

# Das AFOK Berlin: Dokumentation des ExpertInnen-Workshops 23.4.2015

## Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels

---



© L.I.S.T. GmbH

**Datum:** 23.04.2015, 9:15 bis 13:00 Uhr

**Ort:** Nachbarschaftshaus Urbanstraße (NHU), Urbanstraße 21, 10961 Berlin

**Teilnehmer und Teilnehmerinnen:** 68 Vertreter und Vertreterinnen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung)

## 1. Begrüßung

---

Peter Fehrmann von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Sonderreferat Klimaschutz und Energie, SR KE) begrüßt als der mit der Steuerung des Projektes betraute Vertreter der Auftraggeberin alle Anwesenden und dankt für die rege Teilnahme. Er betont, dass in dem heutigen Workshop nicht die Frage nach dem „Warum“ der Klimaanpassung im Zentrum stehe – diese sei durch die Entwicklung der Wittertrends und der Emissionen praktisch beantwortet -, sondern nach dem „Wie“. Wo genau ist Berlin durch den Klimawandel potenziell gefährdet, was muss in Berlin von wem getan werden, um diese Gefährdung zu reduzieren?

Das Land Berlin und die Berliner Politik messen dem Thema Stadtklima und Klimaanpassung einen hohen Stellenwert bei. Es wurde ein Anpassungsprozess in Gang gesetzt, in dem verschiedene Akteure auf unterschiedlichen Fach-, Entscheidungs- und Maßstabsebenen ganz verschiedene Tools und konkrete Maßnahmen entwickeln.

Dabei ist das AFOK einer von mehreren Schritten, die das Land Berlin unternimmt, um sich auf den Klimawandel vorzubereiten. Dazugehören beispielsweise auch das UPDATE StEP Klima Berlin sowie die GIS-gestützte Modellierung stadtklimatisch relevanter Kenngrößen und Entwicklung einer Planungskarte Stadtklima Berlin. Die Senatsverwaltung legt großen Wert auf die Abstimmung dieser Bausteine untereinander. AFOK spielt dabei insofern eine besondere Rolle, weil es sowohl eine sektorale als auch fachübergreifende Perspektive einnimmt und damit einen sehr breiten Fächer von Klimawirkungen und Anpassungserfordernissen fokussiert. Mit dem im Normensetzungsverfahren befindlichen Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Energiewende und zur Förderung des Klimaschutzes in Berlin (Energiewendegesetz) wird das AFOK als Kernelement einer Berliner Anpassungsstrategie zudem eine gesetzliche Grundlage erhalten.

Von daher bedankt sich Peter Fehrmann auch im Namen des Staatssekretärs für Verkehr und Umwelt, Christian Gaebler, für die heutige Teilnahme und bittet um rege Mitwirkung, um die Grundlagen für eine für Berlin maßgeschneiderte Anpassungsstrategie legen zu können.

## 2. Einführung in das AFOK-Projekt

---

### Erläuterung der Projektziele und Methoden – Dr. Fritz Reusswig (PIK)

Als Projektleiter begrüßt auch Dr. Reusswig die Anwesenden und bedankt sich für die Teilnahme. Er gibt einen kurzen Projektüberblick. Daraus geht hervor, dass das Vorhaben vom SR KE beauftragt und vom Bund über den Projektträger Jülich (PtJ) gefördert wird. Dem Konsortium gehören neben dem PIK auch das Planungsbüro bgmr, das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), die Luftbild, Umwelt, Planung GmbH (LUP) und die L.I.S.T. - Lösungen im Stadtteil - Stadtentwicklungsgesellschaft mbH (L.I.S.T.) an. Das Projekt endet im November 2015. Seine Aufgabenstellung in aller Kürze:

- Klimaprojektionen: Was kommt auf Berlin bis 2050 bzw. 2100 zu?
- Sensitivitäts- und Verwundbarkeitsanalyse: Welche Bereiche/Sektoren sind besonders gefährdet?
- Anpassungs- und Monitoringkonzept: Was muss in Berlin getan werden und welches Anpassungsmanagement braucht die Stadt in Zukunft?
- Kommunikationskonzept: Wie kann das alles mit der Stadtgesellschaft kommuniziert werden?

Das Besondere an AFOK im Vergleich mit anderen Senatsaktivitäten ist, dass hier ein breiter sektoraler Blick auf Berlin geworfen werden soll. Folgende Handlungsfelder werden untersucht:

- Menschliche Gesundheit, Bevölkerungsschutz
- Gebäude & Stadtentwicklung
- Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
- Biologische Vielfalt
- Städtische Grün- und Freiflächen
- Wald und Forstwirtschaft, Fischerei, Moore
- Energiewirtschaft
- Industrie und Gewerbe, Finanzwirtschaft
- Verkehr, Verkehrsinfrastruktur
- Abfallwirtschaft
- Tourismus, Kultur, Freizeit, Sport
- Bildung & Öffentlichkeit

Die sektorale Vorgehensweise wird ergänzt durch eine sektorübergreifende Perspektive, die Zusammenhänge deutlich macht. Das betrifft dann auch die Frage der Verantwortung und der Zuständigkeiten. Klimaanpassung hat viele sektorale Facetten, ist aber auch ein Querschnittsthema, das unter Umständen eine neue Problemdefinition und den Neuzuschnitt von Aufgaben erfordert.

Die Methodik von AFOK beinhaltet mehrere Facetten:

- Als erstes werden aus den Wetterdaten von Berliner Stationen die Trends wichtiger Wettervariablen der letzten 30 Jahre ermittelt, um ein Bild des aktuellen Klimas bzw. des jüngst vergangenen Klimawandels zu erhalten.

