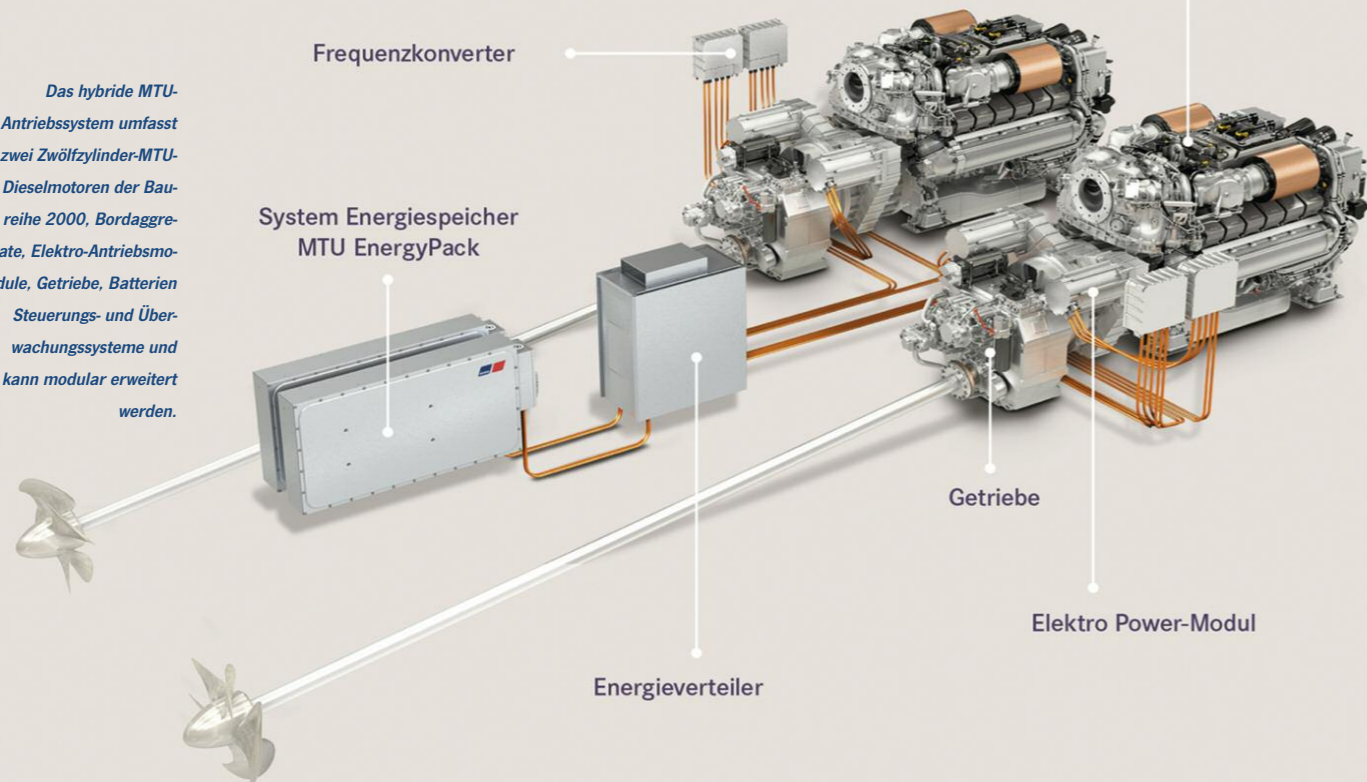


Das hybride MTU-Antriebssystem umfasst zwei Zwölfzylinder-MTU-Dieselmotoren der Baureihe 2000, Bordaggregate, Elektro-Antriebsmodule, Getriebe, Batterien Steuerungs- und Überwachungssysteme und kann modular erweitert werden.



# DER DIESEL BLEIBT

„Der Diesel wird noch lange eine wichtige Rolle spielen“.

Ein Gespräch mit Dr. Peter Riegger, Leiter der MTU-Abteilung Vorentwicklung und neue Technologien in Friedrichshafen.

