**Bio Geo Moos Paper Draft**

Wie Kluge immer saget „Eine Geschichte schreiben“

Von den Überlegungen (Hypothesen) „unterschiedliche Moose in unterschiedlichen Waldtypen, über die Feldaufnahme (mit nested plot design) und den Ergebnissen, zu der Erkenntnis, dass es eine Ordnung nach Substrat mit einem Gradienten gibt. Die „Story“ dabei als roten Faden verwenden. Vom Aufbau des Papers her an Geomorph orientieren. Der Harnischmacher hat jedes einzelne Wort gelesen und ein super Feedback gegeben, bis auch das Fehlen der „Stand der Forschung“ war der Article super!

Infos, die während der Arbeiten aufgefallen sind

* Plotdesign fehlerhaft bei Bedeckung von DW (Vergleichbarkeit bleibt aus)
* Tree levels are hardly comparable or includable in context of art appearance on a substrate (tree species)
* Different plotdesign at the beginning of field work
* Named aerials in the nutzungsflächen shape are not completely consistent of one species (ahorn esche etc.)
* Different weather conditions while field work (different fruiting/flowering stages and plant wetness conditions)
* Not so many plots per waldnutzungsklasse (eg. Buchenwald)
* Waldnutzungsklassen had different exposition and wetness conditions
* Douglasie and Spruce were hard to distinguish in the field (except the seeds)
* Global appearance of hyp cup
* NO RIVERBED AND STONE PLOTS RESPECTED

**Title:**

***“Moss biodiversity and species distribution patterns in different habitats and substrates in the Marburg Open Forest (MOF)”***

**Abstract**

- am ende schreiben, als Kurzfassung des Papers

**1. Introduction**

**Mosses for Bio-monitoring**

**„** Moose messen beispielsweise die Schadstoffbelastung der Luft…**“**

(Nentwig et. Al. 2009, P. 299)

**“** Trace metals are major pollutants because they are persistent in the environment and are very widely dispersed by man-made emission sources. Biomonitoring of trace metals from atmospheric deposition can be currently evaluated by environmental biomonitors such as mosses, lichens and plant leaves (Ruhling and Tyler,1973; Sloof and Wolterbeek, 1991; Steinnes et al., 1992;Ruhling, 1994; Herpin et al., 1996; Freitas et al., 1999;Alfani et al., 2000; Bargagli et al., 2002).**”**

(Giordano et. Al. 2005, P. 431)

**“** Mosses and lichens have several advantages when compared to higher plants (Tyler, 1990; Bargagli, 1998). They lack a root system, so they rely on atmospheric wet and dry deposition for their mineral nutrition, especially epiphytic species; they have a high surface/volume ratio and ion exchange properties; unlike many other plants, they lack variability in morphology throughout the growing season and they have no cuticle. Thus mosses and lichens are used for biomonitoring purposes in many ways. Mosses and lichens also accumulate large amounts or trace metals, making them good bioaccumulators to estimate metal pollution (Steinnes et al., 1992; Bargagli,1998; Vasconcelos and Tavares, 1998; Ceburnis and Valiulis, 1999; Reimann et al., 2001; Bargagli et al.,2002; Bettinelli et al., 2002; Carreras and Pignata, 2002;Figueira et al., 2002). The bioaccumulation eﬃciency of mosses and lichens comes from their substantial cation exchange capacity, which is due to cell wall negative-charged constituents (mostly carboxylic acid groups) that may establish ionic bonds with cationic elements in soluble form (Figueira et al., 2002). Elements can also be retained in particles trapped in intercellular spaces (Figueira et al., 2002) or on uneven surfaces (Jalkanen et al., 2000). Eﬃciency of element retention depends on the number and nature of the extracellular binding sites, tissue age and growth condition (Brown and Bates, 1990).**”**

(Giordano et. Al. 2005, P. 432)

