

Geoinformation in der Landschaftsplanung: Techniken, Methoden und Anwendung am Beispiel eines Schutzgutes

Lehrvortrag, Hochschule Geisenheim University



Dr. Avit K. Bhowmik

The Royal Swedish Academy of Sciences

avit.bhowmik@futureearth.org

December 1, 2018



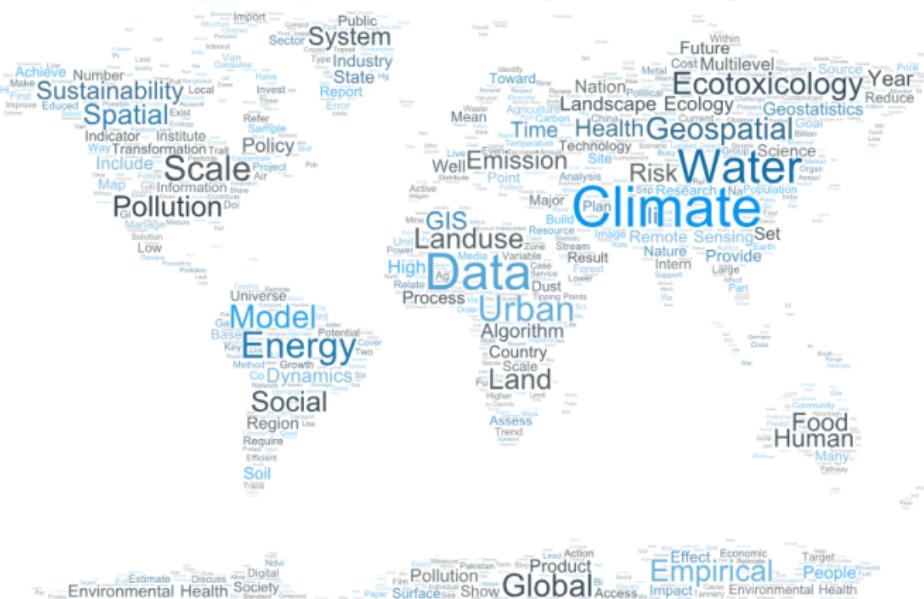
KUNGL.
VETENSKAPS-
AKADEMIEN
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

futureearth
research for global sustainability

Kernpunkte meiner Forschung



Geoinformatik | Geostatistik | Fernerkundung | Modelling
Klimaauswirkungen & Handlungsstrategien | Ökotoxikologie & Umweltgesundheit



Was wissen wir bereits?

Was ist GIS?



GIS

GIS

? Information ?

GIS

? Information ?

- **Geographisch**

Parent and Church, 1987. Conf.
GIS

- **Räumlich (Geospatial)**

Anselin, 1989. What is special
about spatial data?

- **Spatiotemporal**

Burrough and Nijkamp, 1995. Int J
GIS

GIS

? Information ?

- **Geographisch**

Parent and Church, 1987. Conf.
GIS

- **Räumlich (Geospatial)**

Anselin, 1989. What is special
about spatial data?

