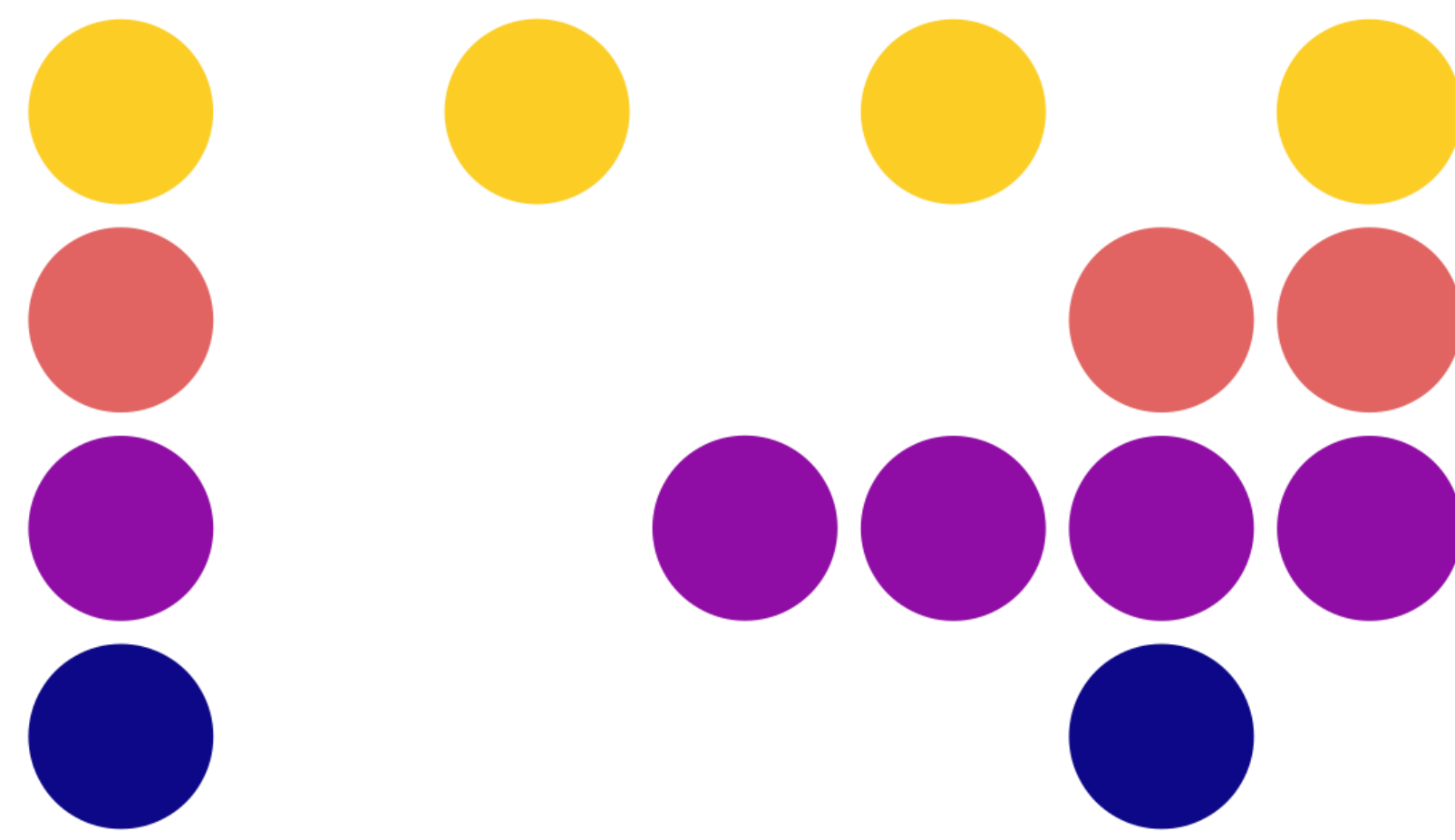
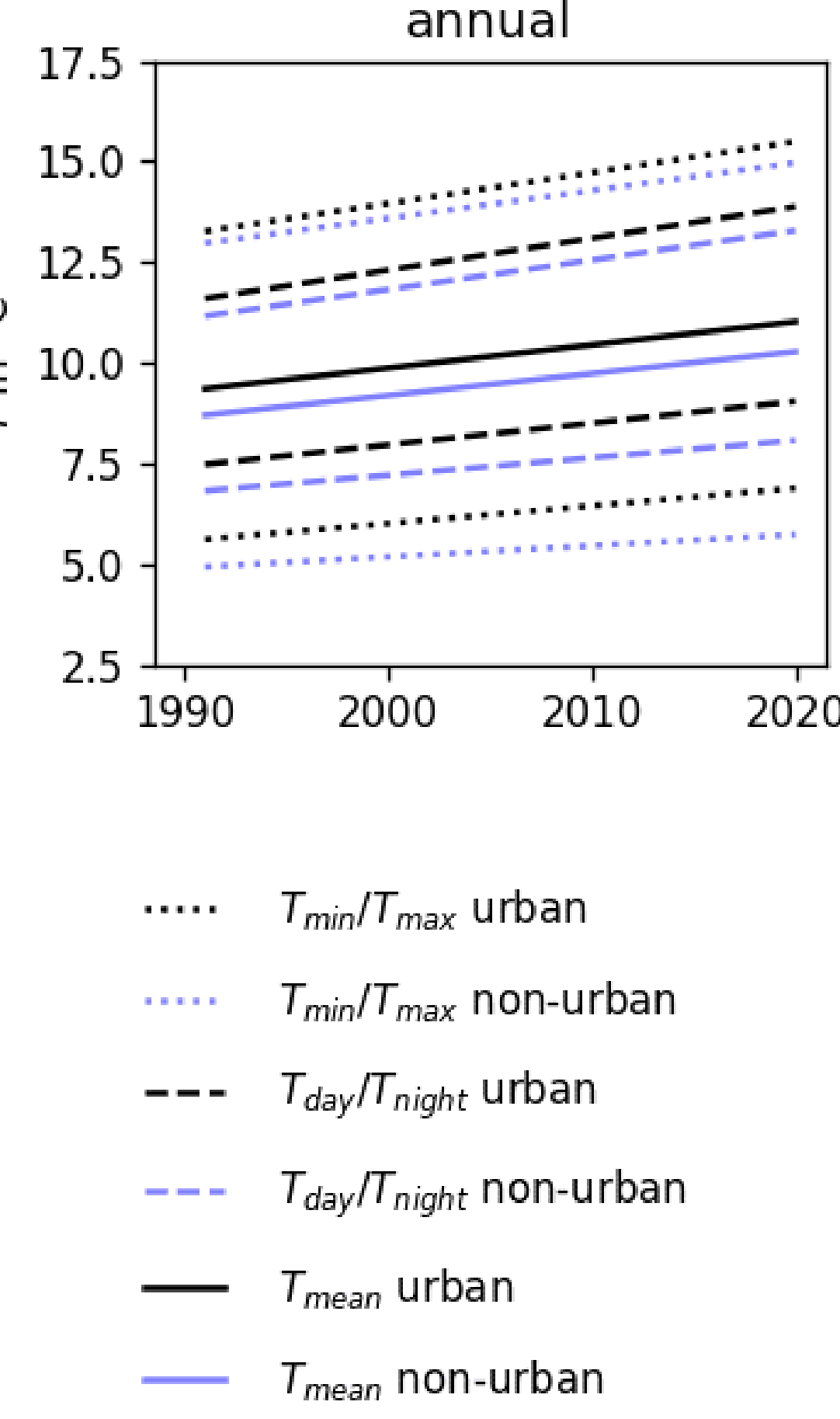
