

Auss Wasser

im Klimawandel



Klima- wandel

Betrifft
mich das?

„Gewässer prägen die Stadt Oranienburg und ihr Umland. Doch Wasser ist im Klimawandel mit wenig erfreulichen Veränderungen konfrontiert. Trockenheit und Niedrigwasser – trocknen unsere Gewässer aus? Werden städtische Überflutungen durch Starkregen häufiger und intensiver?“

1 Wasser im Raum Oranienburg Seite 4

2 Klimawandel und Wasser Seite 9

3 Trockenheit und Niedrigwasser Seite 14

4 Starkregen und Hochwasser Seite 23

5 Glossar, Quellen, Literatur Seite 25

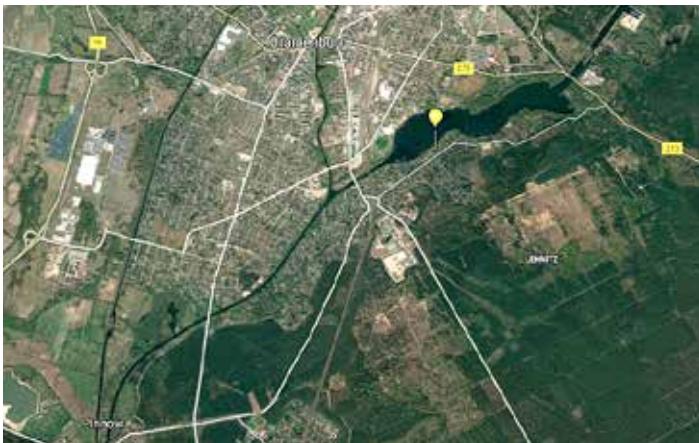
1.

Wasser im Raum Oranienburg

Die Attraktivität der Stadt Oranienburg und ihres Umlandes ist in hohem Maße von Gewässern geprägt: natürliche Gewässer (Havel und deren Nebenflüsse), vernetzte Kanäle mit Schleusen inkl. der Oder-Havel-Wasserstraße, Seen und Kleingewässer. Von Bedeutung ist auch der Schlosspark Oranienburg mit seinen Kleingewässern.

Auf dem Stadtgebiet von Oranienburg ist der historische Verlauf der Havel teilweise noch erkennbar. Die Havel verlief hier stark mäandrierend, in einer recht breiten Aue, und war offenbar nur innerhalb des Bereiches von historischem Stadtkern und Schloss begradigt und reguliert.

Bild 1: Havelkarte 1787 (Schmettausches Kartenwerk, links) und 2019 (Google Maps, rechts)



Wasser im Raum Oranienburg

Im Laufe der Zeit wurden viele Mäanderschlingen durchstoßen und der Havellauf verkürzt. Gleichzeitig wurde die Aue mehr und mehr mit Wohn- und gewerblichen Gebäuden bebaut. Später wurden der Oranienburger Kanal (1832-1837, westlich des historischen Havelverlaufs) und die Havel-Oder Wasserstraße (1908 – 1914, östlich des historischen Havelverlaufs) gebaut. Damit standen eine leistungsfähige Schifffahrtsverbindung und Hochwasserentlastung zur Verfügung.

Heute sind die Oranienburger Gewässer ein bedeutsamer Natur- und Landschaftsraum. Sie sind ein wichtiger Einflussfaktor für das Stadtklima, tragen zu Erholung und Gesundheit und zur ökologischen Vielfalt bei. Die Havel hat für die Stadt eine große touristische Bedeutung. Mit dem Boot ist der historische Stadtkern mit Schloss und Schlosspark zu erreichen. In unmittelbarer Nähe kann man im Stadthafen übernachten.

Mit dem in Vorbereitung befindlichen Bau der Schleuse Friedenthal wird eine direkte Verbindung aus der Stadt zu den Ruppiner Gewässern geschaffen.



Bild 2 gibt eine grobe Übersicht zu den Oberflächengewässern in und um Oranienburg heute.

Wasser im Raum Oranienburg

Neben dieser touristischen Funktion besitzen der Altwasserlauf der Havel und die Reste der Aue auch Bedeutung für den Erhalt der ökologischen Vielfalt und die Minderung von Hitze- und Wassermangelproblemen im Stadtgebiet.

Wasser ist ein wesentliches Element des Schlossparks, vgl. Bild 3. Die zahlreichen offenen Wasserläufe des Parks sind der holländischen Heimat von Louise-Henriette von Nassau-Oranien nachempfunden. Wasserspiele, weite Rasenflächen mit bunten Blumenrabatten und 16 „Gartenzimmer“ sind eine Reminiszenz an die üppig gestalteten historischen Parks vergangener Epochen. Wasser spielt für die Bewässerung- und Beregnung aber auch auf den Spielplätzen eine wesentliche Rolle für die Attraktivität des gesamten Parks.

So wie im Schlosspark ist Wasser in ausreichender Menge und Güte auch für die Einwohner Oranienburgs und deren Gärten bzw. Grünanlagen bedeutsam. Wasserbezogener Tourismus und Naherholung, Sport- und Binnenschifffahrt, Fischerei und Angelsport sind vom *Wasserdargebot*¹, den Grundwasser- und Oberflächenwasserabflussverhältnissen, der Gewässergüte und dem ökologischen Zustand der Gewässer unmittelbar abhängig. Das gilt auch für die Land- und Forstwirtschaft im Umland Oranienburgs.

