

**Technik-Symposium 2010
Hamburg**

Forschungsgruppe Windenergie
an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des
Saarlandes

Direktantriebe

Die Zukunft der Windkraft

von Prof. Dr.-Ing. Friedrich Klinger



Inhalt

- Warum Direktantriebe?
- Vergleich Direktantrieb - Getriebekonzept
- Etablierte Direktantriebe und Newcomer
- Trends am deutschen Markt
- Turmkopfmassen im Vergleich
- Generatorbauformen von Direktantrieben
- Triebstrangkonzeppte von Direktantrieben
- Lagerungskonzeppte
- Innovative Triebstranglösung der Forschungsgruppe Windenergie

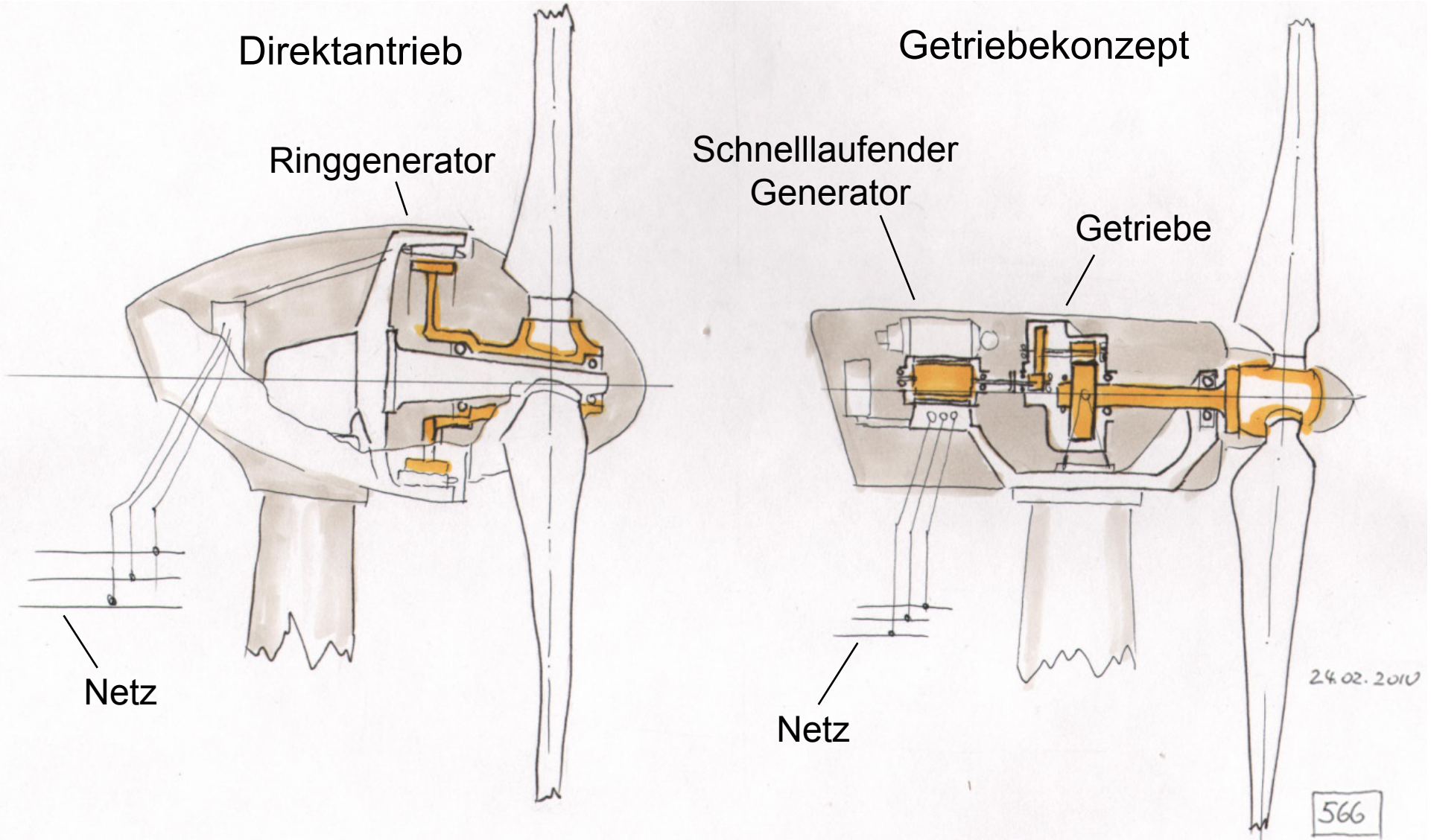
Warum Direktantriebe?



