

Positionspapier der Arbeitsgruppe Kulturlandschaft & Klimawandel
in der Querschnittsaufgabe Naturschutz
März 2014

Perspektiven für den Naturschutz in der Kulturlandschaft unter Einfluss des Klimawandels



Koordination: Dipl.-Geogr. Wiebke Schoenberg & Prof. Dr. Kai Jensen, Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek

Kontakt: wiebke.schoenberg@uni-hamburg.de

AG Kulturlandschaften & Klimawandel: Franz Josef Guckeisen, Leiter des FD Naturschutz, LK Lüchow-Dannenberg; Alexander Krüger, Leiter des FD Naturschutz, LK Uelzen; Frank Krüger, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ökologie; Kristin Ludewig, Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek; Maren Meyer-Grünefeldt, Universität Lüneburg, Institut für Ökologie; Heike Petersen, FD Umwelt, Kreis Pinneberg; Dr. Herbert Reusch, Büro für angewandte Limnologie und Landschaftsökologie (BAL); Elena Rottgardt, Universität Lüneburg, Institut für Ökologie; Sebastian R. Schmidt, Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek; Christiane Schreck, Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue im Rahmen der KLIMZUG-NORD-Beteiligung; Karin Schmelmer, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ökologie; Prof. Dr. Brigitte Urban, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Ökologie; unter zusätzlicher Mitwirkung von Christiane Herty, Landesforsten Schleswig-Holstein und Marion Vanselow-Algan, Universität Hamburg, Institut für Bodenkunde.

Vorbemerkung

Die Arbeitsgruppe „Kulturlandschaften & Klimawandel in der Metropolregion Hamburg (MRH)“ wurde auf Initiative der im Projekt KLIMZUG-NORD angesiedelten Querschnittsaufgabe Naturschutz gegründet. Die Arbeitsgruppe (AG) setzte sich aus MitarbeiterInnen der Naturschutzbehörden verschiedener Landkreise der MRH sowie MitarbeiterInnen des Projektes KLIMZUG-NORD zusammen. Die AG sollte dazu beitragen, Austausch und Vernetzung der Akteure des Naturschutzes und der Wissenschaftler in der MRH zu intensivieren und hat sich das Ziel gesetzt, auf Grundlage aktueller Forschungsergebnisse sowie der Erfahrungen aus der Praxis Empfehlungen für Strategien des Naturschutzes in der Kulturlandschaft unter Berücksichtigung des Klimawandels zu erarbeiten.

Naturräumliche Rahmenbedingungen und Flächennutzung

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf das Projektgebiet von KLIMZUG-NORD, das die MRH in den Grenzen von 2009 umfasst (Abb.1). Landkreise, die erst später der MRH beigetreten sind, wurden durch die Arbeiten in KLIMZUG-NORD und in dieser AG nicht erfasst. Auch das Stadtgebiet Hamburg und der auf dem Gebiet Mecklenburg-Vorpommerns liegende Kreis Ludwigslust sind in der AG Kulturlandschaften & Klimawandel nicht repräsentiert.

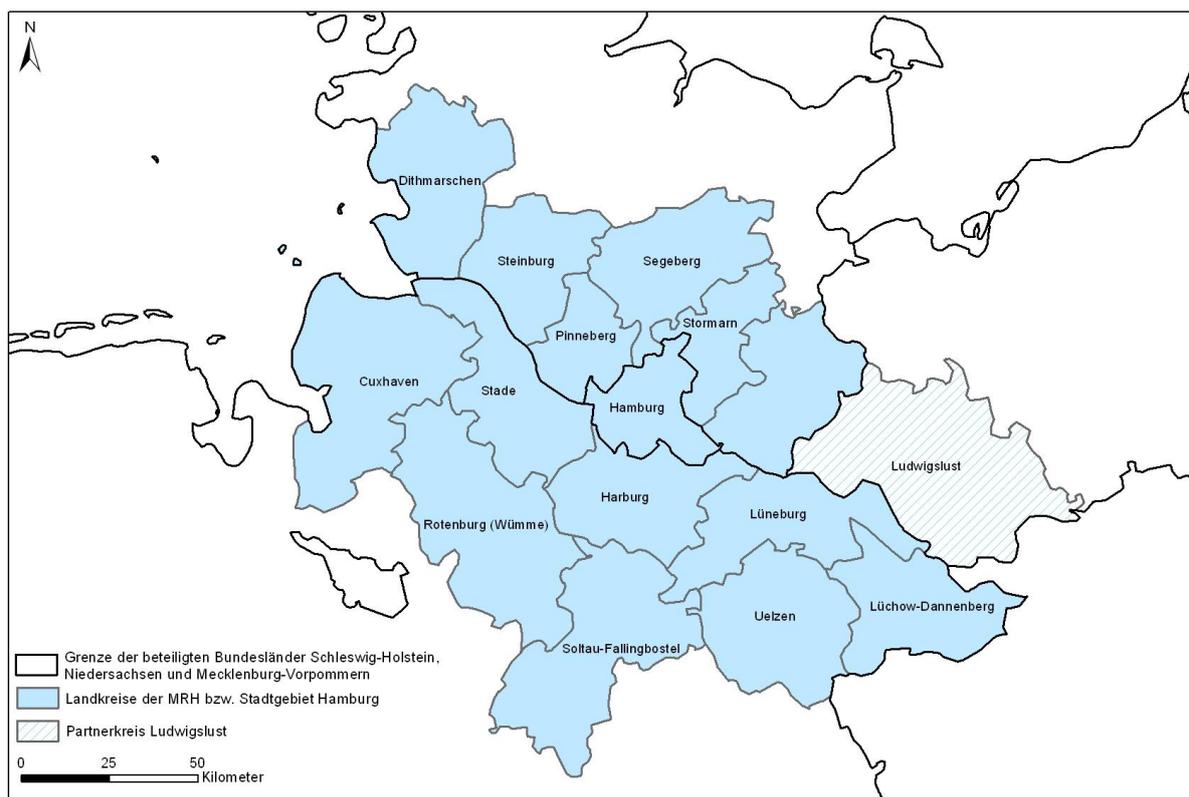


Abb. 1: Projektgebiet von KLIMZUG-NORD in der Metropolregion Hamburg.

