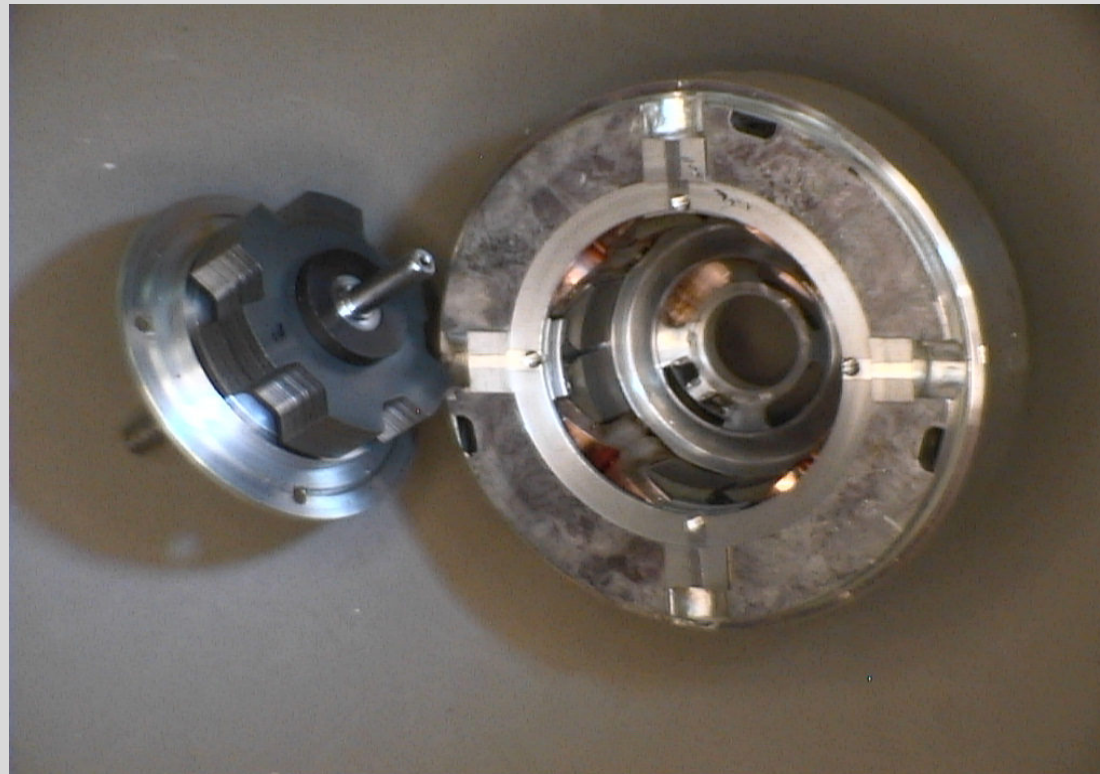




## Gewichts-, Kosten- und Bauraum- sparende elektrische Pumpen- Antriebe (SR-Motor)

Dipl.-Ing. Cornelius Lungu, Ingenieurbüro Lungu,  
Bühlertal, Deutschland [www.plusmotor.de](http://www.plusmotor.de)



**Plusmotor für KW-Pumpe, ca. 400W, 15Ncm, 20.000U/min.  
Flach, D90x30mm, 0,55kg ..... und keine Magnete!**

# **Der „Plusmotor“ (SR- Motor, Neukonzept) als Hi-Speed Antrieb, Applikationen**

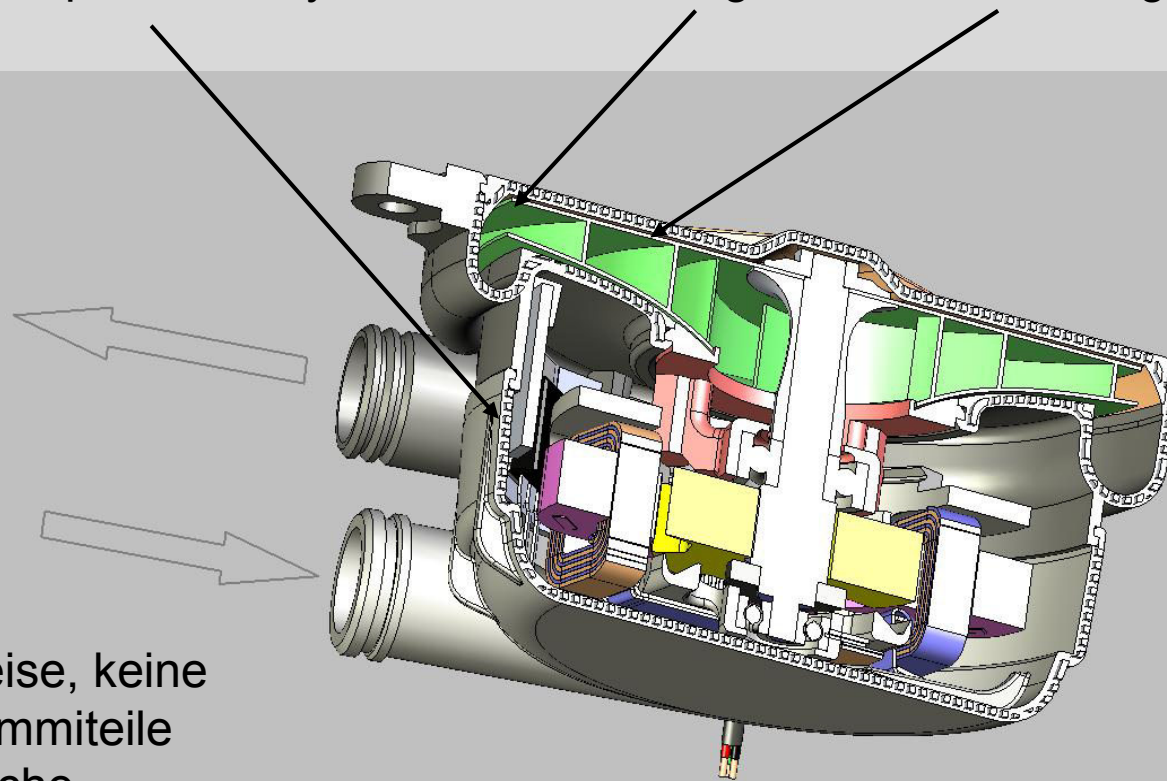
## **Vortragsinhalt:**

- O Sekundärluftpumpe, „alte“ und neue Entwicklung, Mustervorführung als Beispiel**
- O Warum hi- speed Antrieb? (Damit EC-Motoren leicht und bezahlbar werden)**
- O Auffällige Kosteneinspar- Potentiale mit weniger, kleineren Bauteilen, neue Gehäusestrukturen**
- O Leistungen der SLP, Weiterentwicklung**
- O Der Plusmotor, Bauweise, Wicklungen, Leistungsspektrum**
- O Neue Technologien beim Plusmotor: Flachbänder, „flüssige Nieten“**
- O Wir machen vieles anders, Vorausbildung**
- O Wir schlagen vor: Leichtbau- HW Pumpe mit „Plusmotor“**
- O „Kolaterale“ Entwicklungen: Flachleitungen, Alu statt Kupfer, Schallschutz-Gehäuse**