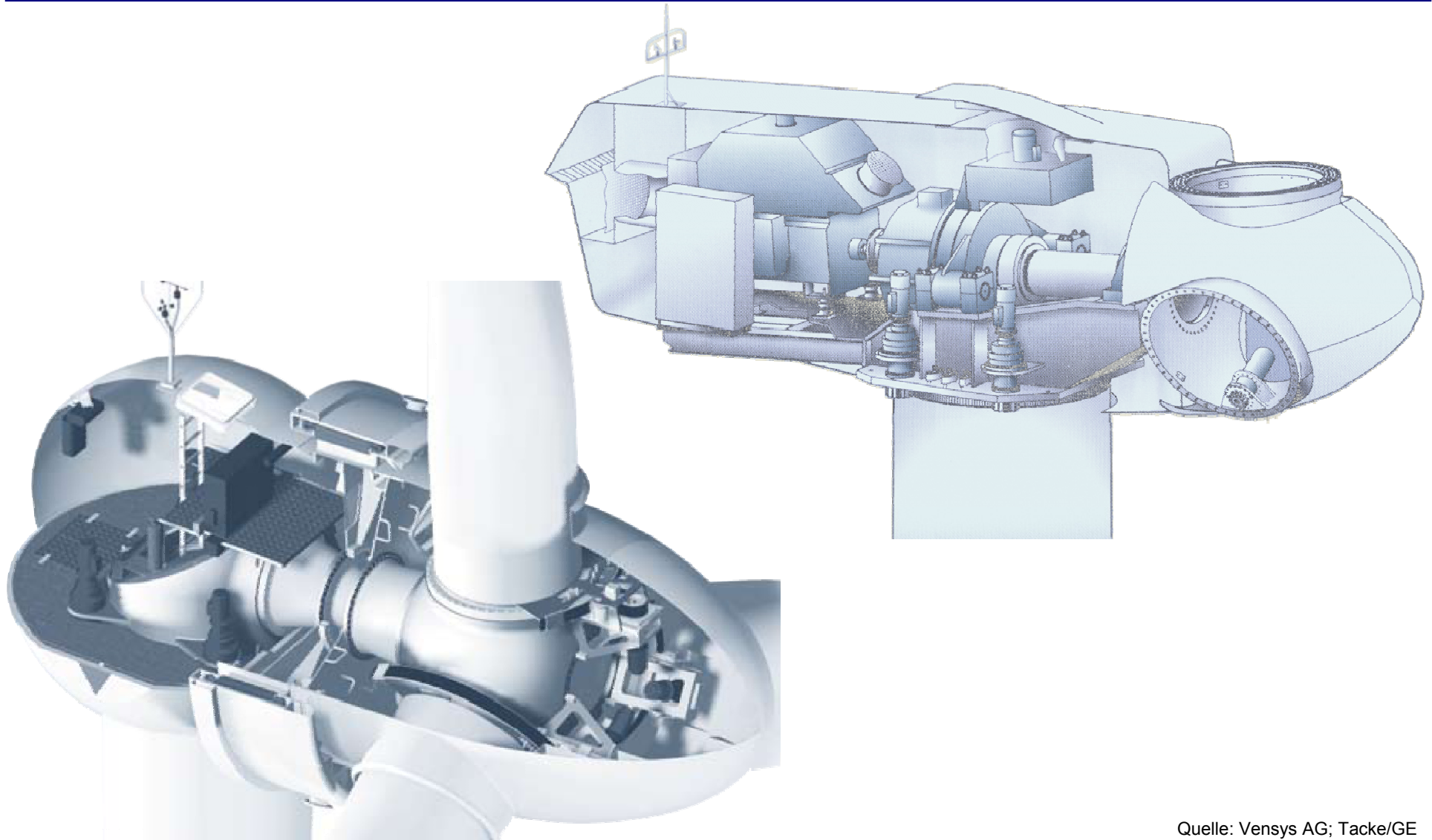
↙ **Getriebe probleme!!!**

60% der Ausfälle an Windenergieanlagen werden durch defekte Getriebe, Wellen, Kupplungen und den Generator verursacht!

Vergleich Direktantrieb - Getriebekonzept



Vergleich Direktantrieb - Getriebekonzept



Quelle: Vensys AG; Tacke/GE

Etablierte Direktantriebe und Newcomer

	Company	Country	Rotor Diameter	MW Sold	Excitation
1	ENERCON	Germany	10,20,30,48,70,82,101,112,126	19000	Wound rotor
2	VENSYS	Germany	70, 77, 90, 100	45	Permanent Magnet (PM)
	GOLDWIND	China	70, 77	2155	PM
	EOZEN	Spain		19,5	PM
	IMPASA	Brazil		85,5	PM
	CKD	Czech		21,6	
	ReGen	India		46,5	PM
3	ZEPHYROS	Netherland	72		PM
	HARAKOSAN	Japan	72		PM
	XEMC	China	72		PM
4	GE (SCANWIND)	Sweden			
5	MTORRES	Spain	82	100	Wound rotor
	ELSEWEDY	Egypt			Wound rotor
6	LEITWIND	Italy	62, 70, 77		PM
7	UNISON	Korea	50, 54, 57 (0.75MW)		PM
8	MITSUBISHI	Japan	75		
9	AVANTIS	Germany, China	93		PM
10	SCHULER	Germany			PM
11	SIEMENS	Germany	Testing Prototypes		PM
12	DONGFANG	China			PM
13	MERVENTO	Finland			PM
13	SETEC	Germany			PM
14	A-TECH WIND	China			PM
15	NEWUNITE	China	85		PM

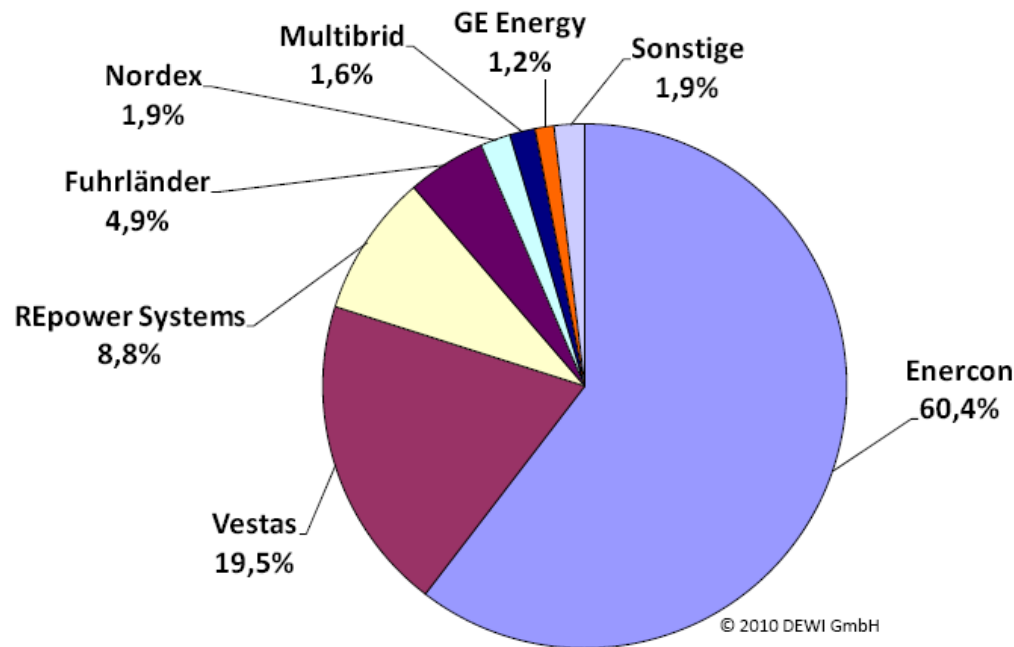
 Originalhersteller/entwickler

 Originalhersteller mit Technologie der Forschungsgruppe Windenergie

 Lizenznehmer/Anteilseigner

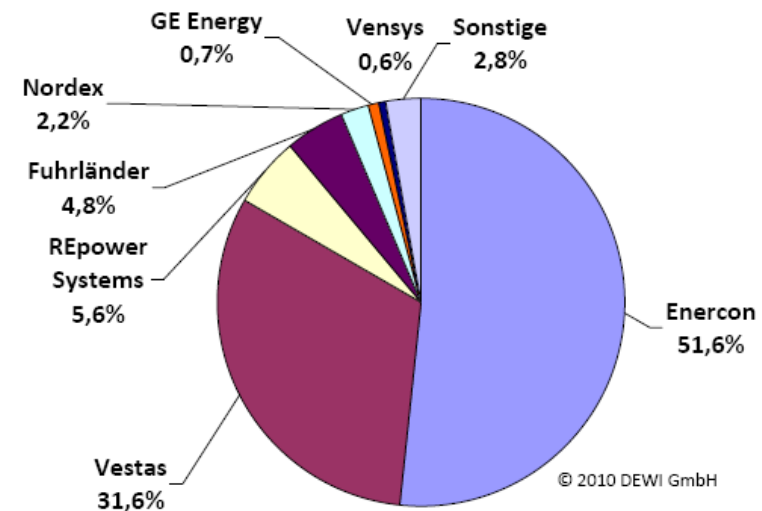
Trends am deutschen Markt

Anteile der WEA-Hersteller an der in den Jahren 2008 und 2009 neu installierten Leistung



