

Abkürzung oder Verlängerung,
Zieher oder Drücker
durch Winddreher

Tactical Sailing®
Spiel gegen den Wind



Einleitung

Das Segeln - speziell das Regattasegeln - ist eine faszinierende Sportart, die neben mentalem und physischem Training auch **geometrisches Grundlagenwissen** erfordert. Zentrales Element beim Segeln ist dabei immer der Wind, der das Boot bewegt.

Der Wind, seine Richtung und Stärke sind ein wesentlicher Faktor, die zu segelnde Strecke bis zu einem Ziel **zu kürzen** oder **zu verlängern** (Gewinn oder Verlust). Es wird nachfolgend speziell auf das Segeln „gegen den Wind“ eingegangen.

Wir wollen – neben der Berechnung auch grafisch erkennbar - dem Steuermann mit der Berechnung von **Bootslängen** die Abkürzung oder Verlängerung sowie die „Risikozonen“ darstellen und zeigen, wie wichtig die **aufmerksame Beobachtung des Windes ist**.



Als Beispiel werden „Opti“ Boote mit einer Länge von **2,30 m** und einem Wendewinkel von **45°** verwendet.

Siehe die nachfolgenden Skizzen und Video-Clips.



Zusammenfassung

Die **Bootslänge** ist hier der Maßstab.

Als **Ergebnis** unserer Betrachtung über **Abkürzung** oder **Verlängerung** gibt es zwei wesentlich Gründe.

Die **Abkürzung** oder **Verlängerung** geschieht z.B. durch:

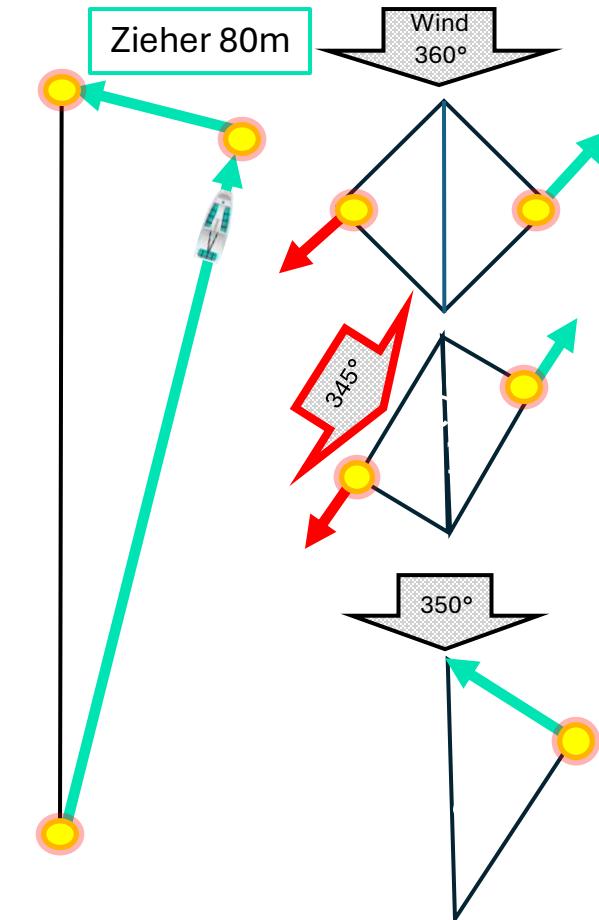
1. **Winddrehungen**, wie z.B. von **360°** auf 330 oder 345°, welche die Fahrstrecke verkürzen,
2. **Wendepunkte**, die wir verpassen und somit die Fahrstrecke verlängern.

Grundlagen für unsere Betrachtungen über **Abkürzung** oder **Verlängerung** sind bekannte geometrische Formen, nämlich **Viereck**, **Raute** und **Dreieck** für ein Regattafeld.

Das Viereck ist die längste Fahrstrecke, die ein Boot gegen den Wind steuern muss. Winddrehungen bewirken, ob aus dem Viereck eine Raute oder ein Dreieck wird.

Ein Viereck hat z.B. die Strecke von 424 m von der Lee- zur Luv Boje. Dann sind die beiden „Schenkel“ der Fahrstrecke im Viereck $2 * 300 \text{ m} = 600 \text{ m}$. Als Beispiel nehmen wir einen „Zieher“ mit verkürzter Strecke von von **600 auf 520m, also 80 m**. Eine **Abkürzung** bedeutet dann, die Strecke um 80 m kürzen, oder im Fall von **Verlängerung** um 80 m strecken.

Die **Bootslänge** – eine neue Maßeinheit – ist bei einem Opti 2,30 m, sie ergibt bei einer Abkürzung oder Verlängerung von **80 m** Strecke dann **35 Bootslängen!**
Die Übungen zeigen Beispiele mit Bootslängen von **21, 27, 28 und 35**.



Abkürzung

Abkürzung oder
Verlängerung



Grundlagen über Wegabkürzung oder Verlängerung

Die Grundlage für **Abkürzung oder Verlängerung** ist eine geometrische Struktur von **Streck- und Holebug - Long leg and Short leg**.

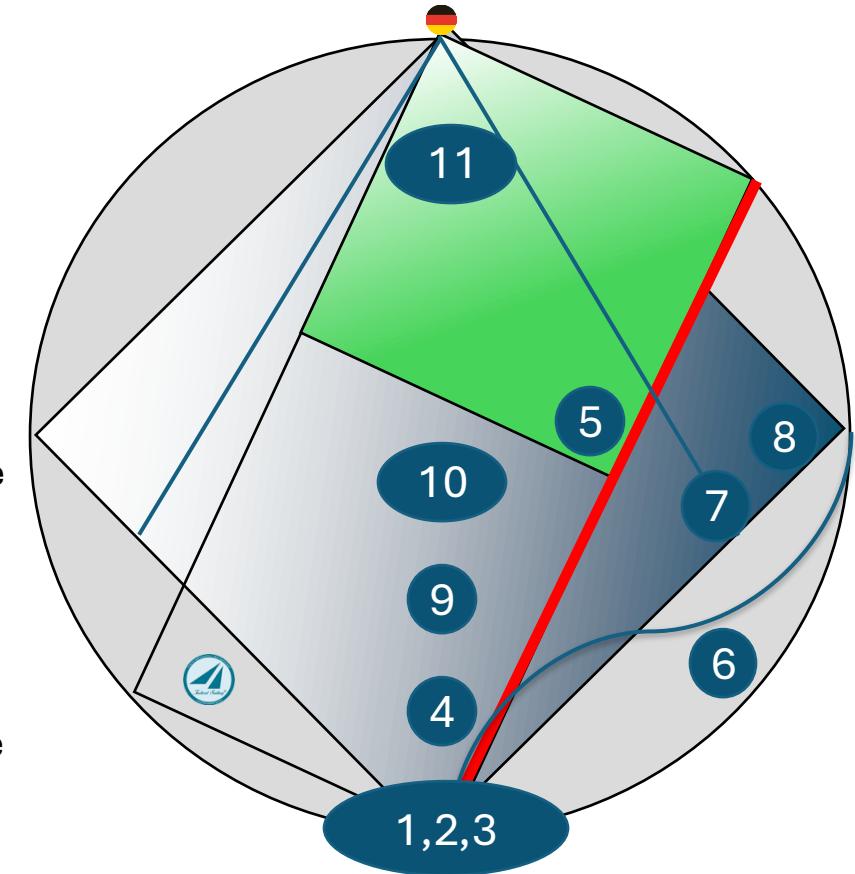
Eine bekannte Regel besagt :

„Steuerbordbug vor Backbordbug“ segeln!

Es gelten folgende geometrische Regeln bei den Formen **Viereck, Raute** und **Dreieck** auf dem Regattafeld:

ein **Zieher** bedeutet eine **Abkürzung auf dem Streckbug**,
ein **Drücker** bedeutet eine **Verlängerung auf dem Holebug**.

Windänderungen treten aber nicht nur an der Startline oder der Lee Boje auf, sondern auch **mittendrin an jedem taktischen Punkt 1 bis 11** auf dem Regattafeld.