**---- Kurze praktische Vorführungen einiger Neuheiten ----**

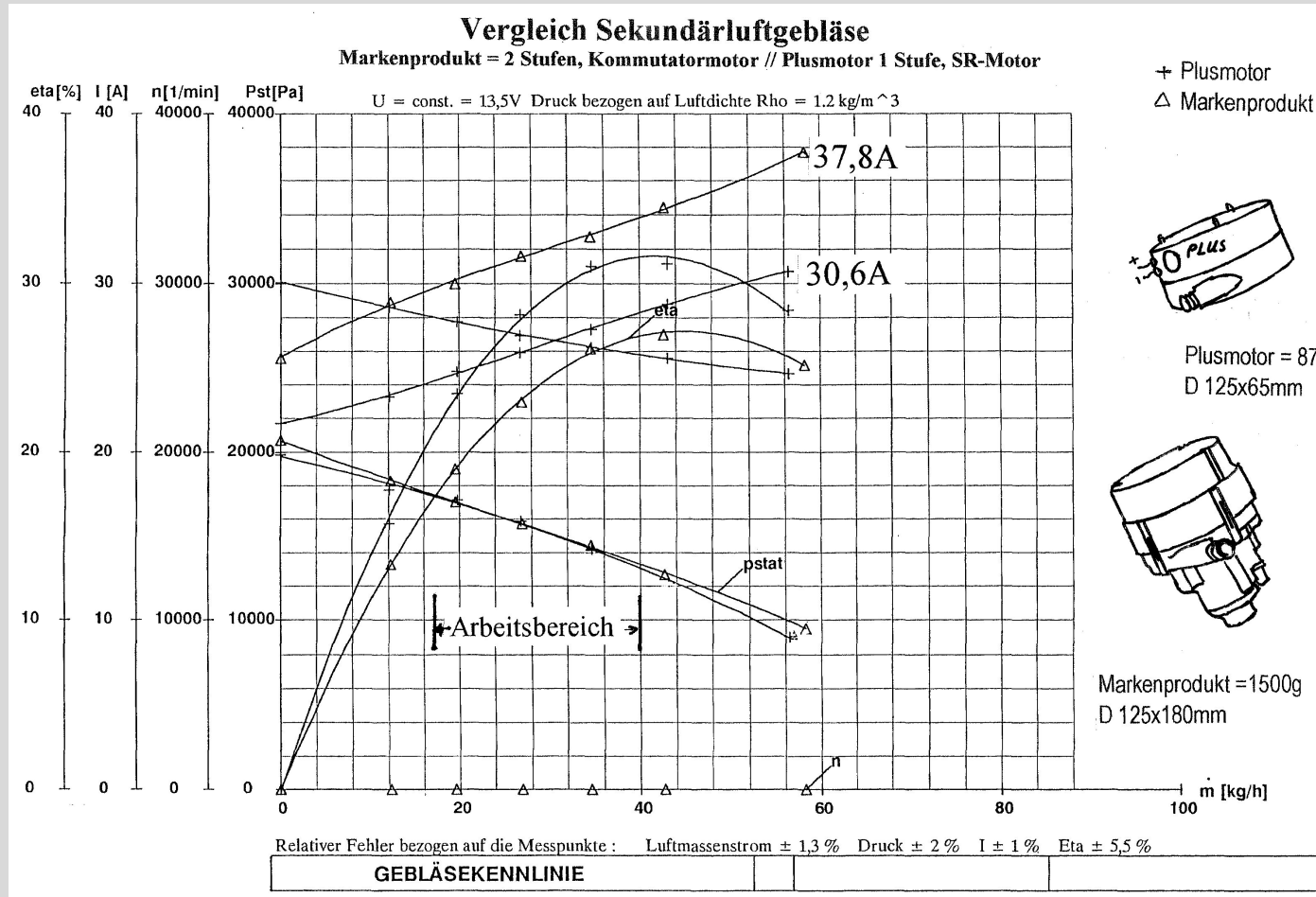
## Sekundärluftpumpe mit gitterverstärktem Gummigehäuse, „alte“ Vorausentwicklung, ca. 125 x 65mm.