- Es werden 12 verschiedene globale Klimamodelle benutzt – der IPCC hat diese in seinem letzten Sachstandsbericht verwendet –, um das zukünftige Klima (bis zum Jahr 2100) unter einem Hoch-Emissionsszenario zu projizieren.
- Diese Modellergebnisse werden über das europäische Projekt CORDEX auf die Region Berlin herunterskaliert, so dass für wichtige Wettervariablen Zukunftsprognosen abgegeben werden können.
- Das erfordert einen Umgang mit teils erheblich voneinander abweichenden Modellergebnissen, die sich u. a. aus der Tatsache ergeben, dass sich die Modelle in ihren Datengrundlagen, in der Schwerpunktsetzung der einfließenden Parameter und in den Rechenmethoden (auch für Berlin) unterscheiden. Auf der anderen Seite gewinnt man dadurch robusteres Wissen mehr, als wenn man sich nur auf ein Modell verließ.
- Eine sehr wichtige methodische Komponente des AFOK Projektes ist die aktive Einbindung von Wissens- und Entscheidungsträgern („Stakeholder“) in den Forschungsprozess. Sie werden dazu in Einzelinterviews und in Workshops befragt zu
  - der Verwundbarkeit eines Sektors/einer Organisation für in der Vergangenheit aufgetretene Wetterphänomene (z.B. Hitzewelle, Sturm, Starkregen);
  - den Wirkungsketten von Wetterphänomenen, einschließlich der bereits getroffenen Maßnahmen;
  - möglicherweise konkreten Daten, die diese Wirkungsketten/Schäden quantitativ untermauern können;
  - den Erwartungen zum künftigen Klimawandel sowie den als notwendig erachteten zusätzlichen Klimaanpassungsmaßnahmen.
- Basierend auf den Stakeholder-Inputs sowie ergänzt um die eigene Expertise erstellt das AFOK-Team dann graphische Wirkungsmodelle des Klimawandels für einzelne Sektoren und für ganz Berlin.
- Basierend auf den priorisierten Wirkungspfaden werden dann Maßnahmen vorgeschlagen und nach mehreren Kriterien (z.B. Kosten-Nutzen-Verhältnis, Synergien zum Klimaschutz) bewertet.

Der im Info-Brief vorgestellte sog. „Wetter-Schmetterling“ systematisiert die Betrachtung der drei Größen Temperatur, Niederschlag und Wind, indem er verschiedene Zeitphasen (Stunden, Tage, Jahre etc.) auseinanderhält. Dadurch soll das Gespräch zwischen Klimaexperten und Stakeholdern erleichtert werden. Er ist vor allem für die Erstellung der Wirkungsdiagramme wichtig.

Dr. Reusswig unterstrich kurz die Bedeutung des Anpassungsthemas für Berlin. Die Klimaneutralitätsbemühungen der Stadt – aktuell bearbeitet im Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) - sind sinnvoll und notwendig, sie können auch positive Nebenwirkungen jenseits des Klimaschutzes entfalten. Aber angesichts der weltweit ungebrochen steigenden Emissionen wäre es äußerst unklug, sich nicht anzupassen. Er verdeutlicht dies mit einer „Falschfarbenkarte“ zu Klimaanalogien des französischen Forschers Hallegatte, das Berlin im Jahre 2100 unter den Klimawandelbedingungen des heutigen Spanien verortet sieht. Gerade Städte sind verwundbar aufgrund ihrer hohen Dichte und Konzentration an Menschen und Sachwerten.

## **Was machen die anderen Projekte? – Prof. Dr. Carlo W. Becker (bgmr)**

Aktuell ist das Thema Klimaanpassung in der Fachwelt ein großes Thema. Auch in Berlin gewinnt es an Bedeutung.

Durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin werden aktuell drei ineinander greifende Konzepte der Klimaanpassung erarbeitet. Die Stadtklimakarte stellt die klimatische Bestandssituation dar und entwickelt Planungshinweise zur Klimaanpassung. Der Stadtentwicklungsplan Klima wird

fortgeschrieben und zeigt für die wachsende Stadt konkrete Maßnahmen für eine hitzeangepasste und wassersensible Stadtentwicklung auf. Das Konzept ‚Anpassung an die Folgen des Klimawandels‘ (AFOK) wird handlungsfeldübergreifend Maßnahmen zur Klimaanpassung entwickeln.

Wenn wir mit offenen Augen durch südliche Länder gehen, erinnern wir uns nicht nur an schöne Urlaube, sondern entdecken auch viele Maßnahmen der Hitze- und Überflutungsvorsorge (weiße Gebäude (Albedo), schattige Plätze unter der mit Wein bepflanzten Pergola, die engen Gassen ohne Sonneneinstrahlung, die Verschattungselemente vor den Fenstern, der Überflutungsschutz vor Starkregen an Türen und Eingängen).

Ist Berlin auf die Extreme der Klimaveränderung vorbereitet? Bereits aktuell zeigen extreme Wetterergebnisse auf, dass Berlin sensibel und verletzbar ist (Vulnerabilität). Straßen, Plätze stehen nach Starkregen unter Wasser, U-Bahn-Tunnel laufen mit Wasser voll, Straßen entwickeln sich in Hitzeperioden zu Hitzebändern in der Stadt. In diesen Zeiten steigt die Suche nach Komforträumen klimatischer Entlastung. Die Entwicklung der klimaangepassten Stadt ist ein Gebot der Klugheit und der Verantwortung gleichermaßen.

## Relevante Wettervariablen – Carsten Walther (PIK)

Unter Verwendung von Berliner Wetterstationsdaten vom DWD-Datenportal WebWerdis beleuchten wir die mögliche Betroffenheit von Infrastrukturen und Bevölkerung in Berlin durch das Wettergeschehen in der Stadt. Das Wetter – bzw. längerfristig betrachtet das Klima – einer Region beeinflusst die Gesellschaft auf verschiedenste Art und Weise. Angefangen bei der täglichen Wahl der Kleidung, über die Verkehrsmittelwahl bis hin zum installierten Heizungs- oder Kühlsystem in einem Gebäude.

