



**Leuze electronic**  
the sensor people

## „Clean Code“ und Architektur für Industrie 4.0

Der DCR 200i von Leuze ist ein Lesegerät zur Identifikation von Strich-, Stapel- und 2D-Codes. Er liefert selbst bei Bandgeschwindigkeiten von bis zu 6 Metern pro Sekunde exzellente Leseergebnisse. Dank seines modularen Aufbaus passt sich der DCR 200i flexibel den verschiedensten Anforderungen an und kann mit Hilfe des Konfigurations-Wizard in integrierten webConfig-Tools einfach in Betrieb genommen, bedient und gewartet werden. Die Parametrierung ist für die Kamera sogar per Smartphone-App möglich.

**DIE HERAUSFORDERUNG ++** Die herausragende Performance des DCR 200i liegt in einer leistungsstarken Hardware und einer State-of-the-Art-Software. Der DCR 200i basiert auf einer selbstentwickelten Software-Plattform, die auch die Grundlage für weitere Produktbaureihen

bei Leuze bildet. Dieses Framework umfasst ein komplexes Komponentensystem mit zahlreichen Varianten. Für die Entwickler bei Leuze liegt nun die Herausforderung darin, den im laufenden Betrieb ständig erweiterten Code-Bestand der Software-Plattform zu prüfen und zu warten. Ziel ist es, aufgrund der langen Produktlaufzeiten von oftmals mehr als 10 Jahren die Wartbarkeit der Software zu gewährleisten.

Insbesondere weil das Framework die Basis für mehrere Produktlinien mit abweichenden Funktionsumfängen darstellt, steht im Mittelpunkt der Code-Prüfung die Lokalisierung und Bewertung von totem und nicht verwendetem oder mehrfach vorhandenem Code. Darüber hinaus bestand das Erfordernis, den Code auf Einhaltung der sowohl allgemein gültigen Programmierrichtlinien wie beispielsweise

Intelligente Kamerasysteme spielen eine Schlüsselrolle in der Digitalisierung der Industrie. Leistungsstark sind die Systeme dank abgestimmter Optik und Beleuchtung sowie modernster Sensorik. Ihre besondere „Intelligenz“ für die Industrie 4.0 verdanken die modularen Kamerasysteme jedoch ihrer Software, die ständig für die verschiedenen Varianten weiterentwickelt und mit neuen Funktionen angereichert wird. Leuze electronic setzt für die Sicherung einer „sauberen“ Architektur und Code-Basis der Software-Plattform ihrer neuen kamerabasierten Codeleser DCR 200i auf die Axivion Bauhaus Suite.

se MISRA als auch von selbstdefinierten Vorgaben zu überprüfen. Auch Softwaremetriken, etwa hinsichtlich Komplexität und Verschachtelungstiefe,

*„Für uns ist entscheidend, dass die Axivion Bauhaus Suite – wie keine andere Toolsuite – hochgradig anpassbar ist. Nur so können wir unsere eigenen hohen Qualitätsstandards bei unseren intelligenten Sensoren in einem zunehmend digitalisierten Industrieumfeld weiterhin voll erfüllen.“*

Kai Siegwart, Competence Center Software,  
Software Quality Assurance,  
Leuze electronic GmbH & Co. KG

sollten bezüglich der Einhaltung von Grenzwerten überprüft werden. Analysiert werden sowohl Neuentwicklungen als auch der umfangreiche Bestandscode in C und C++ bei Leuze.

**DIE LÖSUNG ++** Das Competence Center Software bei Leuze entschied sich nach einer eingehenden Evaluation verschiedener Tools für die Axivion Bauhaus Suite. Ausschlaggebend war neben den überzeugenden Analyse-Funktionalitäten der Toolsuite ihre Anpassbarkeit: Die Out-of-the-box-Version der Axivion Bauhaus Suite wurde für Leuze hochgradig „customized“. Dazu hat das Professional Services Team von Axivion die standardmäßig in der Toolsuite vorhandenen Code- und Architektur-Prüfungen um unternehmensspezifische Stylechecks erweitert und so in die automatisierte Analyse eingebunden. Insbesondere in kritischen Bereichen der Endanwendung – wie beim Datenaustausch zwischen den Komponenten des Frameworks – spielt die Architekturprüfung eine entscheidende Rolle. Zur nachweislichen Sicherung dieser Daten ist es unabdingbar, dass die Kommunikation die Vorgaben der Architektur voll erfüllt. Hier kommt, zusätzlich zu den „Custom“-Regeln, die Architekturanalyse der Axivion Bauhaus Suite zum Einsatz: Sie deckt mögliche Abweichungen vom vordefinierten Modell auf und unterstützt Software-Entwickler und -Architekten bei der Qualitätssicherung der Code-Basis der produktübergreifenden Software-Plattform.

