



UNIVERSITÄT  
LEIPZIG

# ERÖFFNUNGSVERANSTALTUNG METEOROLOGIE HAUTNAH

30. April 2022

[meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de](mailto:meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de)



**DER HOCHSCHULWETTBEWERB**

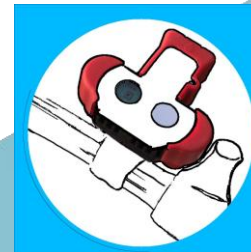
Im Wissenschaftsjahr 2022 – Nachgefragt!

*Mitforschen erwünscht!*

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2022

**Nachgefragt!**



# ABLAUFPLAN

- 10:00 Willkommen und Vorstellung des Projektes
- 10:30 Kurze Info zum Datenschutz
- 10:45 Erläuterung der MeteoTracker und der MeteoTracker App
- 11:15 Fragerunde
- 11:30 Einteilung in die 3 Forschungsgruppen (Mai, Juni, Juli)
- 12:00 Kleiner Snack auf dem Innenhof und praktische Einführung der MeteoTracker für die erste Gruppe
- Gemeinsame Fahrt zur Sachsenbrücke

## WER SIND WIR



- Jakob, Johannes und Oscar
- Masterstudenten und Doktorand am Leipziger Institut für Meteorologie
- Link zur Webseite:  
<https://meteorologiehautnah.github.io/MeteorologieHautnah>



**FRAGERUNDE  
WO IST ES AM  
WÄRMSTEN/KÄLTESTEN  
AUF EURER TÄGLICHEN  
STRECKE?**

# WARUM METEOROLOGIE HAUTNAH?

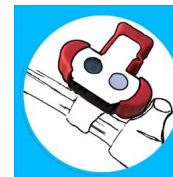
- Wissenschaftliche Begeisterung + finanzielle Möglichkeit = Meteorologie hautnah



**DER HOCHSCHULWETTBEWERB**

Im Wissenschaftsjahr 2022 – Nachgefragt!

*Mitforschen erwünscht!*



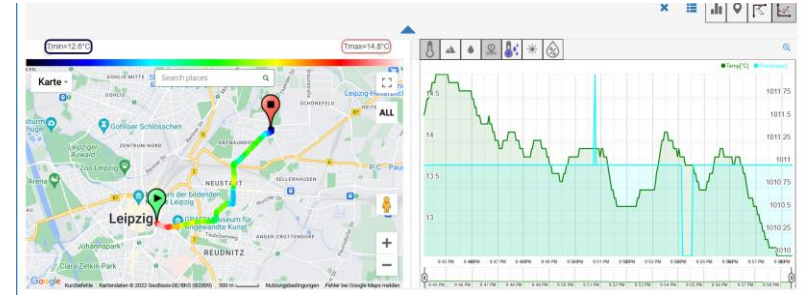
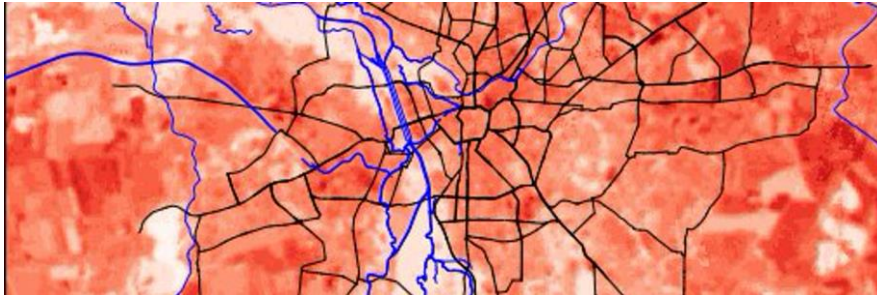
- Themen:
  - Städte als Lebensraum mit eigenem Klima
  - Hitzebelastung von Bürger:innen in zunehmend wärmeren Sommern
- Meteorologie als gesellschaftlich relevante Wissenschaft in die Öffentlichkeit tragen

# PROJEKTZIEL

- Weitergabe der Faszination am wissenschaftlichen Arbeiten



- Sammlung von Daten zum Leipziger Stadtklima





**FRAGERUNDE**  
**[WWW.ARS.PARTICIFY.DE/](http://WWW.ARS.PARTICIFY.DE/)**

# DATENSCHUTZ

- Was sammeln wir für Daten von Euch?
- Was sammelt der Tracker für Daten?
- Was machen wir mit den Daten von Euch?
- Was macht der Tracker mit den Daten?
- Was machen wir mit den Daten des Trackers?





UNIVERSITÄT  
LEIPZIG

# STADTMETEOROLOGIE

## EINE KLEINE EINFÜHRUNG

30. April 2022

Oscar Ritter, Johannes Röttenbacher und Jakob Thoböll

[meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de](mailto:meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de)

<https://meteorologiehautnah.github.io/MeteorologieHautnah>



**DER HOCHSCHULWETTBEWERB**

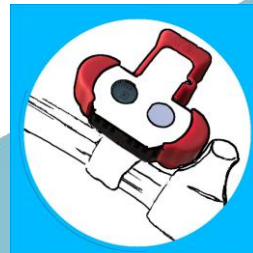
Im Wissenschaftsjahr 2022 – Nachgefragt!

*Mitforschen erwünscht!*

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2022

**Nachgefragt!**



# METEOROLOGISCHE MESSGRÖßEN MIT DEM METEOTRACKER

## Meteorologische Größen:

Lufttemperatur

Taupunktstemperatur

Relative Feuchte

Luftdruck

## Biometeorologische Größen:

Gefühlte Temperatur

Humidex

# LUFTTEMPERATUR: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Die Lufttemperatur ist ein Maß für die mittlere kinetische Energie der Moleküle in unserer Atmosphäre.  
Die Messung der Lufttemperatur darf weder durch Strahlung, noch durch Wärmeleitung beeinflusst sein.

## Messeinheiten:

Physik: Kelvin (K)

Wetterbericht: Grad Celsius ( $^{\circ}$  C)

Wie rechnet man  
Grad Celsius in  
Kelvin um?

Wie ändert sich die  
Lufttemperatur mit  
der Höhe?

# LUFTTEMPERATUR: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Die Lufttemperatur ist ein Maß für die mittlere kinetische Energie der Moleküle in unserer Atmosphäre.  
Die Messung der Lufttemperatur darf weder durch Strahlung, noch durch Wärmeleitung beeinflusst sein.

## Messeinheiten:

Physik: Kelvin (K)  
Wetterbericht: Grad Celsius ( $^{\circ}$  C)

$$0^{\circ}\text{C} = 273,15\text{K}$$
$$10^{\circ}\text{C} = 283,15\text{K}$$

Im Schnitt:  
Abkühlung um  $6^{\circ}\text{C}$   
je Kilometer Höhe

## Messmethoden:

Klassisch:  
Flüssigkeitsthermometer in einer Wetterhütte



2m Messung

Moderne Messung:  
Pt-1000 Messfühler in einem belüfteten Strahlungsschutz



Erdbodenmessung

# RELATIVE FEUCHTE: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Massenverhältnis des aktuellen Wasserdampfgehaltes in der Luft zu dem Wasserdampfgehalt, der bei der aktuellen Temperatur maximal möglich ist.

## Messeinheiten:

Relative Größe: 0 – 100 % → 100%: Luft ist Wasserdampfgesättigt → Wassertröpfchen (Wolken) entstehen

## Messmethoden:

Klassisch:  
Hygrometer



Moderne Messung:  
Feuchtesensor in einem belüfteten Strahlungsschutz

2m Messung →



# TAUPUNKTSTEMPERATUR: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Die Temperatur, die bei der aktuellen Luftfeuchtigkeit unterschritten werden **müsste**, damit die Luft wasserdampfgesättigt wäre und sich Tröpfchen (Wolken) bilden würden.

## Messeinheiten:

Physik: Kelvin (K)

Wetterbericht: Grad Celsius ( $^{\circ}$  C)

## Messmethoden:

Klassisch:

Psychrometer Umrechnungen



Nasses Tuch

Lufttemperatur (standardisierte Thermometer) in $^{\circ}$ C	
5	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
1	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-1	-2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-2	-3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-3	-4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-4	-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-5	-6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-6	-7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-7	-8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-8	-9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-9	-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-10	-11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-11	-12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-12	-13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-13	-14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-14	-15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-15	-16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-16	-17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-17	-18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-18	-19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-19	-20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-20	-21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-21	-22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-22	-23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-23	-24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-24	-25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-25	-26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-26	-27 -26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-27	-28 -27 -26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-28	-29 -28 -27 -26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-29	-30 -29 -28 -27 -26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
-30	-31 -30 -29 -28 -27 -26 -25 -24 -23 -22 -21 -20 -19 -18 -17 -16 -15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

Taupunktstemperatur ist **immer kleiner als** oder **genauso hoch** wie die Lufttemperatur

Taupunktstemperatur ist ein Feuchtemaß

Moderne Messung:

Feuchtesensor in einem belüfteten Strahlungsschutz



2m Messung



# LUFTDRUCK: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Druck der Luft auf einem Körper an einem Ort, der durch die Gewichtskraft der Luftsäule über dem Körper entsteht

## Messeinheiten:

Physik: Pascal (Pa)

Wetterbericht: Hektopascal (hPa) = 100 Pascal

In welchem Bereich schwankt der Druck auf Meereshöhe?

Wie ändert sich der Druck mit der Höhe?

