



Dieser Bericht wird zur Verfügung gestellt von

**MFI** die Fachzeitschrift für den Modellflug

THEMEN IN AUSGABE 8/2017

Eine Außenlandung für 976,90 Euro  
 Eine Notlandung vor Gericht

Wasserflieger am Gardasee  
 Die RC-Wasserflieger eröffnen die Saison

Alle Jahre wieder  
 Modellmotoren- und Technik-Treffen in Modena

Museums-Raritäten  
 Rennflugzeuge, Teil 2

JuBi Ratzeburg  
 Jugendarbeit mit Segelflugzeugen

Luftzirkus Harsewinkel  
 Ikarus Harsewinkel eröffnet die Flugsaison

Intermodellbau 2017  
 Was gibts neues in Dortmund?

Silver Lightning  
 Extra 330SC von  
 X-Treme Composite

Moderner Klassiker  
 SHK von aero-naut, Teil 2

Großprojekt  
 Dornier Do 27 Scale-Modell mit  
 High-Tech-Komponenten, Teil 3

Big is beautiful  
 Carbon-Z Cessna 150 von E-Flite

JETmix



Sie möchten MFI regelmäßig, pünktlich und bequem in Ihrem Briefkasten haben? Sie wollen keine Ausgabe mehr versäumen? Dann sollten Sie MFI jetzt im Abonnement bestellen.

Es warten tolle Prämien auf Sie!

Besuchen Sie auch unseren Onlineshop und entdecken Sie actionreiche DVDs, informative Bücher, Flugzeug-Dokumentationen und vieles mehr!





# Das **TEIL 3 – BELEUCHTUNG UND PRAXIS** Großprojekt Do 27

**Dornier Do 27 als Systemflugzeug und Versuchsträger**

Nachdem wir uns im ersten Teil des Berichts die Do 27 als Systemträger, das Kontronik KGS-Getriebe mit Propellern und Antriebsakkus angeschaut haben, folgte im zweiten Teil die RC-Anlage mit PowerBox-Akkuweiche und Kreisel und die Soundanlage. Nun geht es mit der Beleuchtungsanlage von InnoFlyer sozusagen an den Feinschliff und das, worauf es letztlich ankommt, den Praxisbetrieb vom Modell und den eingesetzten Komponenten.

Wolfgang  
Mache

## Die Beleuchtung

Wenn die Do 27 schon aufwendig mit vielen Scale-Details wie Nieten, Blechstößen und mehr ausgestattet wurde, dann darf eine ordentliche Beleuchtung nicht fehlen. Kleine Funzel-LEDs scheiden aus, die Beleuchtungsanlage muss wie alle anderen Komponenten von Spitzenqualität sein. Da kommt es gerade recht, dass die auf Beleuchtungstechnik spezialisierte Schweizer Firma InnoFlyer gerade mit einer Top-Neuheit auf dem Markt ist. Noch heller und brillanter sollen die verschiedenen Lichtquellen der Do 27 eine weitere Scale-Note hinzufügen. Das bedeutet, dass die eingesetzte Anlage im Modell das Original perfekt nachbildet. Und zwar nicht nur durch einen Ein/Aus-Kontakt, sondern eine den einzelnen Flug- und Konfigurationszuständen entsprechende Beleuchtung. Ein sogenanntes Reference Design wurde bei InnoFlyer für die Do 27 angefordert. Es wurde eine anschauliche Grafik als Ausstattungs-vorschlag mit den verschiedenen möglichen Lichtquellen und deren Funktionsweisen geliefert. Der Vorschlag war perfekt. Vorgesehen waren die grünen, roten und weißen Positionslichter mit integrierten weißen Zusatzstrobes, dem roten Rotating Beacon/Strobe Light auf dem Rumpfrücken sowie leistungsstarken, 35 mm großen Landescheinwerfern in den Randbögen. Hatte InnoFlyer schon ein gutes System im Programm, ist das neue Beleuchtungssystem qualitativ noch hochwertiger und durchdachter in seinem modularen Aufbau und den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten. Es bietet nun nicht nur eine optisch ansprechende und effektive Elektronik, es ermöglicht dem Modellbauer auch, das System weiter auszubauen oder ggf. an andere Modelle anzupassen. Sehr vorteilhaft ist dabei, dass das System hinsichtlich der Anzahl der Lichtquellen, deren Baugröße, Funktionalität und auch Leistungsklasse und der eingesetzten LEDs enorm viele Möglichkeiten bietet. Es lässt sich bei Bedarf erweitern und anpassen. Mit dem neuen System ist InnoFlyer vom technischen Aspekt her gesehen einen Quantensprung gelungen.

