

Segeltrimm

Kein Geheimnis, nur ein paar
Grundregeln und ein Bisschen
Aufmerksamkeit!

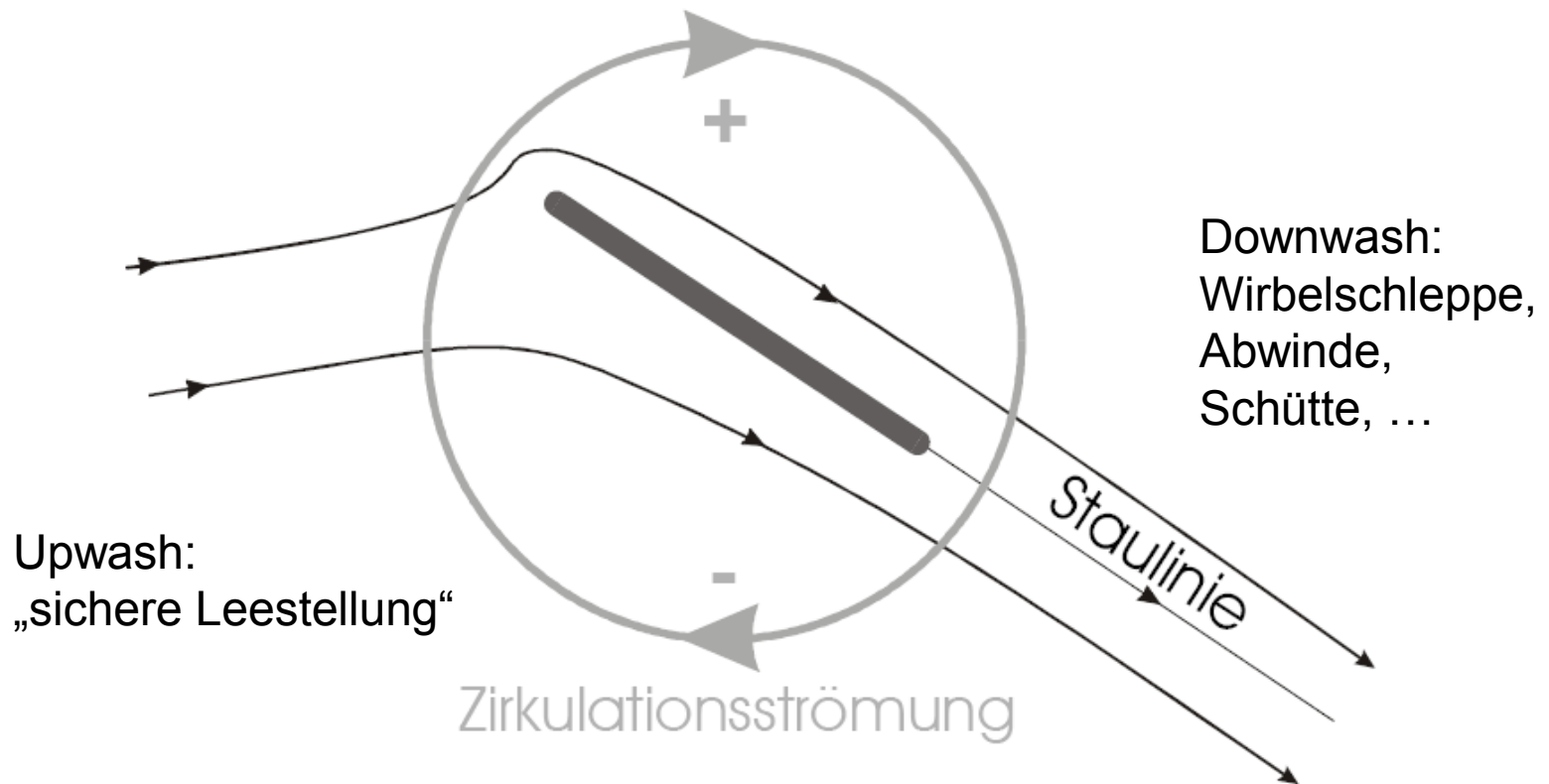


Inhalt

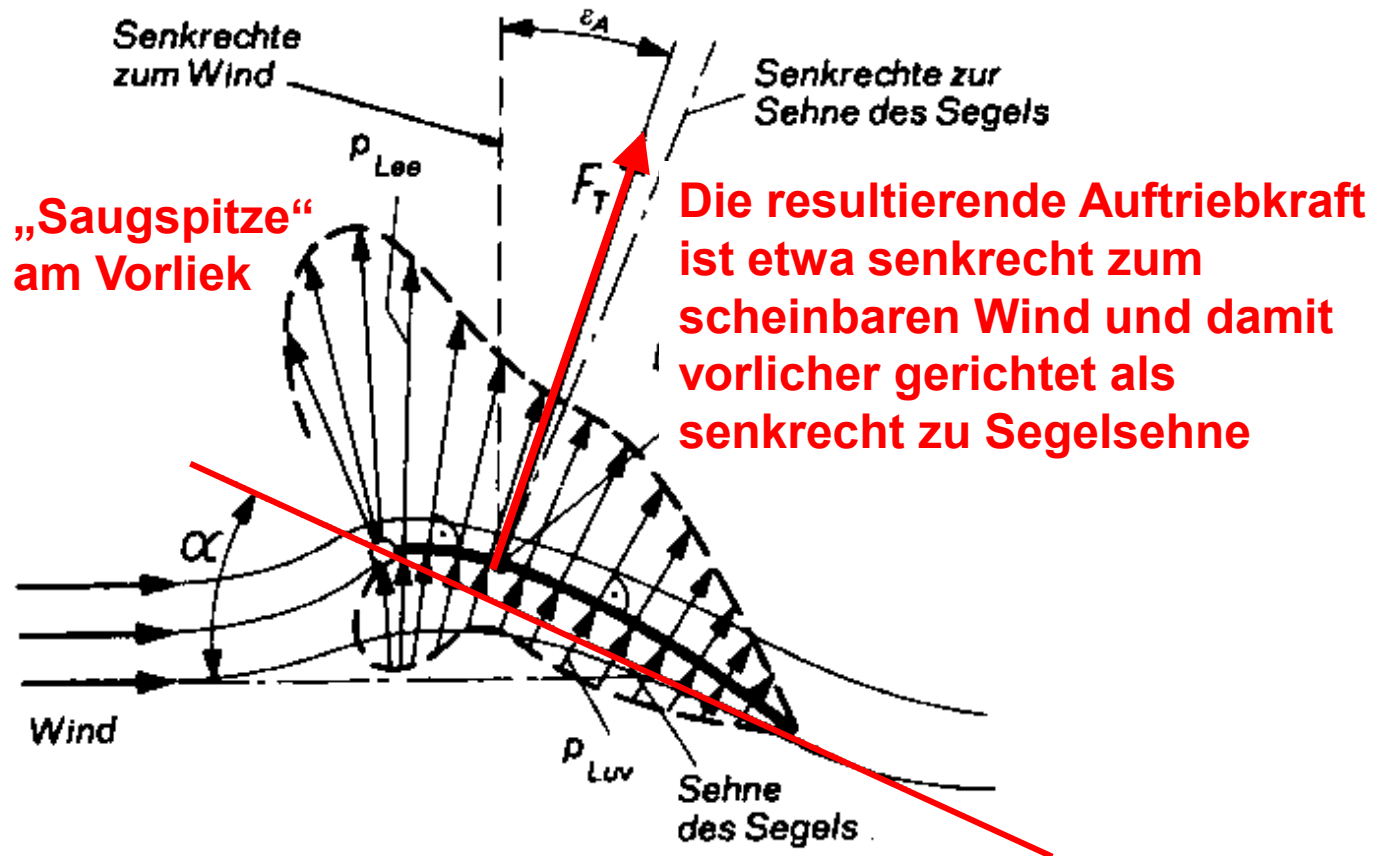
- Funktionsweise des Segels
- Trimmeinrichtungen
- Grundsätzliches
- Trimm des Großsegels
- Trimm des Vorsegels
- Die Praxis - Zusammenspiel von Groß und Fock
- Die „Düse“



