

EDUCATION

TU Graz

Zukünftigen Ingenieuren in einer Closed-Loop-Engineering-Umgebung gesamtheitliches Systems Engineering vermitteln

Plattform

Siemens Xcelerator

Herausforderungen

Systementwickler für die Industrie heranbilden

Zukünftigen Ingenieuren Produktdatenmanagement lehren

Fähigkeit zur Abdeckung des gesamten Produktentstehungsprozesses vermitteln

Studierende in die Lage versetzen, eine breitere Perspektive einzunehmen

Erfolgsfaktoren

Studiengänge, die den gesamten Produktentstehungsprozess umfassen

Interdisziplinärer Systemmodellierungsansatz

Entwicklung interdisziplinärer Entwicklungsprozesse

Siemens Xcelerator Plattform für alle produktbezogenen Arbeiten

Nutzen des Siemens Research and Innovation Ecosystem Programms

Ergebnisse

Bereitstellung einer geschlossenen Entwicklungsumgebung

Gesamtheitliche Fähigkeiten im Bereich Systemdesign

TU Graz nutzt Siemens Xcelerator-Lösungen, um die Industrie bei der Umstellung auf interdisziplinäre, nachhaltige Produktentwicklung zu unterstützen

Künftige Ingenieure heranbilden

Für die Entwicklung von Lösungen für viele Herausforderungen unserer Zeit braucht es Ingenieurinnen und Ingenieure. Studierende an Ingenieurschulen und Fachhochschulen lernen, bestehende Werkzeuge und Methoden effektiv zu nutzen, um veränderte Anforderungen in praktikable und nachhaltige Produkte umzusetzen. Die TU Graz geht einen Schritt

weiter. In ihrem Institut für Maschinenelemente und Entwicklungsmethoden (IME) bietet sie den Studierenden die Möglichkeit, nicht nur zu lernen, wie man Produkte entwirft, verifiziert und herstellt, sondern auch, wie man die dafür notwendigen Prozesse entwickelt.

»Wir lehren Studierenden, mittels Transformation auf die sich rasch ändernden Anforderungen zu reagieren«, sagt Professor Dr. Hannes Hick, Leiter des TU Graz IME und Studiendekan für Production Science and Management. »Wir sind überzeugt, dass die Industrie genau das braucht, um angesichts des immer schneller werdenden Wandels die nötige Resilienz zu erlangen, um erfolgreich zu sein.«

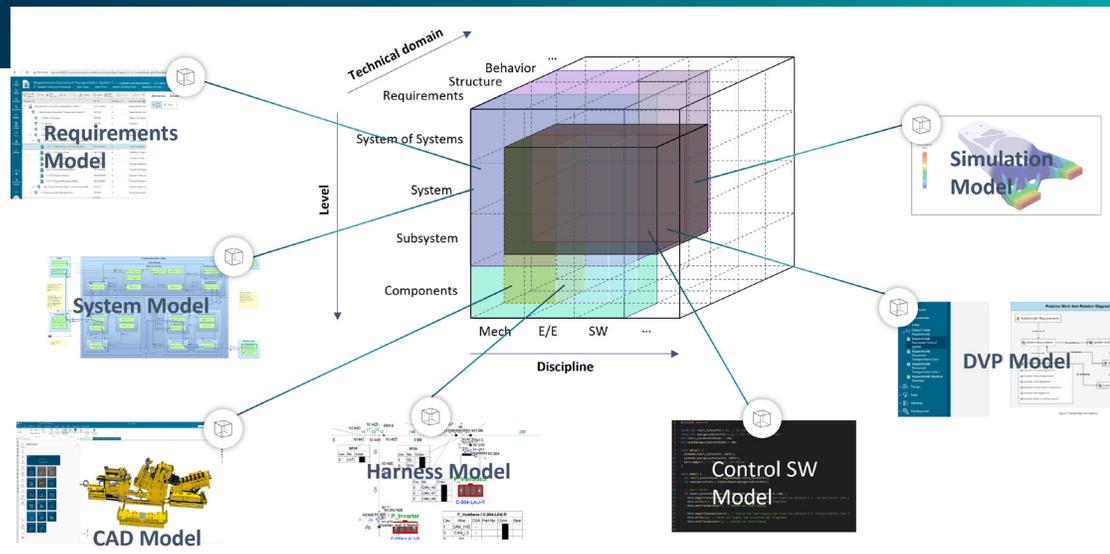


Studierende erleben im DLL der TU Graz mit Zugriff auf die gesamte Palette der Softwarelösungen des Siemens Xcelerator-Portfolios Systems Engineering und PLM in einer realen Umgebung.

