

TP 3: Stadtbäume im Klimawandel

Baumlabor in München

Astrid Moser, Mohammad Rahman, Stephan Pauleit, Hans Pretzsch, Thomas Rötzer

Einleitung und Fragestellung

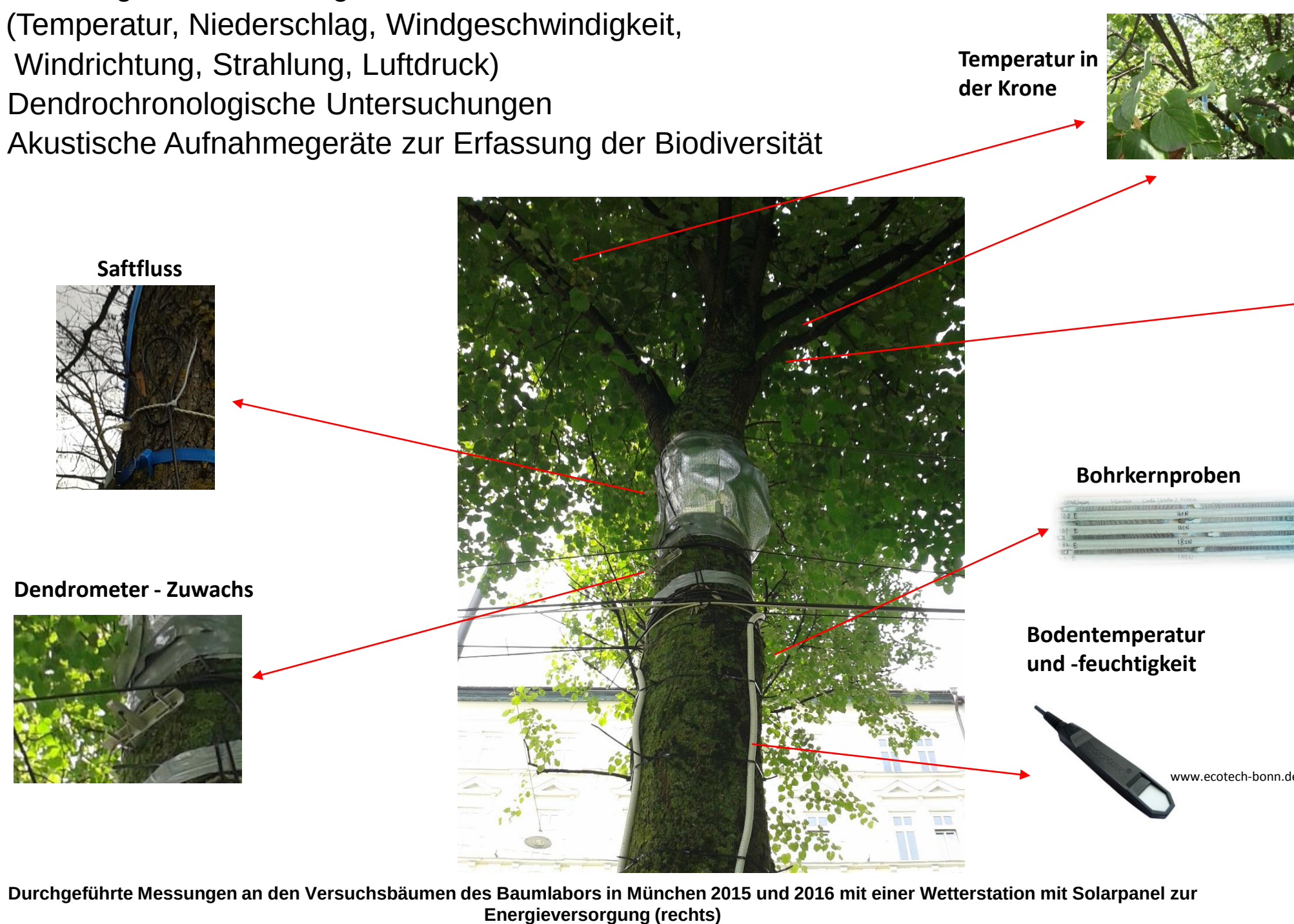
Stadtbäume beeinflussen das Mikroklima einer Stadt durch Kühlung, Beschattung, Abfluss-, Wind- und Lärminderung. Die Qualität und Quantität dieser Leistungen, insbesondere der Kühlungsleistung wurden jedoch bisher nur in wenigen Studien für einzelne Baumarten und Städte untersucht. Auch werden Bäume von ihrer Umgebung maßgeblich beeinflusst: Die Wuchsbedingungen in der Stadt sind aufgrund hoher Temperaturen, geringer Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie begrenztem Wuchsraum für Bäume oftmals negativ für Vitalität, Wachstum und Lebenserwartung. Um die Einflüsse von Wuchsbedingungen und Artenwahl auf Wachstum und Leistungen von Stadtbäumen zu untersuchen, wurden Baumlabor in München eingerichtet (2015 Pariser Platz und Bordeaux Platz und 2016 Riem). 2015 wurde das Wachstum von Winterlinden an einem stark versiegelten Platz und einem offeneren, grüneren Platz untersucht und die Einflüsse der Umgebungsbedingungen auf das Baumwachstum analysiert. Seit 2016 werden an zwei Plätzen in München-Riem das Wachstum von Winterlinden und Robinien miteinander verglichen.

