

AUGUST



Bis Mitte August wird der Temperaturgegensatz zwischen Nord- und Südeuropa immer geringer, danach beginnt zuerst in hohen Breiten die herbstliche Abkühlung. Das Wetter ist daher in den ersten Augustwochen oft recht ausgeglichen. Allerdings können kleinräumige Gewittertiefs manchmal große Regengmengen bringen.

Den Spätsommer erkennt man in der Natur an den leuchtend roten Früchten der Eberesche. Ende August folgt dann mit der Herbstzeitlosenblüte und den reifen Früchten des Schwarzen Holunders bereits der Übergang zum Frühherbst.

Wetter und Natur



Bei starkem Wind verringert sich der Widerstand der Blätter durch Einrollen, wodurch die Standfestigkeit von gesunden Laubbäumen auch im Sommer gesichert ist.

Windanfälligkeit von Laubbäumen

Laubbäume gelten im Sommerhalbjahr als besonders sturmanfällig. Vergleicht man den Luftwiderstand anhand der c_W -Werte (Kennzahl für den Luftwiderstand), ergeben sich überraschende Ergebnisse. Die c_W -Werte sind zwar bei schwachem Wind hoch (um 1), sinken aber bei starkem Wind auf 0,12 (Birke) bis 0,35 (Roskastanie). Bei den meisten Laubbäumen liegen die c_W -Werte im starken Wind zwischen 0,2 und 0,25 und damit nur geringfügig höher als bei Nadelbäumen. Zum Vergleich: Eine Wand hat einen c_W -Wert von 1,1, ein stehender Mensch 0,78 und ein geschlossener PKW um 0,3.

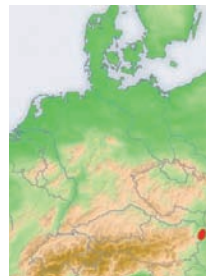
Im starken Wind ändern Laubbäume ihren Luftwiderstand durch Einrollen der Blätter, so dass sich

die Angriffsfläche der Krone gegenüber dem Wind verringert. Große Äste brechen daher erst bei Sturm ab und ganze Bäume werden nur im Orkan entwurzelt. Ausgehöhlte oder teilweise verfaulte Bäume sind natürlich deutlich empfindlicher. Außerdem verringert sich die Standfestigkeit nach ausgiebigem Regen durch den geringeren Halt der Wurzeln im aufgeweichten Boden. Bäume an schlechten Standorten können ebenfalls schon durch schwächere Winde gefährdet sein. Kastanien sind windanfällige Laubbäume aufgrund ihrer großen, aerodynamisch ungünstigen Blätter. Sonst gibt es aber sogar im Sommer bei Laub- und Nadelbäumen keine größeren Unterschiede bezüglich der Sturmanfälligkeit.

August am Neusiedler See

Der Neusiedler See im Grenzgebiet zwischen Österreich und Ungarn ist neben dem Plattensee der einzige Steppensee Europas. Als „Steppensee“ werden flache Gewässer bezeichnet, deren Wasserstand hauptsächlich vom Niederschlag abhängt und deshalb stark schwankt. Beim Neusiedler See erfolgt die Wasserzufuhr zu 80% über die Niederschläge, der Abfluss zu 90% über die Verdunstung. Die jährlichen Schwankungen des Wasserspiegels liegen um 70 cm, mit Minimum im August. Im Lauf

der Jahrzehnte gab es sowohl Hochwasser als auch die vollständige Austrocknung (zuletzt in den Jahren 1864 bis 1870). Für die kommenden Jahrzehnte wird erneut eine Austrocknung vorhergesagt.



