

Tobias Bleninger

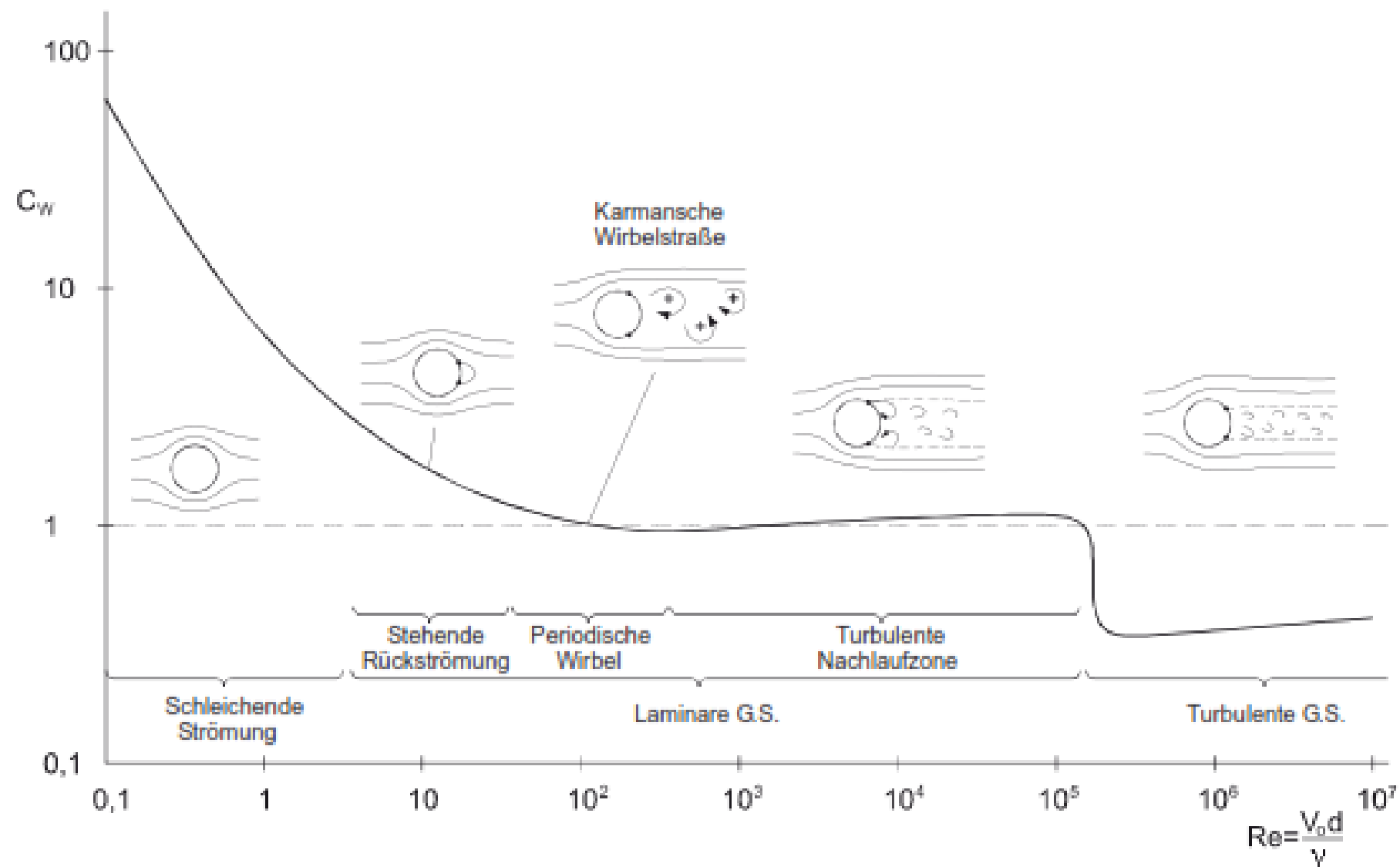
MECÂNICA DOS FLUIDOS AMBIENTAL II

Corpos imersos

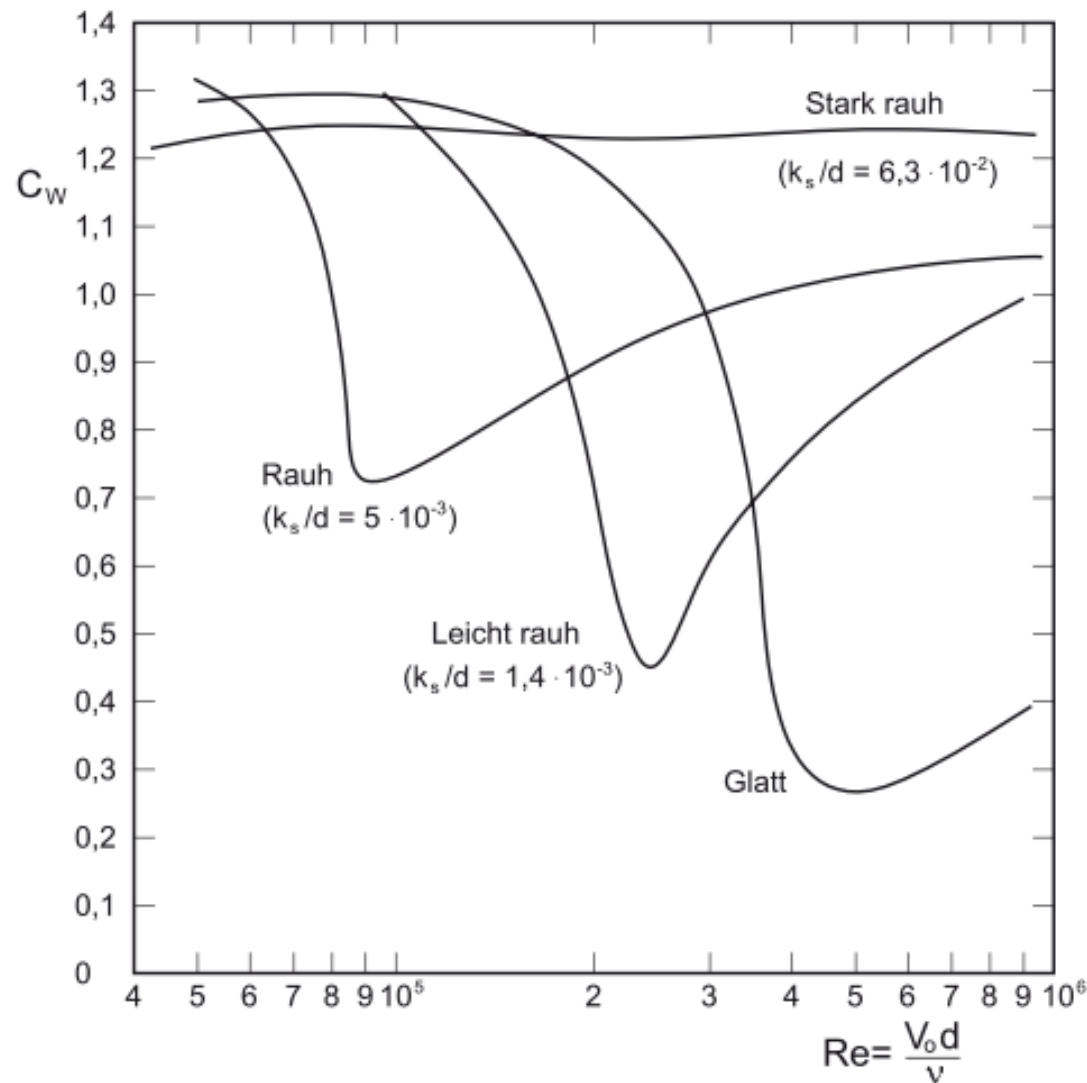
Strömungswiderstand			Form		Comp. pressão	Comp. atrito
Corpos longos	placa				0%	100%
	Gota comprida				≈10%	≈90%
Corpos cilíndricos	cilindro				≈90%	≈10%
	placa				100%	0%

Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993

Corpos imersos

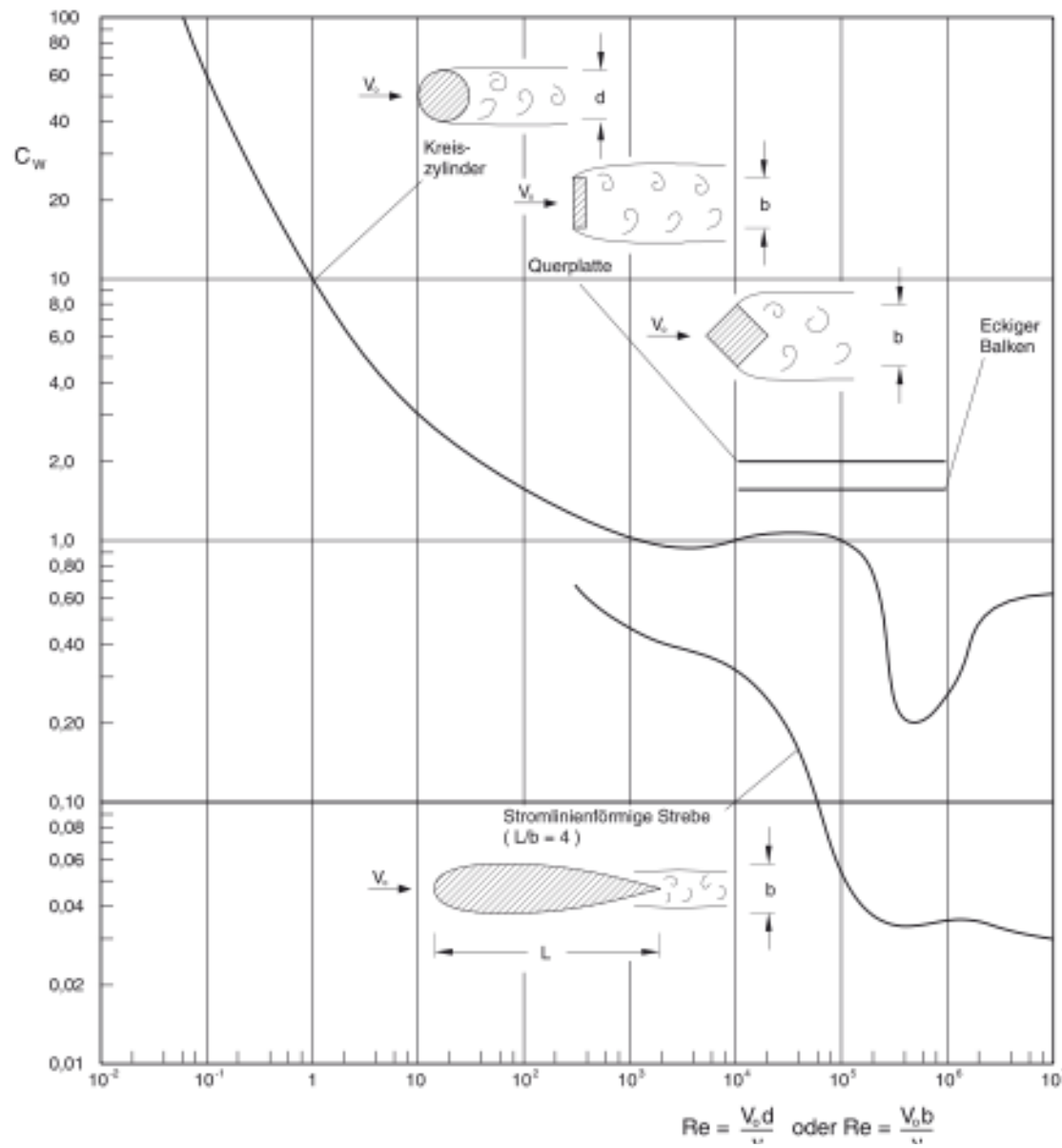


Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993



Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993

Corpos imersos 2D



Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993

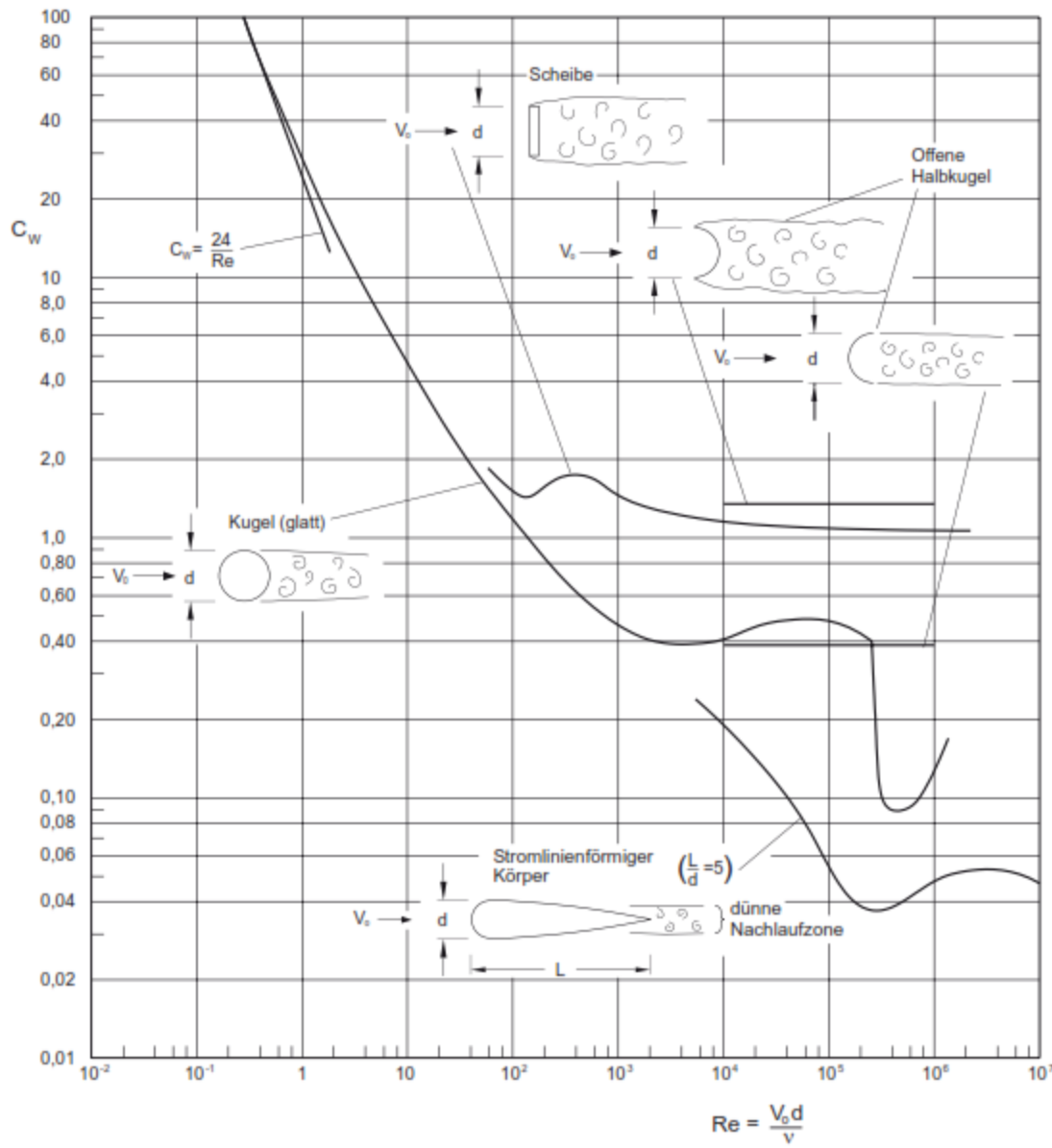
Corpos imersos

Coeficientes no intervalo de Re invariado

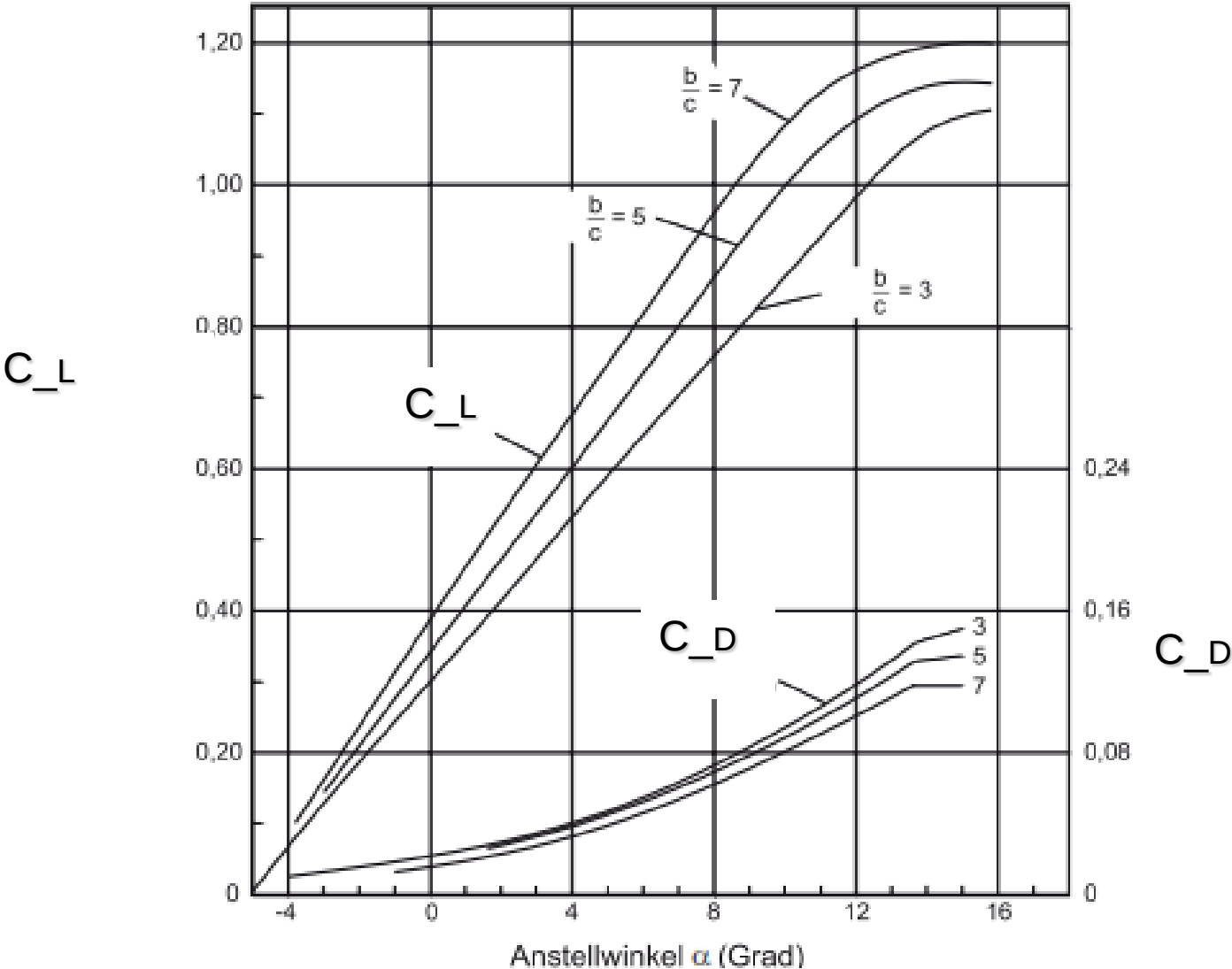
Körper	l/b	Re	C_W
 Rechteckplatte	1	$>10^4$	1,18
	5	$>10^4$	1,20
	10	$>10^4$	1,30
	20	$>10^4$	1,50
	∞	$>10^4$	1,98
 Kreiszyylinder parallel zur Achse angeströmt	0 (Scheibe)	$>10^4$	1,17