**Mosses and nature preservation:**

**„** Moose standen bedingt durch ihre geringe Größe und Unauffälligkeit bisher nie im Mittelpunkt des Naturschutzes. Durch die Aufnahme einiger Moosarten in die Anhänge der FFH-Richtlinie ist das Interesse an dieser Artengruppe in den letzten Jahren deutlich gestiegen. So müssen nicht nur die Moose des Anhangs II geschützt und überwacht werden, auch Biotope wie Felsen, Blockhalden, Moore oder Bäche müssen bewertet und überwachtwerden, was bei diesen Biotoptypen ohne die Berücksichtigung von Moosen kaum sinnvolldurchzuführen ist. Obwohl sich Moose in vielen Fällen als wertvolle Indikatoren für den Zustand von Biotoptypen eignen, blieben Moose bei der Bewertung von FFH-Biotoptypen bisher teilweise unbeachtet, da für Hessen keine Rote Liste der Moose vorlag. Dieses Fehlen einer Roten Liste der Moose ist umso überraschender, da Hessen eine ungewöhnlich lange Geschichte der bryologischen Forschung besitzt, wurden doch die ersten Moose weltweit 1718 von DILLENIUS aus der Umgebung von Gießen beschrieben. Diese Lücke soll durch die hier vorgelegte Rote Liste geschlossen werden, zugleich wird eine Artenliste der Moose vorgelegt, die dem aktuellen Kenntnisstand entspricht. Hiermit soll den Moosen eine stärkere Beachtung im Naturschutz verschafft werden sowie auch die Kartierung der Artengruppe angeregt werden. Vor allem bei der Durchsicht der Verbreitungskarten in MEINUNGER & ScHRöDER (2007) fallen bei zahlreichen Arten in Hessen auffällige Verbreitungslücken auf, die jedoch nicht auf das Fehlen der Arten sondern eher auf eine unzureichende Kartierung zurückzuführen sind. Gerade im Vergleich zu Bundesländern, die seit längerer Zeit eine Mooskartierung durchführen, sind weite Teile von Hessen aktuell schlecht bearbeitet. Um dennoch eine zuverlässige Bewertung der Arten zu gewährleisten, wurden alle Bryologen in Hessen und angrenzenden Gebieten aufgerufen, sich an der Erstellung dieser Roten Liste zu beteiligen.**“**

(Drehwald 2013, P. 5)

**„** Für die Erstellung der Roten Liste der Moose wurden 21 Moosarten, die seit längerer Zeit in Deutschland nicht gefunden wurden, nachgesucht, darunter die Arten FFH-Anhang II-Arten Buxbaumia viridis und Hamatocaulis vernicosus. Ausgewählt wurden vor allem Arten, bei denen eine gewisse Hoffnung bestand, dass sie heute noch vorhanden sind. Zur besseren Lokalisierung der Fundorte wurden Herbarbelege aus den Herbarien Futschig (Senckenberg in Frankfurt) und Grimme (Naturkundemuseum Kassel) durchgesehen, da die Originaletiketten oftmals genauere Fundortdaten enthalten. Zudem sind gerade von J. Futschig zahlreiche Funde niemals veröffentlicht worden. Weiterhin wurden Belege aus dem Herbarium Göttingen durchgesehen, da sich hier einige Duplikate von A. Geheeb aus der Rhön befinden sowie weitere Belege aus Nordhessen, wie z.B. vom Bilstein bei Albungen von Beug. Insgesamt konnten 11 der 21 Arten wieder gefunden werden, die meisten davon an den bekannten Stellen.**“**

(Drehwald 2010, P. 2)

- kurz warum Moose allgemein interessant ist, „was bringt unsere Untersuchung für die Forschung?“

- Quelle AG-Burgwald regional interest in saving mosses

- the need to monitor moss species (Quelle: Rote Liste)

- mosses as pollution markers (Quelle: Atmospheric trace metal pollution in the Naples urban area based on results from moss and lichen bags)

- Mosses as a habitat for insects (Quelle: Moss-Arthropod Associations)

- Mosses as a natural water container (Quelle:)

-Moss havest (Source: Towards sustainable commercial moss harvest in the PacificNorthwest of North America)

- climate change indicator (source: Bryophytes as indicators of climate change)

- Untersuchung mit „nested plot design“ (Quelle: A nested-intensity design for surveying plant diversity)

- Stand der Forschung (hier v.a. bzgl. des Aufnahmedesigns) „gibt es sowas schon, wie machen das andere, was ist bei uns neu? (Quelle: A Modified-Whittaker nested vegetation sampling method) (Quelle: MVS in der Ökologie)

- Hypothesen

- ähnliche Moosgesellschaften nach Wald typ

- Abhängigkeit der Gesellschaften von Substrat

- Ähnliche Epiphyten nach Baumart (Nadel vs Laub)

**2. Data-acquirement and Field-methods**

**2.1. Area of interest**

- wie Chris bei GIS bemerkte „keine Beschreibung des Gebiets mit hessische Mittelgebirgswälder“ nur kurz den Ort, was daran besonders ist (uni forst)

- Karte mit Waldtypen, Übersichtskarte mit Verortung in Hessen)

**2.2 Datenaufnahme**

- Vorgehen im Gelände, wo waren wir, warum, was haben wir gemacht?

