

# Klimawandel und Kulturlandschaft Berlin

Bericht im Auftrag:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Abteilung I,  
Gemeinsame Landesplanung Berlin-Brandenburg,  
Berliner Forsten,  
Berliner Stadtgüter GmbH



agripol  
network for policy advice



Autoren:

Hermann Lotze-Campen, Lars Claussen, Axel Dosch, Steffen Noleppa,  
Joachim Rock, Johannes Schuler, Götz Uckert

## Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, der Berliner Stadtgüter GmbH, der Berliner Forsten und der Gemeinsamen Landesplanung Berlin-Brandenburg liefert einen Beitrag zur Verbesserung der Informations- und Entscheidungsgrundlagen für Anpassungsmaßnahmen, die zur Bewältigung und Gestaltung bereits nicht mehr zu vermeidender Klimawirkungen notwendig werden. Außerdem werden die Auswirkungen einer verstärkten Nutzung von Biomasse als erneuerbarer Energieträger auf die Landschaft abgeschätzt. Zusammen mit den Praxispartnern Berliner Stadtgüter GmbH und Berliner Forsten wurden anhand von Modellrechnungen für die Bereiche Land- und Forstwirtschaft konkrete Entscheidungshilfen zu Anpassungsmaßnahmen und der langfristigen Strategieentwicklung erarbeitet. Die Aussagen und Empfehlungen des Berichts beziehen sich dabei ausschließlich auf die betrachteten Berliner Flächen.

### Klimaänderungen

- Bis 2050 ist in Berlin-Brandenburg mit einem deutlichen Temperaturanstieg von durchschnittlich 2,5 °C zu rechnen. Im Winter steigen die Temperaturen deutlicher als im Sommer. Der Temperaturanstieg ist in den Frühlingsmonaten April und Mai am deutlichsten.
- Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme von ca. 540 mm unterliegt einer ausgeprägten jahreszeitlichen Verschiebung: Während die Niederschläge im Sommerhalbjahr um zum Teil mehr als 15 % zurückgehen, werden die Winterhalbjahre deutlich feuchter. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten sehr feuchter Winter ist bis zu fünf Mal höher.
- Die Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen nimmt zu. Starkregenereignisse treten vermehrt im Winter auf, in denen Kälteextreme seltener werden. Die Anzahl der Frosttage kann um bis zu 50 % zurückgehen. Im Sommer hingegen nehmen die Wärmeextreme zu, es ist vermehrt mit langen Hitzeperioden, tropischen Nächten und Hitzetagen zu rechnen. Über die Zunahme von Stürmen existieren keine gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse. Einige Untersuchungen legen jedoch eine Verstärkung des Sturmklimas nahe.

### Trends auf den Agrarmärkten

- Die weltweite Agrarproduktion wird in den nächsten Dekaden mit dem Anstieg der globalen Nachfrage nach agrarischen Rohstoffen nur schwer Schritt halten können. Ähnliches gilt für forstwirtschaftlich relevante Märkte. Die Nachfrage wird aufgrund von Bevölkerungswachstum, veränderten Konsumgewohnheiten und Bioenergiepolitik stark ansteigen. Limitiert verfügbares Agrarland und abnehmende Produktivitätssteigerungen lassen das Angebot nicht adäquat steigen. Dies führt dazu, dass die Marktpreise sich nachhaltig über dem Niveau der letzten Jahrzehnte manifestieren werden.

- In die Agrarpolitik wird in den nächsten Jahren Bewegung in Richtung weiterer Liberalisierung und zielkonformer Instrumente – auch im Sinne einer pro-aktiven Klimapolitik – kommen. Der Freiheitsgrad für politisches wie unternehmerisches Handeln dürfte dann eher zunehmen und mehr Chancen zulassen als Restriktionen setzen. Dies setzt aber eine Intensivierung der öffentlichen wie privaten Forschungs- und Technologieförderung voraus.
- Die Entscheidungsgrundlagen und Rahmenbedingungen im Agrarsektor werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten komplexer werden. Neben den Veränderungen bei den klimatischen Faktoren müssen auch Veränderungen der makroökonomischen, marktseitigen und politischen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Diese können möglicherweise stärkere Anpassungen bedingen als die Klimaproblematik.

