

Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Coandajet mit Schubklappe

Abschätzung und Entwicklungstand
November- 2017



Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Wieso neue Antriebskonzepte im Segelflug?

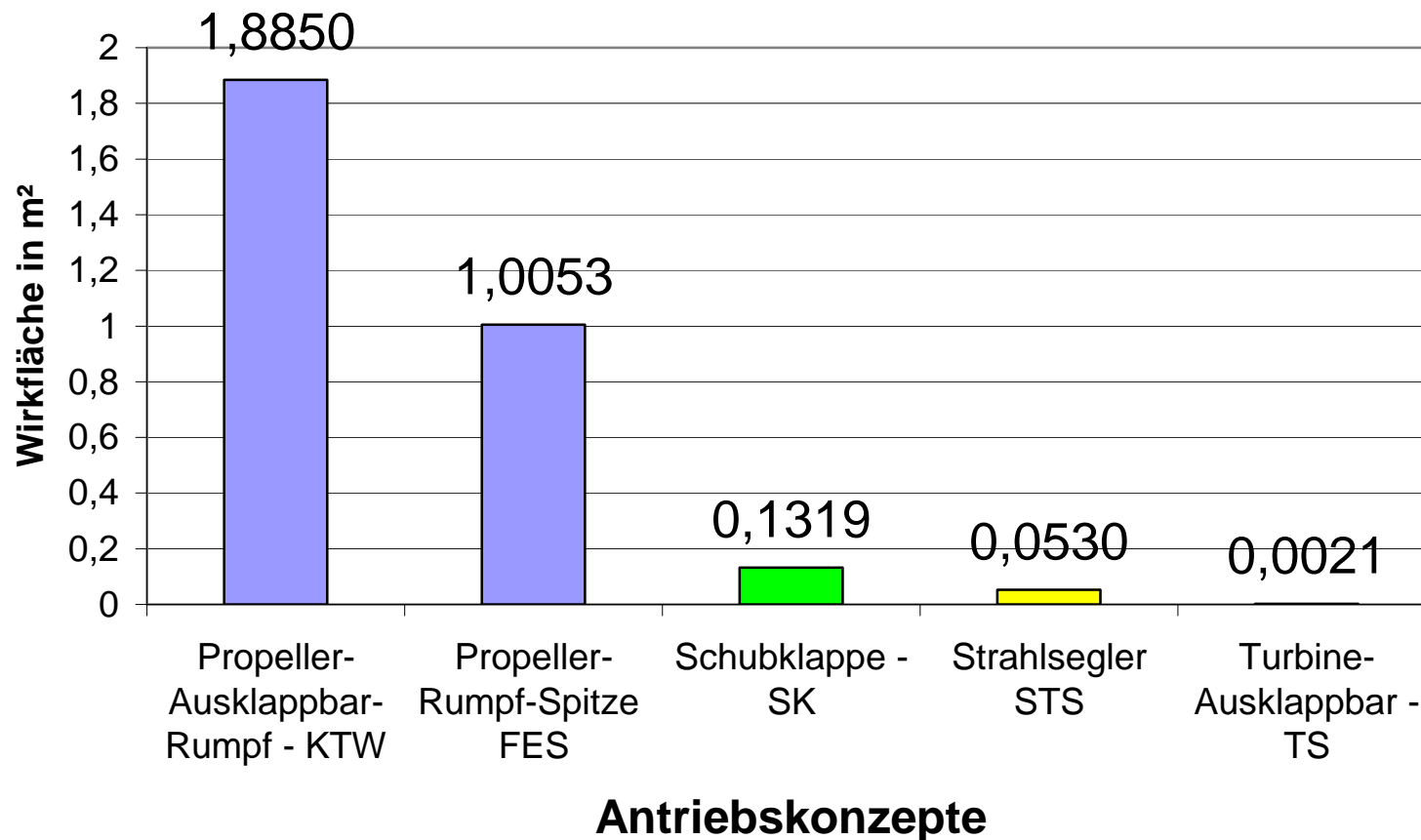


- Problem des Startens



Wirkflächen verschiedener Antriebskonfigurationen

Wirkflächen Vergleich verschiedener Segelflugzeug- Antriebskonzepte

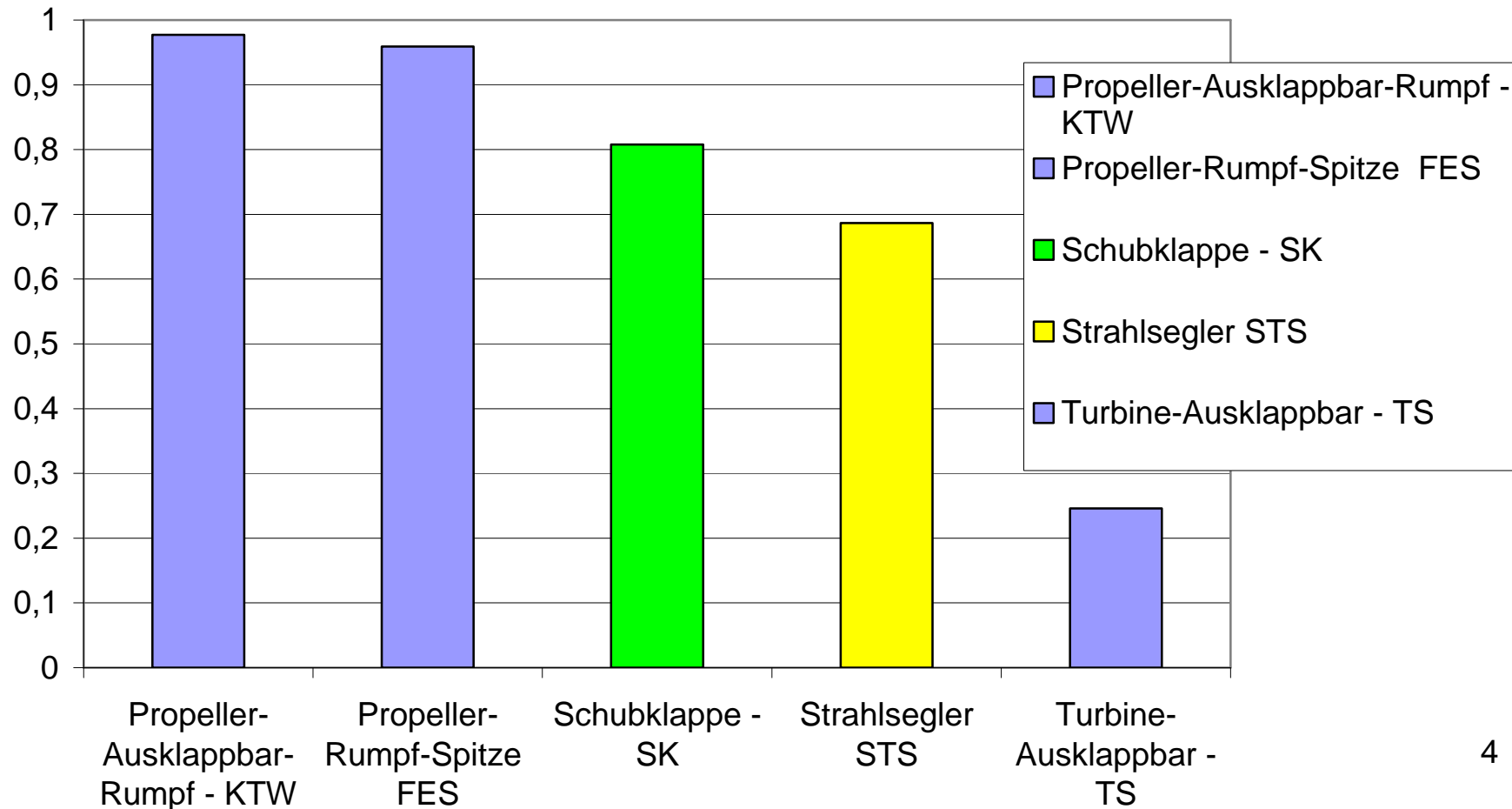




Strahlwirkungsgrade der Antriebskonfigurationen

Schubkonzepte-Abschätzung-V10-SRU

Strahlwirkungsgrade verschiedener Antriebskonzepte für die Erzeugung von 100 N Schub



Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Was ist eine Schubklappe ?

Begriffsvorschlag: Eine Vorrichtung
Gebläseereihen aus der
Flügeloberfläche auszufahren



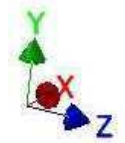
Schubklappe =



Was ist ein Coandajet ?

