

## **Sechster ProSTEP Benchmark Teil1: Stability**

### **Benchmark Aktivität fördert einmal mehr den CAD-Datenaustausch über STEP**

Mit dem Stability Benchmark, der den ersten Teil des sechsten ProSTEP Benchmark darstellt, ist der stabile Zustand des CAD-Datenaustausches über STEP Prozessoren bestätigt und durch die Überprüfung von offenen Themen des fünften Benchmark sogar verbessert worden.

### **Nutzeranforderungen fließen in die Implementierung ein**

Um die kontinuierlichen Weiterentwicklungen und Verbesserungen beim Datenaustausch über STEP voranzutreiben, verfolgt der ProSTEP Verein das Konzept der entwicklungsbegleitenden Qualitätssicherung von STEP Implementierungen. Unter dem Motto „Qualität erzeugen, statt Qualität prüfen“ finden die Anforderungen der Anwender bereits in der frühesten Phase der Prozessorentwicklung Berücksichtigung.

Neben der Festlegung von Anwenderanforderungen werden Testverfahren und -kriterien in einem Anwenderkreis kontinuierlich weiterentwickelt. Mit dem ProSTEP Benchmark werden CAD-Systemanbieter eingeladen, die Qualität ihrer STEP-Prozessoren an den Anforderungen aus der täglichen Praxis zu messen.

Die Ergebnisse des vorliegenden Stability Benchmark dokumentieren den Erfolg dieser langjährigen Vorgehensweise. Die Qualität der STEP-Prozessoren hat in den vergangenen Jahren ein hohes Niveau erreicht, das sich über den Soliddatenaustausch hinaus auch in allen weiteren implementierten Funktionalitäten etabliert hat.

