

Visual Technic Studio

3D-Technische Animation & Simulation
für die Aus- und Weiterbildung

Dokument-Version	2.0
Software-Stand	VTStudio 2.4.x (Entwicklungsstand)
Herausgeber	DC Software Engineering
Stand	August 2026

Diese Fassung löst die Mappe v1.0 (Juni 2026) ab. Neu sind die Kapitel 02 Werkzeugfamilie, 03 VTS Composer, 04 Die Generatoren, 05 Kinematik und 06 Normbindung. Aufbau, Ton und Kapiteführung der alten Mappe sind beibehalten; die Kennzahlen sind am aktuellen Quellstand nachgezählt.

Inhalt

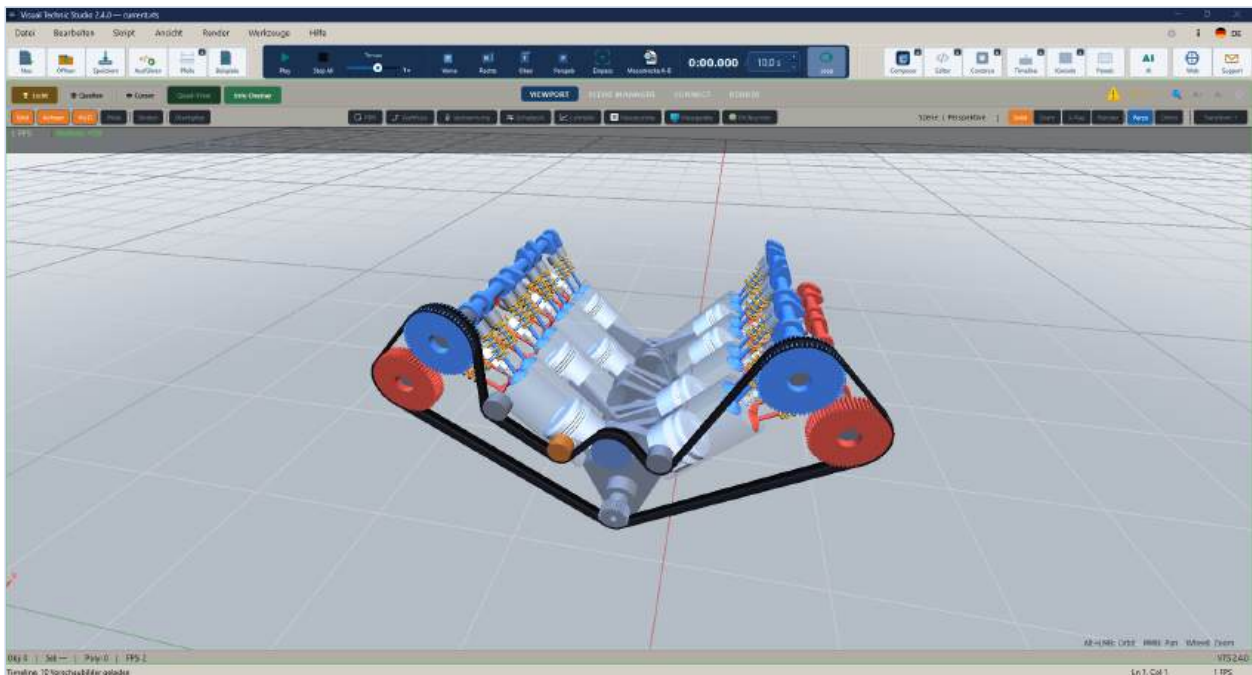
- | | |
|----|--|
| 01 | Die Software
Kernidee, Kernfunktionen, Technologie, Kennzahlen |
| 02 | Die Werkzeugfamilie
Composer, Studio, LITE, Player — wer was macht |
| 03 | VTS Composer
Sichten, Aspekte, Bauteilkatalog, Übergabe ans Studio |
| 04 | Die Generatoren im Composer
Neun Familien — Auslegung statt Zeichnung |
| 05 | Kinematik
Bauteil-Freiheitsgrad, Laufgrad, Mechanismus-Löser |
| 06 | Normbindung & Qualitätssicherung
DIN/ISO, Konventionen, Prüfnetz |
| 07 | Die Editionen
Fünf Editionen — Free, Vocational, LITE, Education, Classic Cars |
| 08 | Plattformen & Portierungen
Desktop heute, mobil als Player-Weg |
| 09 | Konzept für Schulbuchverlage
QR-Code, .vtsanim, Geschäftsmodell |
| 10 | VTS Player
Der kostenfreie Abruf-Player |
| 11 | VTS in der schulischen Ausbildung
Didaktischer Nutzen, Einsatzszenarien |
| 12 | VTS in der beruflichen Ausbildung
Praxisnutzen, Prüfungsvorbereitung |
| 13 | Hersteller & Gründer
DC Software Engineering, Kontakt |
-

01

Die Software

Visual Technic Studio (VTS) ist eine plattformübergreifende Desktop-Plattform für 3D-technische Animation und Simulation. Technische Vorgänge — Motoren, Getriebe, Hydraulik, Pneumatik, Elektrik, Mechanismen — werden präzise modelliert, animiert und didaktisch aufbereitet.

Kernidee: Technische Zusammenhänge sichtbar und verständlich machen — für Unterricht, Ausbildung und professionelle Visualisierung.



VTS Studio — V8-Ottomotor mit zwei Zahnriemen-Steuertrieben. Kurbeltrieb, Ventilttrieb und Steuertrieb laufen synchron; das Kurbelgehäuse ist transparent geschaltet, damit Kolben, Pleuel und Kurbelwelle sichtbar bleiben.

Kernfunktionen

- Präzise 3D-Modellierung mit CAD-Integration (OpenCascade/OCCT, STEP-Import)
- Professionelle Animations-Timeline mit Keyframe-Editor
- VisualTechnicScript — Python-API mit 644 Befehlen in 54 Modulen
- Echtzeit-Vorschau und Rendering direkt im 3D-Viewport
- Physik-Engine ReactPhysics3D mit Q()-Einheitensystem — jede Größe trägt ihre Einheit, ein nackter Zahlenwert wird abgelehnt
- Interaktives Schaltpult: Regler, Taster, Anzeigen am laufenden Modell
- Datengetrieben: Messdaten, CSV und Sensordaten werden zu Animationen
- Didaktisches Tooltip- und Hinweis-System mit kontextbezogenen Erklärungen
- Mehrsprachige Oberfläche, umschaltbar zur Laufzeit ohne Neustart
- Export: .vtsanim, MP4-Video, PDF-Report, CSV/PNG, DXF/SVG (über LineWorks)



Die zwölf Technik-Disziplinen, die VTS abdeckt — von der Konstruktionszeichnung bis zur Raumfahrt.

Verwendete Technologien

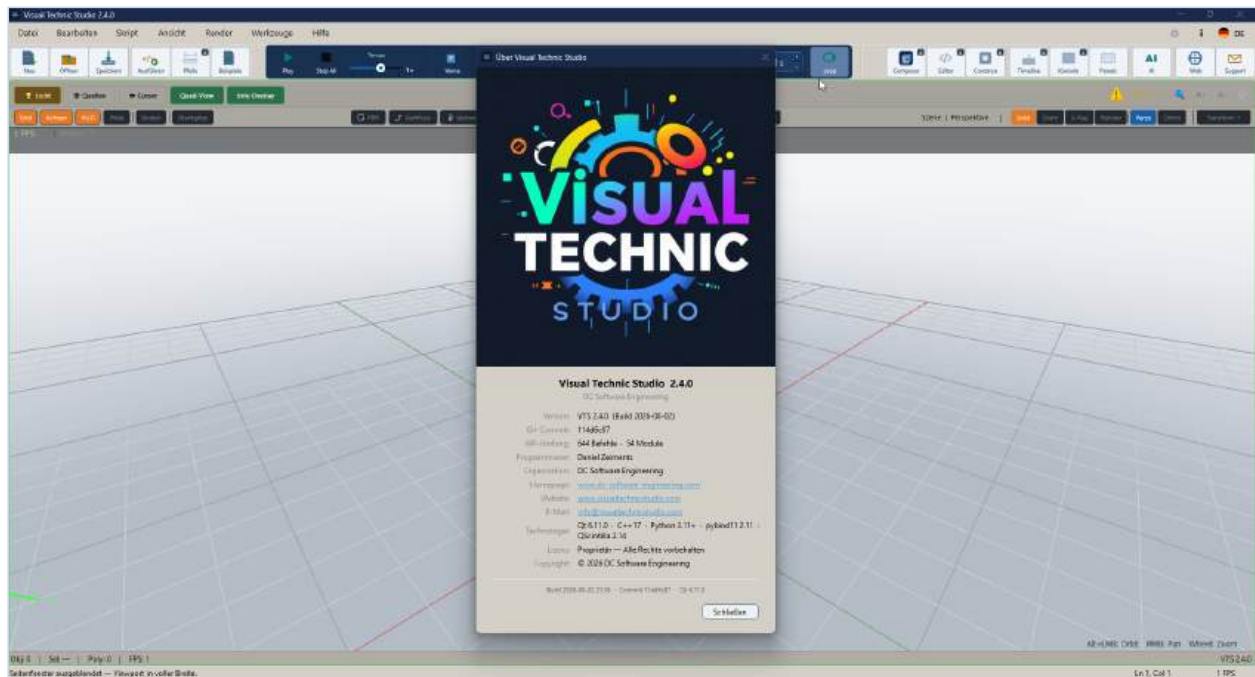
Bereich	Umsetzung
Kern	Qt 6.11 / C++17 — plattformübergreifend angelegt
Scripting	Python 3.11+ über pybind11 2.11 (VisualTechnicScript)
Script-Editor	QScintilla 2.14: Syntax-Hervorhebung, Auto-Vervollständigung, Live-Fehlerprüfung
Physik	ReactPhysics3D (Newton-Euler) + Q()-Einheitensystem (pint)
CAD	OpenCascade/OCCT 7.7 — STEP/IGES-Import, verdeckte Kanten (HLR)
FEM	Eigen 3.4+
Rendering	Echtzeit-3D-Viewport, PBR (Cook-Torrance), HD-Renderpfad
Asset-Austausch	glTF 2.0 / Assimp; Ausgabeformat .vtsanim (ZIP, signiert)
Lizenzierung	RSA-2048-Signatur der Pakete; JWT RS256 mit Modul-Bitmaske

Plattform-Kennzahlen

Alle Zahlen sind am aktuellen Quellstand nachgezählt — es sind keine Planwerte.

Kennzahl	Wert	Woher
Befehle der Python-API	644	54 Module
Bauteil-Primitive	67	schema.PRIMITIVES

Kennzahl	Wert	Woher
Normteile im Composer-Katalog	157	machine_elements.CATALOG
Einträge der Kinematik-Bibliothek	243	dof.DOF_LIBRARY
Konventions-Domänen (DIN/ISO)	23	conventions.CONVENTION_DOMAINS
Testdateien	565	Animation Core/tests
Demo-Skripte	118	VISUAL TECHNIC SCRIPT
Abgedeckte Technik-Disziplinen	ca. 12	Mechanik bis Medizintechnik



Der Programm-Info-Dialog nennt Befehlszahl, Modulzahl, Build und Commit — die Kennzahlen dieser Mappe sind im Produkt selbst ablesbar.

VisualTechnicScript — so sieht ein Skript aus

Jede physikalische Größe wird als $Q(\text{Wert}, \text{Einheit})$ übergeben. Das ist keine Formsache: ein Modul in Millimetern und ein Modul in Zoll sehen als blanke Zahl gleich aus, und genau dieser Fehler ist in der Lehre teuer. Wer die Einheit vergisst, bekommt keinen Absturz, sondern eine Erklärung.

```
from vts.units import Q
from vts.mechanics import CreateGear
from vts.animate import CreateTimeline, AnimateRotation, SyncAnimations

ritzel = CreateGear(teeth=18, module=Q(2.5, "mm")) # echte Evolvente, DIN 867
rad     = CreateGear(teeth=36, module=Q(2.5, "mm"))
rad.position = (Q(67.5, "mm"), 0, 0) # Achsabstand aus  $m \cdot (z_1 + z_2) / 2$ 

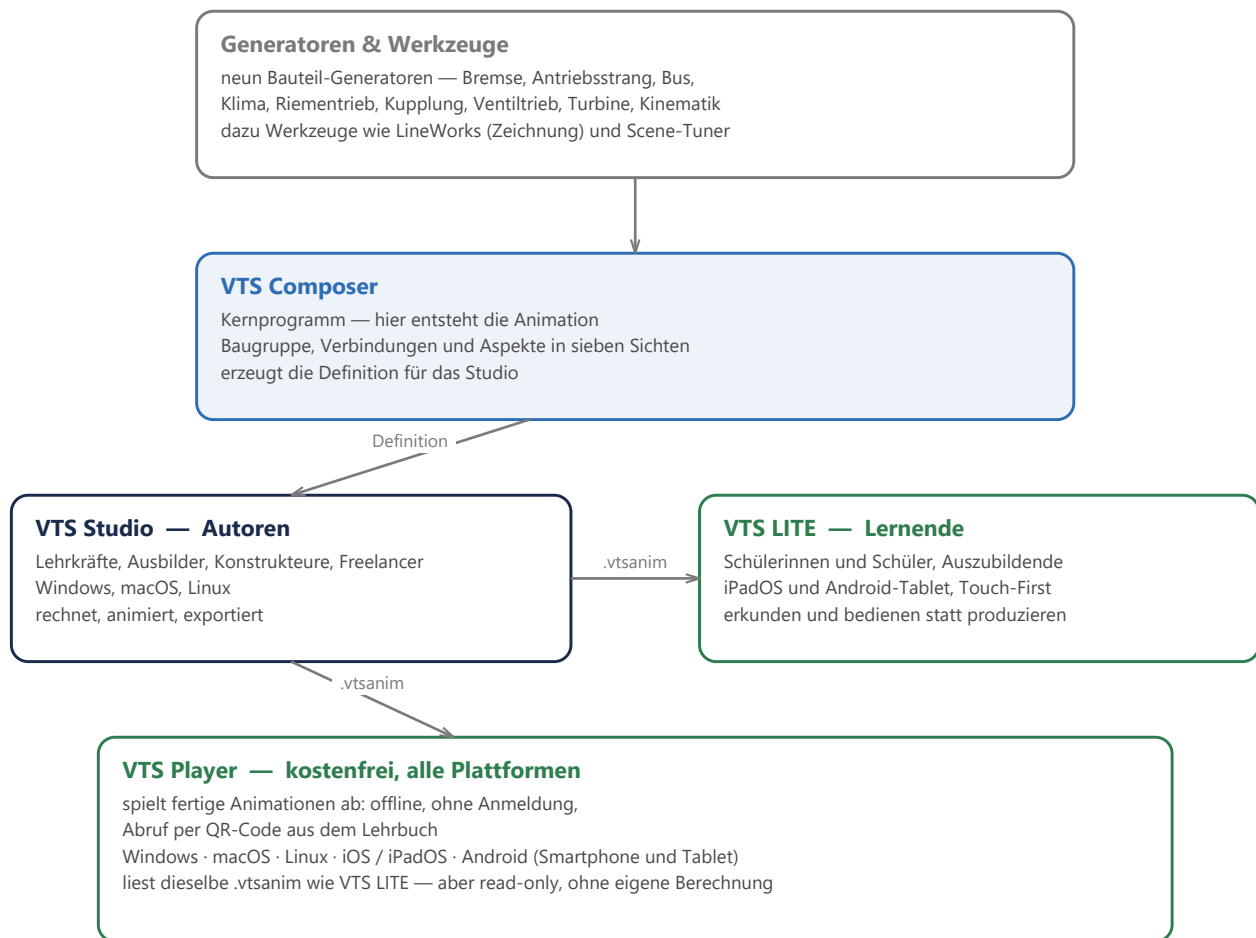
t1 = CreateTimeline(duration=Q(10, "s"), fps=60, loop=True)
a1 = AnimateRotation(ritzel, axis="z", speed=Q(120, "rpm"))
a2 = AnimateRotation(rad, axis="z", speed=Q(-60, "rpm")) # i = 2
SyncAnimations([a1, a2], mode="parallel")
```

Das Zahnprofil oben ist eine echte Evolvente nach DIN 867, keine Sinuswelle mit Zähnen. Diese Unterscheidung zieht sich durch das ganze Produkt und ist als Regel verbindlich festgeschrieben — siehe Kapitel 06.