Begriffsvorschlag:

- ein (Segel)-Flugzeug mit ausfahrbaren Schubgebläse-reihen, anstelle der Schempp-Hirth Klappen, das einfach zwischen



Kraft- und Segel-Flug
wechseln kann

Bild-Schubklappe-CAD-Segsym

Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Spezielle Vorteile vieler Impeller

- Betrieb nur im Teillastbereich
- kleine Impeller passen in die Schempp-Hirth Klappe
- dadurch keine weiteren Steuerelemente notwendig
- Redundanz
- Auftriebserhöhung im Schub-Klappenbereich



Komponenten dafür – handelsüblich

off the shelf

- Impeller-Anbieter – Hacker, Schübeler
- Batterien: Modellflug-Standard 8 kg/kWh Lipo
technische Batterien LiFePo 12kg/kWh
- Regler : MGM Controller aus Zlin bei Brno oder
YGE Controller aus Wallenhorst
- Schempp-Hirth Klappe – ein Standard
- Segelflugzeug – in Deutschland oder Europa
erhältlich

Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Komponenten traditionell - SH-Klappen



Schempp-Hirth Klappen
St. Cirrus

Flugwissenschaftlichen
Fachgruppe Göttingen
DLR -Gelände



Abschätzung nach Herstellerangaben

	Schübeler DS-86-AXI HDS + TP5660- 9D+MGM25083	
Spannung1	31	V
Schub1	58	N
Strom1	103	A
Leistung1	3193	W
Spannung2	39	V
Schub2	75	N
Strom2	155	A
Leistung2	6045	W
SchubproLeistung1	18,16473536	N/kW
SchubproLeistung2	12,40694789	N/kW
SchubproLeistunggemi	15,28584162	N/kW

Extropolation

Abschätzung von Schüben und Leistungen aus Referenzwerten
Subskript 2, bekannter Wert, Subskript X, zu extrapolierender Wert

$$\frac{n_X^2}{n_2^2} = \frac{F_X}{F_2} \text{ und } \frac{n_X^3}{n_2^3} = \frac{L_X}{L_2} \Rightarrow F_X = \frac{L_X^{2/3}}{L_2^{2/3}} \cdot F_2$$

$$\Leftrightarrow F_X = L_X^{2/3} \cdot \frac{F_2}{L_2^{2/3}} \text{ mit : } \frac{F_2}{L_2^{2/3}} = T_{REF} \text{ : Referenzterm}$$

$$\Leftrightarrow F_X = L_X^{2/3} \cdot T_{REF}$$

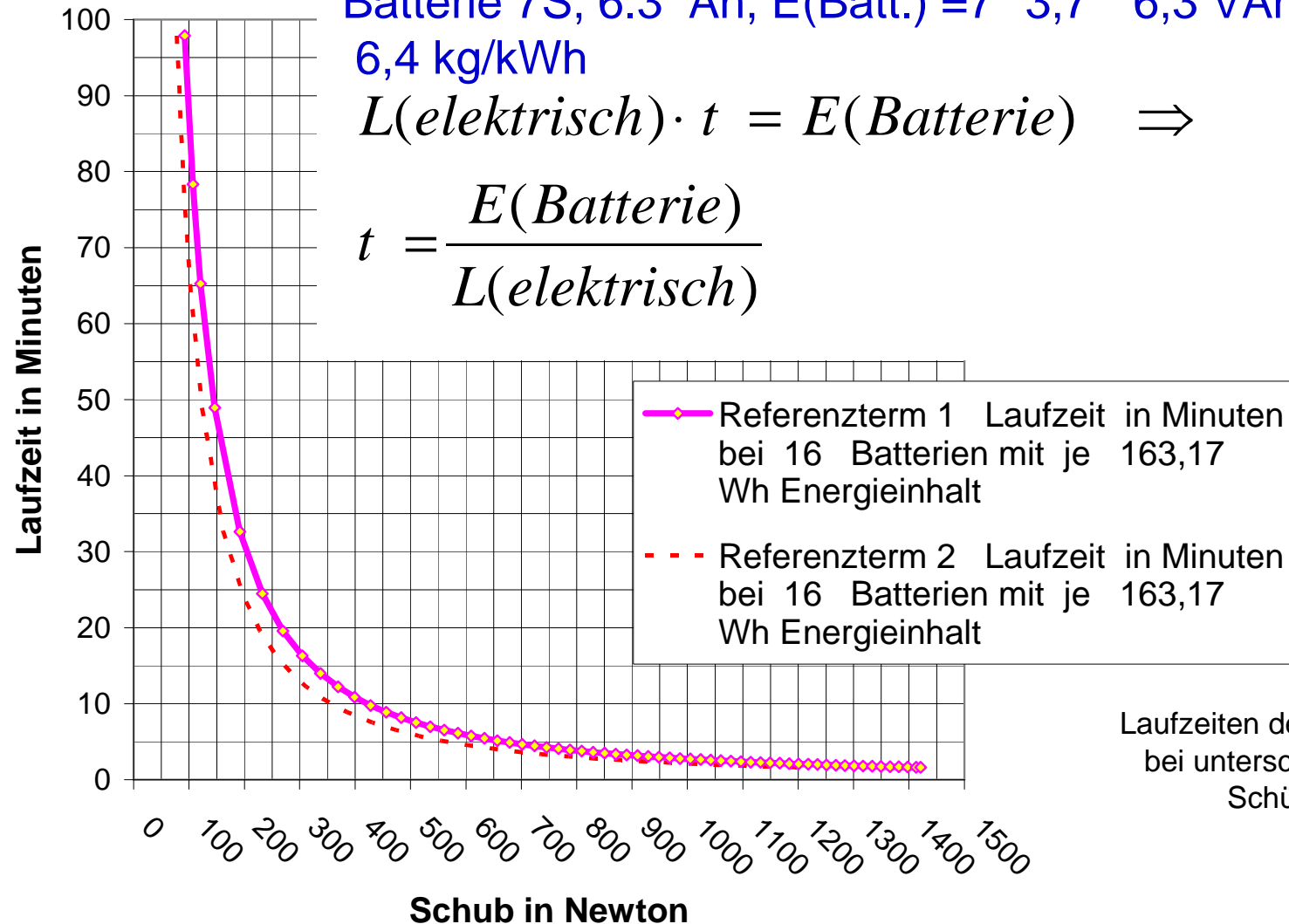
Energieverbrauchsabschätzung aus Leistung und Zeit