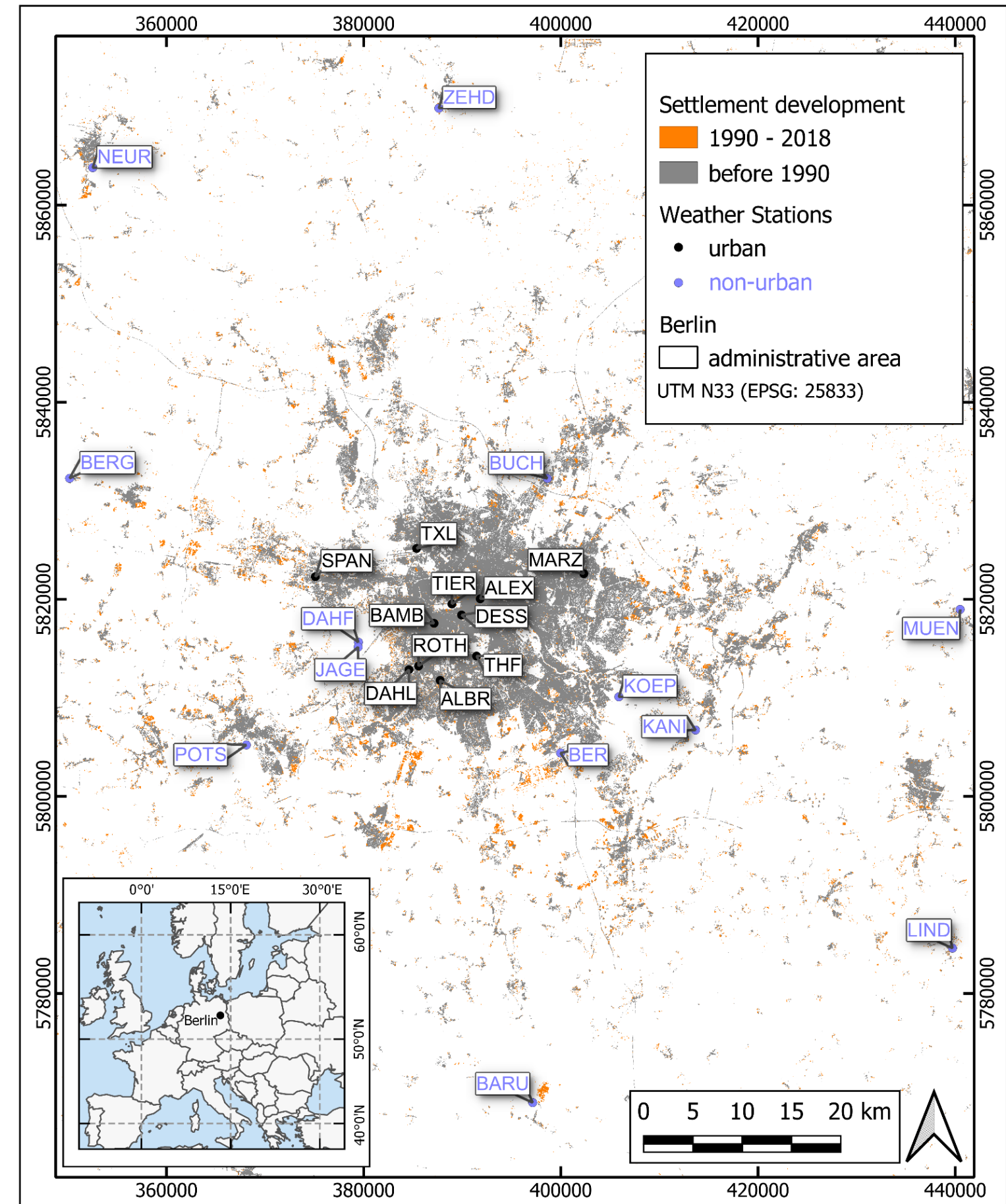


