



Nautik in Theorie und Praxis, Seminar *Törnvorbereitung*

Ein Handout der SGM-AKADEMIE

Schiffsevaluierung / Törnevaluierung

Stabilität, Wetter

Andi & Michael

26. Januar 2019

1 Zum Handout

Dieses Handout dient zur Mitarbeit in dem Seminarteil *Törnevaluierung / Schiffsevaluierung*. Wir arbeiten uns durch die Stabilität der Schiffe und durch Wetterphänomene im Mittelmeer, um zum Schluß eine für sich klare Aussage für den geplanten Törn zu treffen.

INFOBOX

Törnevaluierung:

- abhängig von Skipper, Crew und Art des Törns:
 - welches Schiff
 - welches Revier
 - welche Jahreszeit

2 Stabilität

Stabilität

Übersicht

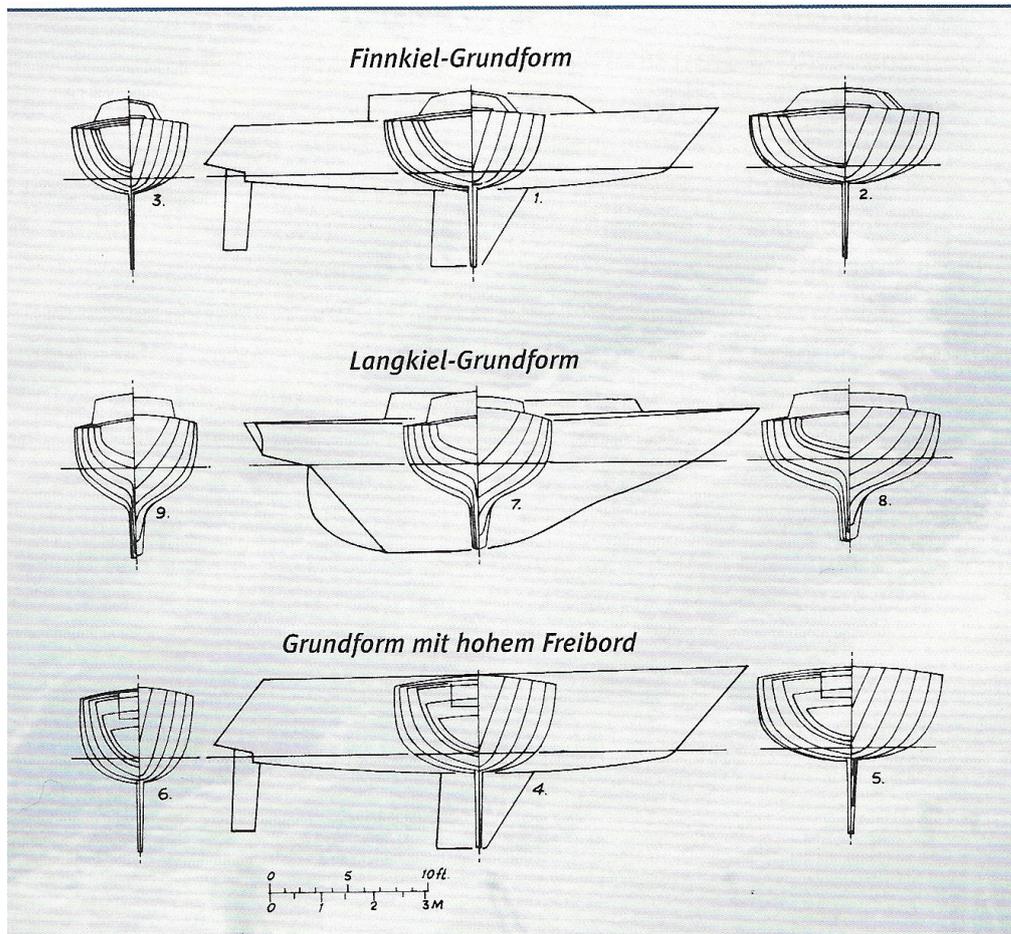


Abb. 1: typische Finnkielgrundformen

1. Stabilität ist die Fähigkeit der Yacht, schwerstes Wetter zu überstehen.
 - a) Schiff ist entscheidender Faktor
 - b) gute Seemannschaft aber ist aber nicht zu gering einzuschätzen
2. Stabilität bedeutet:
 - a) in aufrechter Lage zu schwimmen
 - b) oder schnell wieder in aufrechte Lage kommen.
3. Überleben bedeutet:
 - a) über Wasser zu bleiben
4. bei gleicher Fähigkeit (Seemannschaft) und Bedingung:
 - a) je größer die Yacht, umso stabiler, verlangt aber auch vom Konstrukteur wie von der Crew unverhältnismäßig mehr Aufwand und Kraft
 - b) große Segel verlangen erheblich stabilere Takelage, mehr Können der Crew (Seemannschaft)

