

Das Wetter in Eichstätt

Am 31. Mai 2018 wurde eine Maximaltemperatur von 32,04 °C gemessen. Die Tagesmitteltemperatur betrug im Mai 17,6 °C und war damit um 5,2 °C höher als in der Referenzperiode von 1961 bis 1990 (DWD Station Landershofen). Somit ist dieser Mai – wie auch schon der April 2018 – deutschlandweit der wärmste seit dem Beginn der Aufzeichnungen 1881.

An zwölf Tagen gab es Niederschlag mit einer Gesamtsumme von 115,4 mm (+39,2 mm im Vergleich zu 1961-1990, DWD Station Landershofen). Davon fielen 56,2 mm am 24. Mai, was fast die Hälfte des gesamten Niederschlags ausmacht. Dennoch wurden 277 Sonnenstunden erreicht, womit dieser Mai deutschlandweit unter den fünf sonnenscheinreichsten seit 1951 liegt.

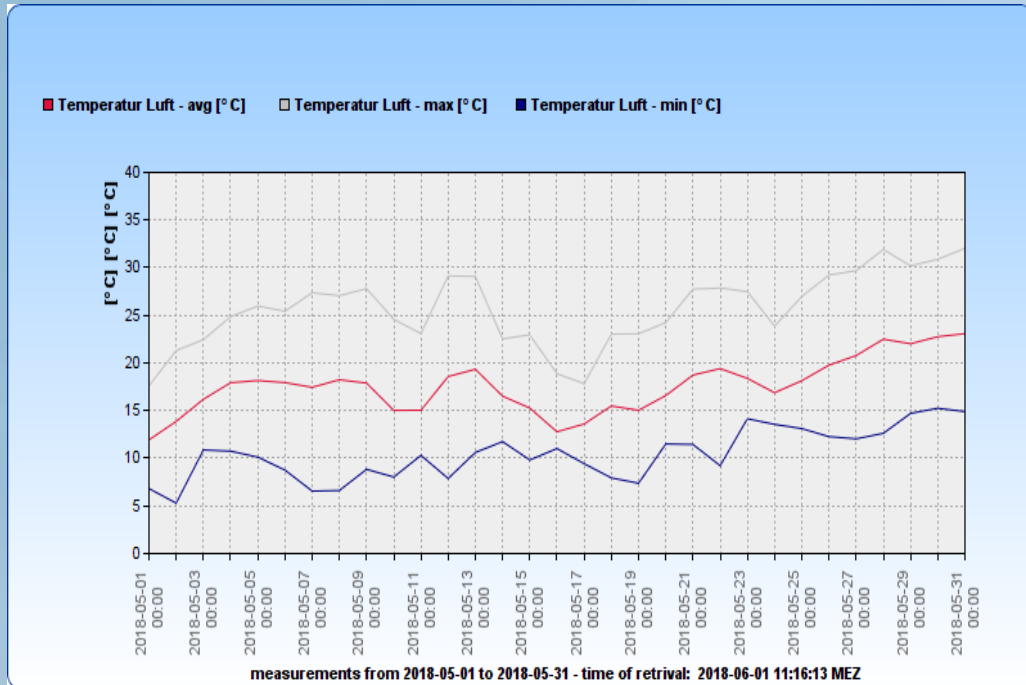


Abbildung 1: Temperatur Mai 2018; Mensaparkplatz der KU Eichstätt-Ingolstadt

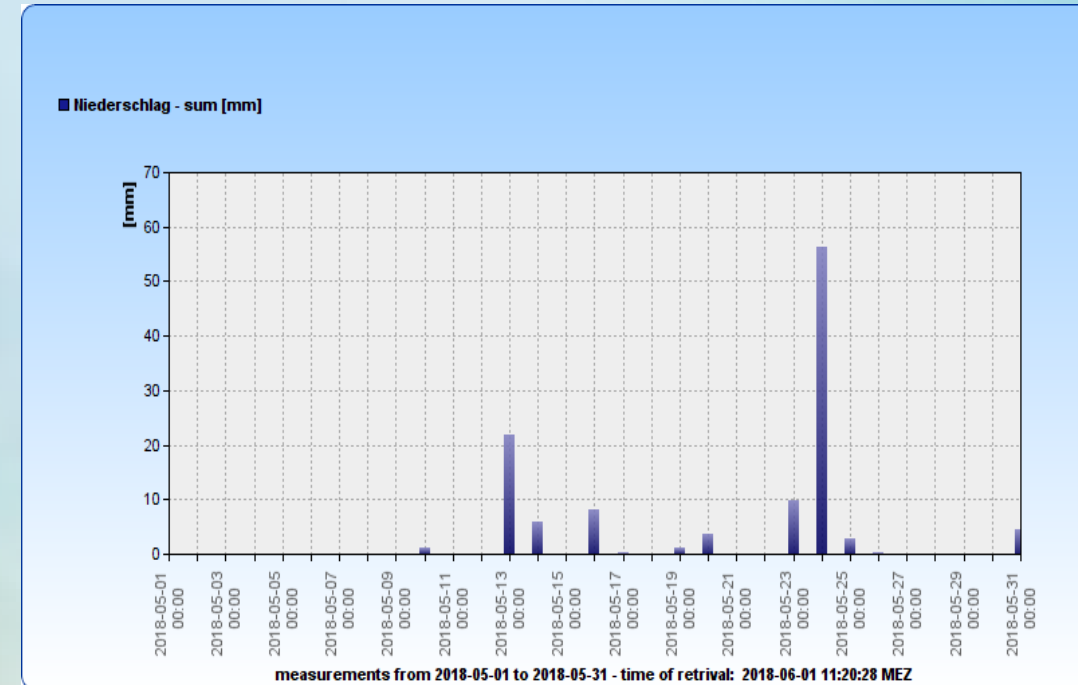


Abbildung 2: Niederschlag Mai 2018; Mensaparkplatz der KU Eichstätt-Ingolstadt

Staubteufel im Oman

Im Zuge der Masterexkursion in den Oman 2018 wurden mehrfach Staubteufel entlang der Wegstrecke von Muscat nach Salalah beobachtet. Staubteufel sind kleinräumige Wirbel die im Gegensatz zu Tornados nicht durch Gewitter, sondern durch Thermik entstehen. Durch die Sonneneinstrahlung erhitzt sich der Boden und somit auch die bodennahe Luft. Die stark erhitzte Luft steigt mit hoher Geschwindigkeit auf, die umliegende Luft strömt blitzschnell nach und es kommt zur Verwirbelung. Durch ein Kräftegleichgewicht zwischen Zentrifugalkraft und Druckgradientkraft bleibt der