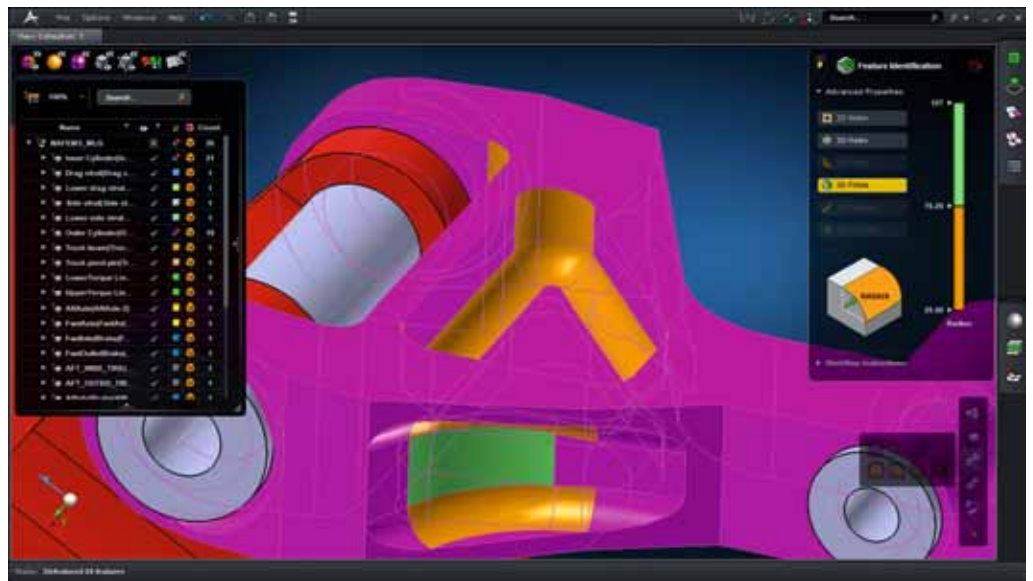




MSC wird zum Gipfelstürmer der CAE- Anwendungs- kette

Nomen est omen: Der renommierte Anbieter von Berechnungs- und Simulationslösungen, MSC Software, hat für seine disruptive Technologie MSC Apex ganz bewusst die symbolträchtigen Namen „Arctic Wolf“ und „Black Marlin“ aus der Spitze der Nahrungskette („apex predator“) gewählt. Das Ziel: damit den Übergang in eine neue CAE-Generation anzubahnen.

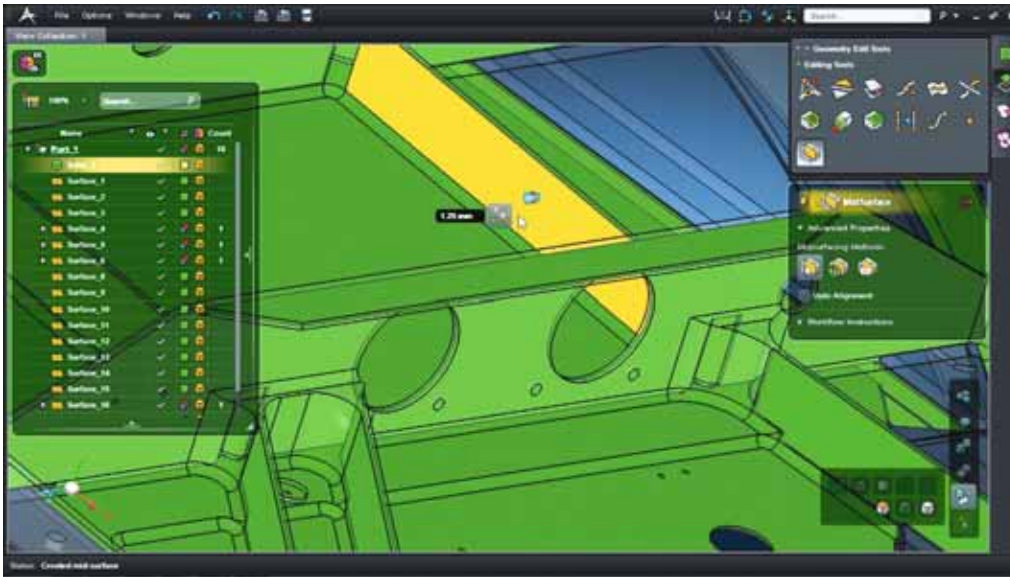


Die Leistungsfähigkeit einer Technologie ist abhängig von der Lebenszyklusphase, in der sie sich befindet. Der Verlauf deren Leistungspotenzials lässt sich in Form einer S-Kurve über dem kumulierten FuE-Aufwand abbilden¹⁾. So konnten wir beim Schreiben bereits vier S-Kurven beobachten: Nach dem Füllfederhalter folgte als erste die mechanische und später die elektromechanisch angetriebene Schreibmaschine, dann der Personal Computer und schließlich der Tabletcomputer mit seiner nur bei Bedarf eingeblendeten pixelbasierten Bildschirmtastatur auf dem Touchscreen.