Das Niederschlagswasser wird in weiten Bereichen der Stadt durch Versickerung über den Boden in das Grundwasser und in Oberflächengewässer abgeführt. Im Innenstadtbereich und auf versiegelten Flächen erfolgt eine Einleitung in Regenwasserkanäle (Gesamtlänge ca. 55,6 km), von wo das Regenwasser in den Lehnitzsee, die Oranienburger Havel bzw. den Oranienburger Kanal eingeleitet wird.

Bild 4 gibt einen Überblick zum Regenwassernetz.

Bei stärkeren Niederschlägen kann es zu zeitweiligem Aufstau in den Kanalnetzen sowie lokal und zeitlich begrenztem Rück- und Überstau¹ kommen, mit Überflutungen von Straßen, Plätzen und auch privaten Grundstücken.

¹ Kursiv geschriebene Fachbegriffe und Abkürzungen sind im Glossar am Ende der Broschüre erläutert.



Geländeplan Schlosspark Oranienburg

Wasser im Raum Oranienburg

Die Trinkwasserversorgung Oranienburgs erfolgt durch die Stadtwerke Oranienburg zu 100 % aus natürlichem Grundwasser. Dieses wird mittels 10 Tiefbrunnen aus einem Bereich von 20 – 30 m u. GOK gewonnen. Durch Belüftung und Filtration werden Eisen- und Manganverbindungen entfernt.



Bild 4:
Regenwassernetz (blau) der Stadt Oranienburg
(<http://geoportal-or.oberhavel.de/portalserver/#/portal/oranienburg>)

Für die Trinkwasserversorgung der Ortsteile Schmachtenhagen, Zehlendorf und Wensickendorf ist der Niederbarnimer Wasser- und Abwasserzweckverband zuständig, mit eigenen Wasserwerken.

Der Ortsteil Germendorf wird durch die OWA Falkensee aus den Wasserwerken Marwitz und Staaken versorgt.

Klimawandel und Wasser

Wie ist Oranienburg betroffen.

Die ausgeprägten Trockenperioden 2016 bis 2017, extremer Starkregen im Sommer 2017 und die lang anhaltende Trockenheit im Jahr 2018 bis in den Sommer 2019 – das waren unmittelbar aufeinander folgende Wetterperioden, die als „Blaupausen“ des zu erwartenden bzw. eingetretenen Klimawandels betrachtet werden können. Ein deutliches Zeichen für den bereits stattfindenden Klimawandel ist der Anstieg der Temperatur, dargestellt am Beispiel der zu Oranienburg nächstgelegenen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes in Zehdenick.

Die Jahresmitteltemperatur ist im linearen Trend seit 1950 um ca. 1,5 C gestiegen, wobei ein stärkerer Anstieg des Temperaturtrends ab 1990 erkennbar ist.

Bild 5: Jahresmitteltemperatur Zehdenick, 1950 – 2018 (DWD)

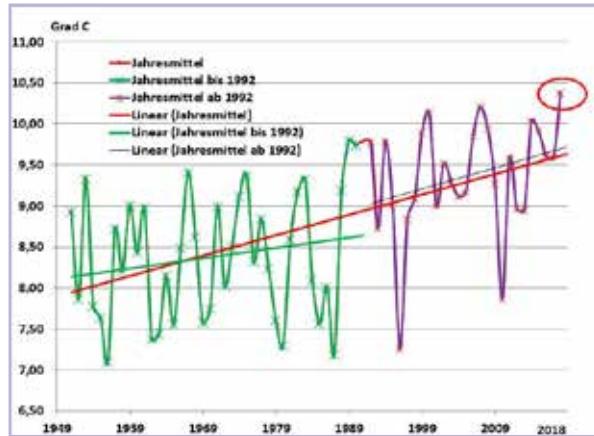
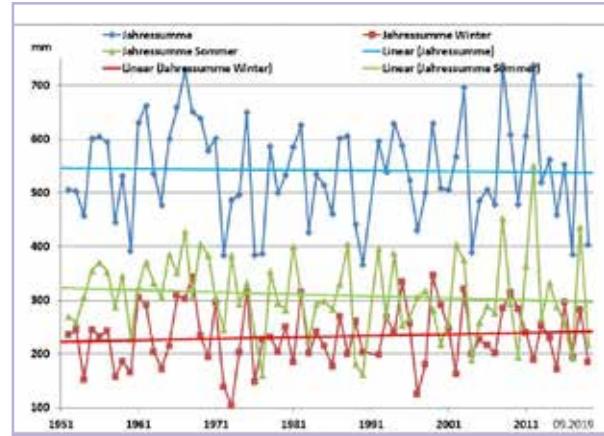


Bild 6: Jahressummen Niederschlag Zehdenick 1951-2019



2.

Klimawandel und Wasser

Wie ist Oranienburg betroffen.

Im Gegensatz zur Temperatur zeigen die Niederschläge im betrachteten Zeitraum ab 1950 keine großen Veränderungen. Ab 2002 ist eine geringe Abnahme der Sommerniederschläge und eine Zunahme von Extrema erkennbar. Bemerkenswert ist der Rückgang der Jahressummen des Niederschlags ab 2010 – trotz der Starkniederschläge 2017.

Ein weiteres Indiz für klimabedingte Veränderungen der Wasserverfügbarkeit ist die Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz¹.