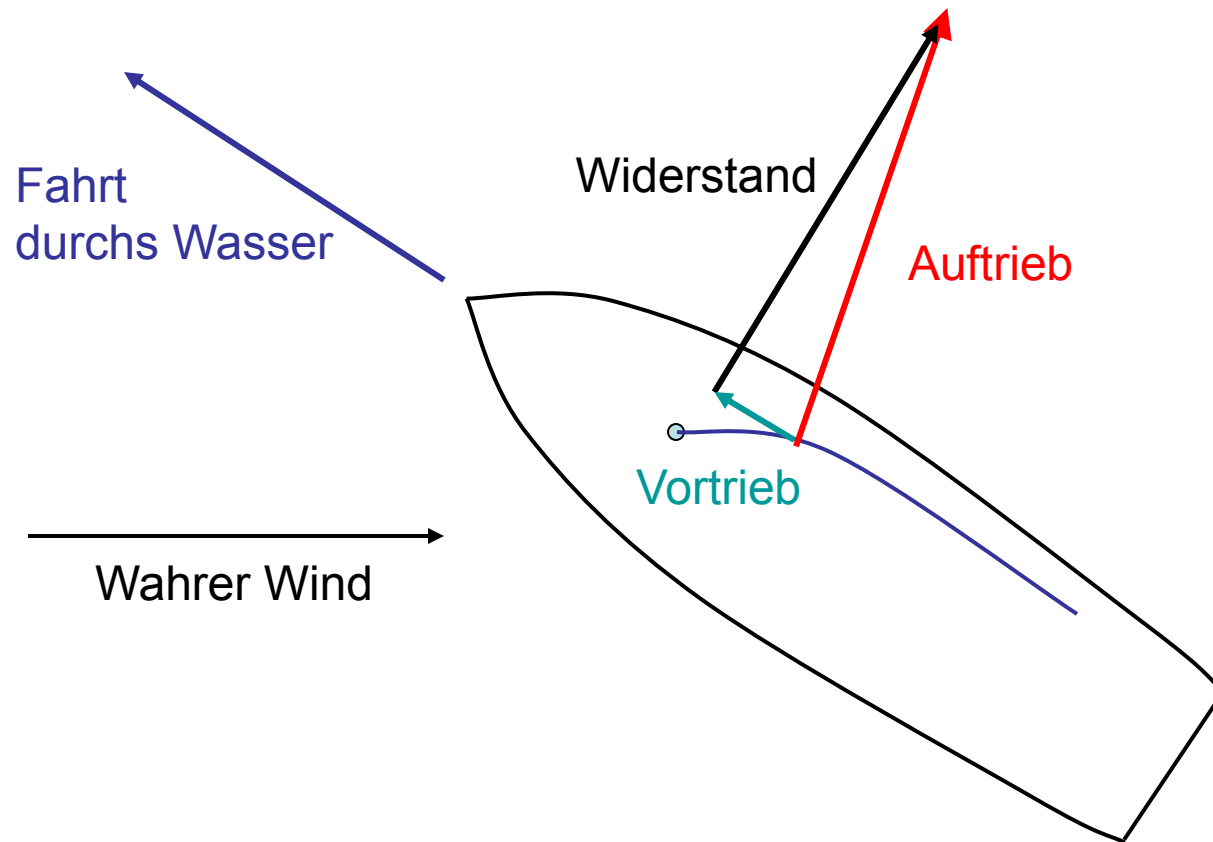
Funktionsweise des Segels



Druckverteilung am Segel



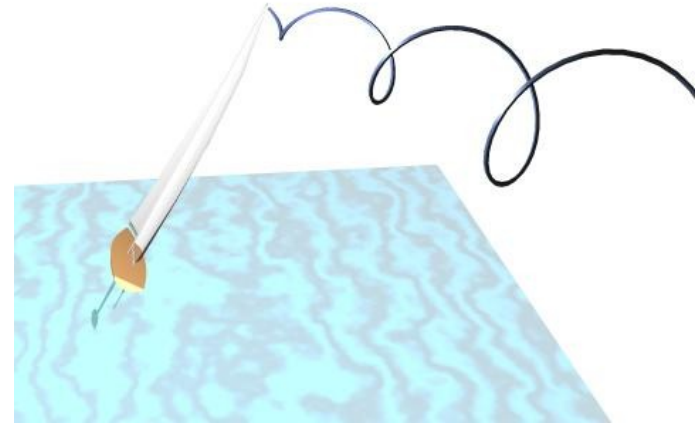
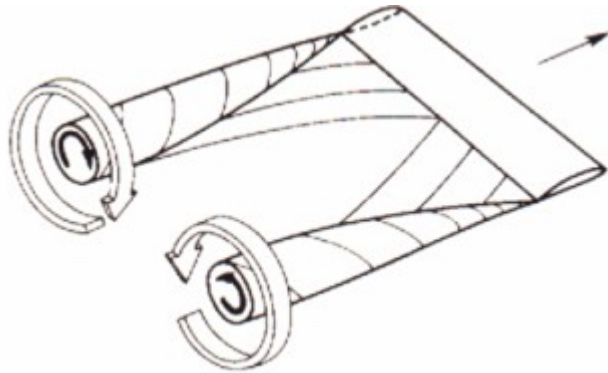
Auftrieb, Vortrieb und Widerstand



J. Pelka



Was ist induzierter Widerstand?



