

Sämtliche Doppelmayr-Anlagen werden unter Verwendung von NX in einer Teamcenter-Umgebung modelliert und über lange Zeiträume in-standgehalten.

Bild: Doppelmayr

Number	Revision	Info	Name
11343125	D		FAHRZEUG DG10
11288340	A		CONSTRANTS
10000077	A		UESERBRUECKE
10000178	A		SCHMUTTER DRH 125
10001847	A		SHR ISO 4317-8.3
10000179	A		SCHREIBE DRH 125
11314198	A		Federstahlfestig
11288083	B		FERNBETAETIGU
11287989	E		ABDECKKAPPE FL
11287989	E		ABDECKKAPPE FL
11287989	E		ABDECKKAPPE FL
11287989	E		ABDECKKAPPE FL
10000452	A		SPLINT DRH 94 4
10000452	A		SPLINT DRH 94 4
10000452	A		SPLINT DRH 94 4
10000452	A		SPLINT DRH 94 4
10000123	A		SKTMUTTER DRH
10000123	A		SKTMUTTER DRH
10000123	A		SKTMUTTER DRH
11288937	B		BEFESTIGUNGS
11288937	B		BEFESTIGUNGS
11288937	B		BEFESTIGUNGS
11351894	A		GUMMPUFFER DI
11351894	A		GUMMPUFFER DI

**SMM INFO**

**Doppelmayr**  
 Die österreichisch-schweizerische Doppelmayr/Garaventa-Gruppe ist der weltweit führende Hersteller von Sesselliften, Luft- und Standseilbahnen sowie von seilgetriebenen Bahnsystemen für die touristische Erschließung alpiner Regionen und den öffentlichen Verkehr in urbanen Bereichen. Das Unternehmen beschäftigt rund 2500 Mitarbeitende und betreibt Produktionsstätten in Österreich, der Schweiz, Italien, China, Frankreich, Kanada und den Vereinigten Staaten.

# Produktentwicklung wie durch ein Seil verbunden

Seilbahnsysteme: Die Verwendung von NX und Teamcenter ermöglicht dem Mobilitäts-Systemhersteller Doppelmayr, in nur fünf Jahren die Nachfolgeneration für ein im Laufe mehrerer Jahrzehnte entstandenes, komplexes Systemportfolio zu entwickeln.

**S**kifahrer und Snowboarder, die auf verschneiten Bergen mit Sesselliften und Kabinenbahnen ans obere Ende der Pisten gelangen, Touristen, die sich im Sommer von Pendelbahnen und Standseilbahnen zu Aussichtspunkten bringen lassen, Besucher und Bewohner grosser Städte, die Stadtlandschaften, Parks und Flughäfen mittels automatischer Bahnsysteme queren, und Unternehmen, die Hochregallager und Materialseilbahnen für die Intralogistik verwenden, haben eines gemeinsam: Sie nutzen mit

hoher Wahrscheinlichkeit Anlagen der Doppelmayr/Garaventa-Gruppe.  
 Bis heute hat Doppelmayr für Kunden in 89 Ländern mehr als 14 600 Anlagen errichtet. Von kontinuierlicher Entwicklung zu Gesamtsystemerneuerung. Ihre führende Marktposition erlangte die 1892 gegründete Gruppe mit aktuell 2500 Mitarbeitern, die seit 1937 Skilifte produziert, indem sie fortwährend neue Standards gesetzt und zahlreiche Innovationen aller Grössenordnungen eingeführt hat, von der Sitzheizung bei Sesselliften über gemisch-

te Kabinen- und Sesselbahnen bis zur «3S»-Dreiseil-Umlaufbahn.

Das meistverkaufte und am weitesten verbreitete Produkt aus dem umfangreichen Doppelmayr-Portfolio ist die Einseilumlaufbahn mit kuppelbaren Kabinen oder Sessel. Jährlich installiert das Unternehmen 50 bis 70 solche Anlagen. Seit ihrer Vorstellung 1972 haben die Doppelmayr-Entwickler dieses System laufend weiterentwickelt, indem sie Teile und Baugruppen hinzugefügt oder durch neu entwickelte Alternativen ersetzt haben.

## Neue kuppelbare Einseilumlaufbahnen

Die Realisierbarkeit weiterer Verbesserungen des bewährten Systems lief Gefahr, an vor vielen Jahrzehnten durch damalige Entscheidungen gesetzte Grenzen zu stossen. Um die Gültigkeit des Konzeptes viele Jahre in die Zukunft abzusichern, entschied sich die Unternehmensführung von 2011, die Entwicklung einer völlig neuen Generation kuppelbarer Einseilumlaufbahnen namens D-Line zu beginnen.

