



# Made in Germany

Redundante und extrem störstichere Funkstrecke, redundante Stromversorgung, hochpräzise Steuerelemente und enorme Telemetrie-Möglichkeiten – mit dem CORE will PowerBox Systems in Sachen Ausfallsicherheit und Steuerpräzision, aber auch Verarbeitung und Ergonomie, neue Maßstäbe bei den Fernsteuersystemen setzen. Doch was unterscheidet die Hard- und Software im CORE von anderen Systemen und welche Rolle spielte die Übernahme des Elektronikherstellers Weatronic vor zwei Jahren bei der Entwicklung des neuen Senders? Wir haben bei PowerBox-Geschäftsführer Richard Deutsch nachgefragt.



## CORE von PowerBox Systems

Im April 2016 gab PowerBox bekannt, das insolvente Unternehmen Weatronic zu übernehmen. Bis dato spielte Weatronic ganz vorne im Bereich der High-End-Fernsteuerungen mit. Zunächst wollte PowerBox die Weatronic-Produktpalette weiterbauen, was aber aus technischen und wirtschaftlichen Gründen schnell wieder verworfen wurde. PowerBox forcierte die Entwicklung eines eigenen Senders und stellte ein Entwicklerteam zusammen. Nun, nach rund zwei Jahren intensiver Arbeit, steht das System kurz vor der Serienreife und wird von den PowerBox-Teampiloten ausgiebig in der Praxis getestet. Im Herbst sollen dann die ersten Kunden ihren Sender in den Händen halten.

**FMT:** Herr Deutsch, wie beurteilen Sie die Übernahme von Weatronic aus heutiger Sicht? War sie für die Entwicklung des CORE von Vorteil oder wiegt das „Erbe“ schwer?

**Richard Deutsch:** Für uns war ein großer Vorteil, dass wir eine der besten Funkstrecken am Markt mit übernehmen konnten. Mehr noch: die Funkstrecke hat schon eine FCC Zulassung und eine CE Konformität nachgewiesen. Beides muss natürlich für die neuen Geräte nochmal gemacht werden, böse Überraschungen bleiben da dann aber aus. Anfangs waren einige Weatronic-Kunden nicht so begeistert, als wir angekündigt hatten, die bestehenden Produkte nicht weiter zu führen. Durch viele Gespräche auf Messen und Telefonaten konnte man aber gut begründen, warum wir uns so entscheiden mussten.

Das größte Problem ist der Fachkräftemangel in Deutschland, der ganz einfach eine



Fertigung des CORE im bayerischen Donauwörth. Entwicklung und Produktion in Deutschland – wo gibt's das noch?

Ab Werk ist der CORE mit allen Schaltern ausgestattet. Zusätzlich zu den 20 Gebern können zwei Knüppelschalter nachgerüstet werden. Die seitlichen Drehgeber und die oberen Lineargeber rasten in der Mittelstellung ein.

Weiterentwicklung der alten Produkte und eine gleichzeitige Neuentwicklung vollkommen unmöglich macht. Eine Neuentwicklung war aber unumgänglich, um unsere eigenen Ansprüche realisieren zu können. Letztlich hat dann auch unser Eintauschprogramm für Weatronic-Produkte dafür gesorgt, dass uns viele ehemalige Weatronic-Kunden erhalten bleiben und zum CORE wechseln.

**FMT:** Was wurde von Weatronic in den CORE übernommen und was ist komplett neu?

**Richard Deutsch:** Wie schon geschrieben, ist die Funkübertragung dieselbe. Wir übertragen zwar andere Daten (deswegen nicht mehr kompatibel zu Weatronic) - die Funkparameter sind aber identisch. Auch die Redundanz der Funkstrecke wurde übernommen.

Dazu kommen noch Teile des Berechnungsmodells (Berechnung der Servodatens), welches bei Weatronic sehr flexibel programmiert war und von daher zu keinen Einschränkungen im späteren Funktionsumfang führt. Beides zusammen hat uns sicher über ein Jahr Entwicklungszeit gespart.