Die Landschaft der Metropolregion Hamburg (MRH) ist eiszeitlich geprägt und weist eine Vielfalt unterschiedlicher Naturräume mit typischen Böden auf¹. Auf schleswig-holsteinischer Seite reicht die Jungmoränenlandschaft mit lehmigen Böden bis in die nordöstlichen Bereiche der MRH. Südlich und westlich davon sind die weiten, von Altmoränenzügen durchzogenen Gebiete der Geest mit meist sandigen Böden kennzeichnend. Unterbrochen durch das Urstromtal der Elbe und weiterer Flüsse mit den begleitenden, ausgedehnten Flussauen und –marschen setzt sich die Geest in Niedersachsen fort. Die Küsten der MRH werden von nährstoffreichen Marschen eingenommen.

In der Kulturlandschaft der MRH treten zahlreiche schützenswerte Lebensräume mit entsprechendem Arteninventar auf, deren Vorkommen z.T. an unterschiedliche Böden und Standortbedingungen gebunden ist. Zu nennen sind hier die von einer ganzjährig hohen Wasser- bzw. Niederschlagsverfügbarkeit abhängigen, überwiegend degradierten Hochmoore und ausgedehnte Niedermoor- und Feuchtgrünlandflächen in den Flussniederungen. Auch unterschiedliche Waldtypen oder an trockenen Standorten ausgebildete Heiden und Trockenrasen kommen teils großflächig vor. Wichtige Lebensräume und Verbundelemente in der Kulturlandschaft sind lineare Strukturen wie die für Schleswig-Holstein typischen Knicks oder Hecken und Feldgehölze. Viele dieser teils sehr artenreichen Ökosysteme sind unter Einfluss des Menschen und insbesondere der Landwirtschaft entstanden und können auch nur durch Nutzung erhalten werden¹.

Abgesehen von der Metropole Hamburg und dem Landkreis Soltau-Fallingb. dominiert in der MRH die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen (Abb.2).

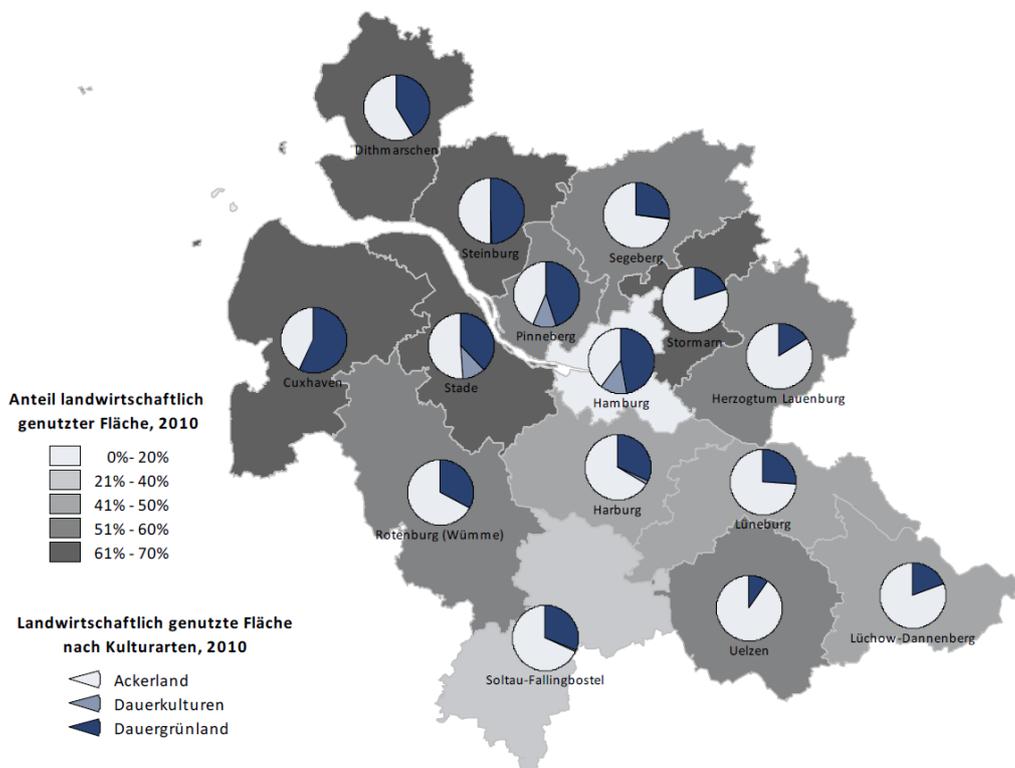


Abb. 2: Anteil der landwirtschaftlich genutzten Fläche und Nutzungsarten in den Kreisen der Metropolregion 2007 (Kowalewski & Schulze 2010).

Ursprünglich orientierte sich die Ausrichtung der Landwirtschaft hauptsächlich an den natürlichen Standorteigenschaften. Heute jedoch werden standörtliche Beschränkungen oft durch ertragssteigernde Maßnahmen, die mit Veränderungen des Boden- und Wasserhaushalts verbunden sind, kompensiert. Dazu zählen der Einsatz von mineralischen sowie organischen Düngern und von Beregnungstechnik oder die Durchführung von Entwässerungsmaßnahmen und Veränderungen der Bodengestalt (z.B. Planieren, Tiefpflügen). In den Landkreisen der MRH werden vorrangig Ackerbau und Grünlandwirtschaft betrieben (Tab. 1)^{2,3,4}.

Tab. 1: Flächennutzung in den Landkreisen der MRH (Stand 2007/2008, Döll & Kowalewski 2012, Döll & Schulze 2010).

Landkreis	Gesamtfläche (km ²)	Landwirtschaft				Wald	Siedlung/Verkehr	Gewässer	
		Gesamt*	Ackerland (% v. ges.)	Silomais (% v. Ackerland)	Dauergrünland (% v. ges.)				Dauerkulturen (% v. ges.)
Dithmarschen	1428	76,2	55,5	17,7	44,4	0,1	3,6	10,6	4,9
Steinburg	1056	72,4	47,2	26,1	52,1	0,7	9,3	10,8	6
Pinneberg	664	62,0	48,5	30,4	38,5	13,1	8,7	20,9	6
Segeberg	1344	66,9	69,8	18,6	29,7	0,5	17,2	12,9	1,9
Stormarn	766	66,9	78,2	9,8	21,0	0,3	13,7	16,7	1,6
Hzgt.	1236	58,5	83,7	8,3	16,0	0,3	25,6	11,1	4,3
Lauenburg									
Harburg	1245	52,7	66,5	13,7	31,8	1,6	28,3	15,9	2,1
Stade	1266	72,6	49,9	28,7	39,5	10,6	7,0	11,8	7
Cuxhaven	2073	75,7	39,4	50,6	60,1	0,5	8,2	10,7	3,1
Rotenburg (Wümme)	2070	72,9	63,7	37,7	36,2	0,1	14,8	10,5	0,9
Soltau- Fallingb. (Heidekreis)	1874	41,9	67,9	20,8	31,3	0,9	32,0	9,2	0,9
Lüneburg	1323	51,5	74,9	13,1	24,9	0,2	31,0	11,1	2,7
Uelzen	1454	53,2	90,2	5,7	9,5	0,2	33,5	8,5	0,9
Lüchow- Dannenberg	1220	51,9	80,7	11,5	19,2	0,1	37,1	7,9	2,5

