

# SCAN ■ IT

---

## AI FÜR INDUSTRIE 4.0

Smart Transition  
AI for Industry 4.0

---

Intelligente Softwaresysteme mit Deep Learning  
Intelligent Software Systems with Deep Learning

---

Wo ist der Early-Warning-Point?  
Predictive Analytics to avoid Machine Downtime

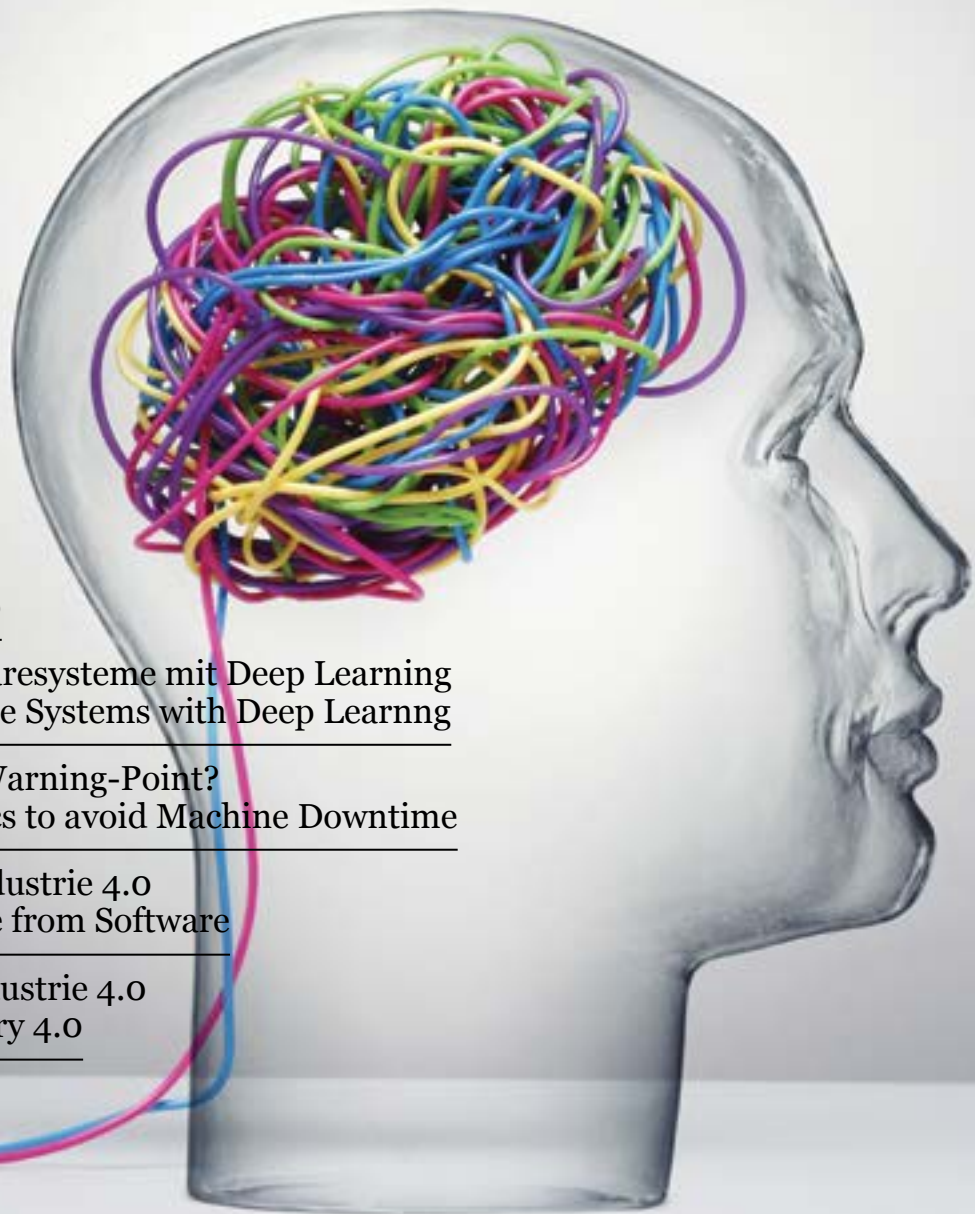
---

Software fit für Industrie 4.0  
Extract Knowledge from Software

---

Der Mensch in Industrie 4.0  
Humans in Industry 4.0

---



# SMART TRANSITION

## AI FOR INDUSTRY 4.0

DE

Das Software Competence Center Hagenberg (SCCH) ist ein österreichisches COMET-Forschungszentrum mit den Schwerpunkten Data Science und Software Science. Der Fokus liegt auf Smart Transition im Spannungsfeld von hoher Qualität bei hoher Entwicklungsproduktivität auf dem Weg zu KI-basierten cyberphysischen Systemen.



