

**SIEMENS***Ingenuity for life*

Velaro Novo

Experteninterview mit Martin Krause zur Aerodynamik

Dr. Martin Krause ist als promovierter Luft- und Raumfahrtingenieur maßgeblich an der Plattformentwicklung des Velaro Novo beteiligt. Sein Spezialfeld als Train Architect liegt insbesondere in der Aerodynamik. Damit gehört er zu den Ingenieuren, die es geschafft haben, den Energieverbrauch des Velaro Novo um über dreißig Prozent zu senken. Warum für ihn der Bereich der Aerodynamik einer der spannendsten in der Arbeit mit Hochgeschwindigkeitszügen ist und was den Velaro Novo aerodynamisch einzigartig macht, erklärt er im Interview.



Train Architect Dr. Martin Krause ist Spezialist für Mechanik und Aerodynamik und betrachtet den Velaro Novo aus der Sicht des Windes.

Seit Mitte Juni 2018 nimmt der Velaro Novo wortwörtlich Fahrt auf. Wie kamen Sie zu dem Projekt?

Um das Thema Aerodynamik habe ich mich schon beim Velaro D, Velaro RUS und Desiro RUS gekümmert – alles Vorläuferprojekte des Velaro Novo. Beim Velaro Novo war ich von Anfang an mit an Bord und bin als Train Architect für die gesamte Mechanik und somit auch für die Aerodynamik verantwortlich.

Vom Luft- und Raumfahrt-Ingenieur zum Zugkonstrukteur. Warum Züge, wenn Sie auch an Raketen arbeiten könnten?

Tatsächlich habe ich am Anfang gedacht, dass die Arbeit mit Hochgeschwindigkeitszügen eher langweilig ist. 300 bis 400 Kilometer pro Stunde ist im Vergleich zu den Geschwindigkeiten in der Luft doch eher langsam. Es hat sich aber gezeigt, dass die Aerodynamik von Zügen viel anspruchsvoller ist als zum Beispiel die von Flugzeugen. Hinzu kam, dass viele Dienstleister zwar Simulationen für Flugzeuge oder Autos anbieten können. Wenn es aber darum ging, das Gleiche für einen Zug zu entwickeln, sind sie an ihre Grenzen gestoßen. Denn Züge fahren ja nicht nur vorwärts, sondern sozusagen auch rückwärts. Das muss kein Flugzeug der Welt leisten. Ein Zug aber muss in zwei Richtungen gleich gut funktionieren. Das ist die große Kunst daran.

Kann man nicht einfach einen „halben“ Zug anfertigen, ihn spiegeln und die zweite Hälfte ergänzen?

Es wäre schön, wenn das so einfach wäre. Aber das ist es nicht. Denn es besteht die Gefahr, dass durch Strömungsunterschiede der Zug dann rückwärts doppelt so schlecht ist wie er vorwärts gut ist. Deshalb muss man sich jede aerodynamische Maßnahme immer von zwei Seiten anschauen und möglichst jede aerodynamisch herausfordernde Situation genau berechnen.

Wo setzt der Velaro Novo neue Maßstäbe im Vergleich zur Konkurrenz auf der Schiene?

In der Vergangenheit haben wir bei der Aerodynamik oft neidisch auf Japan geschaut. Mit dem Velaro Novo haben wir jetzt einen Wurf gelandet, der weit über das hinausgeht, was bisher möglich war. Aus meiner Sicht bauen wir den aerodynamisch besten Zug der Welt. Warum? Wenn Sie sich die Züge der Vergangenheit anschauen, sind immer bestimmte Dinge nicht glatt. Mal sind die Drehgestelle offen, mal gibt es bei den Wagenübergängen zwischen den Wagen Hohlräume. Wir haben es erstmalig geschafft, all diese Themen zu behandeln und deutlich zu verbessern. Gegenüber unseren früheren Produkten haben wir eine aerodynamische Verbesserung von über dreißig Prozent erreicht.

Was macht den Zug aerodynamisch so gut?

Wir haben es geschafft, die gesamte Stromabnehmer- und Hochspannungsausrüstung maximal zu verkleiden. Das war in der Vergangenheit nicht möglich, weil verschiedene Isolatoren offen auf dem Dach aufgebaut waren, durch die geforderten Spannungsabstände immer frei stehen mussten und dadurch nicht verkleidet werden konnten. Mit den neuen Technologien haben wir es geschafft, von dieser Notwendigkeit abzusehen. Das Einzige, was noch heraussehen muss, ist der angehobene Stromabnehmer. Der bekommt einen Ausschnitt im Dach, wo vorher eine große offene Fläche war. Allein das bringt ungefähr acht Prozent Verbesserung beim Luftwiderstand. Die größte Neuerung betrifft die komplette Drehgestellverkleidung. Das ist etwas, was es in dieser Art auf der Welt noch

nicht gibt. Wir haben es geschafft, durch das innengelagerte Drehgestell und die komplette Verkleidung um die fünfzehn Prozent Luftwiderstandsverbesserung zu erlangen.

