

# WISSEN,



## WAS LOS IST

### DER „GPS-V“-SENSOR VON POWERBOX-SYSTEMS

Den GPS-Sensor hat Powerbox-Systems schon länger im Sortiment. Doch die Ausführung mit dem Zusatz „V“ (Variometer) ist neu. Gerd Giese hat sich mit der aktuellen Entwicklung aus Donauwörth beschäftigt und berichtet ausführlich.

Mit dem neu integrierten Variometer ist der GPS-Sensor eine wirklich interessante Paarung, denn hier stehen per Telemetrie die Daten der GPS-Satelliten mit den barometrischen Daten in einem Gehäuse zur Verfügung. Vielfältig ist außerdem, dass der neue GPS-Sensor mit den Telemetrie-Protokollen von Powerbox-Systems- „P<sup>2</sup>-BUS“, Futaba- „S.BUS2“, Multiplex- „M-Link“, Jeti- „EX-BUS“ und Graupner- „HoTT“ kompatibel ist. Die müssen nicht umständlich voreingestellt werden, sie werden automatisch erkannt! Der Sensor ist somit zum Gestalten der Telemetriedaten am Sender sofort einsatzbereit.

Ich bin begeisterter Anwender der Produkte von Powerbox-Systems und kenne sowohl den „GPS-II/-III“-Sensor, als auch das Variometer des Unternehmens. Von diesen Sensoren bin ich sehr angetan, weil mich deren Zuverlässigkeit und Genauigkeit überzeugt haben. Vor allem das Variometer glänzt durch das sensible und fast verzögerungsfreie Ansprechen auf Höhenunterschiede. Aber auch die Langzeit- und Temperaturstabilität zur Erkennung der Höhenwerte sind eine Klasse für

sich. Doch um bisher die GPS- und Variometer-Daten zu nutzen, waren immer zwei Sensoren nötig! Mit dem neuen „GPS-V“-Sensor ändert sich das.

Geliefert wird der Sensor in einer hochwertigen Hartschachtel. Das mitgelieferte Zubehör besteht aus einem Patch- und einem V-Kabel, einem Klebepad und der Bedienungsanleitung. Klar, ich war neugierig, sodass die erste Inbetriebnahme des „GPS-V“-Sensors zunächst am Powerbox-Systems-Terminal stattfand. Die Einstellmöglichkeiten beschränken sich hier auf die Systeme von Futaba- „S.BUS2“ (Slot Kanäle), „HoTT“ (2D oder 3D) und „M-Link/HoTT“ (Entfernungsgrenzen). Weitere Einstellmöglichkeiten des „GPS-V“ Sensors, auch am „Core“- oder „Atom“-Sender gibt es nicht. Die Parameter des Sensors sind werksseitig optimiert und müssen nicht verändert wer-

**Das Zubehör besteht aus Anschlusskabel, V-Kabel, Klebepad und der Anleitung. Mit dem V-Kabel lassen sich weitere Sensoren am Telemetrie-BUS des Empfängers anschließen.**

## FAKTEN

### Der „GPS-V“-Sensor von Powerbox-Systems

Eine sinnvolle Unterstützung

Betriebsspannung: . . . . . 4-9 V  
Stromaufnahme: . . . . max. 60 mA  
Horizontale Geschw.: max. 1.200 km/h  
Vertikale Geschw.: . . max. 360 km/h  
Abmessungen: . . . 60 x 18 x 15 mm  
Gewicht: . . . . . 14 g  
**Preis: . . . . . 129,- Euro**

Bezug im Fachhandel und von Powerbox-Systems, Tel.: 0906/99999200, [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com).



den. Dafür stehen bei den Telemetriedaten (GPS und Variometer) bis zu 15 Werte zur Verfügung: GPS-Höhe, Geschwindigkeit, Entfernung in 2D und 3D, zurückgelegte Strecke, Flugrichtung, Anzahl der Satelliten, Genauigkeit, Steigrate, Höhe in Metern oder Zentimetern, Temperatur, GPS-Koordinaten und Status des Sensors. Powerbox-Systems stellt höchste Ansprüche an den „GPS-V“. Hervorheben möchte ich die vielseitige Unterstützung der unterschiedlichen Protokolle.