	0,5	$>10^4$	1,15
	1	$>10^4$	0,90
	2	$>10^4$	0,85
	4	$>10^4$	0,87
	8	$>10^4$	0,99
 Quadratbalken	∞	$>10^4$	2,00
 Quadratbalken	∞	$>10^4$	1,50
 Dreiecksbalken 60°	∞	$>10^4$	1,39
 Halbzylinder	∞	$>10^4$	1,20
 Halbzylinder	∞	$>10^4$	2,30
 Halbkugel		$>10^4$	0,39
 Halbkugel		$>10^4$	1,40
 Kubus		$>10^4$	1,10
 Kubus		$>10^4$	0,81
 Konus 60°		$>10^4$	0,49
 Fallschirm		$\approx 3 \cdot 10^7$	1,20

Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993

Corpos imersos 3D



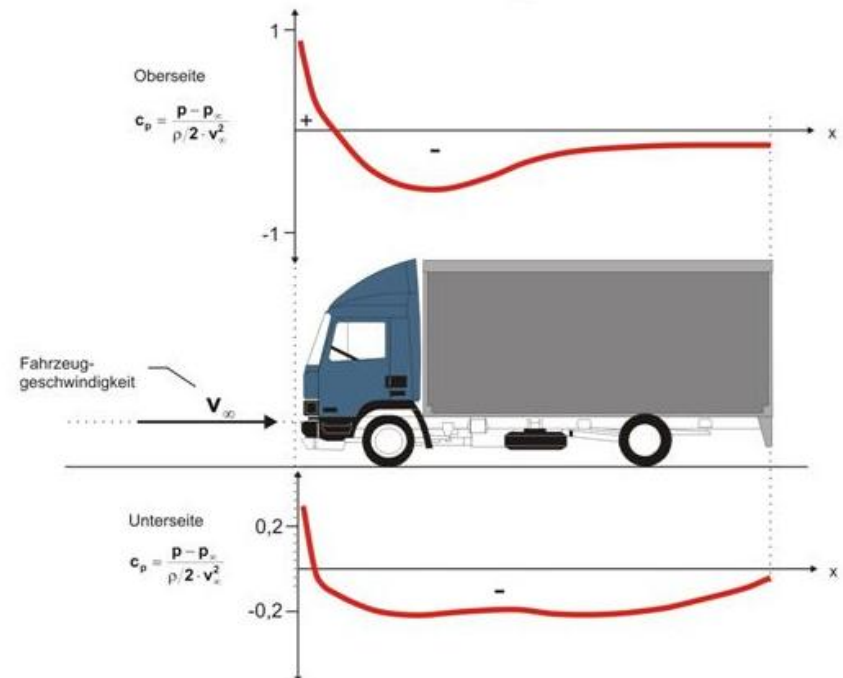
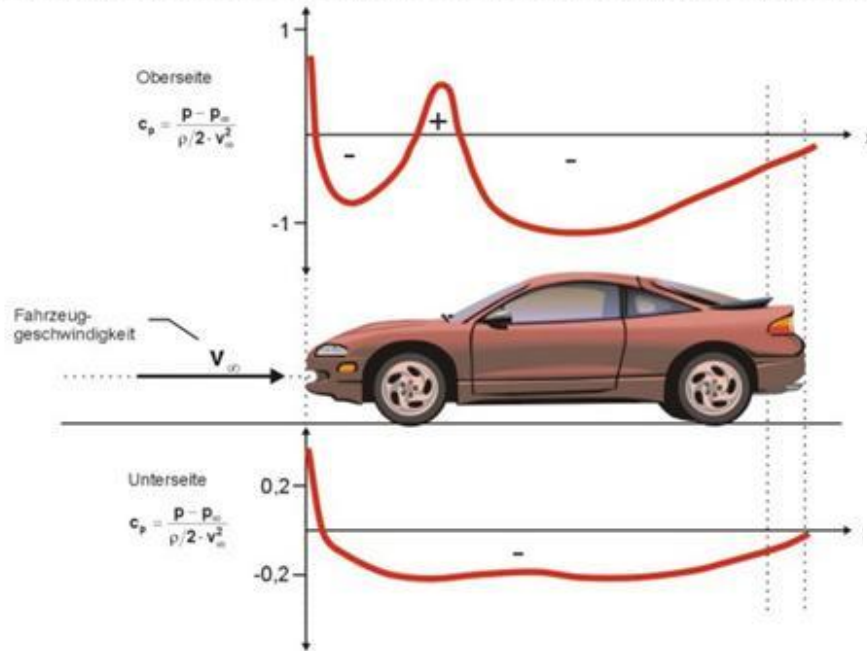
Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Roberson e Crowe, 1993



