

7. Tagung „Feinwerktechnische Konstruktion“

Systemanforderungen im Entwurf Elektro-Mechanischer Antriebe

Dr. René Beckert
Geschäftsführer EMEC-Prototyping UG

Elektronik



Mechanik



Service

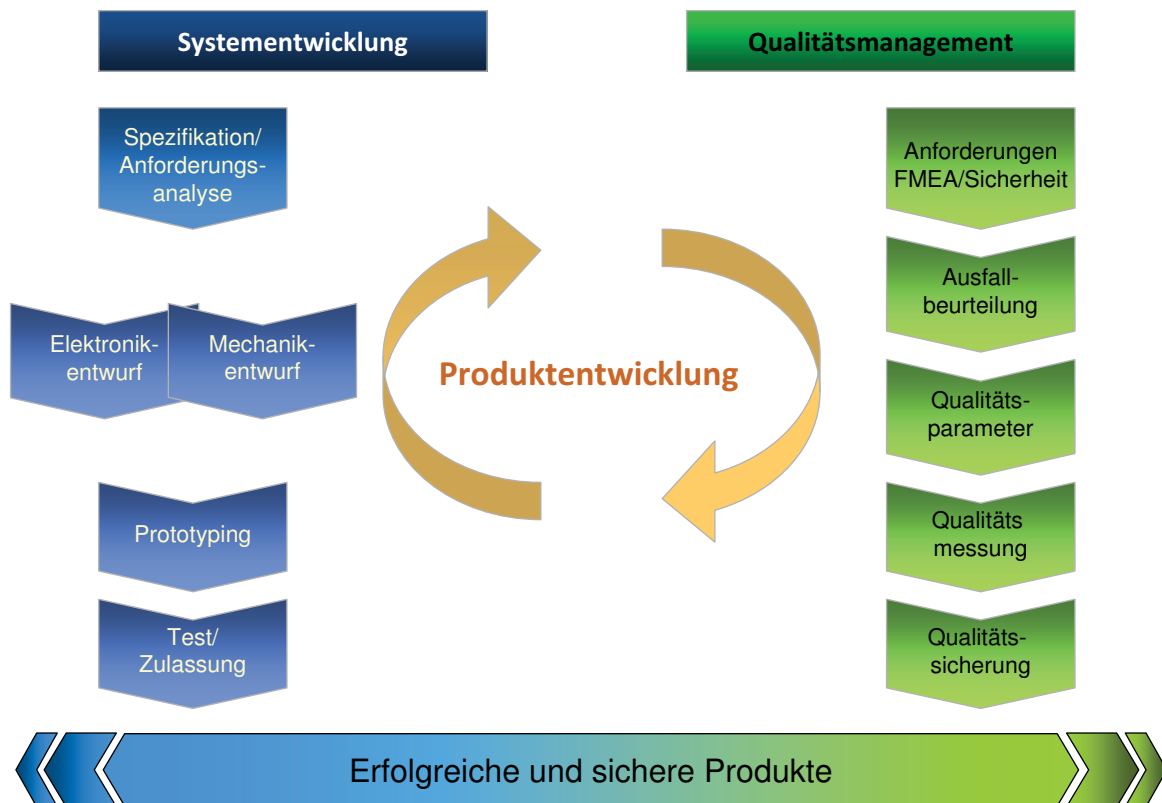
PowerTools



E-Mobility



Industrie



Spezifikation, Entwicklung, Test und QS-Entwicklung eines Akku-Rasentrimmers für professionelle Anwendungen



Anforderungen an den Antrieb



- Große Leistungsvarianz für unterschiedliche Werkzeuge (Blade und Nylonschnur)
- Hohe Effizienz im Dauerbetrieb (roter Nylonschnur) für Akkusysteme
- Geringe Wärmentswicklung (Werkzeugwechsel)
- Geringe Geräusentwicklung (Blue Angel 96 dB(A))
- Hohe Robustheit (Bump Feed)
- Geringes Gesamtgewicht -> Balance des Systems durch sehr leichten Antrieb
- Hohes IP Rating (z.B. Kärcher geeignet)
- Demontierbarkeit für Instandsetzung
- Einfache und zuverlässige Montierbarkeit unter Berücksichtigung der M-Richtlinie (insbesondere der Lager)
- Geregelter Antrieb mit Hallsensorsteuerung

