



fe.screen  
planning, simulation  
virtual commissioning **SIM**

# PLANNING, SIMULATION, VIRTUAL COMMISSIONING 3D-SIMULATIONSSOFTWARE



fe.screen-sim® – planning, simulation, virtual commissioning

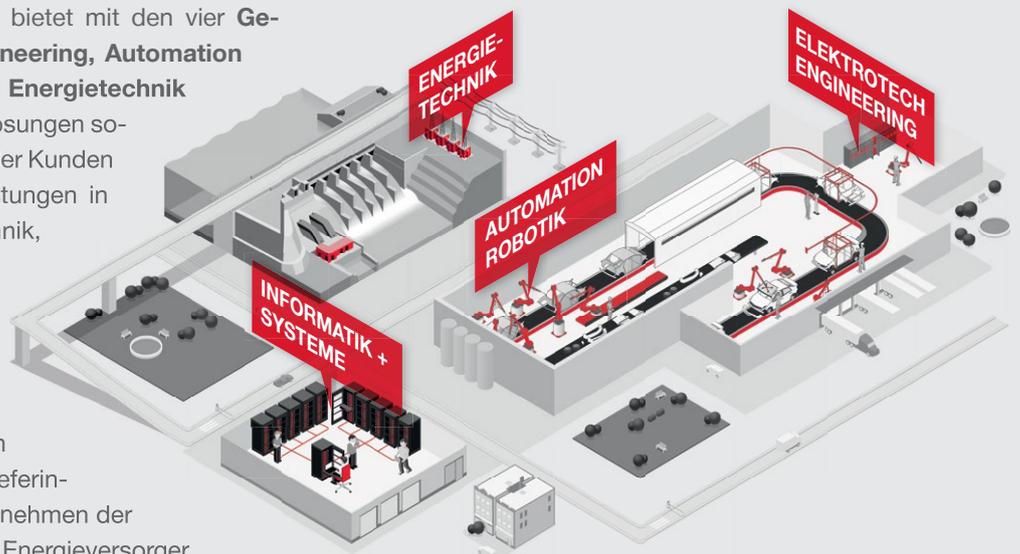


## UNSERE ERFAHRUNG IST IHR VORTEIL

**fe.screen-sim** ist ein Qualitätsprodukt der **F.EE-Unternehmensgruppe**, die mit derzeit rund 1.100 Mitarbeitenden zu den deutschen Marktführern in der Fertigungs- und Automatisierungstechnik gehört.

Das 1982 gegründete Unternehmen bietet mit den vier **Geschäftsbereichen Elektrotech Engineering, Automation Robotik, Informatik+Systeme** und **Energietechnik** sehr erfolgreich maßgeschneiderte Lösungen sowie individuell an die Anforderungen der Kunden angepasste Produkte und Dienstleistungen in den Bereichen Automatisierungstechnik, Robotik, Schaltschrankbau, Elektrotechnik sowie Informatik an. Zudem nutzt F.EE seine mehr als 40-jährige Erfahrung für die Entwicklung modernster, praxisorientierter Industriesoftware. Neben der weltweiten Automobil- und Zulieferindustrie zählen mittelständische Unternehmen der unterschiedlichsten Branchen sowie Energieversorger,

Kommunen und Kraftwerksbetreiber zum F.EE-Kundenkreis. **Modernstes technisches Equipment, Kompetenz, Flexibilität** und **langjähriges Know-how** zählen zu den Stärken der F.EE-Unternehmensgruppe.



PROFITIEREN SIE VON **ÜBER 40 JAHREN ERFAHRUNG** IN DER **AUTOMATISIERUNGSTECHNIK** UND DER **REALISIERUNG WELTWEITER PROJEKTE** IN DEN UNTERSCHIEDLICHSTEN BRANCHEN!



# WAS IST „VIRTUELLE INBETRIEBNAHME“? ERKLÄRUNG, GRÜNDE, VORTEILE

Die „**Virtuelle Inbetriebnahme**“ (VIBN) gewinnt im Industrie-4.0-Zeitalter mit kontinuierlich **kürzer werdenden Inbetriebnahmezeiten** bei gleichzeitig **zunehmender Variantenvielfalt** und **Komplexität** immer mehr an Bedeutung.

Bei der „**Virtuellen Inbetriebnahme**“ wird durch Import der Konstruktionsdaten vor der realen Montage und Inbetriebnahme ein so genannter „**digitaler Zwilling**“ der Anlage erstellt.

Dabei kommt eine spezielle Software – wie fe.screen-sim – zum Einsatz, die es ermöglicht, alle vorhandenen Daten auf das virtuelle Modell zu übertragen und so das Verhalten der geplanten Anlage zu simulieren. Das **komplexe Zusammenspiel von Mechanik, Elektrik, Speicherprogrammierbarer Steuerung** und vorhandener **Leitsysteme** kann frühzeitig betrachtet, analysiert und optimiert werden. Die Anlagensoftware wird so bereits vor der realen Inbetriebnahme getestet.