Diese wird als Differenz zwischen Niederschlag und potenzieller Verdunstung ermittelt. Die klimatische Wasserbilanz unserer Region weist bis 2019 ein kumulierte Defizit von über 900 mm auf (der mittlere Jahresniederschlag in unserer Region liegt bei etwa 600 mm!). Ursache hierfür ist die temperaturbedingte überproportionale Zunahme der Verdunstung. Unmittelbare Folge ist das Austrocknen der Böden. Sehr anschaulich zeigt das der Dürremonitor des UFZ (2019). So war in Brandenburg im Sommer 2019 die Bodenschicht bis 1,80 m durch eine außergewöhnliche Dürre betroffen! Trockene Böden bedeutet sinkende Grundwasserstände. Bild 7 zeigt den Rückgang der Grundwasserstände an einer Messstelle in Lehnitz.

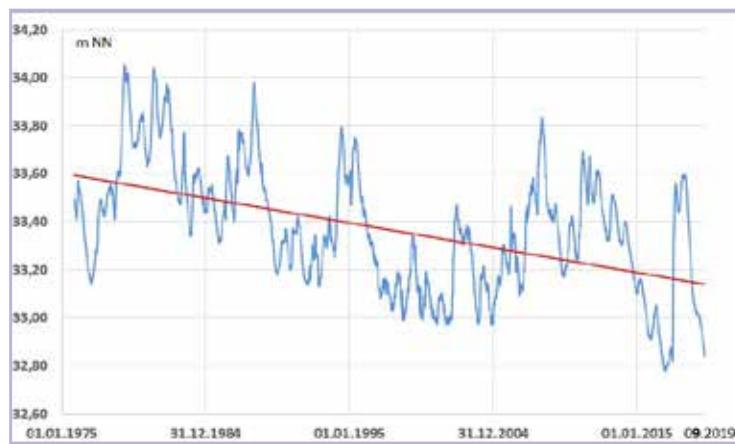
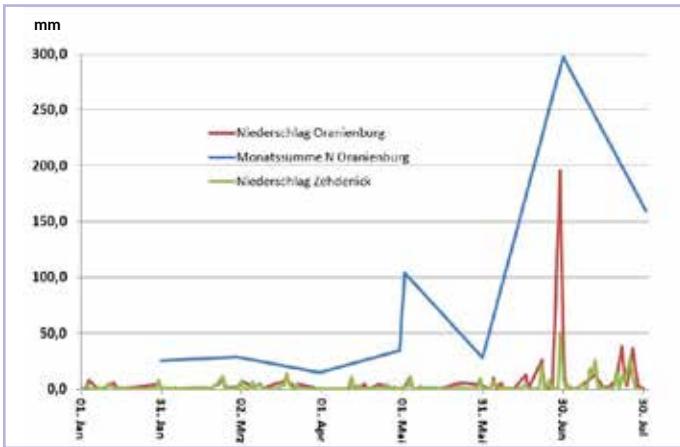


Bild 7: Grundwasserstände Messstelle 3245 5414 Lehnitz
(Quelle LfU¹)

Klimawandel und Wasser

Wie ist Oranienburg betroffen.



Es gab aber auch das andere Extrem mit dem lokalen Starkregenereignis im Raum Oranienburg im Sommer 2017. An zwei Tagen fielen ca. 450 mm Niederschlag. Das entspricht dem Niederschlag eines ganzen trocknen Jahres in der Region.

Bild 8: Starkregen in Oranienburg, 2017
(Stadtwerke Oranienburg)

Bild 9: Schlosspark Oranienburg nach Starkregen am 30.06.2017
(Quelle: TKO gGmbH)



2.

Klimawandel und Wasser

Wie ist Oranienburg betroffen.

Es spricht alles dafür, dass sich mit dem zu erwartenden weiteren Klimawandel diese Verhältnisse, gekennzeichnet durch andauernde Trockenheit einerseits und häufigere, verstärkte Extremereignisse (Hitze, Hochwasser) andererseits, fortsetzen und zunehmen werden.

Mit dieser Problematik und entsprechenden Anpassungsmaßnahmen hat sich das vom BMU geförderte Vorhaben FOWAKS „Forum Oranienburger Wasser im Klimawandel – Anpassungsmaßnahmen“ <http://fowaks.de/> beschäftigt, unter maßgeblicher Mitwirkung der Lokalen Agenda 21 Oranienburg e.V.

Mit Hilfe von Klimamodellen werden weltweit mögliche Klimaentwicklungen unter Annahme verschiedener Szenarien der CO₂-Emission berechnet.

Hierzu kommt eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle zum Einsatz. Im Regionalen Klimaatlas des UFZ (2019) kann man dies nachvollziehen.

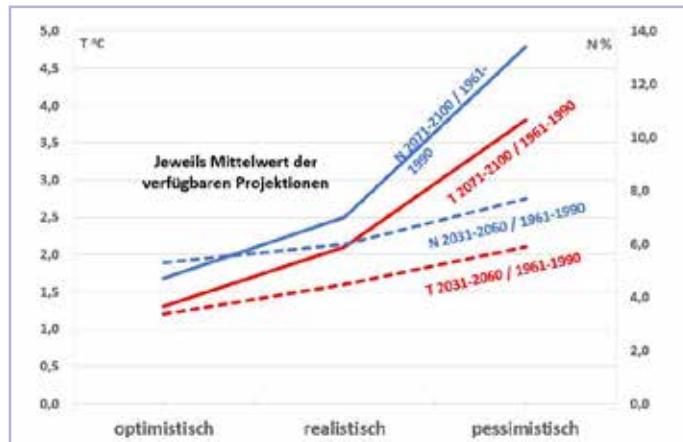


Bild 10: Ergebnisse von Klimaszenarien (Mittelwerte von RCP-Szenarien), linke Ordinate Anstieg der Temperatur T °C, rechte Ordinate prozentualer Anstieg des Jahresniederschlags N %

Grundsätzlicher besteht unter den Fachleuten folgender Konsens zu den Auswirkungen des Klimawandels in unserer Region bis 2100.