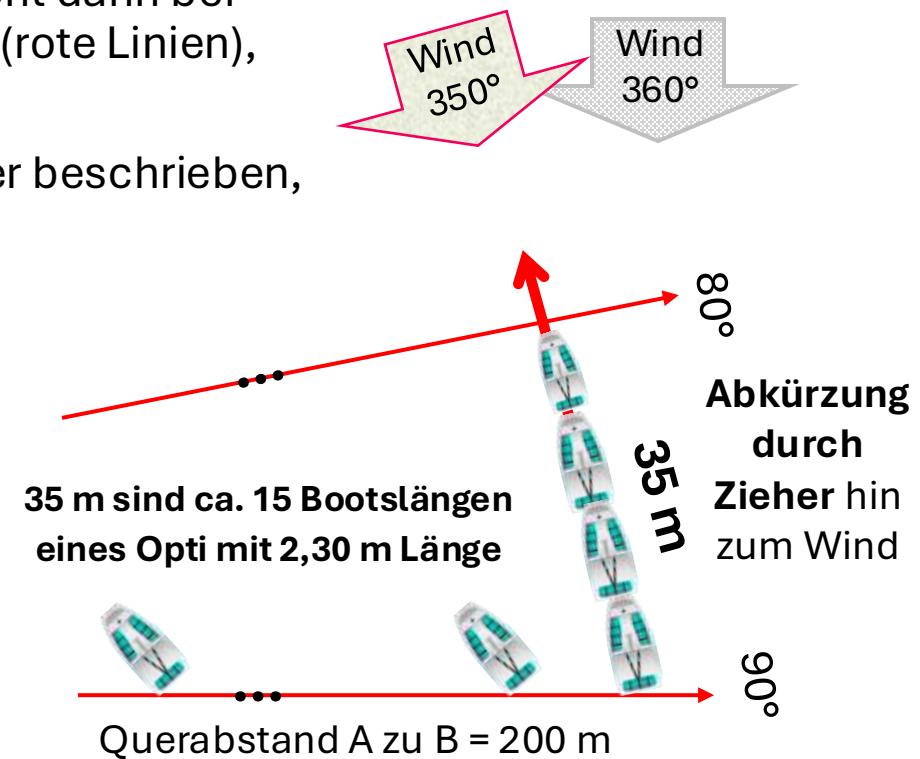
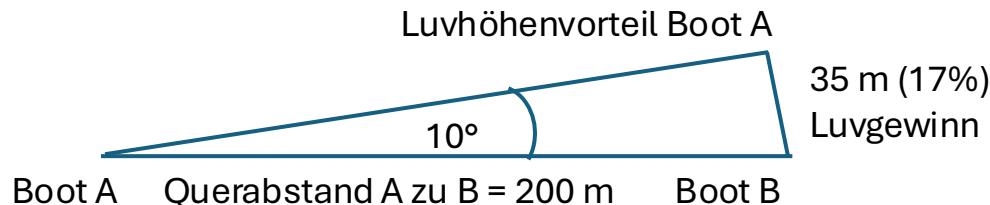
Geometrische Formen, **Viereck, Raute** und **Dreieck** von einem Regattafeld.
Taktische Entscheidungspunkte 1 bis 11.



Abkürzung in „Bootslängen“ – eine neue Maßeinheit

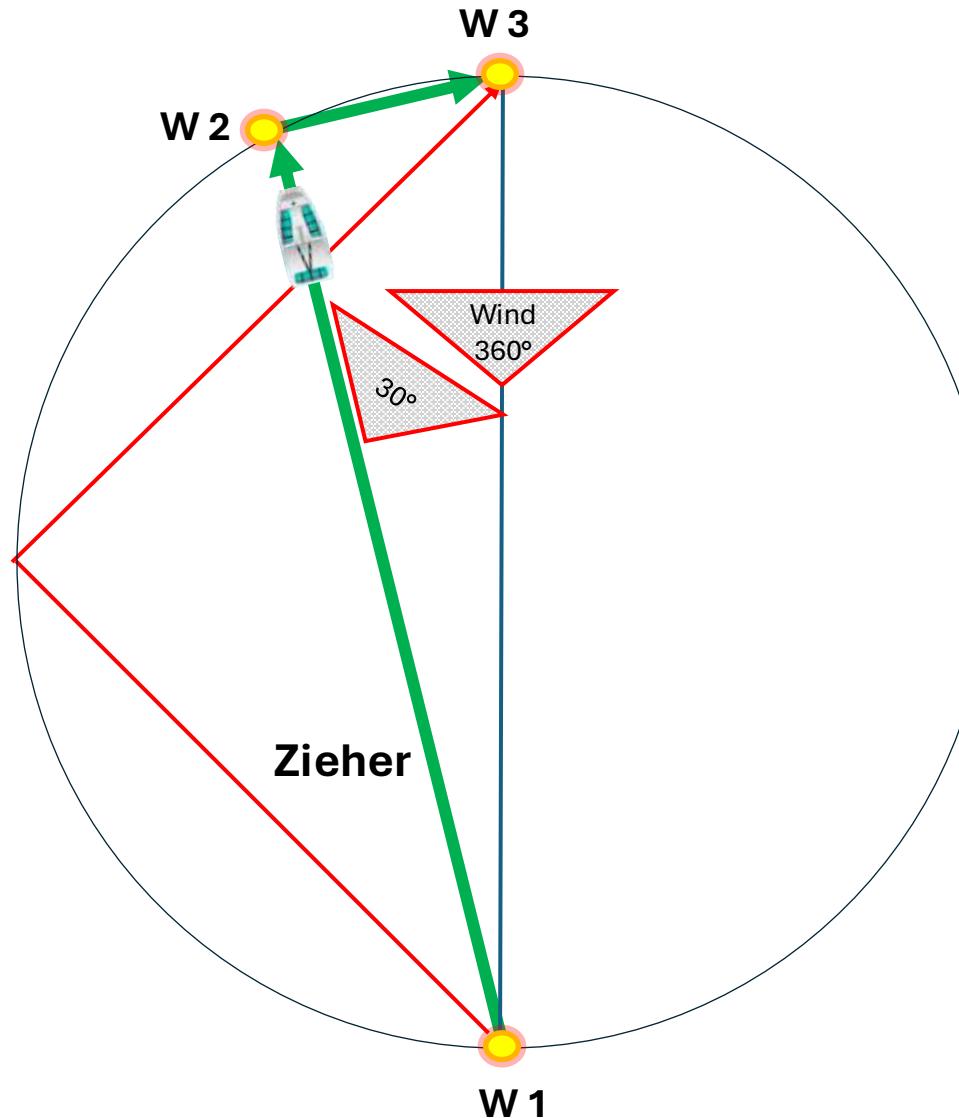
Bei einer Winddrehung durch einen „**Zieher**“ um -10° und einem Querabstand von **200 m** entsteht eine „**Abkürzung**“, z.B. an einer Startlinie. Der **Luvhöhenvorteil** von **35 m** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge ca. **15 Bootslängen** (rote Linien), also einer Abkürzung von ca. **17%**.

Die sog. „**10:17er Regel**“, von Tilo Schnekenburger beschrieben, ist eine wichtige Berechnung für die Abkürzung.





Zieher - Akürzung am Start - Streckbug

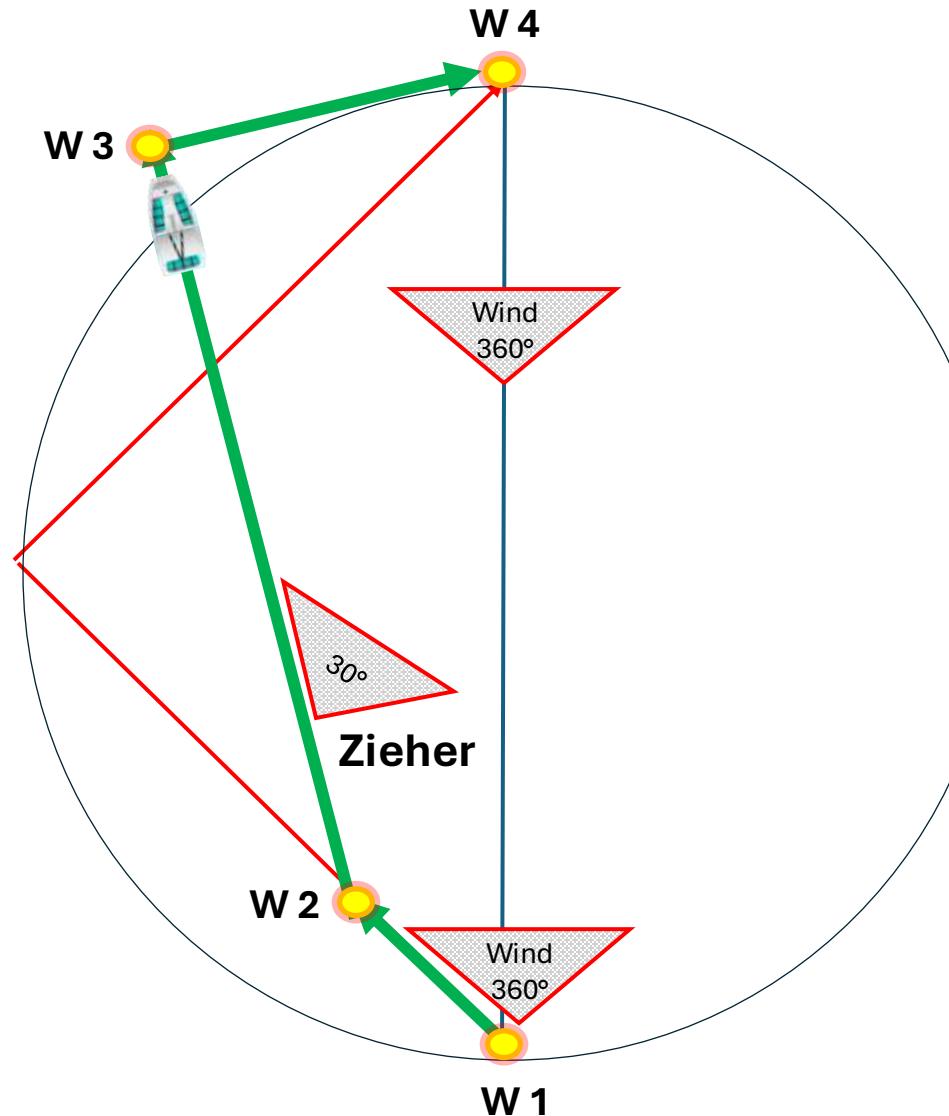


Abkürzung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 1 von Richtung 360° auf 30° dreht, dann entsteht durch diesen „Zieher“ eine Abkürzung von W 1-2-3, also von 600-520= **80 m**.