Komplett neu ist die ganze Hardware und Architektur im Sender. Angefangen bei der Stromversorgung, die nicht nur zwei Akkus, sondern auch sämtliche Spannungsregler doppelt beinhaltet – so wie man das von PowerBox-Systemen erwartet. Außerdem arbeiten nur noch drei Hochleistungsrechner im CORE die per CAN-Bus (vorher 14 mit UART) verbunden sind. Datenverluste bei der internen Kommunikation sind hier schon vom System her ausgeschlossen.

**FMT:** Auch die Knüppelaggregate des CORE sind ein Novum auf dem Markt, denn darin dreht sich der Sensor um den Magneten und nicht, wie bisher üblich, umgekehrt. Welche Vorteile bietet dieser Aufbau?

► Die Handauflagen können einfach abgenommen, gereinigt oder gar gegen Pultsenderauflagen getauscht werden.

◄ Die Rückseite des CORE. Power-Box verzichtet bewusst auf griffige „Wulste“. Warum, erklärt Richard Deutsch im Interview. Das Alcantara-Leder wirkt edel.



PowerBox-Geschäftsführer Richard Deutsch.

Selbst bei direkter, kräftiger Sonneneinstrahlung ist das Display uneingeschränkt ablesbar.



Die Empfänger, hier der PBR-9D mit 9 Kanälen, verfügen über zwei unabhängige redundante Empfangseinheiten und können über die Funkstrecke geupdatet werden. Mit dem größten Empfänger, dem PBR-26D, können die vollen 26 Kanäle des Core genutzt werden.

In welchen weiteren Punkten unterscheiden sich die Knüppelaggregate des CORE von anderen Systemen?

**Richard Deutsch:** Auf die Knüppelaggregate sind wir besonders stolz, darin stecken sehr viel Arbeit und viele kleine Detaillösungen. Der Aufbau ist so gemacht, dass die beiden Magnete immer fest zueinander stehen. Würde eine Steuereingabe einen Magneten verdrehen, hätte das Einfluss auf den jeweils anderen Sensor. Der mechanische Aufbau mit zueinander drehenden Magneten ist zwar deutlich einfacher zu realisieren, man muss dann aber die Fehleingaben durch Software kompensieren, was grundsätzlich zu Lasten der Präzision geht. Das kam für uns nicht in Frage.

Wir verwenden außerdem einen Hallensensor aus dem Automotiv Bereich der 16Bit (65535) Schritte Auflösung bietet. Damit diese Auflösung nicht wie bisher im Controller durch PWM Messung vernichtet wird, kommt ein speziell für diesen Zweck entwickeltes digitales Datenprotokoll zum Einsatz. Diese Art von Datenübertragung ist völlig störfest und fehlertolerant. Schon bei den ersten Tests zeichnete sich ab, mit welcher Genauigkeit die Steuerknüppel arbeiten. Die ersten Testflüge unserer Teampiloten bestätigten unsere eigenen Erkenntnisse: Die Profis sind vollkommen begeistert von der Präzision und der Geschwindigkeit der Steuereingaben.

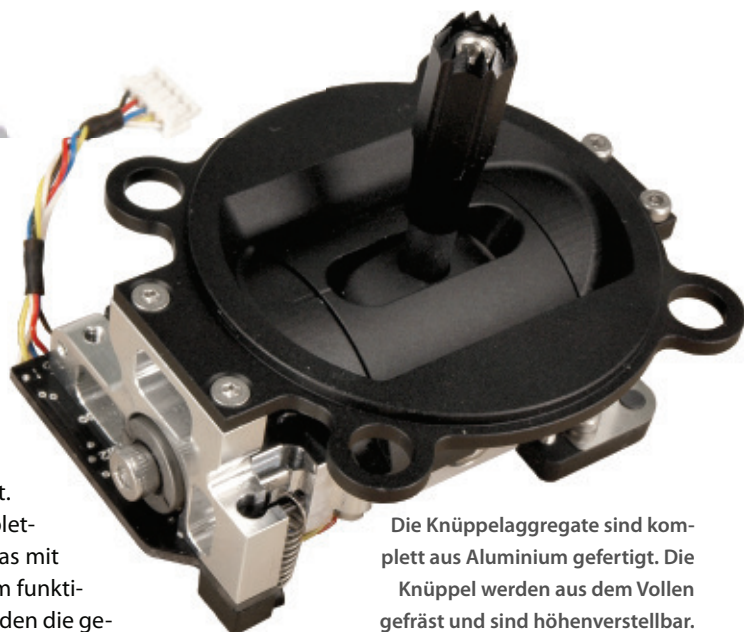
**FMT:** Auf welchem Betriebssystem basiert der CORE? Wie wird auch bei eventuellen Software-Abstürzen die Betriebssicherheit gewährleistet?

