

# QARGOS

INNOVATION DES WELTWEIT ERSTEN KOMPAKTEN LOGISTIKFAHRZEUGS MIT DEM MODELLIERUNGS- UND SIMULATIONSANSATZ VON 3DEXPERIENCE WORKS

## Referenzbericht



QARGOS hat sich auf SOLIDWORKS und 3DEXPERIENCE Works Lösungen für Konstruktion, Modellierung, Datenmanagement, Simulation, Zusammenarbeit und Kommunikation verlassen, um die bahnbrechende QARGOS F9 Cargo-Scooter-Plattform zu entwickeln, die die Logistik in städtischen Gebieten revolutionieren soll.

### Herausforderung:

Erfindung, Entwicklung und Vermarktung des weltweit ersten zweckgebundenen, elektrischen, intelligenten, zweirädrigen, kompakten Logistikfahrzeugs, das nachhaltige Logistikprozesse revolutioniert, indem es eine sicherere und effizientere Methode zur Lieferung von Waren in städtischen Umgebungen mit einer höheren Ladekapazität als bei Motorrädern und Rollern bietet.

### Lösung:

Nutzen des einheitlichen, integrierten Modellierungs- und Simulationsansatzes (MODSIM) des cloudfähigen **3DEXPERIENCE** Works Portfolios, um Innovationen zu beschleunigen und Daten auf der kollaborativen **3DEXPERIENCE** Plattform sicher zu verwalten. Implementierung eines Digital-Twin-Ansatzes für virtuelle Prototypen mithilfe der Rollen **3DEXPERIENCE SOLIDWORKS** Premium, Collaborative Industry Innovator, **SIMULIA** Durability and Mechanics Engineer, **SIMULIA** Fluid Dynamics Engineer, **SIMULIA** Electromagnetics Engineer, **SIMULIA** Plastic Injection Engineer, **3D Motion Creator** und **3DSwymer** auf der cloudbasierten **3DEXPERIENCE** Plattform.

### Ergebnisse:

- Verringerung des Fahrzeuggewichts um 30 Prozent, Einsparung von Materialkosten und Steigerung der Fahrzeugeffizienz
- Verbesserte Aerodynamik des Fahrzeugs, wodurch die Ermüdung des Fahrers durch Luftwiderstand verringert wird
- Verbessertes Batterie-Wärmemanagement zur Optimierung der Effizienz, Sicherheit und Reichweite
- Maximierte Größe des Laderaums, wodurch die Nutzlast erhöht wird

Im Jahr 2016 begann QARGOS mit der Entwicklung von umweltfreundlichen Zweirad-Elektrofahrzeugen und E-Bikes. Eine umfassende Marktanalyse deckte eine erhebliche Lücke im Logistiksektor für den Transport von Gütern zwischen 20 kg und 120 kg mit zweirädrigen Fahrzeugen auf – eine Lücke, die eine Marktchance von mehr als 5 Milliarden US-Dollar darstellt. Als Antwort darauf wollte das in Indien ansässige Startup-Unternehmen die erste auf diese Nische zugeschnittene elektrische Frachtfahrzeugplattform entwickeln, um die Logistik in dicht besiedelten Regionen zu verbessern und den Übergang zu einer nachhaltigen Logistik weltweit voranzutreiben.

Die bahnbrechende QARGOS® F9 Cargo-Scooter-Plattform wurde auf der **3DEXPERIENCE®** WORLD 2024 Conference & Exhibition in Dallas, Texas,



„Mit **SOLIDWORKS** und **3DEXPERIENCE** Works Lösungen haben wir nicht nur ein innovatives Produkt entwickelt, sondern auch eine Revolution in den Logistikabläufen eingeführt, die nachhaltige Unternehmen über Jahre hinaus beflügeln wird.“

