

Energieeffizienz im Automobil durch integrierte Schaltkreise aus Erfurt



We Engineer
The Sustainable Future.

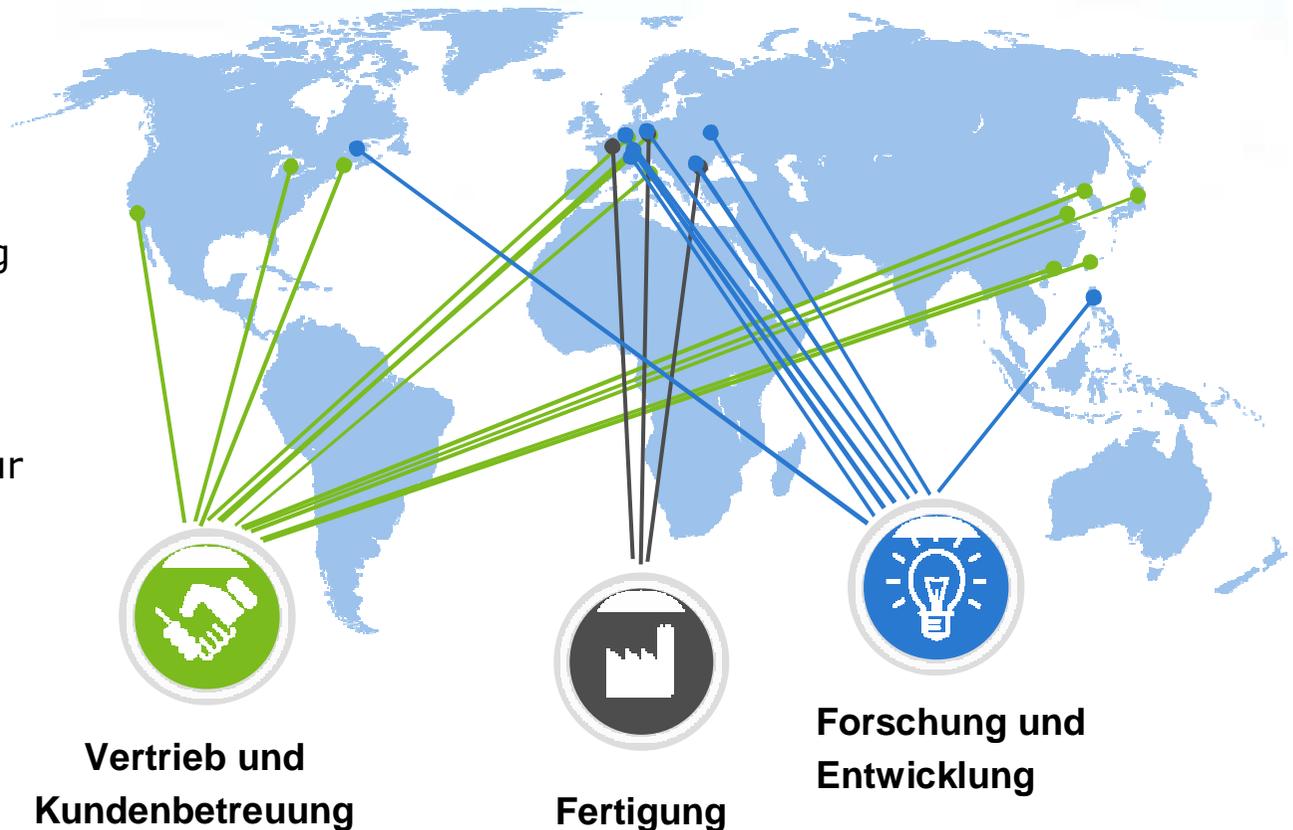


The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.

Melexis- Gruppe – Eine Kurzzvorstellung

Internationaler Halbleiterhersteller

- Gründung 1989
- Weltweit 750 Mitarbeiter
 - In 12 Ländern
 - Und 16 Standorten
- Entwicklung und Fertigung von **Integrierten Schaltkreisen (ICs)** vorzugsweise für Automobilanwendungen
- Fokus auf Technologien zur Kraftstoff-Einsparung und Senkung des CO2 Ausstoßes
- Umsatz 2010: 220 Mio Euro



