



## Seminar Biodiversitätsforschung 2010: Themenliste

### 1. Was ist Biodiversität und (wie) kann man sie messen?

Dieses Referat soll verschiedene Definitionen von Biodiversität aufzeigen und kritisch diskutieren. Dabei sollen methodische Ansätze zur Schätzung bzw. Messung des Artenreichtums verschiedener terrestrischer, oberirdischer Taxa aufgezeigt werden (neben den gängigen Maßen z.B. Phylogenetic Diversity, Taxonomic distinctness). Ausserdem soll anhand konkreter Beispiele diskutiert werden, welche der verwendeten Methoden für welche Anwendungsbereiche vielversprechend sind, und wo jeweils ihre Grenzen liegen.

Achtung: Beta-Diversität ist alleiniges Thema des 2. Referates!

#### Einstiegsliteratur:

Champely, S., and D. Chessel. 2002. Measuring biological diversity using Euclidean metrics. *Environmental and Ecological Statistics* 9:167–177.

Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell, Malden, Mass.

### 2. Räumliche Biodiversität – jenseits von Artenzahlen

Während es unzählige Studien zur Artenvielfalt gibt, wird der räumliche Aspekt von Biodiversität bis heute häufig vernachlässigt. Räumliche Verteilungen und die sich daraus ergebenden Muster sind aber ein zentraler Gegenstand der Biogeografie, weswegen vermehrte Anstrengungen unternommen werden, räumliche Diversität zu untersuchen, zu analysieren und zu bewerten. Das Referat gibt einen Überblick über die methodischen Ansätze zur Quantifizierung räumlicher Diversität und bewertet diese.

#### Einstiegsliteratur:

Legendre, P., D. Borcard, and P. R. Peres-Neto. 2005. Analyzing beta diversity: Partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs* 75:435–450.

Tuomisto, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography* 33:2–22.

Tuomisto, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 2. Quantifying beta diversity and related phenomena. *Ecography* 33:23–45.

### **3. Die Bedeutung genetischer Diversität und aktuelle Forschungsbeispiele**

Diversität ist mehr als Artenvielfalt, und mit der Entwicklung genetischer Analysen ist die Erforschung der ökologischen Bedeutung genetischer Vielfalt ein äußerst aktuelles Thema. Dieses Referat stellt Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes genetischer Analysen dar, diskutiert ihre Bedeutung in Hinblick auf ökologische Anpassungsfähigkeit und vergleicht die Ergebnisse mit dem Wissen über die ökologische Bedeutung von geografischen Herkünften oder „Provenienzen“. Daneben spielen populationsgenetische Gesichtspunkte auch in Artenschutzprojekten eine wichtige Rolle.

#### Einstiegsliteratur:

Crozier, R. H. 1997. Preserving the information content of species: Genetic diversity, phylogeny, and conservation worth. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28:243–268.

Johnson, W. E., D. P. Onorato, M. E. Roelke, E. D. Land, M. Cunningham, R. C. Belden, R. McBride, D. Jansen, M. Lotz, D. Shindle, J. Howard, D. E. Wildt, L. M. Penfold, J. A. Hostetler, M. K. Oli, and S. J. O'Brien. 2010. Genetic Restoration of the Florida Panther. *Science* 329:1641–1645.

Reusch, T. B. H., A. Ehlers, A. Hammerli, and B. Worm. 2005. Ecosystem recovery after climatic extremes enhanced by genotypic diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102:2826–2831.

### **4. „und die im Dunkeln sieht man nicht“ – zur Biodiversität der Bodenlebewesen**

Unser Wissen über den Artenreichtum unter der Erdoberfläche ist deutlich limitierter als das über oberirdisch erfassbare Lebewesen. In diesem Referat soll die Entwicklung des Wissens über die Biodiversität des Bodens dargestellt, die angewandten Methoden vorgestellt und der aktuelle Wissenstand bilanziert werden.

#### Einstiegsliteratur:

Decaens, T. 2010. Macroecological patterns in soil communities. *Global Ecology and Biogeography* 19:287–302.

Ettema, C. H., and D. A. Wardle. 2002. Spatial soil ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 17:177–183.

### **5. Unter Wasser ist es auch dunkel – zur Biodiversität der Ozeane**

Besonders schwer tut sich der Mensch damit, Biodiversität in Lebensräumen zu erfassen, die für ihn selbst nicht geeignet sind. Insbesondere ist unser Wissen über den Artenreichtum und die Artengemeinschaften in Ozeanen deutlich limitierter als das über oberirdisch erfassbare Lebewesen. Allerdings wurde gerade in diesen Bereichen in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. In diesem Referat soll die Entwicklung des Wissens über die Biodiversität der Ozeane dargestellt, die angewandten Methoden vorgestellt und der aktuelle Wissenstand bilanziert werden.