Hoher Druck in Luv/unten, Unterdruck in Lee/oben:

An den „Segelenden“ findet ein Druckausgleich um das Unterliek herum bzw. über den Segelkopf statt

Dadurch entsteht die von Flugzeugen her bekannte Wirbelschleife



Was ist Segeltrimm?

- Optimales Einstellen von Segelform und –profil für die jeweiligen Windverhältnisse
- Optimales Einstellen des Anstellwinkels in jeder Höhe des Segels



Trimmeinrichtungen

- Fall
- Schot
- Traveller / Holepunkt
- Niederholer/Kicker
- Cunningham (Vorliekstrecker)
- Ausholer (Unterliekstrecker)
- Achter-/Backstag
(Mastbiegung / Vorstagdurchhang)



Grundsätzliches

Fall – hält das Segel oben,
verhindert, dass es Falten schlägt
streckt das Vorliek, speziell im oberen Bereich

Cunningham –
streckt das Vorliek speziell im unteren Bereich
holt den Bauch nach vorn

Achterstag / Backstag –
flacht das Segel über Mastbiegung /
Vorstagdurchhang ab

Ausholer –
flacht das Segel im unteren Bereich ab



Grundsätzliches

Querfalten am Vorliek:

zu geringe Spannung von Fall
und/oder Cunningham

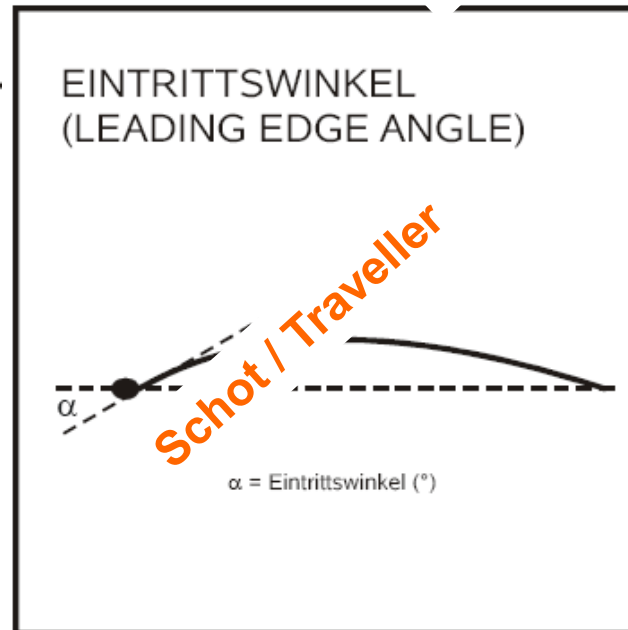
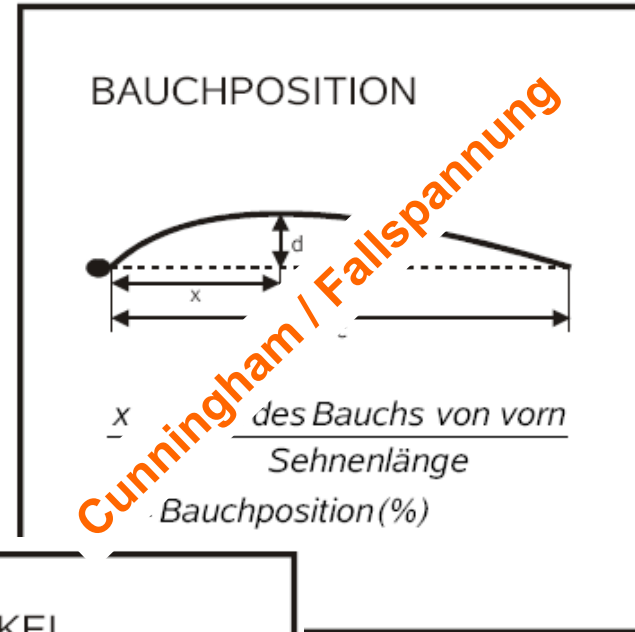
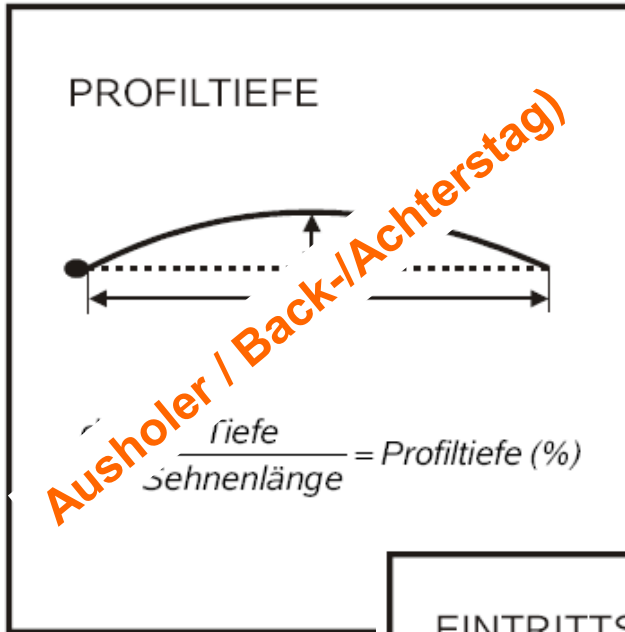
aber: neue Segel sind mit leichten
Querfältchen meist am schnellsten!