Alok Das, Mitgründer

vorgestellt. Die Konferenz wurde im Februar 2024 von Dassault Systèmes für mehr als 4600 **SOLIDWORKS®** Anwender aus aller Welt veranstaltet. Die einzigartige QARGOS F9 Cargo-Scooter-Plattform, für die mehr als 100 Patente in 40 Ländern angemeldet wurden, bietet ein Fassungsvermögen von bis zu 225 Litern, eine Tragfähigkeit von bis zu 120 kg, eine Reichweite von 160 km und Internet of Things (IoT)-Technologie zur Erfassung von Fahranalysen, Frachtverfolgung und Routenoptimierung für Fahrzeuge innerhalb einer Flotte. Die F9 Cargo-Plattform wird die Logistikabläufe zahlreicher Unternehmen weltweit erheblich verbessern, insbesondere in Regionen, in denen häufig Motorroller, Motorräder, Fahrräder und E-Bikes für die Auslieferung genutzt werden. Dieses kompakte Logistikfahrzeug wurde speziell für Personen entwickelt, die auf Motorräder, Mopeds oder Fahrräder als Einkommensquelle angewiesen sind, und erspart ihnen den gesundheits- und sicherheitsgefährdenden Transport von Lasten in einer Heckbox oder einem Rucksack auf dem Rücken des Fahrers.

Als der Gründer Vijay K. Praveen, ein Elektroingenieur, QARGOS im Jahr 2013 gründete, hatte er einige Jahre lang in Teilzeit an E-Bikes gearbeitet, bevor er 2016 die größere Chance in der Logistik erkannte, etwa zur gleichen Zeit, als Mitgründer Alok Das zum Unternehmen stieß. Die Entwicklung von QARGOS F9 begann im Jahr 2018 und das Unternehmen nutzte die Konstruktionssoftware **SOLIDWORKS** Premium für die Erstellung vorläufiger Konstruktionskonzepte. Mit fortschreitender Entwicklung wurde jedoch klar, dass QARGOS auch leistungsstarke Simulations- und Datenverwaltungslösungen benötigt, um eine stabile, verbesserte Konstruktion fertigzustellen und zu vermarkten.

Nachdem QARGOS eine Demonstration des Modellierungs- und Simulationsansatzes, der durch cloudbasierte **3DEXPERIENCE** Works Lösungen ermöglicht wird, an einem E-Bike-Beispiel erlebt hatte, beschloss das Unternehmen,

den nächsten Schritt zur Umgestaltung seines Produktentwicklungsprozesses zu unternehmen. Mit der Vision von 100 Prozent virtuellem Prototyping mit einem cloudfähigen digitalen Zwilling fügte QARGOS im Jahr 2021 seiner SOLIDWORKS Installation Modellierungs-, Datenmanagement-, Simulations-, Kollaborations- und Kommunikationslösungen aus dem **3DEXPERIENCE** Works Portfolio hinzu, darunter die Rollen **3DEXPERIENCE** SOLIDWORKS Premium, Collaborative Industry Innovator, SIMULIA® Durability and Mechanics Engineer, SIMULIA Fluid Dynamics Engineer, SIMULIA Electromagnetics Engineer, SIMULIA Plastic Injection Engineer, 3D Motion Creator und 3DSwymer.

### KONSTRUKTION EINES PICKUPS AUF ZWEI RÄDERN

„Die Konstruktion eines zweirädrigen, kompakten Logistikfahrzeugs stellt eine große Herausforderung dar, wenn es darum geht, den Schwerpunkt bei einer Beladung von 125 kg und im unbeladenen Zustand beizubehalten. Daher müssen wir sicherstellen, dass das Fahrzeug in verschiedenen Beladungsszenarien dynamisch stabil bleibt. Die einzigartige Konstruktion und der Zweck des von QARGOS entwickelten Fahrzeugs, insbesondere seine Fähigkeit, Lasten von bis zu 125 kg zu transportieren, erforderten einen umfassenden Entwicklungsansatz mit mehreren Iterationen. Dieser Prozess wurde durch umfangreiche Simulationen, gründliche Tests und kontinuierliche Gespräche mit potenziellen Kunden untermauert“, erklärt Das.

„Die Ergänzung der **3DEXPERIENCE** Works Lösungen – insbesondere der MODSIM-Workflows [die Zusammenführung von Modellierung und Simulation auf der **3DEXPERIENCE** Plattform], unterstützt durch die SIMULIA Lösungen, die uns branchenführende Simulationstechnologien wie Abaqus® brachten – vergrößerte unsere Fähigkeiten und steigerte unsere Entwicklungsbemühungen“, betont Das. „Da die Simulationslösungen von **3DEXPERIENCE** Works vollständig in SOLIDWORKS integriert sind, ist der Übergang zwischen Konstruktion und Simulation nahtlos und unterstützt den simulationsgesteuerten Ansatz, der uns geholfen hat, die Konstruktion mit jeder Iteration zu verbessern.“