## Wasser

- Der Klimawandel hat einen direkten Einfluss auf den Wasserhaushalt. Höhere Temperaturen führen zu mehr Verdunstung, einem verringerten Abfluss und geringeren Grundwasserneubildungsraten. Es muss mit einer durchgängigen Erhöhung der Verdunstung gerechnet werden, wobei der Anstieg durch die deutlich höheren Temperaturen im Winter wesentlich stärker ausgeprägt ist als im Sommer. Der Abfluss nimmt dadurch für die Region Berlin-Brandenburg um bis zu 40 % ab. Differenzierte Modellierungen für das Berliner Stadtgebiet haben gezeigt, dass sich die Grundwasserneubildung in der Dekade 2031-2040 innerhalb einer Bandbreite von einer Verringerung um 14 % bis zu einer Zunahme um 30 % verändern kann.
- Ab 2030 ist in Trockenperioden im Sommer damit zu rechnen, dass der Zufluss des Berliner Gewässersystems zum Erliegen kommen kann. Generell wird das Erreichen oder Überschreiten der Mindestabflüsse unwahrscheinlicher, insbesondere nach dem Auslaufen des Bergbaus am Oberlauf der Spree nach 2035.
- Der Wassersektor wird auch durch die Landschaftssanierung des Tagebergbaus, die Siedlungsentwicklung und Landnutzungsänderungen beeinflusst. Für Brandenburg wurde berechnet, dass die Verdunstung bei einer Aufforstung von 10 % der Landesfläche um ca. 4 % steigen und sich somit die Grundwasserneubildungsrate um 10 % vermindern würde.
- Künftig könnte sich in Folge der Klimaänderungen hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit für Berlin ein Anpassungsbedarf des wasserwirtschaftlichen Managements bei der Flutung der Tagebaurestlöcher ergeben.
- Die Versorgungssicherheit der Berliner Bevölkerung mit Trinkwasser ist jedoch unter den geschilderten Bedingungen auch bei steigenden Einwohnerzahlen und vermehrter wirtschaftlicher Aktivität nicht gefährdet.
- Dagegen könnte sich die Wassergüteproblematik verschärfen. Ein verringerter Abfluss, längere Aufenthaltszeiten und höhere Temperaturen könnten zu verstärkter Eutrophierung der Gewässer führen. Bei geringen Fließgeschwindigkeiten nimmt zudem die Sedimentationsrate zu und verstärkt so den Sauerstoffmangel in den Fließgewässern.
- Außerdem werden die Trockenschäden an Auen und Niedermooren zunehmen. Dies kann zunehmende CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Folge haben, aber auch der Nährstoffeintrag in das Gewässersystem kann dadurch deutlich zunehmen. Zudem verlieren diese Flächen ihre Ausgleichsfunktion für den Landschaftswasserhaushalt.

- Der Schutz und die Revitalisierung von Feuchtgebieten sind aufgrund ihrer Nährstoffhaltetäufigkeit für die Wasserqualität ebenso wichtig wie für die Wasserverfügbarkeit. Gerade vor dem Hintergrund von zunehmenden Extremereignissen ist es wichtig, ihre Ausgleichsfunktion für den Landschaftswasserhaushalt zu erhalten.
- Die Nährstoffbelastung kann zudem durch einfache Maßnahmen wie konservierende Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft reduziert werden.
- Der Klimawandel mit seinen vielfältigen Auswirkungen erfordert die rechtzeitige Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen im Sinne eines integrierten Flusseinzugsgebietsmanagements. Notwendig dafür ist die Einbeziehung aller relevanten Akteure und Institutionen.