Die **Abkürzung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Vorteil von ca. **35 Bootslängen!**
Siehe die Berechnungen in der Anlage.

Zieher - Abkürzung unterwegs nach dem Start - Streckbug

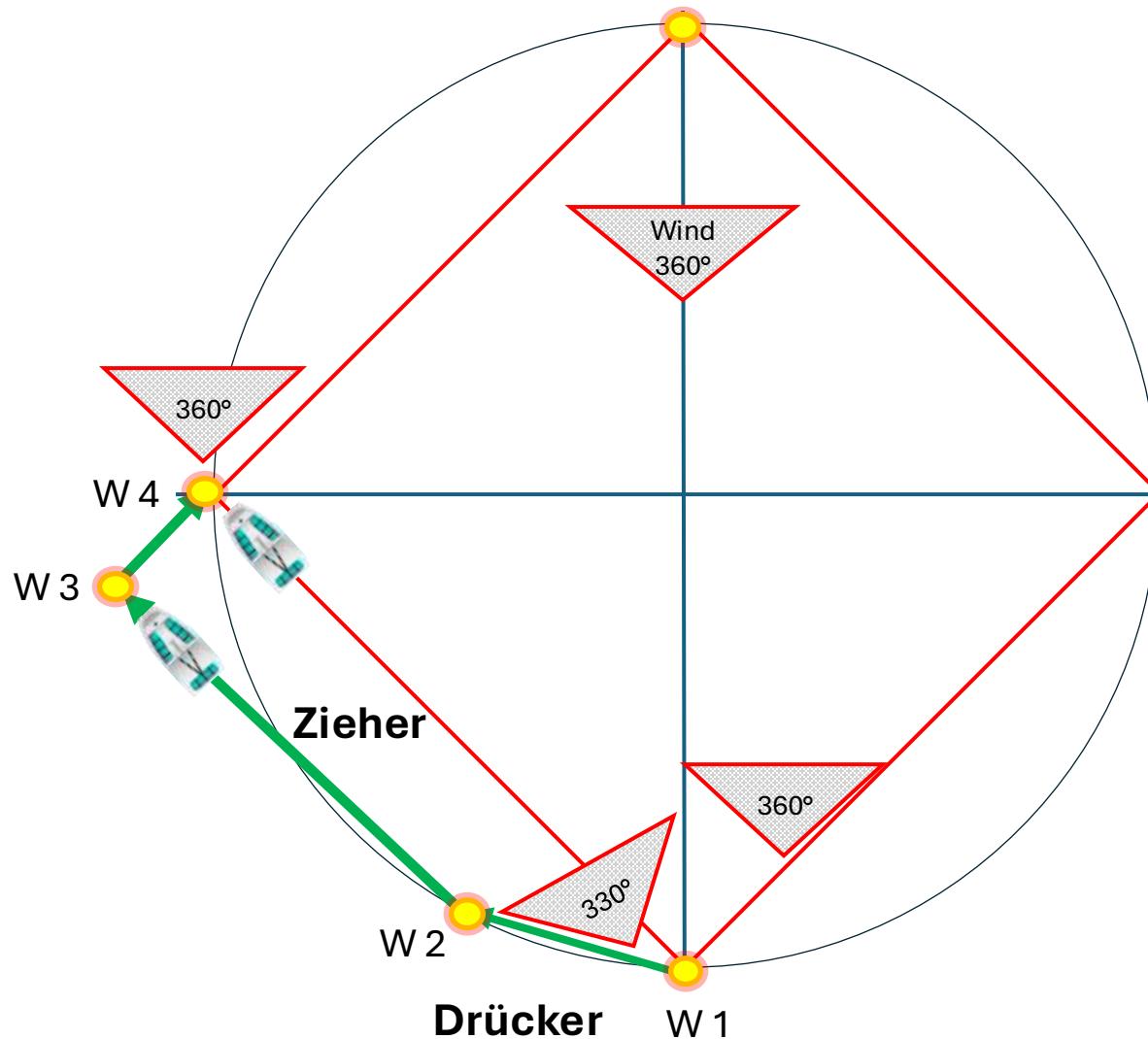


Abkürzung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 2 von Richtung 360° auf 30° dreht, dann entsteht durch diesen „**Zieher**“ eine Abkürzung von W 1-2-3-4, also von $600-55= 49$ m.

Die **Abkürzung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Vorteil von ca. **21 Bootslängen!**
Siehe die Berechnungen in der Anlage.

Drücker – Verlängerung am Start in Lee - Holebug



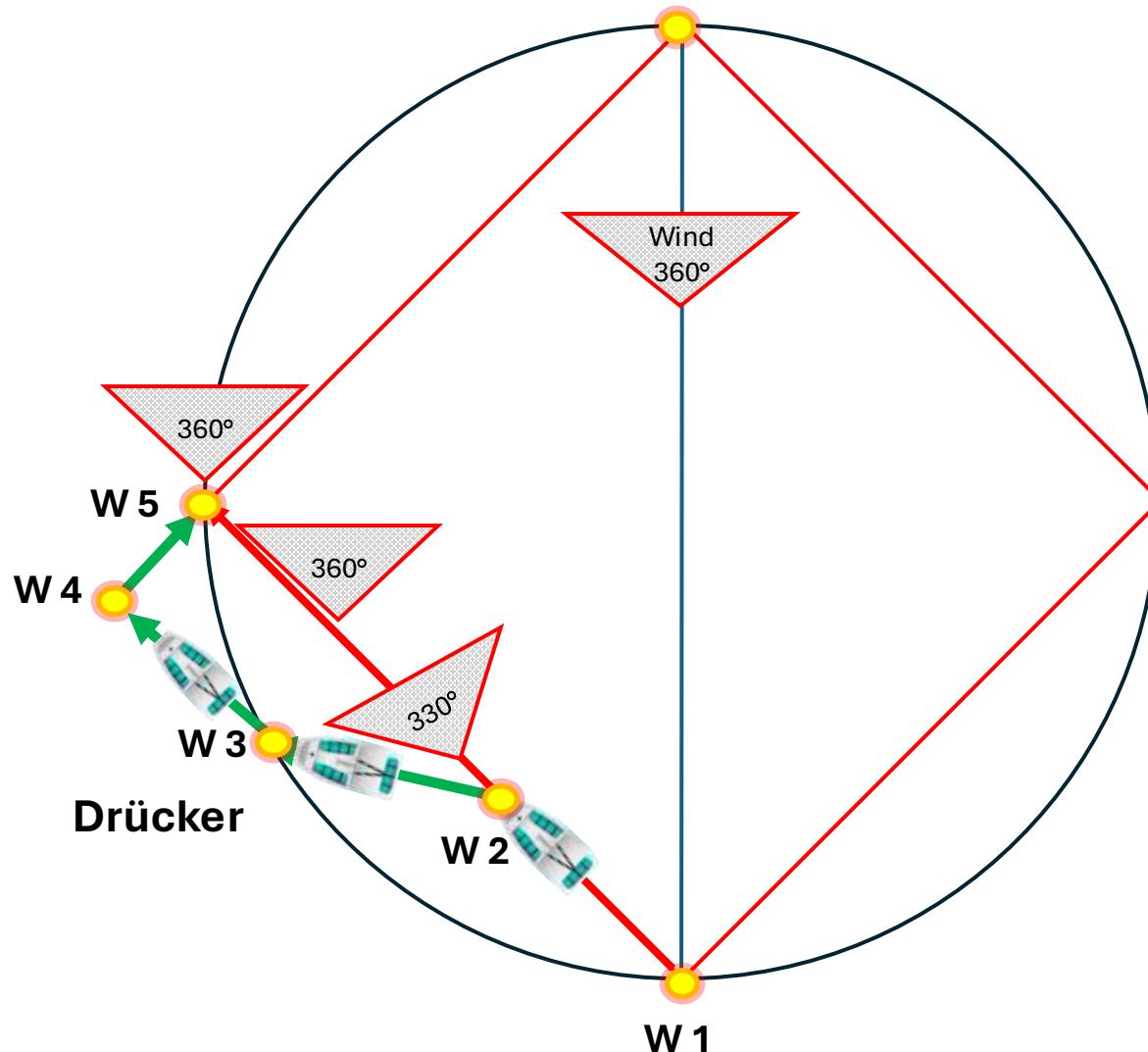
Verlängerung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 1 von 360° auf 330° dreht, dann entsteht durch diesen „**Drücker**“ ein Risiko auf „**Verlängerung**“. Die Fahrrichtung ist dann von W 1 von Richtung 285° bis zum Wendepunkt W 2.