Urban Climate Observatory Berlin

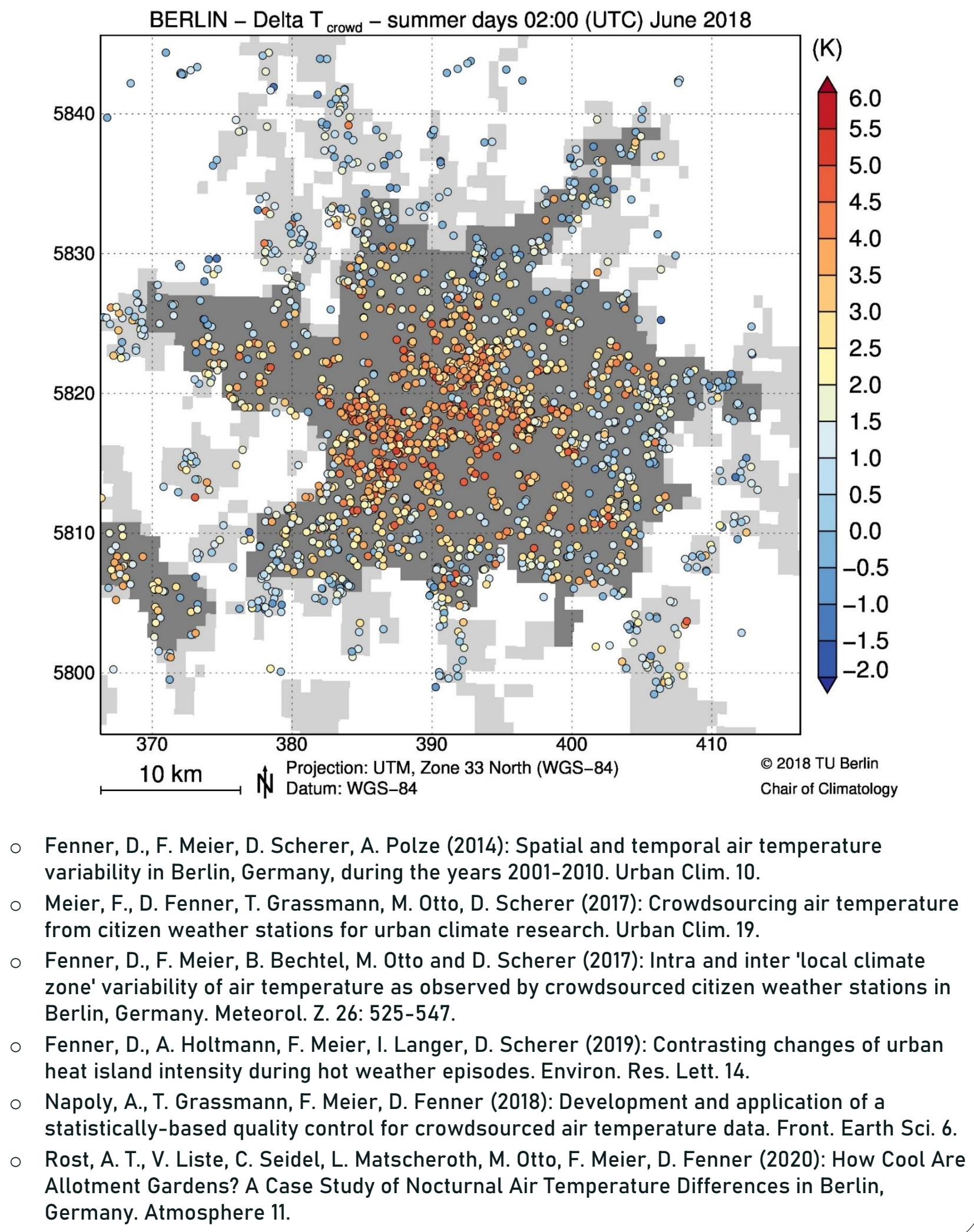


Das Stadtklima-Observatorium (Urban Climate Observatory, UCO) Berlin ist eine langfristige und offene wissenschaftliche Einrichtung. Es dient der skalenübergreifenden und integrativen Forschung zu Wetter, Klima und Luftqualität in Berlin und Umland. Langzeitbeobachtungen der Stadtatmosphäre an verschiedenen Standorten ermöglichen Untersuchungen zu den Wechselwirkungen von atmosphärischen Prozessen und Stadtstruktur sowie zur Klimavariabilität und Klimaänderungen. Es umfasst die folgende Komponenten:

Stadtklima-Messnetz (Urban Climate Observation Network, UCON)



Das UCON liefert bodennahe Messungen atmosphärischer Größen (Lufttemperatur, relative Feuchte, Luftdruck, Globalstrahlung, Wind, Niederschlag) in der urbanen Hindernisschicht (Urban Canopy Layer, UCL). Seit 1990 werden dafür Automatische Wetterstationen (AWS) eingesetzt. Unter Einbezug der DWD Stationen sind somit erstmalig dezidierte Analysen einer 30-jährigen Normalperiode möglich (siehe Abbildungen links). Seit 2015 werden systematisch Daten von privaten Netatmo-Wetterstationen in Berlin und Umland gesammelt (Crowdsourcing). Die rechte Abbildung zeigt für 1936 dieser Crowd Weather Stations (CWS) die mittlere Differenz der Lufttemperatur zum 25%-Perzentil aller ruralen CWS. Eigens entwickelte Methoden der Qualitätssicherung ermöglichen neue Ansätze zur Erforschung des Stadtklimas mit Hilfe von CWS. Weitere 80-100 Wetterstationen, u.a. zur Erfassung des Niederschlags, werden temporär im Rahmen des Bürgerwissenschaften Projektes OpenUCO insbesondere in Kleingartenanlagen installiert (www.openuco.berlin).

