

HERZLICH WILLKOMMEN.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations (CWS) im urbanen Raum

Thorsten Stock | Referat 20-2 | RVR

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Messen

Modellieren

Kooperieren

Kommunizieren

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Betrieb von zwei Dauermessstationen

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Betrieb von zwei Dauer



Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Betrieb von zwei Dauermessstationen
- Projektbezogene Sensoren

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Be
- Pr
-



Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Betrieb von zwei Dauermessstationen
- Projektbezogene Sensoren
- Satellitendaten

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum



Quelle: <https://www.copernicus.eu/de/dienste/klimawandel>

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

- Betrieb von zwei Dauermessstationen
- Projektbezogene Sensoren
- Satellitendaten
- Crowdsourcing von CWS-Daten

„...[Crowdsourcing] bezeichnet die Auslagerung traditionell interner Teilaufgaben an eine Gruppe freiwilliger User, z. B. über das Internet.“ (Wikipedia)

“A CWS is defined as a weather station set up by a member of the public...” (Bell, Cornford, Bastin, 2015)

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

CWS am Beispiel von Netatmo (Standardversion)

- Zwei Module (innen und außen)

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

CWS am Beispiel v

- Zwei Module (in



Quelle: <https://www.netatmo.com/de-de/weather/weatherstation>

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

CWS am Beispiel von Netatmo (Standardversion)

- Zwei Module (innen und außen)
- Messung von T, RH (beide Module), Luftdruck, CO₂-Konzentration und Schall (nur innen)
- Abweichung der Temperaturdaten $\pm 0,3$ K

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum



ion)



(nur innen)

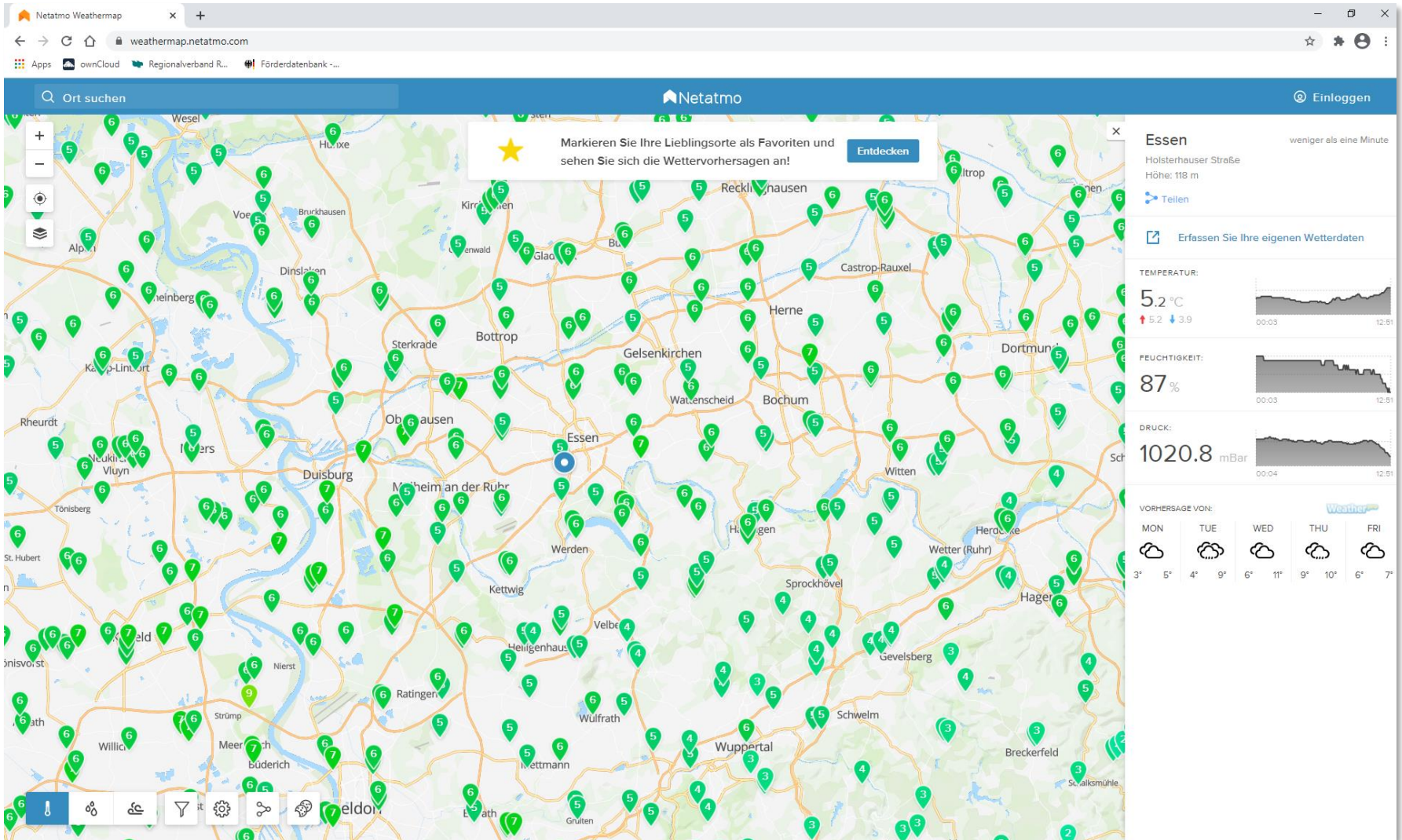
Bilder aus: <http://www.meteo.fr/icuc9/presentations/NOMTM/NOMTM6-7.pdf>

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

CWS am Beispiel von Netatmo (Standardversion)

- Zwei Module (innen und außen)
- Messung von T, RH (beide Module), Luftdruck, CO₂-Konzentration und Schall (nur innen)
- Abweichung der Temperaturdaten $\pm 0,3$ K
- Messung in fünfminütigen Intervallen
- Automatischer Datenupload via WLAN
- Darstellung der Daten in einer App oder im Internet („Netatmo-Weathermap“)