Fehler: Volles Risiko, wenn das Boot am Wendepunkt W 2 nicht anlauft, sondern **weiterfährt**. Dann **dreht der Wind** aber von 330° **zurück** auf 360° (Zieher). Neue Fahrrichtung ist dann 315° bis zum Wendepunkt W 3. Dadurch entsteht eine **Verlängerung** in Richtung W 3, W 4 und zur Luv Boje von **62m**, er entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Nachteil von **27 Bootslängen!**

Siehe die Berechnungen in der Anlage.

Drücker – Verlängerung unterwegs nach dem Start - Holebug



Verlängerung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 2 von 360° auf 330° dreht, dann kann durch diesen „Drücker“ eine „Verlängerung“ entstehen.

Fehler: Wenn man keine Wende am Wendepunkt W 2 macht, sondern **weiterfährt** bis zum Wendepunkt W 3. Das bedeutet eine **Verlängerung** der Fahrstrecke in Richtung W 3. Wenn der Wind am Wendepunkt W 3 sogar von 330° auf 360° **zurückdreht**, dann entsteht die nächste **Verlängerung** zum Wendepunkt W 4. Mit einer Wende am Wendepunkt W 4 und Weiterfahrt zum Wendepunkt W 5 entsteht eine weitere **Verluststrecke**, das Boot erreicht dann die Anlegelinie zur Luv Boje.

Empfehlung: In diesen Fällen sollte auf dem **Holebug** eine **rechtzeitige Wende** gemacht werden, z.B. am Wendepunkt W 2, wenn der „Drücker“ einsetzt!.

Mit den Fahrstrecken von W 2 , 3 , 4, 5 fährt das Boot einen „**Bogen**“, der die Strecke von W 2 bis W 5 um **65 m** verlängert.

Die **Verlängerung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Nachteil von ca. **28 Bootslängen!**

Siehe die Berechnungen in der Anlage.



Zieher - Abkürzung durch Winddreher,
Beispiele mit Szenen aus dem Tactical Sailing Programm, siehe YouTube Video Clips, [klick hier](#).



Zieher am Start in Lee



Zieher unterwegs nach dem Start



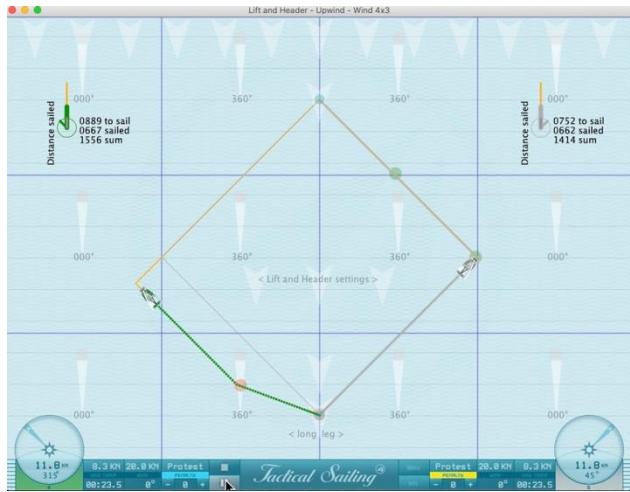
Zieher - Abkürzung im Ziel in Luv



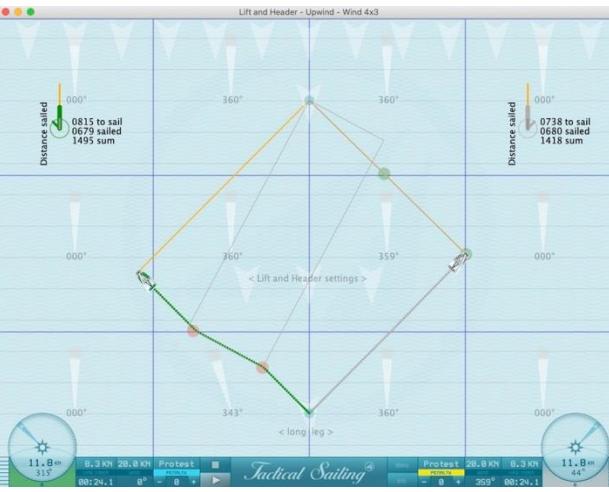
Zieher unterwegs im Ziel in Luv



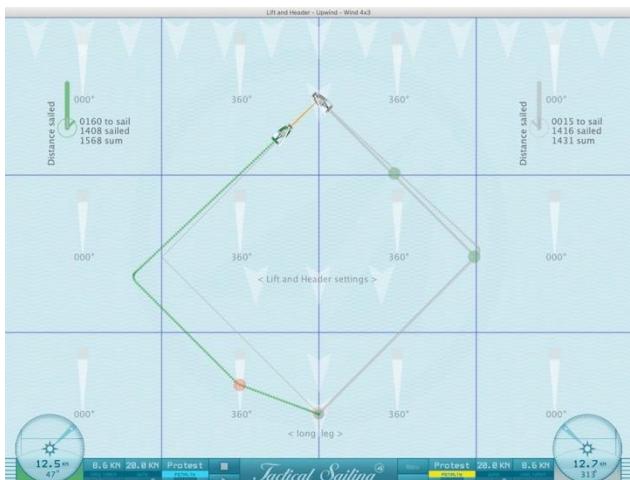
Drücker - Verlängerung durch Winddreher, Beispiele mit Szenen aus dem Tactical Sailing Programm, siehe [YouTube Video Clips](#), [klick hier](#).



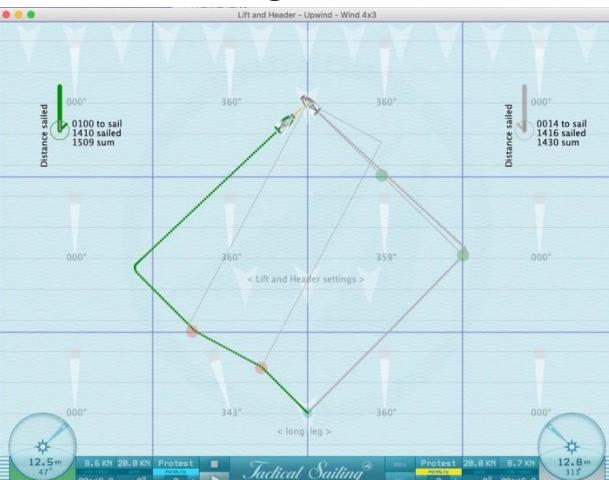
Drücker am Start in Lee



Drücker unterwegs nach dem Start



Drücker – Verlängerung im Ziel in Luv



Drücker – Verlängerung im Ziel in Luv



Winddrehungen auf dem gesamten Regattafeld – die sog. „Banane“

Winddrehungen können auf dem Regattafeld in **kleinen Schritten** eintreffen, z.B. +/- 5° durch Annäherung in „Ufernähe“. Eine **plötzliche Änderung** der Windrichtung kann durch eine „Böe“ entstehen, z.B. +/- 15°.

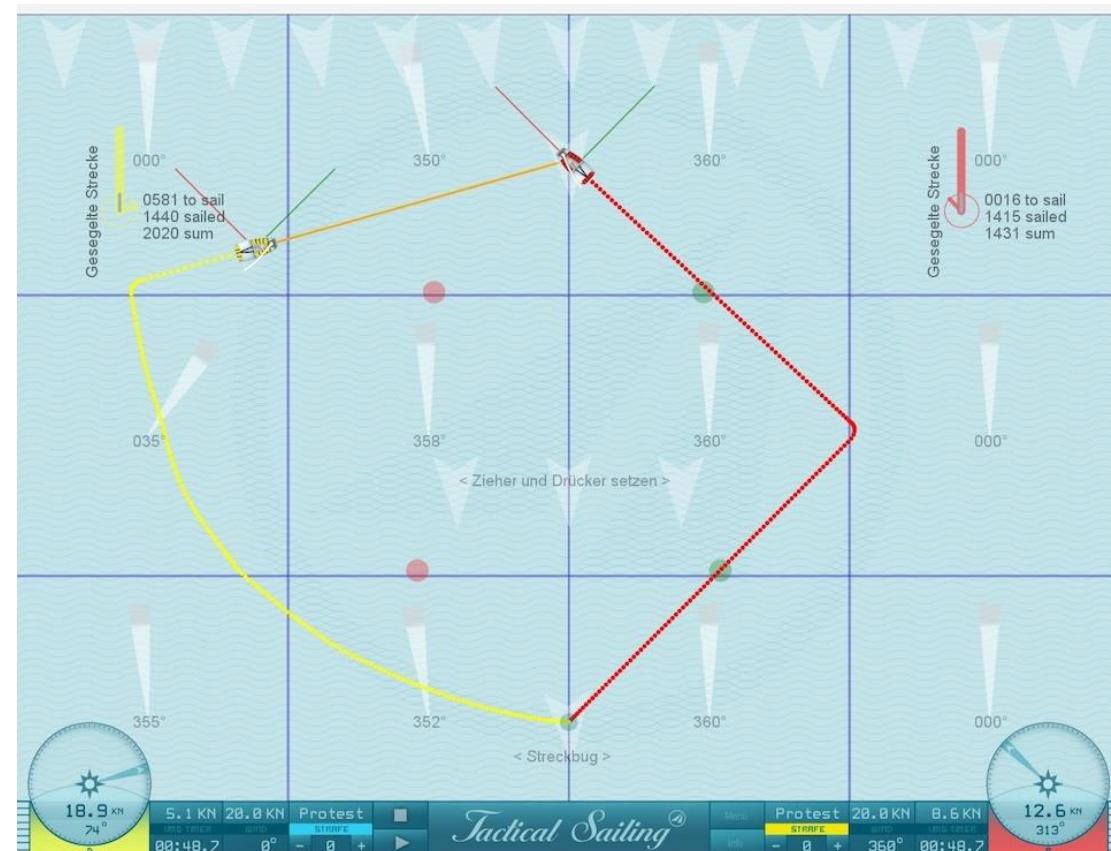
Windänderungen treten aber nicht nur an der Startline oder der Lee Boje auf, sondern auch **mittendrin an jedem Punkt** auf dem Regattafeld. Der sog. „**Switch Point**“, von Tilo Schnekenburger beschrieben, ist ein solcher Punkt für **taktische Entscheidungen**, für Gewinn oder Verlust.