Das zentrale Herzstück der Anlage ist der sogenannte LightDriver (LD), quasi die Treiberelektronik des Gesamtsystems, der an einen eigenen Kanal im Empfänger angeschlossen wird. Vorzugsweise wird später ein Drei-Stufen-Schalter, besser noch ein Mon-Schalter (aus der Mittelstellung in zwei



Die neuen LightDriver als programmierbare Steuersysteme der Beleuchtung ermöglichen den Anschluss mehrerer Untersysteme. An jedem können bis zu fünf verschiedene Lichtquellen angeschlossen werden. Bei der Firma InnoFlyer werden alle Lichtquellen, die in einem großen Flugzeug vorkommen auch als Miniaturen als Strobes, Landescheinwerfer, Positions- und Navigationslichter angeboten.



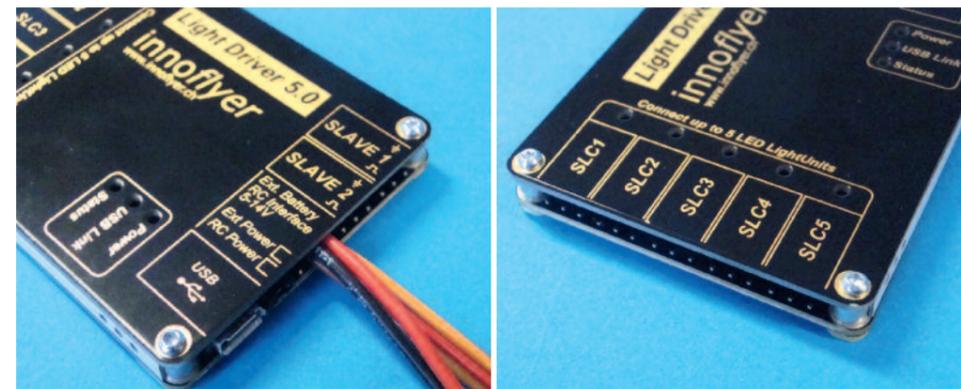
Im sogenannten »customer project plan« entwerfen die Spezialisten von InnoFlyer einen Vorschlag zur Beleuchtung des Modells mit den unterschiedlichen Lichtquellen. Der Vorschlag kann variiert und die im Werk vorgenommene Programmierung später auch komplett geändert werden.

Richtungen federbelastet) diesen Kanal schalten. An den LightDriver können bis zu fünf verschiedene Lichtquellen angeschlossen und einzeln in ihrer Funktionsweise am PC programmiert werden. Es gilt das Plug'n'Play-Prinzip, der LD wird mit einem USB-Kabel an den PC angeschlossen und vom System erkannt. Nun kann jede einzelne Lichtquelle auf die gewünschte Wirkweise eingestellt werden.

Hat man nur wenige Lichtquellen an einem LD, reicht die Spannungsversorgung über den Empfängeranschluss. Bei der Do 27 reicht das aber nicht aus. An den LightDriver, der mit dem Empfänger verbunden ist, sind zwei weitere LDs angeschlossen und es kommt eine externe Spannungsversorgung zum Einsatz. 2s

bis 3s LiPos sind perfekt, der LD regelt die Spannung, somit werden die Lichtquellen bei Erhöhung der Spannung nicht heller. Die beiden zusätzlich eingesetzten LDs sitzen jeweils in den Randbögen und versorgen die Positions- und Navigationslichter. Auch diese LDs müssen am PC für ihre angeschlossenen Lichtquellen und ihrer gewünschten Funktionsweisen programmiert werden.

Bei der Do 27 ist der »Master-LD« auf dem Systempanel im Cockpit zusammen mit den anderen RC-Komponenten sichtbar platziert. Um eine umfassende Verkabelung der komplexen Beleuchtungsanlage kommt man natürlich bei diesem Modell nicht herum. Jeweils ein dünnes Servokabel pro LD reicht aber aus. Bei InnoFlyer werden



die verschiedenen Lichtquellen und Strahler als LightSource(s) bezeichnet, sie bestehen aus leistungsstarken LEDs. Die einzelnen LED-Module sind werkseitig mit Kabel und Uni-Stecker ausgerüstet und können sofort in den zugehörigen LightDriver eingesteckt werden; eine Verpolung ist nicht möglich. Der nötige Strom zu den LEDs wird vom zugehörigen LightDriver geregelt.

