



Spritziges Vergnügen: Elektro-Außenborder, die so viel Fahrspaß vermitteln wie der Torqeedo Deep Blue, gab es bisher nicht. Die Palena 6.2 erreicht mit dem neuen Antrieb 40 km/h.

Foto Hersteller

Als es Christoph Ballin vor acht Jahren an den Starnberger See zog und ihm dadurch das Wasser zu Füßen lag, war der Traum vom flotten Motorboot schnell geträumt. Allerdings ist der Einsatz von Verbrennungsmotoren dort verboten. Nur Elektroantriebe sind erlaubt. Im Handel fand der promovierte Betriebswirt nur leistungsschwache Modelle mit Technik, die er für veraltet hielt. Damit war die Marktlücke gefunden. Das Ergebnis ist Torqeedo, inzwischen Weltmarktführer für elektrische Außenborder.

Eine clevere Idee allein genügt nicht, um erfolgreich zu sein, das hat sich in der Geschichte immer wieder gezeigt. Schon der 1881 von dem französischen Elektroingenieur Gustave Trouvé erfundene Außenborder hatte einen Elektromotor. Doch damals nahm die Sache einen anderen Lauf, der Verbrennungsmotor verdrängte die – zumindest in der Anwendung – saubere Elektrotechnik. Zwar starben Elektro-Außenborder nie aus, aber sie geisterten über ein Jahrhundert nur in leistungsschwachen Versionen mit mäßigem Erfolg durch die Bootswelt. Erst das Ende 2005 gestartete Projekt Torqeedo sorgte für neuen Schwung. Ballin hatte bis dahin sieben Jahre Erfahrung als Berater bei McKinsey gesammelt. Drei Jahre folgten bei Gardena, wo er zuletzt das Marketing verantwortete. Genug Rüstzeug also, um ein eigenes Unternehmen aufzubauen, das schließlich im November 2012 den stärksten Elektro-Außenborder der Welt hervorbrachte: In seiner Leistungsbeute entspricht der Torqeedo Deep Blue einem Verbrennungsmotor mit 58,8 kW (80 PS). Mittlerweile kann man ihn kaufen.

Zunächst wurden für kleinere Bötchen kleinere Brötchen gebacken. Denn obwohl das Konzept Elektro auf dem Wasser nicht neu war, hatte der Hersteller Pionierarbeit zu leisten. Da die Technik durch neue Akkus und Mikroelektronik in den vergangenen Jahrzehnten gewaltige Fortschritte gemacht hatte, war einiges aufzuarbeiten. Und das Ziel war hoch gesteckt. Von Anfang an sollte das Unternehmen die weltweite Marktführerschaft für elektrische Bootsantriebe anstreben. Um das zu erreichen, setzten die Entwickler auf Lithium-Akkus, Leichtbau und intelligente Mikroelektronik, wie beispielsweise den eigenen Bordcomputer mit integriertem GPS, der den Fahrer auch über die Restenergie informiert. Außerdem sollte der Wirkungsgrad auf bestmögliche Werte gesteigert werden. Dazu

## Stromschnelle und Solarzelle

Neu war das Konzept nicht, aber Torqeedo hat es richtig angepackt. Mit seinen Elektro-Außenbordern stieg das deutsche Unternehmen zum Marktführer auf. Und baut heute außer einer Reihe kleinerer Motoren den stärksten der Welt. Auch auf dem Wasser hat das Stromern seinen Preis.

Von Dieter Wanke



Tankstelle an Bord: Elektroantriebe der Einstiegsklasse lassen sich mit einem flexiblen Solarzellenmodul laden. Ausrollen, ausbreiten, abwarten.

Foto Hersteller



nem Meter tiefes Wasser bleibt dem Anbieter zufolge für mindestens 30 Minuten alles trocken.

Das Einstiegsmodell Travel 503 (ab 1499 Euro) erreicht mit einer Eingangsleistung von 500 Watt eine Vortriebsleistung von 220 Watt, was einem Wirkungsgrad von 44 Prozent entspricht, der Schub ist mit dem eines Benzin-Außenborder mit zwei Pferdestärken vergleichbar. Von einer solchen Effizienz träumen die Hersteller von Benzinmotoren nur. Die Akkus sind in die kleineren Antriebe Torqeedos integriert, das vereinfacht das Handling. Der gesamte Motor wiegt weniger als 13 Kilogramm. Kaum schwerer ist der doppelt so starke Bruder Travel 1003 (300 Euro Aufpreis). Ein durchaus tragbares Vergnügen also, denn ein Verbrennungsmotor mit vergleichbarer Leistung von 2,9 kW (4 PS) bringt rund 25 Kilogramm auf die Waage, ist in der Anschaffung allerdings etwa 30 Prozent billiger. Als Energielieferant dient ein Solarpanel mit 45 Watt, das den Akku des Travel 503 in acht Stunden lädt. Bei Marschfahrt mit Halbgas reicht die Energie für zwei Stunden. Die Batterie des Travel 1003 muss fünf Stunden länger am Sonnenlader hängen. Dann ist aber auch Strom für mehr als drei Stunden gemütliche Fahrt im Solartank.