02

Die Werkzeugfamilie

VTs ist heute nicht mehr ein Programm, sondern eine Familie mit klarer Rollenteilung. Der Composer ist das Kernprogramm: dort entsteht die Animation. Das Studio ist die Autoren-Anwendung für Lehrkräfte, Ausbilder und Konstrukteure; VTs LITE ist das Gegenstück für die Lernenden auf dem Tablet. Generatoren und Werkzeuge — darunter der Kinematik-Generator und LineWorks — sitzen im Composer und werden von dort aufgerufen. Der VTs Player schließlich bringt fertige Animationen auf jede Plattform — kostenfrei.



Die Werkzeugfamilie: die Werkzeuge speisen den Composer, der Composer die Definition ins Studio — und das Studio das signierte Paket — gelesen von VTS LITE auf dem Tablet und vom kostenfreien Player auf jeder Plattform.

Wer macht was

Werkzeug	Rolle	Ergebnis	Wer arbeitet damit
VTS Composer	Kernprogramm — Baugruppe, Verbindungen und Aspekte deklarieren; ruft die Generatoren und Werkzeuge auf	Definition fürs Studio	Autor, Fachlehrer
VTS Studio	Autoren-Anwendung — rechnen, animieren, rendern, exportieren	Szene, MP4, PDF, .vtsanim	Lehrkraft, Ausbilder, Konstrukteur, Freelancer
VTS LITE	Lernenden-Anwendung — erkunden und bedienen auf dem Tablet	— (liest .vtsanim)	Schülerinnen und Schüler, Auszubildende
VTS Player	Fertige Animation abspielen — kostenfrei auf allen Plattformen: Windows, macOS, Linux, iOS/iPadOS, Android (Smartphone und Tablet)	— (read-only)	Lernende, Leserinnen und Leser des Lehrbuchs
Generatoren & Werkzeuge	im Composer aufrufbar: neun Bauteil-Generatoren, Kinematik-Struktur-Generator, LineWorks (Zeichnung), Scene-Tuner	Bauteile, Topologie, Zeichnung	Autor, Fachlehrer

Warum getrennte Werkzeuge

Der naheliegende Weg wäre gewesen, alles ins Studio zu legen. Dagegen sprechen drei Gründe, die sich in der Praxis bestätigt haben:

- Andere Denkweise, andere Oberfläche. Wer eine Baugruppe beschreibt, arbeitet in Listen, Plänen und Verbindungen — nicht in einem 3D-Viewport mit Zeitleiste.
- Andere Nutzer. Ein Fachlehrer, der einen Bremsplan aufbaut, braucht keinen Skript-Editor. Ein Verlagsredakteur, der eine Zeichnung ableitet, braucht keine Physik-Engine.
- Andere Lieferung. LineWorks kommt ohne Qt aus und läuft als reines Kommandozeilen-Werkzeug in einer Verlagspipeline; das Studio kann das nicht und soll es nicht.

Geteilt wird der Kern, nicht die Oberfläche. Alle Werkzeuge lesen und schreiben dieselben deklarativen Datenschichten — Kinematik, Konventionen, Werkstoffe, Fluss, Schaltpult. Es gibt zu jeder Größe genau eine Quelle; ein zweiter Rechenweg ist ausdrücklich verboten.

Was alle Werkzeuge teilen

Die gemeinsamen Schichten sind reine Daten — keine ausgeführten Ausdrücke, keine versteckte Logik. Genau deshalb kann der Player sie lesen, ohne Python mitzubringen, und genau deshalb lassen sie sich ohne Bildschirm prüfen.

Schicht	Was sie festhält	Wer sie nutzt
Kinematik	welche Bewegung ein Bauteil machen darf, um welche Achse, in welchem Bereich, in welche Richtung	Composer, Studio, Player, LITE
Konventionen	23 Domänen ingenieurtechnischer Regeln — Biegeradien, Lochbilder, Klemmen, Kennfarben	Composer, Studio
Werkstoffe	Farbe, Rauheit, Metallanteil je Werkstoff — und getrennt davon die Linienfarben der Zeichnung	Composer, Studio, LineWorks
Fluss	was strömt wohin, wie viel, wie warm — als Band mit Pfeilspitze im Rohr	Composer, Studio, Player
Schaltpult	welche Regler es gibt, was sie stellen, was gekoppelt und was gesperrt ist	Composer, Studio, Player, LITE
Aspekt-Liste	welche Aspekte ein Dokument überhaupt tragen kann	Composer

Der Weg einer Baugruppe

- 1 Topologie — im Kinematik-Generator werden Glieder, Gelenke und Führungsgrößen festgelegt, bevor Geometrie entsteht.
- 2 Baugruppe — im Composer wird sie mit Bauteilen gefüllt: Katalog, Generator oder eigenes CAD.
- 3 Aspekte — Schaltplan, Fluidplan, Messpunkte, Schaltpult, Ablauf und Fluss kommen dazu; die Lampen zeigen, was noch fehlt.
- 4 Prüfen — Kinematik und Konventionen werden geprüft, bei maschinell erzeugten Baugruppen mit harter Ablehnung.
- 5 Übergabe — der Composer schreibt die Begleitdatei; das Studio rechnet, animiert und rendert.
- 6 Ausgabe — MP4 fürs Whiteboard, PDF fürs Arbeitsblatt, DXF für die Werkstatt, .vtsanim für den Player.

03

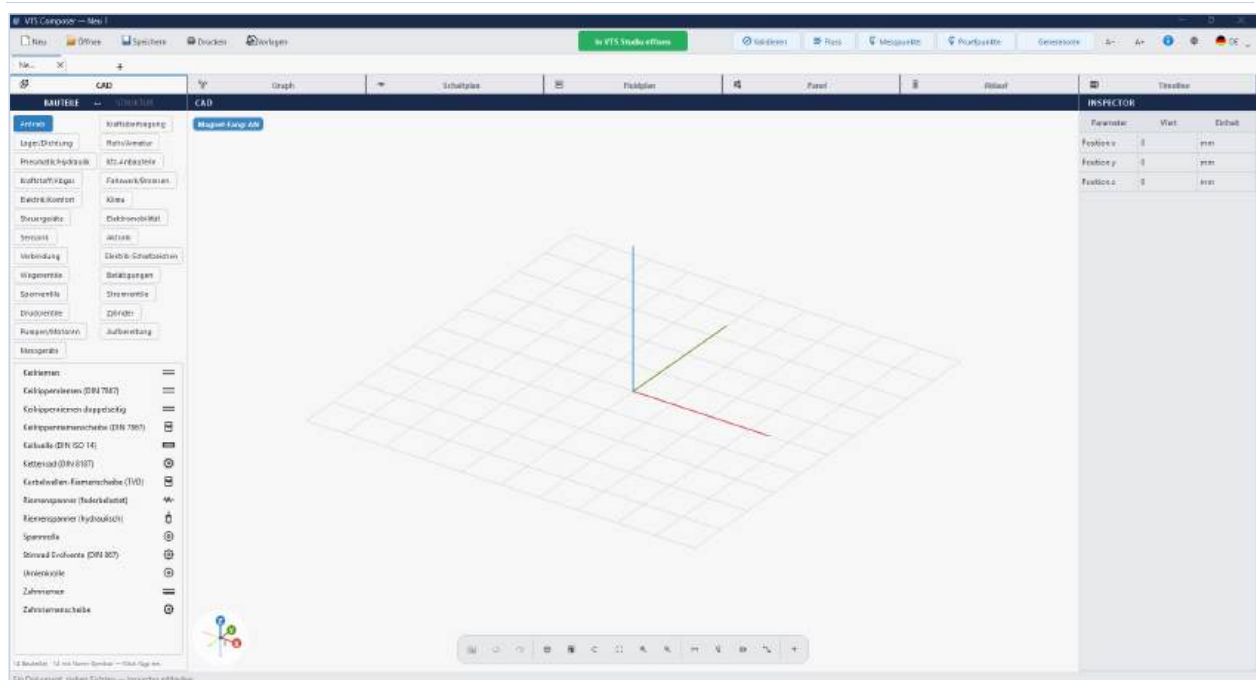
VTs Composer

Der Composer ist das Autorenwerkzeug für Baugruppen. Man beschreibt dort, was eine Anlage ist — welche Bauteile, wie verbunden, was sich wie bewegen darf, was gemessen wird, was am Schaltpult bedienbar ist. Das Studio macht daraus eine Animation. Der Composer ist ausdrücklich kein CAD-Programm: er konstruiert keine Geometrie, er ordnet sie an und gibt ihr Bedeutung.

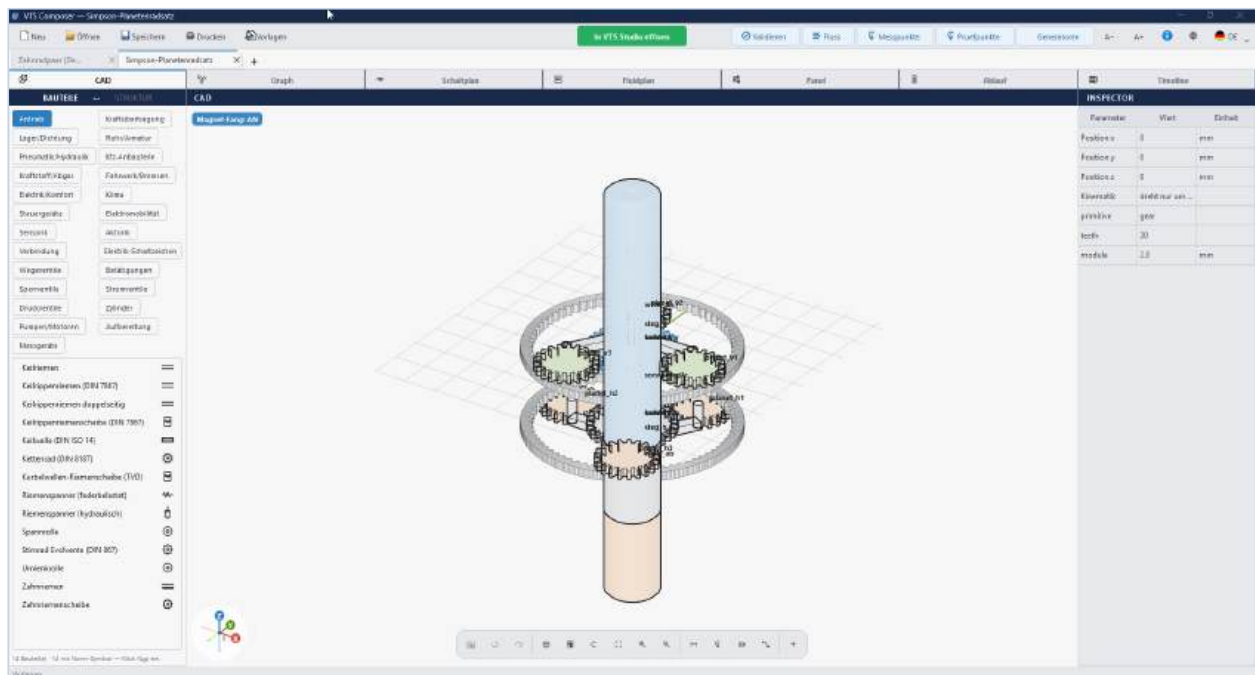
Sieben Sichten auf dasselbe Dokument

Eine Baugruppe hat mehrere Gesichter. Statt sie in getrennte Dateien zu zerlegen, zeigt der Composer ein Dokument in sieben Sichten — jede Sicht bearbeitet einen anderen Aspekt derselben Sache.

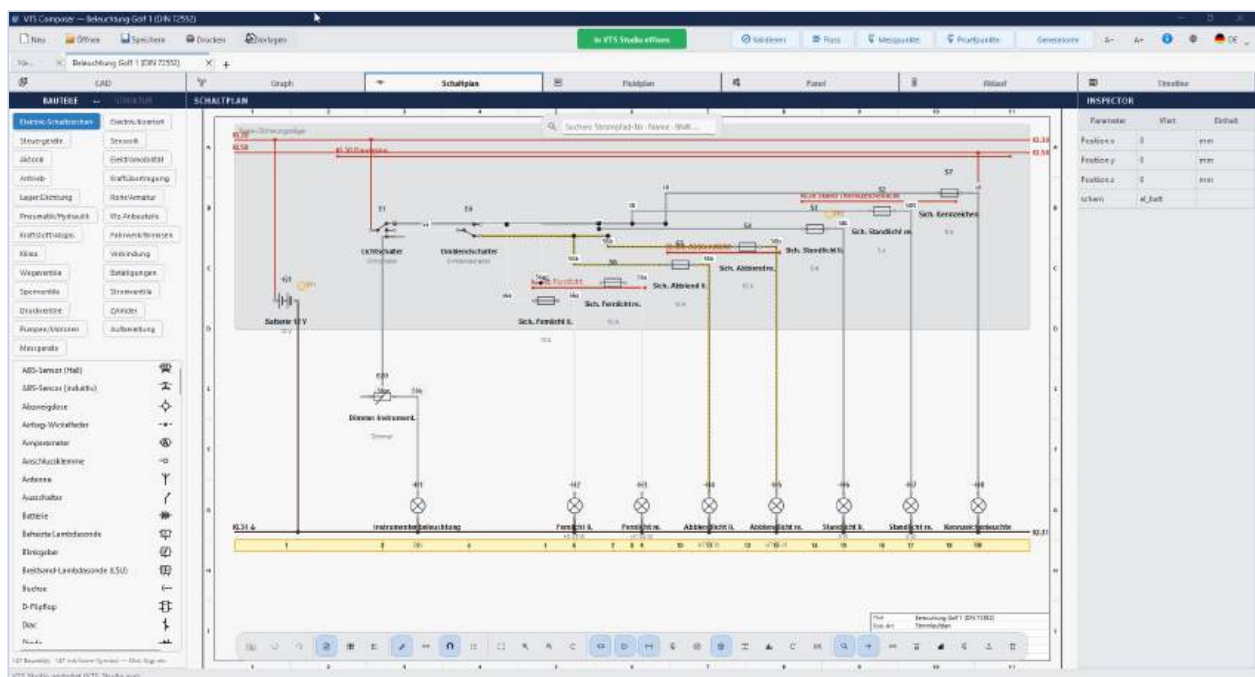
Sicht	Was dort bearbeitet wird	Normbezug
CAD	Räumliche Anordnung der Bauteile, Maße, Lage	—
Graph	Wirkzusammenhang: was treibt was, Kopplungen, Fluss (Stoff/Strom/Kraft)	—
Schaltplan	Elektrik/Elektronik als eigenständiger 2D-Plan mit Prüfpunkten und Messgeräten	DIN EN 61082, DIN 72552
Fluidplan	Pneumatik und Hydraulik als eigener Plan mit Wegeventilen, Zylindern, Drosseln	ISO 1219-1
Panel	Schaltpult: Regler, Taster, Anzeigen, Leuchten — grafisch platziert	—
Ablauf	Schrittfolge: was passiert in welcher Reihenfolge	—
Timeline	Zeitleiste: zeitlicher Ablauf der Animation	—



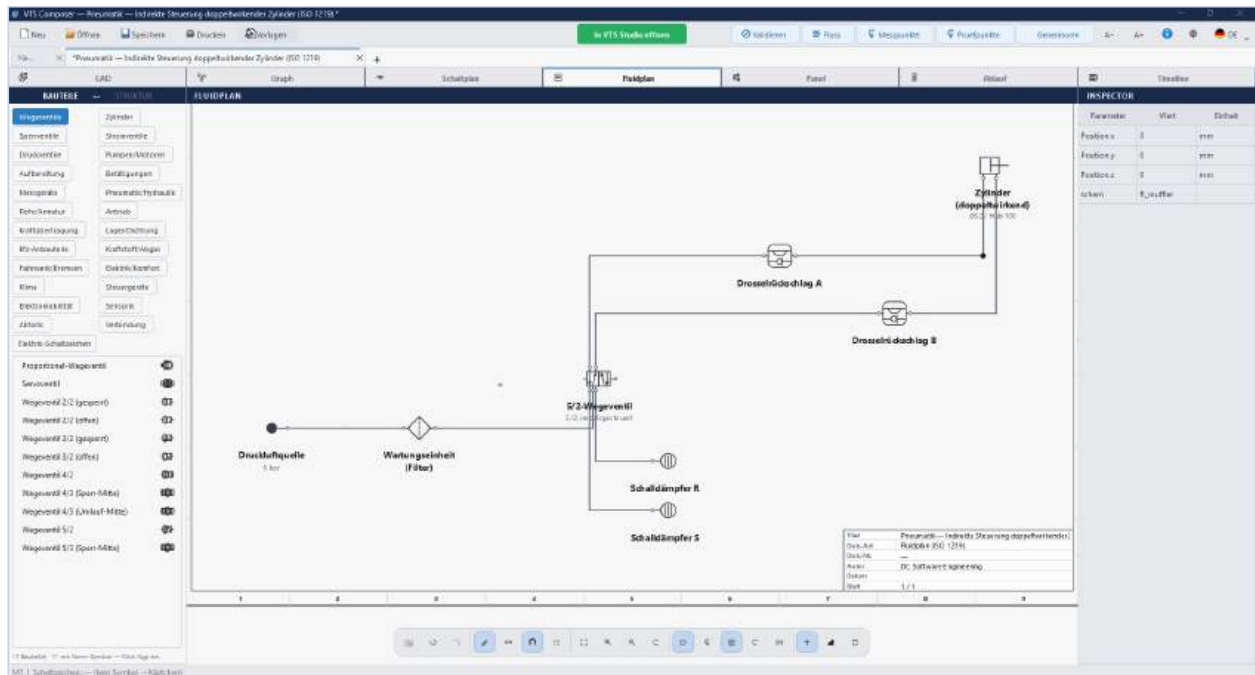
Ein Dokument, sieben Sichten: die Reiter oben schalten zwischen CAD, Graph, Schaltplan, Fluidplan, Panel, Ablauf und Timeline um. Links der Bauteilkatalog, rechts der Inspektor — beide bleiben in jeder Sicht an ihrem Platz.



