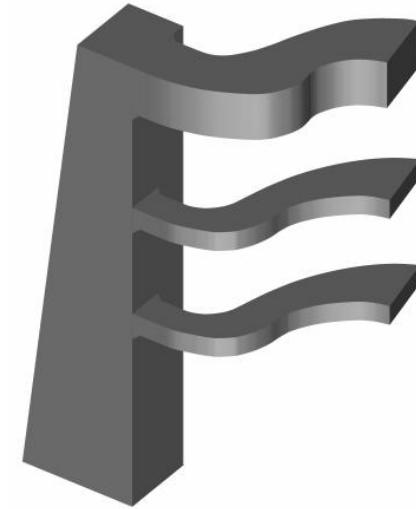
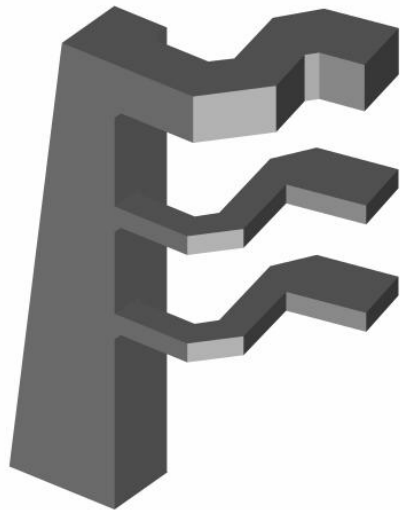


Präsentation zur Technologie:

„Strömungsoptimierung mit optisch aktiver Flüssigkeit“



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Im Gegensatz zur heutzutage gängigen virtuellen Computersimulation von strömungstechnischen Prozessen setzt die Forkert Technology Services GmbH bei der Strömungsoptimierung auf eine optische Technologie.

Diese beruht auf der Strömungsvisualisierung durch eine optisch-aktive Flüssigkeit, die mit speziell moduliertem Licht durchstrahlt wird.

Auf einem entsprechenden Versuchsstand wird die Durch- bzw. Umströmung der charakteristischen Profile des strömungstechnischen Objektes mit Hilfe der optisch-aktiven Flüssigkeit unter Anwendung der Ähnlichkeitsgesetze simuliert.

Somit können sowohl Flüssigkeits- als auch Gasströmungen modelliert werden.

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Anwendungsbeispiele wären sogenannte inline-Problemstellungen:

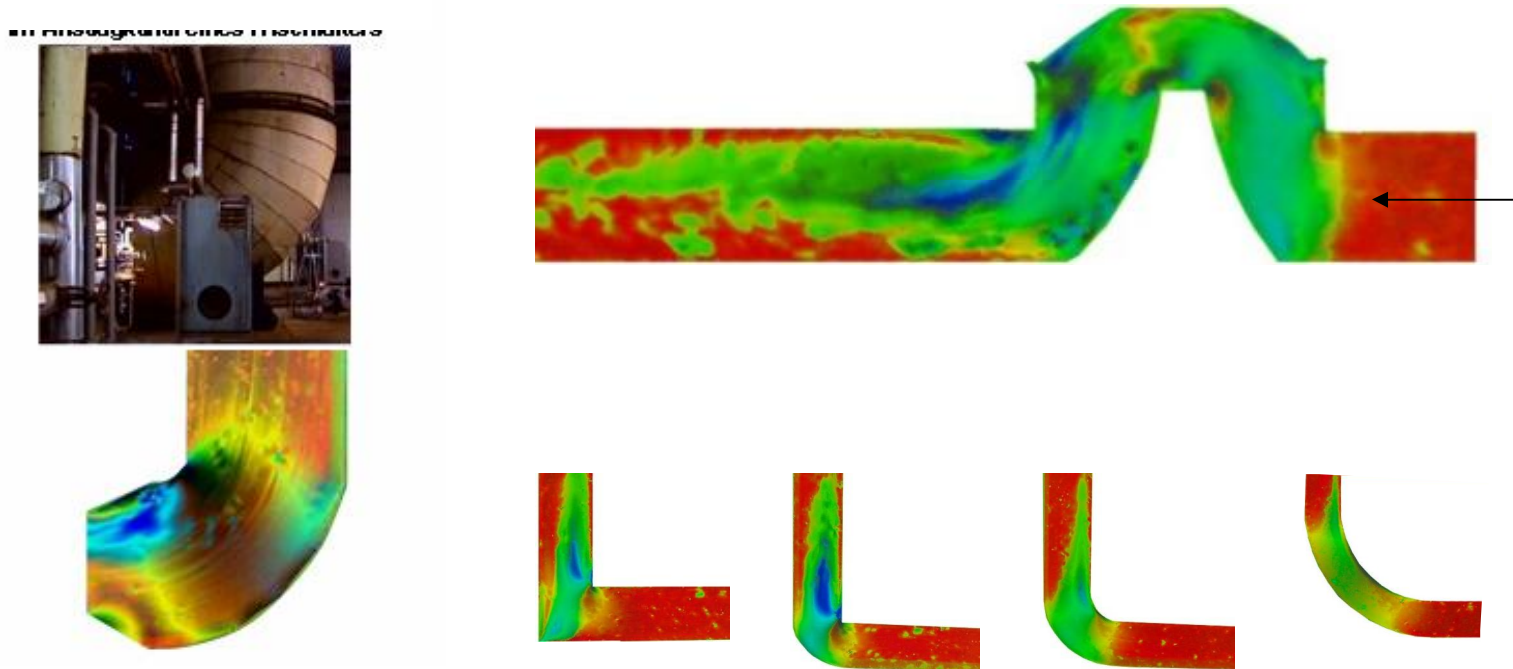
- Ventile, Pumpen, Rohrelemente, Ansaugstutzen;
- Frischlüfter, Saugzüge, Verdichter, Turbinen;
- Kraftwerksanlagen, Entstaubungsanlagen.

Anwendbar ist diese Technologie aber auch für Körpern, die sich in einem Medium bewegen:

- Schiffskörper;
- Fahrzeuge;
- Flügelprofile.

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Beispiele für Strömungsbilder, die mit einer hohen Dichte der optisch-aktiven Flüssigkeit gewonnen wurden.



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Mit dieser Technologie kann die Entwicklung von Aggregaten mit

extrem verbesserten

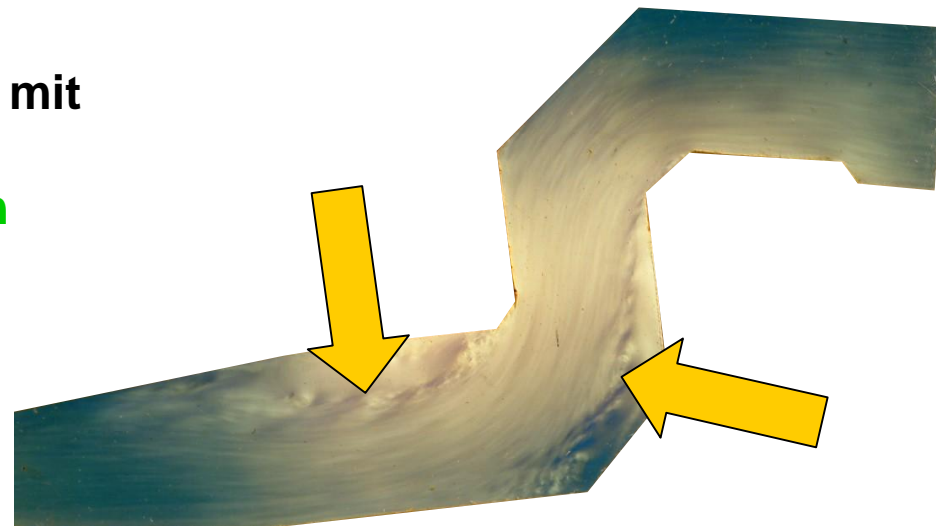
- **energetischen,**
- **akustischen,**
- **vibrationstechnischen**

und anderen Charakteristiken in Angriff genommen werden.