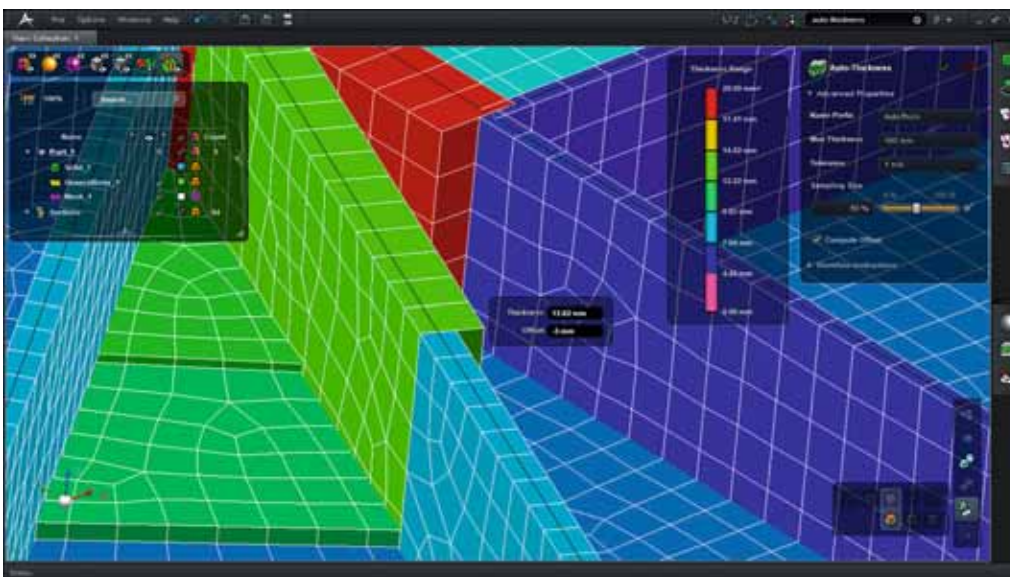
Von einer derartigen Umwälzung war die Simulation und Berechnung bisher weit entfernt, denn all die bedeutenden kommerziell verfügbaren Be-

rechnungsprogramme sind in einem Zeitraum vor dreißig bis vierzig Jahren entstanden. Und damit schien das Prozedere für einen Berechnungslauf, eingeteilt in zeitraubendes Pre-Processing (Modellvernetzung), Gleichungslösung (eigentliche Berechnung) und Post-Processing (Ergebnisaufbereitung), für ewig in Stein gemeißelt. Aber wie gesagt: bisher. Denn die MSC Software Corporation mit Sitz in Newport Beach im US-amerikanischen Bundesstaat Kalifornien hat nun mit MSC Apex eine neue Simulationsumgebung vorgestellt, die das Zeug dazu hat, als bahnbrechende Innovation (Revolution?) in die CAE-Geschichte einzugehen. Apex ist ein auf sogenannten Computational Parts basierendes CAE-System für ein breites Spektrum von physikalischen Modellen. Es soll als Technologieplattform für eine Reihe von künftigen Anwendungen des Systemanbieters

¹⁾ Siehe zum Beispiel wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/s-kurven-konzept.html.



MSC Apex ist kompatibel mit Patran und MSC Nastran. Apex unterstützt den Industriestandard .bdf, um Daten zu importieren und zu exportieren. Das macht die Migration und Integration der Software in bestehende Prozessketten mit Patran und MSC Nastran sehr einfach. Zukünftige Versionen werden weitere CAE-Anwendungen unterstützen. Mehr Informationen und Testversionen unter mscapex.com



Blick in die neue CAD-to-Mesh-Lösung Apex Modeler

Bilder: MSC Software / List of Animals

dienen. Für einen US-amerikanischen Softwarehersteller gewiss eher ungewöhnlich ist, dass, bevor gegenüber der Fachpresse etwas enthüllt wurde, bereits zwei kommerzielle Releases auf den Markt gebracht worden waren.