Schallsperrende Hybridstruktur, Metallgitter, in Gummi eingebettet



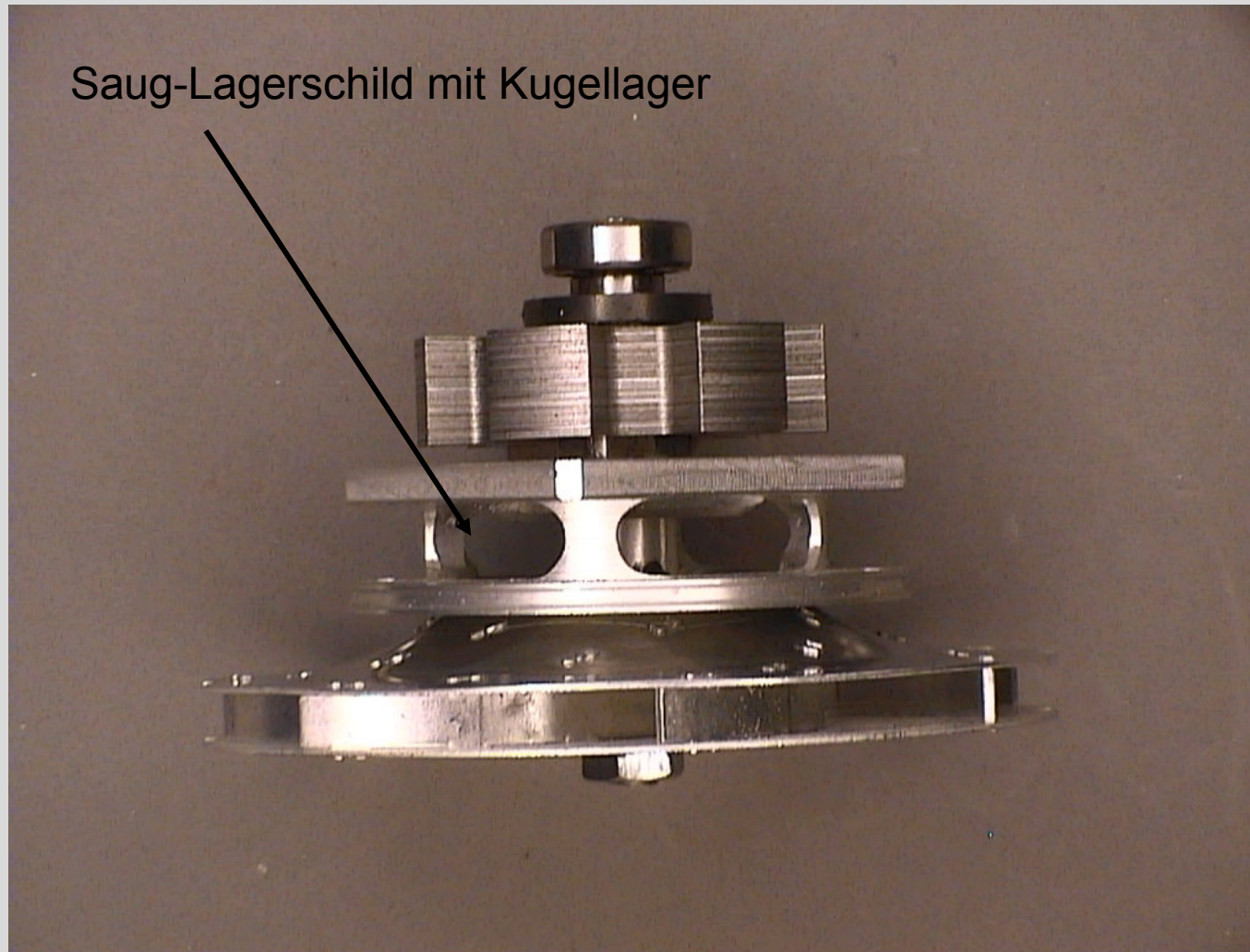
Vorteile: Leise, keine  
weitere Gummiteile  
nötig, einfache  
Montage

# „Alte“ Vorauentwicklung (1997) vs. Serienprodukt, deckungsgleiche Luftleistung, 31 statt 38A, 870 statt 1500g, Messung des Serienherstellers





Rotor, Saug-Lagerschild + Gebläserad, werden in diesem Zustand 1x  
gemeinsam ausgewuchtet; das Serienprodukt braucht 3 Auswuchtvorgänge!



**Aktuelle Vorauentwicklung (ohne Deckel, ca. 115 x 65mm ) vs.  
Serienprodukt: Kooperation für die Weiterentwicklung erwünscht!**



## **Plusmotor - Potentielle Anwendungsfelder**

(Auszug aus der Präsentationsfolie eines Weltkonzerns)

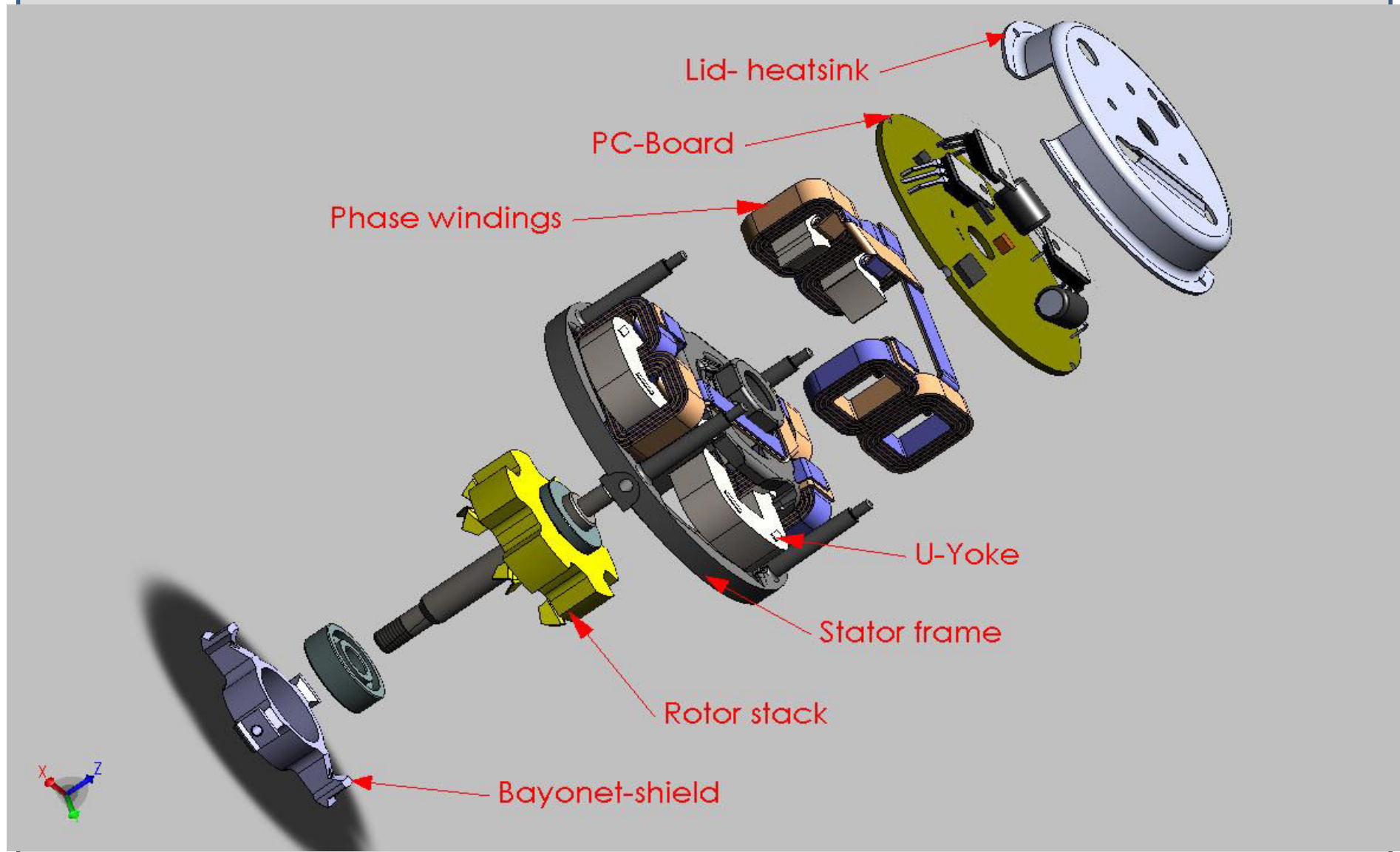
- **Fensterheber**
- **Sitzverstellung**
- **Schiebedachantrieb**
- **Triebstrang- Stellantriebe**
- **Hydraulikpumpen**
- **Kraftstoffpumpen**
- **elektrische Servolenkung**
- **elektromechanische Bremse**
- **Innenraumgebläse**
- **Nicht- Innenraum Gebläse**
- **Kühlmittelpumpen**
- **Scheibenreinigung**
- **Generator**
- **Starter-Generator**
- **Fahrzeugantrieb**
- **Sekundärluftpumpe**