Das Tactical Sailing Programm* simuliert ein Regattafeld mit Windkonditionen in 12 Zonen, die sich sowohl in **Richtung** als auch in **Windstärke** ändern. Diese können konstant oder in rhythmischen Linien verlaufen.

Die geometrische Betrachtung dieser Situationen ist **sehr komplex**, wenn man zusätzlich eine beliebige Position der Boote (links/rechte Seite, oben/unten) sowie deren **Querabstand** auf dem Regattafeld berücksichtigt.

Bei anhaltender Winddrehung über 360° hinaus kann die Fahrstrecke leicht zu einer sogenannten „Banane“ werden und es entsteht ein großer Verlust an Zeit und Strecke.

* Siehe auf YouTube die Video-Clips mit dem Tactical Sailing Programm, [klick hier](#).



Die gelbe Fahrstrecke (gelb) wird zu einer sogenannten „Banane“

Die Risiko- und Chance Zonen - Taktische Entscheidungspunkte

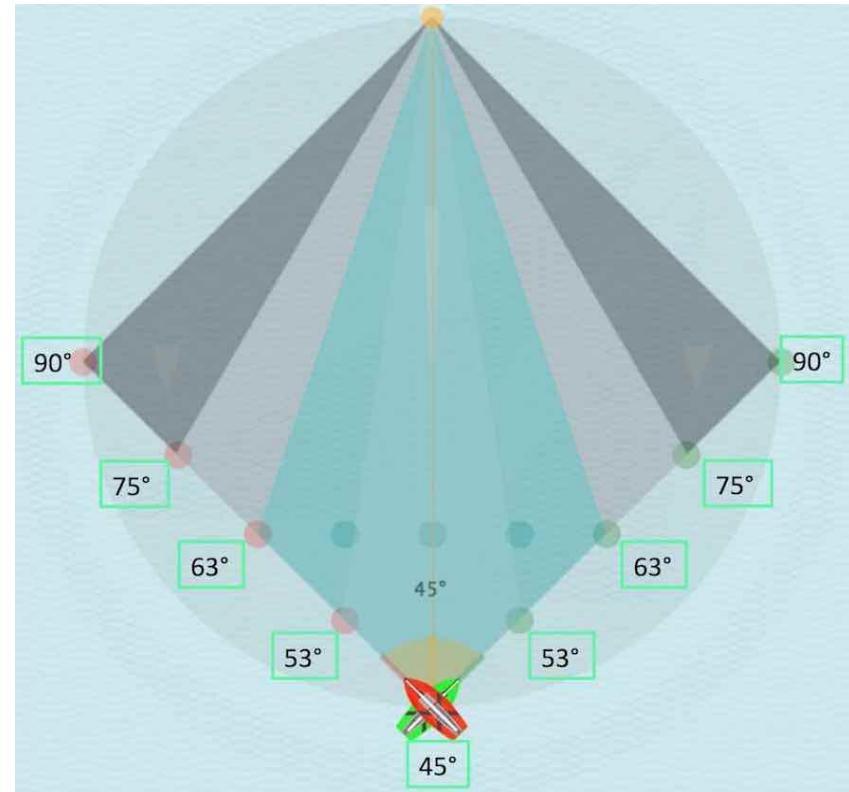


Die im Bild farblich gekennzeichneten "Risiko und Chancen - Zonen" stellen **taktische "Entscheidungsflächen"** dar, deren Grenzlinien man auf Steuer- und Backbord nicht überschreiten bzw. beachten sollte. Diese Zonen sind abhängig vom Wendewinkel eines Bootes. Aus praktischen Gründen wird in den Zeichnungen von einem Boot mit 90° Wendewinkel (z.B. Opti, 470er) und einer **Windrichtung** aus 360° ausgegangen.

Die Fahrstrecke kennzeichnet die **Zonen°** mit „Blickrichtung“ vom Boot zur Luv Boje bei 45°, 53°, 63°, 75° und 90°.

Durch eine unterschiedliche Farbgebung sind die verschiedenen Segmente und Grenzlinien gekennzeichnet:

- dunkelgraue Flächen kennzeichnen die **absolute Verlustzone** bei einer Entfernung von 75° bis 90° zur Mittellinie,
- hellgraue Flächen kennzeichnen die **hohe Risikozone** und zugleich auch die **hohe Chancenzone** bei einer Entfernung von 63° bis 75° zur Mittellinie.
- türkisfarbene Flächen kennzeichnen die Zone mit **mittlerem Risiko** und/oder **mittlerer Chance** bei einer Entfernung von 53° bis 63° zur Mittellinie.
- hell türkisfarbene Flächen kennzeichnen die Zone mit **minimalem Risiko** und/oder **minimaler Chance** bei einer Entfernung von 45° bis 53° zur Mittellinie.



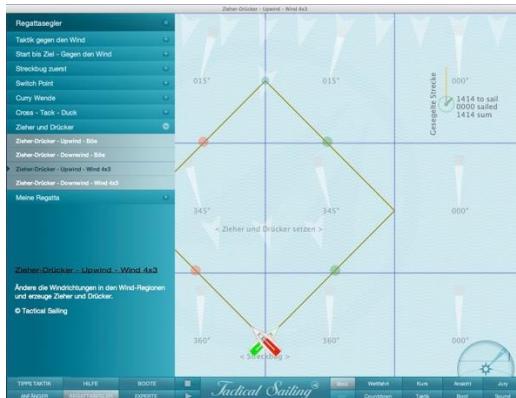


Anlagen

- Erstelle Deine eigene Übung mit dem Tactical Sailing Programm
- Liste der Links zu Video-Clips (youTube), Hinweise zu Dokumentation und Literatur
- Geometrische Grundlagen für Experten
- Skizzen zur Abkürzung und Verlängerung
- Berechnungen Abkürzung und Verlängerung
- Quellen bei der Bearbeitung

Erstelle deine eigene Übung - Start und Menüauswahl

- Download des Programms www.TacticalSailing.com/de
- Starte Tactical Sailing (TS) - Trainer Toolbox – Klick Menü
- Wähle dein Bootstype + Farbe: Menü/Boote/Wähle Dein Boot/Opti - Farbe
- Wähle die Übung: Menü/Regattasegler/Zieher und Drücker/Upwind – Wind4x3
- Wähle Optionen: Menü/Taktik - Gesegelte Strecke (on), alle anderen (off)
- Setze Windrichtung 000 – 360° und Windstärke in den 4x3 Windfeldern
- Klick “Play / Pause“, siehe ggf. die ausführliche Hilfe in der TS-Dokumentation
 - <https://www.tacticalsailing.com/de/downloads/dokumentation/trainer-toolbox>
 - <https://www.tacticalsailing.com/de/downloads/dokumentation/gewinn-oder-verlust>



Übung vom Start der Übung **Wind 4x3**



Übung **Zieher 030° finish**



Übung **Drücker unterwegs 315/345°**

Liste der kostenlosen Video-Clips (youTube), Hinweise zur Tactical Sailing (TS) – Dokumentation und Literatur



➤ YouTube Video Clips:

- Zieher am Start in Lee: [klick hier](#).
- Zieher unterwegs nach dem Start: [klick hier](#).
- Drücker am Start in Lee: [klick hier](#).
- Drücker unterwegs nach dem Start: [klick hier](#).
- „Switch Point“ - Risiko am Wendepunkt: [klick hier](#).

➤ Dokumentation Tactical Sailing:

- [Zieher oder Drücker](#)
- [Trainer Toolbox](#)



Skizze „Abkürzung“ vom Tactical Sailing Programm

➤ Download des **Tactical Sailing Programms mit Trainer Toolbox** auf der TS-Webseite: [klick hier](#).

➤ Literatur: Autor Tilo Schnekenburger, „Die Geometrie des Regattasegeln“, Geometrische Tools für Strategie und Taktik beim Regattasegeln. ISBN: 97 83 75 83 70 700. Siehe die Webseite: www.schnekenburger.click

Geometrische Grundlagen für Experten



Fakten für die Berechnungen sind:

Windrichtung°, Richtung der Fahrstrecken°,

Länge der Schenkel (a+b),

und die Wendepunkte.

