

Erfurter Stadtgrün im Klimawandel

ein BUGA 2021-Begleitprojekt

DAS: SiKEF-BUGA-2021



LANDESHAUPTSTADT
THÜRINGEN
Stadtverwaltung



Inhaltsverzeichnis

Grußwort	4	3.4.10 Betrachtungsraum 10 – Dittelstedt, Urbich	99
Einführung und Hintergrund.....	5	3.4.11 Betrachtungsraum 11 – Herrenberg, Melchendorf, Wiesenhügel	102
Teil I: Konzept zur Qualifizierung des Erfurter Baumbestands.....	6	3.4.12 Betrachtungsraum 12 – Bischleben-Stedten, Egstedt, Möbisburg-Rhoda, Molsdorf, Niedernissa, Rohda (Haarberg), Waltersleben, Windischholzhausen	106
1. Der Stadtbaum – wertvoll und gefährdet!	6	3.4.13 Betrachtungsraum 13 – Bindersleben, Schmira.....	110
1.1 Funktionen und Wirkungen von Stadtbäumen	6	3.4.14 Betrachtungsraum 14 – Alach, Ermstedt, Frienstedt, Gottstedt, Salomonsborn, Schaderode, Tiefthal, Töttelstädt	114
1.2 Situation im urbanen Raum.....	9	3.4.15 Betrachtungsraum 15 – Gispersleben, Kühnhausen, Mittelhausen	117
1.3 Einflussfaktor Klimawandel	10	Teil II: Instrumentelle Förderung von Stadtgrün.....	120
2. Status quo des Erfurter Baumbestands	14	4. Betrachtung ausgewählter Modellquartiere.....	120
2.1 Aus der Praxis: Aktuelle Entwicklung des Baumbestands in Erfurt	14	4.1 Die Modellquartiere: Krämpfervorstadt, Johannesplatz, Gispersleben	120
2.2 Auswertung des Erfurter Baumkatasters	15	4.2 Freiraumbezogene Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität	121
2.3 Allergenität und Invasivität.....	21	4.3 Mikroklimatische Simulationen	122
2.3.1 Bewertung von und Umgang mit Baumarten mit allergenem Potenzial	21	4.4 Umgestaltungsvarianten und ihre mikroklimatischen Wirkungen.....	124
2.3.2 Bewertung und Umgang mit Baumarten mit invasivem Potenzial.....	23	4.4.1 Krämpfervorstadt.....	125
2.4 Schlussfolgerungen.....	25	4.4.2 Johannesplatz.....	127
3. Baumartenempfehlungen für Erfurt.....	26	4.4.3 Gispersleben	130
3.1 Wichtige Standortfaktoren für die Baumartenwahl	27	4.5 Schlussfolgerungen.....	133
3.2 Städtebauliche Charakteristika	33	5. Erfurter Stadtgrün schützen, stärken und fördern	134
3.3 Zukunftsbäume für Erfurt	34	5.1 Planungsrechtliche Möglichkeiten	134
3.4 Pflanzempfehlungen für einzelne Betrachtungsräume	62	5.1.1 Informelle Instrumente.....	134
3.4.1 Betrachtungsraum 1 – Altstadt.....	64	5.1.2 Formelle Instrumente.....	135
3.4.2 Betrachtungsraum 2 – Brühlervorstadt, Hochheim, Marbach.....	69	5.1.3 Weitere Maßnahmen	138
3.4.3 Betrachtungsraum 3 – Andreasvorstadt, Johannesvorstadt, Krämpfervorstadt	73	5.2 Technische Möglichkeiten.....	140
3.4.4 Betrachtungsraum 4 – Daberstedt, Löbervorstadt.....	78	5.2.1 Fassadenbegrünung.....	141
3.4.5 Betrachtungsraum 5 – Berliner Platz, Moskauer Platz, Rieth, Roter Berg.....	82	5.2.2 Dachbegrünung.....	142
3.4.6 Betrachtungsraum 6 – Ilversgehofen, Johannesplatz	86	5.2.3 Stadtbäume.....	143
3.4.7 Betrachtungsraum 7 – Hohenwinden, Stotternheim, Sulzer Siedlung	90	Ausblick.....	146
3.4.8 Betrachtungsraum 8 – Azmannsdorf, Kerspleben, Schwerborn, Töttleben, Vieselbach, Wallichen	93	Literaturverzeichnis	147
3.4.9 Betrachtungsraum 9 – Büßleben, Hochstedt, Linderbach	96		

Grußwort



Erfurt ist Blumenstadt. Schon aus einer langen Tradition heraus. An dieses grüne Erbe wollen wir weiter anknüpfen. Die Bundesgartenschau 2021 ist dabei ein weiterer, ganz entscheidender Schritt. Sie bringt nicht nur viele bauliche Veränderungen mit sich – Brücken, Plätze und Straßen wurden und werden neu gebaut, Parks und Landschaften neu gestaltet, Ega-park und Petersberg deutlich aufgewertet.

Mit der vorliegenden Broschüre wird ein fast drei Jahre währendes BUGA-Begleitprojekt beendet, das vordergründig konzeptionelle Überlegungen zum Erfurter Stadtgrün insgesamt anstellte. Mit „SiKEF – Erfurter Stadtgrün im Klimawandel“ wird anschaulich gezeigt, wie positiv sich Stadtgrün im urbanen Raum auswirkt. Es sollen damit auch die Weichen dafür gestellt werden, die grüne Infrastruktur Erfurts zu stabilisieren, zu verbessern und deutlich zu verstärken.

Stadtgrün umfasst nicht nur Bäume, sondern auch Grünflächen, Fassaden- und Dachbegrünung. Bäumen kommt dabei durch ihre Größe und Dreidimensionalität vor allem im Straßenbereich eine besondere Bedeutung zu. Gerade die Kühlungswirkung spielt eine große Rolle.

Der Klimawandel schreitet weiter voran. Gleichzeitig wächst unsere Stadt erfreulicherweise. Das stellt uns vor besondere Herausforderungen. Stadtgrün ist der wesentliche Baustein für eine hohe Lebensqualität in städtischen Quartieren. Die letzten Jahre haben das Stadtgrün und vor allem die Bäume auf eine harte Probe gestellt. Eine Erholung ist noch nicht in Sicht. Sollen sie eigentlich viele Wohlfahrtswirkungen entfalten und das Klima schützen, geraten Bäume selbst in Bedrängnis und leiden unter Trocken- und Hitzestress.

Mit den Ergebnissen unseres Stadtgrünprojekts liegen nun Ergebnisse vor, mit denen wir einen zukünftig stabilen Stadtbaumbestand und geeignete Baum-

arten etablieren können. Dabei werden auch wertvolle Hinweise geliefert, wie bestehende Hürden überwunden und Konflikte mit anderen Nutzungen gelöst werden können.

In der Stadtpolitik und bei deren Umsetzung wird es künftig noch stärker darauf ankommen, dem Stadtgrün mehr Raum zu geben. Dabei ist jedoch nicht nur die Stadtverwaltung in der Pflicht, sondern auch Privateigentümer, Planer, Investoren, Wohnungsbaugenossenschaften und andere Immobilienverwalter.

Ich danke dem Bundesumweltministerium für die Förderung des Projekts, den wesentlichen Umsetzern wie dem Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz (ThINK), der Fachhochschule Erfurt sowie Herrn Prof. Dr. Andreas Roloff von der TU Dresden. Nicht vergessen möchte ich die Stadtverwaltung Erfurt selbst, die mit vielen Kolleginnen und Kollegen aus den Fachämtern im Projektkernteam arbeitete und immer zu vertiefenden Fachfragen hinzugezogen wurde. Gleichzeitig gilt mein Dank allen weiteren Beteiligten, die im Laufe des Projekts wertvolle Hinweise und Impulse gaben. Großer Dank richtet sich auch an die vielen anderen Experten, die Stadträte und vor allem die zahlreichen interessierten Bürgerinnen und Bürgern, die sich im Verlauf des Projekts in den Workshops aber auch bei Vorträgen und Diskussionen eingebracht haben.

Ich freue mich auf die weitere Auseinandersetzung mit den vielen guten Ansätzen und wünsche den Projektergebnissen eine breite Beachtung in der Bevölkerung und eine erfolgreiche Anwendung in der Praxis, damit Erfurt auch künftig grün und lebenswert ist.

Andreas Bausewein
Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Erfurt



Abb. 1: Klimaökologisch wertvolle innerstädtische Oase – der Hirschgarten.



Abb. 2: Prof. Dr. A. Roloff beim Einführungsvortrag zu einem Workshop.

Einführung und Hintergrund

Nicht erst seit den Rekordsommern der Jahre 2018 und 2019 kommt dem städtischen Grün eine wachsende Bedeutung zu. Insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels wird schattenspendendes, kühlendes und die Stadtluft reinigendes Grün zu einem zunehmend wichtigen Aspekt für die Lebensqualität und damit auch zu einem wichtigen Standortfaktor in unseren Städten (Abb. 1).

Die Stadt Erfurt ist sich der Bedeutung ihres Stadtgrüns bewusst und hat im Rahmen des kommunalen Leuchtturmvorhabens „DAS: SiKEF-BUGA-2021: Stadtgrün im Klimawandel – Erfurter Stadtgrünkonzept – ein BUGA 2021-Begleitprojekt“ die strategische Ausrichtung der künftigen Grünplanung vor dem Hintergrund des Klimawandels thematisiert. Während der insgesamt 32-monatigen Projektphase arbeitete eine Fachgruppe, bestehend aus Vertretern der Ämter für Umwelt und Naturschutz sowie Stadtentwicklung und Stadtplanung, des Garten- und Friedhofsamtes, des Tiefbau- und Verkehrsamtes, fachlich unterstützt und begleitet durch das Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz, die Fachhochschule Erfurt und Herrn Prof. Dr. Andreas Roloff von der Technischen Universität Dresden, zu zahlreichen Fragestellungen rund um das Thema Stadtbäume und Stadtgrün. Das Kernziel des Projektes ist es, den Erfurter Baumbestand langfristig vital zu erhalten und Grundlagen zu schaffen, die Landeshauptstadt auch unter Klimawandelbedingungen grün und lebenswert zu erhalten. In insgesamt sieben Workshops mit jeweils spezifischen Themen, wie „Allergenität und Invasivität von Stadtbäumen“, „Pflanzempfehlungen für das Erfurter Stadtgebiet“, „Planungsrechtliche und technische Möglichkeiten“,

wurde zudem mit geladenen Fachleuten und der interessierten Erfurter Bürgerschaft (Abb. 2) über die vielfältigen Aspekte rund um unser Stadtgrün diskutiert und Lösungsansätze erarbeitet.

Mit der vorliegenden Broschüre liegt nun eine Handlungsgrundlage vor, die es ermöglicht, den Erfurter Grünbestand sukzessive an die sich wandelnden Umweltbedingungen anzupassen und somit möglichst dauerhaft resilient zu gestalten. Unseren Stadtbäumen kommt dabei eine ganz besondere Rolle zu, da sie aufgrund ihres Grünvolumens bzw. ihrer Blattmasse einen erheblichen Anteil des Stadtgrüns ausmachen und (bis dato) den überwiegenden Teil der Grünelemente in verdichteten städtischen Bereichen darstellen. Bei der konzeptionellen Betrachtung des Erfurter Stadtgrüns sollen daher im ersten Teil (Kap. 1 bis Kap. 3) die Stadtbäume gesondert in den Fokus genommen werden. Im zweiten Teil (Kap. 4 & Kap. 5) soll der Betrachtungsrahmen auch andere Formen urbaner Begrünung sowie Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität umfassen.

Teil I: Konzept zur Qualifizierung des Erfurter Baumbestands

1. Der Stadtbaum – wertvoll und gefährdet!

Der in dieser Konzeption verwendete Begriff „Stadtbaum“ umfasst frei stehende Einzelbäume, Baumgruppen und -reihen im öffentlichen städtischen Raum und auf privaten Grundstücken, Alleen, Parkanlagen, Brachflächen in der Stadt und in Stadtwäldern.

Es geht also nicht nur um (öffentliche) Straßenbäume, wie gelegentlich missverstanden wird. Zudem sei darauf hingewiesen, dass der Begriff Stadt das gesamte Stadtgebiet Erfurts einschließlich der Ortsteile mit teilweise dörflichem Charakter bezeichnet.

1.1 Funktionen und Wirkungen von Stadtbäumen

In diesem Beitrag werden Aspekte der positiven Wirkungen und des Nutzens von Bäumen in der Stadt vorgestellt, die aufgrund der zunehmenden Urbanisierung eine immer größere Beachtung verdienen. Dabei zeigt sich eine beeindruckende Vielfalt und Bedeutung dieser Faktoren, welche allerdings in der augenblicklich vorherrschenden Diskussion um von Bäumen verursachte Schäden und Belästigungen und in dem weit verbreiteten Trend zu Beton und Stein bei Planern unterzugehen drohen. Für eine Gesamtbewertung des urbanen Baumgrüns ist jedoch die positive Seite meist bedeutender als die negative, allerdings lassen sich viele der Nutzaspekte nicht unmittelbar in Geldbeträgen berechnen, so dass die demgegenüber in Euro benennbaren Schadenshöhen den Gesamteindruck rasch dominieren können.

Beziehung Mensch – Baum

- Besonders deutlich wird das Potenzial dieser Beziehung beim Hausbaum.
- Früher war es verbreitet (und kommt z.T. wieder in Mode), zur Geburt eines Kindes einen Geburtsbaum zu pflanzen.
- Viele Familien sind auch heute noch stolz auf ihren Stammbaum.
- Weiterhin können Bäume Menschen in der Kindheit für ihr Leben prägen und z.B. maßgeblich das Heimatgefühl bestimmen.
- Man verschenkt gerne Baumpatenschaften, die eine Bindung von den Beschenkten mit diesem Baum bzw. der Baumart zur Folge haben sollen.
- Große Bedeutung hatten in früheren Zeiten Tanz- und Gerichtslinden
- Bei Maibäumen und Richtfesten
- Bäume spielen in der Naturgestaltung durch Menschen eine herausragende Rolle, z.B. im Gartenbau und in der Landschaftsarchitektur bei der Planung und Anlage von Parkanlagen, Plätzen, Privat- und Landschaftsgärten
- In der Kunst, vor allem in bestimmten Kunstepochen wie z. B. Jugendstil und in der Landschaftsmalerei, dienen Bäume als Ausdrucksmittel.

- Weiterhin wird die psychologische Komponente der Mensch/Baum-Beziehung sehr eindrucksvoll deutlich bei Horoskopern, die Bäume als Grundlage verwenden
- Besondere Bedeutung haben Bäume in nahezu allen Kulturen seit jeher in der Mythologie, da Gestalten von Baumriesen und ihr hohes Alter Ehrfurcht hervorgerufen haben

Psychologie

- Das Altern von Bäumen wird meist als positiv empfunden: umso älter ein Baum ist, desto mehr wirkt er und strahlt er aus (Abb. 3).
- Alte Bäume sind Sinnbild für Werden und Vergehen, vermitteln uns das Gefühl von Zeitlosigkeit und schaffen Verbindung zu früheren Zeitepochen.
- Bäume können das Gefühl von Ruhe und Frieden verbreiten und dadurch maßgeblich zur Entspannung und Stimmungsbesserung führen.
- Gemäß ihrer Stellung im Farbkreis wirkt die Laubfarbe Grün ausgleichend und beruhigend.
- Sinneseindrücke, Wohlbefinden, Gesundheit
- Bäume sind durch ihre Phänologie gerade in der Stadt entscheidend für das Erleben der Jahreszeiten, z.B. durch Austrieb und Blüte im Frühjahr, Fruchtreife im Spätsommer, Laubfärbung im Herbst und Raureif im Winter (Abb. 4).
- Visuelle Eindrücke wie Farbnuancen (z.B. der Blätter im Sommer und Herbst), unterschiedliche Strukturen (z.B. Blattformen und Kronenarchitektur), Design (z.B. Säulen-Pappeln, Alteiche) und Ästhetik (wie wirkt ein Baum?) tragen zum positiven Empfinden und Erleben bei (Abb. 4).
- Um die Unterschiede zwischen der ästhetischen Wirkung verschiedener Baumarten zu veranschaulichen, braucht man sich nur einen lichten, jungen Birkenhain gegenüber einem dunklen, dichten Fichtenwald im Frühjahr vorzustellen.
- Für die Gesundheit haben Bäume einen hohen Stellenwert (s.o.), der derzeit und in naher Zu-



Abb. 3: Alte, charakteristische Robinie vor dem Erfurter Domplatz.



Abb. 4: Herbstliche Stimmung auf der Zitadelle Petersberg.

kunft deutlich zunehmen wird: in Parkanlagen (Stadt-, Kur-, Bürgerpark), beim Wandern, auf der Bank am Baum oder beim Picknick unter Bäumen. Parkanlagen werden daher auch als 'therapeutic landscape' bezeichnet.

- Friedhöfe, Kur-, Heim- und Krankenhaus-Parkanlagen werden von Bäumen dominiert, da ihre positiven Wirkungen auf die Psyche und die Gesundheit bekannt sind und nachgewiesen ist, dass sie die Genesung bzw. Erholung beschleunigen und Stress abbauen.
- neuere Erkenntnisse berichten vom vermehrten Ausgleich sozialer Ungleichheiten bei Erhöhung des Grünanteils in Stadtteilen

Umweltbewusstsein, Ökologie

- Durch Bäume wird in Städten maßgeblich das Umweltbewusstsein gefördert, insbesondere auch in der Umwelterziehung von Kindern.
- Bäume tragen zu Biodiversität, Naturschutz und Generalth bei.
- Sie sind außerdem Lebensraum für Vögel (z.B. Eichelhäher), Insekten (z.B. Bockkäfer), Säugtiere (z.B. Eichhörnchen), Epiphyten (z.B. Mistel), Pilze (z.B. Zunderschwamm), Flechten (z.B. Gelbflechte) etc. und können über Parkanlagen, Grünkorridore oder Alleen Biotope integrieren bzw. miteinander vernetzen.

Orientierung, räumliche Ordnung, Architektur

- Alleen und Baumreihen an Straßen und Wegen dienen u.a. zur Orientierung und Lenkung, sie leiten den Blick oder weisen den Weg, z.B. zu prägnanten Bauwerken oder markanten Orten (Abb. 5).
- Weiterhin können Bäume auf Plätzen in der Stadt zur Gliederung bzw. Betonung, Strukturierung und Gestaltung beitragen (Abb. 5).
- Alte Bäume haben an vielen Plätzen und markanten Punkten in Ortschaften/Städten ortsbildprägenden Charakter: z.B. 'Unter den Linden', 'Gasthaus zur Linde', 'Gerichtslinde', 'Malerkiefer' (Abb. 6).

- In der Architektur werden Bäume seit langem verwendet beispielsweise wegen ihrer Wirkung der Blicklenkung, zur Betonung von Gebäudeform und -stil, zur Einrahmung, als Kontrast, zur Verbindung mit dem Garten bzw. der Landschaft.

Orientierung, räumliche Ordnung, Architektur

- Alleen und Baumreihen an Straßen und Wegen dienen seit Jahrhunderten, in Italien seit Jahrtausenden u.a. zur Orientierung und Lenkung, sie leiten den Blick oder weisen den Weg, z.B. zu prägnanten Bauwerken oder markanten Orten.
- Weiterhin können Bäume auf Plätzen in der Stadt zur Gliederung bzw. Betonung, Strukturierung und Gestaltung beitragen.
- Alte Bäume haben an vielen Plätzen und markanten Punkten in Ortschaften/Städten ortsbildprägenden Charakter: z.B. 'Unter den Linden', 'Gasthaus zur Linde', 'Gerichtslinde', 'Malerkiefer'. Sie stehen dann oft als Naturdenkmal unter Schutz.
- In der Architektur werden Bäume seit langem verwendet beispielsweise wegen ihrer Wirkung der Blicklenkung, zur Betonung von Gebäudeform und -stil, zur Einrahmung, als Kontrast, zur Verbindung mit dem Garten bzw. der Landschaft.

Schutz und Lebensqualität

- Auch für den Immissionsschutz in der Stadt haben Bäume große Bedeutung, dies betrifft vor allem die Senkung der Konzentrationen von Ozon, Stickoxiden, SO₂ und Kohlenmonoxid
- In der Diskussion um die Lebensqualität in der Stadt steht seit Jahren die Feinstaubminderung im Fokus – hier geht es insbesondere um die Eigenschaften der Bindung von Mikropartikeln an Blättern von Bäumen.
- Bäume als lokaler Klimaschutzfaktor gewinnen derzeit erheblich an Bedeutung, da die Funktionen Schattenwurf und Luftfeuchtigkeitserhöhung (durch Transpiration) bei steigenden Temperaturen immer wichtiger werden.



Abb. 5: Neupflanzungen in einer Fußgängerzone im Ortsteil Berliner Platz.



Abb. 6: Blutbuche im Ortsteil Bindersleben.

- Stadtbäume gleichen Klimaextreme aus. Sie tragen an heißen Sommertagen zur Kühlung und Beschattung bei, was als angenehm empfunden wird.
- In der augenblicklichen Diskussion um den Klimawandel erlangen Bäume zusätzliche Bedeutung durch ihre CO₂-Bindung.
- Für die Bedeutung von Bäumen als Lärmschutz ist neben der objektiv messbaren Schallminderung um bis zu 10 dB vor allem die psychologische Wirkung nicht zu unterschätzen.
- Die Funktion des Sichtschutzes durch Baumkronen hängt vom Alter des Baumes und dem LAI (Blattflächenindex) der Baumart ab.
- Bäume führen zu maßgeblichem Windschutz.
- In der Ingenieurbiologie spielen Bäume z.B. als Böschungs-/Erosionsschutz eine große Rolle, besonders Weiden und Erlen.
- In dichtbesiedelten Gebieten tragen Bäume maßgeblich zum Trinkwasserschutz und zur Rückhaltung von Regenwasser bei.

Heilkräfte

- Die medizinische Bedeutung von Bauminhaltsstoffen und -teilen ist heute in Städten gegenüber früheren Zeiten und waldreichen Regionen weit in den Hintergrund getreten.
- In der Phytotherapie (Pflanzenheilkunde) spielen einige Baumpräparate jedoch nach wie vor eine herausragende Rolle.

Nutzung von Bäumen und Baumprodukten

- Die Nutzung von Holz ist äußerst vielseitig. Als Weihnachtsbaum werden Nadelbäume gern genutzt.
- Nüsse und Obst steigen in der Bedeutung.
- Kinder bauen sich gerne Baumhäuser und verwenden u. a. Kastanien zur Figurenherstellung.
- Auf Spielplätzen und in Gärten stehen oft Bäume zum Klettern (Abb. 7) und für Schaukeln.

Kultureller Wert, ökonomischer und sozialer Nutzen

- Mensch und Baum sind seit den Uranfängen der Kulturgeschichte eng miteinander verknüpft.
- In Liedern, Literatur, Dichtung und Märchen haben Bäume oft einen besonderen Stellenwert.
- Bäume fördern die regionale Identität und sind ein Wirtschaftsfaktor:
 - Fruchtertrag/Obst vom Discounter
 - Schatten durch Krone/Sonnenschirm, Jalousien
 - Sichtschutz durch Krone/Palisaden, Mauern
 - Kühlung durch Krone/Klimaanlage
 - Luftreinigung durch Krone/technische Filterung
- Bäume können zur Wertsteigerung von bebauten Grundstücken beitragen, vor allem wenn sie älter sind.
- Der soziale Nutzen besteht zum einen in den positiven Auswirkungen auf die Gesundheit und Erholung, zum anderen als Ort des Kontaktes mit anderen Menschen.



Abb. 7: Allzeit beliebt bei Kindern: Kletterbäume. (Foto: THINK)

1.2 Situation im urbanen Raum

Stadtbäume sind einer Vielzahl besonderer Belastungsfaktoren ausgesetzt, verbunden mit und daraus folgend i.d.R. deutlich extremeren Bedingungen als im Wald oder im Offenland. Natürlich unterscheiden sich in dieser Hinsicht die Baumstandorte in der Stadt erheblich, in der Rangfolge abnehmender Naturnähe bzw. zunehmender Belastungen:

- Stadtwälder/-forste,
- Parkanlagen/Grünflächen,
- Hausgärten,
- öffentliche Plätze und Fußgängerzonen,
- Straßenraum,
- Gebäude-Dachflächen,
- Gebäude-Innenräume.

Nur wenn es gelingt, die negativen Faktoren zu überwinden oder einzudämmen, kann erfolgreich mehr und gesundes Grün erhalten und etabliert werden. Besondere und zu beachtende Bedingungen für Stadtbäume sind dabei (alphabetisch):

- Beschädigung (Krone, Stamm, Wurzel)
- Bodenkontamination (z.B. Öle, Zementstaub)
- Bodenstörungen (kein gewachsener Boden)
- Bodenverdichtung (Abb. 8)
- Bodenversiegelung (Abb. 8)
- eingeschränkter Wurzelraum (Abb. 8)
- Einzelbaum im Mittelpunkt
- Grundwasseranbindung (fehlt)
- höhere Temperatur
- Immissionen
- Kronenraum eingeschränkt
- Kunstlichtbestrahlung
- Leckagen von Leitungen, z. B. für Gas
- Nährstoffmangel bzw. gestörter Nährstoffkreislauf
- pH-Wert meist neutral bis alkalisch
- Rückstrahlung von Gebäuden und Oberflächenbelägen
- Salzeintrag
- Sauerstoffmangel im Bodenraum
- Schnitt
- Stadtklima
- Staubbelastung
- Strahlung
- Trockenstress
- Urin
- Vandalismus



Abb. 8: Schwierige Verhältnisse für eine Linde in der Windthorststraße.
(Foto: thINK)

Es ist sehr beeindruckend, ja vielleicht für manchen gar erschreckend, welche Vielzahl von Faktoren eine Rolle spielt. Daher soll diese Aufzählung – mit dem Anspruch auf Vollständigkeit – helfen, die für die jeweilige Situation bedeutsamen Faktoren auszuwählen und die Auswahl dann danach zu treffen. Hierzu ist an der Professur für Forstbotanik und Forstzoologie der TU Dresden die Datenbank Citree (TU Dresden 2020) entwickelt worden, um diese Kriterienbenennung und Auswahlentscheidung auf wissenschaftlich fundierter Basis zu erleichtern und optimale Entscheidungen zu treffen. Ohne eine solche Datenbank mit den Baumeigenschaften ist dies schwer möglich. Die vorliegende Broschüre gibt dazu einen Überblick, macht Lösungsvorschläge für Erfurt und weist auf weiterführende Literatur hin.

Die genannten Punkte lassen sich sortieren nach

- ästhetischen Kriterien
- gestalterischen Aspekten
- positiven Wirkungen
- möglichen Belästigungen
- Ansprüchen der Baumart
- Toleranz der Baumart

Dabei ist in einzelnen Punkten zu bedenken, dass von manchen Menschen als negativ empfundene Faktoren von anderen positiv beurteilt werden können, dass ästhetische Kriterien Geschmackssache sind und dass sich ein Faktor auch z. B. mit der Zeit verändern kann: Beschattung bzw. eine dunkle Krone wird an heißen Sommertagen als wohltuend eingestuft, in kühl-feuchten Sommern jedoch als ungünstig.

1.3 Einflussfaktor Klimawandel

Die in Kap. 1.2 dargestellte Vielzahl an spezifisch urbanen Einflussfaktoren auf Stadtbäume führt je nach konkreter standörtlicher Situation zu Vitalitätsverlusten und einem teils deutlich verkürzten Lebensalter (Roloff 2013). Ein Baum mit einer herabgesetzten Vitalität kann wiederum seine für den Stadtkörper so wichtigen Ökosystemfunktionen, wie Beschattung, Verdunstungskühlung, Filterung der Stadtluft (siehe Kap. 1.1), nicht mehr vollumfänglich erfüllen, wodurch typisch urbane stadtklimatische Probleme (z. B. Luftschadstoffbelastung, Wärmebelastung) befördert werden.

Durch die Auswirkungen des Klimawandels werden diese ohnehin bereits bestehenden ungünstigen Lebens- und Wachstumsbedingungen von Stadtbäumen im urbanen Raum zusätzlich erschwert. Mit einer durchschnittlichen Jahresniederschlagssumme von lediglich etwa 500 mm (DWD 2020) sind für Erfurt insbesondere die sich zukünftig häufenden und intensivierenden Hitze- und Trockenperioden in den Frühjahrs- und Sommermonaten von vorrangiger Bedeutung, aber auch verstärkt auftretende Extremwetterereignisse mit Starkwind und Starkregen bergen ein erhebliches Schadpotenzial.

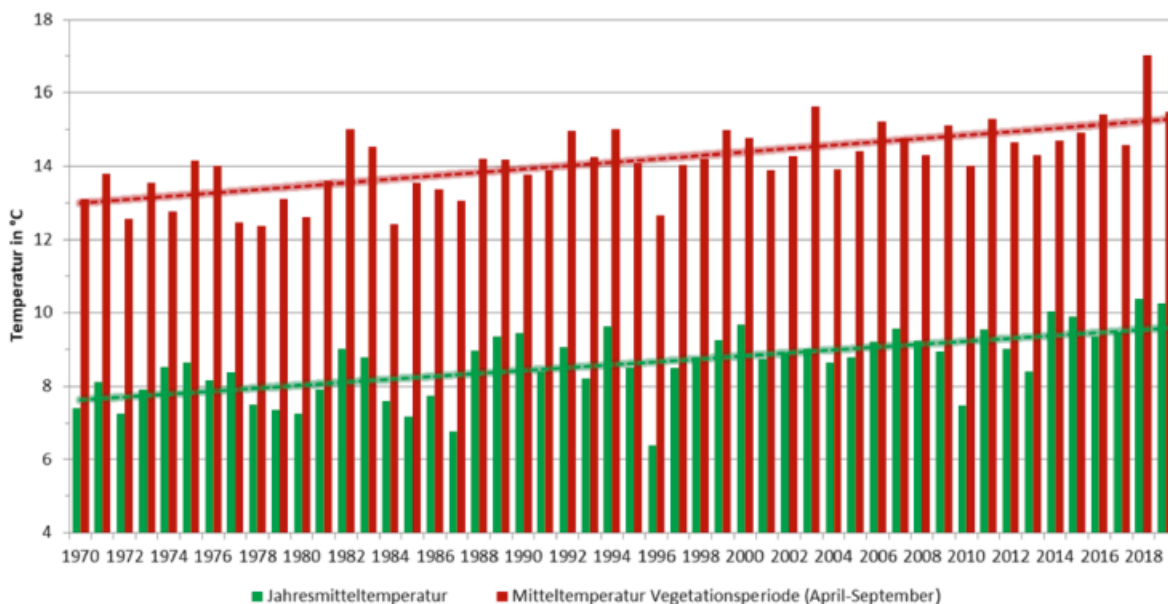


Abb. 9: Temperaturentwicklung an der DWD-Station Erfurt-Weimar (DWD 2020, Darstellung: ThINK).

Dabei ist es wichtig zu betonen, dass Klimawandel kein Phänomen ist, mit dem kurz- bis mittelfristig gerechnet werden muss, sondern dass sich dieser Prozess bereits seit etwa Mitte des 20. Jhd. vollzieht und zunehmend verstärkt, was die Sommer der Jahre 2018 und 2019 eindrucksvoll gezeigt haben und auch anhand Abb. 9 verdeutlicht wird. Demnach hat sich in den vergangenen 50 Jahren die Jahresmitteltemperatur an der DWD-Klimastation Erfurt-Weimar bereits um etwa 1,7 K erhöht. Betrachtet man ausschließlich die Vegetationsperiode (April–September) so lässt sich sogar eine Erhöhung der Mitteltemperatur in diesem Zeitraum von 2,2 K erkennen (Abb. 9).

Hinsichtlich der Niederschläge (Abb. 10) lässt sich über die vergangenen 50 Jahre eine leichte Erhöhung der

Jahresniederschläge feststellen, was jedoch insbesondere in einer Zunahme winterlicher Niederschläge begründet liegt. Die Niederschlagsentwicklung bezogen auf die Vegetationsperiode (April–September) lässt keine signifikante Änderung im betrachteten Zeitraum erkennen. Aber: Dadurch, dass sommerliche Niederschläge tendenziell seltener, dafür jedoch intensiver in Form von Starkregenereignissen auftreten, wird das Niederschlagswasser überwiegend oberflächlich abgeführt und steht dann somit der dürstenden Vegetation kaum zur Verfügung. Darüber hinaus erhöht sich aufgrund der steigenden Mitteltemperaturen (Abb. 1) sukzessive die Evapotranspiration, also die Verdunstung von Wasser aus Boden und Vegetation, wodurch wiederum weniger Wasser für die Bäume zur Verfügung steht (UBA 2019, TMUEN 2019, Stadt Jena 2012).

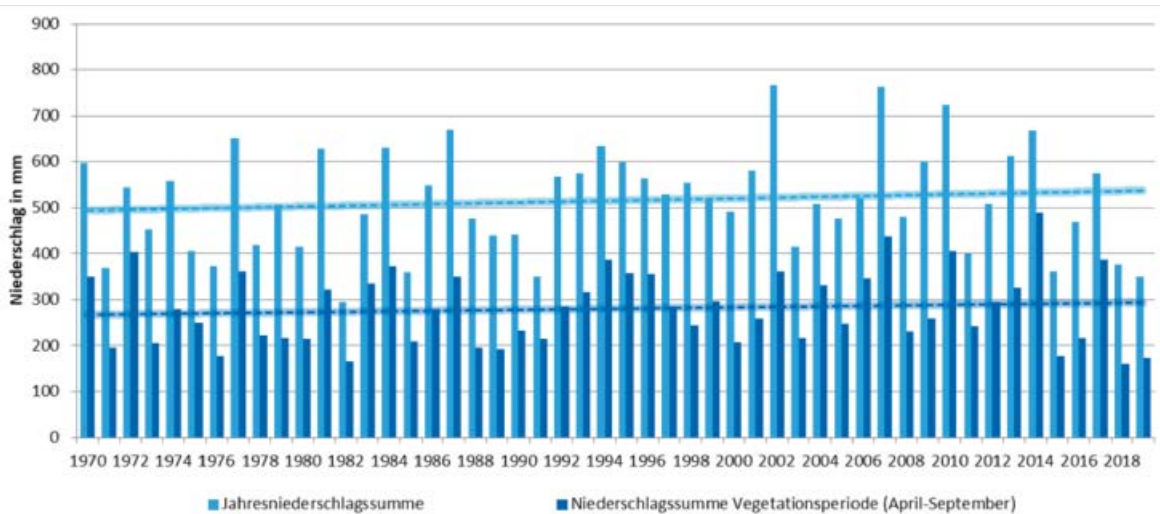


Abb. 10: Niederschlagsentwicklung an der DWD-Station Erfurt-Weimar (DWD 2020, Darstellung: ThINK).

Tab. 1 und die Abb. 11 bis Abb. 14 stellen die klimatische Entwicklung im Erfurter Stadtgebiet anhand ausgewählter klimatischer Kenngrößen dar. Die Tabelle und die Karten veranschaulichen dabei jeweils die Entwicklung über die ferne (1961–1990) und nahe Vergangenheit (1986–2015) sowie im Hinblick auf die nahe (2021–2050) und ferne (2071–2100) Zukunft.

Tage mit Dauerfrost, sog. Eistage (Tab. 1, Abb. 11), haben sich demnach im Vergleich der beiden zurückliegenden Zeiträume (1961–1990 zu 1986–2015) bereits verringert und werden zum Ende dieses Jahrhunderts (2021–2050 und 2071–2100) hin weiter deutlich abnehmen.

Im Gegensatz dazu haben die sog. Heißen Tage, also die Anzahl an Tagen im Jahr mit einer Höchsttemperatur von über 30 °C, in der Vergangenheit bereits zugenommen (1961–1990 zu 1986–2015) und werden sich zum Ende des Jahrhunderts (2021–2050 und

2071–2100) hin auch deutlich vermehren (Tab. 1, Abb. 12).

Zugleich ist auch bei der Mitteltemperatur Erfurts ein klarer Trend zur Zunahme erkenntlich, sowohl was die Vergangenheit (1961–1990 und 1986–2015) als auch die Projektionen für die zukünftige Entwicklung (2021–2050 und 2071–2100) betrifft (Tab. 1, Abb. 13).

Die Klimatische Wasserbilanz (KWB) ist die Differenz aus der Summe an Niederschlägen und der Summe an potenzieller Verdunstung in einem Zeitraum und somit ein Indikator für die Wasserverfügbarkeit für die Vegetation. Bei der KWB ist bisher (Vergleich der Zeiträume 1961–1990 und 1986–2015) keine signifikante Änderung zu erkennen. Aufgrund der zunehmenden Evapotranspiration ist für die Zukunft (2021–2050 und 2071–2100) jedoch mit einer deutlichen Verschlechterung der KWB und damit des Wasserdargebots für die Vegetation zu rechnen (Tab. 1, Abb. 14).

klimatische Kenngröße/ Kennwert	Zeitraum 1961–1990 (Mittelwert)	Zeitraum 1986–2015 (Mittelwert)	Zeitraum 2021–2050 (Mittelwert)	Zeitraum 2071–2100 (Mittelwert)
Eistage (Tmax < 0 °C)	29	24	16	5
Heiße Tage (Tmax > 30 °C)	4	7	12	26
Mitteltemperatur	8,3	9,1	9,9	12,5
KWB (mm/Jahr)	-126	-120	-148	-239

Tab. 1: Klimatische Entwicklung in Erfurt anhand verschiedener klimatischer Kenngrößen/Kennwerte (Quelle: siehe nachfolgende Abbildungen).

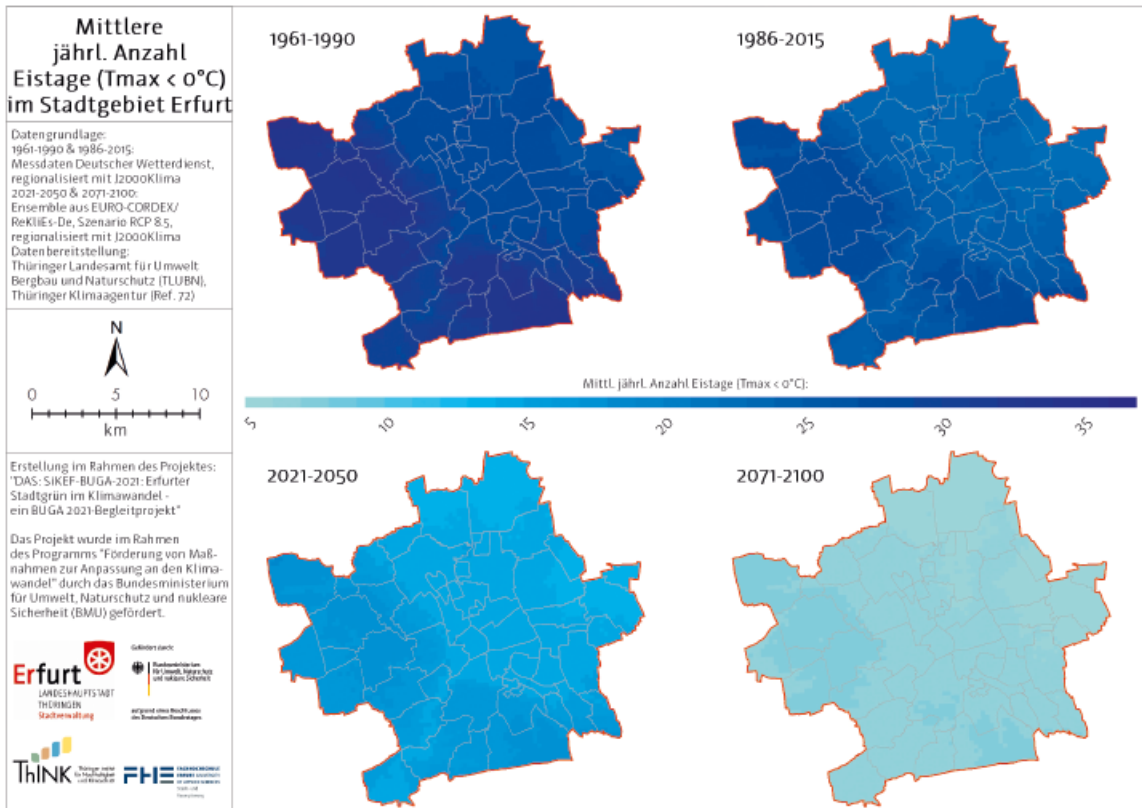


Abb. 11: Entwicklung der Eistage ($T_{max} < 0^{\circ}C$) in Erfurt. (Darstellung: THINK)

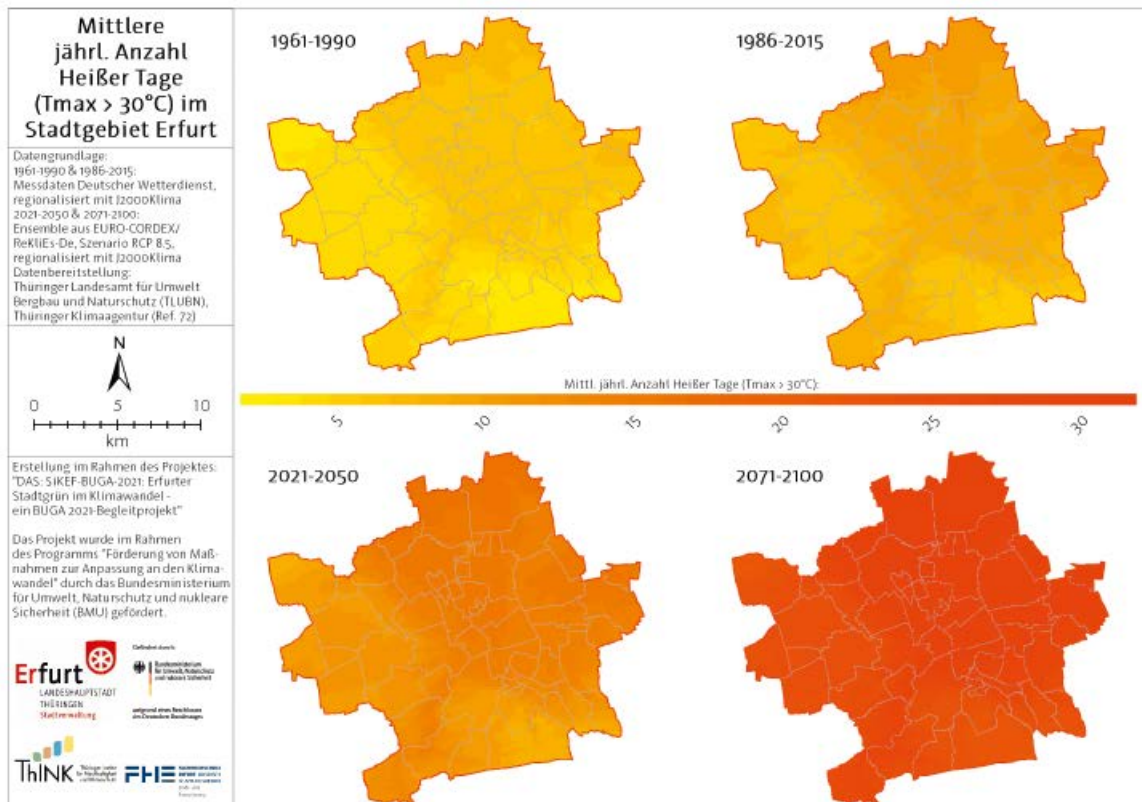


Abb. 12: Entwicklung der Heißen Tage ($T_{max} > 30^{\circ}C$) in Erfurt. (Darstellung: THINK)

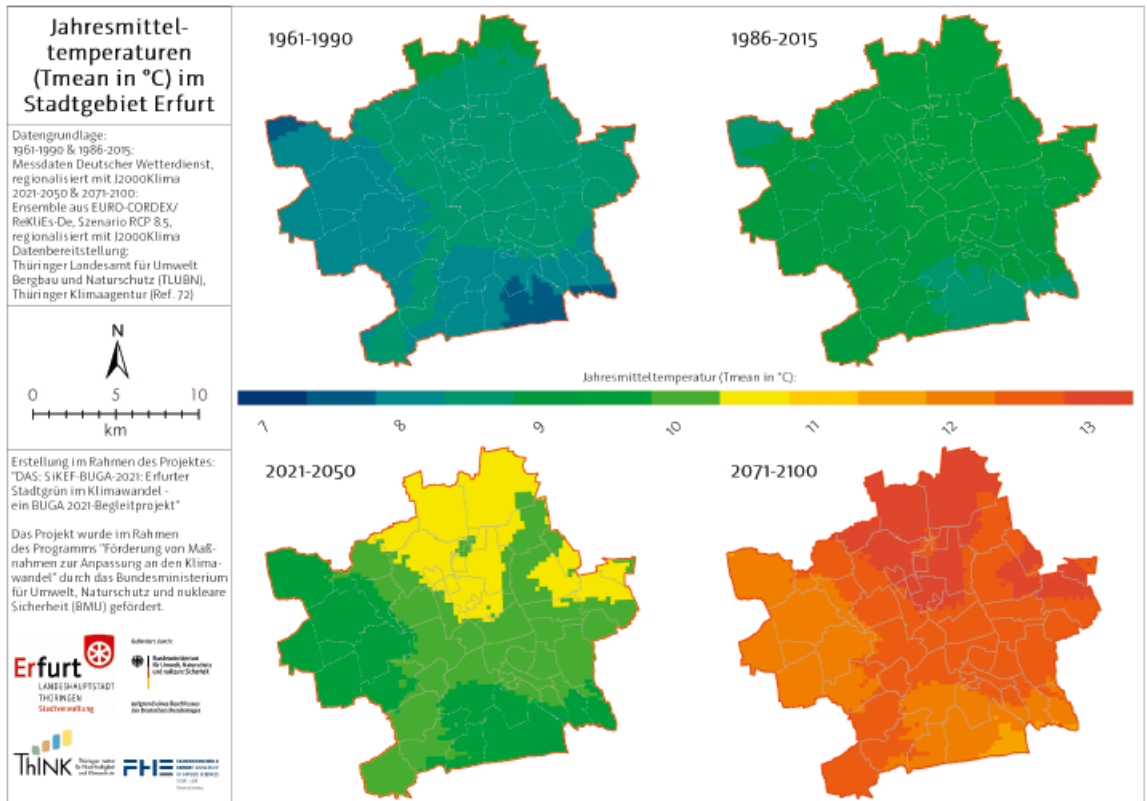


Abb. 13: Entwicklung der Mitteltemperatur in Erfurt. (Darstellung: ThINk)

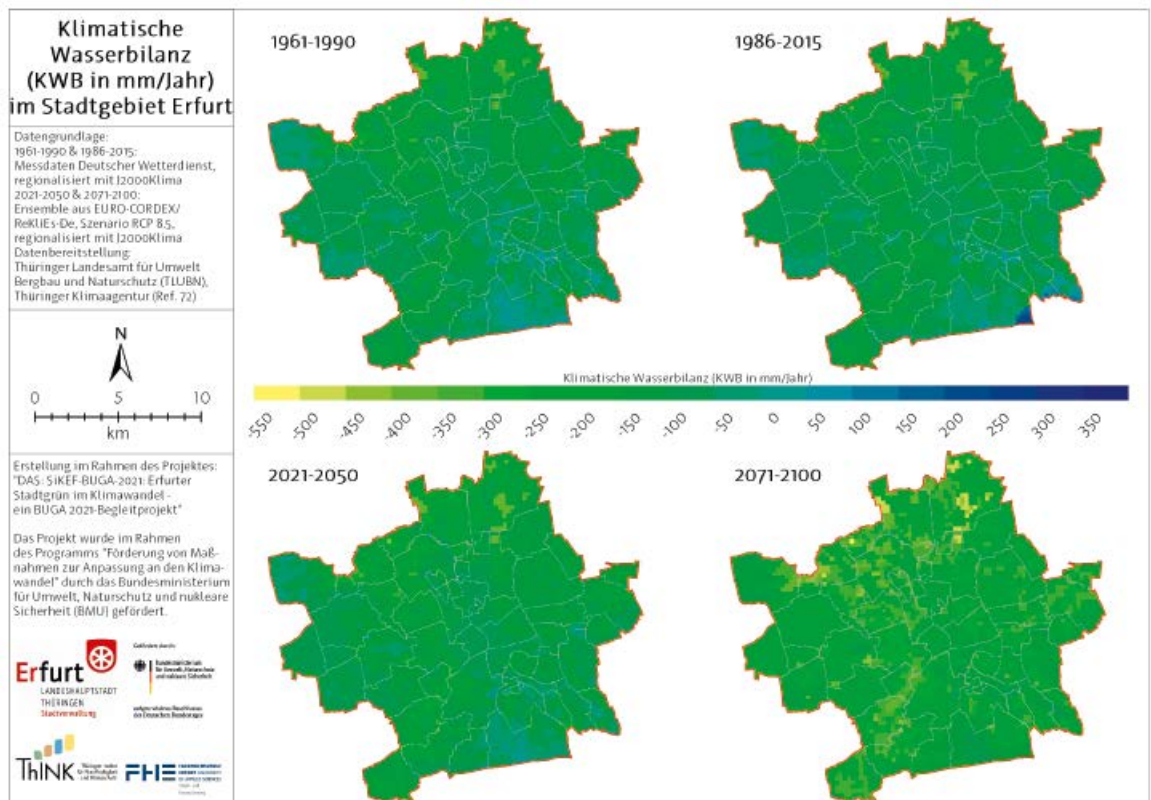


Abb. 14: Entwicklung der Klimatischen Wasserbilanz in Erfurt. (Darstellung: ThINk)

2. Status quo des Erfurter Baumbestands

2.1 Aus der Praxis: Aktuelle Entwicklung des Baumbestands in Erfurt

Die Stadt Erfurt ist – wie jede andere Kommune auch – für zahlreiche Bäume verantwortlich. Zum Zeitpunkt der Auswertung des Baumkatasters (2018) im Rahmen dieses Projekts (Kap. 2.2) waren es noch etwa 82.000. Aktuell im Jahr 2020 sind über 90.000 Bäume offiziell aufgenommen und kartiert. Schwankungen sind vorrangig durch weitere Kartierungen zu erklären. Dies sind nicht nur Straßenbäume, sondern auch Bäume in Parks und Grünanlagen, in Schulen, Kindergärten, Verwaltungsobjekten und weiteren städtischen Grundstücken, an Gewässern, Feldwegen und in Schutzgebieten. Die Bäume in Wäldern oder größeren Flächen – sogenannten Beständen – sind nicht einzeln erfasst.