# LUFTDRUCK: WAS IST DAS?

## Physikalische Definition:

Druck der Luft auf einem Körper an einem Ort, der durch die Gewichtskraft der Luftsäule über dem Körper entsteht

## Messeinheiten:

Physik: Pascal (Pa)

Wetterbericht: Hektopascal (hPa) = 100 Pascal

## Messmethoden:

Klassisch:  
Barometer



Moderne Messung:  
Barometrischer Drucksensor

920hPa – 1070hPa

Abnahme um 1hPa  
aller 8m  
Höhenunterschied





# GEFÜHLTE TEMPERATUR UND HUMIDEX: WAS IST DAS?

## Kombinierte biometeorologische Größe:

Gefühlte Temperatur: Maß für das thermische Empfinden. Beschreibt die Wärmeabgabe eines Durchschnittsmenschen (Temperatur- und Feuchteabhängig)

Humidex: Gefühlte Temperatur bei Werten über 25° C → Hitzeindex

## Messeinheiten:

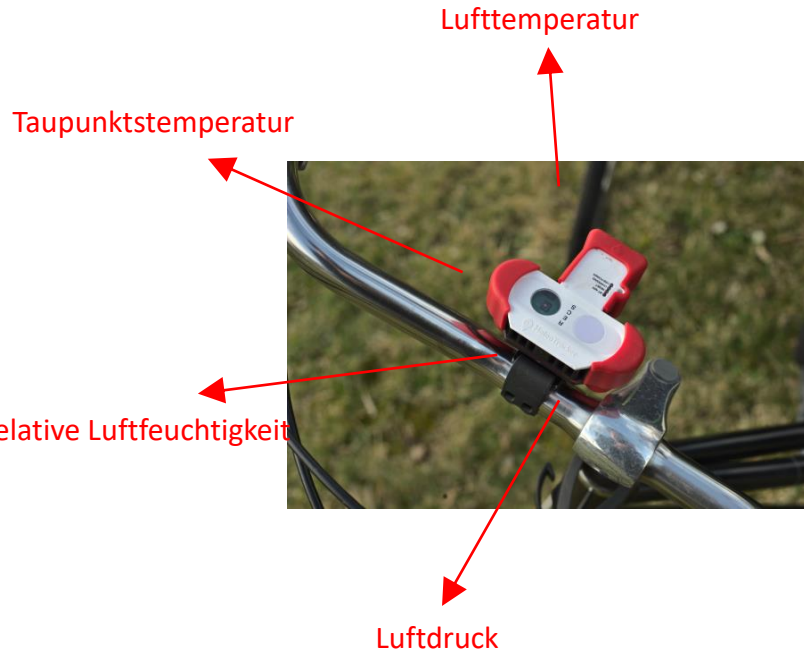
Wetterbericht: Grad Celsius (° C)

## Berechnungsmethoden:

1. Messung der Lufttemperatur und der relativen Feuchte
2. Verwendung des „Klima-Michel“-Modells des menschlichen Wärmehaushalts:

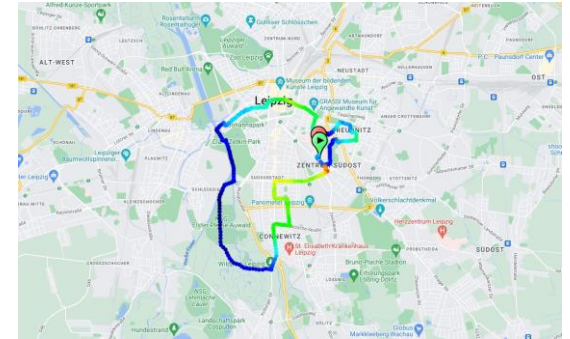
Männlich, 35 Jahre alt, 1.75m groß, 75kg schwer, behagliche Kleidung, 4km/h Gehtempo