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum



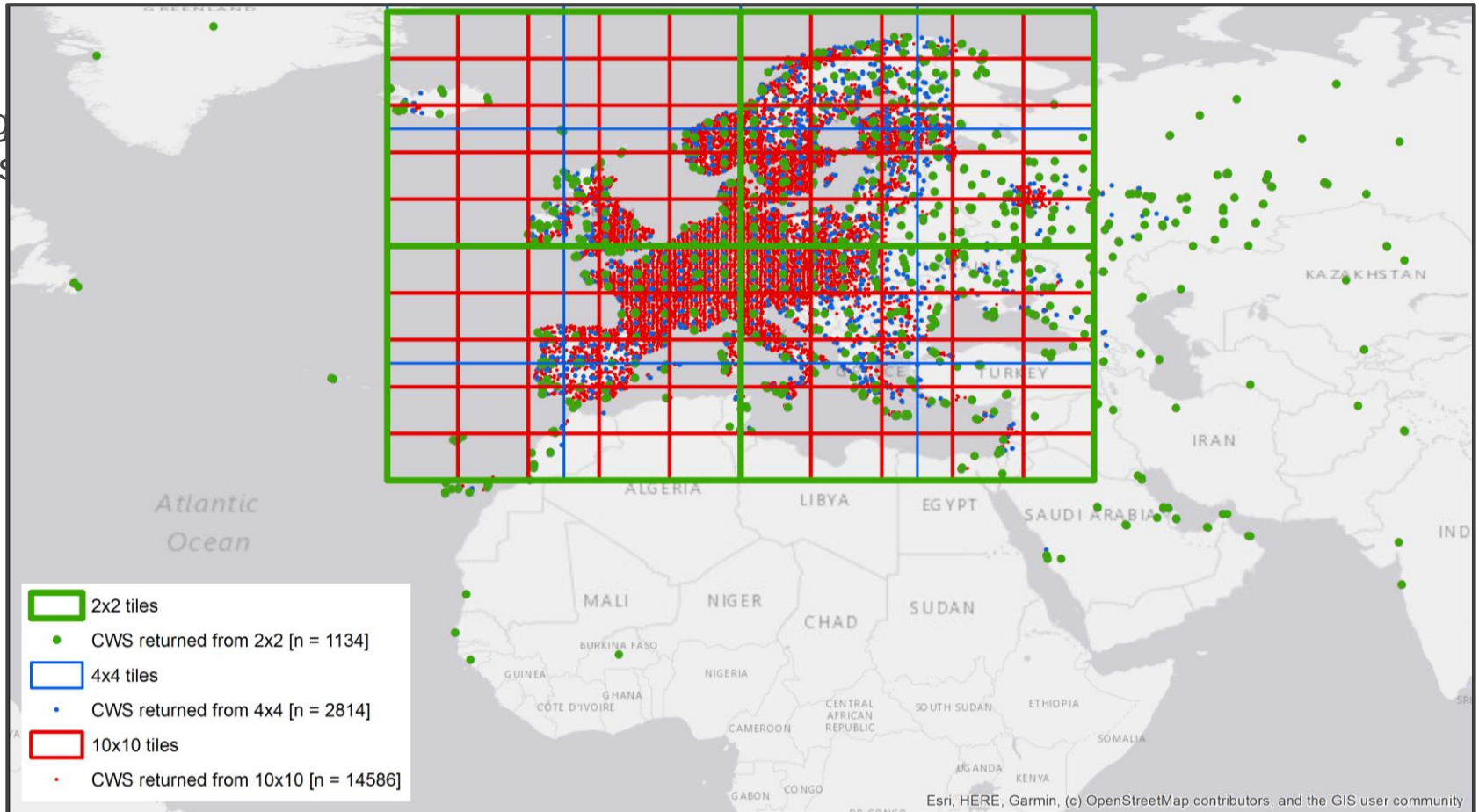
Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Zugriff auf die Netatmo-Daten ist grundsätzlich auch über eine API möglich. Hierbei gilt es verschiedene Besonderheiten / Herausforderungen zu beachten.

- Räumliche Ausdehnung / Generalisierung

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Zug
vers



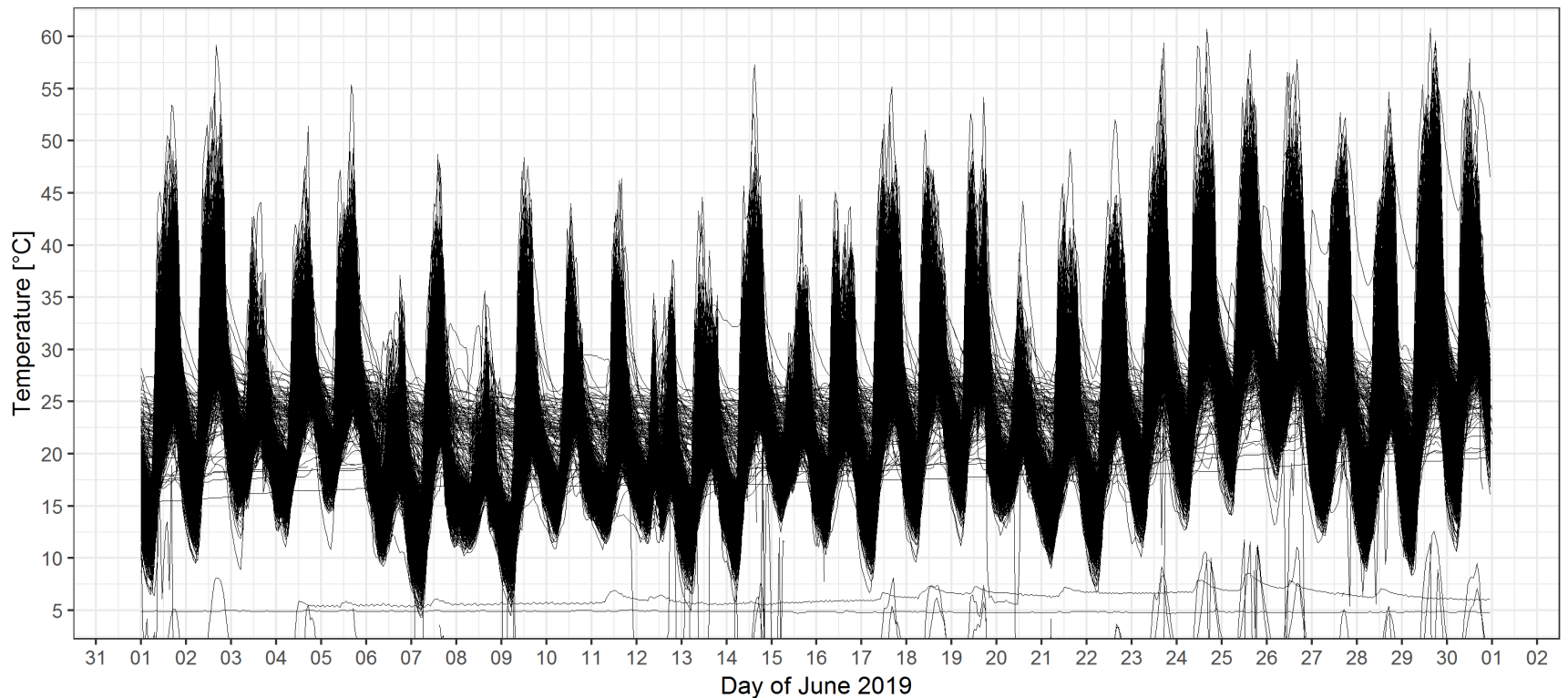
Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Zugriff auf die Netatmo-Daten ist grundsätzlich auch über eine API möglich. Hierbei gilt es verschiedene Besonderheiten / Herausforderungen zu beachten.