2009

Basis 1.917 MW

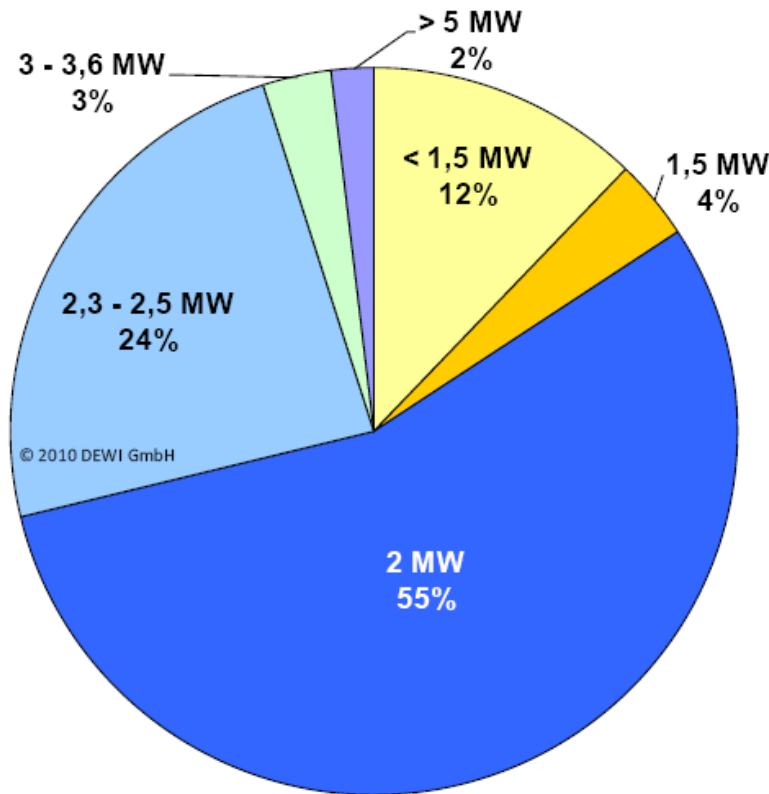


2008

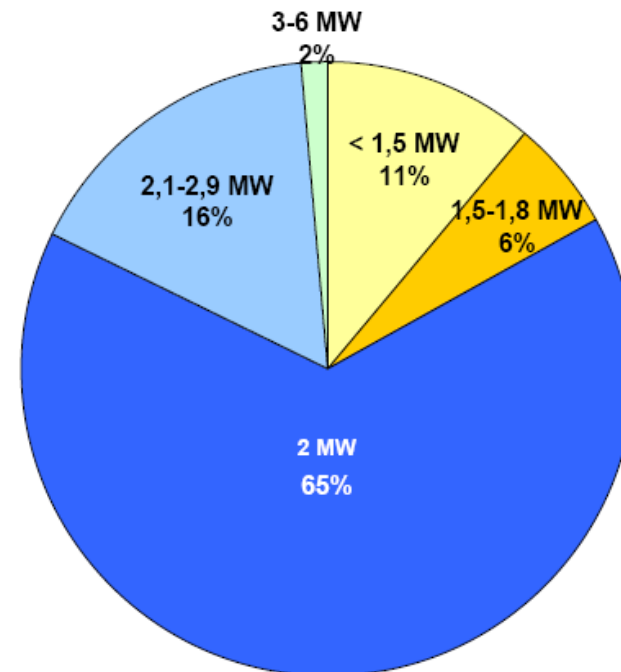
Basis 1.665 MW

Trends am deutschen Markt

Errichtete WEA-Klassen im Jahr 2008/2009

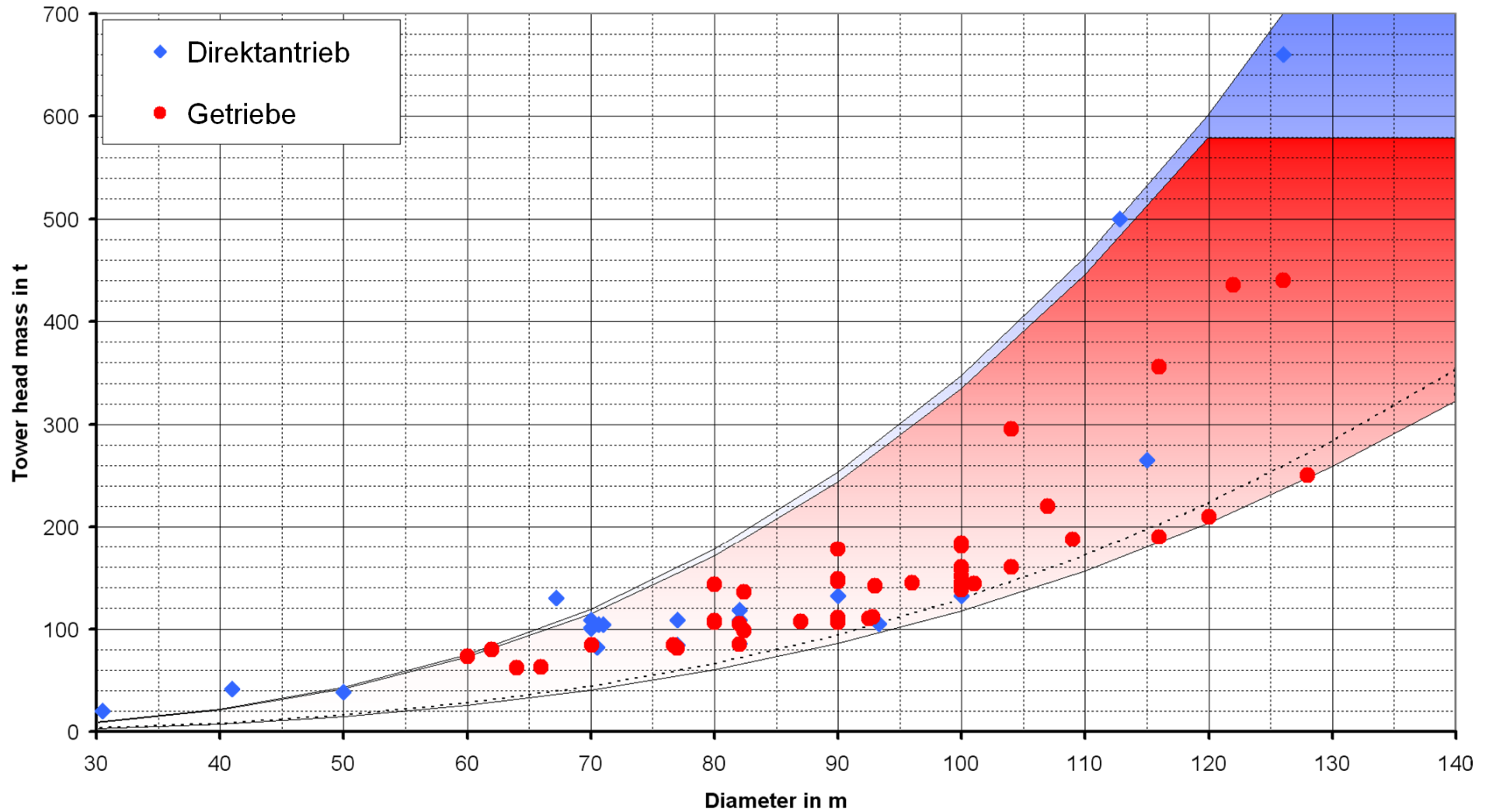