- nested design mit Substart plots innerhalb Hauptplot ← Vorteil geringere Subjektivität bei Auswahl des Standorts

- Auswahl der Hauptplots (mehrere pro Waldart)

- Substratplots einzeln beschreiben

**2.2.1 Soil**

- Deckung bezüglich Gesamtfläche des Hauptplot, um Rasen von Rhy squ z.B. gegenüber Laubwald unterscheiden zu können. Bei relativ zu Soil Fläche, würde große Rasen genau so 5 bekommen wie poly fer auf einem kleinen Erdwall, wenn es da dominant ist. Das ist hier wichtig zu erklären

**2.2.2 Deadwood**

- Deckung relativ zu akkumulierter Gesamtbedeckung aller Deadwood Standorte im Hauptplot

**2.2.3 Epityh**

- nach Baumart, alle Baumarten innerhalb Hauptplot

- bei vielen Baumen innerhalb einer Baumart, Auswahl von repräsentativen

- Deckung als Durchschnitt aller (ausgewählten) Bäume innerhalb Hauptplot, PRO LEVEL!

**2.2.4 geplante aber nicht durchgeführt**, bzw. zu wenig gefunden (brauchen wir das?)

- geplante Rock, Riverbank (nach feuchte)

**2? Aufnahmebogen und aufgenommene Umweltparameter**

**2.3 Datenauswertung**

Datensatz

cleanen

aufteilen und akkumulieren für subplots

Privot Tabellen bauen

**2.3.1 Data-Preprocessing**

- Aufbereiten der Datensätze (Quelle: MVS in der Ökologie)

- Umgang mit NA no-data beschreiben

- wenn im Gelände nicht entdecktes moos (also zusätzlich in einer Tüte) wird gleichermaßen „r“ vergeben.

- WICHTIG umwandeln der BB scale in Numeric !

- Ausgabe der privottabellen mit bb scale kommt von mean werten

**2.3.2 Basic statistiks (noch anderen Namen)**

was hab ich hier gemacht?

Aus den bereinigten und akkumulierten Datensätzen privots gemacht.

Aus den privots das austreten von Arten erfasst und in Verhältnis zu der Anzahl der Plots gesetzt (in %)

Ferner die Summe der Bedeckung

Basistabelle mit Arten die vorkommen pro Substarte fertig!

Nur wenige Arten kommen ausschließlich auf einem Substrat vor

Terrestrische Moose: alles was nicht als Epiphyt vorkommt

Epipytische Moose: alles was nicht auf dem Boden vorkommt

zeigt bereits das Deadwood ein Übergang ist!

Aber hier die Logik nochmal prüfen.

Evtl. Abbildung der Tabelle mit Farbmarkierungen? Siehe „bearbeitet“ Datei

**2.3.3 MVS Approach (Quelle: MVS in der Ökologie)**

- Durchführung Clusteranalyse und Ordination

- Verfahren HC, DCA, NMDS beschreiben

- Als „Wegweiser“ und Entwicklung weiterer Vorgehen

**2.3.4 Privot Tabellen händisch sortieren (wie nennt man das?)**

- Vorgehen ? Wie machen wir das, warum?

**2.3.5 Korrelationsverfahren**

- gegen Umweltparameter

- Hypothese Epiphyten

**3. Ergebnisse**

- kurz und knapp, mit guten Abbildungen

**3.1 Basisdaten zu Moosen in Caldern**

For the Caldern Forest we found 32 different Moos-species in total within the soil,deadwood and eypthyt substartes (see fig.x). The soil and epipyt substrates contin 18 differnet species each and he deadwood substarte has the highest diversiy with 21 species. Most common Species within the mainplots is hypnum cupressiforme which is further the most common species by occurance on plots on deadwood (94%) and epipyt (100%). On soil the most common sopecies is polytrichum formosum (71%).