Composer, CAD-Sicht: links der Bauteilkatalog nach Domänen, in der Mitte die Baugruppe (Simpson-Planetenradsatz), rechts der Inspektor — die Zeile Kinematik zeigt read-only, welche Bewegung das gewählte Teil überhaupt machen darf.



Schaltplan-Sicht: Stromlaufplan nach DIN 72552 mit Strompfad-Nummerierung, Klemmenbezeichnungen und Schriftfeld — ein eigenständiger Plan, kein Abbild der 3D-Bauteile.



Fluidplan-Sicht: Pneumatikschaltplan nach ISO 1219 mit 5/2-Wegeventil, Drosselrückschlagventilen und doppeltwirkendem Zylinder. Die Schaltwege der Ventilzeichnung folgen der Portmatrix — ein Pfeil, der frei im Kästchen steht, ist kein Schaltweg.

Zwölf Aspekte — und eine Anzeige, die sagt, was fehlt

Ein Dokument kann zwölf Aspekte tragen. Unter dem Inspektor steht eine Tabelle mit einer Lampe je Aspekt: Bauteile, Verbindungen, Schaltplan, Prüfpunkte, Messgeräte, Messpunkte, Schaltpult, Pult-Layout, Fluss, Ablauf, Zeitleiste, Lehrtafel. Ein Klick auf eine Zeile springt in die zuständige Sicht.

Die Lampe ist eine Bestandsaufnahme, keine Qualitätsaussage. Sie sagt „vorhanden“, niemals „richtig“. Ob ein Plan normkonform ist, sagt die Konventionsprüfung; ob eine Bewegung zulässig ist, sagt die Kinematikprüfung. Das klingt nach einer Kleinigkeit und ist der Unterschied zwischen einer ehrlichen und einer beruhigenden Anzeige.

Bauteile: Katalog statt Kästchen

- 157 Normteile im Katalog — Zahnräder (DIN 867), Kettenräder (DIN 8187), Wälzlager (DIN 625/720/617/635), Riemenscheiben (DIN 2211), Keilwellen (DIN ISO 14), Rohre und Flansche (DIN 2633), Dichtungen (DIN 3771), Sicherungsringe (DIN 6799) und weitere
- 67 Primitive als geometrische Grundformen, aus denen der Katalog aufgebaut ist
- Jedes Teil bringt seinen zulässigen Freiheitsgrad mit (Kapitel 05) und seine Werkstoffdarstellung
- Eigene CAD-Geometrie lässt sich als STEP oder glTF einhängen

Ein Bauteil wird nie aus rohen Quadern und Zylindern zusammengesetzt. Ein Zahnrad, das aus der Nähe wie ein gezahnter Ring aussieht, aber keine Evolvente trägt, ist in der Lehre schlimmer als kein Zahnrad — es bringt genau das bei, was man später wieder abtrainieren muss.

Weitere Arbeitshilfen

- Dokument-Registerkarten: mehrere Baugruppen gleichzeitig offen, jede mit eigenem Rückgängig-Stapel; Baugruppen lassen sich zusammenführen

- Schaltplan-Designer: Bedienelemente per Ziehen platzieren, mit Raster und Fang — Regler, Schalter, Auswahl, Zeigerinstrument, Taster, Leuchtmelder, Anzeige, Text
- Schwebendes Werkzeug-Dock und adaptive Detailstufe für große Baugruppen
- Info-Bilder je Anwendungsfall: jede Generator-Variante zeigt eine Strichzeichnung, die aus den Generatordaten abgeleitet ist — ein danebengemaltes Bild würde still veralten

Fluss sichtbar machen

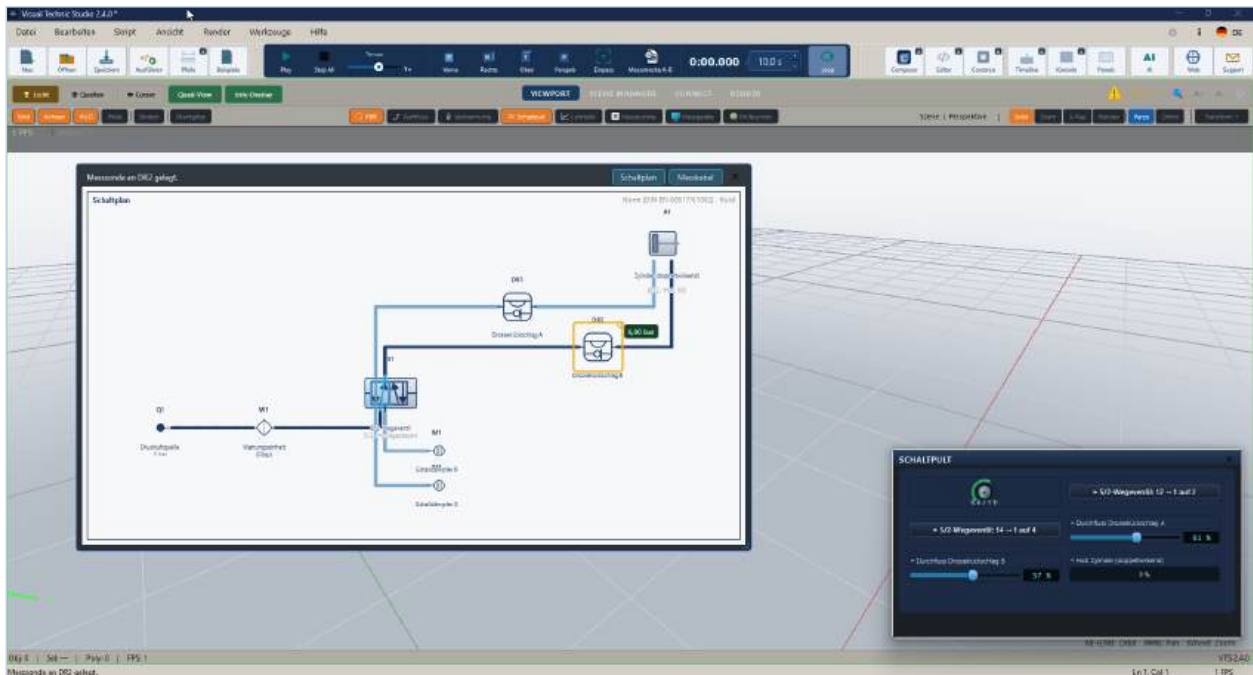
Strömung, Strom und Kraft werden in allen VTS-Werkzeugen nach einer Konvention dargestellt — nicht je Demonstration neu erfunden. Das ist didaktisch entscheidend: der Lernende soll das Bild einmal lesen lernen und es danach überall wiedererkennen.

Darstellung	Bedeutung
Band mit Pfeilspitze im Rohr, der Rohrform folgend	Fließrichtung — nicht daneben, sondern im Leitungsweg
Breite des Bandes	Menge: Volumenstrom bzw. Stromstärke
Farbe des Stoffbandes	Temperatur: kalt blau/cyan bis heiß orange/rot
Strom in zwei Modi	technische Richtung (Plus nach Minus) und physikalische Richtung (Minus nach Plus) — umschaltbar, weil beide unterrichtet werden
Symbol für den Aggregatzustand	drei Wellen flüssig, Wolke gasförmig, massiver Quader fest — Symbolfarbe wieder die Temperatur
Spannung und Widerstand: kein Fluss	sie fließen nicht und werden deshalb nicht als Band gezeigt, sondern über Messgeräte — Voltmeter, Ohmmeter, Multimeter, Oszilloskop

Der letzte Punkt sieht nach Erbsenzählerei aus und ist der Kern der Sache: eine Animation, die Spannung „fließen“ lässt, erzeugt genau die Fehlvorstellung, die im Elektrounterricht am schwersten wieder loszuwerden ist.

Messen statt behaupten

Im Schaltplan und im Fluidplan lassen sich Prüfpunkte setzen — die Stellen, an denen in der Werkstatt wirklich angeklemmt wird — und Messgeräte daran anschließen. Der angezeigte Wert kommt aus dem Modell, nicht aus einer Textbox. Damit wird aus der Animation eine Übung: Messgerät anlegen, ablesen, bewerten.



Studio: der Fluidplan über der 3D-Szene eingeblendet, die Messsonde liegt am Drosselrückschlagventil und zeigt 6,00 bar. Das Schaltpult daneben stellt Ventilstellung, Drosselöffnung und Zylinderhub — der Wert am Messgerät folgt der Bedienung, er ist nicht hingeschrieben.

Die Übergabe ans Studio

Beim Bereitstellen schreibt der Composer eine Begleitdatei (Sidecar). Das Studio liest ausschließlich diese Datei — niemals das Composer-Dokument selbst. Diese klare Grenze ist bewusst gesetzt: sie erlaubt es, den Composer weiterzuentwickeln, ohne das Studio anzufassen, und sie macht die Fehlersuche eindeutig. Kommt eine Änderung im Studio nicht an, ist immer zuerst zu prüfen, ob sie überhaupt in die Begleitdatei geschrieben wurde.

Der Weg ins Studio läuft dabei über eine Stelle, die sicherstellt, dass nicht zwei Werkzeuge gleichzeitig in dasselbe Verzeichnis schreiben und dass jederzeit nachvollziehbar bleibt, welcher Stand dort liegt.

Was der Composer bewusst nicht ist

- × Kein CAD-Programm — er konstruiert keine Freiformflächen
- × Keine Simulationsumgebung — er beschreibt, das Studio rechnet
- × Kein Zeichenprogramm — dafür gibt es LineWorks
- × Kein Auslieferformat — zum Lernenden geht die .vtsanim

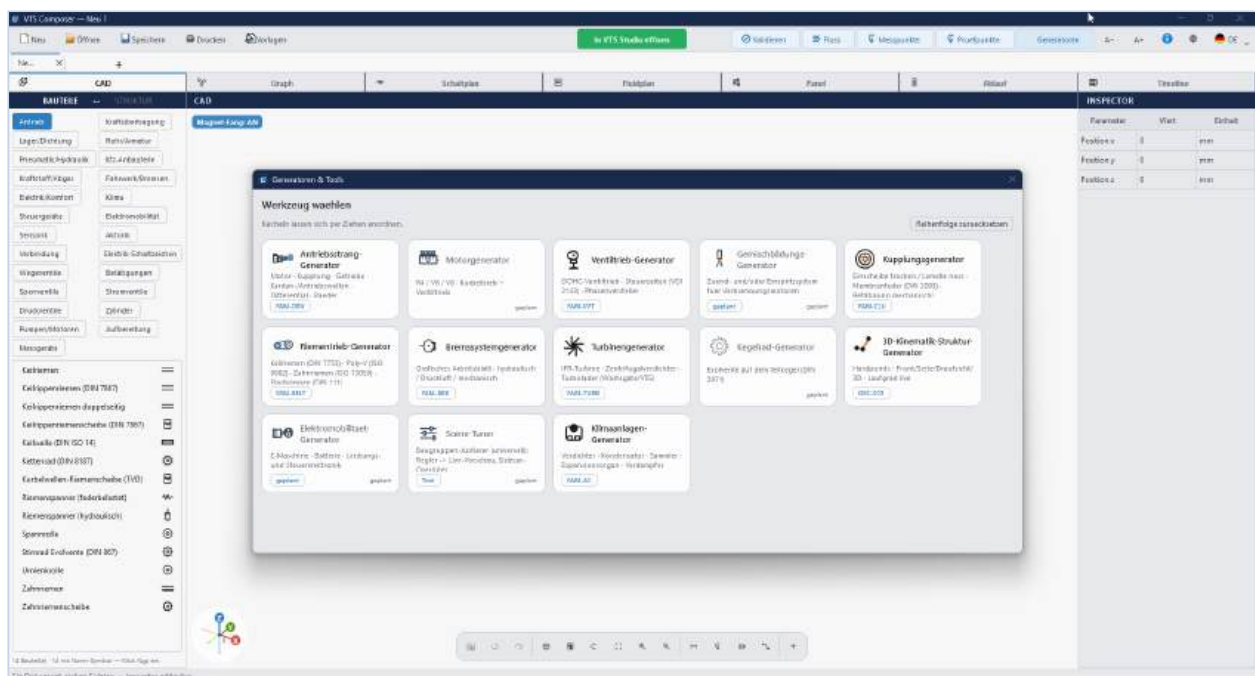
Das hält den Composer bedienbar: ein Werkzeug, das alles kann, verlangt vom Fachlehrer, dass er alles lernt.

04

Die Generatoren im Composer

Ein Generator baut eine vollständige Baugruppe aus wenigen fachlichen Angaben. Man wählt nicht Bauteile aus einer Kiste, sondern beantwortet die Fragen, die ein Konstrukteur beantworten würde — welche Bremskreisaufteilung, welcher Riementyp, welche Achsbauart — und bekommt die passende, verbundene, normgerechte Anlage.

Der Unterschied zum Zeichnen: Ein gezeichneter Riementrieb sieht aus wie ein Riementrieb. Ein gerechneter Riementrieb hat die richtige Riemenlänge, die richtigen Umschlingungswinkel und die richtige Drehrichtung — auch dann, wenn man eine Scheibe größer macht. Genau das ist der Unterschied zwischen Anschauungsmaterial und Lehrmittel.

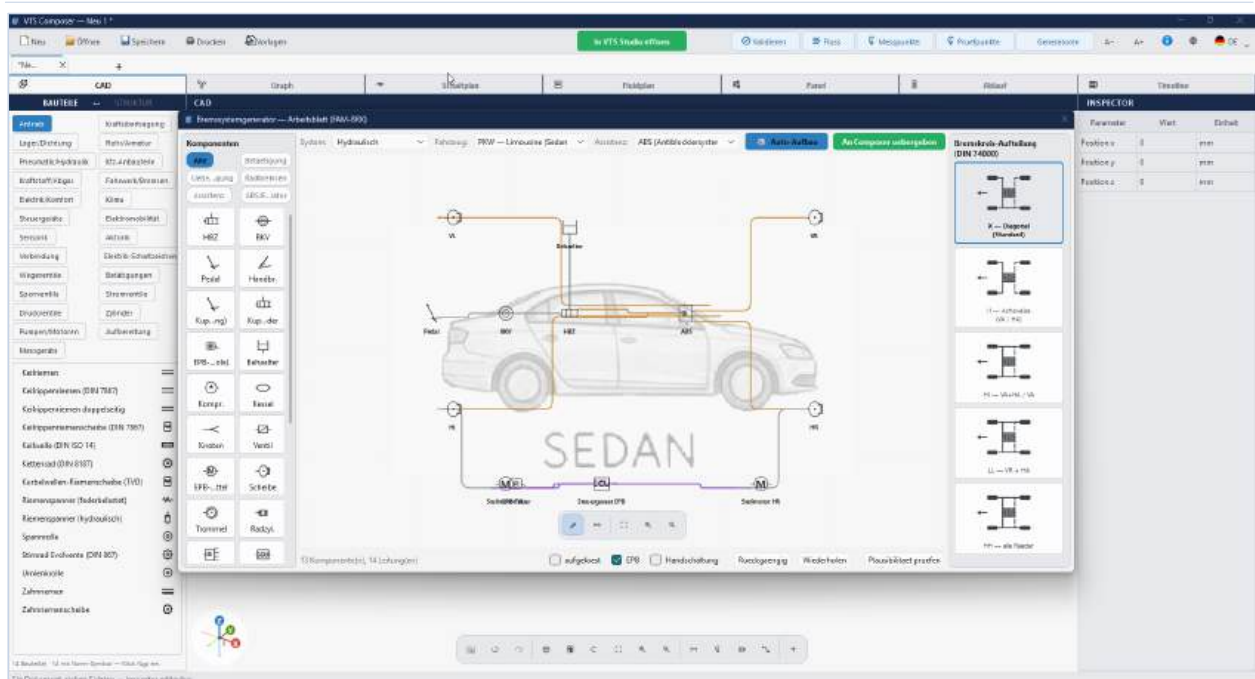


Der Werkzeug-Starter im Composer: jede Kachel ein Generator, mit Kennung und Normbezug im Untertitel. Angekündigte, noch nicht freigeschaltete Generatoren stehen sichtbar mit dabei — als „geplant“ gekennzeichnet statt zu fehlen.

