

P R O D U C T O V E R V I E W

Z u k e n – T h e P a r t n e r f o r S u c c e s s

E³.series – eine integrierte Systemumgebung für Elektrotechnik und Fluidik



z u k e n . c o m / E 3 s e r i e s



ZUKEN®

E³.series ist eine modular aufgebaute Windows-basierende CAD-Systemfamilie für die Entwicklung und Konstruktion von Kabel- und Fluidplänen, Schaltschränken und Kabelbäumen. Die Werkzeuge von E³.series unterstützen den gesamten Produktentwicklungsprozess von der Planung und Entwicklung über die Fertigung bis hin zur Service-dokumentation.

Eine objektorientierte, auf eine zentrale Datenbank aufgebaute Architektur sorgt für eine vollständige Synchronisation aller Entwicklungsstufen. E³.series Projekte enthalten alle Ansichten eines Systems: Stromlaufpläne, Verdrahtungspläne, Fluidpläne, Aufbaupläne und Kabelzeichnungen. Alle Bestandteile sind dynamisch miteinander verbunden. Änderungen werden automatisch in allen Ansichten aktualisiert. Online Design-Rule-Checks stellen die Fehlervermeidung während der Entwicklung sicher.

Mit einer bidirektionalen Integration in die MCAD-Welt und einer großen Auswahl von Modulen für spezifische Anwendungen – von der Funktionsprüfung bis zur Fertigungsdokumentation – ist E³.series eine Komplettlösung für die Produktentwicklung vom Konzept bis zur physischen Realisierung und Übergabe an die Fertigung.

Standardschnittstellen ermöglichen den Import und Export verschiedener Datenformate. Dazu zählen: DXF/DWG, TIFF, GIF, JPG, PDF, SVG, DGN, CGM, VRML, STEP AP203/214, STEP AP212/KBL und STEP AP212/ELOG.

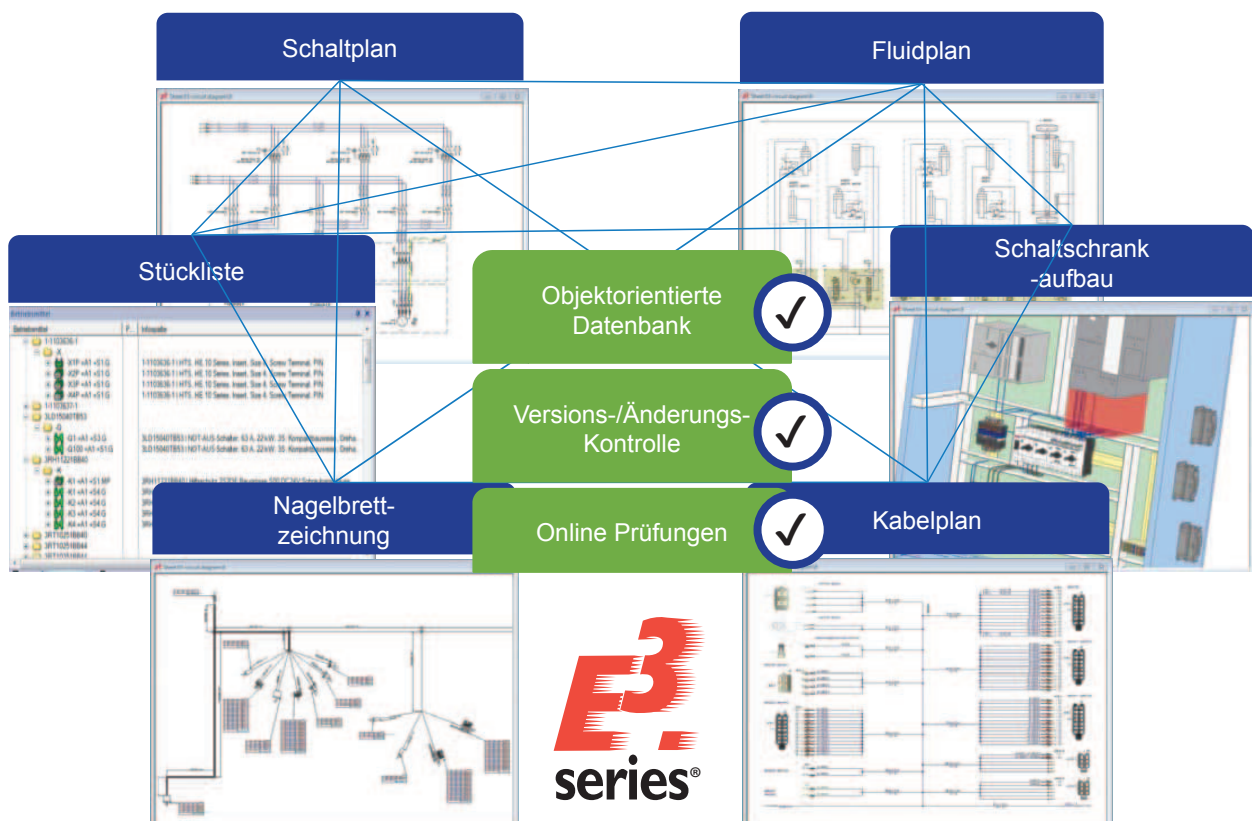
Je nach Projektumfang und Kundenanforderung ist E³.series in verschiedenen Konfigurationen als Einzelplatz- oder Netzwerklösungen.