Ziel dabei ist, Produktions- und Engineering-Unternehmen bei der Evaluierung, Nutzung, Etablierung und Umsetzung einer maßgeschneiderten KI-Strategie zu unterstützen. Das erfolgt durch

- Semi-automatische Tools für effizienten Aufbau von annotierten Datenbeständen.
- Wiederverwendung von KI-Modellen (Transfer Learning).
- KI-Modelle für geringe Losgrößen.
- Analyse-Tools für Qualität von Daten, Modellen und Software.
- Tools für automatisierte Softwaredokumentation.
- Automatisierte Abläufe in der Analyse (Smart Data Analytics).

### KI FÜR INDUSTRIE 4.0

Dabei konzentriert sich das SCCH auf folgende Themen:

EN

Software Competence Center Hagenberg (SCCH) is an Austrian COMET research center concentrating on Data and Software Science.

The focus is on smart transition in the area of high quality with high development productivity on the path to AI-based cyber-physical systems.

Here the goal is to support production and engineering companies in the evaluation, utilization, integration and implementation of a tailored AI strategy by

- Semi-automatic tools for efficient construction of annotated data bases.
- Reuse of AI models (transfer learning).
- AI models for small lot sizes.
- Analysis tools for quality of data, models and software.
- Tools for automatic software documentation.
- Automated processes in analysis (smart data analytics).

### AI FOR THE SMART FACTORY

SCCH focuses on the following topics:

- Early detection of disruptions (predictive maintenance).
- AI movement analysis in industry (predictive behavioral analytics), e.g. behavior analysis and prediction, material analysis via nanoparticle tracking.
- Quality inspection across machine and site boundaries (deep transfer learning).

An important challenge here is automatic filtering and interpretation of data in the context of the application: Which data are relevant? How can we enhance heterogeneous data sources in order to maximize the accuracy and robustness of evaluations?

Predictive analytics and predictive maintenance strive to employ scalar data from machines and processes in order to find an early warning point and thus enable predictive maintenance strategies. The key is the



**KVS**  
KNOWLEDGE  
BASED  
VISION SYSTEMS

- Früherkennung von Störungen (Predictive Maintenance).
- KI für Bewegungsdaten in der Industrie (Predictive Behavioral Analytics), z.B. Verhaltensanalyse und -vorhersage, Materialanalyse mittels Nano Particle Tracking.
- Maschinen- und standortübergreifende Qualitätsinspektion (Deep Transfer Learning).

Eine wesentliche Herausforderung dabei ist die automatisierte Filterung und Interpretation von Daten im Kontext der Anwendung: Welche Daten sind relevant? Wie können heterogene Datenquellen ergänzt werden, um Treffsicherheit und Robustheit der Auswertungen zu maximieren? Bei Predictive Analytics und Predictive Maintenance geht es um skalare Daten von Maschinen und Prozessen, um einen „Early-Warning-Point“ zu finden und somit vorausschauende Instandhaltungsstrategien zu ermöglichen. Der Schlüssel ist die Kombination von Expertenwissen und datenbasierten Fehlerprognosemodellen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Interpretation des Faktors Mensch und seines Verhaltens dar (Predictive Behavioral Analytics). Im Unterschied zu Maschinen spielen bei Menschen Intentionen eine zusätzliche Rolle. Welche Absicht liegt einer Handlung und eines Verhaltens zugrunde? Ähnlich wie in unserer Sprache liegen Verhaltensweisen auch Muster und eine „Grammatik“ zugrunde. Diese Muster können durch Methoden der künstlichen Intelligenz, vor allem Deep Learning, aus Trajektorien extrahiert werden, um Verhalten vorherzusagen. Das Anwendungsspektrum reicht von der Prozessindustrie und Produktion, über das Energiemanagement, Instandhaltung von Maschinen und Anlagen, der Modellierung von komplexen Qualitätssabhängigkeiten bis hin zur Optimierung von Abläufen hinsichtlich Effizienz und Sicherheit unter Berücksichtigung des Menschen als Teil des Systems.



combination of expert knowledge with data-based fault prediction models.

Interpretation of the human factor and of human behavior poses a particular challenge (predictive behavioral analytics). In contrast to machines, intention plays an additional role with humans. What intention is behind an action or behavior? Similar to our language, behavior reflects patterns and a sort of grammar. Via AI methods, especially deep learning, these patterns can be extracted from trajectory data in order to predict behavior.

The application spectrum ranges from the process industry and production, to energy management, to maintenance of machines and plants, to modelling of complex quality dependencies, to optimization of processes regarding efficiency and safety with consideration of people as part of the system.