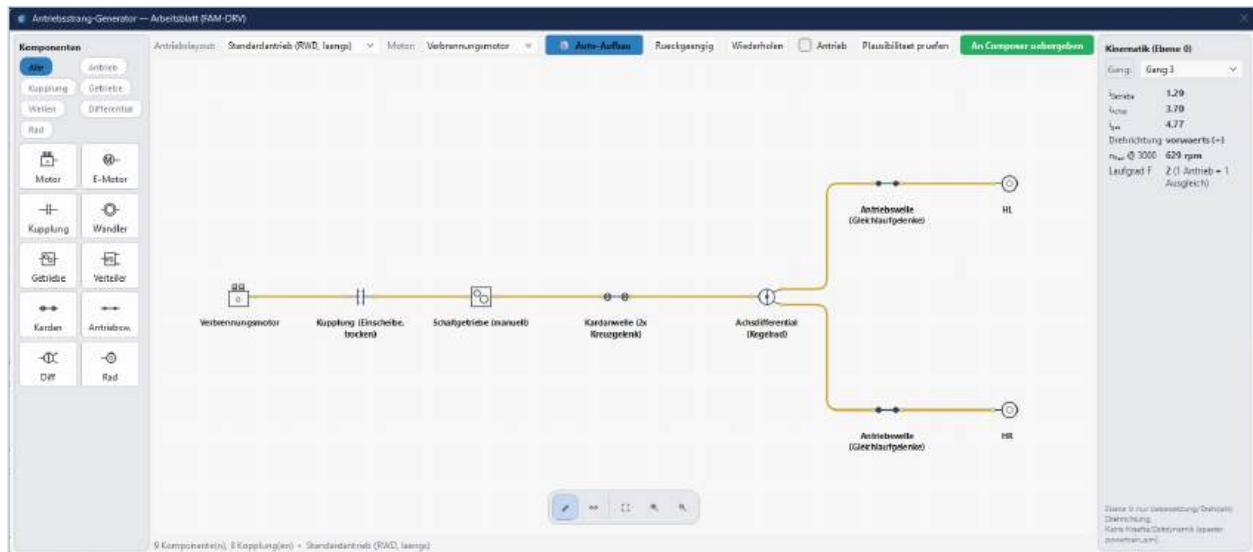
Die neun aktiven Familien

Kennung	Generator	Was er erzeugt	Normbezug
FAM-BRK	Bremssystem	Komplette Anlage: Pedal, Bremskraftverstärker, Hauptzylinder, ABS/ESP-Modulator (auch aufgelöst mit Einzelventilen), Scheiben- und Trommelbremsen, Feststellbremse — hydraulisch, Druckluft oder mechanisch	DIN 74000, ECE-R13/R13H, ECE-R90, ISO 611, ISO 1219-1
FAM-DRV	Antriebsstrang	Motor, Kupplung, Getriebe, Verteilergetriebe, Kardan- und Antriebswellen, Differential, Räder — mit Übersetzung, Drehrichtung und Laufgrad je Gang	DIN 808 (Kreuzgelenk), DIN 3971 (Kegelrad), Roloff/Matek

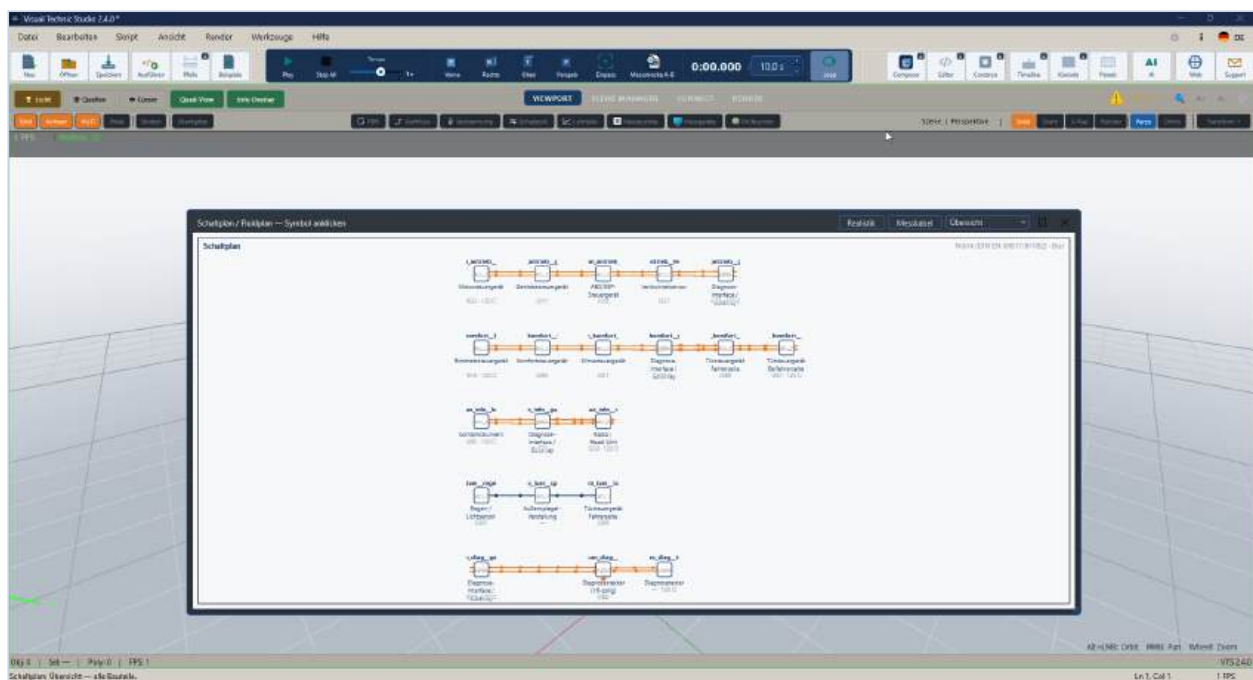
Kennung	Generator	Was er erzeugt	Normbezug
FAM-BUS	Bussysteme	CAN / CAN FD / CAN XL, LIN, FlexRay, MOST, Automotive Ethernet, Diagnose (OBD/UDS/DoIP) — Topologie, Buslast, Arbitrierung, 3D-Leitungsverlegung im Fahrzeug	ISO 11898, ISO 17987, ISO 17458, ISO 21806, ISO 14229
FAM-AC	Klimaanlage	Verdichter, Kondensator, Sammler, Expansionsorgan, Verdampfer — jeder Anschluss trägt seine Druckseite, ein rückwärts verdrahteter Kreis wird gefunden	DIN EN 378, ISO 1219-1
FAM-BELT	Riementrieb	Zwei-Scheiben-Trieb bis Serpentina-Nebenaggregatetrieb mit Spannrolle; Riemenlänge, Umschlingung und Drehzahlen fallen aus der Geometrie ab	DIN 7753, ISO 9982, ISO 13050, DIN 111
FAM-CLU	Kupplung	Einscheiben-Trockenkupplung und nasse Lamellenkupplung, Membranfeder, Betätigung mechanisch/hydraulisch/Zentralausrücker, selbstnachstellend	DIN 2093 (Tellerfeder)
FAM-VVT	Ventiltrieb	Nockenwelle, Steuerzeiten, Ventilhub; Phasenversteller, Nockenumschaltung und Zylinderabschaltung	VDI 2143 (Bewegungsgesetze)
FAM-TURB	Turbine / Lader	Radialturbine, Zentrifugalverdichter, Turbolader mit Wastegate oder variabler Turbinengeometrie — Schaufeln aus der Auslegung, nicht gezeichnet	Euler-Turbinengleichung, Geschwindigkeitsdreiecke
DEC-072	3D-Kinematik-Struktur	Topologie einer Mehrkörper-Baugruppe: Hardpoints, Gelenke, Glieder, Zweipunktklenker — mit Laufgradanzeige (siehe Kapitel 05)	DIN 808, DIN 71802, DIN ISO 12240



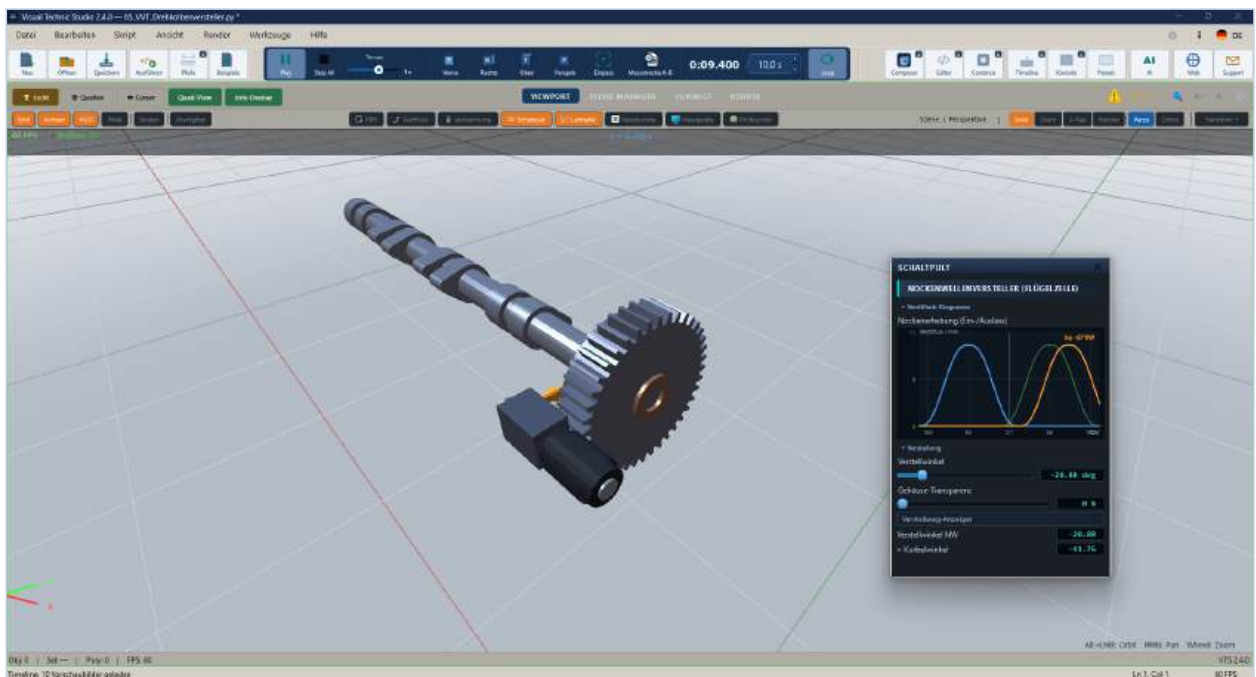
FAM-BRK — das Arbeitsblatt des Bremssystem-Generators: die Fahrzeugsilhouette als Hintergrund, rechts die fünf Kreisaufteilungen nach DIN 74000 als Piktogramm. Ein Klick baut die vollständige, verbundene Anlage auf.



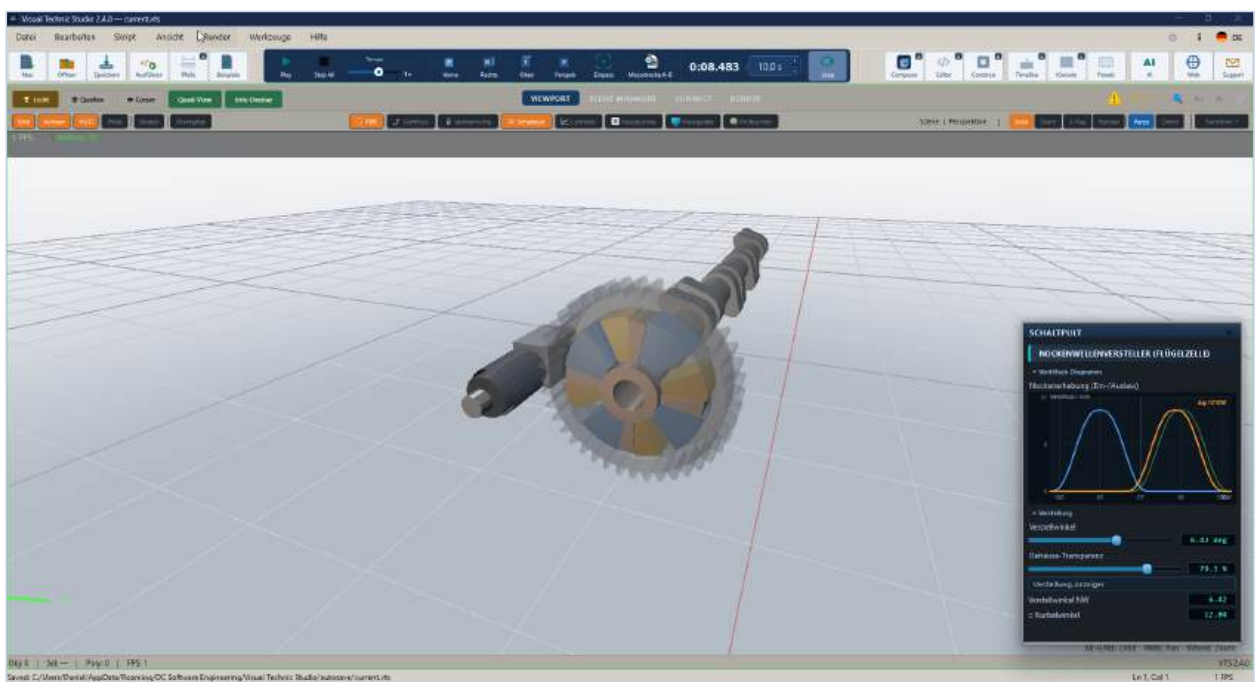
FAM-DRV — Antriebsstrang: links der Baukasten, in der Mitte die aufgebaute Kette Motor→Kupplung→Getriebe→Kardanwelle→Differential→Räder, rechts die mitlaufende Kinematik. Für den gewählten Gang stehen dort Übersetzung, Drehrichtung, Raddrehzahl und der Laufgrad — und der Hinweis, dass dies Modellebene 0 ist: keine Kräfte, keine Zeitdynamik.



FAM-BUS — dasselbe Fahrzeug-Bordnetz im Studio: Steuergeräte an CAN-Antrieb, CAN-Komfort, CAN-Infotainment und LIN, verbunden über das Diagnose-Interface; die Abschlusswiderstände von 120 Ω stehen an den Enden, wo sie hingehören.



FAM-VVT — Flügelzellen-Versteller, Gehäuse geschlossen: so sieht das Bauteil am Motor aus. Verstellwinkel $-20,88^\circ$ Nockenwelle, im Ventilhub-Diagramm als $\Delta\varphi -42^\circ$ Kurbelwinkel.



Dieselbe Baugruppe, Gehäuse-Transparenz auf 79 % gestellt und in die andere Richtung verstellt ($+6,42^\circ$ NW, $\Delta\varphi +13^\circ$ KW): jetzt sind Stator, Rotor und die vier Flügelkammern sichtbar. Das Ventilhub-Diagramm oben rechts wandert mit dem Regler mit — es wird aus derselben Hubkurve gerechnet wie die Nockenkontur, nicht daneben gezeichnet.