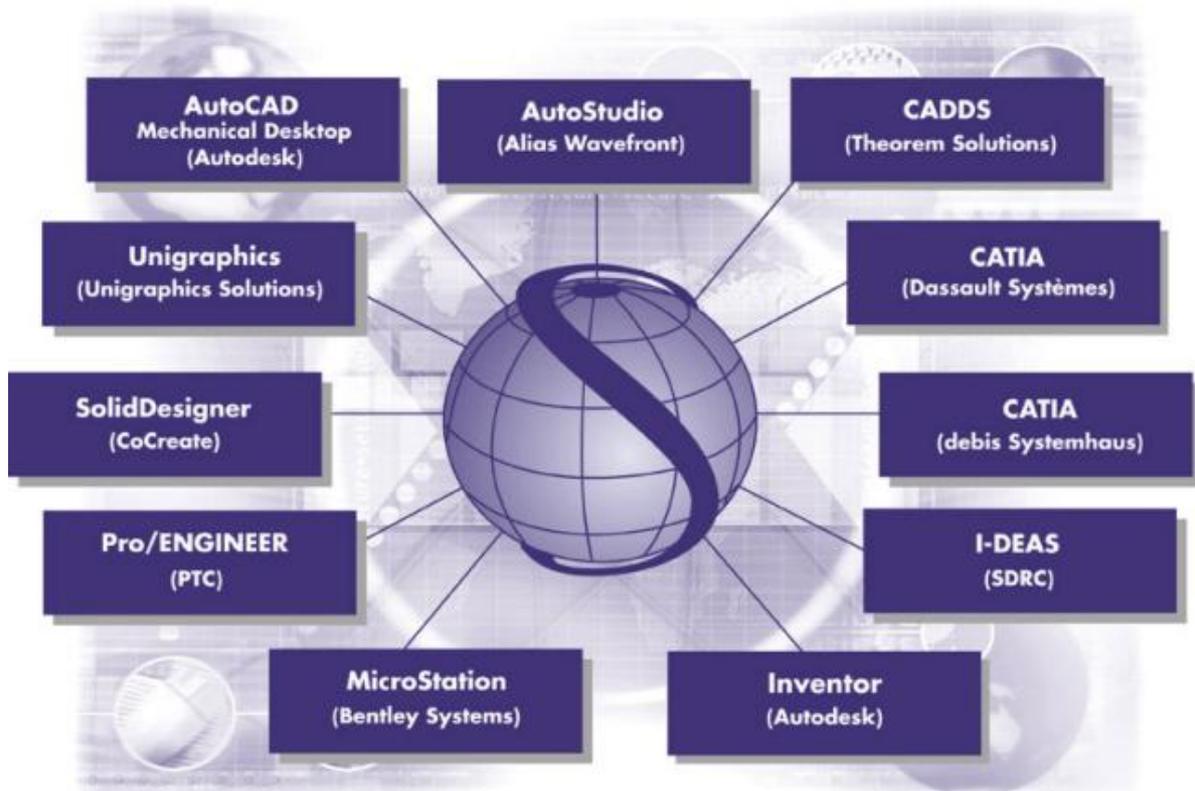
### **Vorgehensweise - Testmodelle**

Aus den Bedürfnissen der Praxis wählten Anwender aus der Arbeitsgruppe „Qualität & Test“ Testmodell und Testkriterien aus. Besondere Berücksichtigung fanden hierbei die Punkte, die bei dem vorangegangenen Benchmark offen geblieben waren. Die Ergebnisse des Stability Benchmark zeigen somit die intensive Weiterentwicklung der STEP Prozessoren und geben allen ProSTEP Mitgliedern die Möglichkeit, die Entwicklungsfortschritte und Erfolge nachzuvollziehen.

Während zum Testen der neuen Implementierungsthemen ein synthetisches Modell ausreichend war, wurde für den Soliddatenaustausch das Modell „Schalthebel“

herangezogen. Das Modell wurde von einem produktiven Modell von ZF Friedrichshafen abgeleitet.

Um die offenen Punkte des fünften Benchmark überprüfen zu können, wurden die vorhandenen Modelle aus dem vorangegangenen Benchmark in die aktuellen Versionen der Systeme eingelesen, nach STEP exportiert und wiederum in die aktuellen Systeme importiert. Darüber hinaus wurden erneut die Anforderungen an die Handhabung der Prozessoren näher betrachtet und dabei aktualisiert.



**Bild 1: Übersicht Teilnehmer**

## Teilnehmer

Beteiligt waren zehn Prozessoren für neun Systeme (s. *Bild 2*). Das System MicroStation von Bentley Systems nahm zum erstenmal teil. Einige der Systemanbieter nutzten die Möglichkeit mit aktuellen Entwicklungsversionen anzutreten. Beispielsweise PTC mit Pro/ENGINEER 2000i oder Unigraphics Solutions mit Unigraphics 16.0.

Die folgende Übersicht zeigt die bei ProSTEP aktualisierten Installationen der Benchmarkteilnehmer.

Vendor	System- und Prozessorversion
Alias Wavefront	AutoStudio 9.5.2
Autodesk	AutoCAD 2000i/Mechanical Desktop 5.0
Autodesk	Inventor R3
Bentley Systems	Microstation/J 07.01.01.36
CoCreate	SolidDesigner 08.00
Dassault Systèmes	CATIA 4.2.3
debis Systemhaus	COM/STEP 4.0.1.0, CATIA 4.2.3
PTC	Pro/ENGINEER 2000i <sup>2</sup>
SDRC	I-DEAS 8
Theorem Solutions	CADverter 4.0.002, CADD5 Rev. 9.1
Unigraphics Solutions	Unigraphics 16.0.1.3

**Bild 2: Übersicht System- und Prozessorversionen**

## Testdurchführung, Bewertung und Dokumentation

Für das Testen der neuen Themen 3D-annotation und Validation Properties wurde ein synthetisches Modell mit einfacher Geometrie gewählt. Bei den Tests zum Thema 3D-annotation war hauptsächlich die korrekte Übertragung und Positionierung von 3D-Text relevant, während bei den Validation Properties die Übertragung und Überprüfung dieser Werte im Vordergrund stand. Diese neuen Funktionalitäten werden bereits von einigen Prozessoren unterstützt.

Mit den erzeugten Modellen wurden nun sämtliche Systemkombinationen durchgespielt. Dort wo es Konfigurationsmöglichkeiten erlaubten, wurden die Modelle auf verschiedene Arten nach STEP exportiert und auch auf verschiedene Arten in die Empfangssysteme importiert. Der Bericht dokumentiert jeweils die erfolgreichste Variante und gibt dem Anwender dadurch Hinweise, wie er den Datenaustausch optimieren kann. Hilfreich sind hierbei auch die Beschreibungen zur Anwendung der Prozessoren, die der Bericht beinhaltet.

