

SIEMENS

Ingenuity for life

Automobil- und Transportbranche

Akademischer Motorsportverein Zürich

Akademischer Rennstall entwickelt innerhalb weniger Monate elektrische Rennautos, die Rekorde brechen.

Produkte

NX, Simcenter

Herausforderungen

Elektrische Rennautos in sehr kurzer Zeit von null weg entwickeln

Schnell wechselnde Studenten-Teams

Fahrzeuggewicht minimieren

Dokumentation für Teilefertigung durch externe Partner bereitstellen

Erfolgsfaktoren

Digitalen Zwilling des gesamten Fahrzeugs erstellt

NX für sämtliche Entwicklungsaufgaben genutzt

Unter Verwendung des Simcenter-Portfolios für Finite Elemente Analyse, Mehrkörper- und Strömungssimulation Konstruktionen optimiert

Ergebnisse

Nagelneues Rennauto innert acht Monaten entwickelt

Von 2013 bis 2016 von 16 Bewerben acht gewonnen

Mit 30 Prozent besserer Beschleunigung als das beste Serienfahrzeug Weltrekord erzielt

Mit NX und Simcenter optimiert AMZ Rennwagen-Konstruktionen und sichert damit seine führende Position in Wettbewerben der Formula Student.

Automobiles Entwicklungsrennen

Rennen der Formel 1 begeistern live am Ring und bei weltweiten Live-Übertragungen ein riesiges Publikum. Weit aus weniger bekannt ist die Formula Student. 1981 von der Society of Automotive Engineers gegründet, ist die Formula Student der weltgrößte Wettbewerb für Ingenieure. Mehr als 600 Teams von

Universitäten aus aller Welt treten in 18 Rennen mit zur Gänze selbst entwickelten und gebauten Boliden gegeneinander an.

Anders als bei den meisten anderen Autorennen geht der Sieg nicht notwendigerweise an den Fahrer in dem Fahrzeug, das nach einer bestimmten Anzahl Runden als erstes die Ziellinie überquert. Zusätzlich zu dynamischen Wettbewerben wie Beschleunigungsrennen, Kreisfahrt und Autocross-Qualifying sowie einem Ausdauerbewerb über 22 km müssen die Teams statische Bewertungen bestehen, bei denen sie ihr Fahrzeug und dessen Entwicklung präsentieren.



Der nicht gewinnorientierte Akademische Motorsportverein Zürich (AMZ) entwickelt und baut elektrische Rennwagen, mit denen er an Wettbewerben der Formula Student teilnimmt.

„Wir können Simcenter 3D innerhalb der NX-Umgebung starten. Dass wir uns nicht mit unterschiedlichen Bedienoberflächen vertraut machen müssen, erspart uns eine Menge Zeit und Fehler.“

Leiv Andresen
CEO, AMZ



Die AMZ-Mitglieder konstruieren praktisch alle Teile des Autos und montieren das Fahrzeug in einer von der ETH Zürich zur Verfügung gestellten Werkstatt.

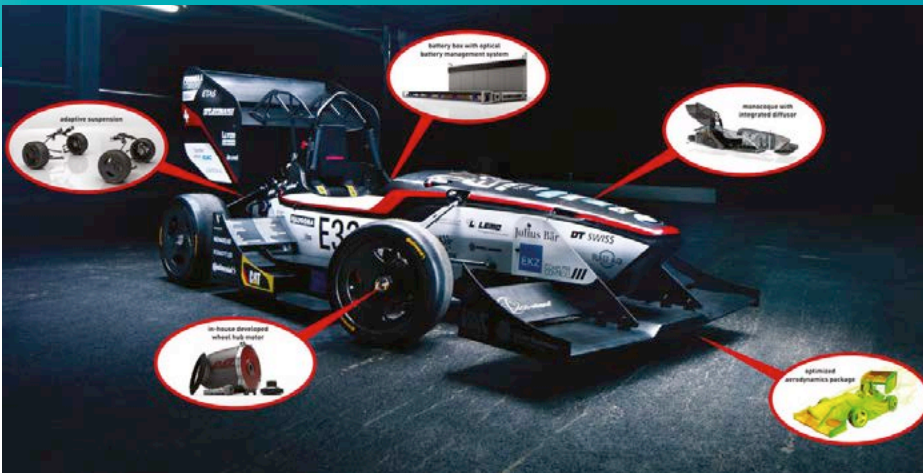
„Wir finden es besonders hilfreich, mit dem Simcenter-Portfolio von Siemens PLM Software an jeder Stelle im gesamten Entwicklungsprozess unsere Konstruktionen überprüfen zu können“