© Lunghammer – TU Graz

Results (continued)

Studierende auf komplexe technische Softwareumgebungen vorbereitet
Künftige Ingenieure zur Bewältigung komplexer Herausforderungen befähigt
Die Zukunftsfähigkeit der Industrie unterstützt



Durch Verknüpfung von mit verschiedenen Siemens-Softwaretools erstellten digitalen Artefakten erstellen Studierende der TU Graz Systemwürfel, um die zu entwickelnden Produktmodelle darzustellen, und setzen so einen innovativen Ansatz für Systems Engineering und PLM um. ©Antemia

»Die Zusammenarbeit mit Siemens hat uns geholfen, mit dem DLL eine neue Plattform für den Übergang von Studierenden zwischen akademischer Forschung und Industrie zu schaffen. Mit der Möglichkeit, die hier gesammelten Kompetenzen auf unsere Smart Factory zu übertragen, haben wir ein wirklich umfassendes Kompetenzspektrum in der Produktentwicklung geschaffen.«

Professor Dr. Franz Haas
Dekan der Fakultät für
Maschinenbau und
Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität Graz

Fokus auf Systems Engineering

TU Graz IME ermöglicht Studierenden, ein breites, interdisziplinäres Spektrum an Entwurfs-, Simulations-, Test- und Entwicklungsmethoden zu erlernen und anzuwenden. Der Forschungsbereich Entwicklungsmethodik des Instituts konzentriert sich auf Grundlagen und Prinzipien für die Bewältigung zukünftiger Herausforderungen wie steigende Komplexität, knappe Entwicklungszeit, wachsende Varianten- und Funktionsvielfalt und enge Kostenziele.

Künftige Systementwickler erhalten hier die Kompetenzen und Fähigkeiten, die sie auf dem Arbeitsmarkt benötigen. »Unser Hauptforschungsgebiet ist die modellbasierte Systementwicklung, die Methoden, Modelle und Werkzeuge für alle Beteiligten kombiniert«, sagt Hick. »Diese beruht auf interdisziplinärer Zusammenarbeit und einer ganzheitlichen Perspektive; das macht unsere Absolventen zu gefragten Kandidaten für Positionen im technischen Management.«

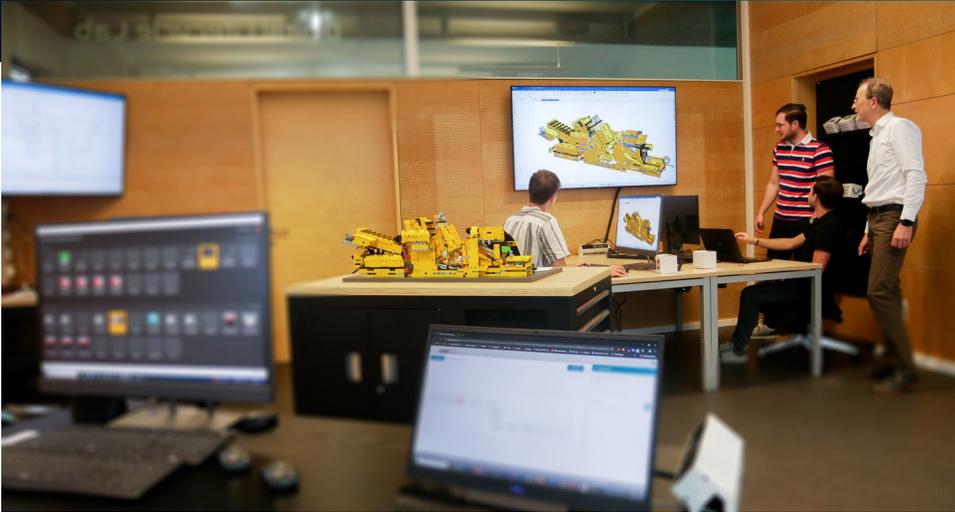
Zur Unterstützung der stark projektorientierten Arbeit der Studierenden und des großen Umfangs der interdisziplinären Entwicklungsaufgaben richtete die TU Graz ein Digital Lifecycle Lab (DLL) ein. »Über spezifische Entwicklungsaufgaben hinaus ein Verständnis für Entwicklungsmethoden

und die Anwendung dieses Wissens in einer Laborsituation zu entwickeln, ist eine neuartige didaktische Herausforderung«, sagt Hick. »Das erfordert auch den Einsatz einer breiten Palette an Softwareprodukten, um die verschiedenen Aspekte des gesamten Produktentstehungsprozesses abzudecken.«

