Integriertes Dürreschutzkonzept der Stadt Halle (Saale) 2021

Inhaltsverzeichnis:

1. **Veranlassung**
2. **Zustandsanalyse meteorologische Verhältnisse**
3. **Bestandsdarstellung der Böden innerhalb von Halle (Saale)**
4. **Schadensanalyse Trockenschäden an der Baumvegetation der Stadt Halle (Saale) 2020**
5. **Grundlagen zur Verringerung von Dürreschäden**
6. **Maßnahmevorschläge für die Stadt Halle (Saale)**
7. **Fazit**
8. **Anhang zur Technikausstattung im FB Umwelt und zum Arbeitsaufwand**
9. **Anlagen**

1. Veranlassung

Die Stadt Halle (Saale) liegt im deutschlandweit trockensten Gebiet. In den Jahren 2018 und 2019 waren deutlich geringere Niederschläge zu verzeichnen als im langjährigen Mittel. Diese geringen Niederschläge haben in der Vegetation der Stadt deutliche Spuren hinterlassen. Vor allem Bäume sind stark geschädigt worden oder sogar abgestorben. Der Stadtrat hat zu diesem Thema einen Beschluss (Vorlage VII/2019/00320) gefasst. Der Stadtrat beauftragt darin die Stadtverwaltung mit der Erstellung eines Dürreschutzkonzeptes. Dieses Konzept soll folgende Punkte umfassen:

1. Schadensanalyse an der Vegetation
2. Vorschläge zur Sicherung des städtischen Grüns bei nachhaltigem Umgang mit den Ressourcen
3. Bilanz der Aufwendungen/Ressourcen unter Berücksichtigung bürgerschaftlichem Engagements

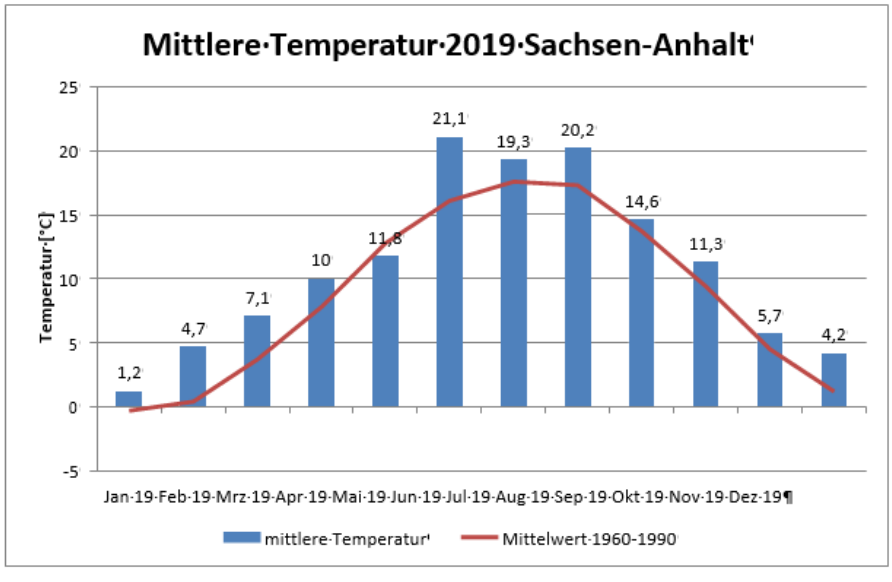
Das ist die Grundlage nachfolgender Betrachtungen.

2. Zustandsanalyse meteorologische Verhältnisse

Nach dem „Spitzensommer" 2018 reihte sich in der Statistik der Sommer 2019 als drittwärmster Sommer in den Wetteraufzeichnungen seit 1881 ein. Extreme Hitzewellen mit teilweise mehreren Tagen mit über 40^{O} C in Folge führten zu neuen Rekordwerten in der Statistik. Mehrere Monate mit Wärmeüberschuss und einem erheblichen Niederschlagsdefizit hatten Deutschland fest im Griff („Deutschlandwetter im Sommer 2019", Pressemitteilung des DWD, 30.08.2019).

2.1. Sachsen-Anhalt: Temperaturdaten Jahr 2019

Der Temperaturverlauf des Jahres 2019 zeigt bereits zu Beginn einen zu warmen Winter, gefolgt von einem sehr heißen Sommer und einem zu warmen Dezember. Lediglich im Mai wurde die Durchschnittstemperatur unterschritten (-1 ^{O} C). Spitzenreiter war der Juni mit einer mittleren Temperatur von 21,1 ^{O} C und damit +5 ^{O} C über dem langjährigen Mittelwert (1960 - 1991). Es folgen der Februar mit +4,3 ^{O} C über dem Mittelwert, der März mit +3,4^{O}C und der Dezember mit 3,0 ^{O} C. Alle anderen Monate liegen mit +0,9 bis +2,9 ^{O} C über den Durchschnittswerten (Quelle: www.wetterkontor.de, abgerufen 05.02.2020).

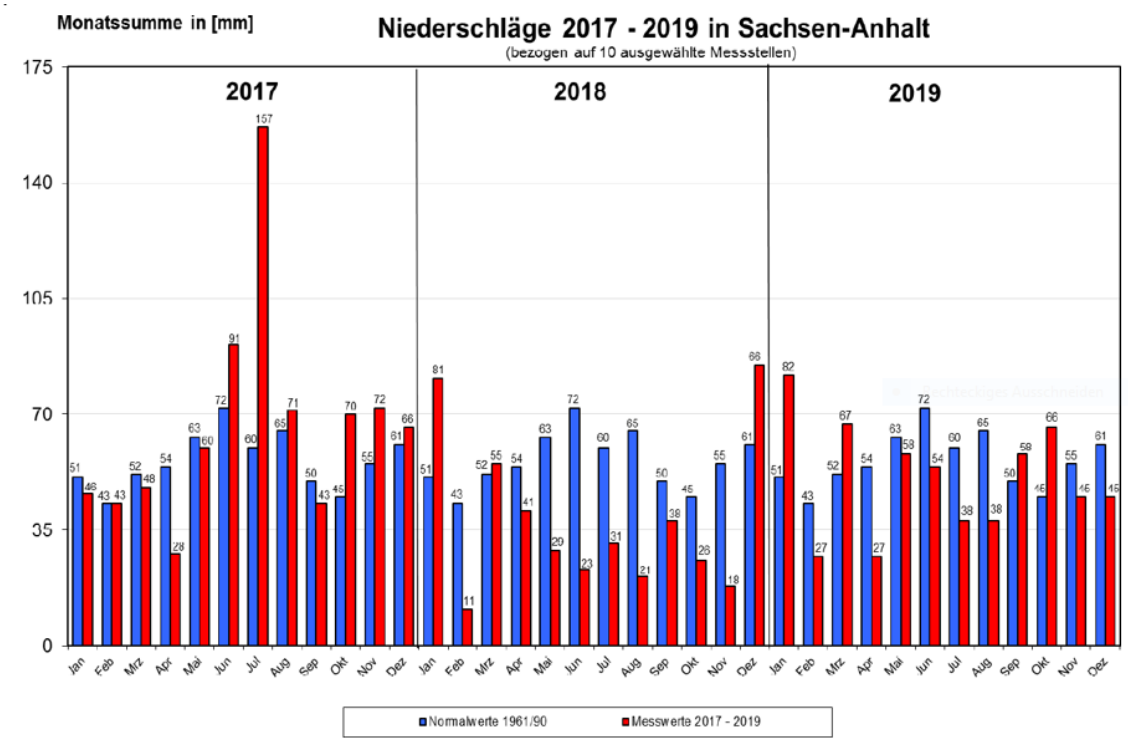


Grafik: mittlere Temperatur für Sachsen-Anhalt und Mittelwert 1960-1991 (Quelle: www.wetterkontor.de, abgerufen 05.02.2020, Darstellung HWS)