- Der zu erwartenden Anstieg der Temperatur hat ein überproportionales Ansteigen der Verdunstung zur Folge
- Die Niederschläge werden im Jahresmittel voraussichtlich marginal steigen. Es wird aber eine Verschiebung der Niederschläge aus dem Sommer in den Winter erwartet. In einigen Modellen wird von sinkenden Jahresniederschlägen ausgegangen
- Die höhere Verdunstung wird zu einer Abnahme der Gebietsabflüsse führen. Das verfügbare Wasserdargebot wird geringer.
- Es ist mit einer Zunahme von Extremereignissen wie Trockenperioden (z. B. 2018-2019!) und extremen Starkregenereignissen (z. B. Sommer 2017) zu rechnen!
- Die Auswirkungen des Klimawandels bei erfolgreichem Klimaschutz gemäß den Vereinbarungen von Paris werden wesentlich moderater sein, als bei einem „weiter wie bisher“. Aber: Die Geschwindigkeit der Veränderungen und ihre Ausprägung wird von den globalen Entwicklungen bestimmt. Unzureichende Klimaschutzmaßnahmen in vielen Ländern - auch in Deutschland und die aktuelle extrem klimaschädliche Wirtschafts- und Umweltpolitik z. B. in den USA, in Brasilien (Kohlenutzung, Abholzung, Brandrodung) sind bedrohlich!

Was hat das kurz- und mittelfristig für mögliche Folgen für Oranienburg und wie können wir uns darauf einstellen?

3.

Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

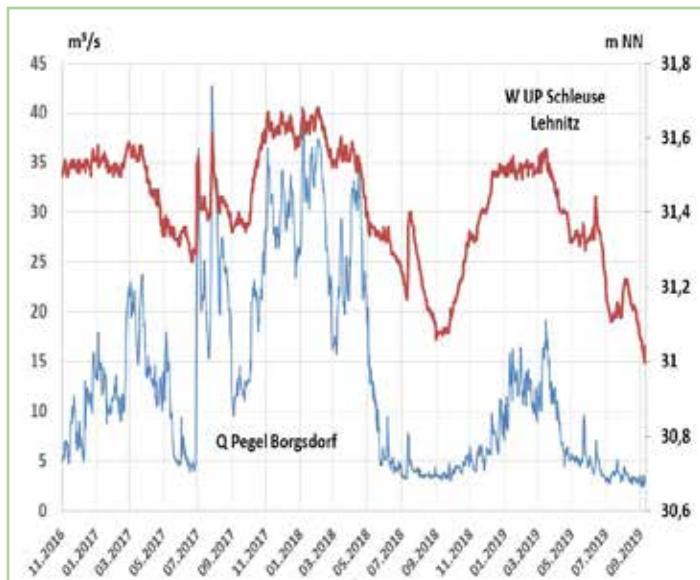
Oberflächenwasser

Langanhaltende, ausgeprägte Niedrigwasserperioden haben unmittelbare Auswirkungen auf die Oranienburger Gewässer. So sind die Wasserstände in der Oranienburger Havel und im Lehnitzsee u.U. längerfristig sehr niedrig. Dies kann so weit gehen, dass die touristische Schifffahrt eingeschränkt ist, Hafenbecken (z.B. Stadthafen Oranienburg) sind u.U. für Boote mit größerem Tiefgang nicht mehr zugänglich. Entsprechende Probleme gab es bereits im Sommer bis Ende September dieses Jahres.

In Bild 11 sind die Abflüsse am Pegel Havel, Borgsdorf und die Wasserstände im Lehnitzsee (Unterpegel Schleuse Lehnitz) ab 2016 dargestellt – mit sehr niedrigen Werten im September 2019.

Erst ab Ende Sept. kam es nach stärkeren Niederschlägen zur Entlastung. (Quelle WSA)

Bild 11: Wasserstände UP Schleuse Lehnitz und Abflüsse am Pegel Borgsdorf (Quelle WSA)



Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

Bei großer Trockenheit im Havel einzugsgebiet (wie bis September 2019) steht nicht mehr genug Wasser für Schleusungen zur Verfügung. Dies bedeutet Einschränkungen für die Berufs- und touristische Schifffahrt. In Oranienburg betrifft das die Schleusen Lehnitz (Bild 13) und die in Planung befindliche Schleuse Friedenthal, sowie die Schleuse Pinnow (bis zur Inbetriebnahme der Schleuse Friedenthal).

Bei einem geringen Wasserdargebot und damit verringertem Oberflächenwasserabfluss kann auch die Wasserqualität schlechter und der ökologische Mindestabfluss¹ unterschritten werden (Daten zur Gewässergüte im Raum Oranienburg s.<http://agenda21-oranienburg.com/wasseragenda-gewaessermonitoring/>)

Bild 12 a und b: Lehnitzsee bei Niedrigwasser Aug. 2019 (S. Kaden)





Bild 13: Die Schleuse Lehnitz bei Niedrigwasser im August 2019.

Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

Der Wasserstand im Grabowsee sinkt weiter ab. Der Stintgraben (als Flächennaturdenkmal gemäß Umweltbericht 2019 des Landkreises Oberhavel S. 59) und u.U. auch die Bäke fallen im Großteil des Jahres trocken (Bild oben).



Bild 14 a und b: Grabowsee und Stintgraben Aug. 2019 (S. Kaden)

Trockenheit wird auch Oranienburg und seine Bürger unmittelbar betreffen, wie es sich aktuell bereits zeigt. Seit Ende Juni 2019 war die Entnahme aus Oberflächenwasser für Bewässerungszwecke bis auf weiteres verboten. In den vom Niederbarnimer Wasser- und Abwasserzweckverband versorgten Ortsteilen wurde am Ende Juli die Entnahme von Bewässerungswasser aus dem Trinkwassernetz täglich vom 7.00 bis 21.00 untersagt. Hintergrund hierfür ist der witterungsbedingte starke Anstieg des Wasserverbrauchs, was zu Druckmangelproblemen im Versorgungsgebiet führte (MOZ, 2019).

3.

Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

Was können wir tun?

Überregionale Maßnahmen - Wassermanagement im Haveleinzugsgebiet

Extreme Trockenheit wird den ganzen Nord-Osten Deutschlands betreffen. Für den Zufluss in unsere Region sind die Mecklenburgische Seenplatte und die Obere Havel bestimmend. Seit 1990 gibt es keine festen Vereinbarungen zwischen den Ländern Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern bezüglich des abzugebenden Wassers aus der Müritz. Die historisch gewachsenen Verpflichtungen wurden jedoch beibehalten und werden heute gemeinschaftlich im Kontext der Speicherbewirtschaftung flexibel gehandhabt. Wasserüberleitungen aus der Müritz in die Havel sind bei extremer Trockenheit aber nicht realistisch. Es gilt dann, Maßnahmen des Wassersparens umzusetzen. Das sind:

- Einschränkungen der Schifffahrt (Sammelschleusungen, reduzierte Schleusenbetriebszeiten, Prüfung der Vorrangschleusung)
- Reduzierte Wasserverfügbarkeit für Wasserkraftanlagen
- Einschränkungen für wasserwirtschaftlich wichtige Stauanlagen (u.a. § 78 Abs. 3 des Brandenburgischen Wassergesetzes (BbgWG))
- Reduzierung der Mindestwasserabgaben in Schutzgebiete o.ä. (u.a. Schnelle Havel)
- Einschränkungen bei Wasserentnahmen/-versorgungen (u.a. Landwirtschaft, Trinkwasser)
- Einschränkungen für die Fischerei u.a.

Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

Hierfür ist ein koordiniertes Vorgehen der zuständigen Behörden und Einrichtungen Brandenburgs und Mecklenburg-Vorpommerns erforderlich. Dazu gehört ein vorausschauendes Management der Bewirtschaftung der Mecklenburger Seenplatte. Eine entsprechende Vereinbarung ist unter Federführung des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamts Eberswalde in Vorbereitung.

Maßnahmen zur Beschränkung des Wasserverbrauchs durch Unternehmen und Privatpersonen sollten durch die verantwortlichen Stellen im Vorfeld gut kommuniziert und erläutert werden.

Ein wichtiger Faktor beim Niedrigwassermanagement in der Havel ist auch die Wasserentnahme durch die Berliner Wasserbetriebe aus der Stauhaltung der Havel an der Schleuse Spandau. Beispielsweise wird Uferfiltrat für das Wasserwerk Stolpe entnommen. Der Stau an der Schleuse Spandau bestimmt den Wasserstand der Havel in Oranienburg mit. Ein angepasstes Förderregime der Rohwasserentnahme durch stärkere Nutzung des Grundwasserspeichers wäre hilfreich. Das ist aber dann und nur dann realistisch, wenn Berlin nicht gleichfalls durch (extreme) Trockenheit betroffen ist.

Regionale Maßnahmen

Im Raum Oranienburg sind die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Abflussverhältnisse gering. Die Wasserstände werden einerseits von der Staustufe Spandau und andererseits von den Zuflüssen aus dem Haveleinzugsgebiet bestimmt. Zwei Maßnahmen können zukünftig aber zur Verbesserung beitragen.

Umsetzung des ehemaligen WIN Projektes „Umfahrung der Schleuse Lehndorf“

Durch Reaktivierung des Malzer Kanals, der Friedrichthaler Havel bis zum Oranienburger Kanal für den touristischen Schiffsverkehr würde sich eine Entlastung der Schleuse Lehndorf mit einem Einsparungspotential von ca. 0,5 m³/s ergeben. Diese Menge wäre für den Betrieb von Fischaufstiegsanlagen in der Umfahrung verfügbar.