Batterie 7S, 6.3 Ah, $E(\text{Batt.}) = 7 \cdot 3,7 \cdot 6,3 \text{ VAh} = 163 \text{ Wh}$

6,4 kg/kWh

$$L(\text{elektrisch}) \cdot t = E(\text{Batterie}) \Rightarrow$$

$$t = \frac{E(\text{Batterie})}{L(\text{elektrisch})}$$



Laufzeiten des Antriebes
bei unterschiedlichen
Schüben

Schubklappe =



Flugprofil für ein Segelflugzeug, Start, Steigen, Reiseflug

Gewicht Antrieb, 26 kg, $26\text{kg}/16 = 1,625 \text{ kg}$,
Gewicht Batterien 17 kg Batterien,
Klappenkonstruktion 10 kg
beidseitig _____

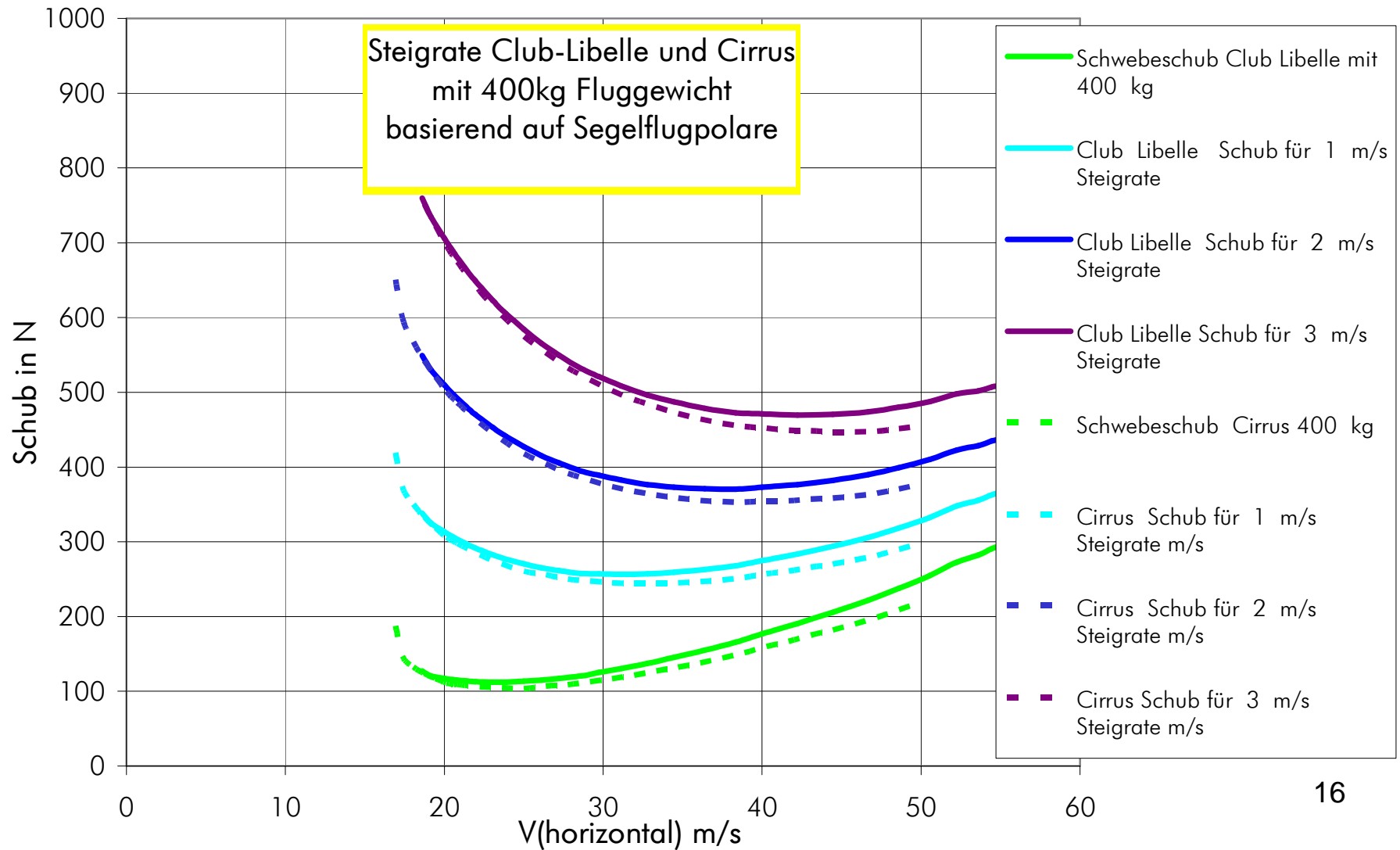
Summe : **53 kg**

Flugprofil für 400 kg Segler	Schub in N	Zeit in s	Zeit in Minuten	Verbrauchte Energie in kWh	Verbrauchte Energie in %	Energie Reserve in %
Rollen	700	60	1	0,59	22,47	77,53
Steigen	400	300	5	0,05	51,07	26,46
Schwebeflug	105	600	10	0,33	12,77	13,69

Schubklappe =



Schub und Steigwerte, was sind 5 min 400 N „wert“?





