

# ÖKOLOGISCHES FAHREN

Schweizer Nutzfahrzeughersteller HESS konstruiert Omnibus mit Hybridantrieb



**Der Begriff der Nachhaltigkeit gewinnt auch in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Sprichwörtlich „Fahrt“ bekommt der Ausdruck, der sich auf den Einsatz erneuerbarer Energien bezieht, beim Schweizer Fahrzeughersteller HESS. Das Unternehmen hat mit der SolidWorks CAD Software einen Doppelgelenkbus mit Hybridantrieb entwickelt, der sich mittlerweile auf Tournee in der Schweiz und Deutschland befindet und der durch seine zukunftsweisende Technologie viel Aufmerksamkeit erregt.**

## Stark am Markt

Nach dem langsamen Niedergang zweier bekannter Schweizer Hersteller übernahm HESS, ansässig im Kanton Solothurn, im Jahre 2002 verstärkt die Produktion von kompletten Bussen, die bislang aufgrund der verhältnismäßig hohen Fertigungskosten praktisch nur innerhalb der Schweiz verbreitet sind. Neben der patentrechtlich geschützten Produktserie CO-BOLT, die als Lizenzbau auch ins Ausland verkauft wird, finden die unter dem eigenen Namen vermarkteten Produkte, wie die exotisch anmutenden Personen-Anhänger, auch Beachtung. Hierzu gehören auch die Trolleybusse, die aufgrund des Nischendaseins in Deutschland in den Produktpaletten dortiger Hersteller kaum mehr gepflegt werden.

Mit dem lighTram3 brachte HESS einen Doppelgelenktrolleybus (DGT) auf den Markt, der durch seine Abmessungen eine Zwischenstufe zwischen einem Gelenkbus und einer Tram einnimmt und auf den Einsatz in Städten abzielt, die einst Straßenbahnen durch Trolleybusse ersetzt haben. Ende 2003 wurde erstmals und sehr erfolgreich ein solches Fahrzeug in Genf eingesetzt. Mittlerweile gehören die Busse auch in Luzern, Zürich oder auch St. Gallen zum Stadtbild. Im August 2007 stellte HESS einen auf Basis des lighTram3 entwickelten Doppelgelenkbus mit seriellem Hybridantrieb vor. Technisch einem Trolleybus ähnlich, dient bei diesem Modell ein Scania-Dieselmotor der Stromgewinnung. Zudem wird die beim Bremsen gewonnene Energie in so genannten SuperCaps (Hochkapazitäts-Kondensatoren) zwischengespeichert und für Anfahrvorgänge oder eine Zero-Emissionsfahrt verwendet.

## Nachhaltigkeit groß geschrieben

Die Entwicklung des Fahrgestellbereiches vom Hybridbus wurde bei HESS komplett in 3D durchgeführt. Dipl.-Ing. Hans-Jörg Gisler, Leiter Technik, erinnert sich: „Bis 2006 haben wir ausschließlich in 2D mit LogoCAD konstruiert. Nachdem jedoch das System mit den technischen Entwicklungen nicht mehr Schritt halten konnte, haben wir zwei 3D-Systeme verglichen. Unser Partner c+e forum machte uns damals auf SolidWorks aufmerksam, das wir heute auch erfolgreich nutzen. Die Entscheidung viel uns leicht, da SolidWorks Funktionen

## The Challenge:

Der Schweizer Nutzfahrzeughersteller HESS hat sich unter anderem auf die Produktion von kompletten Bussen spezialisiert. Bis 2006 wurde im Unternehmen ausschließlich in 2D mit LogoCAD konstruiert. Nachdem das System mit den technischen Entwicklungen nicht mehr Schritt halten konnte, dachte man bei HESS über einen Wechsel von 2D auf 3D nach und evaluierte zwei Systeme. Weiterhin müssen die Konstrukteure im Fahrzeugbau die Festigkeit ihrer Produkte über die gesamte Lebensdauer garantieren. Auch hier wurde über eine Lösung nachgedacht. Dritte und letzte Herausforderung bei HESS war die Suche nach einer Software für das Produktdatenmanagement. Über den gesamten Entwicklungszyklus fallen große Datenmengen an, die einen hohen administrativen Aufwand verursachen. Zudem beschäftigt HESS mehr als 25 Konstrukteure, die unabhängig voneinander auf aktuelle Konstruktionsdaten zugreifen müssen.