## Landwirtschaft

- Für die Landwirtschaft müssen folgende Einflussgrößen differenziert betrachtet werden: Temperaturerhöhung, Veränderung der Niederschläge und deren Verteilung im Jahresverlauf, Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration und der Ozon-Konzentration sowie veränderte Strahlungswerte. Alle diese Faktoren wirken auf das Pflanzenwachstum und die Agrarökosysteme, teilweise akkumulierend, teilweise gegenläufig.
- Für Deutschland wird vor allem ein Effekt der CO<sub>2</sub>-Erhöhung prognostiziert, welcher die Ertragsverluste durch erhöhte Temperaturen teilweise kompensieren bzw. reduzieren kann.
- In der Region Berlin-Brandenburg werden sich voraussichtlich die Temperaturerhöhung und die verminderten Niederschläge im Sommerhalbjahr am stärksten negativ auf die landwirtschaftliche Produktion auswirken. Anpassungsstrategien sollten daher vor allem auf robustere, trockenheitsresistente Sortenzüchtungen zielen.
- Daneben wird in Zukunft eine die Bodenstruktur und den Humusaufbau fördernde Fruchtfolge und Bodenbearbeitung von hoher Bedeutung sein. Gleiches gilt für eine optimale Nährstoffversorgung, die kleinräumig bedarfsgerecht zu gestalten ist. Sehr wahrscheinlich wird die lokal notwendige Einrichtung von Bewässerungssystemen Konfliktpotenziale hervorrufen.
- Die Ergebnisse auf einzelbetrieblicher Ebene sind stark von den zukünftigen Prämienzahlungen, Kostenstrukturen und Preisniveaus abhängig. Auch wenn es zu Anpassungsreaktionen kommt, ist unter langfristig möglicher völliger Liberalisierung auf schwachen Standorten mit einem Rückgang der Grünlandnutzung und der Aufgabe leichter Ackerflächen zu rechnen.
- Auf der Einkommenseite kann der in den Modellrechnungen als Folge der Marktliberalisierung angenommene Anstieg der Verkaufspreise in allen Szenarien den Wegfall der Prämien sowie den Anstieg der Inputpreise kompensieren. Zurückzuführen ist dies allerdings ausschließlich auf die eingeschätzte erheblich steigende Rentabilität der Milchviehhaltung. Der Pflanzenbau in der bisherigen Form wird demgegenüber am Standort weitgehend unwirtschaftlich, soweit er nicht zur Ver- und Entsorgung des Viehhaltungsbereichs benötigt wird. Damit werden Flächen für potenzielle alternative Nutzungen frei. Der relative Standortvorteil von Roggen wird langfristig – sowohl bei Klimawandel als auch bei Marktliberalisierung – erhalten bleiben. Der Rapsanbau erweist sich in den modellierten Szenarien als besonders preissensibel.

- Als Risikominimierungsstrategie empfiehlt sich eine Erweiterung der Fruchtfolgen und auch des Kulturartenspektrums. Die Einführung von Mehr-Gefahren-Versicherungen, möglicherweise auch zum Teil staatlich gefördert, sollte weiter als Maßnahme zur Einkommenssicherung geprüft werden.