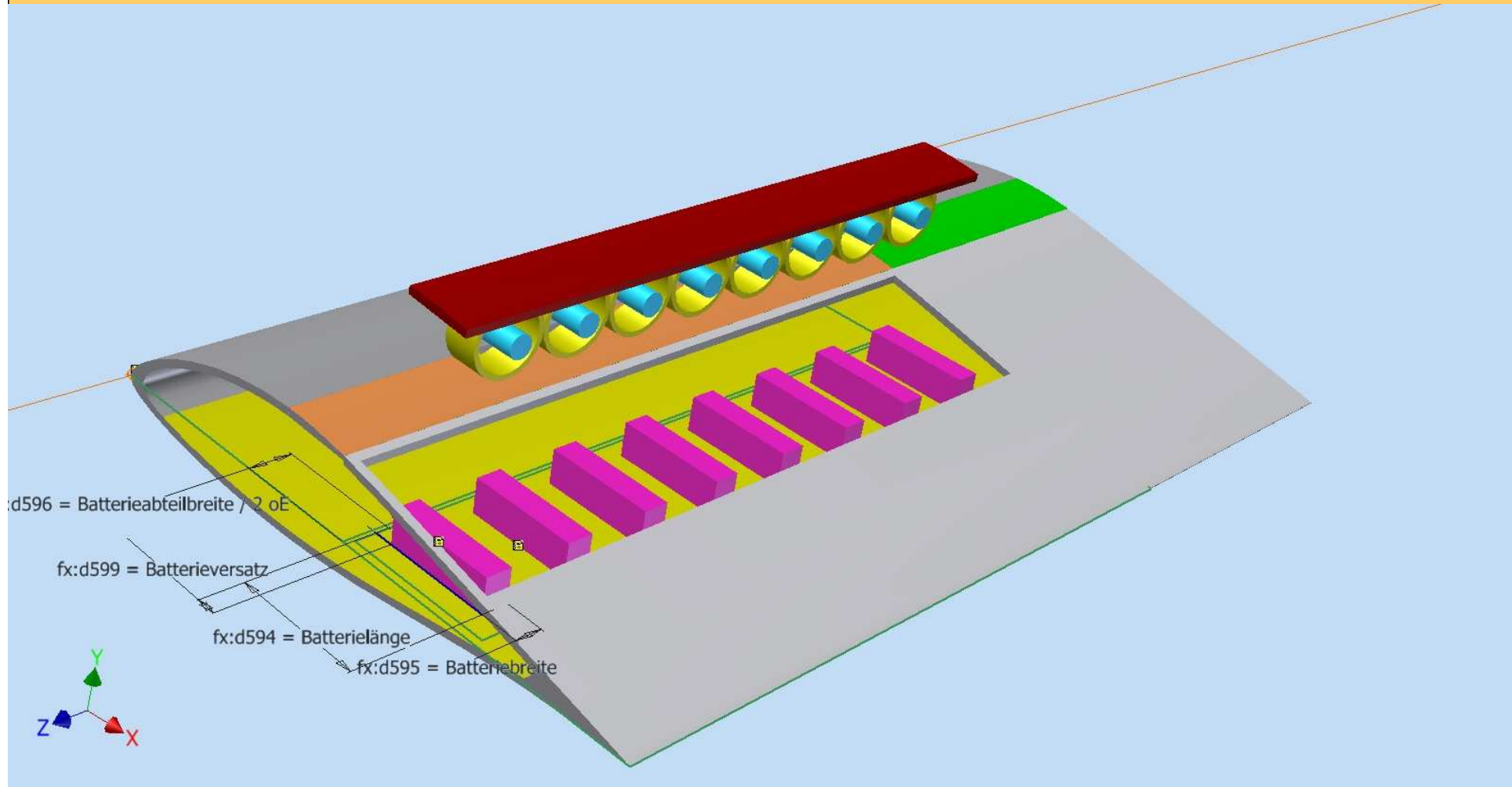
Vorteile und Problempunkte –Um-Denken

- Coandajet – ,Auftriebserhöhung ??
- Profildicke bei Carbonflächen geringer als bei „Glasflügeln“ – verdickte Profile im Klappenbereich?
- Klappenmechanik – schierend – linear ?
- Einlauffläche der Gebläserieseie – wie optimal?
- **Kabelverbindung Batterie – Regler – Motor**
- **Extreme Nähe Batterie, Regler, Motor suchen!**
- **Zugänglichkeit Batterien, Gebläse und Regler**
- Landestoß – Empfindlichkeit