**Richard Deutsch:**

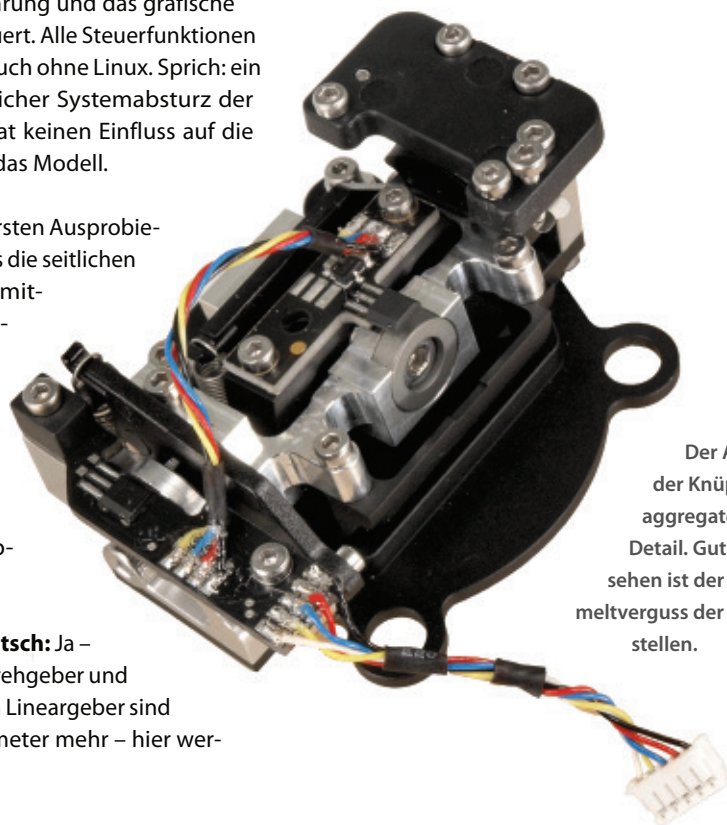
Im CORE sind drei Prozessoren verbaut: Zwei Microcontroller, die ohne Betriebssystem laufen. Sie sind zur Erfassung der Daten und zur Berechnung in Echtzeit eingebaut. Der Dritte ist ein komplettes Computersystem, das mit Linux als Betriebssystem funktioniert. Über diesen werden die gesamte Menüführung und das grafische Interface gesteuert. Alle Steuerfunktionen funktionieren auch ohne Linux. Sprich: ein unwahrscheinlicher Systemabsturz der Linux Einheit hat keinen Einfluss auf die Kontrolle über das Modell.

**FMT:** Beim ersten Ausprobieren fällt auf, dass die seitlichen Prop-Geber mittig satt einrasten. Welche Idee steckt dahinter? Ähnelt der Sensor/Magnet-Aufbau dem der Knüppelaggregate?

**Richard Deutsch:** Ja – die seitlichen Drehgeber und auch die oberen Lineargeber sind keine Potentiometer mehr – hier wer-



Die Knüppelaggregate sind komplett aus Aluminium gefertigt. Die Knüppel werden aus dem Vollen gefräst und sind höhenverstellbar.