PRIV.-DOZ. DR. BERNHARD MOSER  
Scientific Head Knowledge-Based Vision Systems  
+43 7236 3343 833, bernhard.moser@scch.at

# INTELLIGENTE SOFTWARESYSTEME MIT DEEP LEARNING

## INTELLIGENT SOFTWARE SYSTEMS WITH DEEP LEARNING

DE

Nicht zuletzt angetrieben durch den Wettlauf um das autonome Fahren wird weltweit massiv in die Entwicklung von künstlicher Intelligenz investiert. Autonomes Fahren erfordert ein hohes Maß an Intelligenz. Sie umfasst die sensorielle Erfassung der Umgebung und deren Verknüpfung mit Erfahrungswissen. Was für uns Menschen Alltagsroutine ist, ist in Wahrheit ein hochkomplexer Vorgang. Dabei spielen Aspekte wie Erfahrung, Intuition, Abstraktion und Antizipation eine wesentliche Rolle – Aspekte, die mit herkömmlicher Methodik nur schwer modelliert werden können. In den letzten Jahren zeichnet sich ein methodischer Durchbruch ab, der einen Paradigmenwechsel beim Entwurf von datengetriebenen Modellen darstellt. Es geht um Deep Models. Diese Modelle sind Weiterentwicklungen der künstlichen neuronalen Netze aus den 80er/90er Jahren des vorigen Jahrhunderts. Schon damals erkannte man deren Potenzial zur Lösung von Problemen bei der Mustererkennung. Allerdings handelte es sich dabei noch um flache Modellstrukturen. Man erkannte weder die Bedeutung der in den Zwischenschichten kodierten Information, noch stand die notwendige Rechenleistung für diese komplexeren Modelle zur Verfügung.



EN

Driven significantly by the race for autonomous driving, massive investments are being made worldwide in the development of artificial intelligence. Autonomous driving requires a high level of intelligence. This encompasses sensory acquisition of environment data and linking this with knowledge from experience; for humans, this is everyday routine, yet it is actually a highly complex process. Here aspects such as experience, intuition, abstraction and anticipation play a significant role; these are aspects that are difficult to model with conventional methods. Recent years have reflected a methodical breakthrough that represents a paradigm shift in the development of data-driven models that we call deep models. They are advanced developments of artificial neural networks from the 1980s/1990s. Even then their potential was perceived for solving problems in pattern recognition. However, at the time the model structures were flat; neither was the importance of information coded in intermediate layers realized, nor was the required computing power available for such complex models.

### THE SCOPE OF APPLICATIONS FOR DEEP LEARNING IS BOARD

For certain problems, deep learning enables the parameterization of such deep models via data and mathematical optimization methods. As many examples have demonstrated, this produces highly efficient distributed representations that are distinguished by special learning properties and lead to better rates of classification. The lower layers represent attributes with less abstraction and higher levels represent more abstract concepts. In this way such models can be trained, e.g., based on a rich collection of images; then the upper layer is exchanged to adapt the model for a similar problem with new image data. This enables the transfer of knowledge from one domain to a similar



**KVS**  
KNOWLEDGE  
BASED  
VISION SYSTEMS

### DIE ANWENDUNGEN VON DEEP LEARNING SIND VIELFÄLTIG

Deep Learning erlaubt es, für bestimmte Problemstellungen solche Deep Models mittels Daten und mathematischer Optimierungsverfahren zu parametrisieren. Wie an vielen Beispielen gezeigt werden konnte, entstehen dabei hocheffiziente verteilte Repräsentationen, die sich durch besondere Lerneigenschaften auszeichnen und zu besseren Klassifikationsraten führen. Dabei werden in den unteren Schichten Merkmale von geringerer Abstraktion und in den höheren Schichten abstraktere Konzepte verteilt repräsentiert. Auf diese Weise kann man solche Modelle beispielsweise auf einem vorhandenen, reichhaltigen Bilddatenbestand trainieren und dann die obersten Schichten auswechseln, um das Modell für eine ähnliche Aufgabenstellung mit neuen Bilddaten anzupassen. Wissen kann auf diese Weise von einer Domäne auf eine ähnliche Domäne übertragen werden. Diese Übertragbarkeit ist ein wesentlicher Aspekt beim Lernen aus Erfahrung. Die Anwendungen für Deep Learning sind vielfältig – vor allem in Kombination mit komplementären, statistischen und wissensbasierten Methoden, um mittels Kausalitätsanalyse und logischem Schließen (Reasoning) die Plausibilität von Vermutungen zu bewerten. Am SCCH kommt Deep Learning vor allem bei Anwendungen der Computer Vision, bei der Analyse von zeitlich-räumlichen Daten bzw. bei der Übertragung von Vorhersagemodellen zum Einsatz. Beispiele dafür sind die Segmentierung und die Klassifikation von Strukturen in Bildern wie Zellen, Nerven oder etwa Defekten in Oberflächen, Bewertung von Bildqualität, Nachbildung subjektiver visueller Wahrnehmung oder etwa bei der Erkennung und Vorhersage von Ereignissen und Verhalten im Sport oder etwa für die visuelle Sicherheitsüberwachung.