Basis: 952 neu errichtete WEA in 2009

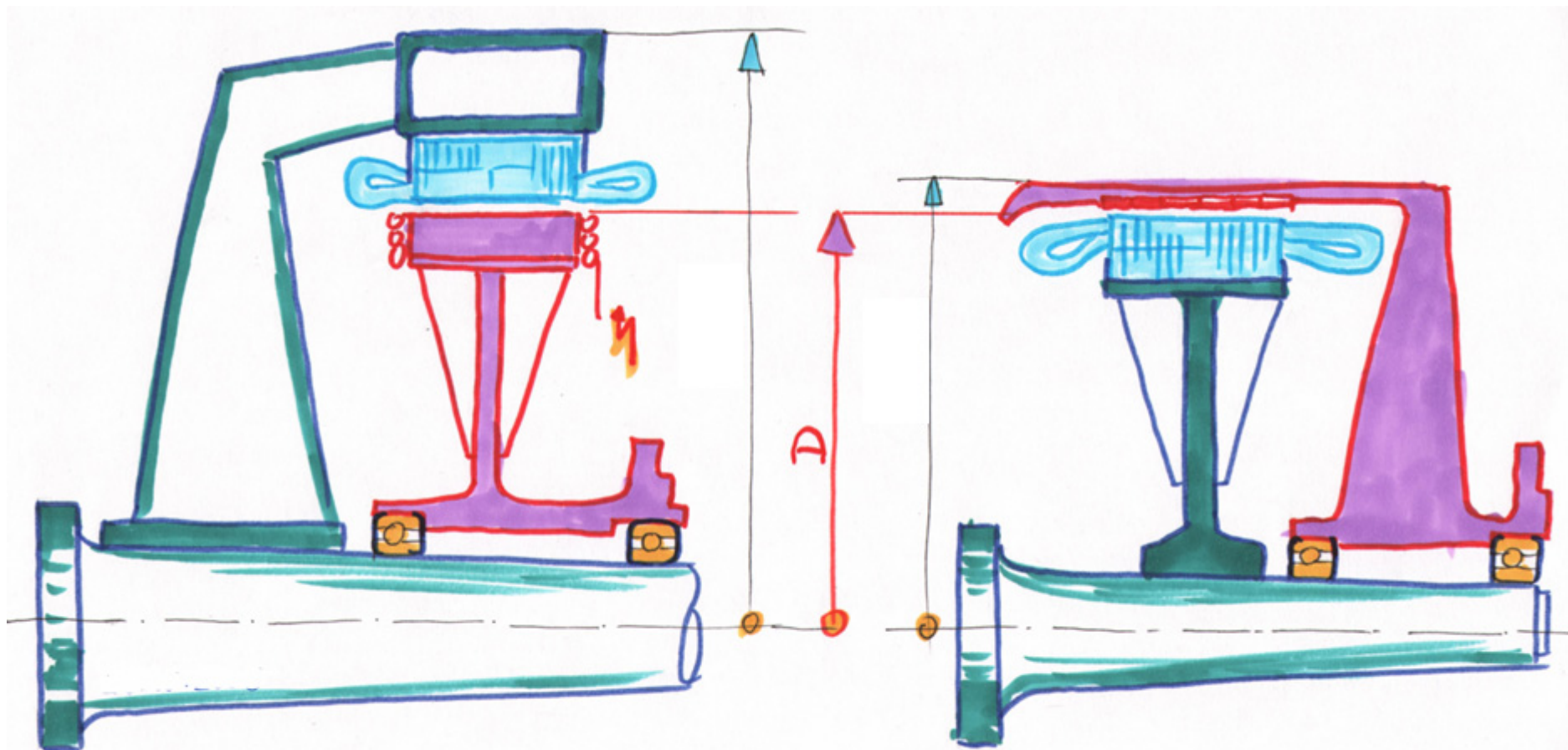


Basis: 866 neu errichtete WEA in 2008

Turmkopfmassen im Vergleich



Generatorbauformen von Direktantrieben

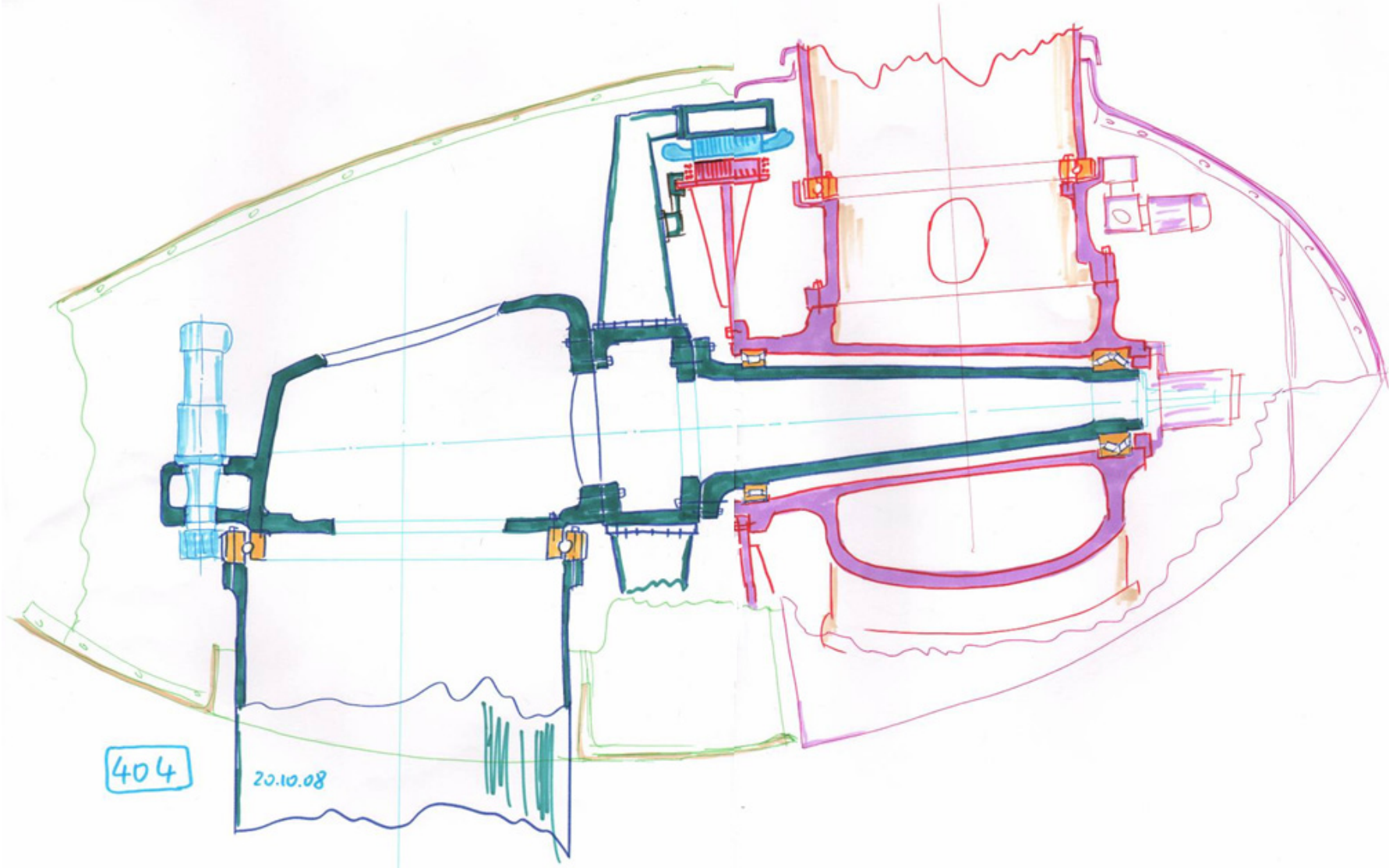