An 100 % fehlende Flächenanteile entfallen auf die Kategorie „sonstige Flächennutzung“, der z.B. Truppenübungsplätze zugeordnet sind. *Die Angaben der Kategorie „Gesamt“ beinhalten auch die Flächenanteile von Heiden und Mooren.

In Dithmarschen nimmt der Kohlanbau, der ca. ein Drittel der gesamtdeutschen Produktion ausmacht, eine Sonderstellung ein. Weitere Sonderkulturen finden sich im Kreis Pinneberg, in dem große Baumschulgebiete mit hohem Bewässerungsbedarf liegen, ebenso wie im Landkreis Stade, wo der Obstbau im Alten Land eine wichtige Form der Flächennutzung ist. Siedlungen und Verkehrsflächen beanspruchen in den großstadtnahen Kreisen Pinneberg und Harburg wie auch in den Kreisen Segeberg und Stormarn viel Raum. Im Osten und Süden der MRH nimmt der Anteil der Waldflächen deutlich zu und erreicht in den Landkreisen Uelzen bzw. Lüchow-Dannenberg 33 % bzw. 37 % Flächenanteil. Für alle genannten Landkreise ist in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme des Anbaus von Silomais und Wintertraps sowie teils auch von Wintergerste zu verzeichnen (Döll & Kowalewski 2012). Dabei ist gemäß der Angaben von Döll und Kowalewski (2012) ein Nord-Süd-Gefälle festzustellen: Während die mit Silomais bestellte Fläche in den schleswig-holsteinischen

Kreisen seit 1999 im Mittel um ca. 33 % zugenommen hat (maximale Zunahme: 60,1 % in Dithmarschen), hat sich die für den Anbau von Silomais genutzte Fläche in den Kreisen Soltau-Fallingb., Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg seit 1999 mehr als verdoppelt (maximale Zunahme: 145 % in Uelzen). Auch der Anbau von Wintertraps hat besonders im Südosten der MRH deutlich zugenommen (maximale Zunahme: 253 % in Uelzen). Der Anbau von Wintergerste wurde hingegen vor allem in Schleswig-Holstein intensiviert (maximale Zunahme: 102,1 % in Steinburg). Prägend für ausgedehnte Niederungsflächen in Schleswig-Holstein ist das hoch anstehende Grundwasser, wodurch die traditionelle Grünlandwirtschaft begünstigt wird. Eine intensive Grünlandbewirtschaftung ist hingegen mit umfangreichen Entwässerungsmaßnahmen verbunden. Im Gegensatz dazu sind viele landwirtschaftlich genutzte Flächen im Südosten des niedersächsischen Teils der MRH sehr trocken, so dass besonders der Ackerbau in den Kreisen Harburg, Lüneburg, Uelzen und Lüchow-Dannenberg nur aufgrund umfangreicher Bewässerung während der Sommermonate ausreichende Erträge erbringen kann. Ursächlich hierfür sind nicht ausschließlich die sandigen Böden mit einer geringen Wasserspeicherkapazität, sondern auch unterschiedliche klimatische Gegebenheiten in der MRH. In der MRH tritt ein von Nordwest nach Südost verlaufender Klimagradient auf, der den Übergang vom atlantischen Klima an den Küsten zum kontinentaleren Klima abbildet und durch eine Abnahme der Niederschlagsmenge von ca. 850 mm pro Jahr auf 630 mm pro Jahr sowie einer Temperaturdifferenz von ca. 0,5° C gekennzeichnet ist⁵.

Kulturlandschaft & Naturschutz heute

Aufgrund der zunehmend intensiven Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen ist seit den 1950er Jahren bis heute in der Kulturlandschaft ein Rückgang naturschutzfachlich wertvoller Flächen zu verzeichnen. Zu tiefgreifenden Veränderungen der Strukturvielfalt der Kulturlandschaft führte in der Vergangenheit die Entwässerung grundwassernaher Standorte ebenso wie der verstärkte Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln und die somit verursachte großflächige Eutrophierung, die sich auch in einer Erhöhung der atmosphärischen Stickstoff(N)-Einträge zeigt. Diese Maßnahmen zur effizienten landwirtschaftlichen Nutzung auch von Grenzertragsstandorten und die damit einhergehende intensivierte Bewirtschaftung der Flächen beschränken das Vorkommen und die Ausprägung naturnaher Bereiche. Schützenswerte Lebensräume, zahlreiche seltene Arten, aber auch Bodenfunktionen werden somit beeinträchtigt. Oberflächengewässer sind ebenso durch direkte und diffuse Nährstoffeinträge belastet⁶. Eine Reduktion der Nährstoffeinträge durch die Anlage von Pufferstreifen ist derzeit nicht realisierbar, da die Freigabe von landwirtschaftlicher Fläche auf freiwilliger Basis nur in seltenen Ausnahmefällen erfolgt. Darin zeigt sich auch eine wachsende Konkurrenz unterschiedlicher Ansprüche um die Flächennutzung.

Infolge der stetigen Technisierung der Landwirtschaft wurden im Zuge von Flurbereinigungsverfahren großflächige Ackerschläge geschaffen. Dies führte zu einem deutlichen Verlust ökologisch wertvoller Strukturen wie Knicks, Hecken und Feldgehölzen oder Kleingewässern. Im Unterschied zu den gesetzlich geschützten Knicks in Schleswig-Holstein werden Hecken in Niedersachsen nicht in die Eingriffsregelung einbezogen, so dass nur ein eingeschränktes Instrumentarium zur Verfügung steht, um die Verluste zu begrenzen. Die landwirtschaftliche Flächennutzung wird gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ohnehin erst dann als Eingriff in Natur und Umwelt eingestuft, wenn Ziele des Naturschutzes beeinträchtigt werden (Landwirtschaftsklausel). Eine angepasste

Landbewirtschaftung wird wiederum durch das (rechtlich unverbindliche) Konzept der Guten Fachlichen Praxis definiert. Obwohl aktuelle Interpretationen der Gesetzeslage herausstellen, dass die Landwirtschaftsklausel sich nur auf Maßnahmen der Bodenbewirtschaftung bezieht⁷, während Bewirtschaftungsmaßnahmen wie die Entfernung von Feldgehölzen u.ä. unter die Eingriffsregelung fallen, ist eine Anwendung der Eingriffsregelung auf landwirtschaftliche Nutzungen ist derzeit kaum möglich.