### EINHEITLICHER MODELLIERUNGS- UND SIMULATIONSANSATZ BESCHLEUNIGT INNOVATIONEN

Das kompakte Logistikfahrzeug QARGOS F9 wurde vollständig mit dem einheitlichen Modellierungs- und Simulationsansatz des **3DEXPERIENCE** Works Portfolios konzipiert und



Mit den Lösungen SIMULIA Structural Engineer und SIMULIA Fluid Dynamics Engineer aus dem **3DEXPERIENCE** Works Portfolio konnte QARGOS die Entwicklung beschleunigen, die Leistung des Rollers verbessern und dessen Gewicht um 30 Prozent reduzieren.

entwickelt. Dies wurde durch die branchenführenden Multiphysik-Simulationstechnologien von SIMULIA ermöglicht, die vollständig in die erstklassigen Konstruktionslösungen von SOLIDWORKS auf der cloudbasierten **3DEXPERIENCE** Plattform integriert sind.

Der Plan des Unternehmens, das Fahrzeug ohne Prototyping zu entwickeln, erforderte von den QARGOS-Ingenieuren eine virtuelle Bewertung der Leistung von Fahrzeugsystemen und -komponenten mithilfe von Simulationen, die im Vorfeld mit den Rollen SIMULIA Durability and Mechanics Engineer und SIMULIA Fluid Dynamics Engineer in den frühen Entwicklungsphasen durchgeführt wurden, um Hunderte von Konstruktionsalternativen zu untersuchen. „Dieser Ansatz hat die Entwicklung beschleunigt und effektiver gemacht“, betont Das. „Die verbesserte Zugänglichkeit und die hohe Rechenleistung der cloudbasierten **3DEXPERIENCE** Umgebung für Zusammenarbeit haben es den Hauptakteuren bei QARGOS wirklich leicht gemacht, von jedem Ort und jedem Gerät aus jederzeit auf Daten zuzugreifen und sie gemeinsam zu nutzen. Damit wurden die Hardwarebarrieren für die Durchführung großer komplexer Simulationen beseitigt.“

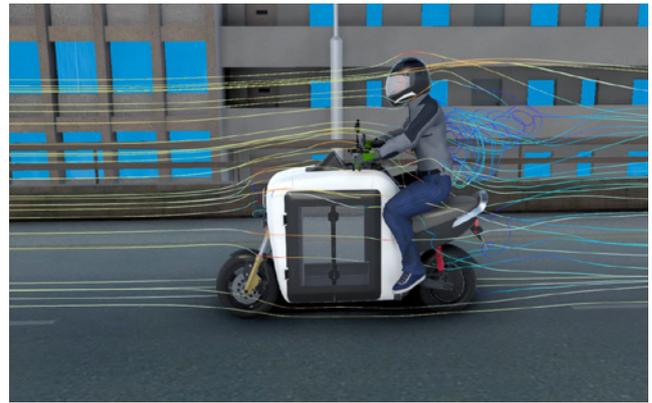
## KOMPLEXE SIMULATIONEN VERBESSERN KONSTRUKTIONEN UND VERKÜRZEN DIE MARKEINFÜHRUNGSZEIT

Durch die Nutzung des **3DEXPERIENCE** Works Simulationsportfolios war QARGOS in der Lage, schwierige Konstruktionsprobleme zu lösen, ohne auf kostspielige und zeitaufwändige physische Prototypen und Tests zurückgreifen zu müssen, indem physikbasierte multidisziplinäre Simulationstechnologien eingesetzt wurden, um die Produktleistung unter realen Szenarien vorherzusagen. „Wir haben viele verschiedene Arten von Simulationen durchgeführt, einschließlich thermische und Bewegungs-, Vibrations-, Struktur-, Dynamik- und Crash-Simulationen“, merkt Das an.