In der Konfiguration E³.enterprise können mehrere Anwender gleichzeitig an einem Entwicklungsprojekt arbeiten. Alle Änderungen im Projekt sind sofort für alle Anwender sichtbar. E³.enterprise besitzt eine integrierte Anwenderverwaltung mit Zugriffssteuerung.

Die Hauptmodule von E³.series im Überblick:

- **E³.schematic** – Erstellung und Dokumentation elektrischer Schaltpläne
- **E³.cable** – Entwicklung und Dokumentation von Verkabelungsplänen
- **E³.fluid** – Hydraulik, Pneumatik, Kühlung und Schmierung
- **E³.panel** – Schaltschrankaufbau in 2D und 3D
- **E³.formboard** – Erstellung von Nagelbrettzeichnungen.

Im Folgenden sind die wichtigsten Anwendungen der E³.series Systemfamilie kurz beschrieben.



E³.series vereint Applikationen für Schalt- und Fluidpläne, Kabel- und Rohrpläne, Schaltschrankaufbau und Kabelbaumlayout zu einer durchgängigen Systemumgebung.

E³.schematic – Erstellung und Dokumentation elektrischer Schaltpläne

E³.schematic ist das Basismodul von E³.series. Es wird zur Entwicklung und Dokumentation elektrischer Steuerungen, wie z. B. Schaltplänen, Anschlussplänen und speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) eingesetzt. Die objektorientierte Architektur bietet einen integrierten und konsistenten Entwicklungsablauf, so dass Fehler vermieden, die Qualität gesteigert und die Entwicklungszeit verringert werden.

E³.series enthält integrierte Echtzeit-Design-Rule-Checks, mit denen Fehler bereits im Entwurfsstadium vermieden werden. Die intelligente bauteilbasierte Bibliothek garantiert, dass nur verfügbare Bauelemente verwendet werden. Sie unterstützt die Entwicklung mit automatischer Teileauswahl.

Die Grundfunktionen von E³.schematic umfassen:

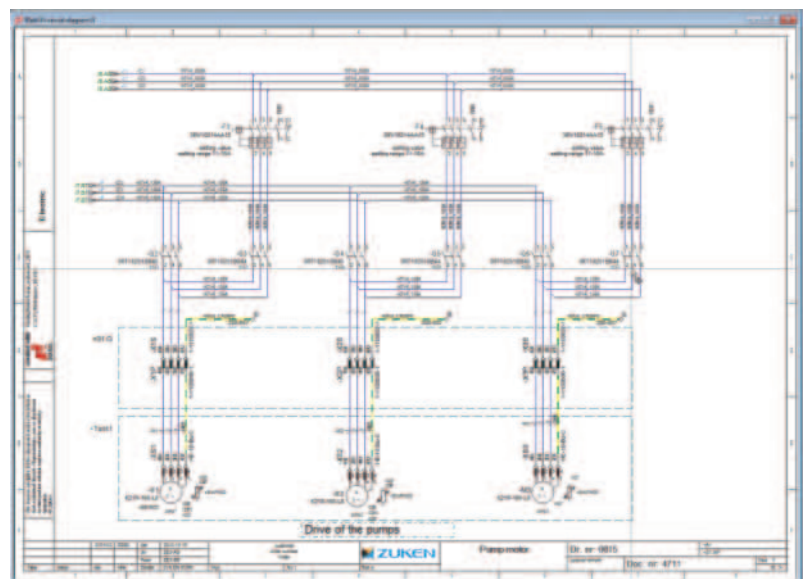
- Vermeiden von Doppelverwendung
- Kurzschlussprüfungen
- Wiederverwendung von Modulen mit zentral gespeicherten Teilschaltungen
- Automatische und parallele Verbindungsfunktionen
- Speichern, Laden, Kopieren, Drehen und Spiegeln von Zeichnungen und Bereichen
- Umfassende Funktionen für Austausch von Symbolen und Bauelementen
- Bauteilbasierte intelligente Teilebibliotheken
- Verwendung korrekter Teile in der Entwicklung
- Verwaltung einfacher und komplexer Varianten und Optionen
- Online-Querverweise für Verbindungen und Geräte
- Objekt- und Text-Hyperlinks
- Benutzerdefinierte Attribute
- Benutzerdefinierte Rastergrößen, Schriftarten und Linien
- Dynamisches Zooming und Panning.

E³.schematic verwaltet alle Entwicklungsdaten einschließlich zugehöriger Dokumente wie Stücklisten und Verdrahtungspläne oder Bestückungsanweisungen und Datenblätter. Die objektorientierte Datenstruktur stellt sicher, dass die Fertigungsanweisungen immer mit den Entwicklungsdaten übereinstimmen.

E³.schematic erlaubt die Konfiguration der Drahtnummern in einem Projekt basierend auf Schaltungsfunktionalität und Signalklassifikation. Diese Lösung lässt sich in zahlreichen weiteren Bereichen nutzen, z. B. im Maschinenbau, im Schienenfahrzeugbau oder dem Energiesektor.