Längsfalten am Vorliek:

zu hohe Fallspannung,
Segel ist bereits überdehnt

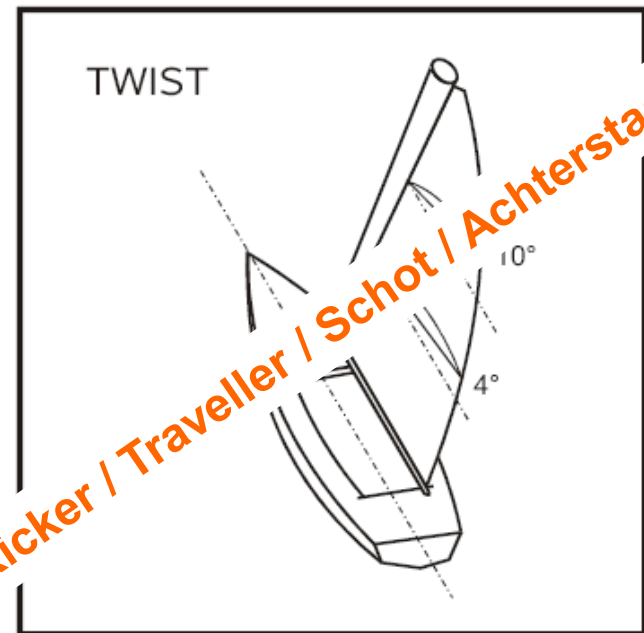
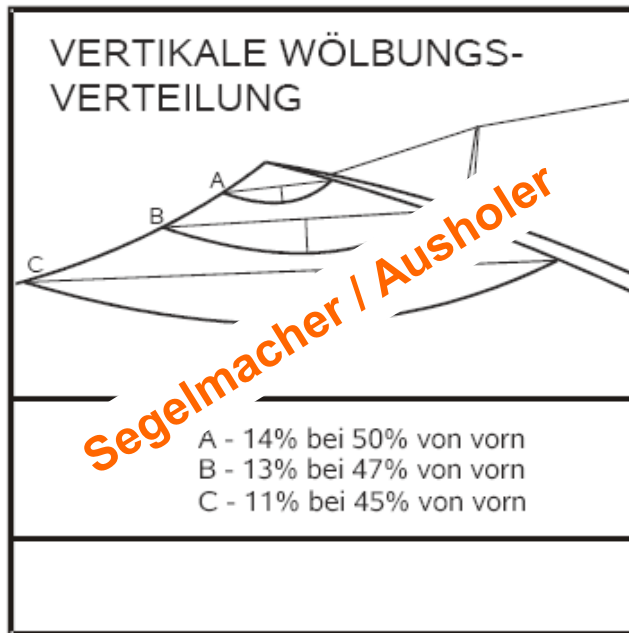


Grundsätzliches - Segelform



Grundsätzliches – Segelform

... ein Segel ist aber Dreidimensional ...



Grundsätzliches

Trimmen: Optimieren der Gleitzahl,
d.h. des Verhältnisses aus Auftrieb (Lift)
und Widerstand (Drag)

Bauchiges Segel – viel Lift, aber wenig Höhe

Flaches Segel – wenig Lift, aber viel Höhe

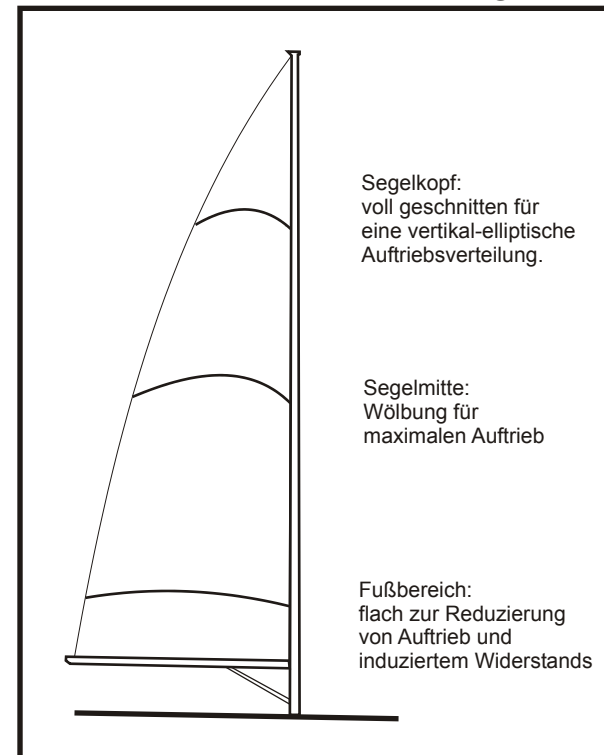
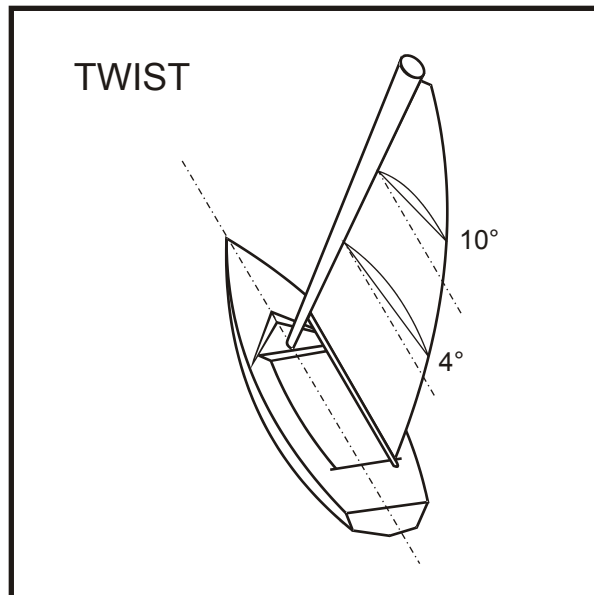
Bauch vorn – gutmütiges Trimm- und Steuerverhalten

Bauch achtern – schnell, gute Höhe,
aber schwierig zu trimmen / zu steuern



Warum muss ein Segel twisten?

1. Das Segel darf im Top nicht zu viel Auftrieb (=Druckdifferenz) liefern, um den induzierten Widerstand zu verringern. Daher muss im Top der Anstellwinkel verringert werden. Dies kann Winkel zwischen 10° (Großsegel) und mehr als 20° (Vorsegel) erfordern !
Aus dem gleichen Grund wird der Fußbereich auf der Kreuz flach getrimmt.

