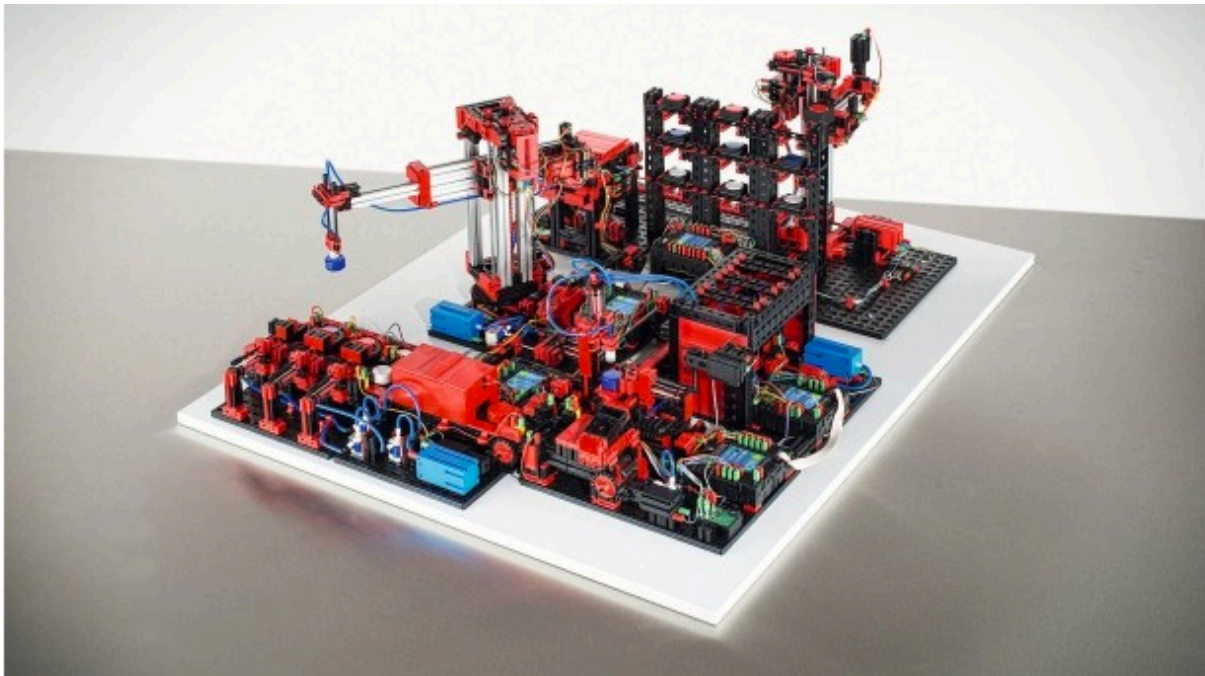


## Konstruktionssysteme

Von Anlagen bis Autos – alles aus dem Baukasten

Konstruktionssysteme aus Metall – einst für Kinder erdacht – sind in der Forschung und Entwicklung Gold wert. Zur Simulation sind sie oft besser geeignet als moderne Software.  
28.04.2017, von PETER THOMAS



© FISCHERTECHNIK



Ein Industriemodell, das in der Ausbildung und im Studium zum Einsatz kommt.

Was die im Jahr 2016 eingeweihten gigantischen neuen Schleusen des Panamakanals mit dem 1959 vorgestellten Kompaktwagen Mini gemeinsam haben? Bei der Umsetzung beider Projekte kamen Konstruktionssysteme zum Einsatz, die eigentlich als Spielzeug erfunden wurden: Das mit dem Bau der Kanalerweiterung beauftragte Konsortium, „Grupo Unidos por el Canal“ (GUPC), ließ zur Erprobung der komplexen Abläufe ein Modell der in Wirklichkeit 427 Meter langen und 55 Meter breiten Schleusen bauen. Ausgeführt wurde die funktionstüchtige Miniatur im Maßstab 1:200 aus Fischertechnik – digitale Steuerung inklusive. Erst danach machten sich die Ingenieure an die Umsetzung des gewaltigen Projekts. Ein durchaus typisches Vorgehen: Vor fast 70 Jahren nutzte der britische Ingenieur Alec Issigonis den aus Liverpool stammenden Metallbaukasten Meccano, um den Frontantriebsstrang des legendären Mini zu entwickeln. Bis heute trägt die höchste Auszeichnung, die

Meccano-Modellbauer beim internationalen Treffen im englischen Seebad Skegness erringen können, den Namen „Issigonis Shield“.

Der Einsatz von Konstruktionssystemen für [Ausbildung](#) und Studium, aber auch für Forschung und Entwicklung ist eigentlich nur konsequent. Schließlich sind die verschiedenen Metallbaukästen sowie die moderneren Systeme wie Fischertechnik und Lego Technic entstanden, um Kindern die Prinzipien von Maschinenbau und Ingenieurbau spielerisch zugänglich zu machen. Dazu steht jeweils ein Programm normierter Elemente zur Verfügung. Sie lassen sich flexibel zu Konstruktionen aller Art zusammenfügen, die sich in einem dynamischen Designprozess jederzeit verändern und anpassen lassen.