Darüber hinaus kann der „**digitale Zwilling**“ im **gesamten Lebenszyklus** der Anlage – beispielsweise für Schulungs- und Umbauzwecke – verwendet werden.

## DIE **VORTEILE** DER VIRTUELLEN INBETRIEBNAHME IM ÜBERBLICK:

**1** Enorme **Zeitersparnis** bei realer Inbetriebnahme und zudem **Verkürzung der Gesamt-Projektlaufzeit**.



**2** **Frühzeitige Entdeckung und Behebung systematischer Fehler** in der gesamten Anlagensoftware.



**3** **Schulungen** sowie **Test** von Prozess-/Problemszenarien **ohne Stillstandszeiten und Produktionsdruck**.



**4** **Hohe Sicherheit** – Extremfall-Test und Notfallstrategie-Entwicklung ohne Gefährdung von Mensch/Maschine.

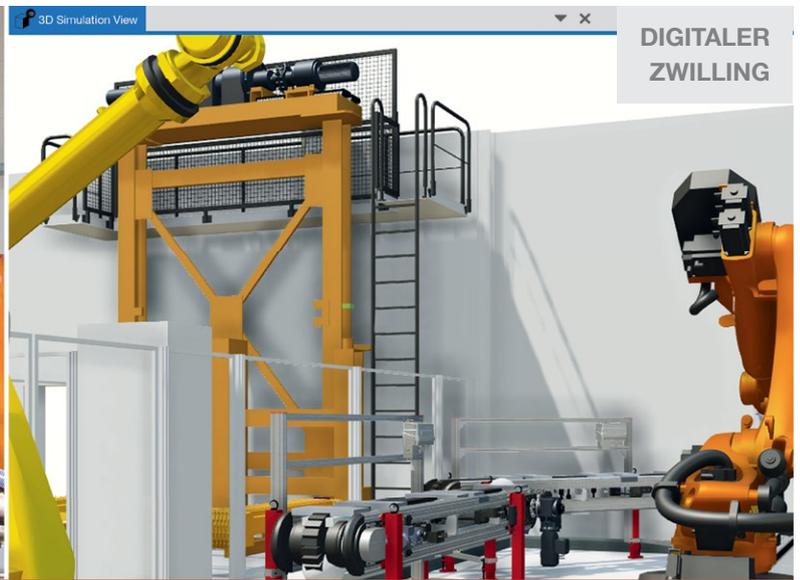


**5** **Steigerung der Prozess-, Produkt- und Softwarequalität** bei gleichzeitiger Verkürzung der Hochlaufphase.



**6** **Kostenreduzierung** durch Zeitersparnis, frühe Fehlererkennung/-behebung und Optimierung von Abläufen.





# SIMULATION IN PERFEKTION: VIRTUELLE INBETRIEBNAHME MIT HÖCHSTER PERFORMANCE UND ZUVERLÄSSIGKEIT

## fe.screen-sim – DIE VORTEILE IM ÜBERBLICK:

**1 Multi-User-Fähigkeit:** Mehrere Anwender arbeiten gemeinsam an einem Simulationsprojekt.



**2 Enorm hohe Leistung und Performance** ermöglicht die Simulation großer Anlagen.



**3 Ein Umschalten zwischen Erstellungs- und Simulationsmodus ist nicht notwendig.**



**4 Intuitive und einfache Bedienung:** Kurze Einarbeitung und schnelle Anlagen-Modellierung.



**5 Realistische Darstellung** durch neue Rendertechniken und Anbindung von VR-/AR-Brillen.



**6 Offene, erweiterbare Schnittstellen** zu Drittsystemen – u. a. durch neues SDK.



fe.screen-sim ist eine 3D-Simulationssoftware, mit der komplette Fertigungsanlagen und -maschinen inklusive aller Komponenten – von Robotern über speicherprogrammierbare Steuerungen bis hin zu Zuführ- und Transporteinrichtungen sowie Sensoren – in **Echtzeit** simuliert werden können.

Dank **enorm hoher Leistung und Performance** überzeugt fe.screen-sim auch bei der Simulation großer Anlagen. Das physikalische Berechnungssystem ermöglicht ein absolut realitätsgetreues Materialverhalten. Transportobjekte lassen sich zum Beispiel ohne Materialflussdefinition stapeln, aufstauen, abschieben und durch die Einstellung diverser Parameter – wie der Reibung – in Übereinstimmung mit der realen Anlage simulieren.

fe.screen-sim wird von einem **Softwareentwickler-Team mit Erfahrungen im Anlagenbau sowie der Steuerungs- und HMI-Programmierung** entwickelt.

