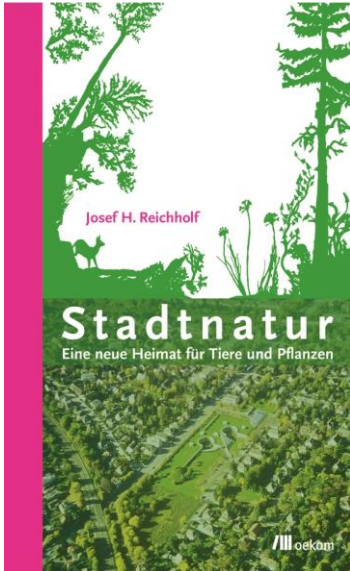

**„Klimaherbst_Lebensraum Stadt“:
... auch Tiere und Pflanzen klimagefährdet!**

Peter Werner

Münchener Zukunftssalon

22. September 2022

Münchener Zukunftssalon



StadtNatur: Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen – Ein Naturführer durch die Stadt. Oekom, München 2007

"Zentrum StadtNatur und Klimaanpassung" der Technischen Universität München (TUM)

In dem Zentrum findet die Rolle der StadtNatur als "grüne Infrastruktur" für Klimaschutz und -anpassung durch die Erbringung von essentiellen Ökosystemdienstleistungen eine besondere Berücksichtigung.

Der Autor Prof. Dr. Josef H. Reichholf war von 1974 bis 2010 Sektionsleiter Ornithologie der Zoologischen Staatssammlung München.



Gliederung

- **Einleitung**
- **Stadtklima und Stadtnatur**
- **Städte und Klimawandel**
- **Stadtnatur und Klimawandel**
- **Schlussfolgerungen**

Einleitung – Urbanisierung Hauptfaktor für Verlust an Biodiversität

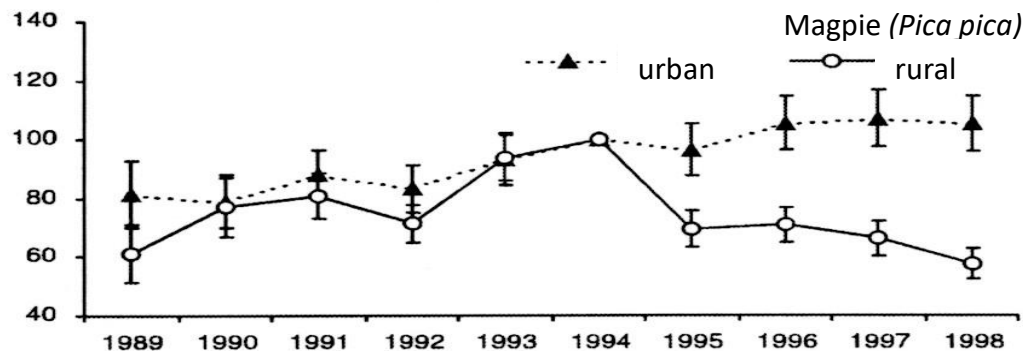
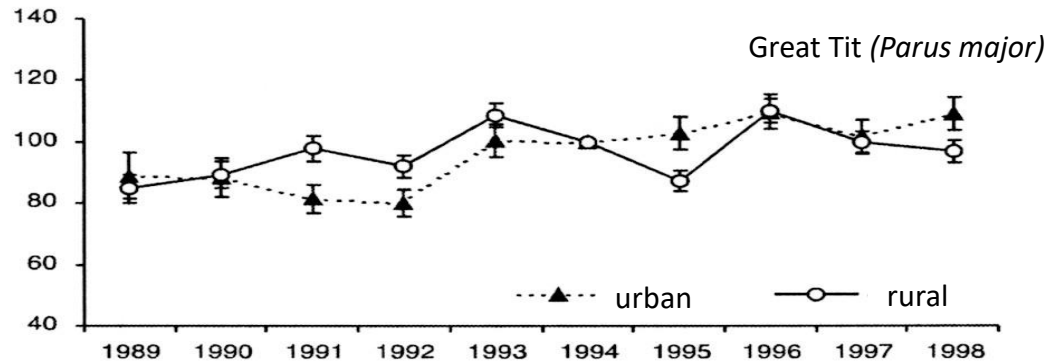
- Städte bedecken weniger als 3 % der Oberfläche unseres Planeten, aber verbrauchen 75 % der Ressourcen und erzeugen 80 % der CO₂-Emissionen.
- Städte sind Quelle der Verbreitung von Arten weltweit, die entweder in allen Städten präsent (z. T. dominant) sind oder als invasive Arten an vielen Orten der Welt die regionale Vielfalt bedrohen, und tragen somit zur biotischen Homogenisierung bei.



Kisumu Harbour, Kenia (Quelle: Wikipedia)

Einleitung – Städte sind Räume hoher biologischer Vielfalt

- „Natur in der Stadt ist keine Natur ‚zweiter Klasse‘. ...Im Gegenteil: ‚StadtNatur‘ ist vielfältiger, weniger bedroht und geringeren Belastungen ausgesetzt.“ (Josef Reichholf 2007)



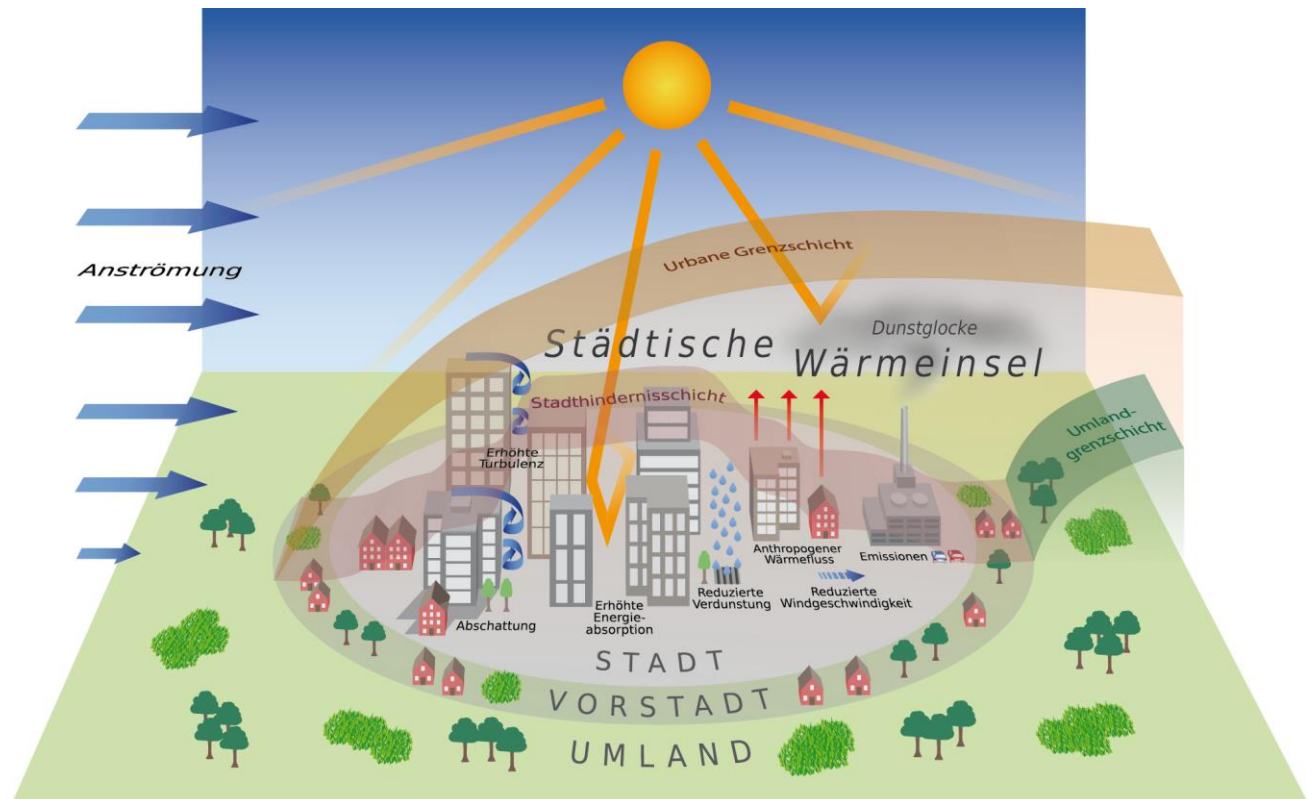
Einleitung – Städte sind Räume hoher biologischer Vielfalt

- „Natur in der Stadt ist keine Natur ‚zweiter Klasse‘. ...Im Gegenteil: ‚Stadtnatur‘ ist vielfältiger, weniger bedroht und geringeren Belastungen ausgesetzt.“ (Josef Reichholf 2007)



Stadtklima

- Die Großstadt nimmt den Klimawandel vorweg.