Vollumfängliche Digitalisierung

Das IME der TU Graz entwickelte die DLL gemeinsam mit der Antemia GmbH, einem Startup-Unternehmen mit Fokus auf industrielle Bedürfnisse. Während sich die Universität auf die akademische Forschung konzentriert, konzentriert sich Antemia auf die Bereitstellung von industriellen Angeboten zur Unterstützung ihrer Kunden bei deren nächsten Digitalisierungsschritten. Antemia bietet Industriekunden Schulungen, Beratung und Software-Dienstleistungen im Bereich des interdisziplinären Engineerings an. Darüber hinaus stellt Antemia dem DLL die IT-Infrastruktur bereit, die es braucht, um Softwarelösungen vollständig zu implementieren und durch praktische Anwendung greifbar zu machen.

Im Rahmen des globalen Siemens Research and Innovation Ecosystem (RIE)-Programms hat Siemens ein maßgeschneidertes Paket geschnürt, das die DLL mit



Mit Methoden und Werkzeugen aus dem Systems Engineering und dem modellbasierten Systems Engineering entwickelte ein Team der TU Graz den Prototyp eines Fördersystems.

einer Vielzahl von Softwareprodukten und einer ausreichenden Anzahl von gleichzeitigen Benutzerzugriffen versorgt.

»Die Partnerschaft mit Siemens eröffnet neue Dimensionen für Lehre, Forschung und industrielle Anwendung im Bereich Systems Engineering und Product Lifecycle Management«, sagt Hick. »Der einzigartig umfassende Einsatz von Siemens Xcelerator-Lösungen ermöglicht es uns, Methoden und Prozesse vertieft zu erforschen und deren Anwendung in industriellen Projekten zu evaluieren.«

Schaffung umfassender Systeme

Der neue, gemeinsam entwickelte Ansatz setzt bei der ganzheitlichen Systemmodellierung an und verbindet alle Disziplinen der Produktentwicklung. So können etwa die Studierenden im Rahmen des Projektkurses Mechatronische Systeme mit spezifischen Siemens Xcelerator Softwareprodukten umfassende

Entwicklungsprojekte in einer industriellen Umgebung umsetzen. Diese Projekte erstrecken sich über ein Semester und reichen von der ersten Idee bis zur Realisierung eines Prototyps.

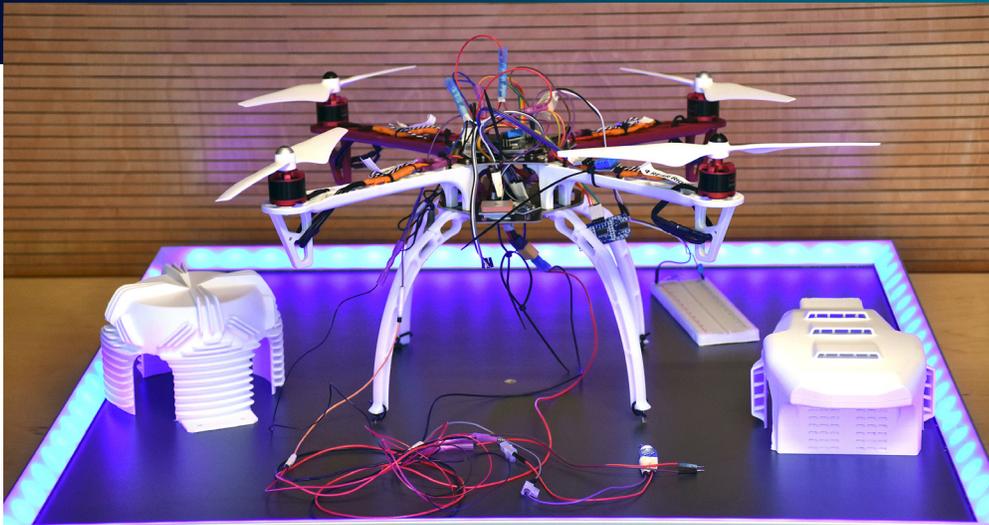
In einem umfassenden Systems Design Ansatz verwenden die Studierenden Teamcenter® und Polarion™ für die Anforderungsspezifikation und das Product Lifecycle Management (PLM). Außerdem nutzen sie Solid Edge® und NX™ für die mechanische Konstruktion sowie Capital™ und PADS™ für die Konstruktion von Elektrik und Elektronik. Für die Simulation und Entwurfsüberprüfung können sie außerdem Simcenter™ und das Tecnomatix®-Portfolio für die Anlagensimulation und Roboterintegration nutzen. So erhalten sie einen vertieften Einblick in die praktische Anwendung von Systems Engineering, modellbasiertem Systems Engineering, deskriptiver Modellierung, PLM und dem digitalen Faden.