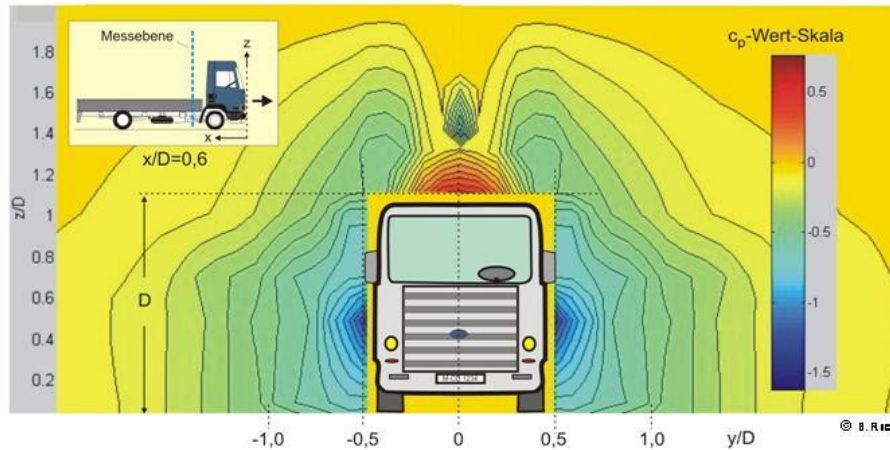
Source: Jirka, 2007, KIT, <http://www.ifh.kit.edu> baseado em Prandtl, 1921

Corpos imersos

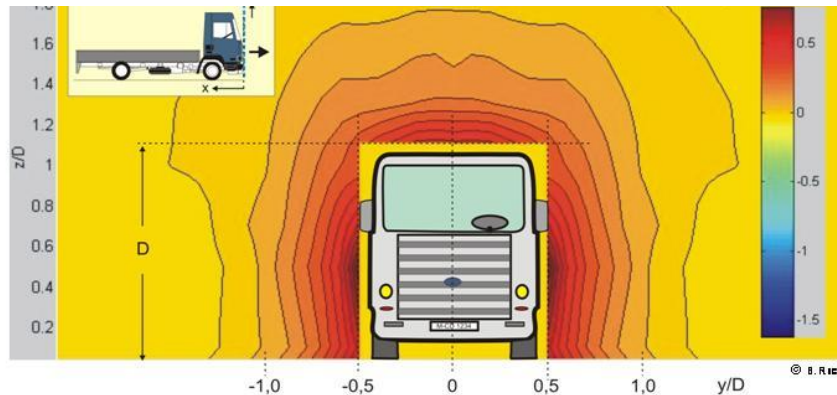
Schematischer Verlauf des Drucks an der Fahrzeugoberfläche in vertikaler Richtung



Corpos



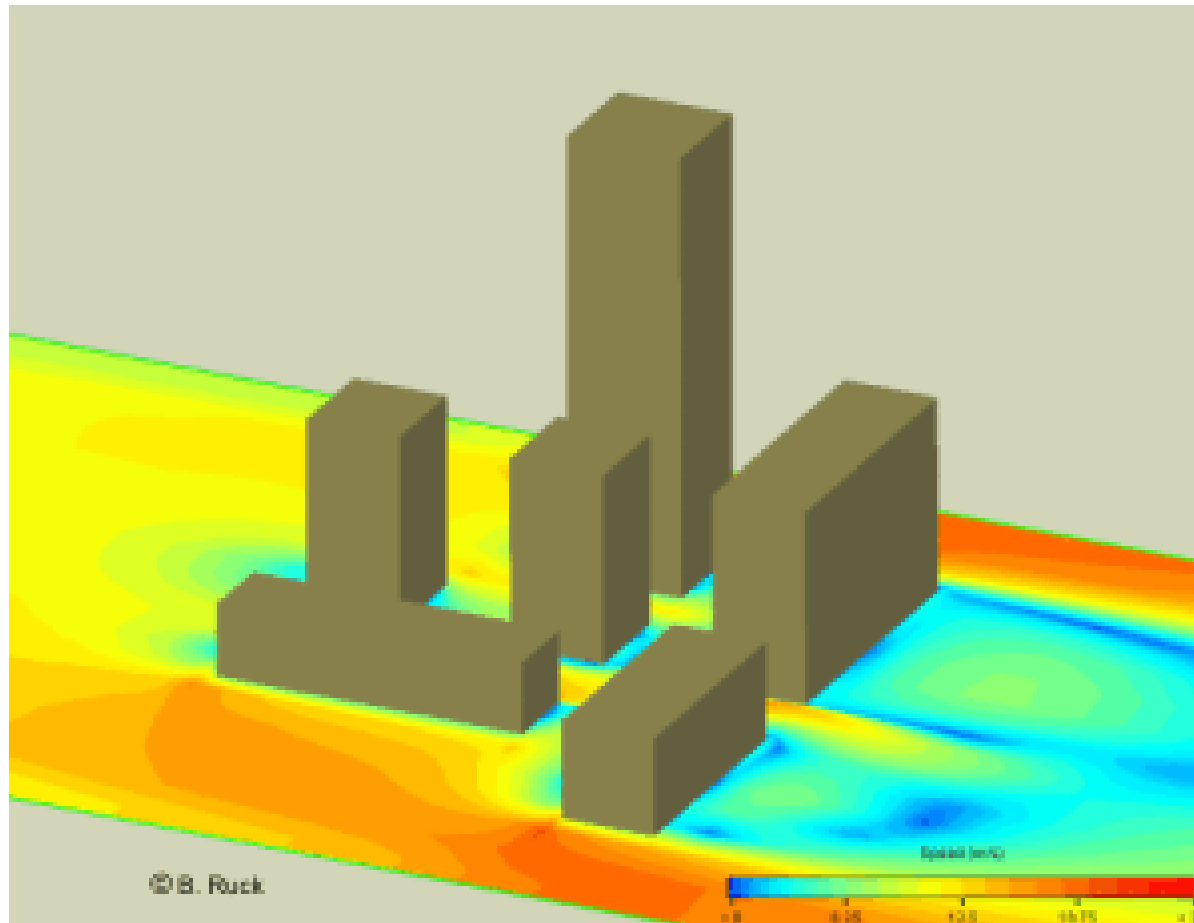
Sogwerte beim Vorbeifahren eines LKW mit kurzem Fahrerhaus; Näherungswerte aus Modellversuchen siehe: Macciachera, I., Ruck, B., 2001: "Pressure Fluctuations Induced by Road Vehicles in Ambient Air - a Model Study", Proceedings des Workshops on physical modelling of environmental flow and dispersion phenomena, University of Hamburg, September 2001



Maximale Druckwerte beim Vorbeifahren eines LKW mit kurzem Fahrerhaus; Näherungswerte aus Modellversuchen siehe: Macciachera, I., Ruck, B., 2001: "Pressure Fluctuations Induced by Road Vehicles in Ambient Air - a Model Study", Proceedings des Workshops on physical modelling of environmental flow and dispersion phenomena, University of Hamburg, September 2001