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Der **Hauptvorteil des Verfahrens** besteht darin,
dass man in der
strömenden optisch-aktiven Flüssigkeit die **Grenze** sichtbar
machen kann,
entlang derer die Strömung mit
minimalen Energieverlusten
verläuft.



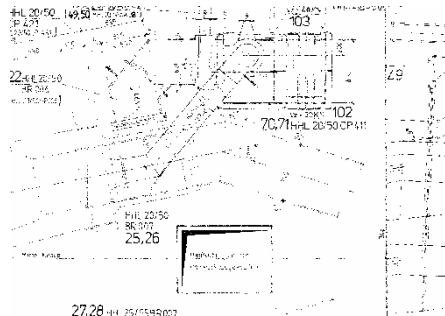
Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Ablauf des Optimierungsverfahrens



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Aufnahme der Zeichnungsdaten mit modernem CAD-Programm

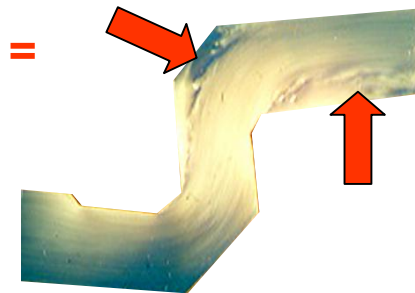


Erstellung eines 3-D-Raummodells



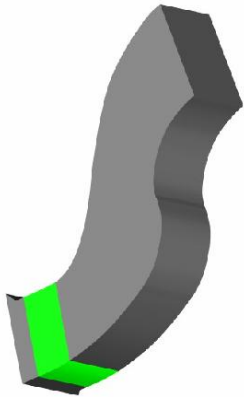
Analyse der Strömungsverhältnisse

**Strömungsabriß =
Energiefresser**

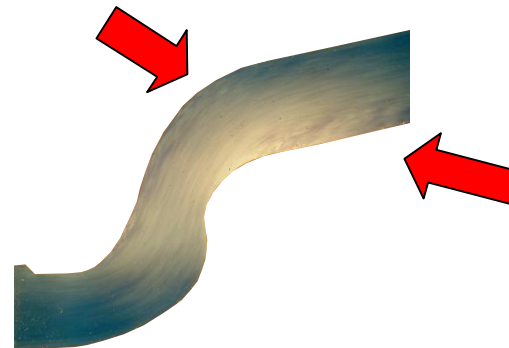


Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Entwurf und Zeichnung der optimalen räumlichen Struktur



Analyse der optimierten Strömungsverhältnisse



Energiefresser
sind beseitigt

Bau von Modellen des Originals und des Optimums



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Test der Modelle auf aerodynamischem Versuchsstand



Original

Optimum



Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Testergebnisse des Originalkanals

