

Übersicht über Messungen an der LMSS

Bochum Urban Climate Lab

Version: f810d40 (2024-03-18 09:25 UTC)

Zuletzt aktualisiert: 9fd77f7 (2024-03-07 16:11 UTC)

Dokument generiert: 2024-03-20 00:59 UTC

Contents

| | |
|--|----------|
| Übersicht der Messparameter an der Ludger Mintrop Stadtklima Station (LMSS) | 2 |
| Garten: Schmechtingswiesen (51° 29' 29.8" N, 7° 12' 56.6" E) | 2 |
| Temperatur in °C | 2 |
| Luftfeuchtigkeit in % | 2 |
| Niederschlag in mm | 2 |
| Dach: Technische Hochschule Georg Agricola (51° 29' 22" N, 7° 12' 52" E) | 2 |
| Luftdruck in hPa | 2 |
| Windgeschwindigkeit in m/s | 2 |
| Windrichtung in ° | 2 |
| Sonnenscheindauer in min | 2 |
| Direktstrahlung in W/m ² | 2 |
| Gemessene Werte alle 10 min | 2 |
| Temperatur | 2 |
| Luftfeuchtigkeit | 3 |
| Niederschlag | 3 |
| Luftdruck | 3 |
| Wind | 3 |
| Sonnenscheindauer [min]: | 3 |
| Direktstrahlung [W/m ²]: | 4 |
| Tägliche Werte | 5 |
| Temperatur | 5 |
| Luftfeuchtigkeit | 5 |
| Niederschlag | 6 |
| Luftdruck | 6 |
| Wind | 6 |
| Sonnenscheindauer | 6 |
| Direktstrahlung | 6 |
| Langzeitwerte seit 1888 | 6 |
| Temperatur | 6 |
| Luftfeuchtigkeit | 7 |
| Luftdruck | 7 |
| Niederschlag | 7 |
| Wind | 7 |
| Sonnenscheindauer: | 7 |
| Datenprodukte | 7 |
| Monatsauswertung | 7 |
| Wöchentliche Datentabelle | 7 |
| Wochenblatt | 7 |
| Berechnungen | 8 |
| Reduzierter Luftdruck | 8 |
| Absolute Luftfeuchtigkeit | 8 |
| Windvektoren (u&v) | 8 |

| | |
|--|---|
| Mittelwert der Mannheimer Klimatermine | 8 |
| Mittelwert der 24 Stunden-Werte | 8 |

Übersicht der Messparameter an der Ludger Mintrop Stadtklima Station (LMSS)

Garten: Schmechtingswiesen (51° 29' 29.8" N, 7° 12' 56.6" E)

76.5 m über NN, in einer Kleingartenanlage in der Nähe des Stadtzentrums von Bochum

Temperatur in °C

- Lufttemperatur in 2 m in Stevenson Screen (Wetterhütte)
- Oberflächentemperatur 5 cm über vegetationsfreiem Boden
- Bodentemperatur in 10 cm Tiefe unter vegetationsfreiem Boden
- Bodentemperatur in 20 cm Tiefe unter vegetationsfreiem Boden
- Bodentemperatur in 50 cm Tiefe unter vegetationsfreiem Boden
- Bodentemperatur in 100 cm Tiefe unter vegetationsfreiem Boden

Luftfeuchtigkeit in %

- Relative Luftfeuchtigkeit in 2 m in Stevenson Screen

Niederschlag in mm

Dach: Technische Hochschule Georg Agricola (51° 29' 22" N, 7° 12' 52" E)

Luftdruck in hPa

- 106 m über NN

Windgeschwindigkeit in m/s

- 118 m über NN, 37,8 m über Grund, 10 m über Dachoberfläche

Windrichtung in °

- 118 m über NN, 37,8 m über Grund, 10 m über Dachoberfläche

Sonnenscheindauer in min

- 106 m über NN
- [Kipp & Zonen CSD3](#)

Direktstrahlung in W/m²

- 106 m über NN

Gemessene Werte alle 10 min

rechts beschriftet (13.20 ist das Intervall von 13.10.01 - 13.20.00)