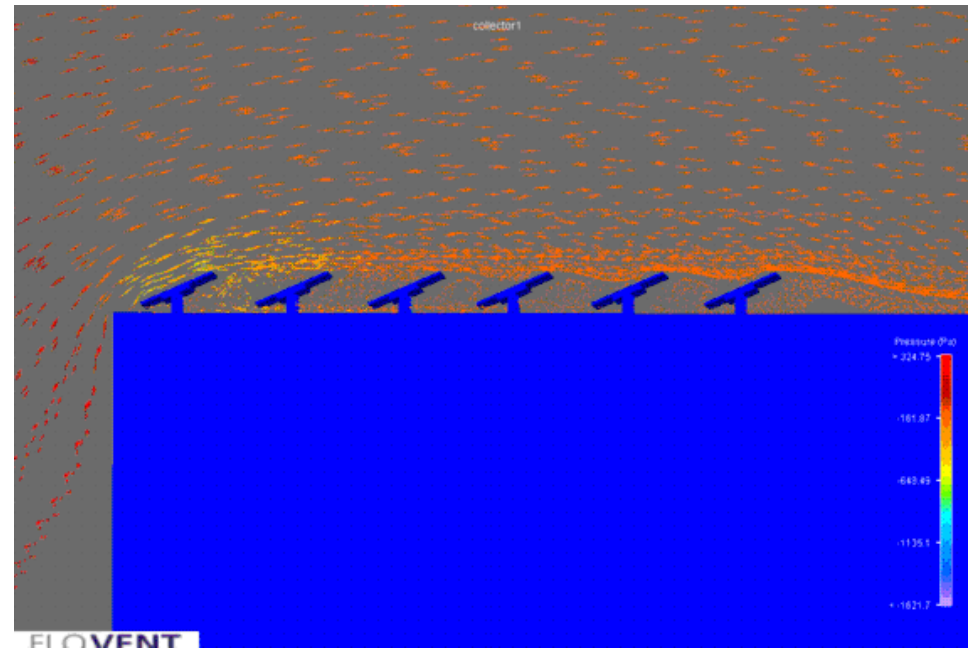
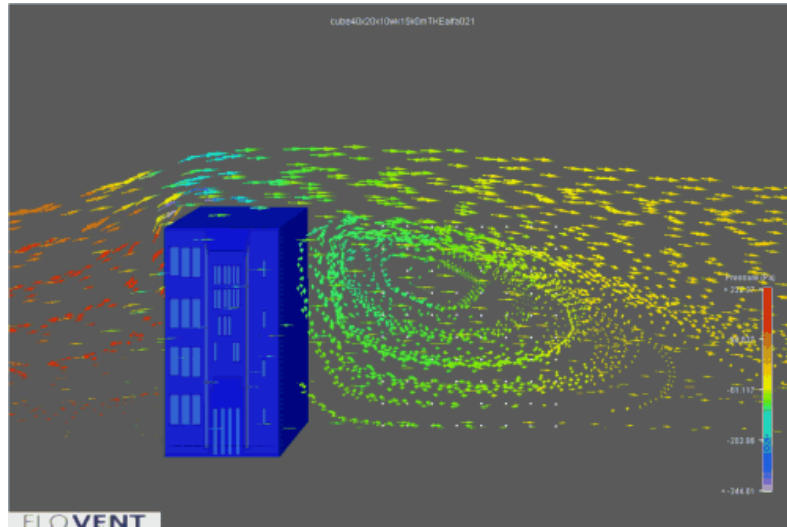
Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos



Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

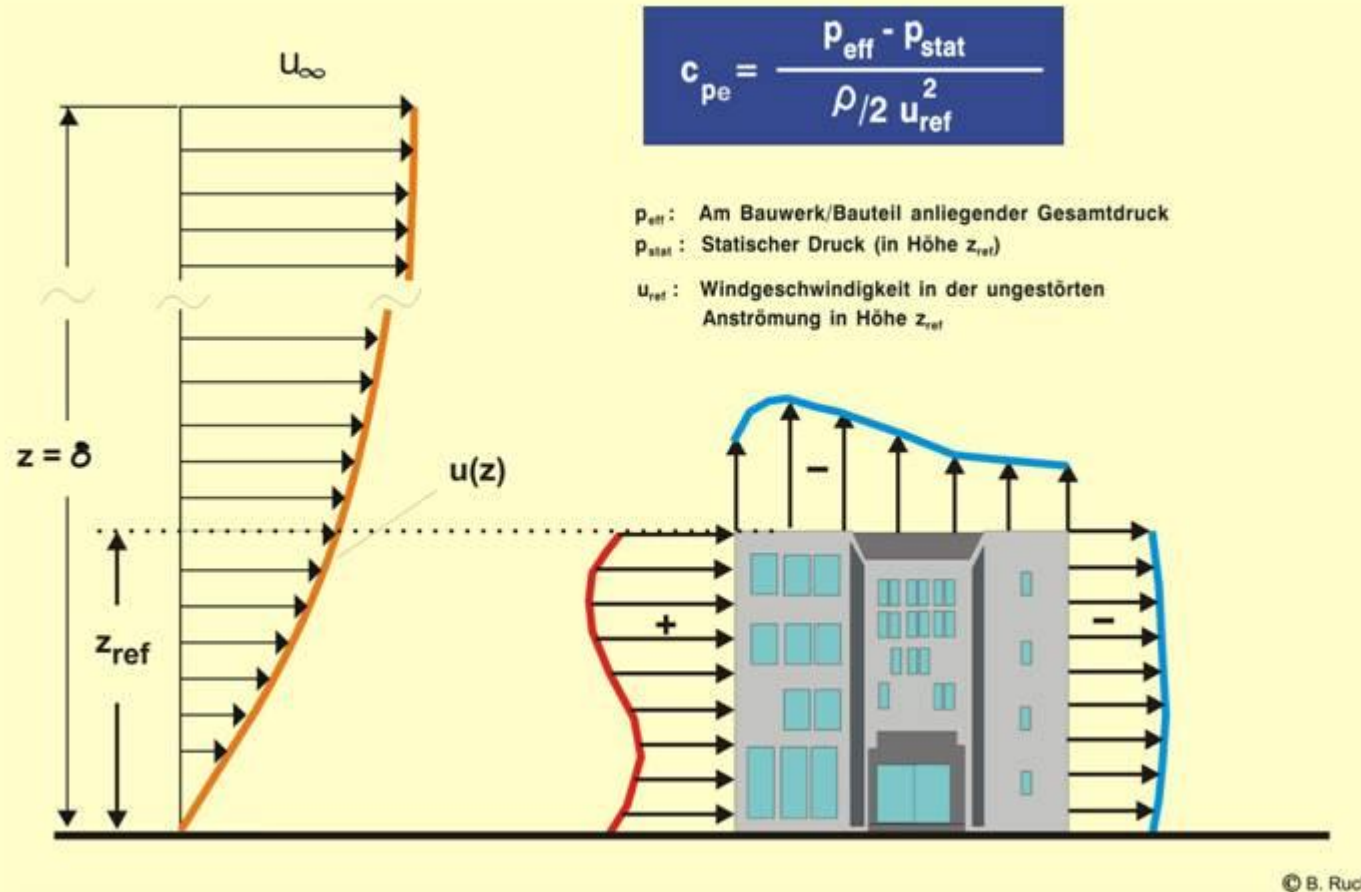
Corpos imersos



Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

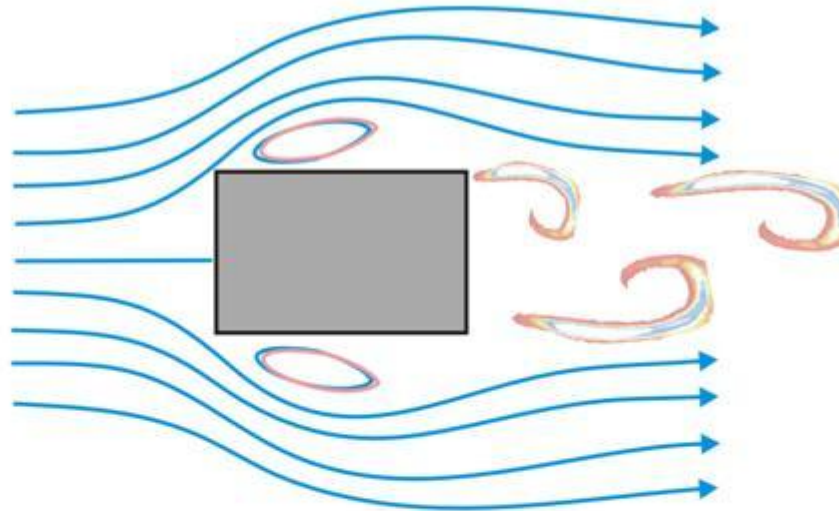
Definition: Dimensionsloser Druckbeiwert



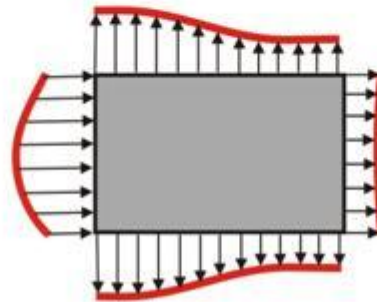
Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