412

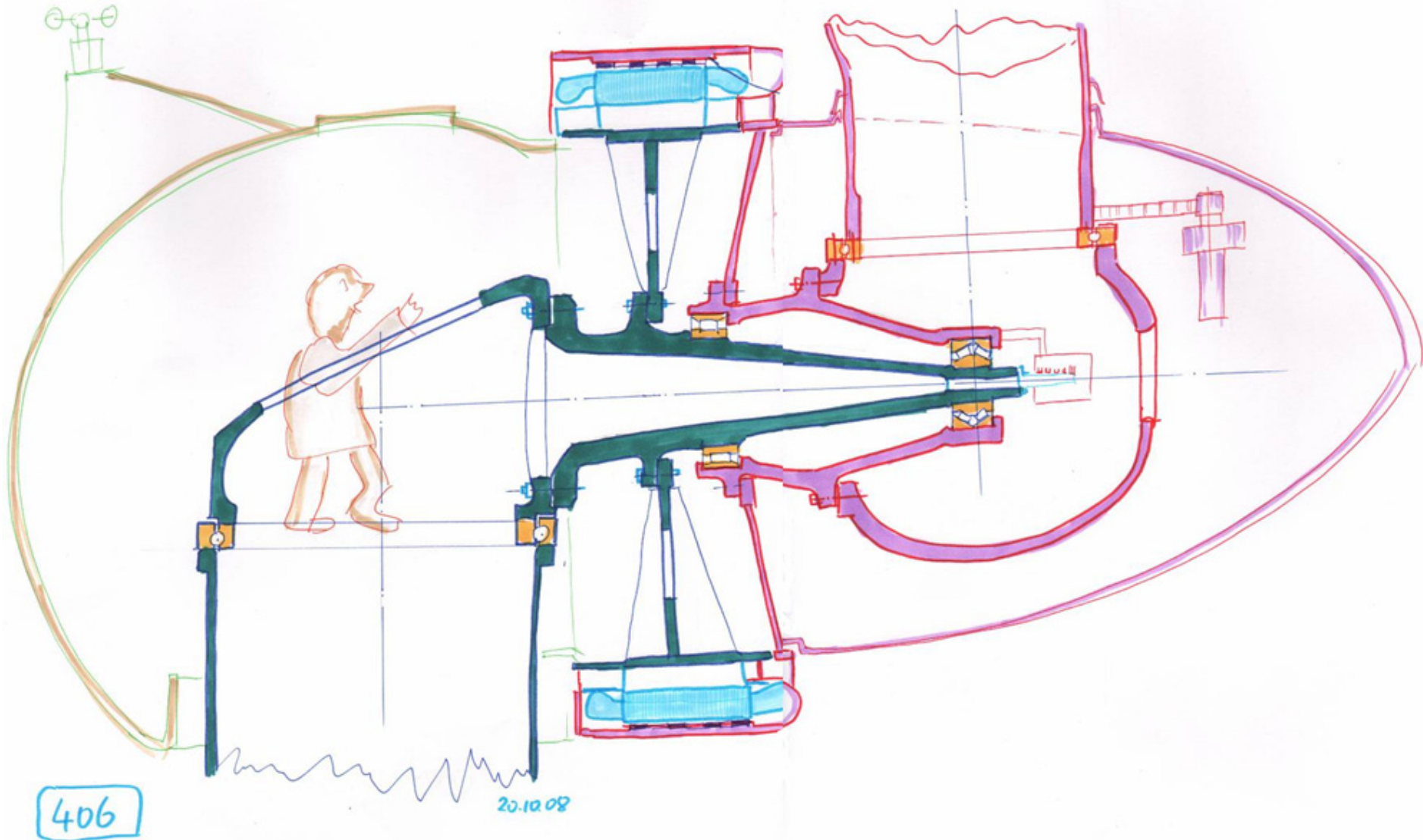
Innenläufer mit Erregung durch Elektromagnete

Außenläufer mit Erregung durch Permanentmagnete

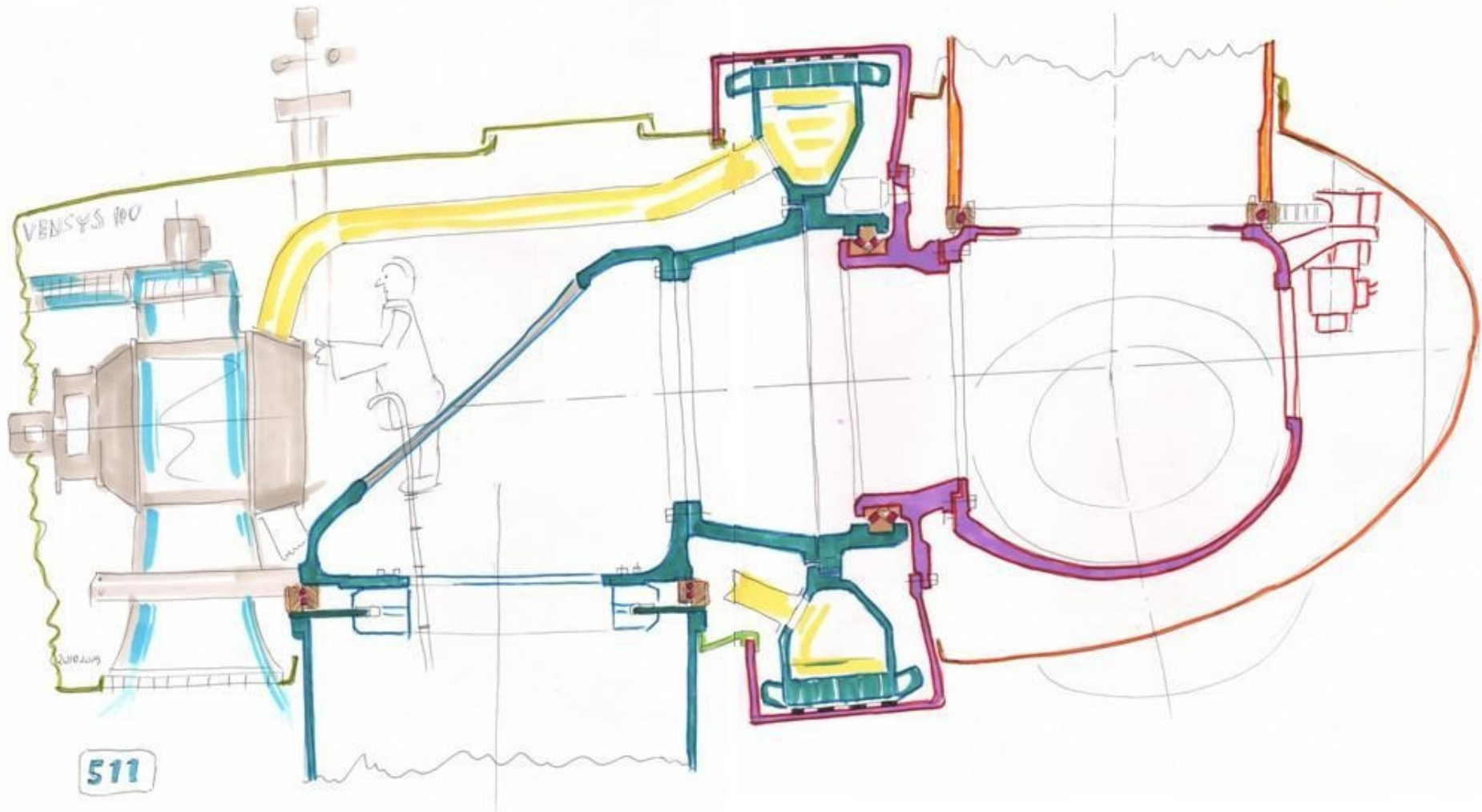
Triebstrangkonzzept - Enercon E-40...E-126