Koeffizient
des Strömungswiderstandes



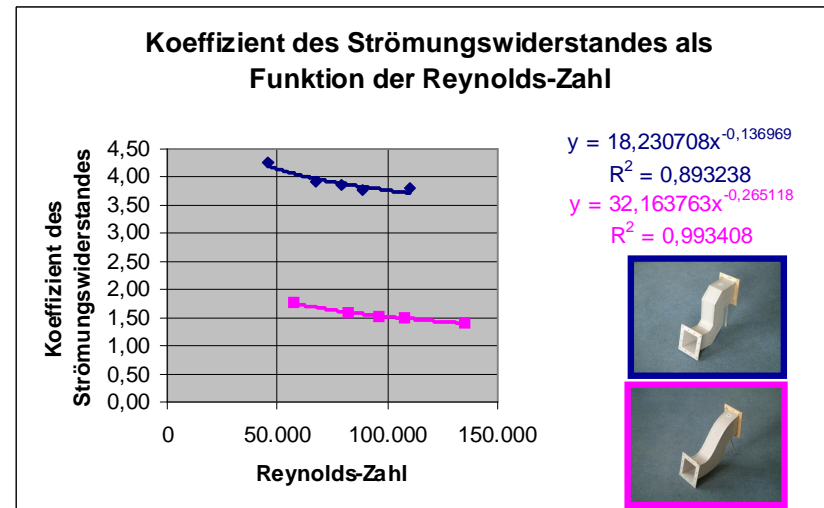
P W	p _{St} Pa	p _{Dy} Pa	ρ kg/m ³	v m ² /s	v _{mitt} m/s	Re	Q m ³ /s	Q m ³ /h	ζ -
809,3	477,35	125,9	1,177	1,5595E-05	14,63	110.682	0,160	575,9	3,79
679,4	304,41	80,6	1,175	1,5622E-05	11,71	88.488	0,128	461,2	3,78
632,1	248,14	64,4	1,174	1,563E-05	10,47	79.057	0,115	412,3	3,86
568,2	185,00	47,0	1,173	1,564E-05	8,96	67.570	0,098	352,6	3,93
414,9	91,33	21,5	1,172	1,5655E-05	6,06	45.656	0,066	238,5	4,25

Testergebnisse des optimierten Kanals

P W	p _{St} Pa	p _{Dy} Pa	ρ kg/m ³	v m ² /s	v _{mitt} m/s	Re	Q m ³ /s	Q m ³ /h	ζ -
824,0	267,61	190,0	1,172	1,5674E-05	18,01	135.565	0,197	708,9	1,41
668,2	180,82	121,4	1,171	1,5688E-05	14,40	108.308	0,157	566,9	1,49
622,2	146,50	95,4	1,171	1,5693E-05	12,77	96.000	0,140	502,6	1,54
559,4	110,33	69,7	1,170	1,5699E-05	10,91	82.015	0,119	429,6	1,58
418,4	60,57	34,2	1,170	1,5707E-05	7,64	57.432	0,084	301,0	1,77

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Grafische Darstellung und Vergleich der Testergebnisse



	Re	b	a	ζ
Originalkanal	100.000	-0,136969	18,23,708	3,767
Optimierter Kanal	100.000	-0,265118	32,163763	1,520

Verringerung des Strömungswiderstandes bei gleicher Reynolds-Zahl (60 %)

→ $\zeta_{opt} / \zeta_{ori} = 0,40!$

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Testergebnisse des Originalkanals

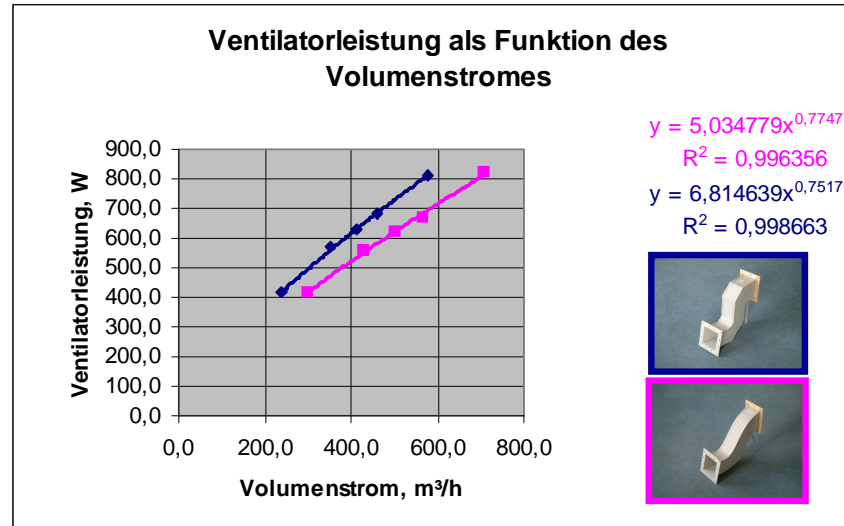
P W	p _{St} Pa	p _{Dy} Pa	ρ kg/m ³	v m ² /s	v _{mitt} m/s	Re	Q m ³ /s	Q m ³ /h	ζ -
809,3	477,35	125,9	1,177	1,5595E-05	14,63	110.682	0,160	575,9	3,79
679,4	304,41	80,6	1,175	1,5622E-05	11,71	88.488	0,128	461,2	3,78
632,1	248,14	64,4	1,174	1,563E-05	10,47	79.057	0,115	412,3	3,86
568,2	185,00	47,0	1,173	1,564E-05	8,96	67.570	0,098	352,6	3,93
414,9	91,33	21,5	1,172	1,5655E-05	6,06	45.656	0,066	238,5	4,25