Wetter und Gesundheit

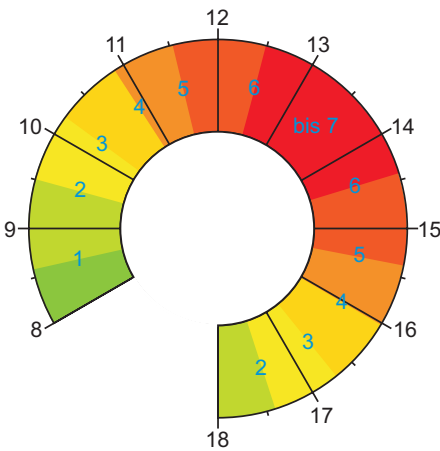
Wasserbedarf des Körpers

Der Körper schützt sich vor Überhitzung bekanntlich durch Schwitzen. Nachteilig ist zwar der hohe Wasserverbrauch, sehr effektiv aber die Wirkung der Verdunstungskälte. In feuchter Luft verdunstet das Wasser auf der Hautoberfläche langsamer und die Verdunstungskälte ist weniger spürbar. Man muss dann mehr schwitzen, um eine entsprechende Kühlung zu erreichen, so dass eine hohe Luftfeuchtigkeit in warmer Luft als unangenehm schwül empfunden wird. Die Luft kann schon bei 20 °C sehr schwül sein, wenn die relative Feuchte über 80% liegt. Bei 25 °C wird es ab einer relativen Feuchte von 60% belastend.

Durst meldet sich, wenn der Mensch zwei Prozent Wasser verloren hat. Durstgefühl ist ein relativ



Der Wasserbedarf des Körpers ist nicht nur bei feuchter Wärme sondern auch bei trockener Kälte höher als normal.



UV-Uhr für Mitte August (Zeiten in MESZ).
Angegeben ist der mittlere Tagesgang für den UV-Index an einem sonnigen Tag. Die Werte können je nach atmosphärischem Zustand um ± 1 schwanken.

spätes Signal für Wassermangel und mit einem Alarmsignal wie Schmerz zu vergleichen, denn die Zellen sind dann schon leicht dehydriert und die körpereigenen Sparmechanismen aktiviert. Besser ist es daher, bereits zu trinken bevor der Durst kommt. Der durchschnittliche Flüssigkeitsbedarf eines Erwachsenen liegt pro Tag bei etwa zwei Litern (ohne körperliche Anstrengung). Nicht nur an schweißtreibenden schwülen Tagen steigt der Wasserbedarf, sondern auch bei kalten Umgebungsbedingungen. Die eingeatmete Luft muss dann nämlich erst befeuchtet werden, da kalte Luft eine niedrige absolute Feuchte besitzt. Bei kaltem Winterwetter ist der Flüssigkeitsbedarf deshalb höher als an einem angenehmen warmen Sommertag ohne Schwitzen.

Typische Wetterlagen im August

Südost, Süd, Südwest: Sommerlich warm bei 27 bis 33 °C, zeitweise auch unangenehm schwül. Teils sonnig, teils wolbig, vor allem im Westen und im Bergland gewittrig. Bei Wetterumstellung auf kühleren Westwind Bildung von Gewitterfronten mit örtlichen Unwettern. In kurzer Zeit können dann große Regenmengen von über 50 Liter pro Quadratmeter zusammenkommen.

West, Tiefdrucklage über Mitteleuropa: Wechselhaftes Wetter; Durchzug von Fronten mit Regen (manchmal auch Gewittern), dazwischen Wetterberuhigung mit sonnigen Phasen; Wechsel zwischen warmer Meeresluft mit Temperaturen von 22 bis 27 °C und kalter Meeresluft mit 17 bis 24 °C.

Nordwest, Nord: Wechselhaftes und kühles Wetter bei Temperaturen von 16 bis 22 °C; besonders nach Osten hin und am Nordalpenrand immer wieder Regen. Gegen Monatsende bringt diese Wetterlage den ersten frühherbstlichen Kälteeinbruch mit nach den warmen Sommerwochen ungewohnten Temperaturen zwischen 9 und 15 °C sowie ergiebigen Regenfällen.

Nordost, Ost, Hochdrucklage über Mitteleuropa: Viel Sonne bei Quellwolken ab Spätmittag; bei mehrtägigem sonnigen Wetter von Tag zu Tag etwas wärmer: zunächst 20 bis 25 °C, später 25 bis 30 °C. Am Nachmittag lokale Wärmegewitter möglich; im letzten Monatsdrittel abnehmende Gewitterneigung.



Sommer in Überlingen am Bodensee.



Ein Wärmegewitter entsteht über Wien (Fotos im Abstand von zwei bis drei Minuten).