Das Garten- und Friedhofsamt verwaltet im Wesentlichen alle Bäume. Diese werden einmal jährlich kontrolliert und bei Bedarf Maßnahmen zur Pflege festgelegt. Hierzu verfügt das Amt über eigene Baumkontrolleure und Baumpflegetrupps. Eine Vielzahl an Maßnahmen wird zudem auch an externe Dienstleister ausgeschrieben. Weitere Ämter mit Verantwortung für Bäume sind das Umwelt- und Naturschutzamt sowie das Amt für Grundstücks- und Gebäudeverwaltung.

Welche hohe Bedeutung Bäume für eine Stadt und die Menschen haben, zeigen die Ausführungen in Kap. 1.1. Die emotionale Bindung an Bäume und ihren Wert zeigen auch die Reaktionen der Bürgerinnen und Bürger, wenn es um Baumfällungen oder ähnlich einschneidende Maßnahmen geht. Kaum ein Baumverlust geht noch ohne großen Presserummel und Aufregung in der Bürgerschaft einher. Dies ist einerseits positiv – zeigt es doch, wie wichtig Bäume für die Menschen in der Stadt sind. Andererseits stellt es Planungen und Baumaßnahmen vor große Hürden, würde man jegliche Baumfällung ausschließen. Die Stadt Erfurt ist eine wachsende und expandierende Stadt. Innenverdichtung ist hierbei die aktuell verfolgte Stadtentwicklungspolitik. Die BUGA 2021 ist aktuell ein Projekt mit großen Veränderungen auf vielen Flächen; Wohnungs- und Straßenbau, Gewerbeentwicklungen nehmen vormals brachliegende Grundstücke in Beschlag.

Die Stadt kann hier im Rahmen ihrer eigenen Möglichkeiten noch sensibler mit Bestandsbäumen umgehen. Denn diese Altbäume sind bereits etabliert und haben eine wesentliche Funktion in vielerlei Hinsicht. Neuanpflanzungen hingegen müssen noch viele Hürden nehmen und haben tendenziell eine geringere Lebenserwartung (Abb. 15). Der Stadtrat hat hierzu bereits re-

agiert und die Erhaltung von Altbäumen bei Planungen beschlossen. Weiterhin soll geprüft werden, Bäume eher umzupflanzen statt zu fällen. Dies richtet sich vorrangig nach der Eignung der Bäume bzw. des Baumzustandes und der zur Verfügung stehenden Standorte und Finanzen. Insgesamt muss die Sensibilisierung für Stadtgrün und Bäume weiter steigen. Denn gerade auf viele private Bauvorhaben hat die Stadt kaum Einfluss. Hier kann nur über Auflagen aus bestehenden Satzungen reagiert werden oder höherrangiges Recht muss eine Änderung erfahren (vgl. Kap. 5.1).

Aktuell zeigen sich bereits auch schon für Laien die Auswirkungen des Klimawandels auf die Bäume in Erfurt. An vielen Straßen und in Parkanlagen, auf Schulhöfen oder Streuobstwiesen „schwächeln“ die Bäume, sind bereits im Sommer braun, verlieren Blätter, haben dürre Kronen, entwickeln Totholz oder sterben ganz ab (Abb. 15). Baumarten wie Berg- und Spitzahorn sind durch die Rußrindenkrankheit gebeutelt, die auch vor größeren Bäumen nicht Halt macht. Birke, Eberesche und – wie im Wald auch – die Fichte scheinen besonders betroffen zu sein. Borkenkäfer bringen nicht nur die Nadelbäume zum Absterben sondern zunehmend auch Obst- und Ziergehölze. Die Dürren seit 2018 haben ihren Preis und zeigen, dass ein Umsteuern notwendig ist.

Derzeit wird an vielen Stellschrauben gedreht. Baumscheiben- und Gießpatenschaften haben Hochkonjunktur. Bewässerungssäcke (Abb. 16) an vielen Bäumen sind Zeiger der Brisanz. Stellenweise helfen Feuerwehr und Stadtwerke beim Gießen. Hier sind langfristige Lösungen gesucht (vgl. Kapitel 5.2). Jedoch kann jeder noch mehr tun. Zum Schutz von Bäumen gehört mehr als Gießen. Die Baumstandorte sind höchst sensibel. Wenn die kleinen freien Flecken noch zusätzlich verdichtet werden, wird das Überleben für Bäume noch schwieriger. Autos auf Baumscheiben, Sperrmüll, Fahrräder, Mülltonnen, Baumaßnahmen ohne Rücksicht auf Wurzelräume und Kronen müssen überwunden werden. Bäume brauchen Platz, in der Luft und im Boden. Dies sind Gewissheiten, die noch mehr Verbreitung bedürfen.

Neupflanzungen an alten Baumstandorten sind sehr schwierige Unterfangen, weshalb häufig die berechtigte Frage aufkommt, warum nach einer Fällung nicht sogleich ein neuer Baum gepflanzt wird. Ursachen sind die anderen Nutzungen im Untergrund. Zahlreiche Leitungen mit Schutzabständen machen es nicht leicht. Hier gibt es bereits positive Entwicklun-



Abb. 15: Abgestorbener Jungbaum auf dem Mittelstreifen der Weimarischen Straße.



Abb. 16: Wassersack an einem neugepflanzten Stadtbaum im Hirschgarten. (Foto: THINK)

gen aus dem Projekt „Heat Resilient City“ (HRC) heraus, wo nach intensiven Verhandlungen mit Leitungsträgern auf einzelnen zuvor ausgeschlossenen Standorten wieder neues Grün etabliert wird (vgl. Kap. 5.2).

Die Stadt Erfurt hat die Zeichen bereits erkannt und das Budget für Neupflanzungen deutlich erhöht. Angesichts der vorliegenden Schädigung des Baumbe-

standes und dem notwendigen Wandel in vielen Bereichen zur Implementierung von noch mehr Grün bzw. zur Erhaltung des Bestands, kann dies jedoch nur ein Anfang sein. Die Unterhaltung des Bestandes, allen voran die Verbesserung der Standortbedingungen, die Vergrößerung von Baumscheiben sowie die Bewässerung, bedarf ebenfalls mehr Mittel und schließlich auch Personal.

2.2 Auswertung des Erfurter Baumkatasters

Für die im Rahmen dieses Konzeptes angestellten Betrachtungen und erarbeiteten Ergebnisse war das Baumkataster der Stadt Erfurt grundlegend. Das digitale Kataster wird durch das Garten- und Friedhofsamt gepflegt und enthält eine Vielzahl an Informationen über den gesamten Bestand von Stadtbäumen der Landeshauptstadt (n = 82.012; Stand: 05/2018) – also Bäumen auf kommunalen Liegenschaften, die sich somit in der Verantwortung der Stadt Erfurt befinden. In der Regel entspricht dies einem Anteil von etwa 20 % am gesamten Baumbestand, demnach also auch Bäumen auf Privatflächen, in Wäldern etc. des betrachteten Gebietes.

Wesentliche im Baumkataster enthaltene Informationen zu den Stadtbäumen sind beispielsweise:

- Baum-/Katasternummer
(entspricht der Markierung am Baum)

- Baumart/-sorte
- Pflanzjahr, Höhe und Kronendurchmesser sowie Stammdurchmesser und -umfang des Baumes
- Standortkoordinaten und -beschreibung (z. B. „Stadtpark“, „Schulhof“)
- Vitalitätsbeurteilung (siehe Abb. 20)
- Kontrollzyklus und Datum der letzten Regelkontrolle

Durch statistische Auswertung des städtischen Baumkatasters können somit grundlegende Aussagen zum Status quo und darauf aufbauend gegebenenfalls zu den Entwicklungsperspektiven des Stadtbaubestandes in Erfurt insbesondere vor dem Hintergrund des fortschreitenden Klimawandels formulieren. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse dargestellt:

Baumkataster LH Erfurt
Gattungsebene
n=82.012
Stand: 05/2018

Abb. 17: Häufigkeit der Baumgattungen innerhalb des Erfurter Stadtbaubestands. (Darstellung: THINK)

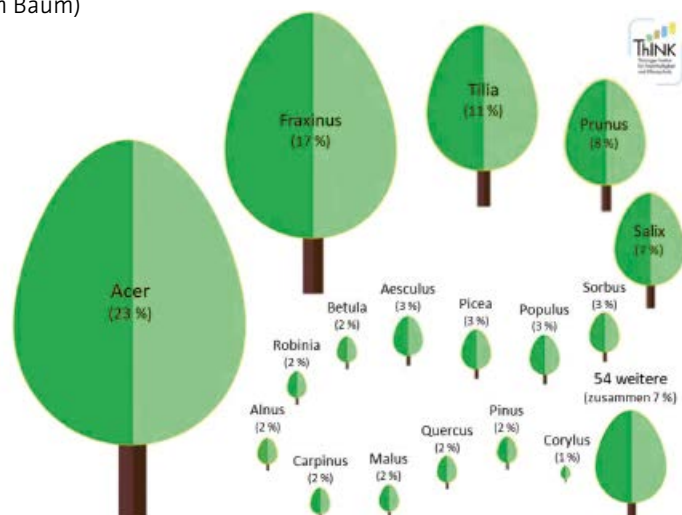


Abb. 17 zeigt die Verteilung der ca. 82.000 Erfurter Stadtbäume auf die Baumgattungen. Demnach ist die Gattung der Ahorne (Acer) am häufigsten im Stadtgebiet vertreten. Es folgen die Eschen (Fraxinus), Linden (Tilia) sowie die Steinobstgewächse (insb. Kirsche und Pflaume; Prunus) und die Weiden (Salix). Diese fünf Gattungen zusammen repräsentieren etwa 2/3 des Gesamtbestandes in Erfurt. Das übrige Drittel setzt sich aus einer Vielzahl an Gattungen zusammen (66), die jeweils nur mit einem relativ geringen Anteil im Stadtbild vertreten sind. In einigen Stadtteilen zeigt sich diese Dominanz einzelner, weniger Gattungen teilweise noch deutlicher (Tab. 2).

tieren etwa 2/3 des Gesamtbestandes in Erfurt. Das übrige Drittel setzt sich aus einer Vielzahl an Gattungen zusammen (66), die jeweils nur mit einem relativ geringen Anteil im Stadtbild vertreten sind. In einigen Stadtteilen zeigt sich diese Dominanz einzelner, weniger Gattungen teilweise noch deutlicher (Tab. 2).

Stadtteil (n Stadtbäume gesamt)	Anteile der zwei häufigsten Gattungen		Anteil kumuliert
Andreasvorstadt	Acer (42 %)	Fraxinus (10 %)	52 %
Bindersleben	Tilia (24 %)	Acer (17 %)	41 %
Daberstedt	Acer (30 %)	Tilia (30 %)	60 %
Gispersleben	Tilia (23 %)	Fraxinus (18 %)	41 %
Hochheim	Acer (30 %)	Fraxinus (25 %)	55 %
Ilversgehofen	Acer (30 %)	Tilia (20 %)	50 %
Johannesplatz	Acer (35 %)	Tilia (20 %)	55 %
Rieth	Acer (33 %)	Fraxinus (21 %)	54 %

Tab. 2: Anteile der beiden häufigsten Baumgattungen am gesamten Stadtbaubestand in ausgewählten Stadtteilen. Trockenstresstoleranz

Wie in Kap. 1.3 dargestellt, ist die klimawandelbedingt zunehmende Trockenheit als ein zentraler Stressfaktor für das Stadtgrün anzusehen. Um dieses wachsende Problem im Rahmen der Stadtbaumplanung besser berücksichtigen zu können, wurde die Klima-Arten-Matrix (KLAM) für Stadtbäume (Roloff 2013) ausgearbeitet. Mithilfe der KLAM (Abb. 18) wird eine Vielzahl an bekannten als auch relativ neuartigen Baumarten hinsichtlich der beiden wesentlichen klimatischen Eignungskriterien von Bäumen – Trockenstresstoleranz (einschließlich des Bodenfeuchteanspruchs) und Winterhärte (einschließlich der Spätfrostgefährdung) – bewertet. Anhand der jeweiligen Bewertungsstufe kann somit die klimatische Tauglichkeit jeder Baumart abgelesen und eine entsprechende Auswahl je nach Standortsituation getroffen werden. Die Bewertung der Baumarten erfolgt dabei in jeweils vier Bewertungsstufen, von „Note 1“ (sehr trocken tolerant bzw. sehr winterhart) bis „Note 4“ (sehr eingeschränkt trocken tolerant bzw. sehr eingeschränkt winterhart). Es ergibt sich somit eine Matrix aus 16 Notenpaaren mit folgenden Abstufungen (Abb. 18):

- „sehr gut geeignet“ (1.1, 1.2)
- „gut geeignet“ (1.3, 2.1, 2.2)
- „geeignet, aber z.T. problematisch“ (2.3, 3.1, 3.2, 3.3)
- „nur sehr eingeschränkt geeignet“ (1.4, 2.4, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3)
- „ungeeignet“ (4.4)

Von den 82.012 Einträgen des Erfurter Baumkatasters konnten 58.771 hinsichtlich ihrer grundsätzlichen klimatischen Eignung entsprechend der Klima-Arten-Matrix ausgewertet werden, d. h. für diese Bäume lag zum einen eine Artangabe im Kataster und zum anderen eine Bewertung (Notenpaar) in der Literatur (Roloff 2013) vor.

		Winterhärte			
		1	2	3	4
Trockenstresstoleranz	1	1.1	1.2	1.3	1.4
	2	2.1	2.2	2.3	2.4
	3	3.1	3.2	3.3	3.4
	4	4.1	4.2	4.3	4.4

Abb. 18: Klima-Arten-Matrix (KLAM) für Stadtbäume mit 16 Bewertungsstufen hinsichtlich der klimatischen Eignung von Baumarten (verändert nach Roloff 2013).

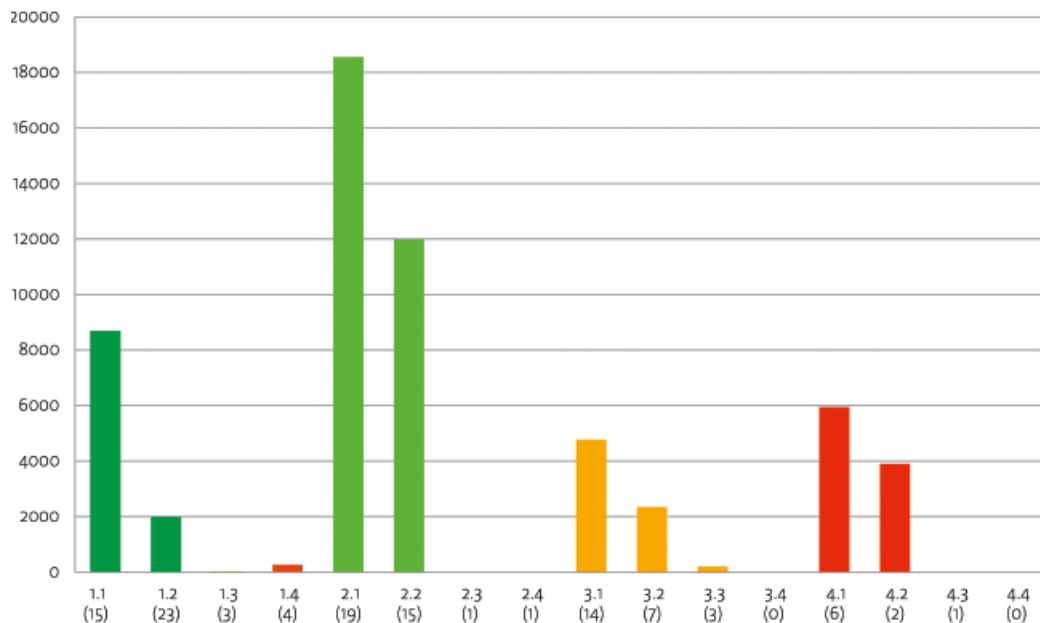


Abb. 19: Häufigkeit der Erfurter Bestandsbäume in den 16 Bewertungsstufen der KLAM; in Klammern ist die Anzahl der Baumarten in der jeweiligen Bewertungsstufe dargestellt. (Darstellung: THINK)

Abb. 19 zeigt die Aufteilung der 59.000 betrachteten Bestandsbäume auf die 16 möglichen Bewertungsstufen der Klima-Arten-Matrix. Hinsichtlich der Winterhärte lässt sich feststellen, dass es kaum Bäume innerhalb des Erfurter Baumbestands gibt, die bzgl. ihrer Winterhärte anhand der Klima-Arten-Matrix (Abb. 18) als „problematisch“ (X.3) oder „nur sehr eingeschränkt geeignet“ (X.4) einzuschätzen sind. Somit kann der Stadtbaumbestand Erfurts als ausgesprochen winterhart beurteilt werden. Die Notwendigkeit einer ausreichenden Winterhärte von Gehölzen in unseren Breiten ist natürlich seit Jahrhunderten bekannt und die Entwicklung des Erfurter Baumbestands hin zu einem ausgesprochen winterharten Bestand somit nicht verwunderlich. Auch in Zukunft wird bei der Baumartenwahl auf eine ausreichende Winterhärte und insbesondere auf eine hinreichende Spätfrosttoleranz der Gehölze zu achten sein, da die Winter insgesamt zwar milder werden, Perioden mit teils extremer Kälte jedoch nicht auszuschließen sind. Zudem steigt das Spätfrostisiko, da, angeregt durch die höheren Temperaturen im Winter/Frühjahr, Gehölze früher austreiben. Dadurch, dass sich die Mitteltemperaturen erhöhen und sich sommerliche Hitze- und Trockenperioden häufen und intensivieren werden (Kap. 1.3), muss in der Stadtbaumplanung verstärkt die Trockentoleranz der Gehölze in den Fokus genommen werden. Da diesbezüglich aufgrund des vergleichsweise komfortablen Wasserdargebots in der Vergangenheit nicht der Schwerpunkt bei der

Baumartenwahl gesetzt wurde bzw. werden musste, stellt sich der Baumbestand Erfurts aktuell als nicht in dem Maße angepasst dar, wie es im Hinblick auf die künftigen klimatischen Entwicklungen (Kap. 1.3) wünschenswert wäre. Von den 58.771 Bestandsbäumen aus 114 Baumarten, die einer statistischen Auswertung unterzogen werden konnten, sind bzgl. der Trockenstresstoleranz anhand der Klima-Arten-Matrix (Abb. 18) knapp 7.500 Bäume aus 24 Arten als „problematisch“ (3.X) und etwa 10.000 Bäume aus 9 Arten als „nur sehr eingeschränkt geeignet“ (4.X) zu beurteilen, was einem kumulierten Anteil von nahezu 30% entspricht. Die häufigsten Erfurter Baumarten, die in diese Kategorien zu zählen sind, sind Berg-Ahorn (*Acer pseudo-platanus*), Gemeine Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) sowie Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) und Holländische Linde (*Tilia x europaea*).

Vitalität

Seit 1998 werden bei den Regelkontrollen der Erfurter Stadtbäume Vitalitätsbeurteilungen nach der zu dieser Zeit gebräuchlichen Methode (Abb. 20) durchgeführt und bis heute beibehalten, um die Vergleichbarkeit mit früheren Erhebungen zu ermöglichen. Es ist den Autoren bekannt, dass sich inzwischen eine andere Klassifizierung (Vitalitätsstufen 0–3) durchgesetzt hat. Um dem nahezukommen, sind die hier verwendeten Stufen jeweils um eine Stufe zu erniedrigen.

Anhand der im Baumkataster hinterlegten Vitalitätsangaben können weitere Erkenntnisse zum Status quo des Erfurter Baumbestands abgeleitet werden.

Die Vitalität (lat. vitalitas = Lebenskraft) eines Baumes ist Ausdruck seiner Fähigkeit (seiner genetischen Ausstattung) unter dem Einfluss einer Vielzahl an Umweltfaktoren, wie z. B. Standortbedin-

gungen, Klima, menschliche Eingriffe oder Schadorganismen, zu gedeihen und spiegelt somit dessen Gesundheitszustand, Leistungsfähigkeit, Anpassungs-, Widerstands- und Regenerationsvermögen wider. Unter Berücksichtigung der Entwicklungsphase des jeweiligen Baumes und der Baumart wird die Vitalität insbesondere anhand folgender Parameter beurteilt (Klug 2005; GALK 2020a):






Vitalitätsstufe	Bezeichnung	Beispiel-skizze	Beschreibung
1	gesund bis leicht geschädigt		<ul style="list-style-type: none"> Wachstum und Entwicklung arttypisch mit voller Funktionserfüllung keine Wurzel- und Rindenschäden arttypischer Kronenaufbau mit voller Belaubung
2	leicht bis mittelstark geschädigt		<ul style="list-style-type: none"> Wachstum und Entwicklung ausreichend mit eingeschränkter Funktionserfüllung leichte Rindenschäden und leichte Einschränkung des Wurzelraums möglich fehlende Feinstäste und verfrühter Laubfall möglich
3	mittelstark bis stark geschädigt		<ul style="list-style-type: none"> Wachstum und Entwicklung gestört mit deutlich eingeschränkter Funktionsentwicklung schwache Wundüberwallung der Rinde Wurzelraum stark verdichtet, Wurzelschäden durchsichtige Krone und absterbende Zweige
4	stark bis sehr stark geschädigt		<ul style="list-style-type: none"> Wachstum und Entwicklung erheblich gestört mit schwerer Beeinträchtigung der Funktionen sehr schwache Wundüberwallung der Rinde Wurzelraum stark verdichtet, Wurzelschäden Krone teilweise abgestorben
5	sehr stark geschädigt bis absterbend/tot		<ul style="list-style-type: none"> Vitalität kaum oder nicht mehr feststellbar hoher Rindenverlust und keine Wundüberwallung der Rinde Wurzelwerk stark reduziert oder tot Krone fast oder vollständig abgestorben

Abb. 20: Vitalitätsstufen zur Beurteilung von Bäumen in der Stadt (verändert nach GALK 2002).

- Blattgrün (Blattgröße und -farbe, Belaubungsdichte)
- Wipfeldürre
- Triebgrößenzuwachs

Bei Baumkontrollen wird dem jeweiligen Baum dann eine Vitalitätsstufe (Abb. 20), ähnlich dem Schulnotensystem, zugeordnet, anhand derer sich im Kataster eine grobe Aussage/Einschätzung zum Zustand des Baumes ableiten lässt.

Von den etwa 82.000 Einträgen im Erfurter Baumkataster lag zum Zeitpunkt der Auswertung eine aktuelle Vitalitätsbeurteilung für 70.210 Stadtbäume vor. Etwa 23 % der Erfurter Stadtbäume werden demnach aktuell der Vitalitätsstufe 1 („gesund bis leicht geschädigt“) zugeordnet, während dem mit Abstand größten Teil des Stadtbaubestands (ca. 60 %) aktuell die Bewertung 2 („leicht bis mittelstark geschädigt“) beigemessen wird.

Auf die drei Vitalitätsstufen, die eine teils deutlich herabgesetzte Vitalität anzeigen (Stufe 3: „mittelstark bis stark geschädigt“, Stufe 4: „stark bis sehr stark geschädigt“ und Stufe 5: „sehr stark geschädigt bis absterbend/tot“), entfallen in der Summe etwa 17% (Abb. 21).

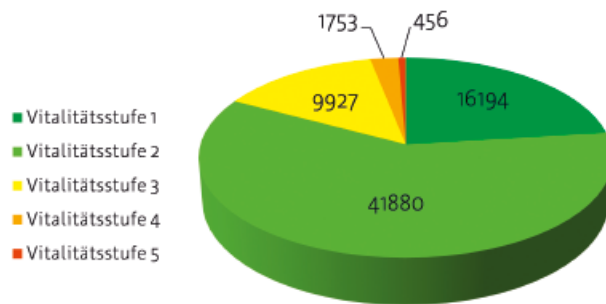


Abb. 21: Vitalität des Erfurter Stadtbaumbestands. (Darstellung: THINK)

Betrachtet man die Vitalität des Stadtbaumbestands innerhalb der Erfurter Stadtteile (Abb. 23), so weisen diese eine mittlere Vitalität im Bereich von 1,69 (Tiefthal) bis 2,45 (Wallichen) auf. Die Unterschiede zwischen den Stadtteilen bzgl. der mittleren Vitalität lassen dabei jedoch keine Rückschlüsse auf mögliche Ursachen für Vitalitätsunterschiede erkennen; stark urban geprägte Stadtteile, wie die Altstadt, Andreas- oder Krämpfervorstadt, zeigen sich in etwa gleichermaßen gleichverteilt wie Stadtteile mit eher ländlich-/dörflichen Strukturen oder relativ gemischte Gebiete (z. B. Ilversgehofen, Brühlervorstadt). Auch die besondere Belastungssituation von Straßenbäumen (Kap. 1.2) spiegelt sich nicht in den Ergebnissen der Vitalitätsbetrachtung wider. Die als Straßenbaum deklarierten Katastereinträge unterscheiden sich hinsichtlich ihrer mittleren Vitalität kaum von den „Nicht-Straßenbäumen (Tab. 3), also Bäumen in Grünanlagen, auf Spielplätzen usw.

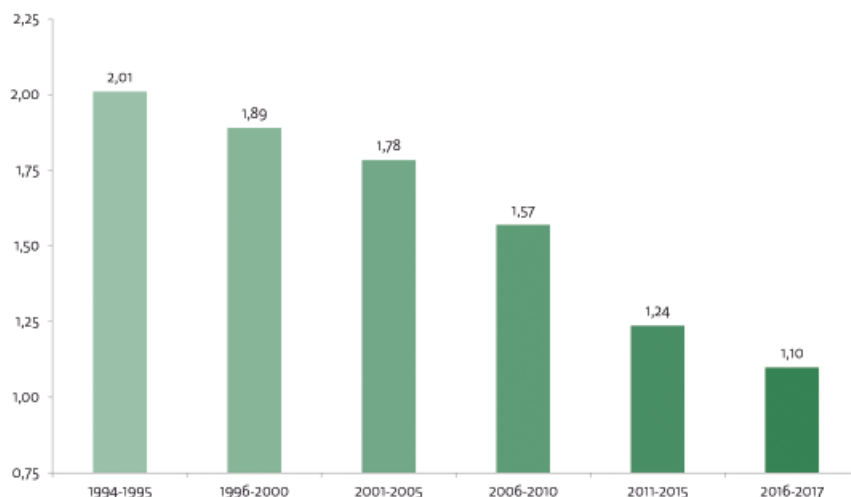


Abb. 22: Mittlere Vitalität in Abhängigkeit vom Pflanzzeitraum. (Darstellung THINK)

Standort	Anzahl	mittl. Vitalität
Straßenbaum	22.395	1,99
Nicht-Straßenbaum	47.185	1,98

Tab. 3: Mittlere Vitalität in Abhängigkeit vom Standort.

Um aussagekräftigere und hinsichtlich der Konzepterstellung hilfreiche Ergebnisse zu erlangen, müssten die bisher dargestellten Betrachtungen zur Vitalität ins Verhältnis zum Lebensalter der Bäume gesetzt werden (Roloff 2018), da die Vitalität eines Baumes, neben den Umweltfaktoren, natürlich auch entscheidend von seinem Alter in Abhängigkeit von der Baumart geprägt ist. Von den knapp 82.000 Einträgen des Erfurter Baumkatasters weisen jedoch nur jene eine Angabe zum Pflanzjahr auf, die ab dem Jahr 1994 gepflanzt worden sind, was ca. 9.500 Bäumen und somit lediglich 11,5 % des gesamten Katasters entspricht (Abb. 22). Auf dieser Grundlage ist eine vertiefende Auswertung jedoch nicht möglich.

Von den etwa 160 im Erfurter Baumkataster enthaltenen Baumarten wurde zudem die mittlere Vitalität ab einer Häufigkeit von 50 Bestandsexemplaren ermittelt. Tab. 4 führt jeweils die sechs Baumarten mit der statistisch besten bzw. schlechtesten mittleren Vitalität auf. Da die Ursachen für eine gute bzw. schlechte Vitalität vielen Einflussfaktoren unterliegen (siehe oben) und aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht weiter eruiert werden können, soll auch bzgl. der Baumarten auf eine Interpretation der Ergebnisse verzichtet werden.

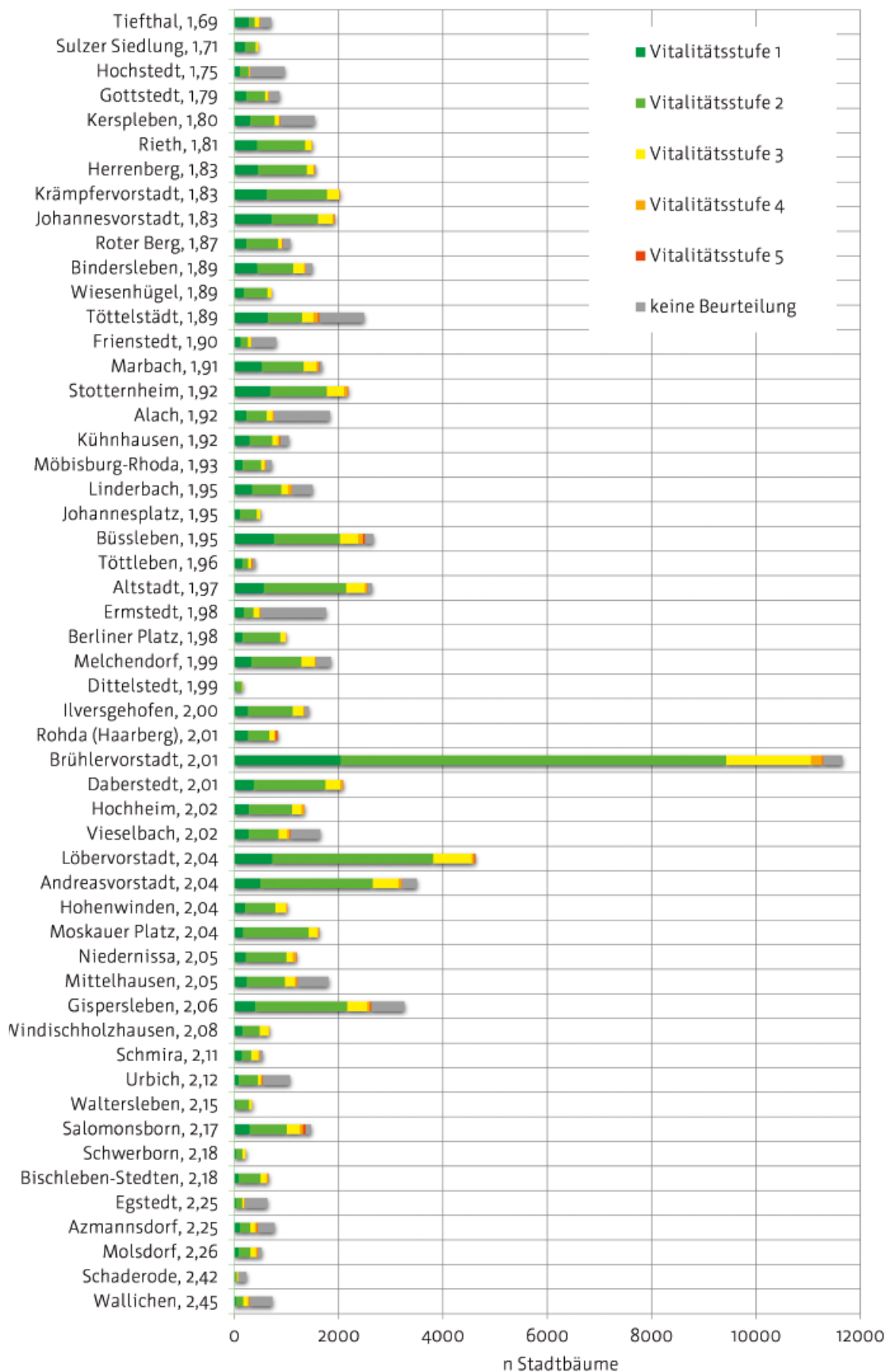


Abb. 23: Mittlere Vitalität und Vitalitätsverteilung der Stadtbäume in den Erfurter Stadtteilen. (Darstellung: ThINK)

Baumart		Anzahl	mittl. Vitalität
botanischer Name	deutscher Name		
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Amerikanischer Amberbaum	54	1,15
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	142	1,29
<i>Prunus x schmittii</i>	Schmitts Kirsche	63	1,43
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	Thüringische Mehlbeere	135	1,48
<i>Crataegus x lavallei</i>	Lederblättriger Weißdorn	128	1,52
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	198	1,53
...			
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Schmalblättrige Ölweide	65	2,22
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigriffliger Weißdorn	140	2,23
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	185	2,34
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	251	2,34
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	148	2,39
<i>Prunus domestica</i>	Kultur-Pflaume	874	2,59

Tab. 4: Mittlere Vitalität ausgewählter Erfurter Stadtbaumarten.

2.3 Allergenität und Invasivität

Die im Rahmen von Grünplanungen sowie bei Neu- und Ersatzpflanzungen übliche Frage nach der zu präferierenden Baumart beinhaltet eine Vielzahl verschiedener Abwägungskriterien, die im Wesentlichen bereits in den bisherigen Ausführungen angesprochen und dargestellt worden sind (siehe Kap. 1). Im Kern der Frage nach der geeigneten Baumart sollte stets die Standortgerechtigkeit stehen, da nur standortgerechtes Grün eine hohe Vitalität und Langlebigkeit erwarten lässt. Daneben gilt es einer umfänglichen Zahl weiterer Aspekte, wie z. B. dem Risiko von Leitungs-/Gebäudeschä-

den, Verdunklung im Sommer, hochgedrückte Gehwege etc., möglichst gerecht zu werden, die je nach konkreter Situation und Planungsziel ebenfalls von großer Bedeutung sein können. In der jüngeren Vergangenheit sind zudem vermehrt humanmedizinische (Allergenität) sowie naturschutzfachliche (Invasivität) Fragestellungen in den Abwägungsprozess von Pflanzentscheidungen gerückt, weshalb im Rahmen dieses gesamtstädtischen Konzepts auf diese näher eingegangen werden soll.

2.3.1 Bewertung von und Umgang mit Baumarten mit allergenem Potenzial

Laut einer Studie des Robert-Koch-Instituts haben ca. 30 % der Menschen in Deutschland eine oder mehrere Allergien (Langen et al. 2013). Knapp die Hälfte der Betroffenen (ca. 12,5 Mio.) leidet dabei unter einer Pollenallergie (Heuschnupfen). Bei einer Pollenallergie reagiert das Immunsystem mit der Bildung von Antikörpern gegenüber den in den Pollen enthaltenen Proteinen (Pollenallergenen). Das führt zur Ausschüttung des Botenstoffs Histamin als immunologische Überreaktion und damit symptomatisch beispielsweise zu Nies- und Juckreiz, Gefäßerweiterung oder Schwellung der Schleimhäute (ECARF 2020).

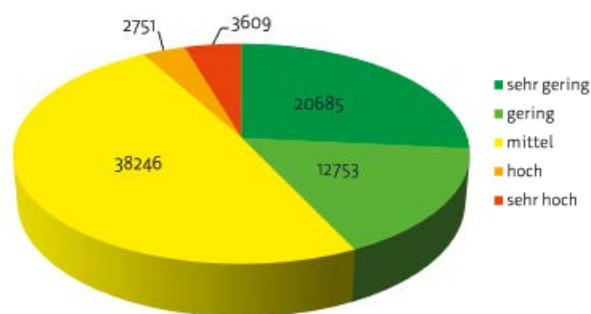


Abb. 24: Allergenes Potenzial des Erfurter Stadtbaumbestands. (Darstellung: ThINK)

Eine Sensibilisierung gegenüber bestimmten Pollen mit dem Auslösen allergischer Reaktionen entwickelt sich oft im Kindesalter, kann aber auch im Erwachsenenalter neu entstehen (Bergmann et al. 2012).

Durch den Klimawandel könnte das Allergierisiko besonders in Städten weiter erhöht werden. Die zu verzeichnenden durchschnittlichen Temperaturerhöhungen haben Auswirkungen auf die Phänologie der Pflanzen. Bereits jetzt belegen Studien einen früheren Beginn und insgesamt eine Verlängerung der Pollensaison. Als weiterer Faktor kann die Erhöhung der CO₂-Konzentration auch zur Steigerung der Pollenproduktion bei manchen Pflanzen führen. In Gebieten mit starker Luftverschmutzung können sich Pollen zudem an Feinstaubpartikel binden und als allergenhaltige Aerosole die Sensibilisierung gegenüber den Allergenen sowie das Auslösen von Allergien verstärken (Augustin et al. 2017, Bergmann et al. 2012).

Da die Pollen von Bäumen je nach Baumart bei Betroffenen unterschiedlich starke allergische Reaktionen hervorrufen, lässt sich das durchschnittliche allergene Potenzial grob einordnen (UKS 2020). Eine solche Klassifizierung wurde auf Grundlage des Baumkatasters (Kap. 2.2) für die Erfurter Bestandsbäume vorgenommen (Abb. 24).

Von den insgesamt 78.044 betrachteten Erfurter Bestandsbäumen sind ca. 43 % in die Klassen mit geringem und sehr geringem allergenem Potenzial zu zählen, also jene Baumarten, die i.d.R. auch bei recht sensiblen Bevölkerungsteilen keine bzw. kaum allergische Reaktionen auszulösen vermögen. Typische Vertreter dieser Klassen sind z. B. die Linden (*Tilia spec.*), aber auch Kernobstgehölze, z. B. Pflaume (*Prunus spec.*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Weiden (*Salix spec.*) oder Hainbuche (*Carpinus betulus*). Nahezu die Hälfte des Erfurter Baumbestands ist in die Klasse mit mittlerem allergenem Potenzial zu zählen, also Baumarten, die zur Blütezeit allergene Reaktionen bei sensiblen Bevölkerungsteilen hervorrufen können. Dazu zählen bspw. die Gemeine Esche

(*Fraxinus excelsior*), Ahorn (*Acer spec.*), Kastanie (*Aesculus spec.*) sowie diverse Eichenarten (*Quercus spec.*). Lediglich etwa 8 % des Erfurter Baumbestands sind den Klassen mit hohem bzw. sehr hohem allergenem Potenzial zuzurechnen, die durchaus heftige allergene Reaktionen in der Bevölkerung hervorzurufen vermögen. Typische Erfurter Baumarten dieser Klassen sind z. B. die Baumhasel (*Corylus colurna*), Erlen (*Alnus spec.*) sowie Birke (*Betula spec.*) und Ginkgo (*Ginkgo biloba*).

Im Rahmen des 2. Projektworkshops „Invasivität und Allergenität“ wurde der Sachverhalt „Allergenität von Stadtbäumen“ mit Vertretern assoziierter Ämter (v.a. Gesundheitsamt, Umweltamt, Garten- und Friedhofsamt), politischen Akteuren, Experten aus Wissenschaft und Praxis sowie der Bürgerschaft diskutiert.

Im Ergebnis der Diskussion bestand eine deutliche Einigkeit darüber, dass keine einschränkende Maßnahmen bei der Artenwahl angedacht werden sollten bzw. keine Maßnahmenempfehlung (Kap. 5) im Sinne eines Pflanzverbots einzelner Baumarten vorgeschlagen werden sollten. Die Notwendigkeit zur Diversifizierung des Stadtbaubestands, insbesondere vor dem Hintergrund der sich verschärfenden klimatischen Veränderungen, und der damit beabsichtigten Stärkung von Resilienz, Vitalität und Langlebigkeit des Erfurter Stadtgrüns wurde von allen Diskussionspartnern, auch von den (wenigen) teilnehmenden Pollenallergikern, als schwerwiegenderes Kriterium gegenüber der humanmedizinischen Relevanz des Themas eingeschätzt. Um jedoch unnötig schwerwiegende Belastungssituationen für Pollenallergiker in Erfurt zu provozieren, solle mit der Betrachtung des Themas im Rahmen des vorliegenden Konzeptes die nötige Sensibilität von Entscheidungsträgern angemahnt werden. So sollten diese bei konkreten Pflanzentscheidungen mit dem angebrachten Augenmaß bei der Verwendung von Arten mit hohem allergenem Potenzial agieren und Potenziale zur Minderung allergener Belastungen, wie z. B. Artenmischpflanzungen, Verwendung von Sorten und Selektionen, nach Möglichkeit nutzen.

