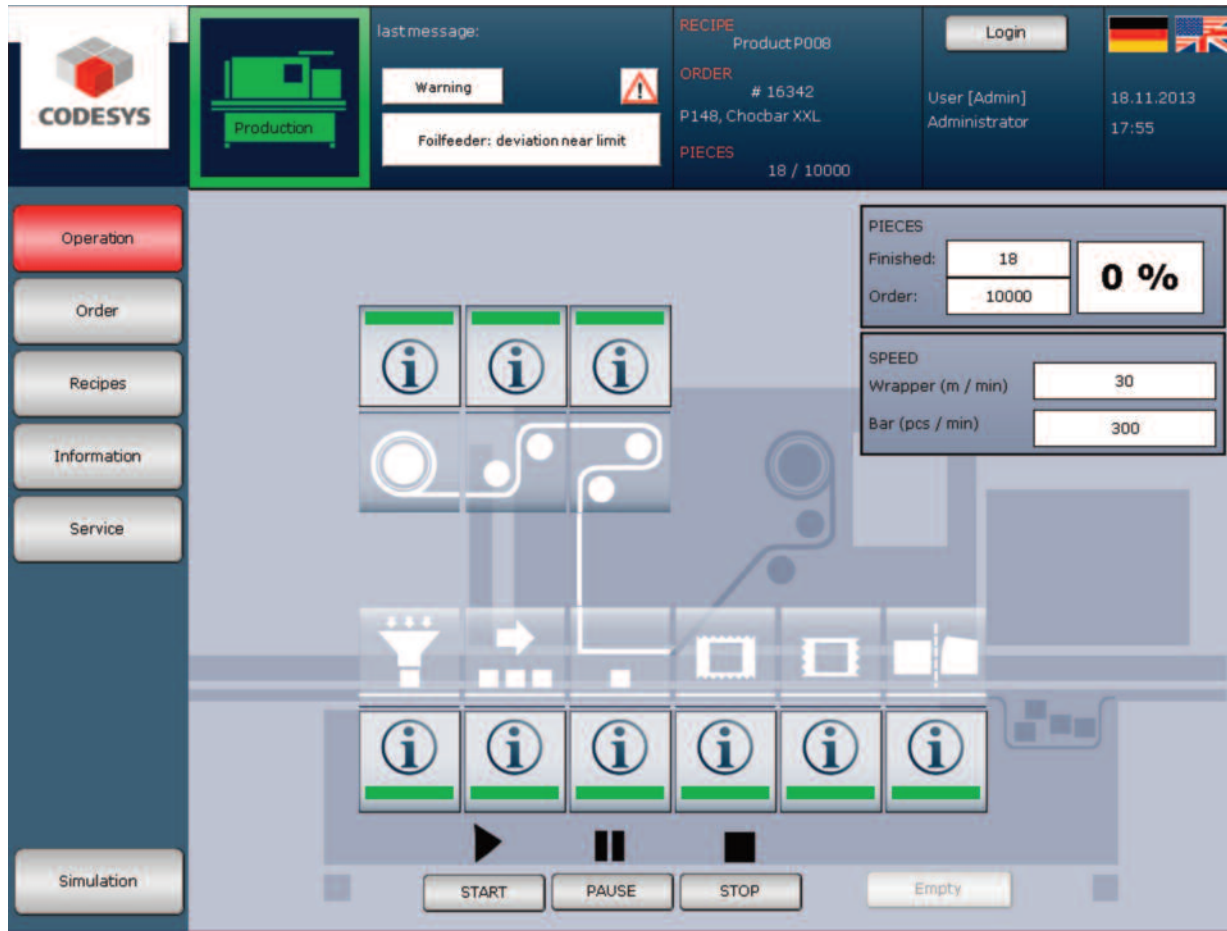


Bild 8: Komplexe Maschinenvisualisierung realisiert mit Codesys

## Fazit

Die Integration der Visualisierung in Codesys bringt viele Anwendungsvorteile bei maximaler Funktionalität mit sich. So erstellen Projektierer mit dem Codesys Development System ganz komfortabel praxisgerechte Bedienoberflächen und können dazu auf viele verfügbare Elemente und Eigenschaften des Systems zugreifen. Mit der Möglichkeit, den Pool an verfügbaren Elementen in der gleichen Oberfläche zu erweitern, bietet die Codesys-Visualisierung maßgeschneiderte Lösungen für ganz unterschiedliche Anwendungsgebiete. Die erstellten Bedienoberflächen können direkt im SPS-Programmiersystem, auf abgesetzten PCs, auf dem Display der Steuerung und per HTML5 in beliebigen Web-Browsern eingesetzt werden – und das mit nur einer einzigen Quelldatei. ■

[www.codesys.com](http://www.codesys.com)



Autor: Dipl.-Ing. (FH) Roland Wagner, Leiter Produkt Marketing, 3S-Smart Software Solutions GmbH