Zu einem Webinar, das als erste Produktvorstellung diente, hatten sich mehr als 2000 Anwender registriert – Beweis für das enorme Interesse in der MSC-Kundenbasis an Apex.

Nur das neu berechnen, was sich ändert

Eine Besonderheit von Apex sind die „Computational Parts“, vorab erstellte mathematische Modelle, die das Verhalten eines Bauteils unabhängig von den anderen Teilen

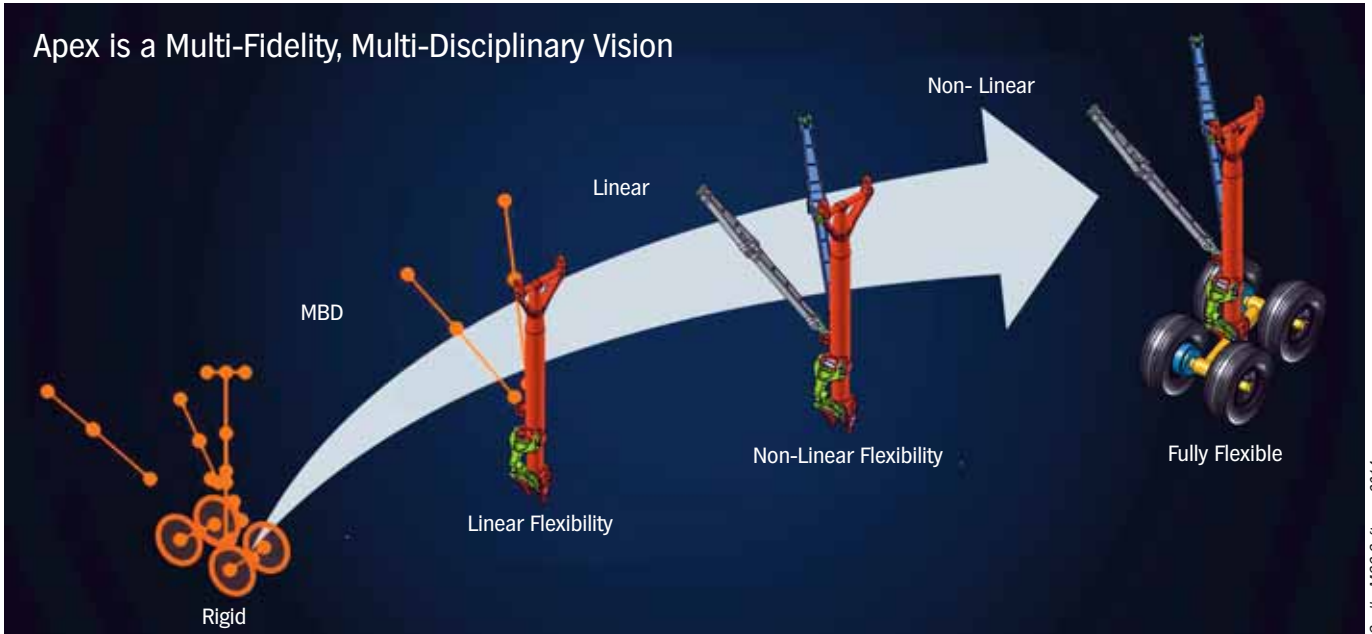
einer Baugruppe darstellen. Ein Computational Part besitzt eine Berandung und „Sensoren“. An der Berandung wird das Teil mit anderen Teilen verbunden, und mittels Sensoren werden wichtige Metriken definiert, die das Ergebnis der Rechnung darstellen. Bei linearem Verhalten können viele aufwendige Operationen auf die Computational-Part-Erzeugungphase vorgezogen werden. Dies spart Rechenaufwand bei der Simulation der gesamten Baugruppe.

Computational Parts können beliebig ausgetauscht und zusammengesetzt werden. Dabei können individuelle Sicherheitsstufen definiert werden, die geistiges Eigentum schützen und gegebenenfalls trotzdem grafische Informationen über das Part bieten. Das vereinfacht die Zusammenarbeit – nicht

nur im Team, sondern auch entlang der gesamten Lieferkette.

Zudem gibt es Computational Assemblys, Baugruppen, die die gleichen Eigenschaften wie Computational Parts haben. Zusätzlich umfassen derartige Baugruppen Verbindungselemente, mit denen die Teile zusammengefügt werden.