Die erste D-Line-Kabinenbahn wurde im Dezember 2015 in Hochgurgl (Österreich) in Betrieb genommen. «Unsere Entwickler haben mehr als 200 Innovationen implementiert, davon sind 31 brandneue wesentliche Konstruktionsmerkmale», sagt Christoph Hinteregger, technischer Leiter bei Doppelmayr. «Wir haben es geschafft, ein System zu entwickeln, das grössere und schwerere Kabinen schneller befördern kann, und das bei vereinfachter Instandhaltung, stark reduzierten Lärmemissionen und Vibrationen sowie kleineren Stationen.»

Die neuen Kabinen, die der neue Industriestandard werden sollen, sind breiter als alles, was jemals am Seil der vorhergehenden Systemgeneration hing. Das machte eine Vergrösserung der Seil-Spurweite auf 6,4 Meter erforderlich. Mit bis zu 10 Passagieren an Bord sind die Kabinen auch schwerer. Das und eine Höchstgeschwindigkeit von 7 m/s in Kombination mit 45° Steigung kann die Verwendung von Seilen mit bis zu 64 mm Durchmesser erforderlich machen. Um auf diesen einen sicheren Halt zu gewährleisten, musste auch die

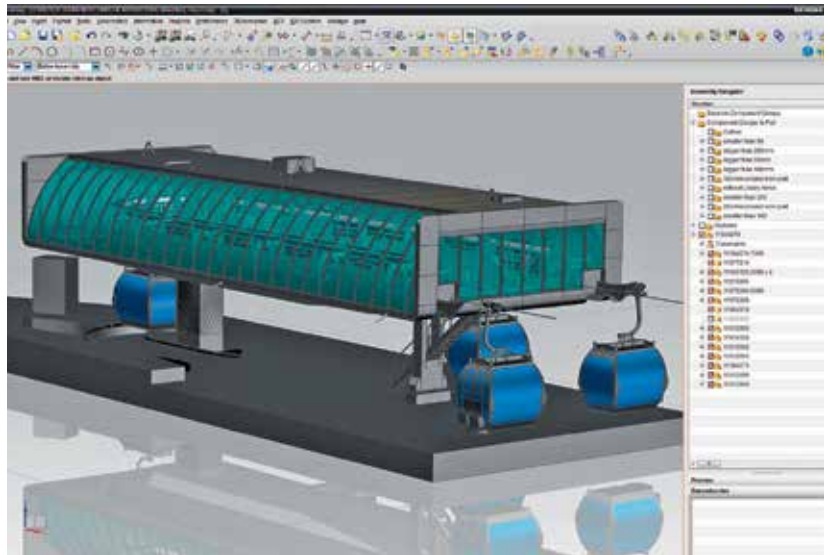


Bild: Doppelmayr

*Die Grösse und Komplexität von Anlagen wie der kuppelbaren Einseilumlaufbahn D-Line verunmöglicht realitätsnahe Versuchsaufbauten. Mit NX – einschliesslich dessen Möglichkeiten zum Modellieren von Menschen – können die Doppelmayr-Entwickler jede Hürde auf dem Weg zu einem reibungslosen und sicheren Betrieb gefahrlos in der virtuellen Welt beseitigen.*

patentierete Seilklemme als zentrales Element des gesamten Systems völlig neu konstruiert werden. Um Lärm, Vibration und unerwünschte Seitwärtsbewegungen zu reduzieren, schufen die Doppelmayr-Entwickler neuartige Konstruktionen für die Seilscheibe und die Rollenbatterie zum Transport der vom Seil abgekuppelten Kabinen. Das beeindruckende Ergebnis: Die Station der D-Line ist 20 Prozent kürzer als ihr Vorgänger von 1988, obwohl die Kabinen Platz für vier zusätzliche Passagiere bieten (10 statt 6) und die Geschwindigkeit deutlich erhöht wurde.

## Verschiedene Entwicklungsstandorte

«Das Schaffen von Produkten wie dieser Premium-Produktlinie ist meist eine gemeinsame Anstrengung von Entwicklungsingenieuren an verschiedenen Standorten in Österreich, der Schweiz, Italien, Kanada und den Vereinigten Staaten», sagt Dirk Czerwinski, ehemals Konstrukteur und nun Prozesskoordinator Technik bei Doppelmayr. «In die-

Anzeige



## INNOVATION SYSTEMBAU

Unsere Spezialitäten sind flexible Räume im modernen Systembau für Gewerbe und Industrie wie z. B. Bürogebäude, Lager- und Produktionshallen, Personalunterkünfte sowie Trennwandsysteme. Egal in welcher Grösse – wir bieten alles aus einer Hand – schnell und effizient.

