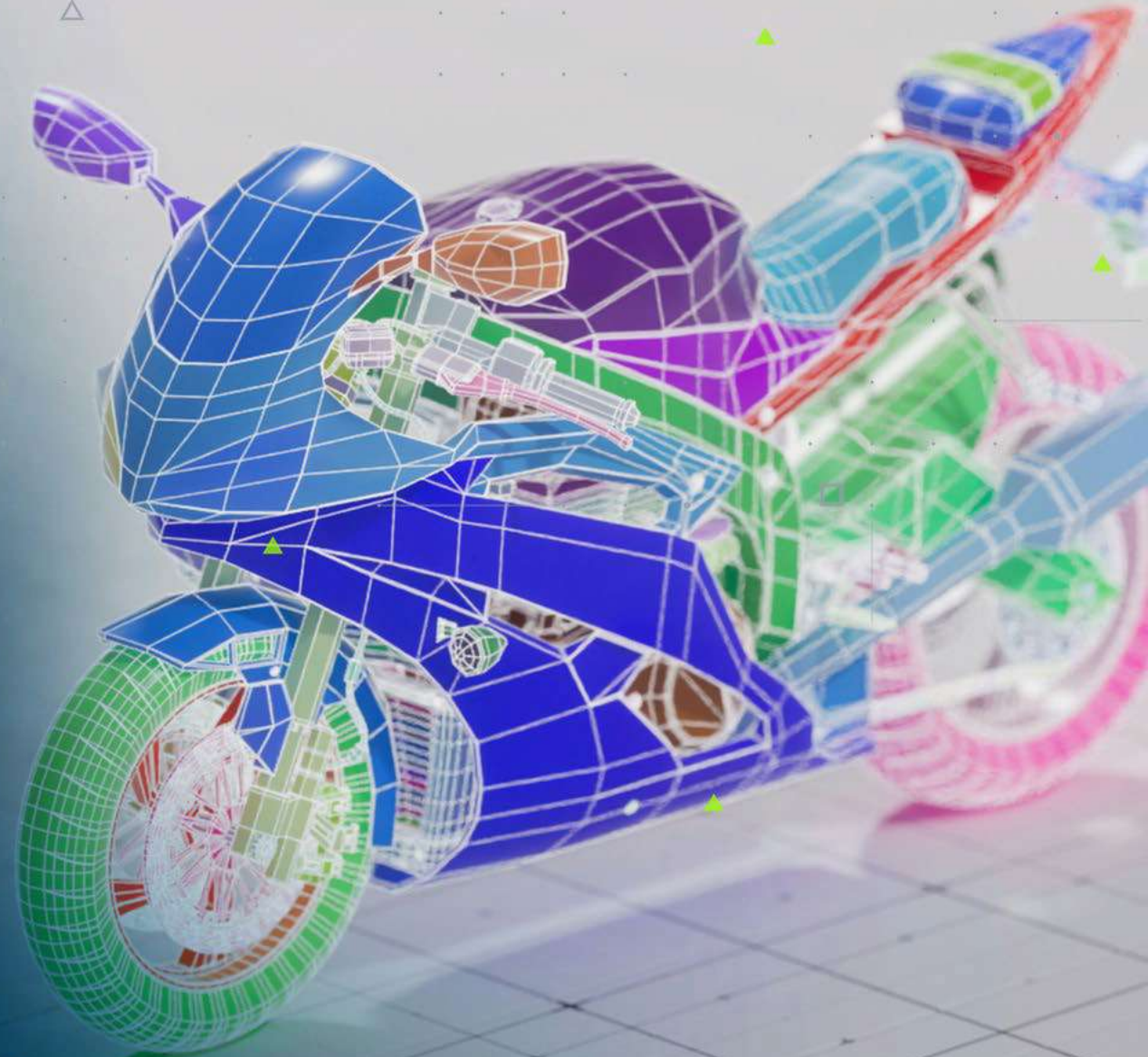




CREO CHAPTERS: NEUES VON CAD

S T A F F E L 2

Q&A GENERATIVE DESIGN



Q: Hat GDX auch eine "Generative AI" Komponente oder ist es nur auf genetischen Algorithmen basiert? Ich würde gern wissen ob die Design-Lösungen von Daten "lernen" oder ob GDX ein Such-Algorithmus ist.