Warum hat das erst jetzt geklappt und nicht schon früher?

Wie vermutlich viele andere Konstrukteure auch, haben wir uns damit schon in der Vergangenheit auseinandergesetzt. Letztlich ist es immer daran gescheitert, dass wir die europäische Fahrzeugbegrenzung nicht einhalten konnten. Man muss es sich so vorstellen: Ein Großteil der Verkleidung wird am Wagenkasten befestigt. Damit muss das Drehgestell, etwa bei Kurvenfahrt, innerhalb der Wagenkastenkontur bleiben. Heißt also, das Drehgestell muss deutlich schmaler gebaut sein, um genug Platz für die Verkleidung zu haben. In der Konstruktion haben wir beim Velaro Novo am Ende wirklich um jeden Millimeter gefeilscht, teilweise sogar um halbe Millimeter. Von daher war es meiner Meinung nach die größte Herausforderung, eine Konstruktion zu erschaffen, die am Ende in allen Randbedingungen funktioniert.

Auch das aerodynamisch optimierte Kopfdesign fällt auf. Sind Sie mit dem Ergebnis zufrieden?

Als wir den Kopf entwickelt haben, waren alle Zuständigen im Boot: der Aerodynamiker, der Designer, der Kopfkonstrukteur, der Zuständige für die Crash-Auslegung und so weiter. Alle bringen ihre Vorstellungen mit und die jeweiligen Regularien müssen eingehalten werden. Der Spielraum für Design und Aerodynamik ist relativ klein. Der Designer muss mit dem Design zufrieden sein und der Aerodynamiker mit dem Luftwiderstand. Zum Beispiel war der Designer anfangs nicht mit dem Ausdruck des Kopfes zufrieden, weil er so „traurig“ schaute – also mussten die Klappen nochmals modelliert werden, damit er „lächelt“. Aufseiten der Aerodynamik haben wir unter anderem den Neigungswinkel, Wölbungen oder Kanten modelliert. Aus all diesen Randbedingungen haben wir dann am Ende gemeinschaftlich über das Design des Kopfes entschieden. Ich denke, jetzt sind wir alle glücklich mit dem Ergebnis.

Wie schafft man es, innerhalb solch enger Vorgaben einen neuen Zug zu erfinden?

Indem man sich erst einmal die Anforderungen anschaut und überlegt, welche Regularien zulassungsrelevant sind und eingehalten werden müssen. Als wir damit fertig waren, haben wir zwar gemerkt, dass wir ein enges Korsett haben, aber trotzdem noch ein bisschen Spielraum. Diesen haben wir dann auch konsequent ausgenutzt. Wir haben uns von dem vorherigen Design bewusst gelöst und unser eigenes Design entwickelt. Dieses entspricht nun unseren Anforderungen, aerodynamisch besser zu werden, ohne die Identität komplett zu verlieren. Das macht den Velaro Novo aus: das Neue umsetzen, ohne das Alte zu verlieren.

Der Ansatz war also ein neues Denken, um die alten Probleme zu lösen?

Wir haben den Satz „Das haben wir schon immer so gemacht“ jedes Mal, wenn er aufkam, hinterfragt. Wir haben alle Themen auf den Prüfstand gestellt und dann überlegt, ob wir Weg A oder B gehen oder eben auch mal Weg C. Wir haben sehr gut abgewogen, welche Dinge uns am meisten nutzen und welche zu risikoreich sind. So haben wir dann jede einzelne Maßnahme auch bewertet. Dort, wo es sinnvoll war, haben wir das Neue gewagt. An anderen Stellen haben wir an Bewährtem festgehalten.

Was hat der Velaro Novo, wovon Sie vor einigen Jahren noch geträumt haben?

All die Dinge, von denen ich so begeistert gesprochen habe. Als ich im Bereich der Aerodynamik begonnen habe, ist man davon ausgegangen, dass vieles, was wir jetzt umsetzen konnten, physikalisch unmöglich sei. Durch die vielen Innovationen beim Velaro Novo haben wir nun all das, was für uns, für Siemens, damals noch unmöglich schien, umgesetzt. Wir haben damit die Grenzen des bisher Vorstellbaren gesprengt und ich glaube, das ist eine große Leistung, auf die wir stolz sein können.

Vielen Dank für das Interview, Herr Dr. Krause.

Dieses Interview ist Teil unserer Reihe von Expertengesprächen zum Velaro Novo.



Lesen Sie auch die anderen Interviews und erfahren Sie von unseren Fachexperten hinter dem Velaro Novo, was es bedeutet, Bestehendes neu zu denken.

Folgen Sie dem Velaro Novo auf [siemens.com/velaro-novo](https://www.siemens.com/velaro-novo) und unter [#seeitnovo](https://twitter.com/seeitnovo) auf



**Herausgeber
Siemens Mobility GmbH**

Siemens Mobility GmbH
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, Deutschland
contact.mobility@siemens.com

HL 18013536 WS 0119

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.