Mit der Erweiterung **E³.Functional Design** können Blockdiagramme mit notwendigen Kommunikationskanälen in einer frühen Entwicklungsphase skizziert werden. Später werden in diese dynamischen Komponenten Funktionseinheiten platziert, deren Signalverhalten entweder in einem vordefinierten Funktionsschema bereits vorliegen, oder nach dem Platzieren festgelegt werden.

Mit dem Zusatzmodul **E³.eCheck** können Schaltpläne konstruktionsbegleitend auf falsch dimensionierte Sicherungen und Drähte überprüft werden. E³.eCheck berechnet an jeder Stelle des Designs den aktuellen Strom und die aktuelle Spannung. E³.eCheck eignet sich für die Entwicklung von Gleichstrom-Systemen, z.B. in der Fahrzeugentwicklung.



E³.schematic unterstützt den Bearbeiter durch automatische und parallele Verbindungsfunktionen.

E³.cable – Entwicklung und Dokumentation von Verkabelungsplänen

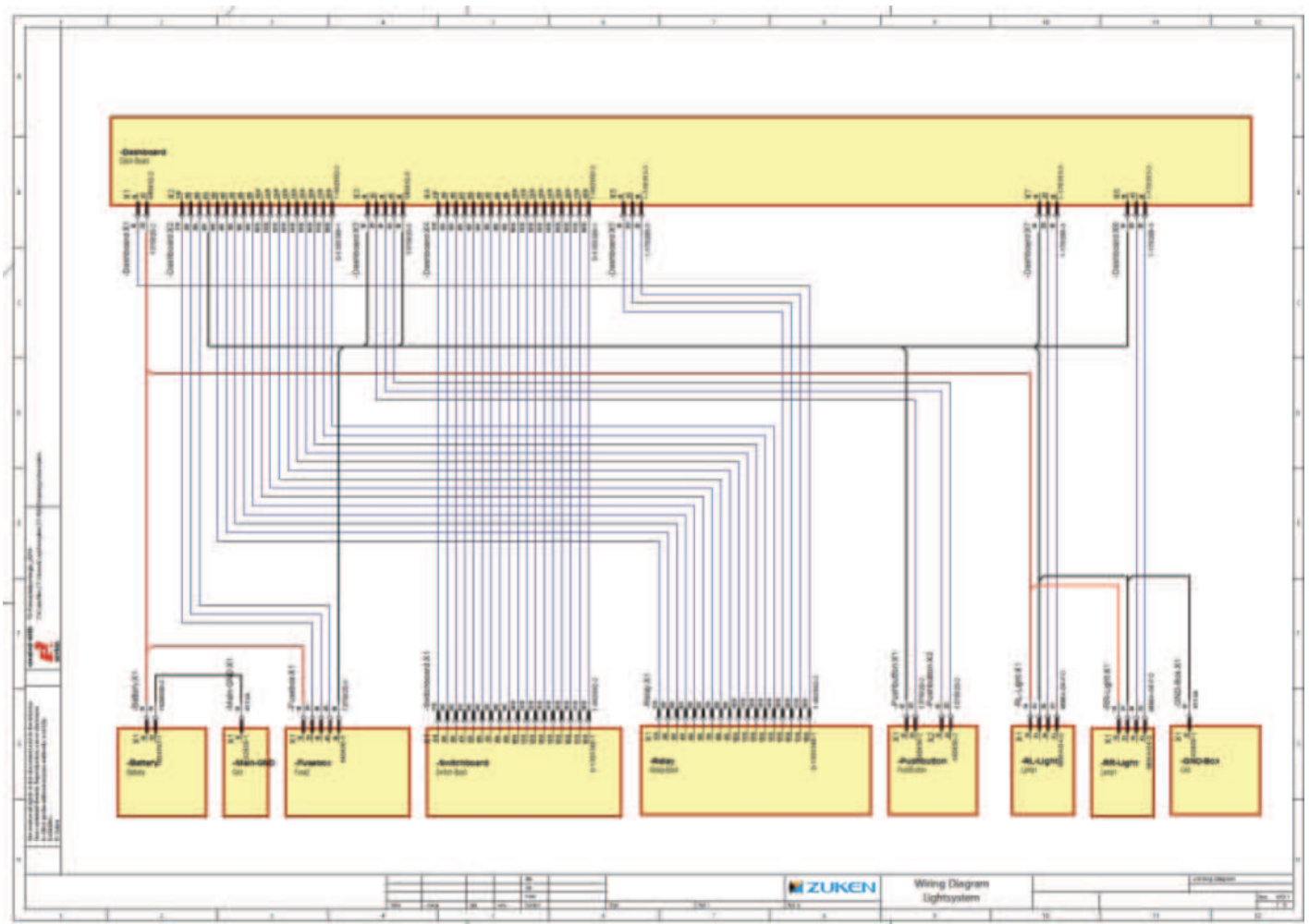
Für die Entwicklung und Dokumentation von Verkabelungsplänen und Kabelbaum-Layouts steht mit E³.cable eine erweiterte Version von E³.schematic zur Verfügung. Mit E³.cable können einzelne Adern zusammengefasst werden, um neue Kabel oder Kabelbäume zu bilden. Abschirmungen und verdrehte Leitungen lassen sich einfach hinzufügen und werden automatisch im Schaltplan angezeigt.