Temperatur

- **Lufttemperatur [°C]:**
 - Maximum (*temp_max*)
 - Minimum (*temp_min*)
 - Mittelwert(*temp_mean*)
- **Oberflächentemperatur [°C]:**
 - Maximum (*surface_temp_max*)
 - Minimum (*surface_temp_min*)

- Mittelwert (*surface_temp_mean*)
- **Bodentemperatur [°C]:**
 - Bodentemperatur Maximum in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_min*)
 - Bodentemperatur Mittel in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_mean*)
 - Bodentemperatur Maximum in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_min*)
 - Bodentemperatur Mittel in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_mean*)
 - Bodentemperatur Maximum in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_min*)
 - Bodentemperatur Mittel in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_mean*)
 - Bodentemperatur Maximum in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_min*)
 - Bodentemperatur Mittel in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_mean*)
- **Taupunkttemperatur [°C]:**
 - Maximum (*dew_point_temp_max*)
 - Minimum (*dew_point_temp_min*)
 - Mittelwert (*dew_point_temp_mean*)

Luftfeuchtigkeit

- **relative Luftfeuchtigkeit [%]:**
 - Maximum (*relhum_max*)
 - Minimum (*relhum_min*)
 - Mittelwert (*relhum_mean*)
- **absolute Luftfeuchtigkeit [g/m³]:**
 - Maximum (*abshum_max*)
 - Minimum (*abshum_min*)
 - Mittelwert (*abshum_mean*)

Niederschlag

- Summe [mm] (*precipitation_sum*)

Luftdruck

- **106 m über NN [hPa]:**
 - Maximum (*pressure_max*)
 - Minimum (*pressure_min*)
 - Mittelwert (*pressure_mean*)
- **Luftdruck auf Meereshöhe reduziert [hPa]:**
 - Maximum (*pressure_reduced_max*)
 - Minimum (*pressure_reduced_min*)
 - Mittelwert (*pressure_reduced_mean*)

Wind

- **Windgeschwindigkeit [m/s]:**
 - Maximum (*windspeed_max*)
 - Minimum (*windspeed_min*)
 - Mittelwert (*windspeed_mean*)
- **Windrichtung [°]:**
 - Maximum (*winddirection_max*)
 - mittlere u-Komponente (*wind_u_mean*)
 - mittlere v-Komponente (*wind_v_mean*)

Sonnenscheindauer [min]:

- Summe (*sunshine_duration*)

Direktstrahlung [W/m²]:

- Maximum (*direct_radiation_max*)
- Minimum (*direct_radiation_min*)
- Mittelwert (*direct_radiation_mean*)

Tägliche Werte

Berechnet pro Tag in der Zeitzone UTC+1 (*lms_daily*), Zeitstempel der Maxima und Minima werden bereitgestellt, weiterführende Erklärungen zu einzelnen Berechnungen finden sich weiter unten

Temperatur

- **Lufttemperatur [°C]:**
 - Maximum (*temp_max*)
 - Minimum (*temp_min*)
 - Gesamtmittel (*temp_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*temp_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*temp_mean_24*)
- **Bodentemperatur [°C]:**
 - Maximum (*surface_temp_max*)
 - Minimum (*surface_temp_min*)
 - Gesamtmittel (*surface_temp_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*surface_temp_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*surface_temp_mean_24*)
- **Bodentemperatur [°C]:**
 - Bodentemperatur Maximum in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_min*)
 - Gesamtmittel Bodentemperatur in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_mean_all*)
 - Bodentemperatur Mittel der Mannheim Klimatermine in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_mean_mannheim*)
 - Bodentemperatur Mittel der 24 Stunden-Werte in 10 cm Tiefe (*soil_temp_10_mean_24*)
 - Bodentemperatur Maximum in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_min*)
 - Gesamtmittel Bodentemperatur in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_mean_all*)
 - Bodentemperatur Mittel der Mannheim Klimatermine in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_mean_mannheim*)
 - Bodentemperatur Mittel der 24 Stunden-Werte in 20 cm Tiefe (*soil_temp_20_mean_24*)
 - Bodentemperatur Maximum in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_min*)
 - Gesamtmittel Bodentemperatur in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_mean_all*)
 - Bodentemperatur Mittel der Mannheim Klimatermine in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_mean_mannheim*)
 - Bodentemperatur Mittel der 24 Stunden-Werte in 50 cm Tiefe (*soil_temp_50_mean_24*)
 - Bodentemperatur Maximum in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_max*)
 - Bodentemperatur Minimum in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_min*)
 - Gesamtmittel Bodentemperatur in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_mean_all*)
 - Bodentemperatur Mittel der Mannheim Klimatermine in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_mean_mannheim*)
 - Bodentemperatur Mittel der 24 Stunden-Werte in 100 cm Tiefe (*soil_temp_100_mean_24*)
- **Taupunkttemperatur [°C]:**
 - Maximum (*dew_point_temp_max*)
 - Minimum (*dew_point_temp_min*)
 - Gesamtmittel (*dew_point_temp_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*dew_point_temp_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*dew_point_temp_mean_24*)