## The Solution:

Die SolidWorks 3D-CAD-Software bietet spezielle Funktionen für den Fahrzeug- und Maschinenbau, wie etwa Abkantfunktionen für die Erstellung von Laserblechen. Auch lassen sich mit der Software Freiformflächen erstellen, bspw. für den Aufbau von Windschutzscheiben.

speziell für den Fahrzeug- und Maschinenbau bietet, wie etwa die Abkantfunktionen für die Erstellung von Laserblechen. Auch lassen sich mit der Lösung Freiformflächen erstellen, die wir beispielsweise für den Aufbau der Windschutzscheibe nutzen. Und das alles zu einem überzeugenden Preis.“

Einige Mitarbeiter waren bereits bei früheren Arbeitgebern mit 3D in Kontakt gekommen, aber es gab laut Gisler auch „alte Füchse“, die noch nie mit einer 3D-CAD-Software gearbeitet haben. „Durch die intuitive Benutzeroberfläche und die klar strukturierte Menüführung haben sich selbst jene Mitarbeiter schnell in SolidWorks zurechtgefunden, die noch nie mit der dreidimensionalen Konstruktion in Berührung kamen“, so Hans-Jörg Gisler weiter. „c+e forum hat dabei nicht nur die Beratung, sondern auch die Schulungen übernommen. Die Einführung verlief reibungslos und so konnten wir schnell zum Tagesgeschäft übergehen.“

### Geprüfte Sicherheit

Der 3D-Aufbau des Chassis des lighTram3 mit Hybridantrieb dauerte zirka ein Jahr und wurde von drei Mitarbeitern realisiert. Beim Fahrgestell wird dabei ausschließlich hochfester Stahl verarbeitet. Alle anderen tragenden Bauteile des Busses, speziell die ganze Aufbaustruktur, sind aus Aluminium gefertigt, um das Gesamtgewicht des Busses so gering wie möglich zu halten. Unterstützt werden hierbei die Konstrukteure von einer Besonderheit der 3D-CAD-Software SolidWorks. Mit integrierten Funktionen zur Konstruktionsprüfung ist die Software die derzeit einzige Lösung am Markt, die eine vollständige Analyse der Bauteile bereits während des Entwicklungsprozesses erlaubt und somit auch die Auslegung von Bauteilen hinsichtlich ihres Gewichtes optimiert. Ein weiterer Punkt ist die Tatsache, dass Konstrukteure im Fahrzeugbau die Festigkeit ihrer Produkte über die gesamte Lebensdauer garantieren müssen, die bei HESS Trolley- und Hybrid-Bussen durchschnittlich bei 25 Jahren liegt. Für die Prüfung werden für partielle Fahrzeugbereiche Strukturmodelle erstellt, die mittels FEM-Berechnung analysiert werden. Farbverläufe am 3D-Modell erleichtern dabei das Erkennen von Schwachpunkten bzw. überkonstruierten Stellen der Konstruktion. Liegt der errechnete Wert innerhalb des vorgegebenen Grenzwertes, kann über andere Materialien oder auch über geringere Wandstärken und schmalere Schweißnähte nachgedacht werden. Vice versa müssen bei einer zu schwach ausgelegten Konstruktion die gefährdeten Stellen nachgebessert und hierfür eventuell zusätzliche Verstrebungen oder dickere Schweißnähte eingefügt werden.