(Quelle: Deutscher Wetterdienst)

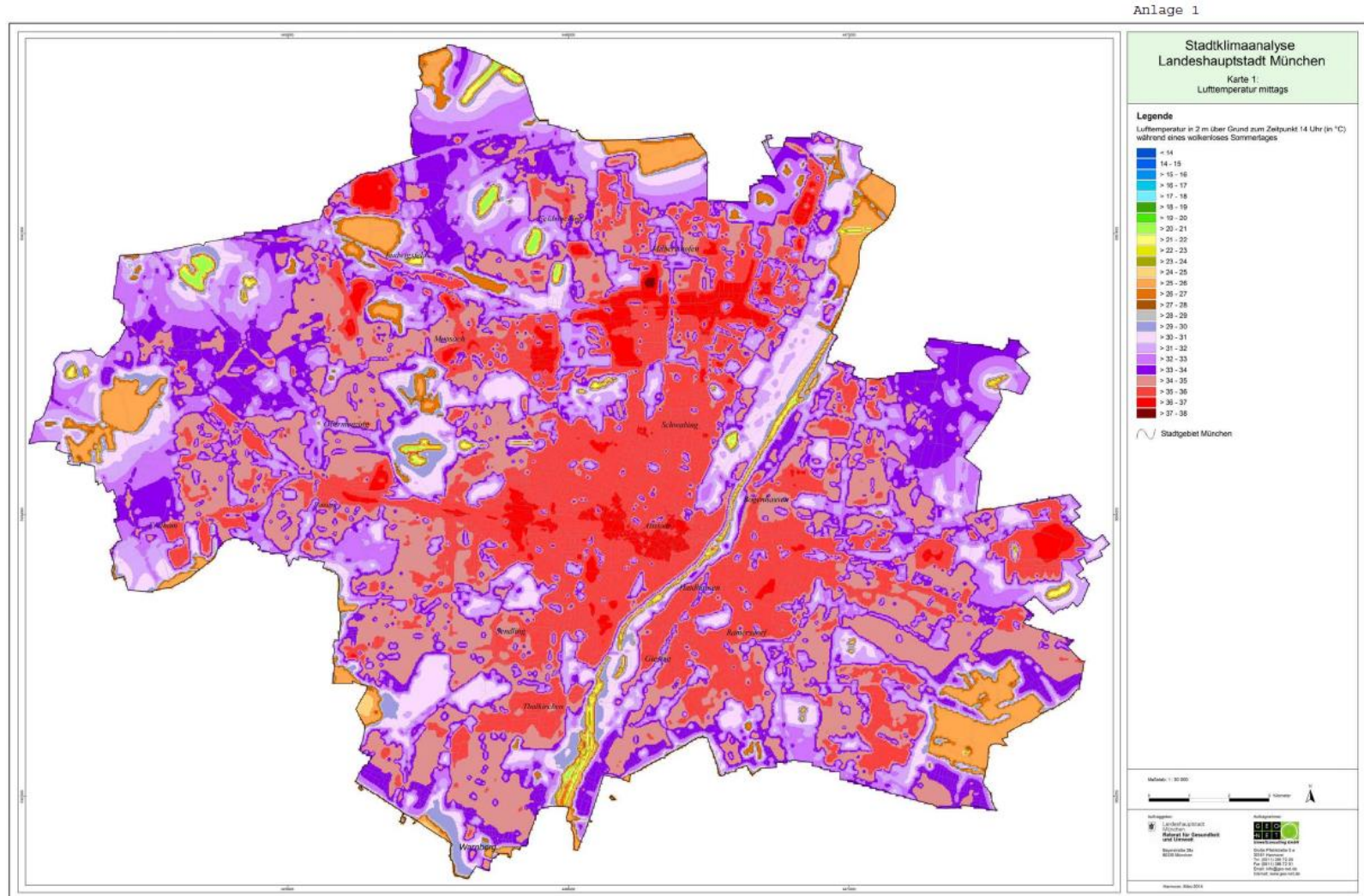
Stadtklima

Tab. 6-2: Charakteristika des Großstadtklimas in den mittleren Breiten (nach Landsberg 1981 aus Kuttler 1987, verändert; mit Ergänzungen aus Sachweh 1992).

Faktoren	Veränderungen gegenüber dem nicht bebauten Umland	Faktoren	Veränderungen gegenüber dem nicht bebauten Umland
Strahlung		Nebel	
Globalstrahlung auf horizontaler Oberfläche	-20%	Anzahl der Nebeltage	-10% bis -20%
Gegenstrahlung	+10%	Verdunstung	
Ultraviolett im Winter	-70% (im Extremfall -100%)	Gesamtbetrag	-60% bis -30%
Ultraviolett im Sommer	-30 bis -10%	Relative Luftfeuchtigkeit	
Sonnenscheindauer		Jahresmittel	- 6%
im Winter	- 8%	Wintermittel	- 2%
im Sommer	-10%	Sommermittel	- 8%
Niederschlag		Windgeschwindigkeit	
Gesamtbetrag	+10%	Jahresmittel	-25%
Tauabsatz	-65%	Spitzenböen	-15%
Lufttemperatur		Windstillen	+13%
Jahresmittel	0,5 bis 1 Kelvin höher	Vegetationsbedeckte Fläche	
Winterminima	1 bis 3 Kelvin höher	Verlängerung der städtischen Vegetationsperiode	ca. 8-10 Tage
maximale Temperaturunterschiede	3 bis 10 Kelvin höher		
Dauer der winterlichen Frostperiode	- 25%		

(Aus: Sukopp und Wittig 1993)

Stadtklima - München



(Landeshauptstadt München 2014)

Stadtklima

- **Die Großstadt nimmt den Klimawandel vorweg.**

- **Die urbane Flora und Fauna sind an das städtische Klima angepasst.**

Stadtklima - Stadtarten

Stadt-Umland-Vergleich – Gefäßpflanzen

		L	T	K	F	R	N
Bielefeld	Stadt	7,0	5,9	3,9	4,8	6,3	5,9
	Umland	6,6	5,5	3,7	5,5	6,0	5,2
Köln	Stadt	7,3	5,9	3,8	4,9	6,6	6,1
	Umland	6,6	5,5	3,7	5,3	6,2	5,4
Münster	Stadt	7,0	5,8	3,8	5,1	6,4	6,3
	Umland	6,5	5,5	3,6	5,6	6,0	5,5

(Wittig u. Durwen 1981)

Stadtklima - Stadtarten

- **Veränderungen im Zugverhalten (z. B. Rotkehlchen)**
- **Mehr Brutfolgen (z. B. Blaumeisen)**
- **Änderungen beim Gesang (z. B. Kohlmeisen)**
- **Vom scheuen Wald- zum Stadtvogel (z. B. Eichelhäher)**
- **Änderung Nahrungsverhalten (z. B. Amseln)**



(Foto von oben nach unten: Klausronja, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=57475476>
Luc Viatour, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4935135>
Hobbyfotowiki, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75068628>)

Stadtklima - Stadtarten

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Jahr der ersten Pflanzung	Erste beob. spontane Vermehrung	Zeit-differenz
Roskastanie	Aesculus hippocastanum L.	1663	1787	124
Götterbaum	Ailanthus altissima (Miller) Swingle	1780	1902	122
Walnuss	Juglans regia L.	< 1200	1860	> 660
Goldregen	Laburnum anagyroides Medikus	1663	1861	198
Spätblühende Traubenkirsche	Prunus serotina Ehrh.	1796	1825	29
Roteiche	Quercus rubra L.	1773	1887	114
Robinie (Scheinakazie)	Robinia pseudoacacia L.	1623	1824	201

(nach Sukopp u. Wurzel 1984)

Stadtklima - Stadtarten

Götterbaum

Der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) ist ein Laubbaum, der sich, ursprünglich aus China und Vietnam kommend, von Südwesteuropa nach Mitteleuropa ausgebreitet hat. Er war bis vor kurzem im nördlichen Teil Deutschlands ausschließlich in den Stadtzentren vertreten. Das typische Stadtklima unterstützte diese Ausbreitung. Der Götterbaum gilt in Europa bzw. im Südwesten Deutschlands als invasiv.