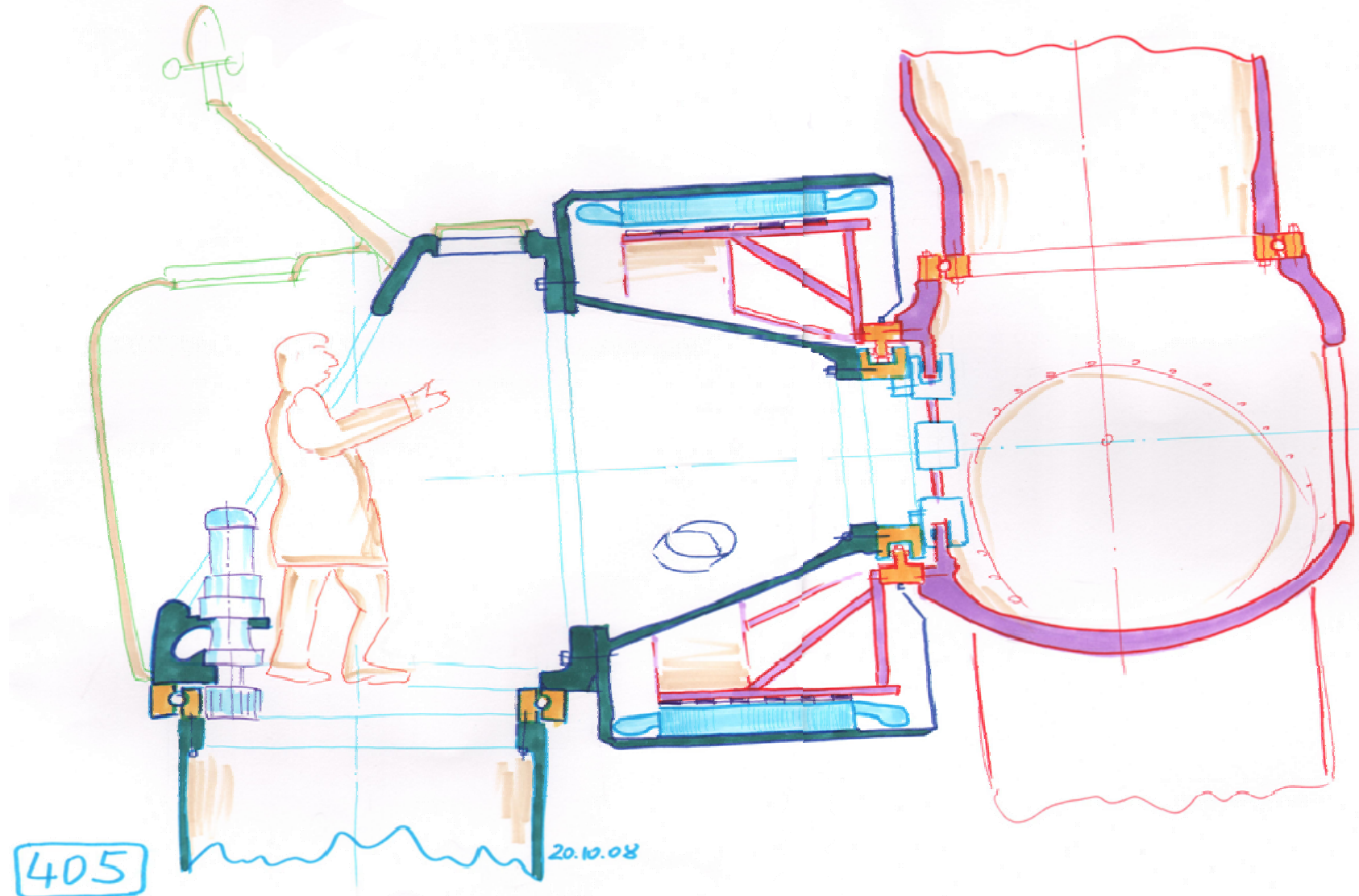
Triebstrangkonzzept - Vensys 70



Triebstrangkonzzept - Vensys 90

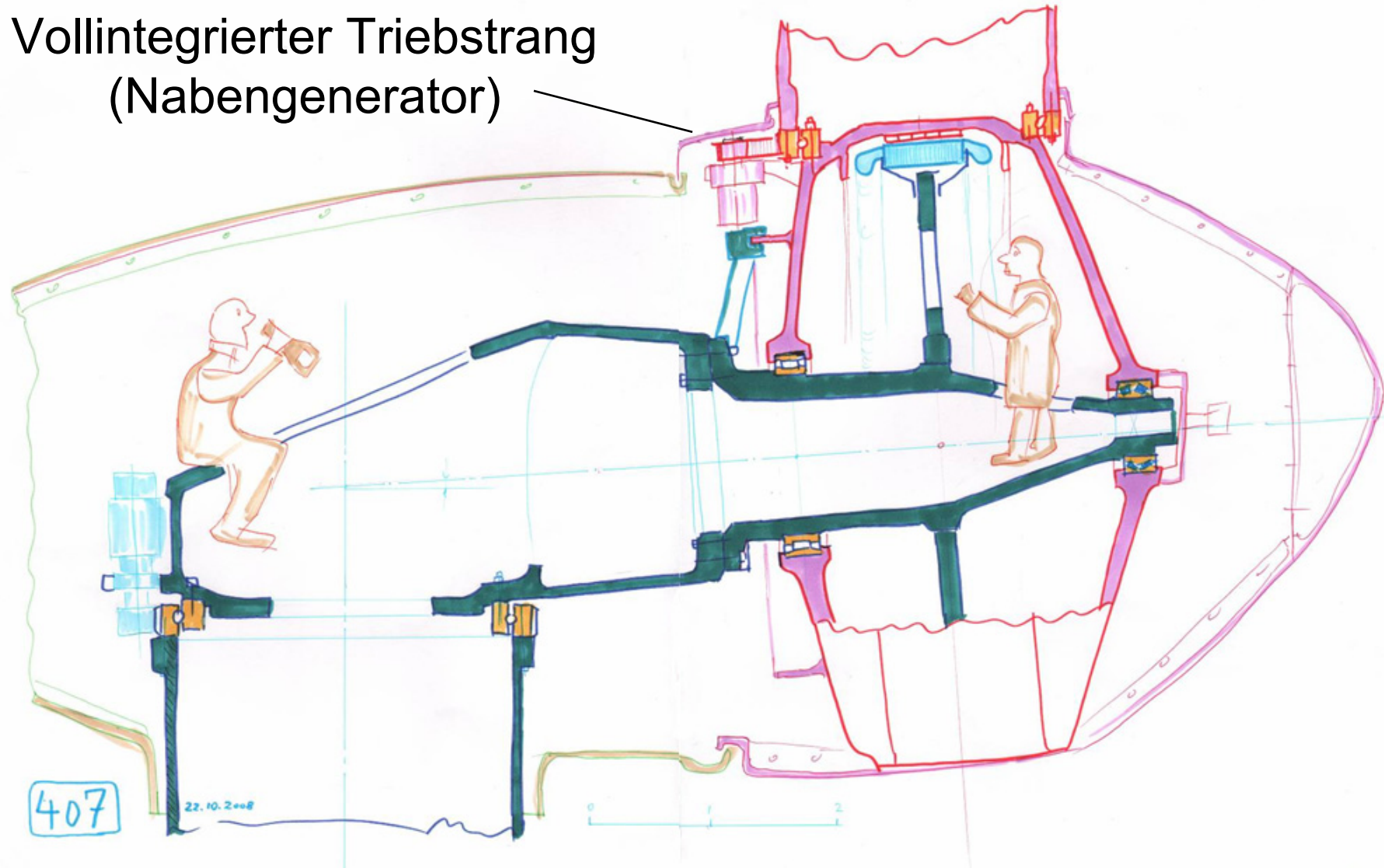


Triebstrangkonzzept - Zephyros Z72



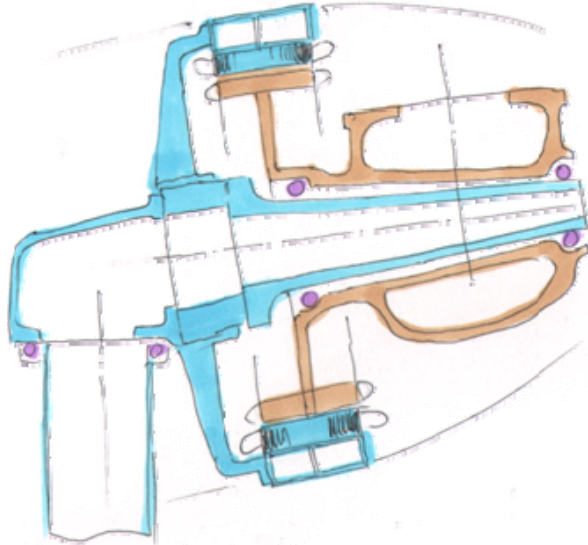
Triebstrangkonzzept - Forschungsgruppe Windenergie