Die Travel-Serie ist Torqeedos Bestseller. Je nach Leistung sind die Antriebe an allen Motor- oder Segelbooten bis 1,5 Tonnen einsetzbar. Doch die Modellpalette ist wesentlich größer. Für Kanufahrer, denen das Paddeln zu anstrengend wird, gibt es für 1599 Euro den Ultralight 403. Bei 6 km/h reicht der Strom für rund vier Stunden. Kunden mit höheren Ansprüchen werden ebenfalls fündig, das war ja eigentlich der Hintergrund der Unternehmensgründung. Die Cruiser-Serie (ab 2899 Euro) geht mit 2000 bis 4000 Watt Eingangsleistung an den Start, was Benzinmotoren mit 6 PS (4,4 kW) bis 9,9 PS (7,3 kW) entspricht. Das stärkste Cruiser-Modell soll mit bis zu vier Tonnen schweren Motor- oder Segelyachten zu recht kommen. Zur Energieversorgung dienen Lithium-Akkus vom Typ Power 26-104 mit 2685 Wattstunden und einem Batterie-Management-System mit redundanten Sicherheitsfunktionen. Dafür ist indes nochmal fast die gleiche Summe

aufzubringen. Das Laden mit Solarzellen ist hier in der Praxis kaum möglich, am Stromnetz dauert es elf Stunden.

Zur Saison 2013 präsentierte das innovative Unternehmen den kräftigsten Elektro-Außenborder überhaupt. Der Deep Blue bringt mit einer Eingangsleistung von 75 PS (55 kW) durch seinen exzellenten Wirkungsgrad von 54 Prozent eine Vortriebsleistung von 40,5 PS (29,7 kW)



Topmodell von Torqeedo: der Deep Blue. Billig ist das Vergnügen nicht. Foto Wanke

ins Wasser. Damit macht er einem Benzinmotor mit 80 PS (58,8 kW) Konkurrenz. Die effiziente Nutzung der Energie ist auch einem speziellen Propeller zu verdanken. An der Nabe herkömmlicher Schiffschrauben bilden sich durch die Drehbewegung störende Wirbel, die Leistungseinbußen verursachen. Der Hydrodynamik-Spezialist Reinhard Schulze von der SVA Schiffsbau-Versuchsanstalt Potsdam entwickelte ein schon 2002 patentiertes Verfahren, das bei Großschiffen und U-Booten, aber auch bei den Propellern des Deep Blue zum Einsatz kommt: Kleine Propellerblätter am Ende der Nabe verhindern das Entstehen von Verwirbelungen.

Ganz so lautlos, wie sich mancher das erträumen mag, ist das Vergnügen allerdings nicht, wie man an Bord eines Boots wie der Palena 6,2 – eine nur 380 Kilogramm wiegende Schönheit aus Edelholz von 6,20 Meter Länge – feststellt. Auch ein Elektroantrieb, insbesondere das Getriebe, verursacht Geräusche. Allerdings überwiegen die Windgeräusche deutlich,

und der Elektromotor ist insgesamt leiser als ein vergleichbarer Benzinmotor. Mit nur 125 zu rund 160 Kilogramm gewinnt der Deep Blue den Gewichtsvorteil. Allerdings fehlt bei der Gegenüberstellung noch der Treibstoff. Mit zwei Fahrakkus bringt ein Gesamtsystem rund 463 Kilogramm auf die Waage. Um das zu toppen, müsste ein Vergleichsboot mit Benzinmotor schon sehr überdurchschnittliche Mengen an Treibstoff mitführen. Unter Vollast, wobei das Testboot bei 6200 Umdrehungen immerhin 40 km/h erreicht, ist der gespeicherte Strom der beiden Batterien in rund 30 Minuten verbraucht. Bei einer Marschfahrt von 20 km/h sind schon 82 Minuten drin. Wer sich mit 9 km/h begnügt, hat Strom für mehr als acht Betriebsstunden dabei. Steigern lässt sich die Reichweite mit zusätzlichen Akkus. Die wurden nach Vorgaben von Torqeedo bei Johnson Controls, Zulieferer für Hybrid-Autos, entwickelt. Der Hersteller vertraut seiner Technik und gibt immerhin neun Jahre Gewährleistung auf 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität.