Seit Jahren kommt die 3D-Simulationssoftware auch innerhalb der F.EE-Unternehmensgruppe erfolgreich zum Einsatz, wodurch der **Funktionsumfang** ständig **praxisorientiert erweitert** und **verbessert** wird.

Dieser Praxisbezug macht den Unterschied und zeigt sich u. a. auch in der **Multi-User-Fähigkeit**. Mehrere User können parallel über das Netzwerk an einem Simulationsmodell arbeiten – und das **ohne Umschalten zwischen Erstellungs- und Simulationsmodus**. Das senkt den Zeit- und Kostenfaktor erheblich. **fe.screen-sim ist damit die einzige echte Multi-User-Lösung in der Simulation.**



# SIMULATION FÜR IHR DIGITALES ENGINEERING: BEREIT FÜR DEN EINSATZ IN UNTERNEHMEN VON HEUTE

**Flexibilität** ist ein Stichwort, das bei der Entwicklung von fe.screen-sim seit jeher eine große Rolle spielt. Durch einen **bereichsübergreifenden Einsatz** der 3D-Simulationssoftware im Unternehmen können Synergieeffekte optimal genutzt und Potenziale bestmöglich ausgeschöpft werden.

Die Erstellung von Simulationsmodellen kann zum einen direkt in fe.screen-sim **ohne Nutzung einer bestehenden Datenbasis** erfolgen. Zum anderen ist der **Import von Daten aus CAD-Programmen** möglich.

Um die **Usability** so einfach und effizient wie möglich zu gestalten, wurden neben einem **Objektkatalog** für die flexible Modellierung verschiedenster Anforderungen auch **Editoren** für die nachträgliche Bearbeitung von Material, Modell, Physik sowie die gezielte Definition von Kollisionsbereichen integriert.

Mittels „**Auto Assign**“ werden Variablen schnell zugewiesen. Der **Signalrecorder** sorgt zudem für die zuverlässige Aufzeichnung von Roboter- und SPS-Variablen.

**Neueste Rendertechniken** sowie die Anbindung von **Virtual-Reality-Brillen** ermöglichen eine beeindruckend realistische Darstellung und das Eintauchen in die simulierte Anlage.

fe.screen-sim bildet somit ein ideales Werkzeug im Rahmen der **Digitalisierung Ihres Engineering-Workflows** und sorgt für die bestmögliche Ausschöpfung des damit verbundenen Optimierungspotenzials.

## fe.screen-sim – EINSATZBEREICHE IM UNTERNEHMEN:

### SCHULUNG/ AUSBILDUNG

ohne Anlagenstillstandszeiten und Gefahren für Mensch und Maschine.

### SOFTWAREENTWICKLUNG – Vorab-Test der Anlagensoftware.

Überprüfung und Optimierung der **PROJEKT-PLANUNG**.

### VERTRIEB –

Kundenakquise und Verbesserung der Kommunikation.

**SCHALT-SCHRANK-BAU** – schnelle finale Verdrahtung und automatisierte Schaltschranktests.

### REALE INBETRIEBNAHME –

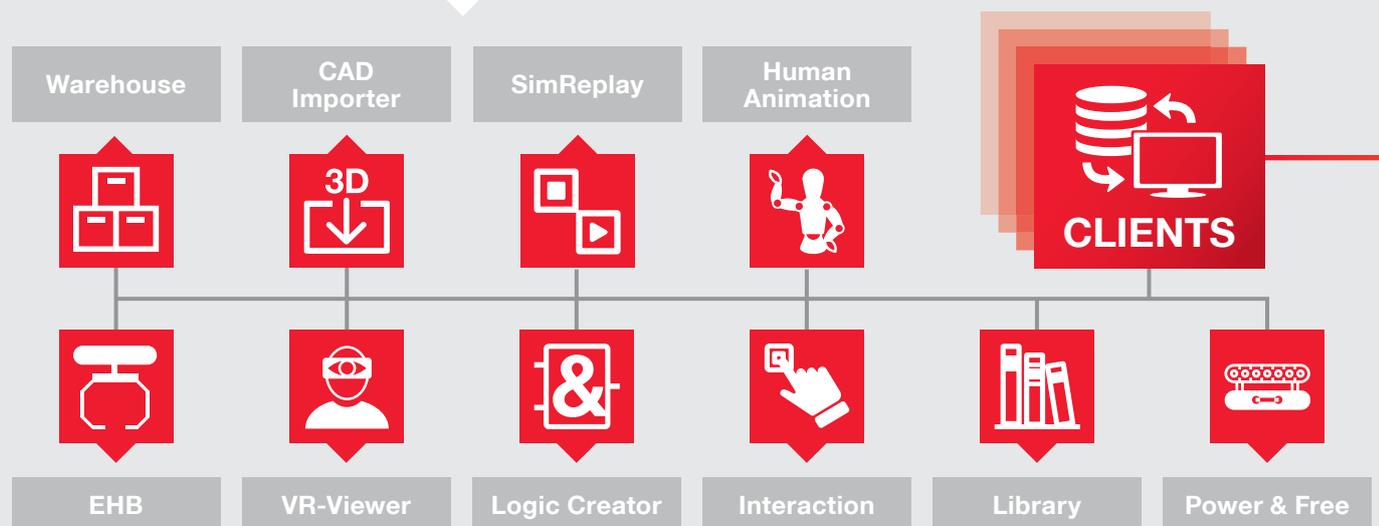
Verwaltung von Aufgaben und Checklisten direkt vor Ort.