### **Weitere, hochinteressante Anwendungen:**

- **Waschmaschine,**
- **Elektrowerkzeuge („Flex“, leicht, ohne Winkelgetriebe)**
- **Turbocharger,**
- **Fahrrad-, Scooter Antrieb**
- **Schnellspindel**

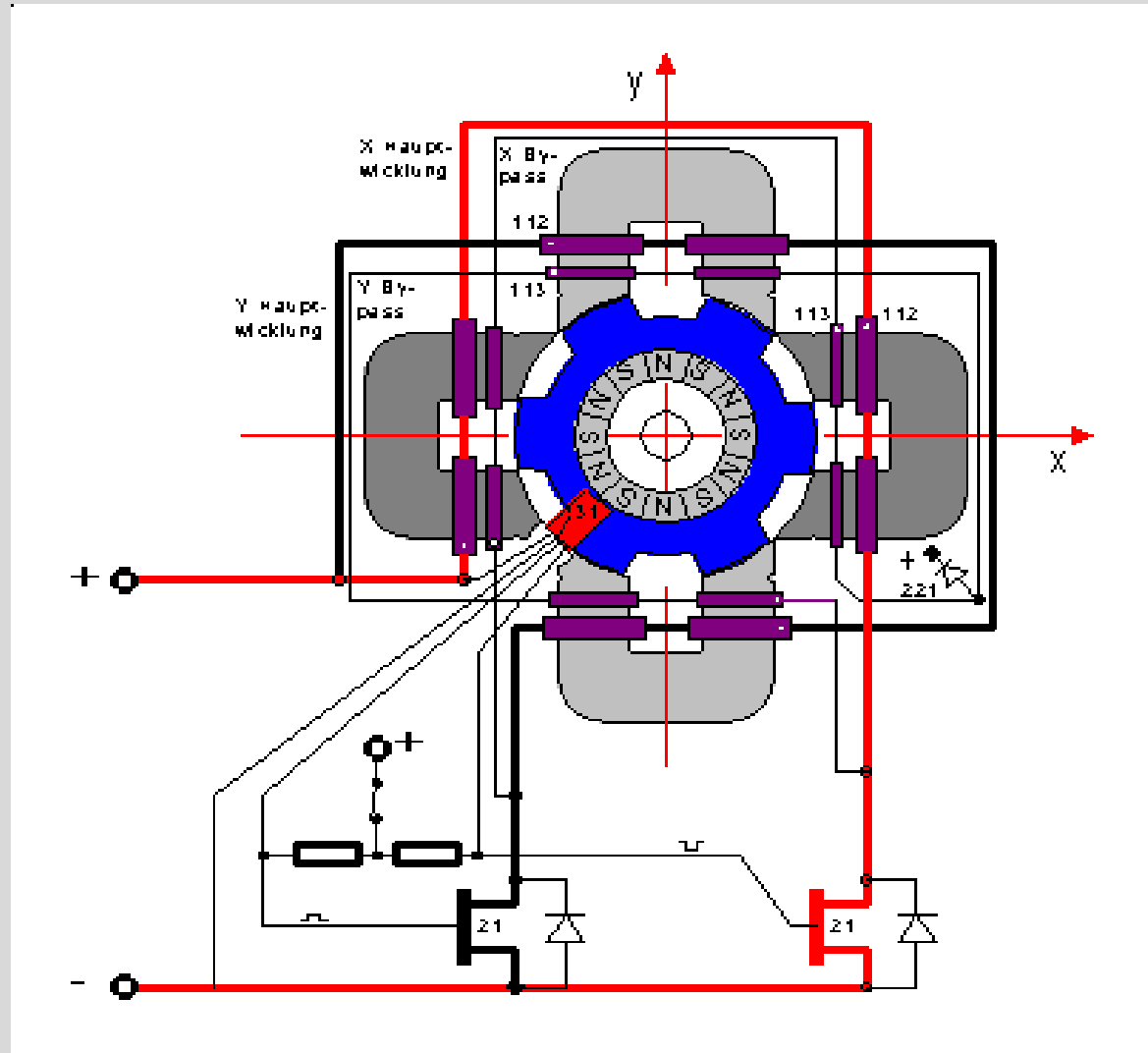


## Teile eines Plusmotors, ältere Bauweise





**Funktionsweise des Plusmotors; zwei Phasen arbeiten in Gegentakt;  
bereits funktionsfähig mit den hier gezeigten Bauteilen!**