Letztes Element – aber nicht minder wichtig – sind die nötigen Optics. Dabei handelt es sich in der Regel um glasklare Kunststoffabdeckungen, die über den LightSources angebracht sind. Ihre jeweilige Form ist ausschlaggebend für den Strahlengang (Spot, Wide, Oval, Side, Sphere). Die unterschiedlichen Formgebungen sind speziell für die jeweilige Anwendung ausgelegt. Die vielfältigen Möglichkeiten bei dem neuen System sind einfach Klasse.

Bei der Do 27 werden durch den Drei-Stufen-/ Mon-Schalter am Sender durch mehrfaches Schalten insgesamt fünf verschiedene Lichtmodi hintereinander ein- bzw. ausschaltet. InnoFlyer bezeichnet die unterschiedlichen Beleuchtungen konsequenterweise als Lightconditions. Es spielt dabei grundsätzlich keine Rolle, ob der Dreistufenschalter dabei aus der Mittelstellung heraus in jede Richtung federbelastet ist oder in den Endstellungen einrastet. Macht er letzteres, muss er nach einem Schaltvorgang wieder manuell in die Mittelstellung zurück gebracht werden. Bewegt man die Schalter in die entgegengesetzte Richtung, schaltet man in der gleichen Reihenfolge die Lichter wieder aus. Das ist praxistauglich und belastet den Modellpiloten nicht durch Herumsuchen nach verschiedenen Schaltern für einzelne Beleuchtungskonfigurationen. Das haben die Techniker von InnoFlyer wirklich gut durchdacht.

Für die Do 27 bedeutet Lightcondition (LC) 1 »System aus«. Mit dem

zweiten Schalterdruck wird nur das rote Rotating Beacon eingeschaltet, quasi wie beim Original unmittelbar vor dem Anlassen des Motors. Mit dem dritten Schalterbefehl werden die Position Lights, Strobe Lights und das Navigation Light zugeschaltet. Mit LC 4 kommt das Landing/Taxi Light hinzu. Fehlt noch eine Besonderheit zur Landung: LC 5 schaltet zusätzlich die Landelichter in einen sogenannten Pulse Mode/Wig-Wag. In der Großfliegererei ist das eine immer weiter verbreitete gepulste Lichtabstrahlung mit bis zu 45 Impulsen pro Minute zur verbesserten Erkennbarkeit des Flugzeugs und somit Erhöhung der Sicherheit. Nicht so beim Modell, hier dient es dem perfekten Scale-Effekt. Und den haben die Spezialisten bei InnoFlyer super umgesetzt.

## Der Praxiseinsatz

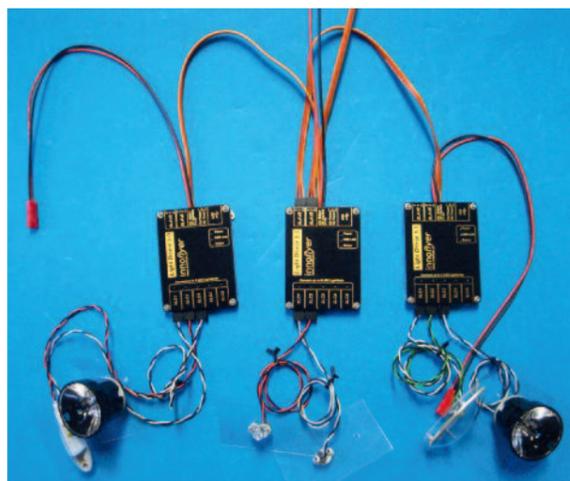
Kommen wir zur Flugpraxis. Wer bislang bei den Großmodellen noch nicht auf einen E-Antrieb gesetzt hat, muss erst einmal einige grundsätzliche archaische Gepflogenheiten ablegen. Tanken, Choke betätigen, Sprit ansaugen, Zündung betätigen, Anwerfen, schimpfen ob des zögerlichen oder unwilligen Anspringverhaltens, Vollgas-tests u.v.m. kann man komplett vergessen. Beim Kontronik KSG-Antrieb wird nur die Verbindung zwischen Akku und Regler zusammengesteckt und fertig. Man gewöhnt sich sehr schnell daran, das flugfertige Modell nicht wie üblich mittels Motorkraft zum Startplatz zu rollen, sondern zu schieben. So wird Energie für einige weitere Runden mehr in der Luft eingespart. Hat man mit den Verbrennern Interesse durch das Pro-