Material und Methoden

An zwei Plätzen mit jeweils fünf Winterlinden (2015) und an zwei Plots mit jeweils 10 Winterlinden und 10 Robinien (2016) wurden das Zuwachsverhalten und die Reaktion auf meteorologische Einflüsse gemessen.

Verwendet wurden:

- Dendrometer, welche hochaufgelöste Wachstumsdaten messen
- Saftflussmessungen
- Messung der meteorologischen Einflüsse an den Plätzen (Temperatur, Niederschlag, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Strahlung, Luftdruck)
- Dendrochronologische Untersuchungen
- Akustische Aufnahmegeräte zur Erfassung der Biodiversität



Biodiversität (2016)



Wetterstation



Besprechung



Ergebnisse

Die Wuchsbedingungen am Standort und die Artenwahl haben einen signifikanten Einfluss auf das Baumwachstum. Sowohl 2015 als auch 2016 wurden deutliche Unterschiede im Wachstum gefunden. So war 2015 das Wachstum der Winterlinden beeinflusst von einem extremen Trockenjahr, wobei Bäume auf dem stark versiegelten Pariser Platz deutliche Wachstumseinbußen zeigten, während Winterlinden auf dem offeneren, wenig versiegelten Bordeaux Platz das Trockenjahr besser verkrafteten (a).

Zu Beginn des Jahres 2016 wiesen die Robinien gegenüber Winterlinden ein stärkeres Wachstum auf, eine kurze Trockenperiode führte jedoch zu einem deutlichen Einbruch. Jedoch erholten sich die Robinien schnell wieder, während die Winterlinden auf einem konstant niedrigerem Niveau blieben (b).