Stabilisierung der Wasserstände im Grabowsee

Vorzugslösung ist eine Wasserüberleitung aus der Oder-Havel-Kanal. Die Überleitung sollte nicht direkt in den Grabowsee sondern in das Feuchtgebiet oberhalb des Grabowsees erfolgen. Der vorhandene Stau am See ist entsprechend zu reaktivieren oder durch eine Sohlschwelle zu ersetzen. Das eingeleitete Wasser kommt zur Versickerung und stabilisiert den Grundwasserstand am Grabowsee. Dies hat wiederum positive Wirkungen auf den Wasserstand im Grabowsee und den Abfluss im Stintgraben. Eine Direkteinleitung in den Grabowsee ist aus Gewässergüteaspekten grundsätzlich nicht vorgesehen. Die Überleitung kann dann und nur dann erfolgen, wenn in der Havel-Oder-Wasserstraße ausreichend Abfluss verfügbar ist (über Mittelwasser).

Trockenheit und Niedrigwasser

Trocknen unsere Gewässer aus?

Lokale Maßnahmen

Regenwasser kann vor allem auf bebauten, versiegelten Flächen zum Problem werden, vgl. hierzu Bild oben. Ein effizientes Regenwassermanagement trägt sowohl zum Wasserrückhalt als auch zum Schutz vor Starkregenereignissen bei. Maßnahmen hierfür sind:

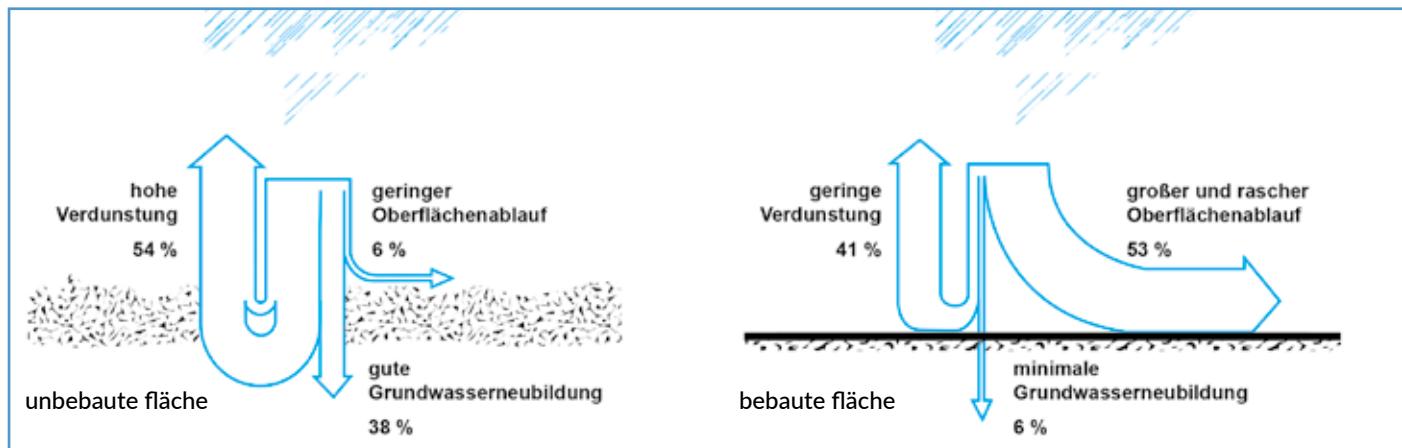


Bild 15: Auswirkung der Bebauung auf den Gebietswasserhaushalt (MLUL 2018)

- Flächenversickerung
- Dachbegrünung
- Mulden
- Rigolen/Rohrrigole (s. Bild16)
- *Mulde-Rigole*
- Schacht

3.

Trockenheit und Niedrigwasser

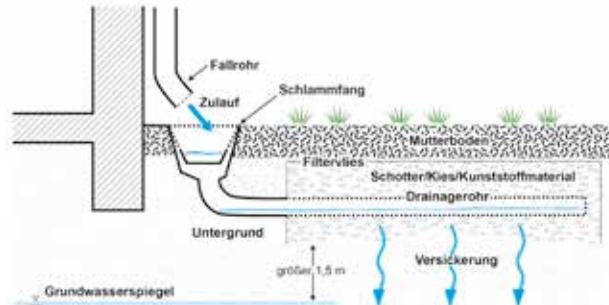
Trocknen unsere Gewässer aus?

Eine Übersicht zu den Maßnahmen gibt die Broschüre DWA 2018a. Detaillierte Hinweise sind auch in einem Leitfaden für Eigenheimbesitzer und Bauherren zusammengestellt (MLUL 2015). Als Beispiel ist im Bild rechts eine Prinzipskizze einer Rohrrigole dargestellt.

Sparsamer Umgang mit Wasser

Grundwasser und das daraus gewonnene Trinkwasser sind ein wertvolles, lebenswichtiges Gut. Auch wenn in unserer Region noch ausreichend Grundwasser verfügbar und die Trinkwasserversorgung gesichert ist, sollte sorgsam damit umgegangen werden. Bei der Gartengestaltung und -bewässerung sollte auf einen sparsamen Verbrauch orientiert werden, durch klimaangepassten Bewuchs, Bodengestaltung und Bewässerung. Das betrifft sowohl städtisches Grün, den Schlosspark eingeschlossen, als auch private Gärten. In der Broschüre der Agenda 21 „Mein Garten im Klimawandel“ sind hierfür Tipps zu finden.