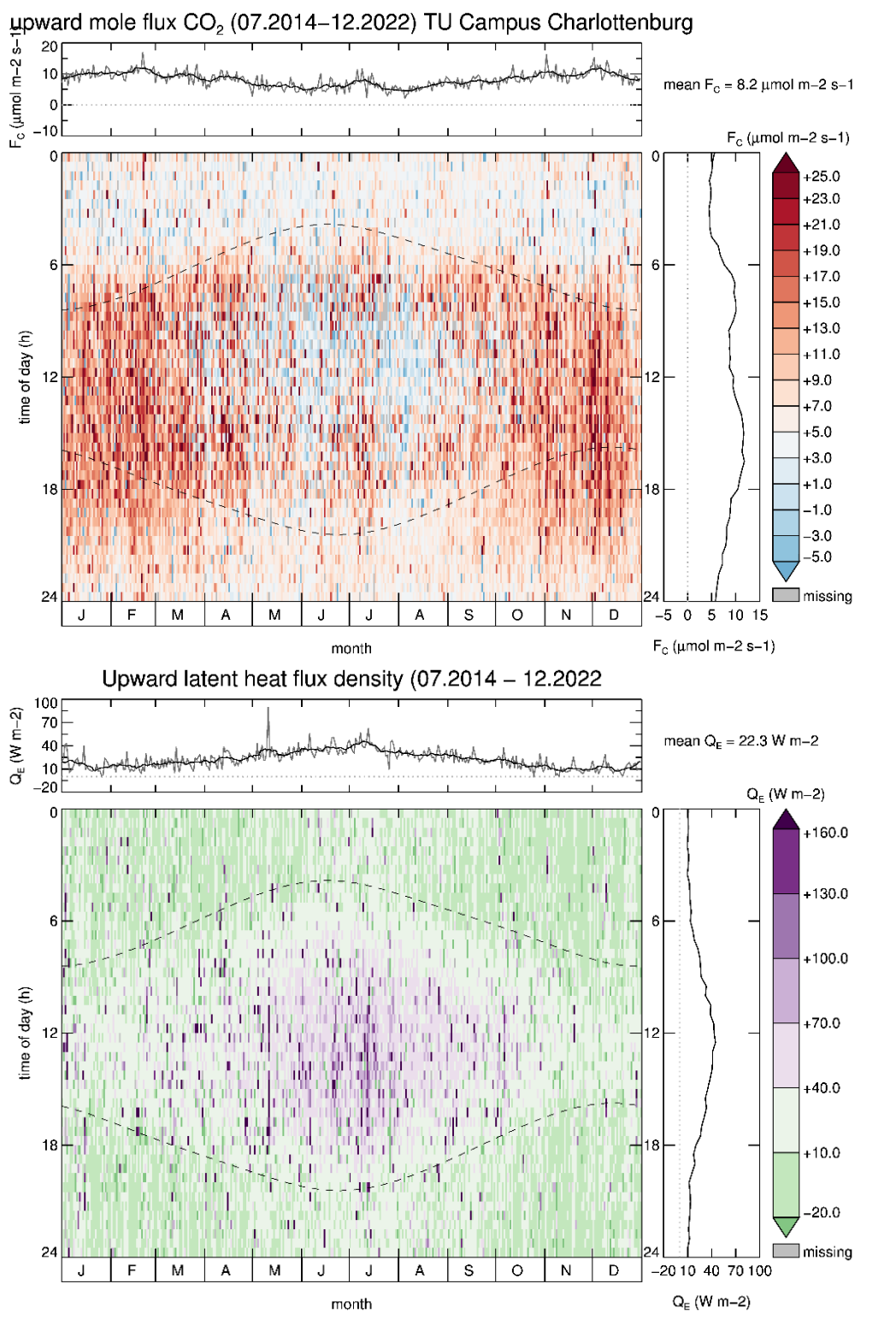
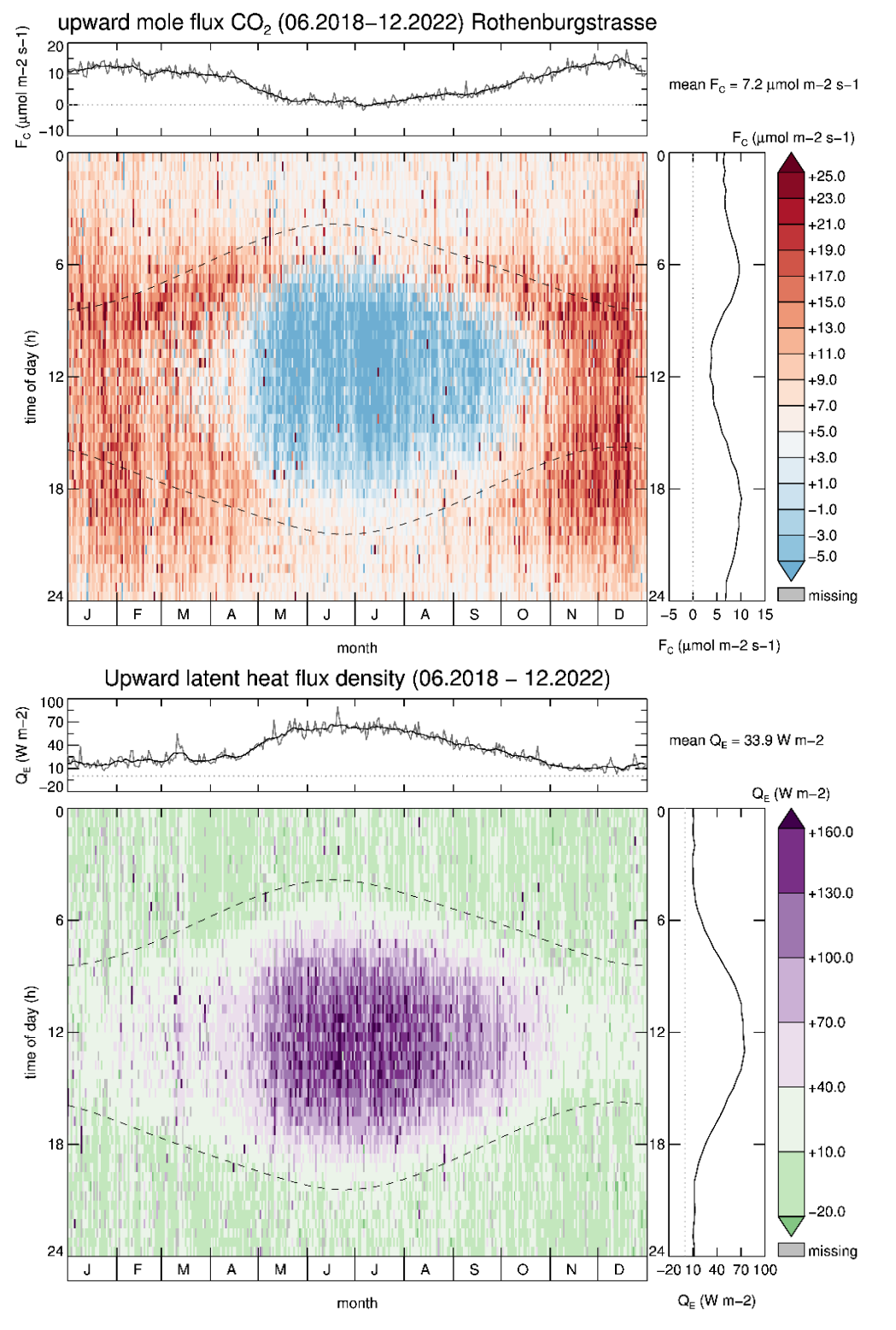