(<https://ais.badische-zeitung.de/piece/0a/97/0b/74/177671028-h-720.jpg>)



(https://www.nw.de/_em_daten/_cache/image/1xekc0SVN5N2FSQ295THpsTjdyUIVycHBFTzQ0SVREanROM3JSbDR6aU9McXhmUUo2QUQwaWVsRzIZSFYrdENuRFVZWkpQTEVUNU8zYUI5aW9LR1dleVhoS3laUjRhbfRCDUNvZVdWYnFaSTQ9/200703-0954-44980598.jpg)

Stadtklima - Stadtarten

Türkentaube

Die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*) ist ein in Europa weit verbreiteter Stadtvogel, der sich seit den 1930er Jahren systematisch von Südosten Europas nach Nordwesten vor allem in den städtischen Parkanlagen ausgebreitet hat. Das typische Stadtklima und Nahrungsangebote unterstützten diese Ausbreitung.



(Foto von Horia Varlan -
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8968629>)

Stadtklima - Stadtarten

Südliche Eichenschrecke

Die Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionale*) ist eine Laubheuschrecke, die, aus dem Mittelmeerraum kommend, seit einiger Zeit in Freiburg, Trier und im Raum Köln-Bonn weit verbreitet ist. Mittlerweile gibt es auch Meldungen aus dem Ruhrgebiet und aus Berlin. Da die Art leicht übersehen wird, ist die Verbreitung in deutschen Städten wahrscheinlich deutlich größer als bisher bekannt.



(Von Fritz Geller-Grimm - Eigenes Werk,
CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6076658>)

Städte und Klimawandel

Erwartete Auswirkungen

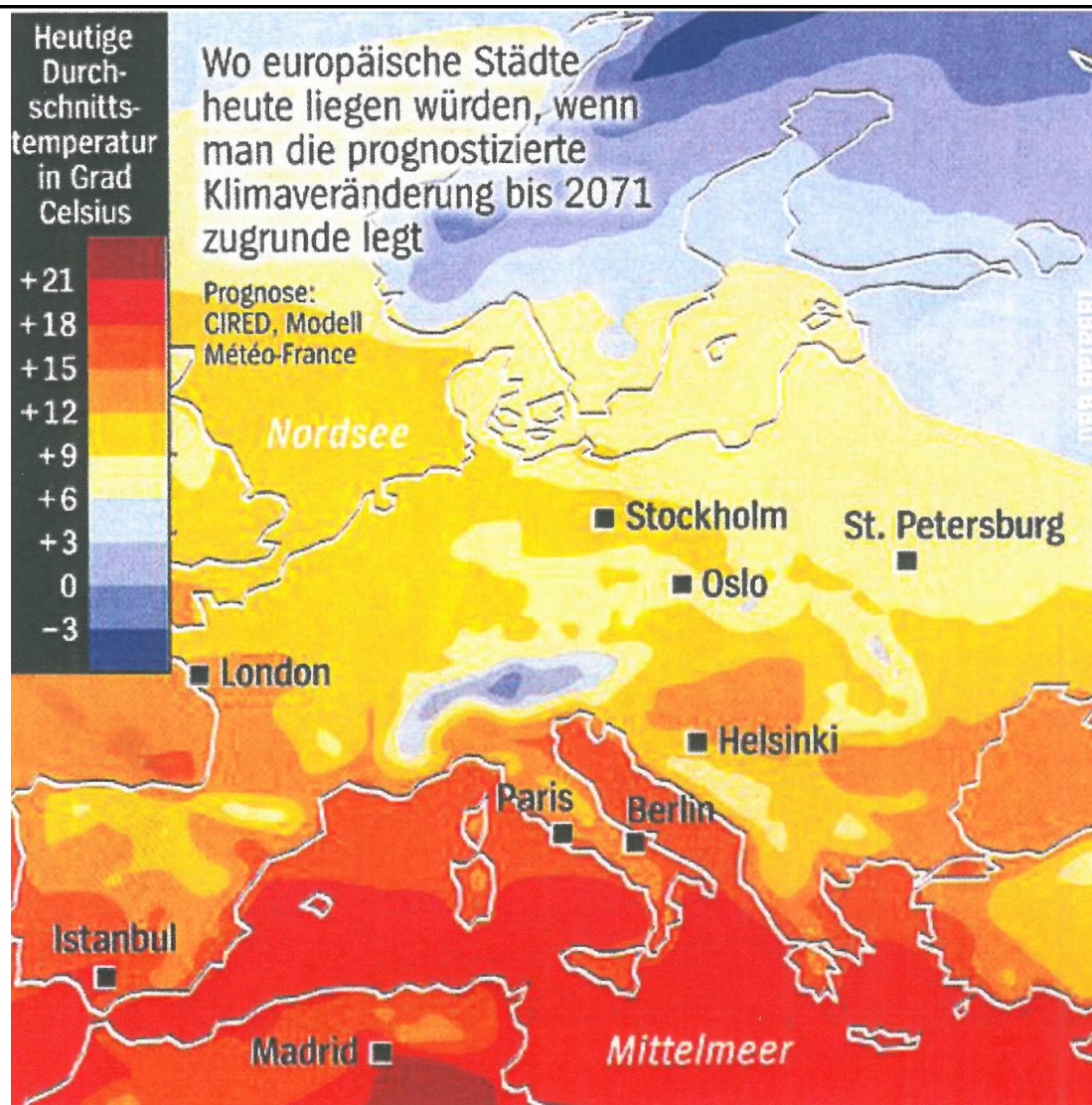
- Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen
- Zunahme von Hitzewellen im Sommer
- Veränderungen der Niederschlagsmenge im Jahresgang
- Zunahme Starkniederschläge
- Steigende Hochwassergefahr im Winter und Frühjahr
- Zunahme Winterstürme
- Zunahme extremer Hagelereignisse, Anzahl von Tornados und Starkgewitter
- Anstieg Meeresspiegel

Städte und Klimawandel

Erwartete Auswirkungen

- **Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen**
- **Zunahme von Hitzewellen im Sommer**
- **Veränderungen der Niederschlagsmenge im Jahresgang**
- Zunahme Starkniederschläge
- Steigende Hochwassergefahr im Winter und Frühjahr
- Zunahme Winterstürme
- Zunahme extremer Hagelereignisse, Anzahl von Tornados und Starkgewitter
- Anstieg Meeresspiegel

Städte und Klimawandel



Städte und Klimawandel

Flora und Fauna der Stadt Rom



Italienischer Pippau (*Crepis bursifolia*) (Foto Alogiraf)



Röhriger Affodill (*Asphodelus fistulosus*) (Foto Hans Hillewaert)



Steineiche (*Quercus ilex*) (Foto Robert Perry)



Bienenfresser (*Merops apiaster*) (Foto Pierre Dalous)



Gewöhnliches Stachelschwein (*Hystrix cristata*) (Foto Drew Avery)



Goldtrupial (*Icterus auratus*) (Foto Jon Cormorant)

Städte und Klimawandel - Straßenbäume

Die zehn wichtigsten Straßenbaumgattungen bzw. – arten in deutschen Großstädten:

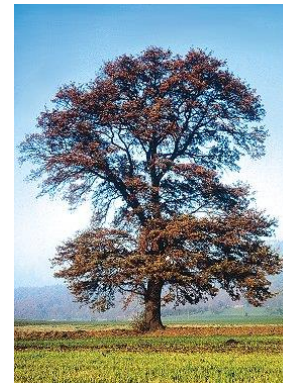
- Linde,
- Ahorn,
- Eiche,
- Roskastanie,
- Birke,
- Robinie,
- Platane,
- Hainbuche,
- Kirsche,
- Apfel.