### Einstiegsliteratur:

Barton, A. D., S. Dutkiewicz, G. Flierl, J. Bragg, and M. J. Follows. 2010. Patterns of Diversity in Marine Phytoplankton. *Science* 327:1509–1511.

Tittensor, D. P., C. Mora, W. Jetz, H. K. Lotze, D. Ricard, E. Vanden Berghe, and B. Worm. 2010. Global patterns and predictors of marine biodiversity across taxa. *Nature* 466:1098-U107.

## **6. Die Evolution von Biodiversitätsexperimenten**

Seit der Etablierung der ersten Experimente zur Untersuchung der Bedeutung von Biodiversität gibt es inzwischen mehrere Generationen von Experimenten, die mehr oder weniger explizit jeweils auf ihren Vorgängern aufbauen. Das Referat stellt die wichtigsten (Ecotron, Cedar Creek, Biodepth, Biolog, Jena) und ihre Zielrichtungen vor, zeichnet die Entwicklung, die die Methodik und Theorie dabei genommen haben nach und stellt jeweils die wichtigsten Ergebnisse bezüglich des Zusammenhanges zwischen Diversität und Produktivität bzw. Ressourcennutzung vor.

### Einstiegsliteratur:

Beierkuhnlein, C., and C. Nesshoever. 2006. Biodiversity experiments - artificial constructions or heuristic tools? *Progress in Botany* 67:486–535. (als pdf bei mir).

Roscher, C., J. Schumacher, J. Baade, W. Wilcke, G. Gleixner, W. W. Weisser, B. Schmid, and E. D. Schulze. 2004. The role of biodiversity for element cycling and trophic interactions: an experimental approach in a grassland community. *Basic and Applied Ecology* 5:107–121.

## **7. Design & Auswertung von Biodiversitätsexperimenten**

Biodiversitätsexperimente wurden besonders anfänglich scharf kritisiert, da die Ergebnisse oft nicht statistisch sauber den untersuchten Behandlungen zugeordnet werden konnte (sampling effect, hidden treatments). Im Umgang mit diesen Problemen wurden jedoch in der Folge große Fortschritte im experimentellen Design gemacht. Die Probleme, Lösungsansätze und Grenzen der experimentellen Ansätze darzustellen ist das Thema dieses Referats.

### Einstiegsliteratur:

Hector, A., E. Bazeley-White, M. Loreau, S. Otway, and B. Schmid. 2002. Overyielding in grassland communities: testing the sampling effect hypothesis with replicated biodiversity experiments. *Ecology Letters* 5:502–511.

Hector, A., E. Bazeley-White, M. Loreau, S. Otway, and B. Schmid. 2002. Overyielding in grassland communities: testing the sampling effect hypothesis with replicated biodiversity experiments. *Ecology Letters* 5:502–511.

Huston, M. A. 1997. Hidden treatments in ecological experiments: Re-evaluating the ecosystem function of biodiversity. *Oecologia* 110:449–460.

## **8. Koexistenz: Ursachen des Zusammenlebens vieler Arten**

Ökosysteme unterscheiden sich stark in Hinblick auf ihre Biodiversität. Dieses Referat beleuchtet mögliche Gründe, die einerseits das Zusammenleben vieler Arten auf engem Raum und andererseits die Ausbildung von artenarmen Beständen hervorrufen können. Die Prozesse finden dabei auf sehr verschiedenen Ebenen statt, von großräumigen paläoökologischen Gegebenheiten bis zu positiven Interaktionen auf Individuenebene (Facilitation).

### Einstiegsliteratur:

Clark, J. S. 2010. Individuals and the variation needed for high species diversity in forest trees. *Science* 327:1129–1132.

Rhode, K. 1992. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. *Oikos* 65:514–527.

## **9. Bedeutung von Skalen in der Biodiversitätsforschung**

Die Frage der Übertragbarkeit experimenteller Ergebnisse auf größere Einheiten (z.B. Ökosysteme) wird hier diskutiert. Dabei soll der Einfluss der räumlichen Skalen auf den Artenreichtum dargestellt werden. Es soll darauf eingegangen werden, was dabei verschiedene Biodiversitätsaspekte bedeuten z.B. in Bezug auf alpha und beta Diversität. Insbesondere stellt sich die Frage, wie experimentelle Ergebnisse auf kleinem Raumausschnitt mit Erkenntnissen von Beobachtungen auf Landschaftsebene zusammenpassen.