„Dies hat zu drastischen Leistungsverbesserungen in verschiedenen Bereichen geführt, wie z.B. bei der Aerodynamik, dem Batterie-Wärmemanagement und der Festigkeit und Integrität des Fahrgestells des kompakten Logistikfahrzeugs F9. Außerdem konnten wir das Produkt schneller auf den Markt bringen“, erläutert Das. „Wir haben die Verwendung eines anderen Materials, als von unserem Zulieferer empfohlen, für das Fahrgestell validiert, um die Konstruktion leichter zu machen, was zu einer Gewichtsreduzierung von 30 Prozent führte. Wir haben den Luftstrom um das Fahrzeug und den Strömungswiderstand beim Fahrer verbessert. Außerdem haben wir die Temperatur des Akkus mithilfe von Simulationen optimiert, um zu überprüfen, ob ein Flüssigkeitskühlsystem effektiver ist als eine Luftkühlung. Und schließlich haben wir die Größe des Laderaums maximiert, der nun fast so groß ist, dass eine Person darin sitzen kann. Wiederholbare, bewährte Simulationsverfahren und integrierte Arbeitsabläufe haben die Vorhersagbarkeit der Produktleistung erhöht und uns gleichzeitig Kosten und Zeit gespart, da weniger physische Prototypen erstellt und getestet werden müssen.“

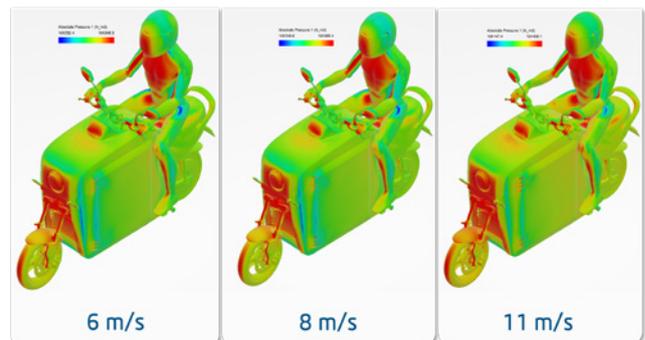
## KONTINUIERLICHE VERBESSERUNG IN VERBINDUNG MIT MULTIPHYSIK-SIMULATIONEN

Angesichts der Erfahrung von QARGOS mit cloud-basierten Simulationen, die in SOLIDWORKS integriert sind, um die Fahrzeugleistung zu verbessern und die Markteinführung zu beschleunigen, plant das Unternehmen, weiterhin Multiphysik-Simulationslösungen auf der **3DEXPERIENCE** Plattform zu nutzen, um Hunderte von Alternativen für neuere Konstruktionen zu untersuchen und die Leistung der aktuellen Fahrzeugkonstruktion weiter zu verbessern und zu verfeinern.

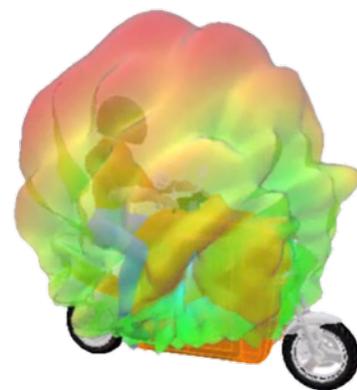


QARGOS nutzte die SIMULIA Multiphysik-Simulationslösungen, darunter SIMULIA Fluid Dynamics Engineer, um die aerodynamischen Kräfte zu simulieren, die während der Fahrt auf den Fahrer und den Roller wirken, und so den Strömungswiderstand zu verringern und die Leistung des Rollers zu verbessern.

Surface Pressure Plots



Mit den Multiphysik-Simulationslösungen von SIMULIA konnte QARGOS nicht nur den Oberflächendruck auf den hier gezeigten Roller und den Fahrer vorhersagen und so die Konstruktion optimieren, sondern auch andere entscheidende simulationsgestützte Verbesserungen vornehmen, wie z. B. die Verbesserung der Aerodynamik des Rollers, das Thermomanagement der Batterie und die Festigkeit und Integrität des Fahrgestells.



QARGOS plant, weiterhin Multiphysik-Simulationslösungen auf der **3DEXPERIENCE** Plattform zu nutzen, um Hunderte von Alternativen für neuere Konstruktionen zu erforschen und die Leistung der aktuellen Fahrzeugkonstruktion weiter zu verbessern und zu verfeinern. So wird z.B. SIMULIA Electromagnetics Engineer eingesetzt, um sicherzustellen, dass die Antenne des Rollers die Anforderungen an elektromagnetische Interferenz (EMI) und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erfüllt.