**Frage:** E-Motoren sind die Zukunft – hört man von allen Seiten. Wann verlässt bei MTU der letzte Verbrennungsmotor das Produktionswerk?

**Riegger:** Das wird noch sehr, sehr lange dauern, denn der Verbrennungsmotor hat noch eine lange Zukunft, nicht als alleinige Antriebsquelle, sondern in Verbindung mit Systemtechnik. Unsere Motoren werden wir immer häufiger in Kombination mit elektrischen Komponenten anbieten – da haben wir in unserer Green- und Hightech-Initiative einige Produkte und Lösungen wie Hybridantriebe oder Microgrids schon entwickelt. Ohne den Verbrenner wird es aber in den allermeisten Fällen noch lange nicht gehen. Denn mit Oberleitung können vielleicht Züge fahren, Yachten aber nicht. Und die Energiedichte einer Batterie ist – heute und auch absehbar zukünftig – viel zu gering, um in allen Anwendungen kurzfristig auf den Verbrennungsmotor ganz verzichten zu können.

**Frage:** Bosch-Chef Dr. Volkmar Denner prognostiziert, dass dem Verbrennungsmotor mit der Elektrifizierung die beste Zeit noch bevorstehe. Können Sie das unterstreichen?

**Riegger:** Auf jeden Fall. Die Elektrifizierung eröffnet uns auch in der Entwicklung viele Möglichkeiten, die wir bisher nicht hatten. Schauen wir uns zum Beispiel unsere Aggregate zur Notstromversorgung an. Diese müssen extrem schnell starten, was für uns einen enormen Entwicklungsaufwand bedeutet. Man könnte auch einen kleinen Elektromotor und eine Batterie zwischenschalten und den Verbrennungsmotor einfacher auslegen. Dank der Elektrifizierung müssen wir unsere Motoren nicht mehr auf die gesamte



Dr. Peter Riegger bricht eine Lanze für den Schiffs-Dieselmotor.

Bandbreite aller Anforderungen auslegen, sondern haben mehr Freiheitsgrade, den Verbrenner robuster, effizienter, sauberer und kostengünstiger zu machen.

**Frage:** Für welche Antriebe eignen sich Hybridsysteme vor allem?

**Riegger:** Ein hybrider Antrieb ist vor allem dort geeignet, wo wir es mit einem stark intermittierenden Lastprofil zu tun haben, das heißt, Niedrig- und Spitzenlast wechseln sehr häufig. Das klassische Beispiel ist der hybride Bahnantrieb. Doch auch Yachten sind aus meiner Sicht prädestiniert für ein hybrides Antriebssystem. Hier geht es allerdings nicht um die

Wirtschaftlichkeit, sondern um den Komfort. Wenn der Kapitän in einer schönen Bucht den Dieselmotor abstellen kann und nur noch der Elektromotor läuft, ist das einfach leiser. Auch der hohe Strombedarf auf einer Yacht kann dann durch die Batterie gedeckt werden.

**Frage:** Wird MTU ein komplettes Hybridsystem liefern?

**Riegger:** Ja, wir werden unseren Kunden smarte Gesamtlösungen zur Verfügung stellen. Diese enthalten nicht nur einen Motor, sondern ein ganzes Paket – von der Beratung über das Energie- oder Antriebssystem selbst bis hin zum Langzeit-Wartungsvertrag. Das ist bequemer, smarter und in Summe auch günstiger für unsere Kunden, als wenn sie das System selbst auslegen, die Einzelkomponenten beschaffen, integrieren und warten würden.

**Frage:** Toyota hat mit dem Prius schon vor gut 20 Jahren ein Hybridfahrzeug vorgestellt. Warum sind im Off-Highway-Bereich Hybridantriebe noch Exoten?