Aufzählen der häufigsten Arten pro Substrat

**3.2 Ordination und Clusteranalyse (Quelle: MVS in der Ökologie)**

- ausgewählte Vergleiche, Rest in anhang

**3.3 Ergebnis: Gradient erkennbar**

**3.4 Tabelle mit Korrelationen**

**4. Diskussion (Interpretation der Ergebnisse)**

- Kritik an Vergleichbarkeit der Substrate wegen unterschiedlicher relativer Fläche (soil vs DW)

- Begründungen für Gradient anstatt erwarteter Waldtypen (wichtigstes Ergebnisse hier zu diskutieren)

**5. Conclusion**

- Wiederholung Hypothesen

- Ergebnis unserer Untersuchung

**6. References**

**Moss usabilities and basic knowledge:**

* **Drehwald, U. (2010):** *Nachsuche Verschollener Moose Für Die Hessische Rote Liste Moose*. Göttingen
* **Drehwald, U. (2013):** *Rote Liste Der Moose Hessens.* In: Hess. Ministerium Für Umwelt, Energie, Landwirtschaft Und Verbraucherschutz (Hmuelv), Pages: 78
* **Frahm J.P. (2004):** *Recent Developments Of Commercial Products From Bryophytes.* In: The Bryologist. Volume: 107, Pages: 277-283
* **Gerson, U. (1969):** *Moss-Arthropod Associations.* In: The Bryologist. Volume: 72, Pages: 495-500
* **Gignac, L. D. (2001):** *Bryophytes As Indicators Of Climate Change.* In: The Bryologist. Volume: 104, Pages: 410-420
* **Giordano, P., Adamo, S., Sorbo, S. & S. Vingiani (2005):** *Atmospheric Trace Metal Pollution In The Naples Urban Area Based On Results From Moss And Lichen Bags*. In: Environmental Pollution. Volume: 136, Pages: 431-442
* **Peck, J.E. (2006):** *Towards Sustainable Commercial Moss Harvest In The Pacific North-West Of North America.* In: Biological Conservation. Volume: 128, Pages: 289–297

**Moss Ecology:**

* **Anderson, L. E. (1963):** **Modern** *Species Concepts: Mosses.* In: The Bryologist. Volume: 66, Pages: 107-119
* **Cove, D.J., Knight, C.D. & T. Lamparter (1997):** *Mosses As Model Systems.* In: Trends Plant Science. Volume: 2, Pages: 99-105
* **Crosby, M.R., Magill, R.E., Allen, B. & S. He (1999):** *A Checklist Of The Mosses.* In: Prospectus. Missouri Botanical Garden, St. Louis
* **De Queiroz, K. (2007):** *Species Concepts And Species Delimitation*. In: Systematic Biology. Volume: 56, Pages: 879-886
* **During H.J. (1979):** *Life Strategies Of Bryophytes: A Preliminary Review.* In: Lindbergia. Volume: 5, Page: 2-18
* **Fenton, N.J. & K.A. Frego (2005):** *Bryophyte Conservation Under Remnant Canopy In Managed Forests*. In: Biological Conservation. Volume: 122, Pages: 417-430
* **Frahm. J.P. (1994):** *Moose - Lebende Fossilien.* Pages: 120-124
* **Frego K.A. (2007):** Bryophytes *As Potential Indicators Of Forest Integrity.* In: Forest Ecology Management. Volume: 242, Pages: 65-75
* **Frey, W. & H. Kürschner (2011):** *Asexual Reproduction, Habitat Colonization And Habitat Maintenance In Bryophytes - A Review.* In: Flora. Volume: 206, Pages:173-184
* **Furness, S. B. & J. P. Grime (1982):** *Growth Rate And Temperature Responses In Bryophytes. I. An Investigation Of Brachythecium Rutabulum.* In: Journal Of Ecology, Volume: 70, Pages: 513-523
* **Furness, S. B. & J. P. Grime (1982):** *Growth Rate And Temperature Responses In Bryophytes. Ii. A Comparative Study Of Species Of Contrasted Ecology*. In: Journal Of Ecology, Volume: 70, Pages: 525-536
* **Harmens, H., Norris, D. A., Steinnes, E., Kubin, E., Piispanen, J., Alber, R., Aleksiayenak, Y., Blum, O., Coskun, M., Dam, M., De Temmerman, L., Fernandez, J. A., Frolova, M., Frontasyeva, ´ M., Gonzalez-Miqueo, L., Grodzi ´ Nska, K., Jeran, Z., Korzekwa, ´ S., Krmar, M., Kvietkus, K., Leblond, S., Liiv, S., Magnusson, ´ S. H., Mankovsk ˇ A, B., Pesch, R., R ´ Uhling, ¨ A., Santamaria, J. M., ˚ Schroder, W., Spiric, Z., Suchara, I., Th ¨ Oni, L., Urumov, V., Yu- ¨ Rukova, L., & H. G. Zechmeister (2010):** *Mosses As Biomonitors Of Atmospheric Heavy Metal Deposition: Spatial Patterns And Temporal Trends In Europe.* In: Environmental Pollution. Volume: 158, Pages: 3144-3156
* **Mezaka, A., Brumelis, G. & A. Piterans (2012):** *Tree And Stand-Scale Factors Affecting Richness And Composition Of Epiphytic Bryophytes And Lichens In Deciduous Woodland Key Habitats.* In: Biodiversity Conservation. Volume: 21, Pages: 3221-3241
* **Mishler, B. D. (1985):** *The Morphological, Developmental, And Phylogenetic Basis Of Species Concepts In Bryophytes.* In: The Bryologist. Volume: 88, Pages: 207-214
* **Nentwig, W., Bacher, S., Brandl, R., & M. Lay (2009):** *Ökologie Kompakt.* Spektrum Akademischer Verlag Gmbh. Heidelberg
* **Ogwu, M. C. (2019):** *Ecological and Economic Significance of Bryophytes.* URL: https://orcid.org/0000-0001-6054-1667 Seoul National University (Access: 17.01.2020)
* **Turetsky, M. R. Et Al. (2012):** *The Resilience And Functional Role Of Moss In Boreal And Arctic Ecosystems.* In: New Phytology. Volume:196, Pages: 49-67
* **Zechmeister, H.G., Grodzinska, K. & G. Szarek Lukaszewska (2003):** *Bryophytes*. In: Markert, Bioindicators And Bio-Monitors. Elsevier Science Ltd., Amsterdam, Pages: 329-375