Der Aufbau der Knüppelaggregate im Detail. Gut zu sehen ist der Hotmeltverguss der Lötstellen.

den die gleichen Hallsensoren wie bei den Steuerknüppeln verwendet. Auch hier musste eine neue Mechanik entwickelt werden, die den Sensor im Magneten dreht, damit das Magnetfeld im Sender fest steht und andere Sensoren nicht beeinflusst. Eine Herausforderung hier war, so flach wie möglich zu bleiben, um das Ganze im Gehäuse unterzubringen. Wenn man jetzt die fertige Mechanik so anschaut, denkt man: naja – keine große Sache! Hier sind aber ca. 100h an Tests und Detailarbeit eingeflossen.

Aus eigener Flugerfahrung mit anderen Sendern wissen wir, dass seitliche Drehgeber mit Rasterung nur schwer zu dosieren sind und man die Mitte schlecht findet. Man kann ja im Flug nicht hinsehen. Deswegen wurde auch hier viel Zeit darauf verwendet, ein komfortables und präzises Gefühl bei der Bedienung zu schaffen.

**FMT:** Welche Vorteile bieten die vergossenen Anschlusskabel der Schalter? Sind die Schalter austauschbar?

**Richard Deutsch:** Die Schalter sind mit einem beigelegten Schlüssel einfach austauschbar. Der Sender ist serienmäßig mit allen Schaltern bestückt. Sonderwünsche wie Moment- oder Sicherheitsschalter sind möglich – wir werden eine Reihe an Schaltervarianten von Anfang an anbieten können. Der Hotmeltverguss an den Schaltern spart im Gegensatz zur Platinen Lösung, wie sie bei nahezu allen Fernsteuerherstellern zum Einsatz kommt, eine Steckverbindung. Das Kabel ist fest am Schalter angelötet, man hat nur eine Steckverbindung auf der Hauptplatine. Durch den Hotmeltverguss sind die Lötstellen luftdicht versiegelt und gegen mechanische und chemische Einflüsse (z.B. beim Umbau) geschützt.

**FMT:** Wie funktioniert der Austausch der Handauflagen?

**Richard Deutsch:** Die Alcantara-Handauflagen sind hart im Nehmen, das Material ist sehr widerstandsfähig und leicht zu pflegen. Man nimmt einfach Wasser und Spülmittel zur Reinigung. Damit man dabei den Sender selbst nicht flutet, werden einfach unten die vier Schrauben an den Standfüßen gelöst und man kann die Griffschalen vom Sender abziehen.

**FMT:** Bei unseren ersten Tests hat sich gezeigt, dass das Display im Vergleich zu anderen Sendern auch bei direkter Sonneneinstrahlung aus allen Blickwinkeln tatsächlich sehr gut ablesbar ist. Auch was Empfindlichkeit und Reaktionszeit angeht, unterscheidet

es sich deutlich von den Touch-Displays anderer Sender. Wie haben Sie dies erreicht? Um was für eine Art Display handelt es sich?

**Richard Deutsch:** Es ist ein TFT-Display – allerdings das momentan hellste TFT-Display auf dem Markt. Durch direkten Kontakt zum Hersteller konnten wir unsere eigenen Spezifikationen bekommen. Dazu gehören auch die Schnellwahl-Touch-Tasten am unteren Bildschirmrand. Da wir einen kapazitiven Touchscreen verwenden, kommt das vom Smartphone bekannte Touchgefühl auf. Wischgesten oder längere Fingerverweildauer auf Menüpunkten können Extrafunktionen aufrufen – das macht die Bedienung zu einem großen Teil selbsterklärend. Die schnelle Reaktionszeit des Displays kommt, weil wir einen leistungsstarken Linux Rechner mit Open GL Grafikbeschleunigung verwenden.