Auch der Bodenwasserhaushalt, die bodenbildenden Prozesse und die Bodenfruchtbarkeit werden in ausgeräumten Landschaften durch verstärkte Erosion verändert und beeinträchtigt. Während in Schleswig-Holstein heute nur noch selten Flurbereinigungsverfahren durchgeführt werden, sind in den südöstlichen Landkreisen der MRH Flurbereinigungsverfahren wieder aktuell, da von Seiten der Landwirtschaft für den Einsatz neuer, großflächiger Beregnungstechnik größere Ackerflächen gefordert werden. Vielfach entstehen jedoch auch ohne klassisches Flurbereinigungsverfahren große, strukturarme Bewirtschaftungseinheiten, beispielsweise durch die Aufgabe von Höfen, Flächentausch und –pacht oder eine einheitliche Bewirtschaftungsweise. Der Einsatz von (großflächiger) Beregnungstechnik ist auch aufgrund der damit verbundenen Grundwasserentnahme aus Sicht des Naturschutzes kritisch zu bewerten, da negative Effekte auf die Wasserstandsführung grundwassergespeister Gewässer und weiterer grundwasserabhängiger Ökosysteme auftreten können. Eine engere Abstimmung zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz wäre hier schon unter heutigen klimatischen Bedingungen wünschenswert.

Ein Großteil der ökologisch nachteiligen Veränderungen in der Landwirtschaft ist auch auf die Subventionspolitik des Bundes und der Europäischen Union zurückzuführen. Die Ausrichtung der Landwirtschaft auf die Bedingungen der jeweiligen Förderperiode erschwert generell eine kontinuierliche Flächenbewirtschaftung in Bezug auf die Bewirtschaftungsintensität, die Wahl der Feldfrüchte und die Intensität der Tierhaltung. Die Unsicherheit darüber, welche Bewirtschaftungsformen in der nächsten Förderperiode ökonomisch sinnvoll sein werden, führt dazu, dass eine langfristige Bindung der Flächen, z.B. auch für Zwecke des Naturschutzes, nicht stattfindet. Aktuell bewirkt besonders die Subventionierung des Anbaus nachwachsender Rohstoffe auf Grundlage des Erneuerbare Energien-Gesetzes (EEG) einen wachsenden Druck auf die verbliebenen naturnahen Bereiche der Kulturlandschaft. Dies führt zu einer wachsenden Nachfrage nach Ackerland (Flächenkonkurrenz). Vor allem die aus dem EEG resultierende Zunahme des Maisanbaus zu Lasten von konventionell genutzten Acker- und Grünlandstandorten hat negative Folgen für Artenvielfalt sowie Bodenfunktionen. Auch der verstärkte Grünlandumbruch für andere Formen der Flächennutzung beeinträchtigt die Schutzgüter des Naturschutzes. Die nationale und europäische Subventionspolitik prägt die landwirtschaftliche Flächennutzung somit aktuell stärker als die Standortbedingungen.

Die Arten- und Strukturvielfalt der Wirtschaftswälder ist durch die langjährig favorisierte Aufforstung mit Nadelgehölzen in den letzten Jahrzehnten ebenfalls rückläufig gewesen. Besonders unter den eher kontinentalen Klimabedingungen in Südost Niedersachsen wird in Monokulturen das Auftreten von Schaderregern gefördert, die aufwendig chemisch bekämpft werden müssen. Eine langsame Umkehr des Trends zur Aufforstung mit Nadelgehölzen ist jedoch zu verzeichnen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der Erhalt der Vielfalt von Arten und Lebensräumen in der Kulturlandschaft angesichts der wachsenden Flächenkonkurrenz, der

Intensivierung der Flächennutzung und der zunehmenden Technisierung in der Landwirtschaft eine große Herausforderung für den Naturschutz darstellt. Unter Einfluss des Klimawandels könnten einerseits aktuelle Hemmnisse und Konfliktpunkte verstärkt werden, andererseits könnten sich auch neue Chancen für Kooperationen unterschiedlicher Nutzergruppen bieten.

Wie verändert sich das Klima?

Für die MRH sind nach aktuellen Ergebnissen der Klimamodellierungen bei Betrachtung des Emissionsszenarios A1B im Vergleich zu der Referenzperiode 1971-2000 die in Tabelle 2 dargestellten Änderungen der klimatischen Gegebenheiten wahrscheinlich. Dabei werden ausschließlich Bandbreiten der möglichen Änderungen angegeben. Die Eintrittswahrscheinlichkeit der Werte innerhalb der Bandbreiten ist gleich. Mittelwerte der möglichen Änderungen werden nicht angegeben, da die Anzahl der Klimasimulationen gering ist und teils sehr heterogene Ergebnisse auftreten⁸.

Die vom Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) entwickelten Szenarien beschreiben verschiedene Möglichkeiten der globalen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung sowie die damit verbundene Menge freigesetzter Treibhausgase. Für diese verschiedenen Szenarien werden Simulationen zur Entwicklung des Klimas (Klimaprojektionen) durchgeführt. Das in KLIMZUG-NORD verwendete Szenario A1B geht von einer bis Mitte des 21. Jahrhunderts wachsenden und danach abnehmenden Weltbevölkerung aus. Das Wirtschaftswachstum vollzieht sich rasch und ermöglicht die Verringerung regionaler Unterschiede im Pro-Kopf-Einkommen. Die Regionen wachsen aufgrund stärkerer kultureller und sozialer Interaktion zusammen, wodurch die Handlungskompetenzen zunehmen. Der Energiebedarf wird aus unterschiedlichen Quellen gedeckt, eine Abhängigkeit von nur einem Energieträger besteht nicht. Die Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid (CO₂, weitere Treibhausgase werden in Kohlendioxidäquivalente umgerechnet) steigen weiterhin deutlich an und liegen im Jahr 2050 global bei ca. 16 Gt Kohlenstoff (C) pro Jahr.