Investitionssicherheit ist auch nötig, denn für den Deep Blue verlangt der Händler 17 990, in der Mindestausstattung mit zwei 29 800 Euro kostenden Fahrakkus 47 790 Euro. Torqeedo errechnet 4642 Euro Betriebskosten im Jahr bei 150 Betriebsstunden. Die Summe beinhaltet die Finanzierung von zwei Fahrakkus mit einem Zinssatz von fünf Prozent über den Gewährleistungszeitraum sowie die Stromkosten von jährlich 150 Ladungen mit 80 Prozent der Kapazität. Das liegt deutlich über den Treibstoffkosten eines Benzin-Außenborder. Aber den darf oder will man eben nicht überall einsetzen.

Torqeedo ist weiter auf Expansionskurs, wie Ballin hervorhebt. Seit der Gründung wurden mehr als 35 000 Antriebe verkauft. Um weiter wachsen zu können, wurde der Firmensitz von Starnberg in ein wesentlich größeres Gebäude nach Gilching verlegt. Hier wird nicht nur entwickelt, sondern auch produziert. Alle Motoren sind also „made in Germany“. Auf dem deutschen Markt laufen die Geschäfte bestens, wie es heißt. Chancen wittert man in China und Brasilien. Beim Ausbau der Produktpalette liegt der Schwerpunkt momentan auf den höheren Leistungsklassen. Durch weiteres Wachstum und neue Produkte soll das Unternehmen bis 2015 profitabel werden.

## Praxis und Produkte



HIFI

### Bluetooth auf Berührung

Der Name ist Programm: Den neuen Stereo-Lautsprecher Speaker 2go von Loewe kann man einfach unter den Arm klemmen, mitnehmen und überall aufstellen. Der elegante Quader ist ein idealer Spielpartner für Smartphones oder Tablets: Über Bluetooth-Funk lässt er sich die Musik zuspülen. Den nötigen Verbindungsaufbau erledigt das Gerät über Near Field Communication (NFC). Dazu müssen sich Smartphone und Lautsprecher einfach nur berühren, und der Musikfunk kann starten. Die nötige Energie bezieht der Lautsprecher aus einem Lithium-Akku. Sogar als Freisprechanlage für Telefonkonferenzen funktioniert der Speaker 2go: Ein eingebautes Mikrofon macht die Kommunikation möglich. Der Lautsprecher ist in den Farben Schwarz und Silber zu haben. Der Preis liegt bei 250 Euro. tu.

### LUFTVERKEHR

#### Elektro-Schlepper

Die Lufthansa wird künftig elektrisch angetriebene Flugzeugschlepper einsetzen. Ein erster Auftrag ist an den schwedischen Hersteller Kalmar Motor AB ergangen. Das allradgetriebene Elektrofahrzeug kann Flugzeuge bis 600 Tonnen Gewicht bewegen, also auch schwere Langstreckenjets. Die maximale Schlepplänge ist mit sieben Kilometern vorgesehen. Die Lithium-Ionen-Batterien werden grundsätzlich über eine Steckdose geladen, bei Bedarf können die Akkus aber auch mittels eines integrierten Dieselmotors geladen werden. Die zuständige Tochtergesellschaft Lufthansa Leos will ihren ersten E-Schlepper Ende 2014 am Flughafen Frankfurt einsetzen. hap.

### HEIMKINO

#### Super-Beamer für 4k

Heimkino-Perfektionisten, denen das Beste gerade gut genug ist, können sich schon auf den November freuen: Dann bringt Sony einen neuen Projektor der Superlative auf den Markt. Das VPL-VW11ES genannte Modell zeigt bewegte Bil-



der mit der vierfachen HDTV-Auflösung. Damit ist der Neue schon das dritte Sony-Modell der Ultra-HD-Klasse. Der Projektor erzeugt die bunten Motive mit einem SXRD-Element – einer Kombination aus Steuerchip und reflektierender Flüssigkristall-Oberfläche. Seine enorme Lichtstärke reicht aus, um Leinwände zu bespielen, deren Diagonale mehr als sieben Meter misst. HDMI-Eingänge nach der neuen Spezifikation 2.0 transportieren Videosignale mit bis zu 60 Vollbildern je Sekunde. So kann das Gerät schnelle Bewegungen ruckfrei und sauber darstellen. Eine spezielle automatische Blende sorgt für extreme Kontraste: Das Datenblatt nennt ein dynamisches Kontrastverhältnis von 1 000 000:1. Natürlich kann der neue Super-Beamer auch 3D-Filme in voller HD-Auflösung zeigen. Der Preis steht noch nicht fest, er könnte aber nach aller Erfahrung mit den Vorgängermodellen knapp fünfstellig ausfallen. tu.