»Durch den Einsatz von Siemens-Software in unserer DLL ermöglichen wir ein tiefes Eintauchen in interdisziplinäres, methodisches Arbeiten sowie in einzelne Entwicklungsdisziplinen«,

Professor Dr. Hannes Hick
Leiter des IME und
Studiendekan für Production
Science and Management
Technische Universität Graz

» Der einzigartig umfassende Einsatz von Siemens Xcelerator-Lösungen ermöglicht uns, Methoden und Prozesse vertieft zu erforschen und deren Anwendung in industriellen Projekten zu evaluieren.«

Professor Dr. Hannes Hick
Leiter des IME und Studiendekan für Production Science and Management
Technische Universität Graz



Mit Mechatronics Concept Designer und weiteren Siemens Xcelerator Softwareprodukten entwickelten Studierende der TU Graz eine allwettertaugliche Rettungsdrohne.

In dieser Closed-Loop-Engineering-Umgebung können die Studierenden weitere Perspektiven wie die Prozessansicht und Projektmanagementinformationen visualisieren. Dies ermöglicht eine ganzheitliche Sicht auf das System innerhalb einer einzigartigen, umfassenden Entwicklungsumgebung und macht die Studierenden mit der interdisziplinären Entwicklung komplexer Systeme vertraut.

»Die Zusammenarbeit mit Siemens hat uns geholfen, mit dem DLL eine neue Plattform für den Übergang von Studierenden zwischen akademischer Forschung und Industrie zu schaffen«, sagt Professor Dr. Franz Haas, Dekan der TU Graz, Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften. »Mit der Möglichkeit, die hier gesammelten Kompetenzen auf unsere Smart Factory zu übertragen, haben wir ein wirklich umfassendes Kompetenzspektrum in der Produktentwicklung geschaffen.«

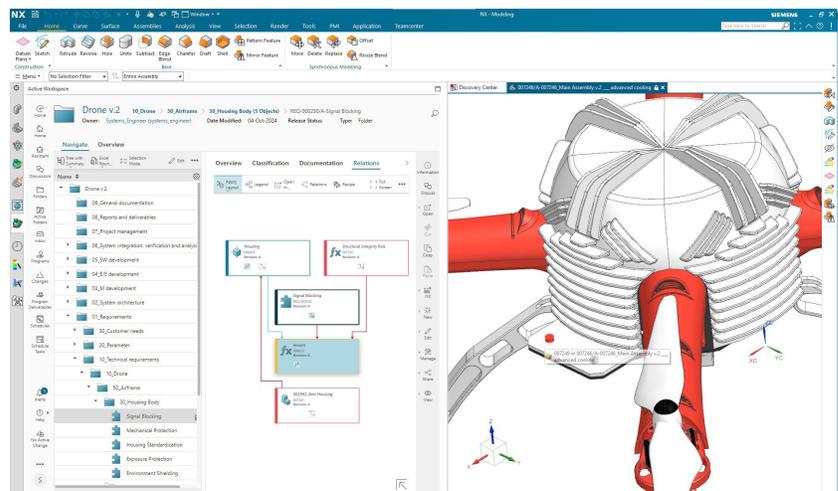
Methodenbasierte Spezialisierung

Eine Aufgabe der TU Graz ist, Zukünftigen Angestellten die richtigen Fähigkeiten mitzugeben. Viele Softwareentwickler wissen nicht, was die Hardware kann, während viele Hardwareentwickler nicht wissen, mit welchen Softwarelösungen sie leistungsfähige cyber-physische Lösungen schaffen können. Dank der Lehrveranstaltungen im DLL können die Studierenden der TU Graz bewährte Ansätze aus dem Maschinenbau

für elektronische Baugruppen nutzen und umgekehrt, um diese Methoden auf die zu lösenden Herausforderungen anzuwenden.