- Energierückgewinnung
- Benutzung der „Schubklappen“, Schleppstrahl-Landungen??
- **Brandschutz (viele getrennte kleine Batterieeinheiten)**
- Ladevorrichtung – Zentral oder an jeder Fläche?
- Regelung durch ein generelles Steuersignal für alle Regler, zwei Signale für zwei Flächen, oder ein komplettes Regelungssystem für alle Gebläse Bsp: Volocopter

Schubklappe =



Batterieanordnung im Tragflügel



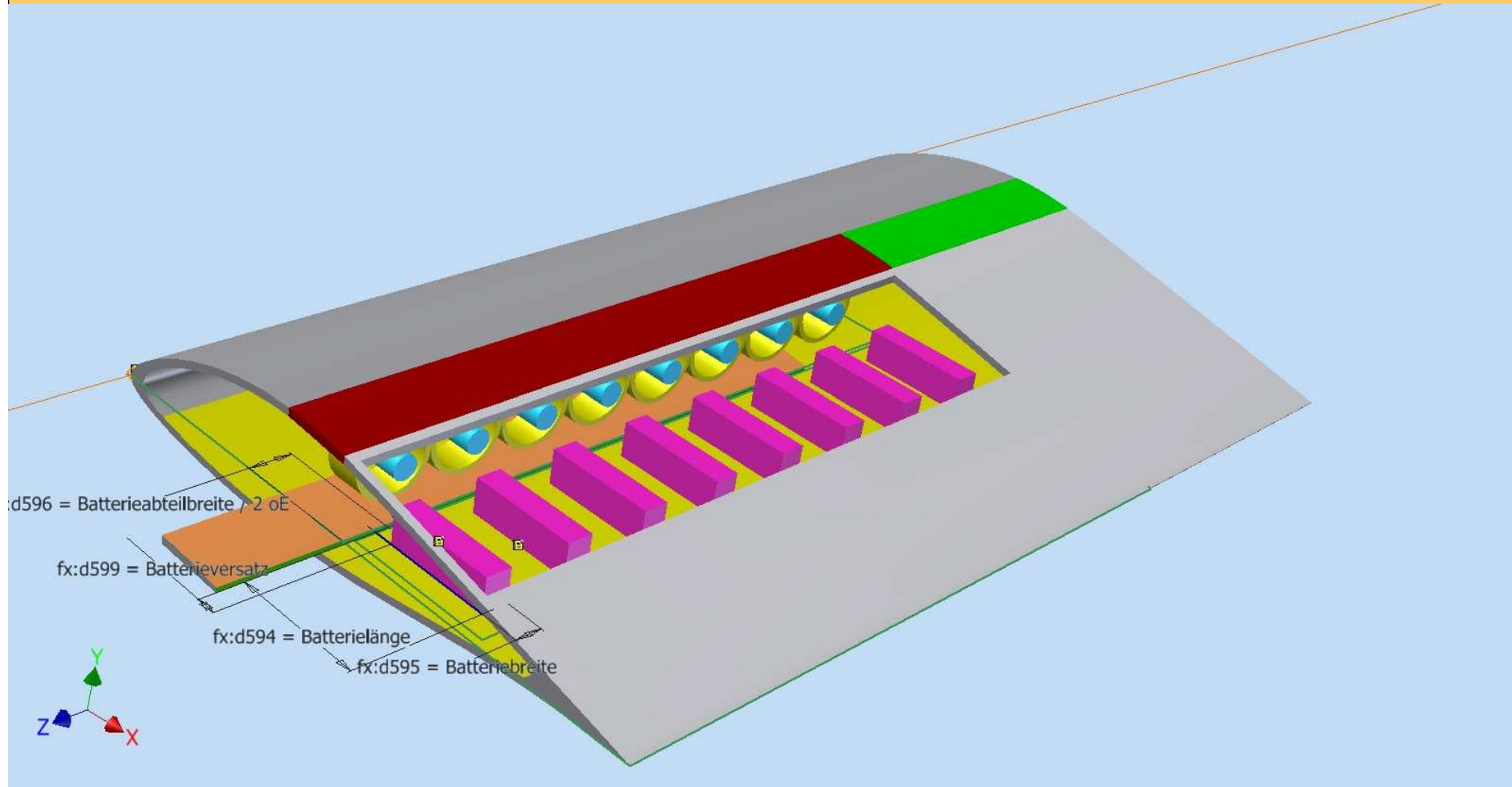
Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