- **Spatiotemporal**

Burrough and Frank, 1995. Int J
GIS

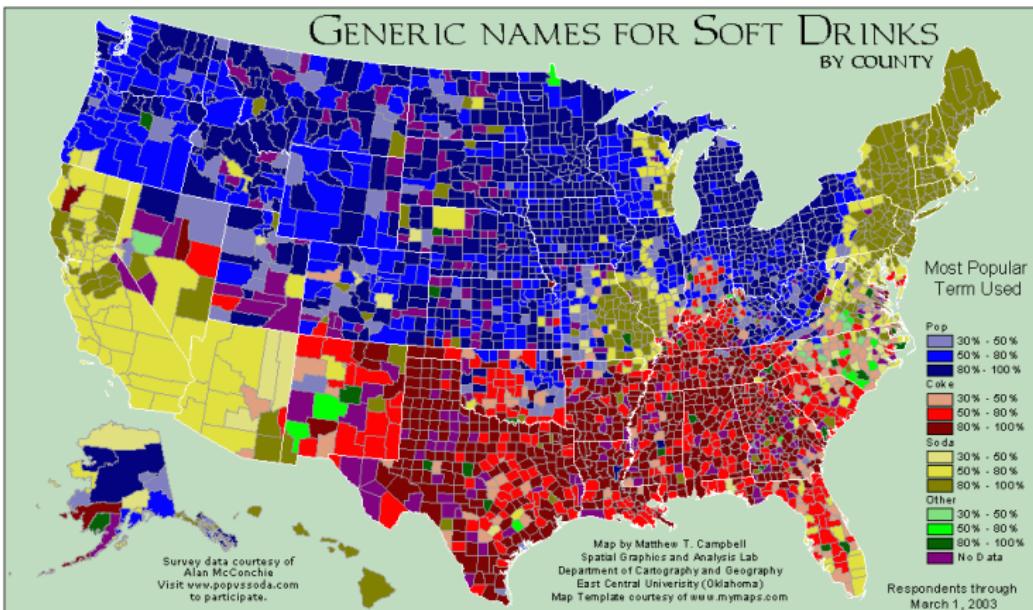
- **System**

CCS, 1975

- **Wissenschaft**

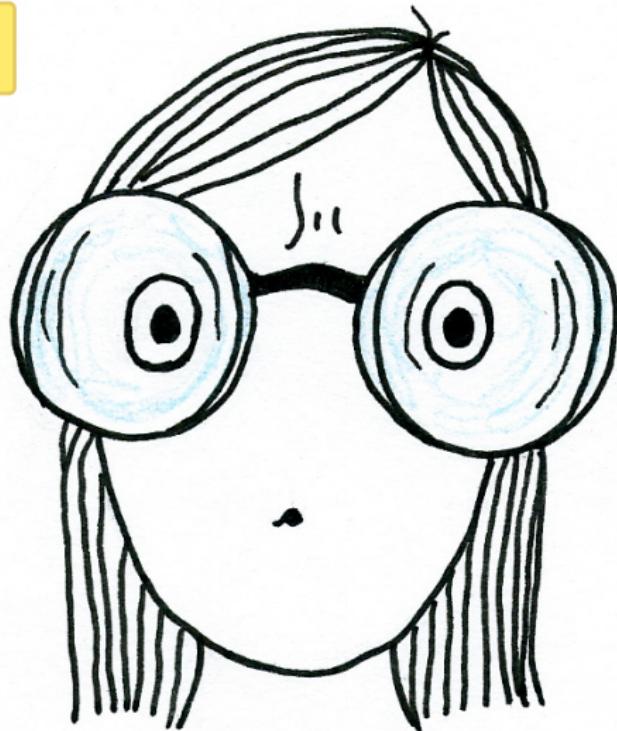
Goodchild, 1992. Int J GIS

80% aller Daten sind spatiotemp

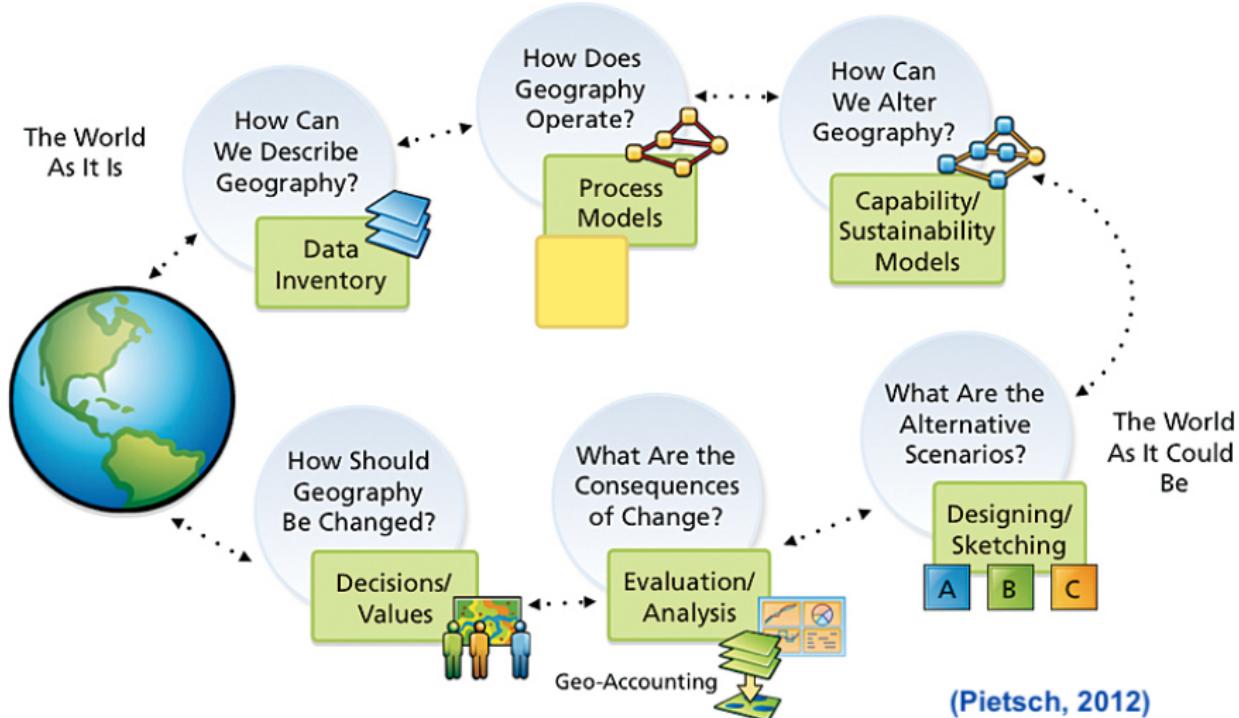


Bossler, 2002. Manual of Geospatial Science and Technology

Setzt die GI Brille auf



GIS in der Landschaftsplanung



Techniken und Methoden



@ Susan Husner

Räumliche (Geo-) Statistik