Leiv Andresen
CEO, AMZ

Eine Jury von prominenten Vertretern aus Wirtschaft, Automobilindustrie und Profirennsport beurteilen dabei die Konstruktion, den zugrunde liegenden Geschäftsplan und die Finanzplanung sowie die Produktion.

Der Akademische Motorsportverein Zürich (AMZ) wurde 2006 von Studierenden der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich gegründet. Als erstes Schweizer Team der Formula Student nimmt er jedes Jahr an Wettbewerben in ganz Europa teil. 2010 wurde eine eigene Klasse für elektrisch betriebene Fahrzeuge eingeführt. Seither entwickelt der AMZ ausschliesslich Elektro-Rennautos, um angehende junge Ingenieure auf künftige Technologien wie

elektrische Antriebsstränge vorzubereiten. Im Zeitraum 2013 bis 2016 gewann das Team acht von 16 Bewerbungen und im Juni 2016 stellte ihr Rennwagen „grimsel“ einen Weltrekord auf. Er beschleunigte von 0 auf 100 km/h in 1,513 Sekunden. Zum Vergleich: Das schnellste Serienautomobil braucht dazu 2,2 Sekunden.



„Wir nutzen die Software Simcenter 3D Motion für Mehrkörpersimulationen und führen mit NX Nastran Festigkeitsanalysen sowie mit der Software Star-CCM+ Strömungssimulationen durch.“

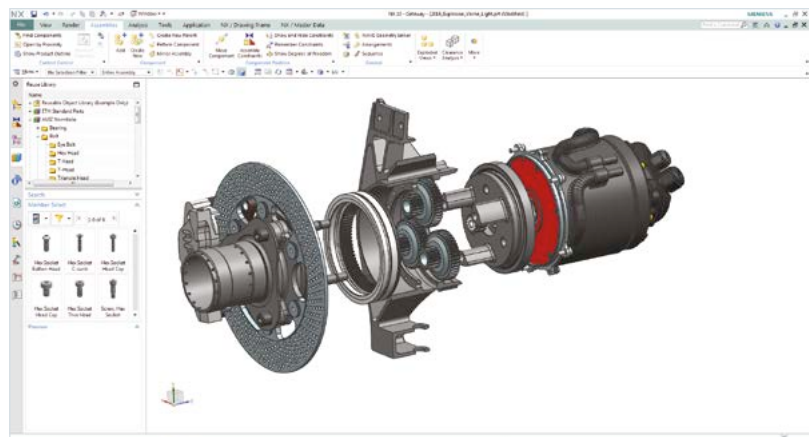
Leiv Andresen
CEO, AMZ

Die Konstruktion beim AMZ umfasst alle Entwicklungsdisziplinen. Sie reicht von den Elektromotoren bis zur Energieversorgung einschliesslich eines optischen Akku-Managements mit Überwachung jeder Batteriezelle mittels eines im Haus entwickelten Chips.

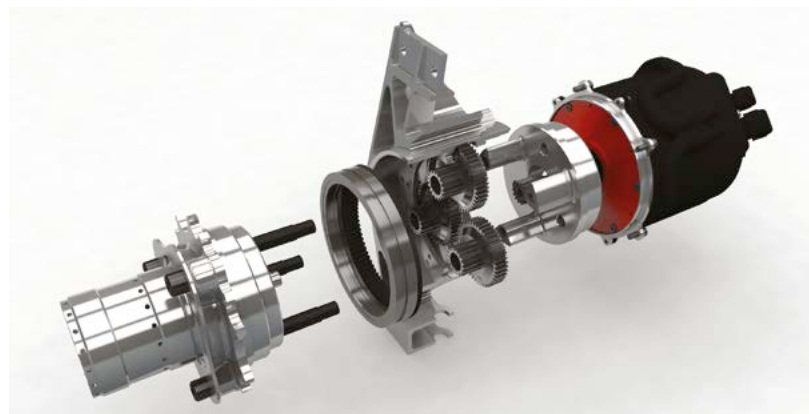
Entwicklungsherausforderung Personalfluktuat