Fahrtrichtung° / Schenkellängen a+b (m) :

a+b) 300°/30° 212+375m: kurz(blau)

a+b) 285/15° 110+410m: kürzeste(grün)

a+b) 315°/45° 300+300m: längste(rot)

c) 180°/360° 424m: diagonal(schwarz)

Fahrtrichtung

15°

212m

30°

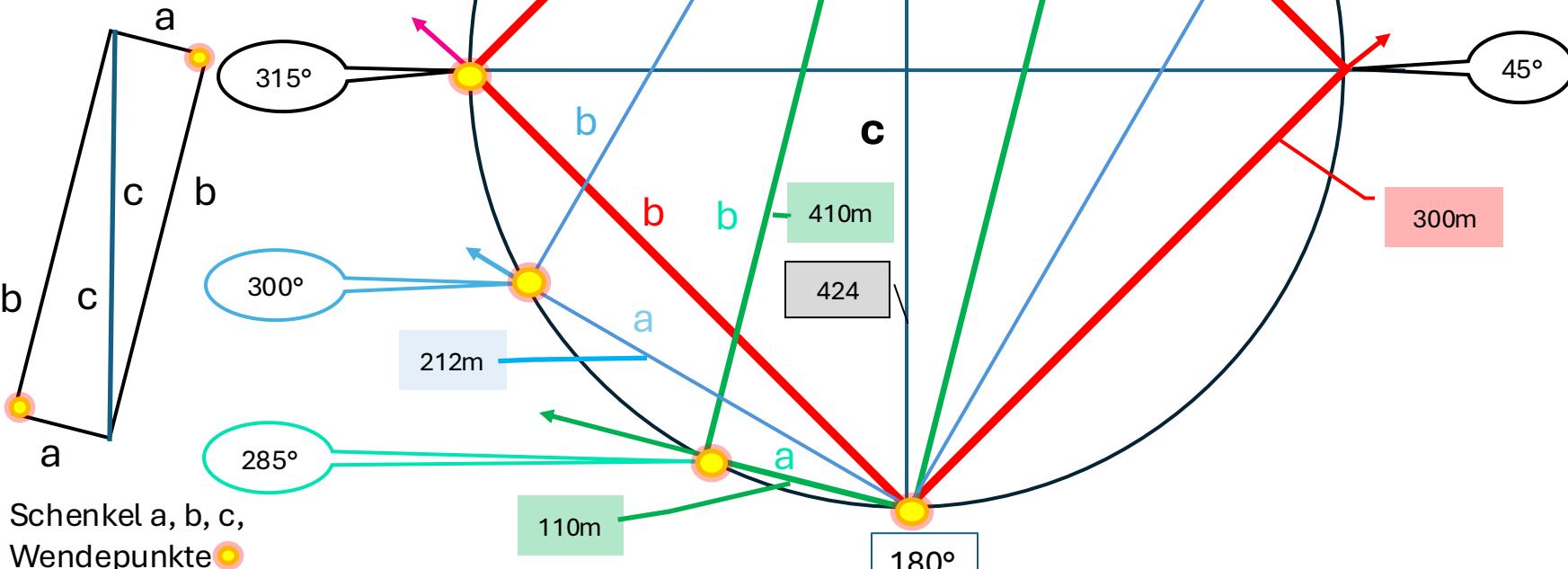
300m

45°

Fahrtrichtung

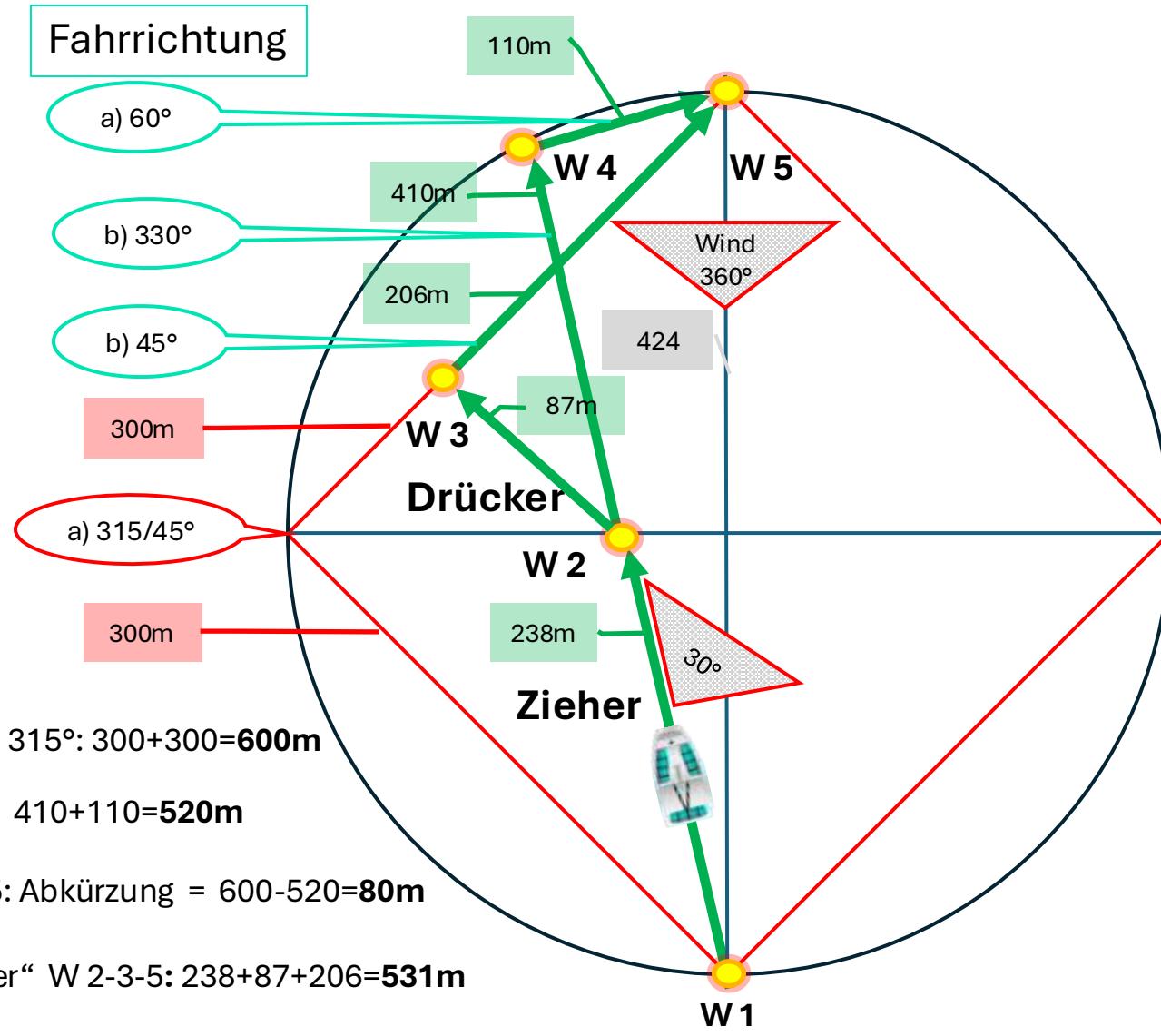
300m

375m





Zieher am Start in Lee - Abkürzung



Abkürzung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 1 aus Richtung 360° auf 30° dreht, dann entsteht durch diesen „Zieher“ eine Abkürzung von $600-520\text{m}=80\text{m}$ bis W 4-5.

Gibt es ein Risiko wenn der Wind pendelt?