Melexis GmbH Erfurt

- Niederlassung in Erfurt Süd-Ost
- Ca. 170 Mitarbeiter



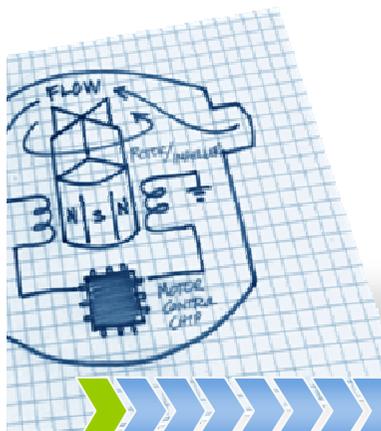
- Zusammenarbeit mit Partnern in Thüringen



**We Engineer
The Sustainable Future.**

Entwicklungsprozess eines Integrierten Schaltkreises

Idee



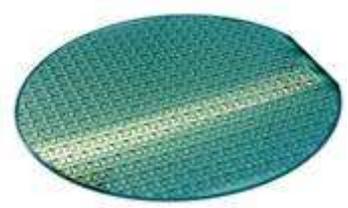
1 IC Entwurf



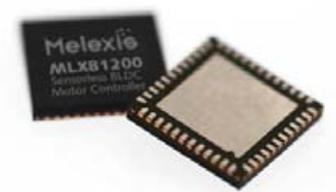
3 Wafer Test



5 Final Test



2 Wafer Herstellung



4 Verpacken



Kunde



We Engineer
The Sustainable Future.



Energieeffizienz im Automobil

■ Ziele

- Einsparung von Kraftstoffen
- Senkung von CO, CO₂, NO_x, HC, Partikel - Emissionen

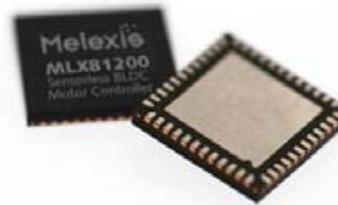
■ Mittel

-
- Materialeinsparung und Gewichtsreduzierung
- Optimierung im Antriebsstrang
- Reduzierung des elektrischen Leistungsverbrauches
-

Wie ist das mit intelligenten Schaltkreisen aus Erfurt umsetzbar?



**We Engineer
The Sustainable Future.**



The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.

Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 1: Schalter



Schalter in der Tür



Schalter am Lenkrad



Schalter im Dashboard

- **Klimaregelung**
- **Bedienelemente zum Radio**
- **Schalter für Licht**
- **....**



Schalter zur Sitzverstellung/Heizung

Schalter können zu Gruppen (Cluster) zusammengefasst werden



Schalter für Schiebedach



**We Engineer
The Sustainable Future.**

TFR, 16.05.2011, Rev. 3, Page 6

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.



Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 1: Schalter



Die klassische Verdrahtung...



**ca. 4 km Kabel: Daimler,
Maximalausstattung 2009,**

Oder...



...der intelligente Schalter.



**We Engineer
The Sustainable Future.**

TFR, 16.05.2011, Rev. 3, Page 7

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.

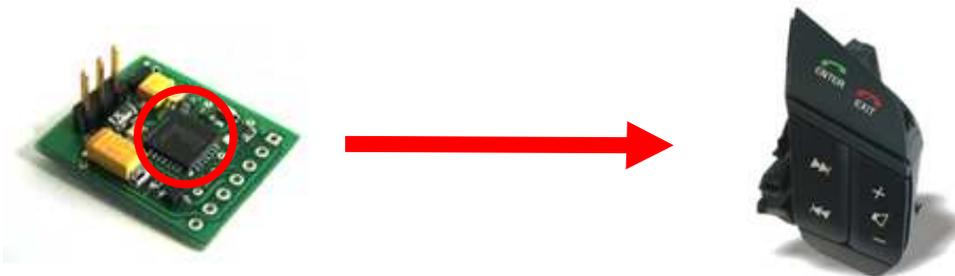


Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 1: Schalter

Idee (Melexis/BMW) ca. 2003:

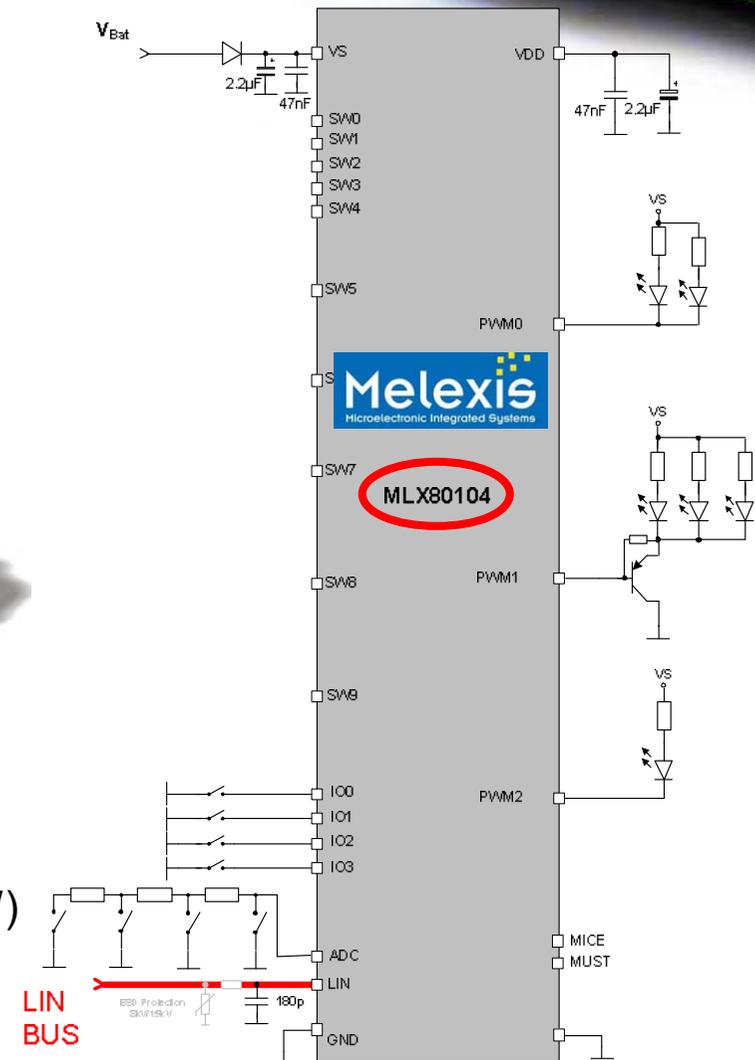
- Gruppierung der Schalter
- Eine Elektronik pro Cluster
- Eine Netzwerkleitung (LIN- Bus) pro Cluster
- Entwicklung eines einheitlichen Firmen-Standards für Schalter im Auto
- Ziel: **Intelligenz im Schalter**



In Serie seit 2008

Motivation:

- Einsparung von Kupfer im Verdrahtungsaufwand (Material, Gewicht, Kosten)
- Schalter werden durch Intelligenz (Hardware / SW) konfigurierbar / programmierbar:
Vereinfachung von Fertigungsabläufen

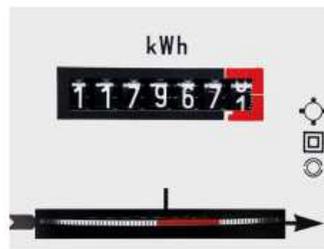


Elektromotoren im Automobil



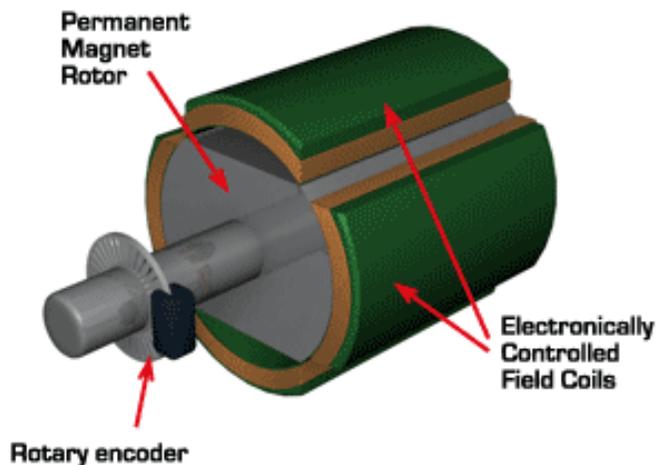
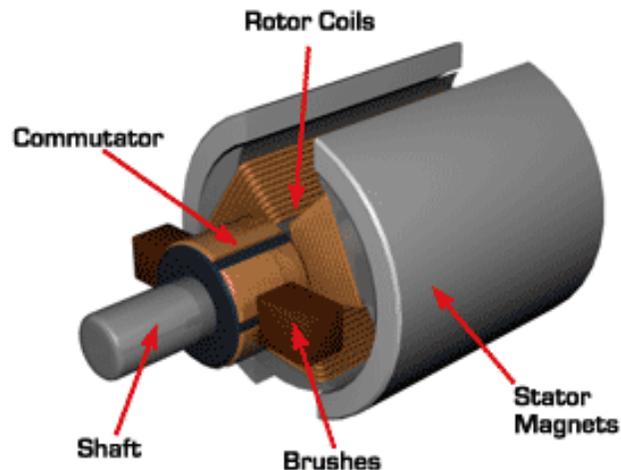
- **Hauptantriebsmotoren (Hybrid-, Elektro-Fahrzeuge)**
- **Steller**
 - Fensterheber, Sitzversteller, Schiebedach, Höhenversteller...
 - Abblendlicht, Kurvenlicht,...
 - Drosselklappen im Luftstrom, Abgasstrom, Klima-Bereich, ...
 - Lenkassistent
 - ...
- **Dauerläufer (Elektrische Nebenaggregate)**
 - Kraftstoff-, Wasser-, Getriebe-Öl-, Schmiermittel-, Hydraulik-Pumpen, ...
 - Kühlerlüfter, Klimalüfter, Batterie-Kühler...
 - Kompressoren,...
 - ...