Tägliche aber auch jährliche Schwankungen sind dabei natürlicher Bestandteil des Wettergeschehens. Es lassen sich jedoch auch erste Anzeichen des langfristigen, klimatischen Wandels an Berliner Wetterstationen beobachten. So konnte beispielsweise an der Station Dahlem ein signifikanter Anstieg in der jahres- und saisongemittelten Tageshöchsttemperatur festgestellt werden. Im Jahr 2014 wurde das höchste Jahresmittel im Zeitraum von 1950 bis 2014 gemessen.

Besonders langandauernde Hitzeereignisse sorgen für massive Auswirkungen auf die Bevölkerung aber auch auf Infrastrukturen. Zu den herausragenden nationalen Hitzeereignissen zählen die Jahre 2003, 2006 und 2010, welche sich ebenfalls in den Daten der Berliner Wetterstationen wiederfinden lassen. Auch das andere Ende der Temperaturskala kann für große Belastungen sorgen. So beispielsweise der Extremwinter im Februar 1956, welcher auch in Berlin der kälteste Monat im betrachteten Zeitraum war (Monatsmittel: -13.2°C).

Für viele Bereiche, wie z.B. Landwirtschaft, Grünflächenbewirtschaftung oder die Wasserversorgung sind mittlere Niederschlagsmengen von großer Bedeutung. Jedoch ist für die Abwasserwirtschaft die Stärke und Häufigkeit von Extremniederschlägen ausschlaggebend, da dann große Wassermengen in kurzer Zeit abgeführt werden müssen. Die höchste gemessene Tagesniederschlagsmenge in Dahlem betrug beispielsweise 106 mm - im Mittel etwa 1/5 des Jahresniederschlags. Dieses Ereignis fand am 08. August 1978 statt und führte zum Ausrufen des Ausnahmezustandes in der Stadt. Die Station Tempelhof verzeichnet am 25. August 2006 ähnliche Niederschlagsmengen, hier regneten diese sogar nur innerhalb von 60 min über der Station ab.

## Rückfragen und Diskussion

- Frage: Wie steht es um die räumliche und sachliche Abgrenzung des Untersuchungsraumes? → Antwort: Der Fokus des AFOK Projektes liegt klarerweise auf dem Berliner Stadtgebiet. Allerdings gibt es

auch funktionale Verknüpfungen mit dem Umland, die in die Betrachtung einfließen (z.B. mit Blick auf die Wasserverfügbarkeit oder den Verkehr).

- Frage: Wie werden in dem AFOK Leitbilder entwickelt? → Antwort: Leitbilder bieten einen Orientierungsrahmen für konkrete Ziele und Maßnahmen, die dann von den politisch Verantwortlichen beschlossen werden müssen. Bislang ist es die Aufgabe von dem AFOK Projekt, Strategien und Maßnahmen vorzuschlagen. Sicher können wir aber im Zuge unseres Stakeholder-Dialogs auch wertvolle Hinweise für solche Leitbilder erarbeiten.
- Hinweis: Die Themen Klimaschutz, energetische Sanierung und Klimaanpassung werden schon viel diskutiert; Bitte alles zusammen zu denken und eine Gesamtstrategie entwickeln, statt eine neue Teilstrategie ins Rennen zu schicken.
- Frage: Viele Datengrundlagen sind bereits vorhanden (z.B. Flächenversiegelung, Agenda 21-Instrumente...). Wie werden diese in das AFOK einbezogen? → Antwort: Durch die Vernetzung mit anderen Vorhaben, durch deren Nutzung, soweit sie uns zugänglich sind, und im Zuge der Interviews, die ja den Input zu Pfadmodellen geben.

### 3. Ergebnisse der fünf Arbeitsgruppen / Blitzlichter

Ein Kernpunkt des Workshops war die Arbeit in fünf Arbeitsgruppen. In den einzelnen Arbeitsgruppen wurden jeweils zwei bis drei Pfadmodelle intensiv diskutiert und ergänzt. Zudem erfolgte eine erste Bewertung der Impacts nach Wichtigkeit. Zentrale Ergebnisse wurden zum Schluss als „Blitzlichter“ allen Teilnehmern und Teilnehmerinnen in der Abschlussrunde vorgestellt.

#### AG1: Stadtentwicklung (Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen, Wasserhaushalt und -wirtschaft) (bgmr)

In der AG1 wurde zum einen intensiv über die Methode der Pfadmodelle – z.B. das Thema Detailierungsgrad – diskutiert und zum anderen über die planerische Ebene von Wirkungen und Maßnahmen.

- Es bestehen viele Wechselwirkungen zwischen den Handlungsfeldern Wasser, Stadtentwicklung sowie Grün- und Freiflächen.
- Eine weitere Differenzierung und Ausweitung der Wirkketten ist notwendig.

- Wirkungen der einzelnen Maßnahmen auf andere Wirkungspfade/ Handlungsfelder sollte noch weitgehender dargestellt werden, um passgenaue Maßnahmen abzuleiten, die auf viele Bereiche wirken. – Beispiel: Intensivierung der Wasserrückhaltung und Speicherung ist sowohl eine Maßnahme zur Wirkkette Starkregen, als auch zu Hitze.



© L.I.S.T. GmbH



Ein wichtiges Thema sind die wirtschaftlichen rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen, da davon die Umsetzbarkeit von Maßnahmen abhängig ist.

Bestehende Planwerke und Planungsinstrumente sollen noch stärker in die Analyse integriert werden. Die Bauleitplanung wird als zentrales Instrument zur Umsetzung gesehen, sie sollte verstärkt Inhalte der Klimaanpassung aufnehmen.

Auch informelle Pläne müssen integrativ betrachtet werden. Die Wirkungen der formellen und informellen Planwerke sollten vermehrt auf Vulnerabilität und Sensitivität von Flächen untersucht werden. Die Systematisierung von Wirkungspfaden bezieht sich auf die drei Ebenen: Gebäude, Quartier und Stadt. Die drei Ebenen müssen aber auch zusammengedacht werden.