1 Mi		Schweizer Bundesfeier		Sonne: 4.49–20.03 Mond: 21.10– 7.36
2 Do				Sonne: 4.50–20.02 Mond: 21.24– 8.59
3 Fr				Sonne: 4.51–20.00 Mond: 21.39–10.22
4 Sa				Sonne: 4.53–19.58 Mond: 21.56–11.46
5 So		☾		Sonne: 4.54–19.57 Mond: 22.17–13.13
Temperatur	Bewölkung	Wind	Niederschlag	Besonderes
immer zur gleichen Tageszeit ablesen	sonnig wolkelig bedeckt	leicht mäßig stark	Regen Schauer Schnee	Gewitter Nebel Schneedecke

Reichweite von Donner

Die Entfernung eines Gewitters in Kilometern lässt sich abschätzen, wenn man nach einem Blitz die Sekunden bis zum Eintreffen des Donners zählt und durch drei teilt. Über welche Entfernung der Donner noch hörbar ist, hängt vor allem vom Geräuschpegel am Beobachtungsort, der Windrichtung und der Stärke des Blitzes ab. In Küstennähe wurde bei optimalen Bedingungen eine Reichweite von 50 km (entspricht einer Laufzeit von 150 s) beobachtet. Normalerweise sind aber schon 20 km (60 s) ein hoher Wert.

MONATSTHEMA

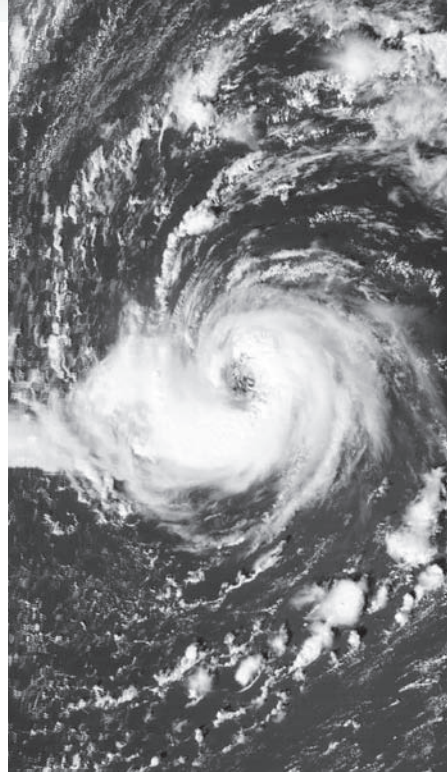
Hurrikane zukünftig auch in Europa?

Bereits seit mehr als zehn Jahren gibt es über dem Nordatlantik mehr und auch stärkere Hurrikane als in den Jahrzehnten zuvor. Im Rekordjahr 2005 verursachten verheerende Hurrikane wie „Katrina“, „Rita“ oder „Wilma“ ca. 2300 Tote und über 100 Milliarden US-Dollar Sachschäden. Die Auswirkungen der nordatlantischen Hurrikane werden sich weiterhin auf die Karibik, Mexiko und den Süden der USA konzentrieren. Aber auch in anderen Regionen können schwächere tropische Stürme Schäden anrichten. Auf Madeira und den Kanarischen Inseln gab es Sturmböen, als im Herbst 2005 erstmals seit Beginn der regelmäßigen Beobachtungen vor 60 Jahren zwei tropische Stürme bis vor die Küsten Europas zogen. Seitdem werden die Zusammenhänge zwischen der Hurrikanaktivität und Klimaänderungen sowie die mögliche Gefährdung Europas noch intensiver als zuvor untersucht.

Tropische Stürme und „normale“ Stürme

Die für mittlere und hohe Breiten typischen Sturm- und Orkantiefs entstehen vor allem im Winterhalbjahr, wenn der Temperaturunterschied zwischen dem Polargebiet und den wärmeren subtropischen Gebieten sehr groß ist. Tropische Stürme beziehen ihre Energie dagegen nicht aus der Verwirbelung von warmer und kalter Luft, sondern vor allem aus der sehr feuchten Luft über warmem Meerwasser (mindestens 26 °C bis in 60 Meter Tiefe). Sie treten daher meist im Sommer und Herbst auf.

