



# Software für Medaillen

Sportgeräte werden technologisch immer ausgefeilter. Sie weiter zu optimieren ist eine Aufgabe für Tüftler mit dem Blick für Details. Die Konstrukteure des Berliner Instituts für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten (FES) erhalten dabei Unterstützung von der Software PolyWorks®.

Was bei Volker Gdanietz auf dem Messtisch landet, kennen Sie nur aus dem Fernsehen. Alle vier Jahre, wenn Olympioniken sich und ihr Material miteinander messen, bekommt es auch die Öffentlichkeit zu Gesicht. Volker Gdanietz arbeitet im physikalischen Messlabor des FES, dem Berliner Institut für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten. Fast bei allen olympischen Sportarten, wo das Material eine entscheidende Rolle spielt, ist das FES an Entwicklung und Abstimmung beteiligt - mit dem Ziel: „Optimierung des Gesamtsystems Sportler – Gerät“. Ob Kanu, Rudern, Radsport, Segeln, Rennschlitten, Bob, Skeleton, Eisschnelllauf oder Triathlon, Ski, Schwimmsport und Sportschießen: Für deutsche Athleten entwickelt und prüft ein Stab von 50 Konstrukteuren Hightech für den Wettkampf. Mit Hilfe optischer und taktiler 3D-Messtechnik holen sie die entscheidenden Sekunden heraus.

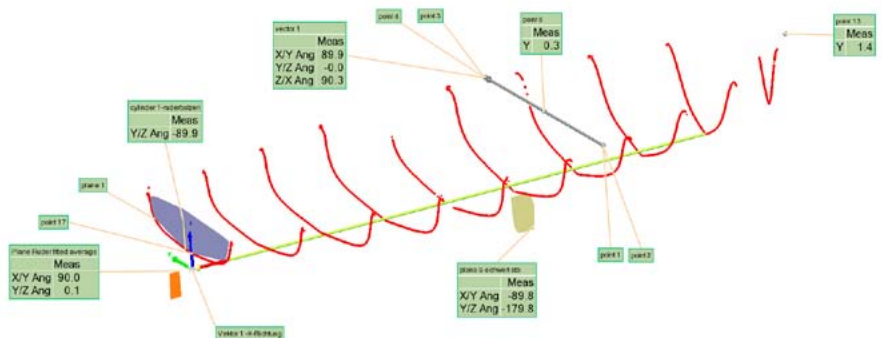
Hervorgegangen ist das FES 1963 aus einer Forschungsstelle des staatlichen Komitees für Körperkultur und Sport der DDR. Seitdem produziert das Institut regelmäßig Innovationen für den internationalen Sportbetrieb, die sich in Form von Medaillen auszahlen. 1990 stuft der Einigungsvertrag zwischen BRD und DDR das FES als „erhaltungswürdig“ ein. Glasfaserverstärkter Kunststoff statt Holz, die Sandwichwaben-technologie beim Rudern, Kanu und Segeln, das erste selbsttragende Scheibenlaufrad, carbonfaserverstärkte Fahrradrahmen oder der Klappschlittschuh: Alles Technologiesprünge, die den Sport schneller machen und auf Initiativen des FES zurückzuführen sind.

## PolyWorks – ein Multitool

„Meist sind es sehr spezielle Anforderungen, die wir bei der dimensional Kontrolle unserer Sportgeräte zu erfüllen haben. Es kommt vor, dass Aufgaben nur einmalig zu lösen sind und dann nie wieder. Es herrscht dann eher ein provisorischer Messaufbau“, charakterisiert

Volker Gdanietz Konzeption und Durchführung von Messungen im Messlabor.

Bei fast allen Messaufgaben kommt seit sechs Jahren die Software PolyWorks zum Einsatz. In Anbetracht der ständig wechselnden Anforderungen, stellt PolyWorks seine Stärken als wahres Multitool unter Beweis.



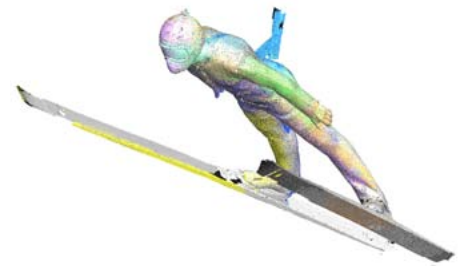
Mühsam: Vor dem Einsatz von 3D-Messtechnik musste ein Bootsrumpf in Horizontallage gebracht sein, um Symmetriewerte ermitteln zu können.





## “Optimierung des Gesamtsystems: Sportler - Gerät!

Funktionen und spezifische Eigenschaften einiger Sportgeräte lassen sich erst in der Verwendung, unter Belastung oder in Kombination mit dem Sportler selbst beurteilen. Scans von Sportler und Gerät bzw. die Simulation des Sportlers durch eine Puppe liefern hierfür die notwendigen Daten.



Fertigungsvarianzen gegenüber dem CAD festzustellen ist eine Aufgabe, die eher am Rande stattfindet. Häufiger gibt es den folgenden Fall: Ein Gerät wird nach der Konzeption und Fertigung nachträglich verändert. Um die Änderungen dann gegenüber dem CAD und die sich daraus ergebenden Vorteile zu visualisieren, vergleicht man hier Scans des bearbeiteten Sportgeräts mit dem CAD.