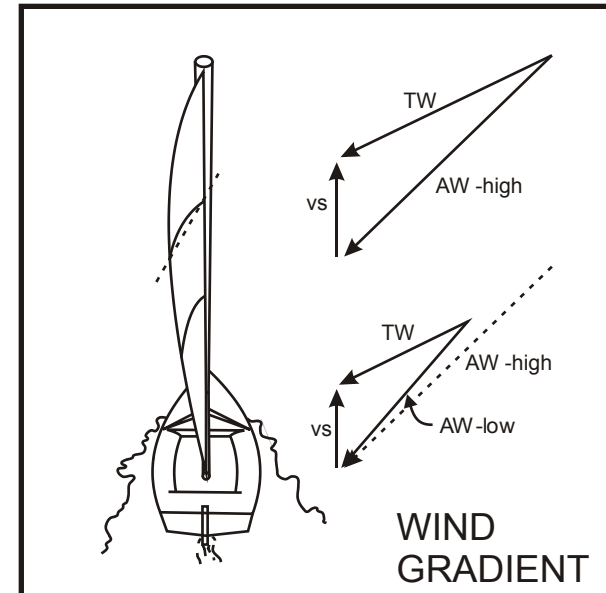
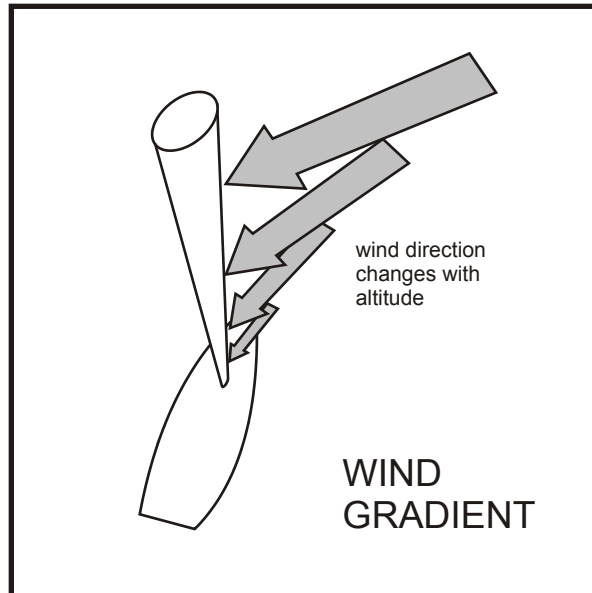


J. Pelka



Warum muss ein Segel twisten?

- Die Windstärke wird mit der Höhe größer (Windgradient):
Das Segel wird im Top raumer angeströmt als am Fuß
Dieser Anteil ist aber eher geringer (ca. 5°)



Warum muss ein Segel twisten?

3. Bei „fractional rigs“ (7/8) fehlt im Toppbereich der Einfluss des Vorsegels. Das Großsegel muss hier offener geschotet sein, d.h. es ist ein stärkerer Twist als bei der Topptakelung erforderlich.

Faustregel:

Der richtige Twist ist eingestellt, wenn die Telltales am Achterliek des Großsegels alle auswehen und das oberste beginnt, etwa die Hälfte der Zeit hinter das Großsegel zu klappen



Trimm des Großsegels

- 1.) Anpassen der Tiefe des Profils über die Mastbiegung und den Unterliekstrecker
- 2.) Einstellen der Lage des Bauches über den Cunningham-Strecker
- 3.) Justieren des Segeltwists über die Schot- oder Niederholer-Spannung
- 4.) Einstellen des Ruderdrucks über die Baumposition
- 5.) Feineinstellung auf der Basis dieser vier Einstellmöglichkeiten



Grundsätzliches zum Großsegeltrimm

Schot –

beeinflusst Anstellwinkel und Twist

Traveller –

stellt den Anstellwinkel des Segels ein

Niederholer / Kicker –

stellt den Twist des Segels ein

⇒ Das exakte Einstellen des richtigen Anstellwinkels und des optimalen Twists erfordert ein Zusammenspiel zwischen Schot, Traveller und Niederholer !



Großsegeltrimm

Grundtrimm auf der Kreuz:

- Unterliek flach, um induzierten Widerstand zu verringern (Ausholer)
- oberste Latte parallel zum Großbaum für den richtigen Twist (Kicker, Achterstag)
- Untere Telltales müssen auswehen
- Oberes Telltale darf ab und zu hinter das Segel klappen



Großsegeltrimm

Grundtrimm auf der Kreuz:

- Zum Beschleunigen z.B. nach der Wende Segel stärker twisten lassen
- Für mehr Power in der Welle Segel stärker twisten lassen
- Zum Höhe „kneifen“ Twist verringern (Achterliek schließen)



Großsegeltrimm

Grundtrimm auf der Kreuz:

- Ausbalancieren des Ruderdrucks mit dem Traveller
 - Traveller nach Lee reduziert den Ruderdruck
 - Traveller nach Luv erhöht den Ruderdruck
- Ein flaches Profil nimmt Druck aus dem Segel, reduziert aber auch die Neigung zum Strömungsabriss bei Schwachwind



Großsegeltrimm

Grundtrimm raumschots:

- Tieferes Profil einstellen
- Raumschots müssen alle Telltales auswehen
- Der Twist ist so einzustellen, dass das ganze Vorliek beim Anluven einfällt
- Bei Starkwind hilft ein stärkere Twist, Druck aus dem oberen Segelteil zu nehmen
- Auf sehr tiefen Kursen Ausholer durchsetzen, um die projizierte Fläche zu maximieren



Trimm des Vorsegels

- 1) Einstellen des Schotwinkels
- 2) Positionieren des Wölbungsscheitels
- 3) Einstellen von Tiefe und Twist



Trimm des Vorsegels

Holepunkt ganz nach Innen bei

- Mittelwind
- Glattem Wasser
- Höhe kneifen
- Wenn das Boot einen wirkungsvollen Kiel bzw. ein effektiv arbeitendes Schwert hat
- Solange es keine „Abwinde“ im Großsegel gibt.



Trimm des Vorsegels

Holepunkt nach Außen bei

- Starkem Wind und Welle
- Wenig effektivem Kiel oder Schwert
- Raumschots
- Starkem Gegenbauch im Großsegel
(eingefallenes Vorliek, „Abwinde“)



Trimm des Vorsegels

Achterstag / Backstag dicht

kein Vorstagdurchhang \Rightarrow

- kleiner Eintrittswinkel für gute Höhe
- flaches Profil für starken Wind

Achterstag / Backstag lose

Viel Vorstagdurchhang \Rightarrow

- volles Vorliek
- mehr Vortrieb
- geringe Höhe



Die Praxis ...