First law of geography

“Everything is related to everything else, but near things are more related to each other”



Photo: Professor Dr. Waldo Tobler, 2007

Räumliche (Geo-) Statistik

First law of geography

“Everything is related to everything else, but near things are more related to each other”

Spatial Continuity

Spatial Autocorrelation

Spatial Stationarity

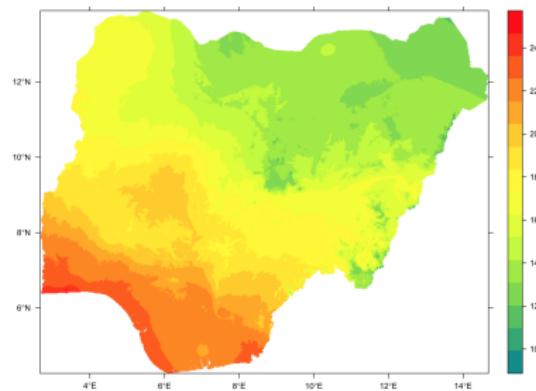
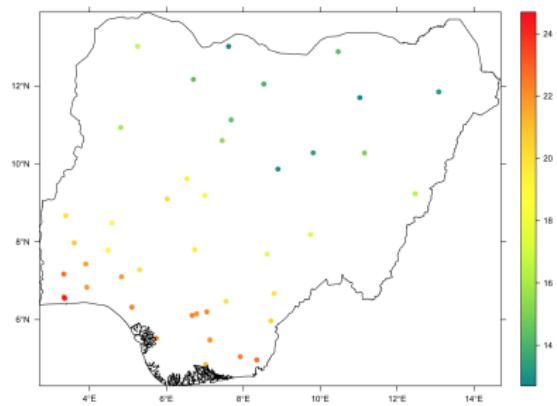
A random process with unique mean and variance