Verschiedene Ansichten ermöglichen die alternative Dokumentation von Geräten wie einpolige Darstellung, Verdrahtungspläne und Verkabelungspläne. Stecker können beispielsweise im Schaltplan als einzelne Pins und im Kabelplan als vollständiger Stecker dargestellt werden. Bei Änderungen an einer Ansicht werden alle anderen Ansichten automatisch aktualisiert, so dass die gesamte Dokumentation stets synchronisiert ist.

E³.cable unterstützt Blockfunktionen. Blöcke können Bauelemente, vorkonfigurierte Module, Black Boxes, Leiterplatten bis hin zu ganzen Systemen und Teilsystemen enthalten. Den Blöcken werden automatische Stecker-Pins hinzugefügt, zudem werden Signalinformationen angezeigt.

Blöcke können hierarchische Systeme und Sub-Systeme enthalten. Der Anwender kann einfach in die darunter liegenden Ebenen navigieren. Verbindungen können über Ebenen und Teilebenen hinweg verlaufen. Hierarchien ermöglichen Top-Down- und Bottom-Up-Entwicklungen, schaffen die Voraussetzung für die Wiederverwendung von Schaltungsbausteinen und bieten eine Übersicht auf Systemebene.

Spezielle Darstellungen von Steckern wie sie in der Luft- und Raumfahrt und in der Automobilbranche verwendet werden, können über die Option **E³.Extended Connector Handling** automatisch erzeugt werden.

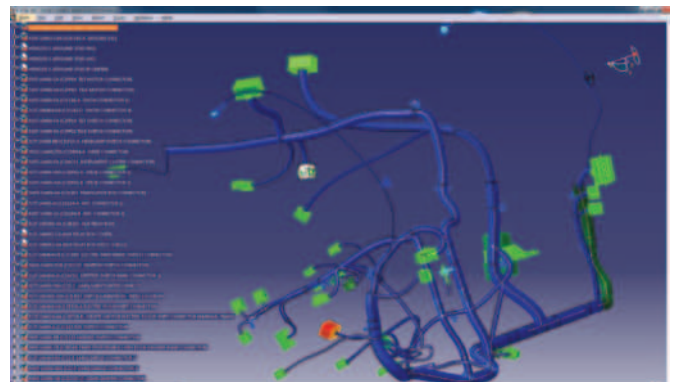
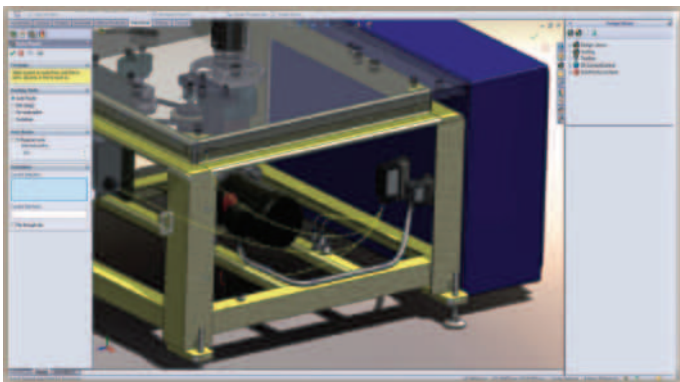


Über die Blockfunktionen von E³.cable können vorkonfigurierte Module eingebunden werden.

E³.3D Routing Bridge – Datenaustausch mit Mechanik CAD-Systemen

Als Erweiterung von E³.cable ermöglicht E³.3D Routing Bridge die Übergabe von Verkabelungsinformationen (Stecker, Anschlusspunkte, Spleiße, Netzlisten) von E³.series an die 3D-Konstruktion in den MCAD-Umgebungen aller führenden Anbieter.

Nach der Verlegung der Kabelbündel im dreidimensionalen Raum werden Länge und Struktur der Kabelsätze an E³.series zurück übertragen und dort mit den letzten Fertigungsdetails ergänzt.



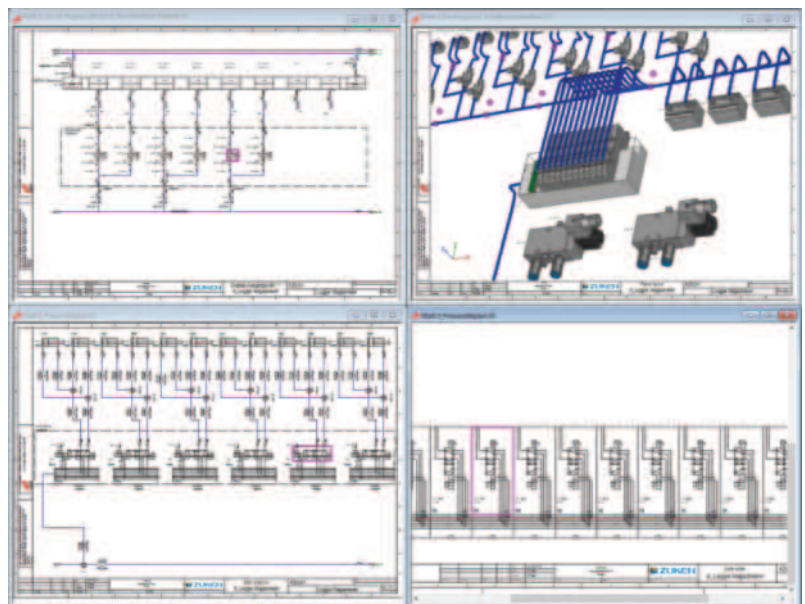
E³.3D Routing Bridge – Datenaustausch mit Mechanik CAD-Systemen.