Tab. 2: Für die MRH zu erwartende klimatische Änderungen gegenüber 1971-2000 für das Emissionsszenario A1B nach Rechid et al. (im Druck)

Faktor	2050*	2100*
Temperatur [°C]**		
Jahresmittel	+ 1,4 bis +2,0	+ 2,3 bis +3,1
Sommer	+ 1,3 bis +1,5	+ 2,2 bis +2,9
Winter	+ 1,5 bis +2,9	+ 2,8 bis +3,9
Niederschlag [%]		
Jahresmittel	+ 3,5 bis +8,8	+ 3,6 bis +8,2
Sommer	- 1,5 bis -9,7	- 10,3 bis -21,7
Winter	+ 7,4 bis +15,6	+ 14,7 bis +27,7

*Die Ergebnisse der Klimasimulationen beziehen sich jeweils auf einen 30 Jahre umfassenden Zeitraum, also 2036-2065 bzw. 2071-2100. **Ergebnisse der Klimasimulationen werden in wissenschaftlichen Veröffentlichungen in Kelvin (K, eine Veränderung von 1 K entspricht einer Veränderung um 1° C) angegeben.

Bis zur Mitte des Jahrhunderts wird ein Anstieg der Jahrestemperatur mit einer Schwankungsbreite von +1,4 bis +2,0°C projiziert. In den Sommermonaten beträgt die zu erwartende Erwärmung 1,3 bis 1,5°C und fällt somit geringer aus als der für die Wintermonate bis 2050 projizierte Temperaturanstieg von 1,5 bis 2,9°C. Zum Ende des 21. Jahrhunderts ergibt sich nach den Modellierungsergebnissen eine Erhöhung der Jahrestemperatur von 2,3 bis 3,1°C. Die projizierte Erwärmung fällt in den Sommermonaten mit 2,3 bis 3,1°C wiederum geringer aus als in den Wintermonaten mit 2,8 bis 3,9°C.

Die Niederschläge nehmen den Modellierungen zufolge bis 2050 um 3,5 bis 8,8 % zu, wobei für den Winter mit +7,5 bis +15,6 % gegenüber dem Sommer mit -1,5 bis -9,7 % die deutlichsten Veränderungen zu erwarten sind. Bis 2100 wurde eine um 3,6 bis 8,2 % zunehmende Niederschlagsintensität ermittelt, wobei für die Wintermonate eine Zunahme um 14,7 bis 27,7 % und für die Sommermonate eine Abnahme um -10,3 bis 21,7 % projiziert wurde. Da das Klima der MRH von verschiedenen Gradienten wie einer von Nordwest nach Südost im Jahresmittel abnehmenden Niederschlagsmenge geprägt ist, wirken sich die hier großräumig skizzierten klimatischen Veränderungen regional unterschiedlich aus (Details s. Rechid et al., im Druck). Alle Ergebnisse aus Klimamodellierungen sind aufgrund der hohen natürlichen Variabilität des Klimasystems, der Bandbreite der verwendeten Emissionsszenarien und der komplexen Modellierungsmethoden mit Unsicherheiten behaftet. Auch Extreme lassen sich durch die Modellierungsergebnisse nicht abbilden. Diese Unsicherheiten sollten Gesellschaft und Politik jedoch nicht davon abhalten, künftig die Effekte des Klimawandels in Entscheidungen zu berücksichtigen, da alle Klimaprojektionen übereinstimmend eine deutliche Klimaänderung bis 2100 zeigen⁸.

Welchen Einfluss hat dies auf Ökosysteme, Arten und Ökosystemdienstleistungen?

Klimawandel und Biodiversität:

Der Klimawandel und insbesondere die damit einhergehenden Veränderungen von Temperatur und Niederschlagsverteilung sowie –intensität im Jahresverlauf werden sowohl die räumliche Verteilung der Ökosysteme als auch die ökosystemaren Prozesse und die Artenzusammensetzung grundlegend beeinflussen⁹. Zudem kann die Änderung der klimatischen Rahmenbedingungen zu einer zeitlichen Entkoppelung ökologischer Prozesse führen. Verglichen mit vorangegangenen Wandlungsprozessen in der Entwicklungsgeschichte werden sich die klimatischen Veränderungen mit erheblich größerer Geschwindigkeit vollziehen. Dies ist ab 2050 zu erwarten. Daten aus Freilanduntersuchungen und auf Mitteleuropa bzw. ganz Deutschland ausgerichtete Modellierungen zeigen, dass aufgrund der klimatischen Veränderungen großräumige Arealverschiebungen von Flora und Fauna zu erwarten sind¹⁰. Klimainduzierte Arealveränderungen sind ansatzweise bereits heute erkennbar¹¹. So dringen wärmeliebende Arten in gemäßigte Klimate vor, während kälteliebende Arten ihr Verbreitungsgebiet gen Norden verlagern. Dabei handelt es sich um so genannte Kompensationswanderungen von Arten aus angrenzenden biogeographischen Regionen. Fraglich ist, ob Organismen in der Lage sind, parallel zu den sich spätestens ab 2050 rasch ändernden klimatischen Bedingungen Kompensationswanderungen zu vollziehen und ihr Verbreitungsgebiet zu verlagern. Der Ausbreitungserfolg wildlebender Arten hängt wesentlich vom Angebot geeigneter Habitats sowie der

Durchlässigkeit der Landschaft ab. Bereits heute ist die Verinselung von Rest-Lebensräumen mit einer erheblichen Barrierewirkung für die Ausbreitung wildlebender Pflanzen und Tiere verbunden. Dieses Problem wird sich angesichts klimabedingter Lebensraumveränderungen und daraus resultierendem erhöhtem Wanderungsdruck noch verschärfen. Erschwerend würden dann (klimainduzierte) Landnutzungsänderungen und fortschreitender Siedlungsbau zu einer noch weiteren Einengung vorhandener Biotope für wildlebende Arten beitragen. Unklar ist, wie sich neben den mittleren klimatischen Veränderungen die Zunahme von Extremereignissen wie Starkregen oder anhaltende Trockenperioden auswirken wird. In der MRH könnte die Artenvielfalt vorübergehend durch Zuwanderungen zunehmen. Langfristig muss jedoch durch den Verlust von Lebensräumen mit einer Abnahme vitaler Populationen und aufgrund von Aussterbeereignissen von einem Rückgang der Biodiversität ausgegangen werden.