Wie es weitergeht

Das Angebot an Generatoren wird bis zur finalen Fassung 3.0 weiter ausgebaut und angepasst — welche Familien hinzukommen, entscheidet sich am Bedarf aus der Praxis. In Arbeit bzw. vorgesehen sind derzeit:

- Gemischbildung — Zünd- und Einspritzsysteme für Verbrennungsmotoren
- Elektromobilität — E-Maschine, Batterie, Leistungs- und Steuerelektronik

- Motor — R4/V6/V8 als Kurbeltrieb samt Ventiltrieb
- Kegelrad — Evolvente auf dem Teilkegel nach DIN 3971

Andere Berufsbilder bekommen eigene Generatoren. Die heutige Familie ist an der Fahrzeugtechnik gewachsen, weil dort der erste Bedarf lag. Für Metalltechnik, Elektrotechnik und weitere Berufsfelder entstehen später eigene, auf das jeweilige Berufsbild zugeschnittene Generatoren — auf derselben Datenschicht und mit derselben Normbindung, aber mit den Bauteilen, Plänen und Fachbegriffen, die dort verlangt werden.

Wie ein Generator entsteht

Vor der ersten Codezeile steht ein Steckbrief auf einer Seite: Zweck, ausdrückliche Nicht-Ziele, Modellebene (was ist modelliert, was bewusst nicht), die eine Datenquelle, die Invarianten samt geplantem Regressionstest und die Grenze zu den Nachbarwerkzeugen. Das ist keine Bürokratie, sondern die Lehre aus einem konkreten Fall: eine Fluid-Animation wuchs rein reaktiv und musste ihre Modellregeln Fehler für Fehler nachträglich entdecken.

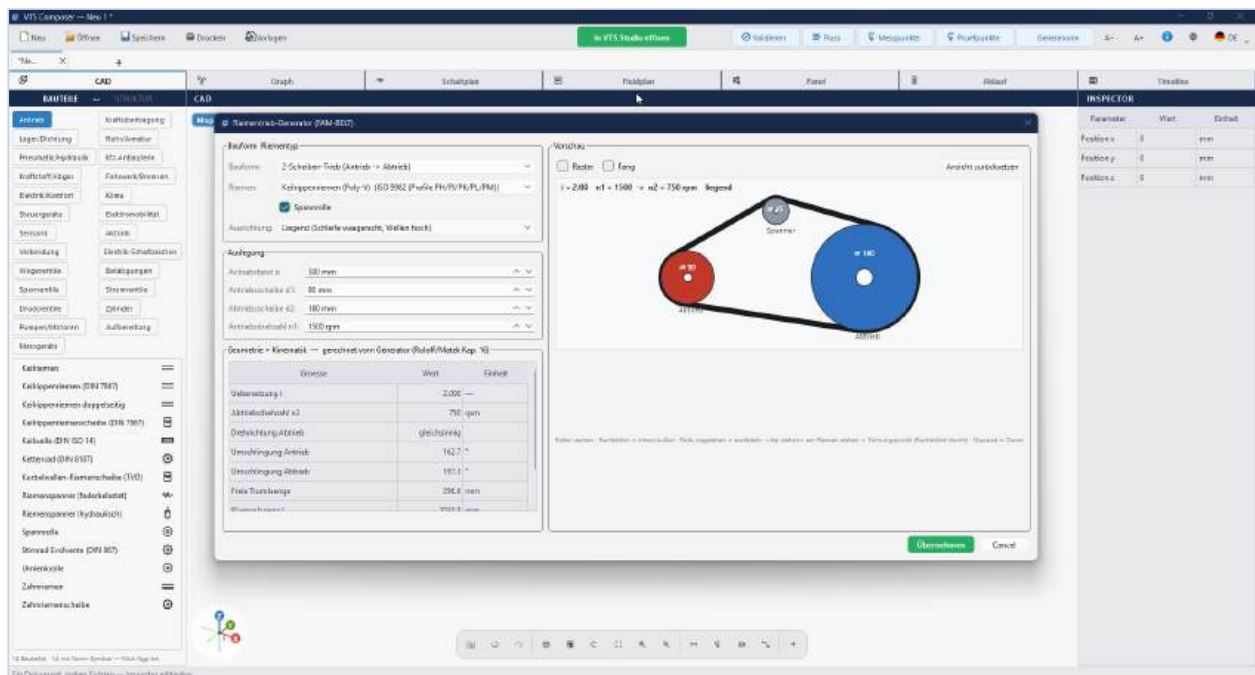
Erst danach wird gebaut — und die Konformitätstests entstehen mit dem Code, nicht danach. Zu jeder Norm-Vorgabe gehört ein Test, der sie mit einem unabhängigen Rechenweg nachprüft.

Beispiel: ein Riementrieb

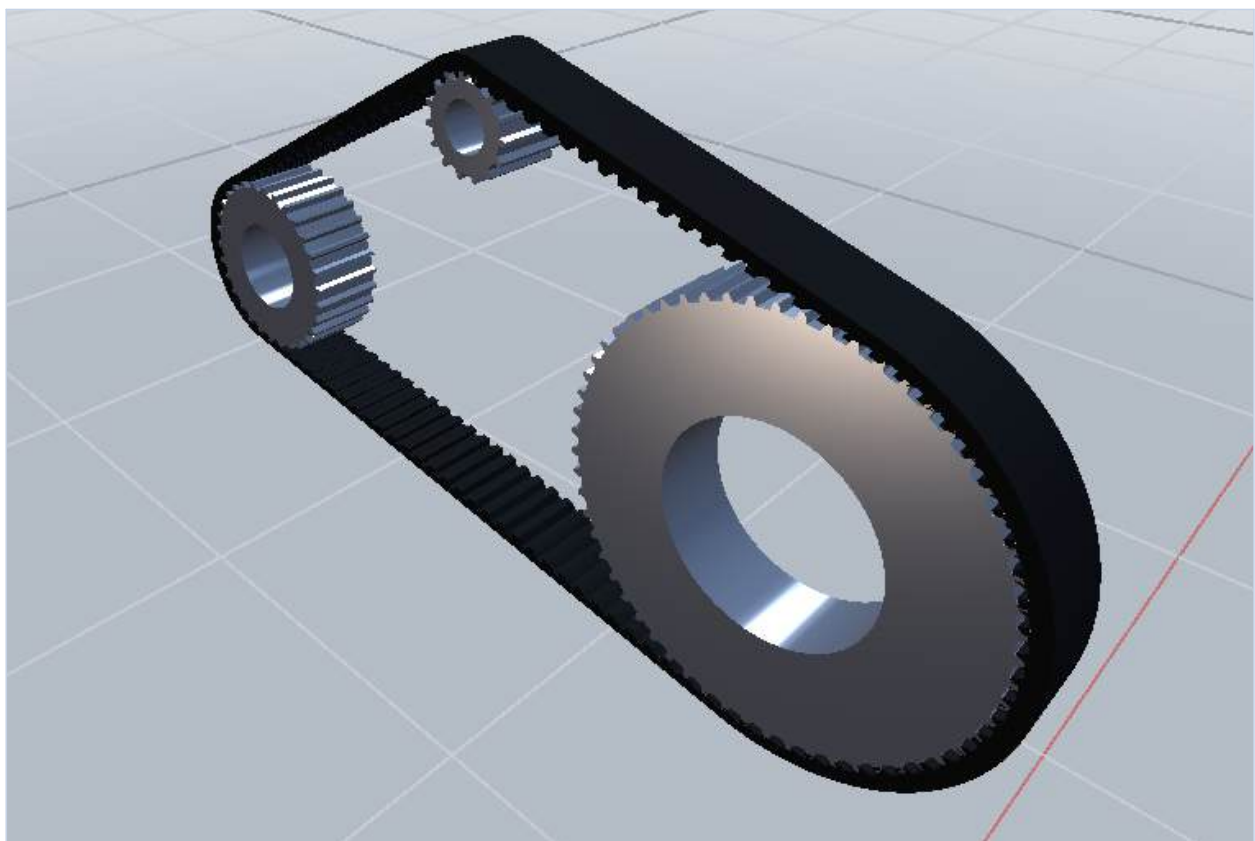
Was der Autor angibt, ist eine Handvoll fachlicher Größen. Was daraus entsteht, ist eine vollständige, in sich stimmige Baugruppe — und sie bleibt stimmig, wenn eine Größe geändert wird.

Der Autor gibt an	Der Generator rechnet daraus
Riemenart (Keilriemen, Poly-V, Zahnriemen, Flachriemen)	Profil und Scheibenform nach der jeweiligen Norm
Scheibendurchmesser und Achsabstand	Umschlingungswinkel, Trumlängen, gesamte Riemenlänge
Antriebsdrehzahl	Übersetzung, Abtriebsdrehzahl und Drehrichtung je Scheibe
Spannrolle ja/nein, Lage	Riemenverlauf um alle Scheiben als Außentangenten mit Umschlingung
Ausrichtung liegend oder stehend	räumliche Lage, damit der Trieb an eine waagerechte Kurbelwelle passt

Geprüft wird das mit einem unabhängigen Orakel: die gerechnete Riemenlänge muss dem Umfang der konvexen Hülle aller Scheibenkreise entsprechen, die Trumlänge dem Satz des Pythagoras. Ein Test, der dieselbe Formel noch einmal ausrechnet, würde jeden Fehler mitmachen.



FAM-BELT — der Riemetrieb-Generator: links die Eingaben (Riemenart, Durchmesser, Achsabstand, Spannrolle), rechts die mitgerechnete Vorschau samt Riemenlänge, Umschlingung und Drehzahlen.

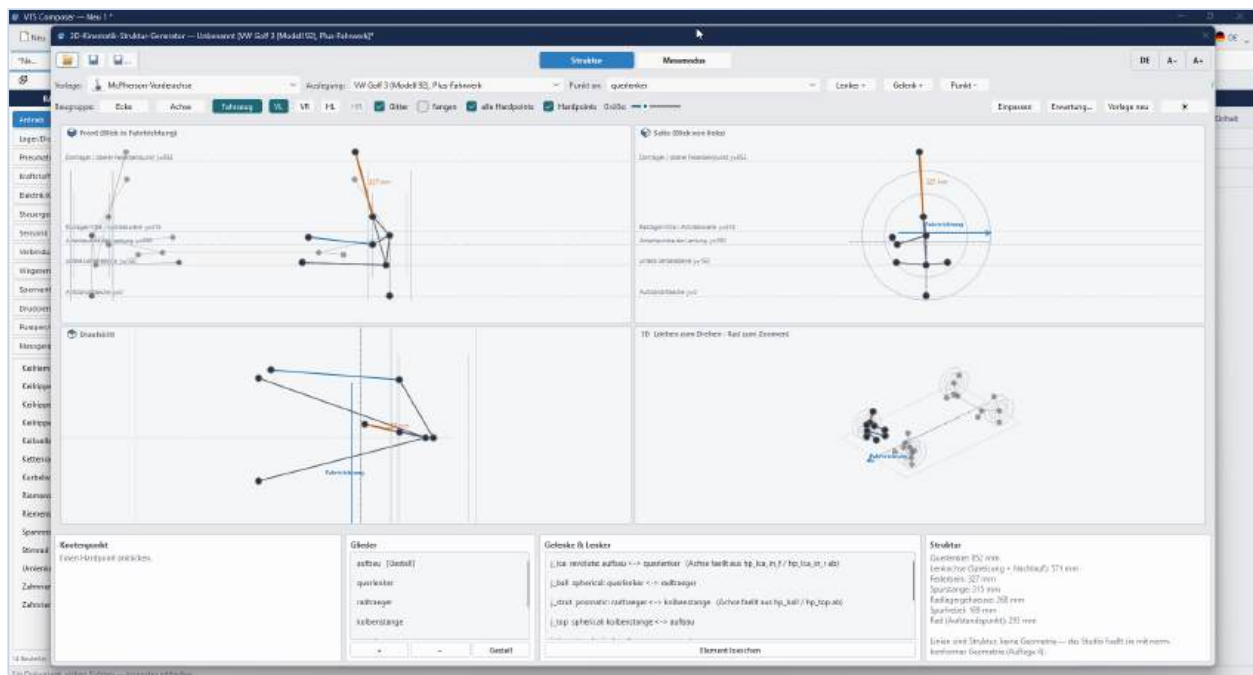


Das Ergebnis derselben Eingabe im Studio: Zahnriemenscheiben nach ISO 13050, der Riemen als Außentangente mit echter Umschlingung um jede Scheibe — keine parallelen Trümer, wie sie eine gezeichnete Darstellung liefern würde.

05

Kinematik

Eine Animation, in der ein Teil eine Bewegung macht, die das echte Bauteil nicht machen kann, ist kein Lehrmittel — sie ist eine falsche Vorstellung im Kopf des Lernenden. VTS behandelt Kinematik deshalb als eigene, geprüfte Datenschicht.



Der 3D-Kinematik-Struktur-Generator an einer McPherson-Vorderachse: Front-, Seiten- und Draufsicht sowie die räumliche Ansicht zeigen dieselben Hardpoints; darunter Glieder, Gelenke und Lenker als Liste — und der gerechnete Laufgrad gegen den erklärten Erwartungswert. Es ist noch keine Geometrie im Spiel.

Stufe 1 — was ein einzelnes Bauteil darf

Jedes Bauteil trägt eine deklarierte, technisch zulässige Bewegung: Art, Achse, erlaubte Freiheitsgrade, Führungsgröße, Bereich und Wirkrichtung. Die Bibliothek umfasst 243 Einträge.

Gelenkart	Bedeutung	Beispiel	Norm
revolute	eine Drehung um eine Achse	Welle, Nockenwelle, Zahnrad, Querlenker	DIN 71751/71752
prismatic	ein Schub entlang einer Achse	Pneumatik-/Hydraulikkolben, Zahnstange	ISO 6020/15552
spherical	drei Drehungen, keine Verschiebung	Traggelenk, Spurstangenkopf	DIN 71802, DIN ISO 12240
universal	zwei Drehungen quer zur eigenen Achse	Kreuzgelenk in der Kardanwelle	DIN 808
helical	Drehung und Schub gekoppelt	Trapezgewindespindel	DIN 3975
fixed	keine Bewegung	Gehäuse, Motorblock	—

Auch die Richtung ist deklariert. Ein Ventiltrieb, der das Ventil zuzieht statt es zu öffnen, besteht jede Längen- und Durchdringungsprüfung: ein Vorzeichenfehler ist in der Konstruktionslage unsichtbar, weil dort jede Richtung den Weg null ergibt.

Stufe 2 — was die Baugruppe macht

Eine Erlaubnis hält nichts zusammen. Für Baugruppen gelten fünf Pflichten — entstanden aus einem Fall, der in der Mathematik bewiesen und trotzdem falsch war: ein Federbein steckte im Rad, die Spurstange war 52,9 mm zu kurz.

	Pflicht	Was sie verhindert
R1	Topologie vor Geometrie — Glieder, Gelenke, Schleifen und Führungsgrößen stehen vor dem ersten Bauteil fest	dass eine geschlossene Schleife wie ein Stammbaum posiert wird
R2	Laufgrad-Nachweis — der Freiheitsgrad wird gerechnet und gegen den Erwartungswert geprüft	dass „irgendwie beweglich“ für „richtig beweglich“ gehalten wird
R3	Invarianten statt Posen, über den ganzen Regelbereich: Längen, Durchdringung, Bodenkontakt, Richtung	eine Prüfung nur im Sollwert — dort sind alle Fehler null
R4	Kein zweiter Rechenweg — gibt es eine gelöste Quelle, wird sie benutzt	zwei Wahrheiten, die auseinanderlaufen
R5	Sichtprüfung vor Fertigmeldung — „mathematisch verifiziert“ ist keine Fertigmeldung	dass grüne Tests einen sichtbaren Unsinn durchwinken

Stufe 3 — der Mechanismus-Löser

Ein Gelenk verbindet zwei Körper; aus allen Bedingungen entsteht ein Gleichungssystem für die Lage aller Glieder — rein kinematisch, ohne Dynamik. Tragend: Verbindung ist primär, Freiheitsgrad ist Rest (eine Verschraubung geht nie auf), ein Zweipunktklenker ist eine Abstandsbedingung — und Konvergenz ist keine Fertigmeldung: auf eine falsch deklarierte Baugruppe liefert jeder Löser überzeugenden Unsinn.

Modellebene benennen

Was die Eingabe ist, bestimmt, was gerechnet wird — ein Kraftregler an einer reinen Lagerechnung ist ein Entwurfsfehler. Und was nicht modelliert ist, wird gesagt.