Testergebnisse des optimierten Kanals

P W	p _{St} Pa	p _{Dy} Pa	ρ kg/m ³	v m ² /s	v _{mitt} m/s	Re	Q m ³ /s	Q m ³ /h	ζ -
824,0	267,61	190,0	1,172	1,5674E-05	18,01	135.565	0,197	708,9	1,41
668,2	180,82	121,4	1,171	1,5688E-05	14,40	108.308	0,157	566,9	1,49
622,2	146,50	95,4	1,171	1,5693E-05	12,77	96.000	0,140	502,6	1,54
559,4	110,33	69,7	1,170	1,5699E-05	10,91	82.015	0,119	429,6	1,58
418,4	60,57	34,2	1,170	1,5707E-05	7,64	57.432	0,084	301,0	1,77

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Grafische Darstellung und Vergleich der Testergebnisse



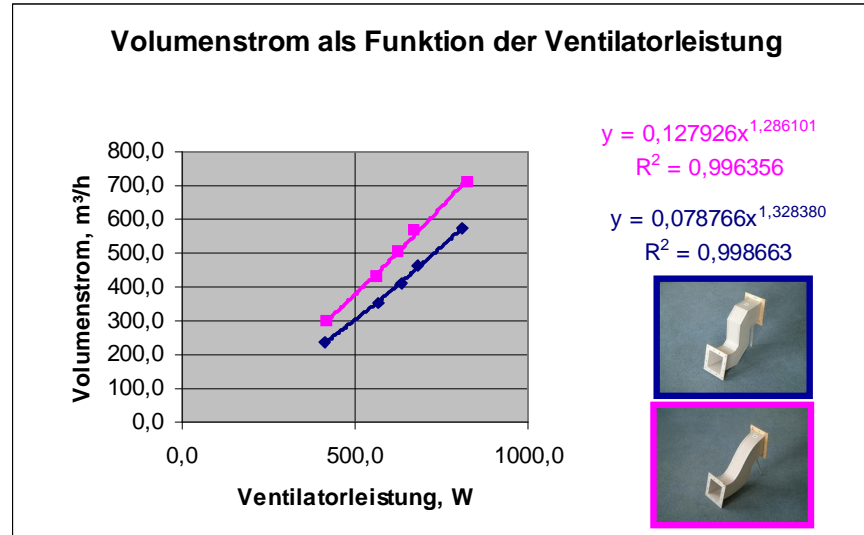
	Q, m³/h	b	a	P, W
Originalkanal	500	0,75179	6,814639	728,6
Optimierter Kanal	500	0,77471	5,034779	620,7

Verringerung des Energieeinsatzes bei gleichbleibendem Volumenstrom (15 %)

→ $P_{opt} / P_{ori} = 0,85$!

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Grafische Darstellung und Vergleich der Testergebnisse



	P, W	b	a	Q, m³/h
Originalkanal	600	1,32838	0,078766	386,2
Optimierter Kanal	600	1,28610	0,127926	478,6

Vergrößerung des Volumenstromes bei gleichbleibendem Energieeinsatz (24 %) → $Q_{opt} / Q_{ori} = 1,24$!

Mit Strömungsoptimierung zu maximaler Effizienz

Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit.