2.3.2 Bewertung und Umgang mit Baumarten mit invasivem Potenzial

Invasivität von Bäumen bzw. die Bewertung des invasiven Potenzials von und den Umgang mit (potenziell) invasiven Baumarten ist ein inzwischen sehr intensiv und kontrovers diskutiertes Thema sowohl innerhalb der Wissenschaftslandschaft als auch im praktischen Alltag öffentlicher Verwaltungen, Naturschutzverbänden und darüber hinaus. Einen Einstieg ins Thema sowie weiterführende Informationen bieten u. a. BfN 2020, Nehring et al. 2013, Essl & Rabitsch 2013, Vor et al. 2015, Stadt Jena 2016. Im Kern des Themas geht es um mögliche unerwünschte Auswirkungen von einzelnen gebietsfremden Baumarten auf naturnahe oder aus Naturschutzsicht wertvolle Biotope bzw. naturschutzfachliche sowie gestalterische/denkmalpflegerische Zielstellungen mit ggf. wirtschaftlichen Folgen. Im Wesentlichen sind darunter folgende unerwünschte Auswirkungen zu verstehen (Nehring et al. 2013): Konkurrenz und Verdrängung von einheimischen Arten und Lebensgemeinschaften: Z. B. die Verdrängung der einheimischen Silber-Weide (*Salix alba*) durch den Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) in Auenlandschaften

Hybridisierung, d. h. Einkreuzung der Gene gebietsfremder in einheimische Arten: Z. B. die Bildung von Hybridschwärmen von Bastard-Pappel (*Populus canadensis*) und einheimischer Schwarz-Pappel (*Populus nigra*)

Veränderung von Ökosystemen und deren Eigenschaften: Z. B. die Veränderung von Boden- und Vegetationsstruktur aufgrund des schwer abbaubaren Laubs der Rot-Eiche (*Quercus rubra*)

Durch den fortschreitenden Klimawandel wird die Ausbreitung (potenziell) invasiver Baumarten (Tab. 5) zusätzlich gefördert, da jene Baumarten zumeist über eine hohe Anpassungskapazität verfügen und somit mit abiotischen Veränderungen gut bzw. besser zurecht kommen. Darüber hinaus charakterisiert sich eine Vielzahl der in Tab. 5 aufgeführten Baumarten als wärmeliebend, sodass ein insgesamt wärmeres Klima ihren Ansprüchen entgegen kommen dürfte (Kleinbauer et al. 2010, Essl & Rabitsch 2013).

Gehölzart		Invasivitätsstatus	Exemplare in Erfurt (%)
botanischer Name	deutscher Name		
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn	invasiv	1.029 (1,3)
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	invasiv	163 (0,2)
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Schmalblättrige Ölweide	potenziell invasiv	66 (< 0,1)
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Rot-Esche	invasiv	8 (< 0,1)
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	potenziell invasiv	198 (0,2)
<i>Paulownia tomentosa</i>	Chinesischer Blauglockenbaum	potenziell invasiv	7 (< 0,1)
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	potenziell invasiv	627 (0,8)
<i>Pinus strobus</i>	Weymouth-Kiefer	invasiv	147 (0,2)
<i>Populus canadensis</i>	Bastard-Pappel	invasiv	407 (0,5)
<i>Prunus serotina</i>	Spätblühende Traubenkirsche	invasiv	30 (< 0,1)
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Gewöhnliche Douglasie	invasiv	200 (0,2)
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	invasiv	40 (< 0,1)
<i>Rhus typhina</i>	Essigbaum	potenziell invasiv	14 (< 0,1)
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gewöhnliche Robinie	invasiv	1.935 (2,3)
<i>Syringa vulgaris</i>	Gewöhnlicher Flieder	invasiv	7 (< 0,1)
gesamt			4.878 (5,9)

Tab. 5: Gehölzarten mit Invasivitätsstatus nach Nehring et al. 2013 sowie deren Häufigkeit in Erfurt.

Der urbane Raum nimmt in diesem Kontext jedoch eine Sonderrolle ein. Aufgrund der gegenüber der freien Landschaft deutlich veränderten Rahmenbedingungen bzgl. des Ausbreitungsvermögens von Samenpflanzen im urbanen Raum (u. a. Flächenversiegelung, Baumpflege, Straßenreinigung) wird das Ausbreitungsrisiko (potenziell) invasiver Baumarten hier vielfach als unproblematisch bis beherrschbar eingeschätzt. Andersherum sind es eben insbesondere jene Baumarten, die als (potenziell) invasiv gelten (Abb. 25), die mit den teils extremen Standortbedingungen der hochverdichteten Innenstädte (Kap. 1.2), aufgrund ihrer hohen Standorttoleranz, am besten zurecht kommen, während die Mehrzahl der einheimischen wie übrigen gebietsfremden Baumarten hier versagt (Stadt Jena 2016, Roloff 2018a).



Abb. 25: Ein Götterbaum hinter der Krämerbrücke – eine gut geeignete Baumart im urbanen Raum, jedoch mit invasivem Potenzial. (Foto: ThINK)

Risiken und Nutzen der Verwendung (potenziell) invasiver Baumarten (Tab. 5) sind im städtischen Kontext somit bei jeder Pflanzentscheidung abzuwägen. Zur Funktionserfüllung (Kühlung, Beschattung, Luftfeuchte, Luftreinhaltung) auf innerstädtischen Standorten sind jene Baumarten mit invasivem Potenzial unverzichtbar. Gleichwohl ist Zurückhaltung geboten auf Standorten, die an die offene Landschaft oder an Bereiche mit Naturschutzstatus angrenzen oder über die eine

Verbreitung leicht möglich wird (z. B. Fließgewässer). Hierbei ist insbesondere auch § 40 a BNatSchG einschlägig, wonach die zuständigen Behörden Maßnahmen treffen sollen, um die Einbringung oder Ausbreitung invasiver Arten zu verhindern oder zu minimieren.

Im Ergebnis des 2. Projektworkshops „Invasivität und Allergenität“ (siehe Kap. 2.3.1) wurde ein entsprechender Maßnahmenvorschlag zur zukünftigen Handhabung (potenziell) invasiver Baumarten in Erfurt ausgearbeitet (Tab. 6).

Kategorie	Fläche und Anteil am Stadtgebiet	Beschreibung	Handlungsempfehlung
1	44,9 km ² (16,6 %)	Fließgewässer und Flächen mit Naturschutzstatus: <ul style="list-style-type: none"> • Gewässer 1. und 2. Ordnung • Geschützte Biotope • Naturschutzgebiete • Landschaftsschutzgebiete • geschützte Landschaftsbestandteile • jeweils Abstandsbereich von 25 m 	Neu- und Ersatzpflanzungen erfolgen ausschließlich mit einheimischen Baumarten: <ul style="list-style-type: none"> • vorbeugender Schutz naturschutzrechtlich relevanter Flächen • Risikominderung der Ausbreitung durch Samen über Fließgewässer
2	34,1 km ² (12,6 %)	Innenbereich des Stadtgebiets entsprechend Landschaftsplan Erfurt/ Rahmenkonzept „Masterplan Grün“ (LH Erfurt 2015): <ul style="list-style-type: none"> • Altstadt • nördliches Stadtgebiet • östliches Stadtgebiet • südöstliches Stadtgebiet • südwestliches Stadtgebiet 	keine Einschränkungen bei Neu- und Ersatzpflanzungen: <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund der Vielgestaltigkeit standörtlicher und klimatischer Einfluss-/Belastungsfaktoren soll hier die Anwendung des Gesamtspektrums an Baumarten möglich sein
3	190,9 km ² (70,8 %)	Außenbereich des Stadtgebiets entsprechend Landschaftsplan Erfurt/ Rahmenkonzept „Masterplan Grün“ (LH Erfurt 2015): <ul style="list-style-type: none"> • alle unter Kategorie 2 nicht aufgeführten Teilräume des Landschaftsplans 	Keine Neu- und Ersatzpflanzungen von (potenziell) invasiven Baumarten (Tab. 5): <ul style="list-style-type: none"> • das Verbreitungsrisiko ins Offenland wird in den Außenbereichen allgemein höher eingeschätzt

Tab. 6: Maßnahmenvorschlag zur zukünftigen Handhabung (potenziell) invasiver Baumarten in Erfurt.

2.4 Schlussfolgerungen

Die Ausführungen der vorausgegangenen Kapitel haben einen Eindruck von der Bedeutung und der Vielgestaltigkeit der Grünplanung gegeben. Mit den bereits mess- und spürbaren sowie den zukünftig noch zu erwartenden klimatischen Veränderungen (Kap. 1.3) werden zahlreiche der angesprochenen Aspekte zukünftig weiter an Relevanz gewinnen und sich bestehende Problemlagen voraussichtlich weiter verschärfen.

Dieser Entwicklung muss entsprochen werden und zwar auf vielfältige Art und Weise: In erster Linie gilt es natürlich dem Schutz der Bestandsbäume und insbesondere der Altbäume konsequent nachzukommen. Die hierfür gültigen rechtlichen Grundlagen sollten entsprechend geprüft und – sofern möglich – ggf. angepasst werden; die Kapazitäten im Vollzug müssen ebenfalls angepasst werden. Weiterhin müssen die Standort- und Lebensbedingungen von Stadtbäumen, wie die Vergrößerung des Wurzelraums, sukzessive verbessert und die technischen Möglichkeiten in der Baumpflege oder im Bewässerungsmanagement angewendet werden. Zudem sollte ein verstärktes Augenmerk auf die Sensibilisierung der Öffentlichkeit zum Thema Baumschutz gelegt werden. In Kap. 5 werden diese Themen mit konkretem Bezug auf die Landeshauptstadt Erfurt vertiefend betrachtet.

Zukünftig von besonderer Bedeutung im Hinblick auf den Erhalt bzw. die Stärkung von Vitalität und Funktionalität des Baumbestands ist dessen Standortgerech-

tigkeit, also die Frage, inwieweit die gewählte Baumart bzw. -sorte mit den vorherrschenden Bedingungen am Standort zu korrespondieren in der Lage ist.

Standortgerechtes Pflanzen zur Sicherstellung bzw. Erhöhung von Vitalität, Lebensdauer und somit Funktionalität des Stadtbaumbestands verhält sich dabei kongruent zu dem Erfordernis, ein breiteres Baumartenspektrum zu etablieren und bestehende Übergewichte einzelner Gattungen/Arten möglichst zu minimieren: Die vielfältigen Pflanzstandorte im urbanen Raum sind höchst unterschiedlich, was ein breites Sortiment an Baumarten und -sorten erfordert! Das bedeutet nicht, dass etablierte und häufig verwendete Baumarten, die z. T. aufgrund der klimatischen Änderungen deutlich mehr „schwächeln“ als bisher, keine Verwendung mehr finden und nur noch „Exoten“ gepflanzt werden, sondern dass gerade die liebgewonnenen heimischen Arten an den verbleibenden geeigneten Standorten prioritär bedacht werden sollen.

Gelingt es, den Baumbestand mittels der in Kap. 5 beschriebenen Handlungsempfehlungen und einer verstärkten Berücksichtigung von Standortgerechtigkeit und Artendiversität zu qualifizieren (Kap. 3), ist es möglich, auch in Zukunft ein vitales und optisch ansprechendes sowie funktionales Erfurter Stadtgrün (Abb. 26) zu bewahren, damit auch einen Beitrag zum Stadtklima, zum Klimaschutz zu leisten und letztlich die Stadtkasse zu schonen!



Abb. 26: Vitaler Baumbestand im Ortsteil Herrenberg.

3. Baumartenempfehlungen für Erfurt

Einen Baum zu pflanzen ist gar nicht so einfach! Eine Fülle wichtiger Punkte gilt es bei der Baumartenwahl zu beachten: Hübsch anzusehen soll er natürlich sein und sich gut in die Umgebung einfügen. Die Verkehrssicherheit muss mit verhältnismäßigem Pflegeeinsatz zu gewährleisten sein. Die Wurzeln sollten den angrenzenden Gehweg oder Straßenraum nach Möglichkeit nicht hochdrücken. Die Pflanze sollte ausreichend Schatten spenden und dabei angrenzenden Häuserfassaden noch hinreichend Tageslicht zukommen lassen. Herbstfärbung und auffällige Früchte wären schön, Laub- und Fruchtfall dürfen jedoch nicht stören. Idealerweise sollte der Baum Lebensgrundlage für zahlreiche Vögel und Insekten sein.

Der Baum soll ein gesundes Erscheinungsbild haben und möglichst lange an seinem Standort gedeihen. Dazu ist es nötig seine Eigenschaften und Ansprüche zu kennen, und diese mit den Gegebenheiten am jeweiligen Standort abzugleichen: Kann der gewünschte Baum mit den Bodenbedingungen korrespondieren? Steht ausreichend Wurzelraum zur Verfügung? Kann es zu Staunässe kommen? Ist mit beeinträchtigenden Kontaminationen (z.B. Salzeintrag, Verkehrsimmissionen) zu rechnen? Wird der Standort dem Lichtanspruch der Baumart gerecht oder ist gar mit Hitzeschäden zu rechnen?

Bei der Baumartenwahl gilt es natürlich auch stets rechtlichen (z.B. Naturschutzgesetz) sowie finanziellen Aspekten (Was kostet der Wunschbaum?) gerecht zu werden.

Vor dem Hintergrund der klimatischen Veränderungen (Kap. 1.3) kommt einer standortgerechten Pflanzung eine zunehmende Bedeutung zu, der auf zweierlei Ebenen entsprochen werden muss:

1. Durch die Verbesserung der Standortbedingungen, wie die Vergrößerung des Wurzelraums, eine Optimierung der Bewässerung und ein verbesserter Baumschutz kann eine erhebliche Steigerung der Vitalität und Verlängerung der Lebensdauer von Stadtbäumen erzielt werden. Dazu ist es nötig, die planungsrechtlichen Grundlagen zu schaffen und die bestehenden technischen Möglichkeiten sinnvoll anzuwenden, was in Kap. 5 vertiefend diskutiert werden soll.

2. Die die Vitalität und das Wachstum wesentlich beeinflussenden Standortfaktoren müssen bei der Baumartenwahl verstärkte Berücksichtigung finden. Je stärker die Bedingungen des jeweiligen Standorts mit den Eigenschaften und Ansprüchen einer Baumart korrespondieren, desto größer darf die Erwartung bzgl. der Vitalität und der Lebensdauer des Pflanzgutes sein (Abb. 27).

Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wurden daher die wesentlichen Standortfaktoren für Stadtbäume einer differenzierten räumlichen Betrachtung unterzogen (Kap. 3.1) und gleichzeitig städtebauliche Charakteristika (z. B. typische Straßenraumsituationen, Gestaltung von Baumscheiben und Grünstreifen) für einzelne Erfurter Teilräume dokumentiert (Kap. 3.2). Aus einer Vielzahl bekannter und weniger bekannter, aber grundsätzlich zukunftstauglicher Baumarten (Kap. 3.3), wurden daraufhin Pflanzempfehlungslisten für Erfurter Betrachtungsräume (Kap. 3.4) abgeleitet. Die darin aufgelisteten Baumarten sollten mit den vorherrschenden Standortbedingungen und den städtebaulichen Gegebenheiten des jeweiligen Erfurter Betrachtungs- bzw. Teilraums gut zurecht kommen und somit langfristig, auch unter Klimawandelbedingungen, durch eine gute Vitalität und hohe Lebensdauer in Erscheinung treten.



Abb. 27: Die Linde im Vordergrund kommt scheinbar mit dem stark urbanen Standort gut zurecht.

3.1 Wichtige Standortfaktoren für die Baumartenwahl

Das **Bodenwasser** (Abb. 28) bezeichnet den im Boden befindlichen Teil des unterirdischen Wassers, der im Wesentlichen aus dem infiltrierenden Niederschlagswasser oder dem Grundwasser gespeist wird. Als Parameter zur Bemessung des Bodenwassers im Erfurter Stadtgebiet wurde die nutzbare Feldkapazität, also die Wassermenge, die ein wassergesättigter Boden nach etwa 2 Tagen gegen die Schwerkraft zu halten vermag, herangezogen (Amelung et al. 2018).

Anhand von Abb. 28 wird das vergleichsweise breite Spektrum an Bodenarten im Erfurter Stadtgebiet deutlich. In den südlichen Stadtteilen und in den Hangbereichen des Steigers sind es vorrangig Sedimente des Oberen Muschelkalk bzw. Unteren Keuper. Hierbei handelt es sich um lehmig-tonige Böden mit teils hohem Skelettanteil, welche durch eine relativ geringe Feldkapazität (100–180 l/m³) charakterisiert sind. Ebenfalls dieser Kategorie hinzuzuzäh-

len sind die sandig bis lehmigen Kiese im Bereich der Geraue.

Mit einem hohen bis sehr hohen Speichervermögen behaftet sind dagegen die (teils Lößhaltigen) Schwarzerden bzw. Schlämm- oder Feuchtschwarzerden in weiten Teilen des westlichen, nördlichen sowie östlichen Stadtgebiets.

In der der Abb. 28 zugrunde liegenden Bodengeologischen Karte Thüringen sind bebaute und somit überprägte Strukturen nicht berücksichtigt. Bei den in der Karte entsprechend gekennzeichneten Bereichen sind die Aussagen bzgl. des Speichervermögens daher nicht belastbar. Vielmehr muss hier von einer Überprägung durch technologene Substrate (Stadtböden) ausgegangen werden, bei denen in der Regel aufgrund der gröberen Struktur ein vermindertes Wasserhaltevermögen anzunehmen ist.

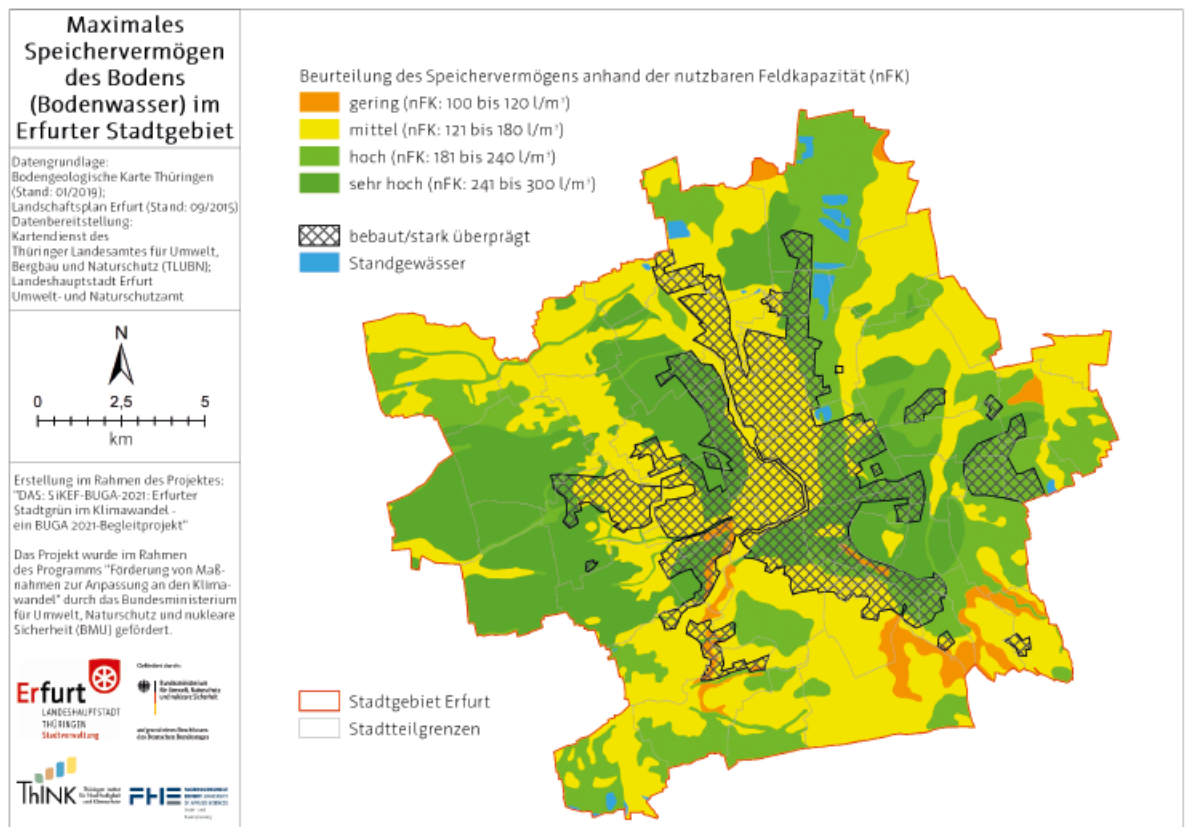


Abb. 28: Speichervermögen des Bodens (Bodenwasser) im Erfurter Stadtgebiet. (TLUBN 2019, Darstellung: THINK)

Eine Anbindung an das **Grundwasser** (Abb. 29) kann insbesondere während sommerlicher Hitze- und Trockenperioden einen entscheidenden Standortvorteil für einen Stadtbaum darstellen. Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wurde daher der mittlere Grundwasserflurabstand als wichtiger Standortfaktor in die Erstellung von Pflanzempfehlungen integriert und die Annahme formuliert, dass bei einem adulten Baum eine Anbindung an das Grundwasser

in Bereichen mit einem mittleren Grundwasserflurabstand von 2–3 m theoretisch möglich ist.

In Abb. 29 ist der mittlere Grundwasserflurabstand im Erfurter Stadtgebiet dargestellt. Entsprechend der Annahme ist demnach in den tief blau erscheinenden Bereichen eine Anbindung des Stadtbaumes an das Grundwasser möglich.

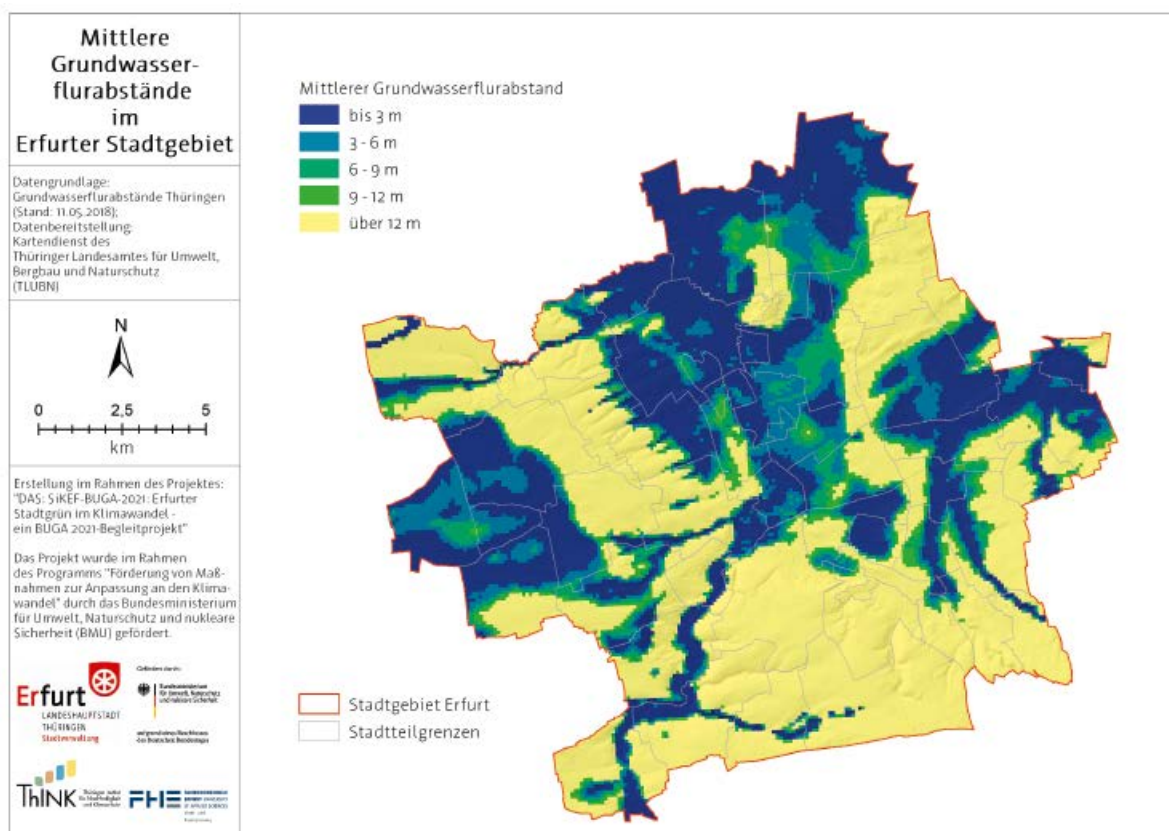


Abb. 29: Mittlere Grundwasserflurabstände im Erfurter Stadtgebiet. (TLUBN 2019, Darstellung: THINK)

Durch **Versiegelung** (Abb. 30) von z. B. (Park)plätzen, Gehwegen und Straßen wird für den Stadtbaum wertvolles Niederschlagswasser oberflächlich (in die Kanalisation) abgeleitet und häufig zudem der Boden-Luft-Austausch beeinträchtigt. Unversiegelte Areale stellen somit grundsätzlich einen besseren Standort für einen Stadtbaum dar, wobei das Vermögen, mit Flächenversiegelung umgehen zu können,

bei der Vielzahl an Baumarten sehr unterschiedlich zu bewerten ist.

Abb. 30 stellt die Flächenversiegelung im Erfurter Stadtgebiet dar. Stark frequentierte, innerstädtische Areale, Quartiere mit dichter Wohnbebauung sowie gewerbliche Strukturen fallen durch einen relativ hohen Versiegelungsgrad ins Auge.

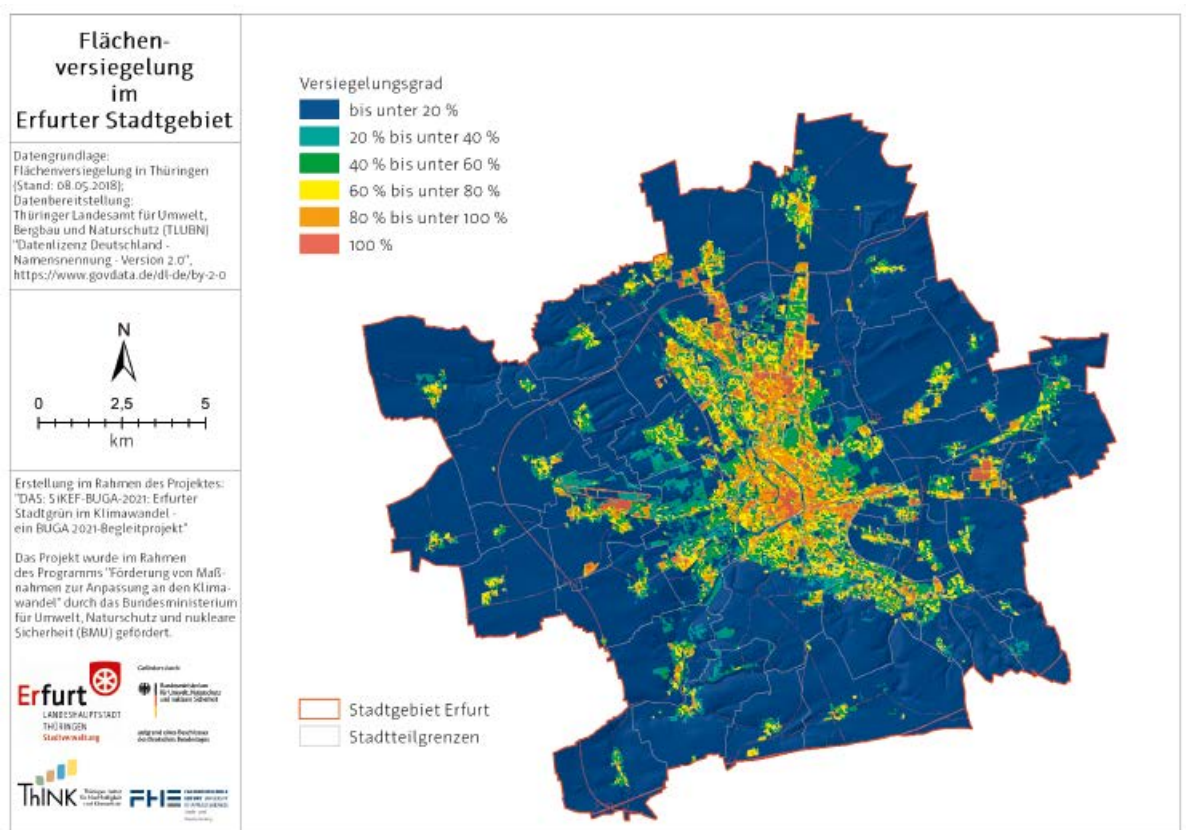


Abb. 30: Flächenversiegelung im Erfurter Stadtgebiet. (TLUBN 2019, Darstellung: THINK)

Hitzestress (Abb. 31) wirkt sich in vielerlei Hinsicht negativ auf die Physiologie eines Stadtbaumes aus. Durch Hitze und intensive Strahlung kann es einerseits zu Welkerscheinungen, Blattverbrennungen und Stammrisen kommen. Andererseits reagieren Bäume auf Hitze und Trockenheit mit dem Schließen der Spaltöffnungen in den Blättern um Verdunstungsverlusten vorzubeugen. Dadurch verringert sich jedoch gleichzeitig die Aufnahme von Kohlendioxid, was den Baum auf längere Sicht buchstäblich „verhungern“ lässt (Roloff 2008).

Durch die Ausprägung einer städtischen Wärmeinsel können die Temperaturen innerhalb des Erfurter Stadtkörpers jene des Umlandes um etwa 5 °C übersteigen (Stadt Erfurt 2018).

Abb. 31 zeigt auf, dass insbesondere jene Bereiche mit einem hohen Versiegelungsgrad, großem Baukörpervolumen und relativ wenigen Ausgleichsstrukturen (Parkanlagen, Gewässer etc.) durch ein hohes bis sehr hohes Überwärmungspotenzial gekennzeichnet sind und somit auch für Stadtbäume einen überdurchschnittlich ausgeprägten Belastungsfaktor darstellen können.

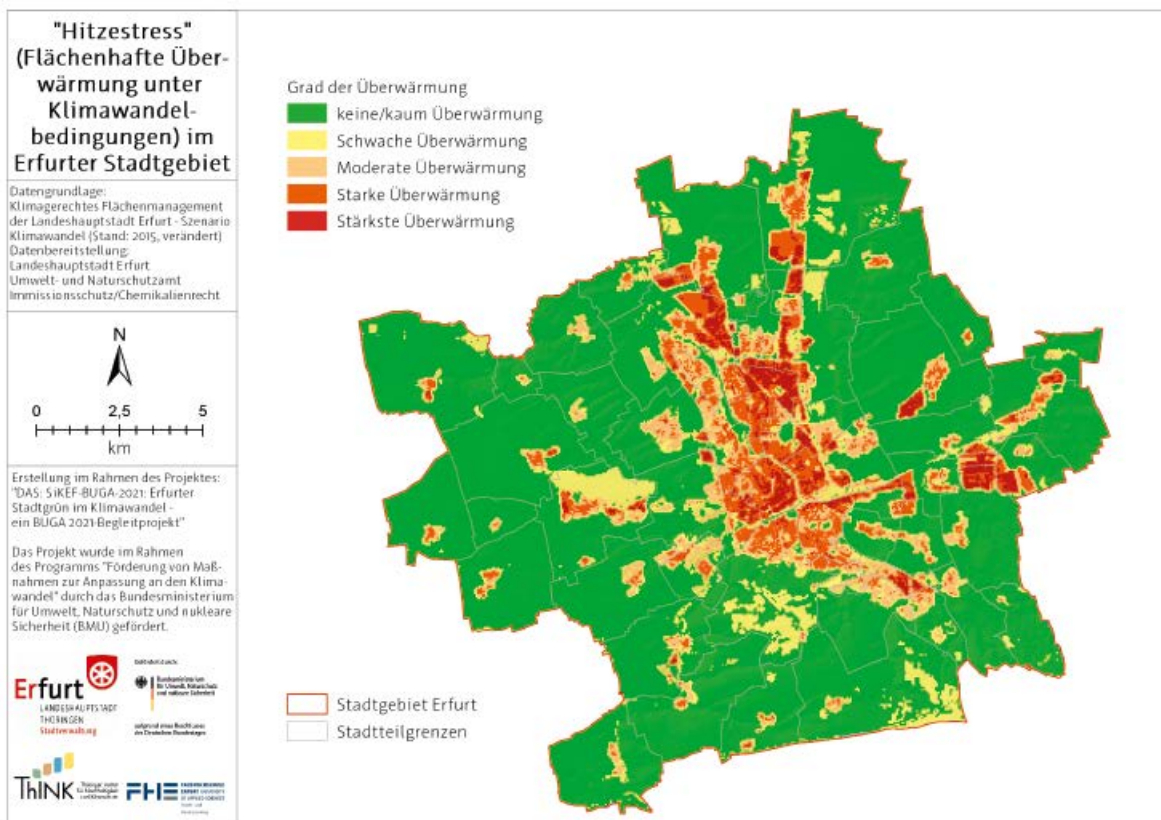


Abb. 31: „Hitzestress“ (flächenhafte Überwärmung unter Klimawandelbedingungen) im Erfurter Stadtgebiet. (LH Erfurt 2015, Darstellung: THINK)

Verkehrsimmissionen (Abb. 32), also durch den KfZ-Verkehr erzeugte Luftschadstoffe wie Stickoxide, Feinstaub oder Ozon, stellen insbesondere für Straßenbäume einen Einflussfaktor dar, welcher zu einer verminderten Photosyntheseleistung, einem verminderten Blattwachstum sowie vorzeitigen Welkerscheinungen führen kann (Smidt 2008). Gleichwohl leisten Straßen- und Stadtbäume einen wesentlichen Beitrag zur Luftreinhaltung und somit zur Gesundheit in der Bevölkerung (Nowak et al. 2006). Einige Arten zeichnen sich sogar durch ein bedeutsames Vermögen aus, Ozon und Stickoxide zu absorbieren bzw. Feinstaub zu adsorbieren. Diese Aspekte sollten daher bei der Baumartenwahl berücksichtigt werden.

Als Bemessungsgrundlage der verkehrsbedingten Luftschadstoffbelastung wurden die Jahresmittel des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) verwendet. Es wird angenommen, dass Straßenbäume an Straßen mit einem hohen DTV-Wert stärker mit Luftschadstoffen belastet sind als Straßenbäume an Straßen mit geringeren DTV-Werten.

Abb. 32 zeigt, dass insbesondere die Autobahnen (nicht in Zuständigkeit der Landeshauptstadt Erfurt), die Bundesstraßen und die Zubringer-, Ring- und Sammelstraßen mit erhöhten DTV-Werten in unterschiedlicher Intensität behaftet sind.

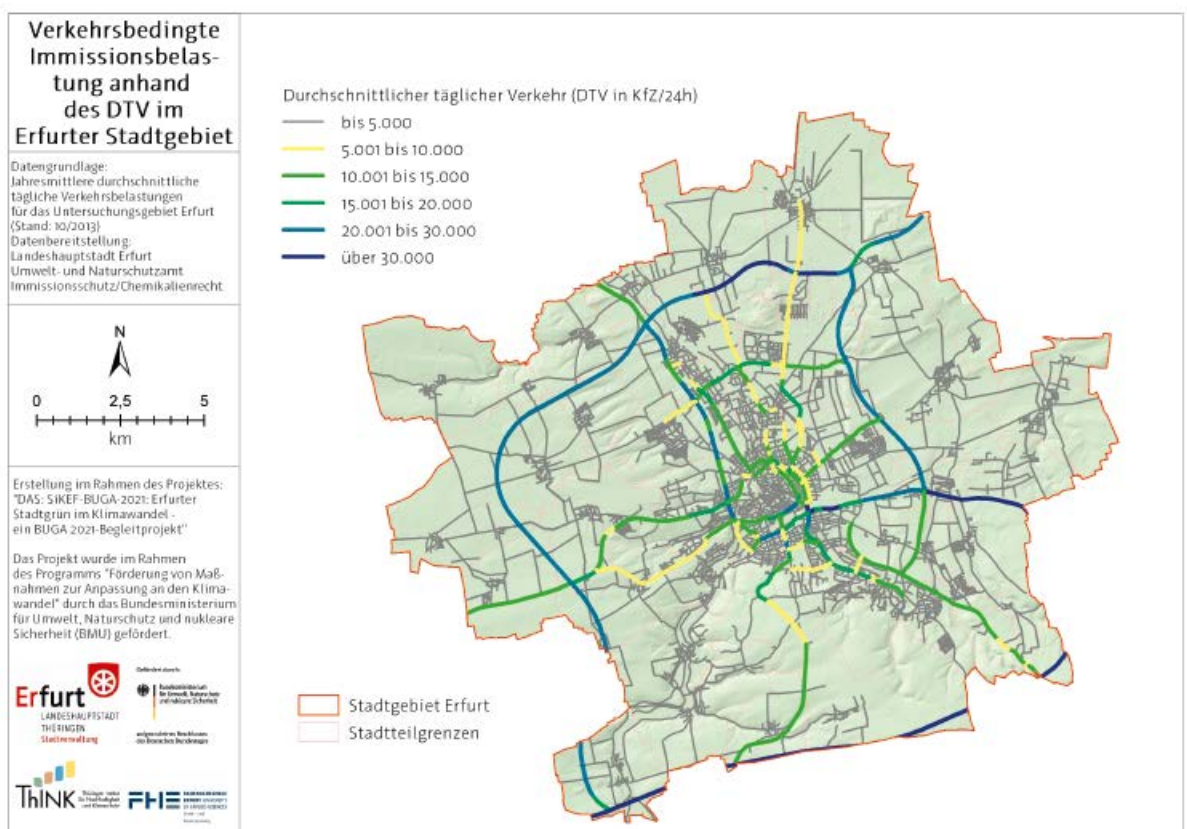


Abb. 32: Verkehrsbedingte Immissionsbelastung anhand des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV) im Erfurter Stadtgebiet. (LH Erfurt 2013, Darstellung: THINK)

Durch das Ausbringen von **Streusalz** (Abb. 33) kann es zu vielfältigen Beeinträchtigungen bei Stadt- und insbesondere Straßenbäumen kommen: Durch die Aufnahme von salzreichem Bodenwasser wird der Wasser- und Nährstofftransport erschwert, was zu Zellschäden und Zellsterben in den Pflanzen führt. Auch der Kontakt mit salzhaltigem Spritzwasser kann Schädigungen hervorrufen. Darüber hinaus werden das biochemische Gefüge und das Bodenleben im Wurzelraum stark beeinträchtigt, was sich in Nährstoffarmut, Bodenverschlammung und der Schädigung bzw. dem Absterben von assoziierten Pilzen und Kleinlebewesen ausdrückt (GALK 2011a).

Zur Bemessung der standörtlichen Exposition von Stadtbäumen gegenüber Streusalz in Erfurt wurden die Dringlichkeitsstufen des Winterdienstes zugrunde gelegt. Dadurch wird der Annahme gefolgt, dass Straßenräume der Dringlichkeitsstufe 1 – aufgrund der häufigeren und intensiveren Befahrung durch den Winterdienst – stärker durch Auftausalze belastet sind als Straßenräume der Dringlichkeitsstufen 2 und 3 bzw. des Nebennetzes (Abb. 33).

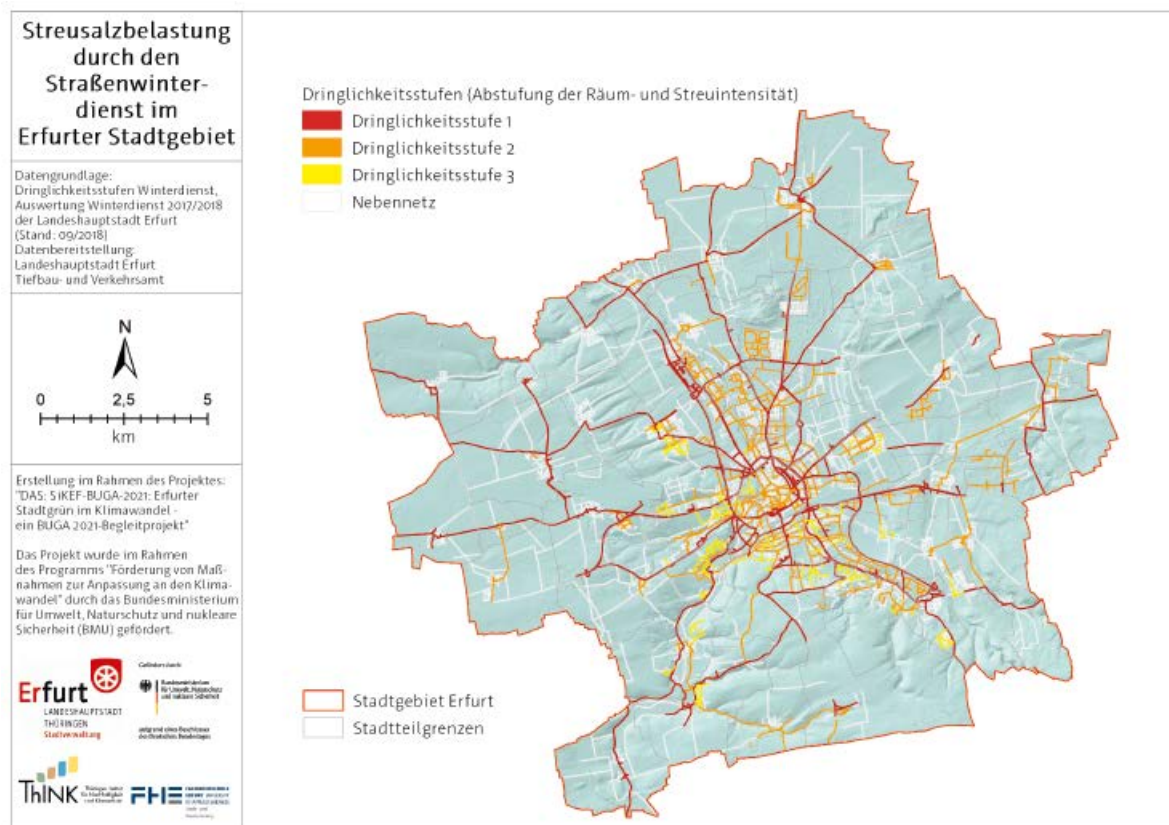


Abb. 33: Streusalzbelastung anhand der Dringlichkeitsstufen des Straßenwinterdienstes im Erfurter Stadtgebiet. (LH Erfurt 2018, Darstellung: THINK)



3.2 Städtebauliche Charakteristika

Stadtbäume sind ein prägendes Element der Stadtgestaltung. Neben den in Kap. 3.1 genannten Standortfaktoren spielt die Berücksichtigung verschiedener städtebaulicher Charakteristika bei der Auswahl der passenden Baumart oder -sorte daher eine zentrale Rolle. Nur in einem gelungenen Zusammenspiel aus baulich-räumlichen Strukturen und Stadtgrün lassen sich stadtgestalterisch stimmige Situationen schaffen. Baumeigenschaften wie Größe und Habitus beispielsweise korrespondieren mit den Proportionen und Funktionen ihrer baulich-räumlichen Umgebung. Kronendurchlässigkeit und besondere Blühaspekte werden gezielt für das Schaffen bestimmter Atmosphären im Stadtraum eingesetzt und Bäume mit markantem Wuchs oder besonderem Zierwert bilden wertvolle Merkmale in der Stadt.

Fachgerecht eingesetzt, können diese vielfältigen Wirkungen von Stadtbäumen zur Gestaltung teils räumlich spezifischer und identitätsstiftender Situationen beitragen (Abb. 34).

Besondere Beachtung in Bezug auf die städtebaulichen Aspekte finden Bebauungsformen und Geschossigkeiten, bauliche Dichte, funktionale Besonderheiten, Straßentypen und -querschnitte, markante vorhandene Grünstrukturen und Gewässerläufe und der Grad der Naturnähe. Diese Aspekte gilt es bei der Eignungsbewertung von Baumarten (Kap. 3.3) sowie bei der Ausarbeitung von Pflanzempfehlungslisten (Kap. 3.4) zu berücksichtigen.



Abb. 34: Japanischer Schnurbaum (*Styphnolobium japonicum*) mit auffälligem Blühaspekt in der Altstadt neben dem Rathaus.

3.3 Zukunftsbäume für Erfurt

In den bisherigen Kapiteln wurde dargelegt, welche wichtigen Ökosystemfunktionen Stadtbäume für das Stadtklima und die menschliche Gesundheit erfüllen (Kap. 1.1) und welchen vielfältigen Beeinträchtigungen diese zugleich ausgesetzt sind (Kap. 1.2). Mit dem bereits stattfindenden und sich weiter intensivierenden Klimawandel (Kap. 1.3) werden beide Aspekte zukünftig zusätzlich an Bedeutung gewinnen. Um dieser Entwicklung in der Praxis entsprechen zu können, müssen einerseits die konkreten Standortgegebenheiten des Pflanzstandorts viel stärker bei der Baumartenwahl Berücksichtigung (Kap. 3.1) und gestalterische Aspekte (Kap. 3.2) gleichermaßen Beachtung finden. Zugleich sollte das Spektrum der Erfurter Stadtbäume sukzessive vielfältiger und ausgewogener gestaltet und um teils neue, zukunftsfähige Baumarten erweitert werden (Kap. 2.4).

Dazu wurden auf der Grundlage einer umfassenden Auswertung aktueller Literatur und Recherche zu den Eigenschaften und Ansprüchen der einzelnen

Arten (u. a. TU Dresden 2020, GALK 2020b, Roloff 2013, Ley 2016, Van den Berk 2015) bewährte und bekannte sowie vergleichsweise neue, unbekanntere Baumarten, bspw. aus Nordamerika und Asien, zusammengetragen und hinsichtlich ihrer grundsätzlichen naturräumlich-klimatischen Eignung sowie städtebaulicher Kriterien für das Erfurter Stadtgebiet evaluiert.

Im Ergebnis konnten ca. 150 sowohl bekannte und bewährte, als auch neuartige Baumarten zusammengetragen werden, die grundsätzlich hinsichtlich bestimmter Standortsituationen für die Anwendung im Erfurter Stadtgebiet geeignet erscheinen. Diese sind in der Gesamtbaumartenliste (Tab. 9) zusammengetragen. Die jeweiligen Einschätzungen/Bewertungen zur Verwendung in charakteristischen (Straßen)raumsituationen (Tab. 7) sowie hinsichtlich wesentlicher Aspekte zur Baumbiologie und Standorteignung (Tab. 8) erfolgen übersichtlich mittels Symbolen und Piktogrammen.

HoG: Hauptstraßen ohne offenen Grünstreifen	Pfb: Plätze und Fußgängerbereiche
HmG: Hauptstraßen mit offenem Grünstreifen	KS: Kitas und Schulhöfe
NP: Nebenstraßen und Parkplätze	PFF: Parkanlagen, Freiflächen und Friedhöfe
sN: schmale Nebenstraßen	fL: freie Landschaft
✓ : grundsätzlich geeignet X : eher ungeeignet S : in Sorten geeignet	




























































Tab. 7: Legende: Eignung der Baumarten in typischen (Straßen)raumsituationen.