Fallen durchsetzen –

gut „handwarm“, nicht übertreiben,
Lieken dürfen nicht überdehnt werden!
Bei viel Wind etwas stärker durchsetzen

Marken benutzen !!!



Die Praxis ... am Wind

Fock dichtnehmen –

Alle Telltales sollen gleichzeitig anliegen
Holepunkt nach vorn, wenn das Segel zu
stark twistet

Holepunkt nach achtern, wenn das Segel oben
zu dicht steht



Die Praxis ... am Wind

Großsegel dichtnehmen –

Über die Mastbiegung die Profiltiefe einstellen
Ausholer der Windstärke entsprechend
dichtnehmen

Bauchposition mit Cunningham einstellen

Twist mit Schot einstellen (Teltales!)

Ruderdruck über Traveller einstellen

alternativ:

Twist mit Niederholer einstellen

Ruderdruck mit Schot einstellen

Finetuning nicht vergessen!



Die Praxis ... raumschots

Ruder legen und Fockschot fieren,
Traveller und oder Großschot fieren –
Cunningham, Achterstag lösen,
Großsegel-Ausholer fieren
Twist mit dem Niederholer nachjustieren
Vorschotholepunkt nach vorn/außen



Die Praxis ... vor dem Wind

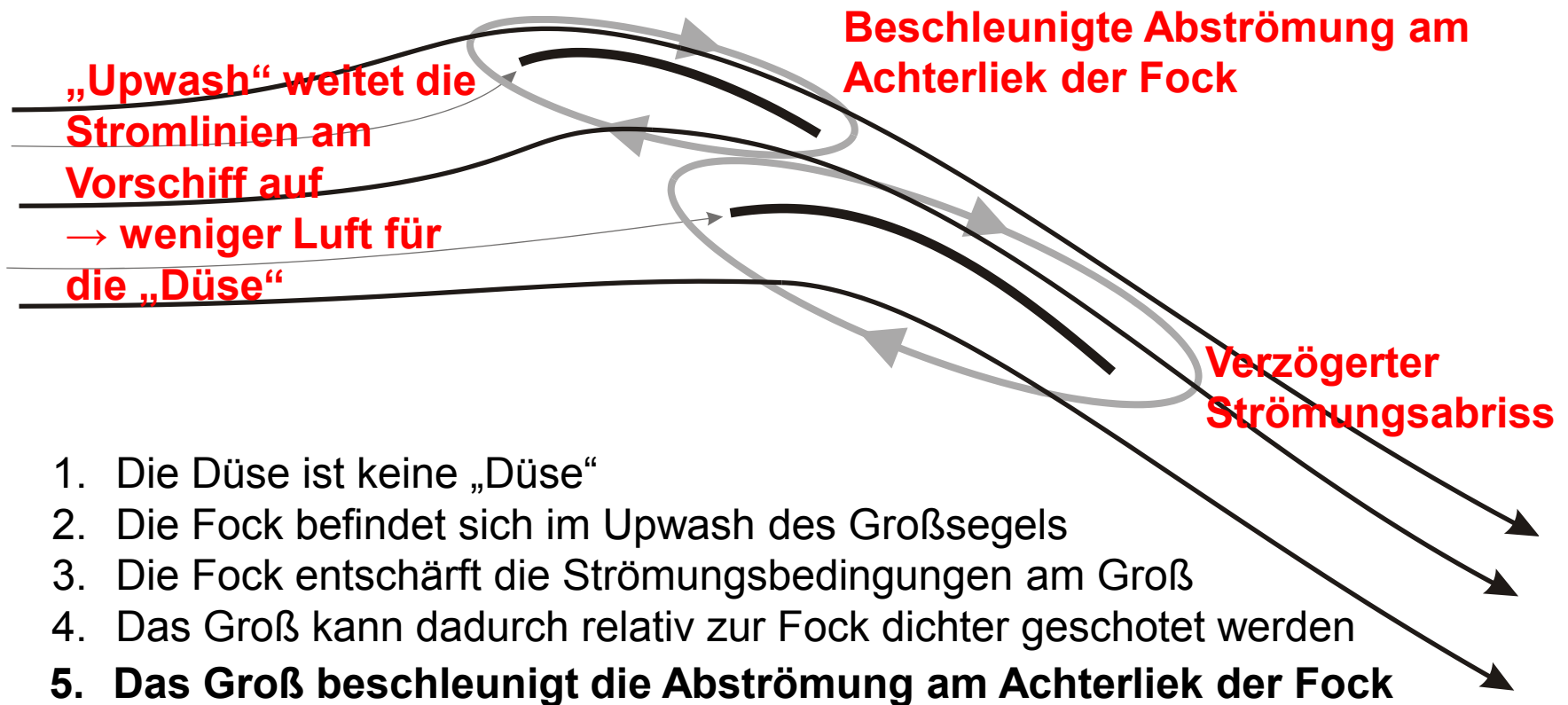
Schoten weiter fieren –

platt vor Laken Großsegelausholer dichtnehmen
Twist einstellen (Niederholer dichtnehmen)