Photo: Professor Dr. Waldo Tobler, 2007

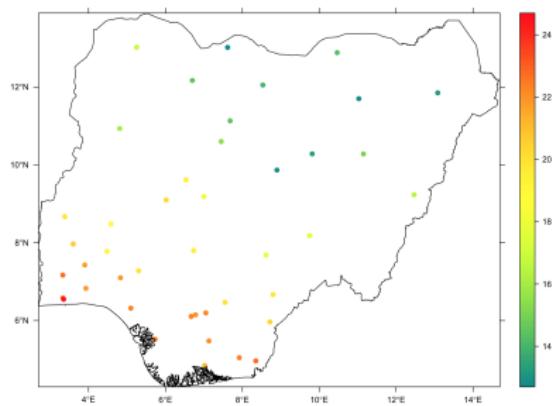
Räumliche (Geo-) Statistik

Arowolo, Bhowmik, Qia and Deng, 2017. Int J Clim

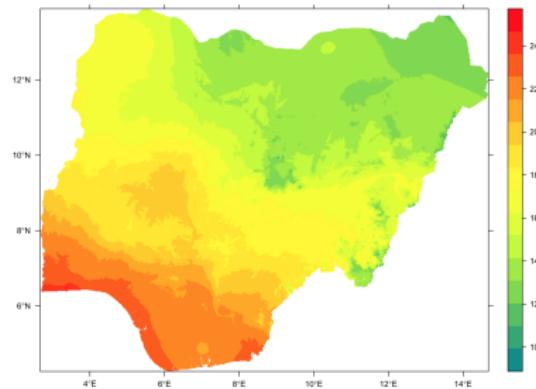


Räumliche (Geo-) Statistik

Arowolo, Bhowmik, Qia and Deng, 2017. Int J Clim



Z



z ist ein räumlich kontinuierlicher und autokorrelativer Prozess

$$z(\text{gemessen}) \approx z(\text{nicht gemessen})$$

Fernerkundung



Photo of Nadar by Honoré Daumier

- Luftaufname von Paris
- Militärische Anwendungen: Satelliten
- RADAR, LiDAR

Fernerkundung



Photo of Nadar by Honoré Daumier

- Luftaufname von Paris
- Militärische Anwendungen: Satelliten
- RADAR, LiDAR



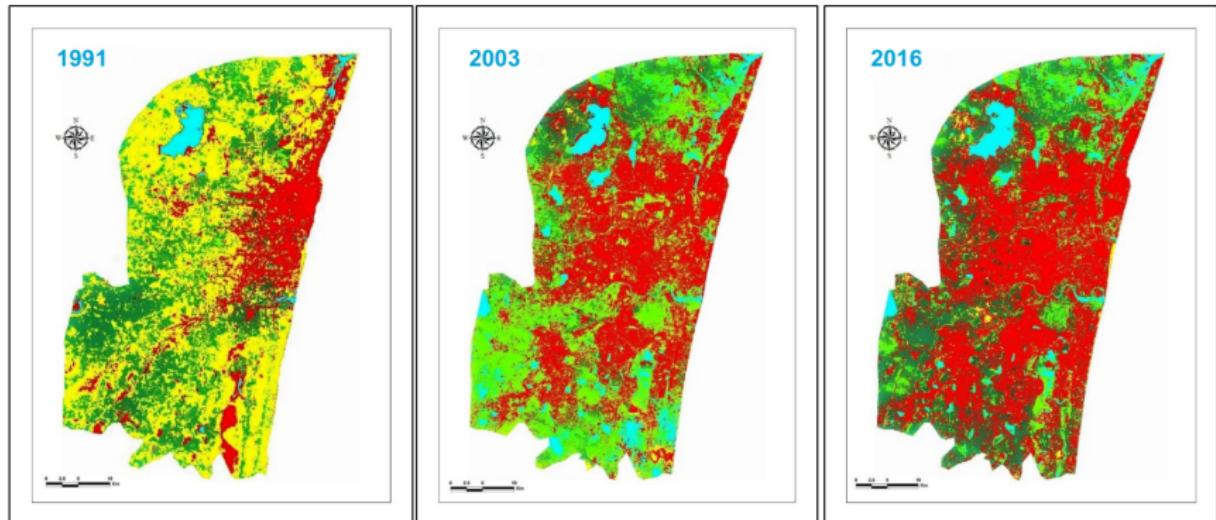
Photo of a Drone used by Stockholm University

- Veränderungen in Landnutzung und Landschaft
- Dynamik der Vegetation
- Bodentemperatur und -durchlässigkeit