Bestimmung Leistungsanforderung der Applikation



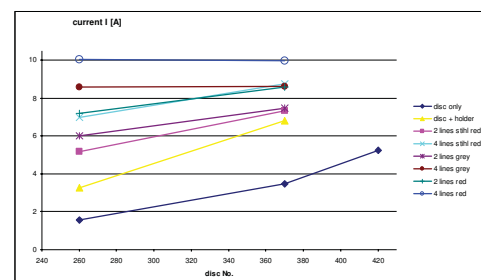
Motor

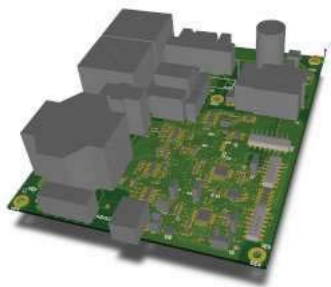
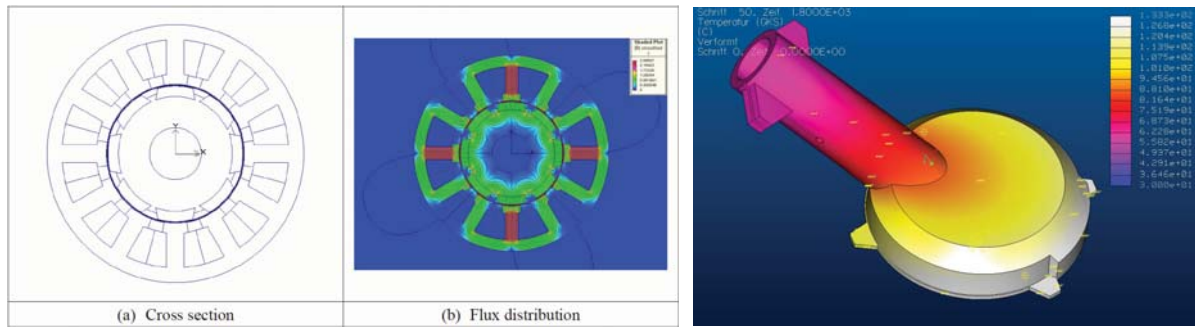
Drehmoment-
erfassung

Drehzahlerfassung

Anbindung
Schneidwerk

- Spezifikation der Messgrößen
 - Drehmoment
 - Drehzahl
 - Stromaufnahme
 - Spannungsverlauf
 - Temperaturverhalten
- Kalkulation/Spezifikation Messbereiche
- Auswahl Antriebseinheit
- Anfertigung Messkopf
- Auslegung der Antriebseinheit

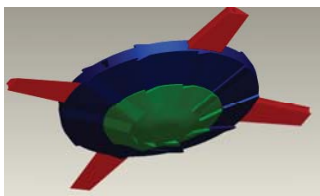
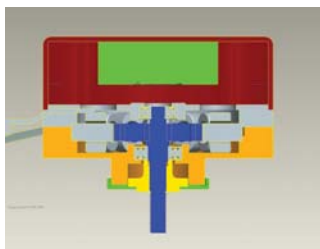




Systembaukasten für mehrere Antriebe

Sicherheitsanforderungen für Bremse, Sensorik etc.

Geringe Wärmeentwicklung

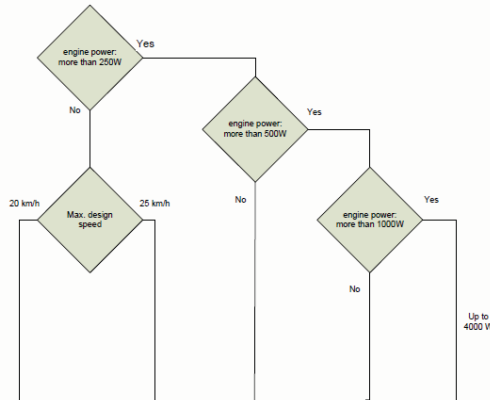


Entwicklung Rasentrimmer

- Elektro-mechanische Spezifikation
- Bauraumabschätzung
- Spezifikation und Entwicklung Display und Ansteuerung
- Entwicklung und Berechnung strömungsoptimiertes Mähwerk
- Entwicklung und Konstruktion der Komponenten:
 - Sicherheitsgriff
 - Akkuhalter
 - Mähkopf mit Antrieb
 - Flexibles Kreuzgelenk
 - Ansterelektronik für Drehzahlregelung
- Aufbau Funktionsprototyp
- Test und Erprobung
- Simulation und Optimierung der Druckgussteile
- **Ergebnis:** nicht optimale Erreichung der Anforderungen

Different types of light vehicles

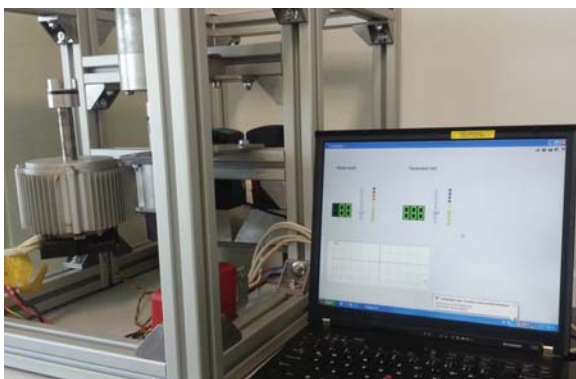
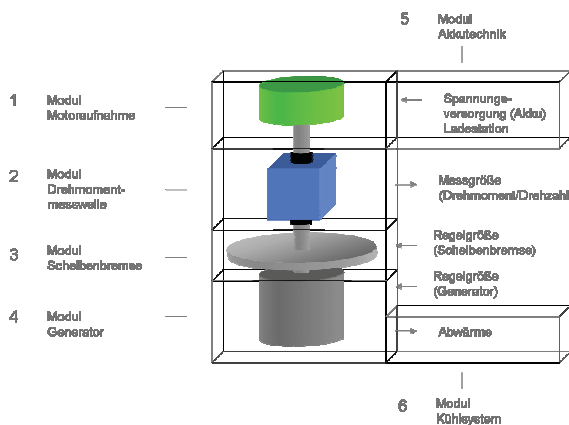
- more than 250W OR
- more than 25km/h OR
- Engine-only-drive