Neben den genannten Wetterfaktoren sind noch weitere Faktoren von Bedeutung, die Wirkung auf die Verwundbarkeit haben, z.B. jahreszeitliche Verschiebung der Niederschläge. Der Klimawandel sollte mit anderen Veränderungen in der Stadt, wie demografischer und sozialer Wandel und wachsende Stadt, verknüpft werden, sowie die daraus resultierenden Wirkungen hinsichtlich der Sensitivität/ Vulnerabilität abgeleitet werden.

### **Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen**

Durch die Veränderung unterschiedlicher Klimafaktoren verschiebt sich das Artenspektrum und damit einher geht eine Veränderung in der Gefährdung von Arten. Auswirkungen auf die Biodiversität sind zu erwarten. Die Resilienz von Grünflächen und Vegetation muss zukünftig verstärkt gefördert werden.

Städtische Entwicklungen, wie Verdichtung, sollten berücksichtigt werden. Mögliche Konflikte zwischen einer intensiven Nachverdichtung, Freiflächenerhalt sowie Klimaanpassung sind zu erwarten. Daher sind Anpassungsmaßnahmen gefragt, die eine Verdichtung klimatisch verträglich machen (Entkoppelung).

Es sollte geprüft werden, ob das Instrument der Ökokontoflächen oder der Biotopflächenfaktor um klimatische Inhalte erweitert werden könnte.

### **Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft**

Beim Handlungsfeld Wasserhaushalt/ Wasserwirtschaft werden noch weitere Wirkungspfade ergänzt.

Der Fokus sollte nicht auf einem Ausbau der Kanalnetzte liegen (der kostenintensiv ist und eine End-of-pipe-Lösung darstellt), sondern auf einem Regenwassermanagement mit Einbeziehung der Oberfläche der Stadt. Dies würde sich auf viele Wirkungspfade positiv rückwirken (Geruchsbelästigung und Zerfraß des Betons durch zu geringe Wassermenge in der Kanalisation, erhöhter Bewässerungsaufwand, Verringerung der Grundwasserneubildung).

Der Faktor Wind spielt für die Verdunstung eine zentrale Rolle und wäre daher für den Wasserhaushalt als Wettervariable sinnvoll. Die Kühlung der Stadt ist auf verschiedenen Ebenen (Gebäude, Quartiere, Stadt) zusammenzudenken.

### **Blitzlichter**

- Der Klimawandel wirkt sich über die Wettervariablen auf verschiedene Handlungsfelder gleichzeitig aus. Gefordert sind daher „intelligente“ Maßnahmen, die ebenfalls querschnittsorientiert unterschiedliche Handlungsfelder gleichzeitig positiv beein-



flussen.

- Der Grad der Komplexität der Zusammenhänge von verschiedenen Wirkfaktoren und Handlungsfeldern ist extrem hoch. Um diesen gerecht zu werden, sollten die Wirkungsketten auch möglichst umfassend und detailliert abgebildet werden. Eine Vereinfachung sollte – trotz der Herausforderungen in der Kommunikation- nicht erfolgen.
- Bestehende Untersuchungen und Ergebnisse aus Forschungsprojekten, aber auch bestehende Planungsinstrumente sollten genutzt werden.

## AG2: Biologische Vielfalt (Forstwirtschaft, Fischerei, Biodiversität) (LUP)

Die Auswirkung „Veränderte Artenzusammensetzung und Verbreitungsgebiete“ wurde als zentrales Element im Bereich Forstwirtschaft, Fischerei und Biodiversität herausgestellt. Die Haupt-Wettervariablen dafür sind „Warme Winter“ und „Trockenheit“. Es wurde jedoch festgehalten, dass derzeit zur Veränderung der Artenzusammensetzung und Verbreitung in allen betrachteten Bereichen noch Forschungsbedarf besteht.



© L.I.S.T. GmbH

- Bei vielen Arten (Flora und Fauna) wird bereits eine Veränderung in der Artenzusammensetzung und den Verbreitungsgebieten festgestellt. In wie weit dies jedoch auf den Klimawandel oder andere Faktoren zurückzuführen ist, ist in vielen Fällen nicht erforscht. Erst dieses Wissen ermöglicht die Entwicklung von z.B. Artenhilfsprogrammen unter sich ändernden Klimabedingungen (Nistkastenhilfe Mauersegler).
- Die Notwendigkeit von neuen langzeitigen und festinstallierten Monitoringprogrammen für Boden, Flora, Fauna und verschiedenen Biotoptypen bzw. Habitaten wurde herausgestellt.
  - Nur wenn man die Prozesse beobachtet und überwacht, können Veränderungen festgestellt und mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht werden und gezielt spezielle Anpassungsmaßnahmen abgeleitet werden.
- Als gutes, weiter auszubauendes Beispiel wurde das Moormonitoring in Berlin genannt.
- Von den Berliner Forsten werden sogenannte „Level II“-Flächen finanziert. Hier erfolgen Langzeituntersuchungen auf einer Dauerbeobachtungsfläche im Grunewald mit Erhebungen von verschiedenen Bodenparametern sowie von biologischen Systemreaktionen, wie Phänologie, Einzelbaumwachstum oder Bodenvegetation. Auch hier wäre es für konkrete Aussagen zur Waldentwicklung wünschenswert weitere Dauerbeobachtungsflächen hinzuzufügen.

Ein weiterer Themenschwerpunkt war der vorzeitige Frühlingsbeginn. Dieser kann einen Konkurrenzvorteil von „Frühbrütern“ bei den Vögeln bringen, da diese im Vergleich zu anderen Arten mit späterem Bruttermin schon fitter und vitaler sind. Mit Verlängerung der Vegetationsperiode ändern sich auch die forstlichen Ertragstafeln, da sich die Zuwächse erhöhen können. Hier sind jedoch auch andere Parameter, wie erhöhte Stickstoffwerte in der Luft, zu beachten.