Trinkwasser sollte sparsam verwendet werden. Dies senkt den relativ hohen Energieverbrauch für die Förderung, Aufbereitung und Verteilung des Wassers und trägt damit zum Klimaschutz bei. Auch durch Senkung des Verbrauchs von heißem Wasser und den sparsamen Einsatz von Spül- und Reinigungsmitteln wird ein Beitrag für den Umweltschutz geleistet, s. hierzu DWA, 2016c. Einen wesentlichen Beitrag zum sparsamen Umgang mit Wasser werden auch eine nachhaltige Land- und Forstwirtschaft leisten (müssen). Dazu gehören der Anbau klimaresistenter Pflanzen und wassersparende Bewässerungstechniken. Zur Erzeugung von einem Kilo Rindfleisch werden z.B. 15.500 l Wasser benötigt. Das ist nicht per se schlecht für die Umwelt, wird aber in Regionen mit Wassermangel zum Problem- und diese Regionen werden mit dem Klimawandel wachsen!



Starkregen und Hochwasser

Wachsende Gefahr für Oranienburg?

Oranienburg ist nicht typisch für eine „klassisch“ hochwassergefährdete Stadt. Im Gegensatz zu Städten an großen Flüssen wie Elbe und Rhein oder in Bergregionen ist eine direkte Hochwassergefährdung aus den Oberflächengewässern der Havel nicht zu befürchten. Aber: Hochwassergefahr besteht bei extremen lokalen Starkregenereignissen wie z.B. der Sommer 2017 gezeigt hat. Geringe Gefälle der Gewässer und des Geländes haben zur Folge, dass Starkregen nicht überall schnell ins Grundwasser versickern bzw. in die Gewässer abfließen kann. Es gibt nur wenige geeignete Regenrückhalteflächen. Hier geht es in erster Linie darum, Schäden zu minimieren und Eigentum zu schützen.

Prävention durch die Stadt Oranienburg

Aktuell lässt die Stadt Oranienburg auf gesamtstädtischer Ebene eine Starkregenengefährdungsanalyse durchführen. Sie soll es ermöglichen, Überflutungsgefährdete Gebiete zu identifizieren und geeignete Maßnahmen auf baulicher, (freiraum)planerischer und organisatorischer Ebene zu definieren. Abgeleitet aus der Bewertung einer städtischen Starkregenrisikokarte soll der Stadtverordnetenversammlung ein Beschlussvorschlag unterbreitet werden, auch Starkregenereignisse und deren Folgen bei der Stadtentwicklung zu berücksichtigen.

Insbesondere auf Ebene der Bauleitplanung kann die Stadt eine Gefährdung durch Überflutungen bei Starkregenereignissen berücksichtigen, so z.B. durch Hinweise auf eine entsprechende Gefahrenlage, so dass eine angepasste Bauweise erfolgen könnte, aber auch durch geeignete Festsetzungen.

Diese können z. B. die Sicherung von Retentionsflächen, die Festsetzung von dezentralen Versickerungsflächen, die Freihaltung von Abflusswegen und die Sicherstellung eines angemessenen Versiegelungsgrads umfassen.

Prävention in eigenen Händen (DWA 2016b)

Das Auftreten von Starkregen ist ein Wetterereignis, dessen Auswirkungen sich auch durch vorausschauende Planung nur bis zu einem Maß mindern lassen. Daher sollten auch Gebäudeeigentümer je nach Gefährdung eigene Vorsorgemaßnahmen treffen. Diese betrifft vor allem die mobile Bauvorsorge und die Hochwasservorsorge:

Mobile Bauvorsorge

- Jutesäcke zur Sand-Kies-Befüllung
- Schutzelemente für Türen und Fensteröffnungen
- Dichtfolien,
- Sandsäcke

Hochwasservorsorge

- Dachentwässerung/ Gründach
- Eingänge sichern
- Lichtschächte sichern
- Rückstau sichern
- Regenwasser nutzen
- Regenwasserversickerung ermöglichen, Flächenversiegelung vermeiden
- Abdichten von Kellern
- Außenwände abdichten
- Pumpensumpf anlegen
- Absperrungen / Barrikaden vorhalten

Resümee

Auch in der Region Oranienburg sind Probleme mit dem Wasser im Klimawandel zu erwarten. Die letzten sehr trockenen Jahre aber auch extreme Starkregen sind mögliche Blaupausen der Zukunft. Das Ausmaß der Veränderungen wird von der Klimaentwicklung generell abhängen, zu der auch wir lokal beitragen. Auch in Oranienburg ist Klimaschutz gefragt. Der Klimawandel wird voranschreiten. Wir können und müssen uns daran anpassen. Hierfür gibt es keine Supermaßnahme, sondern ein Bündel von Maßnahmen: für den einzelnen Bürger; die zuständigen Behörden und Einrichtungen, Verbände. Diese sollten heute schon in Angriff genommen werden – im Interesse unserer Kinder und Enkel.

CO2-Emission

CO2-Emissionen bezeichnen Treibhausgase, die durch die Verbrennung verschiedener kohlenstoffhaltiger Materialien wie Kohle, Diesel und Benzin, Erdgas, Holz oder Flüssiggas entstehen.

DWA

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

DWD

Deutscher Wetterdienst

Gebietsabfluss

Der Gebietsabfluss stellt die Abflusshöhe in mm eines Gebietes, meist bezogen auf eine Pegelanlage und einen bestimmten Zeitraum dar (z.B. Jahr).

HOW

Havel-Oder-Wasserstraße, auch Oder-Havel-Kanal

Klimatische Wasserbilanz

Die Klimatische Wasserbilanz (KWB) ergibt sich aus der Differenz von Niederschlag (P) und potentieller Verdunstung: beziehungsweise die Differenz aus gefallenen Niederschlägen und der potentiellen Landschaftsverdunstung.