- Räumliche Ausdehnung / Generalisierung
- Begrenzte Anzahl an Timestamps pro Aufruf
- Stationen ohne Daten
- Instabile Verbindungen zum Server
- **Man erhält ungefilterte Rohdaten**

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Ungefilterte Rohdaten



Downloaded using a custom made python-script

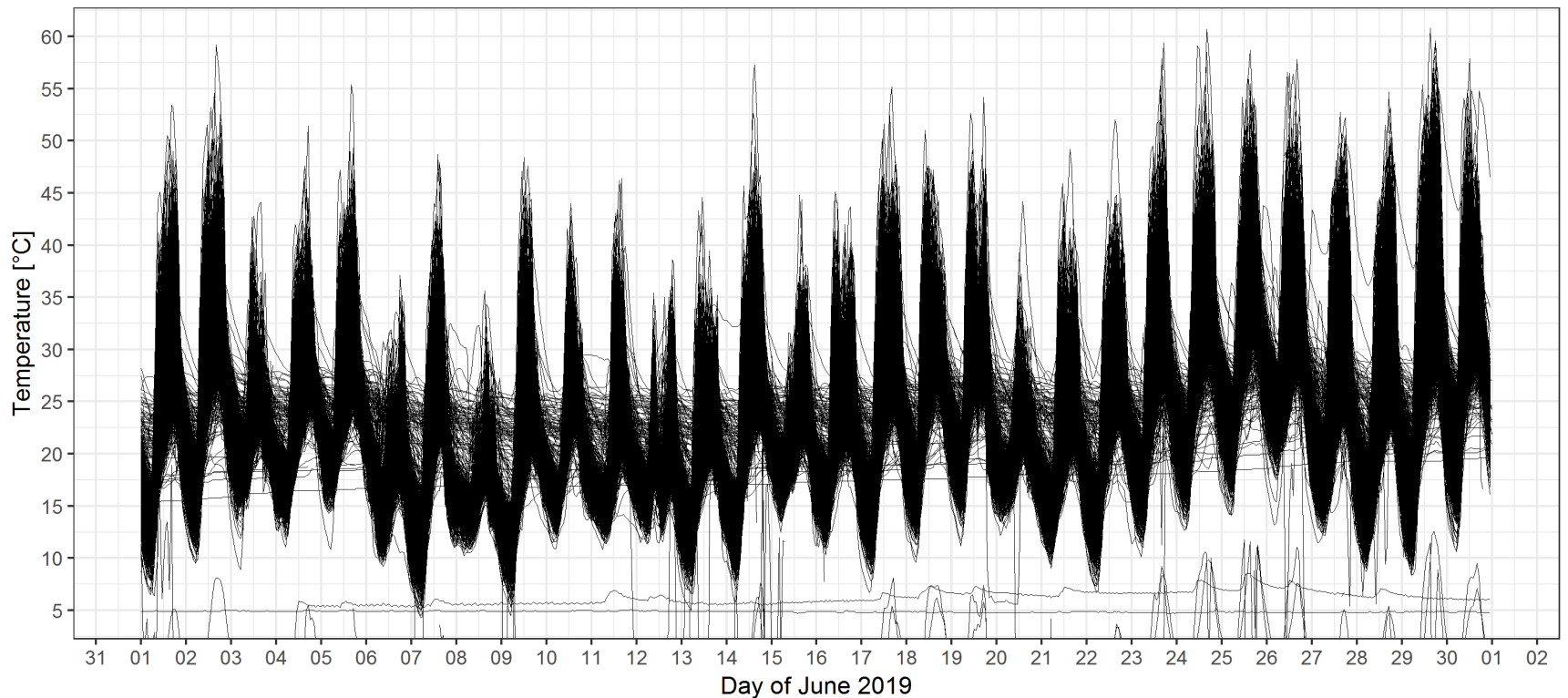
Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Mögliche Fehlerquellen

- Der Außensensor wird im Innenraum genutzt.
- Der Außensensor ist direkter Strahlung ausgesetzt.
- Die Metadaten (insb. Standortdaten) der Station sind nicht korrekt.
- Sensor ist defekt.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