Generell wurde festgestellt, dass das Wissen um die natürlichen CO<sub>2</sub>-Senken in der Stadt Berlin unzureichend ist. Dies betrifft hauptsächlich die Berliner Moore und Wälder.

Vor allem das Thema Boden wurde bisher zu wenig betrachtet. An einigen Stellen wurde dieses Thema bereits ergänzt (Bodenverdichtung, -bildung, -erosion).

Das Thema Landwirtschaft fehlt bisher noch in dem Pfadmodell, obwohl 2 % der Fläche Berlins landwirtschaftlich genutzt sind. Hauptaugenmerk der Landwirtschaft in Berlin sollte aufgrund der geringen Größe nicht auf der Produktion liegen, sondern auf der Landschaftspflege von wertvollen Lebensräumen (z.B. Streuobstwiesen, Beweidung von Sonderstandorten), die nur so erhalten werden können. Diese Standorte tragen erheblich zur Biodiversität in Berlin bei.

Es wurde zudem betont, dass fast die gesamte Trinkwassergewinnung Berlins aus Grundwasser erfolgt. Hier spielt vor allem die Förderung des Mischwaldprogramms in den Berliner Forsten eine entscheidende Rolle, da unter Laubwald die Grundwasserneubildung um **30 % höher** ist als unter Nadelwald. Es wurde betont, dass Maßnahmen besonders hier nicht an der Landesgrenze stoppen können. Es gilt auch in Brandenburg (Berliner Umland) das Mischwaldprogramm in Quellgebieten umzusetzen. Außerdem sind mit dem Mischwaldprogramm weitere



© L.I.S.T. GmbH

Vorteile hinsichtlich Klimaanpassung verbunden: Verbesserung des Puffervermögens zur Kompensation von extremen Witterungsereignissen und Kalamitäten, Erhalt der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und Schutz des Bodens.

Im Zuge der Diskussion wurden zwei neue Wettervariablen identifiziert, die, zumindest für die AG2, von Bedeutung sein könnten: „Tage mit Schneebedeckung“ und „Dauerwind“.

### Blitzlichter

- Der Klimawandel und seine Auswirkungen enden nicht an der Landesgrenze Berlins.
- Es besteht Forschungsbedarf zu veränderten Artenzusammensetzungen und Verbreitungsgebieten, die durch Klimaveränderungen stattfinden (Abgrenzung zu anderen Einflüssen).
- Ausbau bestehender und Einführung neuer langfristiger und festinstallierter Monitoringprogramme für Boden, Flora, Fauna und verschiedenen Biotoptypen bzw. Habitats, insbesondere für Moore und Gewässer.
- Zukünftige Anpassung bzw. Veränderung feststehender Leitbilder und Maßnahmen, um auf die Veränderungen im Zuge des Klimawandels reagieren zu können.



## AG3: Wirtschaft (IÖW)

### Industrie, Gewerbe, Finanzwirtschaft

In der Diskussion wurde klar, dass durch die zunehmende Wirkung von Wetterereignissen (-extremen) und den damit verbundenen potenziell auftretenden Schadensbildern zusätzliches Handeln in den Berliner Unternehmen geboten ist, insbesondere im Bereich der Vorsorge. Dabei wurde auch deutlich, dass sich für die Wirtschaft unternehmerische Handlungsspielräume, sprich Chancen durch veränderte Wetterereignisse ergeben. Dies gilt für die Bereitstellung von benötigten Technologien und Dienstleistungen, angeboten beispielsweise durch SHK-Unternehmen, die Bauwirtschaft sowie Planer und Berater. Dies führt wiederum zu Wertschöpfung und Beschäftigung.



© L.I.S.T. GmbH

### Blitzlichter

- Notwendigkeit zur Prävention in der Wirtschaft aufgrund der zu erwartenden langfristigen Veränderung von Schadensbildern. Eng daran geknüpft sind veränderte Ansprüche an die Unternehmen, insbesondere an Bauherren und Planer.
- Ergänzend wurde die Zunahme an neuen Schadereignissen/ Schadensbildern angemerkt, wie Schäden an PV-Anlagen durch extreme Niederschläge, insbesondere von Hagel.
- Ebenso wurde bezogen auf die Zunahme von Hitzetagen der erhöhte Kühlbedarf in der Produktion im Bereich Industrie und Gewerbe spezifiziert. Diese Wirkungen sind besonders zu berücksichtigen.
- Übergeordnet zu nennen ist auch die zunehmende Wahrnehmung von Versicherungsmöglichkeiten.

### Tourismus, Kultur, Freizeit

In der Diskussion wurde die überwiegend positive Wirkung des Klimawandels auf die Bereiche Tourismus, Kultur und Freizeit in Berlin zum Ausdruck gebracht. Dies liegt insbesondere an der wahrgenommenen Verlängerung der Saison und somit der Aufenthaltsdauer im öffentlichen Raum für Touristen und Einheimische.

An dieser Stelle wurde auch das veränderte Reiseverhalten der Berliner und Berlinerinnen angemerkt, welches verstärkt regional im Bereich Berlin-Brandenburg stattfindet.



© L.I.S.T. GmbH

Hierbei wurde jedoch auch darauf hingewiesen, dass beim veränderten Reiseverhalten auch der „Berlin-Boom“ und neue Trends mit zu berücksichtigen ist, sprich eine Zunahme an Reisenden und vermehrte Outdoor-Aktivitäten.