**FMT:** Wie verhält es sich mit der Ablesbarkeit, wenn eine polarisierte Sonnenbrille getragen wird?

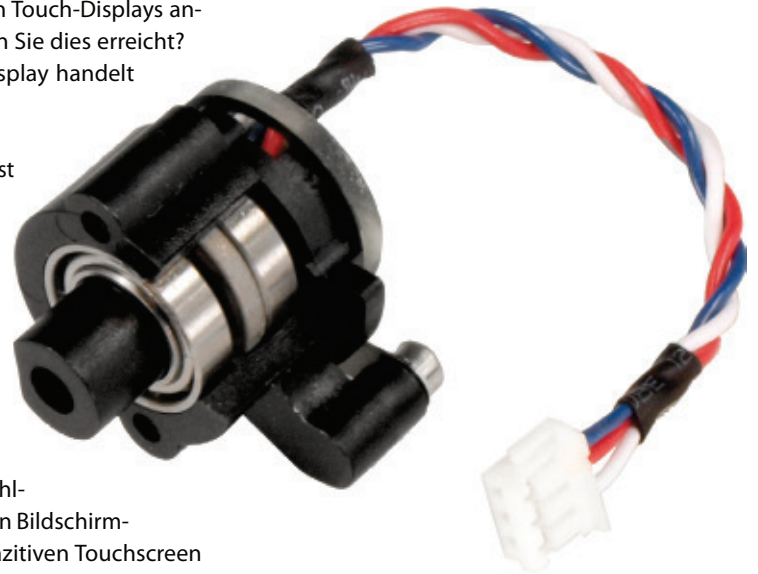
**Richard Deutsch:** Die Ausrichtung des Bildschirms ist so gewählt, dass das ohne Einschränkung möglich ist.

**FMT:** Der Sender ist im Aufhängepunkt des Gurtes etwas kopflastig. Ist diese Position des Aufhängepunktes dem Aufbau geschuldet oder bewusst gewählt?

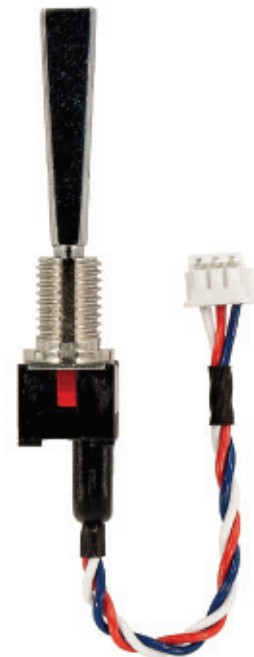
**Richard Deutsch:** In Abstimmung mit unseren Teampiloten wurde der Schwerpunkt so justiert. Die Handsenderflieger halten den Sender etwas weiter vorne, mit dem Mittelfinger zwischen den Schaltern. Eine leichte Neigung nach vorne ist hier ausdrücklich gewünscht.

**FMT:** Warum verzichtet der CORE im Gegensatz zu anderen Handsendern auf ausgeprägte, griffige „Wulste“ auf der Gehäuserückseite?

**Richard Deutsch:** Das ist, glaube ich, mit ein Grund warum viele Piloten in Europa immer noch mit Handauflagen oder Pulten fliegen. Die Finger sind einfach zu kurz um den Sender zu umfassen und gleichzeitig oben mit den Fingern feinfühlig die Sticks zu bedienen. Wir haben den CORE verhältnismäßig flach designt, um auch Piloten mit



Hier arbeitet kein Potentiometer mehr – bei den seitlichen Drehgebern als auch den oberen Lineargebern arbeiten die gleichen Hallsensoren wie in den Knüppelaggregaten.



Die Schalter des CORE sind einfach austauschbar. Von Anfang an wird PowerBox eine Reihe von optionalen Schaltern zur Nachrüstung anbieten, etwa Moment- oder Sicherheitsschalter.

kürzeren Fingern das Handsenderfliegen zu ermöglichen. Ich nehme mich da nicht aus – ich bin jahrelang mit Pult geflogen – mit dem CORE geht es plötzlich problemlos ohne! Auch einige unserer Testpiloten haben – weil die breiteren Handauflagen noch nicht zur Verfügung stehen – bereits erfolgreich auf den Handsender Betrieb umgestellt.