Mit Computational Parts und Assemblys verfolgt der Systemanbieter eine Art inkrementeller Löser-Strategie, da möglichst alles vorausberechnet werden kann. Die zugrunde liegende Technologie stammt von einem der beiden MSC-Gründer, Richard MacNeal, der mit 80 Lebensjahren noch einmal ein eigenes Unternehmen, MacNeal Group genannt, gründete. Es entstand die „Part and Assembly“ (PAA) genannte Berechnungsmethode.



Quelle: MSC Software 2014

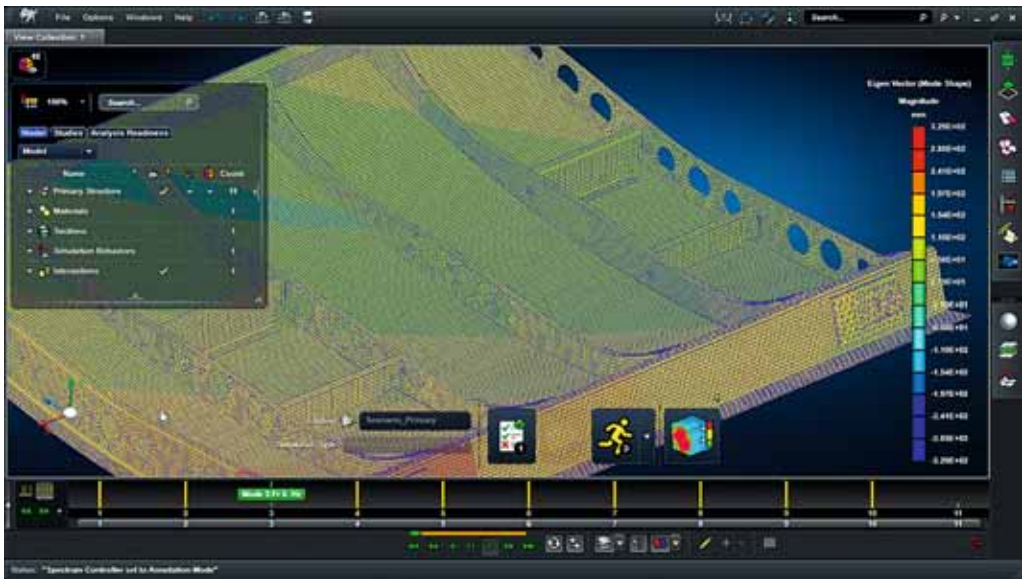


Bild: MSC Software

Apex unterscheidet sich erheblich von der Benutzerführung anderer CAE-Systeme. Hier sind die Eigenfrequenzen der Struktur dargestellt. Auffällig ist, wie viel Platz dem Modell eingeräumt wird. Icons und Menüleisten erscheinen nur, wenn sie im Kontext benötigt werden. Oben ist die Roadmap dargestellt

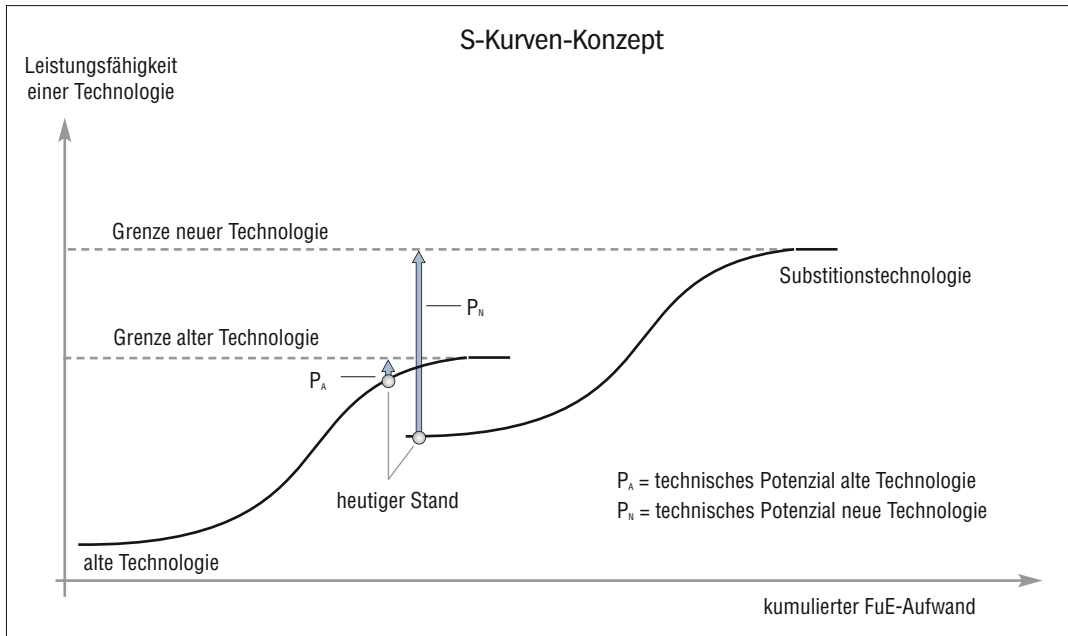
MSC übernahm 2008 das Unternehmen, und Computational Parts sind eine Weiterentwicklung von PAA.