# KOMPAKTE MESSUNG MIT DEM METEOTRACKER



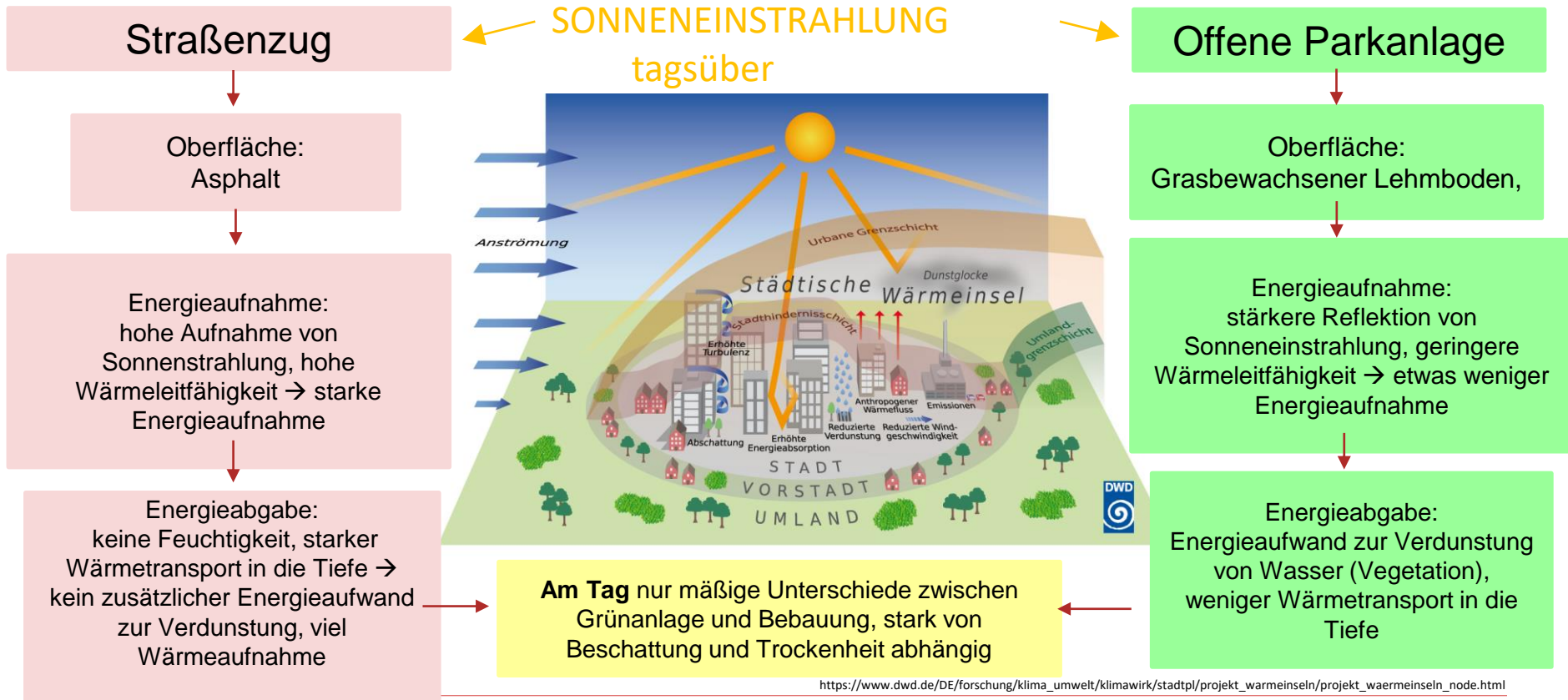
+ GPS Standort =

Räumliche Verteilung der meteorologischen Größen

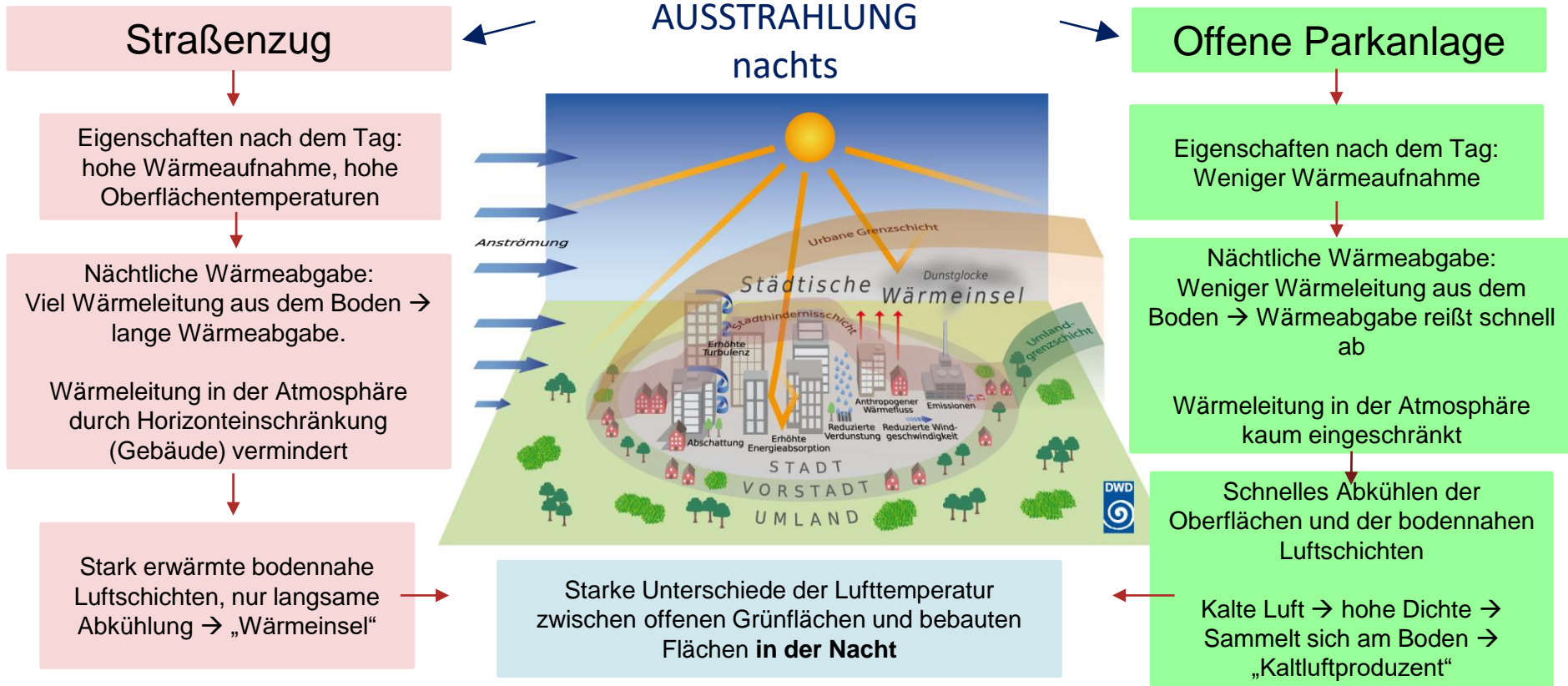


# WARUM IST ES INNERHALB EINER STADT UNTERSCHIEDLICH WARM/KALT?

# WARUM UNTERSCHIEDET SICH DIE TEMPERATUR INNERHALB EINER STADT?



# WARUM UNTERSCHIEDET SICH DIE TEMPERATUR INNERHALB EINER STADT?



# WAS BEEINFLUSST DIE STÄRKE DER STÄDTISCHEN ÜBERWÄRMUNG?

## Bedeckungsgrad:

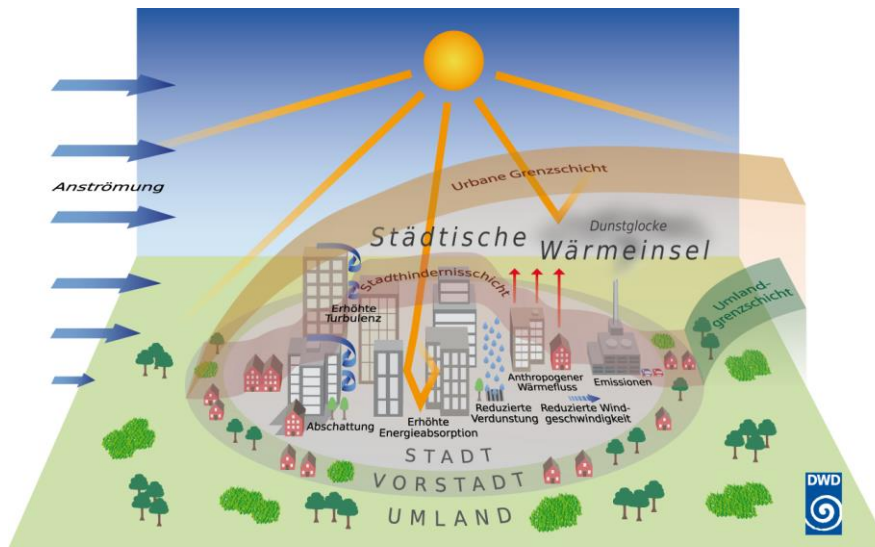
Stärkste Unterschiede bei klarem Himmel

## Windgeschwindigkeit:

Stärkste Unterschiede bei wenig Wind, mehr Wind sorgt für Durchmischung

## Oberflächenfeuchte:

Länge der aktuellen „Trockenzeit“



## Horizonteinschränkung durch Gebäude:

Je weniger Himmel zu sehen ist, desto schlechter kann Wärme nachts abgegeben werden

Aber: Abschattung führt tagsüber u.U. zu weniger Wärmeaufnahme

## Anteil versiegelter Flächen:

Je mehr Versiegelung desto mehr Wärme wird aufgenommen

## Stadtgröße:

Je größer die Stadt, desto länger dauert es, bis kalte Luft von außen zugeführt wird

# WIE UNTERSCHIEDET SICH DIE TEMPERATUR INNERHALB EINER STADT?

## Tagsüber

### Höchste Temperaturen:

Asphalтиerte, besonnte  
Plätze/Kreuzungen

### Niedrigste Temperaturen:

Baumreiche Parkanlagen, Seen

### Temperaturunterschied:

Oberfläche: teils mehr als 20°C  
Lufttemperatur: einige °C, genaue  
Untersuchungen stehen aus

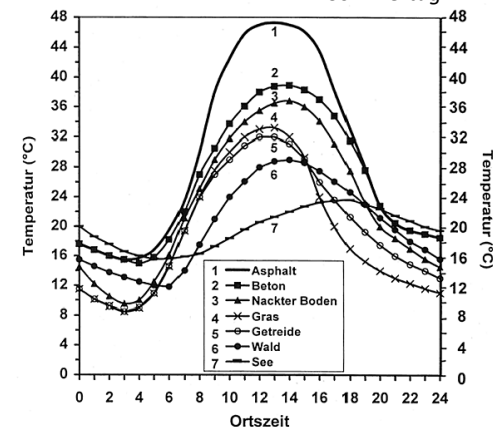
## Nachts

**Höchste Temperaturen:**  
Dicht bebaute Wohnviertel, Seen

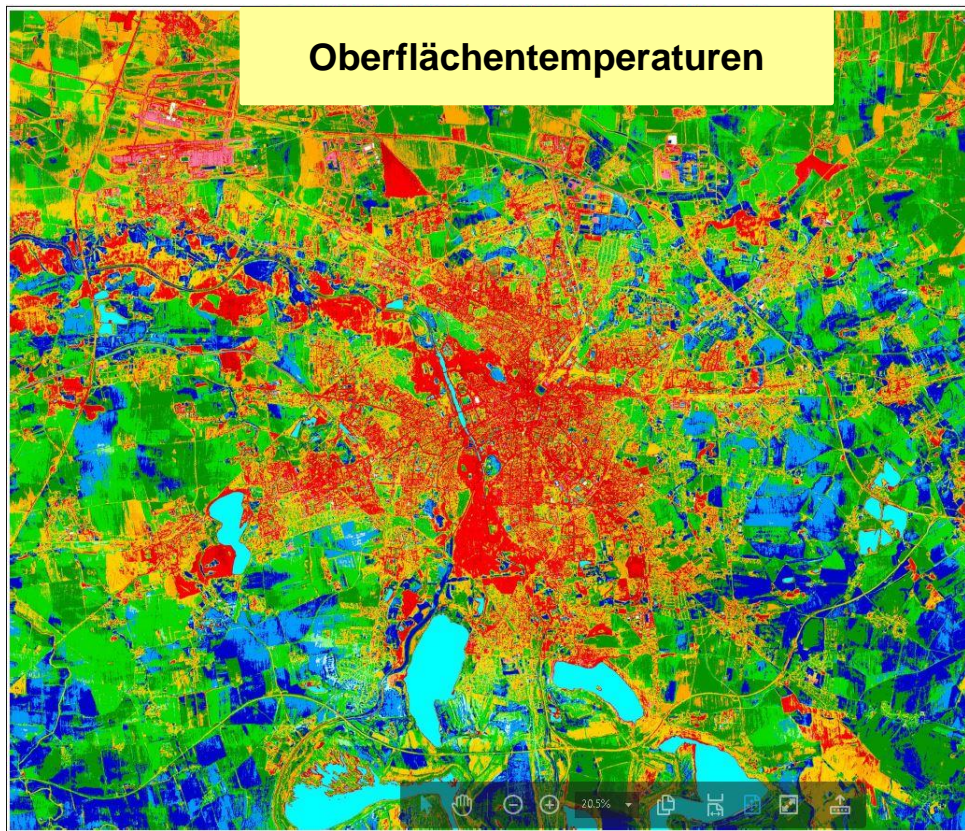
**Niedrigste Temperaturen:**  
Offene Wiesen in Senken und  
außerhalb der Stadt

**Temperaturunterschied:**  
Oberfläche: wenige °C  
Lufttemperatur: bis zu 10°C

Typischer Temperaturverlauf  
verschiedener **Oberflächen** an einem  
Sommertag



# WELCHE ERGEBNISSE BRACHTEN BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN IN LEIPZIG?



Oberflächentemperaturen

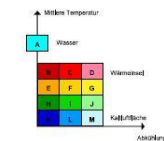
Stadtklimauntersuchung  
Leipzig 2010  
Klassifizierte Thermakarte



**Datengrundlagen**

Aufnahmefrist: 22.06.2010  
16:20 + 21:00 Uhr (MESZ)  
Morgenaufnahme: 23.06.2010  
05:30 + 08:30 Uhr (MESZ)

**Klassifikation**



Wärmeeis bezeichnet die Übergangsbereiche zwischen Wasser und Eis. Es ist durch die geringe Wärmeleitfähigkeit des Eises und die hohe Wärmekapazität des Wassers gekennzeichnet. In der Regel bildet sich Wärmeeis in Gewässern, die von der Umgebung abgekühlt werden.

Die Abkühlung ist ein Maß für die Abkühlung der Luft. Sie ist durch die geringe Wärmekapazität der Luft und die hohe Wärmeleitfähigkeit der Erde gekennzeichnet. In der Regel bildet sich Abkühlung in der Nacht, wenn die Erde abkühlt und die Luft darüber abkühlt.

