



Gute Sicht!

Sichtnormprüfung eines STILL-Gabelstaplers mit Hilfe des STUDIO VISUALIZE

Mit 5.000 Mitarbeitern weltweit ist STILL einer der erfolgreichsten Komplettanbieter von Gabelstaplern, Wagen, Schleppern, modernster Lager-technik und zukunftsweisenden Dienstleistungen. Am Standort Hamburg wurde im Rahmen einer Sichtnormprüfung für den amerikanischen Markt Unigraphics NX eingesetzt, um den Sichtbereich des Fahrers virtuell zu analysieren.

Um die Betriebssicherheit des Fahrzeuges zu gewährleisten, muss eine Vielzahl von Tests durchgeführt werden. Diese umfassen unter anderem eine Sichtnormprüfung, bei der die Sicht des Fahrers in verschiedenen Betriebspunkten analysiert wird. Hierfür werden Lichtquellen im Fahrzeug montiert, deren Schattenwurf auf eine Leinwand Rückschlüsse auf den Sichtbereich des Fahrers zulässt.

Mit Raytracing zum Sichtbereich

In dem hier vorgestellten Projekt wurden Teile der Sichtnormprüfung erstmals mit Hilfe des Unigraphics-Moduls STUDIO VISUALIZE durchgeführt. Mit Hilfe von Raytracing-Bildern werden die exakten Schatten auf den Leinwänden berechnet. STUDIO VISUALIZE ermöglicht zusätzlich die Verwendung von so genannten Rasterimages. Hierbei können beliebige Bilder im TIF-Format importiert werden. Diese Methode wurde verwendet, um die Komponenten zueinander zu positionieren. Abbildung 1 zeigt das Fahrzeug R60 3t mit den zugehörigen Rasterimages.



Abbildung 1
Fahrzeug mit Rasterimages zur Positionierung der Komponenten.



Das Gerüst, auf dem die 26 einzelnen Lichtquellen montiert werden, wurde nach der Vorgabe der Sichtnorm exakt nachmodelliert. Die Lampenhalterung wurde nur zur Visualisierung aufgebaut, da sie im System keine Funktion hat. Entscheidend ist hier ausschließlich die Position der Lampen in Bezug auf den 'Seat Indication Point' (SIP). An den Positionen der Lampen wurden punktförmige Lichtquellen angebracht, deren Lichtintensität stufenlos gesteuert werden kann.

Schärfe gewünscht

Da das virtuelle Fahrzeug von keinem einschränkenden Raum umgeben ist, tritt keine Reflektion des Lichtes an Wänden auf, wie es bei einer realen Simulation der Fall wäre. Zusätzlich wurden alle Oberflächen des Fahrzeuges als 100-prozentig lichtabsorbierend eingestellt. Die Leinwände werden demnach ausschließlich von den Lichtstrahlen getroffen, die direkt von den Lichtquellen ausgehen, egal wie hell die Lichtquellen sind. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber der Sichtnormprüfung am realen Fahrzeug. Die sich ergebenden Schatten haben eine scharfe Kontur und sind nicht durch Umgebungslicht geschwächt oder diffus.

Die verschiedenen Leinwände, die in unterschiedlichen Abständen vor dem Fahrzeug positioniert werden, wurden mit Hilfe von Skizzen implementiert. Durch den Aufbau der Prüfumgebung (Lichtleiste, Leinwände u.a.) nach dem Master-Model-Konzept können die zu analysierenden Fahrzeuge leicht ausgetauscht werden.

Entlastung des Versuchszentrums

Die Idee, eine Sichtnormprüfung virtuell durchzuführen, reifte im Unternehmen selbst, wobei der entscheidende Impuls vom Projektleiter Jens Lundelius gegeben wurde: „In Zusammenarbeit mit der Firma Conmatix haben wir Konzepte entwickelt, wie und unter welchen Voraussetzungen dieses Thema angegangen werden kann. Entscheidend war hierbei, dass eine zeitnahe, praxisorientierte Lösung gefunden werden musste, welche sich im Unternehmen weiter ausbauen lässt.“ Conmatix erarbeitete verschiedene Lösungswege, die eine virtuelle Sichtnormprüfung mit Unigraphics NX ermöglichen. „Es wurden zunächst verschiedene Möglichkeiten untersucht, um diese Aufgabe zu lösen: von einem eigenständigen API-Programm bis hin zu Befehlen wie 'Verbundenes Äußeres'“, so Sven-Kelana Christiansen, Consultant bei Conmatix und verantwortlich für die Projektumsetzung. „Letztendlich sind wir zu dem Schluss gekommen, dass das STUDIO VISUALIZE ideale Voraussetzungen bietet, um mit minimalem Aufwand die reale Sichtnormprüfung im virtuellen System abzubilden.“

Eindeutige Ergebnisse

Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Sichtnormprüfung innerhalb des 3D-Systems Unigraphics NX mit Hilfe der Anwendung STUDIO VISUALIZE sehr gut möglich ist. Durch die stufenlose Leuchtkraftregulierung der punktförmigen Lichtquellen können die Kernschatten in einer sehr hohen Qualität erzeugt

werden, die in einer realen Umgebung aufgrund von Reflexionen nicht erreicht werden kann. Anschließend können die Kernschatten selbst bei komplexen Konturen genau ausgemessen werden. Abbildungen 2 und 3 zeigen den Schattenwurf auf eine Leinwand bei geringer und hoher Leuchtstärke der Lampen. In Abbildung 3 ist ausschließlich der Kernschatten auf der Leinwand sichtbar.



Abbildung 2: Sicht nach vorn, geringe Helligkeit der Lampen.

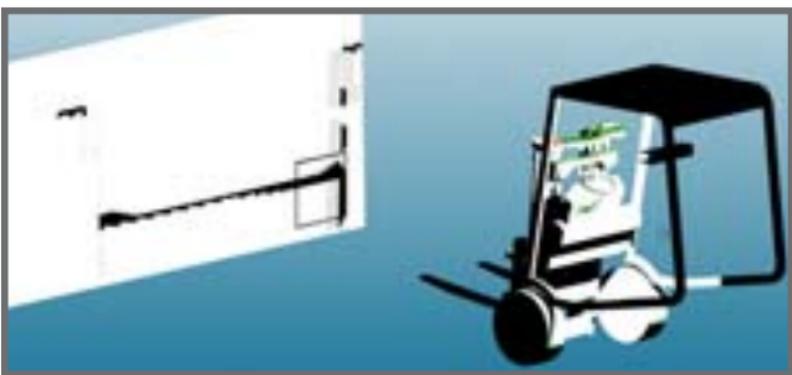


Abbildung 3: Sicht nach vorn, hohe Helligkeit der Lampen.

Durch die Verwendung von Videosequenzen können nicht nur einzelne Hubgerüsthöhen analysiert werden, sondern das gesamte Höhenspektrum eines Hubgerüsts. Somit sind Problemstellen schnell zu identifizieren. Die Möglichkeiten der dynamischen Sichtkontrolle schon weit vor der Fertigung der Einzelteile vereinfacht zudem wesentlich die Optimierung des Sichtbereichs.

Nachdem die Prüfumgebungen eingegeben wurden, sind sie für Folgeprojekte stets wieder verwendbar. Sämtliche Prüfungen können dann von einer einzelnen Person durchgeführt werden. Zur Dokumentation der Ergebnisse können die Daten in Form von Videos und Bildern, aber auch als Unigraphics-.prt-Datei abgespeichert werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass dieses Projekt die Leistungsfähigkeit des 3D-Systems Unigraphics NX im Bereich der Sichtnormprüfung nachhaltig bewiesen hat. Es steht nun aus, diese Methoden weiter auszubauen und zum Standard für alle Sichtnormprüfungen werden zu lassen. „Auch in diesem Projekt hat uns ConmatiX mit seinem Lösungsansatz und umfassendem Unigraphics-Know-how überzeugt“, betont Jens Lundelius von STILL. ■■