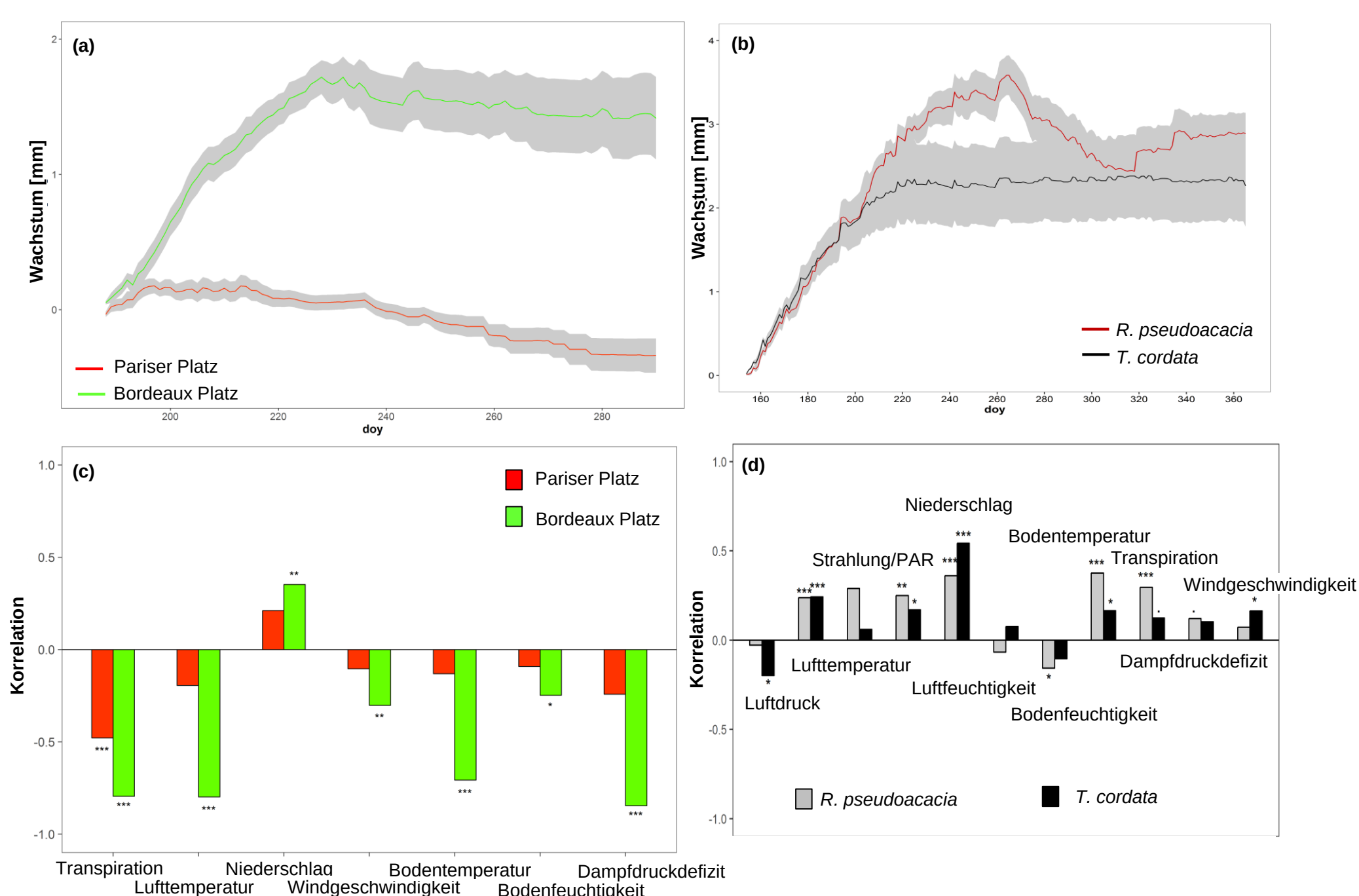
Das Wachstum war in beiden Jahren eng mit den meteorologischen Bedingungen an den Standorten verknüpft. So wurden in dem Trockenjahr 2015 vermehrt negative Einflüsse der Umgebungsparameter auf das Wachstum festgestellt, während 2016 hauptsächlich positive Korrelationen mit dem Wachstum gefunden wurden (c und d).

Diskussion und Ausblick

Erste Ergebnisse des Baumlabs zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen der Kühlungsleistung von Bäumen, ihrem Wachstum und den mikro-meteorologischen Bedingungen am Standort. Die Ergebnisse der Studie können zukünftig für die Baumartenwahl und Pflanzungen an schwierigen Standorten hilfreich sein. Weitere Informationen unter: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168192316303975, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132316305091, <http://link.springer.com/article/10.1007/s00484-016-1290-0>

Danksagung

Dank gilt der Humboldt-Stiftung der TU München, dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz sowie dem Baureferat der Stadt München. Ebenso danken die Autoren Alexander Hellwig, Ekaterina Syvcheva, Chao Xu, Teresa Zölch, Claudia Chreptun, Martin Alexander Honold, Chi Zhang, Anna Brähler, Jens Dahlhausen und Peter Biber.