**KIFA – Wir bauen attraktive Räume.**

**KIFA AG**, Schützenstr. 25, CH-8355 Aadorf | Märstetten | Uzwil | T +41 52 368 41 21 | [www.kifa.ch](http://www.kifa.ch)

Die Beförderungsleistung der neuen D-Line übersteigt diejenige ihrer Vorgängeranlage von 1988 um ca. 50 Prozent. Zugleich sind die Stationsgebäude 20 Prozent kürzer und leichter zu warten.

Bild: Doppelmayr



sem Projekt nutzten sie NX und Teamcenter von Siemens PLM Software umfassender als je zuvor.» Doppelmayr verwendet diese Softwaretools für sämtliche mechanischen Konstruktions- und Entwicklungsarbeiten und konnte damit die Produktivität im Engineering im Vergleich zu früher, als andere Produkte verwendet wurden, eindrucksvoll steigern. Doppelmayr hatte 2005 mit 10 NX-Software-Lizenzen begonnen, Anfang 2016 waren es 200.

Die Doppelmayr-Konstrukteure nutzen eine standortübergreifende Installation der Software Teamcenter für die Zusammenarbeit. Die Verwendung von NX in dieser Umgebung gewährleistet eine gemeinsame Wissensbasis und prozesssichere Abläufe. «So entstehen parametrische Modelle mit sauberen Datensätzen», sagt Czerwinski. «Das ist besonders hilfreich, denn wir müssen häufig bestehende Konstruktionen anpassen, oft viele Jahre nachdem diese erstmalig erstellt wurden.»

Besonders beim Importieren von CAD-Daten, die mit anderer Software geschaffen wurden, erleichtert die Synchronous-Technologie den Entwicklern bei Doppelmayr ihre Arbeit. «Das kann relevant sein, wenn die Gesamtkonstruktion Architekturmodelle enthält», erklärt Czerwinski. «Ebenso importieren wir Modelle der Kabinen, meist von unserem Konzernmitglied CWA Constructions, und dieses Unternehmen ist noch nicht auf NX umgestiegen.»

Doppelmayr steht im Ruf, alles auf Anhieb richtig zu machen. «Allein die Grösse komplexer Anlagen wie einer kuppelbaren Seilbahn verunmöglicht realitätsnahe Versuchsaufbauten», sagt Czerwinski. «Mit NX können unsere Entwickler jede Hürde auf dem Weg zu einem reibungslosen und sicheren Betrieb gefahrenlos in der virtuellen Welt beseitigen.»

### Festigkeitsanalyse und Mehrkörpersimulation

Festigkeitsanalyse und Mehrkörpersimulation sind zwingende Notwendigkeiten. Den Grossteil dieser

Arbeiten erledigen externe Ingenieurbüros. Für die vorläufige Dimensionierung ihrer Konstruktionen nutzen Doppelmayr-Entwickler die weitreichenden Möglichkeiten der Finite-Elemente-Modellierung in NX. Auf Basis dieser Software entwickeln die Ingenieure mittels Pre- und Postprocessing Analysemodelle für strukturelle, thermische und strömungstechnische Optimierungen und Kinematik-Analysen.

Zusätzlich nutzen sie die von NX zur Verfügung gestellten Werkzeuge für die Bewegungssimulation und für die Konstruktion der Hydraulik-Verrohrung. «Besonders nützlich finden wir die Möglichkeit, die Ergonomie der Anlagen zu überprüfen», sagt Czerwinski. «Dazu verwenden wir die Möglichkeiten von NX zur Modellierung von Menschen.»

Beinahe selbstverständlich nutzt die Arbeitsvorbereitung NX CAM zum Erzeugen der Programme für NC-Bearbeitungsmaschinen, ebenfalls einschliesslich virtueller Probeläufe.

### Standards nutzen, um Standards zu setzen

Die umfangliche Installation der Software und ihre kollaborative Nutzung über weltweit verteilte Standorte hinweg ermöglichen Doppelmayr, mit grosser Disziplin saubere, vereinheitlichte Datenmodelle zu schaffen. Angesichts der häufigen Notwendigkeit, bestehende Konstruktionen anzupassen, um der wechselnden Verfügbarkeit von Bauteilen zu begegnen, ist das besonders wichtig.