Winter-Linde



Berg-Ahorn



Stiel-Eiche



Sand-Birke



Vogel-Kirsche

(Quelle: alle Bilder www.baum-des-jahres.de)

(Quelle: Angaben aus Roloff 2013)

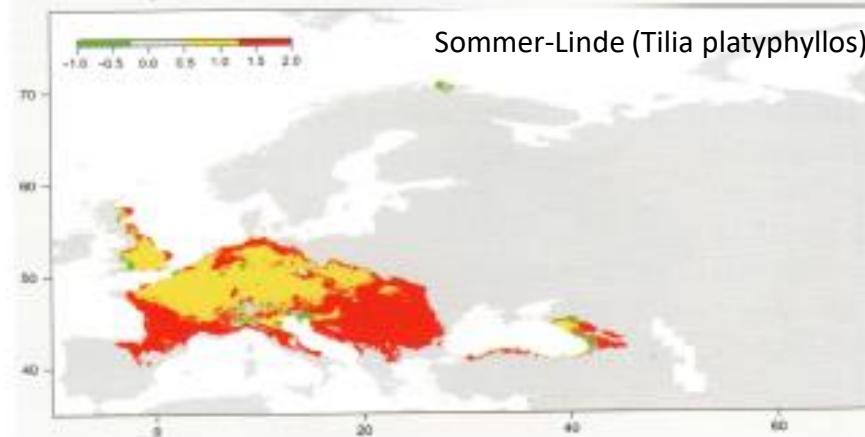
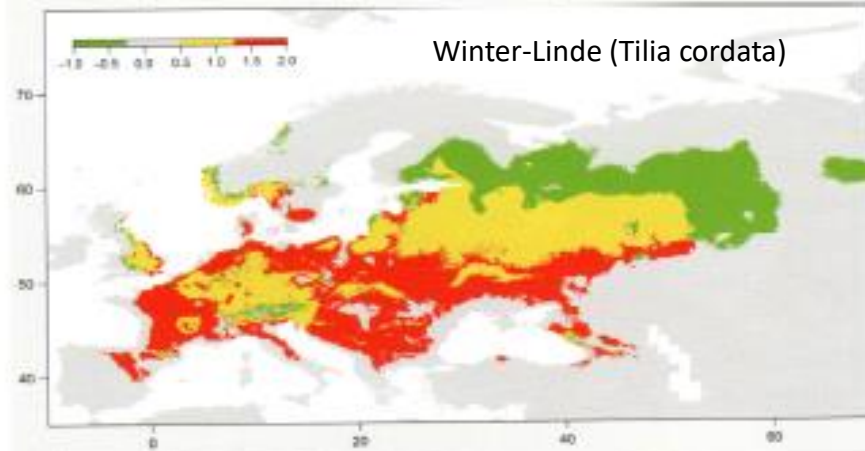
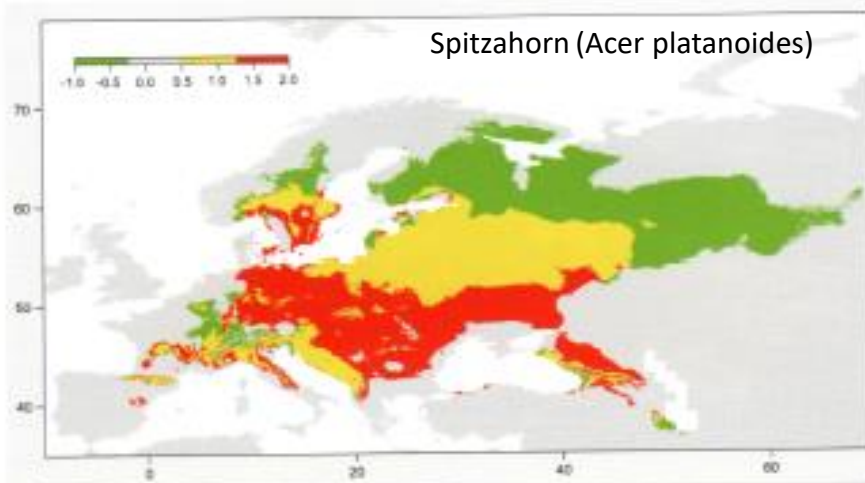


Abb. 11.4: Effekt des Klimawandels auf drei in Städten häufig gepflanzte einheimische Baumarten: (oben) Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), (Mitte) Winter-Linde (*Tilia platyphyllos*) und (unten) Sommer-Linde (*Tilia cordata*). Dargestellt sind Unterschiede in der Habitateignung zwischen den aktuellen und den für das Jahr 2050 prognostizierten Klimabedingungen (AZA Klimaszenario mit dem Zirkulationsmodell HadCM3). Rot: deutliche Abnahme der Habitateignung, Grün: deutliche Zunahme der Habitateignung, Gelb: Gebiete ohne deutliche Veränderung der Habitateignung. Grau: Art kommt natürlicherweise nicht vor. Modellierungsalgorithmus: MAXENT, berücksichtigte Umweltfaktoren: 19 Bioklimatische Variablen.

(Grafik aus: Wittig, Kuttler, Tackenberg 2012)

Städte und Klimawandel - Straßenbäume

Die Schirmkiefer (*Pinus pinea*) häufiger Straßenbaum in Rom.

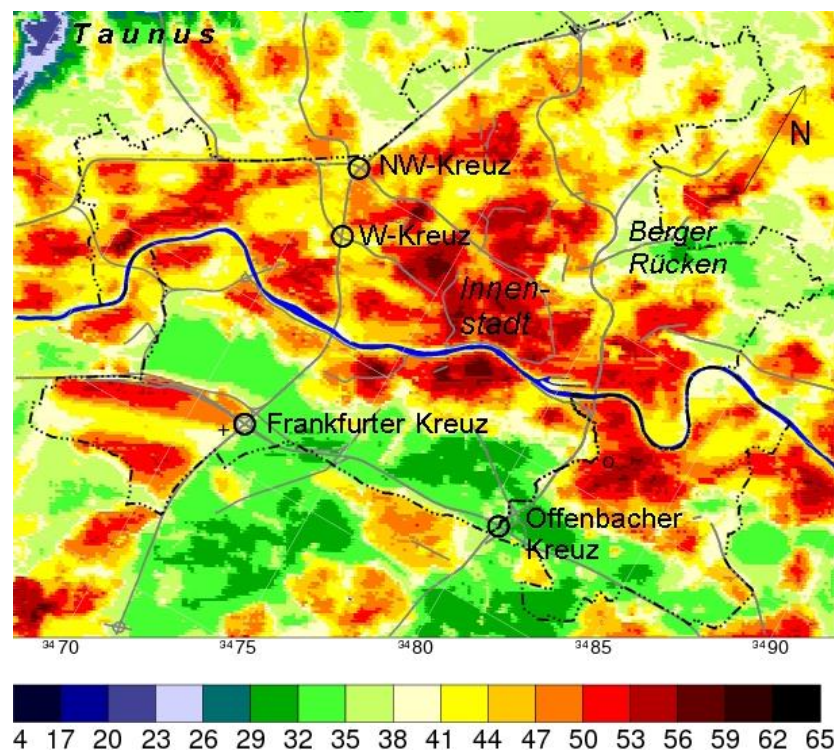


(<https://www.wantedinrome.com/news/the-trees-of-rome.html>)

Städte und Klimawandel

Überproportionaler Anstieg der Wärmebelastung in den Stadtzentren

- Sommertage $T \geq 25^{\circ} \text{C}$
- Hitzetage $T \geq 30^{\circ} \text{C}$
- Tropennächte $T \geq 20^{\circ} \text{C}$



(Grafik: Deutscher Wetterdienst)

