

**Hybrid - Antrieb für Radlader
Portierung auf das Modell ATLAS AR 60**

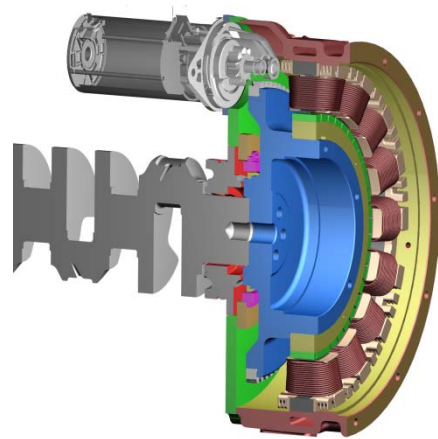
Die vielversprechenden Ergebnisse mit Einsparungen beim Kraftstoffverbrauch von bis zu 30 % im Personen- und Nutzfahrzeugbereich bei gleichzeitiger Reduzierung des CO² - Ausstoßes führte zu der Überlegung, die Hybrid – Technologie auch bei Baumaschinen anzuwenden.

Mit der Vorstellung eines Hybrid - Antriebs für einen Atlas – Radlader AR 65 setzten die Projektpartner Deutz AG , Linde und Atlas Weyhausen auf der Bauma 2007 in München ein deutliches Zeichen bei alternativen Antrieben von Baumaschinen. Diese Technologie wurde mittlerweile weiterentwickelt und auf das Modell AR 60 portiert. Der AR 60 Hybrid wird als weiterführende Studie auf der Intermat 2009 in Paris zu sehen sein. Dieses zweite Hybridgerät zeigt, dass die Projektpartner sich auf einem guten Weg zum Seriengerät befinden. Das Ziel ist es zur nächsten Abgasgesetzstufe in 2012 einen Serienradlader mit Hybridantrieb in der Klasse bis 37 KW darstellen zu können.

Auch bei diesem Radlader handelt es sich um ein sogenanntes „mildes“ Hybridsystem. Hierbei wird eine E-Maschine in den Dieselmotor integriert. Der Rotor der E-Maschine ersetzt das Schwungrad des Dieselmotors, der Stator der E-Maschine wird in das Schwungradgehäuse eingebaut. Die Verstellung der Fahrpumpe erfolgt über ein elektronisches Steuergerät. Dieser Aufbau ermöglicht es den Dieselmotor im optimalen Kraftstoff- Leistungskennfeld zu fahren. Solche Systeme erzielen derzeit Kraftstoffeinsparungen zwischen 10 und 20 Prozent.

Hybride Antriebssysteme bestehen aus einem Verbrennungsmotor, Antriebselementen wie Getriebe, Achsen und Hydraulik, mindestens einer Motor-Generator-Einheit, einer Leistungs-elektronik und einer Hochleistungsbatterie. Im Betrieb als Motor entnimmt die E-Maschine Leistung aus der Batterie und führt sie dem Antriebsstrang zu. Im umgekehrten Fall, im Betrieb als Generator, entnimmt die E-Maschine Leistung aus dem Antriebsstrang und lädt die Batterie wieder auf. So können Leistungsspitzen aus der Batterie abgedeckt, der Verbrennungsmotor kleiner ausgeführt und im optimalen Arbeitspunkt betrieben werden. Das Ergebnis ist ein wesentlich verbesserter Wirkungsgrad des Antriebssystems.

Zum Einsatz kommt nun ein DEUTZ Vierzylinder - Dieselmotor der Baureihe 2009 mit einer Leistung von 36,9 kW bei einer Drehzahl von max. 2100 min⁻¹. An Stelle des Schwungrads und des Schwungradgehäuses wird eine permanenterregte Synchronmaschine mit konzentrierten Einzelzahnwicklungen als sehr kompakte, leistungsfähige E-Maschine eingebaut. Der Wirkungsgrad dieser permanent-erregten Synchronmaschine liegt deutlich über 90 Prozent. Aufgrund der hohen Leistungsdichte werden E-Maschine und Leistungselektronik mit Öl gekühlt. Die Nennleistung der E - Maschine beträgt nominal 15 kW bei einem Drehmoment von 100Nm, die Spitzenleistung 30 kW bei einem Drehmoment von 200Nm. Die Verstellpumpeneinheit wird von der Firma Linde geliefert, ein bekannter Hersteller von Hydraulikeinheiten und seit Jahrzehnten Lieferant und Partner von ATLAS Weyhausen.