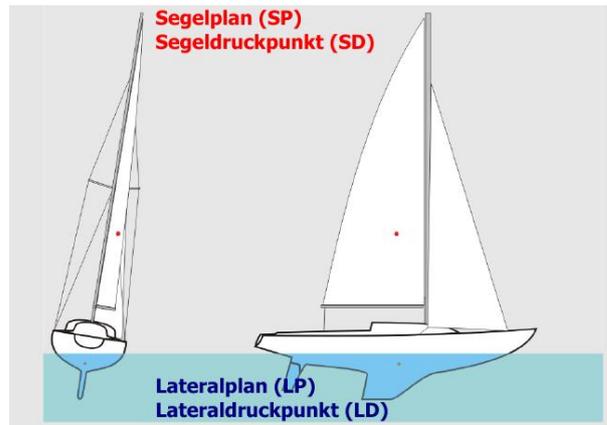
Stabilität

Segeldruckpunkt

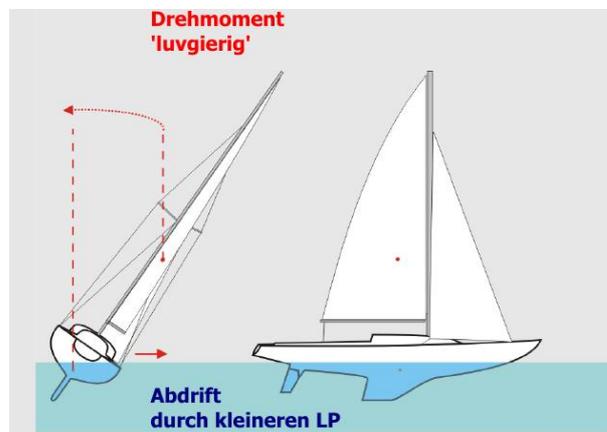
1. Segeldruckpunkt: man sollte sich bewußt sein, daß der Winddruck im Segel sich von Beaufort zu Beaufort verdoppelt (Anstieg nicht linear).
2. Das Wandern des Segeldruckpunktes etwas mit der Luvgerigkeit zu tun hat.

Stabilität

1. Segeldruckpunkt / Winddruck kein Problem
2. Sturzbrecher / anrollende See aber schon !
3. Größe = Verdrängung
4. Der Begriff **Displacement**



(a) Segeldruckpunkt 01



(b) Segeldruckpunkt 01



(c) Segeldruckpunkt 01

Stabilität

Displacement

1. $D = \frac{\Delta}{(LWL:10)^3}$
2. Displacement (D): Δ (Verdrängung in Tonnen) geteilt durch dritte Potenz aus 1/10 der LWL(meter)
3. Formel besagt:
 - a) Bei konstanter LWL wächst D bei Zunahme Gesamtgewicht (d) Jacht
 - b) Bei konstanter LWL fällt D, wenn d kleiner wird
 - c) Bei konstantem Gewicht d nimmt Δ ab, wenn LWL sich verlängert
 - d) Bei konstantem Gewicht d nimmt Δ zu, wenn LWL sich verkürzt
4. D teilt Boote in Schwer-, Mittel-, Leicht- und Gleitboote
5. D bei Allrounderigenschaften zwischen 10,8 und 12,6 (Faktor) bei 7 m \rightarrow 11 m LWL

- Beispiel Elan 45i
 - Elan 45 Impression
 - $D = \frac{(10,42+3,31)}{(11,44:10)^3} = 9,17049$

INFOBOX

Deplacement-Längenverhältnis in der Übersicht

$D = \frac{\Delta}{(LWL:10)^3}$	Kategorie
16,0 und größer	sehr schwer
16,0 – 14,5	schwer
14,5 – 12,5	mittelschwer
12,5 – 11,0	mittel
11,0 – 9,0	mittelleicht
9,0 – 7,0	leicht
7,0 – 5,5	sehr leicht
5,5 – 2,9	extrem leicht
2,9 und kleiner	ultra leicht