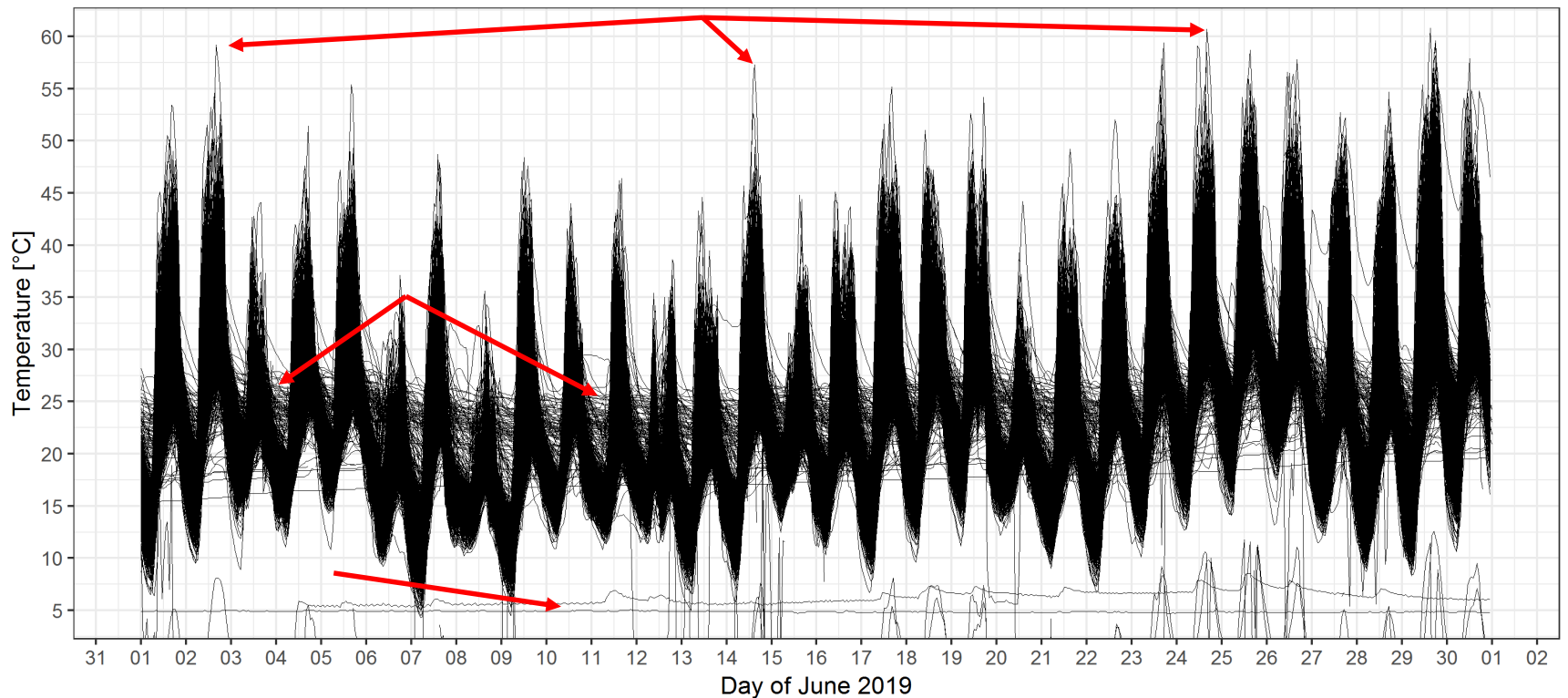
Ungefilterte Rohdaten



Downloaded using a custom made python-script

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Ungefilterte Rohdaten



Downloaded using a custom made python-script

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

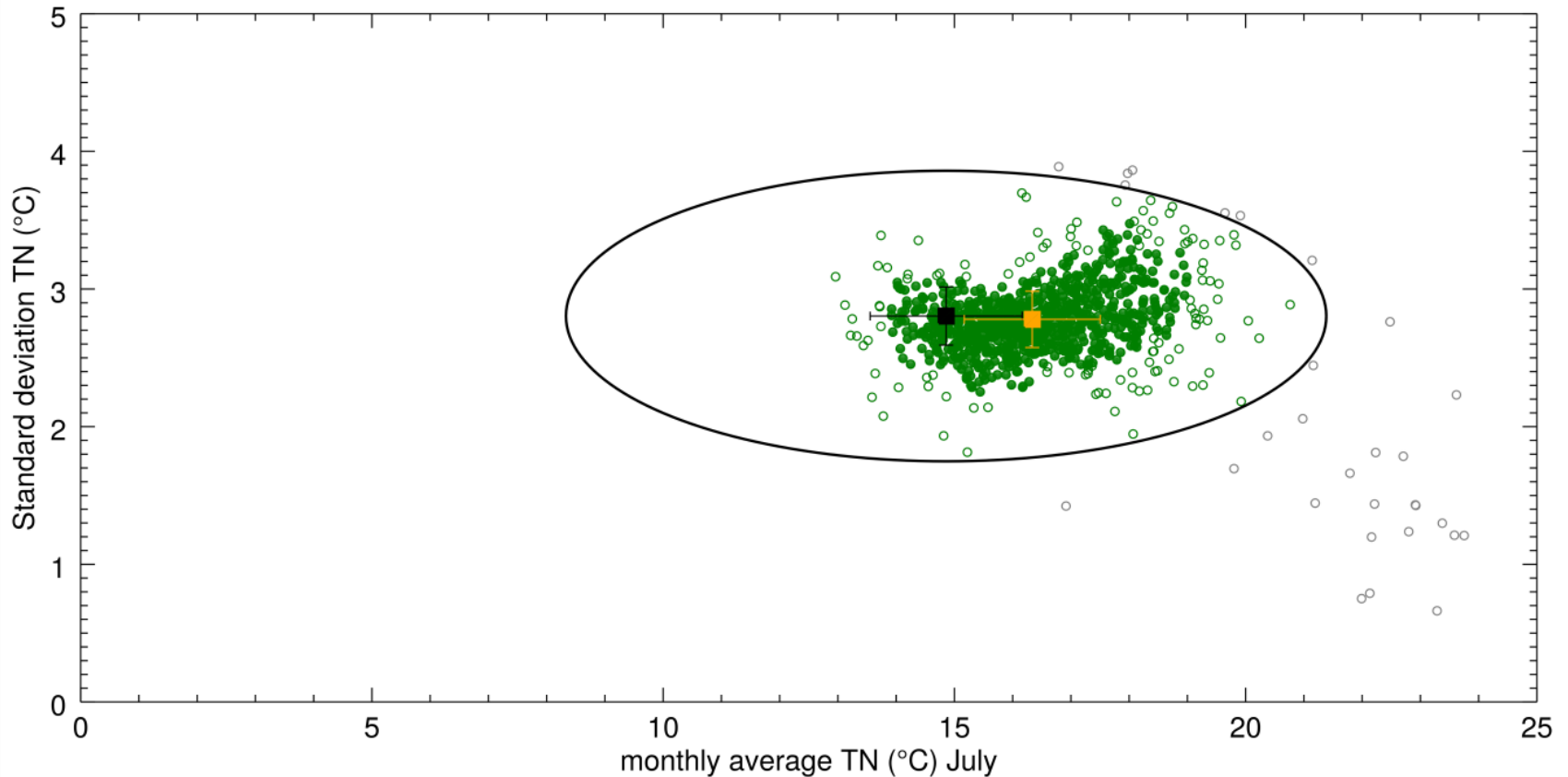
Qualitätsprüfung

Datenbereinigung

- Filtern von Stationen mit unzureichender Datenverfügbarkeit.
- Prüfen der Minimumtemperatur.
- Betrachtung der Abweichung einzelner Stationen von Referenzdaten.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