Hans-Jörg Gisler: „Mit der SolidWorks Simulation Software können wir zudem Einbau- und Kollisionsuntersuchungen direkt am 3D-Modell durchführen und so die Passgenauigkeit und Funktionsfähigkeit der Bauteile sicherstellen. Auch kinematische Abläufe der Lenkung lassen sich simulieren. Das bringt einen deutlichen Zeit- und Kostenvorteil, da wir nicht nur fehlerfreie Prototypen bauen können, sondern auch die Anzahl der Prototypen drastisch reduzieren konnten.“

Die Achsen der lighTram3 Hybridbusses werden von der ZF Friedrichshafen zugeliefert. Die entsprechenden Modelldaten werden in die 3D-Konstruktion importiert und hier beispielsweise die Einlenkung und Einfederung im Zusammenspiel mit dem Chassis geprüft. Ergeben sich Änderungen an den Achsen werden diese entweder an den Achshersteller weitergegeben, mit der Bitte, die Achskonstruktion anzupassen, oder sie werden direkt am Fahrgestell vorgenommen. Für die optimale Konstruktion werden bei HESS auch verschiedene Varianten auf Basis der errechneten Daten durchgespielt. Laut Hans-Jörg Gisler ist ein großer Vorteil, dass die Durchführung und Interpretation der FEM-Berechnungen mit SolidWorks Simulation kein Expertenwissen voraussetzen und aus der CAD-Benutzeroberfläche heraus gestartet werden können. Das zeitaufwändige und fehleranfällige Ex- und Importieren großer Datenmengen in spezielle Rechenprogramme ist damit hinfällig.

Natürlich müssen auch Busse gesetzliche Vorgaben und Richtlinien erfüllen und Praxistests bestehen. HESS beschäftigt dafür eigens Mitarbeiter, die entweder inhouse oder extern, ausschließlich komplette oder dynamische Berechnungen der Fahrzeugmodelle durchführen und die nötigen Unterlagen vorbereiten. Die Dynamik des Fahrzeugs wird dabei zum Beispiel erst am Gesamtfahrzeug auf speziellen Prüfständen getestet. Die Basisarbeit jedoch, für den Aufbau eines produzierbaren und sicheren Fahrzeugmodells, wird im Hinblick auf die verbauten Teile bereits in der Entwicklung mit SolidWorks geleistet.

Durch die intuitive Benutzeroberfläche und die klar strukturierte Menüführung haben sich selbst jene Mitarbeiter schnell in SolidWorks zurechtgefunden, die noch nie mit der 3D-CAD-Konstruktion in Berührung kamen. Einbau- und Kollisionsuntersuchungen sowie kinematische Abläufe der Lenkung sind dank SolidWorks Simulation direkt am 3D-Modell durchführbar und stellen die Passgenauigkeit und Funktionsfähigkeit der Bauteile sicher. Das bringt Zeit- und Kostenvorteile, da jetzt fehlerfreie Prototypen gebaut werden können und sich auch die Anzahl reduzieren ließ. Darüber hinaus wurde mit SolidWorks Enterprise PDM eine übersichtliche und für das gesamte Unternehmen zugängliche Datenverwaltung implementiert, die alle Abteilungen bei HESS sowie angeschlossene Unternehmen verbindet. Mit diesem Schritt konnte eine durchgängige Produktentwicklung realisiert werden, die durch die 3D-Modellierung mit gleichzeitiger Konstruktionsprüfung schneller und fehlerfreier geworden ist.

### Summary and Metrics:

- Gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- Spezielle Funktionen für den Fahrzeug- und Maschinenbau
- Integrierte Funktionen zur Konstruktionsprüfung
- Durchgängige Freigabe- und Historienverwaltung
- Qualitativ hochwertigere Produkte und schnellere Markteinführung
- Reduzierung von Prototypen