# fe.screen-sim – DIE SOFTWARESTRUKTUR

Herzstück von fe.screen-sim ist der so genannte „Core“, zu dem sich sowohl alle Clients als auch die Kommunikations- und Erweiterungsschnittstellen sowie separate Applikationen verbinden. An den Clients selbst kann der Funktionsumfang – je nach Bedarf – durch die Integration verschiedener Optionsmodule erweitert werden. Auch beim **Lizenzmodell**, das modular über **Floating Lizenzen** aufgebaut ist, stehen **Transparenz** und **Fairness** im Vordergrund. Während Kommunikations-schnittstellen einmalig am „Core“ lizenziert werden, können clientspezifisch optionale Module sowie zusätzlich Software-Erweiterungsschnittstellen und separate Applikationen erworben werden.

## OPTIONALE MODULE ZUR ERWEITERUNG DES FUNKTIONSUMFANGS

- **Warehouse:** Simulation von Logistikanlagen und Lagern.
- **CAD Importer:** Nutzung von über 30 CAD-Formaten inklusive nativer Anbindung an die gängigsten CAD-Systeme – wie SolidWorks, PTC, AUTODESK, Siemens etc.
- **SimReplay:** Aufnahme von Simulationssequenzen, wobei man sich bei der Wiedergabe komplett frei durch die 3D-Simulationsumgebung bewegen kann.
- **Human Animation:** Abbildung menschlicher (Inter-)Aktionen, z. B. das Ausführen von Transporttätigkeiten durch Personen inklusive Berücksichtigung unterschiedlicher Geschwindigkeiten für Laufwege.