**Bearbeitung**

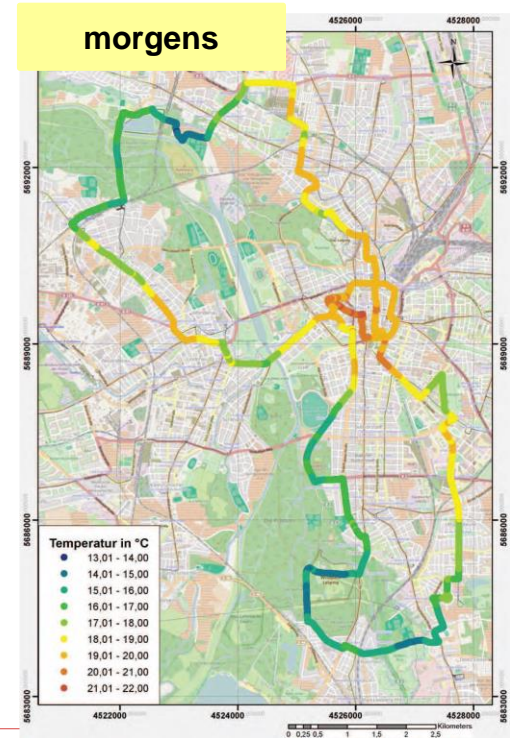
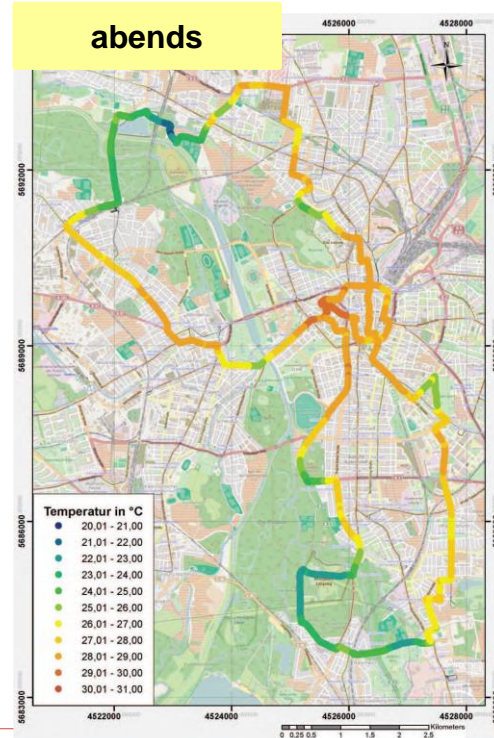
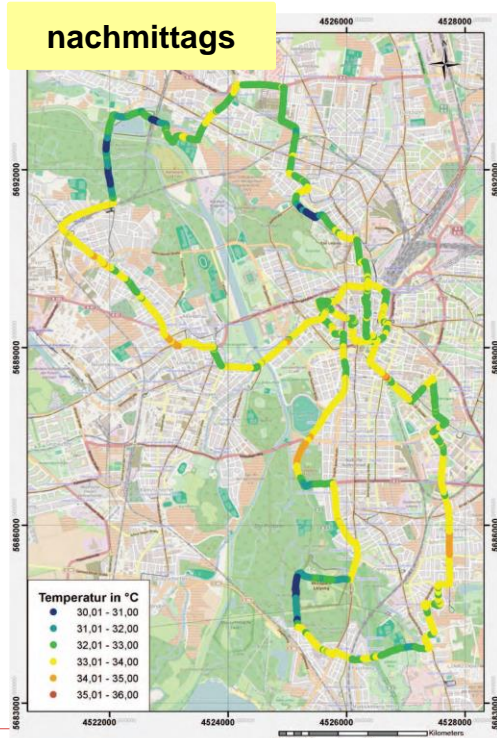


Oktober 2010



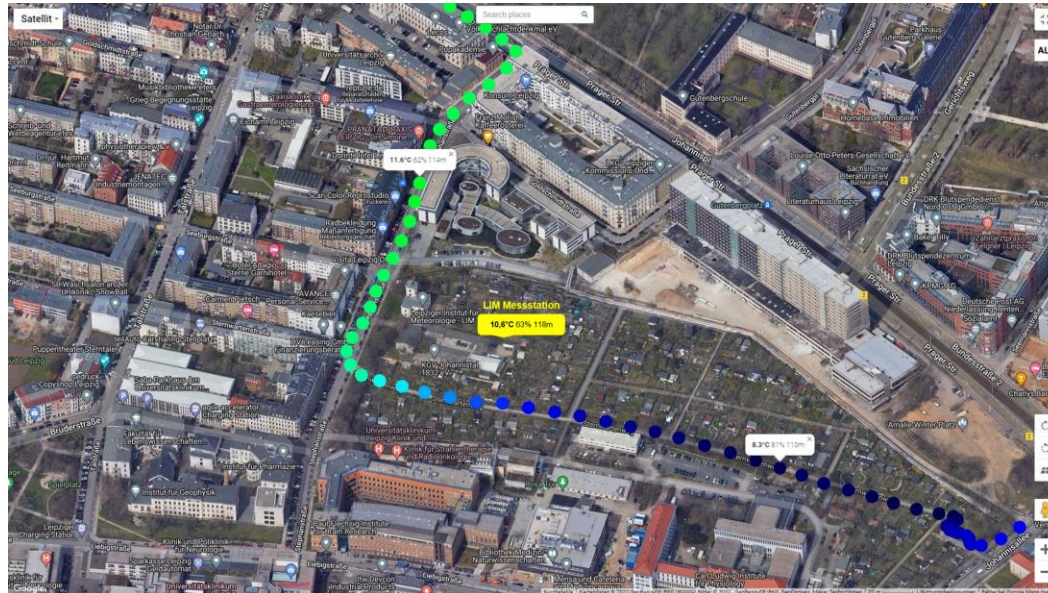
# WELCHE ERGEBNISSE BRACHTEN BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN IN LEIPZIG?

## Lufttemperaturen



## WAS MACHT DIE METEOTRACKER-MESSUNGEN SO SPANNEND?

- Kleinräumige Variabilität kann untersucht werden
- Viele Messfahrten aus der ganzen Stadt über lange Zeiträume  
→ Bisher ging nur je eines von beiden



# WIE KANN ICH MEINE MESSUNGEN MIT ANDEREN MESSWERTEN VERGLEICHEN?

## METEOROLOGISCHE MESSUNGEN IN LEIPZIG

- Vergleich mit anderen Teilnehmern im App-Dashboard und unseren Auswertungen:  
→ Diskussion im Workshop?
- Wettermessungen am Leipziger Institut für Meteorologie (LIM, Stephanstraße 3):  
**[Stationsmesswerte LIM](#)**
- 10-Minütliche Messungen vom Deutschen Wetterdienst in Leipzig-Holzhausen und Leipzig-Schkeuditz, sowie weiterer, privater Wetterstationen im Raum Leipzig:  
**[Link zur Webseite www.kachelmannwetter.com](http://www.kachelmannwetter.com)**
- Messwerte der Stationen des Deutschen Wetterdienstes auch in der kostenpflichtigen Version der „DWD WarnWetter“-App: **[WarnWetter-App](#)**

## WO FINDE ICH AUSFÜHRLICHE INFOS ZUM THEMA

- **Grundlagen zum Thema Stadtklima / städtische Wärmeinsel:**
  - Städtebauliche Klimafibel: <https://www.staedtebauliche-klimafibel.de/?p=0>
  - Deutscher Wetterdienst: [Stadtklima - Die städtische Wärmeinsel](#)
- **Auswertungen zum Leipziger Stadtklima**
  - [Übersicht der Leipziger Stadtklimauntersuchungen](#)
- **Bei Fragen zum Thema:**
  - Jetzt stellen ;)
  - Uns kontaktieren: [meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de](mailto:meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de)



UNIVERSITÄT  
LEIPZIG

# VOM GERÄTESTART ZUR AUSWERTUNG SCHRITT FÜR SCHRITT

30. April 2022

Oscar Ritter, Johannes Röttenbacher und Jakob Thoböll

[meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de](mailto:meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de)

<https://meteorologiehautnah.github.io/MeteorologieHautnah>



**DER HOCHSCHULWETTBEWERB**

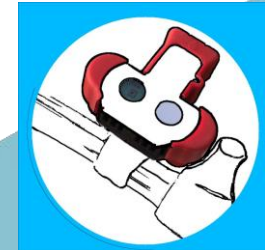
Im Wissenschaftsjahr 2022 – Nachgefragt!

*Mitforschen erwünscht!*

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2022

**Nachgefragt!**



# WAS WIRD BENÖTIGT?

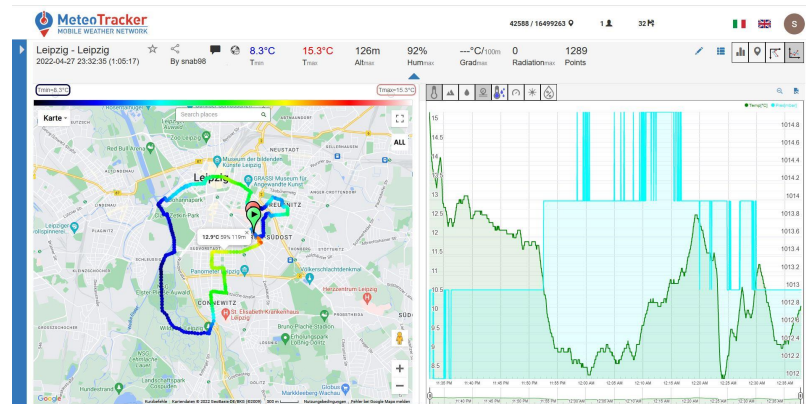
## 1. Meteo Tracker



## 2. Smartphone + MeteoTracker-App



## 3. Auswertedashboard



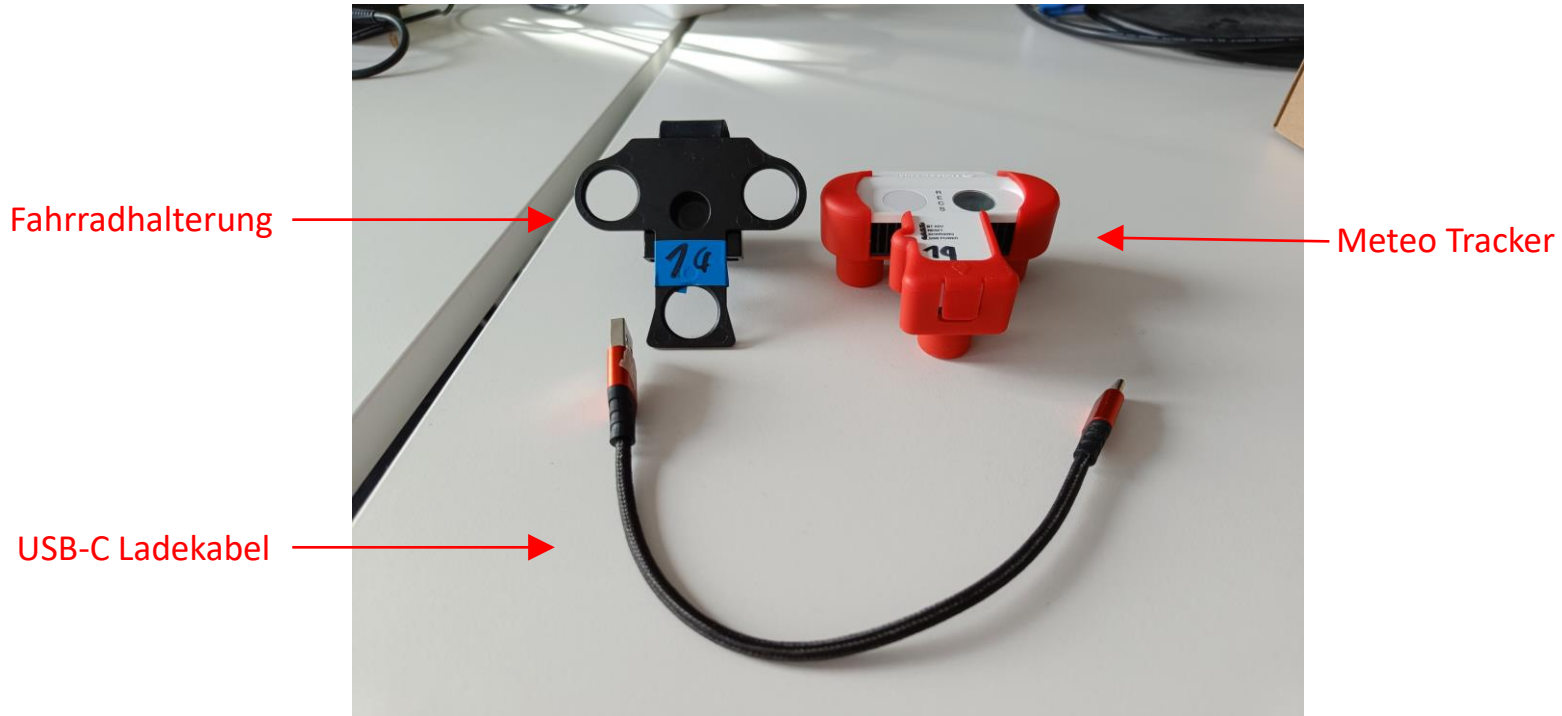
# WAS WIRD BENÖTIGT?