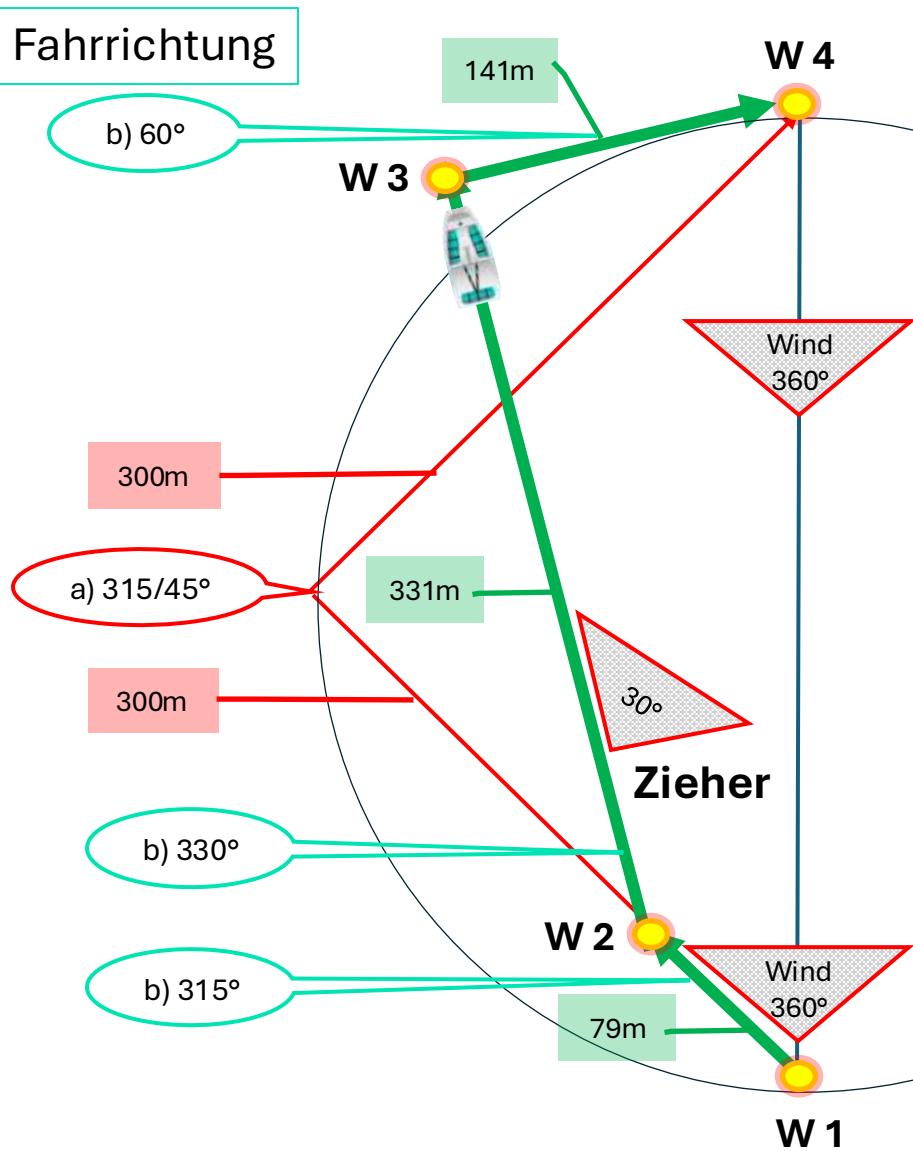
Kann ein Zurückdrehen des Windes von 30° auf 360° einen Schaden anrichten?

Der „Drücker“ am Wendepunkt W 2 ist kein „Verlängerung“ sondern die „Abkürzung“ reduziert sich lediglich von 80m auf $600-531=69\text{m}$ hin zu W 3.

Die **Abkürzung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Vorteil von ca. **35 bzw. 30 Bootslängen!**

Siehe die Berechnungen in der Anlage.

Zieher unterwegs nach dem Start - Abkürzung



Abkürzung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 2 von Richtung 360° auf 30° dreht, dann entsteht durch diesen „**Zieher**“ eine Abkürzung von W 1-2-3-4, also von 600-551= **49 m**.

Die **Abkürzung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Vorteil von ca. **21 Bootslängen!**
Siehe die Berechnungen in der Anlage.

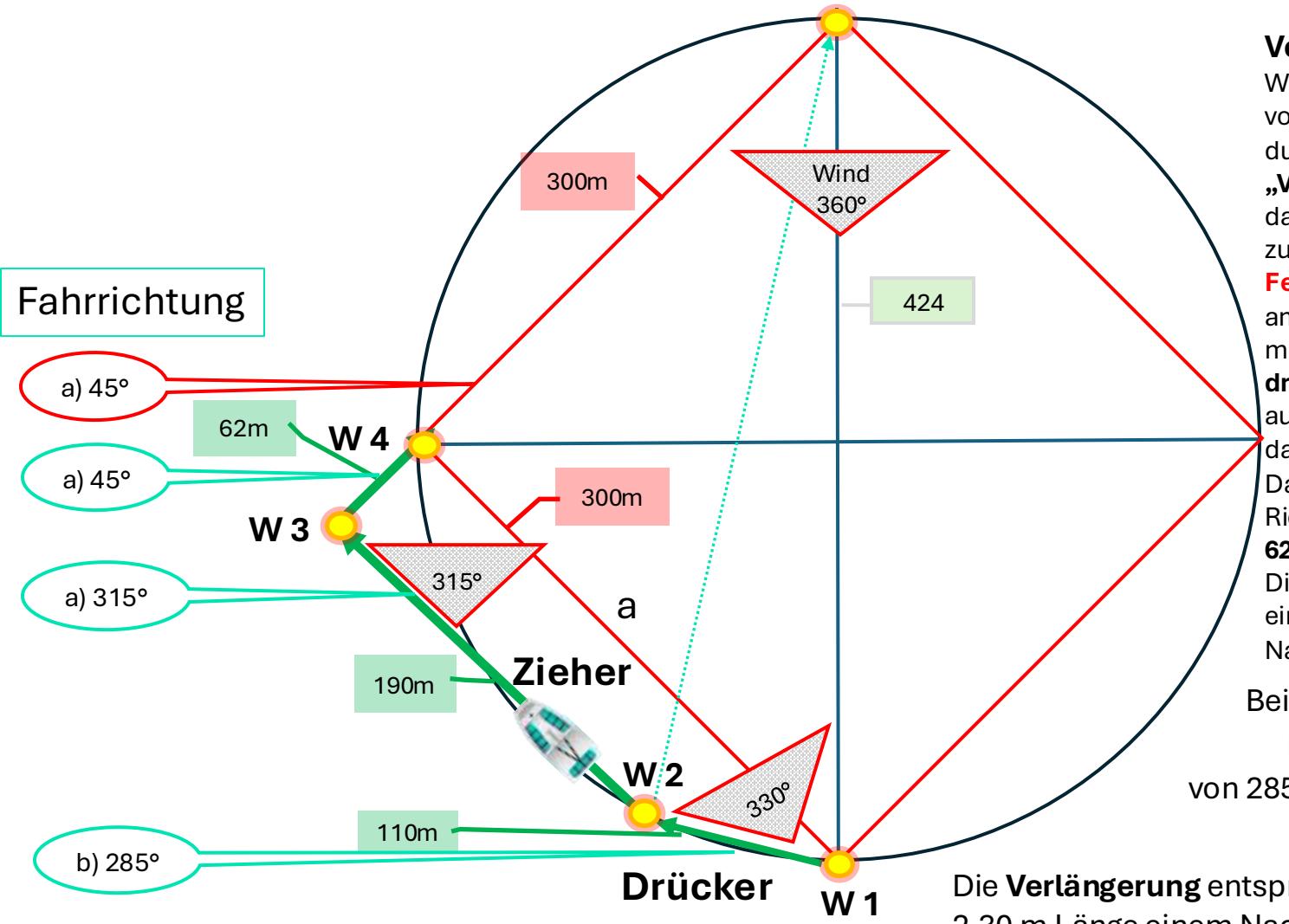
Bei Basis a) $315^\circ: 300+300=600\text{m}$

Bei b) $315, 330, 60^\circ: 79+331+141=551\text{m}$

Bei W 1-2-3-4: Abkürzung = $600-551=49\text{m}$

Die **Abkürzung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Vorteil von **21 Bootslängen!**
Siehe die Berechnungen in der Anlage.

Drücker am Start in Lee - Verlängerung



Verlängerung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 1 von 360° auf 330° dreht, dann entsteht durch diesen „**Drücker**“ ein **Risiko auf „Verlängerung“**. Die Fahrtrichtung ist dann von W 1 von Richtung 285° bis zum Wendepunkt W 2.

Fehler: Volles Risiko, wenn das Boot am Wendepunkt W 2 keine **Wende** macht, sondern **weiterfährt**. Dann **dreht der Wind** aber von 330° **zurück** auf 360° (Zieher). Neue Fahrtrichtung ist dann 315° bis zum Wendepunkt W 3. Dadurch entsteht eine **Verlängerung** in Richtung W 3, W 4 und zur Luv Boje von **62m**.

Die **Verlängerung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Nachteil von **27 Bootslängen!**