»Durch den Einsatz von Siemens-Software in unserer DLL ermöglichen wir ein tiefes Eintauchen in interdisziplinäres, methodisches Arbeiten sowie in einzelne Entwicklungsdisziplinen«, sagt Hick. »So können unsere Absolventen bestehende Silos durchbrechen, Methoden kombinieren und bessere Ergebnisse im Systems Engineering erzielen.«

Mehrere Studienjahrgänge haben im DLL bereits im Rahmen von Masterkursen mit Siemens Xcelerator gearbeitet.



Neben dem Entwurf, der Simulation und dem Testen verschiedener Formen von wetterfesten Gehäusekomponenten untersuchten die Studenten auch interdisziplinäre Abhängigkeiten zwischen den Komponenten der Drohne.

Mit Methoden und Werkzeugen aus dem modellbasierten Systems Engineering entwickelte ein Team einen Prototyp eines Fördersystems. Sie dokumentierten und unterstützten den gesamten Produktlebenszyklus. Dabei bildeten sie mittels Teamcenter verschiedene Formen der digitalen Konsistenz ab, angefangen bei Anforderungen, Systemmodellen und spezifischen Struktur- und Verhaltensmodellen. Sie erstellten einen Systemwürfel zur Darstellung der verschiedenen zu entwickelnden Produktmodelle und verknüpften die mit verschiedenen Siemens-Softwaretools erstellten digitalen Artefakte miteinander. So realisierten sie einen innovativen Ansatz für Systems Engineering und PLM.

Mit dem aktuellen Projekt zur Entwicklung einer Rettungsdrohne will das IME die Siemens-Tools, beginnend mit der Software Mechatronics Concept Designer™ innerhalb von NX, noch umfassender nutzen und das Verständnis dafür vertiefen, wie Studenten diese effizient und gewinnbringend einsetzen können. Einen hohen Stellenwert hat dabei die Produktion mittels PLM.

Dabei geht es auch um die Erforschung und Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in die Produktentwicklung. Der Einsatz

von KI-Technologien wie Copiloten soll die Effizienz steigern und innovative Lösungen für die aktuellen und zukünftigen Anforderungen der Branche bringen.

Wissen sammeln und weitergeben

Mithilfe der Siemens-Software im DLL der TU Graz verfolgen die Studierenden einen durchgängigen und vernetzten modellbasierten Entwicklungsansatz zur Erstellung eines digitalen Masters. Dies beginnt mit kleineren Konstruktionsaufgaben während des Bachelorstudiums. Später, nach der ersten Entwicklungsphase, leiten sie einen digitalen Zwilling ab. Dadurch ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zur Systemoptimierung.

Von aktuellen Forschungsaktivitäten im Rahmen von Semesterprojekten bis hin zu Master- und Doktorarbeiten nutzen diese Kurse einen deskriptiven Modellierungsansatz zur Unterstützung der Systementwicklung sowie eine Bewertung von Systemmodellierungssprachen, Analysen und der Strukturierung von Entwicklungsmethoden. Ziel ist, die Fähigkeit der Studierenden zu verbessern, den menschlichen Faktor bei der technischen Entscheidungsfindung und der Systementwicklung zu berücksichtigen. Darüber hinaus verleiht die TU Graz im

» Die Partnerschaft mit Siemens eröffnet neue Dimensionen für Lehre, Forschung und industrielle Anwendung im Bereich Systems Engineering und Product Lifecycle Management.«

Professor Dr. Hannes Hick
Leiter des IME und Studiendekan für Production Science and Management
Technische Universität Graz