**DER ERFOLG ++** Der Einsatz der Axivion Bauhaus Suite war im Entwicklungsteam dank schneller Ergebnisse im „Daily Build“ vom Start weg von Erfolg gekrönt. Die Hinweise auf potentielle Fehler bereits im frühen Entwicklungsstadium bedeuten für das Team eine erhebliche Arbeitersparnis. Denn wenn diese möglichen Problemstellen im Quellcode erst später im Systemtest entdeckt wurden, so verursachte dies unter Umständen einen großen Mehraufwand – der nun von vornherein vermieden wird. Eine weitere Erleichterung im täglichen

Entwicklungsablauf ist die automatisierte Prüfung der unternehmensspezifischen Metriken und Programmierrichtlinien. Auf diese Weise überprüft Leuze nicht nur die Ansprüche der Industrie an eine hohe Softwarequalität, sondern auch seine eigenen, über das übliche Maß hinausgehend strengen Maßstäbe. Auch mit diesen sehr individuellen Anpassungen ließ sich die Toolsuite mit ihren automatisierten regelmäßigen Reports nahtlos und schnell in die Entwicklungsarbeit integrieren. Die Axivion Bauhaus Suite bezieht in ihren Analysen nicht nur neu entwickelte Codezeilen ein, sondern per Delta-Analyse auch gezielt den Bestandscode der Software. Mit Hilfe ihrer Klon-Erkennungsalgorithmen spürt die Toolsuite Duplikate zuverlässig auf, findet möglicherweise problematische Codestellen, erkennt Stilverstöße und deckt zyklische Abhängigkeiten auf. Dank dieser kontinuierlichen Überprüfung des Quellcodes im Daily Build wirkt Leuze einer schleichenden Software-Erosion, also einem zunehmenden Qualitätsverlust der Software, aktiv entgegen. Im Rahmen der „Clean Code“-Initiative von Leuze widmen sich die Entwickler in internen „Axivion Days“ dem Bestandscode der Software-Plattform. Ziel dieser Sitzungen ist es, neben den Neuprogrammierungen auch die „alte“ Code-Basis mit Hilfe der Axivion Bauhaus Suite schrittweise zu verbessern. Auf diese Weise sichert sich Leuze eine hohe Qualität der Software bereits bewährter wie auch neuer intelligenter Kameras und Sensoren für den Einsatz in der Industrie 4.0.

**ÜBER LEUZE ELECTRONIC ++** Leuze electronic ist weltweit einer der Innovationsführer in der Optosensorik und international bekannt als führender Hersteller und Lösungsanbieter in der elektrischen Automation. Seine Schwerpunkte liegen auf der Intralogistik und Verpackungsindustrie, dem Werkzeugmaschinenbau und der Automobilindustrie sowie der Medizintechnik. Zum Portfolio gehören schaltende und messende Sensoren, Identifikationssysteme, Lösungen für die Bildverarbeitung und Datenübertragung

sowie Komponenten und Systeme für die Arbeitssicherheit. Gegründet im Jahr 1963, verfügt das Unternehmen mit Sitz in Owen/Teck (Deutschland) über spezifisches Applikations-Know-How sowie breites Branchenwissen. Über 1000 Mitarbeiter an 22 Standorten sind in Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service tätig, unterstützt von mehr als 40 Vertriebspartnern weltweit. Innovative Produktentwicklungen, maßgeschneiderte Gesamtlösungen und ein umfangreiches Serviceangebot stehen für das „Smart Sensor Business 4.0“ bei Leuze electronic.

**ÜBER AXIVION ++** Axivion, Stuttgart, ist ein Anbieter von Komplettlösungen zum Schutz vor Software-Erosion. Axivion entwickelt innovative Software-Werkzeuge – unter anderem Tools für statische Code-Analyse, Architekturverifikation und Klon-Management –, erarbeitet Methoden und Schulungskonzepte und bietet umfassenden Service und Beratung bei der Umsetzung der Maßnahmen. Kernprodukt von Axivion ist die Axivion Bauhaus Suite, eine Toolsuite zur Verbesserung der Software-Qualität und -Wartbarkeit von Systemen, die mit den Programmiersprachen Ada, C, C++, C# und Java entwickelt werden. Der MISRA-Checker von Axivion deckt 100 Prozent der automatisiert prüfbaren MISRA-Regeln der Programmierstandards MISRA C:2004, MISRA C:2012 und MISRA C++:2008 ab. Des Weiteren werden die für Software Security wichtigen CERT® Programmierregeln unterstützt. Die Kunden von Axivion sind Entwickler technischer Software u. a. aus den Branchen Automatisierungstechnik, Automobilindustrie, Bahntechnik, Elektronik, Informations- und Kommunikationstechnologie, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Maschinenbau sowie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Axivion unterhält seit seiner Gründung 2006 enge Forschungs Kooperationen mit den Universitäten Stuttgart und Bremen für die fundierte Weiterentwicklung seiner Konzepte und Tools.

Bildrechte: Leuze electronic GmbH & Co. KG