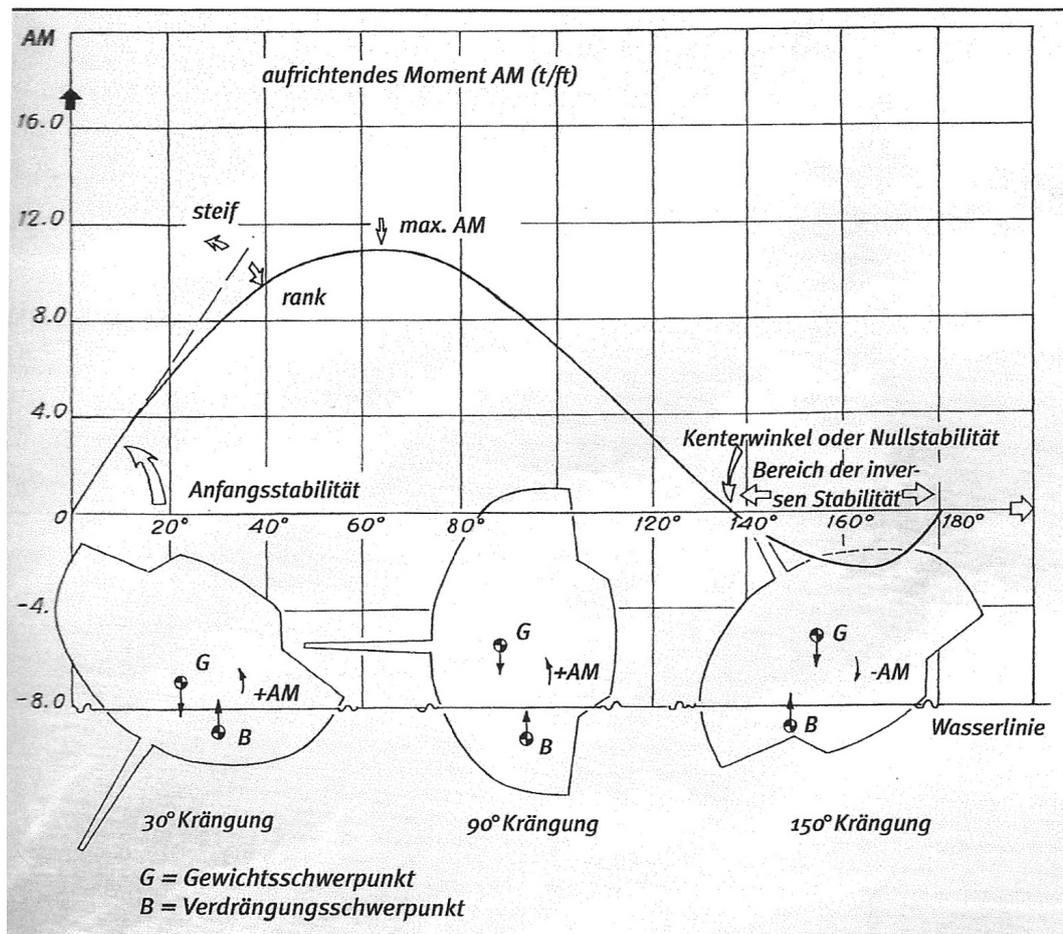


Abb. 2: typische Stabilitätskurve

1. Stabilität durch Form und Aufbauten mitbestimmt:

- a) Rollsegel !
- b) Kajütaufbau
- c) eingedrungenes Wasser

Stabilität

Kurven

1. Breite

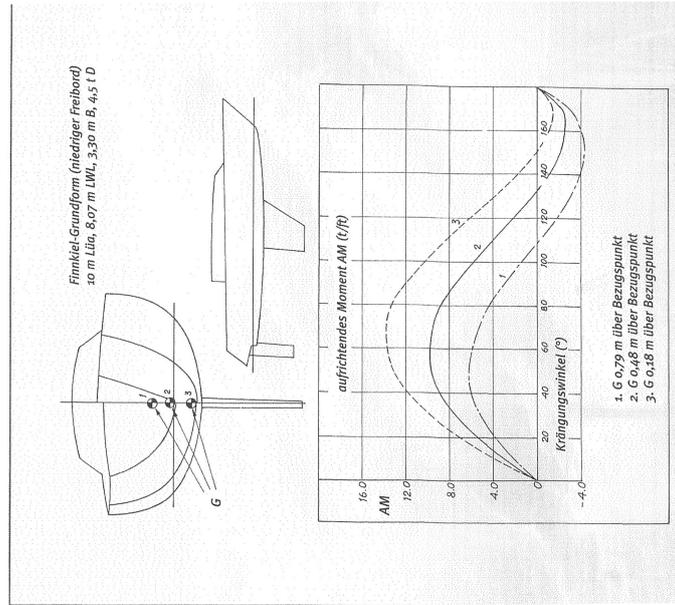
- a) bringt Anfangsstabilität / Geräumigkeit unter Deck

- b) zu große Breite = unruhiges Seeverhalten
- 2. tiefer Rumpf
 - a) geringes Stampfen
 - b) Kopffreiheit
 - c) größere strukturelle Festigkeit / Platz für Bilgewasser
 - i. Nachteil: geringe FdW
- 3. Ziel: ausgewogenes Verhältnis zur Breite und Rumpftiefe ideal:
 - a) Breite ca. 3-fache / 4-fache der Rumpftiefe
 - b) Gewichtsschwerpunkt tief genug, damit bei 130° Krängung noch ausreichend Stabilität

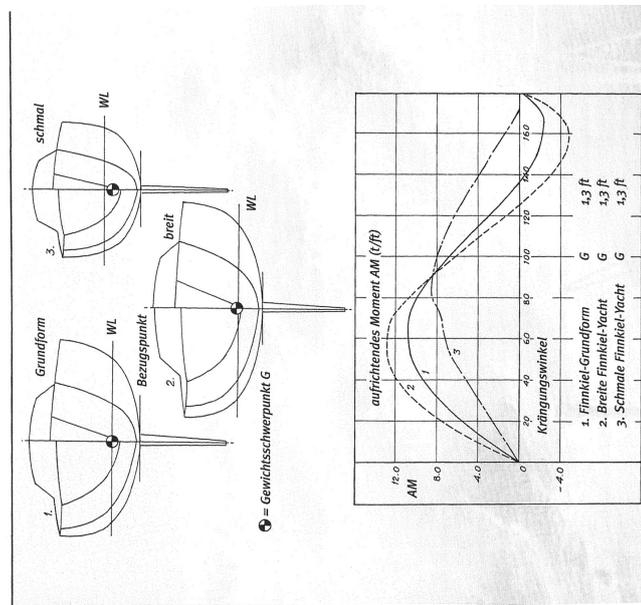
Stabilität

Kursstabilität

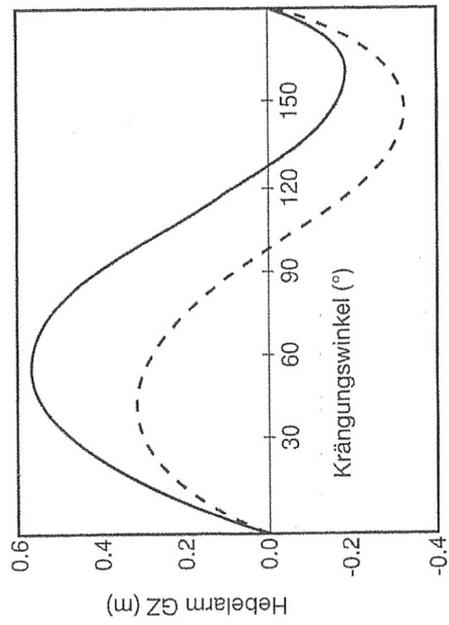
- 1. zur Vervollständigung
 - a) zurück auf Kurs. d.h.: ohne weitere Korrekturen mit Ruder zurück auf Kurs
 - b) Trimm ! (Skippertraining)