Damit sich ein tropischer Wirbelsturm bilden kann, müssen aber noch weitere Bedingungen erfüllt sein: Die Luft muss so geschichtet sein, dass sich Gewitter entwickeln können. Dazu ist ein großer Temperaturgegensatz zwischen Meeresoberfläche



8.1 Hurrikan „Vince“ westlich von Madeira am 9. Oktober 2005, 16:10 Uhr MESZ (NASA).

und höheren Luftschichten (10 bis 15 km Höhe) nötig bei gleichzeitig ausreichender Feuchte. In den Gewitterwolken werden bei der Kondensation von Wasserdampf große Mengen an Wärmeenergie freigesetzt, die während der Wirbelsturmwicklung in Bewegungsenergie umgewandelt werden. Die Gewitter müssen sich in einem Gebiet konzentrieren. Dies ist bei bestimmten Strömungs-

verhältnissen in höheren Luftschichten der Fall. Wichtig ist außerdem, dass so eine Gewitterstörung in einem Gebiet liegt, in dem sich der Wind mit der Höhe kaum ändert; sonst würden die Gewitter wieder auseinander driften. Die Gewitterstörung muss mindestens 500 km vom Äquator entfernt sein. Nur dann wirkt sich die Erdrotation über die Corioliskraft so stark aus, dass ein rotierender Wirbel entstehen kann. Im Laufe der Entwicklung verstärkt sich die Rotation immer mehr. In Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit wurde die folgende Einstufung festgelegt:

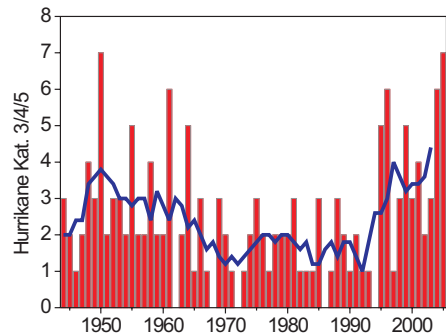
Bezeichnung	Mittelwind
Tropisches Tief	bis 61 km/h
Tropischer Sturm	62 bis 117 km/h
Hurrikan Kategorie 1	118 bis 153 km/h
Hurrikan Kategorie 2	154 bis 178 km/h
Hurrikan Kategorie 3	179 bis 210 km/h
Hurrikan Kategorie 4	211 bis 249 km/h
Hurrikan Kategorie 5	über 250 km/h

Maßgeblich ist der höchste einminütige Mittelwind. In Böen kann der Wind noch um bis zu 25 % stärker sein. Hurrikane der Kategorien 3/4/5 werden für Auswertungen oft als starke Hurrikane zusammengefasst. Außerdem sind regional unterschiedliche Namen gebräuchlich: im Atlantik und Ostpazifik Hurrikan, im Westpazifik Taifun, im Indischen Ozean Zyklon. Neben dem starken Wind gehören große Regenmengen zu den Begleiterecheinungen tropischer Wirbelstürme. Innerhalb eines Tages kann mehr als die bei uns übliche Jahresmenge zusammenkommen.

Werden Hurrikane häufiger?

Die Hurrikanaktivität ist über dem Nordatlantik in den letzten Jahren angestiegen. Der Verlauf seit 1944 (siehe Grafik 8.2) zeigt allerdings ähnlich hohe

Werte zur Mitte des 20. Jahrhunderts und danach eine ruhigere Phase. Als Ursachen werden Schwankungen der Wassertemperaturen infolge wechselnder Strömungsverhältnisse in den Ozeanen vermutet. Es besteht die Möglichkeit, dass die Hurrikanaktivität zukünftig auch von den Folgen der Klimaerwärmung beeinflusst wird. Ob die vielen starken Hurrikane der letzten Zeit schon Hinweise darauf geben, ist noch umstritten. Wegen der komplexen Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre bei der Entstehung von tropischen Wirbelstürmen sind es nicht die Wassertemperaturen allein, die untersucht werden müssen. Wärmere oder trockenere Luft in höheren Luftschichten könnte beispielsweise die Neigung zu tropischen Gewittern dämpfen und damit trotz höherer Wassertemperaturen die Entwicklung von Hurrikane erschweren. Nach derzeitigem Stand wird weniger die Häufigkeit der Hurrikane zunehmen, sondern mehr die Intensität. Man schätzt, dass eine Erhöhung der Wassertemperaturen um 1 °C eine Erhöhung des Mittelwindes um 5 % zur Folge haben könnte. Die großen natürlichen Schwankungen der Hurrikanaktivität machen einen Nachweis solcher Effekte bisher noch unmöglich.