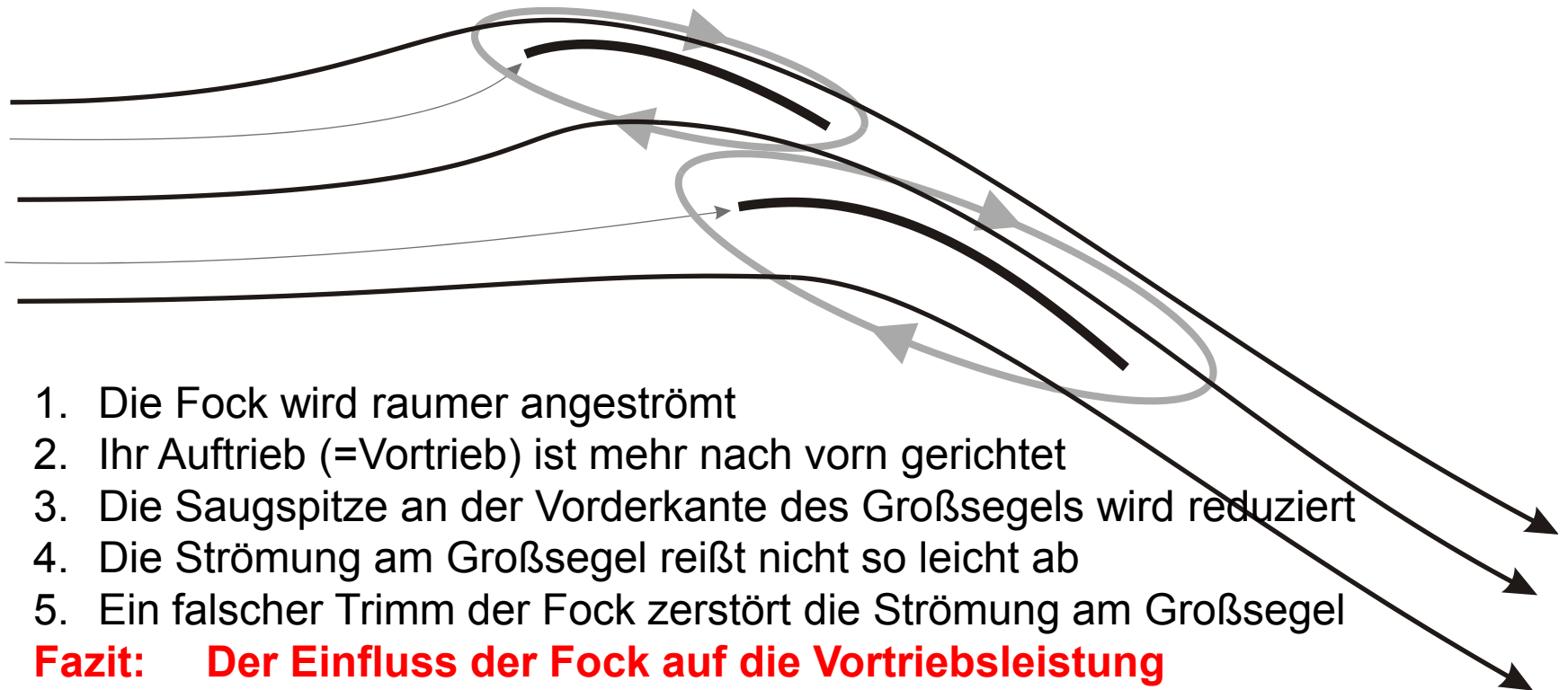
Fock ausbaumen / Spinnaker setzen



...und was ist jetzt mit der Düse?



Welches Segel ist nun wichtiger?

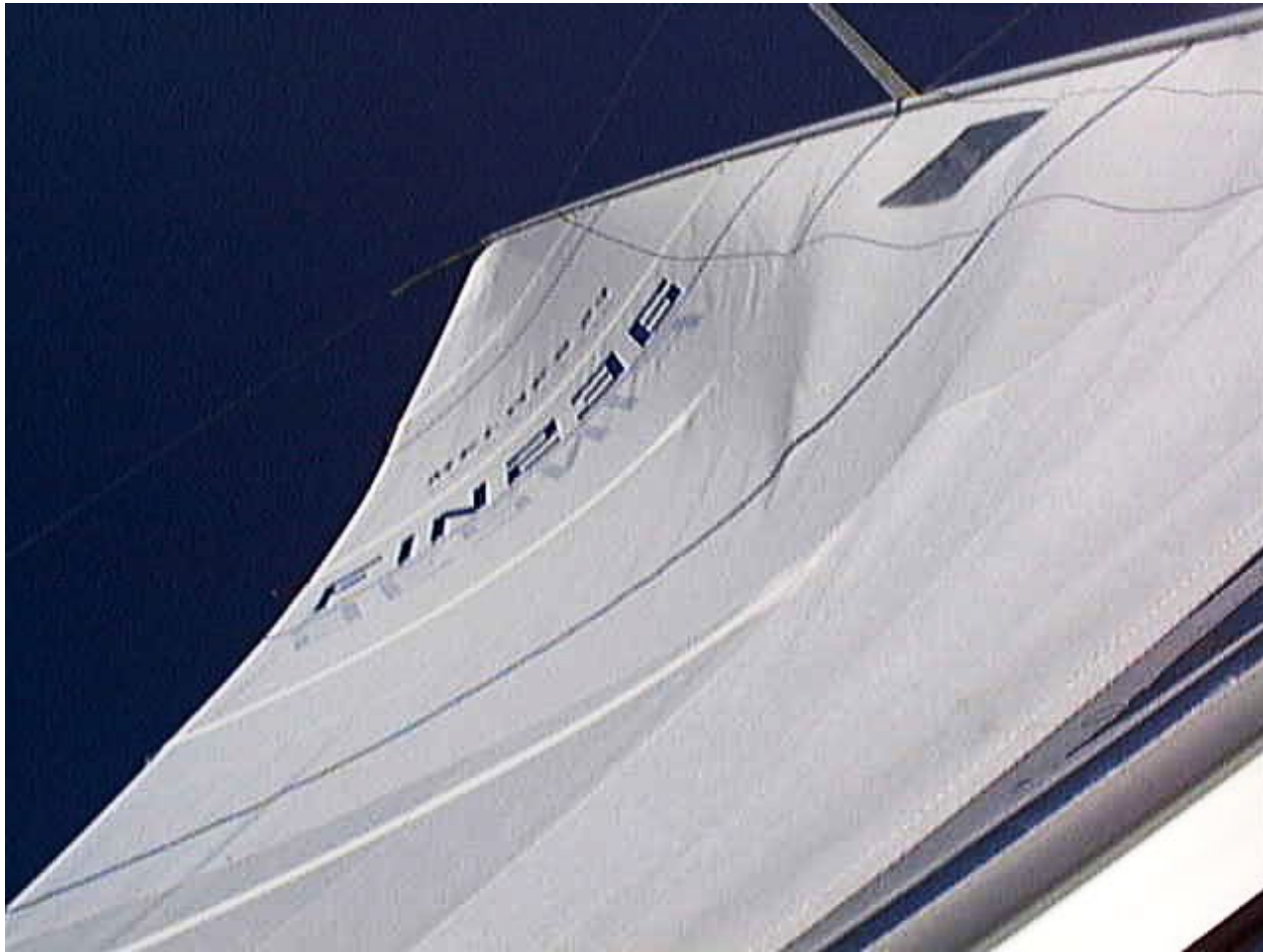


1. Die Fock wird raumer angeströmt
2. Ihr Auftrieb (=Vortrieb) ist mehr nach vorn gerichtet
3. Die Saugspitze an der Vorderkante des Großsegels wird reduziert
4. Die Strömung am Großsegel reißt nicht so leicht ab
5. Ein falscher Trimm der Fock zerstört die Strömung am Großsegel

Fazit: Der Einfluss der Fock auf die Vortriebsleistung ist überproportional hoch (das Groß unterstützt die Fock!)