Damit geben die einzelnen Übersichten im Gesamtbericht einerseits schnellen Überblick über die Fähigkeiten der STEP-Prozessoren und beantworten andererseits wichtige Detailfragen zu:

- Vollständigkeit der Geometrieübertragung bei Solids,
- Unterstützung von 3D-annotation: Übertragung und Platzierung von Texten und Pfeilen,
- Übertragung und Überprüfung von Validation Properties,
- Baugruppen: Platzierung der Komponenten, Benennung der Teile, Strukturerehalt,
- Darstellungsattribute: Layerbelegung, Farben von Solid- und Flächenmodellen und individuell gefärbten Unterelementen (am Beispiel faces),
- Handhabung der Prozessoren: u.a. Möglichkeit des Batch-Betriebes, Meldungen der Prozessoren, Inhalte der Protokollierungsdateien

## Ergebnisse

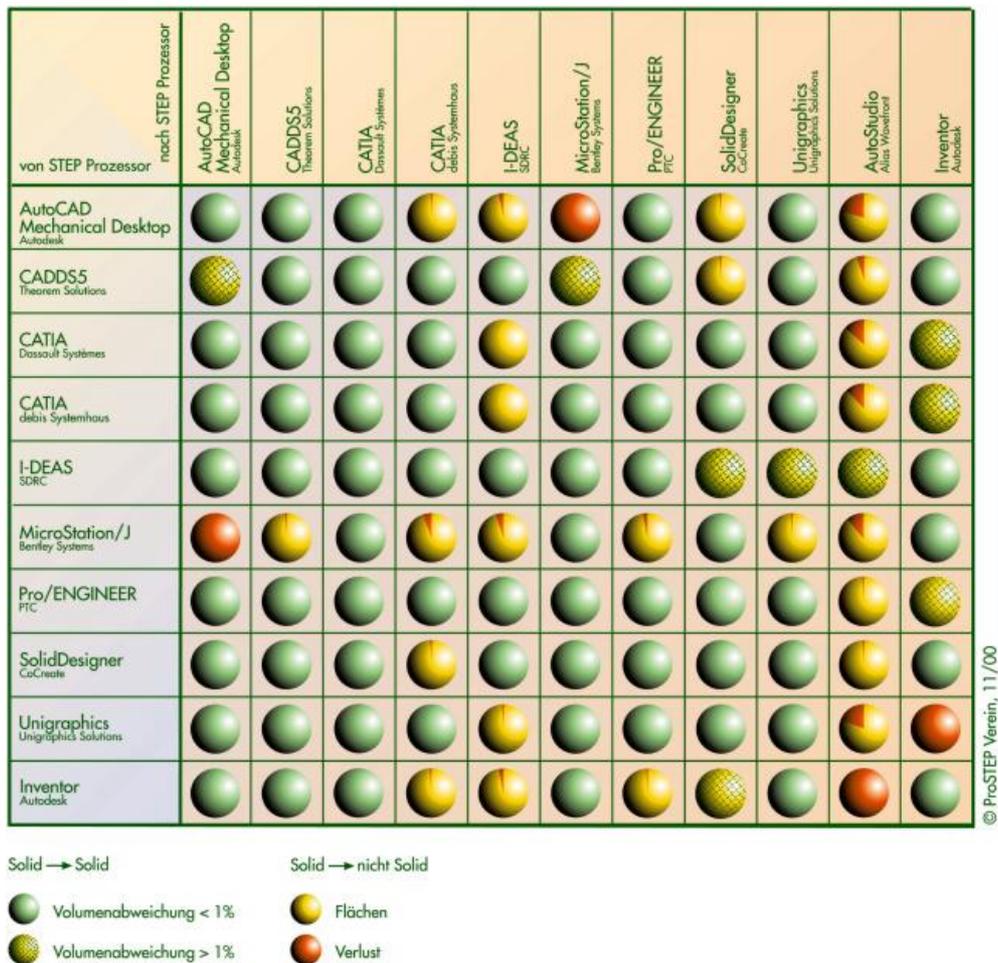
Die zum Test herangezogenen Modelle erheben nicht den Anspruch das gesamte Einsatzspektrum der CAD-Technik zu repräsentieren. Daher sind die Ergebnisse des Benchmarks nicht ohne weiteres auf die Breite der praktischen Anwendung übertragbar (weder im positiven noch im negativen Sinne). Vielmehr zeigen die Berichte zu den Benchmarks jeweils eine Momentaufnahme des Stands der STEP-Implementierungen und vermitteln somit einen Eindruck über die derzeitige Qualität der Prozessoren.