Tab. 8: Legende: Habitus, Ansprüche, Eigenschaften und Besonderheiten














































































Habitus	
 Wuchshöhe: über 20 m (Kategorie 1)	 Kronenform: säulenförmig
 Wuchshöhe: 10 bis 20 m (Kategorie 2)	 Kronenform: ausladend/schirmförmig
 Wuchshöhe: bis 10 m (Kategorie 3)	 Kronendurchlässigkeit: offen
 Kronenform: rundlich	 Kronendurchlässigkeit: dicht
 Kronenform: eiförmig	 Sortenvielfalt beachten: zu dieser Baumart existieren Sorten mit besonderen Kronenformen, Toleranzen, usw.)
 Kronenform: kegelförmig	
Eigenschaften	
 Versiegelungstoleranz: relativ hoch	 Streusalz: empfindlich
 Versiegelungstoleranz: keine/gering	 Verkehrsimmissionen: relativ tolerant
 Bodenverdichtungstoleranz: relativ hoch	 Verkehrsimmissionen: empfindlich
 Bodenverdichtungstoleranz: keine/gering	 spätfrostempfindlich
 Streusalz: relativ tolerant	 windempfindlich
Ansprüche	
 relativ hoher Lichtbedarf	 relativ geringe Ansprüche an den Boden
 schattenverträglich	 stellt hohe Ansprüche an den Boden
 hitzeempfindlich	 pH-Milieu beachten!
Besonderheiten	
 Zierwert Blüte (Blühaspekt)	 giftige Früchte
 Zierwert Früchte (Fruchtaspekt)	 erhöhtes allergenes Potenzial
 Zierwert Herbstfärbung (Herbstaspekt)	 erhöhtes invasives Potenzial
 Nährpflanze für Insekten	 relativ hoher Pflegeaufwand
 Vogelnähr-/Vogelschutzgehölz	 "Erprobungsbaum" (voraussichtlich geeignete, jedoch noch nicht erprobte Baumart, die zunächst an geeigneten Standorten ausprobiert und evaluiert werden sollte)
 Dornen/Stacheln	
 essbare Früchte	

Tab. 9: Gesamtbaumartenliste














































































<p><i>Acer buergerianum</i> (Dreispitziger Ahorn)</p>					<ul style="list-style-type: none"> • benötigt durchlässige Substrate in eher saurem Milieu • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p>HoG: x NP: ✓ HmG: ✓ sN: x PFb: ✓ PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>					
<p><i>Acer campestre</i> (Feld-Ahorn)</p>					<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sorten mit regelmäßiger Wuchs-/Kronenform (z. B. ‚Elsrijk‘, ‚Huibers Elegant‘) sowie schmalkronige Sorten (z. B. ‚Green Column‘, ‚Baronne‘, ‚Fastigiata‘)
<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>					
<p><i>Acer cappadocium</i> (Kalabrischer Spitz-Ahorn)</p>					<ul style="list-style-type: none"> • schmalkronige Sorte ‚Lobel‘ für schmale Straßenräume und höherer Verdichtungstoleranz • anpassungsfähig, bevorzugt durchlässige, kalkhaltige, feuchte und humusreiche Böden
<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: x</p>					
<p><i>Acer x freemani</i> (Schmalkroniger Rot-Ahorn)</p>					<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit regelmäßigen Wuchsformen und höherer Versiegelungstoleranz (z. B. ‚Autumn Blaze‘, ‚Jefersred‘) sowie schmalkronige Sorte ‚Armstrong‘ • bevorzugt gleichmäßig feuchte, nährstoffreiche und sauer bis neutrale Standorte
<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: x</p>					
<p><i>Acer griseum</i> (Zimt-Ahorn)</p>					<ul style="list-style-type: none"> • breite Standortamplitude, bevorzugt durchlässiges Substrat • problematisch auf staunassen und humusarmen Böden • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>					























































































<p><i>Acer monspesulanum</i> (Französischer Ahorn)</p>	 	   	 	  	<ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt durchlässige, kalkhaltige Substrate • Baumunterpflanzungen nur bedingt möglich
<p><i>Acer opalus</i> (Schneeballblättriger Ahorn)</p>	 		  		<ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt lehmiges oder schluffiges, durchlässiges Substrat in eher saurem Milieu; kalktolerant
<p><i>Acer platanoides</i> (Spitz-Ahorn)</p>	     		 	 	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt humoses, durchlässiges, kalkhaltiges Substrat • hohes Stickoxid- und Ozonabsorptionsvermögen
<p><i>Acer saccharinum</i> (Silber-Ahorn)</p>	     		  	 	<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sorten mit regelmäßigen Wuchsformen (z. B., Pyramidale') sowie schmalkronige Sorten (z. B., Newton Sentry') • bodentolerant, bevorzugt tiefgründige, feuchtigkeithaltende Substrate; kalkmeidend
<p><i>Acer truncatum</i> (Chinesischer Spitz-Ahorn)</p>	 	 	 	  	<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Pacific Sunset‘ mit regelmäßigem und dichtem Wuchs • sehr anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt jedoch saures Milieu • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p><i>Acer x zoeschense</i> (Zoeschener Ahorn)</p>	    		 		<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Annae‘ mit regelmäßigem, etagenförmigem Habitus • bevorzugt humoses Substrat

<p><i>Aesculus x carnea</i> (Rotblühende Rosskastanie)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorte ‚Plantierensis‘ oder wenig fruchtend ‚Briotii‘ • geringe Bodenansforderungen, bevorzugt feuchtigkeitshaltende Substrate 	
<p>HoG: x NP: S PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p>				
<p><i>Aesculus hippocastanum</i> (Gemeine Rosskastanie)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorte ‚Baumannii‘, schmalkronige Sorte ‚Pyramidalis‘ für schmale Straßenräume • geringe Bodenansforderungen, aber: benötigt feuchtigkeitshaltende Substrate • aufgrund des Befalls durch die Rosskastanienminiermotte und Pseudomonas nicht zu empfehlen 	
<p>HoG: x NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: x sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>				
<p><i>Ailanthus altissima</i> (Drüsiger Götterbaum)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt humoses, durchlässiges kalkhaltiges Substrat, wächst auch auf hartem Boden • Empfehlung für hochversiegelte Standorte • invasive Art – gem. EU-VO 1143/2014 i.V.m 1262/2019 darf sie nicht verwendet werden 	
<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: x HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>				
<p><i>Alnus cordata</i> (Herzblättrige Erle)</p>				<ul style="list-style-type: none"> • breite Standortamplitude, bevorzugt trockenes, durchlässiges, kalkhaltiges Substrat • hohes Stickoxid- und Ozonabsorptionsvermögen
<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p>				
<p><i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle)</p>				<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit Säulen- („Pyramidalis“) und Pyramidenformen („Imperialis“) • nur auf Standorten mit guter Durchfeuchtung, bevorzugt nährstoffreiches Substrat
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>				
<p><i>Alnus incana</i> (Grau-Erle)</p>				<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit verschiedenen Kronenformen („Laciniata“, „Pendula“) • breite Standortamplitude, kalkliebend
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>				































































<i>Alnus rubra</i> (Rot-Erle)	  	   			 	<ul style="list-style-type: none"> geringe Bodenansprüche, auf Durchlässigkeit achten Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
	HoG: x HmG: x	NP: x sN: x	PFb: ✓ KS: ✓	PPF: ✓ fL: x		
<i>Alnus x spaethii</i> (Spaeths Erle)	 	   	 	    	<ul style="list-style-type: none"> breite Standortamplitude, kalkverträglich hohes Stickoxid- und Ozonabsorptionsvermögen Belaubung lange haftend 	
	HoG: ✓ HmG: ✓	NP: ✓ sN: x	PFb: ✓ KS: x	PPF: ✓ fL: x		
<i>Amelanchier alnifolia</i> (Erlenblättrige Felsenbirne)		   		     	<ul style="list-style-type: none"> hochstämmige, säulenförmige Sorte ‚Obelisk‘ kalktolerant Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten 	
	HoG: x HmG: x	NP: S sN: S	PFb: S KS: ✓	PPF: ✓ fL: x		
<i>Amelanchier arborea</i> (Schnee-Felsenbirne)	 	   	  	     	<ul style="list-style-type: none"> hochstämmige und wenig fruchtende Sorte ‚Robin Hill‘ kalktolerant 	
	HoG: x HmG: x	NP: S sN: S	PFb: S KS: ✓	PPF: ✓ fL: x		
<i>Amelanchier lamarckii</i> (Kupfer-Felsenbirne)	 	  		     	<ul style="list-style-type: none"> hochstämmige Wuchsform geringe Bodenansprüche, bevorzugt kalkhaltiges und nicht zu nasses Substrat 	
	HoG: x HmG: x	NP: S sN: S	PFb: S KS: ✓	PPF: ✓ fL: x		
<i>Betula pendula</i> (Sand-Birke)	  	    	   	 	<ul style="list-style-type: none"> zahlreiche Sorten mit regelmäßigen Wuchsformen (z. B. ‚Zwitsers Glorie‘) sowie säulenförmige Sorten (‚Laciniata‘, ‚Fastigiata‘) sehr geringe Bodenansprüche, bevorzugt lockeres Substrat 	
	HoG: x HmG: S	NP: S sN: S	PFb: x KS: x	PPF: ✓ fL: ✓		


















































<p><i>Carpinus betulus</i> (Gewöhnliche Hainbuche)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sorten mit regelmäßigen Wuchsfomen (z. B. ‚Frans Fontaine‘, ‚Lucas‘) sowie säulenförmige (z. B. ‚Fastigiata‘, ‚Nord‘) und nicht fruchtende Sorten, z. B. ‚A. Beecman‘ • bevorzugt lehmhaltiges, durchlässiges Substrat
<p>HoG: x NP: S HmG: x sN: S PFb: S PFF: ✓ KS: ✓ fL: ✓</p>			
<p><i>Carpinus orientalis</i> (Orientalische Hainbuche)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt durchlässiges und kalkhaltiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p>HoG: x NP: ✓ HmG: x sN: x PFb: x PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Carya ovata</i> (Schuppenrinden-Hickory)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • benötigt nährstoffreiches, gut durchlässiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p>HoG: x NP: x HmG: x sN: x PFb: x PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Castanea sativa</i> (Essbare Kastanie)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sorten, z. B. Kleinbäume (z. B. ‚Vincent van Gogh‘, ‚Lyon‘) sowie schmalkronige Sorten (z. B. ‚Pyramidalis‘) und Blattfarben (z. B. ‚Albomarginata‘) • benötigt kalkarmes, lockereres, fruchtbares Substrat
<p>HoG: x NP: S HmG: x sN: x PFb: x PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Catalpa ovata</i> (Chinesischer Trompetenbaum)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • breite Standortamplitude, jedoch nicht auf nassen Standorten
<p>HoG: x NP: x HmG: x sN: x PFb: x PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Cedrus libani</i> (Libanon-Zeder)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kronenformen: z. B. ‚Pendula‘, ‚Fastigiata‘ • bevorzugt gut durchlässiges, nicht zu feuchtes Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p>HoG: x NP: x HmG: x sN: x PFb: x PFF: ✓ KS: ✓ fL: x</p>			

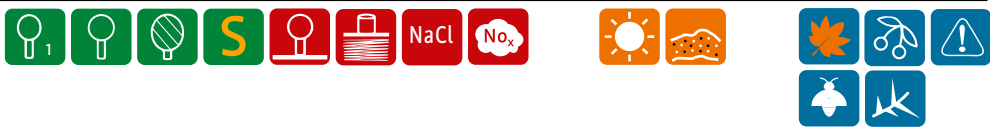
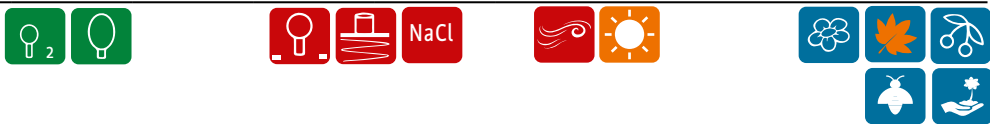




<p><i>Celtis australis</i> (Südlicher Zügelbaum)</p>	 		      		<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt durchlässiges Substrat • in der Jugend frostempfindlich
<p><i>Celtis caucasia</i> (Kaukasischer Zügelbaum)</p>	  		 	  	 <ul style="list-style-type: none"> • anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt durchlässiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p><i>Celtis occidentalis</i> (Amerikanischer Zügelbaum)</p>	 	  	     	    	<p>HoG: S NP: S PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtraumprofil schwer einzuhalten • kleinere Kugel-Sorte ‚Globosa‘ • bevorzugt durchlässiges Substrat
<p><i>Celtis sinensis</i> (Chinesischer Zügelbaum)</p>	 	 	    	   	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt durchlässiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p><i>Cercidiphyllum japonicum</i> (Jap. Kuchenbaum)</p>	  	  	 	     	<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Wuchsformen und Blattfarben (‚Amazing Garce‘, ‚Pendulum‘, ‚Rotfuchs‘) • benötigt tiefgründige, am liebsten lehmhaltige, bodenfeuchte Substrate
<p><i>Cercis canadensis</i> (Kanadischer Judasbaum)</p>	 	  	  	    	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt kalkhaltigen, nicht zu nassen, lehmigen Boden • in der Jugend frostempfindlich

<p><i>Cercis siliquastrum</i> (Gemeiner Judasbaum)</p>	              	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kalkliebend • in der Jugend frostempfindlich
<p><i>Cladrastis lutea</i> (Amerikanisches Gelbholz)</p>	      	<p>HoG: x HmG: ✓</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PFb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt frischen, nährstoffreichen Boden • breites pH-Spektrum, auf Kalk weniger langlebig
<p><i>Cladrastis sinensis</i> (Chinesisches Gelbholz)</p>	       	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt nährstoffreiche und durchlässige Böden • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p><i>Cornus mas</i> (Kornelkirsche)</p>	              	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: ✓</p> <p>PFb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt kalkhaltiges Substrat • ideal für Stadtböden
<p><i>Corylus colurna</i> (Baum-Hasel)</p>	             	<p>HoG: x HmG: S</p> <p>NP: S sN: S</p> <p>PFb: S KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • säulenförmige und wenig fruchtende Sorte ‚VDB Obelisk‘ • wenig fordernd, kalkliebend • hohes Feinstaubbindungsvermögen
<p><i>Crataegus crus-galli</i> (Hahnensporn-Weißdorn)</p>	             	<p>HoG: x HmG: ✓</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PFb: x KS: x</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Salicifolia‘ • sehr anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt humos, durchlässig, kalkhaltig • breites pH-Spektrum
<p><i>Crataegus laciniata</i> (Orientalischer Weißdorn)</p>	            	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt durchlässige Substrate • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten







































































<p><i>Crataegus x lavallei</i> (Lederblättriger Weißdorn)</p>		<p>HoG: S NP: S Pfb: x PFF: S HmG: S sN: S KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Carrierei‘ • geringe Bodenansprüche, bevorzugt durchlässige und kalkhaltige Substrate
<p><i>Crataegus monogyna</i> (Eingrifflicher Weißdorn)</p>		<p>HoG: S NP: S Pfb: S PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • säulenförmige und gegenüber Versiegelung tolerantere Sorte ‚Stricta‘ • bevorzugt humose, durchlässige, kalkhaltige Substrate
<p><i>Crataegus wattiana</i> (Watts Weißdorn)</p>		<p>HoG: x NP: ✓ Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt humose, durchlässige, kalkhaltige Substrate • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p><i>Cuprocyparis leylandii</i> (Leylandzypresse)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Bodenansprüche, bevorzugt gut durchlässige und ausreichend feuchte Substrate • Blütezeit: November
<p><i>Diospyros virginiana</i> (Persimone)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kalkliebend • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p><i>Elaeagnus angustifolia</i> (Schmalblättrige Ölweide)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: ✓ PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sehr bodentolerant, bevorzugt kalkreiche, möglichst trockene Substrate • potenziell invasive Art – nicht in der Nähe von Auebereichen verwenden

<p><i>Eucommia ulmoides</i> (Guttapercha- baum)</p>	        	<ul style="list-style-type: none"> • anpassungsfähig bzgl. der Bodenart, benötigt jedoch durchlässiges und kalkhaltiges Substrat in bevorzugt leicht saurem Milieu • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p>		
<p><i>Fagus sylvatica</i> (Rot-Buche)</p>	               	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Säulen- (z. B. ‚Rohan Obelisk‘) und Hängeformen (‚Black Swan‘) • benötigt gut durchlässiges, humusreiches, nicht zu nasses Substrat; nur bei optimalen Bodenbedingungen
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>		
<p><i>Fraxinus americana</i> (Weiß-Esche)</p>	        	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene regelmäßige Kronenformen (z. B. ‚Skyline‘), fruchtlose Sorten/Selektionen (z. B. ‚Autumn Applause‘) sowie Blattfarben ‚Autumn Purple‘ • bevorzugt nährstoffreichen, feuchtigkeithaltenden Boden
<p>HoG: x NP: S PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p>		
<p><i>Fraxinus angustifolia</i> (Schmal- blättrige Esche)</p>	        	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorten ‚Elegantissima‘, ‚Raywood‘, kleine Sorte ‚Elegantissima‘ • auf trockenem Stand geringeres Befallsrisiko durch Eschentriebsterben
<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p>		
<p><i>Fraxinus excelsior</i> (Gemeine Esche)</p>	         	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorten (z. B. ‚Westhof’s Glorie‘) und Wuchsformen (z. B. ‚Pendula‘, ‚Eureka‘) • benötigt durchlässiges, kalkhaltiges, nicht zu trockenes Substrat • aktuell aufgrund des Eschentriebsterbens nicht zu empfehlen
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>		
<p><i>Fraxinus holotricha</i> (Behaarte Esche)</p>	        	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorte ‚Moraine‘ • bevorzugt durchlässiges, lehm- und kalkhaltiges Substrat
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>		







































































<i>Fraxinus ornus</i> (Blumen-Esche)	     	    	 	<ul style="list-style-type: none"> • säulenförmige Sorte ‚Paus Johannes Paulus II‘ und kleine, wenig fruchtende Sorten ‚Louisa Lady‘, ‚Mecsek‘ für schmale Straßenräume, Plätze etc. • anspruchslos, bevorzugt trockenes, kalkhaltiges Substrat
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> (Grün-Esche, Rot-Esche)	    	  	 	<ul style="list-style-type: none"> • wenig fruchtende Sorten mit verschiedenen Kronenformen (z. B. ‚Summit‘, ‚Urbanite‘) • anspruchslos, bevorzugt nährstoffreiches, durchlässiges, kalkhaltiges Substrat • invasive Art – nicht in der Nähe von Auebereichen verwenden
<i>Fraxinus quadrangulata</i> (Blau-Esche)	 	  		<ul style="list-style-type: none"> • benötigt lockeres, durchlässiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i> (Afghanische Esche)	  	  	  	<ul style="list-style-type: none"> • kalkliebend • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<i>Ginkgo bilboa</i> (Ginkgo)	    	   	 	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorten/ Selektionen (z. B. ‚Saratoga‘, ‚Princeton Sentry‘) sowie Kronenformen (z. B. schmal-kronige Sorten ‚Fastigiata‘, ‚Tremonia‘) • sehr geringe Bodenansprüche, bevorzugt humos, durchlässig, kalkhaltig

<p><i>Gleditsia triacanthos</i> (Amerikanische Gleditschie)</p>		<p>HoG: S NP: S PFB: S PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: S fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • frucht- und dornlose Sorten: ‚Sunburst‘, ‚Moraine‘, ‚Skyline‘, ‚Shademaster‘ • breite Standortamplitude, sehr genügsam, kalkhaltiges und lockeres Substrat • potenziell invasive Art – ein invasives Verhalten auf Ruderalstandorten wird angenommen
<p><i>Gymnocladus dioica</i> (Amerikanischer Geweihbaum)</p>		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt tiefgründige, nährstoffreiche, durchlässige Substrate
<p><i>Juglans nigra</i> (Schwarznuß)</p>		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benötigt humosen, durchlässigen, kalk- und feuchtigkeitshaltenden Boden
<p><i>Juglans regia</i> (Gemeine Walnuß)</p>		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kleine Sorten (z. B. ‚Lara‘) und verschiedene Wuchsformen (z. B. Säulenform ‚Axel‘) • benötigt humosen, durchlässigen, kalk- und feuchtigkeitshaltenden Boden
<p><i>Juniperus communis</i> (Gewöhnlicher Wacholder)</p>		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • breite Standortamplitude
<p><i>Juniperus virginiana</i> (Rotzeder)</p>		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt humose, durchlässige und kalkhaltige Böden • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten














































































<p><i>Koelreuteria paniculata</i> (Rispiger Blasenbaum)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kronenformen: 'Fastigiata', 'Coral Sun' • in der Jugend frostempfindlich, aber gutes Regenerationsvermögen • Blüte im Hochsommer
<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Laburnum anagyroides</i> (Gewöhnlicher Goldregen)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • geringe Bodenansprüche, bevorzugt humoses, kalkhaltiges Substrat • spätfrostgefährdet – nicht in Kaltluftstaugebieten verwenden
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: ✓</p>			
<p><i>Larix decidua</i> (Europäische Lärche)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Hängeform 'Pendula' • bevorzugt, nährstoffreichen, tiefgründigen Boden
<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Liquidambar styraciflura</i> (Amerikanischer Amberbaum)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • schmalkronige Sorten (z. B. 'Moraine', 'Paarl', 'Festival', 'Red Star') • bevorzugt fruchtbare Lehmböden, kalkempfindlich • in der Jugend frostempfindlich – nicht in Kaltluftstaugebieten verwenden
<p>HoG: ✓ NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: x</p>			
<p><i>Liriodendron tulipifera</i> (Amerikanischer Tulpenbaum)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Säulenform 'Fastigiatum' für schmalere Straßenräume • benötigt nährstoffreichen und feuchtigkeitshaltenden Boden; Grundwasseranbindung von Vorteil • spätfrostgefährdet – nicht in Kaltluftstaugebieten verwenden
<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: x</p>			

<p><i>Maackia amurensis</i> (Asiatisches Gelbholz)</p>	  	 	 	   	<p>HoG: x HmG: ✓</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PFb: x KS: ✓</p> <p>PFf: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • benötigt humusreiche und gut entwässerte Böden
<p><i>Maclura pomifera</i> (Osagedorn)</p>	  	 		    	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: x KS: x</p> <p>PFf: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • benötigt fruchtbaren Boden, am liebsten kalkhaltig und durchlässig; jedoch keine besonderen Ansprüche an die Bodenfeuchte
<p><i>Magnolia kobus</i> (Kobushi-Magnolie)</p>	 	    	    	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: S</p> <p>PFb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFf: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Säulenform ‚Maraczy‘ für (schmale) Straßenräume • benötigt, humosen, durchlässigen, bevorzugt feuchtigkeitshaltenden Boden 	
<p><i>Malus domestica</i> (Kultur-Apfel)</p>	 	  	      	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: S KS: S</p> <p>PFf: S fL: S</p> <ul style="list-style-type: none"> • aufrecht wachsende Sorten und Hybride beachten (z. B. ‚Evereste‘, ‚Sentinel‘) • bevorzugt frische, durchlässige, lehmige oder schluffige Böden 	
<p><i>Malus trilobata</i> (Dreilappiger Apfel)</p>	 	   	      	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PFb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFf: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • benötigt nährstoffreichen, durchlässigen Boden • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten 	
<p><i>Malus tschonoskii</i> (Woll-Apfel)</p>	 	  	 	   	<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PFb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFf: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Wuchsformen: ‚Belmonte‘, ‚Van Eseltine‘, ‚Whitney‘ • benötigt frische, durchlässige Böden

<p><i>Metasequoia glyptostroboides</i> (Urweltmammutbaum)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: S sN: x</p> <p>PfB: S KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kleinere Wuchsformen, 'Sheridan Spire', 'Waasland' • bevorzugt kalkhaltige und gut durchlässige Böden
<p><i>Morus alba</i> (Weißer Maulbeerenbaum)</p>		<p>HoG: x HmG: S</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PfB: S KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt leichte und gut drainierte Böden, kalktolerant • in der Jugend frostempfindlich
<p><i>Morus nigra</i> (Schwarzer Maulbeerenbaum)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PfB: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt nährstoffreiche, tiefgründige Böden, kalktolerant
<p><i>Nyssa sylvatica</i> (Wald-Tulpenbaum)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PfB: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • möglichst lehmhaltige, feuchtigkeitshaltende Böden in eher saurem Milieu, kalkmeidend • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p><i>Ostrya carpinifolia</i> (Gemeine Hopfenbuche)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PfB: ✓ KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sehr anpassungsfähig an den Boden, kalktolerant
<p><i>Ostrya virginiana</i> (Virginische Hopfenbuche)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>PfB: ✓ KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sehr anpassungsfähig an den Boden, kalktolerant
<p><i>Parrotia persica</i> (Persischer Eisenholzbaum)</p>		<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>PfB: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt bodenfeuchte, durchlässige, nährstoffreiche Substrate; Grundwasseranbindung von Vorteil • häufig Blattverbrennungen bei zu sonnigem Stand







































































<i>Paulownia tomentosa</i> (Blauglockenbaum)	 	       	    	<ul style="list-style-type: none"> geringe Bodenansprüche, nicht zu feucht potenziell invasive Art – nicht in der Nähe von Auebereichen verwenden 	
<i>Phellodendron amurense</i> (Amur-Korkbaum)	 	 	  	    	<ul style="list-style-type: none"> bodentolerant, bevorzugt nährstoffreichen und humosen Boden in der Jugend frostempfindlich
<i>Phellodendron sachalinense</i> (Sachalokorkbaum)	 	 	 	   	<ul style="list-style-type: none"> bevorzugt nährstoffreichen und humosen Boden
<i>Pinus aristata</i> (Grannen-Kiefer)	 	 	  	 	<ul style="list-style-type: none"> geringe Bodenansprüche Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<i>Pinus heldreichii</i> (Panzer-Kiefer)	 	 	  		<ul style="list-style-type: none"> Kleinbäume ‚Lindenhof‘, ‚Malinki‘ ausgesprochen kalkverträglich Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<i>Pinus nigra</i> (Schwarz-Kiefer)	 	    	 		<ul style="list-style-type: none"> schmale Pyramidenform ‚Pyramidalis‘ potenziell invasive Art – nicht in der Nähe von Magerrasenstandorten verwenden
<i>Pinus ponderosa</i> (Gelb-Kiefer)	 		 		<ul style="list-style-type: none"> benötigt humose, durchlässige Böden

<p><i>Pinus sylvestris</i> (Wald-Kiefer)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Wuchsformen: z. B. ‚Glauca‘, ‚Watereri‘, ‚Fastigiata‘ • bevorzugt gut durchlässige, humose Substrate
<p><i>Platanus x hispanica</i> (Ahornblättrige Platane)</p>		<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • u. a. Säulen-/Pyramidenformen ‚Woodside Column‘, ‚Tremonia‘, ‚Pyramidalis‘ für schmale Straßenräume • sehr anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt nicht zu kalkhaltiges Substrat
<p><i>Platanus orientalis</i> (Morgenländische Platane)</p>		<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • u. a. Säulenform ‚Minaret‘ für schmale Straßenräume • sehr anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt nicht zu kalkhaltiges Substrat
<p><i>Populus alba</i> (Silber-Pappel)</p>		<p>HoG: x NP: S PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: x fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige (schmalkronige) Wuchsformen ‚Raket‘, ‚Nivea‘ • bevorzugt feuchtigkeitshaltende, lehmige Böden
<p><i>Populus x berolinensis</i> (Berliner Pappel)</p>		<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • grundsätzlich bodentolerant, bevorzugt feuchteren, fruchtbaren, nicht zu kalkhaltigen Boden
<p><i>Populus nigra</i> (Schwarz-Pappel)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Säulenform ‚Italica‘, weitere Wuchsformen • bevorzugt feuchtigkeitshaltende Böden

















































































<p><i>Populus tremula</i> (Zitter-Pappel)</p>	 	    	  	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: ✓ sN: S KS: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinere Säulen-/Pyramidenformen ,Erecta', ,Tapiau' • sehr anpassungsfähig 	
<p><i>Prunus armeniaca</i> (Kultur-Aprikose)</p>	 	   	       	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochstamm ,Tros Oranje' • benötigt durchlässige, kalkreiche Böden 	
<p><i>Prunus avium</i> (Vogel-Kirsche)</p>	 	  	         	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorten (z. B. ,Plena'), verschiedene regelmäßige Wuchsformen: ,Landscape Bloom', ,Burlat', ,Van' • bevorzugt nährstoffreichen, durchlässigen Boden 	
<p><i>Prunus cerasifera</i> (Kirschpflaume)</p>	  	  	 	     	<p>HoG: x NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochstamm mit roter Blattfarbe und wenig fruchtend: ,Nigra' • bevorzugt nährstoffreichen, feuchtigkeitshaltenden Boden
<p><i>Prunus x eminens</i> (Mittlere Weichsel)</p>	  	 	  	   	<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • hochstämmige Sorte ,Umbraculifera' • benötigt feuchtigkeitshaltende, nährstoffreiche Böden
<p><i>Prunus mahaleb</i> (Felsen-Kirsche, Steinweichsel)</p>	  	   	 	  	<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt humose, durchlässige Böden







<p><i>Prunus padus</i> (Gewöhnliche Traubenkirsche)</p>		<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit besserer Versiegelungs-/ Verdichtungstoleranz (z. B. Pyramidenform ‚Albertii‘, Säulenform ‚Schloss Tiefurt‘, Kugelform ‚Nana‘) • bevorzugt durchlässige und feuchtigkeitshaltende Böden
<p><i>Prunus x schmittii</i> (Schmitts Kirsche)</p>		<p>HoG: ✓ NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: ✓ KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt nährstoffreichen, durchlässigen Boden • kalkliebend
<p><i>Pseudotsuga menziesii</i> (Gewöhnliche Douglasie)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kleine Hängeform ‚Pendula‘ • bevorzugt feuchtigkeitshaltenden, humosen Lehmboden • invasive Art – nicht in der Nähe naturnaher Wälder verwenden
<p><i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Kaukasische Flügelnuss)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kronenformen: ‚Heereplein‘, ‚Dumosa‘ • benötigt fruchtbaren, feuchtigkeitshaltenden Boden, kalktolerant • hohes Feinstaubbindungsvermögen
<p><i>Pterocarya rhoifolia</i> (Japanische Flügelnuss)</p>		<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: S HmG: S sN: S KS: S fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • hochstämmige Sorte ‚Bokravention‘ • benötigt feuchtigkeitshaltenden und nährstoffreichen Boden, kalktolerant • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p><i>Pterocarya stenoptera</i> (Chinesische Flügelnuss)</p>		<p>HoG: x NP: ✓ PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Fern Leaf‘ • benötigt feuchtigkeitshaltenden und nährstoffreichen Boden, kalktolerant








<p><i>Pyrus calleryana</i> (Chinesische Birne)</p>				<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kronenformen, u.a. schmale Formen (z. B. ‚Chanticleer‘, ‚Capital‘, ‚Redspire‘) für schmale Straßenräume • anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt durchlässige Substrate
<p>HoG: S HmG: S</p>	<p>NP: S sN: S</p>	<p>PFb: S KS: S</p>	<p>PFF: S fL: x</p>	
<p><i>Pyrus communis</i> (Kultur-Birne)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • ‚Beech Hill‘ mit schmaler Kronenform und hoher Versiegelungs-/ Verdichtungstoleranz • anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt nährstoffreiche, kalkhaltige Substrate 	
<p>HoG: S HmG: S</p>	<p>NP: S sN: S</p>	<p>PFb: S KS: ✓</p>	<p>PFF: ✓ fL: ✓</p>	
<p><i>Pyrus eleaegrifolia</i> (Ölweidenblättrige Birne)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt frische, durchlässige Substrate 	
<p>HoG: x HmG: ✓</p>	<p>NP: ✓ sN: x</p>	<p>PFb: ✓ KS: x</p>	<p>PFF: ✓ fL: x</p>	
<p><i>Pyrus pyraster</i> (Wild-Birne)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • anpassungsfähig an den Boden, bevorzugt durchlässige, kalkhaltige Substrate 	
<p>HoG: x HmG: S</p>	<p>NP: x sN: x</p>	<p>PFb: x KS: ✓</p>	<p>PFF: ✓ fL: ✓</p>	
<p><i>Pyrus salicifolia</i> (Weidenblättrige Birne)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • hochstämmige Sorte ‚Pendula‘ • geringe Bodenansprüche, bevorzugt durchlässiges, kalkhaltiges Substrat 	
<p>HoG: x HmG: x</p>	<p>NP: x sN: x</p>	<p>PFb: x KS: ✓</p>	<p>PFF: ✓ fL: ✓</p>	
<p><i>Pyrus spinosa</i> (Dornige Birne)</p>			<ul style="list-style-type: none"> • geringe Bodenansprüche, bevorzugt durchlässiges Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten 	
<p>HoG: x HmG: x</p>	<p>NP: x sN: x</p>	<p>PFb: x KS: x</p>	<p>PFF: ✓ fL: x</p>	

<i>Quercus bicolor</i> (Zweifarbige Eiche)	 	   	 	<p>HoG: x NP: ✓ PFB: x PFF: ✓</p> <p>HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt feuchtigkeitshaltende und tiefgründige sowie eher saure Substrate
<i>Quercus cerris</i> (Zerr-Eiche)	 	    	 	<p>HoG: x NP: S PFB: x PFF: ✓</p> <p>HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene regelmäßige Kronenformen: ‚Wodan‘, ‚Marvellous‘ • anpassungsfähig an den Boden
<i>Quercus coccinea</i> (Scharlach-Eiche)	 	    	   	<p>HoG: x NP: S PFB: S PFF: ✓</p> <p>HmG: S sN: S KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinkronige Sorten ‚Splendens‘ (kugelförmig) und ‚Fastigiata‘ (säulenförmig) • anpassungsfähig an den Boden, vorzugsweise feuchtigkeitshaltend und sauer
<i>Quercus frainetto</i> (Ungarische Eiche)	  	    		<p>HoG: x NP: S PFB: ✓ PFF: ✓</p> <p>HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Kronenformen: ‚Trumpf‘, ‚Schmidt‘ • bevorzugt lehmigen, nährstoffreichen, durchlässigen Boden
<i>Quercus x hispanica</i> (Spanische Eiche)	 	       		<p>HoG: x NP: S PFB: x PFF: ✓</p> <p>HmG: S sN: S KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleinbaum (z. B. ‚Ambrozyana‘); regelmäßige Kronenformen (z. B. Wageningen) • bevorzugt durchlässiges und kalkreiches Substrat • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<i>Quercus imbricaria</i> (Schindel-Eiche)	  	       		<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓</p> <p>HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • benötigt nährstoffreichen, vorzugsweise trockenen Boden in eher saurem Milieu • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<i>Quercus libani</i> (Libanon-Eiche)	 	    	  	<p>HoG: x NP: x PFB: x PFF: ✓</p> <p>HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Angustifolia‘ • anspruchslos, vorzugsweise kalkhaltig • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten

<p><i>Quercus macranthera</i> (Persische Eiche)</p>					<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, bevorzugt humosen, durchlässigen und lehmigen Boden 	
<p><i>Quercus macrocarpa</i> (Klettenfrüchtige Eiche)</p>					<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • bodentolerant, vorzugsweise humos, durchlässig, kalkhaltig und nährstoffreich • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten 	
<p><i>Quercus palustris</i> (Sumpf-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: S</p> <p>NP: S sN: S</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleinbäume und Säulenformen (z. B. ‚Green Dwarf‘, ‚Green Pillar‘, ‚Fastigiata‘) • bevorzugt nährstoffreiche, kalkarme Böden, max. schwach alkalisch
<p><i>Quercus petraea</i> (Trauben-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: ✓</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Mespilifolia‘ • bevorzugt nährstoffreichen, durchlässigen Boden, max. schwach alkalisch
<p><i>Quercus pubescens</i> (Flaum-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>Pfb: ✓ KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • bevorzugt kalkreiche und lehmhaltige, etwas feuchte Böden
<p><i>Quercus robur</i> (Stiel-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: S</p> <p>NP: S sN: S</p> <p>Pfb: S KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: ✓</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinere Säulenformen sowie Sorten mit erhöhter Versiegelungstoleranz (z. B. ‚Fastigiata Koster‘, ‚Fastigiata‘, ‚Menhir‘, ‚Spessart‘, ‚Cristata‘) • bevorzugt nährstoffreichen und feuchtigkeitshaltenden Boden
<p><i>Quercus rubra</i> (Rot-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: x</p> <p>NP: ✓ sN: x</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blattfarben ‚Aurea‘, ‚Magic Fire‘ • anspruchslos, aber kalkarmes Substrat nötig
<p><i>Quercus velutina</i> (Färber-Eiche)</p>						<p>HoG: x HmG: ✓</p> <p>NP: x sN: x</p> <p>Pfb: x KS: ✓</p> <p>PFF: ✓ fL: x</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blattformen und -farben: ‚Albertsii‘, ‚Magnifica‘, ‚Rubrifolia‘ • bevorzugt trockenen, kalkreichen Boden • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten

<i>Rhus typhina</i> (Essigbaum)	 	    	        	<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Dissecta‘ • potenziell invasive Art – nicht in der Nähe von Ruderalstandorten verwenden
	HoG: x HmG: x	NP: x sN: x	PFb: x KS: x	PPF: ✓ fL: x
<i>Robinia pseudoacacia</i> (Gemeine Robinie)	  	    	     	<ul style="list-style-type: none"> • dornenlose und wurzelbrütärmere Sorten (z. B. ‚Bessoniana‘, ‚Semperflorens‘) sowie dornen- und fruchtlose Säulen-/Kugelformen (z. B. ‚Umbraculifera‘, ‚Pyramidalis‘) • anspruchslos, bevorzugt gut entwässerte Böden, windbruchgefährdet auf nährstoffreichen Böden • invasive Art – nicht in der Nähe von Ruderalstandorten verwenden
	HoG: S HmG: S	NP: S sN: S	PFb: S KS: S	PPF: ✓ fL: x
<i>Robinia viscosa</i> (Klebrige Robinie)	 	      	   	<ul style="list-style-type: none"> • anspruchslos, bevorzugt gut entwässerte Böden • klebrige Blätter und Früchte
	HoG: x HmG: x	NP: x sN: x	PFb: x KS: x	PPF: ✓ fL: x
<i>Salix alba</i> (Silber-Weide)	  	    	  	<ul style="list-style-type: none"> • fruchtlose Sorte ‚Liempde‘, verschiedene Wuchshöhen/ Kronenformen: ‚Belders‘, ‚Tristis‘ • bevorzugt feuchtigkeitshaltende bis nasse, am liebsten kalkhaltige Böden
	HoG: x HmG: x	NP: S sN: x	PFb: S KS: S	PPF: ✓ fL: ✓
<i>Salix caprea</i> (Sal-Weide)	 	    	     	<ul style="list-style-type: none"> • Kronenformen: ‚Mas‘, ‚Pendula‘ • wenig anspruchsvoll, verträgt viel Feuchtigkeit, aber nicht an Gewässer gebunden
	HoG: x HmG: x	NP: x sN: x	PFb: S KS: ✓	PPF: ✓ fL: ✓
<i>Styphnolobium japonicum</i> (Japanischer Schnurbaum)	 	    	     	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Wuchsformen (z. B. ‚Princeton Upright‘, ‚Regent‘), Blattfarben und Kronenformen (z. B. ‚Pendula‘) • bodentolerant, bevorzugt durchlässige, trockene, kalkhaltige Substrate
	HoG: S HmG: S	NP: S sN: x	PFb: S KS: x	PPF: ✓ fL: x

<p><i>Sorbus aria</i> (Echte Mehlbeere)</p>		<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> regelmäßige Wuchsformen mit Versiegelungstoleranz: ‚Magnifica‘, ‚Mejestica‘, ‚Gigantea‘ anspruchlos, bevorzugt kalkreiche und nicht zu nasse Böden
<p><i>Sorbus badensis</i> (Badische Eberesche)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> bevorzugt durchlässige, mittel- bis tiefgründige Böden Erprobungsbaum an geeigneten Standorten
<p><i>Sorbus domestica</i> (Speierling)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> anspruchlos, geeignet für steinharte Böden
<p><i>Sorbus folgneri</i> (Folgners Eberesche)</p>		<p>HoG: x NP: x PFb: x PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: S fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> hochstämmige Sorten ‚Emiel‘, ‚Lemon Drop‘ bevorzugt durchlässigen, kalkreichen Boden
<p><i>Sorbus intermedia</i> (Schwedische Mehlbeere)</p>		<p>HoG: S NP: S PFb: ✓ PFF: ✓ HmG: S sN: x KS: ✓ fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sorte ‚Brouwers‘ mit regelmäßigerem Wuchs anspruchlos, bevorzugt kalkreichen Boden
<p><i>Sorbus latifolia</i> (Breitblättrige Mehlbeere)</p>		<p>HoG: S NP: S PFb: S PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sorten ‚Henk Vink‘ (schmalkronig), ‚Atrovirens‘ mit regelmäßigerem Wuchs anspruchlos, gedeiht auf nährstoffarmen Böden

<p><i>Sorbus x thuringiaca</i> (Thüringer Mehlbeere)</p>		<p>HoG: S NP: S Pfb: ✓ PFF: ✓ HmG: S sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • schmale Wuchsform ‚Fastigiata‘ • benötigt durchlässige, nährstoffhaltige, vorzugsweise kalkreiche Böden
<p><i>Sorbus torminalis</i> (Elsbeere)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benötigt nährstoffreiche, durchlässige und feuchtigkeitshaltende Böden, kalkliebend
<p><i>Taxodium distichum</i> (Sumpfy- presse)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: S fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Wuchs- und Kronenformen: ‚Nutans‘, ‚Pendulum‘, ‚Pendens‘, ‚Pévé Minaret‘ • in direkter Gewässernähe, kalkmeidend
<p><i>Taxus baccata</i> (Gemeine Eibe)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kronen- und Farbvarianten: z. B. ‚Fastigiata‘, ‚Fastigiata Aureomarginata‘, ‚Overeynderi‘, ‚Semperaurea‘ • bevorzugt gut durchlässige Böden
<p><i>Tetradium danielii</i> (Samthaarige Stinkesche)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: x fL: x</p>	<ul style="list-style-type: none"> • benötigt lehmig-schluffige, humose, durchlässige, vorzugsweise kalkhaltige Substrate • Erprobungsbaum an geeigneten (zunächst geschützten) Standorten
<p><i>Tilia cordata</i> (Winter-Linde)</p>		<p>HoG: x NP: S Pfb: S PFF: ✓ HmG: x sN: S KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit regelmäßigeren Wuchsformen (z. B. ‚Greenspire‘, ‚Rancho‘, ‚Böhjle‘, ‚Sele‘) • grundsätzlich bodentolerant, bevorzugt nährstoffreiche, durchlässige Substrate (neigt sonst zu Hitzeschäden)
<p><i>Tilia x euchlora</i> (Krim-Linde)</p>		<p>HoG: x NP: x Pfb: ✓ PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓</p>	<ul style="list-style-type: none"> • breite Standortamplitude, bevorzugt nährstoffreiche, feuchtigkeitshaltende Substrate

<i>Ulmus laevis</i> (Flutter-Ulme)				<ul style="list-style-type: none"> • säulenförmige Sorte ‚Helena‘ • bevorzugt frisches bis nasses, maximal mäßig trockenes, lockeres, nährstoffreiches Substrat • weniger anfällig gegenüber der Ulmenkrankheit
HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: S fL: ✓				
<i>Ulmus minor</i> (Feld-Ulme)				<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Sarniensis‘ mit regelmäßigem schmalen Wuchs und Versiegelungstoleranz • bevorzugt frisches bis nasses, maximal mäßig trockenes, lockeres, nährstoffreiches Substrat • anfälliger gegenüber der Ulmenkrankheit
HoG: x NP: x Pfb: x PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: ✓				
<i>Ulmus parvifolia</i> (Japanische Ulme)				<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit regelmäßigeren Wuchsformen: ‚Dynasty‘, ‚Bosque‘ • bevorzugt nährstoffreichen, feuchten und luftigen Boden, kalkverträglich • Erprobungsbaum an geeigneten Standorten • widerstandsfähig gegenüber der Ulmenkrankheit
HoG: x NP: S Pfb: S PFF: ✓ HmG: x sN: x KS: ✓ fL: x				
<i>Ulmus pumila</i> (Sibirische Ulme)				<ul style="list-style-type: none"> • Sorte ‚Den Haag‘ (jedoch anfälliger gegen die Ulmenkrankheit) • bevorzugt nährstoffreichen, feuchten und luftigen Boden, kalkverträglich • widerstandsfähig gegenüber der Ulmenkrankheit
HoG: ✓ NP: ✓ Pfb: ✓ PFF: ✓ HmG: ✓ sN: x KS: ✓ fL: x				
<i>Zelkova serrata</i> (Japanische Zelkove)				<ul style="list-style-type: none"> • kleinere, schmalkronige Sorten mit Resistenz gegen die Ulmenkrankheit (z. B. ‚Village Green‘, ‚Flekova‘, ‚Fastigiata‘, ‚Musashino‘) • bevorzugt humose, nicht zu trockene, lehmhaltige Substrate
HoG: x NP: S Pfb: S PFF: S HmG: x sN: S KS: S fL: x				

3.4 Pflanzempfehlungen für einzelne Betrachtungsräume

Auf Grundlage der in diesem Kapitel dargelegten Aspekte zu wichtigen Standortfaktoren (Kap. 3.1), städtebaulichen Charakteristika (Kap. 3.2) und (potenziell) geeigneten Baumarten (Kap. 3.3) wurden Pflanzempfehlungen für das Erfurter Stadtgebiet ausgearbeitet.