Lösungen/Dienstleistungen

NX

siemens.com/nx

Teamcenter

siemens.com/teamcenter

Simcenter

siemens.com/simcenter

Tecnomatix

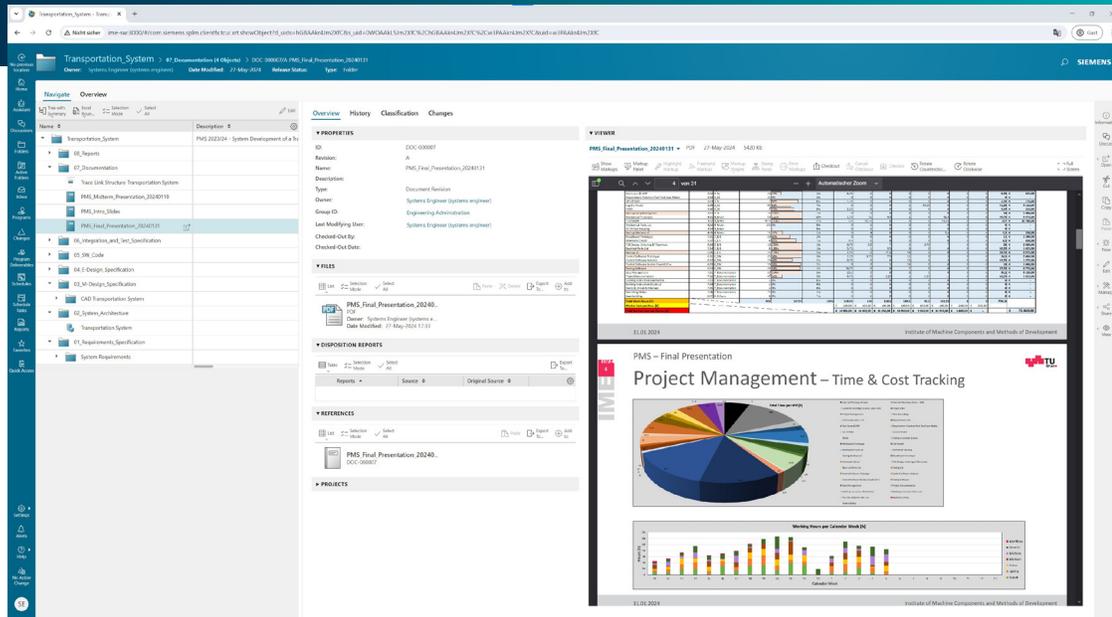
siemens.com/tecnomatix

Hauptgeschäft des Kunden

Die 1811 gegründete Technische Universität Graz ist eine öffentliche Forschungsuniversität und die älteste naturwissenschaftlich-technische Bildungseinrichtung in Österreich. In sieben Fakultäten bietet die Universität 19 Bachelor- und 36 Masterstudiengänge sowie 14 Doktoratskollegs an. Sie hat über 17.000 Studierende.
www.tugraz.at

Standort

Graz
Österreich



Unter Verwendung einer breiten Palette von Siemens-Softwareprodukten werden im DLL der TU Graz die verschiedenen Aspekte des gesamten Produktentstehungsprozesses bis hin zur Zeit- und Kostenverfolgung behandelt.

Rahmen eines gemeinsamen akademischen Programms mit Siemens den Studierenden während ihrer gesamten akademischen Laufbahn Badges.

Das DLL der TU Graz dient als Labor für projektbasierte Ausbildung und unterstützt den Transfer zwischen universitärer Ausbildung und industrieller Praxis. Industriepartner besuchen es häufig, um sich mit den Methoden des Systems Engineering vertraut zu machen. Sie wenden sich an Antemia, um Beratung, Software-Support und Schulungen für Ingenieure in Anspruch zu nehmen und so den Übergang zu zukunftsorientierten Engineering-Methoden und Software zu erleichtern. Neben der Versorgung der Industriepartner mit hochqualifizierten zukünftigen EntwicklerInnen ist dies ein Schlüsselement bei der Gestaltung ihrer individuellen digitalen Transformation.

Video: https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Institute/IME/Videos/DLL/DIIinaction2.mp4

Siemens Digital Industries Software

Deutschland +49 221 20802-0
Österreich +43 732 37755-0
Schweiz +41 44 75572-72

Alle weiteren Nummern: [hier](#).

[siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)

© 2025 Siemens. A list of relevant Siemens trademarks can be found [here](#). Other trademarks belong to their respective owners.
86488-DE-D4 4/25 PK