Luftfeuchtigkeit

- **relative Luftfeuchtigkeit [%]:**
 - Maximum (*relhum_max*)
 - Minimum (*relhum_min*)
 - Gesamtmittel (*relhum_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*relhum_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*relhum_mean_24*)
- **absolute Luftfeuchtigkeit [g/m³]:**
 - Maximum (*abshum_max*)
 - Minimum (*abshum_min*)
 - Gesamtmittel (*abshum_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*abshum_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*abshum_mean_24*)

Niederschlag

- **Niederschlagssumme [mm]:**
 - Summe zwischen 00:00:01 and 00:00:00 am Folgetag (*precipitation_sum_all*)
 - Summe zwischen 07:30:01 and 7:30:00 am Folgetag (*precipitation_sum_730*)
 - Summe zwischen 06:50:01 and 06:50:00 (UTC+1) am Folgetag (*precipitation_sum_550*)

Luftdruck

- **106 m über NN [hPa]:**
 - Maximum (*pressure_max*)
 - Minimum (*pressure_min*)
 - Gesamtmittel (*pressure_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*pressure_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*pressure_mean_24*)
- **Luftdruck auf Meereshöhe reduziert [hPa]:**
 - Maximum (*pressure_reduced_max*)
 - Minimum (*pressure_reduced_min*)
 - Gesamtmittel (*pressure_reduced_mean_all*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*pressure_reduced_mean_mannheim*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*pressure_reduced_mean_24*)

Wind

- **Windgeschwindigkeit [m/s]:**
 - Maximum (*windspeed_max*)
 - Minimum (*windspeed_min*)
 - Gesamtmittel (*windspeed_mean*)
 - Morgenmittel (*windspeed_mean_am*)
 - Nachmittagsmittel (*windspeed_mean_pm*)
 - mittlere u-Komponente (*wind_u_mean*)
 - mittlere v-Komponente (*wind_v_mean*)
 - Windstille Stunden (*windspeed_mean_calm_hours*)
- **Windrichtung [°]**
 - Mittelwert (*winddirection_mean*)
 - Morgenmittel (*winddirection_mean_am*)
 - Nachmittagsmittel (*winddirection_mean_pm*)

Sonnenscheindauer

- **Sonnenscheindauer [min]:** Summe (*sunshine_duration_sum*)

Direktstrahlung

- **Direktstrahlung [W/m²]:**
 - Maximum (*direct_radiation_max*)
 - Minimum (*direct_radiation_min*)
 - Gesamtmittel (*direct_radiation_mean_all*)
 - Mittelwert der 24 Stunden-Werte (*direct_radiation_mean_24*)

Langzeitwerte seit 1888

Links beschriftet (1888-01-01 bezieht sich auf den gesamten Januar 1888)

Temperatur

- **Lufttemperatur [°C]:**
 - Maximum (*temp_max*)
 - Minimum (*temp_min*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*temp_mean_mannheim*)