Stromlinienbild
(Draufsicht)

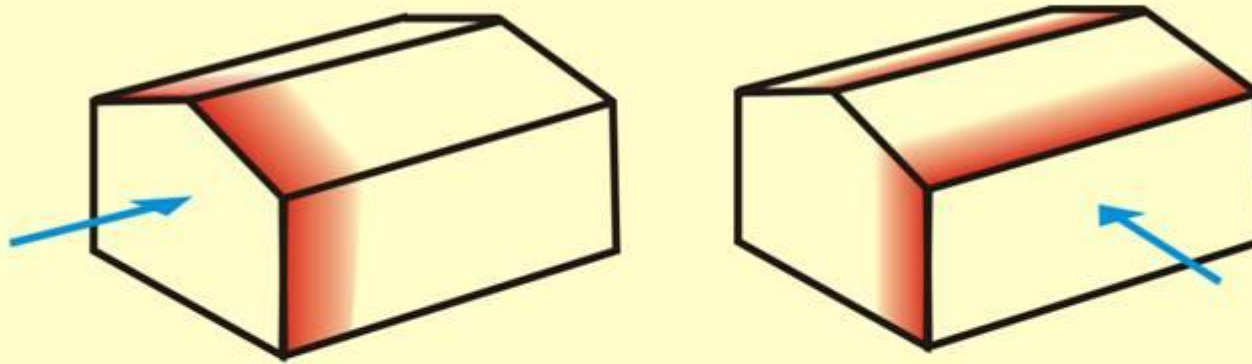


Druckverteilung
(Draufsicht)



© B. Ruck

Corpos imersos

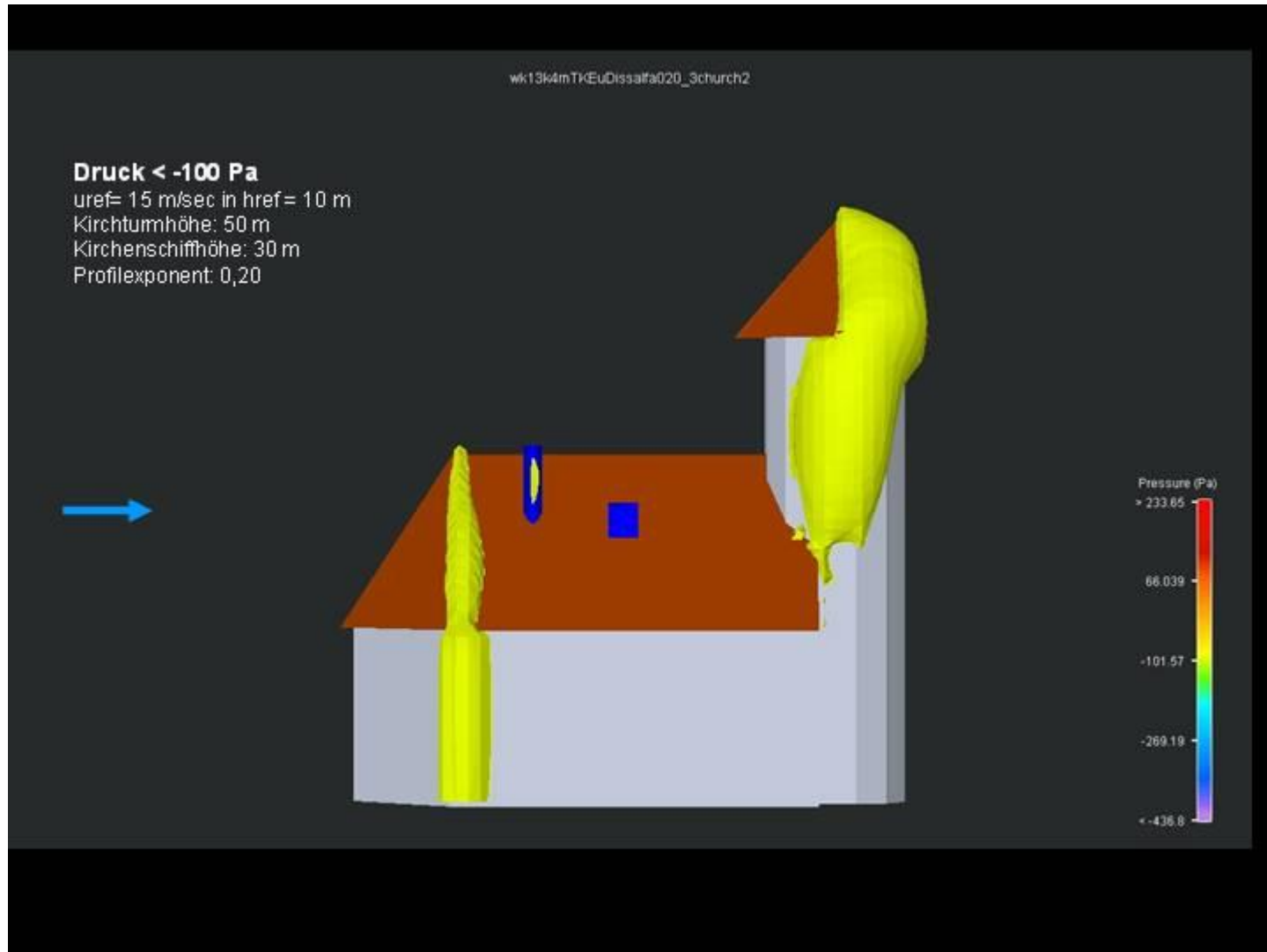


Bereiche der Sogspitzen

© B. Ruck

Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos



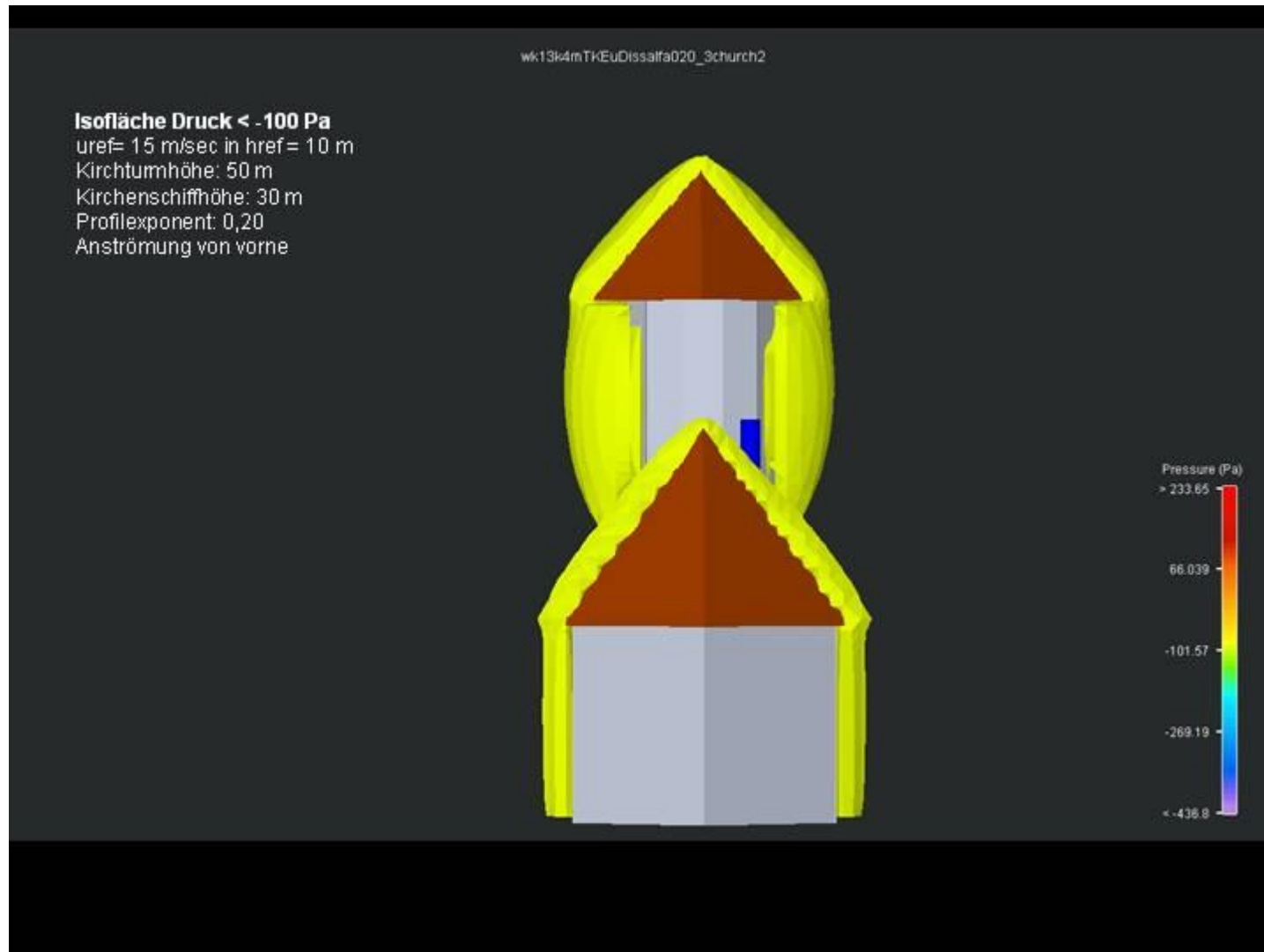
Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos



Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

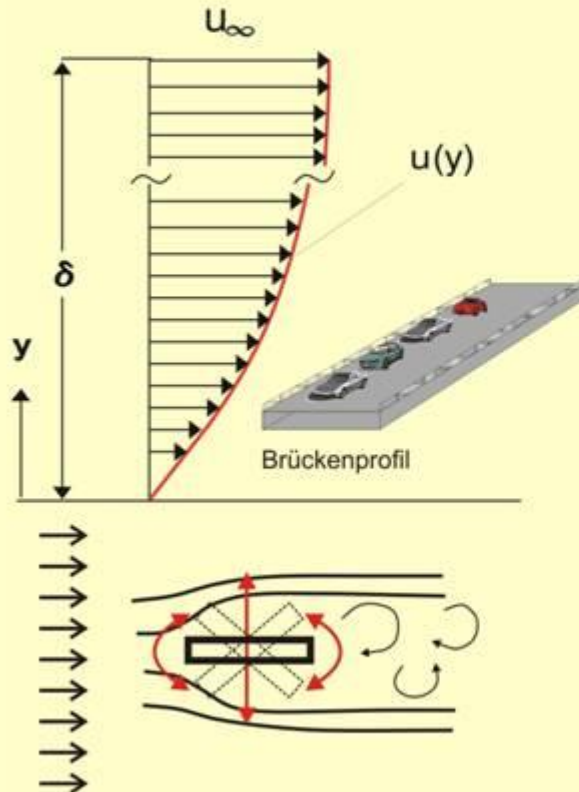


Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

Flatterschwingungen

Biege- und Torsionsschwingungen können bei schlanken Baukörpern gleichzeitig auftreten. Anfällig sind z.B. Brückenprofile, die durch wirbel-erregte Schwingungen und/oder selbsterregte Biegeschwingungen ins "Flattern" geraten.



Diese Form der Schwingung tritt meist bei annähernd konstanter Windanströmung auf. Die Torsionsschwingung ist hierbei oft die größere Belastung.

© B. Ruck

Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

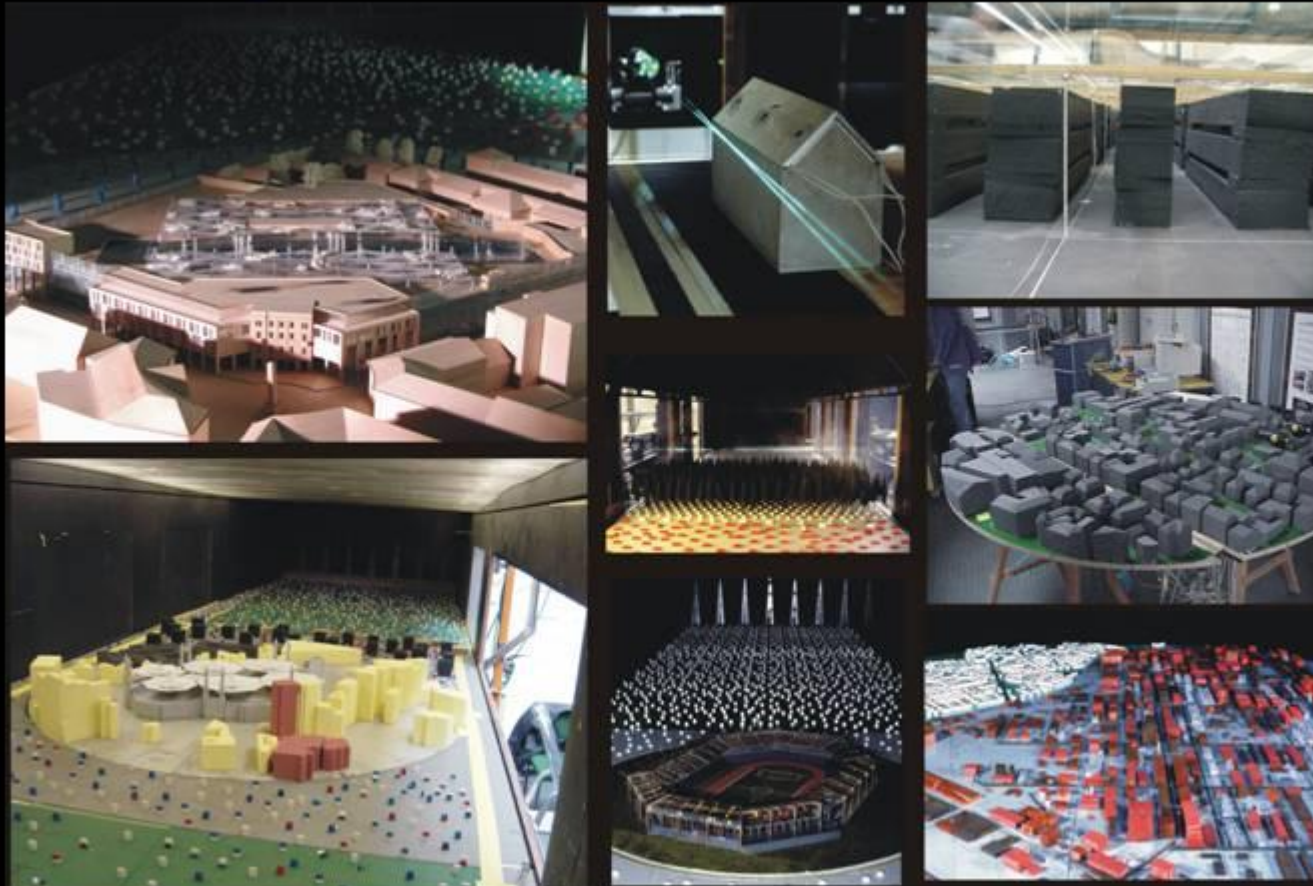
Corpos imersos



Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

Frage: Wie untersuchen wir den Windeinfluss auf Strukturen?