domain. This transferability is an important aspect of learning from experience. Applications of deep learning are multifarious, especially in combination with complementary statistical and knowledge-based methods, in order to assess the plausibility of hypotheses via causality analysis and logical reasoning. SCCH employs deep learning especially for computer vision applications, for the analysis of time/space data, and for the transfer of predictive models. Examples include the segmentation and classification of structures in images (including cells, nerves and surface defects), for evaluation of image quality, for emulation of subjective visual perception, for the detection and prediction of events and behavior in sports, and for visual security monitoring.



DI THEODORICH KOPETZKY  
Executive Head Knowledge-Based Vision Systems  
+43 7236 3343 870, theodorich.kopetzky@scch.at

# WO IST DER EARLY WARNING POINT?

## PREDICTIVE ANALYTICS - FAULT DIAGNOSIS TO AVOID MACHINE DOWNTIME

DE

Der Begriff Industrie 4.0 ist heutzutage in aller Munde. Zum Teil riesige Datenströme (z.B. Maschinendaten, Prozessdaten, Qualitätsdaten, etc.) aus unterschiedlichsten, heterogenen Datenquellen müssen miteinander verknüpft und analysiert werden, um eine sinnvolle Entscheidungsgrundlage und Handlungsempfehlungen für den Menschen zur Verfügung zu stellen. Das Anwendungsspektrum reicht dabei von der Prozessindustrie und der Produktion, über das Energiemanagement bis hin zur Herstellung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen.

**Predictive Maintenance** lautet das Stichwort, wenn über die vorausschauende Instandhaltung gesprochen wird. Kommt es in der industriellen Fertigungsanlage durch eine nicht vorhergesehene Störung einer Maschine zum Stillstand, dann ist das ein Worst-Case-Szenario: Die Produktion verzögert sich, wodurch enorme Kosten entstehen können.

Moderne Steuerungen sind nicht fähig, ihren eigenen Zustand so zu beurteilen, um daraus relevante Informationen für den Instandhaltungstechniker abzuleiten. Die Vision der Maschinendiagnose und -prognostik ist, diese Lücke zu schließen. Ziel ist dabei die Vorhersage jenes Zeitpunktes (Warnung), bei dem durch entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen mögliche Schä-



Auf der Suche nach dem Early-Warning-Point. / Searching for the Early-Warning-Point.

EN



The term Industry 4.0 (the smart factory) has become a buzzword. Often huge data streams (e.g., machine data, process data, quality data) from diverse, heterogeneous data sources must be linked and analyzed in order to provide a useful basis for decision support and recommended actions for humans. The application spectrum ranges from the process industry and production, to energy management to the manufacture and maintenance of machines and plants.

**Predictive maintenance** is another important buzzword. If an industrial production system suffers unforeseen disruption of a machine and therefore downtime, then this is a worst-case scenario: production is delayed and enormous costs can ensue.

Modern control systems are incapable of evaluating their own state so as to derive relevant information for the maintenance crew. The vision of machine diagnosis and prognosis is to close this gap. The goal is to predict a time (warning) when corresponding service measures



**DAS**  
DATA  
ANALYSIS  
SYSTEMS

den oder Stillstände vermieden werden können (siehe Abbildung). Der Zustand einer Komponente bzw. Maschine wird durch die entsprechenden Instandhaltungsmaßnahmen wieder verbessert und die Produktion kann planmäßig weiterlaufen. Durch den Einsatz von Data Mining- und Machine Learning-Methoden werden Fehlerprognosemodelle erstellt, um den „Early-Warning-Point“ zu finden und somit vorausschauende Instandhaltungsstrategien zu ermöglichen. Als Schlüssel zum Erfolg wird dabei die Kombination von Expertenwissen und datenbasierten Fehlerprognosemodellen gesehen. Das führt zu erhöhter Anlagenverfügbarkeit bei reduziertem Ressourceneinsatz.

Der Nutzen vorausschauender Instandhaltungsstrategien ist somit vielfältig:

- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit, da durch Fehlerprognosen Schäden vorzeitig erkannt und somit Stillstände reduziert werden können.
- Reduzierung von Material- und Energiekosten, da Instandhaltungen nicht mehr aufgrund vordefinierter Pläne, sondern bedarfsgerecht durchgeführt werden.
- Bessere Planbarkeit der Instandhaltungen durch Zustandsüberwachung.
- Erhöhung der Betriebssicherheit, da bedrohliche Schäden vermieden werden.