2.2. Sachsen-Anhalt: Niederschlagsdaten Jahr 2019

Neben den hohen Temperaturen bereits zum Jahresbeginn setzte sich das Niederschlagsdefizit in Sachsen-Anhalt fort. Lediglich der Dezember 2018, Januar und März 2019 wiesen erhöhte Niederschlagsmengen auf. Es folgte eine 5-monatige Trockenwetterperiode von April bis August 2019. Bis zum Jahresende bestand ein Niederschlagsdefizit von 66 mm. In Jahr 2018 betrug das Niederschlagsdefizit 212 mm. Durch die ab September 2019 erhöhten Niederschlagsmengen konnten die sinkenden Trends der Grundwasserstände beendet und teilweise umgekehrt werden. Im Mittel liegen die Grundwasserstände noch 61 cm (Januar 2020) bzw. 55 cm (Dezember 2020) unter den mehrjährigen Mittelwerten

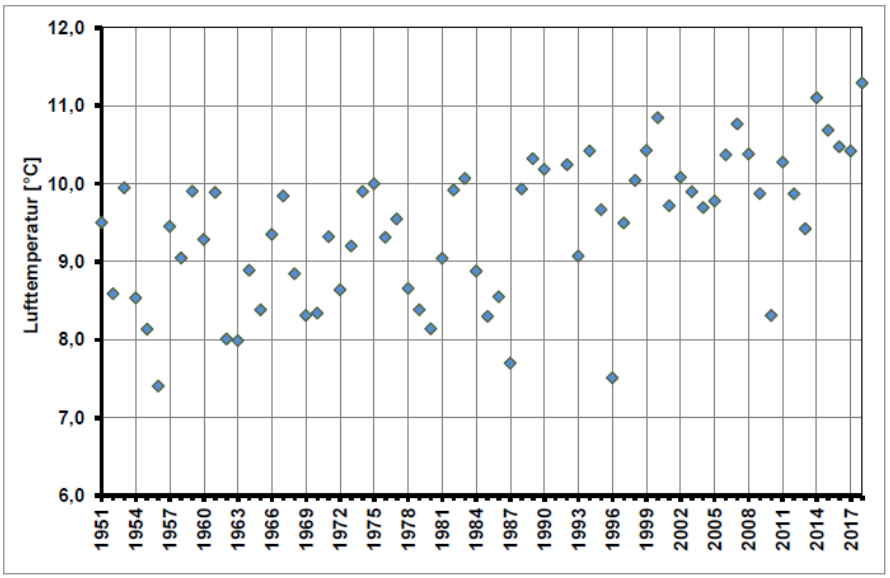
Quelle: „Hydrologische Monatsberichte" des Landesbetriebs für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) Sachsen-Anhalt
https://hochwasservorhersage.sachsen-anhalt.de/hydrologische-berichte/monatsbericht/?no_cache=1



Grafik: Niederschläge für Sachsen-Anhalt (Monatssummen) 2017-2019, Vergleich der Messwerte mit dem langjährigen Mittelwert der Vergleichsreihe 1961-1990;
Quelle: „Hydrologischer Monatsbericht Dezember 2019" des Landesbetriebs für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt

2.3. Stadt Halle (Saale): Temperaturdaten Jahre 1951-2018

Als Jahresmittel der Lufttemperatur wurden 9,1 °C (1961-1990) bzw. 9,6 °C (1981-2010) errechnet. Dabei nahm im Vergleich zum Zeitraum 1961-1990 in den Jahren 1981-2010 die Anzahl der Sommertage zu (+7) und die Anzahl der Frosttage ab (-4). In den letzten Jahren ist im Trend eine weitere Erhöhung der Jahresmitteltemperatur erkennbar.



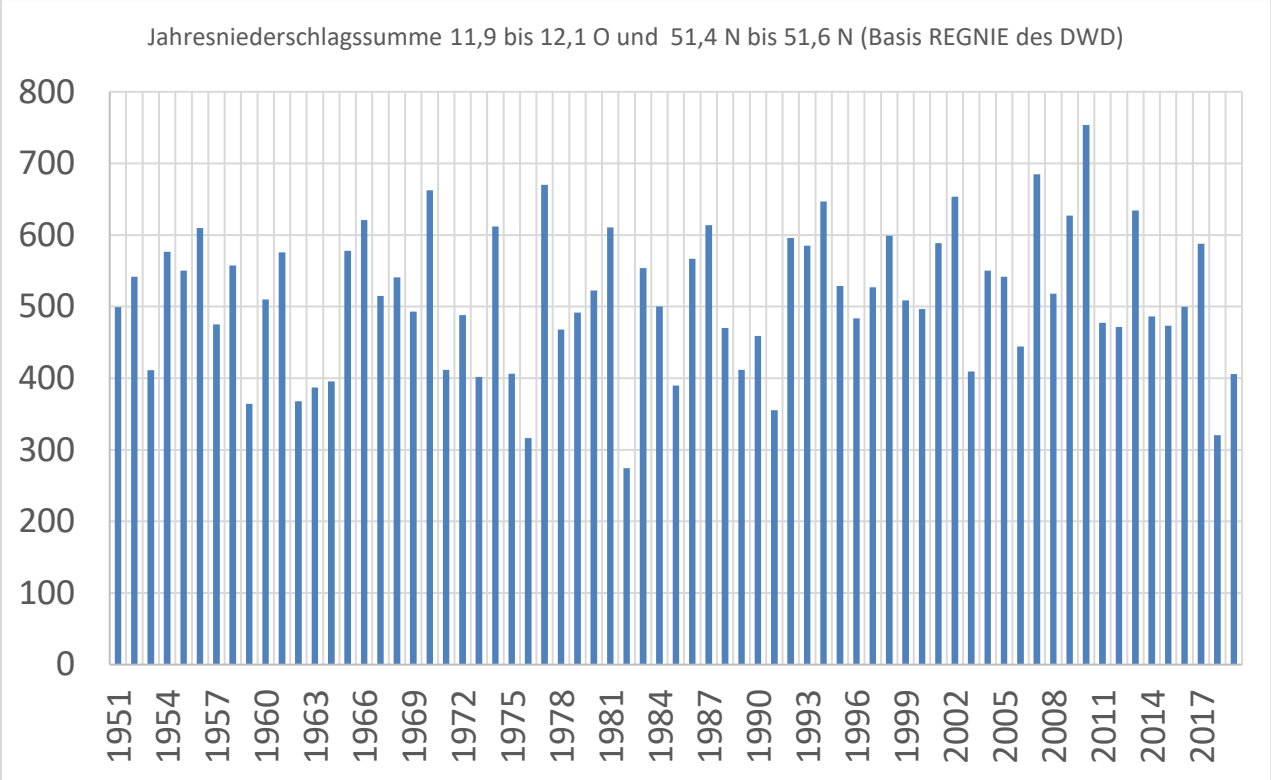
Grafik: Verlauf des Jahresmittels der Lufttemperatur, Halle-Kröllwitz (1951-2014, ohne 1991);
(Quelle: Deutscher Wetterdienst, Synthesebericht Stadtklimatische Untersuchungen in Halle (Saale))