Vollintegrierter Triebstrang
(Nabengenerator)

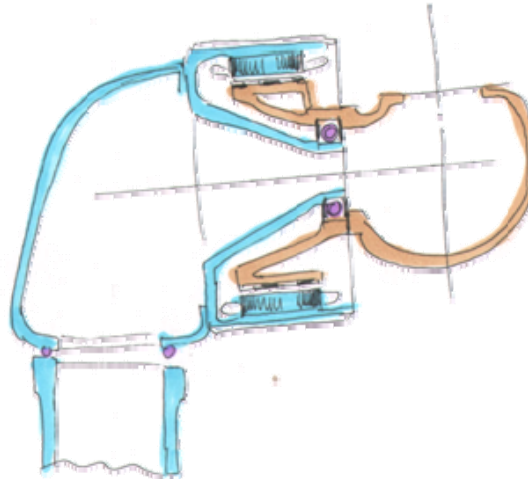


Lagerungskonzepte - Innenläufer

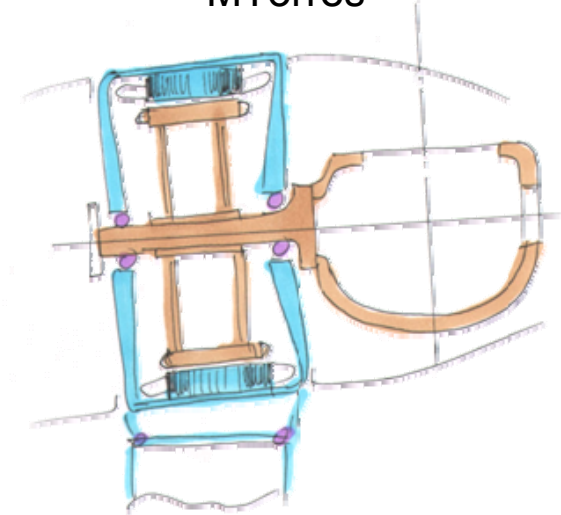
Enercon



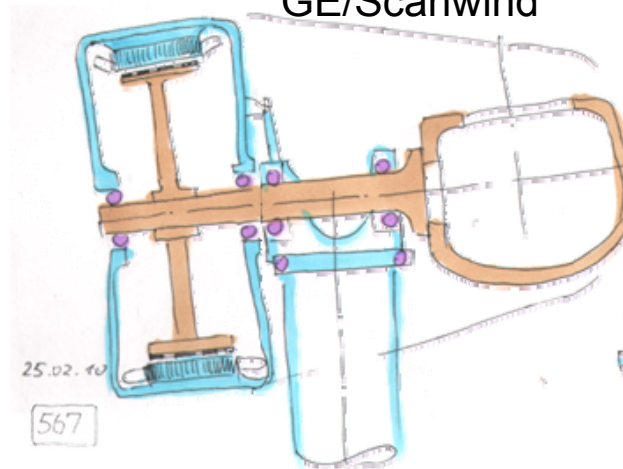
Zephyros/Harakosan



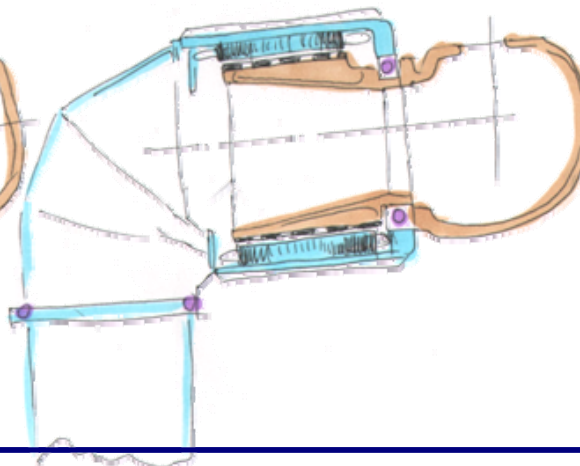
MTorres



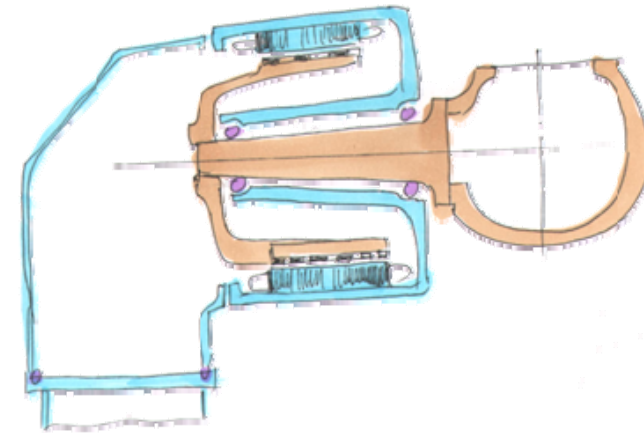
GE/Scanwind



Leitwind

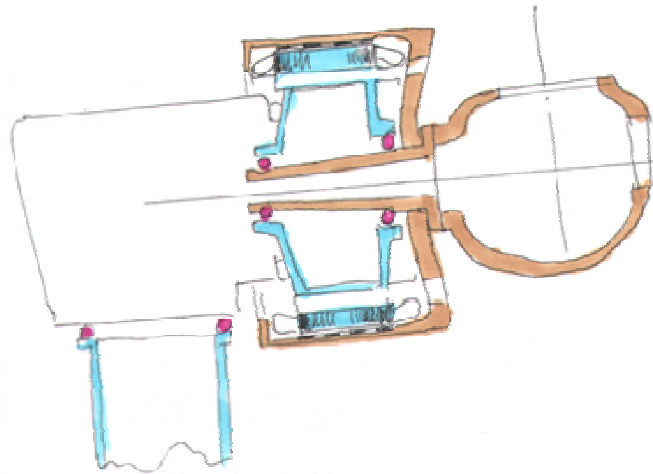


The Switch