Untersuchungen zu den Effekten des Klimawandels auf typische Ökosysteme und Arten der MRH wurden in KLIMZUG-NORD durchgeführt. Für die durch die FFH-Richtlinie geschützten Brenndoldenwiesen entlang der Mittelelbe zeichnete sich ab, dass das Vorkommen der charakteristischen Pflanzenarten der Aue derzeit stärker von einer geeigneten Wasserstandsführung (periodische Überflutung, hohe Grundwasserstände) als durch das Klima beeinflusst wird. Am Beispiel der für die ausgedehnten Heideflächen in Niedersachsen prägenden Besenheide zeigte sich, dass zunehmende sommerliche Trockenheit in Kombination mit dauerhaft hohen Stickstoff-Einträgen die Vitalität, vor allem aber die Verjüngung der Besenheide beeinträchtigen kann¹².

Eine Sonderstellung unter der Vielzahl naturnaher Lebensräume in der Kulturlandschaft nehmen die Wälder ein, deren Artenzusammensetzung aufgrund der forstwirtschaftlichen Nutzung meist stark vom Menschen beeinflusst ist. Besonders durch strukturarme Reinbestände und/oder standortfremde Baumarten geprägte Wälder sind anfällig gegenüber vermehrtem Schädlingsbefall und Änderungen der Standortbedingungen z.B. aufgrund zunehmender Trockenheit oder extremer Wetterereignisse. Im Unterschied zu anderen, weniger stark vom Menschen überformten Lebensräumen liegen zahlreiche Untersuchungen zu Effekten des Klimawandels auf Einzelarten vor. Typische Baumarten wie Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Stieleiche (*Quercus robur*) reagierten demnach zwar empfindlich auf langanhaltende Trockenheit, wiesen aber zugleich eine hohe genetische Vielfalt auf, die die Anpassung an regionale Standortbedingungen erleichtert. Neben anderen heimischen Laubbaumarten wie Hainbuche (*Carpinus betulus*), Winterlinde (*Tilia cordata*) Traubeneiche (*Quercus petraea*) oder verschiedenen Ahorn-Arten werden in Abhängigkeit vom Standort Rotbuche und Stieleiche auch künftig als wesentliche bestandsbildende Arten der Laubwälder angesehen. Unter den Nadelgehölzen wird besonders der Kiefer (*Pinus sylvestris*) künftig eine wichtige Rolle vor allem auf nährstoffärmeren Standorten Nordostdeutschlands zugeschrieben^{13, 14, 15}.

Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen:

Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen stellt den Menschen in den Mittelpunkt. Funktionen und Strukturen von Ökosystemen werden zu Ökosystemdienstleistungen, sofern der Mensch einen Nutzen aus ihnen zieht. Dieser Ansatz ermöglicht die Monetarisierung von Ökosystemfunktionen und damit die Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen von Naturschutzmaßnahmen bzw. Eingriffen in Ökosysteme¹⁶. In Deutschland wird die in Abb. 3 dargestellte Einteilung der

Ökosystemdienstleistungen genutzt und zur Erstellung nationaler Studien („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“ [TEEB Deutschland¹⁷]) verwendet, die durch das Millenium Ecosystem Assessment¹⁹ (MA 2005) geprägt wurde:

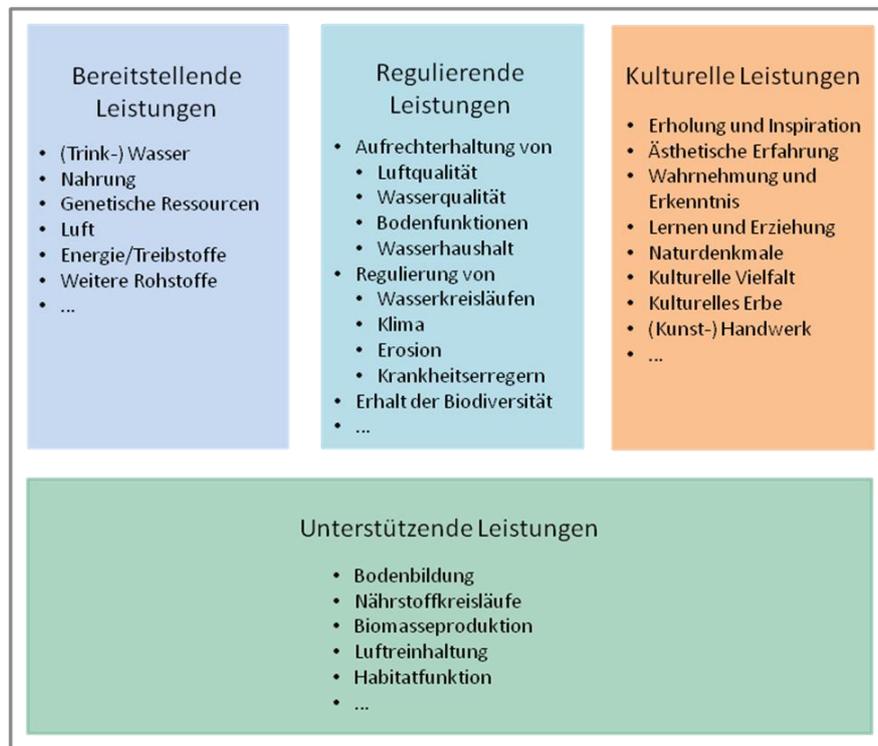


Abb. 3: Einteilung der Ökosystemdienstleistungen nach dem Millennium Ecosystem Assessment 2005 (geändert nach www.uni-kiel.de/ecology/users/fmueller 2013).

Unter Aspekten des Klimawandels ist besonders die Ökosystemdienstleistung Kohlenstoff (C)-Speicherung bedeutsam, die in außergewöhnlichem Umfang durch Wälder, intakte Hoch- und Niedermoore sowie andere Feuchtgebiete (z.B. Böden der Elbtalau) erbracht wird. So speichern z.B. Hoch- und Niedermoore global derzeit ca. 30 % der in Böden festgelegten C-Vorräte. Die Einlagerung von Kohlenstoff in naturnahen Hochmooren erfolgt vorrangig durch das Wachstum der Torfmoose. Untersuchungsergebnisse aus KLIMZUG-NORD zeigten, dass erhöhte Sommertrockenheit in Verbindung mit dauerhaft hohen (atmosphärischen) Stickstoffeinträgen zu einem verringerten Wachstum der hochmoortypischen Torfmoose und einer Zunahme der konkurrierenden Gräser führte. Punktuell trat eine bisher nicht dokumentierte Toleranz der Torfmoose gegenüber Trockenheit auf¹⁹. Die Entwässerung oder Austrocknung von Feuchtgebieten ist generell mit einer verstärkten Freisetzung von klimarelevantem CO₂ verbunden.