TP 3: Stadtbäume im Klimawandel

Wachstum und Leistungen von häufigen Stadtbaumarten in Bayern

Astrid Moser, Thomas Rötzer, Stephan Pauleit, Hans Pretzsch

Einleitung

Die Stadt ist aufgrund vielfältiger Einflüsse wie des Wärmeinseleffekts und des Klimawandels ein belastender Lebensraum für Menschen und Natur. Stadtbäume stellen ein Mittel zur Verbesserung der Lebensqualität und des urbanen Lebensraumes dar. Im Fokus sind insbesondere die Abkühlungswirkung, Beschattung, Verbesserung der Luftqualität, Kohlenstoffbindung, Ästhetik und Erhöhung der Biodiversität durch Stadtbäume. Aufgrund wachstumseinschränkender Faktoren der städtischen Umgebung wie Hitze und verminderte Wasser-, Nährstoff- und Wuchsraumverfügbarkeit zeigen Stadtbäume ein anderes Wuchsverhalten als Forstbäume. Oftmals ist die Vitalität, das Wachstum und die Lebenserwartung von Stadtbäumen deutlich geringer verglichen mit Waldbäumen. Die Leistungen von Stadtbäumen sind jedoch eng mit deren Wachstum, Vitalität, Alter und der Baumart verknüpft. Das Projekt „Stadtbäume im Klimawandel“ untersucht drei unterschiedliche Stadtbaumarten in mehreren Städten Bayerns, um das Wuchsverhalten dieser Arten an verschiedenen Stadtraumtypen über das Alter abzubilden. Darauf basierend werden die Leistungen Kohlenstoffbindung, Beschattung und Abkühlungswirkung berechnet, um zu zeigen, welchen Effekt Stadtbäume auf das Stadtklima haben. Dies wird auch unter veränderten Klimabedingungen modelliert, um zukünftiges Wuchsverhalten und Leistungen von Stadtbäumen abschätzen zu können.

Methodik

Pro Art wurde in jeder Stadt eine Stichprobe an Bäumen mit klassischen Methoden vermessen. So wurden der Brusthöhendurchmesser des Stammes auf 1,3 m Höhe aufgenommen, ebenso wie die Baumhöhe und der Kronenansatz. Die Kronenausbreitung, die offene Baumscheibe (oberirdisch sichtbarer offener Boden bis zu einer asphaltierten Fläche), benachbarte Bäume und anstehende Gebäude wurden jeweils in acht Himmelsrichtungen (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW) vermessen. Aus den resultierenden Baumstrukturen werden allometrische Wachstumsbeziehungen errechnet, welche die Baumentwicklung wiedergeben. Darauf basierend können mit dem neu entwickelten prozessbasierten Einzelbaummodell CityTree die Umweltleistungen einzelner Bäume und Arten unter gegenwärtigen wie auch unter zukünftigen Klimabedingungen berechnet werden.