Wirbel für einen Zeitraum von Sekunden bis Minuten bestehen. Durch Reibung wird die Luft im Wirbel nach innen abgelenkt und es entsteht eine Sogwirkung. Durch das aufgewirbelte Material wie Staub oder Sand wird der Luftwirbel sichtbar. Böden mit geringer spezifischer Wärmekapazität, geringer Leitfähigkeit und geringer Albedo (Reflektivität) erhitzen oberflächlich besonders stark und begünstigen somit die Bildung von Staubteufeln. Daher treten die Wirbel besonders häufig auf sandigen, trockenen Böden mit geringem Bedeckungsgrad auf. Da die Erwärmung des Bodens und somit der Bodenwärmestrom kurz nach der Mittagszeit am stärksten ist, wurden die Staubteufel hauptsächlich zwischen 13 und 15 Uhr Ortszeit gesichtet.

Tornado im Landkreis Viersen

Ein Tornado zog am 16.05.2018 im Kreis Viersen eine gewaltige Schneise durch ein Waldstück. In Boisheim deckte er zahlreiche Dächer ab. Zwei Menschen wurden verletzt. Die Schäden lassen auf einen F2-Tornado rückschließen, der eine Geschwindigkeit von mehr als 180 km/h hatte. Der Tornado in Viersen ist keine Ausnahme. Durchschnittlich treten in Deutschland 40 Tornados im Jahr auf. Meist sind diese auf der Fujita-Skala mit einer Intensität von F0 bis F2 einzuordnen, liegen also durchschnittlich bei Geschwindigkeiten zwischen 65 und 256 km/h. Deutlich übertroffen werden diese Tornados in Geschwindigkeit und Schadenswirkung von F4- und F5- Tornados. Diese haben Geschwindigkeit von 335 bis 515 km/h und treten nur äußerst selten in Deutschland auf. Doch wie kommt es überhaupt zur Bildung von Tornados?