## 1. Meteo Tracker





# INHALT EINES GERÄTEPAKETS



# AUFBAU DES METEO TRACKERS

Helligkeitssensor und  
Strahlungskorrektur



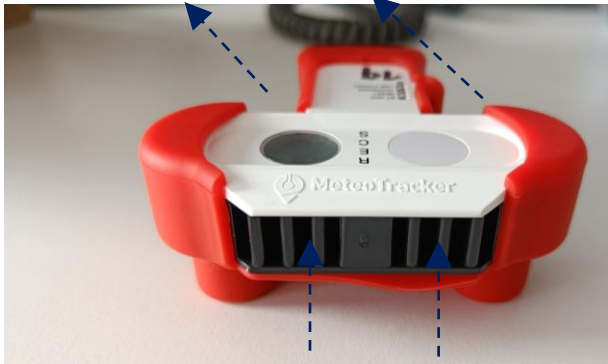
## LED Leuchten

- BT Adv: Bluetooth Verbindung
- Reset: Neustart des Geräts
- Charging: Ladevorgang
- USB-Power: Stromzufuhr

## Startknopf

- Kurz drücken: AN/AUS
- Min. 10s drücken: Reset

Luftauslass

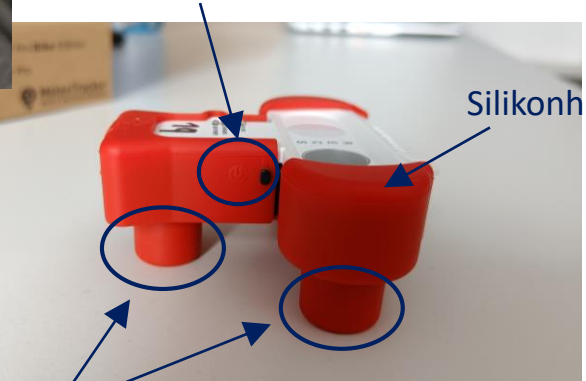


Lufteinlass

Drahthalterung

Innen: Sensoren

Magnete (Autohalterung)



Silikonhülle

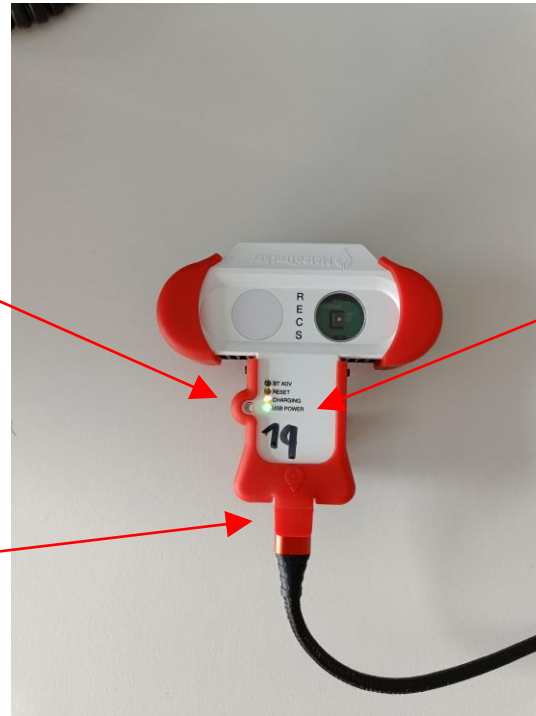
# AUFLADEN DES GERÄTES

Ladedauer: ca. 2-3 Stunden

Gelbe Charging-LED AN:  
Gerät lädt

Grüne USB-Power-LED AN:  
Stromzufuhr ist OK

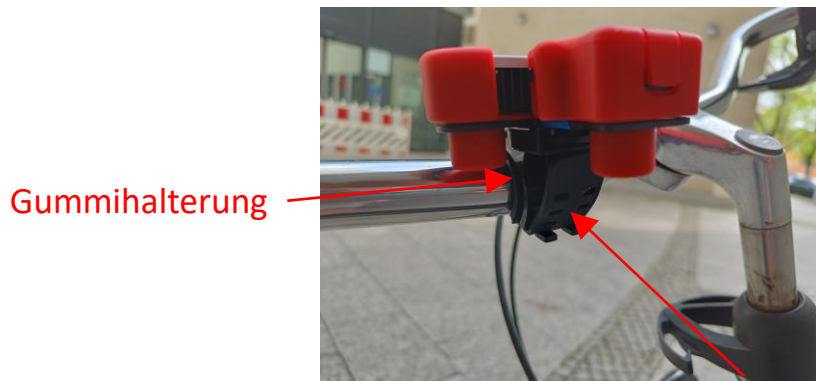
USB-C Ladeport



# BEFESTIGUNG AM FAHRRADLENKER



1. Gerät in die Fahrradhalterung stecken. Auf festen Sitz achten!
2. Gummihalterung am Lenker anlegen
3. Mit Gummiverschluss befestigen
4. Gerät ausrichten
  - Helligkeitssensoren zeigen senkrecht nach oben
  - Lufteinlass zeigt in Fahrtrichtung



Gummihalterung



Gummiverschluss

## BEFESTIGUNG AUF DEM AUTODACH

1. Gerät ggf. aus der Fahrradhalterung nehmen
2. Gerät auf einen **flachen, trockenen** und **ferromagnetischen** Teil des Autodachs aufsetzen → Magnete halten das Gerät am Autodach
3. Lufteinlass zeigt in Fahrtrichtung, Helligkeitssensoren zeigen senkrecht nach oben
4. **Auf festen Sitz und Rutschfestigkeit achten!**
5. **Maximalgeschwindigkeit: 130km/h**



**Zusätzliche Sicherung**  
durch ein Drahtseil **bei**  
**Schneefall/Eis** auf dem  
Dach erforderlich!

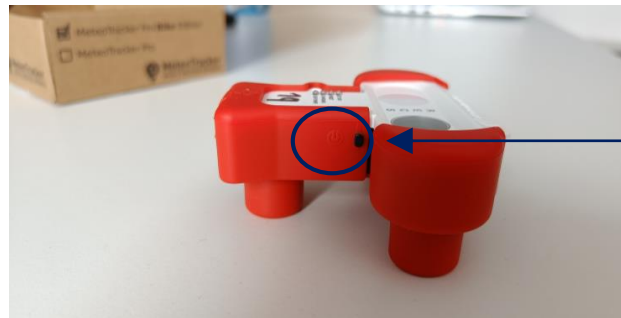
# GERÄT EIN- / AUSSCHALTEN

## Vor der Messung

1. Startknopf **kurz** drücken → **Gelbe** BT ADV-LED blinkt? → Gerät ist angeschalten und sucht eine Bluetooth-Verbindung mit einem Smartphone
2. **Gelbe** BT ADV-LED geht aus → Smartphone ist verbunden (in der App überprüfen!)
3. **Gelbe** BT ADV-LED geht **nach 30s** aus → Gerät ist ausgeschalten → Zurück zu 1.

## Nach der Messung

1. Startknopf **kurz** drücken → **Gelbe** BT ADV-LED geht aus? → Gerät ist ausgeschalten



Startknopf 

## WICHTIGE HINWEISE

- Während der Fahrt Smartphone nicht verwenden!
- **Während der Fahrt auf den Verkehr achten!**
- Auf festen Sitz des Geräts in der Fahrradhalterung bzw. auf dem Autodach achten!
- Bei Schnee/Eis auf dem Autodach → Gerät durch Drahtseil sichern
- Lufteinlass zeigt in Fahrtrichtung
  
- Maximalgeschwindigkeit: 130km/h
  
- Gerät ist spritzwassergeschützt
  - Ein Regenschauer/Schneefall ist unproblematisch
  - Gerät aber **nicht** unter Wasser tauchen!
  
- Gerät nicht auseinanderbauen! Silikonschutz nicht lösen!