## Wickelraum- Vorteil eines Flachmotors

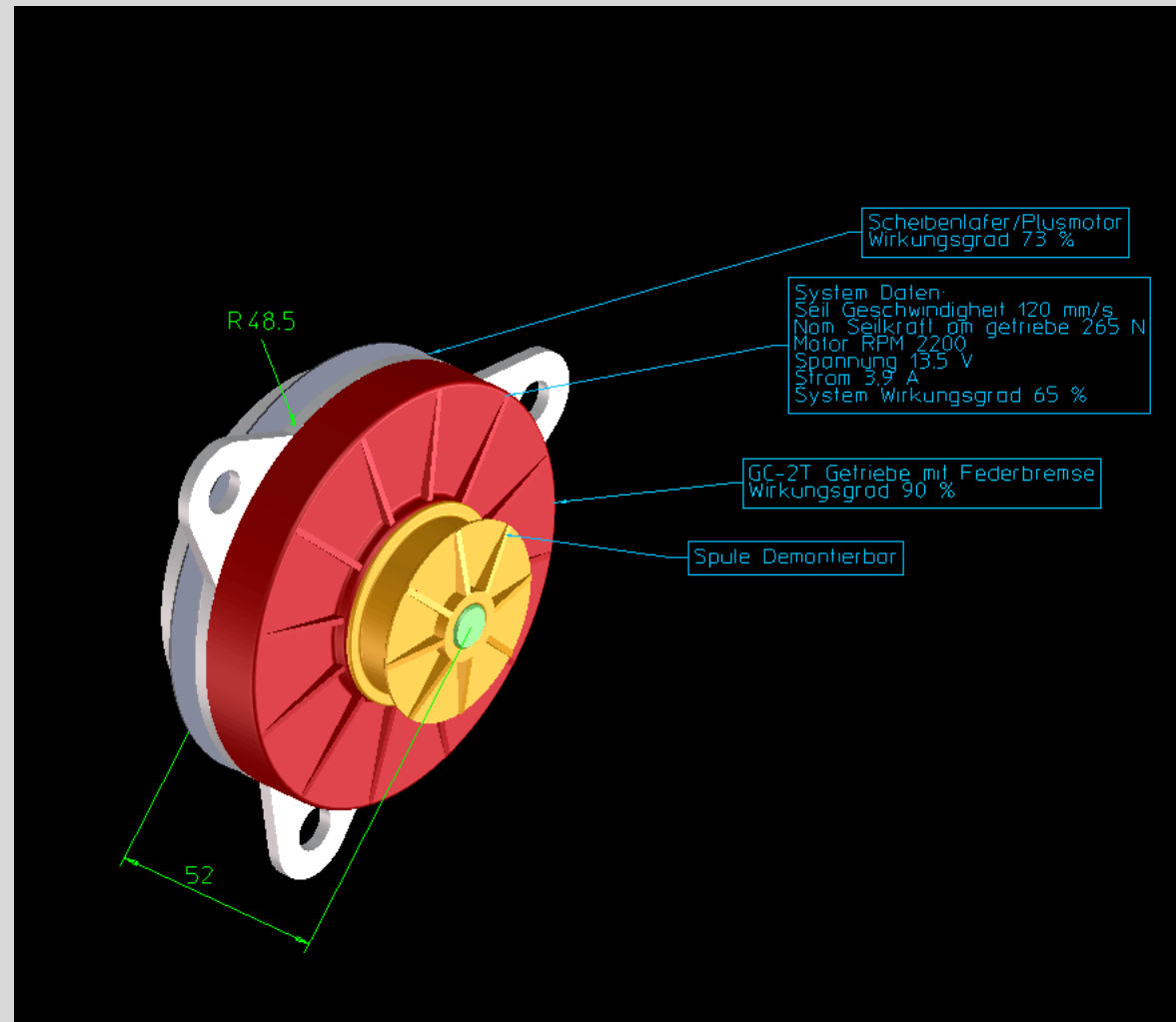
Wickelfenster ca.  $17\text{mm}^2$  30A  
haben es schwer!!

WF. ca.  $88\text{mm}^2$ ; ca.  $4\text{mm}^2$   
Einzelwindung- Querschnitt, von  
der Fertigingsfreundlichkeit  
ganz abgesehen!

Bleche eines Langmotors

Bleche des Flachmotors

## Fensterheber mit Planetengetriebe, Entwurf mit der Fa. Gearcon, 98 x 52mm



## Neue „Plusmotor“ Technologie

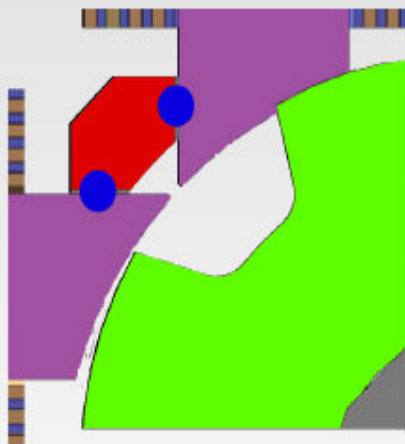
**Problem:** Präzise Einhaltung des Luftspaltes ( $\pm 0,04\text{mm}$ ) eines Motors, mit unpräzisem Rahmen ( $\pm 0,4\text{mm}$ ).

### Lösung:

Toleranzausgleich durch den Einsatz eines sich selbst formenden, härtenden „flüssigen Niets“ anstelle eines zylindrischen Sperrstiftes.

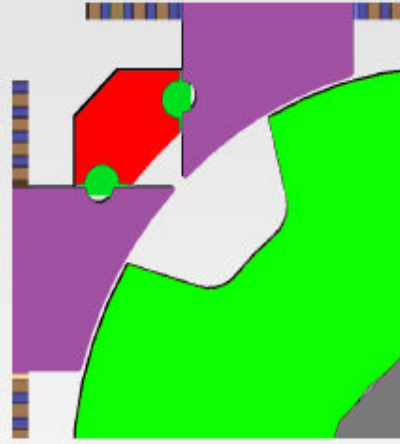
### Toleranzausgleich mit „flüssige Niets“