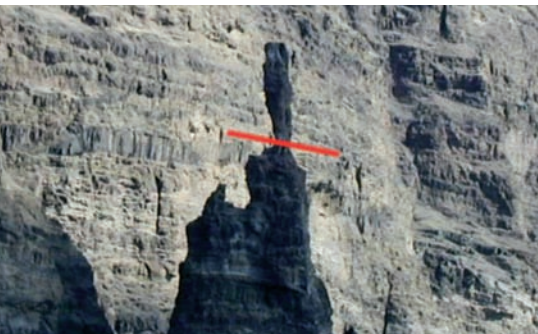
8.2 Anzahl der starken Hurrikane über dem Nordatlantik zwischen 1944 und 2005 und fünfjähriges Mittel (blau).

Die Auswirkungen auf Europa

Das europäische Wetter wird meistens nur indirekt von tropischen Wirbelstürmen beeinflusst. Die im oberen Teil eines Hurrikans nach allen Seiten wegströmende Luft kann die Großwetterlage über dem Atlantik verändern. Was dabei herauskommt, hängt vom zufälligen Zusammentreffen mit dem „normalen“ atlantischen Wetter ab. Es entstehen beispielsweise manche herbstliche Hochdruckgebiete über Europa erst durch Mithilfe von Hurrikannen.

Die tropischen Wirbelstürme können sich auf dem Weg nach Europa auch in klassische Tiefdruckwirbel umwandeln oder die Entstehung von neuen Tiefdruckgebieten begünstigen. Trifft die mitgeführte feuchtwarmluft auf Kaltluft aus Norden, entwickelt sich in kurzer Zeit ein kräftiges Sturmtief.

Die Entstehung von starken Hurrikannen ist vor den Küsten Europas nicht möglich, da zu niedrige Wassertemperaturen und zu starke Höhenwinde dagegen wirken. Es gibt aber bereits bei Wassertemperaturen von 21 bis 25 °C Entstehungsmöglichkeiten



8.3 Durch „Delta“ wurde auf Gran Canaria am 29. November 2005 die Spitze des Dedo de Dios (Finger Gottes) abgebrochen. Die 30 Meter hohe Felsformation galt als Wahrzeichen und Touristenattraktion.



8.4 Die ungewöhnlichen Zugbahnen der beiden tropischen Wirbelstürme „Vince“ und „Delta“ im Herbst 2005.

für schwächere tropische Wirbelstürme. Damit sich auch bei diesen niedrigen Temperaturen Gewitter bilden können, muss höhenkalte Luft eines alten Tiefdruckwirbels vorhanden sein. Dann gibt es wieder einen ähnlich hohen Temperaturgegensatz zwischen der Meeresoberfläche und den höheren Luftschichten. Das System muss außerdem in einem Bereich mit schwachen Höhenwinden weit entfernt von anderen Tiefdruckwirbeln liegen. Solche kleinräumige rotierende Wirbel ohne Fronten gibt es manchmal über dem Mittelmeer oder dem Schwarzen Meer.

Nach ähnlichem Schema entstanden auch die tropischen Stürme „Vince“ und „Delta“ im Herbst 2005 über dem Ostatlantik. Vince zog am 11. Oktober 2005 als erster tropischer Sturm seit Beginn der Aufzeichnungen bis nach Spanien. Die Schäden hielten sich trotz Sturmböen und Gewitterregen in Grenzen. Mehr Auswirkungen hatte Delta einige Wochen später auf den Kanarischen Inseln. Hier gab es Unwetter mit Orkanböen bis über 130 km/h. Solche Ereignisse gab es höchstwahrscheinlich schon in der Vergangenheit, ohne dass die Verbindung zu einem Hurrikan hergestellt wurde. Derzeit gibt es keine Hinweise, dass sich die Entstehungs- und Verbreitungsgebiete von Hurrikannen ändern. Für Spanien und Portugal besteht aber weiterhin das geringe Risiko, auch mal von einem noch stärkeren tropischen Wirbelsturm erfasst zu werden als im Herbst 2005.