## Waldwirtschaft

- Vom Klimawandel werden nach derzeitigem Wissenstand vor allem die folgenden Bereiche beeinflusst werden: Zuwachsvermögen der Waldbäume, Grundwasserneubildung und Nutzung des Waldes als Erholungsraum. Keine der untersuchten Baumarten Buche, Eiche, Kiefer und Birke wird unter den getroffenen Annahmen völlig ausfallen. Die Buche reagiert als einzige Baumart auf den derzeit von ihr besiedelten besseren Standorten tendenziell positiv auf den Klimawandel, während die anderen betrachteten Baumarten unter zunehmend trockenen Bedingungen leiden werden. Die Konkurrenzkraft der Buche wird zunehmen und die waldbauliche Steuerung von Mischbeständen aus Buche und anderen Baumarten aufwändiger werden als es derzeit der Fall ist.
- Vor dem Hintergrund der zunehmenden Wahrscheinlichkeit von Extremjahren (Dürren, Starkregen) ist eine schonende Behandlung der Bestände nach dem alten forstlichen Motto „früh – mäßig – oft“ angeraten, damit nicht von menschlicher Seite stark störende Eingriffe den Bestand für schädliche Einflüsse disponieren. Zur Risikominimierung ist zudem bei der Neubegründung von Beständen eine Mischung von Arten und jeweils unterschiedlichen Herkünften nützlich.
- Der Wald hat im Bezug auf den Klimawandel nicht nur eine passive Rolle. Durch die Nutzung des Rohstoffes Holz, insbesondere auch als Ersatz für energieintensiv hergestellte Produkte (Kunststoffe, Aluminium) oder fossile Brennstoffe, kann effektiv zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen beigetragen werden. Sofern bei der Verjüngung eines Bestandes nicht komplett mit Naturverjüngung gearbeitet werden kann, ist es günstig, im Zweifel standortangepasste zuwachsstarke Baumarten zu bevorzugen.
- Die Grundwasserneubildung geht sehr wahrscheinlich zurück. Im ungünstigsten Fall ist ein Rückgang der Versickerung auf ein Viertel, im günstigsten auf etwa drei Viertel des derzeitigen Niveaus zu erwarten. Die Baumartenverteilung spielt dabei eine geringe Rolle, da Wechselwirkungen mit Bodenvegetation, Terminierung von Regenereignissen und Bestandesstruktur ebenfalls eine Rolle spielen.
- Die Analyse der derzeit grundwasserbeeinflussten Standorte zeigt, dass bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels auf diesen Flächen mit drastischen Zuwachsrückgängen und einer Schwächung der Bäume gegenüber Extremereignissen und Pathogenen gerechnet werden muss.
- Die Erholungsnutzung des Waldes wird durch eine zunehmende Gefährdung durch Sommerstürme, eine steigende Anzahl von Tagen in den Waldbrandwarnstufen III und IV, abgestorbenes Kronenmaterial bei geschwächten Bäumen und die Ausbreitung allergener Neophyten und Neozoen negativ beeinflusst. Die Berliner Forsten werden sich auf eine steigende Häufigkeit von Sommerstürmen mit den entsprechenden Schäden im Wald und auf Nachbargrundstücken einstellen und Strategien und Taktiken zu deren Minderung entwickeln müssen. Waldbetretungsverbote sind eine Möglichkeit (auch in Bezug zur Waldbrandgefährdung), die jedoch durch entsprechende Aufklärungsarbeiten bei der Bevölkerung begleitet werden sollten.

- Insgesamt sind für die Berliner Forsten keine katastrophalen Änderungen zu erwarten. Die Betreuung des Waldes wird intensiver erfolgen müssen, um bei negativen Veränderungen eingreifen und steuern zu können, bevor große Areale betroffen sind. Entsprechend aus- und fortgebildetes Personal mit ausreichender Material- und Technikausstattung sollte vorgehalten werden.