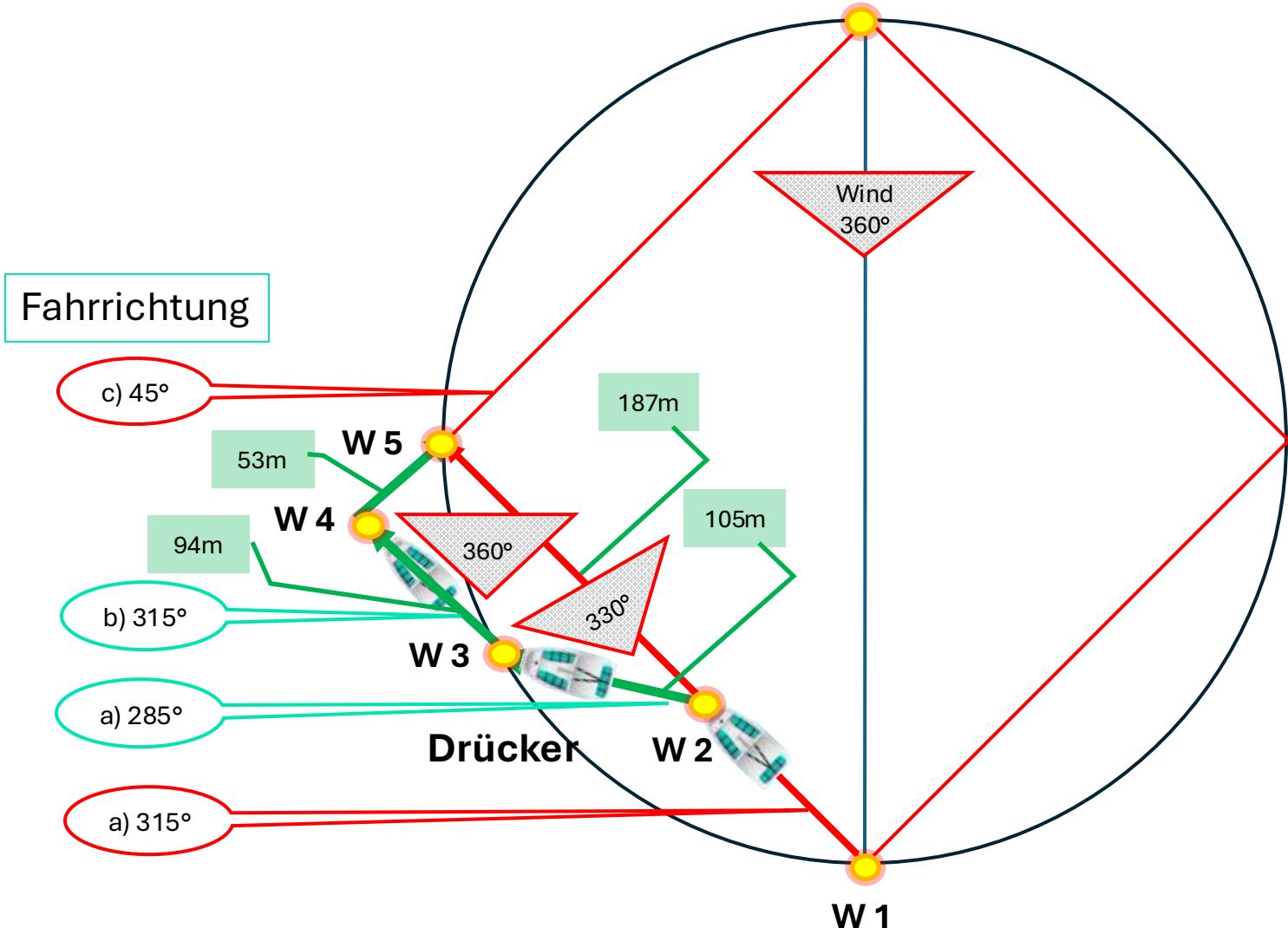
Bei Basis a) 315°/45°: $300 = 300\text{m}$

b) Mit „Weiterfahrt“ W 1-2-3-4 von 285°/315°/45°: $110 + 190 + 62 = 362$

Verlängerung: $362 - 300 = 62$

Die **Verlängerung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Nachteil von ca. **27 Bootslängen!**

Drücker unterwegs nach dem Start - Verlängerung



Verlängerung

Wenn der Wind am Wendepunkt W 2 von 360° auf 330° dreht, dann kann durch diesen „**Drücker**“ eine „**Verlängerung**“ entstehen.

Fehler: Keine **Wende** am Wendepunkt W 2, sondern **Weiterfahrt** bis zum Wendepunkt W 3. Das bedeutet eine **Verlängerung** der Fahrstrecke in Richtung W 3. Wenn der Wind am Wendepunkt W 3 sogar von 330° auf 360° **zurückdreht**, dann entsteht die nächste **Verlängerung** zum Wendepunkt W 4. Mit einer Wende am Wendepunkt W 4 und Weiterfahrt zum Wendepunkt W 5 entsteht eine weitere **Verlängerung**, das Boot erreicht die Anlegelinie zur Luv Boje.

Empfehlung: In diesen Fällen sollte auf dem **Holebug** eine **rechtzeitige Wende** gemacht werden, z.B. am Wendepunkt W 2, wenn der „**Drücker**“ einsetzt!.

Mit den Fahrstrecken von W 2 , 3 , 4 , 5 fährt das Boot einen „**Bogen**“ mit der Länge von $105+94+53=252$ m im Vergleich zu der „**Teilstrecke**“ von **187** m. Die Strecke von W 2 bis W 5 beträgt somit $252-187= 65$ m.

Die **Verlängerung** entspricht dann bei einem Opti mit 2,30 m Länge einem Nachteil von ca. **28 Bootslängen!**

Berechnungen: Abkürzung und Verlängerung



Abkürzung – Zieher

Wind richtung °	Dreieckseiten(m)			Fahr richtung °	Fahr strecke(m)	Gewinn(m)	Anzahl Boote Gewinn
	a	b	c				
360°	300	300	424	45	600	0	0
345°	212	367	424	30	579	21	9
330°	110	410	424	15	520	80	35
330/360	206	325	424	15/45	531	69	30
360/30/30	142	410	424	315/345/60	551	49	21

Verlängerung - Drücker

Wind richtung °	Dreieckseiten(m)			Fahr richtung °	Fahr strecke (m)	Verlust(m)	Anzahl Boote Verlust
	a	b	c	α °			2,3
360	300	300	424	315	600	0	0
345	212	367	424	300	579	21	9
330°	110	410	424	285	520	80	35
360/330	300	62	424	285/315	362	62	27
Drücker	110+190+62			Zieher		Seite a=300m	
360/330/360/45	105	252	187	330/360	252	65	28
Drücker	105	105+94+53	"Bogen" W 3,4,5	330/360	"Bogen" W 3,4,5		
Änderung der Werte in "rot" markiert							

Grundlage der Berechnungen im rechtwinkeligen Dreieck sind:

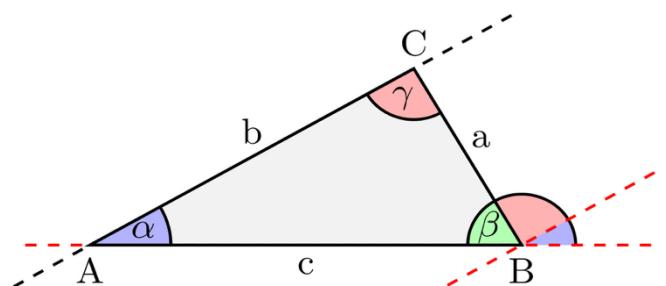
- der Durchmesser des Kreises, die Seite „c“ (Lee nach Luv) beträgt 424m,
- die Formel des „Pythagoras“: $a^2 = b^2 + c^2$, und der „Sinus-Satz“:
- $a : b : c = \sin(\alpha) : \sin(\beta) : \sin(\gamma)$.

Siehe den Artikel in der Themenwelt. "Dreisatzrechner" – www.Smart-Rechner.de

Empfehlung: Sehr gutes, flexibles Tool zur Dreiecksberechnung siehe:

<https://www.smart-rechner.de/dreieck/rechner.php>

Herausgeber: Experte zum Thema Dreieck berechnen siehe: [Michael Mühl](http://Michael-Muehl.de)





Quellen der Bearbeitung

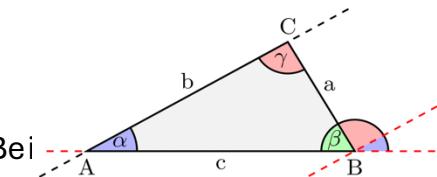
Berechnungen

Die berechneten Strecken in (m, Bootslängen) sind nur exemplarische Werte zur Darstellung der geometrischen Verhältnisse. Es gelten dabei folgende Grundlagen:

- Berechnungen im rechtwinkeligen Dreieck,
- die Strecke von Lee nach Luv, die Seite „c“, ist auf 424 m für die Berechnungen festgelegt,
- es werden gleichmäßige Boots- und Wind-Geschwindigkeiten angenommen,
- es werden Opti-Boote mit einer Länge von 2,30 m und einem Wendewinkel von 45° verwendet. Bei

Fragen wende dich an:

Kontakt: office@TacticalSailing.de



Literatur: „Die Geometrie des Regattasegels“

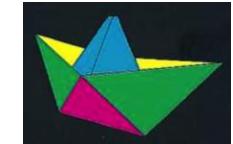
Autor Tilo Schnekenburger.

Geometrische Tools für Strategie und Taktik beim Regattasegeln. ISBN: 97 83 75 83 70 700.

3. Auflage 2024. Siehe die Webseite:

www.schnekenburger.click

Kontakt: schnekenburger@segelverband-bw.de



Programm: „Tactical Sailing - Toolbox (TS)“

Eine Simulation von Abkürzung oder Verlängerung sowie Zieher oder Drücker, Windgeschwindigkeit - dreher und Böen zeigen die Szenen im Tactical Sailing Programm (TS). Das TS-Programm mit einer „Trainer Toolbox“ ausgestattet bietet flexible Möglichkeiten zum Erlernen und Trainieren, um die Winddrehungen optimal zu nutzen.

Die Parameter Windgeschwindigkeit -dreher, Wendepunkte, Bootswahl –Geschwindigkeiten, sowie das Anzeigen der Berechnungen der Fahrwege können individuell gewählt werden.

Wähle zur **Bestellung** des Programms für **Windows- und Mac PCs** folgende Webseite, [klick hier](#).

Eine ausführliche Beschreibung der „Trainer Toolbox“ steht in der Dokumentation, [klick hier](#).

Siehe Video-Clips auf YouTube: [Playlist klick hier](#).

Kontakt: office@TacticalSailing.de