(b) Finnkeelyachten mit Gewichtsschwerpunkt über / unter dem der Grundform



(a) Finnkeelyachten unterschiedlicher Breite



(c) – konventionelles Riggs, - - - Riggs mit Rollfogg; (gleiche Klasse, unterschiedliche Riggs)

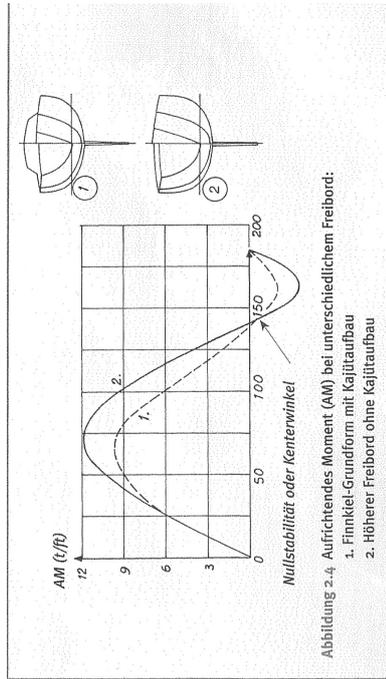


Abbildung 2.4 Aufrichtendes Moment (AM) bei unterschiedlichem Freibord:

1. Finkiel-Grundform mit Kajütaufbau
2. Höherer Freibord ohne Kajütaufbau

(d) Aufbauten

Kenterung

Abbildungen und Diskussion

		● Punkt = neutrale Wirkung	↑ weiß = positive Wirkung	↓ schwarz = negative Wirkung
↑↑	deutliche Zunahme			
↑	mäßige Zunahme			
↓	leichte Abnahme			
↓↓	mäßige Abnahme			
↓↓↓	deutliche Abnahme			

Beziehung zwischen Kenterung und Charakteristika einer Yacht				
	Risiko der Kenterung durch eine Welle	Kenterwinkel	Steifigkeit	Kontrolle Wellenhang hinunter
Designparameter	größere Breite	↑	↓	↑
	geringeres Displacement	↑	↓	↓
	höherer Gewichtsschwerpunkt	●	↓	↓
	höherer Freibord	●	↓	●
	größere Kielfläche	●	●	●
	größeres Trägheitsmoment	↓	●	eventuell ↓
	mehr »traditionelle« Rumpfform	●	↑	●

Stabilität – Kenterung

abschließende Bemerkungen

1. rollende See und Sturzbrecher bringen ein Boot zum kentern:
2. Grundsee / Brecher = Höhe Welle = Hälfte Wassertiefe
 - a) Merkregel: Breite Boot = Höhe brechende Welle = kentern
 - i. deshalb wichtig: Druck im Boot (Segeln / Segeltrimm !)
 - ii. Kursstabilität !
 - b) hat Auswirkung auf die Route / Kurs durchs Wasser
 - c) Stichwort: Wassertiefe
3. Welle entsteht mit Wind ! s. Wetter

Stabilität

Kenterwinkel

Der Kenterwinkel ist das fundamentale Maß für die Fähigkeit einer Yacht, sich schnell aus einem Zusammenstoß mit einer brechenden Welle wieder aufzurichten.

Der Riss und die Entwurfparameter einer Yacht bestimmen, ob aus einem Aufprall ein Niederschlag und schnelles Aufrichten oder ein voller Überschlag (Eskimorolle) wird. Nachfolgende Formel bestimmt den Kenterwinkel.

$$1. KW = \frac{B^2}{R \cdot T \cdot V^{\frac{1}{3}}}$$

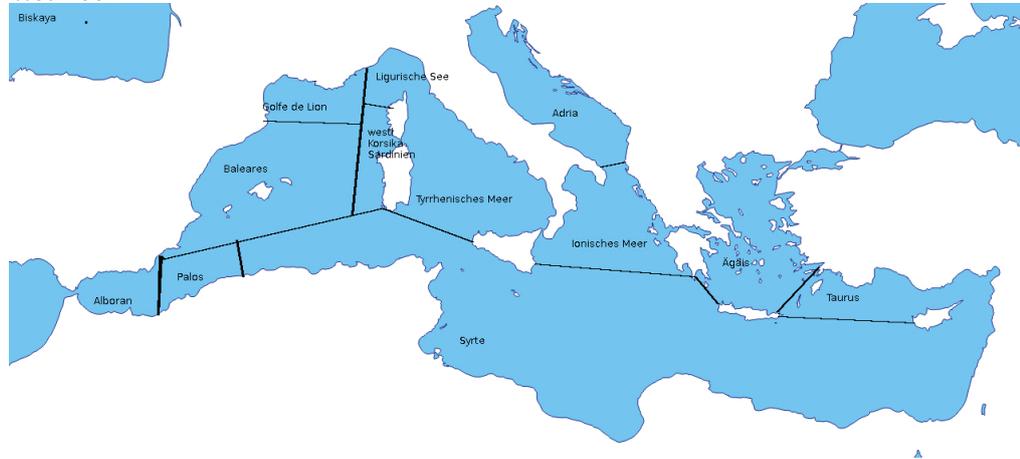
- KW = Kurvenwert
- B = maximale Breite
- R = Ballastrelation (Kielegewicht/Gesamtgewicht) T = Rumpftiefgang (gemessen bei B/8 von der Mittellinie (m))
- V = Verdrängung (m³)