Unter [www.scch.at/de/projekte-das](http://www.scch.at/de/projekte-das) können Sie weiterführende Informationen zu den Projekten des SCCH zu den Themen Predictive Analytics und Predictive Maintenance finden.

can avoid possible damage or downtime (see figure). That warning improves the state of a component or machine and production continues according to plan. Data mining and machine learning methods enable us to create fault prediction models in order to find this early warning point and thus plan predictive maintenance strategies. The key is the combination of expert knowledge and data-based fault prediction models. This increases plant availability with reduced use of resources.

The use of predictive maintenance strategies is promising in many areas:

- Increased plant availability because fault prediction promotes early detection of damages and reduced down time.
- Reduced material and energy costs because maintenance is not bound to predefined schedules but instead conducted as needed.
- Improved planability of maintenance via state monitoring.
- Heightened operational security by avoidance of dangerous damages.

Navigate to [www.scch.at/en/projects-das](http://www.scch.at/en/projects-das) for additional information about projects at SCCH regarding Predictive Analytics und Predictive Maintenance.



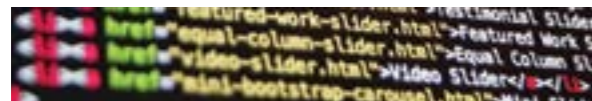
DR. BERNHARD FREUDENTHALER  
Executive Head Data Analysis Systems  
+43 7236 3343 850, [bernhard.freudenthaler@scch.at](mailto:bernhard.freudenthaler@scch.at)

# SOFTWARE FIT FÜR INDUSTRIE 4.0

## EKNOWS: EXTRACT KNOWLEDGE FROM SOFTWARE

DE

Seit Jahrzehnten ist die Software Kernelement der Steuerung von Produktion, Prozessen und Logistik in Unternehmen und enthält wichtiges Know-how von unschätzbarem Wert für die Unternehmen. Die Software wurde oft über Jahrzehnte entwickelt und der zuverlässige Betrieb der Software über lange Jahre führt dazu, dass sich niemand damit auseinandersetzen muss und wertvolles Wissen über die Software verlorengeht, insbesondere dann, wenn Experten das Unternehmen verlassen. Die Transformation dieser Systeme in die neue, vernetzte Welt von Industrie 4.0 erfordert oftmals einen grundlegenden Umbau der Software. Dafür ist aber Wissen über Systeme notwendig, das oftmals nicht mehr vorhanden ist.



Das SCCH hat eine Plattform und Werkzeuge entwickelt, die eine großteils automatische Extraktion und Analyse von Fachwissen aus Quellcode ermöglichen. Aufbauend auf den Analyseergebnissen kann eine maßgeschneiderte Darstellung des Wissens erstellt werden. Diese kann von Dokumentation bis hin zu (neuem) Programmcode reichen. Unser Werkzeug ist in der Lage, zahlreiche Sprachen zu analysieren (C, C++, Fortran, COBOL, PL/SQL, SQL, structured Text, Pascal und Java). Diese lange Liste wird laufend erweitert. Zusätzlich können durch symbolische Ausführung Korrektheitsprüfungen durchgeführt werden, z.B. zur Ermittlung des Verlaufs physikalischer Einheiten in einer Berechnung. Die interaktiven Darstellungsmöglichkeiten von eKNOWS ermöglichen ein besseres Verständnis, so können Programmpfade mit bestimmten Parameterwerten dargestellt werden. Wir können die druckfertige Dokumentation, die interaktive Darstellung der Software oder auch neu generierten Code in einer anderen Sprache mit dem Tool bereitstellen.

EN

For decades software has served as a core element in the control of production, processes and logistics in companies. As such, software contains know-how of priceless value for the respective company. Often such software has been developing over decades. Reliable operation of the software over many years means that nobody must deal with it, and thereby valuable knowledge about the software is lost over the years, especially when experts leave the company. Transforming such systems into the new networked world of Industry 4.0, the smart factory, often requires fundamentally rebuilding of the software. However, this requires knowledge about the system, and this knowledge is often no longer available.

SCCH has developed a platform and tools that enable largely automatic extraction and analysis of expert knowledge from source code. The analysis results in turn enable customized depiction of this knowledge, extending from documentation to (new) program code. SCCH's tool is capable of analyzing multiple languages (C, C++, Fortran, COBOL, PL/SQL, SQL, structured Text, Pascal and Java). The long list of languages is continually being extended. Additionally, symbolic execution enables correctness checks, e.g., to determine the behavior of physical units in a computation. Interactive display options in eKNOWS support better understanding to allow display of program paths with certain parameter values. The tool can deliver printable documentation, interactive display of the software, or new generated code in a different language.