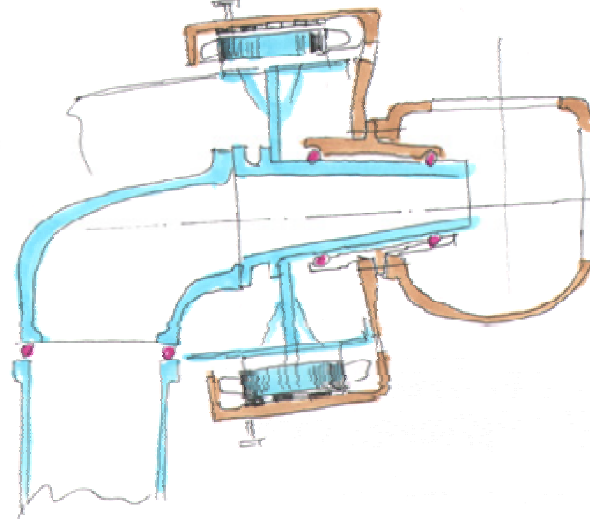


Lagerungskonzepte - Außenläufer

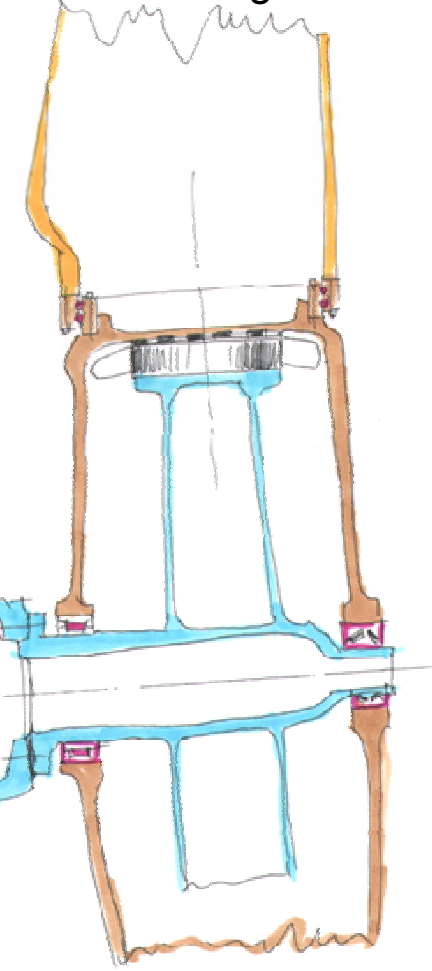
Genesys



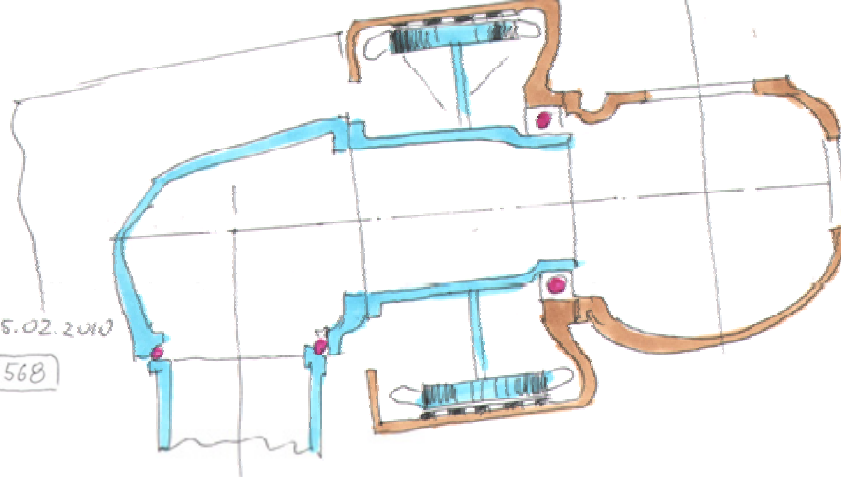
Vensys/Goldwind



Forschungsgruppe
Windenergie



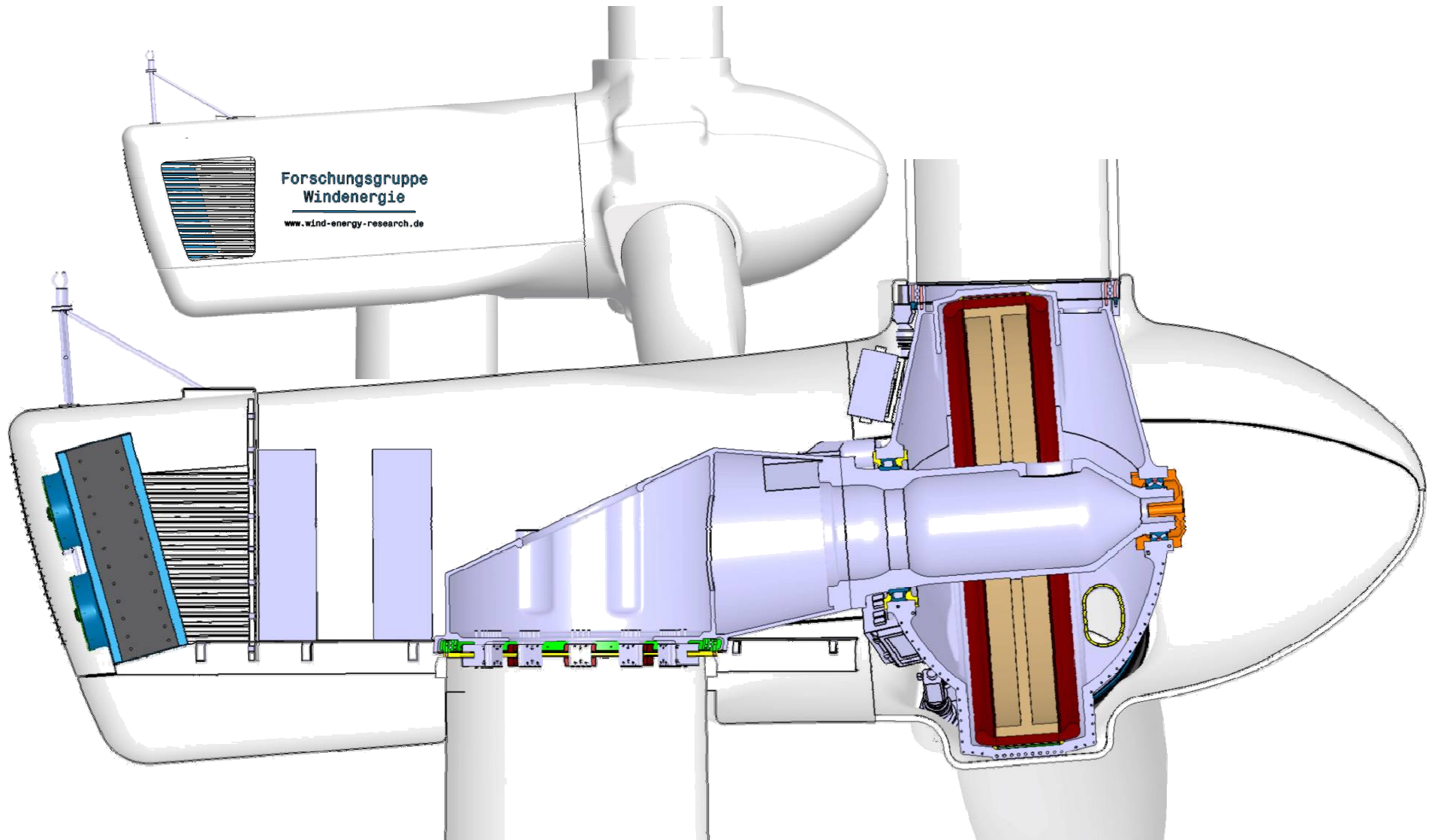
Vensys/Goldwind/Siemens



25.02.2010

568

Windturbine mit Nabengenerator, 2 MW-Klasse



Kontaktdaten

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