E³.fluid – Hydraulik, Pneumatik, Kühlung und Schmierung

E³.fluid ist die Applikation für die Entwicklung und Dokumentation von Fluid-Systemen aller Art. Es ist eine umfassende, einfach zu verwendende Lösung mit optimierten Funktionen für die Entwicklung von Pneumatik, Hydraulik, Kühlung und Schmierung. E³.fluid kann wahlweise für die Entwicklung reiner Fluid-Pläne oder in einer parallelen Fluid- und Elektrokonstruktion verwendet werden.

Querverweise zwischen Elektro- und Fluid-Plänen stellen sicher, dass elektromechanische Komponenten nur einmal in der Stückliste geführt werden. Intelligente Blattformate gewährleisten, dass elektrische Symbole nur auf dem elektrischen Blatt und mechanische Symbole nur auf dem Fluid-Blatt erscheinen.

Eine intelligente Bauteilbibliothek ermöglicht die automatische Erstellung von Verbindungen. Verschraubungen für Schläuche und Rohrleitungen werden automatisch zugewiesen. Die zentrale Beschreibung elektromechanischer Bauteile, die sowohl im Schaltplan als auch im Fluidplan dargestellt werden (z.B. Ventile), stellt eine eindeutige Darstellung in der Stückliste sicher.



Intelligente Blattformate stellen sicher, dass elektrische Symbole nur auf dem elektrischen Blatt und mechanische Symbole nur auf dem Fluid-Blatt erscheinen.

E³.panel – Schaltschrankaufbau in 2D und 3D

E³.panel ermöglicht die Erstellung eines Schaltschrankaufbaus wahlweise in 2D oder 3D. Intelligente automatische Fangpunkte gewährleisten eine einfache Platzierung von Bauteilen an der richtigen Stelle. Sperrflächen- und Höhenbeschränkungen vermeiden Fehler bei der Platzierung. Dank der einfachen Bedienung benötigen Elektrokonstruktoren keine Kenntnisse von MCAD-Tools.

E³.panel ist dynamisch mit E³.schematic/E³.cable verbunden. Die Arbeit kann entweder im Schaltschrank oder mit dem Schaltplan beginnen. Der Anwender kann dabei jederzeit zwischen Schaltschrank und Schaltplan hin- und herwechseln. Änderungen werden sofort in beiden Ansichten angezeigt. Mit einem Knopfdruck können aus der 3D-Schaltschrankansicht zusätzliche 2D-Ansichten des Schaltschranks generiert werden.

Drähte können unter Berücksichtigung der Schaltungslogik automatisch durch Kabelkanäle im Schaltschrank geroutet werden. Dabei werden die kürzeste Route sowie alle Anforderungen an die Signaltrennung berücksichtigt. Der Füllgrad von Kabelkanälen und die Länge der verlegten Drähte wird automatisch berechnet. Mit Ausgaben für Konfektionsautomaten können Drähte automatisch zugeschnitten, abisoliert und mit Kabelschuhen

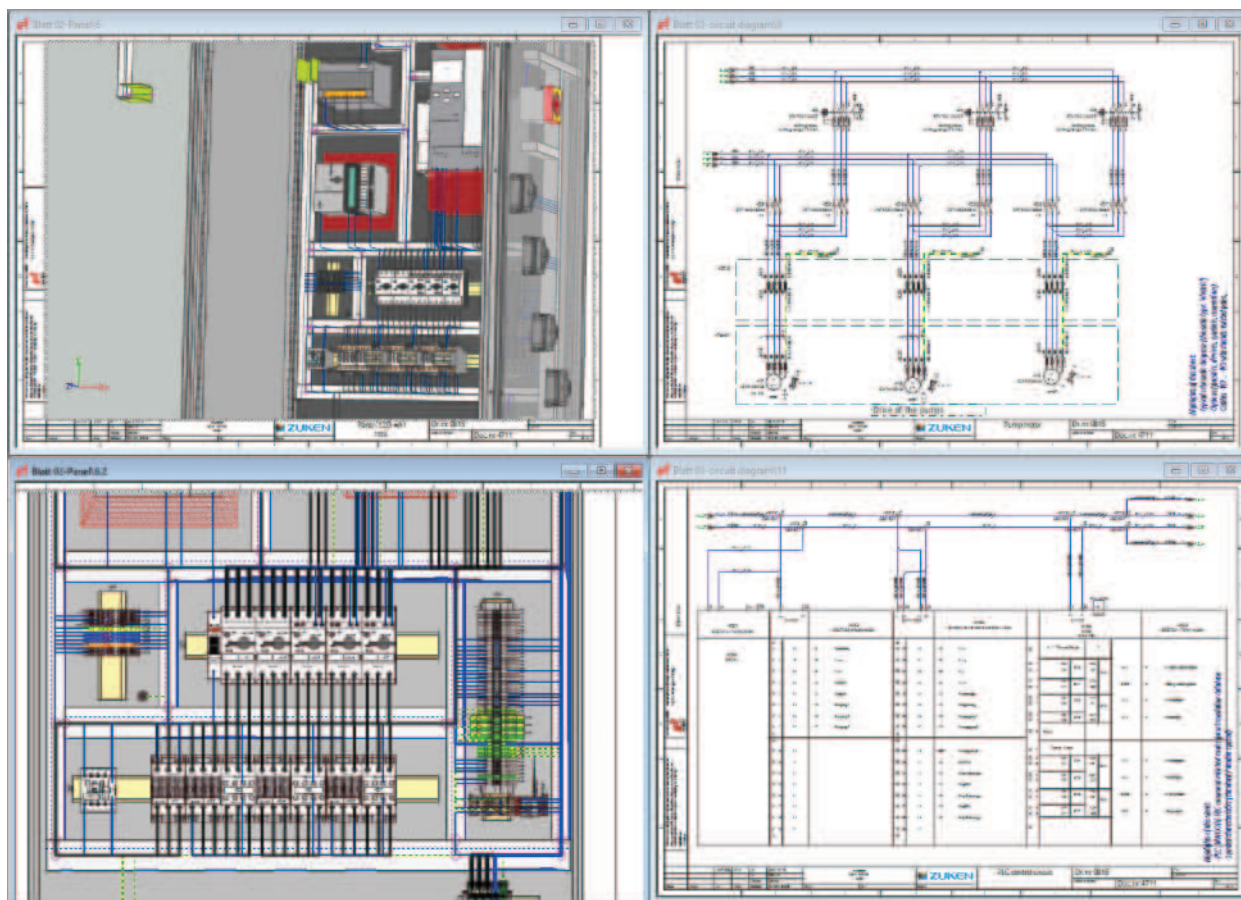
versehen werden.