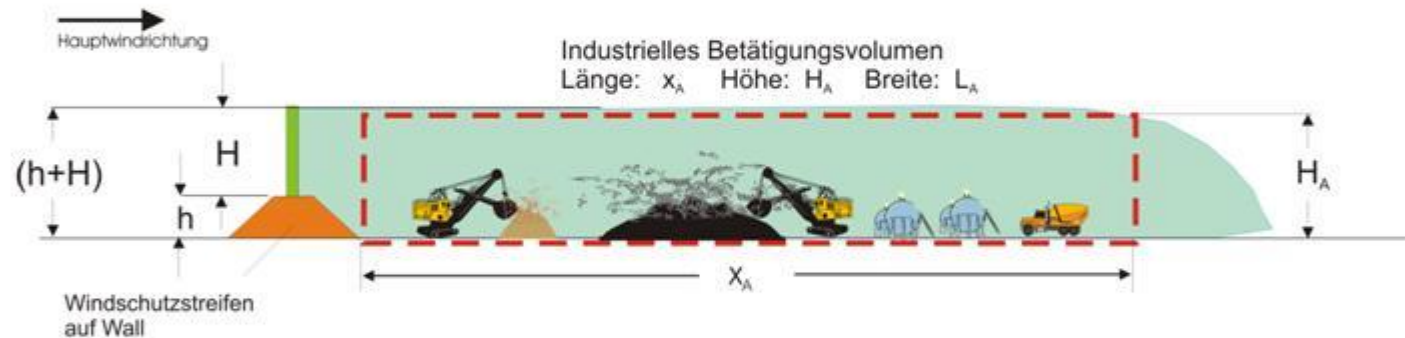
Antwort: Wir bauen Modelle und untersuchen sie im Windkanal

Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos

Spezifische Problemstellung

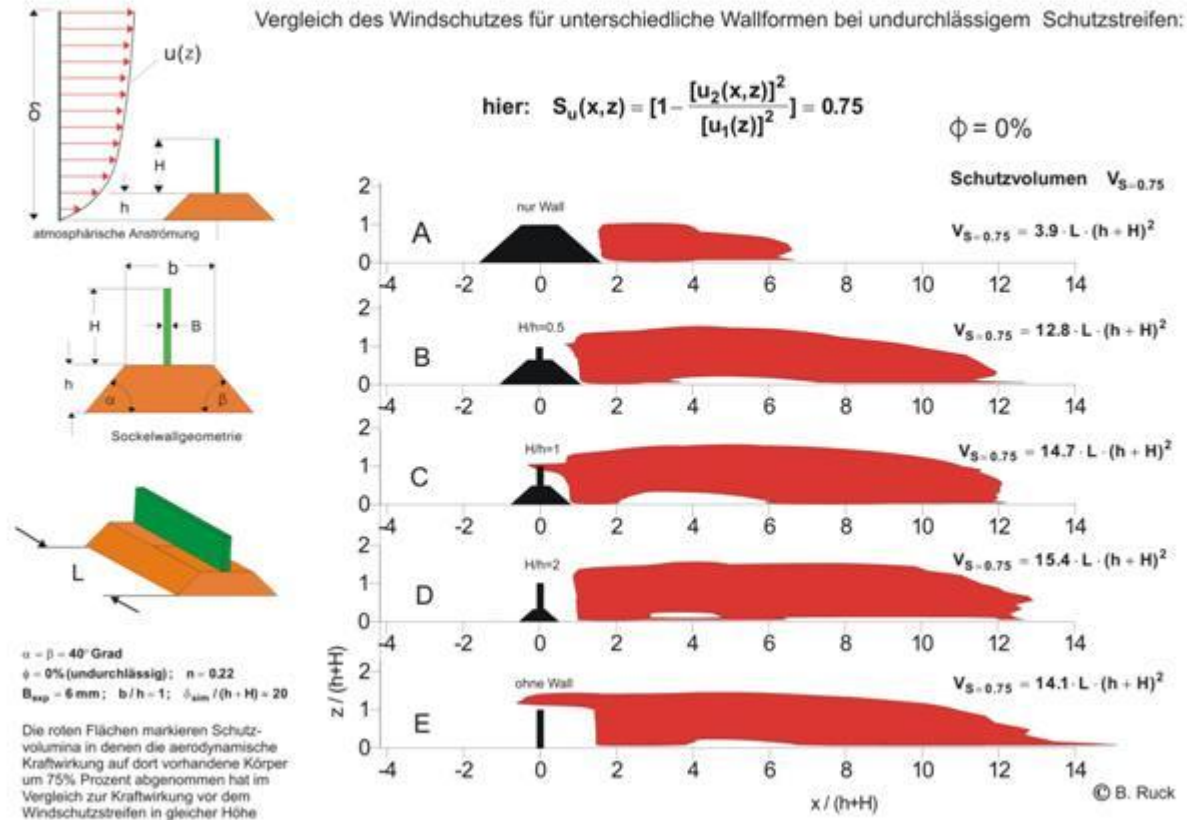
Frage: Wie müssen Windschutzstreifen mit Wall ausgelegt werden, so daß eine möglichst optimale Windberuhigung im Schutzgebiet erzielt wird?



Wichtige Einflußparameter:

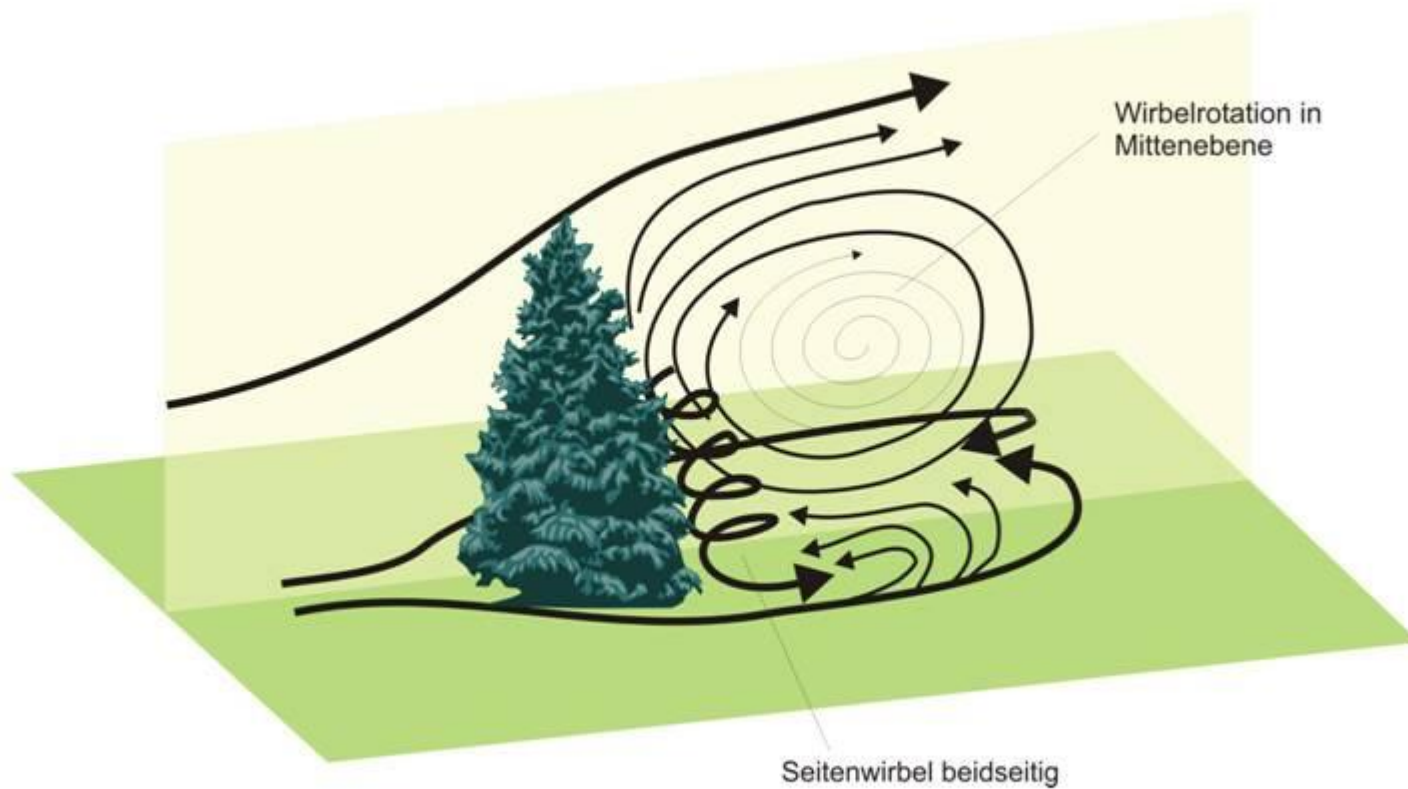
- Höhe der Windschutzanordnung
- Verhältnis aus Bewuchs- zur Wallhöhe
- Porosität des Bewuchs
- Wallgeometrie mit Böschungswinkel
- Kenngößen des atmos. Grenzschichtprofils

Corpos imersos



Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>

Corpos imersos



© B. Ruck

Courtesy: Bodo Ruck, KIT, <http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/science/aerodyn/>