Auch die Digitalisierung kompletter Sportgeräte ist gefragt, beispielsweise von Kanus: In 200 Meter langen Becken bestimmen die Konstrukteure in Schleppversuchen den Strömungswiderstand. Parallel soll der Widerstand auch am Rechner simuliert werden. Hierfür ist ein digitales Oberflächenmodell notwendig, das mit Hilfe eines Laserscanners erzeugt und in PolyWorks optimiert wird. Bei einem Schleppversuch liegt das Boot statisch im Wasser. In der Realität bewegt sich der Sportler im Boot, in der Simulation lässt sich das

besser darstellen. Schleppversuche und Simulation kontrollieren sich gegenseitig.

## „Wir brauchen die Flexibilität!“

Seit dem Beginn der Arbeit mit PolyWorks vor sechs Jahren habe sich einiges geändert und verbessert. „Bei der Auswahl der Software war PolyWorks damals eigentlich konkurrenzlos“, erinnert sich Gdanielcz. „Wir brauchen die Flexibilität, mit verschiedenen Geräten arbeiten zu können. Wir verwenden eine 3D-Koordinatenmessmaschine, einen Leica Laser Tracker 901 mit Leica T-Probe, digitalisieren Oberflächen, messen taktil oder müssen berührungslos Daten aufnehmen und Standpunktwechsel mit unserem Messgerät vornehmen können. Zum einen war also die Geräteunabhängigkeit ein Kriterium, zum anderen die wechselnden Anforderungen an die Messaufgabe selbst.“



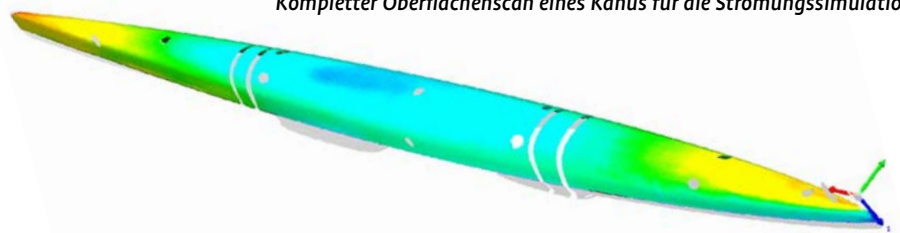
## „Der eine hält das Lineal, der andere liest den Wert ab ...

Vor PolyWorks war die Vermessung mit Lineal, Theodolit und Nivelliergerät der Standard. Neben geringerer Genauigkeit waren diese Techniken mit höherem Aufwand und Personaleinsatz verbunden. „Der eine hält das Lineal, der andere liest den Wert ab“, fasst Gdaniez zusammen. Die Vorteile der neuen technologischen Mittel zeigen sich z. B. deutlich bei der Bestimmung von Symmetrien an einem Segelboot. Um mit dem Theodolit das Schwert und Ruder anpeilen zu können, war eine horizontale Ausrichtung des Bootes Voraussetzung. Dies allein war schwierig und zeitaufwendig zu realisieren. Mit Tracker und PolyWorks genügt es, das Boot im Messraum zu fixieren. Die Horizontallage lässt sich virtuell in PolyWorks erzeugen, um dann die Position von Ruder, Schwert und Mast zu bestimmen.

Auch bei Belastungstests erleichtern PolyWorks Funktionen die Arbeitsabläufe. „Verformungstests sind bei heutigen Sportgeräten ein großes Thema. Leicht und gleichzeitig stabil sollen die Geräte sein, ohne in belastetem Zustand an Funktionalität einzubüßen“, erklärt Gdaniez. Die Belastbarkeit z. B. des Schwertes eines Segelbootes zu bestimmen, lässt sich mit PolyWorks automatisieren. Auf das unbelastete Schwert bringt man Reflektoren an und misst sie mit PolyWorks ein. Belastet man das Schwert nun, kann man über die Funktion „Autoprobe“ in PolyWorks nach frei definierbaren Parametern (Genauigkeit und Intervalle der Messung) die veränderte Position der Reflektoren bestimmen. PolyWorks löst automatisch Messungen des Lasertrackers aus und vergleicht die Position der Reflektoren in den unterschiedlichen Stadien der Belastung miteinander.



Kompletter Oberflächenscan eines Kanus für die Strömungssimulation.



## „In den Entwicklungsprozess integriert ...

Neben einem vereinfachten Setting für Messungen bedeutet der Einsatz von PolyWorks auch neue Möglichkeiten in der Entwicklung von Sportgeräten. Gdaniez: „Heutige Sportgeräte sind hochentwickelt. Letztlich sind Details entscheidend und es wird immer schwieriger diese noch zu verbessern. Damit steigen auch die Anforderungen an die Genauigkeit der Messmethoden. Mit traditionellen Methoden ist es zum Teil nicht mehr möglich, Unterschiede überhaupt zu erfassen! PolyWorks liefert uns genauere Informationen bei geringerem Aufwand.“ Diese Situation führt auch dazu, dass der Einsatz von PolyWorks nicht am Ende

der Entwicklung allein zur Kontrolle der Ergebnisse zum Einsatz kommt. Schon während der Konstruktion lässt PolyWorks Rückmeldung über die Wirksamkeit der Änderungen zu und ist in den Entwicklungsprozess integriert.

## „Support: Top!

Schwierigkeiten in der Arbeit mit PolyWorks erweisen sich meist als lösbar. Und falls es trotzdem einmal klemmt, wendet sich Volker Gdaniez an den Support der Duwe-3d AG: „Man kommt immer gut durch. Und dass man zu keiner Lösung kommt, gibt es eigentlich nicht. Support: Top! Ums auf den Punkt zu bringen.“

**Eine Veröffentlichung ohne schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.**

PolyWorks® ist eingetragenes Warenzeichen des Herstellers  
InnovMetric Software Inc. aus Québec, Kanada.  
[www.innovmetric.com](http://www.innovmetric.com)