Der Verein bietet Studierenden Gelegenheit, ihr erworbenes theoretisches Wissen mit hoch komplexem Engineering in einem offenen, kameradschaftlichen Umfeld praktisch umzusetzen. Dabei sammeln sie Erfahrung auf den Gebieten Führung, Innovation und Qualitätsmanagement, Kostenanalyse, Projekt- und Produktdokumentation sowie Risikosteuerung. Sie entwickeln hunderte Teile für jedes der Autos. „Das erstreckt sich sogar auf die Reifen und Elektromotoren“, sagt Leiv Andresen, CEO des AMZ. „Handelsübliche Motoren wurden geschaffen, um viele Anforderungen zu befriedigen und stellen daher immer einen Kompromiss dar. Wir entwickeln unsere Motoren für die spezifischen Anforderungen unserer Autos. So erreichen wir eine maximale Leistungsdichte: Die vier Motoren bringen je 50 PS Leistung und wiegen dabei nur knapp drei Kilogramm.“

Das AMZ-Team lässt die meisten Teile von Partnern anfertigen, produziert jedoch zentrale Komponenten wie das Monocoque-Chassis aus Kohlefaserverbundstoff selbst. Deren Herstellung sowie die Montage der Rennwagen erfolgt an zwei vom Institut für virtuelle Produktion der ETH Zürich Manufacturing zur Verfügung gestellten Werkstätten.



Für alle Konstruktionsarbeiten und grosse Teile der Entwicklungsüberprüfung verwendet der AMZ NX von Siemens PLM Software. Die Software bildet auch die zentrale Drehscheibe für sämtliche Simulationen.



Mit NX schaffen die AMZ-Mitglieder einen digitalen Zwilling der Autos und ihrer Teile.

Getestet werden die Fahrzeuge auf verschiedenen Flugplätzen in der Schweiz.

Jeweils 35 aktive Mitglieder des AMZ-Teams entwickeln das Rennauto für die bevorstehende Formula Student Saison. Als Studierende der ETH Zürich und der Hochschule Luzern stossen sie im September mit dem Ziel zum Team, das einsatzfertige Fahrzeug Ende Mai öffentlich zu präsentieren und vier im Juli und August stattfindende Wettbewerbe zu gewinnen. Obwohl Mitglieder früherer Teams sie dabei mit Wissen und Erfahrung unterstützen, stellt die Bewältigung einer Aufgabe mit der Komplexität einer völligen Automobil-Neuentwicklung mit einem gänzlich neu zusammengestellten Team innerhalb weniger Monate eine einzigartige Herausforderung dar.

Nahtlos integrierte Konstruktions- und Simulationssoftware

Für Entwurf und Überprüfung sowie technische Dokumentation verwenden die AMZ-Mitglieder seit Jahren eine Reihe von Softwareprodukten des Produktlebenszyklusmanagement-Spezialisten (PLM) Siemens PLM Software. „NX ist das zentralste Werkzeug für unsere Konstruktion. „Wir profitieren sehr von der tiefen Integration aller Lösungen von Siemens PLM Software in NX“, sagt Andresen. „Wir können Simcenter 3D innerhalb der NX-Umgebung starten. Dass wir uns nicht mit unterschiedlichen Bedienoberflächen vertraut machen müssen, erspart uns eine Menge Zeit und Fehler.“

Die Verwendung von NX, einem umfassenden Paket an Engineering-Software von Siemens PLM Software, beschränkt sich nicht auf die computergestützte Konstruktion (CAD). Da die leichten, leistungsstarken Autos ständig an den Grenzen der Physik rühren, ist die Kontrolle und Überprüfung der Konstruktion in sämtlichen Phasen der Entwicklung dieser Fahrzeuge enorm wichtig. „Wir finden es besonders hilfreich, mit Simcenter 3D an jeder Stelle im gesamten Entwicklungsprozess unsere Konstruktionen

überprüfen zu können“, führt Andresen aus. „Wir nutzen die Software Simcenter 3D Motion für Mehrkörpersimulationen und führen mit NX Nastran Festigkeitsanalysen sowie mit der Software Star-CCM+ Strömungssimulationen durch.“

Unter Verwendung dieser Software optimieren die AMZ-Mitglieder die Aerodynamik der Autos. Star-CCM+ bietet die Möglichkeit, Strömungen zu simulieren und erlaubt ihren Anwendern, Druckverteilungen zu exportieren. Die Simulationsergebnisse werden nach NX reimportiert. So stehen allen am Entwicklungsprozess Beteiligten aktuelle Informationen über die Bauteilbelastungen für die Optimierung der Geometrie zur Verfügung.