- a) zunehmende Breite (B) verkleinert den Kenterwinkel
- b) steigende Ballastrelation (R), größerer Rumpftiefgang (T) und zunehmende Verdrängung (V) vergrößern den Kenterwinkel (bessere Stabilität)

3 Wetter

Wetterevaluierung

Mittelmeer



Wetterevaluierung

Mittelmeer

Mittelmeer

Arbeitsblätter Adria

- Beispiel einer Analyse, 22. Oktober 2017, Hafentag in Portoroz, SGM-Törn
- Links:

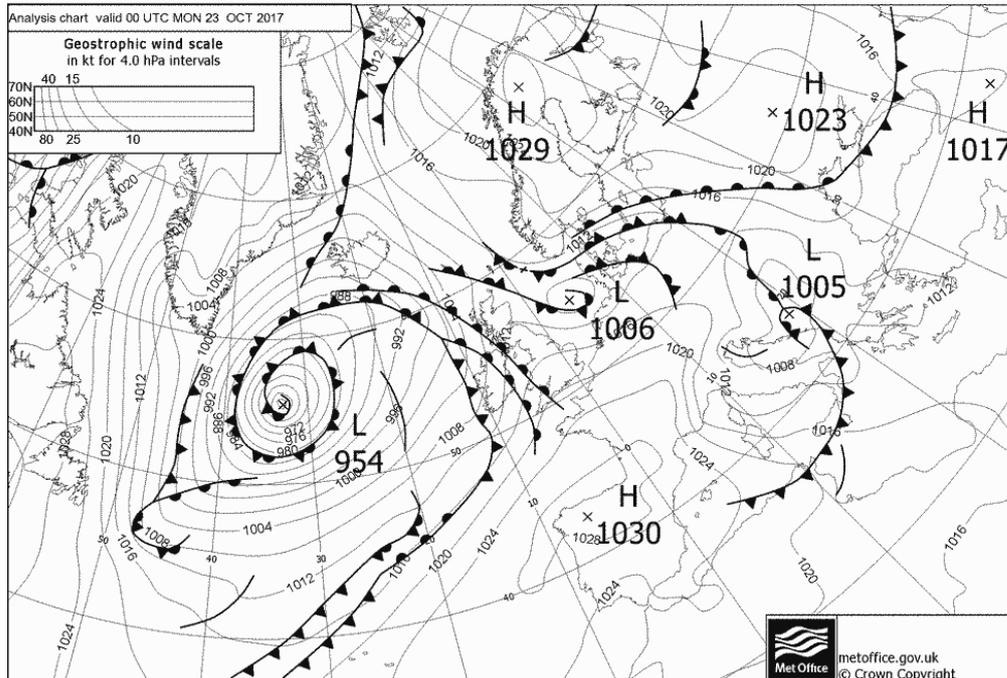
[Bodendruckkarten 22. Oktober 2017, SGM-Törn 500hPa Analysekarten 22. Oktober 2017, SGM-Törn Satellitenbilder 22. Oktober 2017, SGM-Törn](#)