### Einstiegsliteratur:

Crawley, M. J., and J. E. Hurrall. 2001. Scale dependence in plant biodiversity. *Science* 291:864–868.

Whittaker, R. J., K. J. Willis, and R. Field. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography* 28:453–470.

## **10. Diversität und Klimawandel – Prognosen und Funktionen von Diversität**

Wie wird sich die Diversität durch den rapide voranschreitenden Klimawandel verändern? Erste Modellierungsansätze prognostizieren drastische Veränderungen in den Verbreitungsgebieten von Arten, diese Ergebnisse werden durch Beobachtungen im Freiland bestätigt. Was bedeutet das für die Aufrechterhaltung von Ökosystemfunktionen und für den Naturschutz, und welchen Beitrag kann die vorhandene Diversität in diesem Zusammenhang spielen (Insurance Hypothese).

### Einstiegsliteratur:

Parmesan, C., and G. Yohe. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421:37–42.

Thuiller, W., S. Lavorel, M. B. Araujo, M. T. Sykes, and I. C. Prentice. 2005. Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102:8245–8250.

## **11. Ist mehr besser? Biodiversität und Invasibilität**

Invasion durch neue Arten verändert in immer stärkerem Maße die lokale Diversität. Dies kann zu Diversitätsverlust (z.B. Vögel auf tropischen Inseln) oder zu einem Diversitätsgewinn führen (z.B. Pflanzen in Mitteleuropa). Dieses Referat zeigt die aktuellen Entwicklungen auf und stellt sich darüber hinaus der Frage, ob und wie lokale Diversität diesen Prozess beeinflusst. Letztlich wird die Bewertung von Invasion in bezug auf Diversität diskutiert.

### Literatureinstieg:

Sax, D. F., J. J. Stachowicz, J. H. Brown, J. F. Bruno, M. N. Dawson, S. D. Gaines, R. K. Grosberg, A. Hastings, R. D. Holt, M. M. Mayfield, M. I. O'Connor, and W. R. Rice. 2007. Ecological and evolutionary insights from species invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 22:465–471.

## **12. Biodiversität in der Kulturlandschaft**

Die Artenzusammensetzung und damit der Artenreichtum einer Kulturlandschaft wird durch menschliche Aktivitäten mitbestimmt. Dieses Referat zeigt auf, welche Faktoren oder Parameter geeignet sind, um den Artenreichtum einer Kulturlandschaft bzw. eines Ausschnitts daraus abzuschätzen. Es liefert einen Überblick, welche Faktoren die Diversität in Kulturlandschaften bestimmen. Weiterhin werden die Möglichkeiten und bestehenden Werkzeuge des Schutzes von Biodiversität in Agrarsystemen aufgezeigt werden.

### Einstiegsliteratur:

Kleijn, D., and W. J. Sutherland. 2003. How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 40:947–969.

Buhk, C., V. Retzer, C. Beierkuhnlein, and A. Jentsch. 2007. Predicting plant species richness and vegetation patterns in cultural landscapes using disturbance parameters. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 122:446–452.

## **13. Indikatoren für hohe Artenzahlen in verschiedenen Taxa**

Um z.B. ein Naturschutzgebiet auszuweisen ist es nicht praktikabel alle verschiedenen Artengruppen an einem bestimmten Standort vollständig zu inventarisieren, da dies zu zeitaufwändig wäre. Daher wird versucht, nur eine (oder wenige) Gruppe(n) (z.B. höhere Pflanzen) als Indikator auch für andere Taxa zu untersuchen. Dieses Referat soll aufzeigen, inwiefern solche Ansätze gerechtfertigt sind, sowie welche Taxa gegebenenfalls am besten geeignet sind, um eine Schätzung des Artenreichtums anderer Gruppen vorherzusagen. Die Möglichkeiten und Grenzen dieses Ansatzes sollen aufgezeigt werden.

### Einstiegsliteratur:

Butchart, S. H. M., M. Walpole, B. Collen, A. van Strien, J. P. W. Scharlemann, R. E. A. Almond, J. E. M. Baillie, B. Bomhard, C. Brown, J. Bruno, K. E. Carpenter, G. M. Carr, J. Chanson, A. M. Chenery, J. Csirke, N. C. Davidson, F. Dentener, M. Foster, A. Galli, J. N. Galloway, P. Genovesi, R. D. Gregory, M. Hockings, V. Kapos, J.-F. Lamarque, F. Leverington, J. Loh, M.