Mit VRML oder STEP AP203/214 können alle 3D-Daten in E³.panel in mechanische 3D-Systeme übertragen werden. In E³.panel werden vereinfachte Modelle für die Überprüfung auf Kollisionen in der gesamten mechanischen Entwicklung verwendet. Diese Funktion ermöglicht vollständige digitale Mock-Ups für die Ermittlung des Platzbedarfs, Kollisionserkennung und Fehlervermeidung.

Mit dem Zusatzmodul **E³.3DRoutingBridge** können Stromlaufplan- und Verbindungsinformationen aus E³.series an alle wichtigen MCAD-Systeme übertragen werden. Die Zusammenarbeit von E³.series und dem jeweils eingesetzten MCAD Tool ermöglicht die parallele Entwicklung von Elektrik und Mechanik. Beide Teams können so unabhängig voneinander arbeiten und bei Bedarf Ihre Ergebnisse zusammenführen.

Das Zusatzmodul **E³.RevisionManagement** unterstützt die Nachverfolgung und Dokumentation aller Änderungen durch den grafischen und logischen Vergleich verschiedener Entwicklungsstände.

Die mit E³.series generierten Kabelpläne und Schaltschrankaufbauten können zudem für die Beschriftung und Fertigung von Kabeln sowie die Bohr- und Fräsbearbeitung von Schaltschränken genutzt werden. Darüber hinaus können benutzerdefinierte Auswertungen erstellt werden.



Automatische Optimierungsfunktionen in E³.panel unterstützen das Einfügen, Ändern oder Löschen von Komponenten. Die Verbindung zum Schaltplan bleibt stets erhalten.