## Naturschutz und Landschaftsplanung

- Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Naturhaushalt, den Naturschutz und die Landschaftsplanung werden bestimmt durch die zu erwartende Temperaturerhöhung, Veränderungen der Niederschläge und Niederschlagsverteilung sowie zunehmende Häufigkeit von Wetterextremen. Die Debatte um Wirkungen des Klimawandels auf den Naturschutz ist jedoch von Unsicherheit gekennzeichnet.
- Gleichwohl kann der Klimawandel als treibende Kraft, die Natur und Landschaft in Deutschland mittel- und langfristig beeinflussen wird, angesehen werden. Mit einem besonders starken Nettoverlust an Biodiversität wird gerechnet – insbesondere in Feuchtgebieten und bei grundwasserabhängigen Landökosystemen, wenig jedoch auf den die Region prägenden Rasenstandorten.
- Zu einem besonderen Problem dürfte werden, dass Habitatgeneralisten einwandern. Diese werden heimische Flora und Fauna verdrängen und können zu gesundheitlichen Belastungen für den Menschen führen.
- Klimatische Veränderungen werden die beiden Naturgüter Gewässer und Boden in besonderer Weise beeinflussen – etwa durch zunehmende Verlandung von Oberflächengewässern sowie Erosionsgefährdung.
- Für die Menschen im urbanen Landschaftsumfeld ergeben sich besondere Konsequenzen: Innerstädtische Zonen werden sich deutlich stärker erwärmen als das Umland. Wärme wird länger und zumal in der Nacht gespeichert, und das Stadtklima wird trockener. Es wird zu einer Einschränkung der Lebensqualität und insbesondere zu zusätzlichen gesundheitlichen Belastungen durch klimatisch bedingten Stress kommen.
- Anpassungen im politischen und planerischen Handeln sind notwendig. In Diskussionen mit der EU- und Bundesebene sollte Berlin insbesondere auf eine Neuausrichtung von Natura 2000 und anderen Schutzgebietskulissen hinwirken. Der anhand einzelner Arten abgeleitete Schutz innerhalb kleiner und mitunter fragmentierter Schutzgebiete muss verstärkt auf die Ziele des Artikels 10 bezogen, d.h. die Verbundräume müssen gestärkt werden. Die funktionalen Beziehungen in Schutzarealen müssen stärker betont werden, und diese Areale sind besser zu vernetzen bzw. auch zu vergrößern, um Wanderung von Arten zu unterstützen. Entsprechend müssten die Biotopverbundplanung weiterentwickelt werden und sich Leitbilder und Zieldefinitionen des Naturschutzes ändern. Landschaftsplanung und das Landschaftsprogramm sowie darauf beruhende Pläne und Programme müssten angesichts des Klimawandels neu justiert werden.
- Landschaftsplanung und Naturschutz in Berlin in Zeiten des Klimawandels bedarf einer noch engeren Abstimmung mit Behörden des Landes Brandenburg und zum Teil darüber hinaus, allein schon wegen der Großräumigkeit notwendiger Schutzgebietskulissen, aber auch wegen gebietsübergreifender Auswirkungen von Klimaänderungen und Anpassungsreaktionen an diese Änderungen. Im Rahmen größerer Mana-

gementverbände ließen sich zudem Naturschutzkonflikte zwischen Regionen besser vermeiden.

- Eine wichtige Bedeutung wird dem Management von Naturschutzgebieten zukommen. Es bietet sich die Möglichkeit an, Managementverbände zu gestalten, wenn Schutzgebietskulissen nicht ohne weiteres vernetzt werden können. Im Rahmen eines solchen, eher großräumig- bzw. integrativ-orientierten Managements wäre es darüber hinaus angeraten, die vorhandenen Managementpläne und -programme regelmäßig unter informeller Einbeziehung der Nutzer entsprechender Flächen zu überprüfen, zu diskutieren und anzupassen.
- Stärker als bislang sollte „klimatischen Faktoren“ im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung und der Umweltverträglichkeitsprüfung Bedeutung zukommen, um Programme und Projekte frühzeitig mit den Konsequenzen von Klimaänderungen zu konfrontieren. Auch sollten verstärkt Pilot- und Demonstrationsvorhaben angestoßen sowie Referenzflächen für die Umweltbeobachtung ausgewiesen werden, wofür sich im Besonderen auch die A+E-Massnahmen der Berliner Stadtgüter eignen.
- Auf Berlin als urbaner Standort kommen besondere Aufgaben zu. Angesichts verstärkter gesundheitlicher Belastungen für den Menschen müsste die Erholungsfunktion von Naturlandschaften gestärkt werden. Besonderes Augenmerk muss zudem der Freihaltung von Kaltluftschneisen und Mehrung von Kaltluftentstehungsgebieten gewidmet werden. Dafür ist neben großen Freiflächen ein Netz aus kleinen und mittleren Grünflächen von Bedeutung.
- Insgesamt ist ein Mehr an „grüner Infrastruktur“ notwendig. Begrünter Innenraum muss ein zentrales Element strategischer Stadtentwicklungsplanung werden. Angepasste Planungs- und Umsetzungskonzepte und -prozesse müssen dabei die Gestaltung und Strukturierung von Freiflächen ebenso berücksichtigen wie deren Pflege und Bewässerung. Berlin ist hierbei auf einem guten Weg. Auch in Zukunft wären sämtliche größeren stadtplanerischen Vorhaben auf ihre Klimarelevanz zu prüfen. Die Ergebnisse dieser Prüfung wären in die planerische Steuerung zu integrieren. Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Forschungsinitiativen sollten diesen Prozess unterstützen.