Mittelmeer

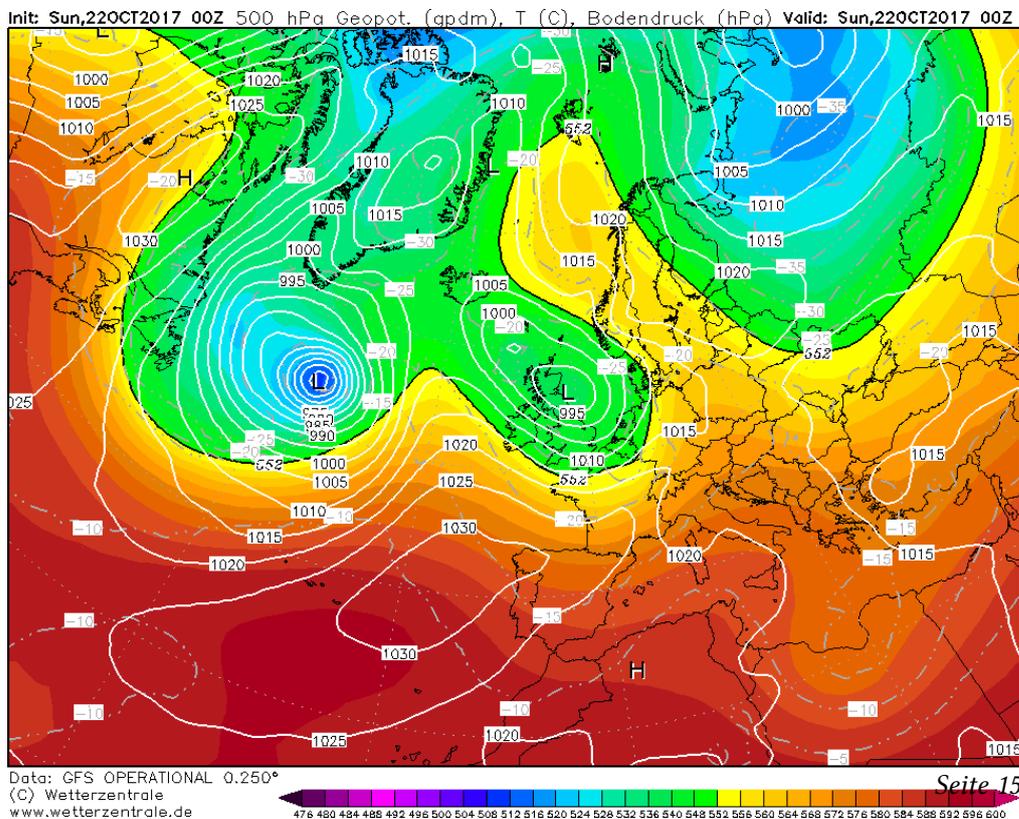
Arbeitsblätter westliches Mittelmeer

- gemeinsame Analyse Mistral und schwarze Bora
 - starke Mistrals und Boras von ca Mitte Oktober bis ca Anfang April
 - thermische Gewitter zusätzlich im August bald täglich in der Nordadria

[Bodendruckkarten 20. März 2018, SGM-Törn 500hPa Analysekarten 20. März 2018, SGM-Törn Satellitenbilder 20. März 2018, SGM-Törn](#)



(e) Bodendruckkarte



(f) 500hPa Analysekarte

Abb. 3: Gewitter und Bora; typisch Adria

Mittelmeer

Arbeitsblätter Ägäis

- Ursprung in der nördlichen Ägäis:
- Unterstützend und beschleunigend auf diesen recht zuverlässigen Wind wirkt oft ein Hitzetief über der Zentraltürkei
- Luftmassen aus dem Hochkeil über Balkan und Ungarn strömen in das über dem Persischen Golf liegende Monsuntief
- Meltemi bringt stets heiteres Wetter und gute, klare Sicht mit sich.

INFOBOX

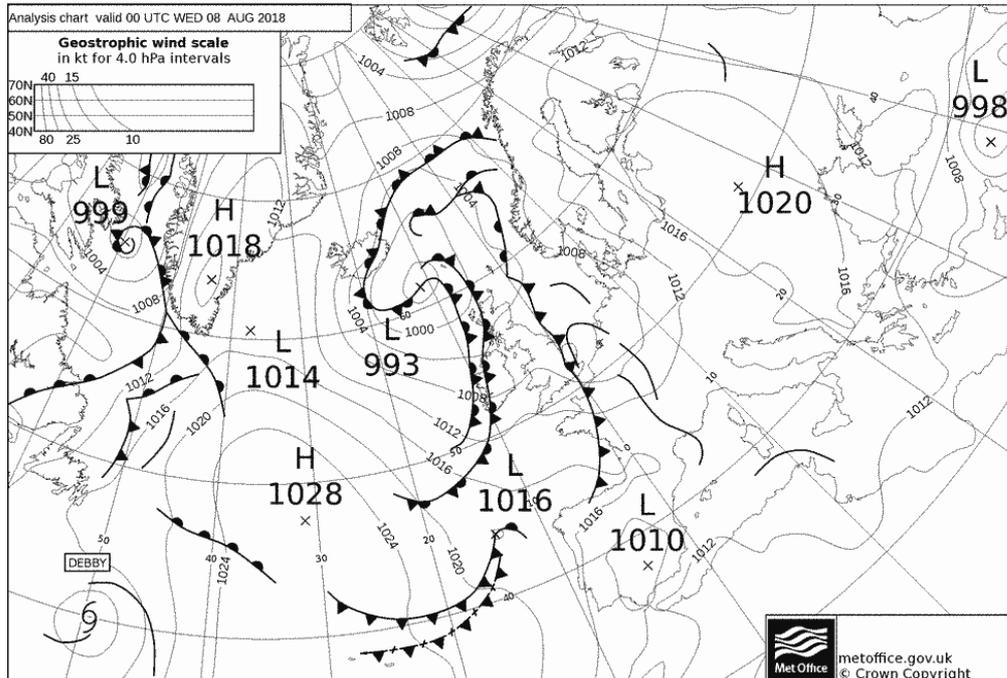
Eine mögliche Meltemi-Wetterlage im **Navtex**:

HIGH PRESSURES 1015 HPA ARE COVERING NORTHEAST BALKANS AND
LOW PRESSURES 1005 HPA SOUTHEAST TURKEY

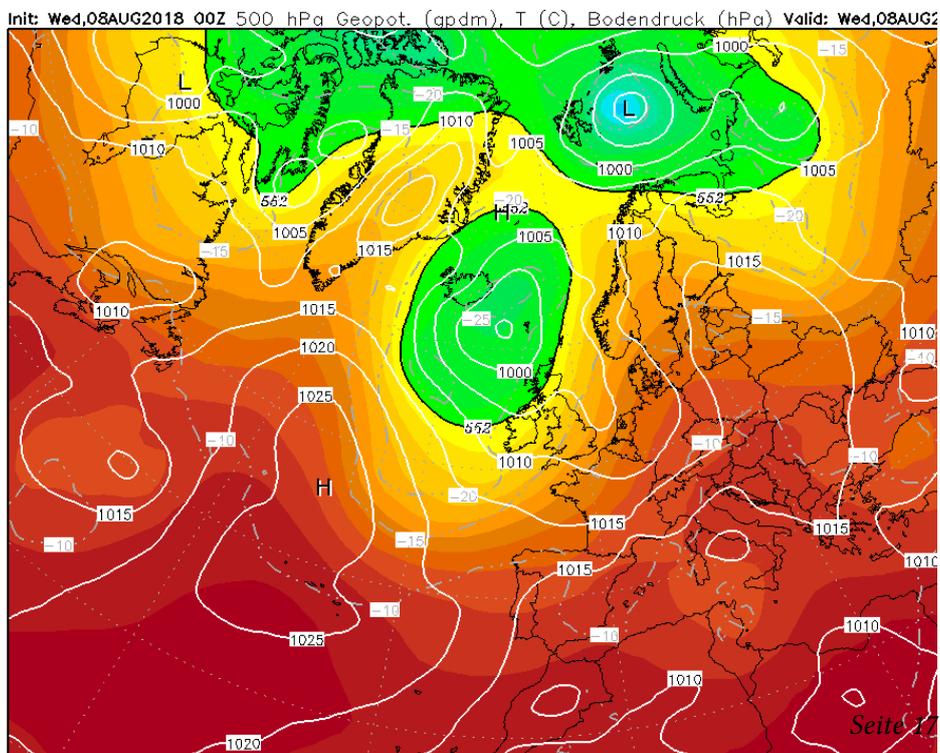
Mittelmeer

Arbeitsblätter Ägäis

Bodendruckkarte 8. August 2018 500hPa Analysekarte, 8. August 2018 Satellitenbild, 8. August 2018



(a) Bodendruckkarte



(b) 500hPa Analysekarte

Abb. 4: Meltemi

Mittelmeer

Arbeitsblätter Scirocco

Bodendruckkarte 4. November 2018, SGM-Törn 500hPa Analysekarte, 4. November 2018, SGM-Törn Satellitenbild, 4. November 2018, SGM-Törn

Mittelmeer

Arbeitsblätter Medicane

Bodendruck Medicane 29-09-2018 500hPa Analysekarte Medicane ab 27-09-2018
2018 Satellitenbilder Medicane ab 27-09-2018