## Das Beleuchtungssystem von InnoFlyer

Betriebsspannung 5 – 14 V; programmierbare Stromquelle pro SLC, bis zu 2W Leistung pro SLC. Gewicht LightDriver 5 g. Plug and Play-Lichtsteuerung zum Betrieb von Scheinwerfern und Lichtmodulen. Anschluss von bis zu fünf Scheinwerfer und/oder Lichtmodule an einem LightDriver 5.0 möglich. Keine Lötarbeiten und keine Vorwiderstände notwendig. Möglichkeit zum Betrieb von Drittanbieter-Leuchtmitteln. Bei Bedarf Festlegung von konstantem Strom für jeden Leuchtmodulaustritt. Möglichkeit zur Systemerweiterung, bzw. Anpassung an andere Modelle. Lichtsteuerung kann über die Slave-Ausgänge um zwei weitere LightDriver 5.0-Module erweitert werden. Ansteuerung von bis zu 15 Verbrauchern. Scheinwerfer und Leuchtelemente werden von der Lichtsteuerung LightDriver 5.0 automatisch erkannt. Regulierung der Leuchtkraft und somit die Wärmeentwicklung gemäß der thermischen Eigenschaften des Scheinwerfergehäuses. Integrierte Wärmesensoren im LightDriver 5.0 und auf jeder Light Source regeln die Lichtleistung bei hoher Wärmeentwicklung automatisch. Individuelle Programmierung von Dauerlicht, verschiedenen Blitz- und Blinksequenzen, Verzögerungen sowie der Helligkeit angeschlossener Lichtquellen. Landescheinwerfer, Taxi, WigWag, Navigations-, Positions- und Antikollisionsbeleuchtung, 2in1-Flächenspitzenbeleuchtung, etc. Unterschiedliche Dimensionen und Optiken. Lichtmodule in weiß, grün oder rot. Kombi-Lichtmodule, rund oder tropfenförmig. Geriffelte oder Klarglasoptiken. Ovale oder stark gebündelte Lichtabstrahlung; WigWag-Beleuchtung.

Zentrales Element bei der Beleuchtungsanlage von InnoFlyer sind die LightDriver als Steuerelement. Die einzigen fest integrierten Kabel sind das Anschlusskabel zum Empfänger und das Kabel für eine externe Stromquelle für das System. In Slave 1 und 2 können weitere LightDriver zum Anschluss vieler weiterer Beleuchtungsquellen angesteckt werden. Der USB Steckplatz dient dem Anschluss am PC zur individuellen Programmierung der Beleuchtungsquellen. In die Ports SLC1 bis 5 können pro LightDriver Unit bis zu fünf verschiedene Lichtquellen angeschlossen werden.

Es werde Licht. Man kann es kaum auf dem Bild festhalten, so intensiv strahlen die einzelnen Beleuchtungskörper. 4,8 V sind das Minimum zum Betrieb. Dabei wird die Lichtintensität bei höherer Spannung nicht erhöht; die LEDs strahlen immer optimal durch eine Regelung der Spannung im System.



Bei einer komplexen Beleuchtung im Modell wird eine LightDriver als Master festgelegt, weitere als Slave angeschlossen. An jeden LightDriver können bis zu fünf verschiedene Lichtquellen angesteckt und individuell je nach ihrer Wirkweise im Original programmiert werden.

zedere beim Anlassen und häufiges Gasgeben beim Rollen erregt, hört man nun nur das Piepsen des Reglers zur Anzeige der Betriebsbereitschaft.

So ein großes Modell elektrisch, geht das? Na klar, sogar ganz hervorragend. Gas geben, losrollen, abheben und fliegen. Ganz geräuschlos geht es zugegebenermaßen dann doch nicht ab. Wenn der Propeller hochläuft, entwickelt er schon in Verbindung mit dem Getriebe seinen eigenen Sound. Und das ist auch gut so, denn man erwartet ein Antriebsgeräusch beim Fliegen und nicht das müde Gesumme eines Schäumlings. Der Sound fällt aber mit diesem Antriebs-Setup deutlich angenehmer aus als bei entsprechendem Verbrennereinsatz.