Der Einfluss des Klimawandels auf die zahlreichen weiteren Ökosystemdienstleistungen ist komplex und hier nicht umfassend darstellbar.

Empfehlungen

Neben Landnutzungsänderungen und Nährstoffeinträgen wird der Klimawandel als eine der wesentlichen Ursachen für den fortschreitenden Verlust von Biologischer Vielfalt eingestuft²⁰. Zahlreiche aktuelle Beeinträchtigungen von Ökosystemen und Arten der Kulturlandschaft werden voraussichtlich durch die klimatischen Veränderungen verstärkt. Um unter Berücksichtigung des bereits einsetzenden Klimawandels das vorsorgende Handeln zu stärken und künftig eine hohe Biodiversität zu erhalten, werden folgende Empfehlungen gegeben:

(I) Förderung der Vielfalt von Arten und Lebensräumen sowie der ökologischen Funktionen bei der Entwicklung der Kulturlandschaft

- Stärkere Gewichtung der naturverträglichen Entwicklung der Kulturlandschaft bei der Abwägung verschiedener gesellschaftlicher Interessen und der Festlegung politischer Zielsetzungen!

Eine naturverträgliche Entwicklung der Landschaft, also Erhalt und Entwicklung vielfältiger Lebensräume und Strukturen, sollte als Leitmotiv auf allen Planungsebenen berücksichtigt werden.

- Umfassende Betrachtung verschiedener Faktoren, die Einfluss auf die Schutzgüter haben!

Die Schutzgüter wie Arten und Lebensräume, Boden, Wasser und Luft werden maßgeblich von den Faktorenkomplexen Nutzung und Klima beeinflusst. Eine Gewichtung des Einflusses dieser Faktoren ist aufgrund der zahlreichen Interaktionen nach aktuellem Wissensstand kaum möglich, so dass möglichst viele Aspekte dieser Faktoren bei der Bewertung und der Entwicklung von Projekten, Eingriffen, Änderungen der Flächennutzung oder anderen Maßnahmen berücksichtigt werden sollten.

- Landesweite Umsetzung des Biotopverbunds, um Kompensationswanderungen von Flora und Fauna zu ermöglichen!

Der Biotopverbund kann einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt und zur Etablierung klimatisch angepasster Flora und Fauna leisten (s. Positionspapier AG Biotopverbund & Klimawandel). Um diese Ziele zu erreichen, ist eine deutliche Erweiterung des Anteils naturnaher Flächen in der Kulturlandschaft notwendig. Bislang sollen laut BNatSchG lediglich 10 % der Landesfläche zur Umsetzung des Biotopverbunds genutzt werden. Eine ökologisch sinnvolle Vernetzung verschiedener Lebensräume durch verbindende Landschaftselemente kann jedoch nur unter Einbeziehung weitaus größerer Flächenanteile erzielt werden. Die Festlegung von Mindestanteilen naturnaher Flächen in der Kulturlandschaft ist somit eine wichtige Voraussetzung zur Umsetzung des Biotopverbunds und ein Beitrag zur Stärkung des Naturschutzes in der zunehmenden Konkurrenz um die Flächennutzung.

- Optimierung des Wassermanagements, um Veränderungen in der Niederschlagsverteilung zu kompensieren!

Die Zusammenarbeit von Naturschutz- und Wasserwirtschaft sollte unter Berücksichtigung der Effekte des Klimawandels auch bei wasserwirtschaftlichen Planungen gestärkt werden.

Es sollte ein zielorientiertes Wassermanagement angestrebt werden – eine Abwägung zwischen der Schaffung von Durchlässigkeit im Sinne der WRRL und dem verbesserten Wasserrückhalt in der Fläche durch Anstau und Ausweisung von Überschwemmungsflächen ist notwendig.

- Berücksichtigung des Klimawandels bei der Artenwahl beim Waldaufbau!

In Wäldern und Forsten sollte eine Vielfalt standortgerechter, miteinander vergesellschafteter Baumarten angestrebt werden. Zahlreiche heimische Laubbaumarten werden auch unter Einfluss des Klimawandels geeignete Standortbedingungen in der MRH vorfinden. Wälder und Forsten sollten ein Mosaik unterschiedlicher Altersklassen und Nutzungsintensitäten aufweisen, um unempfindlicher gegen Extremereignisse wie Stürme zu sein.

(II) Ausschöpfung der bestehenden rechtlichen Möglichkeiten und Weiterentwicklung rechtlicher Instrumente zur Anpassung der Naturschutzpraxis an den Klimawandel!

- Berücksichtigung der zunehmenden Dynamik ökologischer Veränderungen im Schutzgebietsmanagement!

Aufgrund der zu erwartenden Verschiebungen der Verbreitungsgebiete von Arten und von Lebensräumen sollten die Zielsetzungen für Schutzgebietsverordnungen bzw. der Schutzzweck weiter gefasst werden und an der mittelfristigen klimatischen Entwicklung orientiert sein. Auf diese Weise können Anpassungen (z.B. der Artenzusammensetzung) an sich ändernde Bedingungen leichter zugelassen werden. In Schutzgebietsverordnungen und Managementplänen festgelegte Ziele sollten weniger am Vorkommen einzelner Arten, sondern vielmehr am Schutz des jeweiligen Ökosystems sowie seiner typischen Funktionen und Strukturen orientiert sein. Auf Grundlage von Monitoringverfahren, die auch klimatische Daten berücksichtigen, sollte regelmäßig geprüft werden, ob die tatsächliche Entwicklung in einem Gebiet den Zielsetzungen noch entspricht. Gegebenenfalls wäre eine Anpassung der Zielsetzung oder der Ausdehnung bzw. Lage der Gebiete erforderlich.

Notwendig ist zudem eine verstärkte Einbeziehung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts (Stichwort Ökosystemdienstleistungen) in Managementstrategien sowie Pflege- und Entwicklungspläne.

- Anpassung und Erweiterung rechtlicher Instrumente!

Die Aufstellung der Roten Listen und der als „gesetzlich geschützt“ ausgewiesenen Biotoptypen sowie der Anhänge der Bundesartenverordnung bzw. der FFH-Richtlinie sollte unter Berücksichtigung des Klimawandels fortlaufend überarbeitet werden.