Die GPS-Technologie ist mit einem hochpräzisen MEMS-Höhensensor ausgestattet, der auch kleinste Höhenunterschiede sicher erfasst. Ein weiteres Highlight des „GPS-V“, ist der neueste „uBlox Max10“-Empfänger. Dieser Chip ist unter anderem auf ein schnelles GPS-einloggen, selbst unter schwierigen Einbauverhältnissen optimiert. Das GPS verarbeitet fünf Mal pro Sekunde die Daten. Eine zusätzliche Filtertechnik macht das „GPS-V“ unempfindlich gegenüber Störungen von außen und gewährleistet einen stabilen Empfang. Zur Empfangsoptimierung setzt Powerbox-Systems eine Helix-Radial-Antenne ein, die in sämtlichen Fluglagen (horizontal wie vertikal) für einen zuverlässigen und stabilen GPS-Empfang sorgt. Durch die Verknüpfung der Daten aus dem GPS- und Variometer kann man auftretende Ungenauigkeiten kompensieren. Denn erst in dieser Kombination genießt man eine weitaus präzisere Höhenbestimmung. Das ermöglicht eine reale Höhenauflösung mit geringstem Rauschen von nur zehn Zentimetern. Die Steigrate (Variometer) wird gefühlt in Echtzeit ausgegeben und per Telemetrie an den Sender übertragen. Man merkt es besonders deutlich beim Variometer-Signal! Das bezieht sich aber auch auf die gesamten 15 Werte der Powerbox-Systems-Telemetrie-Übertragung.

Nach dem Einschalten zeigt der „GPS-V“-Sensor mit seiner Status-Led in unterschiedlichen Farben und Blinksignalen, in welchem Status sich der Sensor gerade befindet. Die LED strahlt hell genug, um auch unter freiem Himmel gut identifizierbar zu sein. Das wichtigste Signal ist das blaue Dauerlicht. Das stellt sich nach dem ersten Einschalten in circa 45 Sekunden ein. Wer den „GPS-V“ nicht sichtbar verbaut hat, kann auch am Sender den Status erkennen sofern das Status-Widget eingerichtet wurde („3D“ signalisiert dann, alles okay!). Mein GPS-Sensor war vorne in der Rumpfspitze des Modells platziert. Die Rumpfspitze ist 2,4-GHz-freundlich und besteht nur aus GFK/Aramid-Gewebe. Die Status-Led signalisiert mit dem blauen Licht, dass genügend Satelliten für die 2D- und 3D-Messungen vorhanden sind. Meine Empfehlung: Immer das blaue Statuslicht oder die „3D“-Meldung abwarten, dann



**Die fünfzehn Telemetrie Auswahlmöglichkeiten teilen sich auf drei Seiten auf, hier nur die erste.**

erst das Modell starten! So vermeidet man Fehlerdaten bei der Telemetrie. Zur Auswertung der 2D- und 3D-Daten nutzt der „GPS-V“-Sensor um die 15 Satelliten. Bei mir mindestens 12, maximal 18. Die Standortgenauigkeit begrenzt nicht dieser Sensor, sondern das bewusst hinzugefügte „Störsignal“ bei der zivilen Nutzung von GPS-Satelliten! Für unseren Modellflug ist das aber völlig unerheblich.

Die Flugerprobung fand im Elektro-Segelflugmodell „T-Race 29“ von Aer-O-Tec statt. Schon der erste Flug zeigte mir die Klasse des Sensors: Das Variometer demonstrierte am Ohr, wie sensibel und direkt es anspricht, ohne nervös zu wirken. Für mich ist die Filterabstimmung sehr gut gelungen. Begeistert bin ich immer wieder, wie direkt die Variometertöne ansprechen, eben fast verzögerungsfrei! Die sonst übliche „Gedenksekunde“ ist nicht vorhanden. Schnell wurde aus dem Versuch eine feste Integration des „GPS-V“ in dem „T-Race 29“. Wie gut ein Sensor kompensiert ist, zeigt sich auch nach einem längeren Flug. Nach der Landung zeigt die Höhenangabe der Telemetrie null Meter, sofern sich der Luftdruck nicht geändert hat.