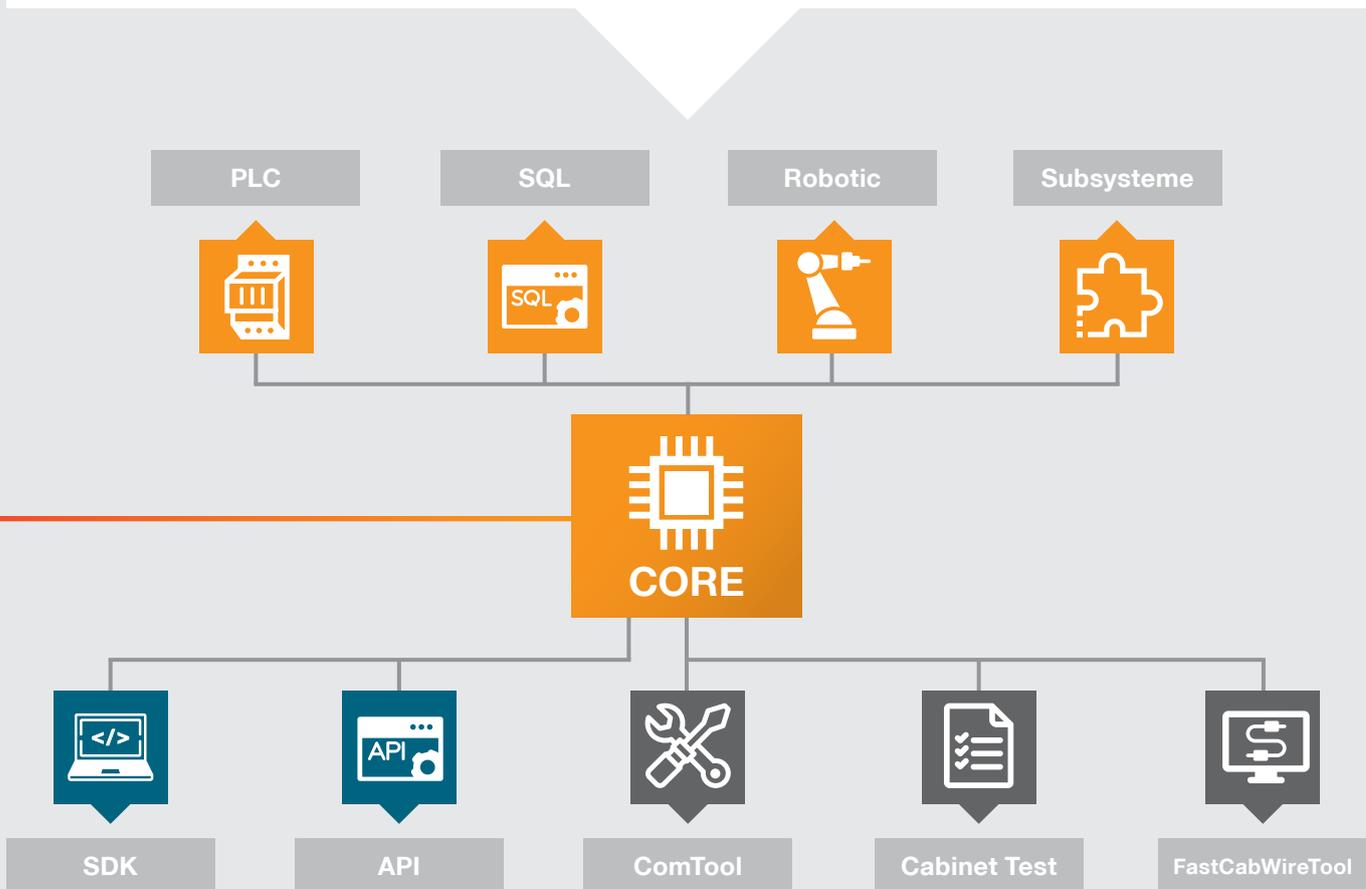


## OPTIONALE MODULE ZUR ERWEITERUNG DES FUNKTIONSUMFANGS

- **EHB:** Simulation von Elektrohängebahnen und sämtlicher Flurfahrzeuge inklusive autonomer Fahrzeuge.
- **VR-Viewer:** Ermöglicht beliebig vielen Viewern mittels Virtual-Reality-Brillen (Oculus Rift/Quest, HTC Vive/Vive Pro) das Eintauchen in die Simulation und stellt somit die perfekte Lösung u. a. für Steuerungstests und Schulungen dar.
- **Logic Creator:** Erstellung und Nutzung benutzerdefinierter Ablauflogiken für Geräte sowie Fremdsysteme in FUP, C# und FMU/FMI, wobei vordefinierte Standardbausteine und Muster für diverse Geräte die Arbeit erleichtern.
- **Interaction:** Definition von einzelnen Bedienelementen (z. B. Buttons, Sicherungen) bis hin zu kompletten Anlagen-Bedienkonsolen und Schaltschränken in 3D.
- **Library:** Projektübergreifendes Arbeiten mit selbst definierbaren Library-Objekten.
- **Power & Free:** Intuitive Simulation zweier übereinander angeordneter Schienen bei Fördertechnik-Anlagen.

## KOMMUNIKATIONSSCHNITTSTELLEN

- **PLC:** Anbindung von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), z. B. Siemens S7 (Baureihen: 200, 300, 400, 1200, 1500) und kompatiblen Steuerungen (z. B. VIPA), Allen Bradley, Rockwell, Beckhoff (TwinCAT 3), Fanuc, WAGO, PLCSIM Advanced, Simulation Unit, B&R und Mitsubishi.
- **SQL:** Schnittstelle zur Anbindung von Datenbanken.
- **Robotic:** Schnittstelle zu Robotern, u. a. von KUKA, ABB, Fanuc, Stäubli, Yaskawa, Universal Robots, Mitsubishi und RoboDK (weitere auf Anfrage).
- **Subsysteme:** Anbindung verschiedener Subsysteme, z. B. MATLAB®/Simulink®, ABITRON, Siemens Process Simulate, Leitsysteme etc.



## SCHNITTSTELLEN ZUR SOFTWAREERWEITERUNG

- **SDK – Software Development Kit:** Macht u. a. die Erstellung neuer Simulationskomponenten, Menüs sowie Bedien- und Steuerelementen möglich.
- **API – Application Programming Interface:** Bietet die Automatisierungsschnittstelle für Generatoren und Tools von eigenen Applikationen oder Integrationen in Drittsoftware.

## SEPARATE APPLIKATIONEN

- **ComTool (Commissioning Tool):** Dieses Tool unterstützt mittels diverser Plug-ins bei der realen Inbetriebnahme und ermöglicht Eigenentwicklungen. Bisher z. B. mit Excel-Listen bearbeitete Routinetätigkeiten und Checks werden automatisiert.
- **Cabinet Test:** Bei der Applikation „Cabinet Test“ handelt es sich um eine Software, die den automatisierten und protokollierten Test von realen Schaltschränken ermöglicht.
- **FastCabWireTool:** Dieses Tool dient zur virtuellen Verdrahtung von Schaltschränken und bietet zusätzliche Unterstützung bei der realen Tätigkeit, z. B. durch geführtes Arbeiten.