Ein szenarienbasiertes Vorgehen sollte in Managementstrategien sowie in die Anwendung der Eingriffsregelung integriert werden. Auch Ökosystemdienstleistungen sollten in der Eingriffsregelung berücksichtigt werden.

Um die naturverträgliche Entwicklung der Kulturlandschaft und die landwirtschaftliche Nutzung besser aufeinander abzustimmen, sollte das Konzept der Guten Fachlichen Praxis

Rechtsverbindlichkeit erlangen. Eine weitgehende Befreiung von der Eingriffsregelung ist nur zu rechtfertigen, wenn entsprechend der Guten Fachlichen Praxis gewirtschaftet wird.

(III) Weiterentwicklung von Steuerungselementen - Anpassung der Landnutzung an den Klimawandel!

- Anpassung der (Agrar-)Subventionspolitik an die aufgrund des Klimawandels zu erwartenden Veränderungen!

Es ist bereits heute fraglich, ob die Anwendung der Landwirtschaftsklausel in der Eingriffsregelung noch zeitgemäß ist. Künftig muss das Konzept der Guten Fachlichen Praxis stringenter angewendet (s.o.) und ggf. auch unter Berücksichtigung des Klimawandels angepasst werden. Letztlich sollten Maßnahmen, die nicht der Guten Fachlichen Praxis entsprechen, auch nicht förderfähig sein.

Sinnvoll wäre eine verstärkte Förderung von Maßnahmen zum Erhalt und zur Entwicklung der Strukturvielfalt in der Kultur- wie in der Agrarlandschaft. Hier wären z.B. der Anbau von Zwischenfrüchten und die Anlage von Windschutzhecken zur Reduzierung der Erosion zu nennen.

Maßnahmen zum Erhalt von Ökosystemdienstleistungen wie der C-Speicherung sollten über den Vertragsnaturschutz oder andere Honorierungssysteme vergütet werden (Bsp. Moor- und Waldaktie in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg).

Literatur

- ¹Behre, K.-E. (2008): Landschaftsgeschichte Norddeutschlands, Umwelt und Siedlung von der Steinzeit bis zur Gegenwart. Wachholtz Verlag, Neumünster.
- ²Kowalewski, J. & S. Schulze (2010): Die Struktur der Landwirtschaft in der Metropolregion Hamburg. HWWI Research Paper 1-33
- ³Döll, S. & S. Schulze (2010): Klimawandel und Perspektiven der Landwirtschaft in der Metropolregion Hamburg, HWWI Research Paper 1-34
- ⁴Döll, S. & J. Kowalweski (2012): Kreisporträts Landwirtschaft und Klimawandel für die Metropolregion Hamburg, <http://klimzug-nord.de/index.php/page/2011-09-12-...-gut-zu-wissen>
- ⁵Rosenhagen, G. & M. Schatzmann (2011): Klima der Metropolregion auf Grundlage meteorologischer Messungen und Beobachtungen. v. Storch, H., Claussen, M. (Hrsg.) & KlimaCampus Autoren Team (2011): Klimabericht für die Metropolregion Hamburg. Springer Verlag, Berlin.
- ⁶Martin, K. & J. Sauerborn (2006): Agrarökologie, Ulmer UTB, Stuttgart.
- ⁷Guckelberger, A. (2011): §13-15 Allgemeiner Schutz von Natur und Landschaft. In: Frenz, W.; Muggenborg, H.-J. (Hrsg.). BNatSchG Kommentar. Berlin.
- ⁸Rechid, D., Petersen, J., Schoetter, R. & D. Jacob (2013): Klimaprojektionen für die Metropolregion Hamburg. In Druck.

- ⁹Essl, F. & W. Rabitsch (Hrsg., 2013): Bioiversität und Klimawandel, Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer Spektrum, Berlin.
- ¹⁰Pompe, S., Berger, S., Bergmann, J., Badeck, F., Lübbert, J., Klotz, S., Rehse, A.-K., Söhlke, G., Sattler, S., Walther, G.-R. & I. Kühn (2011): Modellierungen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland, BfN-Skripten 304, Bonn.
- ¹¹Parmesan, C. & G. Yohe (2003): A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems, Nature, Vol. 412, 37-42.
- ¹²Schoenberg, W., Fiencke, C., Härdtle, W., Jensen, K., Keienburg, T., Krüger, F., Ludewig, K., Meyer-Grünefeldt, M., Prüter, J., Reusch, H., Rottgardt, E., Runge, K., Schmidt, S. R., Schreck, C., Urban, B., & M. Vanselow-Algan (2014): Naturschutz in der Kulturlandschaft 2050 – Interaktion von Natur, Klima und Mensch, KLIMZUG-NORD Verbund (Hrsg.): Kursbuch Klimaanpassung - Handlungsoptionen für die Metropolregion Hamburg, TuTech Verlag, Hamburg.
- ¹³Manthey, M., Leuschner, C., & W. Härdtle (2007): Buchenwälder und Klimawandel, Natur und Landschaft, 82, 9/10, 441-445.
- ¹⁴Milad, M., Storch, S., Schaich, H., Konold, W. & G. Winkel (2012): Wälder und Klimawandel: Künftige Strategien für Schutz und nachhaltige Nutzung, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Naturschutz und Biologische Vielfalt 125, Bonn.
- ¹⁵Spellmann, H., Albert, M., Schmidt, M., Suttmöller, J. & M. Overbeck (2011):Waldbauliche Anpassungsstrategien für veränderte Klimaverhältnisse, AFZ-DerWald 11/2011, www.forstpraxis.de, 19-23.
- ¹⁶Kumar, P. (Edt., 2010): TEEB - The economics of ecosystems and biodiversity; ecological and economic foundations. Earthscan, London.
- ¹⁷Naturkapital Deutschland – Kompetenzzentrum am Bundesamt für Naturschutz: <http://www.naturkapital-teeb.de>.
- ¹⁸Millenium Ecosystem Assessment (MA 2005), verschiedene Studien zum Themenkomplex Ecosystems and human well-being, <http://www.maweb.org>.
- ¹⁹Schmidt, S. R. (2013): *Sphagnum* in a changing world - from the landscape to the isotope scale. Dissertation, Universität Hamburg.
- ²⁰Sala, O. E., Chapin III, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H., A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. & D. H. Wall (2000): Global Biodiversity Scenarios for the year 2100 , Science, Vol. 287, 1770-1774.

KLIMZUG-NORD wird gefördert durch:

