

## Sichtfeldanalyse am virtuellen Nutzfahrzeug

### Die Situation

Häufige Unfallursache für schwere und teils tödliche Unfälle beim Einsatz von Baumaschinen, selbstfahrenden Arbeitsmaschinen, Landmaschinen und anderen Nutzfahrzeugen: im Umfeld dieser Maschinen arbeitende Personen werden von den Maschinenführern nicht rechtzeitig wahrgenommen und deshalb an- bzw. überfahren.

Die erschütternde Bilanz: ca. 5 Tote auf 100 Mio. Arbeitsstunden allein im Baugewerbe, menschliches Leid und in der Folge auch hohe Kosten für die Sozialkassen.



Für Baumaschinen z. B. ist deshalb seit dem 01.12.2008 die Sicherstellung eines ausreichenden Sichtfeldes durch die ISO 5006:2006(E) vor dem Inverkehrbringen von Neumaschinen verbindlich. Ebenso ist für selbstfahrende Arbeitsmaschinen die Einhaltung des §35b Abs.2 Richtlinie 11 der StVZO obligatorisch.

### Die Konsequenz

Die Verbesserung der Sichtverhältnisse auf den Maschinen kann durch konstruktive Maßnahmen, z. B. durch eine veränderte Kabinenposition, Drehsitze usw., erreicht werden. Verbleibende „tote Winkel“ lassen sich allerdings nur durch den zusätzlichen Einsatz z. B. Spiegeln, Kamera-Monitor-Systemen usw. vermindern.

## Das Problem

Das Sichtfeld einer neuen Maschine ist oft erst am Prototyp und damit kurz vor Serienstart zu ermitteln. Für die normgerechte Sichtfeldanalyse am Prototyp sind aufwendige und teure Testaufbauten in einer geeigneten Prüfumgebung erforderlich. Die aus der Analyse ggf. erforderlich werdenden Änderungen und Anpassungen an der Maschine erzeugen dann nachträglich hohe Kosten.

## Die Lösung

Die Lösung liegt in einer die Produktentwicklung begleitenden Sichtfeldanalyse. Für manche Hersteller sind die am Markt verfügbaren Software-Produkte zur Simulation von Sichtfeldern allerdings nicht einsetzbar. Funktional zu umfangreich, nicht ausschließlich auf die Sichtfeldanalyse fokussiert, hohe Software- und Schulungskosten, nicht für das eingesetzte CAD-System verwendbar - das sind u. a. die Argumente, die gegen diese Produkte sprechen.

Damit helfen diese Systeme kleineren und mittelständischen Herstellern nicht weiter. Aber auch große Hersteller suchen nach einer effizienten Lösung des Problems. Hierfür wurde **EMM-Check** entwickelt.

## Das Produkt

Für die Sichtfeldanalyse in **EMM-Check** sind nur die 3D-Daten des Fahrzeugs erforderlich, die eine tatsächliche Sichtfeldeinschränkung hervorrufen können. Aus dem CAD-System werden die Konstruktionsdaten des Fahrzeugs im STL-Format exportiert und in **EMM-Check** eingelesen. Spiegel und Kameras lassen sich aus in **EMM-Check** integrierten Katalogen auswählen und positionieren.

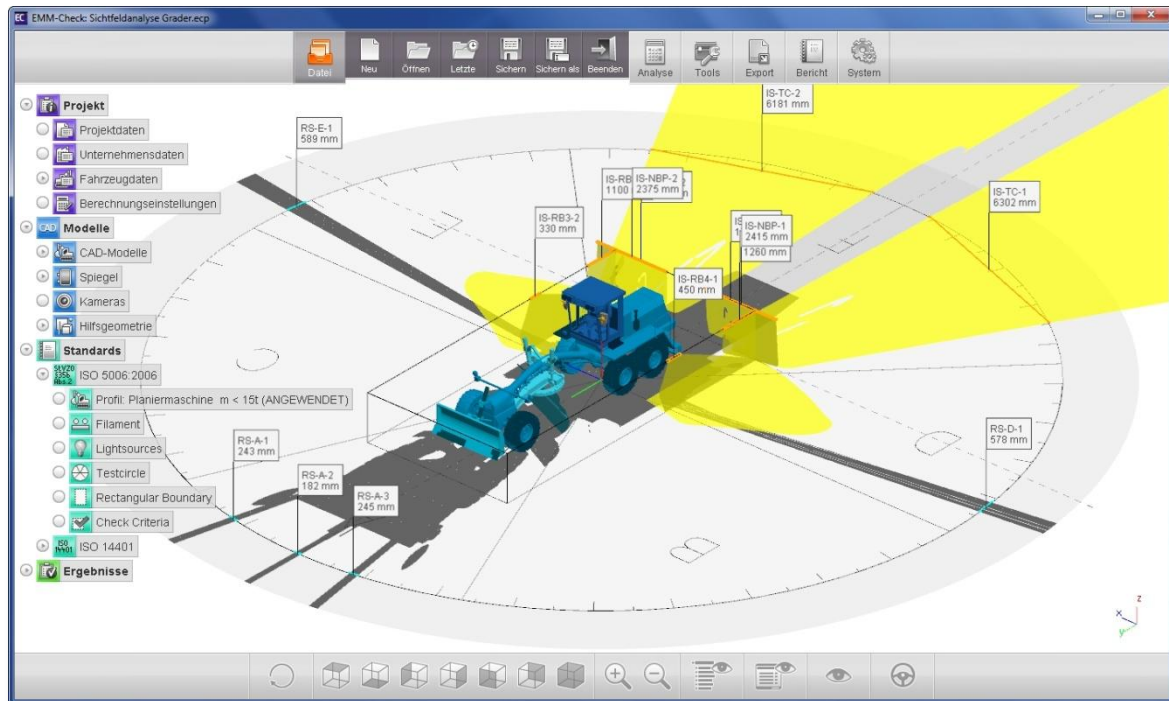
Anhand von Prüfprofilen berechnet die Software die vom Maschinenführer nicht einsehbaren Bereiche sowie die Spiegel- und Kamerasichtfelder. Die nicht einsehbaren Bereiche werden als Sichtfeldeinschränkungen auf dem Prüfkreis sowie auf der 1m-Sichtlinie um das Fahrzeug dargestellt, ausgewertet und grafisch dokumentiert. Ebenso lassen sich Spiegel- und Kamerasichtfelder - unter Berücksichtigung der Geometrie des Fahrzeugs - berechnen und auswerten sowie mit den Sichtfeldeinschränkungen in Korrelation bringen.