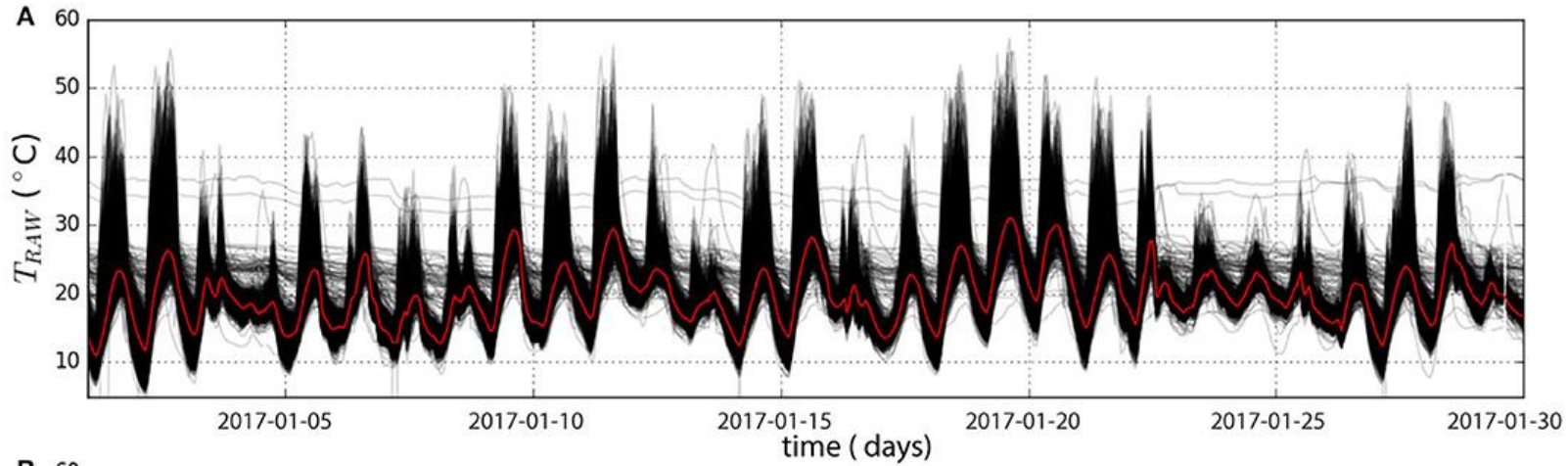
Qualitätsprüfung



Aus: Meier, F.; Fenner, D.; Grassmann, T.; Otto, M.; Scherer, D. (2017): Crowdsourcing air temperature from citizen weather stations for urban climate research. In: Urban Climate 19: 170-191. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.01.006>.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

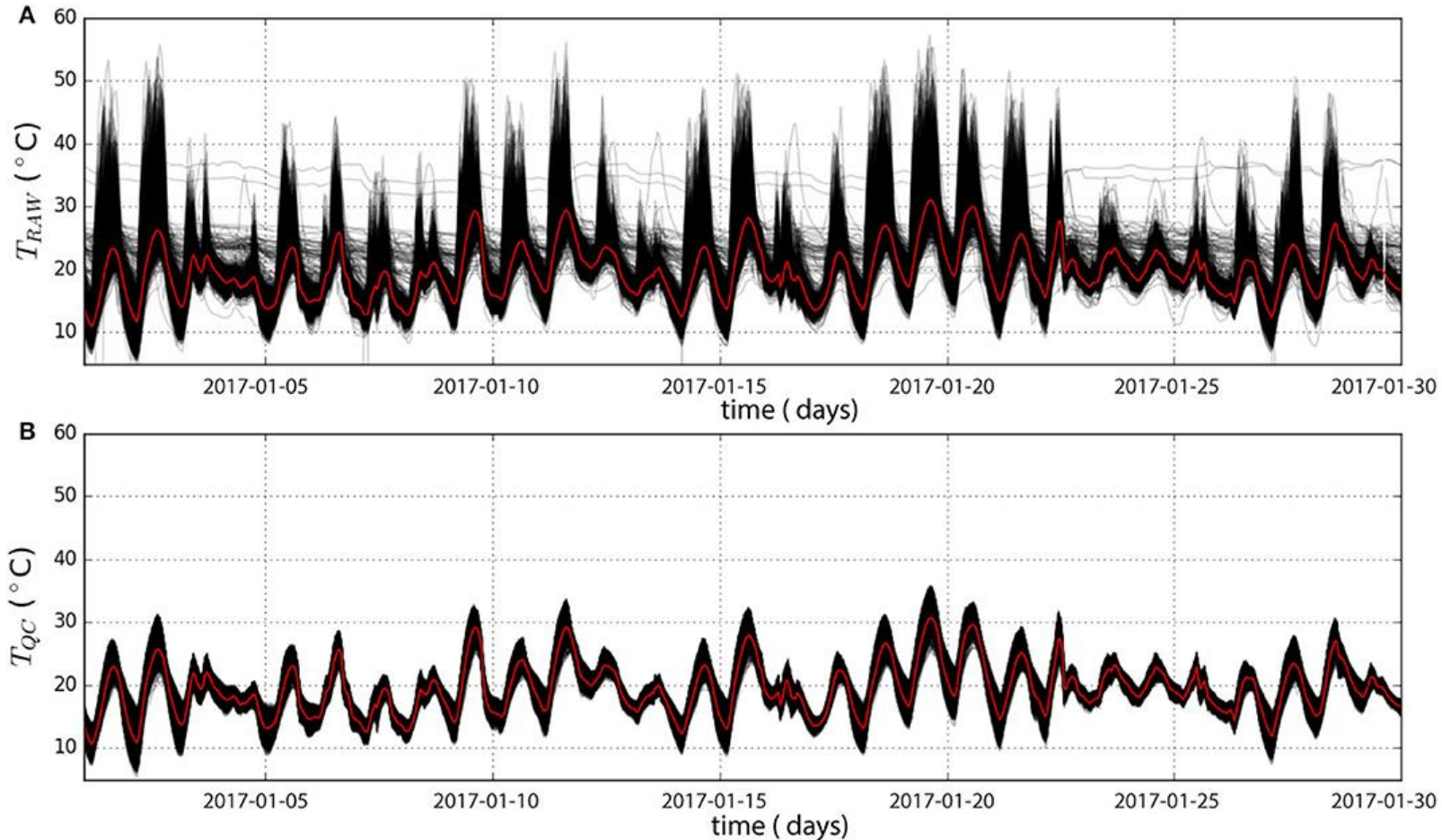
Qualitätsprüfung



Aus: Napoly, A.; Grassmann, T.; Meier, F.; Fenner, D. (2018): Development and Application of Statistically-bases Quality Control for Crowdsourced Air Temperature Data. In: Frontiers in Earth Science 6:118. <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00118>.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