Studie mahnt Handlungsbedarf an

Im Gespräch mit dieser Zeitschrift gibt Dominic Gallelo, CEO und President von MSC Software, Einblicke in die Gründe, die dazu geführt haben, Apex zu entwickeln. Gallelo zitiert aus einer Umfrage unter mehr als 800 Teilnehmern, die der Systemanbieter im Frühjahr dieses Jahres durchgeführt hat. Sie zeichnet ein Bild von jenen Unzulänglichkeiten, die konventionelle CAE-Anwendungen typischerweise in sich bergen. Repräsentativ ist die Studie auch insofern, als die Befragten keine exklusive Kundenbeziehung zu MSC Software pflegen, sondern

vielmehr auch CAE-Software von anderen Systemanbietern im Einsatz haben. Das vielleicht wichtigste Ergebnis der Umfrage gleich vorab: Das Pre-Processing empfinden viele Anwender immer noch als ein Desaster, weil es viel zu zeitaufwendig ist. Zwei Drittel der Befragten gaben an, durchschnittlich zwei bis vier Versuche zu benötigen, um einen Berechnungsjob zum Laufen zu bringen. Gründe hierfür sind zum Beispiel offene Patches in der importierten Geometrie, oder aber die Vernetzung wurde problembezogen nicht richtig durchgeführt. 55 Prozent der Befragten gaben an, für das Pre-Processing 30 Prozent der gesamten CAE-Bearbeitungszeit zu benötigen. Außerdem dauert es Tage, wenn nicht gar Wochen, um lineare Berechnungsmodelle in nicht-lineare überzuführen (50 Prozent der Ant-

worten). Gallelo brachte es auf den Punkt: „Was der Kunde wirklich will, ist eine einheitliche Umgebung, die eine Flexibilität effizient bereitstellt“, denn praktisch jeder Befragte will die Simulation früher im Entwicklungsprozess zur Anwendung bringen. Zutage brachte die Umfrage ebenso, dass die Einbeziehung von Berechnungsmodellen von Lieferanten in die eigene Funktionsabsicherung immer wichtiger wird. Allerdings: Nur vier Prozent gaben an, mit den CAE-Modellen ihrer Lieferanten zufrieden zu sein, 75 Prozent bauen diese 3D-Modelle für die Berechnung neu auf. Ein Ziel der Entwicklung von Apex war, so Gallelo, den gesamten Berechnungsprozess um den Faktor 5 zu beschleunigen – tatsächlich ist ein viel größerer Faktor herausgekommen.



Die Zukunft wird zeigen, ob es sich bei MSC Apex tatsächlich um eine disruptive CAE-Technologie handelt

Mehrere Gründe haben dazu beigetragen. Zum einen durch die bereits erwähnten Computational Parts, weil praktisch alle Teile bereits vorausberechnet sind und nur sich ändernde Teile analysiert werden. Ein beschleunigendes Simultaneous Engineering findet aber auch in Hinsicht auf das Pre-Processing statt. Man bedenke: Ein großer Teil des Codes von Nastran befasst sich mit der Fehlerüberprüfung. Wird ein Modell an Nastran übergeben, kommt nach der Modellanalyse die Rückmeldung, was alles nicht funktioniert: hier die Elemente nicht verbunden (ein Patch nicht geschlossen), unter- oder überconstrained, und so weiter. Um hier einen Fortschritt zu erzielen, wurde zwar nicht ein eigenständiges CAD-System, aber zumindest doch ein Geometrieerzeugungs- und -bearbeitungssystem (eigentlich: „CAD-to-Mesh“-Lösung) für die Simulation und Berechnung entwickelt, wie Gallelo betont. Es ist ein Werkzeug, mit dem sehr schnell Konzeptmodelle für die funktionale Absicherung erstellt werden können. Freilich befindet man sich bei diesem anspruchsvollen Vorhaben noch am Anfang. Die entsprechende Roadmap reicht noch mindestens fünf Jahre in die Zukunft. Man trägt damit dem vermehrten Wunsch Rechnung, Konzeptmodelle möglichst schnell zu erstellen.