Ändert sich das Flugverhalten des Modells mit dem E-Antrieb? Ja, ein wenig schon. Und das ist ausschließlich den besonderen Eigenheiten des Antriebs zuzuführen. Bei Teil- und Vollast ist kein Unterschied zu den Verbren-

nern festzustellen; die Fliegerei ist zuverlässig und macht einen Riesenspaß. Im Leerlauf kann man die Verbrenner i. d. R. sicher auf ca. 1.200 RPM im Flug drosseln. Beim Leerlauf/Stopps muss man sich beim E-Antrieb hingegen entscheiden, ob man den Propeller mit der gleichen Drehzahl drehen lassen möchte; dies würde ein leichtes Gasgeben bedeuten. Dann verhält sich das Flugzeug besonders im Landeanflug so, wie im Verbrennereinsatz gewohnt. Wird der Getriebeantrieb komplett gestoppt, kann bei höherer Anströmung der Propeller zwar immer noch durchdrehen (windmilling); dann mit deutlich geringerer RPM. Das hat zur Folge, dass die Bremswirkung deutlich höher ist und die Fahrt schneller abgebaut wird. Daran muss man sich erst gewöhnen, bietet aber auch Vorteile, da so die Landerollstrecke sehr verkürzt wird.

Ein wenig Vorausdenken ist auch beim Durchstarten nötig. Ein gut eingestellter Verbrenner ist in rund einer Se-

### Bezugsquellen

**Dornier Do 27**  
Thoma-Balsa Holz, [www.thomabalsa.de](http://www.thomabalsa.de)

**Antrieb**  
KONTRONIK + SOBEK Drives,  
[www.kontronik.com](http://www.kontronik.com)

**Soundmodul und Antriebsakkus**  
robbe / Aviotiger,  
[www.aviotiger-germany.de](http://www.aviotiger-germany.de)

**Beleuchtungsanlage**  
InnoFlyer, [www.innoflyer.ch](http://www.innoflyer.ch)

**Akkuweiche, Gyro und RC-Versorgung**  
PowerBox, [www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)

**Servos**  
Multiplex Modellsport,  
[www.multiplex-rc.de](http://www.multiplex-rc.de)

**Propeller**  
SEP-Luftschaublen, [www.sep-ls.de](http://www.sep-ls.de)  
Elster Modellbau,  
[www.elster-modellbau.de](http://www.elster-modellbau.de)

**Folien-Decals**  
JR-Foliendesign,  
[www.jr-foliendesign.de](http://www.jr-foliendesign.de)

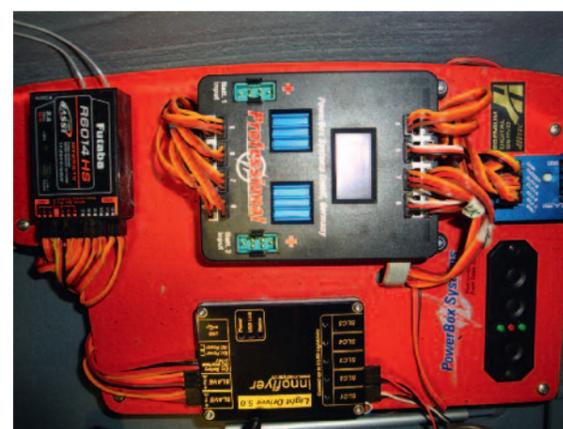
**Verglasung**  
Rücker Modellbau, [www.tiefziehbox.de](http://www.tiefziehbox.de)

kunde hochgelaufen. Das ist auch mit einem Getriebe realisierbar. Aus Sicherheitsgründen und zur Schonung des Getriebes gibt es jedoch einen Sanftanlauf, der relativ schnell die nötige Kraft an den Propeller bringt, dabei aber das Getriebe nicht überlastet. Die Zeit für das Hochlaufen von 0 auf 100% kann über die ProgUNIT zwischen 8 und 60 Sekunden eingestellt werden. Ich habe auf den Sanftanlauf verzichtet und muss nun immer daran denken, nicht wie bei einem Verbrenner das Gas schlagartig aufzureißen.

In der Luft macht die Do 27 eine gute Figur. Eingeschränkter Kunstflug ist wie beim Original problemlos. Begünstigt durch die Spaltklappen und Vorflügel überzeugen die Langsamflugeigenschaften. Bei dem Schub/Gewichtsverhältnis sind auch Seglerschlepps mit 20kg-Großseglern kein Problem. Und um wirklich die letzten Erwartungen bei den Beobachtern auf dem Modellflugplatz zufrieden zu stellen, rollt man dann nach der Landung auch mit der noch vorhandenen E-Power zum Abstellplatz zurück; natürlich mit aktiviertem Soundmodul.