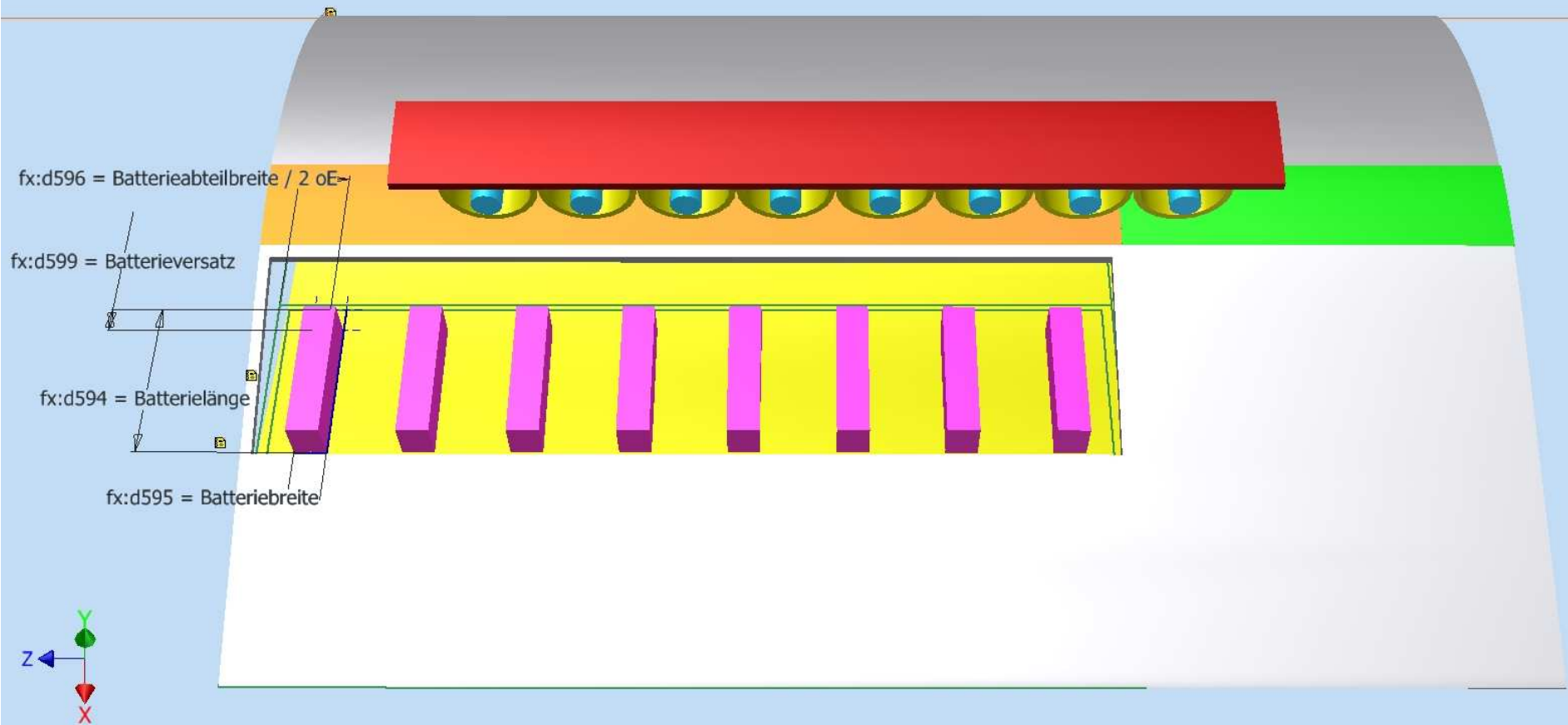
Batterieanordnung im Tragflügel



Schubklappe =



Batterieanordnung im Tragflügel





Ziel: Partner für ein Versuchsmodell gewinnen

- Gutes Verhältnis Risiko zu Chance, da alle Komponenten vorhanden sind. (Reichmann: Gegenwindwende)
- Begrenzte Eingriffe an Serienflugzeugen
- Bedarf eines streißfreien Segelflugantriebes