Die Sendesysteme sind in der linken Spalte, die Empfängersysteme in der oberen Zeile aufgeführt. Die Vollständigkeit der Übertragung der Solids wird mit Kreisdiagrammen dargestellt. Eine grün ausgefüllte Kugel zeigt ein erfolgreich übertragenes Solid an. Wicht für ein übertragenes Solid das berechnete Volumen im Empfängersystem um mehr als 1% von dem Originalvolumen ab, wird ein schraffiertes Segment angezeigt. Gleiches gilt, wenn das Volumen nicht berechnet werden konnte. Wurden alle Flächen übertragen, aber kein Solid generiert, so wird die Kugel gelb ausgefüllt. Erzeugte ein System dagegen ein leeres Modell oder stürzte bei einer Übertragung ab, so wurde eine rot ausgefüllte Kugel dargestellt. Bei den Fällen, wo keine vollständige Übertragung der Solids erfolgte, zeigt der rote Anteil, wieviele Flächen nicht korrekt übertragen wurden oder verloren gingen. Hier gibt der gelbe Anteil den Anteil an korrekt übertragenen Flächen wieder.

Wie gut ein Prozessor grundsätzlich schreibt, läßt sich aus der gesamten Zeile ablesen; wie gut er grundsätzlich liest, aus der entsprechenden Spalte. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß für die Vollständigkeit der Übertragung nicht allein die Fähigkeit des Empfangssystems, sondern vielmehr die Qualität des Ausgangsmodell ausschlaggebend ist. Bei näherer Betrachtung lassen sich bezogen auf ein Sendesystem gleiche Diagramme erkennen, hier wird meistens auch die gleiche auftretende Ursache beschrieben.

Die Qualität der Ergebnisse bezüglich des Soliddatenaustausches steigerte sich von Benchmark zu Benchmark, so daß heute ein hohes Maß an Zuverlässigkeit erreicht wurde. Die Ergebnisse zum Solidmodell „Schalthebel“ zeigen, daß der Austausch von Geometrie auch in dieser Hinsicht stabil ist (s. Bild 3).

## Ergebnisse des 6. ProSTEP Benchmark Beispiel Solidmodell



**Bild 2: Übersicht Testergebnisse „Schalthebel“**

Bereits die ersten Ergebnisse bezüglich der neu geprüften Funktionalitäten wie 3D-annotation und Validation Properties, sprechen für sich. 3D-annotation kann für den Austausch von einfachem Text, welcher mit 3D-Elementen assoziiert ist, verwendet werden.

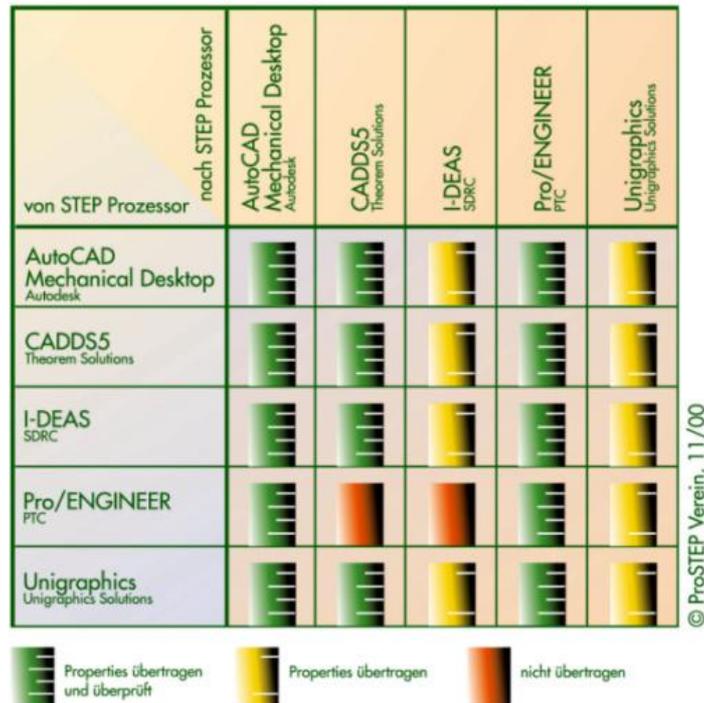
Die Anwender legen auf Validation Properties besonderen Wert, weil mit Hilfe dieser neuen Funktionalität der Datenaustauscherfolg besser überprüft werden kann. Die Werte für