2.4. Stadt Halle (Saale): Niederschlagsdaten Jahre 1951-2019

Die Stadt Halle (Saale) befindet sich im Übergangsbereich zwischen dem Regenschatten des Harz, verbunden mit einer Minderung des ozeanischen Einflusses durch vorwiegend westliche bis südwestliche Anströmrichtungen, und dem niederschlagsreicheren Binnenlandklima der Leipziger Tieflandsbucht.

Die mittleren jährlichen Niederschlagsaufkommen betrugen 462 mm (1961-1990) bzw. 490 mm (1981-2010). Damit zählt die Region Halle zu den trockensten Gebieten Deutschlands.

Die jährlichen Niederschlagsmengen und die Sonnenscheindauer schwanken erheblich. Nach stark überdurchschnittlichen Niederschlägen in den Jahren 2009 und 2010, die zu anhaltenden Vernässungen führten, waren die Jahre 2018 mit 321 mm und 2019 mit 406 mm sehr trocken.



Grafik: Jahresniederschlagssummen für die Region Halle (Saale) (Quelle. Deutscher Wetterdienst https://www.dwd.de/DE/leistungen/regnie/regnie.html)

3. Bestandsdarstellung der Böden innerhalb der Stadt Halle (Saale)

Im Allgemeinen liegt die Stadt Halle (Saale) in einem sehr fruchtbaren Gebiet der eiszeitlich entstandenen Schwarzerdeböden. Diese zeichnen sich durch ein hervorragendes Wasserspeichervermögen und Grundwasserbildung aus, so dass bei geringen Niederschlägen Pflanzen oft noch ausreichend mit Wasser versorgt sind. Diese Böden befinden sich meist in der landwirtschaftlichen Nutzung.
Ansonsten ist eine Vielzahl von meist kleinräumig wechselnden Bodenarten anzutreffen. Diese haben zum Teil mit hoch anstehendem Fels, eiszeitlichen Moränenlandschaften und bei stark anthropogen veränderten Böden oft nur wenig oder kein Grundwasser im Untergrund. Diese Böden zeigen bei stark verringerten Niederschlägen eine schnelle Reaktion der Vegetation, da das Bodenwasser nicht kontinuierlich durch Niederschläge aufgefüllt wird.
Mehrjährige Niederschlagsdefizite hinterlassen zwangsläufig auf die Grundwasservorräte der Böden deutliche Wirkungen.

4. Schadensanalyse Trockenschäden an der Baumvegetation der Stadt Halle (Saale) 2020

Nach den Trockenjahren 2018 und 2019 weisen alle Baumbestände im Stadtgebiet Halle (Saale) überdurchschnittliche Schäden auf. Vom Absterben einzelner Äste bis zum Totalverlust ganzer Baumgruppen sind viele Abstufungen zu erkennen.
Neben der Trockenheit als wesentlicher Ursache sind je nach Baumart weitere Primär- oder Sekundärauslöser der Schäden zu verzeichnen. Diese sind vor allem biotische Schadauslöser, dazu zählen Pilze (aktuell: Diplodiatriebsterben an der Kiefer, Rußrindenkrankheit am Ahorn), Bakterien (Feuerbrand), Viren und Schadinsekten (aktuell: Borkenkäfergradation an der Kiefer, Schwammspinnergradation).

4.1. Straßenbäume, erfasste Bäume in städtischen Grünanlagen und Friedhöfen

Eine Erfassung aller aktuellen Schäden liegt vor. Die Stadt Halle (Saale) trägt die Verantwortung über etwa 54000 Bäume. Davon sind über 36000 Bäume (Zahl steigend) im digitalen Baumkataster erfasst. Eine einmalige jährliche Kontrolle würde pro Arbeitstag mehr als 245 Baumkontrollen inclusive Datenpflege erfordern.
Derzeit stehen für Kontrollen und Neuerfassungen 2 Arbeitskräfte zur Verfügung. Statistische Hochrechnungen sind wegen den örtlich sehr unterschiedlichen Verhältnissen und den fehlenden Kontrolldaten wenig aussagefähig. Deshalb ist eine vollständige Erfassung aller Schäden an Gehölzbeständen schon aus arbeitstechnisch - kapazitiven Gründen nicht möglich. Die Erfassung von Schäden erfolgt meist anlassbezogen und nicht streng systematisch und gebietsweise. Daher ist eine umfassende materielle und finanzielle Schadenserfassung und eine finanzielle Bilanz der Sonderaufwendungen an Wasser- und Arbeitskräfteeinsatz ist nicht möglich.
Bei Überblickskontrollen wurde festgestellt, dass eine große Zahl von Bäumen durch Trockenheit und Sekundärschäden beeinträchtigt oder abgestorben ist.

Erfassung von Baumschäden, vom 21.07.2020. Diese Bäume sind abgängig oder so schwer geschädigt, dass sie ersetzt werden müssen:

Straßenbäume	402 Stück
Grün- und Parkanlagen	269 Stück
Städtische Friedhöfe	862 Stück

4.2. Waldbäume

Aktuell (für 2021) liegt keine genaue quantitative Erfassung der Schäden vor. Mit Stand März 2020 sind etwa 15 - 25% des Holzvorrates in den Wäldern der Stadt Halle (Saale) abgestorben. Nach der ausführlichen Kontrolle der Bestände im Winter 2019/2020 wurden bereits weitere, nicht erfasste Schäden sichtbar.
Eine genaue Erfassung aller Schäden ist derzeit nicht zweckdienlich, da absehbar ist, dass ein großer Teil der Schäden nicht beseitigt werden kann. Die vorhandenen Finanzmittel und Arbeitskapazitäten werden nutzbringender zur Beseitigung und zum Ersatz zumindest eines Teiles der Schäden aufgewendet.
Sicher ist, dass besonders in den Kiefernbeständen flächendeckende Schäden mit mehr als 30 % abgestorbenen Bäumen zu verzeichnen sind. Die meist als Nebenbaumart anzutreffenden Bergahornbestände sind ebenfalls durch Trockenheit und Rußrindenkrankheit zu einem hohen Anteil abgestorben.
Derzeit wird durch das Entfernen der abgestorbenen Bäume das Nachwachsen von meist schon vorhandenen, kleineren Bäumen aus dem Unterwuchs gefördert.