Zur räumlichen Gliederung wurden die 53 Erfurter Stadtteile anhand grober städtebaulicher Ähnlichkeitsstrukturen zu 15 Betrachtungsräumen zusam-

mengefasst (Abb. 35), die jeweils aufgrund bestehender wesentlicher standörtlicher Unterschiede sowie verschiedener städtebaulicher Charakteristika in Teilräumen untergliedert sind. Besondere Beachtung in Bezug auf die städtebaulichen Aspekte finden Bebauungsformen und Geschossigkeiten, bauliche Dichte, funktionale Besonderheiten, Straßentypen und -querschnitte, markante vorhandene Grünstrukturen und Gewässerläufe und der Grad der Naturnähe.

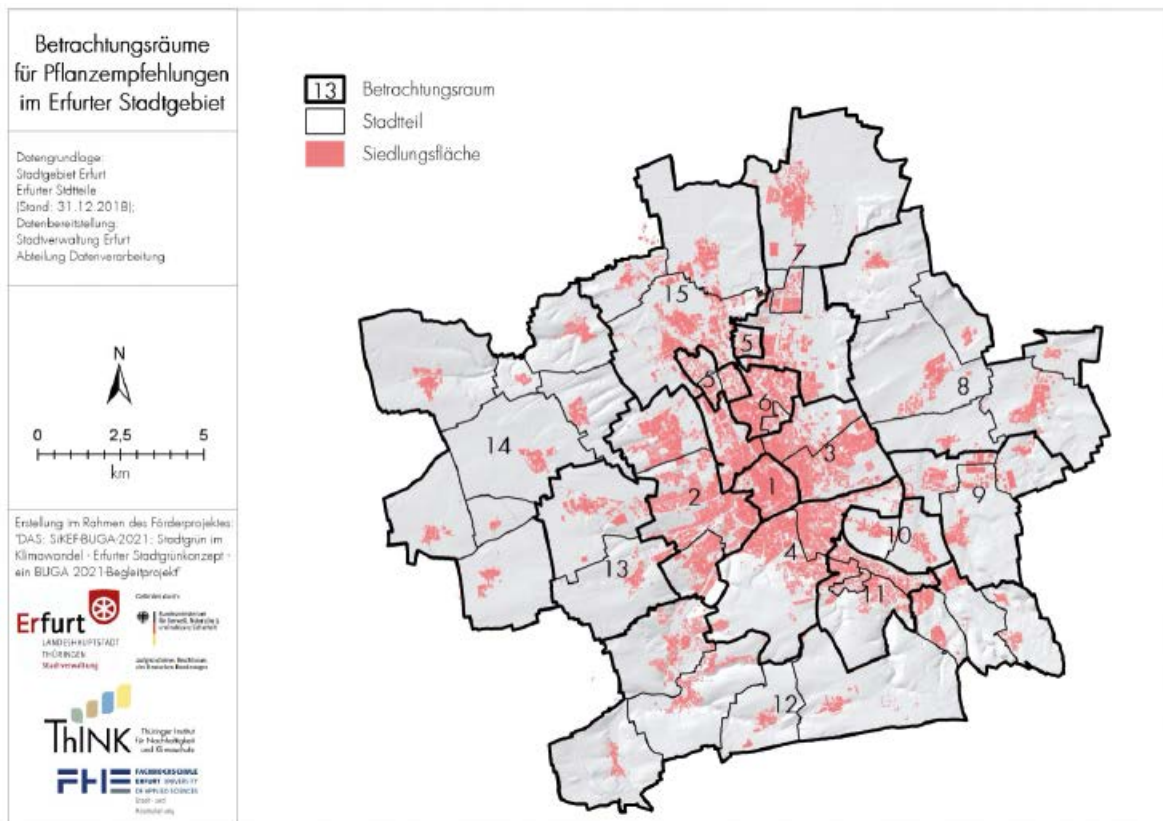


Abb. 35: Betrachtungsräume für Pflanzempfehlungen im Erfurter Stadtgebiet (Darstellung THINK)

In den nachfolgenden Kapiteln 3.4.1 bis 3.4.15 werden die Betrachtungsräume jeweils anhand grundlegender statistischer Kenngrößen (Fläche, Einwohnerzahl, Anzahl Stadtbäume etc.) charakterisiert. Die in den einzelnen Teilräumen jeweils prägende Stadt- und Freiraumstruktur wird dargestellt und die in Kap. 3.1 aufgeführten wesentlichen Standortfaktoren analysiert.

Mittels eines Standortfaktorendiagramms (Abb. 36) wird dabei die jeweilige Ausprägung und somit die Bedeutung der einzelnen Standortfaktoren für den betrachteten Teilraum veranschaulicht. Hierzu wurden die Ausprägungen der einzelnen Standortfaktoren (Kap. 3.1, Abb. 28 bis Abb. 33) durch Bildung der jeweiligen Flächenmittel des Teilraums in fünf Klassen kategorisiert und anhand des Standortfaktorendiagramms (Abb. 36) aufgetragen:

- Klasse 1 (sehr gute Bedingungen);
grüne Farbgebung
- Klasse 2 (gute Bedingungen);
hellgrüne Farbgebung
- Klasse 3 (mäßige/indifferente Bedingungen);
gelbe Farbgebung
- Klasse 4 (eher schlechte Bedingungen);
orange Farbgebung
- Klasse 5 (schlechte Bedingungen);
rote Farbgebung

Im Falle des in Abb. 36 dargestellten Beispiel-Teilraumes bedeutet dies, dass der Teilraum im Mittel durch ein eher schlechtes Wasserhaltevermögen (Bodenwasser) gekennzeichnet ist. Eine Wasserversorgung durch das Grundwasser ist auszuschließen, Versiegelung und Überwärmung können als nachrangige Einflussfaktoren angesehen werden, Verkehrsimmissionen und insbesondere Streusalzbelastung stellen jedoch wesentliche Einflussgrößen dar, die bei der Baumartenwahl entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Abschließend sind für jeden Betrachtungsraum besondere Baumartenempfehlungen zur Pflanzung aufgelistet. Das Adjektiv „besondere“ soll verdeutlichen, dass selbstverständlich auch andere Baumarten der Gesamtbaumartenliste (Tab. 9) für verschiedene Teilräume des Betrachtungsraumes geeignet erscheinen mögen, die Empfehlungen für den Betrachtungsraum jedoch aufgrund ihrer standörtlichen sowie baulich-räumlichen Eignung herauszustellen sind. Zudem wurde bei der Ausarbeitung der Empfehlungslisten darauf hingewirkt, dass möglichst alle Baumarten der Gesamtartenliste (Tab. 9) in geeigneten Betrachtungs- bzw. Teilräumen in einem ausgewogenen Verhältnis genannt bzw. empfohlen werden. Durch Anwendung der jeweiligen Pflanzempfehlungen zu den Betrachtungs- bzw. Teilräumen sollte sich somit die gewünschte Diversifizierung des Baumartenbestandes (vgl. Kap. 2.4) sukzessive einstellen.

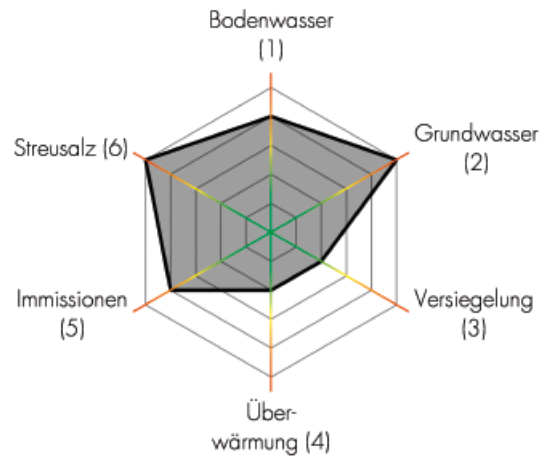


Abb. 36: Standortfaktorendiagramm für einen Teilraum (beispielhafte Darstellung).

Innerhalb der Auflistung zu den Pflanzempfehlungen wird jeweils zwischen Artempfehlungen insbesondere für den Straßenraum und für sonstige Standorte (z. B. Parks, Freiflächen, Plätze, Übergang zur freien Landschaft) differenziert, da diese Standortkategorien sich zumeist grundlegend hinsichtlich ihrer Exposition gegenüber einzelnen Einflussfaktoren (z. B. Bodenverdichtung, Verkehrsimmissionen, Streusalz) sowie hinsichtlich baulich-räumlicher, gestalterischer und naturschutzfachlicher Kriterien unterscheiden. Zuunterst in den Empfehlungslisten werden jeweils Baumarten aufgeführt, die aufgrund ihrer in Fachliteratur angeführten (theoretischen) Eigenschaften und Ansprüche (vgl. Kap. 3.3) zur Anwendung in dem jeweiligen Betrachtungs- bzw. Teilraum als geeignet erscheinen, zu denen jedoch bisher keine oder kaum praktische Erfahrungen vorliegen. Die an dieser Stelle empfohlenen Baumarten sollten somit zunächst an passend erscheinenden Standorten zur Erprobung gepflanzt und ihre Entwicklung über die kommenden Jahre und Dekaden beobachtet werden. Ziel ist es, dadurch möglichst einige Baumarten identifizieren zu können, die längerfristig einen festen Platz im Erfurter Baumbestand einnehmen und das Artenspektrum der Landeshauptstadt entsprechend bereichern.

3.4.1 Betrachtungsraum 1 – Altstadt



Fläche: 2,45 km²

Bevölkerung: 19.171

Bev.-dichte: 7.825 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 7,5 Einwohner

Stadtbäume: 2.638 (mittlere Vitalität: 1,97)
davon Straßenbäume: 1.104 (42 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):

Acer platanoides/Spitz-Ahorn (342)

Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (301)

Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (247)

Platanus x hispanica/Ahornblättrige Platane (189)

Aesculus hippocastanum/Gew. Rosskastanie (150)



Abb. 37: Teilraum 1A („innere Altstadt“) – Johannesstraße, Foto: ThINK

Teilraum 1A („innere Altstadt“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- geschlossene Bauweise auf mittelalterlichem Stadtgrundriss, 2–5 Geschosse, individuelle Gebäude
- hohe bauliche Dichte
- enge Straßen (vorrangig Liefer- und Anwohnerverkehr – hoher Parkdruck), Wegenetz aus Hauptstraßen und kleinen Nebenstraßen, gassenartige Querverbindungen, Baumpflanzungen eher punktuell und sehr hoch aufgeastet
- verteilt kleine bis mittelgroße (teils begrünte) Plätze (z. B. Hirschgarten), Anger als zentraler Umsteigepunkt der Stadtbahn und der Fußgängerzone (sehr starke Frequentierung), tlw. führen Straßenbahnlinien durch den engen Straßenraum
- punktuelle Grünstrukturen entlang der Geraarme mit sehr hoher Nutzungsintensität, primär für Fuß- und Radverkehr

Standortfaktoren:

- natürliche Bodenbedingungen (sandig-lehmiger Kies) sind stark überprägt; heterogenes Gefüge, erhöhte pH-Werte und Bodenverdichtung anzunehmen (1)
- im Bereich der Geraue ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser möglich (2)
- hoher Versiegelungsgrad und in diesem Zusammenhang hohes Überwärmungspotenzial (3, 4)
- Verkehrsimmissionen eher zu vernachlässigen (5)
- Streusalzbelastung, vorrangig durch private Anrainer trotz bestehenden Verbotes, stellt einen relevanten Faktor dar (6)

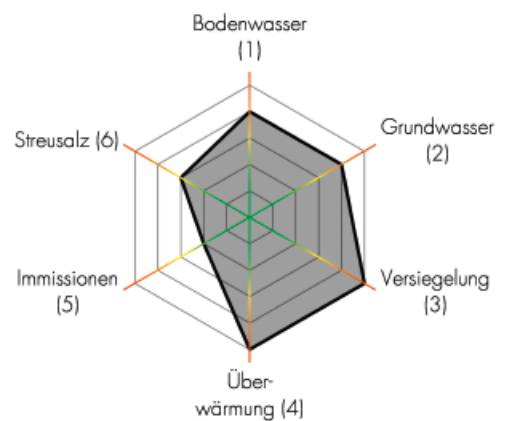




Abb. 38: Teilraum 1B („Juri-Gagarin-Ring“)

Teilraum 1B („Juri-Gagarin-Ring“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Bereich der ehemaligen Stadtbefestigung, heute Juri-Gagarin-Ring als Stadtring (vierspürige Straße, überwiegend bandartige Grünstrukturen, entlang Südring teilweise mit Aufenthaltsgrün); großflächige PKW-Stellplatzanlagen vorhanden
- überwiegend geprägt durch raumbildende Zeilenbebauung (Solitäre und Wohnscheiben), 11 – 16 Geschosse und punktuell (historische) Solitärbauten entlang des Juri-Gagarin-Rings
- im Bereich der Plattenbauten befinden sich größere Freiräume für die gemeinschaftliche Nutzung der Bewohner
- Flutgraben umschließt bogenförmig die Altstadt, Kernbestandteil des Hochwasserschutzes der Stadt, Gewässerbereich für Fußgänger nicht zugänglich, Einbindung ins Wegenetz entlang des Gewässers in Planung

Standortfaktoren:

- natürliche Bodenbedingungen (Auelehm) sind stark überprägt; heterogenes Gefüge, erhöhte pH-Werte und Bodenverdichtung anzunehmen (1)
- im Bereich des Flutgrabens ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser möglich (2)
- verkehrsbedingte Immissionen (5) sowie Streusalzbelastung (6) sind entlang des Juri-Gagarin-Rings sowie einzelner abzweigender Straßen (Trommsdorffstraße, Löberstraße, Johannesstraße) von großer Relevanz
- Versiegelung (3), Überwärmung (4) analog zu Teilraum 1A

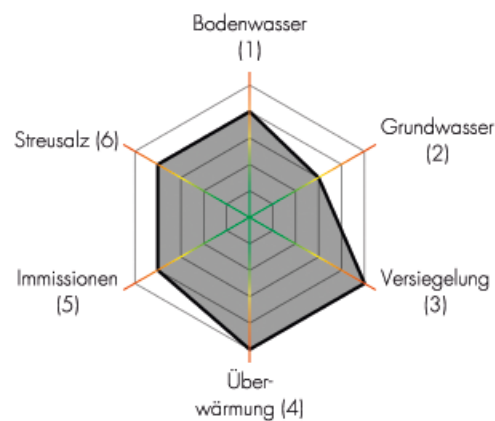




Abb. 39: Teilraum 1C („Zitadelle Petersberg“)

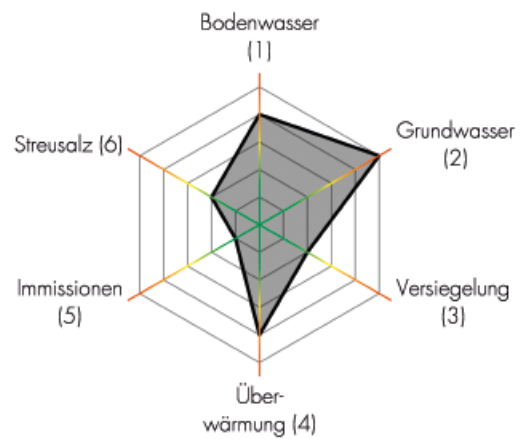
Teilraum 1C („Zitadelle Petersberg“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- topografisch stark exponierter Bereich (ehem. Stadtfestung)
- Freiflächen mit historischen Festungsbauten
- Teilfläche der BUGA 2021

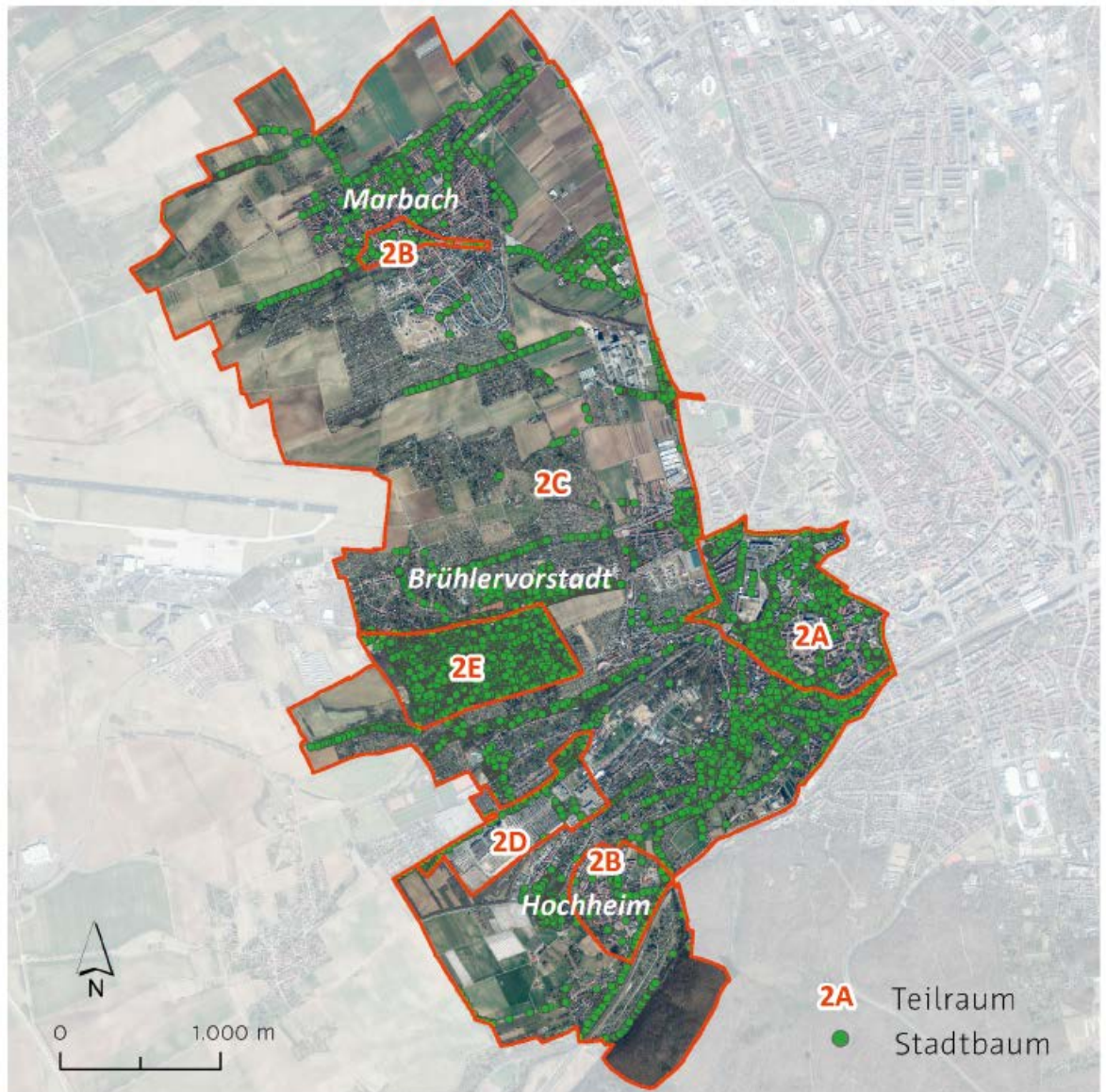
Standortfaktoren:

- natürliche Bodenbedingungen (Lehm) ebenfalls anthropogen überprägt (1)
- Grundwasseranbindung ausgeschlossen (2)
- geringfügige Versiegelung (3), teils starke Einstrahlungsexposition und auch aufgrund der Nähe zum Stadtzentrum hohes Überwärmungspotenzial (4)
- keine verkehrsbedingten Immissionen, kaum Streusalzeinfluss (5, 6)



besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 1		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	alle
<i>Alnus cordata</i>	Herzblättrige Erle	1B, 1C
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Kupfer-Felsenbirne	alle
<i>Celtis occidentalis</i>	Amerikanischer Zürgelbaum	1B, 1C
<i>Crataegus x lavallei</i>	Lederblättriger Weißdorn	alle
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Rot-Esche	1A, 1B
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche	alle
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	alle
<i>Liquidambar styraciflura</i>	Amerikanischer Amberbaum	1A, 1B
<i>Quercus palustris</i>	Sumpf-Eiche	1B
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	1B, 1C
<i>Ulmus pumila</i>	Sibirische Ulme	1B, 1C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Acer x zoeschense</i>	Zoeschener Ahorn	1B, 1C
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Schmalblättrige Ölweide	1A
<i>Maclura pomifera</i>	Osagedorn	1A, 1B
<i>Morus nigra</i>	Schwarzer Maulbeerbaum	1C
<i>Taxodium distichum</i>	Sumpf-Zypresse	1A, 1B
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	1B, 1C
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Amelanchier alnifolia</i>	Erlenblättrige Felsenbirne	alle
<i>Crataegus wattiana</i>	Watts Weißdorn	alle

3.4.2 Betrachtungsraum 2 – Brühlervorstadt, Hochheim, Marbach



Fläche: 15,12 km²

Bevölkerung: 20.504

Bev.-dichte: 1.356 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 1,5 Einwohner

Stadtäume: 14.683 (mittlere Vitalität: 2,0)
davon Straßenäume: 3.200 (22 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (1.761)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (1.206)

Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (1.069)
Prunus spec./Kirschen&Pflaumen (1.049)
Tilia cordata/Winter-Linde (836)



Abb. 40: Teilraum 2A („westliche erweiterte Altstadt/Brühl“) Foto: THINK

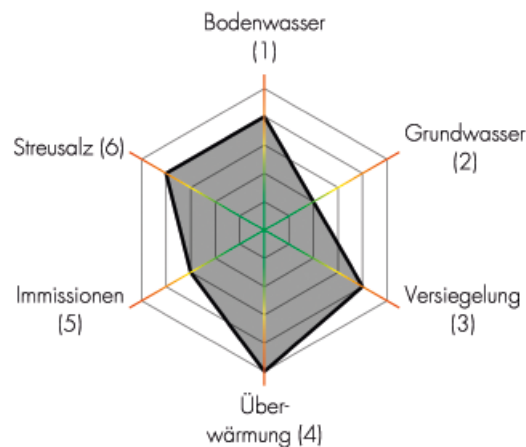


Abb. 41: Teilraum 2B („Ortskerne Hochheim/Marbach“) Foto: THINK

Teilraum 2A („westliche erweiterte Altstadt/Brühl“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- westlich angrenzend an die Altstadt (Teilraum 1B), in geschlossener/gemischter Bauweise mit bis zu 4–5 Geschossen
- Konzentration von Angeboten der Kultur, Wirtschaft, Gemeinbedarf (Theater, Hotels, Bürogebäude etc.) im Bereich des Brühl
- attraktiver Wohnstandort
- aktuell hohe bauliche Aktivität im Bereich des ehemaligen Industriestandortes; Flächen im Brühl und nach 1990 bebaute Flächen sind überwiegend mit Tiefgaragen unterbaut
- Straßenbaumstandorte entlang der Str. des Friedens, Gothaer Platz (zentraler Verkehrsknoten mit ÖPNV), Heinrichstraße, Brühl; teils vierspurige Verkehrsführung zzgl. Abbiegespuren + Straßenbahn
- parkartige Strukturen (Brühler Garten, Benaryplatz) mit wichtiger Ausgleichs-/Erholungsfunktion und Verknüpfung mit gewässerbegleitenden Grünstrukturen
- Geraarme (Walkstrom und Bergstrom) mit begleitenden stadtbildprägenden Grünstrukturen, nur punktuell zugänglich



Standortfaktoren:

- tlw. Auebereich mit größeren Sand-/Kiesanteilen im Substrat; eher schlechte Wasserhaltekapazität und zudem starke Überprägung (1)
- eine Grundwasseranbindung ist in weiten Teilen des Teilraums möglich (2)
- teils hochgradig versiegelt (3)
- hohes Überwärmungspotenzial auch aufgrund der zentralen Lage (städtische Wärmeinsel) (4)
- im Bereich der Hauptverkehrs- und Zubringerstraßen (Heinrichstraße, Gothaer Straße, Bonfaciusstraße) hohe Beeinträchtigung durch Verkehrsimmissionen (5) sowie Auftausalze (6)

Teilraum 2B („Ortskerne Hochheim/Marbach“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- historisch gewachsene Dorfkern mit dichten Bebauungsstrukturen und überwiegend schmalen Straßenräumen
- eher vereinzelte, punktuelle Baumstandorte in Baumscheiben

Standortfaktoren:

- heterogene Bodenverhältnisse; anthropogen überprägt (1)
- Grundwasser (2), Versiegelung (3) und Überwärmung (4) analog zu Teilraum 2A
- mäßige Verkehrs- (5) und Streusalzbelastung (6)

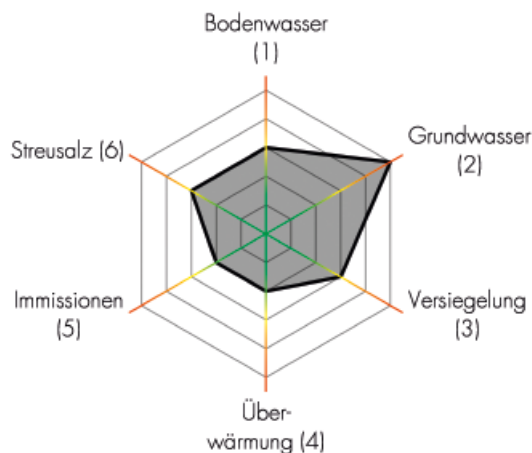




Abb. 42: Teilraum 2C („offene Wohnbebauung mit Übergang zur offenen Landschaft“) Foto: THiNK



Abb. 43: Teilraum 2D („Bereich Messe und MDR“) Foto: THiNK

Teilraum 2C („offene Wohnbebauung mit Übergang zur offenen Landschaft“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- überwiegend offene, gegliederte Einfamilien-, Mehrfamilien- oder Doppelhausbebauung, 2–3-geschossig
- im Südosten stadtvillenartige Strukturen
- großzügig bemessener Straßenraum; vergleichsweise wenige Straßenbaumstandorte (vorrangig Privatgrün), wenn dann eher selten in Grünstreifen (Baumscheiben dominieren)
- Alleepflanzung entlang der Binderslebener Landstraße mit vglw. wenig Wurzel-/Kronenraum
- Flutgraben mit zahlreichen raumwirksamen Grünstrukturen, begleitende Grünstrukturen überwiegend für Fußgänger zugänglich, starke Frequentierung für Erholungsnutzung

Standortfaktoren:

- breites Spektrum an Bodenverhältnissen (Abb. 28), teils überprägt (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist in weiten Teilen des Teilraums auszuschließen (2)

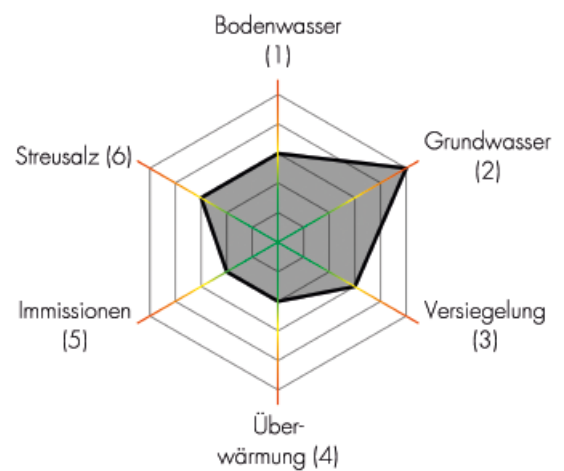
Teilraum 2D („Bereich Messe und MDR“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- großbauliche Strukturen/Hallen mit verkehrsgerechter Gestaltung und weiträumigen, eingegrüntem Parkplätzen
- Alleepflanzung entlang der Gothaer Str. mit vglw. wenig Wurzel-/Kronenraum

Standortfaktoren:

- Löss-Schwarzerde mit hoher Wasserhaltekapazität, teilweise überprägte Verhältnisse (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist ausgeschlossen (2)
- hoher Versiegelungsgrad (3) und dadurch erhöhtes Überwärmungspotenzial (4)
- hohe verkehrsbedingte Beeinträchtigungen (5, 6), insbesondere entlang der Gothaer Str.



- mäßige Versiegelung (3), Überwärmung (4) von nachrangiger Bedeutung
- hauptsächlich Wohn- und Erschließungsstraßen, viel ruhender Verkehr; verkehrsbedingte Beeinträchtigungen sind bzgl. der Baumartenwahl von nachrangiger Bedeutung (5, 6)

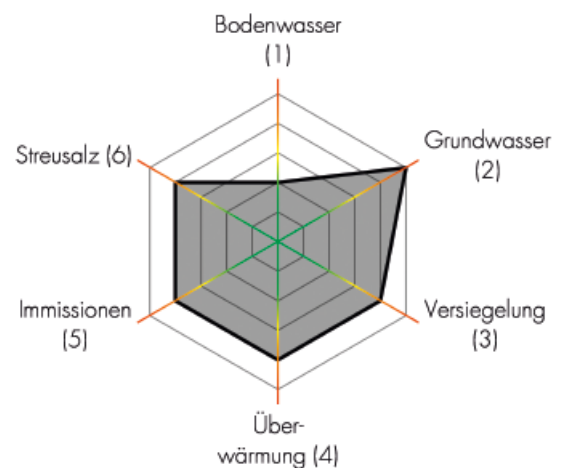




Abb. 44: Teilraum 2E („Hauptfriedhof“) Foto: THINK

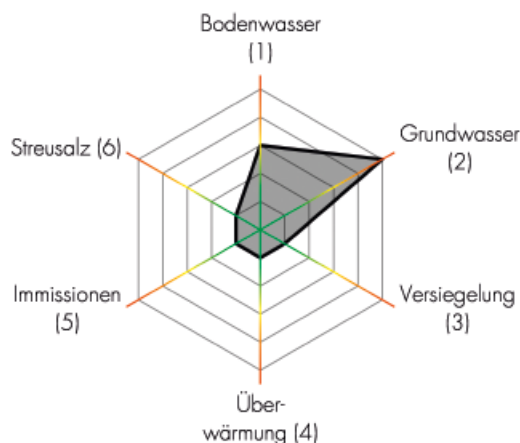
Teilraum 2E („Hauptfriedhof“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- ca. 7.000 Stadtbäume in park-/waldähnlicher Prägung, wichtiges Element im Freiraumsystem der Stadt

Standortfaktoren:

- tonig-lehmiger Boden mit hohem Skelettgehalt und mäßiger Wasserhaltekapazität (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist ausgeschlossen (2)
- naturnahe Wuchs- und Lebensbedingungen (3, 4, 5, 6)



besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 2

insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Alnus x spaethii</i>	Spaeths Erle	alle
<i>Amelanchier arborea</i>	Schnee-Felsenbirne	alle
<i>Celtis occidentalis</i>	Amerikanischer Zürgelbaum	alle
<i>Fraxinus americana</i>	Weiß-Esche	2C, 2D
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Gemeine Hopfenbuche	2A, 2B, 2C
<i>Platanus x hispanica</i>	Ahornblättrige Platane	2A, 2C, 2D
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gemeine Robinie	alle
<i>Styphnolobium japonicum</i>	Japanischer Schnurbaum	2A, 2C, 2D
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	alle
<i>Zelkova serrata</i>	Japanische Zelkove	2B, 2C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Cuprocyparis leylandii</i>	Leylandzypresse	alle
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	2D, 2E
<i>Parrotia persica</i>	Persischer Eisenholzbaum	2A, 2C, 2E
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	alle
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer	alle
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Gewöhnliche Douglasie	2E
<i>Taxodium distichum</i>	Sumpfyypresse	2A, 2C, 2E
<i>Taxus baccata</i>	Gemeine Eibe	2B, 2C, 2E
zunächst zur Erropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Japanischer Kuchenbaum	2C, 2E
<i>Pinus aristata</i>	Grannen-Kiefer	2E
<i>Pinus rigida</i>	Pech-Kiefer	2E
<i>Quercus x hispanica</i>	Spanische Eiche	2A, 2C

3.4.3 Betrachtungsraum 3 – Andreasvorstadt, Johannesvorstadt, Krämpfervorstadt



Fläche: 11,14 km²

Bevölkerung: 39.993

Bev.-dichte: 3.590 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 5,5 Einwohner

Stadtbäume: 7.455 (mittlere Vitalität: 1,92)
davon Straßenbäume: 3.577 (48 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (1.524)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (692)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (465)
Tilia cordata/Winter-Linde (407)
Robinia pseudoacacia/Gem. Robinie (375)

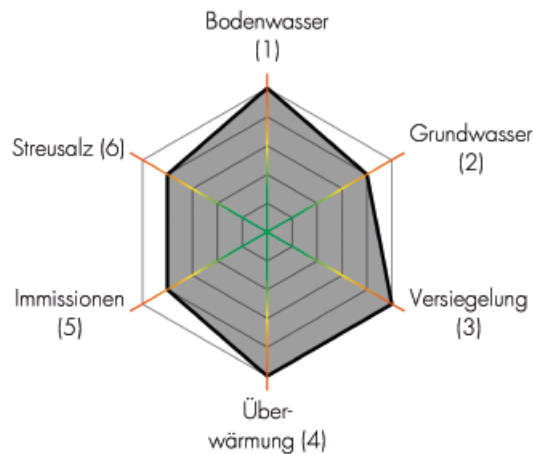


Abb. 45: Teilraum 3A („gründerzeitliche Stadterweiterung/Gründerzeitring“) Foto: THINK

Teilraum 3A („gründerzeitliche Stadterweiterung/Gründerzeitring“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- gründerzeitlicher Bebauungsring, erstreckt sich von der Westseite über die gesamte Nord- bis Ostseite der Altstadt; klassische Blockstruktur des ausgehenden 19. und frühen 20. Jhd., die sich tlw. zum Stadtrand hin aufweichen (hier auch bauliche Strukturen der 50er-60er Jahre)
- 4–5-geschossige Bebauung, in Blockinnenstrukturen teilweise Baustrukturen (Nebengebäude) vorhanden
- Planung der ICE-City mit Wohn- und Dienstleistungsnutzung in der östlichen Krämpfervorstadt
- teils sehr enger Straßenraum in den Wohn-/ Quartiersstraßen
- Haupterschließungsstraßen (Leipziger Straße, Magdeburger Allee) sind zentrale Bestandteile des Stadtbahnnetzes (tlw. wenig Kronenraum)
- Stauffenbergallee mit breitem baumbestandenen Mittelstreifen
- hohe Nutzungskonkurrenz und hoher Stellplatzdruck
- insgesamt unterversorgt mit öffentlich nutzbaren Grünflächen
- Grünes Geraband mit Nordpark als zentraler Grünfläche des nördlichen Gründerzeitrings; weitere kleine öffentliche Grünflächen (z. B. Leipziger Platz, Hanseplatz) – insgesamt hoher Nutzungsdruck
- gestalterisch gliedern sich gleichartige (oder gleichartig aussehende Bäume) gut in die städtebauliche Historie des Gründerzeitrings



Standortfaktoren:

- natürliche Bodenverhältnisse (lehmige bis kiesige Auesedimente) stark überprägt (1)
- von einer Grundwasseranbindung adulter Bäume ist ausschließlich in direkter Gewässernähe auszugehen (2)
- mit punktuellen Ausnahmen hoher Versiegelungsgrad (3) und teils sehr hohes Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) ist grundlegend problematisch; insbesondere an den Hauptverkehrsstraßen (Leipziger Str., Eugen-Richter-Str., Nordhäuser Str.), überwiegend aber auch in den Nebenstraßen (viel Schleich- und Suchverkehr, hohe Dringlichkeitsstufen)



Abb. 46: Teilraum 3B („äußere Andreasvorstadt“) Foto: ThINK

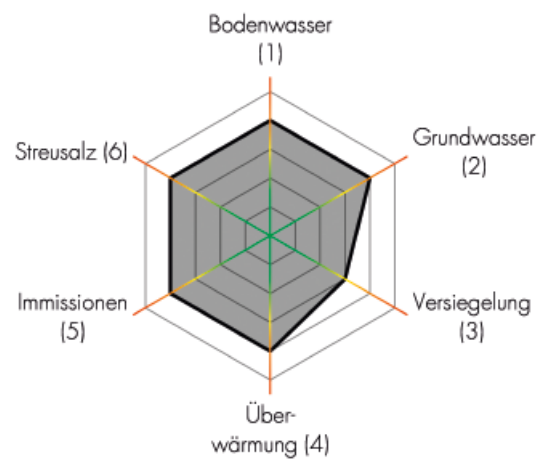
Teilraum 3B („äußere Andreasvorstadt“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- sehr heterogene Prägung; Vielzahl großbaulicher Struktur (u. a. Universität und Klinikum) aber auch Einfamilienhausgebiete sowie raumbildende Zeilenbauten
- überwiegend großzügig bemessener Kronenraum; Straßenbaumstandorte vorrangig in offenen Grünstreifen
- Nordhäuser Straße als Haupterschließungsstraße mit Stadtbahn (hohe Nutzungskonkurrenz)

Standortfaktoren:

- heterogene natürliche Bodenbedingungen (tonige Substrate mit geringer Wasserhaltekapazität bis hin zu Löss-Schwarzerden) mit starker Überprägung
- mäßige Flächenversiegelung (3), dennoch erhöhtes Überwärmungspotenzial (städtische Wärmeinsel)
- Grundwasseranbindung (2), verkehrsbedingte Beeinträchtigungen (5, 6) wie in Teilraum 3A
- Teilraum 3C („Industrie-/Gewerbeflächen“)
- Stadt-/Freiraumstruktur:
- an den östlichen Gründerzeitring anschließende, wenig strukturierte Industrie- und Gewerbeareale (z. B. Kalkreiße, Heckerstieg)



- wenig Baumbestand; überwiegend offene Grünstreifen mit ausreichend Kronenraum
- Standortfaktoren:
- heterogene natürliche Bodenbedingungen (lehmige bis kiesige Substrate) mit mäßiger bis starker Überprägung (1)
- keine Grundwasseranbindung zu erwarten (2)
- hoher Versiegelungsgrad, im Bereich von Baumstandorten jedoch überwiegend freigehalten (3)
- hohes Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) nur im Bereich der Hauptverkehrsstraßen (z. B. Eugen-Richter-Str., Leipziger Str.) von Relevanz



Abb. 47: Teilraum 3C („Industrie-/Gewerbeflächen“) Foto: ThINK



Abb. 48: Teilraum 3D („Wohngebiet Ringelberg“) Foto: ThINK

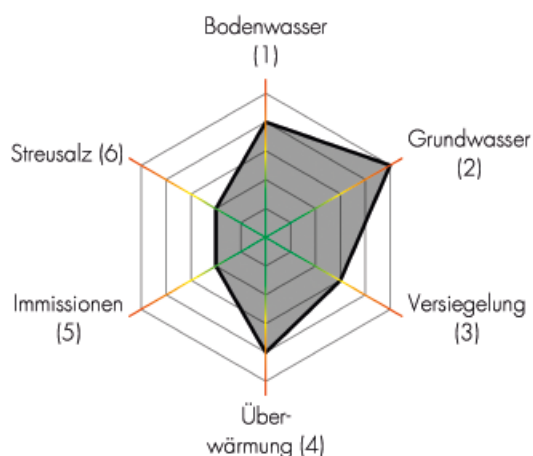
Teilraum 3C („Industrie-/Gewerbeflächen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- an den östlichen Gründerzeitring anschließende, wenig strukturierte Industrie- und Gewerbeareale (z. B. Kalkreiße, Heckerstieg)
- wenig Baumbestand; überwiegend offene Grünstreifen mit ausreichend Kronenraum

Standortfaktoren:

- heterogene natürliche Bodenbedingungen (lehmige bis kiesige Substrate) mit mäßiger bis starker Überprägung (1)
- keine Grundwasseranbindung zu erwarten (2)
- hoher Versiegelungsgrad, im Bereich von Baumstandorten jedoch überwiegend freigehalten (3)
- hohes Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) nur im Bereich der Hauptverkehrsstraßen (z. B. Eugen-Richter-Str., Leipziger Str.) von Relevanz



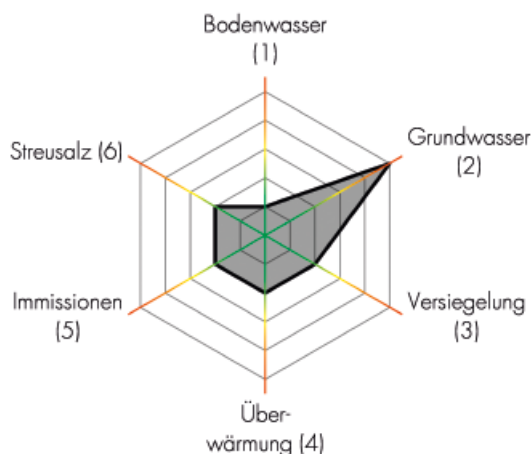
Teilraum 3D („Wohngebiet Ringelberg“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- östlicher Teil der Krämpfervorstadt (Ringelberg), neuer hoch erschlossener Stadtteil (ÖPNV, Stadtbahn) mit Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern
- durchgrüntes Baugebiet; häufig einseitige Baumreihen im Straßenraum; Straßenbäume zur Gliederung des Parkraums häufig in Baumscheiben

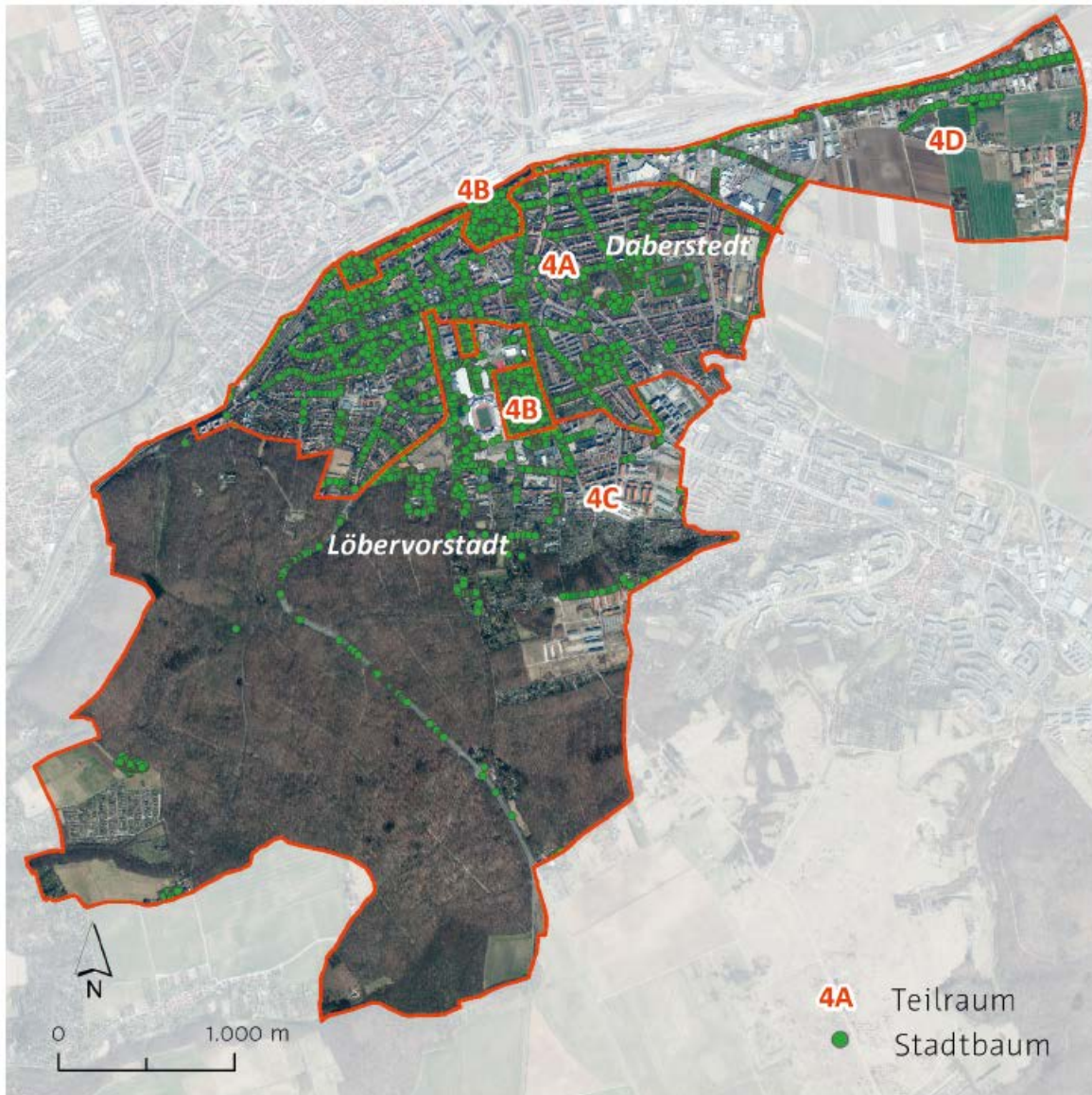
Standortfaktoren:

- überwiegend Löss-Schwarzerde mit guter Wasserhaltekapazität, gering bis mäßig überprägt (1)
- keine Grundwasseranbindung zu erwarten (2)
- Versiegelungsgrad (3) und Überwärmungspotenzial (4) gering bis mäßig
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) im Bereich der Sammelstraßen (z. B. Walter-Gropius-Str., Meißener Weg) von Relevanz



besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 3		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	alle
<i>Acer x freemanii</i>	Schmalkroniger Rot-Ahorn	alle
<i>Amelanchier arborea</i>	Schnee-Felsenbirne	alle
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	3B, 3C, 3D
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Schmalblättrige Esche	alle
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	3A, 3B, 3C
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	alle
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Gemeine Hopfenbuche	alle
<i>Pyrus calleryana</i>	Chinesische Birne	3B, 3D
<i>Pyrus salicifolia</i>	Weidenblättrige Birne	3A, 3B, 3D
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gemeine Robinie	3B, 3C
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	Thüringer Mehlbeere	alle
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Cercis canadensis</i>	Kanadischer Judasbaum	3A, 3B, 3D
<i>Phellodendron sachalinense</i>	Sachalin-Korkbaum	3A, 3B
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	alle
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Alnus rubra</i>	Rot-Erle	3A, 3B
<i>Cladrastis sinensis</i>	Chinesisches Gelbholz	3B, 3C, 3D
<i>Quercus imbricaria</i>	Schindel-Eiche	3A, 3B
<i>Tetradium danielii</i>	Samthaarige Stinkesche	alle

3.4.4 Betrachtungsraum 4 – Daberstedt, Löbervorstadt



Fläche: 13,75 km²

Bevölkerung: 26.297

Bev.-dichte: 1.913 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 4 Einwohner

Stadtbäume: 6.707 (mittlere Vitalität: 2,03)
davon Straßenbäume: 3.084 (46 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (982)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (772)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (436)
Tilia cordata/Winter-Linde (428)
Tilia x europaea/Holländische Linde (420)

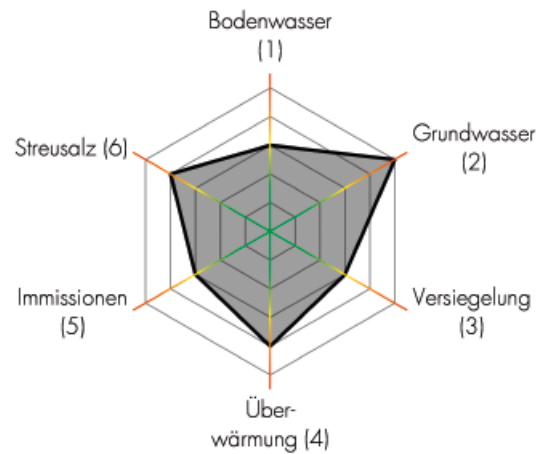
Teilraum 4A („südliche gründerzeitliche Stadterweiterung“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- überwiegend freistehende Mehrfamilienhäuser und Stadtvillen, teilweise Zeilenbebauung mit guter Durchgrünung
- ein- oder beidseitige Baumreihen im Straßenraum; größtenteils Baumscheiben (keine Grünstreifen)
- hoher Anteil Privatgrün

Standortfaktoren:

- gute natürliche Bodenbedingungen (Löss-Schwarzerde, Lehm) mit überwiegend hoher Wasserhaltekapazität jedoch mit mäßig bis starker anthropogener Überprägung (1)
- von einer Grundwasseranbindung adulter Bäume ist nicht auszugehen (2)
- mäßige Flächenversiegelung aufgrund der aufgelockerten Strukturen mit Ausnahme der Hauptverkehrsstraßen (3)
- erhöhtes Überwärmungspotenzial v. a. aufgrund der Zentrumsnähe (Wärmeinseleffekt) (4)
- Immissionsbelastung (5) ist als wesentlicher negativer Einflussfaktor für die Vitalität des Baumbestands zu sehen, insbesondere für den vglw. umfanglichen Baumbestand entlang der Hauptverkehrsstraßen (z. B. Weimarische Str., Arnstädter Str., Clara-Zetkin-Str.)