### EXAMPLE 1: GENERATION OF PRINTABLE DOCUMENTATION

A company owns an extensive code base for electrical engineering, developed in C++ and Fortran over the years. eKNOWS generates the technical documentation largely automatically. This ensures synchronization



**SAE**  
SOFTWARE  
ANALYTICS AND  
EVOLUTION

### BEISPIEL 1: GENERIEREN EINER DRUCKFERTIGEN DOKUMENTATION

Ein Unternehmen verfügt über eine umfangreiche Code-Basis für das Electrical Engineering, welche in C++ und Fortran über die Jahre erstellt wurde. Mit eKNOWS wird die fachliche Dokumentation weitestgehend automatisiert erstellt. Das garantiert die Synchronisation zwischen Programmcode und fachlicher Dokumentation und damit deren Konsistenz. Die Programmdokumentation kann automatisch generiert werden, wobei bis zu 70% der Dokumente ohne zusätzliche Änderungen im Code erzeugt und die restlichen Teile durch Ergänzungen im Programmcode abgedeckt werden können.

### BEISPIEL 2: WISSEN AUS LEGACY CODE

Um Statistiken und Berichte zu erstellen, werden viele PL/SQL-Skripte verwendet. Dabei ist die Herausforderung, dass die Skripte über die Jahre mehrmals an eine veränderte IT-Infrastruktur angepasst werden mussten. Beim Wechsel der Datenbanksysteme wurden die Skripte teils automatisch migriert. Mittlerweile ist dadurch nicht mehr 100%ig feststellbar, aus welchen Datenquellen die Ergebnisse stammen und auf welchen Grundlagen sie berechnet wurden. Die Komplexität der Gesamtheit der PL/SQL-Skripte und ihrer Abhängigkeiten sowie die nicht mehr aktuelle Dokumentation verhindern die durchgängige Nachvollziehbarkeit der Berechnungen. Somit ist auch eine Wartung der Software kaum mehr möglich. Mit eKNOWS können auf Basis des PL/SQL-Quellcodes die Abhängigkeiten aufgelöst und die Zusammenhänge vereinfacht und dokumentiert werden. Mehr über eKNOWS finden sie auf <http://www.scch.at/de/sae-projekte-details/projekt-eknows>. Sie können eKNOWS auch testen: [codeanalytics.scch.at](http://codeanalytics.scch.at).

between program code and technical documentation and thus their consistency. Program documentation can be generated automatically, where up to 70% of documents are generated without additional changes in the code and the rest are covered by extensions in the program code.

### EXAMPLE 2: KNOWLEDGE FROM LEGACY CODE

To create statistics and reports, companies use many PL/SQL scripts. Here the challenge is that over the years the scripts repeatedly had to be adapted to a revised IT infrastructure. On a change of database systems, the scripts were in part automatically migrated. This means that meanwhile we can no longer determine for certain from which data sources the results derive and on what basis they were computed. The complexity of the overall PL/SQL scripts and their dependencies along with the out-of-date documentation impede consistent comprehension of the computations. This makes maintenance of the software nearly impossible. eKNOWS resolves the dependencies on the basis of the PL/SQL source code, and simplifies and documents the complex interrelationships. Learn more about eKNOWS at <http://www.scch.at/en/projects-sae-details/project-eknows>. You can also test eKNOWS : [codeanalytics.scch.at](http://codeanalytics.scch.at).



DR. THOMAS ZIEBERMAYR  
Executive Head Software Analytics and Evolution  
+43 7236 3343 890, [thomas.ziebermayr@scch.at](mailto:thomas.ziebermayr@scch.at)

# DER MENSCH IN INDUSTRIE 4.0

## HUMANS IN INDUSTRY 4.0

DE

Industrie 4.0 wird meist mit Vernetzung und Flexibilisierung gleichgesetzt. Dabei ist ein wichtiger Schwerpunkt die Integration des Menschen in diese neue Arbeitswelt. Es geht darum, jene Aufgaben, bei denen der Mensch noch wichtiger Faktor ist, durch Maschinen zu unterstützen. Das heißt, die Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Mensch und Maschine bekommt eine noch wichtigere Rolle.

Es gibt eine Fülle von neuen Ansätzen, um die Mensch-Maschine-Kommunikation zu verbessern. Ein Lösungsansatz des SCCH ist, die geforderte Flexibilität der Produktion bestmöglich durch Software zu unterstützen und Fachexperten ohne Programmierkenntnisse die Konfiguration von Systemen zu ermöglichen. Dafür werden anwendungsspezifische Sprachen (Domain Specific Languages, DSLs) entwickelt. Diese erlauben, Konfigurationen intuitiv und mit Konsistenzprüfung zu erstellen. Ein konkretes Anwendungsbeispiel dafür ist die Konfiguration einer komplexen Schnittstelle zwischen Roboter und Schweißstromquelle.