- Volumen,
- Oberfläche und
- Schwerpunkt

werden beim Exportieren berechnet und in die STEP-Datei geschrieben. Nachdem diese STEP-Datei im Empfängersystem importiert wird, sollen die Originalwerte mit den im Zielsystem Neuberechneten Werten verglichen werden. Die Übersicht der Ergebnisse über die Validation Properties zeigt, daß eine Überprüfung der Werte zum Teil schon bei einigen Systemen stattfindet (s. Bild4). Somit kann der Anwender

zum Beispiel in der Protokollierungsdatei einiger Systemen erkennen, ob die berechneten Werte einen Grenzwert überschritten haben oder nicht.

### Ergebnisse des 6. ProSTEP Benchmark Beispiel Validation Properties



**Bild 3: Übersicht Testergebnisse „Validation Properties“**

Bei der Überprüfung der offenen Punkte des fünften Benchmarks wurden im Bereich der Austauschmöglichkeiten von Baugruppen weitere Fortschritte der STEP-Prozessoren erzielt. Wichtige Kriterien, wie die Platzierung der Komponenten und der Strukturhalt, funktionieren nun zuverlässig. Auch die Tests zur Farbenübertragung zeigen, daß die schwerwiegendsten offenen Punkte des fünften Benchmark bei der Farbenbelegung von Solids behoben wurden.

Die Handhabung der Prozessoren wird nach Untersuchungskriterien objektiv bewertet, wobei diese Betrachtung oft sehr schwierig sein kann. Im Vergleich zum fünften Benchmark haben sich die zu erfüllenden Kriterien im Einzelnen verbessert, insbesondere im Bereich der Übertragungsprotokolle und den Fehlermeldungen. Ergänzend sei erwähnt, daß der Batchbetrieb leider noch nicht bei allen Prozessoren möglich ist. Dieser nimmt aber insbesondere mit Blick auf das stetig steigende Datenaustauschkommen an Bedeutung zu.

## **Veröffentlichung**

Der Stability Benchmark, welcher den ersten Teil des sechsten ProSTEP Benchmarks darstellt, bietet in bestimmten Bereichen erneut einen umfangreichen Überblick über die Leistungsfähigkeit aktuell verfügbarer STEP AP214-Prozessoren. Der detaillierte Bericht zum Stability Benchmark ist seit November nur für Mitglieder des ProSTEP Vereins als HTML-Version auf einer CD verfügbar.

## **Ausblick**

Die Ergebnisse des Stability Benchmark dienen für weitere Verbesserungen der STEP-Prozessoren. Schon jetzt erklärten viele der Systemanbieter, die durch den Stability Benchmark gemeinsam gewonnenen Erkenntnisse noch in die aktuellen Entwicklungsversionen einfließen zu lassen.

Um die Nutzung des STEP-Datenaustausches in der breiten Praxis zu fördern, wird u. a. die Handhabung der Prozessoren in zukünftigen Benchmarks einer noch intensiveren Beachtung unterzogen. Auch wenn eine objektive Bewertung dieser Untersuchungskriterien manchmal sehr schwierig ist, sollen weitere Kriterien ergänzend untersucht werden, damit dem Anwender der Umgang mit STEP Prozessoren immer einfacher wird.

Um die derzeitigen Anforderungen und die bisher erreichte Qualität der STEP-Prozessoren weiter zu erhöhen, werden die noch zu implementierenden Funktionalitäten zukünftig in weiteren Teil-Benchmarks getestet. Der Standard von AP214 hat sich von Committee Draft (CD) zum Draft International Standard (DIS) weiterentwickelt. Nächstes Jahr wird ein letzter Schemawechsel in der Implementierung notwendig sein, weil STEP Ende 2000 fertiggestellt wird und somit den Status International Standard (IS) erreicht.

## **Dank**

Dank ist allen beteiligten Systemanbietern zu sagen, die durch die Bereitstellung von Hard- und Software diese Untersuchung im Rahmen des ProSTEP Vereins erst möglich gemacht haben. Gleichzeitig gilt der Dank allen Beteiligten, deren Engagement für die Bereitstellung geeigneter und praxisrelevanter Testmodelle die Aussagekraft des Stability Benchmark gewährleisten.