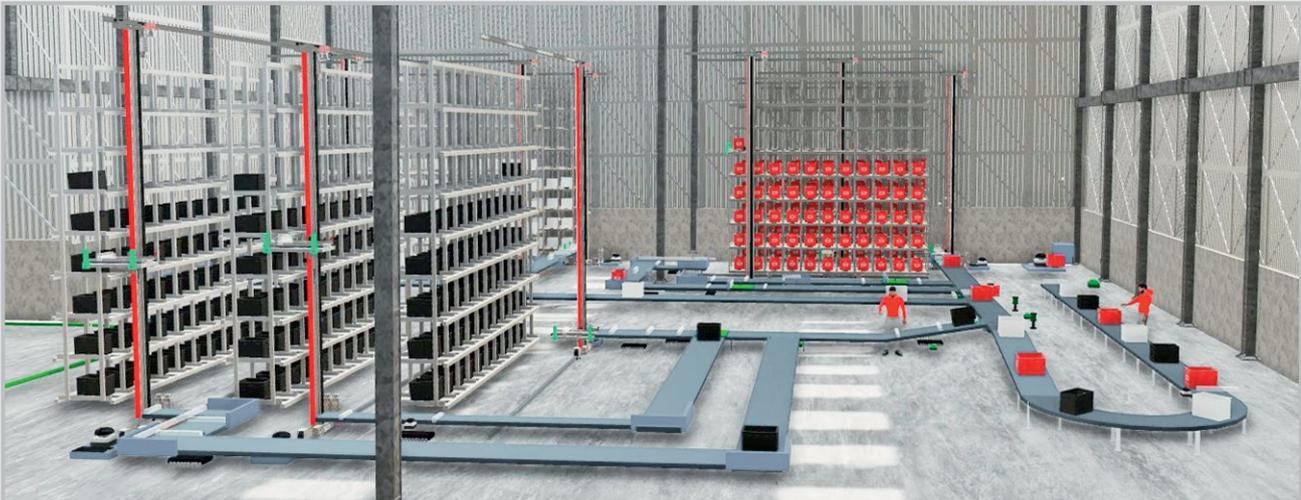
## AUTOMOBILINDUSTRIE

Die Anforderungen in der Automobil- und Zulieferindustrie sind hoch und werden künftig durch kürzere Modellzyklen bei gleichzeitig wachsender Modellvielfalt noch weiter steigen. Dies hat ein immer **geringer werdendes Zeitfenster für die komplette Anlagenentwicklung und -inbetriebnahme** zur Folge. Mit fe.screen-sim können die gestiegenen Anforderungen – beispielsweise durch die Verlagerung von Zeiten aus der realen in die virtuelle Inbetriebnahme – bewältigt werden. Dadurch lassen sich auch **komplexe und zeitkritische Projekte erfolgreich meistern**. Zudem kann fe.screen-sim auch zur Simulation von Anlagenumbauten und -erweiterungen sowie bei anstehenden Retrofit-Projekten oder zur Durchführung von Schulungen ohne Anlagenstillstand genutzt werden.