In modernen Fahrzeugen sind bis zu 160 Elektromotoren in Betrieb!!



**We Engineer
The Sustainable Future.**

Elektromotoren in elektrischen Nebenaggregaten



<http://www.zeva.com.au/tech.php?section=motors>

■ Gleichstrom (DC)- Motoren: Selbstkommutierende Motoren

- Keine Elektronik notwendig
- Drehbewegung durch mechanische Stromwender (Bürsten)
 - Mechanische Abnutzung
 - Bürstenfeuer

■ Bürstenlose Gleichstrom- Motoren: Fremdkommutierte Motoren

- Rotierendes elektrisches / magnetisches Feld muss durch **Elektronik** bereitgestellt werden
- Rotor- und Stator- Feld müssen in Übereinstimmung gebracht werden
- Sensorbasierte und **sensorlose** Implementierungen

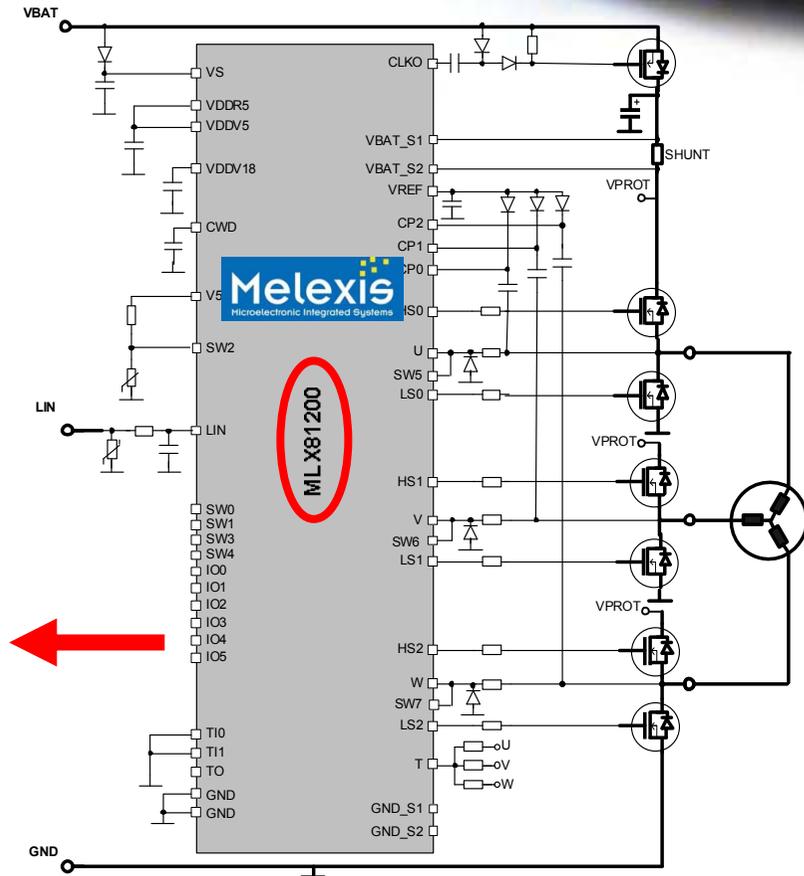
Vorteile

- Höhere Energiedichte, Höhere Energieeffizienz
- Längere Lebenszeit
- Einfacher im Aufbau
- Besseres Abstrahlverhalten
- Kraftstoffpumpen:
 - Kein Kupfereintrag
 - Keine störenden Emissionen aus dem Tank

Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 2: Ansteuerung von BLDC- Motoren

- Melexis ICs zur energieeffizienten sensorlosen Ansteuerung von BLDC- Motoren
- Bedarfsregelung fällt kostenneutral ab (z.B. Kraftstoffpumpe)



**We Engineer
The Sustainable Future.**

TFR, 16.05.2011, Rev. 3, Page 11

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.

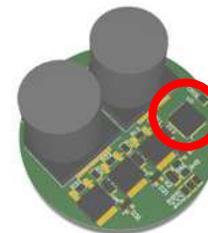
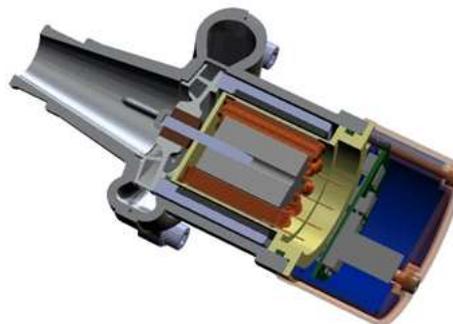
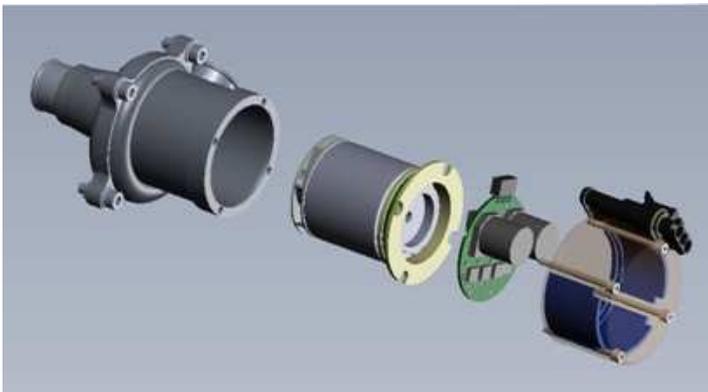


Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 2: Ansteuerung von BLDC- Motoren in mechatronischen Lösungen



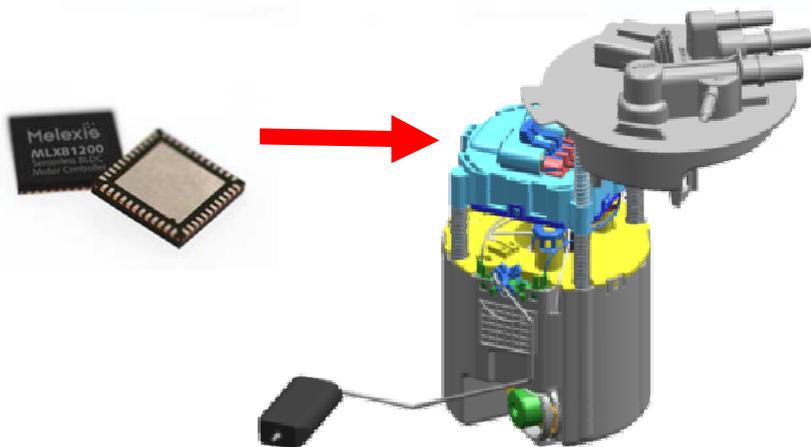
- **Mechanik/Elektrik/Elektronik in einer Einheit**
 - Gutes Abstrahlverhalten (EMV)
 - Reduzierte elektrische Verluste aufgrund kurzer Kabellängen
$$P = I^2 \cdot R; \quad R \sim l$$
 - Optimierungspotential in Mechanik, Motor, und Elektronik (HW and SW)
- **Melexis unterstützt das durch:**
 - Eine minimale Anzahl von externen Komponenten, kleine Leiterplatten
 - ICs für Umgebungstemperaturen bis 150C
 - Patentierte Ansteueralgorithmen für sensorlose BLDC- Motoren, die einen **zuverlässigen Start, Beschleunigung und Betrieb** unter **unbekannten Lastbedingungen** zulassen.