Wie schon gesagt, der Sensor liefert 15 Telemetriewerte. Aus praktischen Gründen nutze ich das Variometer mit den Steigwerten, die Höhenwerte und die Geschwindigkeit. Auf der zweiten Telemetrieseite empfehle ich zusätzlich die GPS-Koordinaten. Das sollte man immer aus Sicherheit vornehmen. Bei dem „Core“-Sender ist das nicht notwendig – dazu später mehr.

Der „GPS-V“ liefert aber auch GPS-Daten, die ich mithilfe des „DataExplorer 3.98“ ausgewertet habe. Hier lassen sich unter

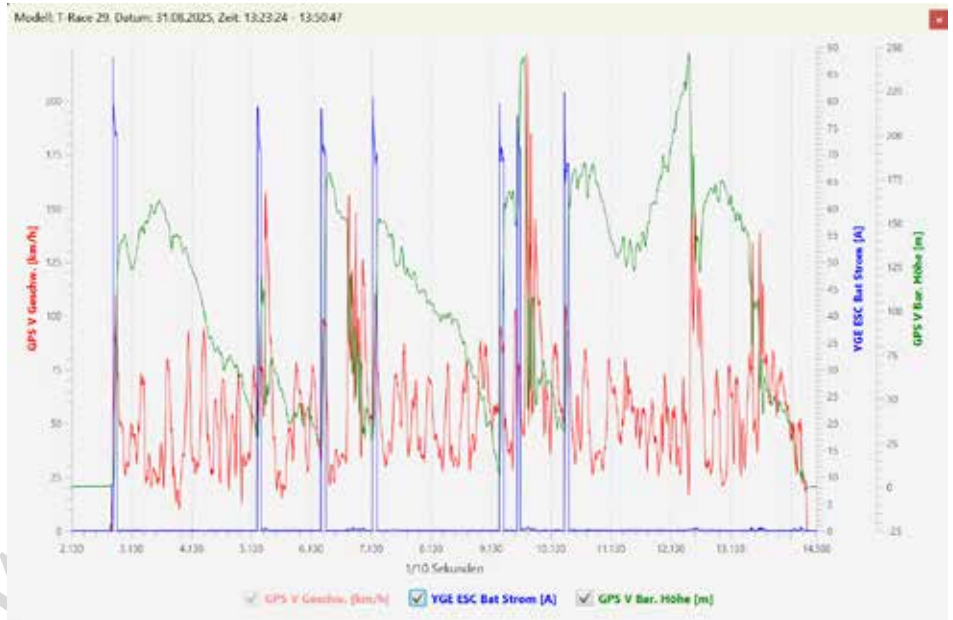
anderem die Geschwindigkeiten in der Luft horizontal als auch vertikal zuverlässig auswerten. Der „T-Race 29“ erreichte nach einem 200 Meter tiefen Abschwung eine maximale Geschwindigkeit über Grund von 224 Stundenkilometern. Die mittlere Geschwindigkeit pendelte sich beim „T-Race 29“ um die 45 Stundenkilometer ein. Mit einem Export der 3D-Flugdaten nach Google-Earth hat man die Möglichkeit, das Flugeschehen in der Landschaft noch einmal Revue passieren zu lassen und das aus der Boden- als auch aus der Vogelperspektive. Das „Powerbox-Systems-Terminal“-Programm eignet sich (noch) nicht dazu.

Interessant ist auch die zurückgelegte Strecke, die mein Modell im dynamischen Flug nach fünfzehn Minuten zurücklegt. Bei mir waren es 13 Kilometer. So gibt es einiges nach den eigenen Vorlieben zu entdecken. Nur ein Beispiel: Wer mag, wertet die 2D-Daten aus und erfährt, wie weit (nicht hoch!) das Modell maximal weggefliegen war.