Ebene 0 — Lage	Ebene 1 — Gleichgewicht	Ebene 2 — Bewegung
Wo steht das Bauteil? Eingabe: Weg / Winkel umgesetzt	Wie weit gibt es nach? Eingabe: Kraft / Moment vorbereitet	Wie läuft es ab? Eingabe: Zeit vts.physics

Was der Kinematik-Generator beweist

Das Werkzeug am Kapitelanfang baut die Topologie auf, bevor Geometrie entsteht: vier Sichten, Hardpoints ziehen, Gelenke verdrahten, Laufgrad live. Sechs Achsbauarten stehen als Vorlage bereit. Der Erwartungswert zieht sich nie automatisch nach — sonst stünde er immer richtig und die Prüfung wäre wertlos. So sieht der Lernende, dass ein Rad zu wenig geführt ist, bevor etwas gezeichnet wurde.

06

Normbindung & Qualitätssicherung

Der größte Unterschied zwischen VTS und einem allgemeinen 3D-Werkzeug liegt nicht in der Grafik, sondern in einer Regel: was augenscheinlich plausibel aussieht, ist nicht zulässig. Geometrie muss der Berechnungsvorschrift der einschlägigen Norm folgen.

Die Regel und ihr Anlass

Eine Sinuswelle mit Zähnen sieht aus zwei Metern Entfernung aus wie ein Zahnrad. Sie wälzt aber nicht ab, sie hat kein Übersetzungsverhalten, und wer daran Verzahnung lernt, lernt etwas Falsches. Verbindlich ist deshalb:

- Die einschlägige Norm steht im Quelltext des Bauteils — nicht in einer Handreichung daneben
- Die Geometrie folgt der normativen Berechnungsvorschrift: echte Evolventen, echte Trapezgewinde, echte Kettenrad-Taschenprofile, echte Außentangenten bei Riemen und Ketten, massive Körper mit Bohrung statt hohler Mantelflächen
- Zu jeder Norm-Vorgabe gehört ein Regressionstest, der sie mit einem unabhängigen Rechenweg nachprüft
- Eine verbindliche Zuordnungstabelle Bauteilfamilie → Norm hält fest, was gilt

Der Konventions-Aspekt: 23 Domänen

Über die Bauteilgeometrie hinaus binden 23 Domänen die Erzeugung an reale ingenieurtechnische Regeln — vom Biegeradius eines Schlauchs bis zur Klemmenbezeichnung im Fahrzeug.

Domäne	Inhalt (Auswahl)	Normbezug
A / B / C	Schläuche und Leitungen, Rohre und Flansche, Kabel — Biegeradien, gerade Anlaufänge am Stutzen, Lochbild, Zugentlastung, EMV-Trennung	DIN 20066, ISO 4413/4414, DIN EN 1092-1, DIN VDE 0298-3, EN 60204-1
D	Grundlagen: Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Kreuz-Anzug, Medien-Kennfarben	ISO 286, ISO 1101, VDI 2230, DIN 2403
E	KFZ-Elektrik: Klemmenbezeichnungen, Leitungsfarben und -querschnitte, Hochvolt-Orange, funktionale Sicherheit	DIN 72552, DIN 72551, ISO 6469-3, ECE-R100, ISO 26262
F / G / H / I	Fügetechnik, Schaltpläne, Steuerung/Automatisierung, Maschinensicherheit	DIN EN ISO 2553, DIN EN 61082, ISO 13849
J / K	Werkstofftechnik, Technisches Zeichnen	DIN ISO 128, ISO 5456
L / M / N / O	Physik und SI, Thermodynamik, Strömungslehre, Chemie und Verfahrenstechnik	SI/CODATA
P / Q	Elektrotechnik-Grundlagen, Raumfahrt	—
T / U / V / W	Kälte-, Klima- und SHK-Technik, Fertigung und Zerspanung, Antriebstechnik-Details, Mess- und Prüftechnik	—

Zwei Stufen — und eine schärfere für Maschinenerzeugtes

Stufe	Wirkung	Gilt für
Stufe 1	Hinweis — die Baugruppe bleibt gültig, der Verstoss wird benannt	von Hand aufgebaute Baugruppen (Standard)
Stufe 2	harte Ablehnung — die Baugruppe wird nicht gebaut	automatisch erzeugte Baugruppen: Generatoren und Digital-Twin-Import

Die Unterscheidung hat einen einfachen Grund: eine Warnung, die niemand liest, ist keine Prüfung. Bei einem Menschen am Bildschirm ist ein Hinweis angemessen — er kann begründet abweichen. Bei einer Maschine, die tausend Bauteile erzeugt, ist er wirkungslos.

Das Prüfnetz

- 565 Testdateien, headless lauffähig — kein Bildschirm, kein Klick
- Unabhängige Orakel: die Riemenlänge wird gegen den Umfang der konvexen Hülle geprüft, die Schraffurfläche gegen Linienlänge mal Abstand, die analytische Ableitung gegen eine numerische. Ein Test, der denselben Weg zweimal geht, prüft nichts
- Sweeps statt Sollwert: geprüft wird über den ganzen Regelbereich — in der Konstruktionslage sind alle Fehler null
- Gegenteil: zu jeder Richtungsangabe gehört der Nachweis, dass die falsche Kombination das umgekehrte Vorzeichen liefert
- Sichtprüfung ist Pflicht — grüne Tests sind kein Ersatz fürs Hinsehen

Was das in der Praxis bedeutet

Für wen	Was daraus folgt
Lehrkraft / Ausbilder	Was die Animation zeigt, ist an einer Norm nachprüfbar — es lässt sich im Unterricht benennen, nicht nur bewundern. Die Normangabe steht am Bauteil, nicht in einer Fußnote.
Prüfungsvorbereitung	Bezeichnungen, Symbole und Kennfarben stimmen mit dem überein, was in der Prüfung verlangt wird — Klemmen, Schaltzeichen, Leitungsfarben.
Schulbuchverlag	Die Normbindung ist eine überprüfbare Zusage, keine Werbeaussage. Wo vereinfacht wurde, steht es dabei; wo genähert wurde, wird es gezählt und gemeldet.
Betrieb	Eigene CAD-Geometrie lässt sich einhängen und wird denselben Prüfungen unterworfen wie die mitgelieferte.

Was nicht modelliert ist, wird benannt. Ein Riementrieb in VTS rechnet Geometrie und Drehzahlen — keine Vorspannkraft, keinen Schlupf, keine Lebensdauer. Das steht so im Werkzeug. Nicht die Vereinfachung ist das Problem in der Lehre, sondern die verschwiegene: sie erzeugt Zutrauen in eine Aussage, die das Modell nie getroffen hat.

07

Die Editionen

VTS erscheint in vier Editionen mit klar getrennten Zielgruppen — dazu kommt eine fünfte als geplante Zusatz-Edition. Im Zentrum dieser Mappe stehen die beiden Bildungs-Editionen: Education für allgemeinbildende Schulen und Hochschulen, Vocational für die berufliche Bildung.

VISUAL TECHNIC STUDIO
Die passende Edition für jeden Lernenden, Lehrenden, Profi und Enthusiasten.

FREE	VOCATIONAL	LITE	EDUCATION	CLASSIC CARS
Entdecken, Lernen. Einfach starten.	Für die berufliche Ausbildung und Kompetenzentwicklung.	Schüler-Version für iPad & Android Tablet.	Für Lehren, Lernen und Inspirieren.	Leidenschaft für Fahrzeuge. Technik bewahren.
€0 FÜR IMMER KOSTENLOS Keine Registrierung erforderlich	PRAXISNAH, HANDS-ON. Auf die Industrie ausgerichtet.	LERNEN, INTERAKTIV, VERSTEHEN. Für Schülerinnen und Schüler.	UNTERRICHTEN, MOTIVIEREN, ERFOLGREICH SEIN. Speziell für Lehrkräfte.	RESTAURIEREN, ENTDECKEN, BEWAHREN. Als optionale Edition erhältlich.
Zugang zu wichtigen Animationen Ausgewählte Modelle aus allen technischen Disziplinen	Alle Kern-Disziplinen 12 technische Disziplinen	Kuratierte Inhalte für Schüler Vereinfachte & verständliche Animationen	Vollständiger Funktionsumfang Alle Disziplinen & erweitertes Toolset	Klassische Fahrzeugmodelle Motoren, Getriebe, Fahrwerke, Aufbauten & mehr
Abspielen, drehen, zoomen & erkunden Interaktive 3D-Erfahrung	Berufsrelevante Animationen Echte Komponenten & Systeme	Interaktive 3D-Animationen Tippen, drehen & verstehen	Eigene Animationen erstellen Erstellen, bearbeiten & anpassen	Hochdetaillierte 3D-Animationen Technik bis ins kleinste Detail verstehen
Verfügbar auf allen Plattformen Windows, macOS, Linux, Android, iOS, iPadOS	Ideal für Berufsschulen und überbetriebliche Bildungszentren (UBA) Inhalte nach BBG/HwO abgestimmt	Funktioniert offline Lernen jederzeit, überall	Klassenraum-Management Aufgaben, Tests & Fortschritte	Perfekt für Restaurierung So funktioniert es im Original
Ideal zum Selbstlernen Für Schüler, Hobbyisten & neugierige Köpfe	Flexible Lizenzmodelle Für Schulen, Zentren und Unternehmen	Für iPad & Android Tablets Optimiert für mobiles Lernen	Ideal für Schulen, Hochschulen & Universitäten Vom Grundlagen- bis Profiziel	Für Enthusiasten Lernen, warten, Geschichte am Leben erhalten
Schüler-Lizenz – Erschwinglich	Education-Lizenz	Optionale Add-on Edition		

Verfügbar auf allen Plattformen: Windows, macOS, Linux, Android, iOS, iPadOS

VTS VISUAL TECHNIC STUDIO
3D-TECHNISCHE ANIMATION & SIMULATION

EINE PLATTFORM. VIELE MÖGLICHKEITEN.
LERNEN • LEHREN • ERSCHAFFEN • KONSTRUIEREN

CLASSIC CARS EDITION
ERHÄLTICH IN ZUKUNFT
Als optionale Add-on Edition

www.visualtechnic.shop

Die Editionen auf einen Blick: FREE zum Kennenlernen, VOCATIONAL für die berufliche Ausbildung, LITE als Schüler-Version für Tablets, EDUCATION für Lehrkräfte — und CLASSIC CARS als geplante Zusatz-Edition.

Wichtig: „Education“ und „Vocational“ sind zwei verschiedene Editionen — Education lehrt das Warum, Vocational trainiert das Wie. LITE ist keine abgespeckte Vollversion, sondern die Schüler-Seite: sie läuft auf iPad und Android-Tablet und ist zum Erkunden gebaut, nicht zum Produzieren.

Education — für Lehren, Lernen und Inspirieren

Zielgruppe: Allgemeinbildende Schulen (Sek I+II), Realschule, Gymnasium, Universität, FH, TH — Lehrkräfte und Dozenten.

- Vollständiger Funktionsumfang: alle Disziplinen und das erweiterte Werkzeugset
- Eigene Animationen erstellen, bearbeiten und anpassen
- Klassenraum-Verwaltung: Aufgaben, Tests und Fortschritte
- Didaktisches Tooltip- und Hinweis-System für den Unterricht
- Export als PDF-Report und MP4-Video

- Lizenz: Einzel-Lehrer, Klassen- oder Schullizenz

VISUAL TECHNIC STUDIO 3.0
EDUCATION EDITION
 Verstehen. Ausprobieren. Begeistern.
 Interaktive 3D-Animationen & Simulationen für Schule, Ausbildung und Studium.

LERNEN MIT KONZEPT
 Komplexe Technik einfach verstehen

INTERAKTIV & DIDAKTISCH
 Selbst entdecken, ausprobieren, verstehen

AUF ALLEN PLATTFORMEN
 Windows, macOS, iPadOS, Android, Linux

MEHRSPRACHIG
 DE, EN, FR uvm.
 Umschaltbar zur Laufzeit

1. KLASSISCHE MECHANIK
 • Getriebe & Mechanismen
 • Kinematik & Bewegung
 • Kräfte & Statik

2. THERMODYNAMIK
 • Zustandsgrößen & Prozesse
 • Wärmeübertragung
 • p-v-Diagramme interaktiv

3. ROBOTIK
 • Robotermodelle & Kinematik
 • Programmierung & Steuerung
 • Simulation & Aufgaben

4. SPACETECH
 • Satelliten & Bahnsimulationen
 • Raketen & Antriebe
 • Raumfahrt entdecken

PERFECT FÜR
 ✓ Schule & Unterricht
 ✓ Ausbildung & Berufsschule
 ✓ Studium & Hochschule

DIDAKTISCHE AUFBEREITUNG
 Lehrplankonform & verständlich erklärt

INTERAKTIVE 3D-SIMULATIONEN
 Selbst steuern, beobachten, verstehen

AUFGABEN & WORKSHEETS
 Integrierte Aufgaben für den Unterricht

FORTSCHRITT SICHTBAR MACHEN
 Lernerfolge messen & dokumentieren

FÜR NEUGIERIGE KÖPFE
 Technik erleben, Zukunft gestalten

ENTDECKEN, LERNEN, ZUKUNFT GESTALTEN
 Visual Technic Studio Education Edition - macht Technik begreifbar!

VTS Education: didaktische Aufbereitung, interaktive 3D-Simulationen und integrierte Aufgaben — hier an Robotik, Mechanik, Thermodynamik und Raumfahrt. Produktdarstellung; die abgebildete Oberfläche ist eine gestaltete Ansicht, kein Bildschirmfoto der aktuellen Fassung.

Vocational — für die berufliche Ausbildung

Zielgruppe: Berufliche Bildung (dual und schulisch) — Berufsschule, Berufskolleg, Meisterschule, Techniker-Schule, überbetriebliche Bildungszentren (ÜBA) und betriebliche Lehrwerkstätten.

- Alle zwölf technischen Disziplinen
- Berufsrelevante Animationen an echten Komponenten und Systemen
- Composer-Generatoren für Bremsanlage, Antriebsstrang, Bussysteme, Klimaanlage, Riementrieb, Kupplung, Ventiltrieb (Kapitel 04)
- Inhalte nach BBiG/HwO abgestimmt, prüfungsrelevant
- CAD-Import (STEP) für betriebseigene Bauteile
- Flexible Lizenzmodelle für Schulen, Zentren und Unternehmen

VISUAL TECHNIC STUDIO

EDITION VOCATIONAL

Für die berufliche Ausbildung und Kompetenzentwicklung.

PRAXISNAH, KONKRET, BERUFSPRIENTIERT.
Für Berufsschulen, überbetriebliche Bildungszentren (ÜBA) und technische Ausbildungsbetriebe.

- Alle Kern-Disziplinen
12 technische Disziplinen
- Berufsrelevante Animationen
Echte Komponenten & Systeme
- Ideal für Berufsschulen und ÜBA
Inhalte nach BBiQ/HwO abgestimmt
- Flexible Lizenzmodelle
Für Schulen, Zentren und Unternehmen

PERFECT FÜR BERUFSSCHULEN, ÜBA UND AUSBILDUNGSBETRIEBE.

BERUFSÜBERSICHT – 1. KRAFTFAHRZEUGTECHNIK UND ARTVERWANDTE BERUFE

Visual Technic Studio deckt die komplette Bandbreite der Kfz-Technik sowie eng verwandter Bereiche ab. Die drei Hauptbereiche profitieren von allen 12 technischen Disziplinen.

1. KRAFTFAHRZEUGTECHNIK

Personenkraftwagen: Motoren, Fahrwerk, Elektrik/Elektronik, Antriebsstrang, Getriebe, Komfortsysteme und Sicherheit.

Ausbildungsberufe (Beispiele)	Wichtige VTS-Disziplinen
Kfz-Mechatroniker/in (PKW-Technik)	Alle Kern-Disziplinen + Automatisierung
Kfz-Mechatroniker/in (System- und Hochvolttechnik)	Elektrik, Elektronik, Mechatronik, HVAC, Sicherheit, Automatisierung
Kfz-Mechatroniker/in (Karosserietechnik)	Mechanik, Datalek, Pneumatik, Hydraulik, 3D Mechanische Bewegungen
Kfz-Mechatroniker/in (Nutzfahrzeugtechnik)	Mechanik, Verbrennungsmotoren, Pneumatik, Hydraulik, Getriebe / Differenziale, Elektrik
Kfz-Mechatroniker/in (Motorradtechnik)	Mechanik, Datalek, Elektronik, Verbrennungsmotoren

2. NUTZFAHRZEUGTECHNIK

Nutzfahrzeuge, LKW, Busse: Diesel- und Gasmotoren, Pneumatik und Hydraulik, Getriebe, Bremsen und Elektronik.