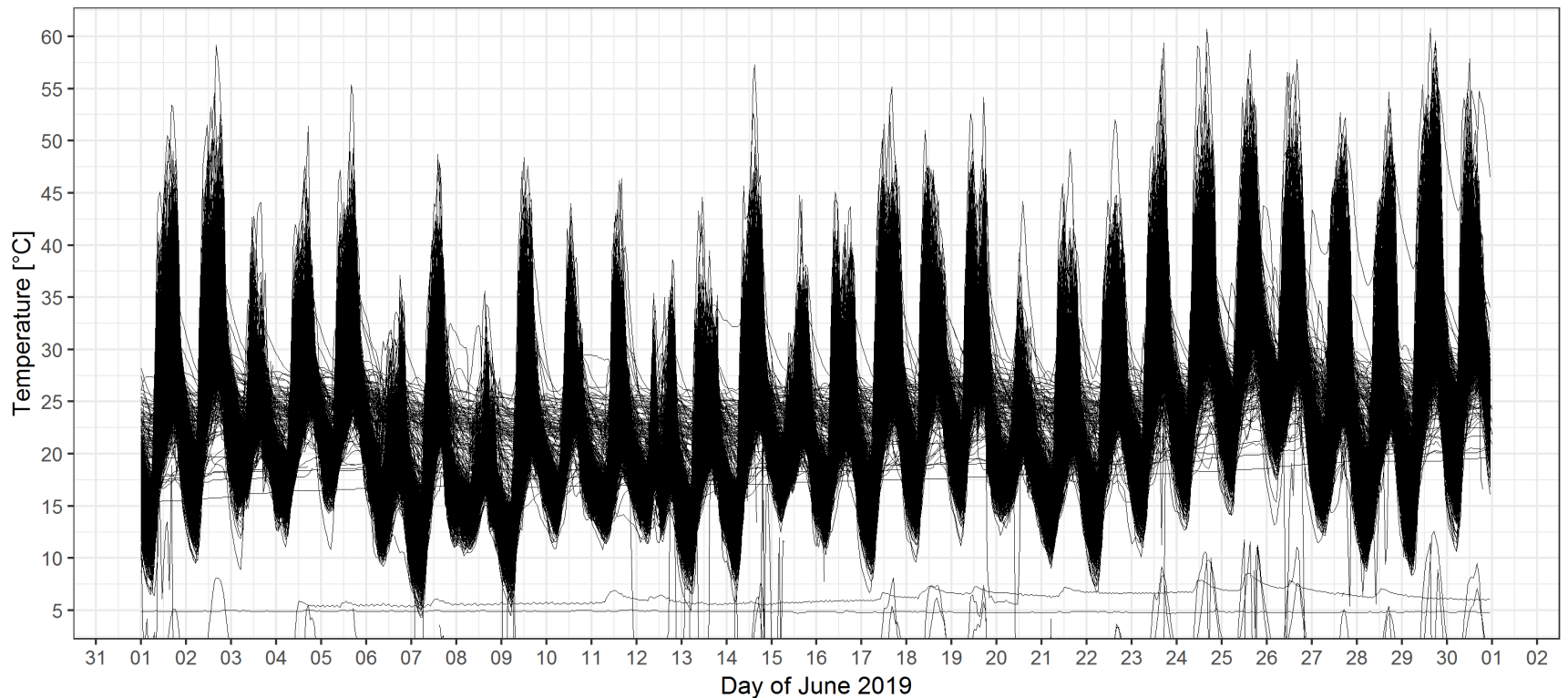
Qualitätsprüfung



Aus: Napoly, A.; Grassmann, T.; Meier, F.; Fenner, D. (2018): Development and Application of Statistically-based Quality Control for Crowdsourced Air Temperature Data. In: Frontiers in Earth Science 6:118. <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00118>.