Diesem Prinzip sind schon die ältesten Systeme gefolgt. Der Luftfahrtpionier Gustav Lilienthal erfand Ende des 19. Jahrhunderts eine Art Modellbaukasten mit gelochten Holzleisten. Der britische Angestellte Frank Hornby aus Liverpool kam wenig später auf die Idee, perforierte Blechstreifen mit Schrauben zu verbinden und das System um Wellen zu ergänzen. So entstand der im Jahr 1901 patentierte Metallbaukasten, der ab 1907 unter dem Markennamen Meccano zu einem der erfolgreichsten Spielzeuge des vergangenen Jahrhunderts wurde. Anregen zu seiner Entwicklung ließ sich Hornby seinerzeit von den Konstruktionsprinzipien großer Hafenkräne. Dass Ingenieure später den umgekehrten Weg gingen und reale Anlagen im Modell simulierten, dürfte den Erfinder gefreut haben.

Das Potential des organischen Konstruierens am dreidimensionalen Modell aus standardisierten Elementen haben jedenfalls Labors und Entwicklungsabteilungen von Industrieunternehmen früh erkannt. Roger Marriott nennt in seinem 2012 erschienenen Buch „Meccano“ neben der British Motor Corporation (BMC) beispielsweise die British Aircraft Corporation (BAC) und das Atomwaffenforschungszentrum in Aldermaston als Anwender von Meccano in der Forschung und Entwicklung. Später entstanden hochpräzise Systeme wie der Baukasten „Automat“. Sie sind zwar zu den Baukästen mit Halbzoll-Lochabstand kompatibel, wenden sich aber mit geringer Fehlertoleranz und hohem Preis direkt an Kunden aus Industrie und Ausbildung.

Ein 100 Jahre alter Metallbaukasten mit seinen Schraubverbindungen, gelochten Blechstreifen und aus Messing gefrästen Zahnrädern würde hingegen zur Simulation moderner Industrieanwendungen kaum mehr genügen. Aber die Konstruktionssysteme haben ja mit der industrietechnischen Evolution Schritt gehalten. Das gilt insbesondere für die Kunststoffsysteme von Fischer und [Lego](#), deren Programm von den klassischen Bausteinen bis zum Robotik-Controller mit Sensoren und Aktoren reicht. Elektromotorische Elemente und Pneumatik gehören ebenso zum Angebot wie Kameras, Taster, Farb- und Helligkeitssensoren.

Die Bandbreite der Elemente, die heute noch voll kompatibel sind zu den ältesten Fischertechnik-Steinen von vor mehr als 50 Jahren, entspreche damit der Anwendung des Systems in Ausbildung und

Simulation, sagt Jasmin Reich, der bei Fischertechnik für den Export verantwortlich ist. „Unsere Modelle werden im Grundschulunterricht genauso eingesetzt wie in der Universität und Industrie“, berichtet er. Gerade liefern die Fischerwerke aus Waldachtal im Schwarzwald Industriemodelle für ein neues Labor von SAP in New York. Dort demonstriert der deutsche Softwarehersteller aus Walldorf am Beispiel der Miniaturen, wie sich Industrieanlagen über eine Lösung per Computercloud dynamisch steuern lassen.

### **Modelle simulieren die Realität sehr gut**

Solche praxisnahen Modelle sorgen dafür, dass trotz immer leistungsfähigerer CAD-Softwaresimulationen der reale Modellbau in der Industrie nach wie vor gefragt ist. „Das Feedback unserer Kunden zeigt immer wieder, dass man mit diesen Modellen sehr gut die Realität simulieren kann“, sagt Guido Schubert, stellvertretender Geschäftsführer von Fischertechnik. Manche Anwender bauen ihre Modellanlagen selbst, viele greifen aber bei den fertig montierten Industriemodellen von Fischertechnik zu. Diese reichen vom Hochregallager über Industrieroboter bis zum Bearbeitungszentrum. Neben 9-Volt-Varianten mit dem hauseigenen Robotik-Controller und einer Steuerung über die sogenannte RoboPro-Software gibt es auch 24-Volt-Trainingsmodelle mit Schnittstellen zu handelsüblichen speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), zum Beispiel von Siemens.

Außerdem müssen Modellbau und CAD keine Gegensätze sein, die sich ausschließen. Stokys, der schweizerische Hersteller eines Baukastens aus Aluminium, hat gerade ein Crowdfunding-Projekt erfolgreich abgeschlossen, um das Vorhaben „Stokys 2.0“ zu verwirklichen. Dazu gehört unter anderem eine Plattform, auf der die Modellbauer 3D-Baupläne ihrer Projekte austauschen können. So sollen sich digitale und reale Welt gerade auch für Anwendungen im Unterricht ergänzen.

Wer sich von der Schönheit technischer Prozesse faszinieren lässt, bei dem stellt sich die Freude am Simulieren und Entwickeln mit solchen Modellen fast automatisch ein. Deshalb haben Konstruktionssysteme auch derzeit wieder Konjunktur in Schule, beruflicher Ausbildung und Studium.