Ausbildungsberufe (Beispiele)	Wichtige VTS-Disziplinen
Kfz-Mechatroniker/in (Nutzfahrzeugtechnik)	Alle Kern-Disziplinen + Automatisierung
Land- und Baumaschinen-mechatroniker/in (Nutzfahrzeuge)	Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Getriebe / Differenziale, Elektrik, Verbrennungsmotoren
Nfz-Systemelektroniker/in	Elektrik, Elektronik, Sensorik, Automatisierung, Diagnosesysteme
Fahrzeuglackierer/in (Nutzfahrzeuge)	Mechanik (Karosserie), Materialkunde, 3D Mechanische Bewegungen
Berufskraftfahrer/in (technisches Verständnis)	Fahrzeugsysteme, Sicherheitssysteme, Bremsen, Motoren

3. LANDMASCHINENTECHNIK

Landmaschinen: Motoren, Hydrauliksysteme, Elektronik, Getriebe, Anbaugeräte und Automatisierung.

Ausbildungsberufe (Beispiele)	Wichtige VTS-Disziplinen
Land- und Baumaschinen-mechatroniker/in	Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Elektrik, Verbrennungsmotoren, Getriebe
Landmaschinenmechaniker/in	Alle Kern-Disziplinen + Automatisierung
Elektroniker/in für Betriebstechnik in landwirtschaftlichen Betrieben	Elektrik, Elektronik, Automatisierung, Sensorik, Steuerungstechnik
Fachkraft für Agrarservice	Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Motorsysteme
Spezialist/in für Präzisionslandtechnik (verwandtes Berufsfeld)	Elektronik, Sensorik, Automatisierung, GPS/GNSS, Datenverarbeitung

12 TECHNISCHE DISZIPLINEN IN VTS

Mechanik

Mechatronik

Elektrik

Elektronik

Pneumatik

Hydraulik

HWOC (Prüfung, Lernauftrag, Klausur)

Verbrennungsmotoren

Turbinen

Getriebe / Differenziale

3D Mechanische Bewegungen

FEM / CFD (ab V 2.2)

PLATTFORMEN

VERSTEHEN. ANWENDEN. ERFOLGREICH SEIN.

Mit Visual Technic Studio fit für die Ausbildung – heute und in der Zukunft.

DC Software Engineering

VisualTechnic.shop

Mehr Informationen: www.visualtechnic.shop

Vocational deckt die Fahrzeugtechnik in ganzer Breite ab — Kraftfahrzeug-, Nutzfahrzeug- und Landmaschinentechnik mit den jeweiligen Ausbildungsberufen. Weitere Berufsfelder folgen.

Editions-Überblick

Edition	Zielgruppe	Umfang	Plattform
FREE	Privat, zum Kennenlernen	ausgewählte Animationen, abspielen und erkunden	alle
VOCATIONAL	Berufsschule, ÜBA, Lehrbetrieb	alle Disziplinen, Generatoren, CAD-Import	Desktop
LITE	Schülerinnen und Schüler	kuratierte Inhalte, interaktiv, offline nutzbar	iPad, Android-Tablet
EDUCATION	Schule, Hochschule	voller Funktionsumfang, eigene Animationen, Klassenraum-Verwaltung	Desktop
CLASSIC CARS	Restauration, Museen, Clubs	Add-on zu Vocational und Education — geplant	Desktop

Zur Reihenfolge: Die Entwicklung konzentriert sich zunächst darauf, Vocational und Education fertig zu stellen. Eine Profi-Edition für den Industrieinsatz wird derzeit ausdrücklich nicht weiterverfolgt — sie stünde den beiden Bildungs-Editionen nur im Weg.

Classic Cars — geplante Zusatz-Edition



**VISUAL TECHNIC STUDIO
CLASSIC CARS EDITION**
Leidenschaft bewahren. Technik verstehen.
Wissen weitergeben.

KLASSISCHE UND HISTORISCHE AUTOMOBILE

Die Classic Cars Edition von Visual Technic Studio bringt die faszinierende Technik vergangener Zeiten zum Leben – interaktiv, detailgetreu, lehrreich und inspirierend.

OPTIONALE EDITION
Als Add-on zu VOCATIONAL und EDUCATION erhältlich.



TECHNIK VON GESTERN VERSTEHEN. HEUTE ERHALTEN. FÜR MORGEN BEWAHREN.

KLASSISCHE ANTRIEBS- UND FHRZEUGTECHNIK

VERGASERTECHNIK FUNKTIONSWEISE



K-JETRONIC (MECHANISCHE EINSPRITZUNG) BOSCH K-JETRONIC



Kontinuierliche Einspritzung – druckgesteuert, mechanisch geregelt, ohne Steuergerät.

ZÜNDSYSTEME VON GESTERN

- Kontaktzündung
- Unterbrecher & Kondensator
- Zündspule
- Verteiler & Finger
- Zündkerzen



WEITERE KLASSIKER-TECHNIK

- Mechanische Bremsen
- Trommel- und Scheibenbremsen
- Starrachsen & Blattfedern
- Lenksysteme
- Schaltgetriebe (4-/5-Gang)
- Kühlsysteme & Lüfterkupplung
- Elektrik 6V / 12V



LERNEN, VERSTEHEN, ERHALTEN.

DETAILGETREUE 3D-ANIMATIONEN
Virtuelle Fahrten bis zum Einzelteil.

TECHNISCHES WISSEN ANSCHAUICH VERMITTELT
Ideal für Unterricht, Ausbildung und Werkstattpraktik.

FEHLERQUADRE UND WARTUNG VERSTEHEN
Typische Probleme erkennen und Lösungen nachvollziehen.

ERFAHRUNG WEITERGEBEN
Virtueller Meister und Fachwissen teilen.

VON KLASSIKERN FÜR KLASSIKER

SPORTWAGEN **YOUNGTIMER** **OLDTIMER** **VETERANEN**

Für Liebhaber, Restauratoren, Schulen, Museen und Werkstätten.

12 TECHNISCHE DISZIPLINEN IN VTS

Mechanik	Mechatronik	Elektrik	Elektronik	Pneumatik	Hydraulik
HVAC (Heizung, Lüftung, Klima)	Verbrennungsmotoren	Turbinen	Getriebe / Differenziale	50/7 Mechanische Bewegungen	FEM / CFD (ab V 2.2)

PLATTFORMEN

Windows (x86/x64)	macOS	Linux	Android (Tablet)	iOS (iPhone)	iPadOS (iPad)
-------------------	-------	-------	------------------	--------------	---------------

IDEAL FÜR

- ✓ Berufsschulen & Technischschulen
- ✓ Überbetriebliche Bildungszentren (ÜBA)
- ✓ Restaurationsbetriebe & Werkstätten
- ✓ Oldtimer-Clubs & Museen
- ✓ Technikbegeisterte & Sammler

Originalgetreue Technik vergangener Jahrzehnte **Interaktiv, Anschaulich, Präzision** **Für Ausbildung, Wartung und Restaurierung** **Erhalten, was bewegt. Erleben, was verbindet.**

CLASSIC CARS EDITION
Technik mit Geschichte. Wissen mit Zukunft.

Classic Cars: Technik vergangener Jahrzehnte in derselben Darstellung wie die moderne. Geplante Option, noch nicht verfügbar.

Als Add-on zu Vocational und Education ist eine Edition für klassische und historische Fahrzeuge vorgesehen: Vergasertechnik, mechanische Einspritzung (K-Jetronic), Zündsysteme mit Unterbrecher und Verteiler, Trommelbremsen, Starrachsen und Blattfedern, 6-Volt-Elektrik. Zielgruppe sind Restaurationsbetriebe, Oldtimer-Clubs, Museen und Technischschulen — und Berufsschulen, die zeigen wollen, wie dieselbe Funktion vor der Elektronik gelöst wurde.

08

Plattformen & Portierungen

VTS ist von Grund auf plattformübergreifend angelegt (Qt 6 / C++17). Referenz ist Windows; die übrigen Desktop-Systeme sind Teil des Markteintritts-Gates. Für Tablets ist der Weg der Player, nicht die Vollversion.

Plattform	Produkt	Stand	Technik
Windows (x64)	Studio + Composer + Kinematik-Generator + LineWorks + Player	verfügbar	Qt 6 / C++17, OpenGL
macOS	Studio + Player	für den Markteintritt vorgesehen	Qt 6 / C++17
Linux	Studio + Player	für den Markteintritt vorgesehen	Qt 6 / C++17, ApplImage
Android	Player	in Arbeit	geteilte Qt-RHI-Engine → Vulkan / OpenGL ES 3
iOS / iPadOS	Player	in Arbeit	geteilte Qt-RHI-Engine → Metal
iPadOS	VTS LITE (Bildungsversion)	Konzept freigegeben, Umsetzung nach dem Studio-Gate	Touch-First, Metal
Browser	QR-Vorschau	Machbarkeit belegt	lädt die echte .vtsanim ohne Installation

VISUAL TECHNIC STUDIO 3.0

PLATTFORM ÜBERSICHT

Eine Plattform. Alle Geräte. Grenzenlose Möglichkeiten.

Visual Technic Studio ist plattformübergreifend entwickelt und läuft nahtlos auf allen gängigen Betriebssystemen – für maximale Flexibilität in Ausbildung, Studium und Beruf.

VERFÜGBAR AUF ALLEN WICHTIGEN PLATTFORMEN

Windows
(x86 / x64)

- Native Performance
- Vollständiger Funktionsumfang
- Optimiert für x86 und x64
- Unterstützt Multi-Monitor

Windows 10 / 11

macOS

- Native macOS App
- Optimiert für Apple Silicon (M1/M2/M3) und Intel
- Metal-basierte 3D-Performance
- Nahtlose Integration in macOS

macOS 11+

Linux

- Native Linux App
- Unterstützt gängige Distributionen (Ubuntu, Fedora, openSUSE u.v.m.)
- Leichtgewichtig & stabil
- Ideal für Schulen & Labore

Ubuntu, Fedora, openSUSE u.v.m.

Android
Smartphone & Tablet

- Native Android App
- Optimiert für Smartphones & Tablets
- Touch-optimierte Bedienung
- Ideal für mobiles Lernen

Google Play

iOS / iPhone

- Native iOS App
- Optimiert für iPhone
- Intuitive Touch-Bedienung
- Lernen überall und jederzeit

App Store

iPadOS
iPadOS / iPad

- Native iPadOS App
- Großes Display für besten Überblick
- Apple Pencil & Touch optimiert
- Perfekt für Unterricht & Präsentation

App Store

EIN PROJEKT – ÜBERALL VERFÜGBAR

Projekte sind plattformübergreifend kompatibel. Speichern, synchronisieren und weiterarbeiten – auf jedem Gerät Ihrer Wahl.

VTS PLAYER – KOSTENLOS AUF ALLEN PLATTFORMEN

Der VTS Player ermöglicht das kostenlose Abspielen und Integrieren mit Animationen auf allen Plattformen – ideal für Schüler, Studenten und Präsentationen.

UNTERSTÜTZTE FORMATE

VTSANIM MP4 PDF PNG

EINE LÖSUNG. ALLE PLATTFORMEN. GRENZENLOSE BILDUNG. | Visual Technic Studio 3.0 – Entwickelt für Heute. Bereit für Morgen. | www.visualtechnicstudio.com

Zielbild nach dem Markteintritts-Gate — verbindlich ist die Tabelle darüber.



Eine Oberfläche, fünf aktiv gepflegte Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Chinesisch), zur Laufzeit umschaltbar; weitere sieben sind vorbereitet. Die KI-Assistenz läuft lokal über Ollama — ohne Cloud. Die abgebildeten Eingabewege Node-Flow und Block-Editor sind Ausbaustufen; heute ist der Text-Editor der produktive Weg.

Warum der Player und nicht die Vollversion aufs Tablet geht: Die Vollversion braucht einen eingebetteten Python-Kern, den Skript-Editor und die Physik-Engine — zusammen mehrere hundert Megabyte und eine Bedienung, die eine Maus voraussetzt. Der Player liest ein fertig gebackenes Paket und bleibt unter 100 MB. Das ist keine abgespeckte Notlösung, sondern die passende Rollenteilung: auf dem Tablet wird gelernt, am Rechner wird erstellt.

VTS LITE für das iPad

Für den mobilen Einsatz im Klassenraum und in der Lehrwerkstatt ist eine eigene iPad-Ausführung vorgesehen — in den beiden Bildungs-Ausprägungen Education und Vocational, streng getrennt und mit unterschiedlichem Inhalt bei gleichem Umfang.

- Touch-optimierte, anpassungsfähige Tablet-Layouts
- Schwerpunkt auf Wiedergabe, Erkundung und geführten Lernpfaden — nicht auf Vollproduktion
- Eigenes Schaltpult: LITE rechnet Kopplung und Gültigkeit der Bedienelemente selbst, anders als der Player, der nur abspielt
- Barrierefreiheit nach WCAG 2.1 AA als bindende Anforderung — Information nie allein über Farbe
- Kein eigenes Backend: Lehrereinhalte kommen über Geräteverwaltung, Cloud, AirDrop, QR-Code oder Dateien — prüfungs- und DSGVO-freundlich
- Ideal für BYOD-Szenarien in Schulen und Berufsschulen

Zusatzgeräte — Ausblick

Zwei Erweiterungen sind angedacht, beide optional. Ein OBD2-Adapter speist Messwerte aus einem echten Fahrzeug in die Animation — damit steht neben dem simulierten Wert der gemessene. Und ein externes Schaltpult (ESP32-P4 mit 10,1-Zoll-Touchscreen) nimmt Regler, Taster, Messwerte und Lehrtafel auf: ein reines Eingabe- und Anzeigegerät, das die Bildschirmfläche des iPads für die Animation freiräumt.



VTS LITE auf dem iPad, rechts daneben das externe Schaltpult mit Reglern, Messwerten und Statusanzeige, davor der OBD2-Adapter. So bleibt der iPad-Bildschirm ganz der Animation überlassen — die Bedienung wandert auf das zweite Gerät.

Beide Zusatzgeräte sind ein Ausblick, keine Zusage. Die Umsetzung ist noch nicht gesichert; die Kernfunktion von VTS LITE hängt ausdrücklich nicht daran — sie läuft auf dem Tablet allein.

09

Konzept für Schulbuchverlage

Für den Verlagskanal verfolgt VTS ein B2B-Produktionsmodell — keinen Marktplatz. Animationen werden wie lizenzierte Bildinhalte in Lehrbücher eingebettet und über QR-Code im kostenlosen VTS Player abgerufen.

So kommt eine Animation ins Lehrbuch

- 1 VTS produziert die Animation als Produktionspaket (Setup-Gebühr + Buch-Lizenz).
- 2 Im Lehrbuch wird ein QR-Code abgedruckt.
- 3 Lehrkraft oder Lernende scannen den Code mit dem kostenfreien VTS Player.
- 4 Die signierte .vtsanim-Animation öffnet sich — offline-fähig, ohne Anmeldung.

Geschäftsmodell

- Verlage behandeln Animationen wie Bilder im Buch — sie kaufen Produktionspakete
- Erlösmodell: Setup-Gebühr pro Animation + Lizenz/Royalty pro Buch
- Mandantentrennung: ein Zugriff über Verlagsgrenzen hinweg ist kryptografisch konstruktiv unmöglich
- Jede .vtsanim ist RSA-2048-signiert; ein Wasserzeichen (Verlag, Buch, Abbildung) ist nicht abschaltbar

Was der Composer für Verlage ändert

Bis vor kurzem war eine Animation ein Skript — sie zu ändern hieß, programmieren zu können. Mit dem Composer beschreibt eine Fachredaktion die Baugruppe selbst, und die Generatoren erzeugen Varianten aus fachlichen Angaben statt aus Programmcode.

- Varianten statt Einzelstücke: aus einer Bremsanlage werden fünf Kreisaufteilungen, ohne dass eine davon neu gezeichnet wird
- Info-Bilder je Variante zeigen der Redaktion sofort, welche Ausführung sie vor sich hat — ein Name allein sagt das nicht
- Eigene Zeichnungen über LineWorks aus derselben Geometrie — rechtlich sauber und mit nachweisbarer Herkunft
- Normbindung als Zusage: was die Grafik zeigt, folgt der Norm — nachprüfbar, nicht behauptet (Kapitel 07)

10

VTS Player

Der VTS Player ist eine schlanke, kostenfrei verteilbare Anwendung zum Abspielen vorgefertigter 3D-Animationen im Format .vtsanim — eine eigenständige Produktlinie neben dem Studio, so einfach zu bedienen wie ein PDF-Betrachter.