5. Grundlagen zur Verringerung von Dürreschäden

Bäume und Pflanzen benötigen zum Leben Wasser. Jede Baum- und Pflanzenart hat dabei nur ein bestimmtes ökologisches Spektrum.
Wenn das Wasserangebot den notwendigen Mindestbedarf nicht mehr decken kann, versuchen Bäume zuerst durch Reduktion der Blattmasse den Wasserbedarf zu senken. Wenn kleinere Äste, später auch Starkäste dadurch nicht mehr mit Wasser und Energie versorgt werden können, führt das zu Totholzbereichen, die im Falle des Absterbens von Starkästen zu einer Änderung der Kronenausprägungen führen. Die Befähigung der Abwehr von Schadorganismen wird stark eingeschränkt. Einzeln, oder fast immer im Zusammenspiel der verschiedenen Stressfaktoren kann das zum Absterben des Baumes führen.

Es gibt zur Vermeidung von Trockenstress bei Pflanzen und deren Folgen grundsätzlich nur zwei Möglichkeiten:

a) Verbesserung der Wasserversorgung
b) Verringerung des Wasserbedarfs

5.1. Verbesserung der Wasserversorgung

5.1.1. Natürliche Wasserzuführung (ohne Bewässerung)

a) Keine oder nur geringe Oberflächenversiegelung von Verkehrswegen
b) Baumscheiben vergrößern
c) Pflaster mit offenen Fugen
d) Tiefenaufbruch von unterirdisch verlaufenden Bodenverfestigungen durch frühere Baumaßnahmen, ggf. durch Tiefbohrungen mit anschließendem Verfüllen der Bohrung mit durchwurzelbaren Materialien
e) Nutzung aller Möglichkeiten, auf befestigten Flächen anfallendes Regenwasser möglichst ortsnah im Boden versickern zu lassen. Dazu sind je nach Situation klein- oder großflächige Versickerungsbecken oder Rigolen anzulegen.

Diese Maßnahmen sind zum Teil mit höheren Kosten bei der Erstellung verbunden und erhöhen den Unterhaltungsaufwand der Anlagen. Sie benötigen oft zusätzliche Flächen und treten besonders in urbanen Räumen in Flächenkonkurrenz zu anderen Nutzungen.

5.1.2. künstliche Wasserzuführung (Bewässerung)

Im Allgemeinen ist eine Bewässerung nur bei jüngeren Bäumen sinnvoll. Den Wasserbedarf großer Altbäume, das können mehrere hundert Liter Wasser pro Vegetationstag sein, über künstliche Bewässerungsmaßnahmen zu sichern ist sehr aufwändig. Deshalb soll die künstliche Wasserzuführung nur für Bäume in den Jahren des Anwachsens vorgesehen werden. Danach sollten sich Bäume aus Kostengründen aus den standörtlichen Regen- und Grundwasservorräten versorgen können. Ausnahmen sind nur an wenigen, städtebaulich wichtigen Standorten möglich, wenn an diesen Standorten aus verschiedenen Gründen keine Grundwasservorräte zur Verfügung stehen.

Technische Möglichkeiten zur künstlichen Wasserzuführung sind:

a) Gießen durch Tankfahrzeuge
   Vorteil: flexible Anwendbarkeit
   Nachteile: hohe Kosten, Bedarf an Technikvorhaltung, hohe Arbeitsspitzen in Trockenperioden, oft Verwendung von aufbereitetem Trinkwasser
b) Fest verlegte Bewässerungsanlagen
   Vorteil: nach Fertigstellung geringer Arbeitskräftebedarf
   Nachteil: kostenintensiv, Wartungsbedarf, meist Verwendung von aufbereitetem Trinkwasser
c) Wassersäcke an Bäumen
   Vorteil: schnelle Reaktionszeiten möglich, Mithilfe durch ortsnahe Freiwillige (Gießpatenschaften)
   Nachteile: Kostenintensiv, Diebstahlgefahr, nur für kleine Bäume geeignet.
d) Heranführen und Speicherung von Oberflächenwasser, Anlegen von zentral befüllten Zisternen
   Vorteil: Nutzung von Regenwasser oder Oberflächengewässer
   Nachteil: Flächenbedarf für Speichereinrichtungen, kostenintensiv, Wartungsbedarf, muss schon in der Straßenplanung berücksichtigt werden. Lohnend nur bei ausgewählten, zentralen Orten, nur bei passendem Gefälleverlauf möglich.

e) Direkte Regenwasserzuleitung in die Baumstandorte aus den Oberflächenentwässerungen mittels Gerinne oder über Rigolen aus den Straßen.
Vorteil: Nutzung von Regenwasser, Auffüllen der Grundwasservorräte
Nachteil: nur bei passendem Gefälleverlauf und meist nur im Zuge von Komplettumbauten der Straßen möglich. Rigolen sind meist nicht Wartungsfähig, nach Verlust der Funktion besteht der Bedarf nach einer Alternativentwässerung.

5.2. Verringerung des Wasserbedarfs

5.2.1. Verringerung der Verdunstungsmenge der Blätter pro m² durch

a) Häufige Kroneneinkürzungen von Bäumen
Nachteil: Pflegeaufwand, steigend mit der Schnitthäufigkeit und Baumgröße, arttypische Kronenausbildung wird beeinträchtigt. Gefahr von Sekundärschäden durch Schaderregereintritt in die Schnittwunden, weniger Verdunstungsleistung/Kühlung der Stadt
b) Wahl von kleinkronigen Baumarten
Nachteil: Änderungen des Stadtbildes, weniger Verdunstungsleistung/Kühlung der Stadt
c) Wahl von trockenresistenteren einheimischen Baumarten
Nachteil: Verringerung der Baumartendiversität
d) Wahl von trockenresistenteren Baumarten aus südlicheren Trockengebieten
Nachteil: diese Arten sind weniger frostresistent, fallen also in starken Wintern aus; Ausbringung gebietsfremder Arten ist kritisch zu betrachten.

5.3. Sekundärschäden

5.3.1. Schaderregerbefall

Bei massivem Sekundärbefall von Bäumen durch biotische Schaderreger nach Trockenstress sind phytosanitäre Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der Bäume in Betracht zu ziehen. Diese müssen aber wegen ihrer Vielfältigkeit im Einzelfall betrachtet und entschieden werden.