pedals required	No		Yes		No	
max. design speed (only motor)	20 km/h	25 km/h	20 km/h	25 km/h	45 km/h	
engine power	250 W		500 W		4000 W	
engine-only drive	Yes		max. 20 km/h		Yes	
motor-assisted drive while pedaling	max. 20 km/h	max. 25 km/h	No		max. 25 km/h	
EC type-approval (2002/24/EC)	Yes		Yes		Yes	
operating permit	Yes		Yes		Yes	
vehicle licensing requiring	No		No		No	
obligation to insurance	Yes		Yes		Yes	
insurance indicator plate	Yes		Yes		Yes	
vehicle registration mark	No		No		-	
mofo test certificate (driver)	Yes		Yes		Yes	
driver's license	No		No		No	
motorbike helmet	bicycle helmet recommended	motorbike helmet	bicycle helmet recommended	motorbike helmet for +20km/h	motorbike helmet	

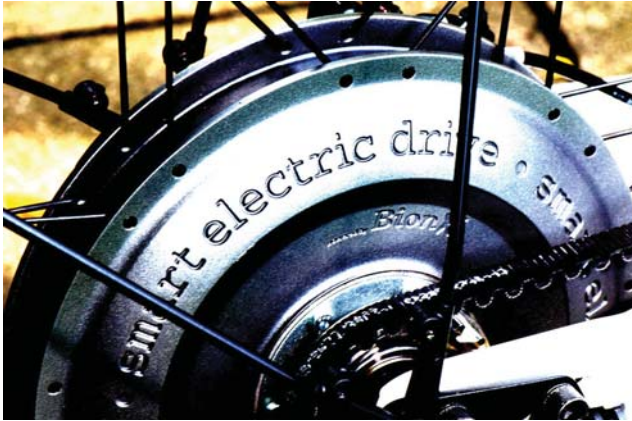
Berücksichtigung von Normen und Richtlinien spielen bereits in der Planung eine immer größere Rolle

- Viele bestehende Systeme ändern ihre Einordnung durch zusätzliche Antriebe (z.B. Fahrrad -> Pedelec)
- Durch Änderung der Technologie ändern sich auch die Anforderungen (z.B. Sicherheitsbremse bei E-Kettensäge)
- Antrieb, Akkusystem und Nutzerinterface kommunizieren zunehmend, was zusätzlichen Testaufwand bedeutet (vgl. EMV Probleme bei E-Bikes)
- Viele Antriebe werden vernetzt, was zusätzlichen Sicherheitsbedarf and den Schnittstellen verlangt



Entwicklungs- und Abstimmungsumgebung für elektrische Antriebe

- Modulbaukasten
- Abbildung des gesamten Antriebsstranges inkl. Stromversorgung oder Akkusystem
- Unabhängige Messung der Mechanischen und Elektrischen Größen
- Erfassung und Auswertung der Bus- und Datenprotokolle zwischen Antrieb, Sensorik und Akkusystem
- Reproduzierbare Lastprofile zur Optimierung
- Angepasste Bremswirkung (z.B. Direkt, Rolle od. Applikation)
- Bremsleistung bis zum Stall des Antriebs zur Evaluierung von Sicherheitsmechanismen
- Unterstützung von Rekuperation des Antriebs z.B. für E-Bikes



Anforderungen an zukünftige elektrische Antriebe

- Große Modularität in einer Vielzahl von Leistungsbereichen mit automatischer Adaption
- Mehr Freiheitsgrade im Entwurf der Produkte
- Trend zu Direktantrieben auch in translatorischen Bewegungen
- Verschärfung der Effizienznormen und Zunahme von geregelten Antrieben in der Industrie
- Bessere Verbindung der Produktentwicklung und der Antriebsentwicklung durch modulare Antriebs-Plattformen (vgl. Ansätze eines modularen Smartphone)
- QS aus Massenproduktion auch in Kleinserien durch Modularisierung

-> Arbeitsschwerpunkte von [EMEC-Prototyping](#)

Partnership for Innovations Made in Germany

EMEC-Prototyping UG
(haftungsbeschränkt)

Dr. René Beckert
Managing Director

Franklinstrasse 20
01069 Dresden/Germany
www.EMEC-Prototyping.com

rene.beckert@emec-prototyping.com
Phone: +49.351.87323408
Fax: +49.351.87323401
Mobile: +49.172.8143950

Zertifiziert nach:



Mitglied im:



High Tech  Startbahn
Netzwerk