Standardprüfprofile für verschiedene Maschinentypen, wie sie in den zugrunde liegenden Normen, z. B. der ISO 5006:2006(E) für Baumaschinen, spezifiziert sind, sind in **EMM-Check** integriert und erlauben die schnelle Einstellung der Prüfparameter. Die freie Definition von Prüfkriterien ist ebenso möglich, um die Software auch zur Analyse von nicht der Norm entsprechenden Fahrzeug- bzw. Sichtsituationen nutzen zu können.

Die Normkonformität des analysierten Fahrzeugs wird durch **EMM-Check** auf Basis der durch die gewählte Norm vorgegebenen Parameter beurteilt. Die Prüfergebnisse werden in einem normgerechten Bericht grafisch und tabellarisch dargestellt. Der Re-Import von Sichtfeldeinschränkungen, Spiegel- und Kamerasichtfeldern usw. ermöglicht die unmittelbare Optimierung der sichtfeldbeeinflussenden Geometrie.

## Der Leistungsumfang

**EMM-Check** ermöglicht die Sichtfeldanalyse und Spiegelsichtfeldberechnung über den gesamten Produktentstehungsprozess.



**EMM-Check** besitzt u. a. folgende Leistungsmerkmale:

- CAD-neutrale 3D-Sichtfeldanalyse und Spiegel- und Kamerasichtfeldberechnung über den gesamten Produktentstehungsprozess
- Integrierte Prüfprofile für ISO 5006:2006(E), StVZO §35b Abs.2 / Richtlinie 11 und ISO 14401 1-2:2009(E), weitere Normen und Standards in Vorbereitung
- freie Definition der Prüfkriterien möglich
- Multi Model Management zur Verwaltung und Positionierung mehrerer, auch alternativ eingesetzter Fahrzeugkomponenten
- Auswahl geeigneter Spiegel aus integriertem Katalog oder Nutzung selbst konstruierter Spiegel
- Freie Positionierung der Spiegel mit Darstellung der theoretischen und realen 3D-Spiegelsichtfelder in Echtzeit
- Auswahl geeigneter Kameras aus integriertem Katalog
- Freie Positionierung der Kameras mit Darstellung der theoretischen und realen 3D-Kamerasichtfelder in Echtzeit
- Umfangreiche Funktionen zur 3D-Voranzeige möglicher Sichtfeldeinschränkungen

- Fahrer-Modus zur realitätsnahen Bewertung des Blicks aus der Kabine
- Berechnung der Sichtfeldeinschränkungen auf diversen Prüfebene(n) (z. B. Prüfkreis, 1m-Sichtlinie um das Fahrzeug, 30m-Sichtlinie usw.)
- grafische Dokumentation der Sichtfeldanalyse
- Automatische Erstellung eines Prüfberichtes gemäß der Norm
- Rückführung von Sichtfeldeinschränkungen, Spiegel- und Kamerageometrie sowie Spiegel- und Kamerasichtfeldern ins CAD-System
- ...

### **Ihr Kontakt**

REKNOW GmbH & Co. KG

Neumünstersche Straße 14

D-20251 Hamburg

Telefon : +49 (0) 40 / 98 76 00 02

Fax : +49 (0) 40 / 98 76 00 04

eMail : [info@reknow.de](mailto:info@reknow.de)

Internet : <http://www.reknow.de>