Sperrstift



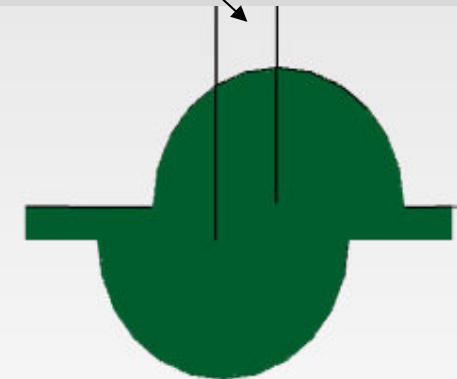
Ausrichtung am **unpräzisen Rahmen**

„flüssige Niets“



Ausrichtung am **präzisen Kalibrierzylinder**

Toleranzausgleich



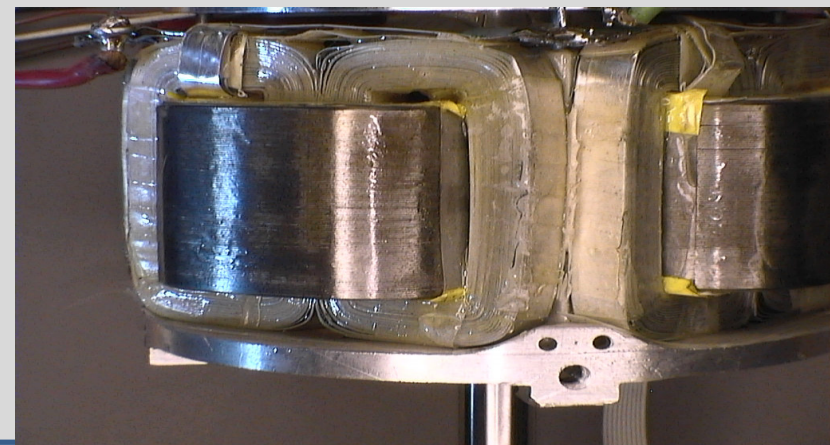
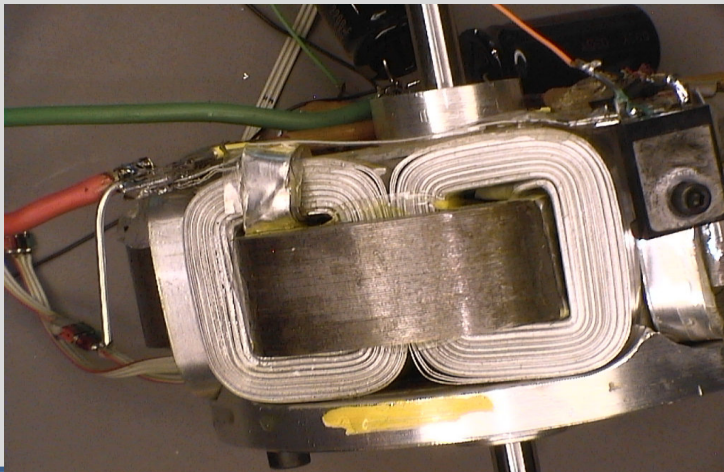


**Neue „Plusmotor“ Technologie; Alu statt Kupfer, Bandwicklungen mit höchstem Füllfaktor, bester Wärmeabfuhr, 60% leichter als Kupferwicklungen.**

**Motor für Waschmaschinen: Stand der Technik , Plusmotor**

Wicklungen	Max. Drehzahl	Gewicht kg	FxL, mm	Drehzahl- geber	Haltbarkeit
<span style="color: red;">Kupfer- Lackdraht, &gt;1kg</span>	<span style="color: red;">16 000</span>	<span style="color: red;">5,5</span>	<span style="color: red;">130x220</span>	<span style="color: red;">notwendig</span>	<span style="color: red;">kurzlebig Bürsten-Motor</span>
<span style="color: blue;">*Alubänder, ca. 0,2kg</span>	<span style="color: blue;">30 000</span>	<span style="color: blue;">2,5</span>	<span style="color: blue;">120x70</span>	<span style="color: blue;">nicht nötig</span>	<span style="color: blue;">langlebig (brushless)</span>

\* Wicklungskosten mit Alu: mindestens 10X  
niedriger!!



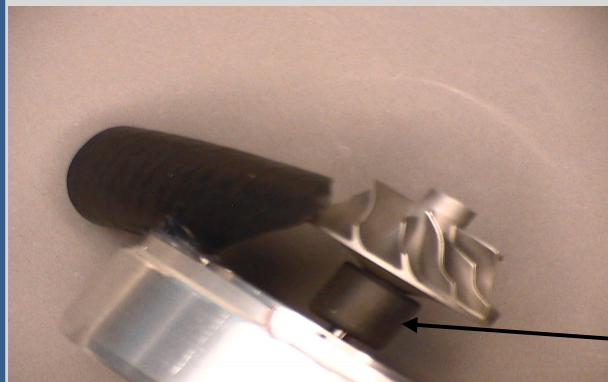
# Kühlwasserpumpe, ca. 0,7kg, 200- 400W, Vorschlag:

Hi- speed Pumpe, mit „Plusmotor“, ca. 12-20 000U/min, 70-80mm lang mit Wellenabdichtung und axial- radialer Pumpenrad im gitterverstärktes Gummigehäuse

Kooperation erwünscht!

Was spricht dafür;

- Hi-speed Pumpen haben ihre Leistungsfähigkeit bewiesen; bei diesen Leistungsvorgaben kann nur ein hi- speed Motor leicht, klein und preiswert sein, vorzugsweise flachbauend.
- „Nassläufer“ Motoren sind bei hoher Drehzahl nicht denkbar und würden Magnetpartikel sammeln; andererseits haben mehr als 90% aller Autos Pumpen mit Wellenabdichtung.
- Ein „radax“- Pumpenrad braucht keine zusätzliche Leitflügel, ist sehr leistungsfähig bei kurzer Bauweise und gestattet eine kurze Anbindung der Schläuche an das Pumpengehäuse.
- Das gitterverstärkte Gummigehäuse dämmt Schwingungen, gestattet enge Spalten ohne Beschädigungsgefahr durch Sandkörner, verhindert Ablagerungen und kann ohne Dichtungen mit festen Rohrleitungen verbunden werden.



Improvisierte Anordnung ohne Spiralgehäuse, Pumpenrad zur besseren Sichtbarkeit grösser

Wellenabdichtung



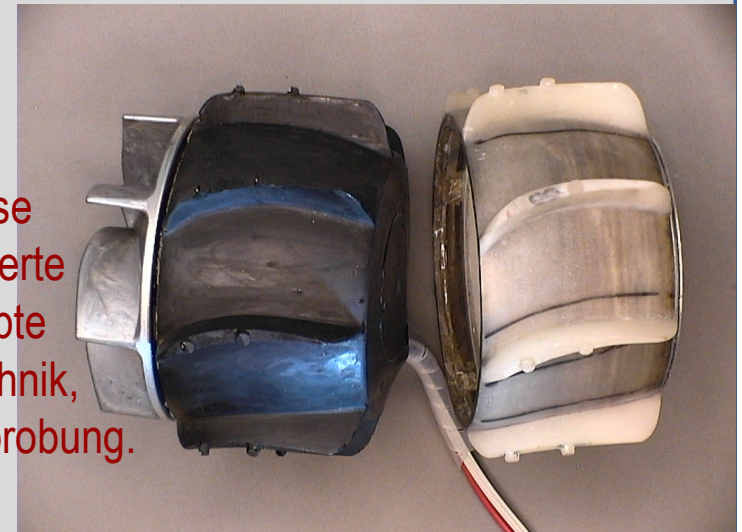
**Vorausentwicklung:** wird an keiner Hochschule gelehrt, benötigt  
„Generalisten“ (rara avis!)