Fernerkundung

Padmanaban, Bhowmik, Cabral and Wang, 2017. Entropy

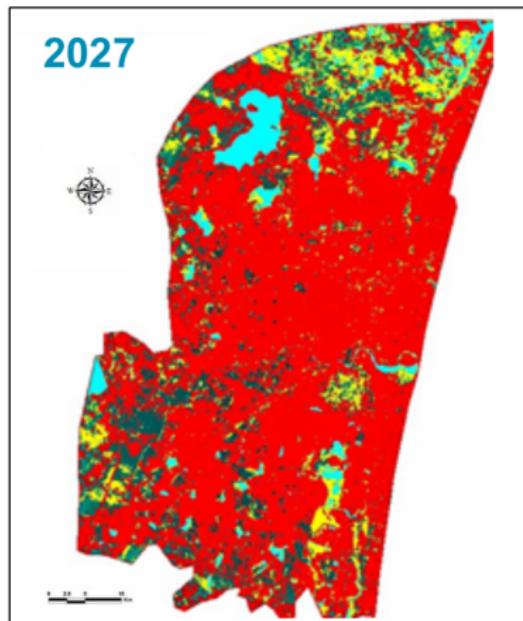


Urban Sprawl in Chennai



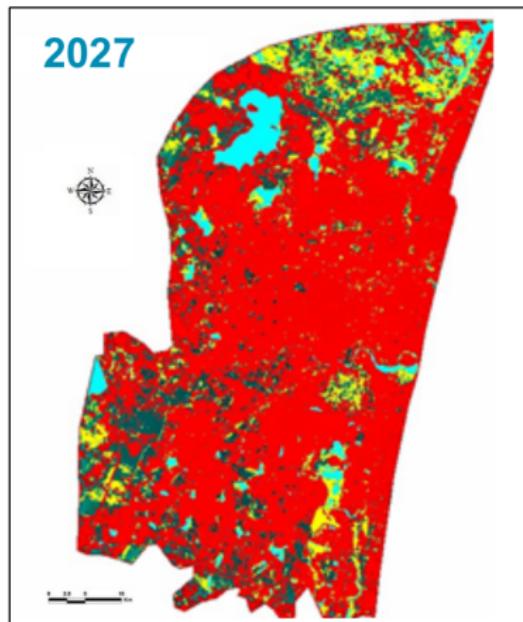
Fernerkundung

Padmanaban, Bhowmik, Cabral and Wang, 2017. Entropy



Fernerkundung

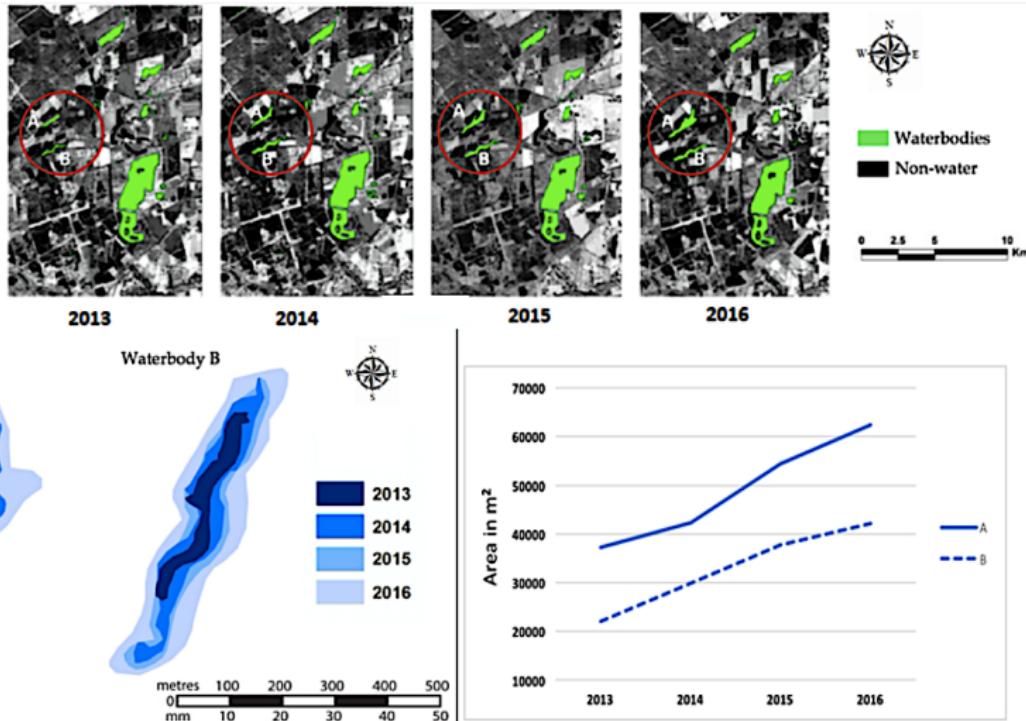
Padmanaban, Bhowmik, Cabral and Wang, 2017. Entropy