### Blitzlichter

- Festzumachen ist die positive Wirkung vor allem am Reiseverhalten der Berlin Besucher und Besucherinnen.
- Kritisch angemerkt wurde eine Zunahme der Belastung von Grün-, Freizeit- und Erholungsflächen, insbesondere durch Lärm und Müll.
- Auch führt eine zunehmende Anzahl an Hitzetagen zu zusätzlichen Kühlbedarfen, vor allem in Hotels, in der Gastronomie und in Veranstaltungsorten.
- Zudem führen unstetige Wetterereignisse zu vermehrter Unsicherheit das (An-)Reiseverhalten der Besucher und Besucherinnen betreffend.

## AG4: Infrastruktur – Energie und Verkehr (PIK)

### Energie

Berlin bleibt eine „Winterstadt“, die auch zukünftig einen profilierten Wärmebedarf mit entsprechender Infrastruktur und Versorgung benötige.

GASAG und Vattenfall berichten über erhebliche Rückgänge an Gas- bzw. Wärmeabsatz (und damit auch: Umsatz) in milden Wintern (bis zu 20 % weniger). Gleichzeitig dürfte der Kühlbedarf im Sommer unter Klimawandel steigen. Stromnetz Berlin schätzt den derzeitigen Strombedarf für Gebäudekühlung in Berlin auf 14 %. Es wurde in diesem Zusammenhang die Vermutung geäußert, dass der zu erwartende energetische Mehrbedarf für Gebäudekühlung durch Klimawandel höher ausfällt als der Rückgang des Wärmebedarfs. Ein Rückgang der Brennstoffkosten im Winter bedeute aber auch einen Anstieg der spezifischen Heizkosten bei Öl, Gas, Fernwärme und Wärmepumpen, weil der Fixkostenanteil hier steigt.



© L.I.S.T. GmbH

Durch Fortschritte bei der Gebäudeeffizienz (z.B. energetische Sanierung) geht in Berlin der Wärmeabsatz um 1-1,5 % pro Jahr (netto) zurück. Durch zunehmende Geräteeffizienz im Bereich der privaten Haushalte nimmt der Berliner Stromverbrauch um ca. 3 % pro Jahr ab.

Durch Fortschritte bei der Gebäudeeffizienz (z.B. energetische Sanierung) geht in Berlin der Wärmeabsatz um 1-1,5 % pro Jahr (netto) zurück. Durch zunehmende Geräteeffizienz im Bereich der privaten Haushalte nimmt der Berliner Stromverbrauch um ca. 3 % pro Jahr ab.

Die Möglichkeit eines Blackouts (Stromausfall stadt- bzw. viertelweit) wurde als gering, aber gegeben eingeschätzt. Der Klimawandel kann durch Extremereignisse dieses Risiko vor allem mit Blick auf die Stromimporte Berlins erhöhen (Übertragungsnetz, Windkraftausfall etc.). Die Berliner Höchstlast liegt bei ca. 2.500 MW, die Eigenkapazität derzeit bei ca. 1.000 MW. Laut Machbarkeitsstudie kann Berlin lang-

fristig zum Nettostromexporteur werden, aber auf absehbare Zeit importiert es Strom. Das Berliner Stromnetz ist weniger anfällig. Stadtstrukturbedingt gibt es weniger Freileitungen mit kürzeren Träger-Abständen, was das Durchhängen der Leitungen weniger dramatisch macht. Außerdem sollen bis 2035 alle 100 kV-Leitungen abschließend unter die Erde verlegt werden. Das dämpft auch die Wirkung von Stürmen auf das Übertragungsnetz in Berlin selbst – nicht im Umland.

Daran knüpfen sich aber zwei neue Vulnerabilitäts-Aspekte:

- Unterirdische Leitungen sind anfällig gegen den sog. „Sommerfrost“, d.h. die Leitungsunterbrechung (Muffen) im Falle länger anhaltender Trockenheit, die zu Bodentrockenheit und damit Bodenabsenkungen führen.
- Je mehr Leitungen in den Boden verlegt werden, desto mehr potenzielle Konflikte gibt es mit anderen Nutzungen, z.B. auch mit Straßenbäumen. Zum Nutzen beider – der Infrastruktur (Bäume greifen auch diese an) und der Bäume (Ausgraben zwecks Infrastruktureparatur) – müsste es zu verstärkten Planungsabstimmungen kommen.

Das Pfadmodell des HF Energiewirtschaft wurde ergänzt um den Punkt „Auswirkung auf das Stadtklima“ aufgrund von „erhöhtem Kühlbedarf an Gebäuden“ und „im ÖPNV“. Es ist klar, dass technische Kühlmaßnahmen (Kompression, Absorption) einen Mehrbedarf an Strom generieren, der ceteris paribus die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Berlin erhöht (Konflikt Klimaneutralitätsziel).

Nur eine klimaneutrale technische Kühlung oder aber eine nicht-technische Gebäudekühlung (z.B. durch Begrünung, adiabatisch) können die Kühlleistung ohne diesen Konflikt erbringen. Zudem aber fügt die technische Kühlung – auch wenn sie klimaneutral z.B. durch Grünstrom erfolgt – dem Stadtklima weitere Wärme hinzu, und zwar genau an den ohnehin belastenden Hitzetagen.

Dieses Problem könnte durch zwei Maßnahmen angegangen werden:

- durch eine „Wärmeabgabe“ auf technische Klimaanlage, die dann z.B. in Stadtkühlungsmaßnahmen (Grün, Wasser) investiert würde,
- durch die Nutzung der Abwärme von Kühlanlagen, was allerdings in dezentraler Weise besser gelingt als zentral.

Saisonale Aquiferspeicher könnten die überschüssige Wärme der KWK im Sommerfall (Stromgeführt) für den Winterfall speichern.

Als Folge der Schwankungen der Netzspannung wurden wirtschaftliche Schäden eingefügt.