Meteorologische Messtürme in der Stadt

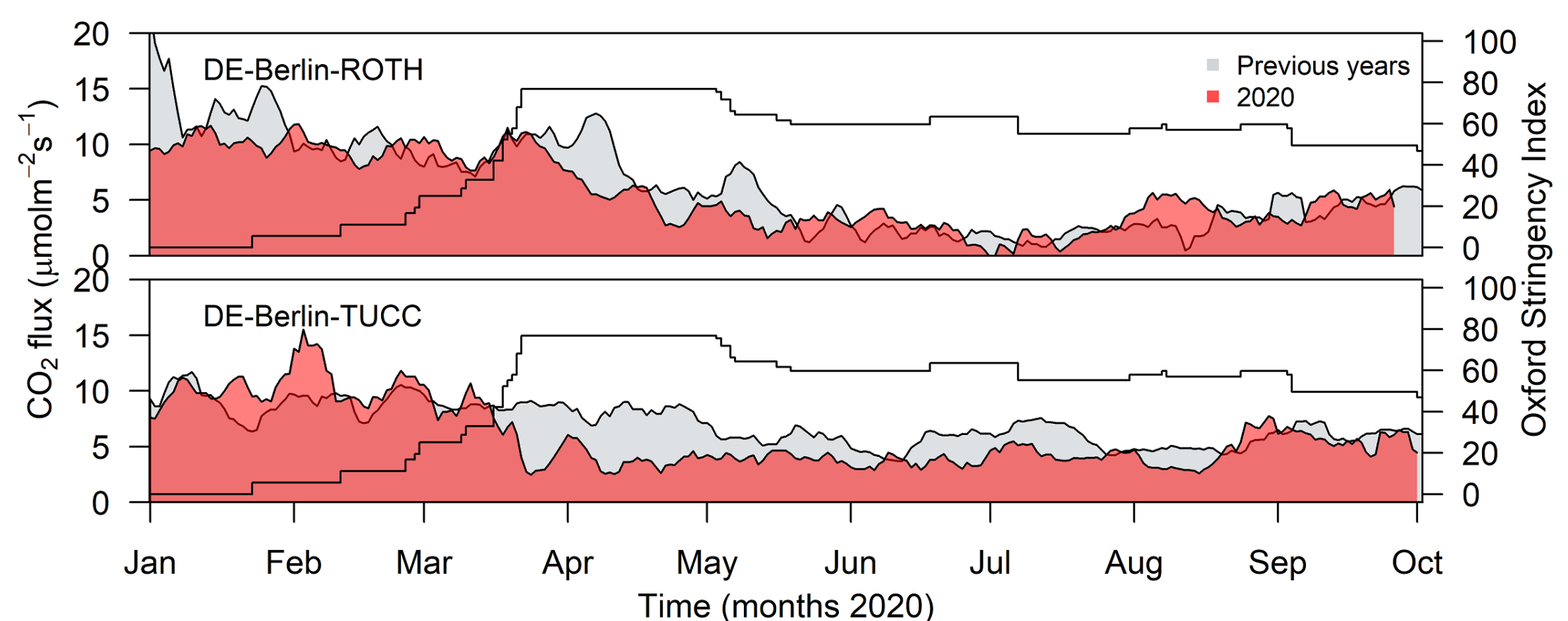
Die Messtürme ermöglichen die lokalskalige Quantifizierung des turbulenten Austausches von fühlbarer Wärme, Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid. Dafür werden Eddy-Kovarianz Messsysteme in verschiedenen Höhen eingesetzt. Strahlungssensoren erfassen die kurz- und langwelligen Strahlungsflüsse. Zudem sind Vertikalprofile der Lufttemperatur und relativen Feuchte installiert. Die UCO Berlin Station Rothenburgstrasse (ROTH) ist Teil der europäischen Forschungsinfrastruktur ICOS (Integrated Carbon Observation System).



ROTH Tower 40 m



TUCC Tower 10 m



Direkt gemessene lokale CO₂-Emissionen im Jahr 2020 im Vergleich zu den Durchschnittswerten der Vorjahre und in Abhängigkeit zur Strenge des Lockdowns (Oxford Stringency Index). Am Standort TU-Campus Charlottenburg (TUCC) wurden während des Lockdown im Frühjahr 2020 bis zu 40 % weniger CO₂-Emissionen gemessen.

- Nicolini, G., Antonella, G., Carotenuto, F., Christen, A., Ciais, P., Feigenwinter, C., Gioli, B., Stagakis, S., Velasco, E., Vogt, R., Ward, H. C., Barlow, Chrysoulakis, N., Duce, P., Graus, M., Helfter, C., Heusinkveld, B., Jörvi, L., Karl, T., Marras, S., Masson, V., Matthews, B., Meier, F., Nemitz, E., Sabbatini, S., Scherer, D., Schum, H., Sirca, C., Steeneveld, G.-J., Vagnoli, C., Wang, Y., Zalaei, A., Zheng, B., Papale, D. (2022): Direct observations of CO₂ emission reductions due to COVID-19 lockdown across European urban districts. Science of The Total Environment 830. DOI:10.1016/j.scitotenv.2022.154662
- Straaten, A., Meier, F., Scherer, D., Weber, S. (2022): Significant reduction of ultrafine particle emission fluxes to the urban atmosphere during the COVID-19 lockdown. Science of The Total Environment 848, Part 4. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.156516
- Vutova, S., Meier, F., Rocha, A. D., Quanz, J., Nouri, H., Kleinschmit, B. (2021): Modeling urban evapotranspiration using remote sensing, flux footprints, and artificial intelligence. Science of The Total Environment. 786 (2021) 147293. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.147293

Bodengestützte Fernerkundung der Urbanen Grenzschicht (Urban Boundary Layer, UBL)

Vertikale und horizontale Profile der Windgeschwindigkeit, -richtung und Turbulenz können im UBL mit Doppler LiDAR Systemen (Halo Photonics, Stream Line XR) erfasst werden.

Ein Mikrowellenradiometer (RPG, HATPRO-G5) liefert vertikale Profile der Lufttemperatur und absoluten Feuchte bis 10 km Höhe.

Wolkenhöhe, Bedeckungsgrad und Aerosolschichten werden mit Ceilometern (Lufft, CHM 15k) am Standort Grunewald und TUB Campus Charlottenburg erfasst und gehören zum E-Profile Netzwerks von EUMETNET (<https://e-profile.eu>). Seit Ende 2022 ist ein X-Band Doppler-Wetterradar mit Dual-Polarisation (GAMIC, GMWR-25-DP) in Betrieb zur Erforschung des Niederschlags im Radius von 100 km.



Ceilometer (TUCC)