Ergebnisse

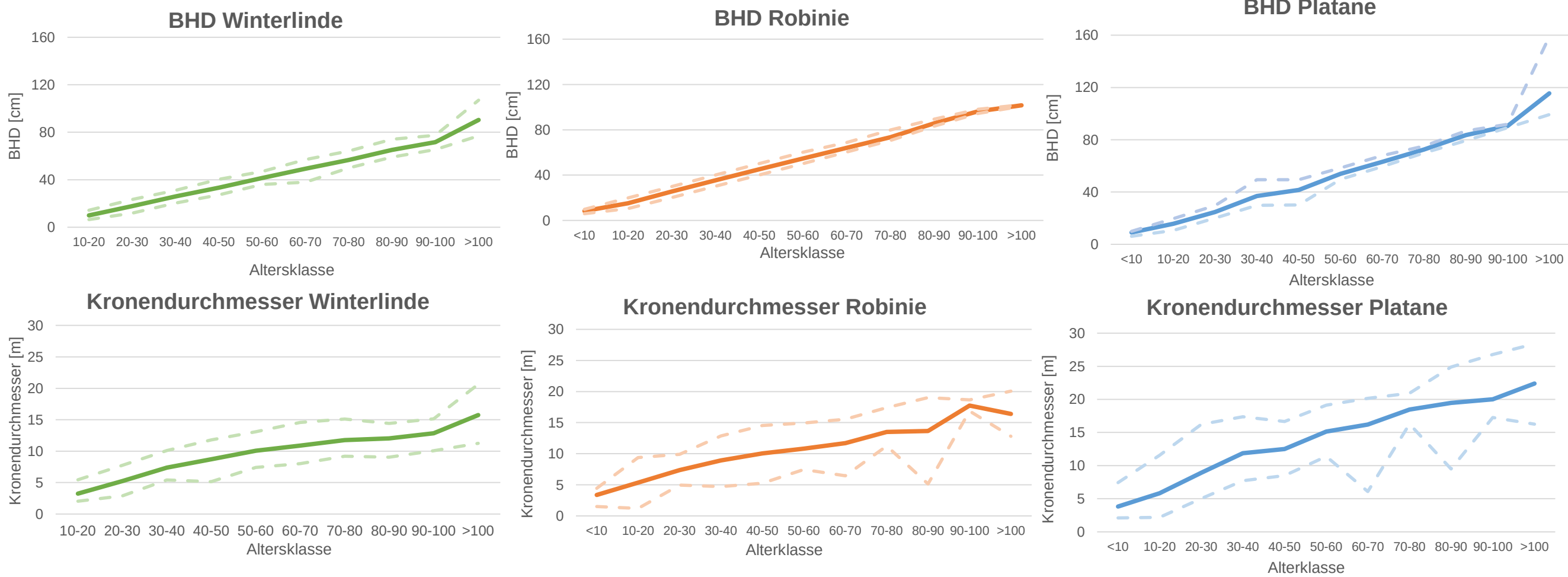
Die Entwicklung von Winterlinde, Robinie und Platane von der Jugend in das hohe Alter sind von ihren Arteigenschaften geprägt. Während die Robinie und die Platane in der Jugend schnell wachsen, ist die Winterlinde durch ein konstantes Wachstum bis in hohes Alter gekennzeichnet. Platanen zeichnen sich durch eine starke Kronenentwicklung aus, während die Robinie als lichtbedürftige Art vermehrt in die Höhenentwicklung investiert. Bei Platane und Robinie konnte jedoch aufgrund der starken Lichtbedürftigkeit eine hohe Streuung im Höhenwachstum beobachtet werden. Mit dem Modell CityTree wurden die Umweltleistungen von Winterlinden und Robinien für die Städte München und Würzburg modelliert. Beispielhaft abgebildet ist die mittlere Verdunstungsleistung der zwei Baumarten in drei Altersklassen. Unabhängig von der Art leisten die Bäume in München mehr als in Würzburg. So können alte Winterlinden in München bis zu 110 m³ Wasser im Jahr verdunsten.