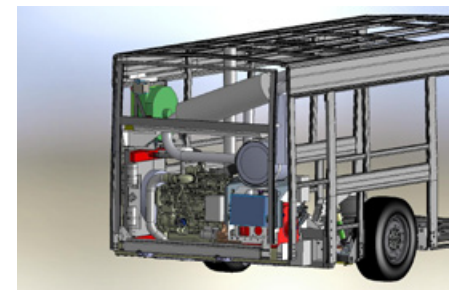
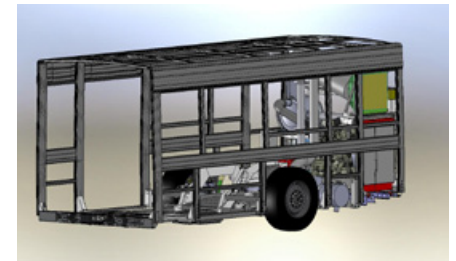
Man kann sich unschwer vorstellen, welcher administrativer Aufwand und welche Datenmengen hinter der Entwicklung bei HESS stehen. „Schraubengrößen, die wir als Zukaufteile beziehen, müssen dem Einkauf bekannt gegeben werden. Modelldaten von Zulieferern müssen im- und exportiert werden können und die damit verbundenen Daten verschiedenen Abteilungen im Haus zur Verfügung stehen. Daten in unserem ERP-System müssen ebenfalls zugänglich gemacht werden, da sie direkt oder indirekt mit der Produktentwicklung in Beziehung stehen“, erzählt Hans-Jörg Gisler. „Zudem beschäftigen wir mehr als 25 Konstrukteure, die unabhängig voneinander auf aktuelle Konstruktionsdaten zugreifen müssen. Ausgehend von dieser Problemstellung haben wir uns nach der 3D-CAD-Software auch für die PDM-Lösung von SolidWorks entschieden.“

SolidWorks Enterprise PDM liefert dem Unternehmen eine durchgängige Freigabe- und Historienverwaltung, die den Qualitätsmanagement-Vorgaben gerecht wird. Ein versehentliches Löschen oder Überschreiben von Daten ist dank des Vault-Systems bei SolidWorks nicht möglich. Wie in einem Tresor werden dabei die Daten nur an berechtigte Mitarbeiter ausgegeben und mit Hilfe von Revisionskontrollen abgeglichen. Zudem folgen die Daten vorgegebenen Pfaden, die den Workflow im Unternehmen straffen und eine schnellere Durchlaufzeit ermöglichen. Die Anbindung an die bestehende ERP-Lösung Navision, die derzeit auf MS Dynamics umgerüstet wird, erfolgte ebenfalls durch c+e forum. Mit diesem Schritt hat HESS eine durchgängige Produktentwicklung realisiert, die durch die Modellierung in 3D mit gleichzeitiger Konstruktionsprüfung schneller und fehlerfreier geworden ist. Darüber hinaus wurde mit SolidWorks Enterprise PDM eine übersichtlichere und für das gesamte Unternehmen zugängliche Datenverwaltung implementiert, die alle Abteilungen bei HESS sowie angeschlossene Unternehmen verbindet.

Hans-Jörg Gisler abschließend: „Mit den Lösungen von SolidWorks konnten wir unsere Prozesskette vertiefen und profitieren von qualitativ hochwertigeren Konstruktionen und einer schnelleren Markteinführung.“ HESS hat erst kürzlich einen Preis vom Bundesamt für Energie für fortschrittliche Fahrzeugtechnologie in der Kategorie „Energieeffiziente Mobilität“ erhalten und wurde zudem als erfolgreichstes Unternehmen 2008 im Kanton Solothurn geehrt. Ein Beweis für die Innovationskraft des Herstellers und ein weiterer Nachweis, dass SolidWorks Lösungen einen wichtigen Beitrag am Erfolg produzierender Unternehmen leisten.

**„MIT DEN LÖSUNGEN VON SOLIDWORKS KONNTEN WIR UNSERE PROZESSKETTE VERTIEFEN UND PROFITIEREN VON QUALITATIV HOCHWERTIGEREN KONSTRUKTIONEN UND EINER SCHNELLEREN MARKTEINFÜHRUNG.“**

Hans-Jörg Gisler, Leiter Technik bei der Carrosserie Hess AG



Einbau- und Kollisionsuntersuchungen sowie kinematische Abläufe der Lenkung sind dank SolidWorks Simulation direkt am 3D-Modell durchführbar und stellen die Passgenauigkeit und Funktionsfähigkeit der Bauteile sicher.

Carrosserie Hess AG  
www.hess-ag.ch  
Schweiz  
Geschäftsfeld:  
Automotive



SolidWorks Deutschland GmbH  
Hans-Pinsel-Straße 7  
D-85540 Haar  
Tel.: +49 (0)89 612 956 0  
Fax: +49 (0)89 612 956 16  
info.deutschland@3ds.com  
www.solidworks.de

LET'S GO  
DESIGN