Selbstverständlich muss man sich nicht umstellen: Für Pultsender-Piloten stehen die breiteren Handauflagen mit einklappbaren Gurthaltern bei der Auslieferung zur Verfügung!

**FMT:** Was waren die größten Herausforderungen bei der Entwicklung des Senders?

**Richard Deutsch:** Da gab es keine speziellen Momente – bei der Entwicklung stößt man jeden Tag auf Schwierigkeiten, mit denen man vorher nie gerechnet hätte. Die Umsetzung der ergonomischen Form mit dem Anspruch eines verwindungssteifen Gehäuses war eine große Herausforderung. Dazu muss es auch noch optisch was her machen – alle Flächen am CORE sind Freiformflächen! Das war schon eine Aufgabe für sich.

Die größte Herausforderung ist mit Sicherheit die Software. Als Außenstehender kann man sich kaum vorstellen, was technisch dahinter steckt, wenn man wie gewohnt ein Modell anlegt, einen Mischer programmiert oder Telemetriedaten loggt.

Bis der CORE ausgeliefert wird, stecken sechs Mannjahre nur in der Software und der Funktionsumfang ist dann noch lange nicht am Ende angekommen! Einige Dinge werden wir per Softwareupdate nachliefern – für uns ist momentan ganz wichtig, ein 100% ausfallfreies System anbieten zu können – die ersten Tests sind vielversprechend!

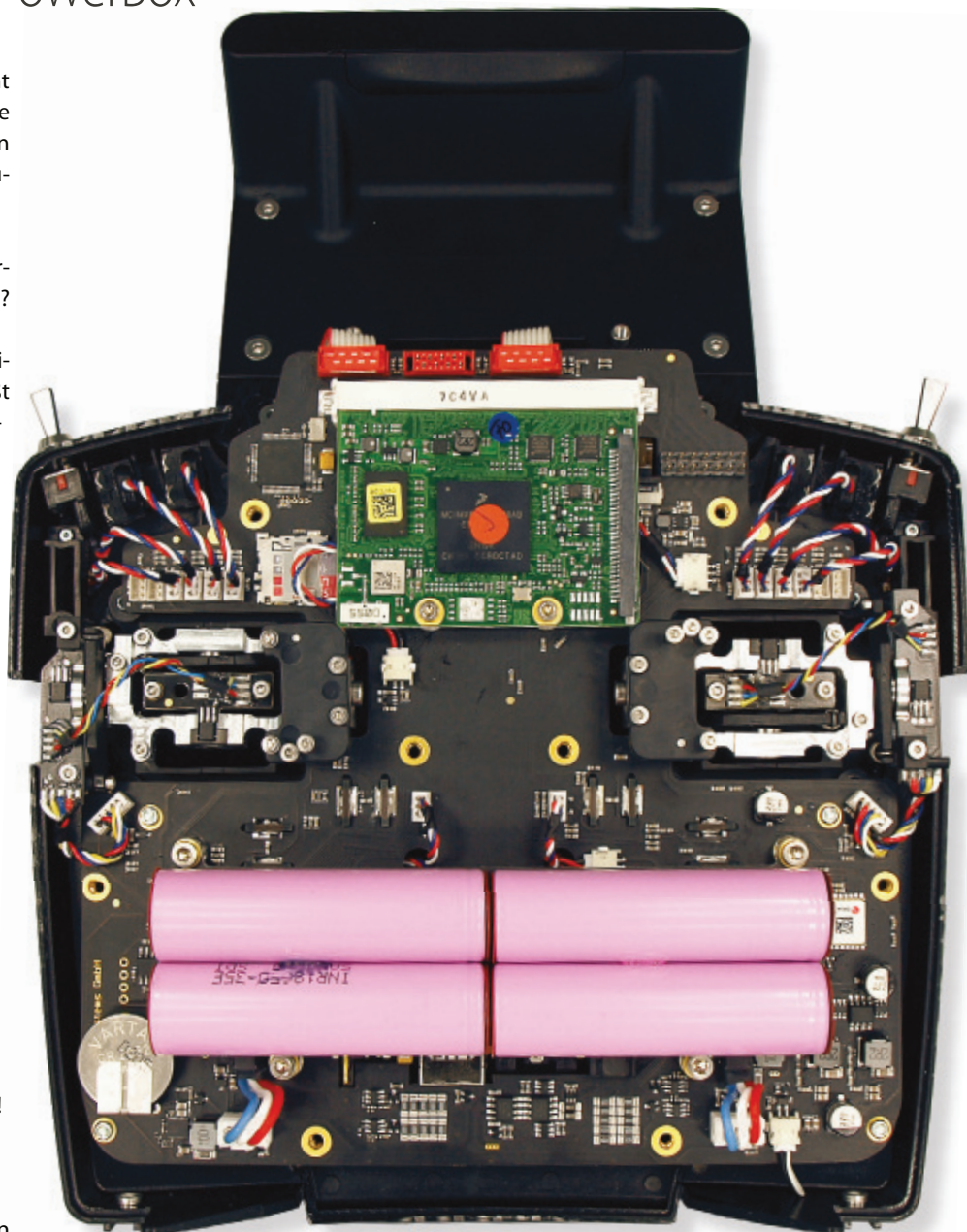
**FMT:** Worauf sind Sie besonders stolz?