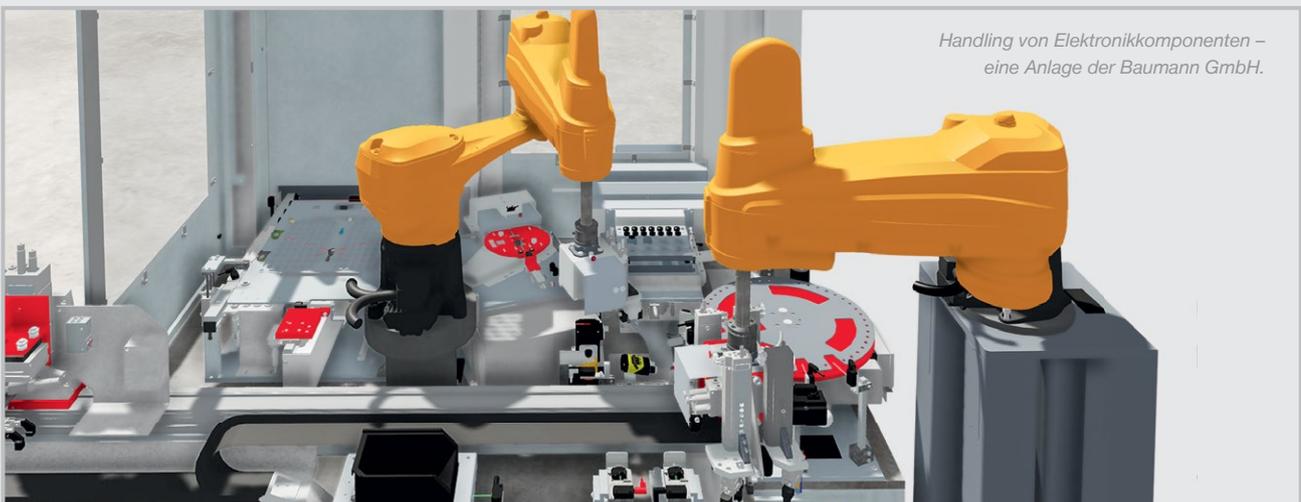
## AUTOMATISIERUNG

Im Industrie-4.0-Zeitalter wächst auch der Anspruch an Automatisierungssysteme. Immer größere und komplexere Anlagen und Maschinen, auf denen breite Produktspektren produziert werden, stellen eine große Herausforderung für die Anlagenbauer dar. Durch die **Simulation und den Vorab-Test aller Anlagen-Komponenten** sowie der Durchführung von **Erreichbarkeits- und Zykluszeitstudien** mit fe.screen-sim können die hohen Kundenwünsche optimal erfüllt werden. Positiver Nebeneffekt: Die **Systemkenntnis wird verbessert**. Dadurch werden **Wirkungszusammenhänge besser erkannt** und **Optimierungspotenziale können bestmöglich ausgeschöpft werden**.



## LOGISTIK

Ohne perfekt funktionierende Lager- und Logistikprozesse wäre eine effiziente Produktion in Unternehmen von heute nicht möglich. Bedingt durch den hohen Automatisierungsgrad und die steigende Produktvielfalt werden immer aufwendigere Lagersysteme benötigt. Umso wichtiger ist es, **Ein-, Aus- und Umlagerungsprozesse** sowie **diverse Lager-Varianten** bereits **frühzeitig** in Verbindung mit der Leittechnik **anschaulich und in Echtzeit zu simulieren**. Dabei bietet auch die hohe Performance von fe.screen-sim enorme Vorteile. Das Simulationstool ist darüber hinaus für die Lagerkapazitäts- und Lagerstrategieauslegung sowie Optimierungszwecke bestens geeignet.



*Handling von Elektronikkomponenten –  
eine Anlage der Baumann GmbH.*

## MASCHINENBAU

In der Maschinenbau-Branche, in der die Faktoren Komplexität und Zeit ebenfalls eine wichtige Rolle spielen, bringt der Einsatz von fe.screen-sim viele Vorteile mit sich. Mit Hilfe der 3D-Simulation werden kosten- und zeitintensive **Maschinenkollisionen von vornherein ausgeschlossen**. **NC-Programme** lassen sich vor Fertigstellung der Maschine analysieren und verifizieren. Durch die intuitive Zusammenstellung vorhandener Simulationselemente können mit fe.screen-sim **Maschinen mit beliebiger Achsenanzahl** simuliert werden. Bei der Einweisung der Maschinenbediener am digitalen Zwilling wird ein **bestmögliches Verständnis für die Funktionsweisen** vermittelt. Das reduziert Einarbeitungs- und Rüstzeiten an der realen Anlage und spart Kosten.





## UNSER KNOW-HOW FÜR IHRE EFFIZIENZ – DAS F.EE-DIENSTLEISTUNGSANGEBOT

### UNSER DIENSTLEISTUNGSANGEBOT IM ÜBERBLICK:

**1** Unterstützung bei der **Optimierung von CAD-Modellen** (z. B. Ergänzung von nicht vorhandenen kinematischen Informationen).

**2** Erstellung von **3D-Simulationsmodellen ohne vorhandene CAD-Daten** (auf Basis von Bildern und Bemaßungsskizzen).

**3** Generierung von **Makros und Code-Schnittstellen** – z. B. für SPS, HMI – zur Erzeugung von Software aus vorhandenen Daten.

**4** Entwicklung und Umsetzung von **kundenspezifischen Softwarelösungen** sowie **Zusatzfunktionen** in fe.screen-sim.

**5** Erstellung von kompletten **virtuellen Anlagenmodellen/-teilen** sowie **Schulungsanlagen** für die Aus- und Weiterbildung.

**6** Unterstützung bei der **Durchführung der kompletten virtuellen Inbetriebnahme** und allen damit verbundenen Tätigkeiten.

**7** **Beratung** (u. a. zur Einführung der VIBN im Unternehmen und Effizienzsteigerungspotenzialen bei der realen Inbetriebnahme).