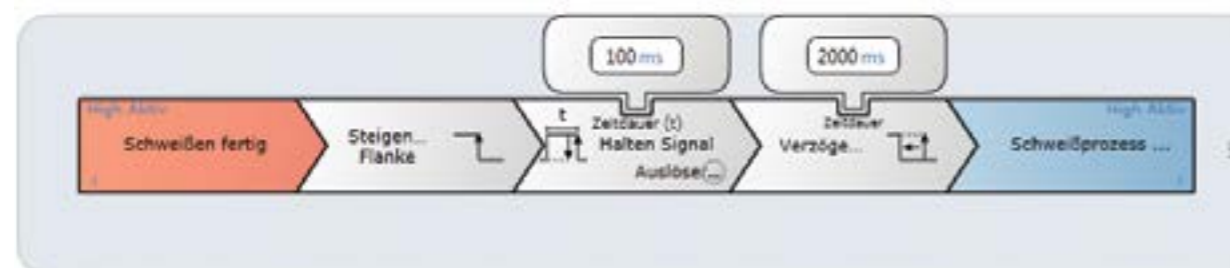
Das SCCH entwickelte nicht nur die DSL sondern auch Werkzeuge zur Handhabung und sicheren Konfiguration. Benutzeroberflächen der Maschinen wandeln sich zu modernen, reduzierten und gestengesteuerten Oberflächen.

Die allgegenwärtige Verwendung von Touch-Oberflächen im privaten Bereich gibt hier die Entwicklung vor, und auch das Design von Apps wird übernommen, da-

EN

Industry 4.0 (the smart factory) is usually equated with networking and improved flexibility. However, an important focus is the integration of humans in this new work environment. Those tasks where humans continue to be an important factor must be supported by machines. This elevates the importance of cooperation and communication at the human/machine interface. Many new approaches seek to improve human/machine communication. One approach by SCCH is to support the required flexibility in production as thoroughly as possible via software and to enable domain experts without programming skills to configure systems. Domain-specific languages (DSLs) are developed for this purpose. They enable intuitive configuration with consistency checks. A specific application example is the configuration of a complex interface between a robot and a power source for welding. SCCH developed not only the DSL but also the tools for handling and secure confirmation. Likewise the user interfaces of machines transform to modern, reduced, gesture-controlled interfaces.

The ubiquitous use of touch interfaces in private domains spurs the development and the design of apps to make the user comfortable with familiar interaction options. In the design and development of such interfaces, SCCH worked with renowned machine manufacturers to evolve new ideas and apply them in research projects.



**SAE**  
SOFTWARE  
ANALYTICS AND  
EVOLUTION



mit der Benutzer die gewohnten Interaktionsmöglichkeiten wiederfindet. In der Konzeption und Entwicklung solcher Oberflächen hat das SCCH mit namhaften Maschinenherstellern neue Ideen erarbeitet und in Forschungsprojekten zum Einsatz gebracht.

Eine mögliche Weiterentwicklung ist, die Benutzerschnittstelle von der Maschine zu trennen und auf für den Benutzer vertraute Geräte, wie z.B. Tablets, zu bringen. Dies erleichtert die Interaktion, insbesondere für motorisch eingeschränkte Personen. Ein Gebiet in dem das SCCH mit der Johannes Kepler Universität Linz an Lösungen arbeitet. Neben den klassischen Benutzeroberflächen für Software wird aber auch nach neuen Interaktionsmöglichkeiten gesucht, die möglichst in den Arbeitsablauf des Menschen integriert werden können. Von Gestensteuerung über Wearable Computing und Kommunikation über Gehirnströme ist hier alles denkbar und es gibt schon Lösungen, wie z.B. die Steuerung über den „Magic Shoe“ eines bekannten Maschinenherstellers. Wichtig ist dabei nicht nur die Technologie zu beherrschen und die Möglichkeiten kreativ einzusetzen, sondern auch die Einbindung der Benutzer durch geeignete Methoden über den gesamten Entwicklungszyklus.

Die Kombination dieses Wissens und Vorgehens macht das SCCH zum geeigneten Partner für die innovative Weiterentwicklung der Benutzerinteraktion.