Tornados entwickeln sich aus Gewitterwolken schräg oder auch senkrecht nach unten und erreichen dort den Erdboden. Die Gewitterwolken entstehen auf engstem Raum bei extrem großen Temperatur- und Feuchtegegensätzen. Durch Labilität in einer Gewitterwolke kommt es zu heftigen Vertikalbewegungen. Die Rotation der Luftmassen entsteht schließlich dadurch, dass die emporschießende Luft durch konvergierende Luft ersetzt werden muss. Daher strömt Luft von unten nach. Dies führt zu nach oben gerichteten Vertikalwinden. Die starken Aufwinde tragen Gegenstände in große Höhen hinauf. Tornados treten meist deutlich sichtbar in Form von trichter- oder röhrenförmigen Wolken auf, dem sogenannten Rüssel. Sie sind sichtbar durch die Wolkenteilchen, die von den Gewitterwolken bis zum Boden hinab reichen. Diese entstehen dadurch, dass die von außerhalb eingesaugte Luft sich mit der im Inneren des Tornados vorhandenen Luft mit tieferem Druck vermischt. Dies führt zur Abkühlung und Kondensation. Der Druckabfall innerhalb des Tornados kann dabei bis zu 100 hPa/100 m betragen.

Die Tornados haben meist einen Durchmesser von mehr als hundert Metern bis zu einem Kilometer. Tornados treten in Deutschland meist im Sommer am Abend zwischen 15 und 19 Uhr auf. Besonders häufig treten sie an der norddeutschen Küste, im Oberrheingraben und am Alpenrand auf. In diesen Gebieten sind die Voraussetzungen für die Gewitter- und Tornadobildung am besten. Viersen liegt nordwestlich der Konvergenzzone des Oberrheingrabens. Am Abend des 16.05.2018 herrschten im Kreis Viersen gute Bedingungen für die Gewitterbildung. Die Labilität der Atmosphäre war mit einem CAPE-Wert von 500-800 J/kg eher gering. Die vertikale Windscherung des horizontalen Windes in 0 bis 6 km Höhe, auch DLS (deep-level shear) genannt, war jedoch mit 20,5 m/s sehr hoch und es gab hochreichende Konvergenz. Diese Voraussetzungen führten schließlich zur Bildung des Tornados. Da der Tornado einen sehr breiten Fuß hatte und die Wolkendecke sehr tief lag, wirkte der Sturm besonders eindrucksvoll.

Convective Available Potential Energy – CAPE

Die Entstehung von Gewittern hängt stark von der Stabilität der Atmosphäre ab. Ein Maß für diese Stabilität ist die Convective Available Potential Energy. Dieses Maß stellt die Auftriebsenergie eines feuchtadiabatischen aufsteigenden Luftpaketes dar (die Abkühlung des Luftpaketes um 0,6 K pro 100m Aufstieg). Die CAPE-Werte von kleinen Gewittern liegen bei weniger als 1000 J/kg. Mittelstarke Gewitter weisen Werte zwischen 1000 und 2000 J/kg und starke Gewitter Werte zwischen 2000 und 3000 J/kg auf.

Tabelle 3: Klassifizierung der Tromben anhand der F-, T- und Beaufort-Skala

Fujita TORRO	Unterkritisch (Sub-critical)				Schwach (Weak)			
	F-2	F-1	F-1	F-1	F0	F1	F1	F1
	T-4	T-3	T-2	T-1	T0	T1	T2	T3
Beaufort v in ms ⁻¹	B0, B1	B2, B3	B4, B5	B6, B7	B8, B9	B10, B11	B12, B13	B14, B15
v in kmh ⁻¹	0 - 3	3 - 7	7 - 12	12 - 18	18 - 25	25 - 33	33 - 42	42 - 51
	0 - 11	11 - 25	25 - 43	43 - 65	65 - 90	90 - 119	119 - 151	151 - 184
	Signifikant (Significant)							
	Stark (Strong)				Verheerend (Violent)			
Fujita TORRO	F2		F3		F4		F5	
	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Beaufort v in ms ⁻¹	B16, B17	B18, B19	B20, B21	B22, B23	B24, B25	B26, B27	B28, B29	B30, B31
v in kmh ⁻¹	51 - 61	61 - 71	71 - 82	82 - 93	93 - 105	105 - 117	117 - 130	130 - 143
	184 - 220	220 - 256	256 - 295	295 - 335	335 - 378	378 - 421	421 - 468	468 - 515



Abbildung 4: Tornadoschneise im Waldstück zwischen Boisheim und Dilkath