



*FlightGear ist ein ausgereifter und realistischer Flugsimulator und wird als freie Open-Source-Software unter der GPL Lizenz von ehrenamtlichen Entwicklern seit über zehn Jahren weiterentwickelt. Mit seiner ausgereiften 3D-Grafik genügt FlightGear den Ansprüchen für reales Piloten-Training sowie mit seinen akkuraten mathematischen Modellen den Ansprüchen wissenschaftlicher Forschung. FlightGear wird auch für FAA-zertifizierte Flugsimulatoren verwendet, etwa von der ATC Flight Simulator Company.*

## ERFOLGREICHE FLIGHTGEAR-DEMONSTRATION MIT 7046GT SERVER-TOWER VON THOMAS KRENN

Immer mehr hoch professionelle Anwendungen in den Bereichen CAD, Rendering, Finanzmathematik, Simulation, Logistik, Medizin, Finite Elemente und viele mehr erfordern eine umfangreiche GPU (Graphic Processing Unit) Leistung. Diese Anwendungen nutzen entweder direkt Grafikfunktionen (z.B. Simulationen) oder allgemeine GPGPU (General-purpose computing on GPUs) sowie CUDA Funktionen für Parallel-computing von Grafikkarten.

Der neue 7046GT Server-Tower von Thomas Krenn eignet sich mit seinen vier PCI-E 2.0 x16 Ports ideal für solche GPU intensiven Applikationen. Diese Case Study zeigt die umfangreichen Möglichkeiten des 7046GT Server-Towers am Beispiel des professionellen FlightGear Flugsimulators.

### MEHR ÜBER FLIGHTGEAR

Seit Version 2.0 verwendet FlightGear die OpenSceneGraph Bibliothek für den Szene-Graphen und die OpenGL basierte Rendering-Engine. Damit verbessert sich die 3D-Darstellung spürbar: Effekte werden nun mit der GLSL (OpenGL Shading Language) realisti-

scher dargestellt, die Ansteuerung von beliebig vielen Bildschirmen mit individuellen Blickwinkeln auf die Szenerie ist nun möglich. Auch die aktuell den Medienmarkt revolutionierende 3D-Technik ist Dank OpenSceneGraph nun in FlightGear integriert.

### HARDWAREANFORDERUNGEN

Obwohl die Grundfunktionen von FlightGear mit herkömmlicher Hardware nutzbar sind, erfordert der gleichzeitige Einsatz von achtfachem Multi-Monitoring, Shadern und anaglyphischer 3D-Darstellung bei hohen Frameraten eine enorme Grafikperformance. Bisher verfügbare Systeme boten selten Platz für die hier erforderlichen vier PCIe 2.0 16x Grafikkarten. Auch die Netzteile waren nicht auf so viele Grafikkarten ausgelegt.

### DER 7046GT SERVER-TOWER

Der 7046GT Server-Tower bietet mit dem Supermicro X8DTG-QF Mainboard vier PCIe 2.0 16x Dual-Slot Steckplätze für GPUs. Je zwei dieser PCIe 2.0 16x Anschlüsse sind über ei-



Abb.: Der 7046GT Server-Tower

nen eigenen Intel 5520 IOH Chip an die beiden Westmere CPUs angebunden. Beim Einsatz von zwei 6-Core CPUs stehen mit aktivierten Hyperthreading 24 CPU-Threads bereit. Der maximale Speicherausbau beträgt 192 GByte.



Abb.: Bilder aus der FlightGear v2.0 Gallery



Abb.: Der 7046GT (hier in einer Konfiguration mit drei Grafikkarten) bietet überzeugende Leistung für GPU-intensive Anwendungen.

Für die zuverlässige Stromversorgung sorgen zwei (redundante) 1.400 Watt 80plus Gold zertifizierte Hot-Swap-Netzteile.

Mit diesen Ausstattungsmerkmalen ist der 7046GT ideal für GPU-intensive Applikationen geeignet.

#### 7046GT BEI FLIGHTGEAR

FlightGear nutzt im Intel Dual-CPU 7046GT Server-Tower vier NVIDIA GTX460 PCIe 2.0 16x Grafikkarten mit jeweils 2 GByte RAM. Eine zusätzliche Single-Slot NVIDIA 9500GT Karte erhöht die maximale Monitoranzahl auf zehn. Das Basissystem selbst läuft unter Debian Linux. Die TwinView-Option des NVIDIA Treibers kombiniert beide Ports einer Grafikkarte zu einem X-Screen. Nach dem Systemstart stehen damit fünf Screens über die Adressen :0.0 bis :0.4 bereit. Dank TwinView werden die einzelnen Bildschirme aus OpenGL heraus mit möglichst wenigen Context-Switchen angesteuert.

Die vier GTX460 Karten mit den acht Monitoren nutzt FlightGear für die Darstellung der 3D-Szene, also der virtuellen Außenwelt. Die beiden weiteren Monitore an der 9500GT steuert die OpenGL Anwendung fgpanel an. Diese zeigt Fluginstrumente, wie künstlichen Horizont, Geschwindigkeits- und Hö-

henmesser. Die konstante Framerate von 60fps erzeugt den perfekten Eindruck fließender Bewegungen der Instrumente.

#### FAZIT

Das FlightGear Projekt nutzt den neuen 7046GT Server-Tower von

Thomas Krenn zur Weiterentwicklung, zum intensiven Testen von neuen Funktionen sowie für öffentliche Demo-Zwecke wie am FSWeekend in Lelystad oder am LinuxTag in Berlin. Bereits beim ersten Einsatz überzeugte das System bei vollem Einsatz von Shadern und anaglyphischer 3D-Darstellung mit einer konstanten Framerate von weit über 20fps. Die zuverlässige Kühlung des 7046GT sorgt selbst bei GPU-Temperaturen von bis zu 80°C für ein kühles System im mehrstündigen Dauerbetrieb.

Auch beim Kompilieren zeigt der 7046GT Server-Tower eine außergewöhnliche Performance. Während früher ein Kompilieren des kompletten Quellcodes mindestens 30 Minuten dauerte, schafft der 7046GT Server-Tower dank 24 paralleler Compiler-Threads diese Aufgabe in weniger als drei Minuten. Mit dem 7046GT wird das FlightGear Projekt außerdem die Multi-Threading-Fähigkeiten des Flugsimulators verbessern. Damit wird die laufende Ergänzung von weiteren Funktionen bei einer fließenden Simulationsdarstellung möglich.



Abb.: Demo-Aufbau beim FSWeekend in Lelystad

**Thomas-Krenn.AG®**

Die Server-Experten