**Riegger:** Ja, Pkw und Stadtbusse fahren schon lange mit Hybridantrieben. Auch wir haben bereits 2006 erste Untersuchungen angestellt und im Jahr 2012 den ersten Hybridzug auf die Schiene gebracht. Erste Schiffe fahren auch schon mit Hybridsystemen von MTU. Allerdings sind Ökonomie und Ökologie da nicht Hand in Hand gegangen. Wir kommen jetzt langsam an den Punkt, an dem sich ein hybrides System tatsächlich auszahlt. Batteriespeicherkapazität ist für immer weniger Geld zu bekommen. Aber auch in der Entwicklung haben wir in den vergangenen Jahren viel gelernt, so dass wir unseren Kunden jetzt ein attraktives Angebot machen können.

**Frage:** Wo liegt die größte Herausforderung auf dem Weg zu serienreifen MTU-Hybridsystemen?

**Riegger:** Für Züge haben wir schon ein serienreifes System, bei Yachten und Microgrids sind wir auf dem Weg. Eine große Serien-Yacht von Sunseeker wird im nächsten Jahr von uns ausgerüstet. Interessanterweise ist die Technologie nicht unsere größte Herausforderung – die Entwicklung eines Dieselmotors ist wesentlich komplexer als die eines Hybridsystems. In letzter Zeit haben wir uns darum bemüht, zu verstehen, wie unsere Kunden unsere Systeme einsetzen möchten, damit wir diese bestmöglich mit entsprechenden Eigenschaften und Funktionen ausstatten und integrieren können. Jetzt sind wir so weit, ihnen zuverlässig funktionierende und smarte Gesamtlösungen – ob Microgrid, Antriebssystem oder Energieversorgungsanlage im Schiff – anbieten zu können.

**Frage:** Welche Rolle spielt bei diesem Systemansatz noch der Dieselmotor?

**Riegger:** Ein gutes System baut auf guten Komponenten auf. Und der Dieselmotor wird aufgrund der hohen Energiedichte des Kraftstoffs noch lange eine wichtige Rolle in unseren Systemen spielen. Wir werden ihn weiterentwickeln und auf dem aktuellen Stand der Technik halten. Einer der Schwerpunkte in der Entwicklungsarbeit liegt darin, dass sich der Motor gut in das Gesamtsystem integrieren lässt.

**Frage:** MTU entwickelt seit über 100 Jahren Verbrennungsmotoren. Doch können MTU-Ingenieure plötzlich auch elektrisch?

**Riegger:** So plötzlich kommt das Thema Elektro ja nicht. Bei Stromaggregaten machen wir zum Beispiel schon lange Netzaufschaltberechnungen, dazu braucht man Elektrotechnik-Know-how. Und dieselektrische Antriebe bieten wir auch schon lange an. Wir liefern PowerPacks, das sind Motoren inklusive der Generatoren und der Leistungseinbindung in die Triebwagen. Und auch Yachten haben wir schon mit Hybridsystemen ausgestattet. Aber natürlich ist da noch Luft nach oben. Die Kunst wird nun sein, unsere bisherigen Hybridsysteme zu modularisieren und damit die Integrationsleistung zu vereinfachen. Wir wollen mit möglichst geringem Aufwand eine große Vielfalt von Varianten, Lastprofilen und Betriebsbedingungen abdecken.

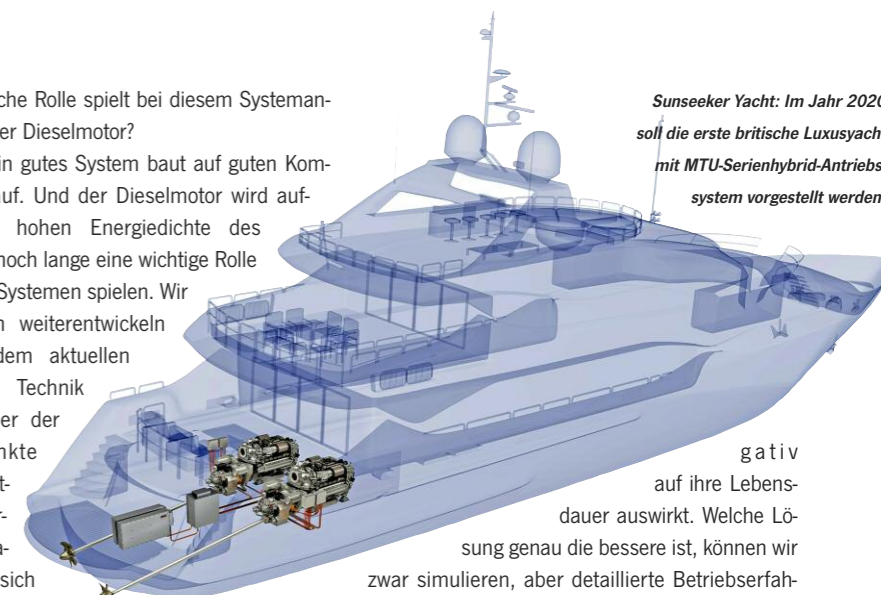
**Frage:** Welche Rolle spielt die Digitalisierung?