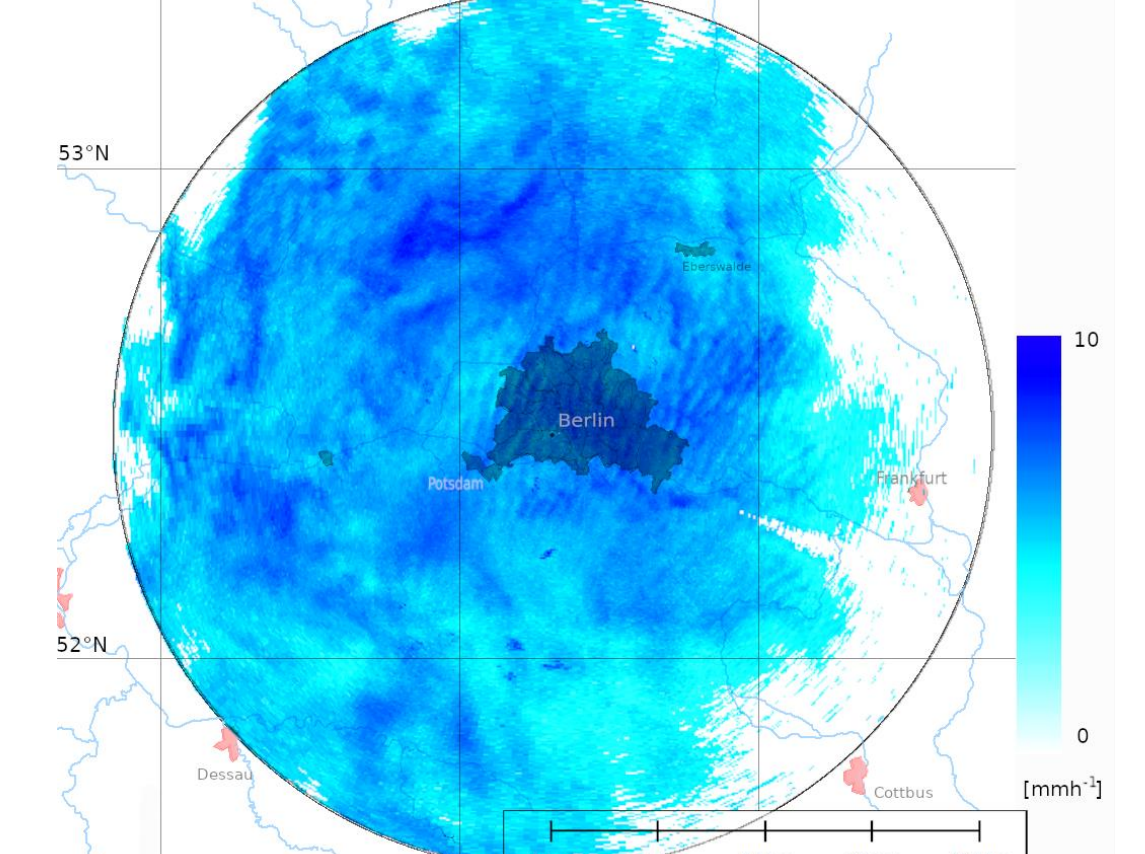
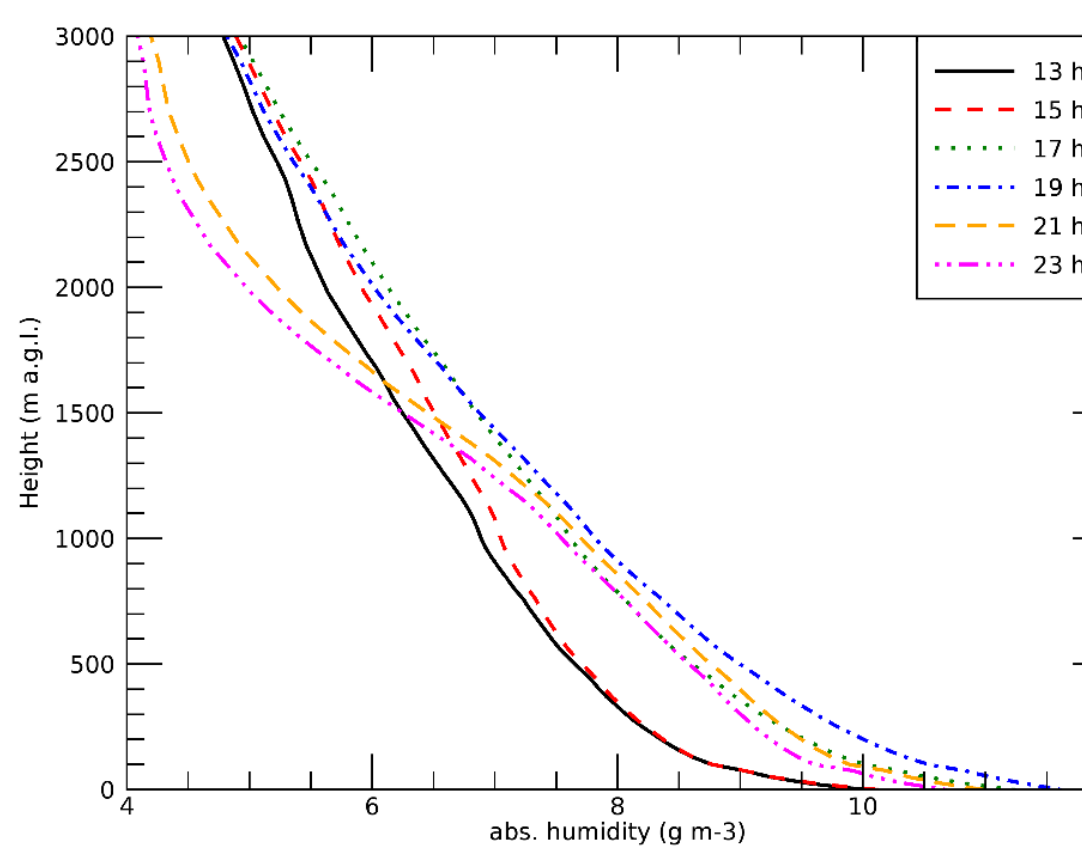
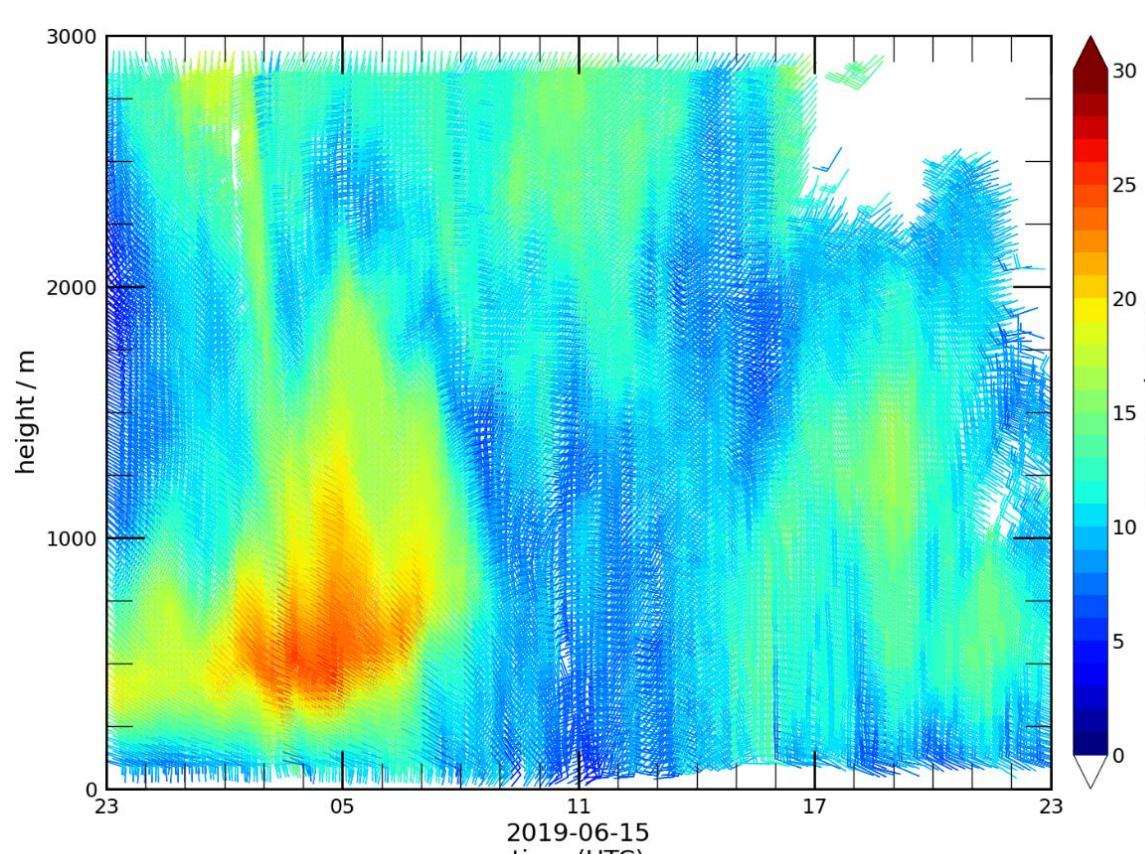
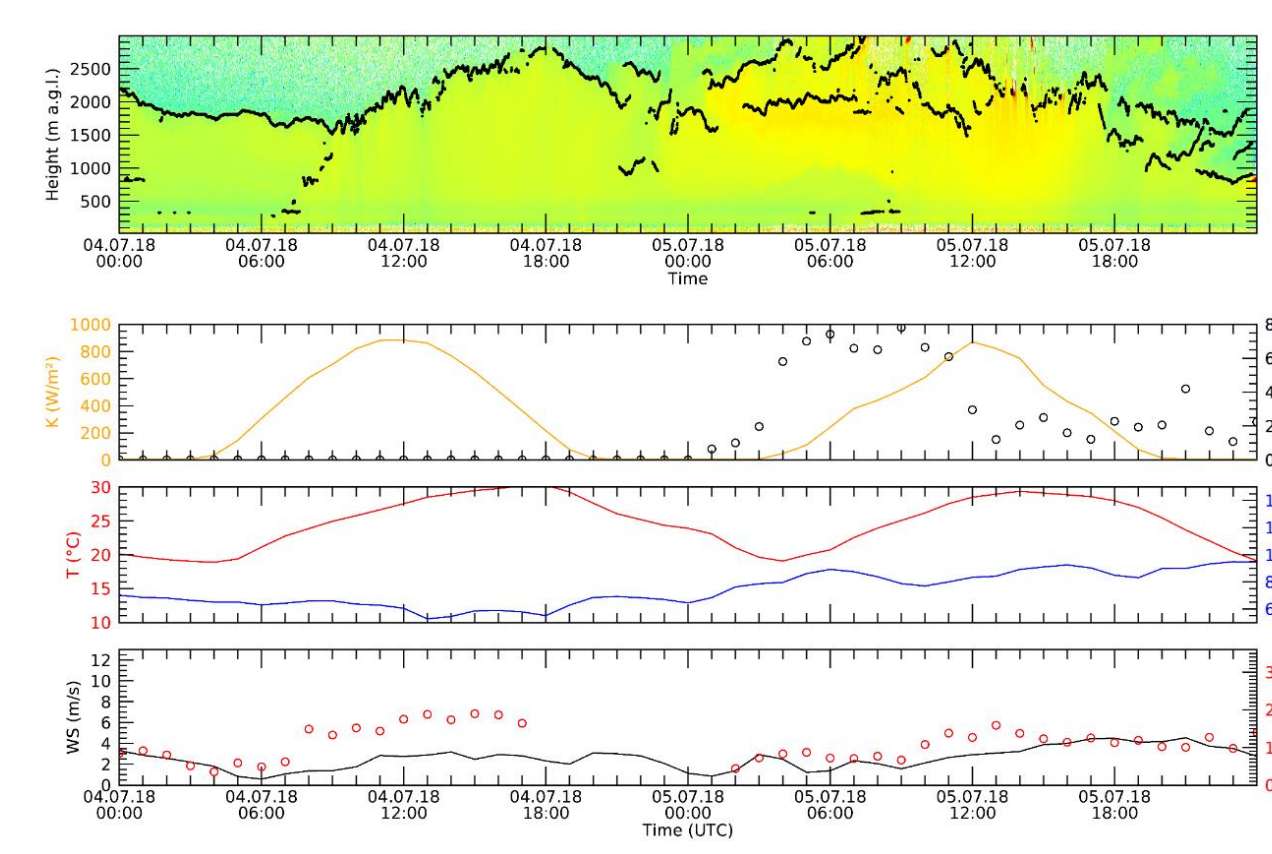
Wind-LiDAR (TUCC)



Mikrowellenradiometer (TUCC)



X-Band Wetterradar



Fred Meier, Dieter Scherer, Achim Holtmann, Ute Fehrenbach, Marco Otto (Fachgebiet Klimatologie, Institut für Ökologie, Technische Universität Berlin) in Kooperation mit Daniel Fenner (Universität Freiburg, Professur für Umweltmeteorologie), Rütger Rollenbeck (Fellow Berlin University Alliance), Henning Rust und Uwe Ulbrich (Institut für Meteorologie, Freie Universität Berlin). Kontakt: fred.meier@tu-berlin.de Webseite: www.uco.berlin