**Richard Deutsch:** Dass wir 2016 den Schritt gewagt haben, vom Elektronik-Zubehörlieferanten zum Systemhersteller zu wachsen – mit, aus damaliger Sicht, ungewissem Ausgang! Für die Zukunft unserer Firma war das eine wichtige Entscheidung, weil das zu einer gewissen Unabhängigkeit von den Fernsteuerherstellern führt.

**FMT:** Besteht die Möglichkeit, dass weitere CORE-Sender, z.B. im mittleren Preissegment, folgen werden?

**Richard Deutsch:** Ich könnte mir das durchaus vorstellen, allerdings muss man immer die Produktionskosten in Deutschland sehen. Wenn man in Sachen Qualität und Sicherheit keine Abstriche machen will, kommt immer die Frage auf: Was lässt man weg? Wir werden den Markt genau beobachten und sehen, was unsere Kunden sich für die Zukunft wünschen.

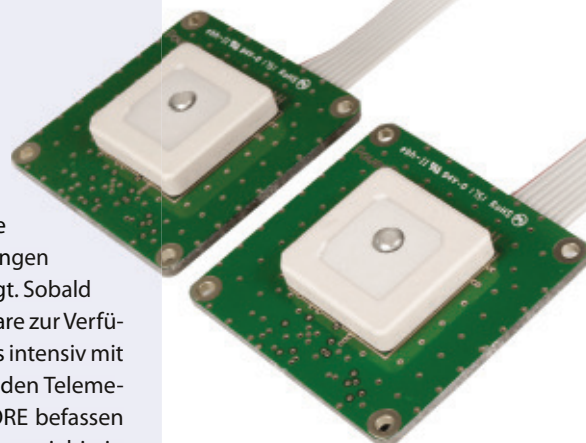
**FMT:** Herr Deutsch, vielen Dank für das Gespräch und weiterhin viel Erfolg!



Zwei separate Li-Ion-Akkus stellen die redundante Energieversorgung sicher. Bei voller Displayhelligkeit und voller Systemauslastung sollen 10 Stunden Betriebszeit erreicht werden.

## So geht's weiter:

Wir konnten uns in der FMT-Redaktion bereits eingehend mit dem CORE beschäftigen. Unsere erste Testphase hat die Ausführungen von Herrn Deutsch bestätigt. Sobald der Serienstand der Software zur Verfügung steht, werden wir uns intensiv mit der Programmierung und den Telemetrie-Möglichkeiten des CORE befassen und den Sender natürlich ausgiebig in der Praxis testen. Unsere Erkenntnisse werden wir anschließend in einem zweiten Artikel vorstellen.



Im Tragegriff verrichten zwei Patchantennen ihre Arbeit: PowerBox gibt mindestens 12 km Reichweite bei Sichtverbindung an.