Als Anwender von fe.screen-sim profitieren Sie nicht nur in Sachen Softwarefunktionalität und -performance von der langjährigen Praxiserfahrung unserer Softwareentwickler.

Auf Wunsch steht Ihnen unser Team bei der **Durchführung virtueller Inbetriebnahmen** mit Rat und Tat zur Seite. Gerne übernehmen wir für Sie zudem die **Erstellung von kompletten virtuellen Anlagenmodellen** oder **einzelnen -komponenten**.

Sollten Sie die **Einführung der virtuellen Inbetriebnahme** in Ihrem Unternehmen planen, geben wir unsere Erfahrungen in diesem Bereich auch gerne in beratender Funktion weiter.

Neben der ständigen **Weiterentwicklung** setzen die F.EE-Softwareentwickler auch gerne **kundenspezifische Softwarelösungen** und **Zusatzfunktionen** in fe.screen-sim um. Durch den optional erhältlichen **Update-Service** bleiben Sie immer auf dem neuesten Stand.

**Kontaktieren Sie uns** und lassen Sie sich von unserem Know-how überzeugen!

# ZUFRIEDENE KUNDEN SPRECHEN FÜR SICH



„Durch die einfache Art und Weise Modelle zu erstellen, konnten wir die Modellierungszeit reduzieren. Ebenso bietet die Anbindung über eine API eine Vielzahl an Möglichkeiten, den Prozess der Modellierung in Zukunft weiter zu automatisieren. Während der virtuellen Inbetriebnahme ist es mit fe.screen-sim möglich, während der Laufzeit Änderungen am Modell vorzunehmen und auch in die Simulationsszene einzugreifen. Dadurch kann das eher kleine Zeitfenster der virtuellen IBN vor der realen Inbetriebnahme effektiver genutzt werden.“



Matthias Gies,  
GROB-WERKE GmbH & Co. KG

„Massentests, Verfügbarkeits-test, Performance-Analysen und Fehlersuche – das alles sind Tätigkeiten, die normalerweise nur während einer Inbetriebnahme durchgeführt werden können. Das wertvolle Werkzeug von F.EE ermöglicht dies bereits vor Beginn der Inbetriebnahme. Unsere interne Entwicklung kann, dank der zugänglichen fe.screen-sim Software und mittels SDK/API, sehr flexibel bestehende Funktionalitäten an unsere Bedürfnisse anpassen, erweitern oder ergänzen. Das Entwicklerteam von F.EE ist dabei immer ein zuverlässiger Entwicklungspartner und geht sehr engagiert auf Verbesserungsvorschläge ein. Die bereitgestellten Schnittstellen zu den Systemen bilden in Verbindung mit fe.screen-sim eine solide Basis für die virtuelle Inbetriebnahme.“



Patrick Spinotti,  
KNAPP AG

„Das Arbeiten mit den Lösungen von F.EE zur virtuellen Inbetriebnahme hat unsere Inbetriebnahme-Zeiten erheblich reduziert und die Softwarequalität deutlich erhöht. Die Effekte waren sichtbar in zufriedeneren Kunden und Mitarbeitern. Eine Installation von neuen Anlagenbereichen ohne vorherige Simulation mit fe.screen-sim können wir uns heute nicht mehr vorstellen. Durch ein Zusammenschalten von mehreren Client-Einheiten können wir inzwischen auch Anlagen mit mehreren Sinumerik-Steuerungen und einer Vielzahl von Achsen simulieren und testen. Dabei arbeiten mehrere Mitarbeiter parallel in unterschiedlichen Anlagenbereichen am selben Modell. Das F.EE-Team reagiert seit Beginn der Zusammenarbeit sehr hilfsbereit und schnell auf unsere Anregungen und Aufgabenstellungen.“



Roger Kirsch, Leiter Technik  
und Mitglied der Geschäftsführung Felsomat GmbH & Co. KG

ETABLIERT IN DER PRAXIS – ZUFRIEDENE ANWENDER von fe.screen-sim sind u. a.:



08/2022

Dieses Dokument enthält Informationen, die urheberrechtlich geschützt sind. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von F.EE fotografiert, reproduziert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

F.EE GmbH. Alle Rechte sowie Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

Andere Produktnamen oder Marken, die in diesem Dokument erwähnt werden, können Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen sein und sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Bildquellen: www.shutterstock.com (Seite 3) | www.istockphoto.com (Seite 3). Icons: www.flaticon.com



**F.EE**

F.EE GmbH  
Geschäftsbereich Informatik + Systeme

Industriestraße 6  
92431 Neunburg vorm Wald | Deutschland

+49 9672 506-0  
softwarevertrieb@fee.de

www.fescreen-sim.de

BAYERN'S  
BEST 50  
PREISTRÄGER