**Nested Plot Design:**

* **Barnett, D. T. & T.J. Stohlgren (2003):** *A Nested-Intensity Design For Surveying Plant Diversity.* In: Biodiversity And Conservation. Volume: **12,** Pages: 255-278
* **Mills S. E. & S. E. Macdonald (2004):** *Predictors Of Moss And Liverwort Species Diversity of Microsites In Conifer-Dominated Boreal Forest.* In: Journal Of Vegetation Science. Volume: 15, Pages: 189198
* **Stohlgren, T.J., Falkner, M. B. & L. D. Schell (1995):** *A Modified-Whittaker Nested Vegetation Sampling Method.* In: Plant Ecology. Volume 117, Number 2 / April, 1995. Pages: 113-121
* **Worthen, W. B. (1996):** *Community Composition And Nested‐Subset Analysis: Basic Descriptors For Community Ecology.* In: Oikos. Volume: 76, Pages: 417-426
* **Jiang, Y., Liu, X., Song, S., Yu, Z., & X. Shao (2015):** *Diversity And Distribution Of Ground Bryophytes In Broadleaved Forests In Mabian Dafengding National Nature Reserve, Sichuan, China.* In: Acta Ecol Sin. Volume: 35, Pages: 13-9
* **Ilić, M., Igić, R., Ćuk, M. & D. Vukov (2018):** *Field Sampling Methods For Investigating Forest-Floor Bryophytes: Microcoenose Vs. Random Sampling.* In: Archives Of Biological Sciences. Volume: 70(3), Pages: 589-598

**Statistics:**

* **Duprel, J. B., Röhrig, B., Hommel, G. & M. Blettner (2010):** *Auswahl Statistischer Testverfahren.* In: Deutsches Ärzteblatt. Volume: 107, Number: 19, Pages: 343-348
* **Leyer, L. & K. Wesche (2007):** Multivariate *Statistik In Der Ökologie. Einfache Einführung In Die Vielfältigen Methoden Der Multivariaten Analyse Ökologischer Daten.* Springer, Heidelberg, Pages:
* **Petzold, T. (2008):** *Datenanalyse Mit R Ausgewählte Beispiele.* Lehrmaterial An Der Tu Dresden, Not Published