### HAUS UND GARTEN

#### Ohne Bücken

Vierorts sind jetzt die Äpfel reif, und einige liegen schon am Boden. Für welchen Zweck auch immer man sie auf sammeln will, das Bücken ist mühsam, das Einsammeln zeitraubend. Schneller soll es mit dem Fallobstsammler FOS 300 von Güde gehen. Er besteht aus einer Art Korb auf Rädern, der über die Früchte geschoben wird und sie dabei in einen Auffangbehälter schaufelt. Die Mechanik ähnelt einem mechanischen Rasenmäher mit Grassammler. Eine 30 Zentimeter breite Walze wird von der Radachse angetrieben. Sie ist mit Stacheln aus nichtros-



tendem Federstahl besetzt, die das Obst aufnehmen und an der Wanne abstreifen. Der Auffangbehälter kann 25 Liter aufnehmen. Das Gerät misst 120x46x100 Zentimeter und wiegt 23 Kilogramm. Es ist für knapp 200 Euro unter anderem bei Amazon erhältlich. Web.

### FOTO

#### Vollformat ohne Spiegel

Als Beginn einer Ära feiert Sony zwei neue spiegellose Kameras: Die  $\alpha 7$  und die  $\alpha 7R$  haben einen Exmor-Sensor im Kleinbild-Vollformat (24 x 36 Millimeter), sind aber trotz Vollausstattung unter anderem mit einem schnellen Autofokus, der Phasendetektion und Kontrastmessung verknüpft, sehr kompakt. Der Sensor der  $\alpha 7$  liefert 24,3 Megapixel große Bilder, denen von Sony besondere Rauscharmut und hoher Detailreich-

tum bescheinigt wird. 36,4 Megapixel sind es beim Sensor der  $\alpha 7R$ , der noch mehr Abbildungsleistung bietet. Er habe keinen optischen Tiefpassfilter. Stattdessen arbeite er mit neuartigen Techniken zur Lichtbündelung und mit größeren Fotodioden. Sony spricht von einem „on-chip-Design“, das minimale Lücken zwischen den einzelnen Pixeln verschwinden lasse. Beide Kameras sind mittels Smartphone oder Tablet über Near Field Communication (NFC) oder WiFi vernetzbar. Vorinstalliert ist die Smart Remote Control, über die jedes Smartphone die Kamera fernsteuern kann. Für die Bildbearbeitung gibt es die teils kostenpflichtigen PlayMemories Camera Apps. Für die beiden Kameras stehen zunächst fünf Vollformat-Objektive bereit, darunter zwei Standard-Zooms von Sony und Carl Zeiss. Ein Adapter macht die Verwendung von A-Mount-Objektiven fürs Vollformat möglich. Außerdem gibt es einen Vertikalgriff mit zwei Akkus. Das Gehäuse der  $\alpha 7R$  soll rund 2100 Euro, das der  $\alpha 7$  rund 1500 Euro kosten. Als Set mit SEL-2870 Zoom-Objektiv wird die  $\alpha 7$  von November an rund 1800 Euro kosten. py.



### BÜCHER

#### Noch mal Elfer

„911 Love“, von Edwin Baaske (Herausgeber), Delius Klasing Verlag, Bielefeld, 360 Seiten, 98 Euro. Für den Weihnachtsgeschenkauf ist es ja nie zu früh, und dieses Buch qualifiziert sich schon jetzt dafür. Im Geburtsjahrgang des Porsche 911 – vor 50 Jahren wurde er auf der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt zunächst als Typ 901 präsentiert – breitet das Buch opulent einen Grund aus, warum eine Fahrzeugreihe ein solch langes Leben hat: Liebe muss und darf mit im Spiel sein, ob für das Design, die Technik oder das Fahren. Zahlreiche fein geschriebene Geschichten inklusive genauso fein fotografierter Bilder von 911-Besitzern und -Fahrern mit größtenteils sehr außergewöhnlichen Autos aus allen Epochen erzählen von der individuellen Zuneigung zum Porsche 911, der für viele der Sportwagen schlechthin ist – ob besitzend oder still bewundernd. Damit ist das aufwendig gestaltete Buch, großformatig und mit einem Gewicht von 3289 Gramm auch im Äußeren ein gewichtiges Werk, selbst eine Liebeserklärung an das Auto, das Ferdinand Alexander Porsche einst zeichnete und dessen Silhouette sich bis heute so schön sauber und klar gespannt erhalten hat. abe.

### HINWEIS DER REDAKTION

Ein Teil der in Technik und Motor besprochenen Produkte wurde der Redaktion von den Unternehmen zu Testzwecken zur Verfügung gestellt oder auf Reisen, zu denen Journalisten eingeladen wurden, präsentiert.