**Sollte direkt die OEM's ansprechen,** TIER 1 können am Anfang viel vermessen (NHE- Gesetz)

### **Wir machen's so:**

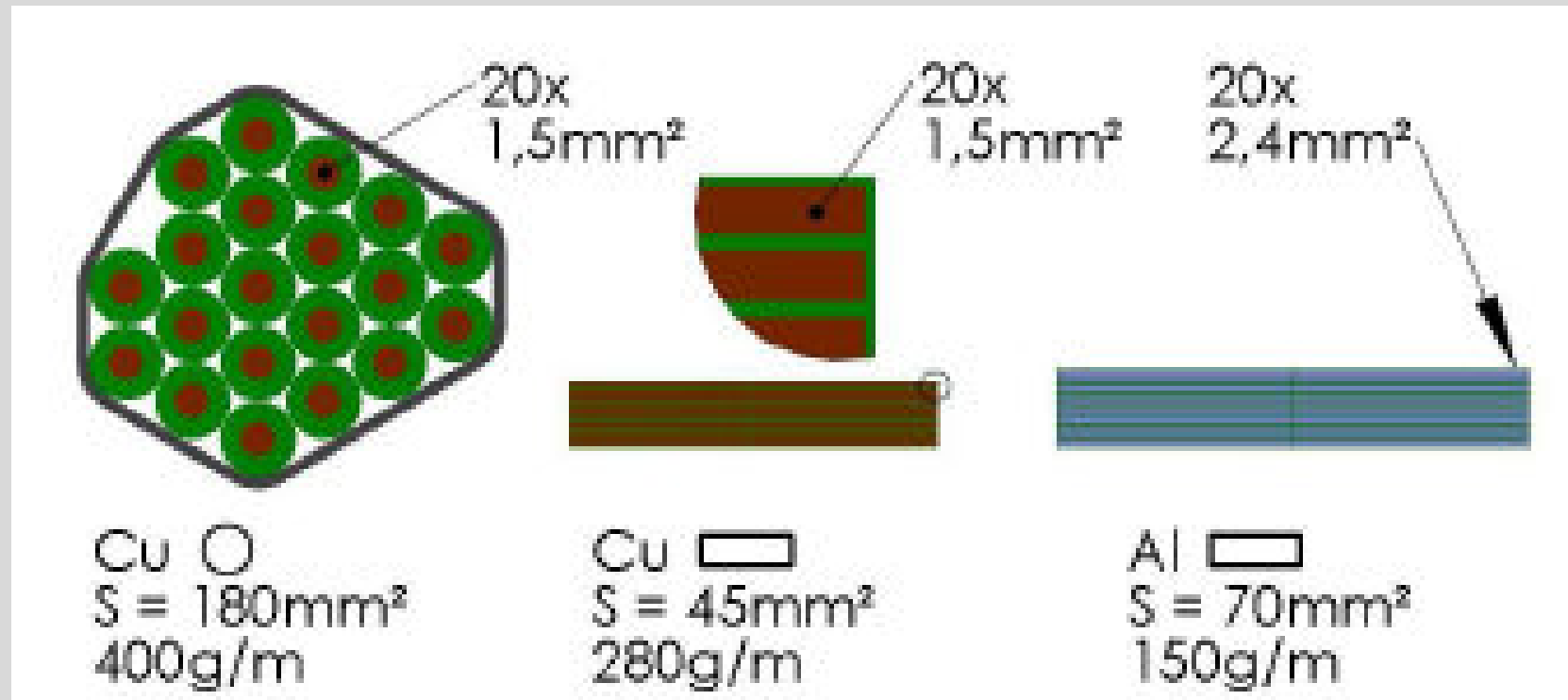
- direkt, „vom Kopf durch die eigene Hand“ mit Chef am Werkzeug, Oszi- oder Maschine, oft ohne Zeichnung, „Messen statt simulieren“ entscheidet!
- Keine Konzeptfestlegung ohne Versuche in mehreren Richtungen, nach Reifezeit, Messung, Patentrecherche und Technikvergleich auf mehreren Feldern.
- Ein Ansprechpartner für alles, eigenverantwortlich, vom Patent bis zu der letzten Schraube
- „heisse“ Ideen werden sofort erprobt, auch nachts (ein Stockwerk zum Labor im Nachthemd!)
- Optimale Zeitnutzung, kaum Ablenkung, keine Fahrzeit; „Musterabteilung“ im Haus.

**Praxisbeispiel, s. Bild:** Für ca. 5-30 „A“- Muster wurde ein „handgeschnittener“ Model aus Pappe, Epoxydharz und Metall (rechts) gemacht und lufttechnisch getestet; dann >Silikon-Gummi form, >Motorgehäuse aus PUR-Gummi,> Motor + Gebläse rein, fertig! Alle „Plusmotoren“ sind von uns gemacht, dazu isolierte Wickelbänder aus selbstgebauten Maschinen, Fertigungskonzepte für maschinelle Fertigung. Eigene Wickel,- Harz-Elastomer- Technik, unkonventionelle, wirtschaftliche Elektronikkonzepte, Schnellerprobung.



**Müssen Leitungen rund und so dick isoliert sein? 36 $\mu$ m Mylar halten mehr als 3kV aus und 160°C! Schauen Sie unten, was das bringt! Materialkosteneinsparung 6-8x, Flachkabel lassen sich kleben (auf's Fahrgestell, mit Wärmeableitung, keine Brandgefahr !- „geschenkt!“).**

A380 fliegt mit Alu- Kabelbaum; haften die Autos besser am Boden mit Kupfer?