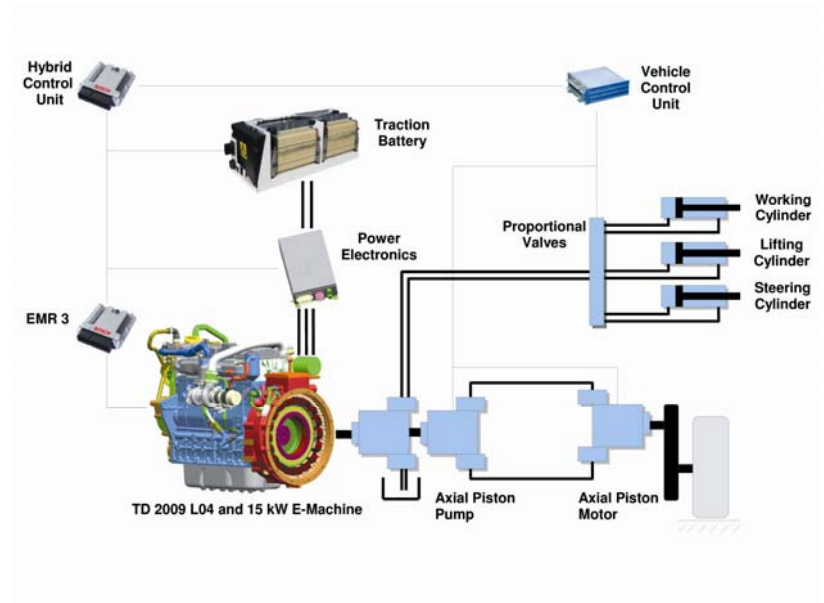


Der Einbau des Hybrid-Antriebs in den Radlader gestaltet sich problemlos, da der Dieselmotor mit integrierter E-Maschine nur unwesentlich länger ist als der ursprüngliche Dieselmotor.

Als Energiespeicher dient eine bipolare Bleibatterie.

Diese Technologie ist

preiswert und robust. Die Leistungsfähigkeit, die auf das Volumen bezogene Leistungsdichte und Zyklenfähigkeit der bipolaren Bleibatterie ist für die Anwendung in einer Baumaschine ausreichend. Das hohe Gewicht der bipolaren Bleibatterie ist bei mobilen Arbeitsmaschinen kein Nachteil.



In der ersten Ausbaustufe des Hybrid - Antriebs werden folgende Systemfunktionen realisiert:

- Start und Stopp:

Wenn der Dieselmotor betriebswarm ist und keine Drehmomentenforderung vorliegt und die Batterie geladen ist, wird der Dieselmotor abgestellt. Sobald eine Startanforderung vorliegt, also wenn der Fahrhebel bedient, das Gaspedal getreten oder das Lenkrad des Fahrzeugs gedreht wird, wird der Dieselmotor nahezu



verzögerungsfrei von der integrierten E- Maschine gestartet. Der Start erfolgt natürlich nur, wenn alle Sicherheitsanforderungen erfüllt sind, das heißt unter anderem, dass der Fahrer auf dem Fahrersitz Platz genommen haben muss.

- Power - Boost: Bei Leistungsspitzen wird die E - Maschine zugeschaltet, wobei die Leistung von der Batterie bereit-gestellt wird.
- Batterie laden: Hat der Dieselmotor einen Leistungsüberschuss, kann die E - Maschine im Generator-betrieb die Batterie laden.
- Rekuperation: Die meisten mobilen Arbeitsmaschinen nutzen das Schlepptomoment des Dieselmotors um das Fahrzeug abzubremsen. Die integrierte E- Maschine wird als Generator betrieben und unterstützt den Brems-vorgang. Die so zurückgewonnene Energie wird in der Batterie gespeichert.

04/09