### Fazit

Die Do 27 eignete sich hervorragend in der Funktion als Systemträger und darüber hinaus. Die Flugeigenschaften dieses Großmodells sind beispielhaft



Die Do 27 war als Systemträger geplant. Hochwertigen Komponenten Empfänger, PowerBox Akkuweiche und Kreisel, Schalter und die Steuerung der InnoFlyer-Beleuchtungsanlage sind auf einer Trägerplatte platziert. Sie ist im Bereich des Copilotensitzes positioniert, der hierzu weichen musste. Durch die großen Fensterflächen sind die Komponenten gut sichtbar und stören die sonstigen Scale-Elemente im Rumpfbereich überhaupt nicht, im Gegenteil. Alle Betrachter freuen sich eher, dass auch einmal die elektronischen Besonderheiten eines Modells nicht immer versteckt werden.

harmlos. Neuerdings wird sie von der Firma Thoma Balsa auch wieder in der Scale-Ausführung angeboten (Siehe Teil 1 in MFI 6/2017). Der Elektroantrieb hat im Flugmodellbau in den letzten Jahren eine gewaltige Leistungssteigerung erfahren, das wird mit dem Kontronik KSG E-Antrieb besonders deutlich. Dieser drehmomentstarke, geräuscharme und emissionsfreie Antrieb setzt sich mehr und mehr durch. Der Werbung »Kraftvoll, leise, sauber, ständig einsatzbereit, immer funktionsfähig« kann ich nur zustimmen. Das KSG hat sich als praxistgerechter, sehr hochwertiger Antrieb herausgestellt. Es ist vollgas- und durch den aktiven Freilauf teillastfest, und damit hervorragend für die Schlepp-Szene sowie für große Scale-Modelle und darüber hi-

naus geeignet. Die SEP-Propeller der Power Serie haben sich in Verbindung mit dem E-Antrieb durch Torsionsfestigkeit, geringem Gewicht und hohem Wirkungsgrad ausgezeichnet. Will man trotzdem noch einen kleinen Verbrennereffekt erzielen, benötigt man ein entsprechendes Soundmodul. Diese Marktlücke hat u.a. robbe Modellsport/Aviotiger erfasst und bietet mit dem Soundmodul einen preisgünstigen Geräuschgenerator an. Ein hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis weisen die eingesetzten robbe NXE Power-Akkus auf. Die PowerBox Systems-Komponenten als Energiespender für die RC-Anlage sowie die Akkuweiche Professional und der Kreisel iGyro 3e sind ebenso hochwertig und absolut beispielgebend für ihre Zunft.



Scheibenmaterial gehört leider nicht zum Lieferumfang, ist aber bei den großen Fensterflächen absolut notwendig. Hier ist man mit der Firma Rücker Modellbau an der richtigen Adresse. Die Verglasung besteht aus glasklarem Vivak PET-G Kunststoff. Die optimale Dicke beträgt bei diesen großen Flächen 0,75 mm. Für die Do 27 kann es an den Fensterrahmen verschraubt werden. Tiefziehen ist nicht nötig, da die Scheiben nur eindimensional gebogen werden müssen. Die beidseitige blaue Schutzfolie wird erst nach Zuschneiden und Anpassen abgezogen, damit die Scheiben vor Kratzern beim Anpassen geschützt bleiben.

Ein weiteres Highlight im wahrsten Wortsinn ist das neue Beleuchtungssystem der Firma InnoFlyer. Diese innovative Neuentwicklung ist modular und programmierbar mit den Einzelkomponenten Steuerung, Lichtquellen und Optiken aufgebaut. Dank modernster Hochleistungs-LEDs sind die einzelnen Lichtquellen auch bei hellem Tageslicht hervorragend zu erkennen. Vertrieben werden die Systeme neuerdings in Deutschland von der Firma iRC-Electronic Emcotec. Die Leuchtelemente sind das I-Tüpfelchen für den Scale-Charakter der Do 27. Als Schlusswort kann man nur sagen, dass solch ein großes und mit hochwertigen Komponenten ausgestattetes Scale-Modell richtig Spaß im Einsatz macht.