E³.formboard – Erstellung von Nagelbrettzeichnungen

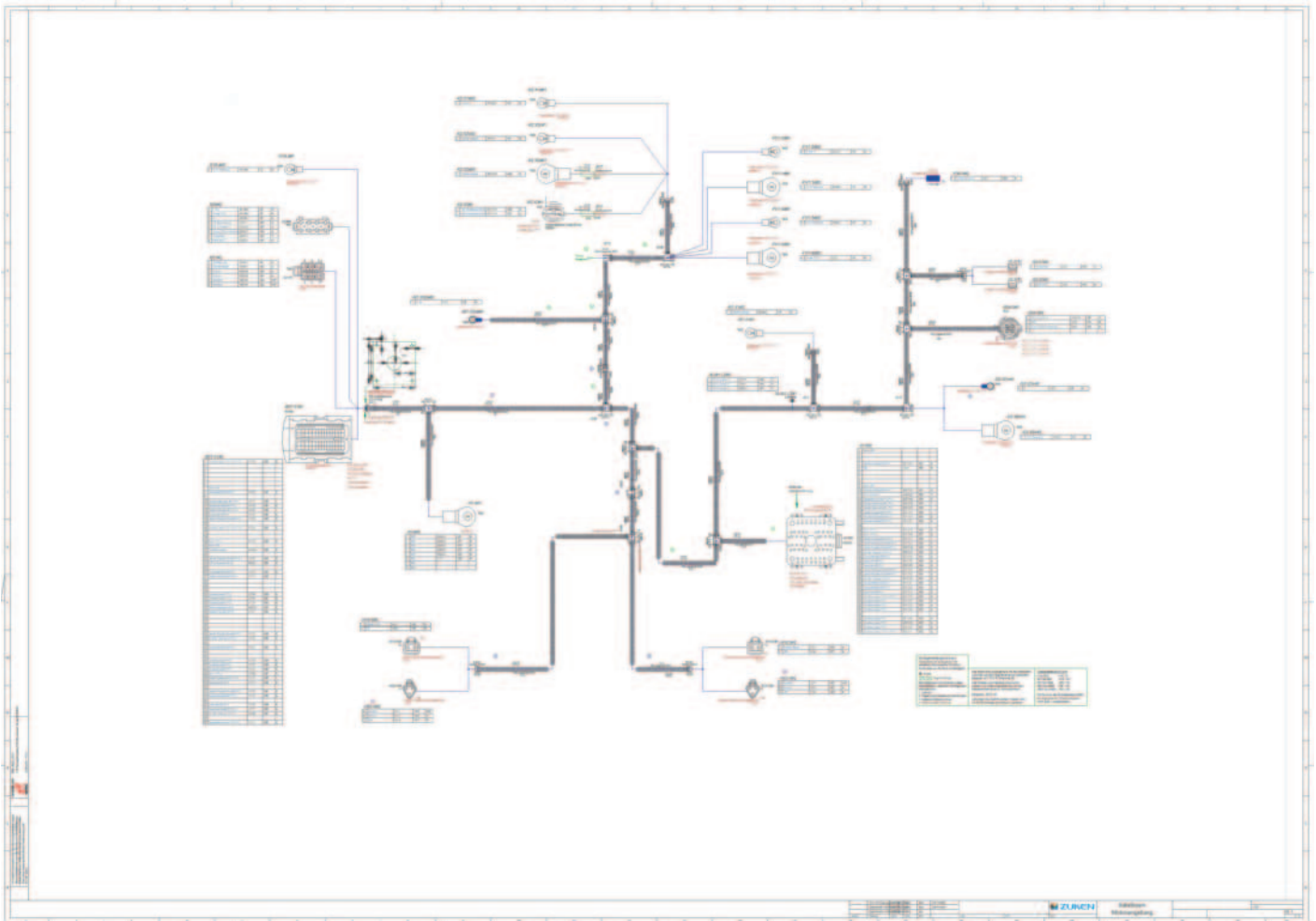
Für die Fertigung von Kabelbäumen wird im allgemeinen eine maßstabsgerechte 1:1 Zeichnung benötigt.

Anhand eines Nagelbretts wird der Kabelbaum aufgebaut und abgebunden. Diese Funktion übernimmt die Option E³.formboard.

Die Formboard-Zeichnung ist eine Ansicht der in der Schemazeichnung verwendeten Kabel- und Drahtverbindungen.

Sie beinhaltet folgende Informationen:

- dynamische Steckertabellen
- einfache Rotation von Teilen des Kabelbaums
- Verlegen von Drähten in den Steckertabellen
- Platzierung von nicht elektrischen Objekten wie z.B. Schrumpfschläuchen und Kabelbefestigungen
- Vergabe von Nagelpositionen und Attributen für Abzweige
- Definition der Fertigungslänge für jedes Segment
- automatische Längen Anpassung der Segmente
- vordefinierte Richtung der Längen Anpassung



Die Nagelbrett-Zeichnung von E³.formboard enthält alle für die Kabelsatzfertigung erforderlichen Informationen.

E³.HarnessAnalyzer – Informationsaustausch in der Automobil-Bordnetzentwicklung

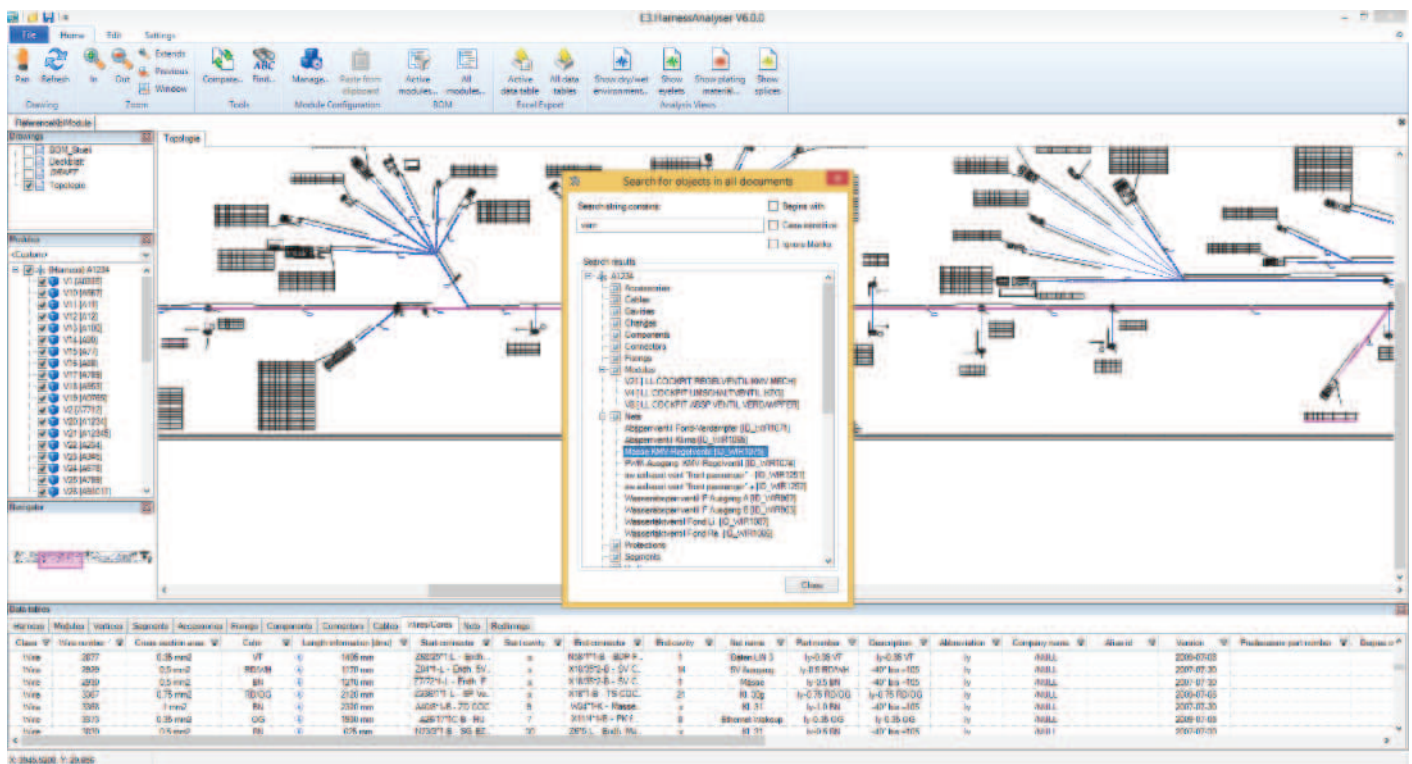
Für den Datenaustausch und das Bestellwesen in der Automobil-Bordnetzentwicklung steht mit E³.HarnessAnalyzer ein Werkzeug für die Visualisierung und Analyse von Kabelsatzdaten und -zeichnungen im Standard-Containerdatenformat HCV zur Verfügung.