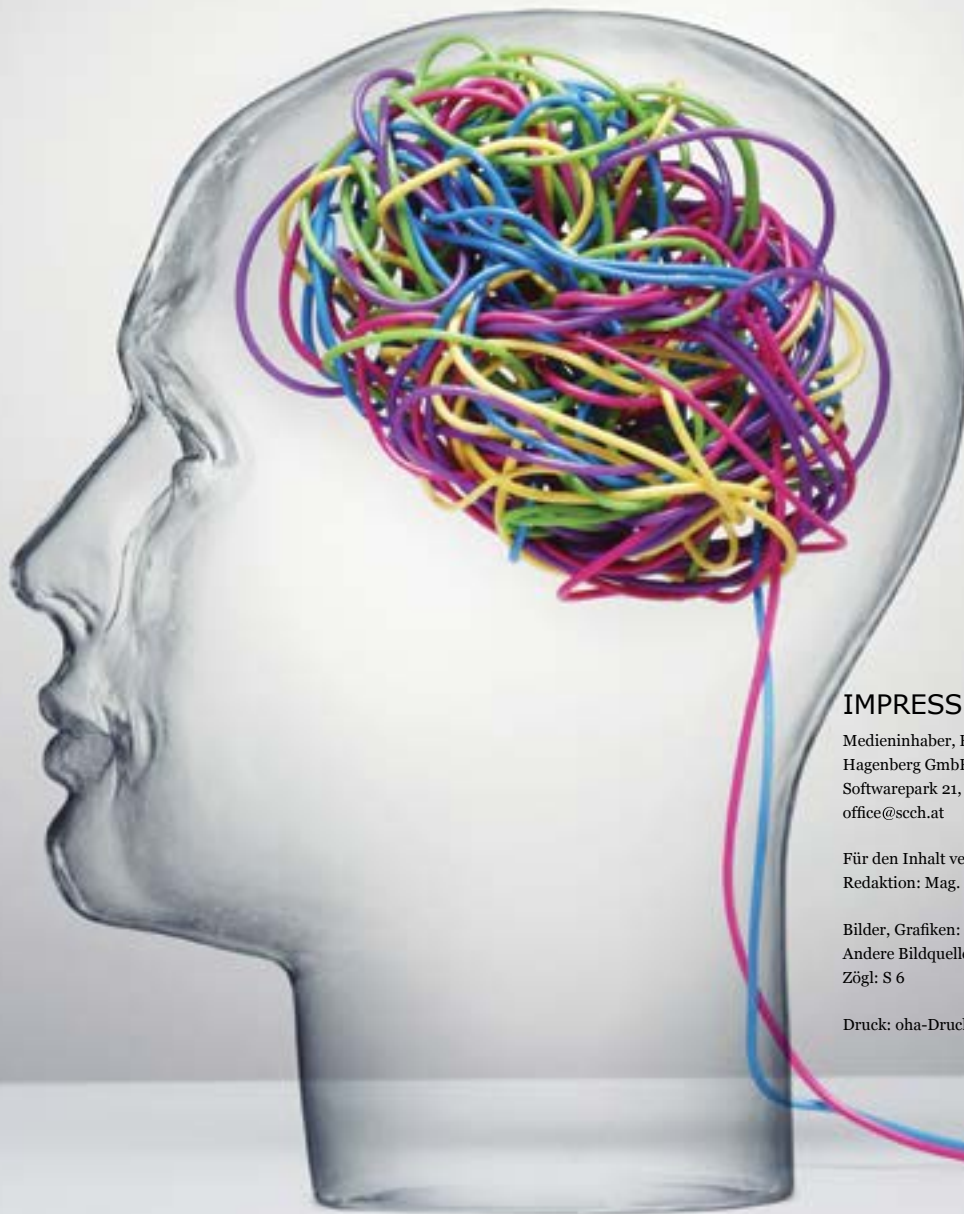
One possible further development is to separate the user interface from the machine and move it to devices that are familiar to the user, such as tablets. This simplifies interaction, especially for motorically challenged persons. This is a field where SCCH is working with Johannes Kepler University Linz toward solutions. In addition to the classical user interfaces for software, SCCH is also seeking interaction options that can be integrated into the human work process. From gesture control to wearable computing and communication via brain waves, here everything is imaginable. There are already solutions such as control via a magic shoe (by a renowned machine producer). Here it is important to not only master the technology and apply it creatively, but also to integrate the user via suitable methods over the entire development process.

The combination of this knowledge and this approach makes SCCH your ideal partner for innovative development of user interaction.



DR. THOMAS ZIEBERMAYR  
Executive Head Software Analytics and Evolution  
+43 7236 3343 890, thomas.ziebermayr@scch.at

SOFTWARE COMPETENCE CENTER HAGENBERG GMBH  
SOFTWAREPARK 21, 4232 HAGENBERG, AUSTRIA  
WWW.SCCH.AT



## IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger: Software Competence Center Hagenberg GmbH  
Softwarepark 21, 4232 Hagenberg, Austria, Tel.: +43 7236 3343 800, E-Mail: office@scch.at

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Klaus Pirklbauer, Geschäftsführer  
Redaktion: Mag. Martina Höller, Science Communication

Bilder, Grafiken: SCCH  
Andere Bildquellen: S 2, 3, und 11: Pixabay, Coverbild: iStockphoto., Hartwig  
Zögl: S 6

Druck: oha-Druck, Traun