Städte und Klimawandel

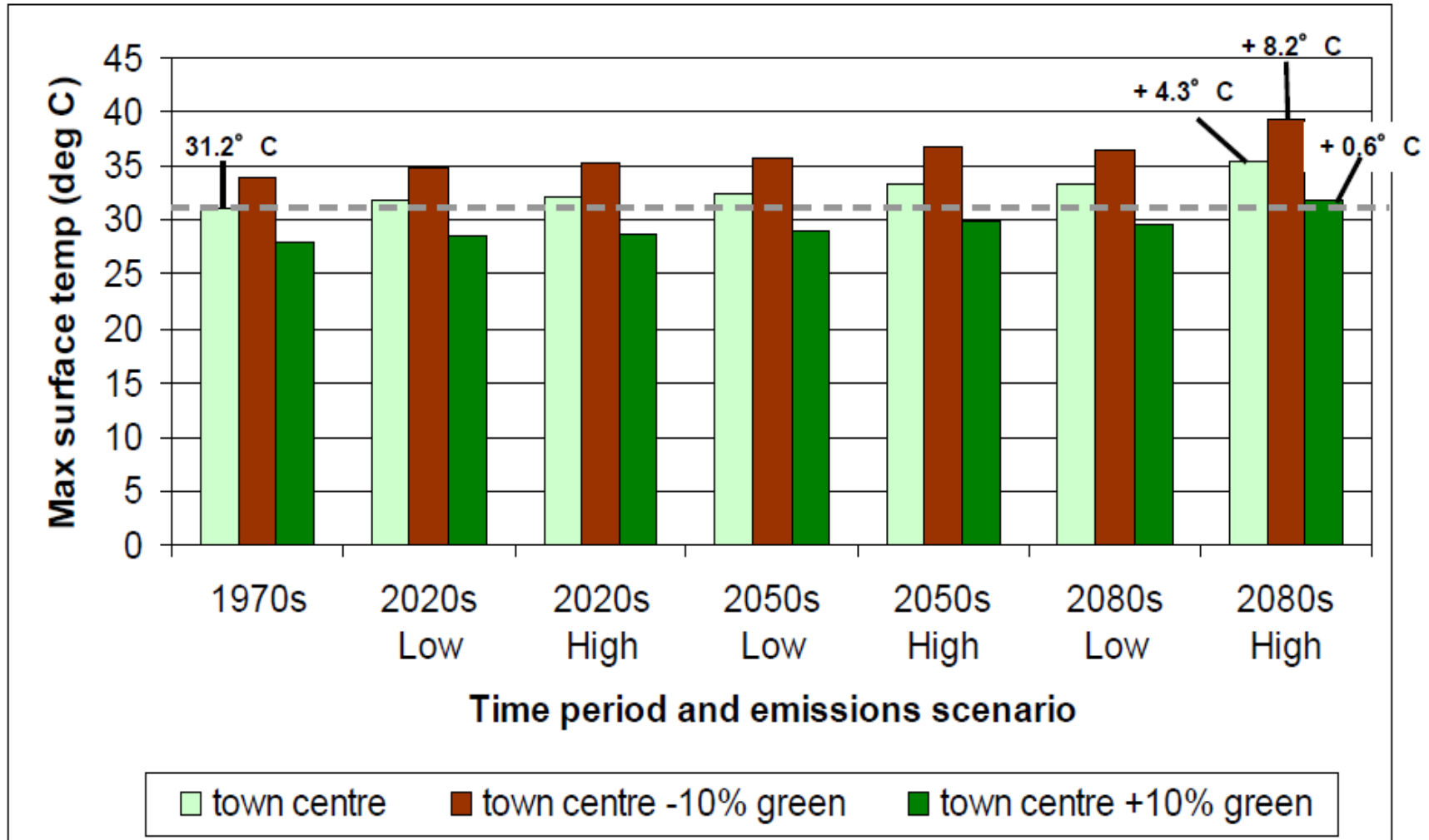
Berlin 1981/1990 —————> 2091/2100

- Verdoppelung der Sommertage
- Verdreifachung der Hitzetage
- Verzehnfachung der Tropennächte

(Quelle: Manuskript W. Endlicher)

(Foto: Moritz Hämmerlein)

Städte und Klimawandel



(Pauleit nach Gill et al. 2007)

Städte und Klimawandel



Ohne ein innovatives Wassermanagement in Hitzeperioden verlieren Grünflächen ihre ökologische Leistungsfähigkeit.

Stadtnatur und Klimawandel

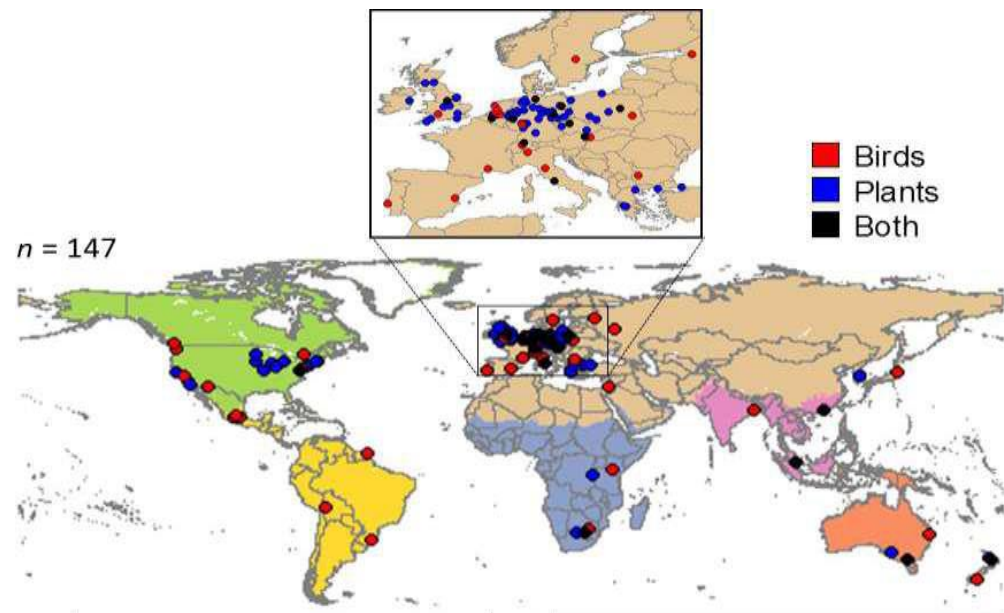
Die Dynamik des Klimawandels trifft auf einen Lebensraum, der durch eine hohe Dynamik der biologischen Vielfalt gekennzeichnet ist, da

- **dieser Lebensraum permanent durch den Menschen verändert wird, der so fortwährend neue Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere in der Stadt schafft, und**
- **Menschen gewollt oder ungewollt immer wieder neue Arten in den Lebensraum Stadt einbringen.**