### **Blitzlichter**

- Auch ein im Durchschnitt wärmeres Berlin wird eine „Winterstadt“ bleiben. Das muss in den visuellen Darstellungen berücksichtigt werden.
- Der zusätzliche Energiebedarf im Sommer für Kühlzwecke könnte den Rückgang des Energiebedarfs im Winter für Heizzwecke übersteigen.
- Mehr Gebäudekühlung wird notwendig werden, aber sie muss klimaneutral erfolgen und sollte den Urban-Heat-Island-Effekt nicht verstärken.
- Auch Anpassungsmaßnahmen können neue Risiken bergen, z.B. die reduzierte Vulnerabilität des Berliner Stromnetzes durch Erdverkabelung macht die Kabel anfällig für Trockenheitsstress („Sommerfrost“) und verstärkte Baumpflanzungen. Hier besteht gesteigerter Koordinierungsbedarf.

## Verkehr

Im Handlungsfeld Verkehr wurde schwerpunktmäßig über den öffentlichen Verkehr diskutiert.

Die Bedeutung von Strom als Energiequelle im Verkehrssystem der Zukunft – auch in Berlin – wird deutlich zunehmen. Das war auch die Sicht der Energie-Experten. Mehr Elektromobilität bedeutet aber auch mehr Stromverbrauch, was nur mit erneuerbarem Strom klimaneutral möglich ist. Mehr E-Mobility geht mit mehr Speichern einher, z.B. Batterien. Aber Batterien sind anfällig für hohe und niedrige Temperaturen. D.h. der Klimawandel reduziert die Leistungsfähigkeit der (Batterie-) Speicher.



© L.I.S.T. GmbH

Auch im Verkehrsbereich hält die Digitalisierung Einzug (z.B. Steuerung). Digitale Systeme müssen gekühlt werden, d.h. es entsteht ein erhöhter Kühlbedarf. Im Falle eines Blackouts fallen auch die Ampeln der Stadt aus, d.h. es kommt zu Verkehrschaos und erheblich mehr Sach- und Personenschäden.

Unter der Zunahme extremer Wetterlagen (Hitze, Starkniederschläge, Sturm) würde die Verkehrsmittelwahl zu Ungunsten des Umweltverbunds (Fuß, Rad, ÖPNV) beeinflusst. Autos mit Klimaanlage sind hier für die meisten das Verkehrsmittel der Wahl.

Die Klimatisierung des ÖPNV (speziell Busse und U-Bahnen der BVG) trifft allerdings auf Grenzen. Es geht vornehmlich um die Erhöhung des Raumbedarfs für Fahrgäste, was eine zusätzliche Klimaanlage erschwert. U-Bahnen haben zudem Tunnelquerschnitte einzuhalten, weshalb es keine Aufbauten etc. geben kann. Die Bahn überprüft derzeit die Klimaanlagen der ICEs, bei denen es in der Vergangenheit bei Hitzespitzen medienträchtige Ausfälle gegeben hatte. Es gibt 5-6 U-Bahnstationen in Berlin, die gegen pluviales Hochwasser besonders anfällig sind. Diese sind durch bauliche Vorkehrungen derzeit gesichert. Eine Überprüfung dieser Sicherungen (bzw. anderen Stationen) angesichts neuer Hochwassersituationen ist geboten. Alle U-Bahntunnel verfügen über Pumpsysteme. Auch diese haben eine bestimmte Auslegung und sollten überprüft werden.

## Blitzlichter

- Der Klimawandel erschwert eine umweltfreundliche Verkehrsmittelwahl. Diesem Attraktivitätsverlust muss durch Anpassungsmaßnahmen des Umweltverbundes und seiner Infrastruktur vorgebeugt werden – sowohl im Sinne der Anpassung an den Klimawandel als auch im Sinne der Erreichung der Klimaneutralitätsziele des Verkehrssektors (Synergie Klimaschutz – Klimaanpassung).
- Ein möglicherweise erhöhter Kühlbedarf des ÖPNV (Komfort) konfligiert mit dem Platzbedarf der Verkehrsträger. Bei gleicher Verkehrsleistung würde mehr Kühlung dadurch Mehrkosten sowie die Frage nach der CO<sub>2</sub>-Bilanz stellen.
- Der Klimawandel kann zu empfindlichen Systemstörungen im Verkehr führen (z.B. Ampelausfall bei Blackout, Überlastung digitaler Steuerungselemente, Überflutung von U-Bahn-Stationen).



## AG5: Gesundheit und Bildung (IÖW)

### Gesundheit

Das auf Grundlage der Interviews erstellte Pfadmodell wurde bestätigt, jedoch um eine ganze Reihe von weiteren Aspekten und Querverbindungen zu anderen Handlungsfeldern ergänzt. Der Teilnehmerkreis umfasste u.a. führende Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus der klimaorientierten Gesundheitsforschung und Praxisakteure aus Wirtschaft, Verbänden und Verwaltung.

In der lebhaften Diskussion wurde Handlungsbedarf vor allem in Bezug auf Hitzeereignisse identifiziert. Kritisch wurden vor allem die Auswirkungen von Hitzeperioden mit hohen Tagestemperaturen und tropischen Nächten auf besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen eingeschätzt. Insbesondere bereits erkrankte Personen, solche fortgeschrittenen Alters, aber auch allgemein körperlich wenig fitte Personen sehen sich durch diese Hitzeereignisse einem erhöhten Gesundheitsrisiko ausgesetzt, das zu vermehrten und verschärften Krankheitsfällen bis hin zu vermehrten Todesfällen führen kann.



© L.I.S.T. GmbH

Neben den Belastungen durch hohe Temperaturen können außerdem auch Temperaturschwankungen und allgemein ungewohnte Temperaturen (wie beispielsweise ein als zu warm empfundener Januar) das Wohlbefinden und die körperliche Verfassung beeinträchtigen. Auch die Zusammenhänge mit Luftfeuchtigkeit, Pollenflug, Feinstaub- und Ozonbelastung (Sommersmog) sowie die Veränderung der Biodiversität (insbesondere Einwanderung neuer Arten mit erhöhtem Allergiepotezial) müssen nach Ansicht der Teilnehmer und Teilnehmerinnen stärker beachtet werden.

In Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaft müssen möglicherweise einerseits zunehmende Probleme der Verkeimung in Trinkwasserleitungen, andererseits die Qualitätsprobleme in den Berliner Oberflächengewässern beachtet werden, die durch die Einleitung von Abwässern aus der Mischkanalisation im Fall von Starkregenereignissen entstehen.

Es wurden aber auch positive Effekte ausgemacht: Regenereignisse verbessern die Luftqualität, weil sie die Feinstaubbelastung senken, wärmere Winter verringern die Gesundheitsrisiken durch Kälte. Neben den hohen Temperaturen wurden auch Starkwindereignisse als gesundheitsgefährdend eingestuft – dabei vor allem durch herabfallende Äste und Gegenstände, aber auch durch eine Erhöhung der Feinstaubbelastung durch Bodenerosion bei gleichzeitiger Trockenheit.

### Blitzlichter

- Temperaturen allein sind nicht das Problem
- Gesundheitlich problematisch sind ungewohnte Temperaturen, Temperaturwechsel sowie lange und extreme Hitzeperioden
- Wichtig ist die Beachtung der individuellen Vulnerabilität, die vor allem durch Vorerkrankungen und körperliche Fitness bestimmt wird, weniger durch das Alter

- Frühwarnungen, Aufklärungsprogramme und eine allgemeine Steigerung der körperlichen Fitness sind daher sehr wichtig
- Querverbindungen zu Wasserwirtschaft, Biodiversität und Bildung sind zu beachten

## Bildung

Die anwesenden Experten und Expertinnen bestätigten die vorgestellten, aus den Interviews gewonnen Einflüsse der Wettervariablen auf den Bereich, konkretisierten aber die Zusammenhänge und fügten weitere wichtige Aspekte hinzu, die aus dem bisherigen Material nicht zu entnehmen waren – die Diskussion erwies sich also als sehr fruchtbar.

Im Bereich der Wirkungen von Hitzewellen auf den Schulbetrieb wurde der Aspekt der verschlechterten Innenraumluftqualität (CO<sub>2</sub>-Konzentration, Feuchtigkeit) betont.

Sie entsteht als Folge mangelnder Lüftung, die wiederum der gutgemeinte Versuch ist, die aufgeheizte Außenluft nicht in das Klassenzimmer zu lassen. Es herrschte Einigkeit, dass die Innentemperaturen mit passiven Maßnahmen (Einstrahlungsschutz, Wärmetauscher, nächtliche Lüftung) auf erträglichem Level gehalten werden müssen, da Klimaanlage neben dem erhöhten Energiebedarf gemeinhin den Außenbereich zusätzlich aufheizen. Die hitzebedingte Einschränkung der Nutzung von Außenräumen (Schulhöfe, Spielplätze etc.) wurde ebenfalls thematisiert und die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen (von Sonnenschutz bis zu angepassten Aktivitäten) thematisiert. Schulgärten machen einerseits die Außenbereiche angenehmer (Begrünung, Transpirationskühlung), sensibilisieren andererseits die Schüler für den engen Zusammenhang von pflanzlichem Wachstum und Wetterbedingungen, sollten also wieder vermehrte Beachtung erhalten.

Die Weiterbildung von Erziehern und Lehrern bezüglich der obengenannten Anpassungsnotwendigkeiten wurde als wichtiger Schritt zur Verbesserung der Situation erachtet, insbesondere im Sinne des Austauschs erfolgreicher Praktiken bei der Aufrechterhaltung des Bildungsbetriebs unter (vermehrten) Hitzewellen. Daneben wurde auf die Bedeutung von zuverlässigen Hitzewarnungen (z.B. durch DWD) hingewiesen, die die rechtzeitige Umplanung von z.B. Unterrichtsaktivitäten erlauben würde.

Im Bereich Öffentlichkeit wurde die Wichtigkeit von Kommunikation bei der Anpassung an Hitzewellen betont: relevante Informationen zur Notfallhilfe, zu Verhaltensänderungen und zu vorbeugenden Aspekten wie Gesundheit und Fitness müssen bei den entsprechenden Adressaten ankommen. Als besonders geeignetes Forum für den Konzept und Wissenstransfer bezüglich praktischer Anpassung wurde der Kiez genannt, als besonders zu berücksichtigende Adressaten sozial Schwache und ältere Mitbürger.

## Blitzlichter

- Weiterbildung von Erziehern und Lehrern zu Fragen der praktischen Anpassung im Bildungsalltag
- Anpassung von Schulorganisation (z.B. Unterrichtszeiten) und bauliche Maßnahmen (z.B. Verschattung im Sommer)



© L.I.S.T. GmbH

- Organisation des Erfahrungsaustauschs zu Anpassungsmaßnahmen im Kiez
- Besondere Berücksichtigung von sozial Schwachen und Älteren in der Kommunikationsstrategie

## 4. Ausblick – Susanne Walz (L.I.S.T.)

---

- Nach den Sommerferien erhalten alle Workshop Teilnehmer und Teilnehmerinnen den überarbeiteten Stand der Pfadmodelle
- Es werden weitere Interviews geführt; alle, die noch Anmerkungen haben, Informationen loswerden wollen, können sich gern an das AFOK-Team wenden: [klima@list-gmbh.de](mailto:klima@list-gmbh.de)
- auf dem 2. AFOK-Workshop am 29. September erfolgt: 1) die Priorisierung der Pfadmodelle / der Impactpfade und 2) die Entwicklung und Abstimmung der Maßnahmen
- Zudem wird es einen weiteren Workshop geben zum Thema „Anpassungskommunikation“

Gefördert im Rahmen der Nationale Klimaschutzinitiative durch



**Auftraggeber:**



**Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin**  
Sonderreferat Klimaschutz und Energie (SRKE)

**Auftragnehmer:**