„Für die Zukunft planen wir die Verwendung mehrerer SIMULIA-Rollen [auf der **3DEXPERIENCE** Plattform], um weitere Verbesserungen zu ermöglichen“, betont Das.

„Wir werden SIMULIA Durability and Mechanics Engineer einsetzen, um unsere Crash-/Aufprallanalyse fortzusetzen und Falltests mit der Batterie durchzuführen; SIMULIA Electromagnetics Engineer, um die elektromagnetische Konformität mit den EMI- und EMC-Anforderungen [elektromagnetische Interferenz und elektromagnetische Verträglichkeit] sicherzustellen; SIMULIA Plastic Injection Engineer, um die Herstellbarkeit von Spritzuss-Kunststoffteilen, einschließlich unseres Batteriezellenhalters, zu validieren; und 3D Motion Creator, um das Verhalten der Fahrzeugaufhängung zu analysieren,“ sagt Das.

## VERWALTUNG VON DATEN, INTERAKTION MIT KUNDEN

QARGOS profitierte nicht nur von **3DEXPERIENCE** Works Simulationslösungen, sondern hat auch die transparenten Datenverwaltungsfunktionen des Portfolios genutzt, um die Versionskontrolle während der Entwicklung zu verbessern. Das Unternehmen nutzte auch Konstruktionsvisualisierungen aus dem SOLIDWORKS Modell für die Interaktion mit Kunden und um Tests zu initiieren. „Wir haben potenziellen Kunden ein Modell unseres Staufachs

**QARGOS | Revolta Motors**  
A112 H Block, Morewadi  
MIDC Pimpri  
Pune, Maharashtra 411018  
Indien

Telefon: +91 70211 03211

[www.qargos.com](http://www.qargos.com)

**Fachhändler: Best Engineering Aids & Consultancies Pvt. Ltd., Pune, Indien**

vorgestellt. Das war der Startschuss für mehr als 500 Produktvorführungen und beinahe 50.000 km an Straßentests“, erklärt Das.

„Die Datenverwaltungsfunktionen von **3DEXPERIENCE** Works sorgen dafür, dass unsere Daten sauber und sicher sind und dass das Feedback von Kunden – wie die von Amazon durchgeführten Feldversuche – nicht verloren geht und in unsere Konstruktionsiterationen einfließt“, sagt Das. „Mit SOLIDWORKS und **3DEXPERIENCE** Works Lösungen haben wir nicht nur ein innovatives Produkt entwickelt, sondern auch eine Revolution in den Logistikabläufen eingeführt, die nachhaltige Unternehmen über Jahre hinaus beflügeln wird.“

## Die **3DEXPERIENCE**® Plattform bildet die Grundlage für unsere Markenapplikationen, die in zwölf Branchen verwendet werden und ein breites Spektrum an Industry Solution Experiences bieten.

Dassault Systèmes versteht sich als Impulsgeber für menschlichen Fortschritt. Wir stellen Unternehmen und Menschen virtuelle Arbeitsumgebungen für eine gemeinsame Entwicklung nachhaltiger Innovationen bereit. Mit der **3DEXPERIENCE** Plattform und ihren Anwendungen erstellen unsere Kunden virtuelle Zwillinge der realen Welt, um die Gestaltung, die Fertigung und das Lebenszyklusmanagement ihres Angebots neu zu definieren und so einen bedeutenden Beitrag zu einer nachhaltigeren Welt zu leisten. In der Experience Economy steht der Mensch im Mittelpunkt, was allen zugutekommt - sei es im Bereich der Lösungen für Verbraucher, Patienten oder Bürger.

Mehr als 300.000 Kunden aller Größen und Branchen in über 150 Ländern setzen auf die innovativen Produkte und Dienstleistungen von Dassault Systèmes. Weitere Informationen **finden Sie unter [www.3ds.com/de](http://www.3ds.com/de)**.



**3DEXPERIENCE**



**Europa/Nahe Osten/Afrika**  
Dassault Systèmes  
10, rue Marcel Dassault  
CS 40501  
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex  
Frankreich

**Nord-, Mittel- und Südamerika**  
Dassault Systèmes  
175 Wyman Street  
Waltham, Massachusetts  
02451-1223  
USA

**Dassault Systèmes Deutschland GmbH**  
+49-(0)89-960-948-400  
[info.deutschland@3ds.com](mailto:info.deutschland@3ds.com)