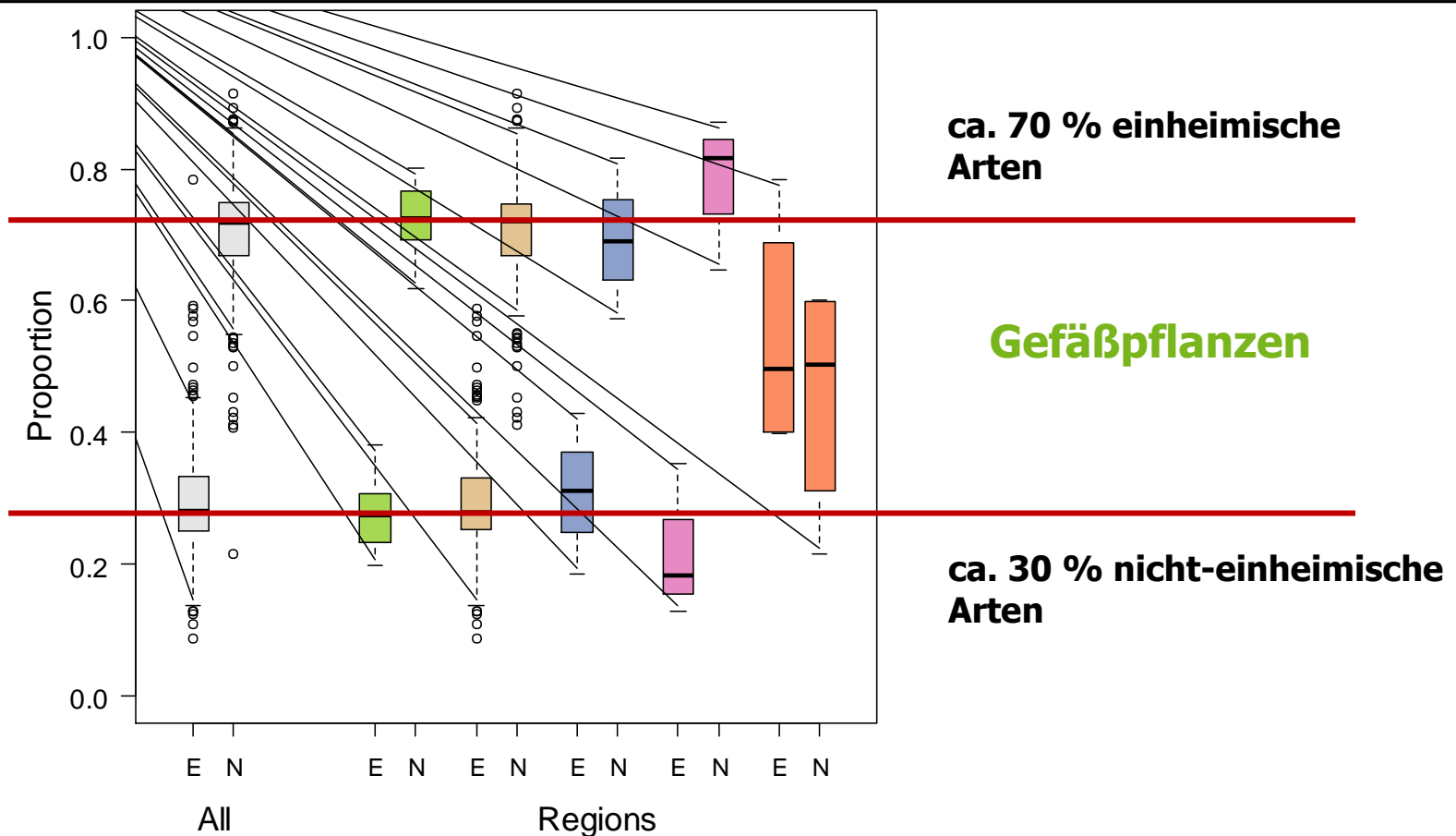
StadtNatur und Klimawandel

Globaler Vergleich – Working group comparative urban ecology

- Mehr als 180 Städte weltweit ausgewertet
- Komplette Artenlisten erfasst (Gefäßpflanzen bzw. Vögel – über 15.000 Pflanzen- und 2.500 Vogelarten)



Stadtnatur und Klimawandel

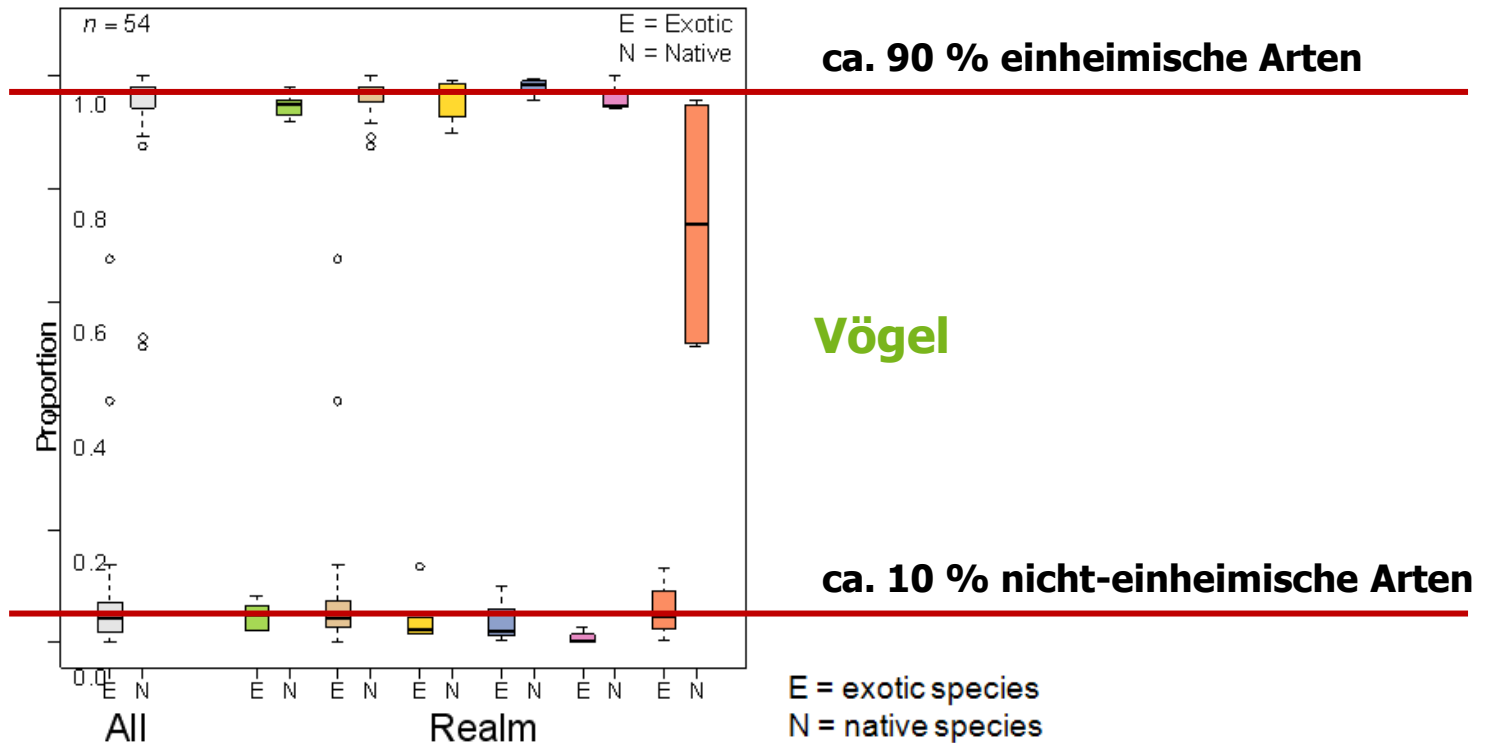


Globaler Vergleich – Working group comparative urban ecology:
Nearktis (grün), Palearktis (braun), Neotropis (gelb), Afrotropis (blau),
Orientalis (violett), und Australis (orange) - biogeographische Regionen.
(Aronson et al. 2014)

Stadtnatur und Klimawandel

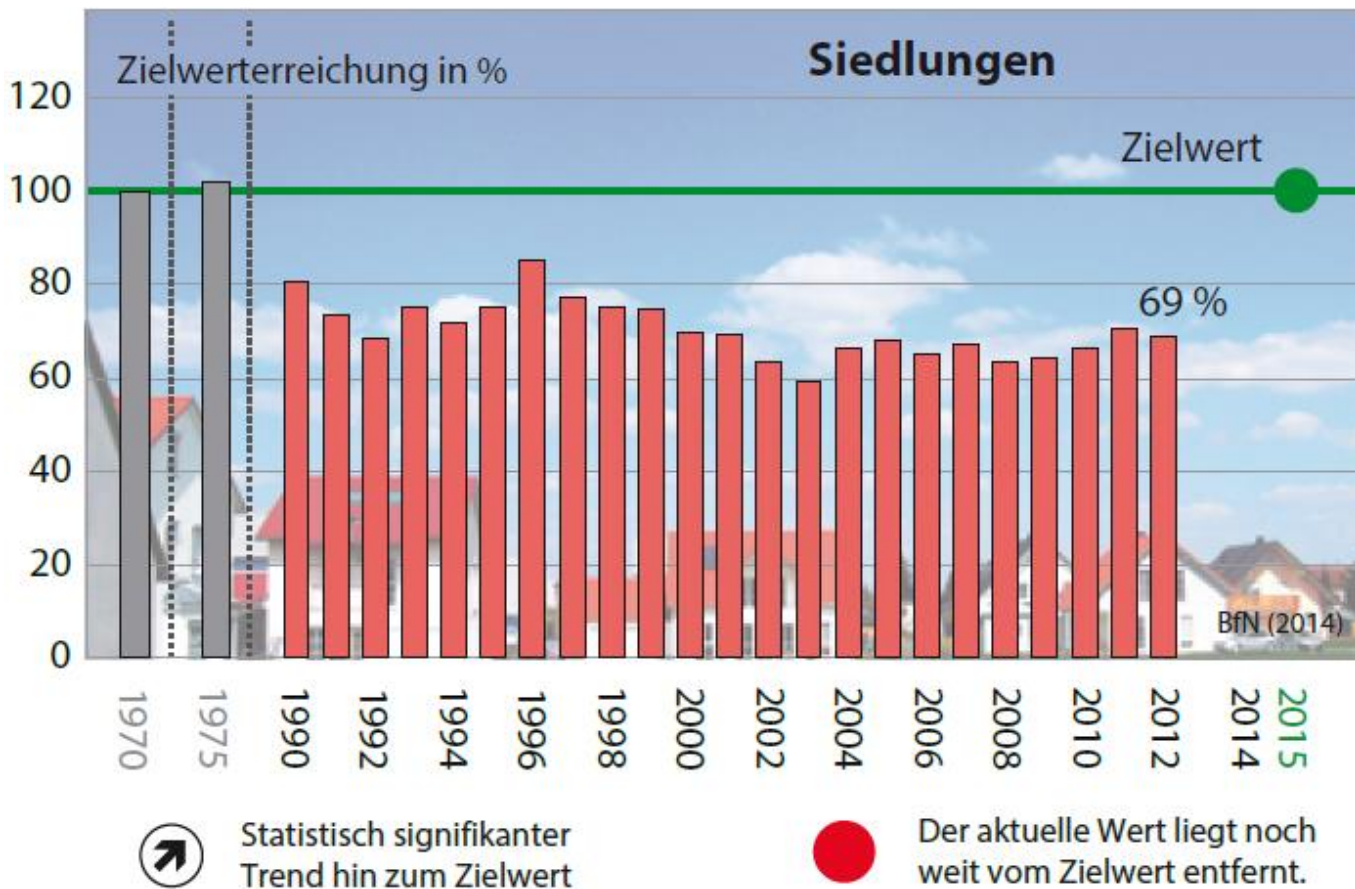
- In Europa ist in den Städten in den letzten 100 bis 150 Jahren ein mittlerer Verlust von 10 % bis 12 % der Pflanzenarten zu verzeichnen (Jackowiak 1998, Bertin 2002). Dies betrifft vor allem die einheimischen Arten.
- Die Turnover-Rate der Gefäßpflanzen insgesamt beträgt für mitteleuropäische Städte in dieser Zeitspanne zwischen 20 % und über 40 % (Landolt 2000, Chocholouskova & Pysek), allein bei den Neophyten aber deutlich höher.
- Die Individuenzahl der Arten mit hohen Abundanzen scheinen abzunehmen und die Anzahl der Arten, die nur noch auf wenigen Standorten vorkommen, steigt kontinuierlich an (Chocholouskova & Pysek 2003, Jung 2019).
- Die Zeigerwerte verschieben sich weiter in Richtung höherer Nährstoffbedarfe, höherer Temperaturen und größerer Trockenheitsresistenz. Sie spiegeln auch die Zunahme milderer Winter wider (Landolt 2000, Godefroid 2001, Pysek et al. 2004).