A: Die generative Designlösung von PTC ist ein Softwaretool, das künstliche Intelligenz (KI) und maschinelle Lerntechniken nutzt, um den Designprozess zu automatisieren. Es soll Ingenieuren und Designern dabei helfen, effizientere und innovativere Entwürfe zu erstellen, indem es schnell viele Entwurfsalternativen untersucht und die besten auf der Grundlage vorgegebener Entwurfsziele und -beschränkungen auswählt. Beim generativen Design werden KI-Algorithmen eingesetzt, um auf der Grundlage der Eingaben des Benutzers mehrere Designoptionen zu generieren und zu bewerten. Dabei kann eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt werden, darunter Materialien, Fertigungsprozesse und Leistungsanforderungen, um Designs zu erstellen, die für bestimmte Ziele optimiert sind.

Q: Befindet sich der Cloud-Server in Europa?

A: Die GDX Server befinden sich in den USA.

Q: Gibt es eine Lizenzoption die lediglich GTO umfasst und sind dort alle Funktionen bis auf die Cloud-Anwendung verfügbar?

A: Die Generative Topology Optimization (GTO) Lizenz ist im „Creo Design Engineering Professional“ (T5) Lizenzpaket enthalten und beinhaltet sämtliche Generative Design Funktionen. GTO kann somit ohne die Generative Design Extension (GDX) Lizenz erworben werden. Für die Cloud-Berechnungen (GDX) dagegen wird die GTO-Lizenz vorausgesetzt.

Q: Welche AI-Technologie wird im generativen Design verwendet?

A: Generative Design basiert auf der Solver Technology der ehemaligen Firma Frustum. Die Lösungen werden anhand der gegebenen Randbedingungen berechnet und dem Anwender vorgeschlagen.

Q: Welche Werte benötigt der Werkstoff?

A: Struktur- und Modalstudie:

- Dichte,
- Zug-Streckgrenze,
- Elastizitätsmodul,
- Querkontraktionszahl

**Q: Gibt es eine Optimierung in Richtung Druckguss?
Minimale und maximale Wanddicke?
Formschrägen zwischen 2 und 5°?
Auch eine Optimierung in Richtung Gehäuse?**

A: Generative Design verfügt über keine speziellen Technologievorgaben, die ein Fertigungsverfahren definieren. Es gibt verschiedene Vorgaben, die kombiniert werden können, um Geometrien zu generieren, die mit dem entsprechenden Verfahren hergestellt werden, z.B. Mindest KE-Größe, Symmetrie, Mindestzerklüftungsradius, Materialverteilung. Guss- und Schmiedeverfahren geben den Typ der Trennlinie an: 2D-Trennlinie oder 3D-Trennlinie. Eine Trennlinie ist eine Linie auf dem Teil, die den Kontakt zwischen der Grundplatte und der oberen Platte angibt. Eine 2D-Trennlinie liegt auf einer Bezugsebene, während eine 3D-Trennlinie nicht auf eine Ebene beschränkt ist. Sie geben außerdem die Zugrichtung und den Entformungswinkel an. Für Gehäuse oder „dichte Objekte“ gibt es direkt keine Randbedingung.

Q: Könnten Sie in Creo evtl. einmal zeigen, wie genau sich hier der Unterschied zwischen GTO und GDX gestaltet?

A: GTO: Die angestrebten Konstruktionen werden direkt in Creo auf der lokalen Maschine optimiert und berechnet. Der Anwender kann somit zur gleichen Zeit nur eine Konstruktionslösung bewerten.

GDX: Anstelle des einzelnen Entwurfs, den Sie bei GTO erhalten, nutzt GDX die Leistung der Cloud, um mehrere Entwürfe gleichzeitig zu generieren. Sie können diese Designs untersuchen, vergleichen und dasjenige auswählen, das Ihren Anforderungen entspricht, um es an Creo zurückzusenden.