«Wir nutzen die Standard-Funktionalitäten von NX und Teamcenter ohne Modifikationen», sagt Czerwinski. «Das hilft uns, stets auf einheitliche Verfahren zurückzugreifen.» Es minimiert zudem den Aufwand beim Umstieg auf neuere Softwareversionen in den Entwicklungsabteilungen. Um bestehende Konstruktionen bei Bedarf rasch abändern zu können, erfolgt bei jedem Software-Update eine automatisierte Aktualisierung aller Konstruktionsdateien. Die Doppelmayr-Konstrukteure ver-

>> Die Verwendung von NX in einer Teamcenter-Umgebung gewährleistet eine gemeinsame Wissensbasis und prozesssichere Abläufe. So entstehen parametrische Modelle mit sauberen Datensätzen. <<

Dirk Czerwinski, Prozesskoordination Technik, Doppelmayr



Bild: Doppelmayr

lassen sich auch nicht auf die 3D-Modelle, die viele Hersteller im Internet bereitstellen. «Da diesen oft von unseren Konstruktionsnormen verlangte Merkmale fehlen, modellieren die drei NX-Systembetreiber auch sämtliche Normteile einschliesslich Schrauben und Muttern vom leeren Blatt weg neu», sagt Czerwinski. «Das verleiht uns die Fähigkeit, Modelle in unterschiedlichsten Formen mit zahlreichen verschiedenen Detaillierungsgraden zu schaffen.» Da grosse Baugruppen, etwa ganze Stationen, aus hunderttausenden Teilen bestehen, ist es zum Erhalt der Leistungsfähigkeit wichtig, dass die Software Ansichten mit unterschiedlicher Detaillierung erlaubt. Ebenfalls aus Performance-Gründen bauen die Doppelmayr-Konstrukteure Konstruktionen aus dem früher verwendeten CAD-System in NX nach, statt die ursprünglichen Geometriedaten zu importieren.

### Essentielle Datenintegrität

Die Doppelmayr-Ingenieure verwenden Teamcenter für ihre Entwicklungs-Workflows einschliesslich FreigabeprozEDUREN und Dokumentation und für das Speichern aller produktbezogenen technischen Daten. Diese werden über eine bidirektionale Schnittstelle ständig zwischen NX und der ERP-Software ausgetauscht. Dieser Austausch bleibt nicht

auf Daten beschränkt, sondern ermöglicht allen mit Vertrieb, Produktion, Konfiguration oder Wartung der kundenspezifischen Anlagen beschäftigten IT-Nutzern im Unternehmen, gewisse Aktionen auszuführen, die typischerweise NX-Nutzern vorbehalten sind.

Diese ausserordentlich enge Zusammenarbeit von Menschen in verschiedenen Abteilungen und Standorten ist entscheidend für Doppelmayrs nachhaltigen Erfolg. «Bei mehr als drei Millionen aktiven Teilen im ERP-System ist die Datenintegrität essentiell», merkt Czerwinski an. «Anpassungsfreie Installationen aller Softwareprodukte einschliesslich NX und Teamcenter sind die Grundlage zum Ausbau unserer Innovationsfähigkeit.» Unter Verwendung dieser Werkzeuge schuf Doppelmayr in nur fünf Jahren den Nachfolger seiner erfolgreichsten Anlage, die durch kontinuierliche Weiterentwicklung über mehr als vier Jahrzehnte zu dem geworden war, was sie heute ist. -mei-

SMM

**Siemens Industry Software AG**  
Freilagerstrasse 40, 8047 Zürich  
Tel. 044 755 72 72, info.ch.plm@siemens.com  
[siemens.com/plm](http://siemens.com/plm)

**Doppelmayr Seilbahnen GmbH**  
Rickenbacherstrasse 8-10, A-6922 Wolfurt  
Tel. +43 5574 604, dm@doppelmayr.com  
[doppelmayr.com](http://doppelmayr.com)

Anzeige



# TRANSMETRA

## Mit uns messen Sie alles!

Wärmebildkamera, Pyrometer, Infrarot-Thermometer; Widerstandssensor, Temperatursensor, Thermoelement, Kundenspezifisch

**Transmetra GmbH**  
Winterthurerstrasse 702 • CH-8247 Flurlingen  
Telefon 052 624 86 26 • Email [info@transmetra.ch](mailto:info@transmetra.ch)

## HEISS oder KALT