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

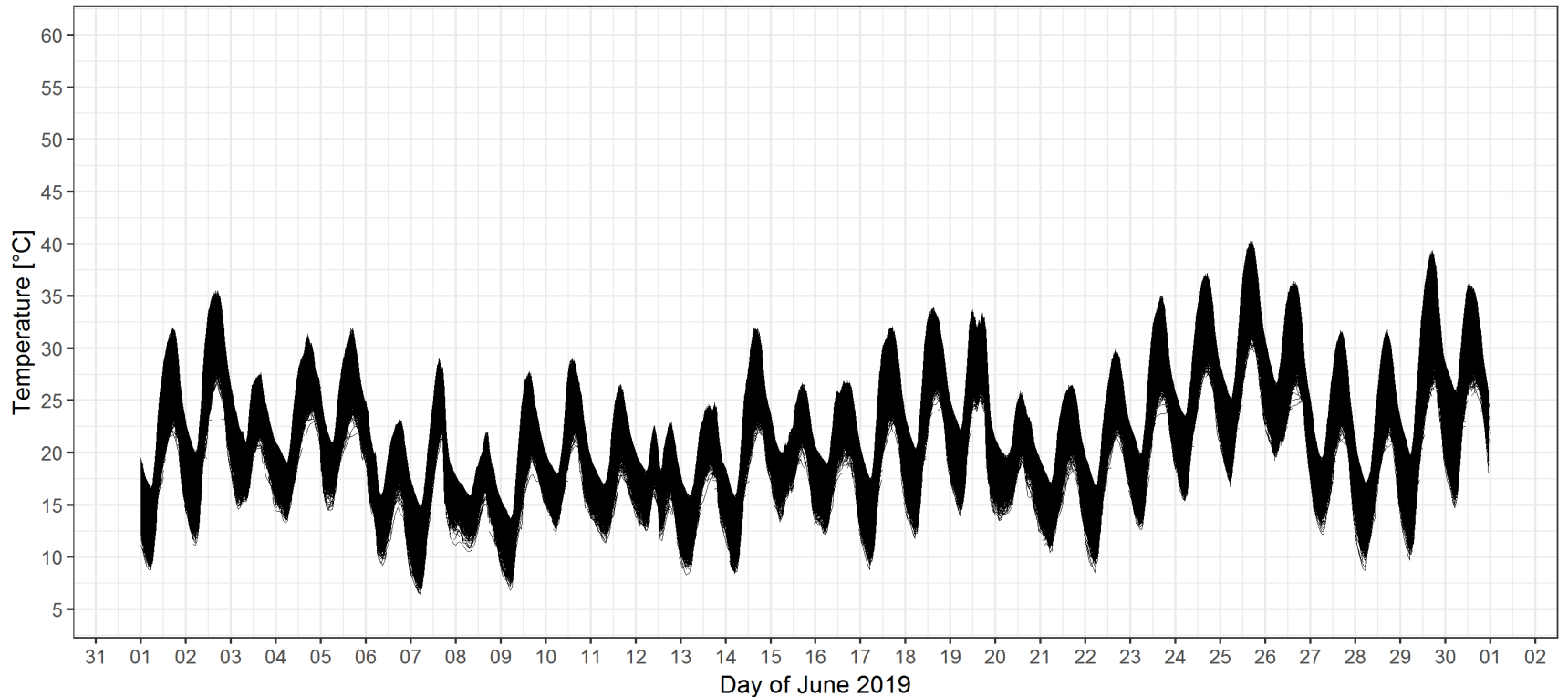
Ungefilterte Rohdaten



Downloaded using a custom made python-script

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

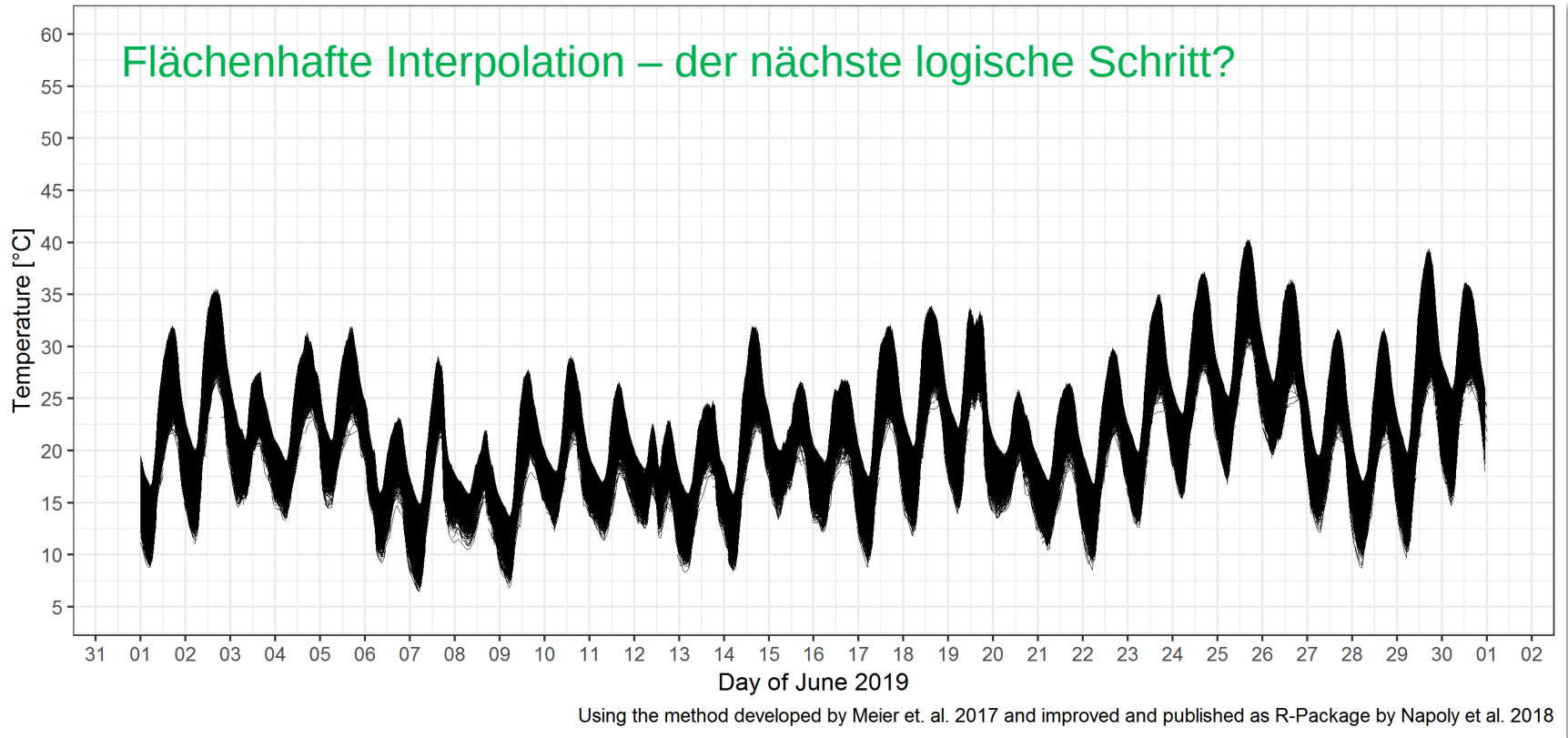
Gefilterte Daten



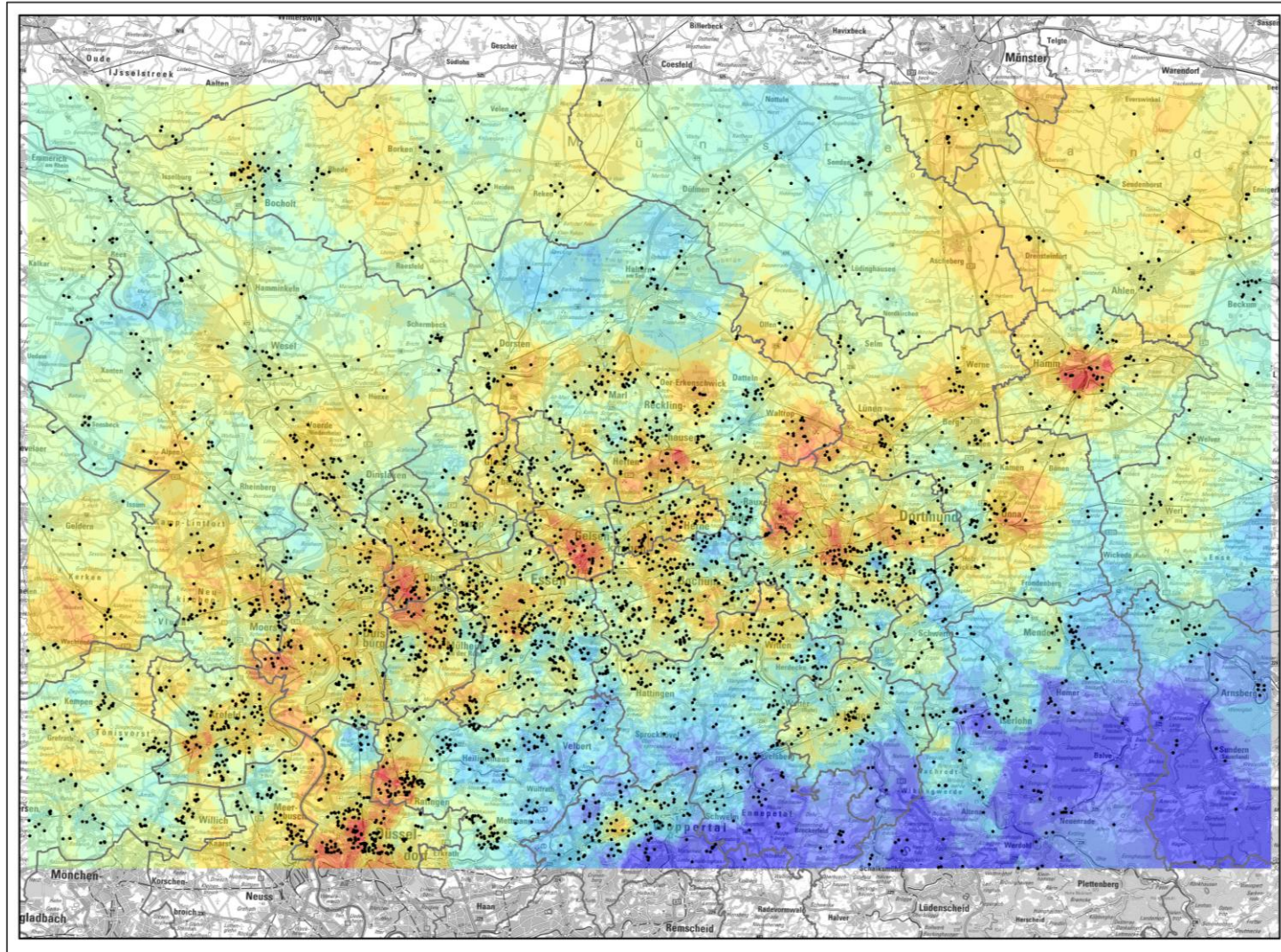
Using the method developed by Meier et. al. 2017 and improved and published as R-Package by Napoly et al. 2018

Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

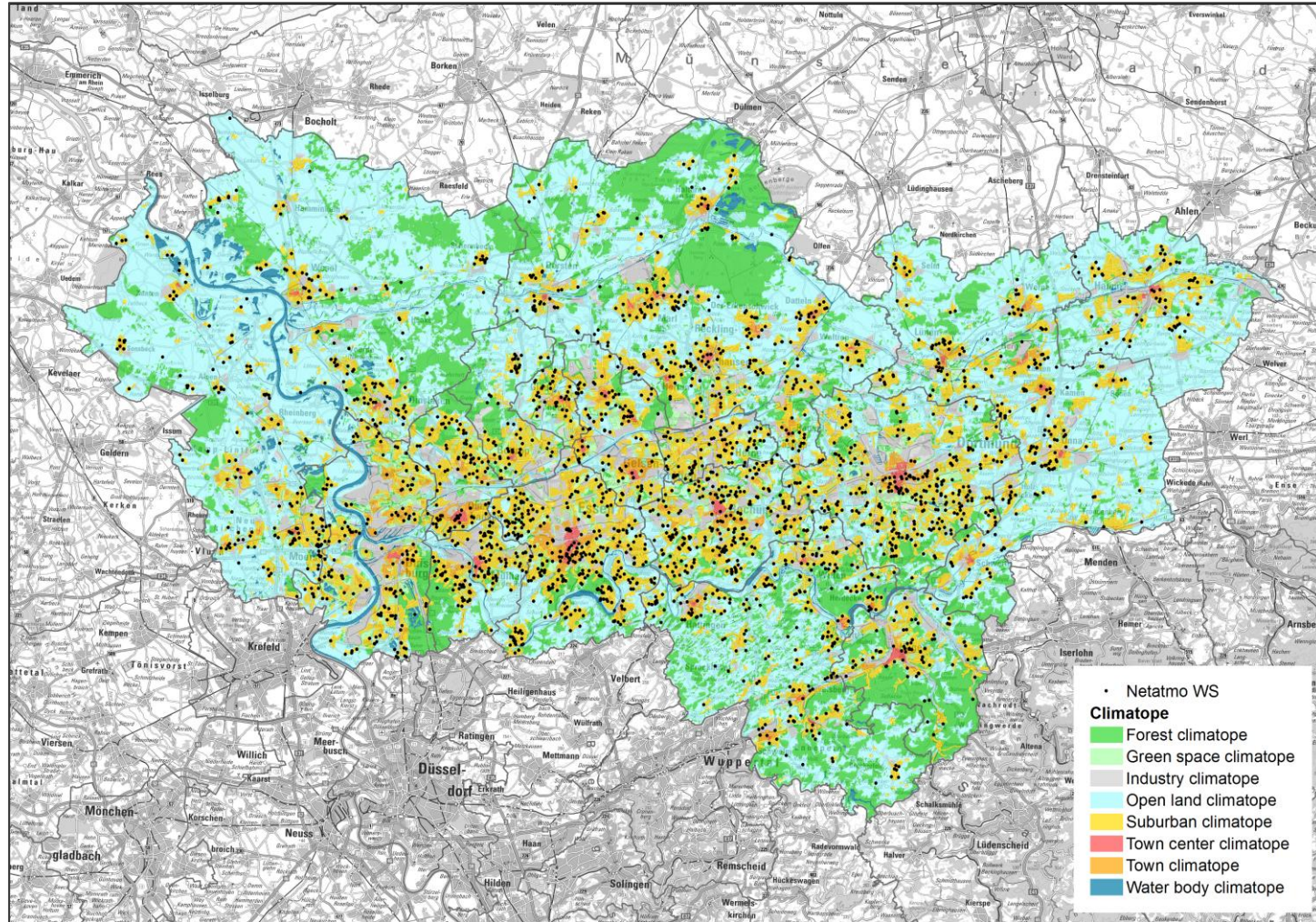
Gefilterte Daten



Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum



Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum



Der Einsatz von Citizen Weather Stations im urbanen Raum

Fazit

- CWS-Daten können wertvolle Informationen liefern.
- Die Rohdaten müssen gefiltert werden.
- Die Ergebnisse flächenhafter Interpolationen müssen kritisch geprüft werden (ungleichmäßige Verteilung in den Klimatopen).
- Eine Kombination mit „klassischen“ Messstationen und weiteren Datenquellen ist ideal.

Fragen?