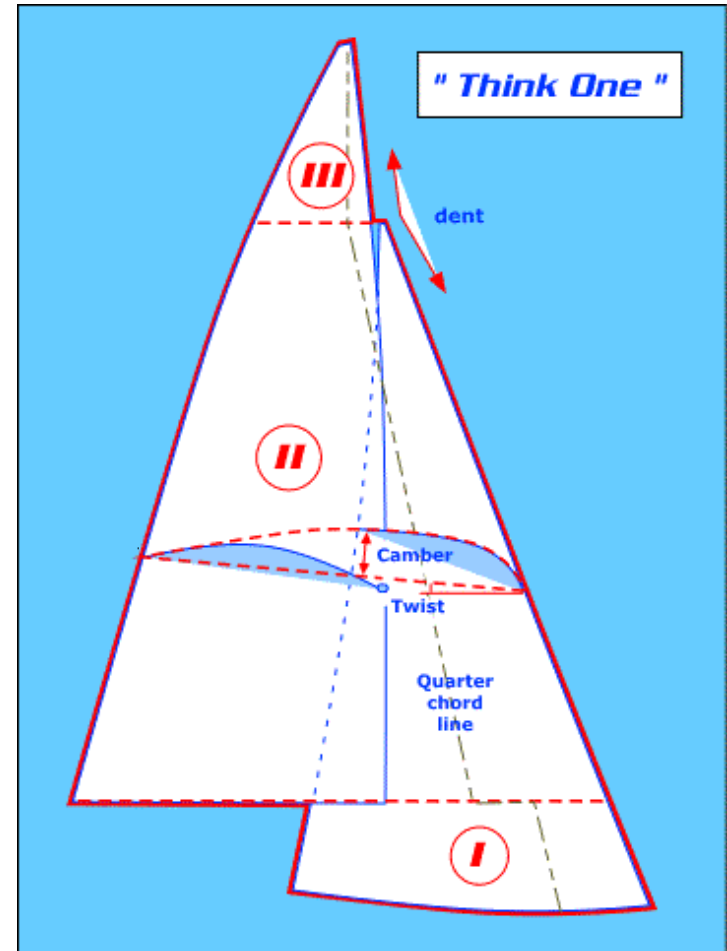


...aber es gibt doch auch die
„Abwinde“?



Welches Segel ist nun wichtiger?

- Groß und Fock bilden eine Einheit („Spaltflügel“)
- Mit dem Trimm der Segel zueinander wird das Gesamt-Profil eingestellt
- Auch eine „zu enge“ Düse kann daher sinnvoll sein, solange die Fock richtig getrimmt ist!
Sie erzeugt ein flaches Gesamtprofil

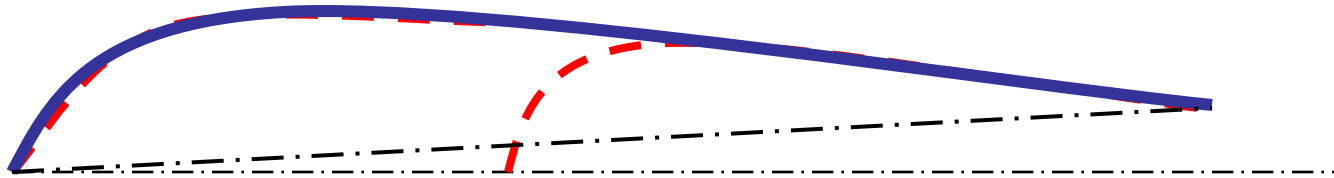


J. Pelka

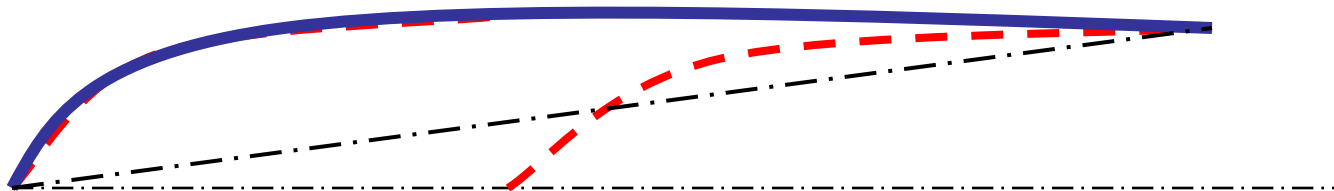


Welches Segel ist nun wichtiger?

- Groß und Fock bilden eine Einheit („Spaltflügel“)

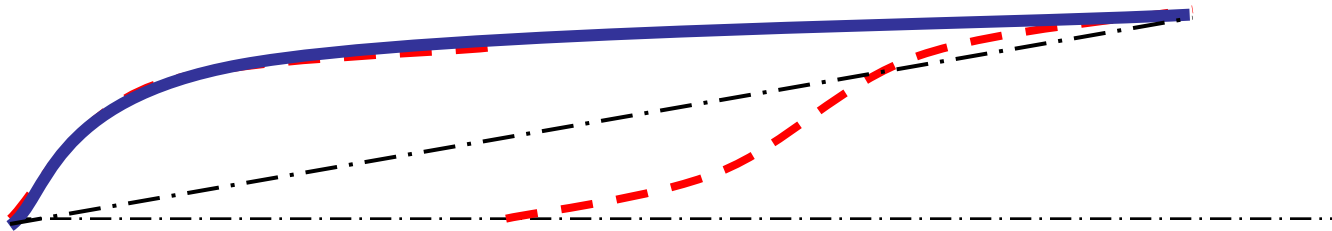


- Mit dem Trimm der Segel zueinander wird das Gesamt-Profil eingestellt



Welches Segel ist nun wichtiger?

- Auch eine „zu enge“ Düse kann daher sinnvoll sein, solange die Fock richtig getrimmt ist!
Sie erzeugt ein flaches Gesamtprofil



Welches Segel ist nun wichtiger?



Groß und Fock bilden stets eine Einheit. Der Focktrimm muss stimmen, mit dem Trimm des Großsegels macht man die Feinheiten