- Streusalzbelastung (6) ist als wesentlicher negativer Einflussfaktor für die Vitalität des Baumbestands zu sehen; alle Haupt- sowie vielfach auch die Sammel- und Quartiersstraßen sind mit hohen Dringlichkeitsstufen des Winterdienstes deklariert; trotz des bestehenden Verbotes muss von einem vergleichsweise hohen Eintrag an Streusalzen und anderen auftauenden Stoffen durch private Anrainer ausgegangen werden

Teilraum 4B („Grünstrukturen zwischen Altstadt und Steigernordrand“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- klimaökologisch bedeutsame Grünräume und Parkanlagen: Wallanlagen, Stadtpark, Südpark, Beethovenplatz, Hirnzigenberg; Verknüpfung zwischen Altstadt und Steigernordrand

Standortfaktoren:

- gute natürliche Bodenbedingungen (Löss-Schwarzerde, Lehm) mit überwiegend hoher Wasserhaltekapazität, mäßig überprägt (1)
- von einer Grundwasseranbindung adulter Bäume ist nicht auszugehen (2)
- wenig Flächenversiegelung und zu den umgebenden Baustrukturen relativ geringes Überwärmungspotenzial (3, 4)
- Verkehrsimmissionen und Streusalzbelastung sind vernachlässigbar (5, 6)

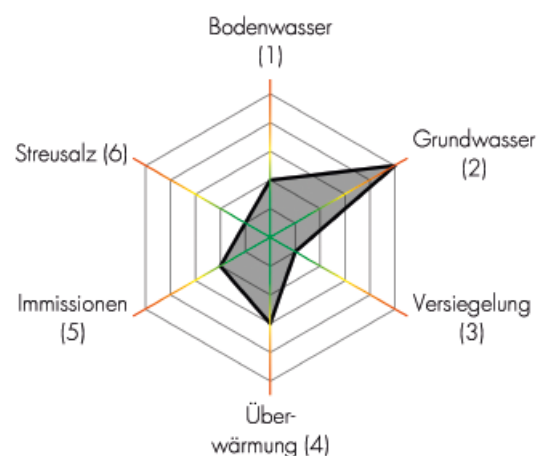




Abb. 49: Teilraum 4A („südliche gründerzeitliche Stadterweiterung“) Foto: THINK



Abb. 50: Teilraum 4B („Grünstrukturen zwischen Altstadt und Steigernordrand“) Foto: THINK

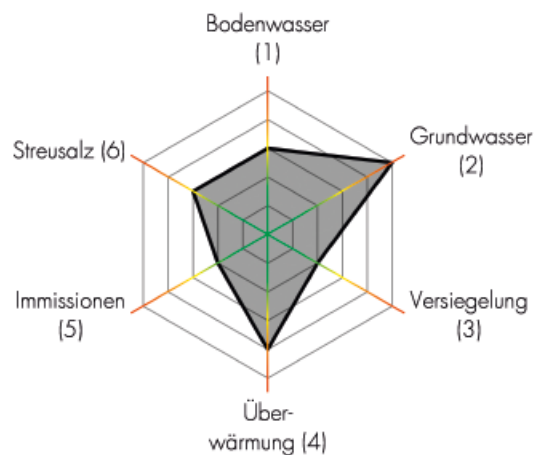
Teilraum 4C („Landes- und Verwaltungseinrichtungen, Sportanlagen, Steiger“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Freiflächen von stark frequentierten öffentlichen Einrichtungen (Steigerwaldstadion, Thüringenhalle, Eislaufhalle, Leichtathletikhalle, Landtag und Ministerien)
- Baumstandorte mit überwiegend uneingeschränktem Wurzel- und Kronenraum

Standortfaktoren:

- Bodenwasser (1), Grundwasser (2), Überwärmung (4) analog zu Teilraum 1A
- Versiegelung (3) und verkehrsbedingte Beeinträchtigungen (5, 6) mit vergleichsweise geringerem Einfluss



Teilraum 4D („Gewerbeflächen im Bereich Weimarische Straße“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Großflächige Einzelhandelsstandorte mit entsprechender infrastruktureller Prägung (breiter Straßenraum, Parkplätze)
- Baumstandorte überwiegend in Grünstreifen
- wenige Einschränkungen im Kronenraum

Standortfaktoren:

- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist hier möglich (2)
- stark überwärmtes Areal (4)
- hohe Immissions- und Streusalzbelastungen (5, 6) insb. entlang der Weimarischen Straße

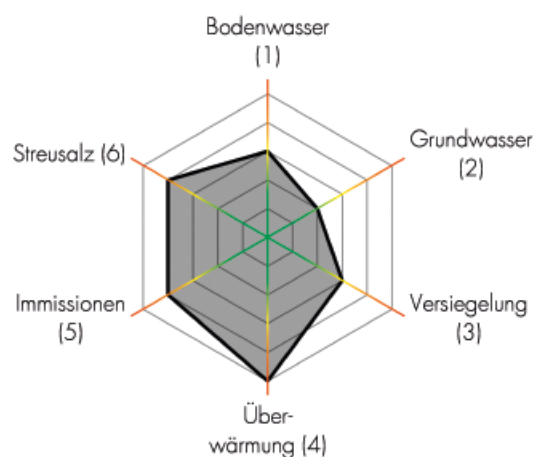




Abb. 51: Teilraum 4C („Landes- und Verwaltungseinrichtungen, Sportanlagen, Steiger“) Foto: ThINK



Abb. 52: Teilraum 4D („Gewerbeflächen im Bereich Weimarische Straße“) Foto: Erfurt

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 4		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer opalus</i>	Schneeballblättriger Ahorn	alle
<i>Alnus cordata</i>	Herzblättrige Erle	alle
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Kupfer-Felsenbirne	4A, 4B
<i>Celtis australis</i>	Südlicher Zürgelbaum	alle
<i>Crataegus x lavallei</i>	Lederblättriger Weißdorn	4A, 4D
<i>Fraxinus americana</i>	Weiß-Esche	4C, 4D
<i>Platanus x hispanica</i>	Ahornblättrige Platane	4B, 4C, 4D
<i>Populus x berolinensis</i>	Berliner Pappel	4B, 4C, 4D
<i>Prunus x eminens</i>	Mittlere Weichsel	4A, 4D
<i>Prunus x schmittii</i>	Schmitts Kirsche	alle
<i>Quercus frainetto</i>	Ungarische Eiche	4B, 4C, 4D
<i>Styphnolobium japonicum</i>	Japanischer Schnurbaum	4B, 4C, 4D
<i>Ulmus pumila</i>	Sibirische Ulme	4B, 4C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Acer griseum</i>	Zimt-Ahorn	4A, 4B
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	4B, 4C
<i>Morus alba</i>	Weißer Maulbeerbaum	4B, 4C, 4D
<i>Pyrus salicifolia</i>	Weidenblättrige Birne	alle
zunächst zur Erprobung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Carpinus orientalis</i>	Orientalische Hainbuche	4B, 4C, 4D
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	Japanische Flügelnuss	4B, 4C, 4D
<i>Tilia mandshurica</i>	Mandschurische Linde	4A, 4C

3.4.5 Betrachtungsraum 5 – Berliner Platz, Moskauer Platz, Rieth, Roter Berg



Fläche: 2,86 km²

Bevölkerung: 25.637

Bev.-dichte: 8.964 Einw./km²



Stadtbäume: 5.196 (mittlere Vitalität: 1,93)
davon Straßenbäume: 776 (15 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (701)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (528)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (429)
Prunus spec./Kirschen&Pflaumen (338)
Acer negundo/Eschen-Ahorn (325)

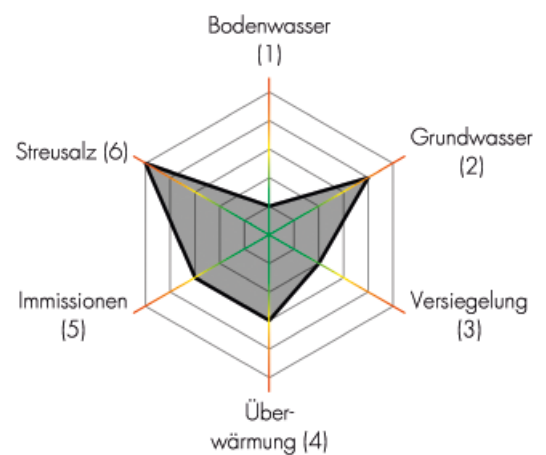


Abb. 53: Teilraum 5A (Großwohnsiedlungen Berliner Platz & Moskauer Platz*)
Foto: THINK

Teilraum 5A („Großwohnsiedlungen Berliner Platz & Moskauer Platz“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Großwohnsiedlungen der 70er/80er Jahre mit Wohnscheiben und Punkthochhäusern („Solitäre“) zu 5-7 und 11-16 Geschosse
- durchsetzt von Funktionsgebäuden wie Schulen, Turnhallen, Einkaufshallen etc.
- grüne, vglw. großzügige Freiraumstrukturen „umfließen“ die baulichen Kubaturen und sind für die gemeinsame Nutzung der lokalen Bevölkerung konzipiert
- überwiegend großzügig bemessener Straßenraum, z. T. uneingeschränkter Wurzel-/Kronenraum; Straßenbaumstandorte mehrheitlich in offenen Grünstreifen
- Vielzahl an Parkplätzen
- wenig bis kein privater, viel gemeinschaftlicher Freiraum
- sehr gute Stadtbahnerschließung
- Grünes Geraband mit guter fußläufiger Verknüpfung in die Wohngebiete und Anbindung an das übergeordnete Grünsystem
- Teilbereich Standort der BUGA-2021



Standortfaktoren:

- natürlich Bodenbedingungen (Löss-Schwarzerde) von hoher Wasserhaltekapazität geprägt; gering bis mäßig überprägt (1)
- eine Grundwasseranbindung adulter Bäume (2) ist ausschließlich in der direkten Umgebung des Marbachs (Grenzverlauf zwischen Berliner Platz und Moskauer Platz) anzunehmen
- geringe bis mäßige Flächenversiegelung (3)
- trotz Zentrumsnähe insgesamt eher mäßiges Überwärmungspotenzial, v. a. aufgrund der Vielzahl mikro-klimatisch wirksamer Ausgleichsflächen (unversiegelte Freiflächen) (4)
- überwiegend ruhender Verkehr, entlang der Hauptstraßen (Nordhäuser Str., Str. der Nationen/ Am Roten Berg) ist Immissionsbelastung ein relevanter Faktor (5)
- die Haupt- und Sammelstraßen weisen durchgängig hohe Dringlichkeitsstufen des Winterdienstes auf (6); Streusalz ist als ein wesentlicher negativer Einflussfaktor für den Baumbestand im Straßenraum zu berücksichtigen



Abb. 54: Teilraum 5B („Wohnsiedlungen Rieth & Roter Berg sowie Bereich Geraaue“)
Foto: THINK

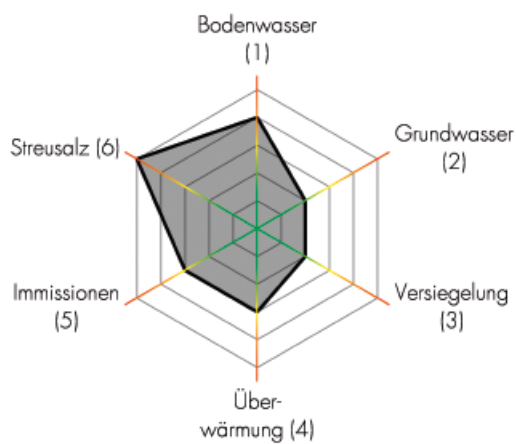
Teilraum 5B („Wohnsiedlungen Rieth & Roter Berg sowie Bereich Geraaue“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- analog zu Teilraum 5A
- liegt isoliert im Stadtgebiet, umgeben von Gewerbeflächen
- Bereich Geraaue mit wichtiger Naherholungsfunktion
- sehr gute Anbindung der Stadtbahn

Standortfaktoren:

- natürliche Bodenbedingungen (lehmige bis kiesige Auesedimente) mit geringer Wasserhaltekapazität, gering bis mäßig überprägt (1)
- von einer Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2) kann in weiten Teilen des Teilraumes ausgegangen werden
- Versiegelung (3), Überwärmung (4) und verkehrsbedingte Einflüsse (5, 6) analog zu Teilraum 5A



besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 5		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer buergerianum</i>	Dreispitziger Ahorn	5A
<i>Acer opalus</i>	Schneeballblättriger Ahorn	alle
<i>Fraxinus holotricha</i>	Behaarte Esche	alle
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche	5A
<i>Liquidambar styraciflura</i>	Amerikanischer Amberbaum	5B
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum	5B
<i>Malus tschonoskii</i>	Woll-Apfel	5B
<i>Quercus bicolor</i>	Zweifarbige Eiche	5B
<i>Quercus palustris</i>	Sumpf-Eiche	5B
<i>Zelkova serrata</i>	Japanische Zelkove	alle
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Castanea sativa</i>	Essbare Kastanie	5B
<i>Catalpa ovata</i>	Chinesischer Trompetenbaum	5A
<i>Juglans nigra</i>	Schwarznuss	5B
<i>Juglans regia</i>	Gemeine Walnuss	alle
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	alle
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	alle
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	5B
<i>Tilia x euchlora</i>	Krim-Linde	alle
zunächst zur Erprobung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Acer truncatum</i>	Chinesischer Spitz-Ahorn	alle
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	Blau-Esche	alle
<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>	Afghanische Esche	alle
<i>Nyssa sylvatica</i>	Wald-Tupelobaum	5B
<i>Tetradium danielii</i>	Samthaarige Stinkesche	5A

3.4.6 Betrachtungsraum 6 – Ilversgehofen, Johannesplatz



Fläche: 3,18 km²

Bevölkerung: 17.362

Bev.-dichte: 5.460 Einw./km²

Stadtäume: 1.939 (mittlere Vitalität: 1,96)
davon Straßenäume: 646 (33 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (276)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (163)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (156)
Tilia cordata/Winter-Linde (127)
Sorbus intermedia/Schwedische Mehlbeere (104)

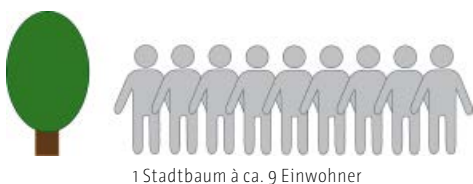




Abb. 55: Teilraum 6A („Dorf- und Blockstrukturen“) Foto: ThINK



Abb. 56: Teilraum 6B („Zeilenstrukturen“) Foto: ThINK

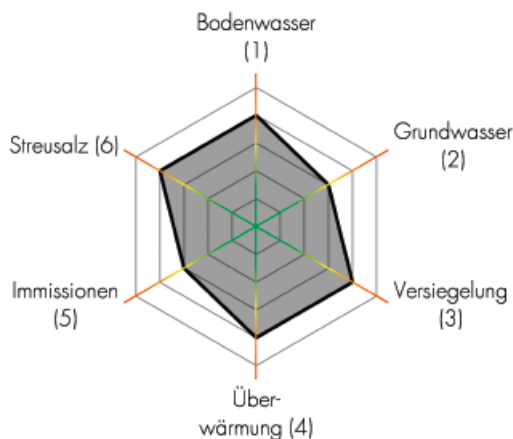
Teilraum 6A („Dorf- und Blockstrukturen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- urban überprägte Dorfstruktur mit gründerzeitlichem Fußabdruck (Straßennetz und Blockstruktur), (überwiegend individuelle Gebäude, geschlossene Bauweise)
- hohe bauliche Dichte und vielfach enger Straßenraum; kaum öffentliche Grünräume (Ilversgehofener Platz)
- die wenigen Straßenbaumstandorte konzentrieren sich auf die Magdeburger Allee als Hauptgeschäftsstraße des Teilraumes
- insgesamt starke Auslegung des Straßenraumes auf PKW

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenverhältnisse (Auelehme, sandig-lehmiger Kies) weisen eine vglw. schlechte Wasserhaltekapazität auf; zugleich ist von einer starken anthropogenen Überprägung auszugehen (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2) ist in den Gera-nahen Bereichen des Teilraumes möglich
- hoher Versiegelungsgrad (3) und hohes Überwärmungspotenzial (4)
- bis auf die Hauptstraßen überwiegend ruhender Verkehr (5)
- hohe Dringlichkeitsstufen der Haupt-, Sammel- und Quartiersstraßen (6)



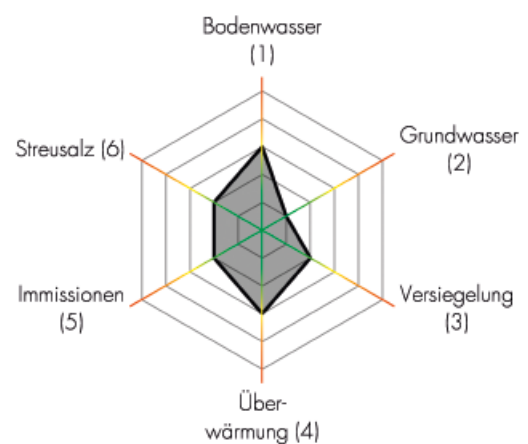
Teilraum 6B („Zeilenstrukturen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- aufgelockerte Zeilenstrukturen mit breitem Straßenraum
- starke Auslegung des Straßenraumes auf PKW
- gute Durchgrünung, kaum Straßenbaumstandorte
- Grünes Geraband (BUGA)

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenverhältnisse (Auelehme, sandig-lehmiger Kies) weisen eine vglw. schlechte Wasserhaltekapazität auf; mäßige Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2) ist möglich
- geringe bis mäßige Versiegelung (3) mit mäßigem Überwärmungspotenzial (4)
- überwiegend Wohn- und Sammelstraßen, relativ verkehrsberuhigt (5, 6)



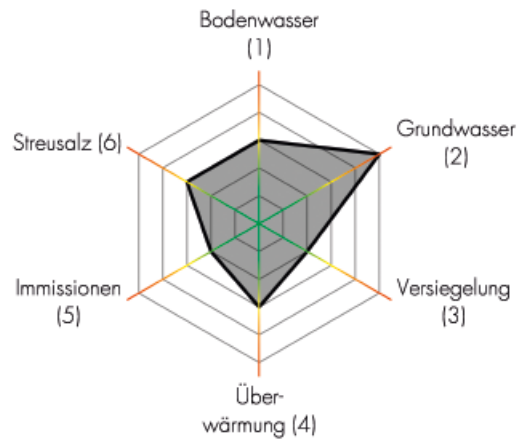
Teilraum 6C („Johannesplatz“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Großwohnsiedlung Johannesplatz mit Wohnscheiben (5–11 Geschosse) und Solitären (16 Geschosse) mit entsprechender sozialer Infrastruktur und Versorgung (Schule, Kindergärten, Einkaufsmärkte etc.)
- gute Durchgrünung, kaum Straßenbaumstandorte

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenverhältnisse (Auelehme, sandig-lehmiger Kies) weisen eine vglw. schlechte Wasserhaltekapazität auf; mäßige Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2) ist nicht zu erwarten
- geringe bis mäßige Versiegelung (3) mit mäßigem Überwärmungspotenzial (4)



- überwiegend Wohn- und Sammelstraßen, relativ verkehrsberuhigt (5, 6)

Teilraum 6D („Gewerbegebiet“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- traditionelles Gewerbegebiet im Nordosten (Parkplätze, Rangierhöfe, Produktions- und Lagerhallen etc.)
- hoher Funktionalitätsgrad (viel Verkehrs-, Parkplatz-, Lagerfläche)
- kaum Straßenbaumstandorte trotz breiter Straßenräume

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenverhältnisse (Auelehme, sandig-lehmiger Kies) weisen eine vglw. schlechte Wasserhaltekapazität auf; mäßige Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2) ist nicht zu erwarten
- sehr hohe Flächenversiegelung (3) und sehr hohes Überwärmungspotenzial (4)
- stark frequentierte Straßenräume (Hugo-John-Str., Stotterheimer Str.) mit hohen Dringlichkeitsstufen (5, 6) neben reinen Zubringerstraßen

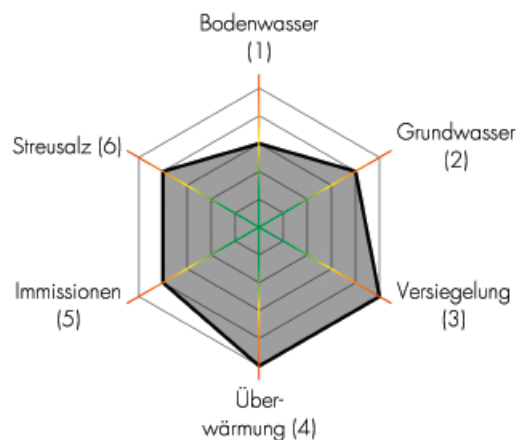




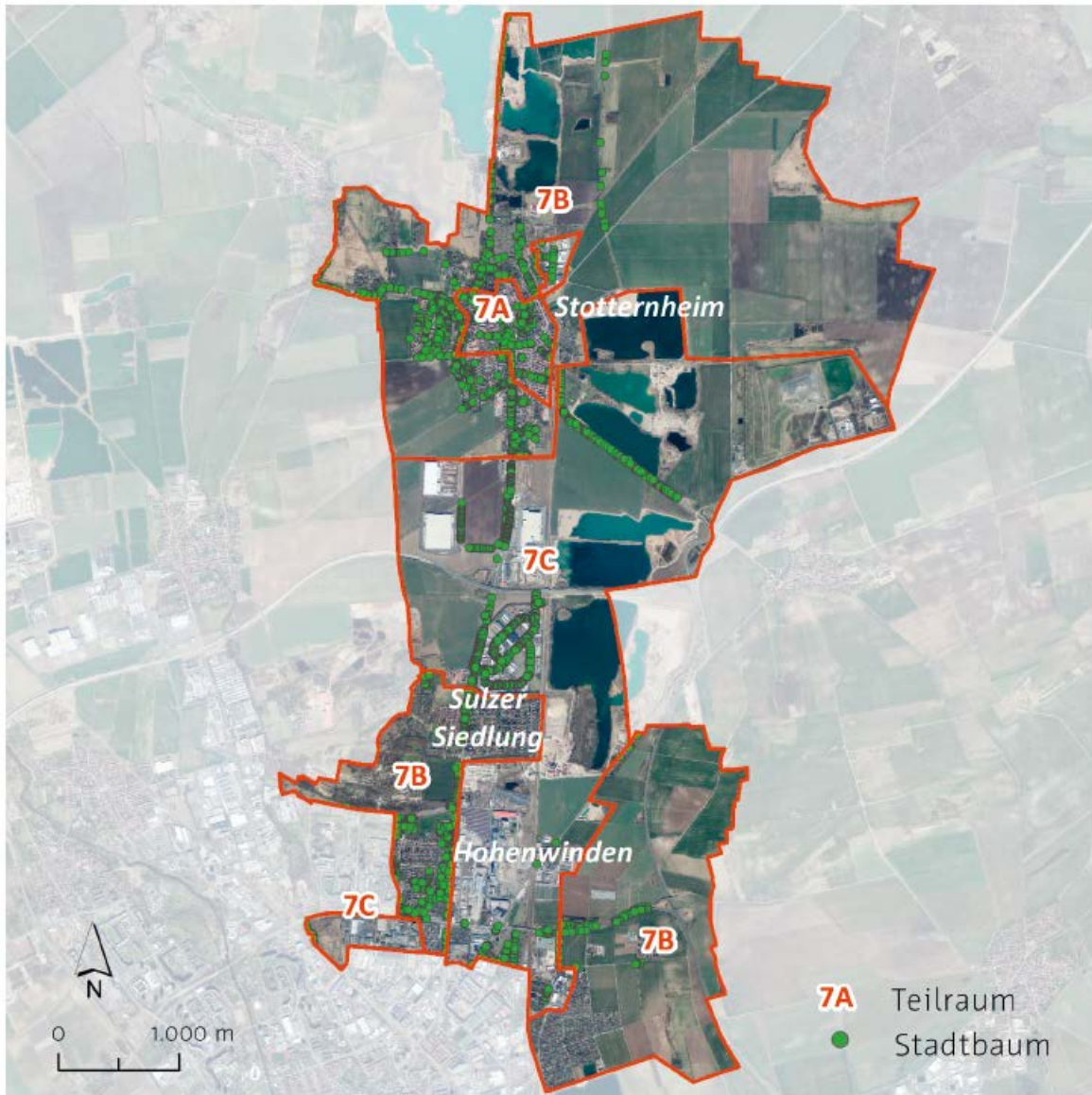
Abb. 57: Teilraum 6C („Johannesplatz“) Foto: FH Erfurt



Abb. 58: Teilraum 6D („Gewerbegebiet“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 6		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Alnus x spaethii</i>	Spaeths Erle	alle
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Kupfer-Felsenbirne	6A
<i>Celtis australis</i>	Südlicher Zürgelbaum	alle
<i>Fraxinus ornus</i>	Blumen-Esche	alle
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Rot-Esche	6A, 6D
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgo	alle
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	6B, 6C, 6D
<i>Ostrya virginiana</i>	Virginische Hopfenbuche	6B, 6C
<i>Platanus x hispanica</i>	Ahornblättrige Platane	6B, 6C, 6D
<i>Populus x berolinensis</i>	Berliner Pappel	alle
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	6B, 6C, 6D
<i>Zelkova serrata</i>	Japanische Zelkove	6B, 6C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Acer x zoeschense</i>	Zoeschener Ahorn	6B, 6C
<i>Paulownia tomentosa</i>	Blauglockenbaum	6B, 6C
<i>Phellodendron amurense</i>	Amur-Korkbaum	alle
<i>Taxodium distichum</i>	Sumpfyzypresse	6A, 6B
zunächst zur Erprobung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Carpinus orientalis</i>	Orientalische Hainbuche	6B, 6C
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	Japanische Flügelnuss	alle
<i>Quercus macrocarpa</i>	Klettenfrüchtige Eiche	6B, 6C, 6D
<i>Ulmus parvifolia</i>	Japanische Ulme	6B, 6C

3.4.7 Betrachtungsraum 7 – Hohenwinden, Stotternheim, Sulzer Siedlung



Fläche: 24,94 km²

Bevölkerung: 6.381

Bev.-dichte: 256 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 2 Einwohner

Stadtbäume: 3.664 (mittlere Vitalität: 1,92)
davon Straßenbäume: 2.069 (56 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (745)
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (505)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (254)
Tilia cordata/Winter-Linde (235)
Quercus robur/Stiel-Eiche (148)



Abb. 59: Teilraum 7A („Ortskern Stotternheim“) Foto: ThINK



Abb. 60: Teilraum 7B („Neubaugelbiete“) Foto: ThINK

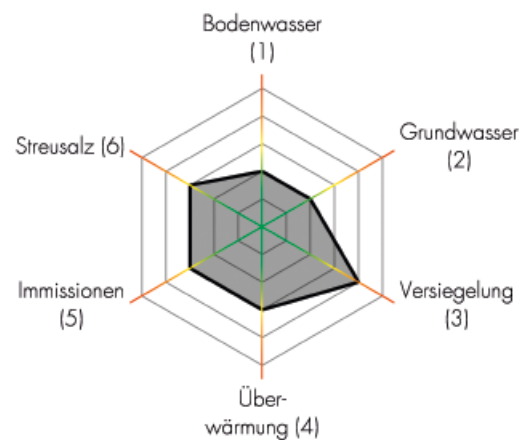
Teilraum 7A („Ortskern Stotternheim“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- kompakter Ortskern in überwiegend geschlossener Bauweise, individuelle Gebäude, 1–3-geschossig
- teils enge, teils großzügige (und dann auch begrünte) Straßenräume; Baumstandorte vielfach in Baumscheiben

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenbedingungen (Schwarzerde) weisen eine gute Wasserhaltekapazität auf; mäßig überprägte Verhältnisse (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist möglich (2)
- teils hoher Versiegelungsgrad (3), jedoch vergleichsweise mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) sind entlang der Hauptverkehrsstraßen (Erfurter Landstraße, Schwanseer Str.) zu berücksichtigende



Faktoren; trotz des bestehenden Verbotes muss von einem vergleichsweise hohen Eintrag an Streusalzen und anderen auftauenden Stoffen durch private Anrainer ausgegangen werden

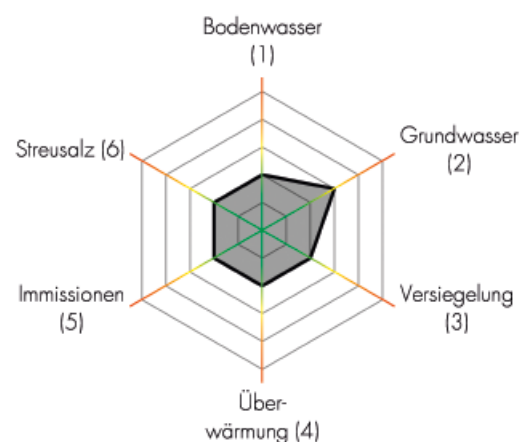
Teilraum 7B („Neubaugelbiete“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Neubausiedlungen mit freistehenden Einfamilien- und Doppelhäusern
- Wohnquartier, kaum soziale Infrastruktur oder Versorgung mit Waren des alltäglichen Bedarfs
- aufgrund des nahezu reinen Anliegerbedarfs überwiegend schmal ausgebaute Straßenräume
- viel Privatgrün, daher insgesamt wenige Baumstandorte, überwiegend in Baumscheiben
- Übergang zur freien Landschaft

Standortfaktoren:

- überwiegend gute natürliche Bodenbedingungen (Schwarzerde, Lösslehm) mit verhältnismäßig geringer Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist im Ortsteil Hohenwinden möglich, darüber hinaus unwahrscheinlich (2)



- geringe bis mäßige Flächenversiegelung (3) und, aufgrund der Nähe zur umgebenden freien Landschaft, geringes Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) sind von nachrangiger Relevanz

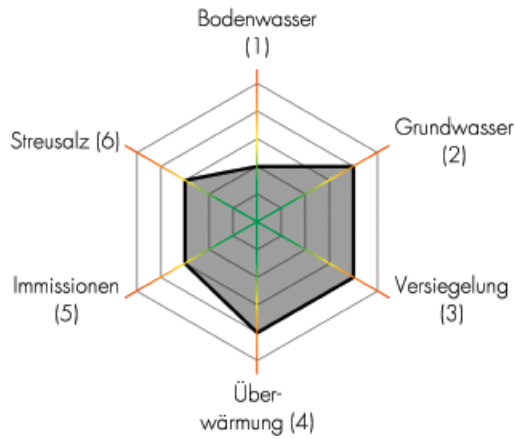


Abb. 61: Teilraum 7C („Gewerbegebiet“) Foto: THINK

Teilraum 7C („Gewerbegebiete“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- großflächige Gewerbegebiete, Landschaftsraum geprägt von Kiestagebau und Folgelandschaft Erfurter Seen
- entsprechend große bauliche Strukturen als loses Konglomerat aus Produktions- und Lagerhallen, Vertriebshallen und unbegrünten Parkplatzflächen
- Hauptstraßen sind für den Durchgangsverkehr nach Norden (zur Autobahn) entsprechend ausgebaut und stark frequentiert, bieten aber Platz an den Straßenrändern (überwiegend offene Grünstreifen und ausreichend Kronenraum), Bahnlinie, Verkehrsachse A71

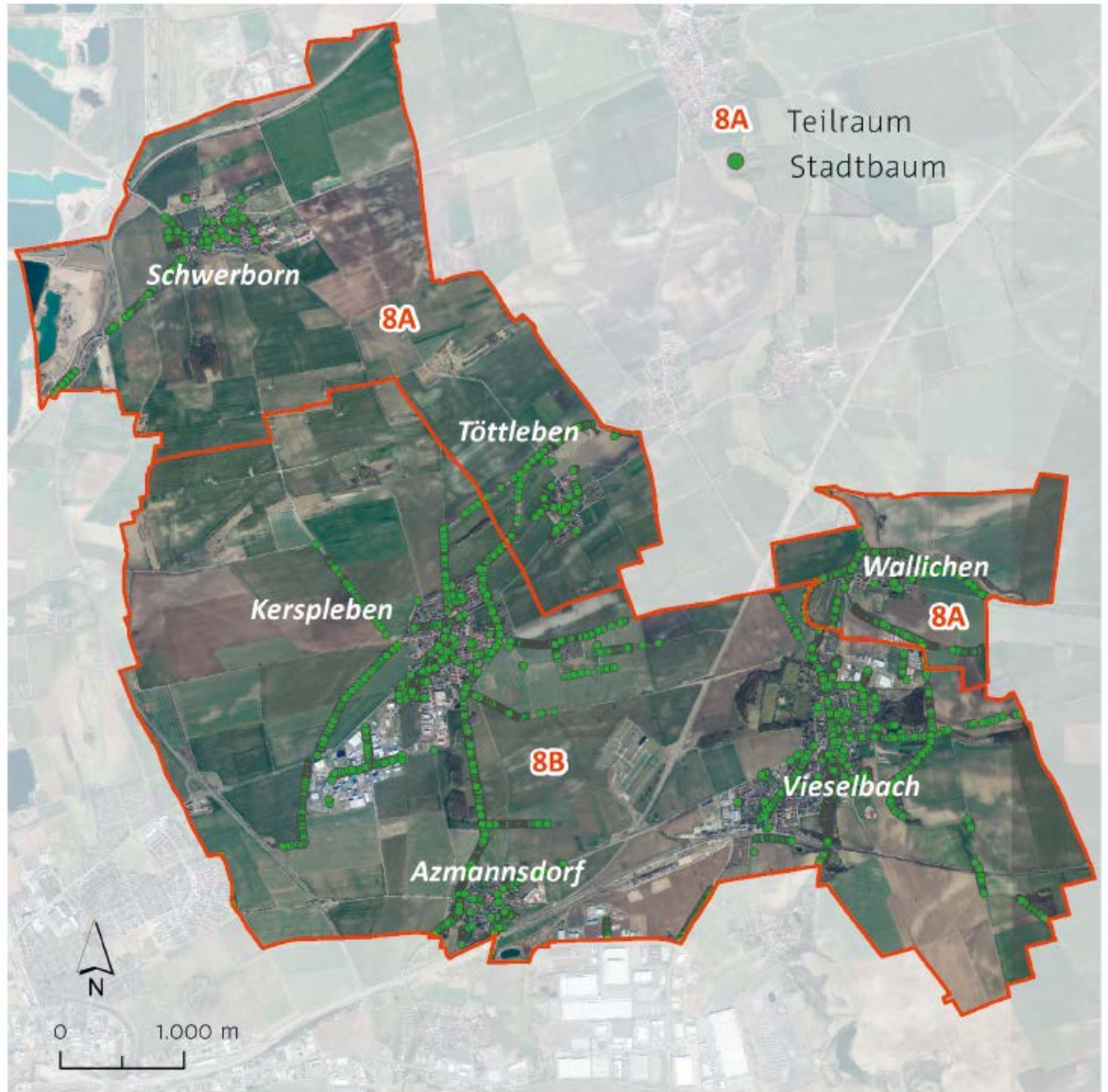
Standortfaktoren:

- überwiegend gute natürliche Bodenbedingungen (Schwarzerde, Lösslehm) mit geringer bis mäßiger Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist unwahrscheinlich (2)
- hoher Versiegelungsgrad (3) und damit verbunden erhöhtes Überwärmungspotenzial (4); Baumstandorte jedoch überwiegend in unversiegelten Grünstreifen
- Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) sind entlang der Hauptverkehrsstraßen (Erfurter Landstraße, Stotternheimer Str., Bunsenstr.) zu berücksichtigende Faktoren

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 7

insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer buergerianum</i>	Dreispitziger Ahorn	alle
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	alle
<i>Celtis occidentalis</i>	Amerikanischer Zürgelbaum	7A, 7C
<i>Cladrastis lutea</i>	Amerikanisches Gelbholz	7B, 7C
<i>Crataegus x lavallei</i>	Lederblättriger Weißdorn	7A, 7B
<i>Fraxinus americana</i>	Weiß-Esche	7C
<i>Fraxinus holotricha</i>	Behaarte Esche	alle
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	alle
<i>Populus x berlinensis</i>	Berliner Pappel	7A, 7B
<i>Quercus bicolor</i>	Zweifarbige Eiche	alle
<i>Quercus frainetto</i>	Ungarische Eiche	alle
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	7A, 7C
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	Thüringische Mehlbeere	7A, 7C
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	7A, 7C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	7A, 7B
<i>Parrotia persica</i>	Persischer Eisenholzbaum	7A, 7B
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Amelanchier alnifolia</i>	Erlenblättrige Felsenbirne	7A, 7B
<i>Cladrastis sinensis</i>	Chinesisches Gelbholz	alle
<i>Pyrus spinosa</i>	Dornige Birne	alle

3.4.8 Betrachtungsraum 8 – Azmannsdorf, Kerspleben, Schwerborn, Töttleben, Vieselbach, Wallichen



Fläche: 35,12 km²

Bevölkerung: 5.258

Bev.-dichte: 150 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 1 Einwohner



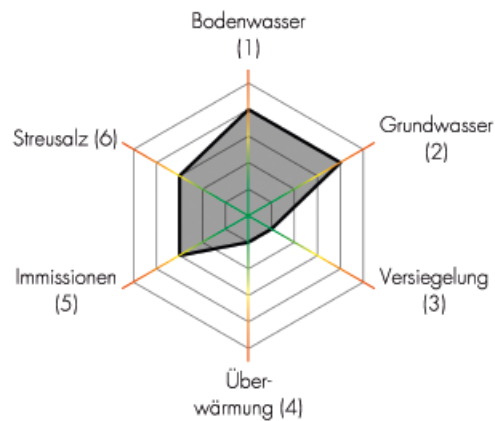
Stadt bäume: 5.268 (mittlere Vitalität: 2,04)
davon Straßenbäume: 1.131 (21 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (1.052)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (998)
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (520)
Populus spec./Pappel (458)
Salix alba/Silber-Weide (345)

Teilraum 8A („Ortsteile Schwerborn, Töttleben, Wallichen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Ortsteile mit dörflicher Struktur in teils offener, teils geschlossener Bauweise, individuelle Gebäude, durchsetzt von mehreren Nebengebäuden
- breite Durchfahrtsstraßen sowie schmale Anliegerstraßen, Straßenbäume überwiegend in Grünstreifen und mit komfortablem Kronenraum
- insgesamt wenig Straßenraumbegrünung in den Ortslagen; einzelne kleinere öffentliche Grünanlagen, viel Privatgrün
- fehlende Baumstandorte an Ortsteilverbindungen
- Landschaftsraum mit Agrarstrukturen, Windkraftanlagen und Hochspannungsleitungen



Standortfaktoren:

- vielfach Böden mit ausgeprägter Tonfraktion und dadurch vergleichsweise geringer Wasserhaltekapazität, geringe Überprägung (1)
- flächendeckend keine Wasserversorgung über das Grundwasser; im Umfeld der Oberflächengewässer (z. B. Linderbach, Vieselbach, Erlgrund) ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser möglich (2)

- geringe Flächenversiegelung (3) und geringes Überwärmungspotenzial (4)
- Verkehrsimmissionen (5) und Streusalz (6) sind für Straßenbaumstandorte entlang der Ortsverbindungsstraßen sowie der Durchfahrtsstraßen ein relevanter Faktor

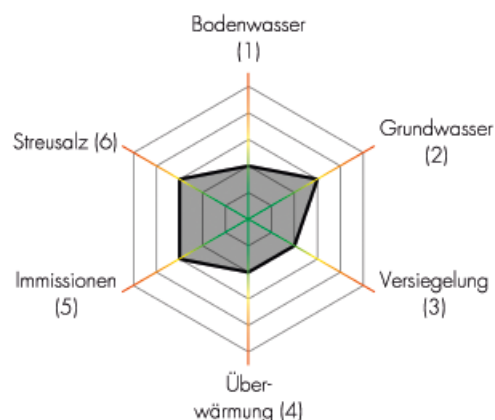
Teilraum 8B („Ortsteile Azmannsdorf, Kerspleben, Vieselbach“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Ortsteile mit dörflichem Ortskern und angrenzenden Neubaugebieten sowie z. T. Gewerbeflächen (Bauhöfe etc.), durchsetzt von mehreren Kleinbauten
- Freiraumstruktur analog zu Teilraum 8A
- Bahnlinie, Haltepunkt Vieselbach

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenbedingungen charakterisieren sich überwiegend durch lösshaltige Schwarzerden mit entsprechend guter Wasserhaltekapazität, geringe Überprägung (1)
- flächendeckend keine Wasserversorgung über das Grundwasser; im Umfeld der Oberflächengewässer (z. B. Linderbach, Vieselbach, Erlgrund) ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser möglich (2)
- geringe Flächenversiegelung; in Gewerbegebieten und entlang der dörflichen Hauptstraßen zu berücksichtigen (3)



- geringes bis mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Verkehrsimmissionen (5) und Streusalz (6) sind für Straßenbaumstandorte entlang der Ortsverbindungsstraßen sowie der Durchfahrtsstraßen ein relevanter Faktor