Neuartige Benutzerführung

Sehr am Herzen liegt dem Systemanbieter eine möglichst intuitive Benutzerführung. So hat man sich entschlossen, erklärende Filme kontextbezogen in die Kommandos einzubinden. Man kann sich zum Beispiel per Animation vorführen lassen, wie ein bestimmter Befehl auszuführen ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, sich über

sechs verschiedene Workflow-Varianten durch den gesamten Simulationsprozess führen zu lassen. Die Benutzerführung ist so gestaltet, dass man das, was man sich zu einem bestimmten Zeitpunkt als sinnvolle Operation vorstellt, auch tatsächlich ausführen kann. Auffällig ist zudem, dass sich auf der Oberfläche praktisch keine Dialogboxen befinden. Wie ernst es der Systemanbieter mit der optimierten Benutzerführung meint, belegt Gallelos Aussage: „Wir wollen bei Apex keinen Umsatz mit Produktschulungen generieren.“

Flexibel einsetzbare Berechnungsmodelle

Multi-Fidelity ist ein für MSC wichtiges, interdisziplinäres Konzept. Dies sieht eine Art flexibel aufgebautes Mastermodell der Computational Parts in Form eines objektorientierten Ansatzes mit verschiedenen Ausprägungen („Fidelities“²⁾ vor. Es gibt „Instanzen“, also zum Beispiel Bolzen, die für die Berechnung zusammengefasst werden können. Gallelo stellt in Aussicht, dass in Zukunft mit der Apex-Simulationsumgebung auch thermische, Bewegungs- oder nichtlineare Analysen durchgeführt werden können. Kompetenz dafür ist im eigenen Haus genug vorhanden. Allein auf Seiten der Numerik beschäftigt der Systemanbieter an die 40 Spezialisten der Computerwissenschaft, die an Algorithmen arbeiten, ohne dass damit zunächst ein unmittelbarer Anwendernutzen verbunden wäre. Bisher wurden mehr als 14 000 Vergleichsrechnungen des neuen Apex-Solvers mit Nastran durchgeführt, die die Robustheit des Computational-Parts-Ansatzes

²⁾ Reduzierung der physikalischen Beschreibung eines Berechnungsmodells, zum Beispiel auf nur statisches oder nur dynamisches Verhalten.

bestätigen. Die Ergebnisse sollen demnächst in der Fachliteratur publiziert werden.

Fazit

Die neue Simulationsplattform MSC Apex wird schrittweise eingeführt. Die Versionen werden nach Raubtieren an der Spitze der Nahrungskette (lat./engl.: „apex predators“) in alphabetischer Reihenfolge benannt. Bisher hat der Systemanbieter zwei Apex-Versionen auf den Markt gebracht: Apex Modeler Arctic Wolf und Apex Modeler Black Marlin. Die Version MSC Apex Structures Cheetah ist für Ende 2014 vorgesehen. Diese wird ein integriertes CAE-System für Strukturanalysen enthalten.

Black Marlin ist bereits verfügbar (Arctic Wolf war die erste Version des Modelers). Es handelt sich um eine Lösung zur CAE-spezifischen Direktmodellierung und Vernetzung für

- CAD-Import
- Skizzenerstellung
- Geometriebereinigung
- Feature-Entfernung
- Erstellung und automatische Verbindung von Mittelflächen
- automatische Wandstärkenzuweisung
- interaktives Verschieben von Kanten und Flächen
- Vernetzung, auch featurebasiert
- Qualitätskontrollen der Elemente
- Dateixport von Geometrie und Netz.

Dominic Gallelo sagte, dass für den Apex-Vertrieb die MSC-Partner verstärkt eingebunden werden sollen. So sind diese für den kommenden Januar zu einem ersten weltweiten Meeting ins südliche Kalifornien eingeladen – eine Revolution braucht schließlich viele Unterstützer.

BERNHARD D. VALNION