**Der Einbau des „GPS-V“ im Modell mit Klettband auf dem Servobrett.**

Powerbox-Systems hat aber auch einen Modellfinder integriert: Wenn das Modell einmal abstürzt und dann auch noch die Empfangsanlage ausfällt, hat man die letzten Koordinaten zum Auffinden des Modells auf dem Sender. Die werden in dem angelegten Widget des Senders angezeigt. Diese Koordinaten dienen für die Standortbestimmung und müssen in das Handy eingeben werden. Komfortabler geht es nur beim „Core“-Sender zu. Hier werden die GPS-Koordinaten des Modells numerisch und grafisch auf dem Display im eigenen GPS-Menü angezeigt. Das Modell wird dabei als roter Punkt dargestellt. Richtung und Entfernung sind nun als Livedaten verfügbar. So muss man im Falle eines Falles nur noch so lange zu dem roten Punkt gehen, bis sich das Modell im Mittelkreis befindet. Dann liegt das Modell bis auf wenige Meter vor einem.



# LEXIKON

## u-blox MAX-M10

Dieser spezielle Chip ist auf eine hohe Empfindlichkeit und schnellste Erfassung der GPS-Signale optimiert. Er verbessert bis zu 25% die Positionsgenauigkeit gegenüber Standardsystemen.

## Micro-Electro-Mechanical Systems

Hierbei handelt es sich um winzige Sensoren. Sie können mechanische, magnetische oder auch chemische Veränderungen wahrnehmen und in elektrische Informationen umwandeln. Hier werden unter anderem kleinste Luftdruck- zur Höhenmessung beziehungsweise Höhenänderungen optimal erfasst.

## Helix Antennen

Sie weisen eine höhere Empfangsstärke und Lage-/ Richtungsunabhängigkeit gegenüber Stabantennen auf. Dadurch lassen sich auch in schwierigsten Empfangssituationen sehr schwache Empfangssignale sicher aufbereiten um, wie hier, exakte GPS-Daten zu erhalten! Der Nachteil ist, die aufwändigere und voluminösere Bauweise.

## Rauschen

Störsignale, die alle Bauteile in der Elektronik erzeugen! Diese geringen Spannungsspitzen toben sich in einem weiten Frequenzspektrum aus. Der technische Kniff ist dabei, ein kleines Nutzsignal vom Rauschen deutlich abzuheben, um nicht die realen Daten zu verfälschen. In der Technik sagt man: Irgendwann geht aber das Nutzsignal im Rauschen unter.

Eine Auswahl der Telemetriedaten. Ich werte diese Daten gerne im „DataExplorer“ aus. Dargestellt sind hier die Flughöhe, die Geschwindigkeit und der Motorstrom vom „iESC-65,8“-Regler. Man sieht, ab der 11. Minute konnte leichte Thermik genutzt werden.

Mein Resümee: Powerbox-Systems hat einen durchdachten und sehr praktischen Sensor im Programm, denn der „GPS-V“ erfüllt drei wichtige Dinge: Ein hochauflösendes Variometer, das wegen der gelungenen Abstimmung wirklich Freude bereitet. Zusätzlich die kompletten GPS-Daten mit den Entfernungen, den Geschwindigkeiten, der Bewegung in der Fläche (2D) als auch im Raum (3D). Und den meist nur optional zu erwerbenden Modellfinder, der im Notfall wirklich wichtig wird! Der „GPS-V“-Sensor stellt für mich eine Bereicherung im Hobby dar und ist nach meinen Erfahrungen uneingeschränkt empfehlenswert.

Gerd Giese



Die bevorzugten Variometer-Einstellungen. Auch für den Bluetooth-Kopfhörer sind diese Einstellungen ideal.



Die abgebildeten GPS-Daten zum Auffinden des Modells. Der rote Punkt zeigt die Lage des Modells. Die genauen Koordinaten und die Entfernung werden ebenso angezeigt.