StadtNatur und Klimawandel



Globaler Vergleich – Working group comparative urban ecology:
Nearktis (grün), Palearktis (braun), Neotropis (gelb), Afrotropis (blau),
Orientalis (violett), und Australis (orange) - biogeographische Regionen.
(Aronson et al. 2014)

Stadtnatur und Klimawandel



Der Teilindikator „Siedlungen“ umfasst folgende Arten:

Mauersegler, Wendehals, Grünspecht, Dohle, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Hausrotschwanz, Gartenrotschwanz, Haussperling, Girlitz

(Aus: Wahl, J., R. Dröschmeister, B. Gerlach, C. Grüneberg, T. Langgemach, S. Trautmann & C. Sudfeldt 2015)

Stadtnatur und Klimawandel

Es werden starke Rückgänge der Populationen von Haussperlingen (*Passer domesticus*) in vielen europäischen Städten festgestellt. In London ging die Zahl der Haussperlinge zwischen 1994 und 2004 um 60% zurück. In ländlichen Räumen Großbritanniens gibt es Rückgänge von 47 %. Mittlerweile zählt der Haussperling zu den gefährdeten Tierarten. Mögliche Ursachen: Lebensraum- bzw. Nistplatzverlust, unzureichende Nahrungsressourcen während der Aufzuchtzeit, Klimawandel.



(Quelle: Royal Society for the Protection of Birds – RSPB)

Stadtnatur und Klimawandel



(Halsbandsittich (*Psittacula krameri*) Foto: NABU, Günther Mannischäfski)

- Verdrängung einheimischer Baumhöhlenbrüter?
- In Zukunft hohe Ernteschäden bei Obstbauern?

Stadtnatur und Klimawandel

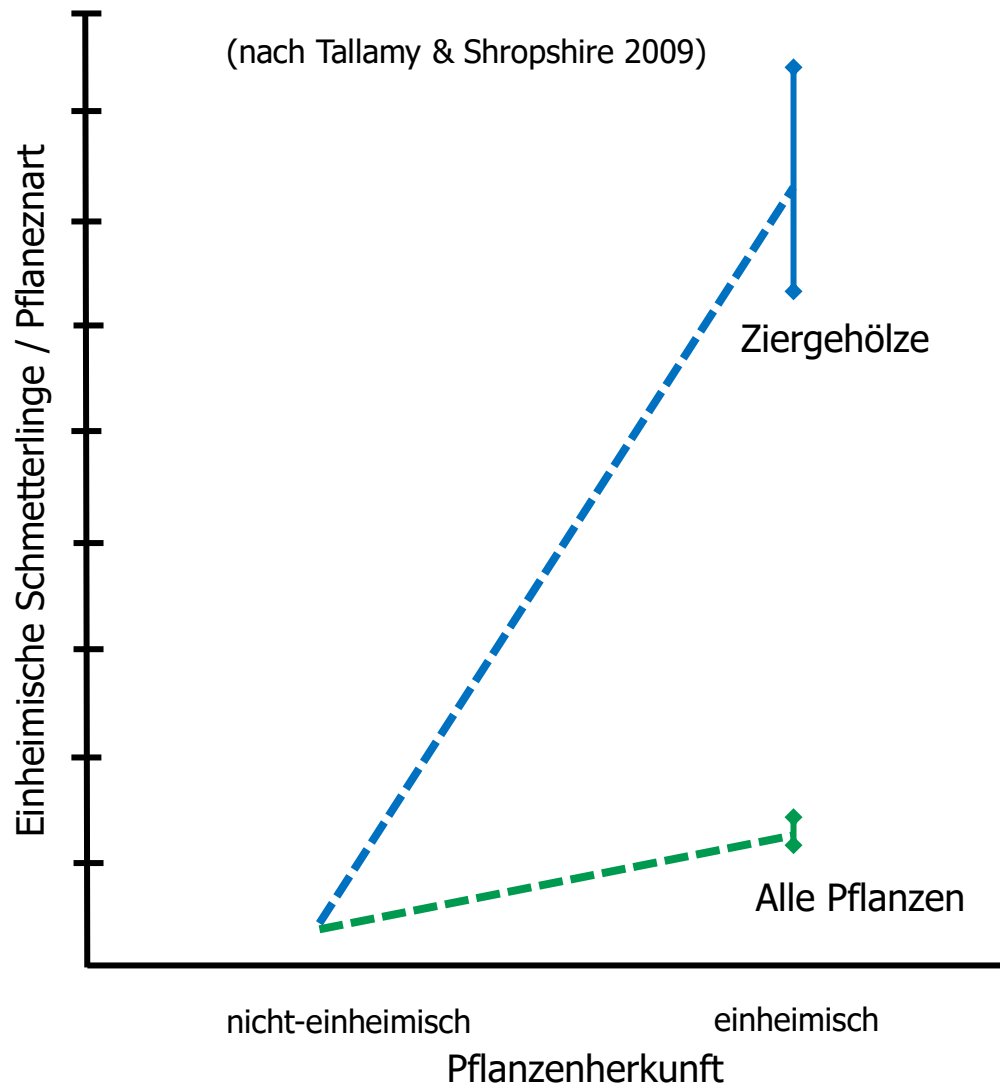
- Der Artenreichtum und die Artenvielfalt sind in den Städten umso größer,
 - je höher der Grünanteil ist,
 - je besser die städtischen Grünflächen untereinander und mit dem Umland vernetzt sind,
 - je mehr naturnahe Vegetation vorhanden ist.



Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

- **Der Klimawandel wird den Rückgang einheimischer Arten in den Städten beschleunigen und neu einwandernde Arten werden den Rückgang zahlenmäßig nicht kompensieren. Darüber hinaus wird der Anteil nicht-einheimischer Arten insbesondere an der Stadtflora überproportional zunehmen.**

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen



Heimische und nicht-heimische Pflanzenarten beeinflussen den Lebenszyklus z. B. von Schmetterlingen.