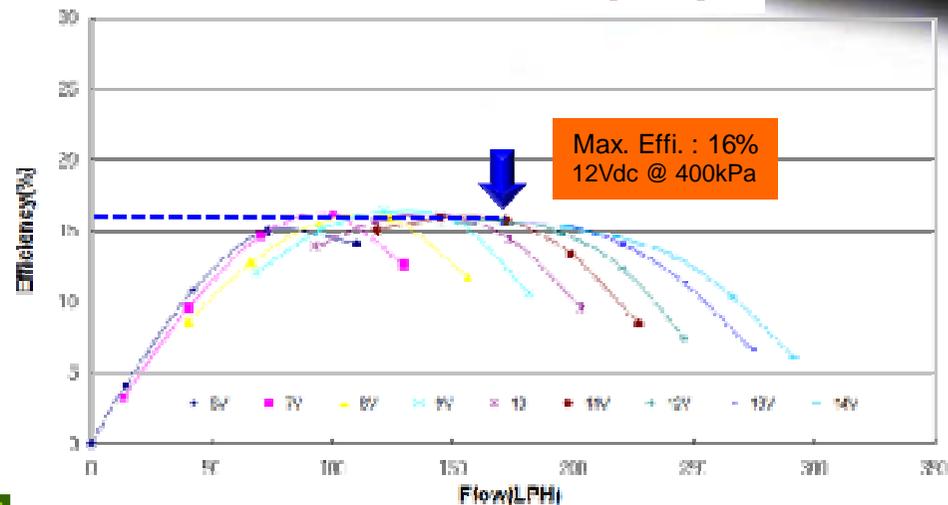
Energieeffizienz im Automobil

Beispiel 2: BLDC- Kraftstoff- Fördereinheit

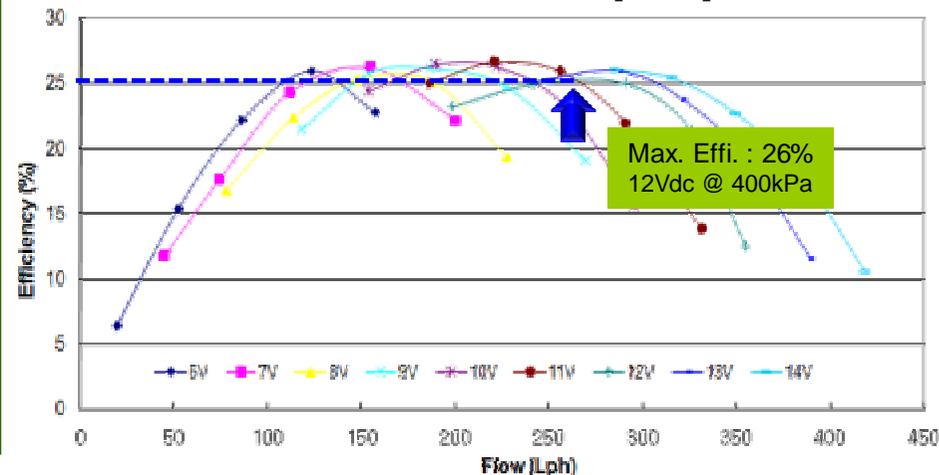
...Ergebnisse unserer Kunden



DC- Kraftstoffpumpe



BLDC- Kraftstoffpumpe



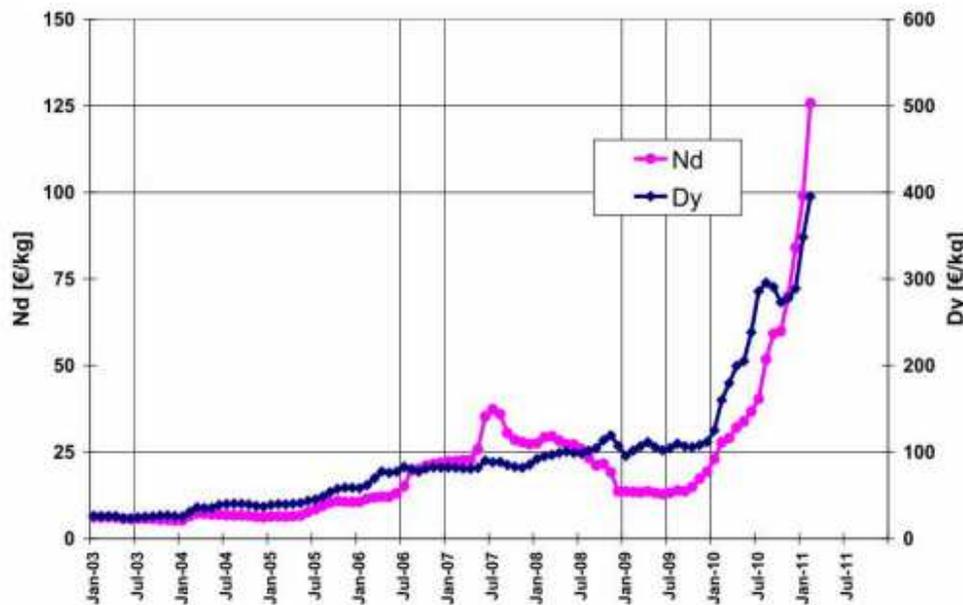
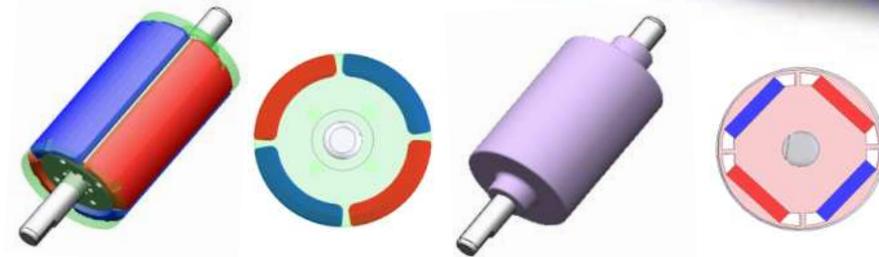
8...11% Effizienzsteigerung der Kraftstoff- Fördereinheit