5.3.2. Brandschäden

Vor allen in dichteren Baumbeständen (Wäldern und Parkanlagen) sind ausbrechende Feuer in Trockenperioden ein enormes Risiko für Baumbestände. Es sind alle gesetzlich vorgeschriebene Bestimmungen zum Waldbrandschutz einzuhalten. Die technische Ausstattung der Feuerwehr und der Ausbildungsstand sind deshalb entscheidende Faktoren, um Folgeschäden von Dürreperioden zu begrenzen. Die Erreichbarkeit von Risikogebieten und die Verfügbarkeit von Löschmitteln (ober– und unterirdische Wasserentnahmestellen) ist zu sichern.

6. Maßnahmevorschläge für die Stadt Halle

Die weitere Entwicklung der Niederschlagssituation in Halle ist nicht zuverlässig vorhersagbar. Bäume erreichen ein Lebensalter, in dessen Zeitspanne mit wechselnden Umweltbedingungen zu rechnen ist. In jedem Fall gehört die Stadt Halle (Saale) zu den niederschlagsärmsten Regionen in Deutschland, insofern sind deshalb entsprechende Risiken zu beachten.
Es muss festgestellt werden, das unter der Prämisse, den Gehölzbestand an Straßen, Grünanlagen und in Waldflächen in Anzahl und Zustand von vor 2018 zu erhalten bzw. wiederherzustellen, mit einem sehr hohen Kostenaufwand zu rechnen ist. Neben der Schadensbeseitigung (Entfernung des Totholzes), die noch mehrere Jahre andauern wird, ist der reine Ersatz der abgestorbenen Bäume, nun unter voraussichtlich deutlich erschwerten äußeren Bedingungen, kostenintensiv. Daneben ist mit höheren Aufwendungen bei Baumaßnahmen und den Anpassungen der noch vorhandenen Gehölzbestände an geringere Wasserdargebote zu rechnen.

6.1. Planungsbereich

Um Dürreschäden an Bäumen in innerstädtischen Bereichen zu vermeiden, sind vor allem planerische Gesichtspunkte, den Bäumen einen größeren Standraum bzw. Einzugsbereich von Niederschlagswasser zu ermöglichen, umzusetzen. Dazu kann und muss der langfristige Zugang der Bäume zum Grundwasser und die Möglichkeiten der Grundwasserregeneration durch Niederschläge berücksichtigt werden. Hierfür sind Daten aus der archäologischen und geologischen Situation des Standortes im Untergrund vorteilhaft. Je nach Standort kann die durchwurzelbare Bodenschicht mithilfe von Tieflockerungen erhöht und ein Grundwasserzugang gesichert werden, oder die Baumart und Pflanzdichte der Bodenmächtigkeit (= dauerhafte Wasserspeicherfähigkeit) angepasst werden.
Bei Neugestaltung wichtiger/zentraler Plätze sind in den Grünanlagen fest installierte Bewässerungsanlagen vorzusehen.
Es ist sollte die Nutzung von aufbereitetem Trinkwasser möglichst vermieden werden.
Im Bereich der Bewässerungstechnik und der dezentralen Regenwasserspeicherung sind neue verfügbare Technologien zu suchen, zu prüfen und bei Tauglichkeit anzuwenden.
Da weiterhin bei Starkregenereignissen mit einer Überlastung der Wasseraufnahmefähigkeit von Böden zu rechnen und die Funktionsfähigkeit von Straßen zu sichern ist, kann auf eine regelgerechte Straßenentwässerung nach wie vor nicht verzichtet werden, die Nachteile von derartigen Entwässerungsanlagen für die Grundwasserbildung müssen dabei vom Grundsatz her hingenommen werden. Eine Verbesserung der Entwässerung versiegelter Flächen hinsichtlich der Direkteinleitung von Regenwasser in Grünflächen muss aber stärkere Berücksichtigung bei Planungen und Baumaßnahmen finden.

6.2. Organisatorisch

Bei der Neupflanzung von Bäumen, die als Straßenbaum oder als Solitärbaum geplant sind, ist in den ersten fünf Jahren nach der Pflanzung eine Bewässerung sicherzustellen. Dazu muss im Einzelfall über die Aufgabenübernahme und die Finanzierung entschieden werden. Als Möglichkeiten kommen dazu die Bewässerung durch die Stadt Halle (Saale), die Beauftragung von Firmen, am besten im Zusammenhang mit der Anwachspflege, die Nutzung der Kapazitäten von Maßnahmen der Arbeitsförderung (Eigenbetrieb für Arbeit) und der Möglichkeit der Übernahmen von Pflegepatenschaften aus der Bevölkerung in Betracht.

Insbesondere die Nutzung von Pflegepatenschaften für Bäume im Umfeld von bebauten Bereichen (meist Straßenbäume und Wohngebietsgrünanlagen) stellt eine kostengünstige und potentiell auch zuverlässige Methode dar. Im Bedarfsfall entstehen durch die Vielzahl von Bäumen sehr schnell hohe Arbeitsspitzen, die nur auf diese Weise abgefangen werden können. Dadurch bleiben die Kapazitäten der Stadt Halle (Saale) für Bäume in Bereichen, die nur mit Hilfe von Tankfahrzeugen erreichbar sind, erhalten. Außerhalb von festen Baumpatenschaften sind saisonal öffentliche Aufrufe zum Bewässern der Bäume, als Beitrag zur Vermeidung von Trockenschäden zu empfehlen.
Die Beauftragung von Firmen zur Bewässerung muss schon im Rahmen der Pflanzung/Anwachspflege geregelt werden. Dabei ist bei Baumpflanzungen im Zusammenhang mit Fördermitteln für Bauprojekte vom jeweiligen Auftraggeber die Finanzierung und Durchführung der Anwachspflege und Bewässerung zu sichern. Das gilt auch dann, wenn diese nicht im jeweiligen Förderprogramm integriert ist.
Die Nutzung von Kapazitäten des Eigenbetriebs für Arbeit ist vor Beginn der Saison zu regeln. Dazu gehören die technischen Vorhaltungen (Fahrzeuge, Tanks, Zubehör, Befüll- und Lagerorte).

6.3. Pflanzenbaulich

In Parks, Grünanlagen und Waldflächen, in denen eine Bewässerung technisch oder kostenbedingt nicht ausführbar ist, sind standortabhängig drei Faktoren entscheidend:

- Bevorzugte Wahl von standortgerechten einheimischen Baumarten, die toleranter gegen längere Trockenphasen sind.
  Es liegen schon einige Forschungsansätze vor, welche Baumarten das sein werden. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht abschließend. Zu berücksichtigen ist hier, dass die notwendigen langfristigen Untersuchungen bei langlebigen Gehölzen derzeit nur geringen oder keinen zeitlichen Vorlauf haben können.
  Da im städtischen Umfeld die Böden auf fast alle Flächen schon anthropogen verändert sind und weiter verändert werden, ist neben den allgemein natürlichen Voraussetzungen besonders auf diesen Sachverhalt Augenmerk zu richten. Auf Veränderungen des Klimas und des Schaderregerauftretens wird entsprechend reagiert.

- Durchmischung unterschiedlicher Baumarten.
  Das Vermeiden von Monokulturen verringert das Risiko, dass der Befall von sich in Folge von Trockenstress ausbreitende Sekundärschaderregern den gesamten lokalen Baumbestand bedroht.

7. Fazit:

Es wird sich in Zukunft nicht vermeiden lassen, dass in Jahren von ungewöhnlichen Wetterereignissen eine höhere Schädigungs- und Absterberate von Bäumen zu verzeichnen ist.
Die zuverlässige Vorhersage von zukünftigen Wetterverhältnissen, vor allem bei der Entwicklung der Niederschlagsmengen, bleibt spekulativ. Es ist durch weitere Verbesserung der Planungen und Arbeitsabläufe und der Mithilfe der Einwohnerschaft möglich, einige Folgeschäden zu verringern. Insgesamt muss ein Gleichgewicht gefunden werden zwischen dem Bemühen, die Stadt einerseits bei potenziell zunehmenden Trocken- und Hitzeperioden durch eine grüne Stadtgestaltung lebenswert oder überhaupt bewohnbar zu machen und andererseits den Aufwand hierfür nicht in eine Höhe zu treiben, dass der Sinn konterkariert wird (Beispiel: Bewässerung mit Trinkwasser unter Einsatz von schwerer Dieseltechnik). Daher bedarf es vor allem der sukzessiven Anpassung der Baum- und Gehölzarten. Aber auch diese sind – insbesondere in der Anwachsphase – auf gewisse Wassermengen angewiesen. Zu berücksichtigen ist abschließend, dass sich ein großer Teil der stadtbildprägenden Bäume im Eigentum von privaten Grundbesitzern befindet. Diese müssen von den Eigentümern selbst gepflegt werden, deren Sensibilität mit entsprechender Öffentlichkeitsarbeit gestärkt werden sollte.

8. Anhang zur Technikausstattung FB Umwelt und zum Arbeitsaufwand:

1. Aktuelle Technikausstattung FB Umwelt Abt. Grünflächenpflege zur Vermeidung von Trockenausfällen:

   1 LKW mit 4000 l
   1 Traktor mit Anhänger 4000 l
   1 LKW 3000 l
   1 LKW mit 2500 l
   4 Multicar mit Anhänger je 1000 l

- 5 (halb)stationäre Behälter mit je 1000 l Fassungsvermögen

- Fest installierte Beregnungsanlagen:
  Joliot Curie Platz
  Steintor

2. Arbeitskraftkapazitäten

Eine vorhandene (städtische) Arbeitskraft kann im Durchschnitt 35-60 Bäume bzw. Pflanzkübel oder Pflanzbeete pro Arbeitstag mit dem notwendigen Wasser versorgen. Die Zahl hängt in der Praxis stark von den örtlichen (Einzelbäume, Gruppenpflanzungen, Alleen etc.) und technischen (Erreichbarkeit, Zugang zu Wasserentnahmestellen, Tankvolumen usw.) Möglichkeiten ab.
Bei Planungen zu Baumpflanzungen/Grünanlagen sind diese Kapazitäten inklusive des Technikbedarfs zu berücksichtigen, damit die notwendigen Anwachs- und Erhaltungspflege sichergestellt werden kann.

In den 29 Wochen (der Saison 2020) waren acht Vollzeitmitarbeiter effektiv je 32,5 h pro Woche mit Bewässerungsarbeiten an Bäumen beschäftigt.

3. Kennzahlen für Kostenkalkulation Baumersatz/ -bewässerung

Pflanz-/Pflegekosten pro gepflanzten Baum (in Straßenbaumqualität)	ca. 2100 €*
Unterhalt Baumbestand	ca. 60 €/a und Baum
Bewässerungskosten Fremdvergabe (aus Angeboten)	ca. 95 €/h *
Bewässerungskosten Eigenleistung	ca. 45 €/h *

*mit Bewässerung

* Personalkosten zzgl. Technik/Material; Kosten pro Baum entsprechend abhängig von der Situation siehe Punkt 2;

4. Investitionsbedarf /Personalbedarf bei Fortbestand der Trockenperiode

Zu Sicherstellung des Bewässerungsbedarfs unter den Bedingungen der letzten beiden Jahre besteht mindestens ein Bedarf für zwei weitere Mitarbeiter (Gärtner/Maschinisten) und zwei Gartenbaulastkraftwagen mit je 3000 l Wassertanks.
Kosten je Fahrzeug ca. 90-100 T€.

Kalkulation Bedarf Arbeitskräfte (AK) Bewässerung:

Zu betreuende Neupflanzungen pro Jahr	ca. 250 Stück
Aktueller Pflegebedarf bei einem Pflegezeitraum von fünf Jahren	1250 Bäume
Bewässerungsleistung je AK mit Kfz/Tag	40 Bäume
Bewässerungsbedarf in Spitzenzeiten	1 Bewässerungsgang aller 3 Tage
Bewässerungskapazität je AK/Kfz	120 Bäume
vorhandene Kapazität 8 AK/ Kfz	960 Bäume
Fehlbedarf	ca. 300 Bäume ≈ 2 AK mit Kfz

9. Anlagen

1. Bilder geschädigter Straßenbäume
2. Tabellarisches Maßnahmeblatt
3. Kosten der Bewässerung

Älterer, im Jahr 2020 abgestorbener Straßenbaum (Bergahorn). Dahinter ist ein noch grüner Baum zu erkennen.

3 jüngere Straßenbäume (Spitzahorn - Pflanzjahr 2007) mit unterschiedlicher Schädigung (von rechts nach links: wenig, gering, abgestorben)

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Legende/Zuständigkeit:

Maßnahmen / Planvorgaben aus der Bauleitplanung

Maßnahmen während der Ausführungsplanungen im Hoch- und Tiefbau

Maßnahmen der Wasserwirtschaft

Maßnahmen der Grünflächenpflege

Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Maßnahmen des Brandschutzes

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
Allgemeine Vorgaben aus dem Planungsrecht												
Bebauungspläne	Pflanzgebote in Verbindung mit Festsetzungen zur Pflanzung standortgerechter und trockenheitsresistenteren, bevorzugt einheimischen Pflanzenarten	höhere Trockenheitsverträg-lichkeit	Erhöhung des Frostrisikos und Gefahr der Invasivität bei nicht einheimischen Arten	x					x			Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
	Festsetzungen zur Regenwasserrückhaltung (z. B. Zisternen auf den Grundstücken, Regenrückhaltebecken)	Wasserreserve bei Trockenheit; Vermeidung der Verwendung von Trinkwasser	Flächenbedarf, Mücken		x	x				x		Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
	Festsetzungen zur Fassadenbegrünung und Dachbegrünung	Verbesserung des Mikroklimas und der Verringerung der Verdunstung		x	x							Arten der Dachbegrünung sind im jeweiligen Verfahren zu spezifizieren, z. B. intensiv mit/ohne Bewässerung, extensiv
	keine Bebauung von wichtigen Frischluftschneisen	Verbesserung der Luftzirkulation	Einschränkung der Bebaubarkeit	x					x			Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
	Vermeidung von Flächenversiegelung	Verbesserung der Versickerungsmöglich-keiten		x				x				Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
Sanierungsgebiete	Auflagen erteilen, z. B. zur Pflanzung und zum Erhalt von Bäumen auf den privaten Grundstücken	Umsetzung der beschlossenen Sanierungsziele unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung		x					x			Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
Erhaltungssatzungs-gebiete	Erteilung von Auflagen bei Bauanträgen im Erhaltungssatzungsgebiet, z. B. zur Erhaltung von Vorgärten	analog Sanierungsgebiete		x					x			Regulierung der Versiegelungsgrads
Planfeststellungs-verfahren	Regelungen zum Anpflanzen von Bäumen entlang von Straßen und Wegen	Beschattung von Wegen und Aufenthaltsräumen		x						x		Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
sonstige planerische Möglichkeiten	Änderung der Stellplatzsatzung	Festschreibung einer Mindestbegrünung		x						x		Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
	Verschattung von Haltestellen und Wartebereichen			x	x					x		Festlegung nach Planungstandort, Planungsziel und verfügbarem Flächenangebot
Verbesserung der Wasserversorgung												
Ausführungsplanung im Hoch- und Tiefbau	Verringerung des Versiegelungsgrades von Verkehrswegen	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Erhöhung des Bodenluftvorrates	ggf. Einschränkung der Nutzbarkeit der Verkehrswege (Traglast) und steigende bzw. schwer zu beseitigende Verschmutzungen		x	x				x		angestrebt als Standartprüfverfahren in allen Planungvorgängen
	Vergößerung von Baumscheiben	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Erhöhung des Bodenluftvorrates	Flächenkonkurrenz	x					x			Ab sofort bei jeder Neupflanzung, sofern zielführend für den Baum.
	Pflasterverlegung mit offenen/breiten Fugen	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Erhöhung des Bodenluftvorrates	ggf. Einschränkung der Nutzbarkeit der Verkehrswege (Traglast) und steigende bzw. schwer zu beseitigende Verschmutzungen		x				x			angestrebt als Standartprüfverfahren in allen Planungvorgängen

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
	Verwendung von Rasengitterplatten/-steinen	Erhöhung des Bodenwasservorrates Erhöhung des Bodenluftvorrates	ggf. Einschränkung der Nutzbarkeit der Verkehrswege (Traglast) und steigende bzw. schwer zu beseitigende Verschmutzungen	x					x			angestrebt als Standartprüfverfahren in allen Planungvorgängen
	Tiefaufbruch von Unterbodenversiegelungen	Erhöhung des Bodenwasservorrates, Verbesserung der Durchwurzelungstiefe, Zugang der Baumwurzeln zum Grundwasser	evtl. Zerstörung archälogischer Fundorte und der Bildung von Hohlräumen, hoher Aufwand		x					x	x	angestrebt als Standartprüfverfahren in allen Planungvorgängen
	Regenwassereinleitung in die Baumstandorte mittels Gerinne	Erhöhung des Bodenwasservorrates	Starkregenereignisse überlasten die Wasseraufnahme-fähigkeit der Fläche		x		x		x			angestrebt als Standartprüfverfahren in allen Planungvorgängen
	Regenwassereinleitung in die Baumstandorte mittels Rigolen	Erhöhung des Bodenwasservorrates	hohe Investitionskosten	x						x	x	Abhängig von der Eignung des Bodenreliefs und des Unterbodens, Rigolen haben im Regelfall keine Wartungsmöglichkeiten
	Installation fester Beregnungssyteme	Erhöhung des Bodenwasservorrates, vermeidet Arbeitsspitzen	hoher Investitions- und Unterhaltungsbedarf	x							x	durch den sehr hohen finanziellen Aufwand nur an städtebaulich bedeutendenten Standorten oder auf baulich bedingt hoch trockenheitsgefährdeten Standorten (z.B. Begrünung von Tiefgaragen o.ä.)
	Nutzung innovativer Technologien für Baumstandorte	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Entlastung von Regenwasserentwässerungssytemen	hoher Investitions- und Unterhaltungsbedarf			x	x				x	Nutzung verbesserter Baumscheibenkonstruktionen unter Berücksichtigung von Kosten- Nutzenverhältnissen
	Einbindung von privaten Dachentwässerungen in öffentliche Grünanlagen oder Baumstandorte	Erhöhung des Bodenwasservorrates	rechtssichere Klärung der einzelnen Vorhaben notwendig; jeweils Einzelverträge und ggf. Grundbucheintragungen notwendig				x				x	Die Aufwandsveränderunen beziehen sich auf Prüfungs- und Abstimmungsbedarf und einem fortlaufenden Betreuungsaufwand mit vielen Grundstückseigentümern; es ist langfristig mit juristischen Auseinandersetzungen zu rechnen
Verbesserung der Nutzung des natürlichen Wasserdargebotes	Nutzung des Wassers von Grundwasserabsenkungs-maßnahmen	Einsparung Trinkwasser; Nutzung natürlicher Ressourcen	Investitionsbedarf durch Umrüstungen und Speicherbedarf; Personalbedarf		x		x				x	die Folgen eines sinkendem Gesamtdargebots sind nur zu begrenzen, verhindern lassen sich Auswirkungen auf Pflanzenbeständen grundsätzlich nicht

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
	Verwendung von Sümpfungswässern aus Oberflächengewässeren (Tagebaurestlöcher)	Einsparung Trinkwasser; Nutzung natürlicher Ressourcen	Investitionsbedarf durch Umrüstungen und Speicherbedarf; Personalbedarf		x					x	x	die Folgen eines sinkendem Gesamtdargebots sind nur zu begrenzen, verhindern lassen sich Auswirkungen auf Pflanzenbeständen grundsätzlich nicht
	Anfallende Regenwassermengen von befestigten Flächen auf Privatgrundstücken möglichst ortsnah versickern	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Anpassung an den natürlichen Wasserhaushalt, geringere Netzbelastung der Entwässerungssysteme	bei Starkregenereignissen Überlastung potentiellen Aufnahmefähigkeit des Bodens möglich (Verschlammung); Flächenkonkurrenz;	x	x				x			die Folgen eines sinkendem Gesamtdargebots sind nur zu begrenzen, verhindern lassen sich Auswirkungen auf Pflanzenbeständen grundsätzlich nicht
	Anfallende Regenwassermengen in bebauten Gebieten sammeln und über dezentrale Sickerflächen ins Grundwasser einleiten	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Vermeidung von Wasserverlusten durch schnelle Ableitung in Oberflächengewässer; geringere Netzbelastung der Entwässerungssysteme	hoher Investitions- und Unterhaltungsbedarf; Flächenkonkurrenz; Eignung des Bodenreliefs und des Unterbodens		x	x					x	die Folgen eines sinkendem Gesamtdargebots sind nur zu begrenzen, verhindern lassen sich Auswirkungen auf Pflanzenbeständen grundsätzlich nicht
	Anfallende Regenwassermengen in bebauten Gebieten sammeln und über Rigolen in das Grundwasser einleiten	Erhöhung des Bodenwasservorrates; Vermeidung von Wasserverlusten durch schnelle Ableitung in Oberflächengewässer; geringere Netzbelastung der Entwässerungssysteme	hoher Investitions- und Unterhaltungsbedarf; Flächenkonkurrenz		x	x					x	die Folgen eines sinkendem Gesamtdargebots sind nur zu begrenzen, verhindern lassen sich Auswirkungen auf Pflanzenbeständen grundsätzlich nicht
Bewässerungstechnik	Beschaffung zusätzlicher Wasserbehälter und Transporttechnik	Schnelle Reaktionszeiten	teilweise extreme Arbeitsspitzen, dehalb nicht flächendeckend umsetzbar	x						x		Bewässerungstechnik stellt grundsätzlich nur eine Verlagerung/ Konzentrierung von anfallenden Regenmengen dar, dauerhaft fehlende Regenmengen können in der Gesamtbetrachtung nicht kompensiert werden
	Beschaffung Wassersäcke	Schnelle Reaktionszeiten, Bürgerschaftliche Unterstützung	Wirksamkeit nicht in jedem Fall gegeben; Diebstahlgefahr	x						x		Bewässerungstechnik stellt grundsätzlich nur eine Verlagerung/ Konzentrierung von anfallenden Regenmengen dar, dauerhaft fehlende Regenmengen können in der Gesamtbetrachtung nicht kompensiert werden

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
Nutzung der Kapazitäten des Eigenbetriebs für Arbeit	Einsatz der Kräfte im Bedarfsfall zur Pflanzbewässerung	schnelle Verfügbarkeit	Technikausstattung	x					x			
Nutzung der Kapazitäten der Stadtwerke	Einsatz der Kräfte im Bedarfsfall zur Pflanzbewässerung	schnelle Verfügbarkeit	kaum zuverlässig planbare finanzielle Belastung	x						x		diese Option ist nur als Ausnahmeregelung zu betrachten, da die Stadtwerke die Anzahl der Arbeitsplätze nicht saisonal variieren kann
Nutzung der Kapazitäten der allgemeinen Bevölkerung	Patenschaften für Bäume und Grünflächen	ständige Verfügbarkeit	Zuverlässigkeit und Planbarkeit der Unterstützung	x				x				
	aktuelle, öffentliche Aufrufe bei Bedarf	Verminderung aktuter Wasserarmut	Risiko einer geringen Resonanz und geringe Planbarkeit der Wirkung	x				x				
	Baumpflanzungen durch Zivilgesellschaft	schnelle Verfügbarkeit, Kostenreduktion für die Stadt, Erhöhung des Baumbestands	Zuverlässigkeit insbesondere bei der Anwachspflege ist ggf. nicht gegeben	x								Konzeptentwicklung zur Errichtung einer zivilgesellschaftlichen, ehrenamtlichen und zuverlässigen Struktur zur Absicherung der notwendigen Anwachspflege; Möglichkeiten der Bündelung von Interessen und Interessenten (Geldspende für Baumpflege, Engagement für Pflanzung und konkrete Baumspende); Ziel: Sommer 2021
Nutzung der Kapazitäten der Wohnungsgenossen-schaften und -gesellschaften	persönliche Ansprache, Umweltbildung	Verminderung aktuter Wasserarmut	Risiko einer geringen Resonanz und geringe Planbarkeit der Wirkung	x					x			
Verringerung des Wasserbedarfs												
pflanzenbauliche Maßnahmen	Wahl trockenresitenterer einheimischer Baumarten	höhere Trockenheitsverträglichkeit	ggf. Einschränkung der Artenvielfalt				x		x			dauerhafte Verringerung der Regenmengen führt zwangsläufig zu einer Einengung der Anzahl der möglichen Baumarten da nur noch trockenheitsreistentere Baumarten in Frage kommen
	Wahl trockenresitenter fremdländischer Baumarten	höhere Trockenheitsverträglichkeit	Erhöhung des Frostrisikos, Gefahr der Invasivität				x		x			ist derzeit nicht beabsichtigt und ist nur bei dauerhafter Klimaänderung sinnvoll und notwendig
Vermeidung von Sekundärschäden												

Maßnahmenblatt Dürreschutzkonzept Stadt Halle (Saale) 2020

Maßnahmebereich	Einzelmaßnahme	Chancen/Ziele (+)	Risiken/Konflikte (-)	Umsetzungszeitraum				Aufwandsveränderung				Erläuterung/Bemerkungen
				kurzfristig	mittelfristig	langfristig	laufend	sinkt (-)	konst (o)	steigt (+)	steigt stark (++)	
biotische Schäden	Baumarten/-sortendiversifizierung	geringeres Risiko gegen massiven Auftreten und Schadwirkung von biotischen Schaderregern	Herkunftsregeln und -angebot für Pflanzgut; Verwendung nicht nur trockenheits-verträglicher Baumarten/-sorten	x	x			x	x			dauerhafte Verringerung der Regenmengen führt zwangsläufig zu einer Einengung der Anzahl der möglichen Baumarten da nur noch trockenheitsreistentere Baumarten in Frage kommen
abiotische Schäden	vorbeugender Brandschutz	Vermeidung von flächendeckenden Baumschäden durch Brandwirkungen	Totholzbeseitigung steht im (teilweisem) Konflikt mit dem Naturschutz						x			
	Schutz vor mechanischen Baumschäden			x	x					x		Errichtung von Schutzbügeln, Pollern, Schutzgittern und anderen dauerhaften Baumschutzeinrichtungen
	aktive Brandbekämpfungs-möglichkeiten	Vermeidung von flächendeckenden Baumschäden durch Brandwirkungen	Investitions- und Unterhaltungsbedarf						x			

Bewässerung Jungbäume (1. bis 5. Standjahr) Aufwandsberechnung
(Stand: August 2020)

	Anzahl Bäume	Kosten wöchentlich netto
Innerstädtisch, geringer Aufwand (vom Fahrzeug aus erreichbar, Allee-Bestand) FREMDLEISTUNG (90 – 100 €/h)	575	5.650 Euro
Innerstädtisch, hoher Aufwand (nicht vom Fahrzeug erreichbar, Einzelstandorte) EIGENLEISTUNG (45 €/h)	2265	11.700 Euro
Star Park	86	850 Euro