**Q: Ist die Rückführung im Gegensatz zu Creo 7 verbessert worden?
Auch die Dateigröße der rückgeführten Modelle war sehr groß in Creo 7.**

A: Seit Creo 7 hat es etliche Verbesserungen im Generative Design gegeben, wie z. B. in der Rückführung der Symmetrie. Diese Erweiterung hilft Ihnen dabei, eine erfolgreiche Rekonstruktion durchzuführen und die richtige Qualität der Rekonstruktionsform zu erreichen. Sie verbessert die Bearbeitungsergebnisse der Freestyle-Form, indem die Symmetrie erhalten bleibt und die Designabsicht während der Rekonstruktion beibehalten wird.

Q: Wie läuft die Weiterverarbeitung bei einer NC-Fertigung?

A: Die Geometrie für das 2- und 3-achsige Fräsen kann mittels der Konstruktionsbedingungen (kleinster Radius, kleinster Querschnitt, usw.) gesteuert werden. Voraussetzung für die Weiterverarbeitung des generativen Designs ist eine B-Rep Geometrie. Diese Geometrie kann schließlich mittels der Rekonstruktion-Features für die NC-Fertigung angepasst werden.

**Q: Kann man GDX auch ohne Lastenfälle oder detaillierte Rahmenbedingungen laufen lassen?
Z. B. wenn ich einfach eine Geometrie zwischen mehreren Flächen erzeugen möchte?**

A: Nein, für die GTO-Berechnung sind die Lastenfälle notwendig.
Der Designprozess beginnt in Creo Parametric mit der Definition von Zielen und Einschränkungen für das Projekt.
Die erforderlichen Designparameter sind folgende:

1) Konstruktionsräume

2) Last- und Rahmenbedingungen

3) Konstruktionskriterien:

- Zielgewicht und Massenreduzierung
- Fertigungsbedingungen und geometrische Bedingungen
- Materialien

**Q: Welche Simulation wird für die Berechnung der Spannungen verwendet?
Live-Simulation oder Simulate?**

A: Die Geometrie der Grenzdarstellung wird mithilfe von Creo Simulation Live (CSL) und ANSYS Simulation rekonstruiert und validiert.

Q: Gibt es die Möglichkeit importierte STL's rückzuführen?

A: Ja, dafür ist aber das Modul Reverse Engineering Extension (REX) gedacht. GTO ist nur für die Rückführung der GTO / GDX Geometrie vorgesehen.

Q: Können auch hohle Strukturen generiert werden?

Vereinfacht gesagt eine Rohrstruktur mit einstellbarer Wandstärke.

A: Nein, im generativen Design können Sie die Materialfüllung und die Wandstärke nicht steuern. Abhängig von dem Anwendungsfall wäre allerdings ein Workaround möglich, bspw. in Kombination mit GTO und der Gitterfunktion.

Q: Als Werkstoff auch faserverstärkter Kunststoff in der Simulation möglich?

A: Nein, aktuell ist es noch nicht möglich faserverstärkte Kunststoffe im GTO zu verwenden. Derzeit werden nur isotrope Materialien unterstützt.

Q: Wurden bereits generativ gefertigte Bauteile in der Praxis eingesetzt?

Gibt es bereits Langzeiterfahrungen?

A: **Jacobs Engineering** optimiert mithilfe von Creo Generative Design den Entwurf seines mobilen Lebenserhaltungssystems.

„Für mich ist das Interessanteste am generativen Design, dass es meine vorgefasste Meinung infrage stellt. Als Ingenieur liebe ich rechte Winkel, flache Oberflächen und runde Formen – doch generatives Design zeigt, dass das nicht unbedingt die beste Lösung ist. Und da ich als Ingenieur die bestmögliche Leistung bringen möchte, erhoffe ich mir von generativem Design genau solche Lösungen.“

Jesse Craft, leitender Konstruktionsingenieur und Innovations-Projektleiter – Jacobs Engineering

[Youtube Video](#)