(Foto: Von Quartl CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11473286>)

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

- **Der Klimawandel wird den Rückgang einheimischer Arten in den Städten beschleunigen und neu einwandernde Arten werden den Rückgang zahlenmäßig nicht kompensieren. Darüber hinaus wird der Anteil nicht-einheimischer Arten insbesondere an der Stadtflora überproportional zunehmen.**
- **Der Anteil an so genannten Generalisten wird bei den einheimischen Arten überproportional ansteigen. Bei den bereits etablierten und noch neu ankommenden nicht-einheimischen Arten der Stadtflora- und fauna dominieren Generalisten.**

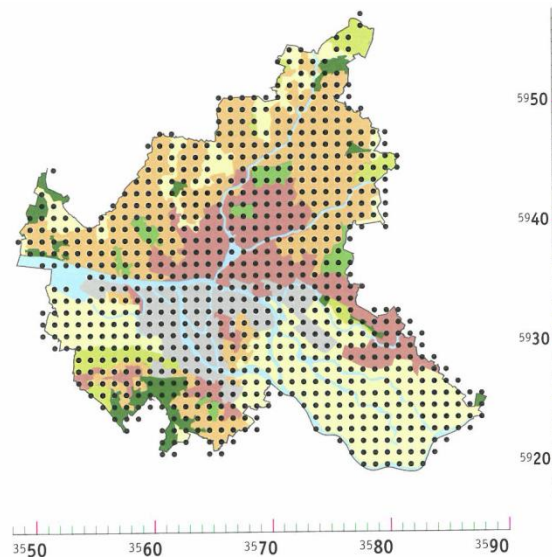
Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

Einjährige Rispengras - *Poa annua* L.

- das weltweit am meisten verbreitete Gras (Fenner 1985)
- kein natürlicher Ursprungsstandort – Anökophyt
- Ausbreitung über Wind



(Foto: Von Rasbak, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=95915>)



(Aus: Der Hamburger Pflanzenatlas)



(Foto: Günther Bleich)

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

Die Stadt - Lebensraum für Bestäuber

- ▶ In der Stadt gibt es viele verschiedene Blütenpflanzen, die aber vor allem von Blütengeneralisten aufgesucht werden.
- ▶ Somit existiert eine hohe Dominanz von Blütengeneralisten in der Stadt.
- ▶ Exotische Pflanzen fördern den Anteil von Generalisten oder sie werden so gut angenommen, weil es in der Stadt viele Generalisten gibt.
- ▶ Generalisten fördern die Verbreitung nicht-heimischer und unter Umständen invasiver Pflanzen.



(Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*). Foto: Andreas Malten)



(Honigbiene (*Apis mellifera*). Foto: Von Andreas Trepte, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10979574>)

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

- **Der Klimawandel wird den Rückgang einheimischer Arten in den Städten beschleunigen und neu einwandernde Arten werden den Rückgang zahlenmäßig nicht kompensieren. Darüber hinaus wird der Anteil nicht-einheimischer Arten insbesondere an der Stadtflora überproportional zunehmen.**
- **Der Anteil an so genannten Generalisten wird bei den einheimischen Arten überproportional ansteigen. Bei den bereits etablierten und noch neu ankommenden nicht-einheimischen Arten der Stadtflora- und fauna dominieren Generalisten.**
- **Arten, die bisher Konkurrenzvorteile auf Grund von Kältetoleranz hatten, werden durch wärmeliebende Arten aus den Städten verdrängt.**

StadtNatur und Klimawandel

Klimawandel verändert die Artenzusammensetzung. Langzeituntersuchung Botanischer Garten in München 1997/1999 im Vergleich zu 2015/2017
(Hofmann et al. 2018)

Verschwunden kälteliebende Arten wie:



Sandbiene,
Andrena intermedia

(Foto: J. K. Lindsey)



Blattschneiderbiene,
Megachile ligniseca

(Nature Guide UK)



Blattschneiderbiene,
Megachile nigriventris

(Foto:
https://www.smagy.de/images/insectsOther/hym/meg/meg/schwarzblattschneiderbiene_01.jpg)

Eingewandert wärmeliebende Arten wie:



Große Holzbiene,
Xylocopa violacea

(Foto: Alvesgaspar, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3537693>)



Gehörnte Mauerbiene,
Osmia cornuta

(Foto: Fritz Geller-Grimm, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3326354>)



Little Flower-Bee,
Anthophora bimaculata

(Foto: Ivar Leidus, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50342991>)

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

- Der Klimawandel wird den Rückgang einheimischer Arten in den Städten beschleunigen und neu einwandernde Arten werden den Rückgang zahlenmäßig nicht kompensieren. Darüber hinaus wird der Anteil nicht-einheimischer Arten insbesondere an der Stadtflora überproportional zunehmen.
- Der Anteil an so genannten Generalisten wird bei den einheimischen Arten überproportional ansteigen. Bei den bereits etablierten und noch neu ankommenden nicht-einheimischen Arten der Stadtflora- und fauna dominieren Generalisten.
- Arten, die bisher Konkurrenzvorteile auf Grund von Kältetoleranz hatten, werden durch wärmeliebende Arten aus den Städten verdrängt.
- Arten, die einen raschen Generationenwechsel haben, können durch genetische Anpassung, die im städtischen Raum vielseitig stattfindet, dem Klimawandel widerstehen.

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen

Evolution in der Londoner U-Bahn



Culex pipiens molestus
bzw. *Culex molestus*

Screenshot:
<https://www.dailymotion.com/video/x87ksdq>

Studien haben gezeigt, dass sich die Londoner U-Bahn-Mücken inzwischen genetisch von der gemeinen Stechmücke (*Culex pipiens*), die sich von Vögeln ernähren, unterscheiden. Dies deutet darauf hin, dass die unterirdischen Mücken auf dem Weg sind, eine eigene Art zu werden. Es ist beinahe unmöglich, dass sich die oberirdischen mit den unterirdischen Rassen paaren. Es wurden auch einige genetische Unterschiede zwischen Stechmücken in verschiedenen Linien der Londoner U-Bahn gefunden, was darauf hindeutet, dass Zugluft die Insekten leichter entlang einer Bahnlinie verbreitet als zwischen ihnen.

Stadtnatur und Klimawandel - Hypothesen



Schlussfolgerungen

- **Die Stadt ist Reallabor für den Klimawandel.**
- **Die Stadt ist vom Klimawandel besonders betroffen.**
- **Die Stadt unterliegt in Bezug auf die biologische Vielfalt einer hohen Dynamik.**
- **Die Stadt ist Brutreaktor der Evolution.**

Schlussfolgerungen

Der Klimawandel befeuert diese Veränderungsprozesse, was instabile Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere schafft, weil u. a.

- **bereits vorhandene Stressbedingungen noch verstärkt werden,**
- **zeitliche und funktionale Vernetzungen nicht mehr aufeinander abgestimmt sind und**
- **Abwehrmechanismen gegen – alte und neue – Schädlinge (Parasiten) nicht mehr greifen.**

Schlussfolgerungen

Prognose

Die urbane, spontane Flora und Fauna wird einen Klimaherbst erleben, weil deren Artenreichtum und Artenvielfalt stärker abnehmen werden als in den Jahrzehnten zuvor.

- **Starke Rückgänge bei den einheimischen Arten, geringere Rückgänge bei den nicht-einheimischen Arten, die letztlich überproportional am Gesamtbestand der Flora und Fauna zunehmen werden.**
- **Überproportionaler Anstieg des Anteils an Generalisten und Arten mit kurzen Lebenszyklen.**

Mit zeitlicher Verzögerung Änderung des Artenbestandes in Richtung besonders wärme- und trockenheitstoleranter Arten (Mediterranisierung), aber wegen künstlicher Bewässerung z. T. auch Arten, die Feuchtigkeit lieben und im Umland nicht mehr da sind.

Schlussfolgerungen

Was kann gegen einen möglichen Artenrückgang getan werden?

- Erhöhung der städtischen Grünanteile.
- Verbesserung der Vernetzung der städtischen Grünräume untereinander und zum Umland.
- Zunahme von differenzierten Strukturen auf den einzelnen Grünflächen als auch zwischen den Grünflächen (Erhöhung α - und β -Diversität).
- Erhöhung des Anteils „naturnaher“ Vegetation.
- Ergänzung der „grünen Infrastruktur“ durch Elemente der „blauen Infrastruktur“ bzw. der Vernetzung miteinander.
- Entwicklung eines Wassermanagements für die öffentliche und private Grünflächenpflege.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



MeyersMedien