## Bioenergie

- Momentan werden 4,5 % der Ackerfläche Brandenburgs zur Bioenergieproduktion genutzt. Ihr Anteil an der Primärenergiegewinnung liegt bei ungefähr 4 %. Das weitere Potential des Energiepflanzenanbaus ist aber begrenzt, nicht zuletzt aufgrund vielfältiger Zielkonflikte.
- Für die Kulturlandschaft kann eine verstärkte Bioenergieproduktion zur Reduzierung der ökologischen Ausgleichsfunktion und zum Verlust von Struktur- und Artenvielfalt führen. Es sind aber auch positive Effekte durch neue Landschaftselemente denkbar.
- Beim Ausbau der Biogas-Produktion sollte vor allem der Fokus auf die Nutzung von Gülle und anderen Reststoffen gelegt werden, wie auch in der für 2009 beschlossenen EEG-Novellierung vorgesehen. Dies würde die Flächenkonkurrenz vor allem mit der sonstigen landwirtschaftlichen Produktion mindern.

- Der zur Energieproduktion benötigte Flächenanteil wird wesentlich vom technischen Fortschritt und den klimatischen Anbaubedingungen determiniert. Um die einseitige Ausrichtung auf wenige Fruchtarten zur Bioenergieerzeugung zu vermeiden, sollten politische Anreize für die Züchtung und den Anbau neuer sowohl einjähriger als auch mehrjähriger Kulturarten gesetzt werden.
- Die Bewirtschaftung schnellwachsender Baumarten, in Brandenburg besonders die Baumarten Pappel und Robinie, in kurzen Umtriebszeiten stellt eine extensive Form der Landnutzung dar, die mit Blick auf den Klimaschutz und die aktuelle Entwicklung der Preise für fossile Energieträger zunehmend interessant erscheint. 2005 wurden in Brandenburg 203 ha für Agrarholzanbau genutzt. Größere Anlagen mit Demonstrationscharakter für Technik, Logistik und Erträge fehlen aber bisher.
- Die maximal nachgewiesenen Erträge für Ostdeutsche Standorte liegen zwischen 12 t und 18 t TM/ha. Grundsätzlich variieren die Leistungen von Kurzumtriebsbeständen in Abhängigkeit von Baumart/Klon, Alter, Rotationszyklus, Bestandsdichte, Standort und Klima stark. Für Standorte wie Rieselfelder empfiehlt sich zunächst ein Modellversuch in kleinem Maßstab, wenn über den Schlag keine bisherigen Ertragswerte vorliegen. Die Artenvielfalt von Flora und Fauna nimmt im Vergleich zu landwirtschaftlichen Kulturen zu.
- Energiewaldanpflanzungen bewirken v. a. bei geländeangepasster Ausformung und zusätzlicher Waldrandgestaltung (Anpflanzung von Hecken) eine Zunahme der Strukturvielfalt in der freien Landschaft.
- Durch Filtrierung des Niederschlagwassers verbessern Kurzumtriebswälder die Sickerwasser- und somit die Grundwasserqualität. Auch der weitgehende Verzicht auf den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist förderlich für die Qualität des Oberflächenwassers.
- Streifenförmige Agroforstsysteme („alley cropping“) können Beschattung und Windschutz durch Heckenstrukturen leisten. Während längerer Trockenperioden wird so der Austrocknung des Bodens entgegengewirkt und potenzielle Temperaturextreme abgemildert.