Diskussion und Ausblick

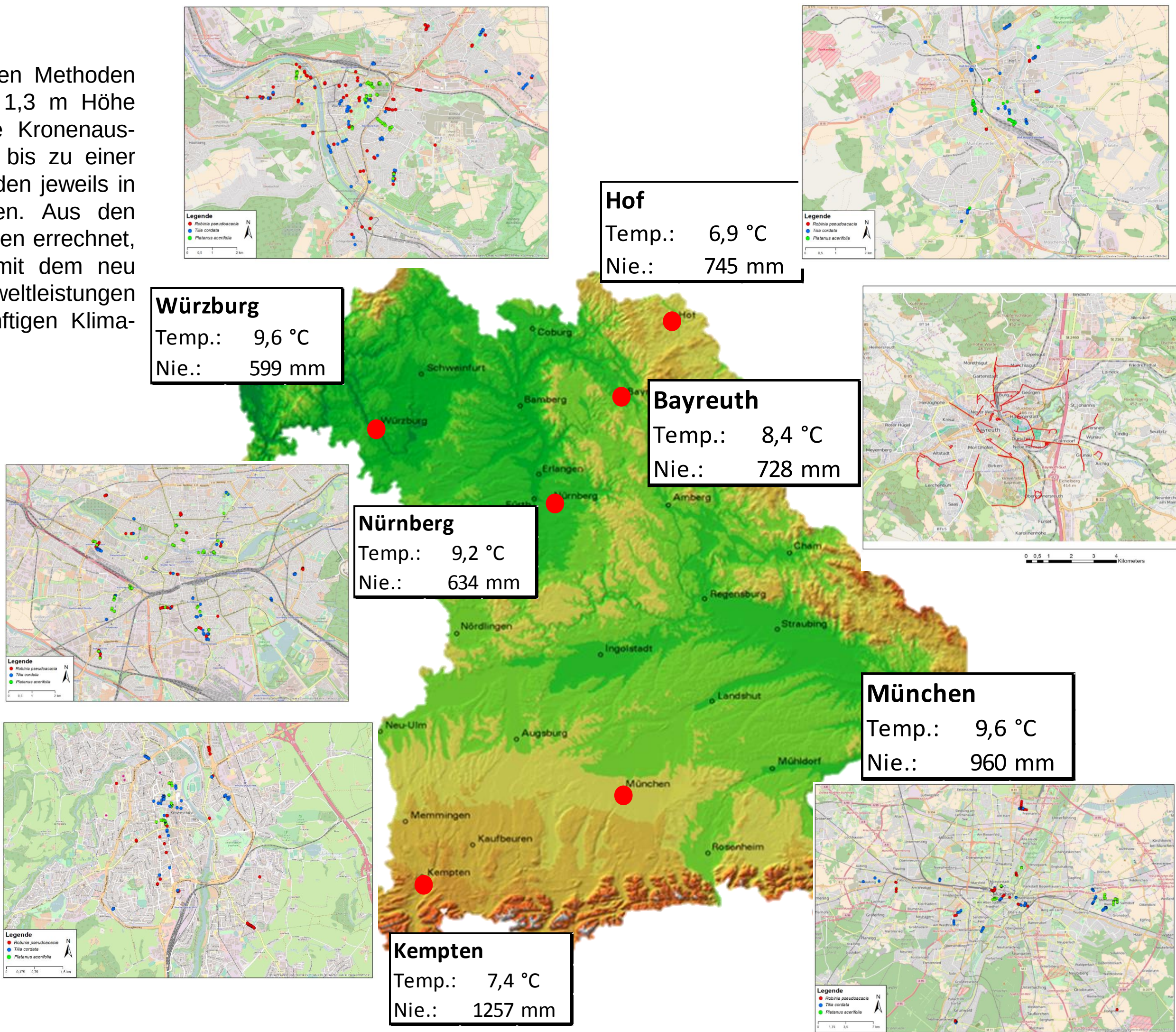
Stadtbäume stellen einen wichtigen Bestandteil einer Stadt dar. Mit diesem Projekt werden erstmals die Wuchs- und Umweltleistungen wichtiger Baumarten für Bayern quantifiziert. So lässt sich zukünftig klar abschätzen, wie sich eine Winterlinde, Robinie oder Platane in Bayern entwickeln und welche Leistungen in Bezug auf Kohlenstoffbindung, Abkühlung und Beschattung diese Bäume in einem bestimmten Alter erbringen können. Weiter werden zukünftig zu erwartende Leistungen unter veränderten Klimaverhältnissen simuliert. Diese Ergebnisse bilden somit einen essentiellen Bestandteil für eine zukünftige Stadtplanung.