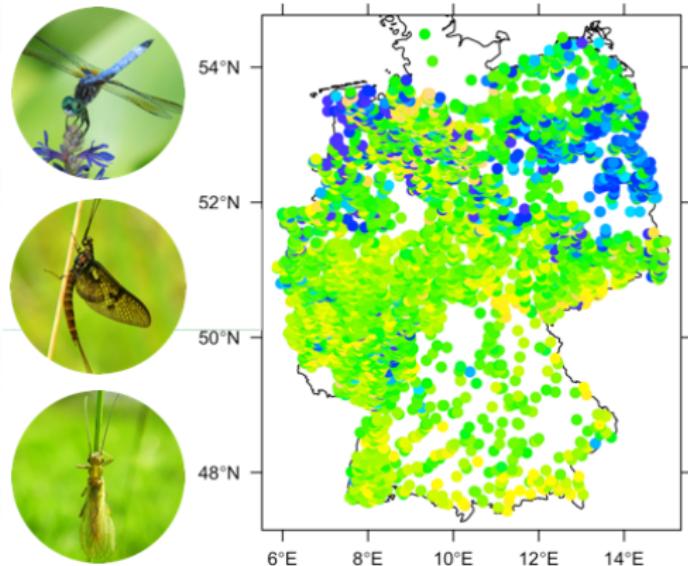
Verheerende Flut in Chennai, 2018

Fernerkundung

Padmanaban, Bhownik and Cabral, 2017. Int J Geo-Inf



Anwendung am Beispiel eines Schutzgutes Klimaauswirkungen auf aquatische Insekten in Deutschland



Bhowmik und Schäfer, 2015. PLOS ONE. e0130025

Klima als die wesentliche Ursache für großflächige Ansammlungen im Süßwasser

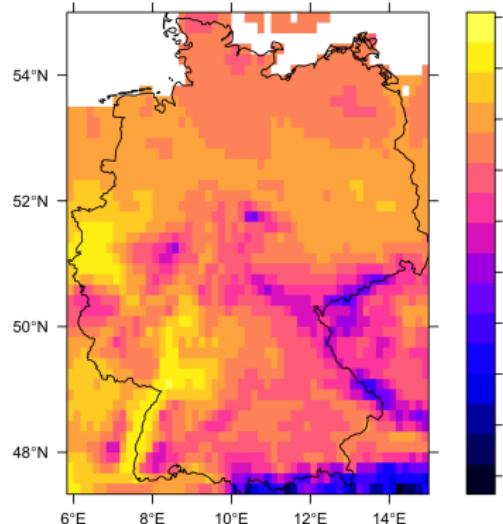
- **Trampf** als Indikatoren für Stressoreneffekte in Süßwasser-Ökosystemen
 - **Aquatische Insekten** verbreiten sich großflächig, nicht nur über Fließgewässer
 - **Biologische und ökologische Traits** sind mit dem Klimawandel assoziiert
- (Hershkovitz et al. 2015. Eco Ind, Conti et al. 2013. Hydrobiologia)



Insekten mit welchen Traits verändern ihre Verteilungsmuster unter dem Klimawandel am stärksten?



Annual mean temperature (degree celcius)



(Kriticos et al. 2012. Met. Eco. Evo.)