LfU

Landesamt für Umwelt Brandenburg

MLUL

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg

MOZ

Märkische Oderzeitung

Mulde

Vertiefung in der Landschaft für den Wasserrückhalt

Ökologischer Mindestabfluss

Mindestabfluss in einem Gewässer zur Erhaltung des Gewässers als Lebensraum

Potentielle Verdunstung

Sie beschreibt die unter klimatischen Gegebenheiten maximal mögliche Verdunstung von einer Oberfläche. Dabei ist es irrelevant, ob die erforderliche Wassermenge zur Verfügung steht oder nicht.

RCP-Szenarien

Für den 5. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2013/2014 entwickelte Szenarien für die Entwicklung der Konzentration von klimarelevanten Treibhausgasen in der Atmosphäre, die sogenannten RCP (Representative Concentration Pathways).

Retentionsfläche

Eine Retentionsfläche bezeichnet eine neben einem Fließgewässer tiefer liegende Fläche, die im Falle eines Hochwasserabflusses als Überflutungsfläche genutzt werden kann.

Rigole

Eine Rigole ist ein unterirdischer, seltener auch teilweise oberirdischer Pufferspeicher, um eingeleitetes Regenwasser aufzunehmen und zu versickern. Dazu ist eine Rigole mit Kies oder anderen, kontaktersionssicher abgestuften Materialien ausgefüllt.

Rück- und Überstau

Rückstau tritt häufig bei Starkregenereignissen oder Überschwemmungen auf. Bei starkem Niederschlag steigt der Wasserpegel über die sogenannte Rückstauebene, sobald das Kanalsystem überlastet ist. Überstau ist der Wassерstand über Geländeoberkante.

UFZ

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ

Wasserdargebot

Der Begriff Wasserdargebot beschreibt in der Hydrologie die Wassermenge, die in einem bestimmten Gebiet für eine bestimmte Zeitspanne in Form von Oberflächen- oder Grundwasser als Komponente des Wasserkreislaufes der Erde auftritt.

WSA

Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt

6.

Quellen / Literatur / Internet

Agenda21 (2018): Mein Garten im Klimawandel. Broschüre Agenda 21
Oranienburg e.V., Oranienburg

DWA (2016a): Im Klartext, Hochwasser: Überflutungen und Sturzfluten.
Broschüre DWA, Hennef

DWA (2016b): Hochwasser: Überflutungen und Starkregen, Vorsorge,
Verhalten, Abwehr. Broschüre DWA, Hennef

DWA (2016c): Im Klartext, Unser Wasser – alles klar? Wasser im Haus-
halt nutzen und schützen. Broschüre DWA, Hennef

DWA (2018a): Im Klartext, Regenwasser auf dem Grundstück. Broschüre
DWA, Hennef

DWA (2018b): Starkregen: So sorgen Sie vor. Broschüre DWA, Hennef

LAWA (2017): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserkirtschaft,
Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfel-
der. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Dez. 2017, Berlin

MLUL (2015): Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Leitfaden für
Eigenheimbesitzer und Bauherren. Hrsg. Ministerium für Ländliche Ent-
wicklung, Umwelt & Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam

MOZ (2019): [https://www.moz.de/landkreise/oberhavel/oranienburg/
oranienburg-artikel/dg/0/1/1737056/](https://www.moz.de/landkreise/oberhavel/oranienburg/oranienburg-artikel/dg/0/1/1737056/)

LITERATUR UND INFORMATIONEN

MLUL & DWD (2019): Klimareport Brandenburg Fakten bis zur Gegen-
wart – Erwartungen für die Zukunft, 44 S.

Rimböck, A. (2019): Wassersensibles Planen und Bauen – die Antwort
auf die Herausforderungen des Klimawandels. KW Korrespondenz Was-
serwirtschaft, 2019 (12) Nr. 9, S. 502 - 504

INTERNET

DWA (2019): Erklärvideos Starkregenvorsorge <https://de.dwa.de/de/starkregen-erklaervideos.html>

UFZa: Dürremonitor <https://www.ufz.de/index.php?de=37937>

UFZb: Regionaler Klimaatlas Deutschland. <https://www.regionaler-klimaatlas.de/>

Impressum

1. Auflage November 2019

Autor

Prof. Dr. Stefan Kaden

post@agenden21-oranienburg.com

Danksagung

Danke für zweckdienliche Hinweise und Ergänzungen an Frau Birgit Kodian, Frau Dr. Sabine Granda, Herrn Prof. Dr. Stock, Herrn Prof. Quast, Herrn Ulrich Hofmann (Stadtwerke Oranienburg GmbH) und Herrn Christian Kielczynski (Stadtplanungsamt Oranienburg).

Herausgeber

Lokale Agenda 21 Oranienburg e.V.
www.agenda21-oranienburg.com



Gefördert durch die Stadt Oranienburg



FOWAKS



IaG Institut für ange-wandte Gewässerökolo-gie mbH



Tourismus und Kultur
Oranienburg
gGmbH



Stadtwerke
Oranienburg



Das Projekt FOWAKS wird gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

In Zusammenarbeit mit dem Projektteam

FOWAKS Forum Oranienburger Wasser im Klimawandel
www.fowaks.de



SPENDENKONTO

Mittelbrandenburgische Sparkasse

IBAN: DE15 1605 0000 3740 0348 14
BIC: WELADED1PMB