Luftfeuchtigkeit

- **relative Luftfeuchtigkeit [%]:**
 - Maximum (*relhum_max*)
 - Minimum (*relhum_min*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*relhum_mean_mannheim*)
- **absolute Luftfeuchtigkeit [g/m³]:**
 - Maximum (*abshum_max*)
 - Minimum (*abshum_min*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*abshum_mean_mannheim*)

Luftdruck

- **Luftdruck auf Meereshöhe reduziert [hPa]:**
 - Maximum (*pressure_reduced_max*)
 - Minimum (*pressure_reduced_min*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*pressure_reduced_mean_mannheim*)

Niederschlag

- **Niederschlag [mm]:** Summe zwischen 07:30:01 and 07:30:00 am Folgetag (*precipitation_sum_730*)

Wind

- **Windgeschwindigkeit [m/s]:**
 - Maximum (*windspeed_max*)
 - Minimum (*windspeed_min*)
 - Mittelwert der Mannheim Klimatermine (*windspeed_mean*)

Sonnenscheindauer:

- **Sonnenscheindauer [min]:** Summe (*sunshine_duration_sum*)

Datenprodukte

Es ist möglich, verschiedene Datenprodukte zu abonnieren, diese werden automatisch per Email versandt. Anfragen können per Mail an climate@rub.de bestellt werden.

Individuelle Daten(-sets) können via climate@rub.de angefragt werden.

Monatsauswertung

Ein 6-seitiger Bericht (.pdf):

1. Datenübersichtsseite mit täglichen Daten zu: Lufttemperatur, relative und absolute Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und -geschwindigkeit, Sonnenscheindauer und Niederschlag, der Monatsdurchschnitt in Zusammenhang mit den langfristigen Werten
2. Tägliche Bodentemperaturen in allen verfügbaren Tiefen
3. Graphik-Seite mit täglichen Daten zu: Lufttemperatur, Bodentemperaturen, Windrichtung und -geschwindigkeit, Niederschlag und relativer Luftfeuchtigkeit
4. Tägliche Daten zu atmosphärischem Druck, absoluter und relativer Luftfeuchtigkeit
5. Stündliche und tägliche Sonnenscheindauer

Wöchentliche Datentabelle

Eine Datentabelle (.csv) mit Rohdaten (alle 10 min) der vorherigen Woche mit Daten zu: relativer Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Bodentemperaturen, Niederschlag und Sonnenscheindauer.

Wochenblatt

Ein wöchentlicher Bericht (.xlsx) mit Daten zu: Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit und Sonnenscheindauer.

Berechnungen

Reduzierter Luftdruck

Berechnet mit dem gemessenen (absoluten) Luftdruck [hPa], der Höhe über NN [m] und der Temperatur [°C]

$$P_{reduced} = 0.1 + P_{absolute} * 10^{\frac{height}{18400 * \frac{1+temp}{273.3}}}$$

Absolute Luftfeuchtigkeit

berechnet unter Verwendung von Lufttemperatur und relativer Luftfeuchtigkeit:

$$abshum = 6.107 * 10^{7.5 * \frac{temp}{237+temp}} * \frac{relhum}{100} * \frac{0.793}{\frac{1+temp}{273}}$$

Windvektoren (u&v)

Mittlere u-Komponente berechnet mit:

$$u = -1 * wind_speed * \sin\left(\frac{\pi}{180 * wind_direction}\right)$$

Mittlere v-Komponente berechnet mit:

$$v = -1 * wind_speed * \cos\left(\frac{\pi}{180 * wind_direction}\right)$$

Mittelwert der Mannheimer Klimatermine

“Alte” Methode des DWD, T1: 07:30 MEZ, T2: 14.30 MEZ, T3: 21:30 MEZ:

$$T_{Mannheim} = \frac{T1 + T2 + (2 * T3)}{4}$$

Mittelwert der 24 Stunden-Werte

“Neue” Methode des DWD, Mittelwert der 24 vollen Stundenwerte, wenn mehr als 3 Werte fehlen, Berechnung unter Verwendung der 4 Hauptdaten 00, 06, 12, 18 UTC