Was der Player kann

- Interaktive Wiedergabe vorgefertigter Animationen und Simulationen

- Abruf per QR-Code direkt aus dem Lehrbuch
- Abschnitts-Navigation (z.B. Ansaugen / Verdichten / Arbeiten / Ausstoßen)
- Schaltpult: die Bedienelemente aus dem Composer sind im Paket gebacken und stehen im Player zur Verfügung
- Kinematik im Paket: der zulässige Freiheitsgrad jedes Bauteils wird mitgeliefert — der Player braucht dafür kein Python
- Offline-fähig: keine Internet-Verbindung, keine Anmeldung, kein Cloud-Zugriff
- Verträglich mit Schul- und Prüfungs-IT: keine Telemetrie, keine Hintergrundverbindungen
- Download unter 100 MB

Was der Player bewusst nicht ist

- × Kein Skript-Editor, keine Python-API, keine Asset-Erstellung
- × Kein Schreibzugriff auf Animationen — reiner Lese-Renderer
- × Keine Live-Physik — Animationen sind vorberechnet
- × Keine abschaltbaren Wasserzeichen

Die Beschränkung ist die Eigenschaft. Ein Player, der nichts schreiben kann, lässt sich in einer Prüfungsumgebung zulassen. Ein Player ohne Netzverbindung ist datenschutzrechtlich unauffällig. Beides ist keine Sparmaßnahme, sondern die Voraussetzung dafür, dass eine Schul-IT ihn überhaupt ausrollt.

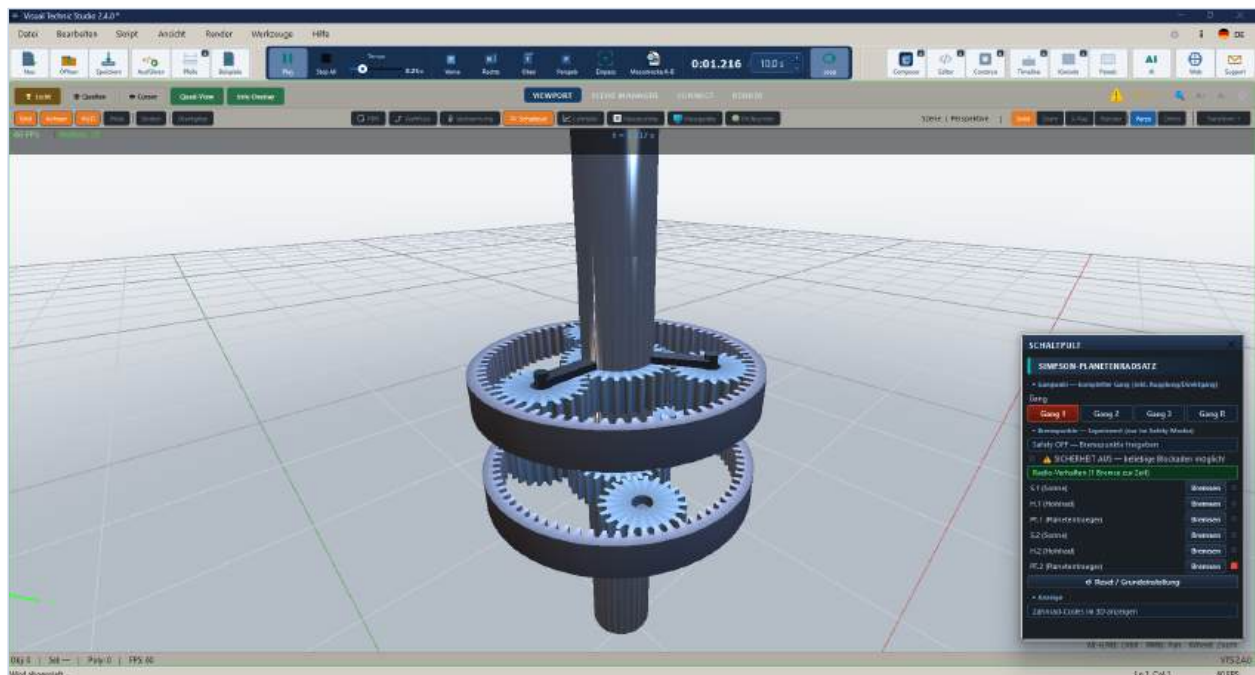
11

VTS in der schulischen Ausbildung

In allgemeinbildenden Schulen und Hochschulen macht VTS Education abstrakte technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge sichtbar — vom Getriebe bis zur Himmelsmechanik.

Didaktischer Nutzen

- Komplexe Vorgänge werden im 3D-Viewport anschaulich und wiederholbar gezeigt — beliebig oft, in Zeitlupe, zerlegt
- Das didaktische Tooltip-System erklärt Bauteile und Abläufe im Kontext
- Lernende können mit VisualTechnicScript selbst Animationen erstellen — MINT-Förderung mit einem echten technischen Gegenstand
- Didaktische Demonstrationen quer durch Mechanik, Thermodynamik, Robotik und Raumfahrt
- Export als PDF-Report und MP4 für Arbeitsblätter und Präsentationen



Simpson-Planetenradsatz: Gangwahl über das Schaltpult. Im freigeschalteten Versuchsmodus lässt sich jedes Element einzeln bremsen — der Zusammenhang zwischen festgehaltenem Glied und Übersetzung wird ausprobiert statt auswendig gelernt.

Was die Kinematik im Unterricht bringt

Der Laufgrad einer Baugruppe ist ein Lehrinhalt, der sich schlecht an der Tafel vermitteln lässt — er ist eine Zahl, die aus dem Zusammenspiel entsteht. Im Kinematik-Generator sieht man sie live: man nimmt einen Lenker weg, und die Zahl ändert sich; man hängt ihn anders an, und das Rad führt nicht mehr. Der Zusammenhang zwischen Aufbau und Beweglichkeit wird dadurch erfahrbar, bevor irgendetwas gezeichnet ist.

Einsatzszenarien

- Frontalunterricht am Smartboard mit geführter Animation
- Schüler-Arbeitsplätze mit eigener Edition oder Player
- Hochschul-Vorlesungen und Übungen im Ingenieur-Grundstudium
- Technisches Zeichnen am 3D-Modell — Ansicht wählen, Schnitt legen, bemaßen (LineWorks)

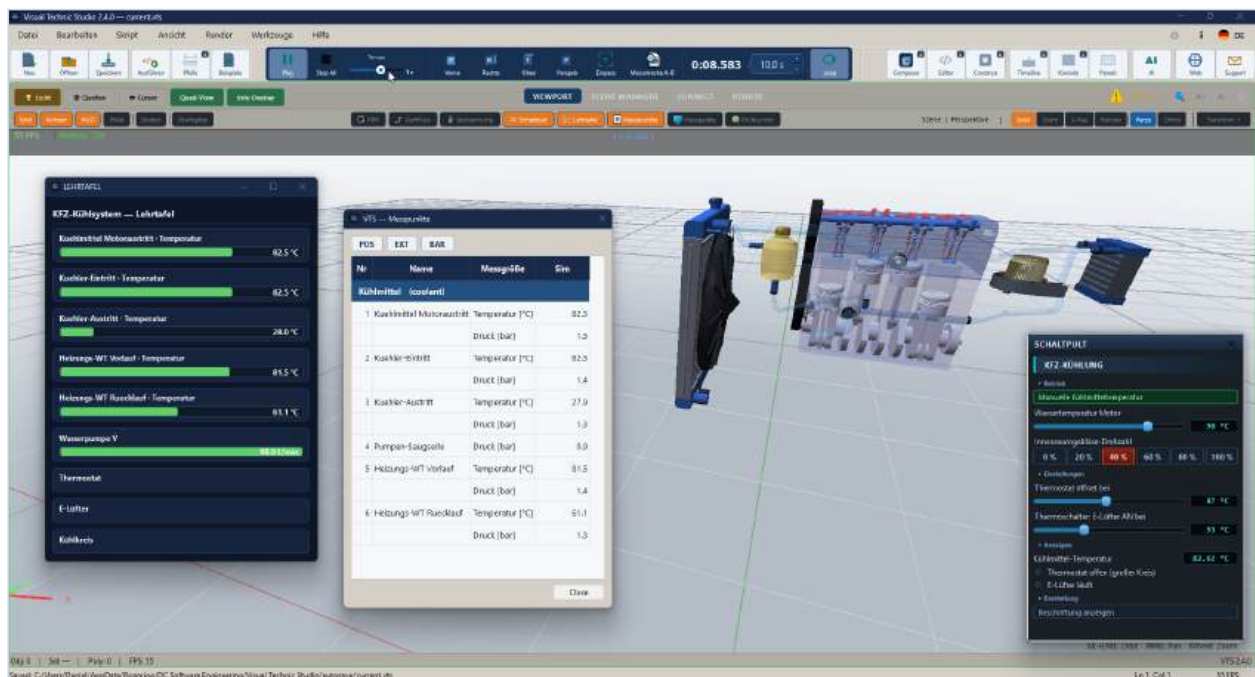
12

VTS in der beruflichen Ausbildung

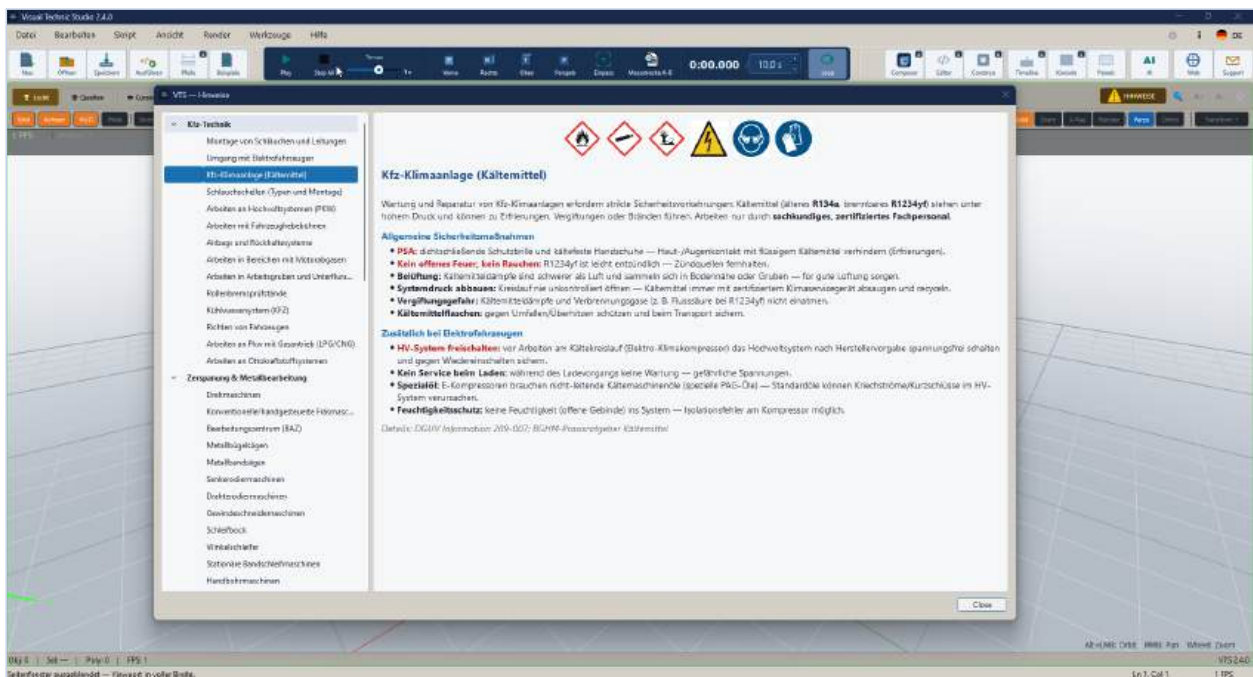
In Berufsschulen, Lehrbetrieben und überbetrieblichen Bildungsstätten verbindet die Vocational-Edition die didaktische Basis mit berufsbezogenen Praxismodulen — vor allem für KFZ-, Mechatronik- und Elektroberufe.

Praxisnutzen

- Industrie-Praxismodule der Vocational-Edition: Verbrennungsmotor, Getriebe, Hydraulik, Pneumatik, Elektrik, Elektronik, Mechatronik, Steuerungstechnik
- Generatoren statt Standbilder: eine Bremsanlage wird nicht gezeigt, sondern aufgebaut — mit der gewählten Kreisauflistung, mit oder ohne ABS, hydraulisch oder mit Druckluft
- Reale Bauteile und Abläufe werden zerlegbar und in Zeitlupe nachvollziehbar
- Schaltplan und Fluidplan als eigene, normgerechte Sichten mit Prüfpunkten — Messen wird geübt, nicht nur beschrieben
- CAD-Import (STEP) für betriebseigene Bauteile; Vorbereitung auf Prüfungen (IHK/HWK) durch wiederholbare Abläufe
- Verknüpfung mit Lehrbuch-Inhalten über QR-Code und VTS Player



KFZ-Kühlsystem: Lehrtafel mit den Temperaturen an jeder Messstelle, Messpunkt-Tabelle und Schaltpult. Der große Kreis öffnet, wenn die eingestellte Schwelle erreicht ist — nicht nach Stoppuhr.



Das Hinweis-System liefert zu jedem Arbeitsbereich die einschlägigen Sicherheitshinweise mit GHS- und Gebotszeichen — hier Kfz-Klimaanlage mit Kältemittel R134a/R1234yf, inklusive der Zusätze für Hochvoltfahrzeuge.

Beispiel: eine Bremsanlage im Unterricht

Der Ausbilder wählt Diagonalaufteilung, ABS aufgelöst, Scheibenbremsen vorn und hinten. Der Generator baut die vollständige Anlage: Pedal, Bremskraftverstärker, Hauptbremszylinder mit Behälter, die Einzelventile des Modulators, Rückförderpumpe, Niederdruckspeicher, vier Radbremsen und die Feststellbremse — verbunden, geprüft, mit Norm-Symbolen. Anschließend wird die Aufteilung auf „achsweise“ umgestellt, und der Unterschied ist nicht erzählt, sondern zu sehen.

Einsatzszenarien

- Berufsschulunterricht im Fachklassenraum
- Betriebliche Lehrwerkstatt und überbetriebliche Ausbildung
- Prüfungsvorbereitung und Selbstlernphasen (BYOD über Player oder iPad)
- Unterweisung an anlagenspezifischer Technik über eigenen CAD-Import

13

Hersteller & Gründer

Visual Technic Studio wird von DC Software Engineering entwickelt.

Angabe	Detail
Unternehmen	DC Software Engineering
Gründer / Entwickler	Daniel Zeimentz (Solo-Founder)
Erfahrung	Senior System Engineer mit über 30 Jahren Programmiererfahrung (Ausbildung zum staatlich anerkannten Informatiker-Assistenten für Produktionsinformatik, 1989–1991) Kraftfahrzeug-Elektriker, Kraftfahrzeug-Technikermeister (1999, 2004) BOSCH Systemtechniker (Diagnosefachmann, 2004) Ausbildung mit pädagogischem Diplom (Bildungsministerium Luxemburg, 2014) zum staatlich geprüften Ausbilder für Kraftfahrzeugtechnik, mit mehr als 12 Jahren Berufserfahrung
Produkt	Visual Technic Studio (VTS) — VTS Studio 2.4.x (Entwicklungsstand)
Primärmarkt	DACH-Raum und Luxemburg, berufliche und schulische Bildung
Sekundärmarkt	Europäische Union, Nord- und Südamerika, Asien
Web	visualtechnicstudio.com dc-software-engineering.com

Solo geführt, technisch eigenständig: Architektur, Implementierung, Dokumentation und Geschäftsentwicklung aus einer Hand. Die fachliche Doppelqualifikation — Kfz-Technikermeister und Softwareentwickler und geprüfter Ausbilder — ist der Grund dafür, dass die Normbindung aus Kapitel 06 in diesem Produkt kein nachträglicher Anspruch, sondern die Bauvorschrift ist.

Kontakt & nächste Schritte

Interessierte Schulen, Berufsschulen, Verlage und Bildungspartner sind eingeladen, Kontakt für Pilotprojekte und Vorbestellungen aufzunehmen.

Anfrage	Passendes Angebot
Schule / Hochschule	Education — Klassen- oder Schullizenz, Pilotphase mit Begleitung
Berufsschule / Lehrbetrieb	Vocational — inkl. Composer und Generatoren für die eigene Anlagentechnik
Schülerinnen und Schüler	LITE auf dem Tablet, dazu der kostenfreie Player auf jeder Plattform
Schulbuchverlag	Produktionspaket .vtsanim + QR-Ablauf, Zeichnungsableitung über LineWorks
Restauration / Museum / Club	Classic Cars — geplante Zusatz-Edition, Vormerkung möglich