A. McGeoch, L. McRae, A. Minasyan, M. H. Morcillo, T. E. E. Oldfield, D. Pauly, S. Quader, C. Revenga, J. R. Sauer, B. Skolnik, D. Spear, D. Stanwell-Smith, S. N. Stuart, A. Symes, M. Tierney, T. D. Tyrrell, J.-C. Vie, and R. Watson. 2010. Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science* 328:1164–1168.

Hamilton, A. J., Y. Basset, K. K. Benke, P. S. Grimbacher, S. E. Miller, V. Novotny, G. A. Samuelson, N. E. Stork, G. D. Weiblen, and J. D. L. Yen. 2010. Quantifying uncertainty in estimation of tropical arthropod species richness. *American Naturalist* 176:90–95.

## **14. functional traits and types – Fortschritt & Kritik**

Funktionelle Gruppen und funktionelle Merkmale sind eine Möglichkeit, die Effekte von Diversität artunabhängig und generalisiert zu betrachten. Ihre Anwendung ist jedoch umstritten, besonders in der Frage, wie eng oder breit solche Gruppen definiert werden müssen und welche Eigenschaften wichtig sind. Bei der Bearbeitung dieses Themas soll auch auf die Redundancy Theorie eingegangen werden.

### Einstiegsliteratur:

Diaz, S., and M. Cabido. 2001. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology and Evolution* 16:646–655.

Dorrepaal, E. 2007. Are plant growth-form-based classifications useful in predicting northern ecosystem carbon cycling feedbacks to climate change? *Journal of Ecology* 95:1167–1180.

Petchey, O. L., A. Hector, and K. J. Gaston. 2004. How do different measures of functional diversity perform? *Ecology* 85:847–857.

## **15. Störung und Diversität – die Diskussion um die “Intermediate disturbance Hypothesis”**

Die intermediate disturbance hypothesis besagt, dass in mittleren Störungsbereichen die größte Artenzahl zu finden ist. In diesem Referat wird die Entwicklung der Hypothese nachgegangen, ihr Gültigkeitsbereich aufgezeigt und aktuelle Kritik und Einschränkungen der Hypothese kritisch diskutiert. Es soll besonders der reziproke Zusammenhang der beiden Faktoren untersucht werden und Hinweise auf mögliche Rückkopplungen (feedbacks) dargestellt werden.

### Einstiegsliteratur:

Hughes, A. R., J. E. Byrnes, D. L. Kirnbro, and J. J. Stachowicz. 2007. Reciprocal relationships and potential feedbacks between biodiversity and disturbance. *Ecology Letters* 10:849–864.

## 16. Die Bedeutung von „remnant species“?

Nicht alle Artengemeinschaften sind im Gleichgewicht mit den heute herrschenden Umweltbedingungen. Oft können Arten sich bei z.B. bei wechselnder Landnutzung an einem Ort halten, könnten sich aber unter den aktuellen Bedingungen dort nicht etablieren. Das Referat untersucht und diskutiert, warum Arten zu sogenannten „remnant species“ werden können, mit welchen Strategien sie sich halten können, welche Bedeutung solche Arten für den Artenreichtum (z.B. in Mitteleuropa) haben und wie sie im Naturschutz zu bewerten sind.

### Einstiegsliteratur:

Eriksson, O. 1996. Regional dynamics of plants: A review of evidence for remnant, source-sink and metapopulations. *Oikos* 77:248–258.

Lindborg, R., and O. Eriksson. 2004. Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. *Ecology* 85:1840–1845.

## 17. Schutz von Biodiversität

Es ist unumstritten, dass derzeit durch menschliche Aktivitäten Biodiversität verloren geht. Aber wie könnte dieser Verlust gebremst, oder sogar aufgehalten werden? Welche Faktoren wirken wie stark? Wo liegen die offenen Fragen? Bestehen Positivbeispiele? Ziel dieses Referates ist die Beantwortung dieser Fragen.

### Einstiegsliteratur:

Heller, N. E., and E. S. Zavaleta. 2009. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation* 142:14–32.

Rands, M. R. W., W. M. Adams, L. Bennun, S. H. M. Butchart, A. Clements, D. Coomes, A. Entwistle, I. Hodge, V. Kapos, J. P. W. Scharlemann, W. J. Sutherland, and B. Vira. 2010. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science* 329:1298–1303.

Sala, O. E., F. S. Chapin, J. J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L. F. Huenneke, R. B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D. M. Lodge, H. A. Mooney, M. Oesterheld, N. L. Poff, M. T. Sykes, B. H. Walker, M. Walker, and D. H. Wall. 2000. Biodiversity - Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287:1770–1774.