**Riegger:** Die Elektrifizierung bietet uns einen ganzen Strauß an neuen Möglichkeiten. Doch um diese Möglichkeiten zu beherrschen, müssen wir verstehen, wie unsere Kunden unsere neuen Systeme nutzen. Das können wir nicht alles simulieren. Wir müssen Daten sammeln, mit unserem Expertenwissen sauber analysieren und so die Systeme noch effizienter machen.

**Frage:** Können Sie das mit einem Beispiel verdeutlichen?

**Riegger:** Nehmen wir die Lebensdaueranalyse einer Batterie. Wir können Systeme mit einer großen Batterie ausstatten, diese wenig belasten, sodass sie lange hält. Das ist aber sehr teuer. Günstiger wäre es, eine kleinere Batterie zu nehmen, diese stärker zu belasten, was sich aber ne-

Sunseeker Yacht: Im Jahr 2020 soll die erste britische Luxusyacht mit MTU-Serienhybrid-Antriebssystem vorgestellt werden.



gativ auf ihre Lebensdauer auswirkt. Welche Lösung genau die bessere ist, können wir zwar simulieren, aber detaillierte Betriebserfahrungen helfen uns dabei trotzdem immens. Mit den Daten aus der Vergangenheit und dem Wissen von heute die Zukunft zu prognostizieren – das ist für mich ein großer Nutzen der Digitalisierung.

**Frage:** Wir haben jetzt viel über elektrifizierte Antriebe gesprochen. Was sehen Sie noch, wenn Sie in die Zukunft der Antriebstechnik schauen?

**Riegger:** Da gibt es noch große Themen, die wir im Blick haben. Ein sehr wichtiges sind die alternativen Kraftstoffe, die den fossilen Dieselmotoren nach und nach ersetzen können. Gas ist nur einer davon, auch synthetische Kraftstoffe haben wir im Blick. Welcher sich da durchsetzen wird – sei es Methanol oder sogenannte OME-Kraftstoffe oder etwas anderes, das ist noch nicht raus. Auch die Erzeugung solcher Kraftstoffe – Stichwort Power-to-X – ist ein wichtiges Thema, mit dem wir uns beschäftigen.

**Frage:** Wie bekomme ich aus erneuerbaren Energien saubere, CO<sub>2</sub>-freie Kraftstoffe?

**Riegger:** Wasserstoff wäre naheliegend, diesen zu verbrennen birgt allerdings verschiedene Herausforderungen. Auf Basis von Wasserstoff kann man aber synthetische Kraftstoffe jeder Art herstellen. Wir machen dazu Studien und Untersuchungen. So arbeiten wir an einem öffentlich geförderten Projekt, in dessen Rahmen wir alternative Kraftstoffe, aber auch die Verbrennung von Wasserstoff in unseren Motoren weiter beleuchten.

MTU ist eine Marke der Rolls-Royce Power Systems AG, die zu den weltweit führenden Herstellern von Großdieselmotoren und kompletten Antriebssystemen zählt. Das Unternehmen produziert Diesel- und Gasmotoren für die Anwendungsfelder Schifffahrt, Energieversorgung, Bau- und Agrarwirtschaft, Bergbau, Öl- und Gasindustrie, Militärfahrzeuge und Eisenbahn im Leistungsbereich von 20 bis 10.000 kW.