# WAS WIRD BENÖTIGT?

## 2. Smartphone + MeteoTracker-App





# WIE DOWNLOADE ICH DIE APP?

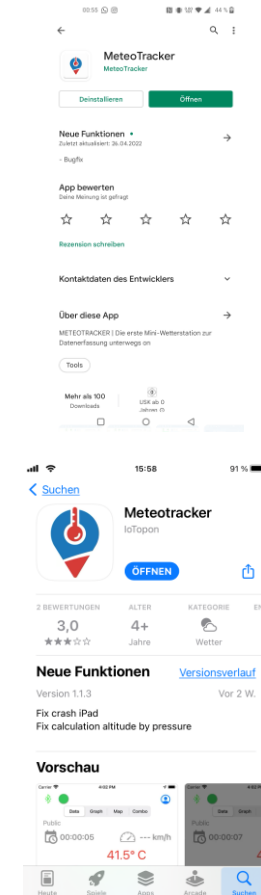
– Download der App für Android – Smartphones:

– [Download-Link zum Google Play Store](#)



– Download der App für IOS – Smartphones (Apple):

– [Download-Link zum Apple App Store](#)

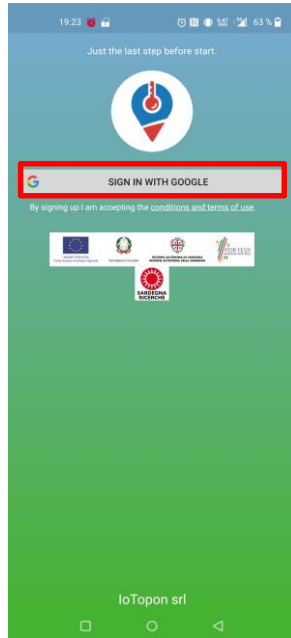


# EINRICHTUNG DER ANDROID-APP



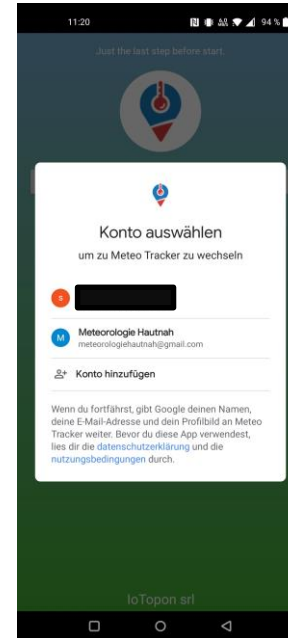
## Schritt 1:

App über das Smartphone-Menü  
öffnen:



## Schritt 2:

Google-Konto auswählen:



Anmeldung mit dem  
privaten Google-Konto

**ODER**

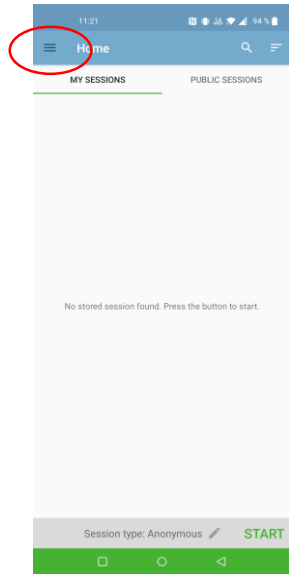
Anonymes Projekt-  
Konto in Absprache  
mit uns

# EINRICHTUNG DER ANDROID-APP



## Schritt 3:

Startansicht der App:



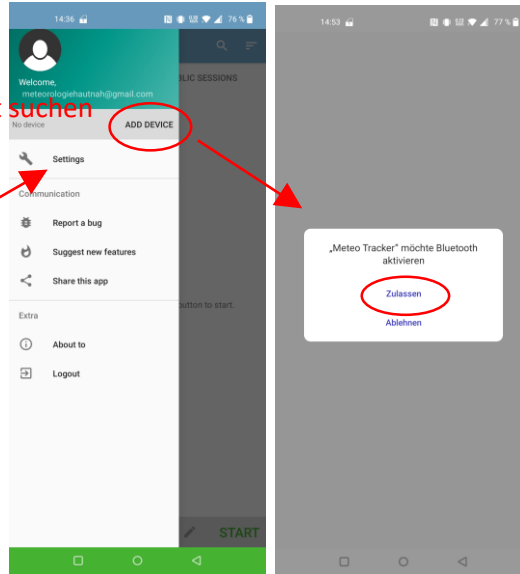
Menü auswählen

 **Meteo Tracker einschalten!**

## Schritt 4:

MeteoTracker über Bluetooth der App koppeln:

*Bluetooth einschalten!*

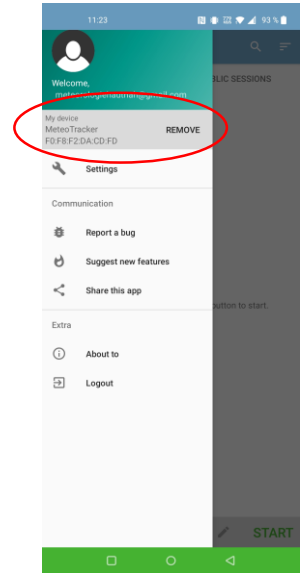


Gerät suchen

## Schritt 5:

Verbindung prüfen:

Steht hier ein MeteoTracker mit Nummer?

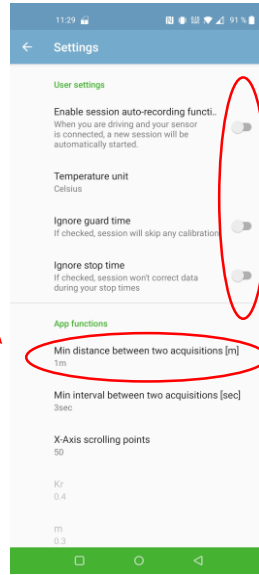
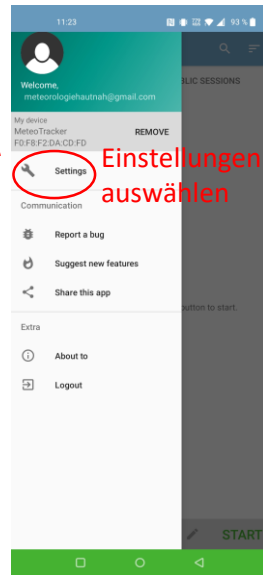
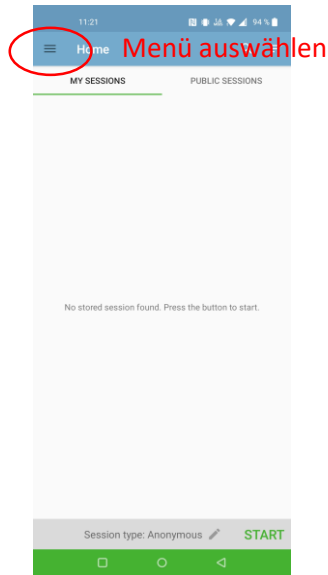


# EINRICHTUNG DER ANDROID-APP



## Schritt 6:

## Messeinstellungen ändern:



Ausgeschaltet lassen

Mindestdistanz zwischen  
2 Punkten:

Auf 1m ändern!

# START EINER MESSUNG IN DER ANDROID-APP



## Schritt 1:

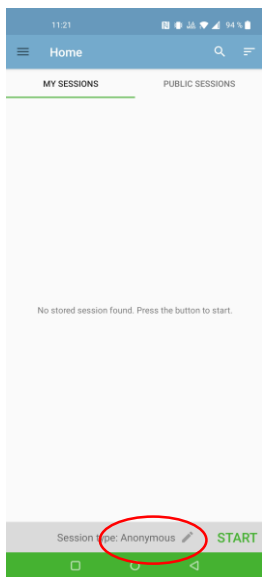
Startansicht der App:

## Schritt 2:

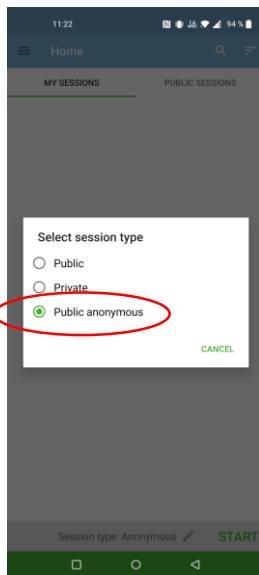
Sitzungstyp  
auswählen:

## Schritt 3:

Messreihe starten:



Sitzungstyp



### 3 Sitzungsarten:

#### **Public:**

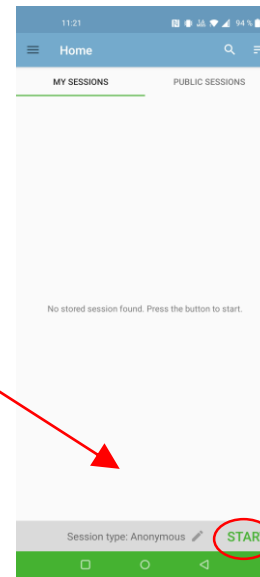
Daten werden mit  
Nickname auf dem  
Server gespeichert

#### **Public anonymous:**

Daten werden anonym  
auf dem Server  
gespeichert

#### **Private:**

Daten werden nur lokal  
gespeichert



Messtart

# START EINER MESSUNG IN DER ANDROID-APP



## Schritt 4:

Messübersicht → **Losfahren!**



Messung wird aufgezeichnet

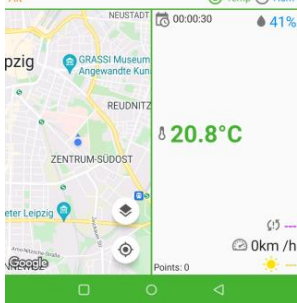


Verbindung:

- Gerät verbunden**
- Gerät wird verbunden**
- Kein Gerät verbunden**

Bewegungsdetektion:

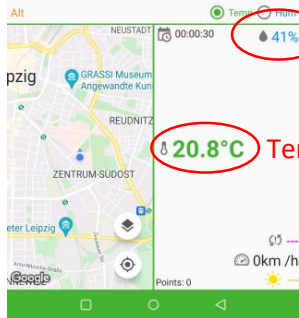
- Bewegung wird gesucht**



- Messwerte werden gespeichert**



Verlaufsgrafik



Feuchtemessung

Temperaturmessung

# NACH DER MESSUNG IN DER ANDROID APP



## Schritt 1:

Messung beenden → **Nach oben wischen!**

## Schritt 2:

Gerät ausschalten



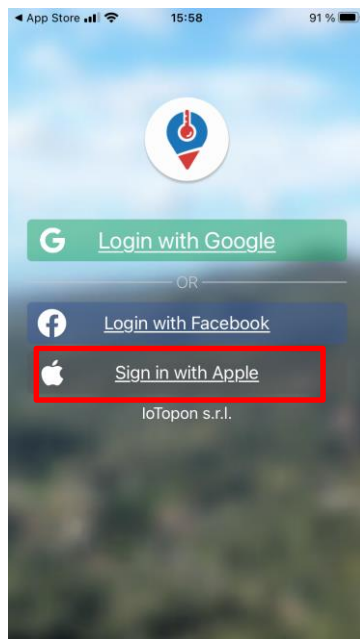
Startknopf 

# EINRICHTUNG DER IOS-APP



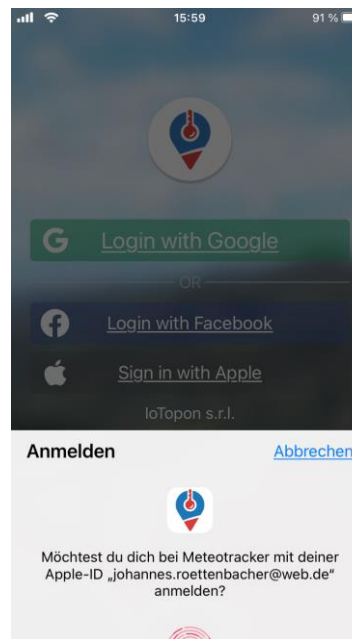
## Schritt 1:

App über das Smartphone-Menü öffnen:



## Schritt 2:

Anmeldung mit Apple-ID bestätigen:



### AUSWAHL:

Anmeldung mit dem privaten Apple-ID

### **ODER**

Anmeldung mit Anonymer Apple-ID

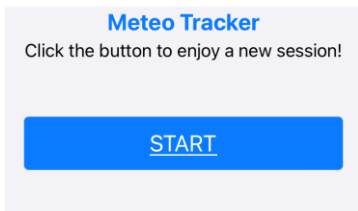


# EINRICHTUNG DER IOS-APP

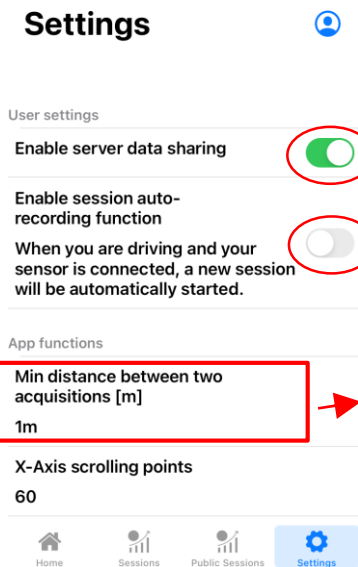


## Schritt 3:

## Messeinstellungen ändern:

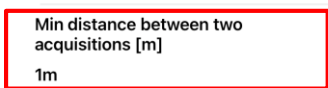


Settings auswählen



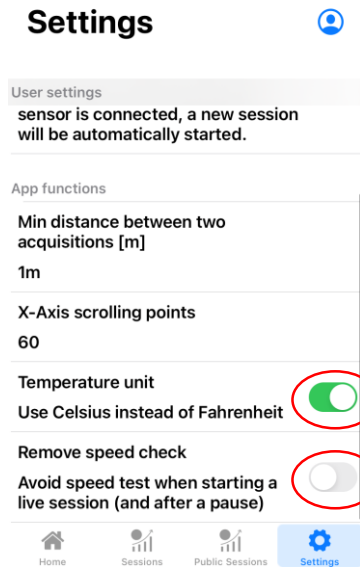
Eingeschaltet lassen

Ausgeschaltet lassen



Mindestdistanz zwischen 2 Punkten:

Auf 1m ändern!



Eingeschaltet lassen

Ausgeschaltet lassen

# START EINER MESSUNG IN DER IOS-APP



## Schritt 1:

Startansicht der App

*Bluetooth am Smartphone einschalten!*



## Schritt 2:

Auswahl der Sitzungsart:

3 Sitzungsarten:

### Public:

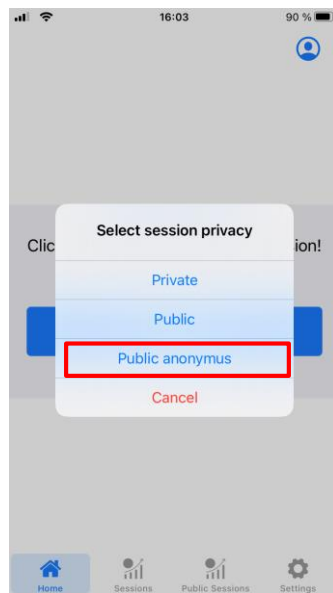
Daten werden mit Nickname auf dem Server gespeichert

### Public anonymous:

Daten werden anonym auf dem Server gespeichert

### Private:

Daten werden nur lokal gespeichert



## Schritt 3:

App mit Meteo Tracker koppeln



# START EINER MESSUNG IN DER IOS-APP

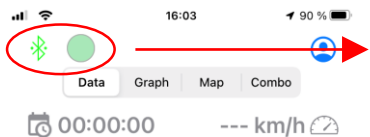


## Schritt 4:

Messübersicht → **Losfahren!**



Messung wird aufgezeichnet



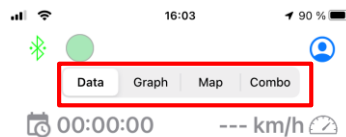
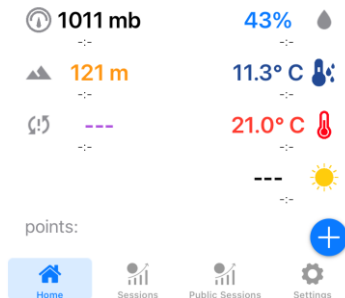
Verbindung:

- Gerät verbunden**
- Gerät wird verbunden**
- Kein Gerät verbunden**

**22.7° C**

Bewegungsdetektion:

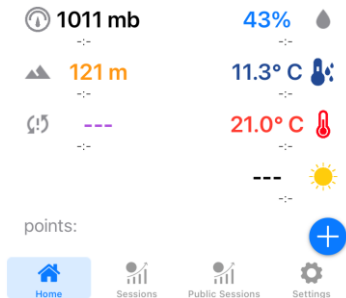
- Blinkend:**  
**Bewegung wird gesucht**
- Durchgehend:**  
**Messwerte werden gespeichert**



Darstellungsauswahl

**22.7° C**

Temperaturmessung



Feuchtemessung

Taupunktmessung

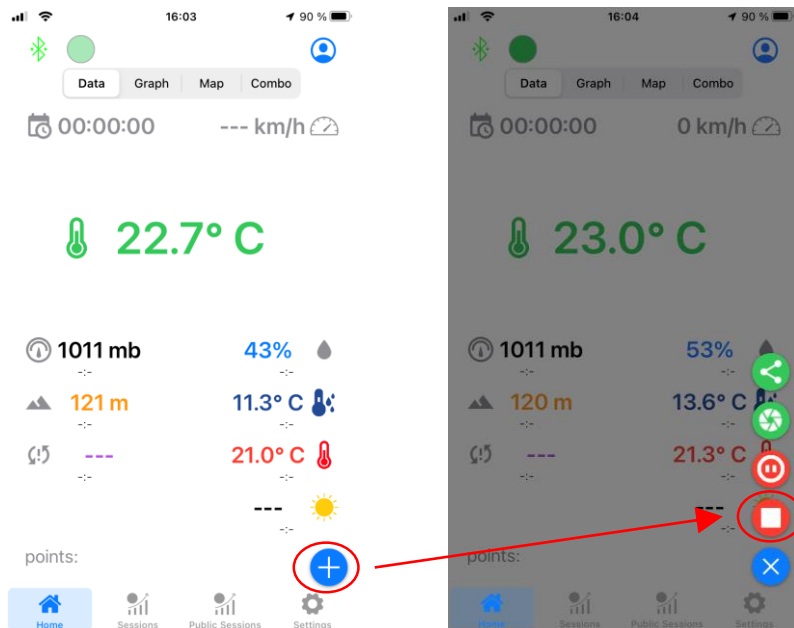
Mitteltemperatur

# NACH DER MESSUNG IN DER IOS-APP



Schritt 1:  
Messreihe beenden

Schritt 2:  
Gerät ausschalten



Startknopf 

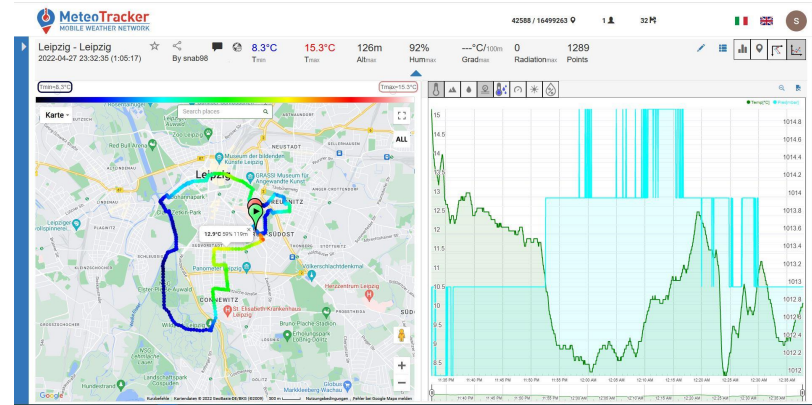
Messung pausieren

Messung beenden



# WAS WIRD BENÖTIGT?

## 3. Auswertedashboard



# AUSWERTUNG DER MESSUNGEN AM PC



## Schritt 1:

Webseite des Auswertedashboards aufrufen: <https://app.meteotracker.com/#/>

**MeteoTracker**  
MOBILE WEATHER NETWORK

Public sessions (TIME INTERVAL: Any time)