Ca. 1,3% Kraftstoffeinsparung

Oder:
0,65 Euro Einsparung auf eine 50 Euro Tankfüllung

Magnete in Elektromotoren

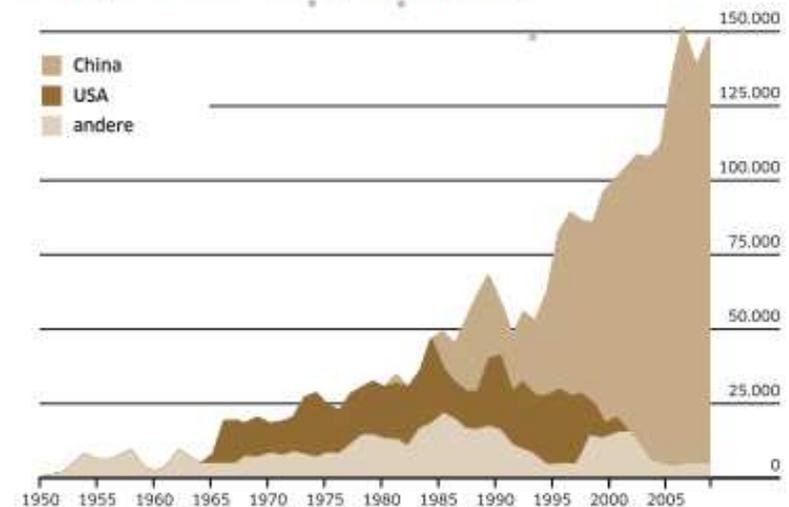
Beispiel 3: Die Problematik der Seltenen Erden

- **Hochleistungsmagnete in Rotoren der BLDC- Motoren**
 - Anstieg des weltweiten Bedarfs
 - China ist heute Einzillieferant
 - Exportbeschränkungen
 - Preisanstieg