Danksagung

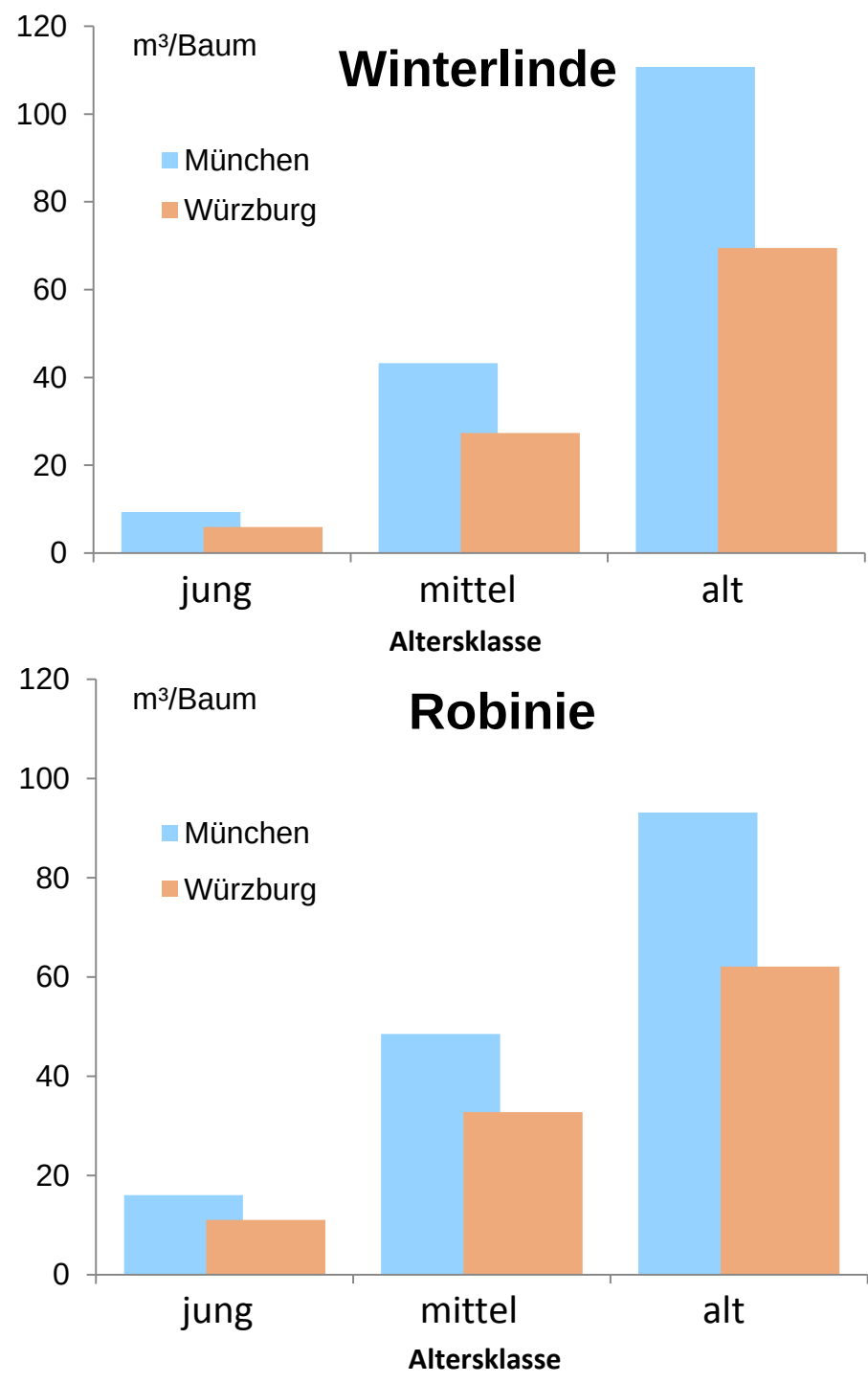
Die Autoren danken dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz sowie dem Baureferat der Stadt München, dem Gartenamt Würzburg, dem Stadtgartenamt Bayreuth, dem Servicebetrieb Öffentlicher Raum Nürnberg, der Stadt Hof und der Stadt Kempten. Weiterer Dank gilt Alexander Hellwig, Claudia Chreptun, Chan Ka Nok, Karin Beer, Julia Mack, Cathrin Cailliau, Johannes Wirsching, Jean Schweig und Widian Mutyasari.



Entwicklung des Stammdurchmessers auf Brusthöhe (BHD) und des Kronendurchmessers von Winterlinde, Robinie und Platane in verschiedenen Altersklassen im Mittel (durchgezogene Linie) sowie die minimalen und maximalen Ausprägungen der Strukturmerkmale (gestrichelte Linien)



Übersichtskarte von Bayern mit den aufgenommenen Robinien, Winterlinden und Platanen in Würzburg, Hof, Bayreuth, München, Kempten und Nürnberg (von oben links nach unten rechts). Kartenquellen: DWD, Bayerische Vermessungsverwaltung



Transpirationsleistungen von Winterlinden und Robinien in München und Würzburg in drei Altersklassen