Biomonitoring Daten von 4,752 Fließgewässermesspunkten & 35 bioklimatischen

Quantifizierung räumlicher Verteilungsmuster, die mit bioklimatischen Indizes assoziiert sind

- 1 Räumliche Autokorrelation (bal Moran's I) in abundance-weighted Traits
- 2 Trait-Klima Modell: Räumlicher Zusammenhang zwischen abundance-weighted Traits und bioklimatischen Indizes

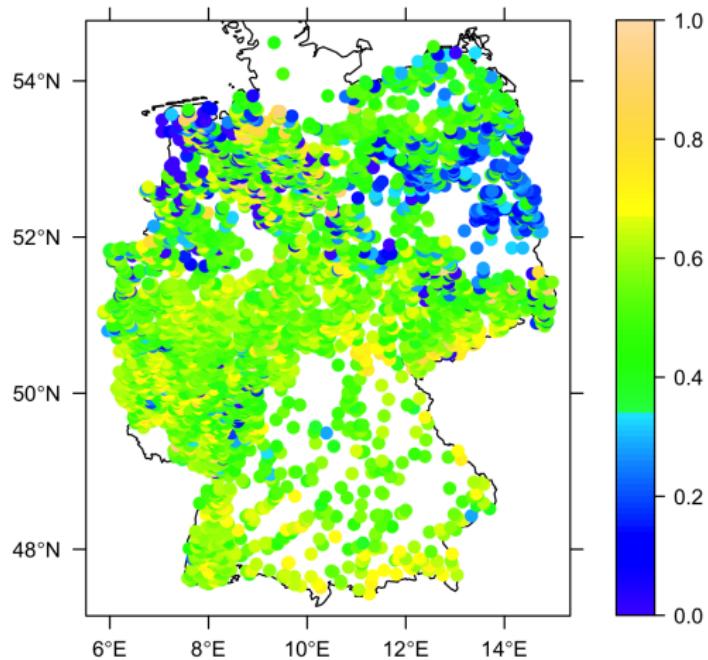
59% der räumlichen Autokorrelation in **bioclimatic tendency-weighted Traits** war mit bioklimatischen Indizes assoziiert

Anteile an der höchsten räumlichen Autokorrelation:

- in **Temperaturpräferenz (81%)**, vor allem bei Insekten mit **Kalttemperaturpräferenz (91%)**
- **Temperaturpräferenz-Traits** zeigten eine starke Kovariation mit den zugrundeliegenden **klimaassoziierten Traits**



59% der räumlichen Autokorrelation in abundance-weighted Traits war mit bioklimatischen Indizes assoziiert



Wir erwarten Veränderungen in den Verteilungsmustern aquatischer Insekten entlang des Längengrades in Deutschland

- Winter- und Sommertemperatur wird sich im Süden vermutlich erhöhen (Stocker et al. 2013. IPCC report)

Wir erwarten Veränderungen in den Verteilungsmustern aquatischer Insekten entlang des Längengrades in Deutschland

- Winter- und Sommertemperatur wird sich im Süden veraussichtlich erhöhen (Stocker et al. 2013. IPCC report)
- Insekten mit Kalttemperatur-präferenz (vor allem große Insekten (Harrison et al. 2010. Bio Sci)) kommen hauptsächlich im Süden vor und werden veraussichtlich in ihrer Verteilung zurückgehen

Wir erwarten Veränderungen in den Verteilungsmustern aquatischer Insekten entlang des Längengrades in Deutschland

- Winter- und Sommertemperatur wird sich im Süden veraussichtlich erhöhen (Stocker et al. 2013. IPCC report)
- Insekten mit Kalttemperaturpräferenz (vor allem große Insekten (Harrison et al. 2010. Bio Sci)) kommen hauptsächlich im Süden vor und werden veraussichtlich in ihrer Verteilung zurückgehen

ZEIT ONLINE

Insektensterben

"Ein ökologisches Armageddon"

Über 27 Jahre hinweg haben Forscher Insekten in speziellen Fallen gesammelt – mit einem alarmierenden Ergebnis: Die Menge an Insekten hat drastisch abgenommen.



Germany's insects are disappearing

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

Traitbasierte Räumliche Metrik für Biodiversitätsschutz

Email: avit.bhowmik@futureearth.org

Website: <http://avitbhowmik.ml/>

twitter: [@avitbhowmik](https://twitter.com/avitbhowmik)

Google Scholar: [Dr. Avit K. Bhowmik](#)