Chinas Dominanz

Förderung von Seltenen Erdoxiden



Quelle: Vakuumschmelze Hanau, Kleinmaschinenkolloquium Ilmenau, 17./18.03.2011

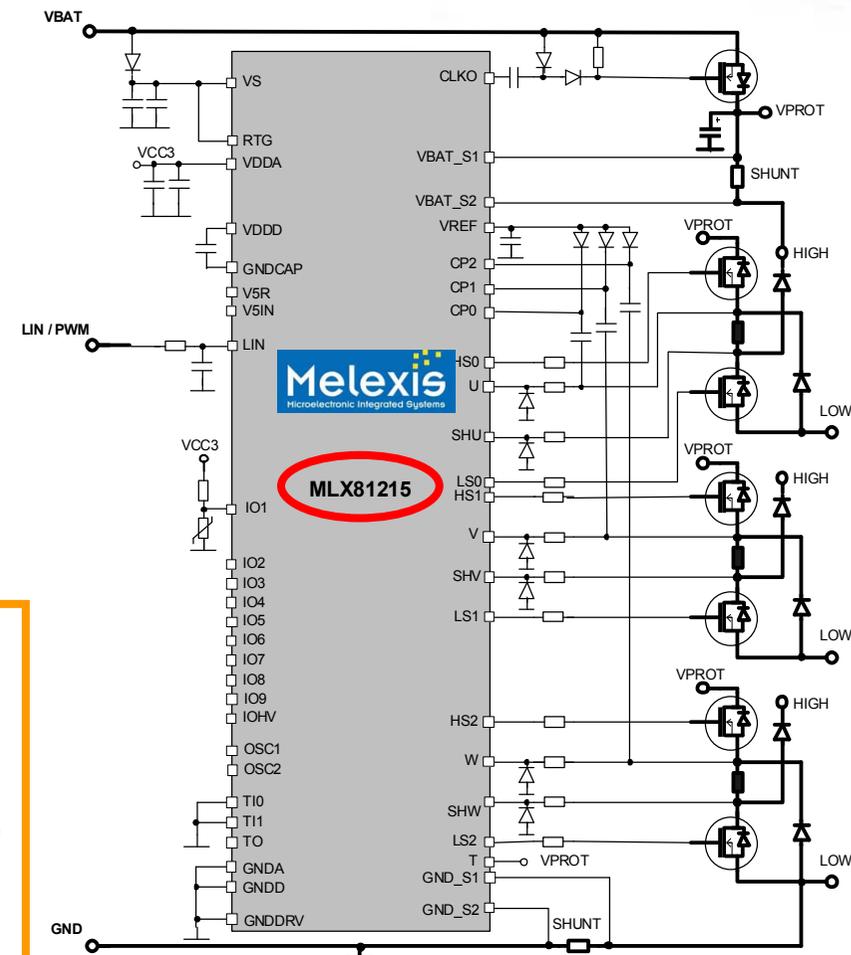
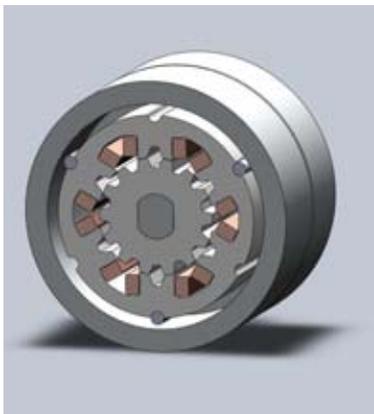
Quelle: http://www.greenpeace-magazin.de/fileadmin/user_upload/WiesoWeshalbWarum/www_seltene_erden3.pdf

Magnete in Elektromotoren

Beispiel 3: Die Problematik der Seltenen Erden

■ Geschaltete Reluktanzmotoren

- Keine Magnete
- Können leistungsmäßig extrem “übertrieben” werden, werden nur durch Eisen und Kupfer begrenzt
- Preiswert vom Materialeinsatz
- Höhere Drehmomenten- Welligkeit
- Stärkeres Geräusch
- Niedrigere Effizienz
- Hohe Anforderungen an die Herstellungstechnologie



Melexis Schaltkreise in welchen Autos?



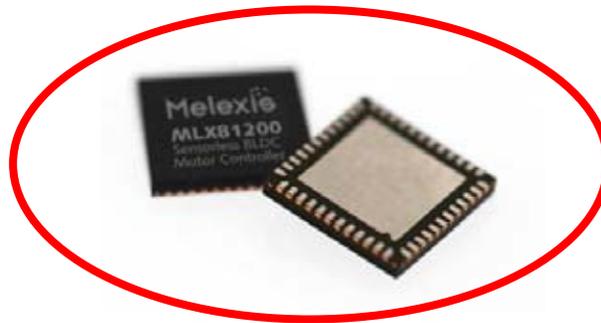
**We Engineer
The Sustainable Future.**

TFR, 16.05.2011, Rev. 3, Page 16

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.



Energieeffizienz im Automobil durch integrierte Schaltkreise aus Erfurt



**We Engineer
The Sustainable Future.**

TFR, 16.05.2011, Rev. 3, Page 17

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.



We Engineer The Sustainable Future.



We Engineer
The Sustainable Future.

The contents of this presentation are CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY. All Rights Reserved.