Lösungen/Dienstleistungen

NX

www.siemens.com/nx

STAR-CCM+

www.siemens.com/simcenter

Simcenter 3D

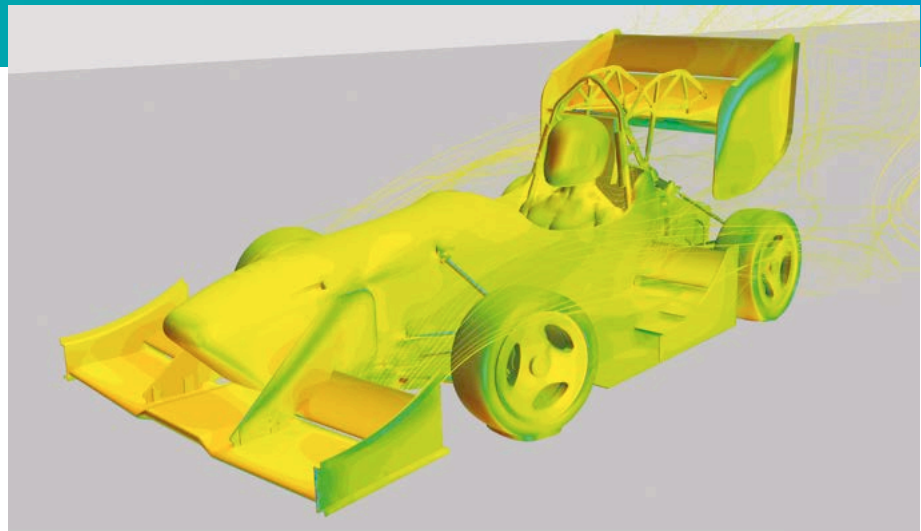
www.siemens.com/plm/

simcenter3d

NX Nastran

www.siemens.com/plm/

nxnastran



Hauptgeschäft des Kunden

Der nicht gewinnorientierte Akademische Motorsportverein Zürich (AMZ) wurde 2006 von Studierenden der ETH Zürich gegründet und entwickelt jährlich einen Prototypen für Wettbewerbe der Formula Student in Europa. Nach Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren baut der AMZ seit 2010 rein elektrisch angetriebene Rennwagen. Der Verein ist finanziell unabhängig und wird von zahlreichen Finanz-, Fertigungs- und Sachspensoren sowie Instituten verschiedener Schweizer Hochschulen unterstützt.

www.amzracing.ch

Standort

Zürich

Schweiz

Zum Optimieren der Aerodynamik des Autos führen die AMZ-Mitglieder mit der Software STAR-CCM+ von Siemens PLM Software Simulationen durch.

„Wir profitieren sehr von der tiefen Integration aller Lösungen von Siemens PLM Software in NX“

Leiv Andresen
CEO, AMZ

Siemens PLM Software

Deutschland +49 221 20802-0

Österreich +43 732 37755-0

Schweiz +41 44 75572-72

© 2017 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens, the Siemens logo and SIMATIC IT are registered trademarks of Siemens AG. Camstar, D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Omneo, Parasolid, Simcenter, Solid Edge, STAR-CCM+, Syncrofit, Teamcenter and Tecnomatix are trademarks or registered trademarks of Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. or its subsidiaries in the United States and in other countries. Formula 1 is a trademark of Formula One Licensing BV, a Formula One Group Company. Formula Student is a trademark or registered trademark of The Institution of Mechanical Engineers. NASTRAN is a registered trademark of the National Aeronautics and Space Administration. All other trademarks, registered trademarks or service marks belong to their respective holders.

66330-A10 9/17 o2e

www.siemens.com/plm