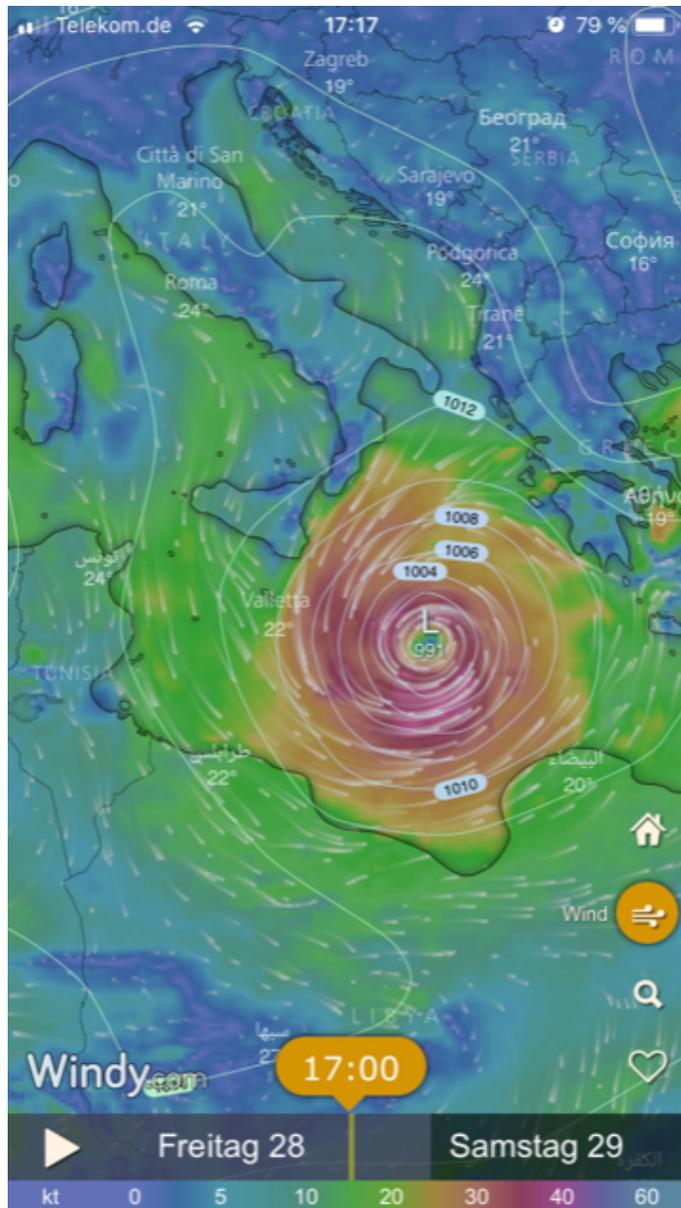
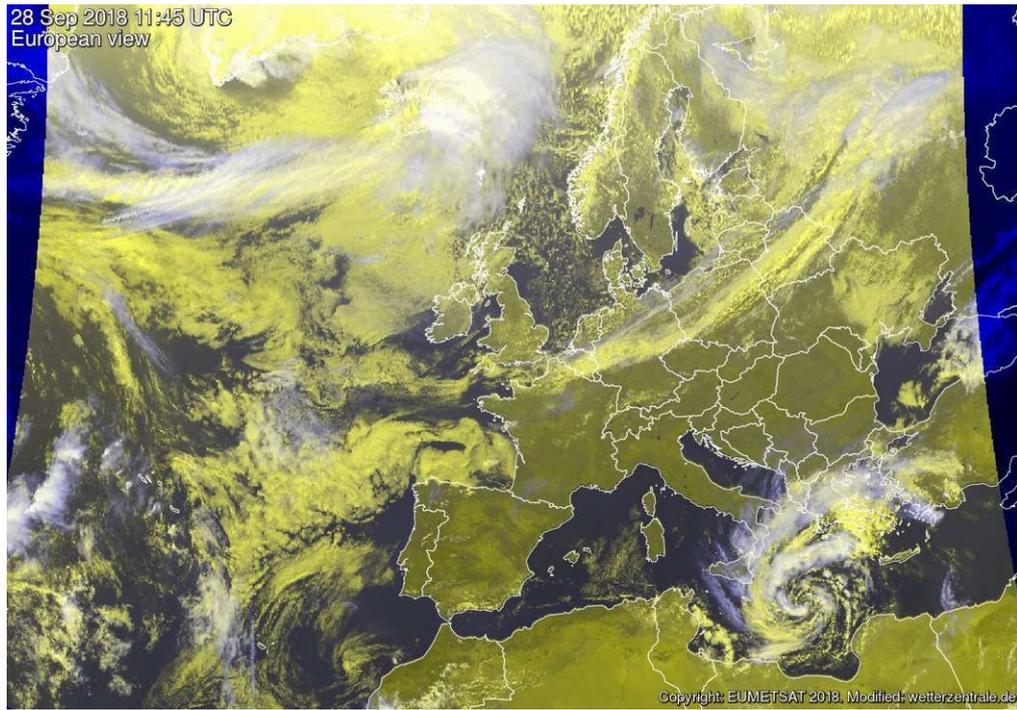
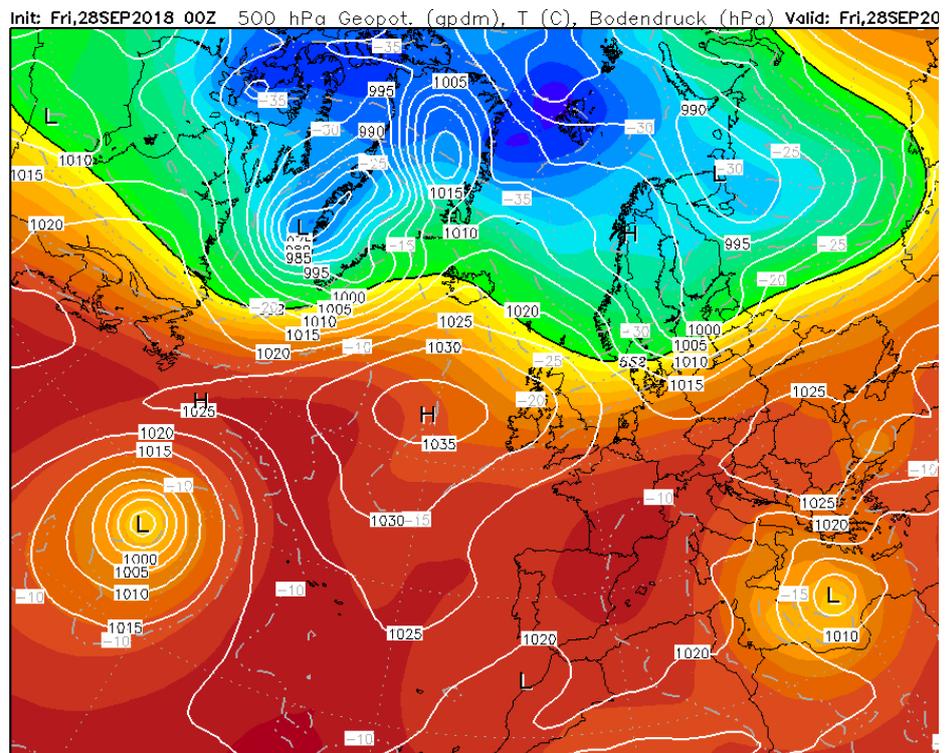


Abb. 6: Medicane Windy



(a) Satellitenbild



(b) 500hPa Analysekarte DWD

4 Anhang

Literatur / Quellen

Coles, Adlard, Peter Bruce u. a. (2014). *Schwerwettersegeln*. deutsch. englisch übers. von Aloys von Hammel und Dr. med. Jens Kohfahl (Kap.10). Mit einer Einl. von Peter Bruce. Mit einem Vorw. von Ellen MacArthur. 12. Aufl. Bielefeld: Delius Klasing.

Wetterzentrale (28. Okt. 2018). *Wetterzentrale, Archiv*. URL: <http://www.wetterzentrale.de/en/reanalysis.php?map=1&model=bra&var=45> (besucht am 28. 10. 2018).