Das Format HCV kombiniert die im Datenaustauschformat KBL, einem auf dem STEP-AP-212-Format basierenden standardisierten Austauschformat, enthaltenen Informationen (physisches Datenmodell und Kabelbaumliste) mit skalierbaren Vektorgrafiken. KBL ist die offizielle Empfehlung des VDA für den systemneutralen Austausch standardisierter Kabelsatzdaten.

Diese Form der Datenübermittlung kommt insbesondere in der Automobil-Bordnetzentwicklung zum Einsatz, wo überdefinierte, hochkomplexe Schaltpläne erstellt werden, in denen die Gesamtheit aller konfigurierbaren Kabelsatzvarianten zusammen gefasst ist.

Mit umfangreichen Funktionen für Analyse, Redlining (intelligente Kommentarfunktion) und Versionsvergleiche ermöglicht der E³.HarnessAnalyzer eine effiziente Zusammenarbeit zwischen OEMs, Zulieferern und Entwicklungspartnern.

Ein besonderer Vorteil von E³.HarnessAnalyzer ist die Möglichkeit, Konfigurationen zu verwalten, die aus Modulen für kundenspezifische Kabelbäume (KSK) aufgebaut sind. Dank dieser Funktionen wird die Weitergabe von umfangreichen Bordnetzzeichnungen und -dokumenten an interne und auch externe Projektteams erheblich vereinfacht. Alle technischen Objekte können gefiltert, sortiert und für die Nachbearbeitung nach Microsoft Excel® exportiert werden.



Mit E³.HarnessAnalyzer können überkonfigurierte (150%) Kabelsätze mit detaillierten Fertigungsanweisungen an Auftragsfertiger übergeben und zur Fertigung freigegeben werden.

Bibliotheks-, Daten- und Änderungsmanagement

Ergänzend zu E³.series stellt Zuken dedizierte Lösungen für die Verwaltung, Dokumentation und das Änderungsmanagement von elektrotechnischen Projekten zur Verfügung. Das System verwaltet Daten und Bibliotheken aus E³.series-Projekten und steuert den Workflow von E³.series-Entwicklungsprozessen.

Die Datenmanagement-Funktionalität ist direkt in die E³.series-Umgebung integriert und unterstützt native E³.series-Datenmodelle ebenso wie E³.series-Datenobjekte und -Bibliotheken. Die Software ermöglicht ein rollenbasiertes Prozess- und Workflow-Management und unterstützt so typische Aufgabenprofile in der Entwicklung elektrischer Systeme wie z. B. Entwickler, Systemarchitekten, Bibliotheksverwalter sowie Projekt- und Systemmanager.

Mit der Fähigkeit, Momentaufnahmen von Projektständen zu erstellen, verschiedene Versionen von Dokumenten anzulegen und vorherige Versionen wiederherzustellen, ermöglicht die Datenmanagement-Umgebung von E³.series die konsistente Nachverfolgung von Änderungen über die verschiedenen Versionen eines Projekts hinweg.

Die Fähigkeit, Teilschaltungen in der Datenmanagementumgebung zu verwalten, ermöglicht die Wiederverwendung von Komponenten und funktionalen Modellen. Auf diese Weise können Entwicklungen aus vorhandenen Teilprojekten direkt konfiguriert werden.

Über den Abruf von Verwendungsnachweisen auf Komponentenebene („where used“) können Abhängigkeiten und die Mehrfachverwendung von Teilprojekten und Komponenten über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg dokumentiert und nachvollzogen werden.