**Alle 3 Varianten weisen den gleichen Widerstand auf; Flachkabel lassen sich preiswerter- platzsparender verbinden!**



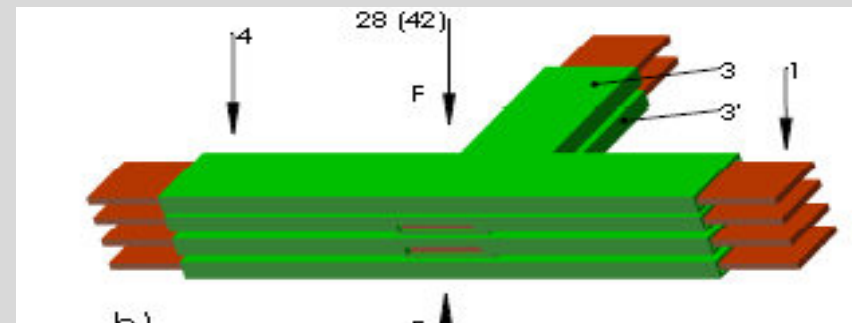
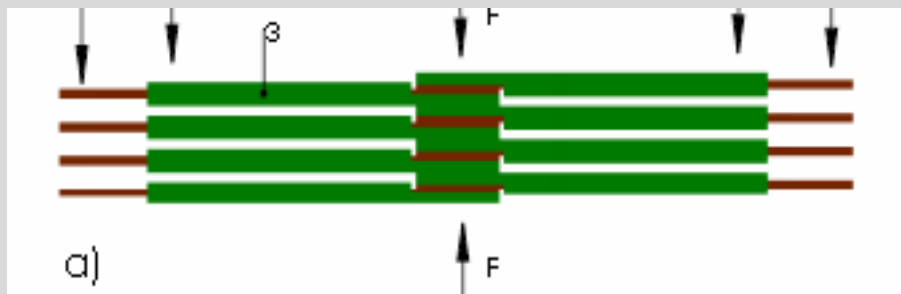
# Kabelbaum: Weg von Kupfer mit Alu- Flachkabel, selbstklebend!

Kleinere Gesamtquerschnitte, leicht zu verlegen, 2-3x leichter, ca. 6x preiswerter, Muster jetzt machbar, Prozesse automatisierbar ; Packen wir es an!

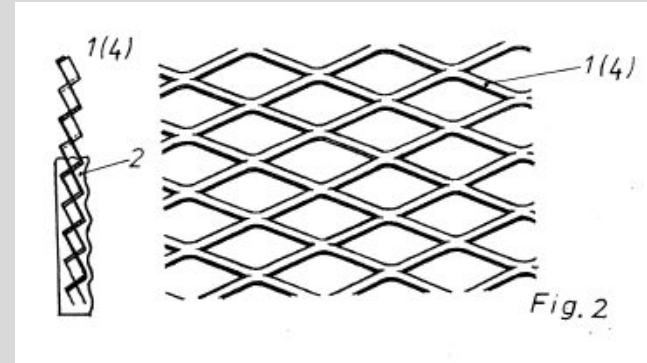
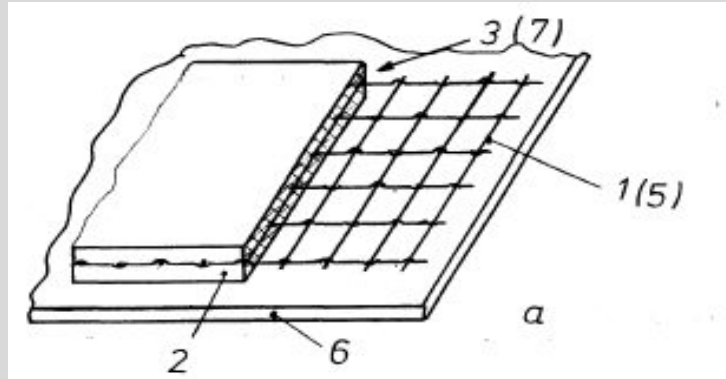
Struktur eines Alu-Flachleiters 2x 8x 0,2mm, (3,2mm<sup>2</sup>) Außenmaß 8,8x 2,5mm Isolation Hostaphan 36µm, 3 kV geprüft



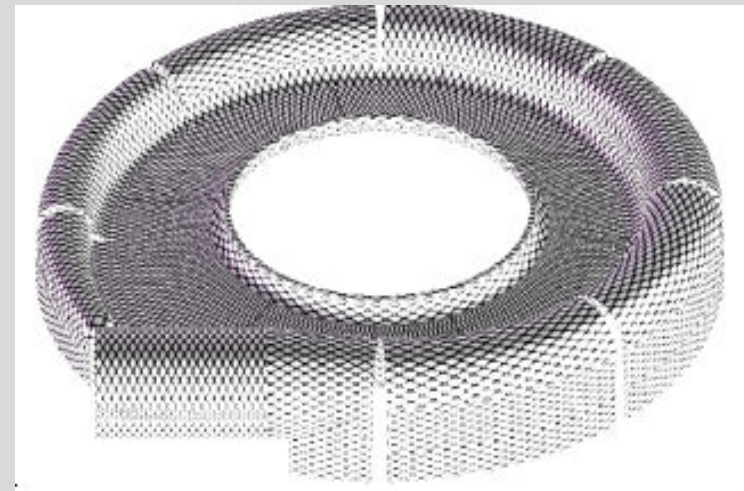
Vom Halbzeug zum Kabelbaum, Ausführungsbeispiel mit 10 Adern, Alu- und Kupferleiter



**„Gitter-Gummi“ Strukturen; schallsperrend, abdichtend, multifunktionell  
für Gehäuse, Entdröhungsband, Schallschutz**



1,(4), (5) =Gitterskelett (Draht, Streckmetall)  
2 = Füllmasse, (Viskoelastisch, Gummi)



Streckmetall-Skelett für Spiralgehäuse

## **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihre Diskussions- Beiträge**

**Falls Sie Fragen und Anregungen oder Interesse an einer Zusammenarbeit haben,  
freue ich mich über die Kontakt- Aufnahme zu mir**

### **Dipl.-Ing. Cornelius Lungu**

Ingenieurbüro Lungu  
77830 Bühlertal,  
Rößbühlstraße 11

[lungu@plusmotor.de](mailto:lungu@plusmotor.de)

Tel. 0049 (0) 7223 80 14 751

Fax 0049 (0) 7223 28 58 367

***Vorab- Informationen finden Sie unter***

[www.Plusmotor.de](http://www.Plusmotor.de)

Unser Kooperationen sind direkt und praxisnah!