- Bedarf eines klimaneutralen Sportflugzeuges
- liegt im E-Trend
- zukunftsweisend
- aber auf vorhandene Struktur aufbauend

Schubklappe =



AMELSSENS
INNOVATIONSMANAGEMENT



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Coandajet.com – den grünen Weg gehen

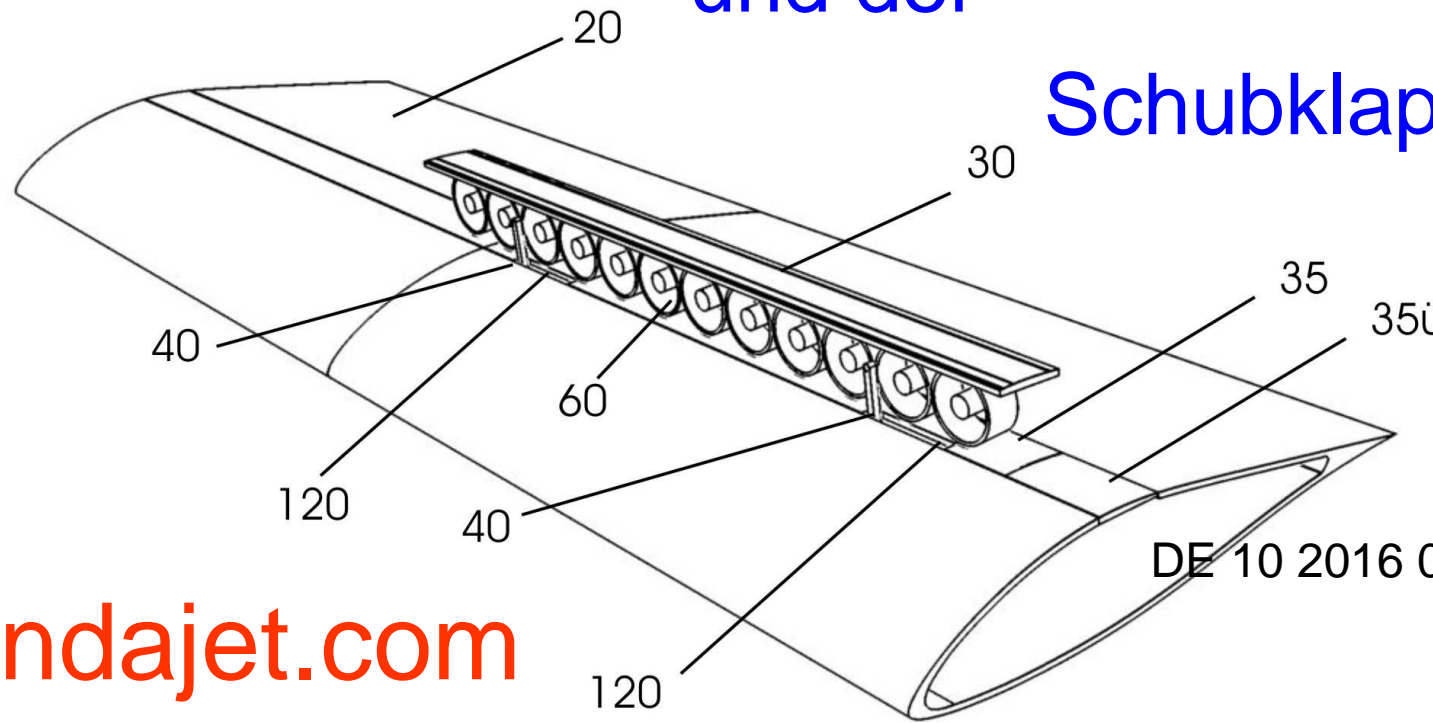


Fragen zur Idee

Fig. 11

des Coandajets
und der

Schubklappe



DE 10 2016 020216.0

Coandajet.com