From - To  Author

maxT  avgT  minT  maxAlt  maxHum  maxGrad  Points  MeteoPhoto

From - To	Date - Start time	Author	avgT	Points
Dublin - ●	2022-04-29 11:12:43 +0200	anonymous	°C	0
Le Bourg-d'Oisans - ●	2022-04-29 11:03:35 +0200	Julien Del Volgo	°C	0
Sassari - Ittiri ●	2022-04-29 11:02:34 +0200	anonymous	19.7°C	469
Burnham-on-Sea - ●	2022-04-29 10:52:56 +0200	anonymous	°C	0
Desulo - ●	2022-04-29 10:14:51 +0200	ziaghe	°C	0
Milano - ●	2022-04-29 10:11:30 +0200	anonymous	°C	0
- - ●	2022-04-29 09:47:35 +0200	Wetterhall Fredrik	°C	0
Pasturo - Pasturo	2022-04-29 09:39:44 +0200	Maurizio Andreozzi	16.5°C	35
Monkstown - Dublin 📍	2022-04-29 09:16:12 +0200	anonymous	8.9°C	408
Genova - Arenzano	2022-04-29 09:10:22 +0200	Antonio Parodi	18.6°C	490

« 1 2 3 4 5 ... 2293 »

Sprache und Konto auswählen



Login anklicken

# AUSWERTUNG DER MESSUNGEN AM PC

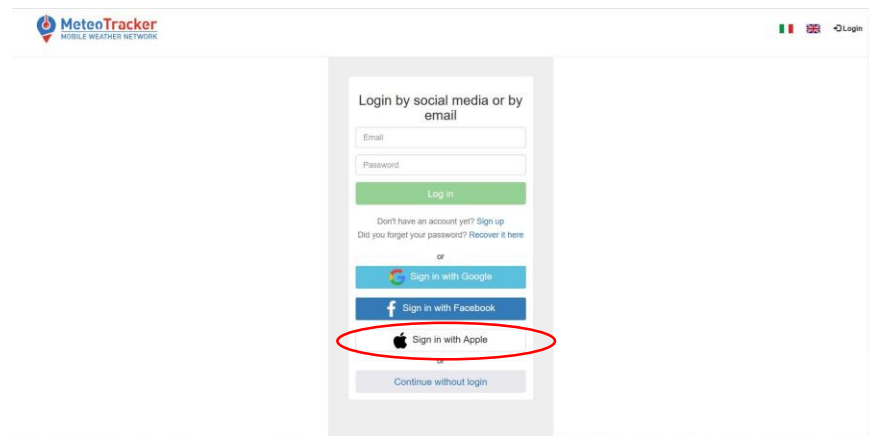
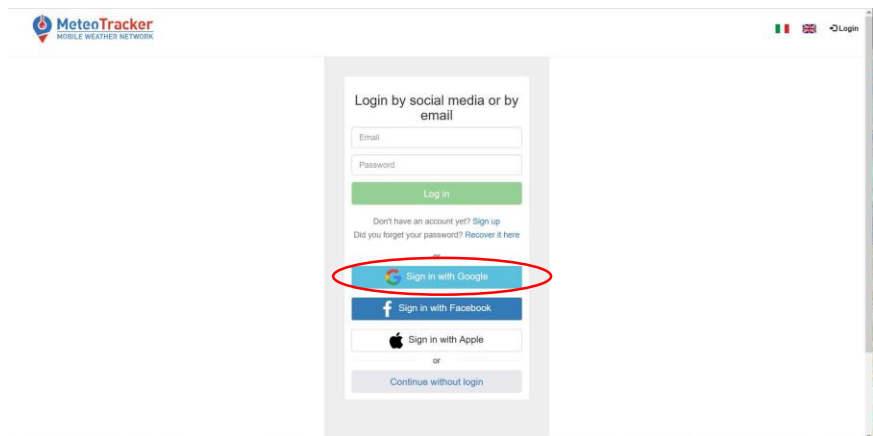


## Schritt 2:

## Konto anmelden

Google:

Apple:



→ Anmeldeschritten folgen!

# AUSWERTUNG DER MESSUNGEN AM PC



## Schritt 3:

## Übersicht der eigenen Messreihen:

**MeteoTracker**  
MOBILE WEATHER NETWORK

42588 / 16499116 1 32

My sessions (TIME INTERVAL: Last year)

From - To

maxT avgT minT maxAlt maxHum maxGrad Points MeteoPhoto

	Date - Start time	avgT	Points	Status	
2 Leipzig - Leipzig	2022-04-28 18:26:42	17.0°C	208	🔍🔒	☐
1 Leipzig - Leipzig	2022-04-28 15:53:30	17.4°C	187	🔍🔒	☐
4 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 23:32:35	10.7°C	1260	🔍🔒	☐
1 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 18:16:04	16.8°C	251	🔍🔒	☐
1 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 14:09:38	17.0°C	219	🔍🔒	☐
0 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 12:30:41	15.5°C	209	🔍🔒	☐
1 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 11:36:07	14.1°C	209	🔍🔒	☐
2 Leipzig - Leipzig	2022-04-27 10:43:27	12.9°C	421	🔍🔒	☐
2 Leipzig - Leipzig	2022-04-26 18:16:07	16.5°C	346	🔍🔒	☐
1 Sandersdorf-Brehna - Bitterfeld-Wolfen	2022-04-24 18:03:28	13.5°C	177	🔍🔒	☐

Annotations: Eigene Messungen, Beliebige Messreihe auswählen

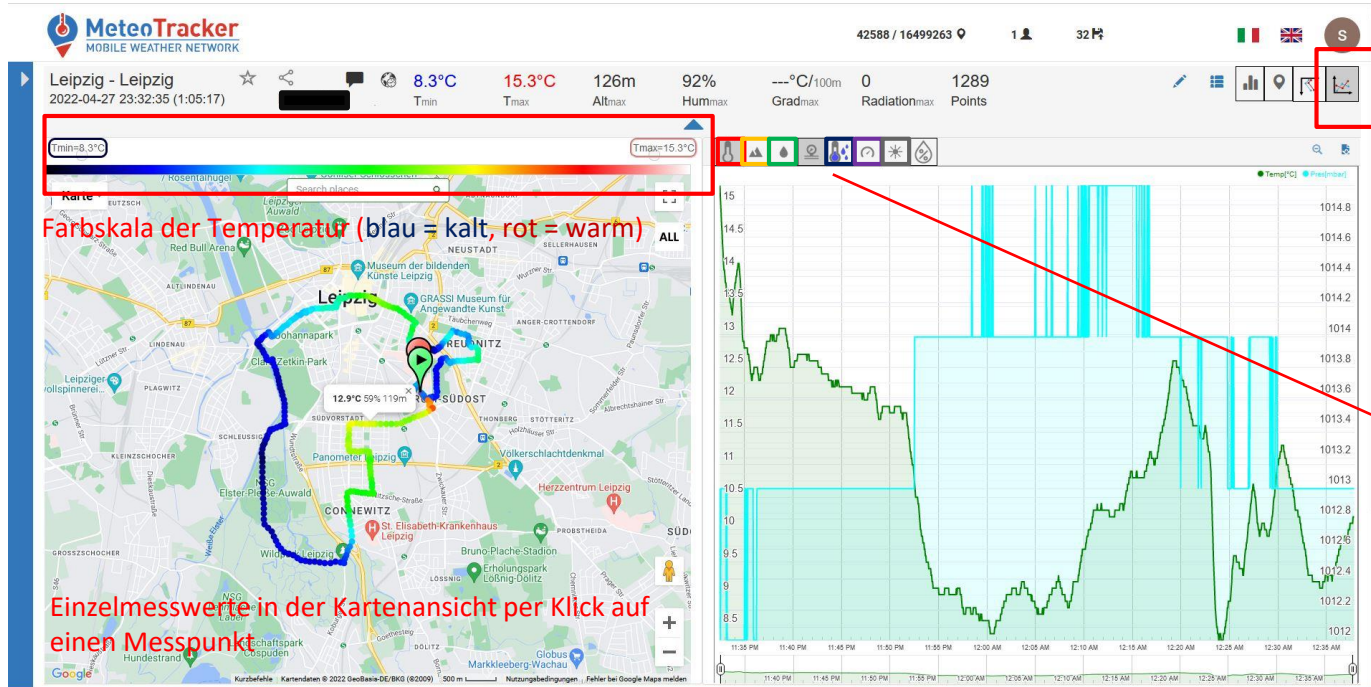


# AUSWERTUNG DER MESSUNGEN AM PC



## Schritt 4:

Auswertung der Messreihe als Karte (links) oder Grafik (rechts) :



Farbskala der Temperatur (blau = kalt, rot = warm)

Einzelmesswerte in der Kartenansicht per Klick auf einen Messpunkt

Standarddarstellung

- Temperatur
- Höhe
- Relative Feuchte
- Taupunkt
- Luftdruck
- Helligkeit

## FRAGEN ODER PROBLEME?

- Wir gehen alle Schritte bei der Übergabe noch einmal durch
- Bei Fragen und Problemen während eurer Messzeit:
  - Kontaktiert uns über: [meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de](mailto:meteorologie.hautnah@uni-leipzig.de)
  - Unsere Webseite: [Meteorologie Hautnah](#)
- Für die Experimentierfreudigen:
  - Link zu den Betriebsanleitungen (in Englisch):  
<https://meteotracker.com/en/manuals/>

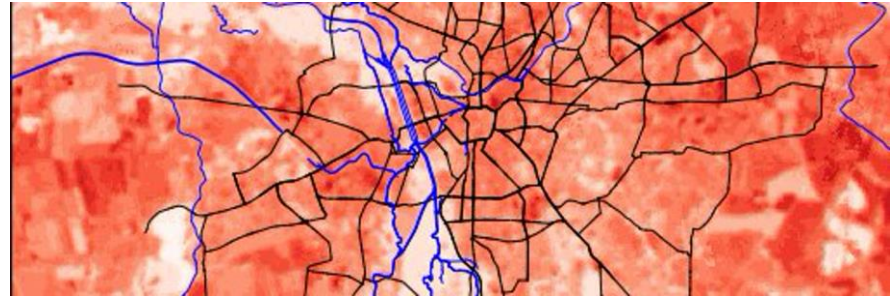
# UNSER PROJEKT



Jakob, Johannes, Oscar (v.l.n.r)



## Citizen Science



## Hitzebelastung in der Stadt