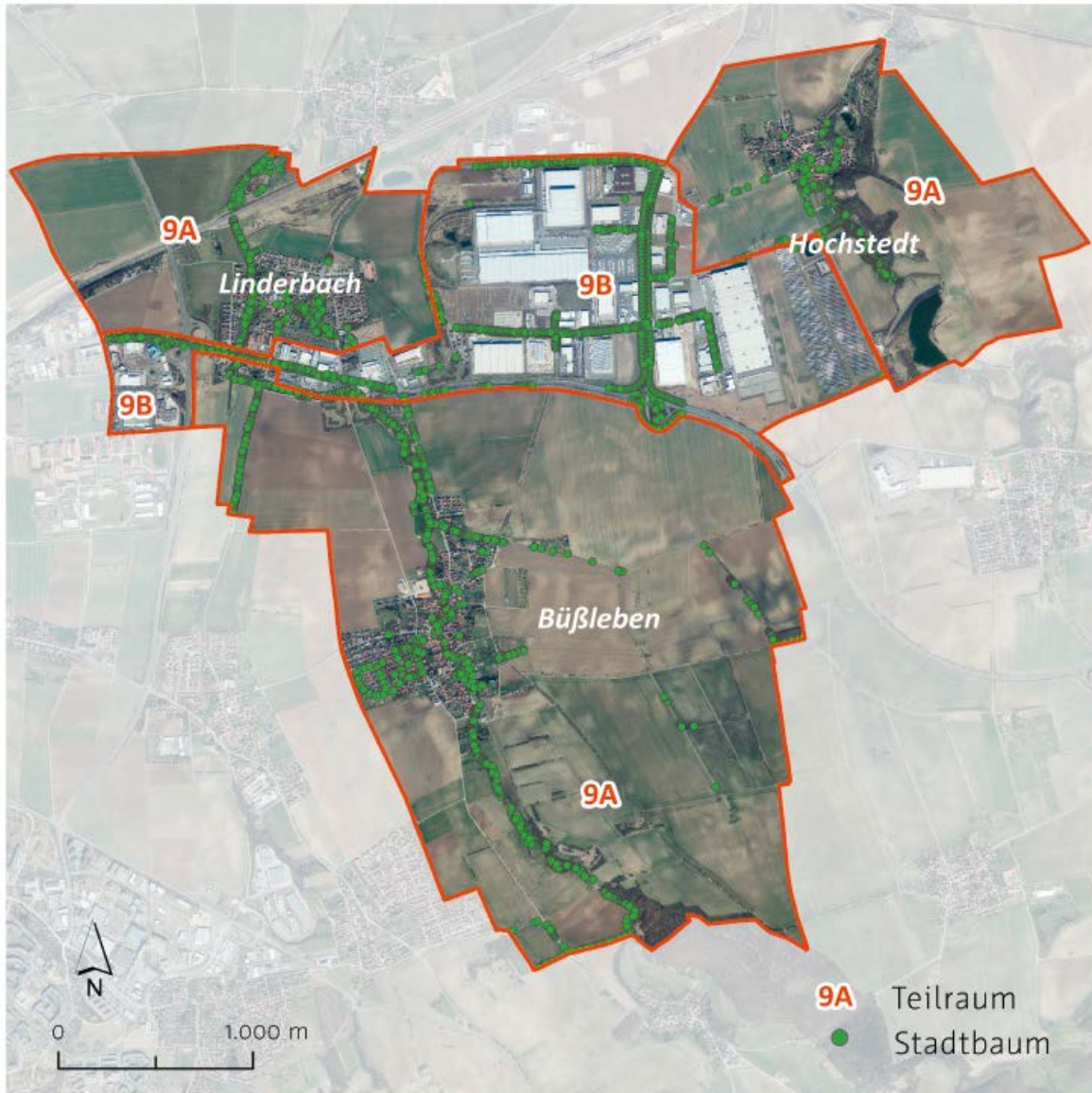
Abb. 62: Teilraum 8A („Ortsteile Schwerborn, Töttleben, Wallichen“) Foto: ThINK



Abb. 63: Teilraum 8B („Ortsteile Azmannsdorf, Kerspleben, Vieselbach“) Foto: ThINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 8		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer monspessulanum</i>	Französischer Ahorn	alle
<i>Carpinus betulus</i>	Gewöhnliche Hainbuche	alle
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Schmalblättrige Esche	alle
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuss	8B
<i>Pyrus elaeagrifolia</i>	Ölweidenblättrige Birne	alle
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	alle
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	alle
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	8A
<i>Gymnocladus dioicus</i>	Amerikanischer Geweihbaum	8B
<i>Pinus heldreichii</i>	Panzer-Kiefer	alle
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	8B
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	alle
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	alle
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	alle
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	alle
<i>Tilia x euchlora</i>	Krim-Linde	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Carpinus orientalis</i>	Orientalische Hainbuche	alle
<i>Celtis caucasica</i>	Kaukasischer Zürgelbaum	alle
<i>Crataegus laciniata</i>	Orientalischer Weißdorn	8B
<i>Juniperus virginiana</i>	Rotzeder	alle
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	Japanische Flügelnuss	8B

3.4.9 Betrachtungsraum 9 – Büßleben, Hochstedt, Linderbach



Fläche: 12,99 km²

Bevölkerung: 2.409

Bev.-dichte: 185 Einw./km²



ca. 2 Stadtbäume à 1 Einwohner

Stadtbäume: 5.138 (mittlere Vitalität: 1,94)
davon Straßenbäume: 1.629 (32 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):

Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (815)

Acer platanoides/Spitz-Ahorn (452)

Tilia x europaea/Holländische Linde (432)

Prunus spec./Kirsche&Pflaume (348)

Populus spec./Pappel (296)

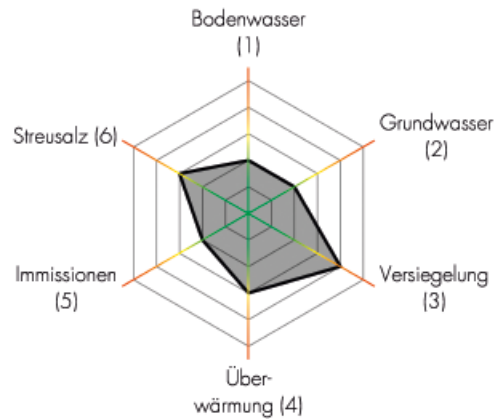
Teilraum 9A („Ortslagen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Ortsteile mit dörflicher Struktur und angrenzenden Neubaugebieten
- alleinstehende Individualbauten (1–3 Geschosse, überwiegend offene Bauweise)
- überwiegend relativ breite Durchfahrts-/ Ortsverbindungsstraßen sowie teils schmale Anliegerstraßen in den Dorfkernen
- Gewässer Linderbach, Peterbach, Speicher Hochstedt; großflächige Agrarstrukturen

Standortfaktoren:

- gute natürliche Bodenbedingungen (vorwiegend Löss-Schwarzerden) mit entsprechend hoher Wasserhaltekapazität; geringe anthropogene Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist im Umfeld der Oberflächengewässer (Peterbach, Linderbach, Vieselbach) möglich, darüber hinaus unwahrscheinlich (2)
- die Flächenversiegelung ist insbesondere in den Dorfkernen hoch, darüber hinaus jedoch



- auf den direkten Straßenraum begrenzt (3)
- geringes bis mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Verkehrsimmissionen (5) und Streusalzbelastung (6) sind nachrangige Faktoren, die jedoch im Bereich der Ortsverbindungsstraßen Berücksichtigung finden sollten

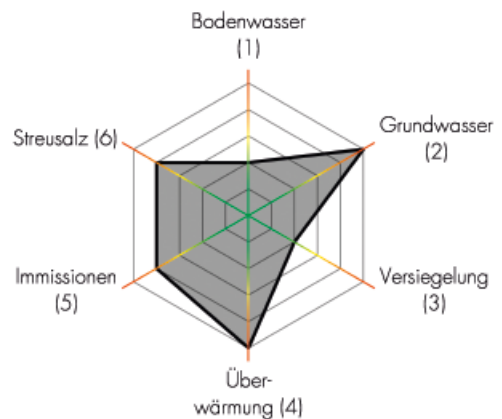
Teilraum 9B („Gewerbe- und Industriegebiet“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Güterverkehrszentrum (GVZ) und Gewerbegebiete entlang Weimarischer Straße als großflächiges Gewerbe- und Industriegebiet mit massiven Gebäudekörpern
- B7 als Direktverbindung nach Weimar; vierspurig ausgebaute Allee mit offenem Grünstreifen
- straßenbegleitende Baumreihen und Alleen ebenfalls in offenen Grünstreifen mit großzügigem Wurzel- und Kronenraum

Standortfaktoren:

- Bodenbedingungen analog zu Teilraum 9A (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist unwahrscheinlich (2)
- Flächenversiegelung ist ein zentraler Faktor; die Baumstandorte an den dortigen Gewerbestraßen weisen jedoch überwiegend offene Grünstreifen auf (3)



- hohes Überwärmungspotenzial im Gewerbegebiet mit entsprechend negativem Einfluss auf die dortigen (Straßen)baumstandorte (4)
- die Einflussfaktoren Verkehrsimmissionen (5) und Streusalzbelastung (6) sollten entlang der B7 berücksichtigt werden



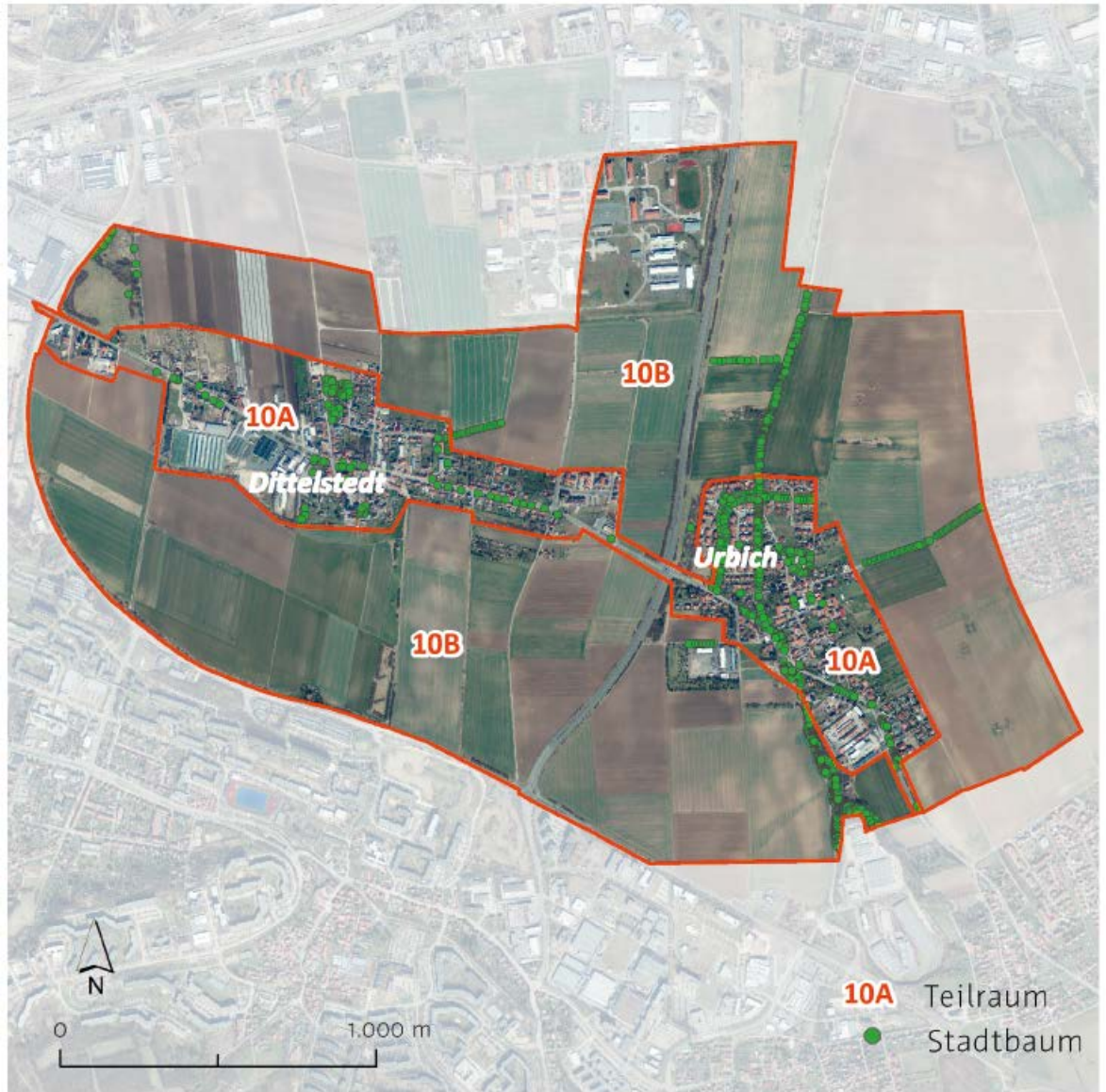
Abb. 64: Teilraum 9A („Ortslagen“) Foto: THINK6



Abb. 65: Teilraum 9B („Gewerbe- und Industriegebiet“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 9		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer cappadocicum</i>	Kalabrischer Spitz-Ahorn	alle
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	9B
<i>Crataegus crus-galli</i>	Hahnensporn-Weißdorn	9A
<i>Fraxinus holotricha</i>	Behaarte Esche	alle
<i>Maackia amurensis</i>	Asiatisches Gelbholz	9B
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	9A
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Gemeine Hopfenbuche	alle
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	9B
<i>Quercus coccinea</i>	Scharlach-Eiche	9B
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	alle
<i>Sorbus folgneri</i>	Folgners Eberesche	alle
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	9B
<i>Ulmus x hollandica</i>	Holländische Ulme	9B
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Juglans regia</i>	Gemeine Walnuss	alle
<i>Maclura pomifera</i>	Osagedorn	alle
<i>Morus nigra</i>	Schwarzer Maulbeerbaum	alle
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer	alle
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	alle
<i>Prunus armeniaca</i>	Kultur-Aprikose	alle
<i>Tilia x euchlora</i>	Krim-Linde	alle
zunächst zur Erpropung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Acer truncatum</i>	Chinesischer Spitz-Ahorn	alle
<i>Eucomnia ulmoides</i>	Guttaperchabaum	alle
<i>Malus trilobata</i>	Dreilappiger Apfel	alle

3.4.10 Betrachtungsraum 10 – Dittelstedt, Urbich



Fläche: 4,82 km²

Bevölkerung: 1.873

Bev.-dichte: 389 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 2 Einwohner

Stadtäume: 1.229 (mittlere Vitalität: 2,09)
davon Straßenäume: 334 (27 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (317)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (174)
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (116)
Tilia cordata/Winter-Linde (108)
Salix alba/Silber-Weide (95)

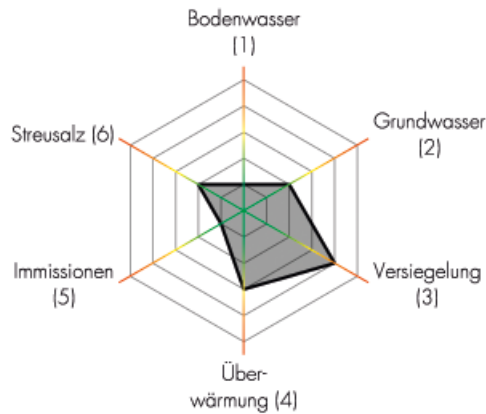
Teilraum 10A („Ortslagen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Ortsteile mit dörflicher Struktur und angrenzenden Neubaugebieten
- Durchfahrtsstraße (Rudolstädter Str.) mit heterogenem Straßenraumprofil sowie schmalere Anliegerstraßen
- wenige Straßenbaumstandorte mit unterschiedlicher Dimensionierung bzgl. Kronen- und Wurzelraum, überwiegend in Grünstreifen; großer Anteil privater Grünflächen

Standortfaktoren:

- vorwiegend Löss-Schwarzerden mit hoher Wasserhaltekapazität; geringe anthropogene Überprägung (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist im Umfeld der Oberflächengewässer (Schwemmbach, Linder-/Urbach) wahrscheinlich (2)
- in den Ortskernen teils hochgradige Flächenversiegelung (3) mit kleinräumig entsprechend erhöhtem Überwärmungspotenzial (4)
- Immissionsbelastung (5) von nachrangiger Relevanz, Streusalzbelastung (6) insb. punktuell durch private Anrainer (trotz Verbotes) möglich



Teilraum 10B („Feld und Flur“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Feld und Flur umliegend mit einer Vielzahl an Stadtbaumstandorten (Windschutzhecken, Feldwege, Gräben)
- traditioneller Gartenbaustandort, Ortsumfahrung, Militärliegenschaft
- Grünzug entlang des Urbach mit bedeutender Naherholungsfunktion (auch für Herrenberg)
- einzelne Vertriebs- und Betriebshöfe

Standortfaktoren:

- keine/kaum Beeinträchtigungen; überwiegend ideale Wachstums- und Lebensbedingungen

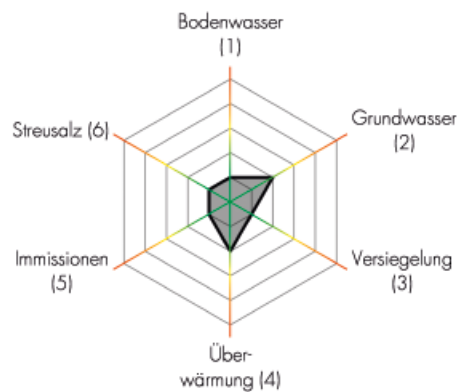




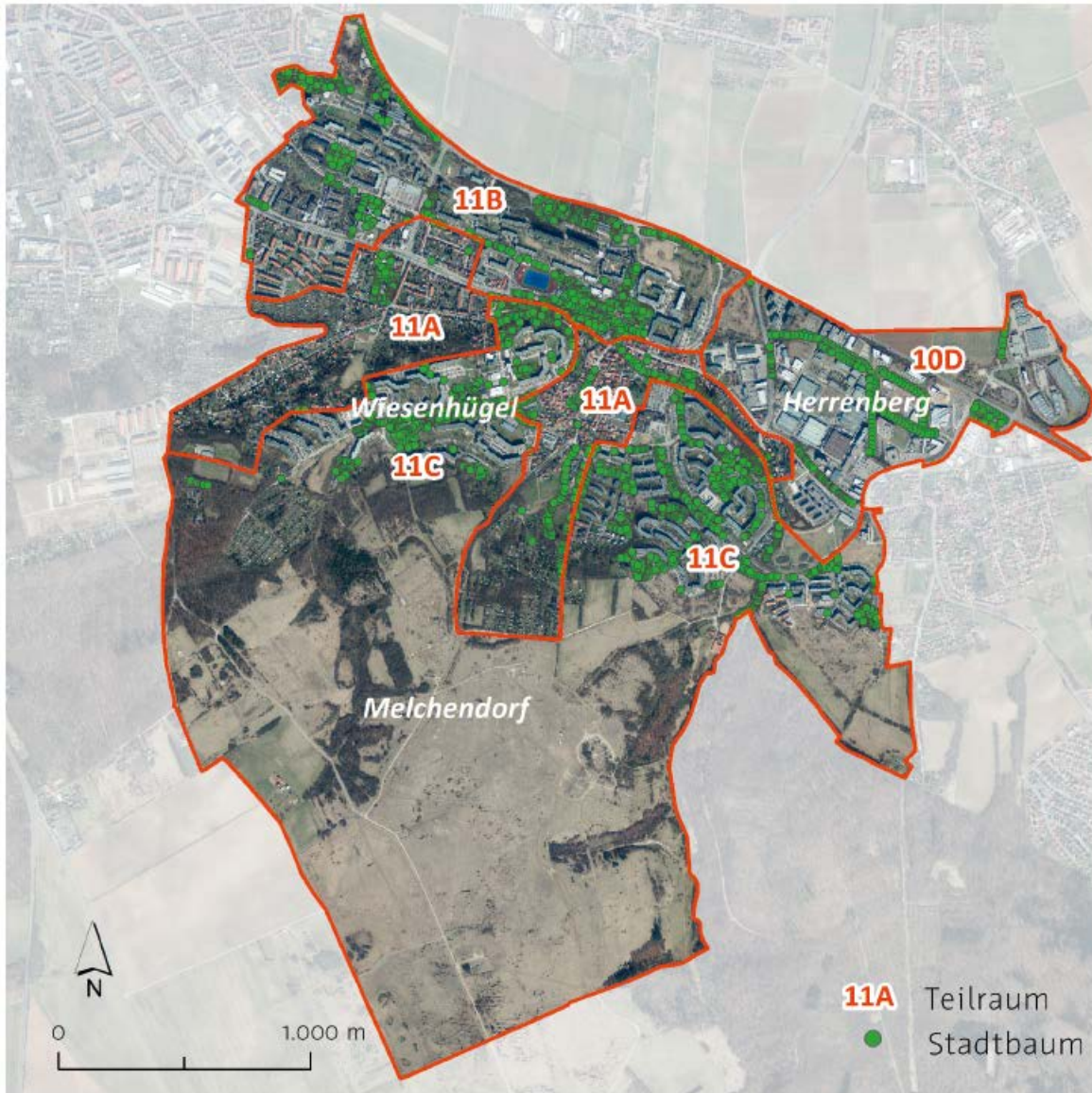
Abb. 66: Teilraum 10A („Ortslagen“) Foto: THINK



Abb. 67: Teilraum 10B („Feld und Flur“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 10		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Amelanchier arborea</i>	Schnee-Felsenbirne	10A
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	alle
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	alle
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	alle
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	10A
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	alle
<i>Pterocarya stenoptera</i>	Chinesische Flügelnuss	10A
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	alle
<i>Sorbus latifolia</i>	Breitblättrige Mehlbeere	alle
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	Thüringische Mehlbeere	10A
<i>Ulmus x hollandica</i>	Holländische Ulme	10A
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	10B
<i>Juglans nigra</i>	Schwarznuss	10B
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	alle
<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	10B
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	alle
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	10B
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	10B
zunächst zur Erropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Carya ovata</i>	Schuppenrinden-Hickory	10A
<i>Malus trilobata</i>	Dreilappiger Apfel	10A
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	Japanische Flügelnuss	10A

3.4.11 Betrachtungsraum 11 – Herrenberg, Melchendorf, Wiesenhügel



Fläche: 7,8 km²

Bevölkerung: 23.710

Bev.-dichte: 3.040 Einw./km²

Stadt bäume: 4.134 (mittlere Vitalität: 1,9)
davon Straßenbäume: 1.559 (38 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (696)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (483)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (403)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (235)
Acer negundo/Eschen-Ahorn (194)



1 Stadtbaum à ca. 6 Einwohner

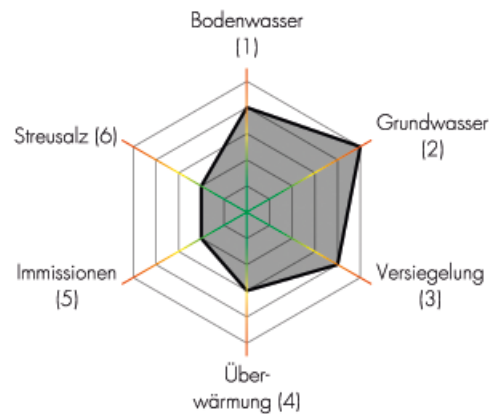
Teilraum 11A („dörfliche Strukturen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- natürlich gewachsene Dorfkern und Dorferweiterungssiedlungen (Individualbauten mit 1–3 Geschossen)
- überwiegend offene Bauweise, stellenweise kompakte, enge Verhältnisse (v. a. Melchendorf)
- Privatgrün dominiert, wenige punktuelle Straßenbaumstandorte an überwiegend offenen Stellen

Standortfaktoren:

- überwiegend Böden mit relativ hohem Tongehalt und dadurch verminderter Wasserhaltekapazität (1)
- keine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser zu erwarten (2)
- Flächenversiegelung mäßig bis hoch (3)
- mäßiges Überwärmungspotenzial aufgrund der umgebenden Ausgleichsflächen (4)
- relativ geringe verkehrsbedingte Beeinflussung (5, 6)



Teilraum 11B („Großwohnsiedlungen Herrenberg“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Großwohnsiedlung im Plattenbaustil (Wohnscheiben mit bis zu 11 Geschossen) und Zeilenbebauung im Westen
- „autofreundliche Strukturen“ der 1970er Jahre
- „fließende“ Frei- und Grünflächen mit entsprechendem Baumbestand und kaum Einschränkungen bzgl. des Wurzel- und Kronenraums
- linienförmige Grünstrukturen

Standortfaktoren:

- gute natürliche Bodenverhältnisse (überwiegend Löss-Schwarzerden) mit vglw. geringer anthropogener Überprägung (1)
- keine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser zu erwarten (2)
- Flächenversiegelung ist auf den direkten Straßenraum beschränkt (3)
- mäßiges Überwärmungspotenzial aufgrund der Vielzahl an thermischen Ausgleichsflächen (4)
- der Standortfaktor Immissionsbelastung sollte im Bereich der Hauptverkehrsstraßen (Kranichfelder Str./Haarbergstr., Am Herrenberg) bei der Baumartenwahl berücksichtigt werden (5)
- Streusalz ist aufgrund der Vielzahl an Straßen mit hoher Dringlichkeit (Hauptverkehrsstraßen, Sammelstraßen, Quartiersstraßen) ein wesentlicher Einflussfaktor für Straßenbäume im Betrachtungsraum (6)

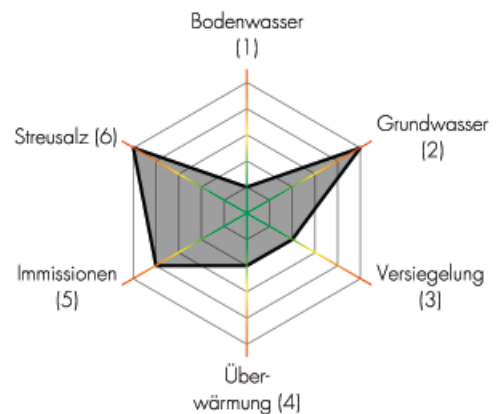




Abb. 68: Teilraum 11A („dörfliche Strukturen“) Foto: THINK



Abb. 69: Teilraum 11B („Großwohnsiedlungen Herrenberg“) Foto: THINK

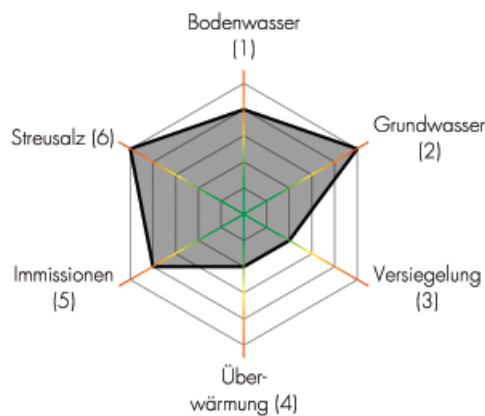
Teilraum 11C („Großwohnsiedlungen Melchendorf, Wiesenhügel, Drosselberg, Buchenberg“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- analog zu Teilraum 11B
- Barrierewirkung durch Verkehrsinfrastrukturen
- Grünstrukturen Lucas-Cranach-Platz, Holzerggraben, Kath. Krankenhaus mit Naherholungsfunktion

Standortfaktoren:

- überwiegend Böden mit relativ hohem Tongehalt und dadurch verminderter Wasserhaltekapazität (1)
- sonstige Standortfaktoren analog zu Teilraum 11B



Teilraum 11D („Gewerbegebiet“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- Gewerbegebiet und Katholisches Krankenhaus (KKH)
- Betriebsgelände der Erfurter Verkehrsbetriebe (EVAG) sowie Park+Ride-Station am Urbicher Kreuz
- Straßenbäume in offenen Grünstreifen; großes Pflanzpotenzial

Standortfaktoren:

- Bodenwasser (1) und Grundwasseranbindung (2) analog zu Teilraum 11A
- teils hoher Anteil versiegelter Flächen – bestehende Baumstandorte jedoch überwiegend auf unversiegelten Standorten (3) – und dadurch hohes Überwärmungspotenzial (4)
- geringe verkehrsbedingte Beeinflussung (5, 6) mit Ausnahme der Hauptverkehrsstraßen („Urbicher Kreuz“)

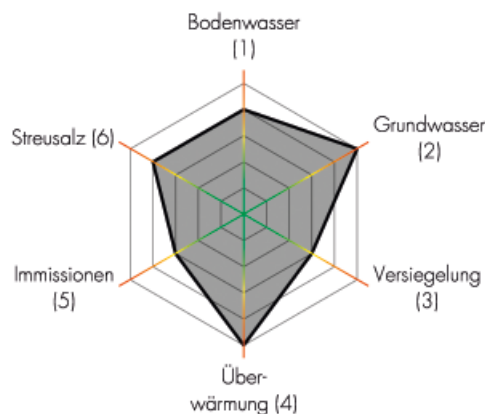




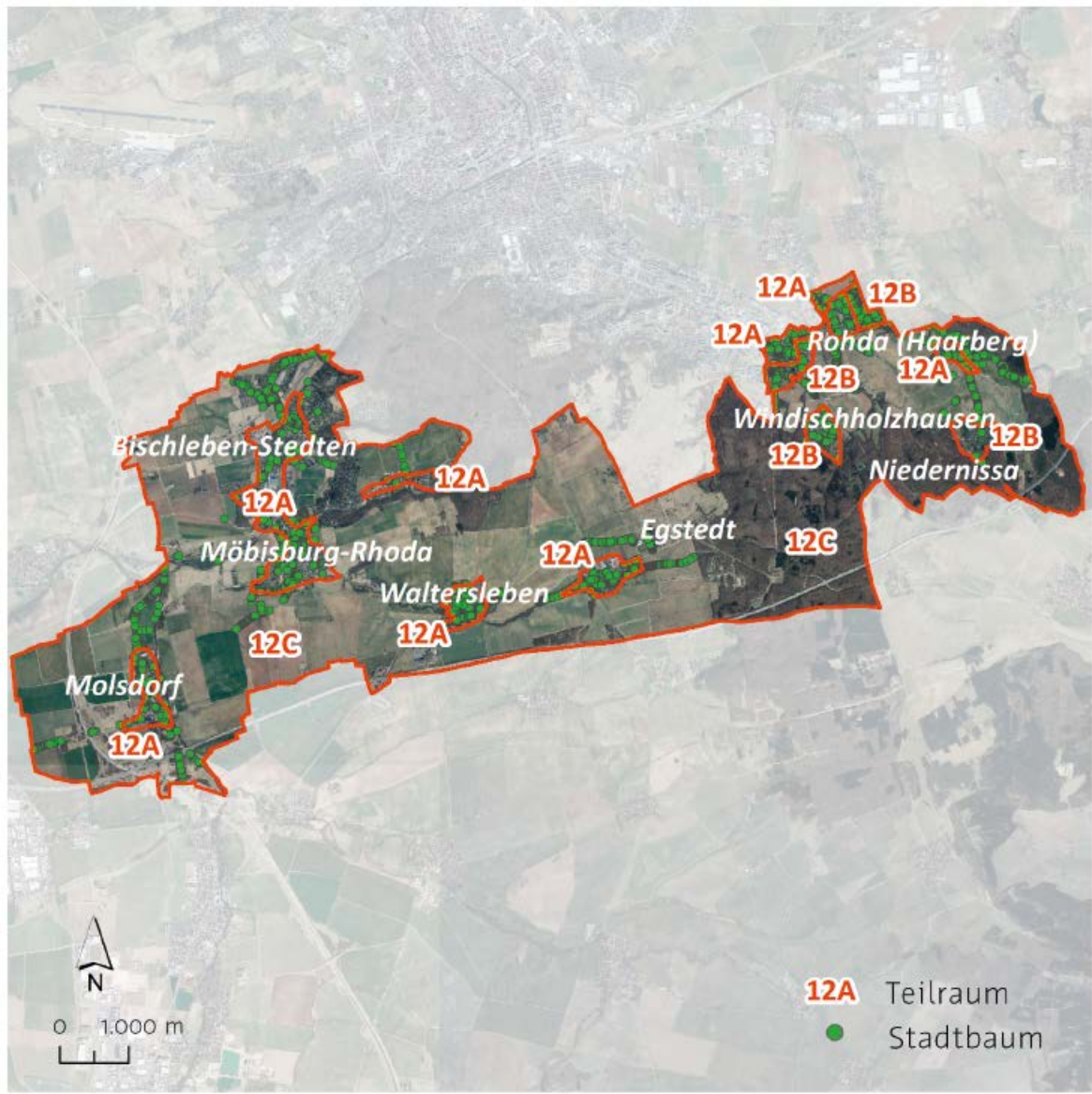
Abb. 70: Teilraum 11C („Großwohnsiedlungen Melchendorf, Wiesenhügel, Drosselberg, Buchenberg“) Foto: ThINK



Abb. 71: Teilraum 11D („Gewerbegebiet“) Foto: ThINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 11		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer x freemanii</i>	Schmalkroniger Rot-Ahorn	11A
<i>Alnus x spaethii</i>	Spaeths Erle	alle
<i>Cladrastis lutea</i>	Amerikanisches Gelbholz	alle
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Rispiger Blasenbaum	11B, 11C
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum	11B
<i>Maackia amurensis</i>	Asiatisches Gelbholz	11B, 11D
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	11B, 11C, 11D
<i>Populus x berolinensis</i>	Berliner Pappel	alle
<i>Prunus cerasifera</i>	Kirschpflaume	alle
<i>Quercus cerris</i>	Zerr-Eiche	11B, 11C, 11D
<i>Sorbus latifolia</i>	Breitblättrige Mehlbeere	alle
<i>Ulmus pumila</i>	Sibirische Ulme	11B, 11C, 11D
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Cercis siliquastrum</i>	Gemeiner Judasbaum	alle
<i>Gymnocladus dioicus</i>	Amerikanischer Geweihbaum	11B, 11C
<i>Maclura pomifera</i>	Osagedorn	11B
<i>Morus alba</i>	Weißer Maulbeerbaum	11B, 11C
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Alnus rubra</i>	Rot-Erle	alle
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	Japanische Flügelnuss	alle
<i>Quercus libani</i>	Libanon-Eiche	alle
<i>Quercus velutina</i>	Färber-Eiche	11B, 11C, 11D

3.4.12 Betrachtungsraum 12 – Bischleben-Stedten, Egstedt, Möbisburg-Rhoda, Molsdorf, Niedernissa, Rohda (Haarberg), Waltersleben, Windischholzhausen



Fläche: 49,04 km²

Bevölkerung: 8.064

Bev.-dichte: 164 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 1,5 Einwohner

Stadt bäume: 5.586 (mittlere Vitalität: 2,09)
davon Straßenbäume: 1.856 (33 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (1.496)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (680)
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (409)
Salix alba/Silber-Weide (360)
Populus spec./Pappeln (244)

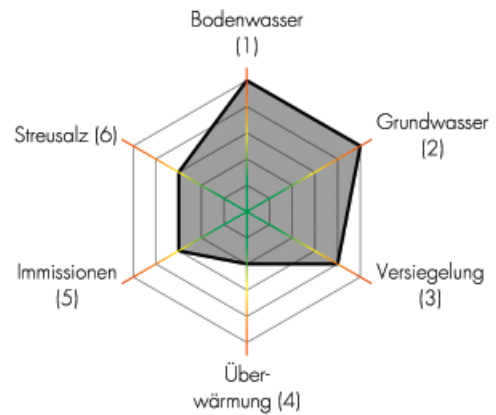
Teilraum 12A („Dorfkerne“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- jeweilige Dorfkerne mit entsprechender baulicher Struktur (1–3 Geschosse, relativ dicht bebaut)
- Arnstädter Chaussee, Bischleber Str. sowie Schellrodaer Str. sind zentrale breit ausgebaute Zufahrtsstraßen von Süden zur Erfurter Kernstadt (teils starker Durchgangsverkehr)
- sonstiger Straßenraum eher eng bemessen
- schwach ausgeprägte Straßenraumbegrünung, viel privates Grün

Standortfaktoren:

- die gering bis mäßig überprägten natürlichen Bodenverhältnisse in den Dorflagen werden von tonigen und/oder stark steinigen Substraten mit entsprechend herabgesetzter Wasserhaltekapazität charakterisiert; eine Ausnahme stellen jedoch die direkten Ortslagen Windischholzhausen und Niedernissa dar, in denen überwiegend Löss-Schwarzerden anstehen (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist ausschließlich im Umfeld der Vorfluter (Gera, Wiesenbach) möglich (2)



- mäßige bis hohe Flächenversiegelung (3)
- geringes bis mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Immissions- und Streusalzbelastung sollten im Bereich der Hauptverkehrs-/Durchfahrtsstraßen bei der Baumartenwahl berücksichtigt werden (5, 6)

Teilraum 12B („Einfamilienhaussiedlungen nach 1990“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- an die Dorfkerne angrenzende neugebaute Siedlungselemente (1–3 geschossige freistehende Einfamilienhäuser) sowie die zu Windischholzhausen gehörende vorgelagerte Wohnsiedlung (Märchensiedlung) an der Schellrodaer Straße
- Straßenbaumstandorte in Grünstreifen; kaum Einschränkungen hinsichtlich Kronen-/Wurzelraum

Standortfaktoren:

- Bodenwasser (1) und Grundwasseranbindung (2) analog zu Teilraum 12A
- geringer Versiegelungsgrad (3) und geringes Überwärmungspotenzial (4) aufgrund der aufgelockerten Strukturen und der stets unmittelbaren Nähe von Ausgleichsflächen, wie Wäldern und Feldern
- Immissions- und Streusalzbelastung (5, 6) stellen keinen wesentlichen Abwägungsbelang bei der Baumartenwahl dar

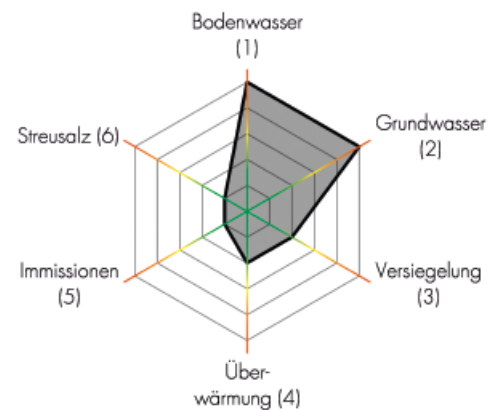




Abb. 72: Teilraum 12A („Dorfkern“) Foto: THINK



Abb. 73: Teilraum 12B („Dorfkern“) Foto: THINK

Teilraum 12C („umgebender Landschaftsraum“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- überwiegend Feld- und Flurgehölze (Windschutzhecken, Gräben)
- direkter Anschluss an die Naherholungs-/Waldgebiete „Willrodaer Forst“ und „Steiger“
- Geraradweg, Kleingartenanlagen, Wochenendhausgebiete, historische Parkanlage Schloss Molsdorf, Sportanlagen
- Straßenbaumstandorte überwiegend abschnittsweise an den Hauptstraßen

Standortfaktoren:

- heterogene natürliche Bodenverhältnisse; tonige und/oder stark steinige Substrate mit entsprechend herabgesetzter Wasserhaltekapazität sowie teilweise lösshaltige Substrate in den Stadtteilen Möbisburg-Rhoda, Niedernissa, Waltersleben, Windischholzhausen (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist ausschließlich im Umfeld der Vorfluter (Gera, Wiesenbach) möglich (2)
- für die Straßenbaumstandorte entlang der Hauptverkehrsstraßen besteht eine mäßige Belastung durch Verkehrsimmissionen (5) sowie Streusalz (6); darüber hinaus keine/kaum Beeinträchtigungen

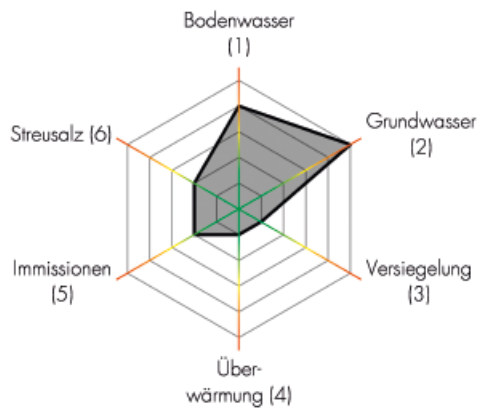
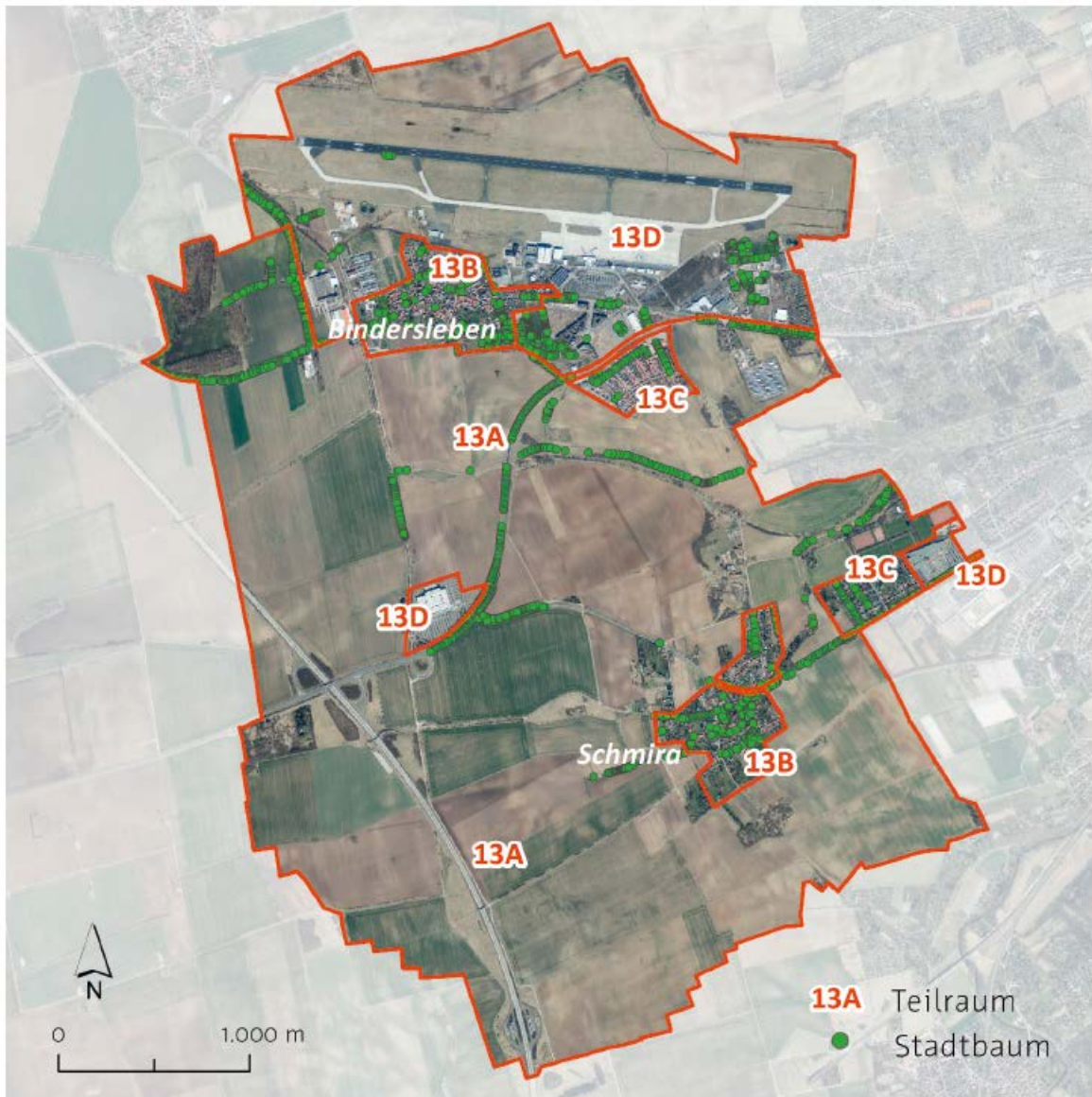




Abb. 74: Teilraum 12C („umgebener Landschaftsraum“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 12		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer monspessulanum</i>	Französischer Ahorn	12A, 12B
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	12B, 12C
<i>Aesculus x carnea</i>	Rotblühende Rosskastanie	alle
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	alle
<i>Celtis australis</i>	Südlicher Zürgelbaum	12A, 12B
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	12A, 12B
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	12C
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	12C
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	alle
<i>Quercus frainetto</i>	Ungarische Eiche	12A, 12B
<i>Sorbus aria</i>	Echte Mehlbeere	alle
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Castanea sativa</i>	Essbare Kastanie	12A, 12B
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	alle
<i>Juglans regia</i>	Gemeine Walnuss	12A, 12B
<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	12A, 12B
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel	12A, 12B
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche	12A, 12B
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	alle
<i>Quercus macranthera</i>	Persische Eiche	12A, 12B
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	alle
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Juniperus virginiana</i>	Rotzeder	12A, 12B
<i>Pyrus spinosa</i>	Dornige Birne	12A, 12B
<i>Quercus libani</i>	Libanon-Eiche	12B

3.4.13 Betrachtungsraum 13 – Bindersleben, Schmira



Fläche: 15,36 km²

Bevölkerung: 2.463

Bev.-dichte: 160 Einw./km²



1 Stadtbaum à ca. 1 Einwohner



Stadtbäume: 2.041 (mittlere Vitalität: 1,95)
davon Straßenbäume: 1.194 (59 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (281)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (201)
Acer platanoides/Spitz-Ahorn (195)
Malus spec./Apfel (180)
Acer campestre/Feld-Ahorn (138)

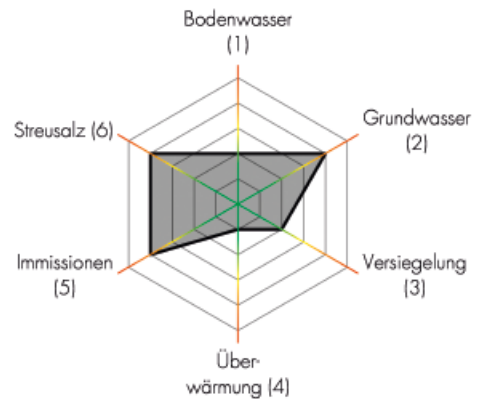
Teilraum 13A („Durchfahrts-/Ortsverbindungsstraßen und umgebende Landschaft“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- ausgebaute Hauptverkehrsachsen (z. B. Eisenacher Str., Hersfelder Str., Gottstedter Str.) zwischen A 71 und der Erfurter Kernstadt
- Vielzahl an Straßenbäumen entlang der Hauptverkehrsstraßen (ein- oder beidseitig) überwiegend mit offenem Grünstreifen
- vereinzelte Baumstandorte an Feldgräben und -wegen

Standortfaktoren:

- überwiegend Löss-Schwarzerden mit hoher Feldkapazität (1)
- von einer Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist nur im näheren Umfeld der Vorfluter auszugehen (2)
- geringe Flächenversiegelung (3) und Überwärmungspotenzial (4), da i.d.R. breite Grünstreifen vorhanden sind
- aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens sollten Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) bei der Straßenbaumartenwahl berücksichtigt werden



Teilraum 13B („Ortslagen Bindersleben und Schmira“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- dörfliche Bebauung (1–3 Geschosse, dicht bebaut)
- Bindersleben mit Straßenbahnanschluss als Standort des Flughafens Erfurt/Weimar
- vglw. viele Stadt-/Straßenbaumstandorte

Standortfaktoren:

- Quellbereiche von Binderslebener Bach bzw. Eselsgraben; überwiegend Hanglehne mit heterogener Prägung (1)
- in Schmira ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser wahrscheinlich (2)
- hoher Versiegelungsgrad (3)
- geringes bis mäßiges Überwärmungspotenzial (4) aufgrund umgebender Freiraumstrukturen
- geringe Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6)

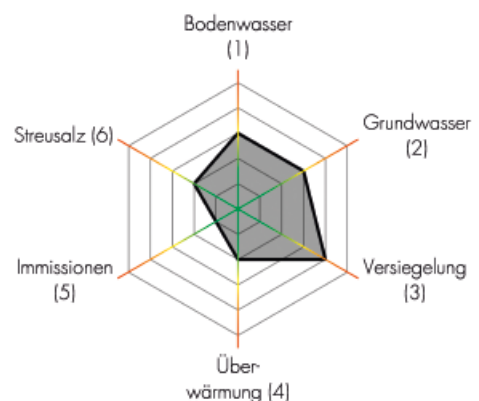




Abb. 75: Teilraum 13A („Durchfahrts-/Ortsverbindungsstraßen und umgebende Landschaft“) Foto: ThINK



Abb. 76: Teilraum 13B („Ortslagen Bindersleben und Schmira“) Foto: ThINK

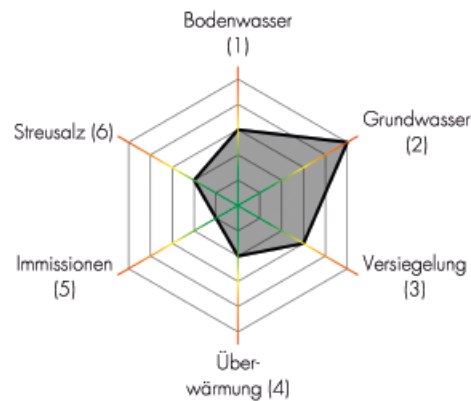
Teilraum 13C („Einfamilienhaussiedlungen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- kleinteilige Wohnsiedlungen in isolierter Lage
- einzelne Baumreihen in Grünstreifen mit einem Kronenraum für klein- bis mittelkronige Bäume

Standortfaktoren:

- vorrangig Geschiebemergel mit vergleichsweise geringer Wasserhaltekapazität, geringe Überprägung (1)
- von einer Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist nicht auszugehen (2)
- mäßige Versiegelung (3) und geringes Überwärmungspotenzial (4)
- geringe Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6)



Teilraum 13D („Gewerbeflächen und Flughafen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- großer Büropark und Flughafen mit entsprechenden baulichen Strukturen, sowie Gewerbestrukturen (Einkaufs-/Möbelmärkte)
- großräumige Parkplätze mit Baumbestand

Standortfaktoren:

- die natürlichen Bodenbedingungen sind überwiegend durch Löss-Schwarzerden mit hoher Feldkapazität gekennzeichnet, geringe Überprägung (1)
- keine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser (2)

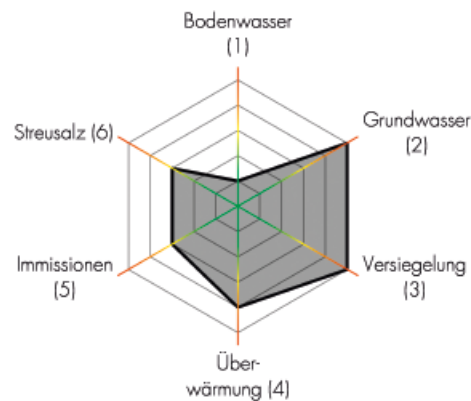




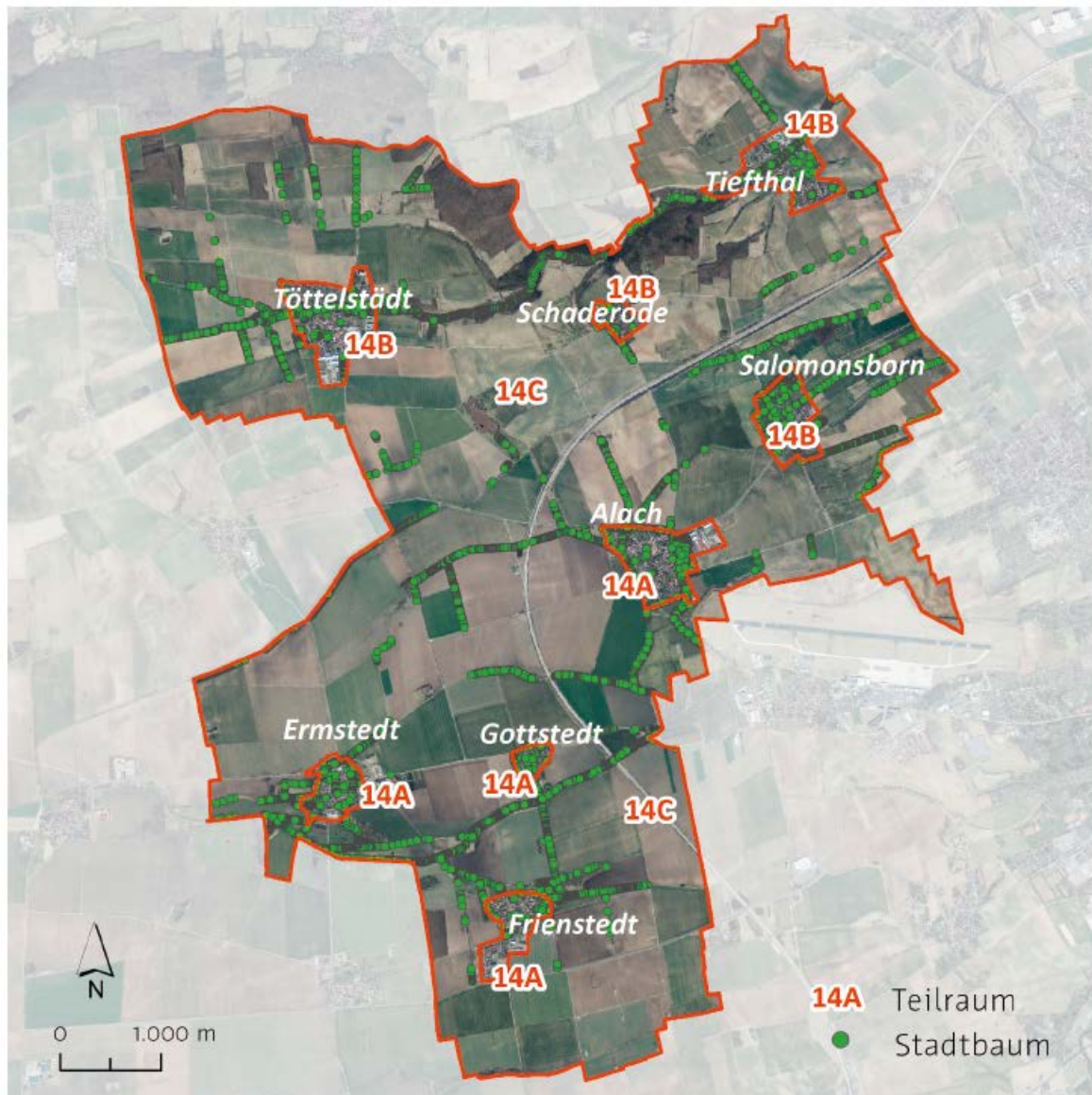
Abb. 77: Teilraum 13C („Einfamilienhaussiedlungen“) Foto: THINK



Abb. 78: Teilraum 13D („Gewerbeflächen und Flughafen“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 13		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	alle
<i>Acer x freemanii</i>	Schmalkroniger Rot-Ahorn	13B, 13D
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Kupfer-Felsenbirne	13B, 13C, 13D
<i>Crataegus crus-galli</i>	Hahnensporn-Weißdorn	13B, 13C, 13D
<i>Platanus orientalis</i>	Morgenländische Platane	13A, 13D
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	13A, 13B, 13C
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	13A, 13B, 13C
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	13A
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	13A, 13B, 13C
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	13A, 13C
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	alle
<i>Tilia x europaea</i>	Holländische Linde	13A, 13C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	13A
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	alle
<i>Pyrus pyraster</i>	Wild-Birne	13A, 13B
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	alle
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	13A
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Eucommia ulmoides</i>	Guttaperchabaum	13C
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	Blau-Esche	13D
<i>Sorbus badensis</i>	Badische Eberesche	alle

3.4.14 Betrachtungsraum 14 – Alach, Ermstedt, Frienstedt, Gottstedt, Salomonsborn, Schaderode, Tiefthal, Töttestädt



Fläche: 47,49 km²

Bevölkerung: 6.131

Bev.-dichte: 129 Einw./km²



ca. 1,5 Stadtbäume à 1 Einwohner

Stadtbäume: 9.863 (mittlere Vitalität: 1,95)
davon Straßenbäume: 1.363 (14 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Salix alba/Silber-Weide (1.960)
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (1.842)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (1.210)
Alnus glutinosa/Schwarz-Erle (797)
Populus spec./Pappeln (336)



Abb. 79: Teilraum 14A („Ortslagen Alach, Ermstedt, Gottstedt, Frienstedt“) Foto: THINK



Abb. 80: Teilraum 14B („Ortslagen Salomonsborn, Schaderode, Tiefthal, Töttelstädt“) Foto: THINK

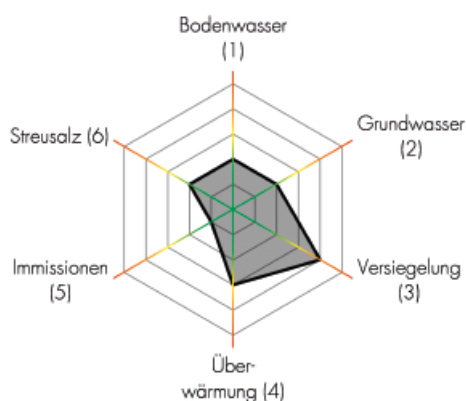
Teilraum 14A („Ortslagen Alach, Ermstedt, Gottstedt, Frienstedt“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- jeweils sehr kompakte Dorfkern und kein „Ausfransen“ der Neubaubereiche
- zumeist individuelle Gebäude mit 1 – 3 Geschossen, jenseits des Dorfkerns freistehend
- vereinzelt gewerbliche Strukturen an die Dörfer angrenzend
- ausgebaute Landstraßen bzw. Durchfahrtsstraßen
- kleinere, enge Dorfstraßen, verwinkelt und organisch
- geringer Stadtbaumbestand sowie anteilmäßig wenige Straßenbäume

Standortfaktoren:

- überwiegend Löss-Schwarzerden mit hoher Feldkapazität (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser, insb. im näheren Umfeld der Vorfluter ist wahrscheinlich (2)
- teilweise hohe Flächenversiegelung in den Dorfkernen und im direkten Straßenraum (3)
- mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Immissionsbelastung ist kein relevanter Einflussfaktor (5)
- Streusalzbelastung sollte im Bereich der Hauptverkehrs-/Durchfahrtsstraßen bei der Baumartenwahl berücksichtigt werden (6)



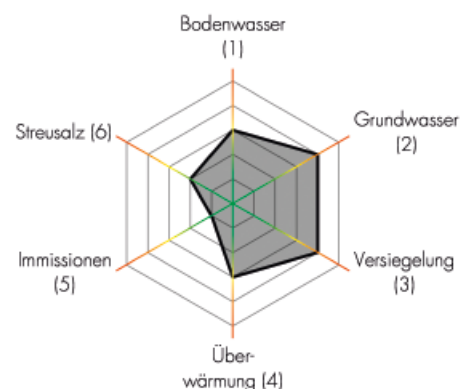
Teilraum 14B („Ortslagen Salomonsborn, Schaderode, Tiefthal, Töttelstädt“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- jeweils sehr kompakte Dorfkern umgeben von einer Vielzahl an Dorferweiterungssiedlungen unterschiedlicher zeitlicher Prägung
- zumeist individuelle Gebäude mit 1 – 3 Geschossen, jenseits der Dorfkerns freistehend
- vereinzelt gewerbliche Strukturen an die Dörfer angrenzend
- ausgebaute Landstraßen bzw. Durchfahrtsstraßen
- kleinere, enge Dorfstraßen, ansonsten funktionale Straßengestaltung in den Neubaugebieten
- geringer Stadtbaumbestand sowie anteilmäßig wenige Straßenbäume

Standortfaktoren:

- vglw. heterogene natürliche Bodenverhältnisse mit je nach Standort recht unterschiedlichem Wasserhaltevermögen; kaum anthropogene Überprägung (1)
- ausschließlich im Bereich der Vorfluter (z. B. Weißbach, Lindnergrund) ist eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser wahrscheinlich (2)
- Flächenversiegelung (3), Überwärmung (4), Immissions- (5) und Streusalzbelastung (6) analog zu Teilraum 14A



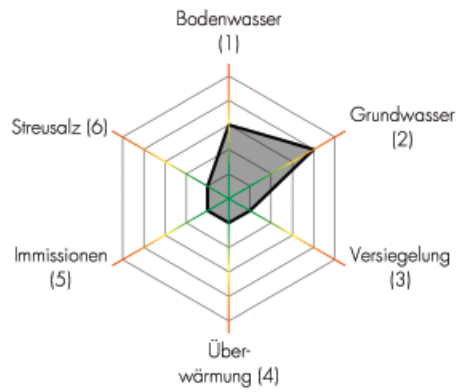


Abb. 81: Teilraum 14C („umgebene freie Landschaft“) Foto: THINK

Teilraum 14C („umgebene freie Landschaft“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

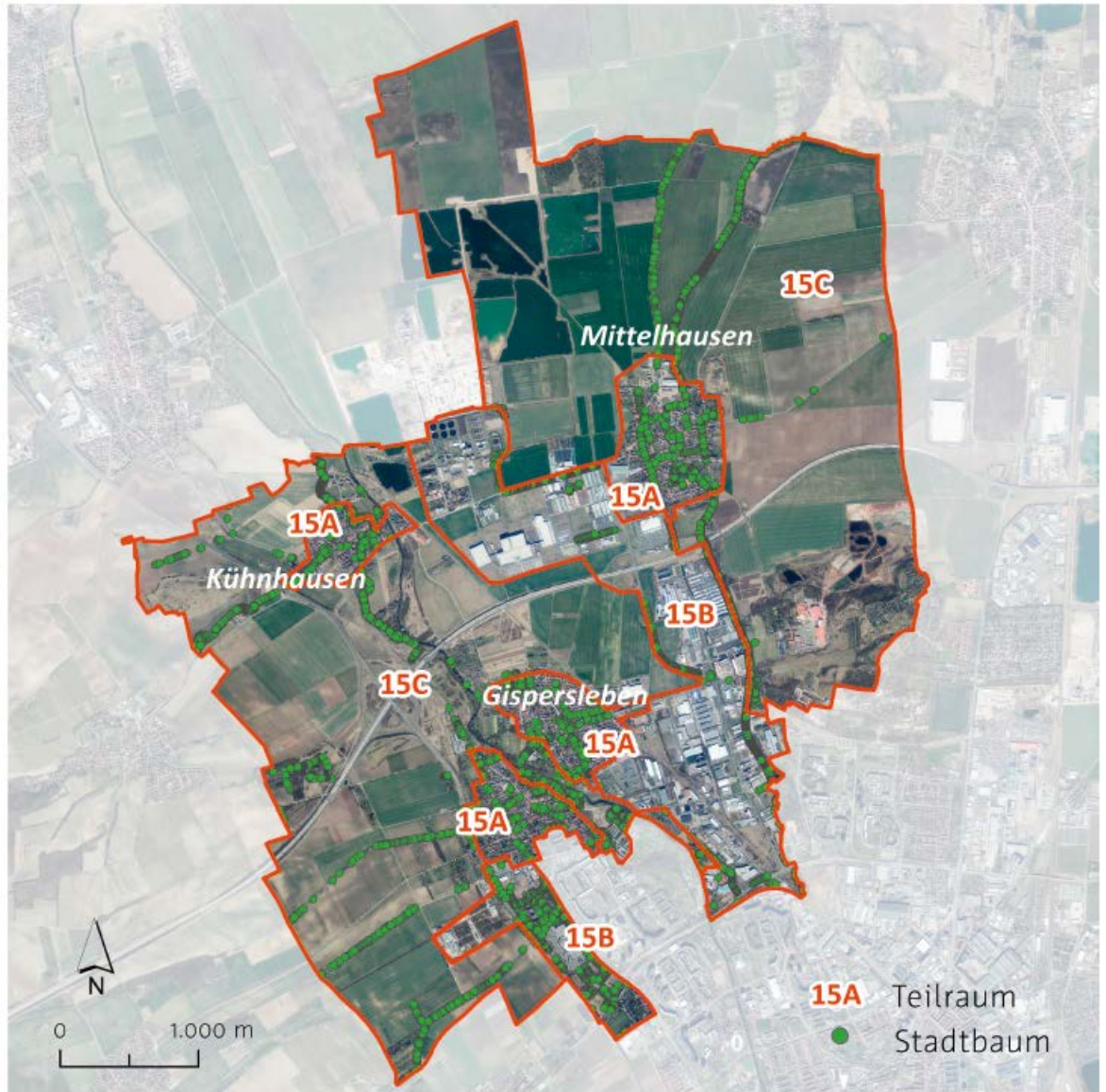
- Feld und Flur umliegend mit einer Vielzahl an Baumstandorten (gewässerbegleitende Gehölze, Feldwege etc.)

Standortfaktoren:

- vglw. heterogene natürliche Bodenverhältnisse (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist nur im direkten Umfeld der Vorflutern zu erwarten (2)
- keine/kaum Beeinträchtigungen

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 14		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	alle
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	14A, 14C
<i>Aesculus x carnea</i>	Rotblühende Rosskastanie	14A, 14B
<i>Carpinus betulus</i>	Gewöhnliche Hainbuche	alle
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	alle
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel	alle
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	alle
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	alle
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	14C
<i>Sorbus latifolia</i>	Breitblättrige Mehlbeere	alle
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	alle
<i>Tilia x europaea</i>	Holländische Linde	alle
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	alle
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	14C
<i>Castanea sativa</i>	Essbare Kastanie	alle
<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	alle
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	14B, 14C
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	alle
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	alle
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	14A, 14C
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Sorbus badensis</i>	Badische Eberesche	alle

3.4.15 Betrachtungsraum 15 – Gispersleben, Kühnhausen, Mittelhausen



Fläche: 23,83 km²

Bevölkerung: 6.337

Bev.-dichte: 266 Einw./km²



ca. 1 Stadtbaum à 1 Einwohner



Stadtäume: 6.094 (mittlere Vitalität: 2,03)
davon Straßenäume: 1.511 (25 %)

häufigste Baumarten (Anzahl):
Fraxinus excelsior/Gemeine Esche (766)
Salix alba/Silber-Weide (628)
Tilia x europaea/Holländische Linde (441)
Prunus spec./Kirsche&Pflaume (397)
Acer pseudoplatanus/Berg-Ahorn (348)

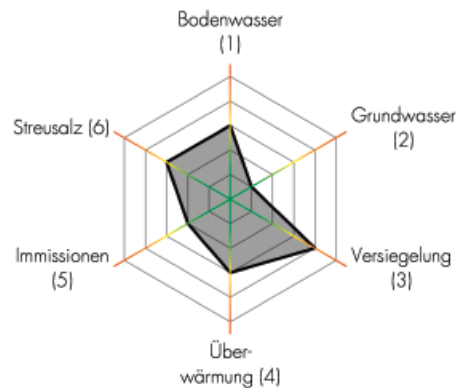
Teilraum 15A („Ortslagen Gispersleben, Kühnhausen, Mittelhausen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- relativ homogene dörfliche Struktur; zumeist individuelle Gebäude mit 1–3 Geschossen im dichten Verband
- vereinzelt größere Funktionsgebäude (Schulen etc.) sowie Zeilenbauten mit 4–5 Geschossen
- enge Straßenräume in den Siedlungskernen wie auch in der peripheren Wohnbebauung
- Baumbestand vorrangig in öffentlichen Grünanlagen; vereinzelt Baumreihen im Straßenraum (zumeist kleine Baumscheiben, wenig Kronen-/Wurzelraum)

Standortfaktoren:

- überwiegend Auelehme mit mäßigem Wasserhaltevermögen, mäßig überprägt (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser, insb. im näheren Umfeld der Vorfluter, ist wahrscheinlich (2)
- mit Ausnahme der Grünanlagen flächendeckend intensive Flächenversiegelung (3)



- mäßiges Überwärmungspotenzial (4)
- Immissionsbelastung ist kein relevanter Einflussfaktor (5)
- Streusalzbelastung sollte im Bereich der Hauptverkehrs-/Durchfahrtsstraßen bei der Baumartenwahl berücksichtigt werden (6)

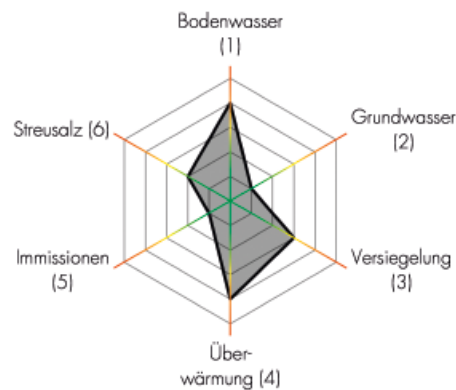
Teilraum 15B („Industrie-/Gewerbeflächen“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- großflächige, stadtteilübergreifende Gewerbestrukturen im Zentrum des Betrachtungsraumes, Standort großer Gärtnereien
- großzügiger Straßenraum mit offenen Grünstreifen, jedoch vergleichsweise wenig Baumbestand

Standortfaktoren:

- vorrangig Auelehm mit teils größeren Substratanteilen (sandig/kiesig) mit geringem bis mäßigem Wasserhaltevermögen (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser, insb. im näheren Umfeld der Vorfluter, ist wahrscheinlich (2)



Teilraum 15C („Geraue mit Übergang zur freien Landschaft“)

Stadt-/Freiraumstruktur:

- nördliche Ausläufer der Geraue formen breiten Grünzug
- umgebende Landschaft mit zahlreichen Baumstandorten entlang von Feldwegen und Fließgewässern

Standortfaktoren:

- recht heterogene natürliche Bodenbedingungen (Abb. 27), größtenteils unbeeinflusst (1)
- eine Anbindung adulter Bäume an das Grundwasser ist in weiten Teilen des Teilraumes wahrscheinlich (2)
- keine/kaum Beeinträchtigungen

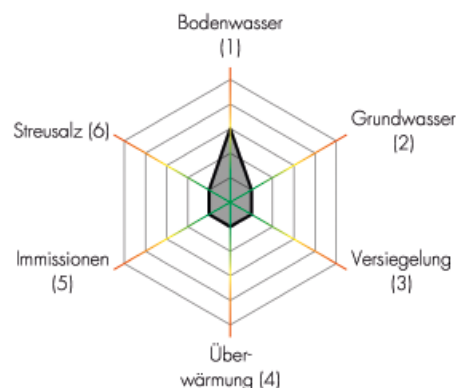




Abb. 83: Teilraum 15A („Ortslagen Gispersleben, Kühnhausen, Mittelhausen“) Foto: THINK



Abb. 84: Teilraum 15B („Industrie-/Gewerbeflächen“) Foto: THINK



Abb. 85: Teilraum 15C („Geraue mit Übergang zur freien Landschaft“) Foto: THINK

besondere Pflanzempfehlungen für den Betrachtungsraum 15		
insbesondere für den Straßenraum:		Teilraum:
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	alle
<i>Betula pendula</i>	Sand-Birke	15B, 15C
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amerikanische Gleditschie	15B
<i>Magnolia kobus</i>	Kobushi-Magnolie	15A, 15B
<i>Ostrya virginiana</i>	Virginische Hopfenbuche	15A, 15B
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	alle
<i>Quercus frainetto</i>	Ungarische Eiche	15A, 15B
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	15B, 15C
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	Thüringische Mehlbeere	alle
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	15B, 15C
<i>Ulmus x hollandica</i>	Holländische Ulme	15B, 15C
für sonstige Standorte:		Teilraum:
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Japanischer Kuchenbaum	15A, 15B
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum	15A, 15B
<i>Morus nigra</i>	Schwarzer Maulbeerbaum	15A, 15B
<i>Parrotia persica</i>	Persischer Eisenholzbaum	15A, 15B
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	15A, 15B
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	15B, 15C
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Kaukasische Flügelnuss	15A, 15B
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	alle
zunächst zur Erpropfung an geeigneten Standorten:		Teilraum:
<i>Pinus heldreichii</i>	Panzer-Kiefer	15A, 15B
<i>Quercus imbricaria</i>	Schindel-Eiche	15A, 15B

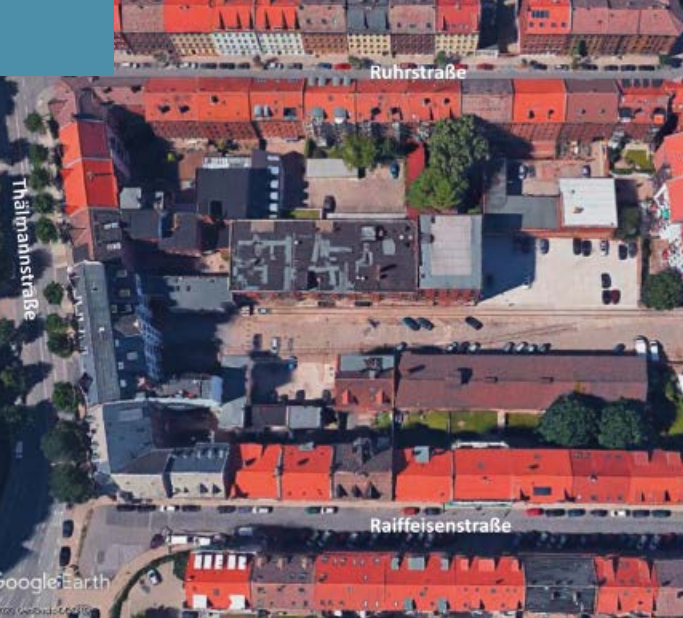


Abb. 85: Modellquartier Krämpfervorstadt aus der Vogelperspektive (Bildquelle: Google Earth).



Abb. 86: Modellquartier Johannesplatz aus der Vogelperspektive (Bildquelle: Google Earth).

Teil II: Instrumentelle Förderung von Stadtgrün

4. Betrachtung ausgewählter Modellquartiere

Neben der Entwicklung einer Liste von Zukunftsbäumen für das Erfurter Stadtgebiet war es Aufgabe des SiKEF-Projektes, in drei ausgewählten Stadtquartieren freiraumbezogene Möglichkeiten zur Reduzierung von lokalen Hitzeinseln zu entwickeln und deren mikroklimatische Wirkung durch Computersimulationen zu untersuchen. Die städtebauliche Struktur sollte in den drei Modellquartieren jeweils unterschiedlich sein. Für die jeweiligen Strukturen galt es modellhafte Lösungsansätze zu erproben, die auch in anderen Stadtausschnitten mit ähnlichen Strukturen Anwendung finden könnten. Es waren daher nicht die absolut gesehen am stärksten überhitzten Bereiche zu benennen, sondern drei städtebauliche Strukturen zu identifizieren, die verstärkt von Überwärmung betroffen sind (moderate bis starke Überwärmung in Bezug auf die aktuelle Situation und auf Prognosen; vgl. LH Erfurt 2018). Der Auswahlprozess musste sich auf vorhandenes Daten- bzw. Kartenmaterial stützen. Die Aussageschärfe der verfügbaren Materialien war unterschiedlich und teilweise relativ grob (vorwiegend stadtteilweite Aus-

sagen). Die Überlagerung und Zusammenschau der verschiedenen Daten erlaubte letztlich aber eine nachvollziehbare Vorauswahl der Betrachtungsbereiche. Daraus gingen die folgenden Gebietstypen hervor: Gründerzeitliche Blockrandbebauung, Großwohnsiedlungen, verdichtete Dorflagen.

Der ebenfalls stark von Überwärmung betroffene Bereich der Altstadt sollte aufgrund der eingeschränkten Übertragbarkeit auf andere Stadtausschnitte nicht vertieft werden. Darüber hinaus wurden die Bevölkerungsdichte und der Anteil an Personen aus hitzesensiblen Bevölkerungsgruppen (Kinder unter sechs Jahren, ältere Personen über 65 Jahren) sowie spezifische Einrichtungen für die entsprechenden Personengruppen als weitere Auswahlkriterien einbezogen. In weiteren Präzisierungsschritten wurden in Abstimmung mit der ämterübergreifenden Projektgruppe schließlich drei Modellquartiere ausgewählt. Diese werden im folgenden Abschnitt kurz vorgestellt.

4.1 Die Modellquartiere: Krämpfervorstadt, Johannesplatz, Gispersleben

Für die modellhafte Betrachtung der mikroklimatischen Wirkung verschiedener freiraumbezogener Maßnahmen wurden Teilbereiche in der inneren Krämpfervorstadt (gründerzeitliche Blockrandbebauung), am Johannesplatz (Großwohnsiedlung) und in Gispersleben (verdichtete Dorflage) ausgewählt. Für diese Bereiche fand eine umfassende Bestandsaufnahme, insbesondere in Bezug auf Vegetationsstrukturen, Gebäudestrukturen (Geschossigkeiten, Flachdächer und Brandwände als grundsätzliche Potenzialflächen für Gebäudebegrünungen), Stellplatzflächen, Nutzungsstrukturen, Oberflächenma-

terialien (Versickerungsfähigkeit und Albedo) und Ausstattungselemente im Freiraum (Sitzmöglichkeiten, Spiel- und Sportbereiche) statt, die die Grundlage für die modellhaften Entwürfe und die mikroklimatischen Simulationen bildeten.

Das Modellquartier in der inneren Krämpfervorstadt im Bereich Raiffeisen-, Thälmann-, Ruhr-, und Rathenastraße (Abb. 85) zeichnet sich durch eine typische gründerzeitliche Blockrandbebauung mit hohem Versiegelungsgrad aus. In den Höfen finden sich kleine gärtnerisch gestaltete Bereiche, PKW-Stell-



Abb. 87: Modellquartier Gispersleben aus der Vogelperspektive (Bildquelle: Google Earth).

plätze, Lagerflächen und Nebengebäude. Ein zentral gelegener großer Gewerbehof wird hauptsächlich für mietbare Stellplätze genutzt. Vereinzelt finden sich Fassadenbegrünungen. Die Straßenräume sind teilweise mit Baumreihen bepflanzt und zeigen einen hohen Parkdruck. Der im Südwesten gelegene Kreuzungsbereich Thälmannstraße-Raiffeisenstraße-Zum Güterbahnhof weist großflächig versiegelte Flächen zwischen den Straßeneinmündungen auf. Das Modellquartier ist geprägt durch Wohnnutzung mit vereinzelt Dienstleistungsangeboten. Die bestehenden Klimaanalysen (LH Erfurt 2018) zeigen ein hohes Überwärmungspotential.

Im Modellquartier am Johannesplatz zwischen Eislebener, Martin-Niemöller-, Wenden- und Friedrich-Engels-Straße (Abb. 86) zeigt sich ein recht heterogenes Bild. Hier finden sich Zeilenbauten neben Punkthochhäusern und einer Wohnscheibe. Im Betrachtungsraum befinden sich außerdem zwei Schulen (Grundschule, Integrierte Gesamtschule) mit einem großzügigen, teilweise versiegelten Außenbereich. Die großflächigen, versiegelten Stellplatzflächen

und die weiten Straßenräume erzeugen zusammen mit den großen Gebäudekubaturen (Wohnscheibe, Punkthochhäuser) trotz des insgesamt sehr grünen Eindrucks des Gebietes eine punktuell starke Überwärmung. Für einen Teilbereich der im Betrachtungsraum gelegenen Grünfläche (ehemaliger Postsortplatz) bestehen konkrete Pläne für ein Wohnbauprojekt. Die Pläne wurden in die Entwürfe und Modellierungen als (künftiger) Bestand einbezogen.

Das Modellquartier in Gispersleben zwischen Akazienallee, Sondershäuser, Walterweiden- und Gubener Straße (Abb. 87) ist geprägt durch eine weitgehend geschlossene straßenbegleitende Bebauung mit Einfamilienhäusern. Die Höfe im Betrachtungsraum weisen mit ihren Nebengebäuden und Stellplatzflächen einen relativ hohen Überbauungs- bzw. Versiegelungsgrad auf. Vereinzelt finden sich Gebäudebegrünungen. Straßenbegleitend finden sich teilweise Baumreihen und Grünstreifen. Abgesehen von einem gerade neu entstehenden Kindergarten (Planungsstand) ist der Bereich geprägt durch Wohnnutzung.

4.2 Freiraumbezogene Möglichkeiten zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität

Pflanzen, Oberflächeneigenschaften und Wasserelemente sind drei zentrale Bausteine in der Freiraumgestaltung, die zu mikroklimatischen Verbesserungen, insbesondere zur kleinräumigen Reduzierung

von Hitzeinseln beitragen können (Abb. 88).

Die kühlende Wirkung von Pflanzen basiert auf dem Effekt der Verdunstung von Wasser über die Blätter

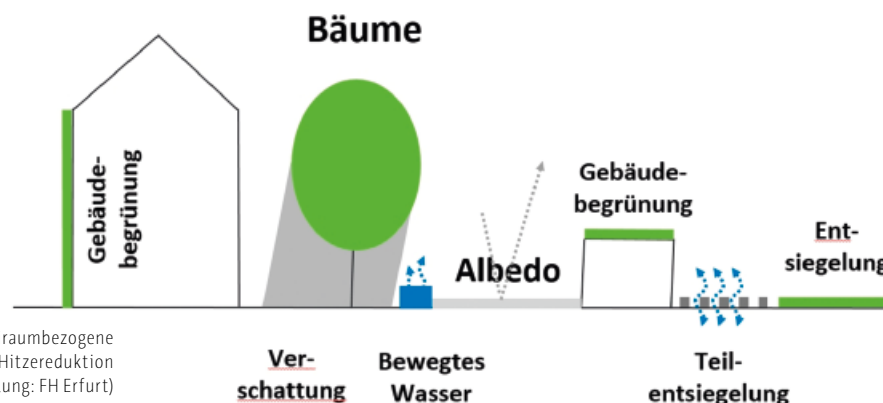


Abb. 88: Freiraumbezogene Bausteine zur Hitzereduktion (Darstellung: FH Erfurt)



Abb. 89: Zusammenwirken von Straßenbäumen und Gebäudegrün in der Erfurter Oststadt.

Legende

- Grenze Projektgebiet
- Bestand unverändert**
- Fahrbahn
- Versiegelte Fläche
- Teilversiegelte Fläche
- Unversiegelte Fläche
- Dachbegrünung
- Hecke
- Fassadenbegrünung
- Baum Bestand
- Änderungen**
- Entsiegelung
- Teilentsiegelung
- Versiegelung
- Erhöhung Albedowert
- Dachbegrünung
- Fassadenbegrünung
- Baum Neupflanzung
- Baum Austausch

Legende für die Modellquartiere auf den folgenden Seiten

bzw. von deren Oberflächen (Evapotranspiration). Bäume können durch ihre große Blattoberfläche besonders starke Kühlungseffekte erzielen (hohes Grünvolumen). Der Effekt der Kühlung wird über die Verschattung der direkten Umgebung durch die Baumkronen noch verstärkt. Aber auch andere Vegetationsstrukturen (Sträucher, Rasenflächen, Gebäudebegrünungen) können Kühlungseffekte erzeugen. Insbesondere in den von Versiegelung geprägten Bereichen wie Straßenräumen und auf Stellplatzflächen leisten Grünstrukturen einen wertvollen Beitrag zur Vermeidung von Überwärmung und gleichzeitig zur gestalterischen Aufwertung (Abb. 88).

Bodenoberflächen nehmen über den Versiegelungsgrad entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von Hitzeinseln. Durch sickerfähige Beläge wie Pflaster mit grünen Fugen für wenig befahrene Bereiche (z. B. Feuerwehrzufahrten) und Stellplatzflächen werden mikroklimatisch wirksame Oberflächen geschaffen. Sie erlauben das Versickern von Regenwasser aber auch die Verdunstung und heizen sich dadurch weniger stark auf als vollversiegelte Flächen. Mitentscheidend ist außerdem die Oberflächenfarbe und das damit verbundene Rückstrahlvermögen (Albedo) einer Fläche, das maßgeblich über die Aufwärmung bestimmt.

Auch Wasser als Gestaltungselement, insbesondere bewegtes Wasser kann zur gewünschten Verdunstungskühle beitragen. Grundsätzlich sind Wasserspiele durch ihren relativ hohen Wartungsaufwand

eher für prominente und gut frequentierte Aufenthaltsbereiche und Bewegungsräume im öffentlichen Raum geeignet. Im Modellquartier am Johannesplatz (Abb. 86) befindet sich bereits ein Wasserspiel in der Fußgängerpassage vor der Gesamtschule. Darüber hinaus kommt dieser Ansatz in den bearbeiteten Modellquartieren aufgrund der hauptsächlich durch Straßenräume geprägten öffentlichen Räume nicht zum Tragen.

4.3 Mikroklimatische Simulationen

Zur Modellierung der mikroklimatischen Verhältnisse der drei Modellquartiere in Erfurt wurde das dreidimensionale numerische Simulationsmodell ENVI_MET verwendet. Der Bestand in und die Entwurfsplanungen zu den Modellquartieren hinsichtlich Gebäuden, Straßen, Grünflächen, Großgrün etc. und die entsprechenden individuellen Oberflächen der Objekte wurden für die Modellierung aufbereitet und anschließend berechnet.

Die Modellwelt wird während der Berechnung numerisch vom Wind durchströmt und von der Sonne beschienen. Durch die Wechselwirkungen von Sonne und Schatten und die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der Materialien entwickeln sich im Laufe eines simulierten Tages im Modell unterschiedliche Oberflächentemperaturen, die ihre Wärme in Abhängigkeit vom Strömungsfeld mehr oder minder stark an die Luft abgeben. Nicht berücksichtigt werden kann der Einfluss von Stoff- und Energieflüssen, die lateral auf das Gebiet wirken. Die Mo-

räumlich-zeitliche Simulationsbedingungen		klimatische Startbedingungen	
Start der Berechnung	01.07.2018; 6.00 Uhr	Temperatur	293 K (etwa 20°C)
Simulationszeitpunkt der Auswertung	01.07.2018; 13.00 Uhr	relative Luftfeuchtigkeit in 2 m Höhe	70 %
Bodenauflösung	1 m x 1 m	vorherrschende Luftströmungsrichtung	225° (aus Südwesten)
horizontale Simulationsebene	1,80 m über dem Boden	Strömungsgeschwindigkeit in 10 m Höhe	1,0 m/s

Tab. 10: Räumlich-zeitliche Rahmenbedingungen sowie klimatische Startbedingungen der mikroklimatischen Simulationen in den drei Modellquartieren.

dellierung der mikroklimatischen Verhältnisse wurde entsprechend der Strahlungsverhältnisse für den 1. Juli durchgeführt. Diese Konstellation wurde gewählt, um einen wolkenlosen und niederschlagsfreien Tag mit hohen, strahlungsbedingten Temperaturdifferenzen zu simulieren. Tab. 10 fasst die räumlich-klimatischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Simulationsläufe zusammen. Laterale Einflüsse wurden vernachlässigt, da diese sich im Falle der betrachteten Modellquartiere ausschließlich auf nächtliche Kaltluftabflüsse beschränken, welche zum Simulationszeitpunkt (13.00 Uhr) keinen Einfluss (mehr) haben. Die damit erzeugten Ergebnisdatsätze wurden anschließend mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) visualisiert und analysiert.

Im Ergebnis einer ENVI_MET Modellierung wird die Physiologische Äquivalenttemperatur (PET) berechnet, um das tatsächliche Temperaturempfinden im Freiraum wiedergeben zu können. Die physiologische Äquivalenttemperatur (PET) ist ein objektives thermisches Behaglichkeitsmaß, welches das subjektive thermische Empfinden in Abhängigkeit weiterer atmosphärischer Zustandsgrößen ausdrückt (VDI 1998). Der PET-Wert gibt nur das mittlere Empfinden einer größeren Personengruppe an, das individuelle Empfinden kann davon stark abweichen.

Die entscheidenden, individuellen Parameter der Berechnung für die PET sind:

- Lufttemperatur
- Sonnenexposition
- Luftfeuchtigkeit
- Windgeschwindigkeit
- Bekleidung
- körperliche Aktivität

Der PET-Wert ist weit besser als Beurteilungsgrundlage für das Bioklima geeignet als reine Temperaturwerte, da für das thermische Empfinden Luftfeuchte (partieller Wasserdampfdruck), Sonne/Schatten (mittlere Strahlungstemperatur), Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit sowie die körperliche Tätigkeit (metabolische Rate) und die Wahl der Kleidung für die empfundene Wärmebelastung entscheidend sind. Die PET wird in Grad Celsius (°C) ausgedrückt und umfasst eine Skala von 0 °C bis über 40 °C (Abb. 90).

Die teils extrem hohen PET-Werte in den Modellierungen werden durch die extremen Randbedingungen (sehr hohe Einstrahlung, sehr heißer Tag) hervorgerufen, sind aber dienlich, um möglichst starke Kontraste der bioklimatischen Belastung im Quartier herauszustellen. Der stadtklimatische Effekt der Wärmeinsel der Erfurter Gesamtstadt ist in die Simulationsergebnisse nicht eingeflossen, da dieser für die Kontraste der bioklimatischen Belastung innerhalb der Quartiere keine Einflussgröße darstellt.

PET	Thermisches Empfinden	Thermophysiologische Belastungsstufe	Physiologische Wirkung
4 °C	sehr kalt	extreme Belastung	Kältebelastung
8 °C	kalt	starke Belastung	
13 °C	kühl	mäßige Belastung	
18 °C	leicht kühl	schwache Belastung	
23 °C	behaglich	keine Belastung	
29 °C	leicht warm	schwache Belastung	Wärmebelastung
35 °C	warm	mäßige Belastung	
41 °C	heiß	starke Belastung	
	sehr heiß	extreme Belastung	

Abb. 90: Belastungsstufen der PET (verändert nach Kuttler 2013).

4.4 Umgestaltungsvarianten und ihre mikroklimatischen Wirkungen

Für die drei ausgewählten Modellquartiere (Kap. 4.1) wurden jeweils zwei Entwurfsvarianten – eine sogenannte Minimal- und eine Maximalvariante – entwickelt. Ziel der Entwürfe war es, durch die Verwendung der in Kap. 4.2 genannten Bausteine Überwärmungspotentiale vor Ort zu reduzieren und die Bereiche gleichzeitig gestalterisch und in Bezug auf ihre Nutzbarkeit aufzuwerten. Für die Verbesserung des Mikroklimas reichen Maßnahmen ausschließlich im öffentlichen Raum nicht aus. Die Entwürfe beziehen sich daher sowohl auf den öffentlichen (Straßen-)Raum als auch auf private Grundstücke. Die betreffenden Grundeigentümer wären durch geeignete Ansätze (z. B. Fördermittel oder andere Anreize) für solche Maßnahmen zu gewinnen. Baumpflanzungen stehen im Straßenraum häufig in Konflikt mit unterirdischen Leitungstrassen. Um in den Entwürfen ein realistisches Bild in Bezug auf die Umsetzbarkeit zu zeichnen, wurden die Bereiche der Hausanschlüsse (entsprechend den vorliegenden Leitungsplänen) von Baumpflanzungen ausgenommen, da eine Verlegung im Bestand kaum machbar ist. Darüber hinaus wurden Baumpflanzungen im Straßenraum, die als besonders wichtig für die Kühlungseffekte wahrgenommen wurden, aber auch dort geplant, wo Leitungen unter den Straßen entsprechend umverlegt werden müssten. Im Falle von ohnehin notwendigen Straßenbaumaßnahmen wäre eine Verlegung sowie sonstige

Maßnahmen einzuplanen und mit der Schaffung von ausreichend großen Baumgruben zu verbinden.

In der **Minimalvariante** wurde getestet, inwieweit bereits relativ sparsam eingesetzte Maßnahmen Kühlungseffekte bewirken können. In der Maximalvariante wurden alle verfügbaren kleinklimatisch wirksamen Maßnahmen einbezogen, soweit diese für den jeweiligen Stadtausschnitt gestalterisch sinnvoll und grundsätzlich umsetzbar wären. Bei Flächennutzungskonflikten zwischen Baumpflanzungen und Stellplätzen wurde bei dieser Variante klar zugunsten der Begrünungsmaßnahmen entschieden. Wie die Prioritäten in der Realität gesetzt werden und inwieweit Akzeptanz für solche weiterreichenden Maßnahmen vor Ort erreicht werden kann, müssten politische Entscheidungen und Abstimmungsprozesse mit der Bevölkerung vor Ort zeigen.

Zur Vorgehensweise bei der Ermittlung der mikroklimatischen Wirkungen beider Varianten sei auf die Erläuterungen zum Simulationsprogramm ENVI-MET verwiesen (Kap. 4.3).

Im Folgenden werden zentrale Maßnahmen in den Entwurfsvarianten zu den drei Modellquartieren und die Ergebnisse der Simulationen kurz erläutert.



Abb. 91: Modellquartier Krämpfervorstadt – Umgestaltung in der Minimalvariante. (Darstellung: FH Erfurt)



Abb. 92: Modellquartier Krämpfervorstadt – Umgestaltung in der Maximalvariante. (Darstellung: FH Erfurt)

4.4.1 Krämpfervorstadt

Umgestaltung – Minimalvariante (Abb. 91): Die Stellplatzflächen im Straßenraum und im Gewerbehof werden teilentsiegelt. Stellenweise werden hier neue Bäume gepflanzt, um das Grünvolumen zu erhöhen (Verdunstungskühle). Südexponierte Fassaden und die daran entlang führenden Gehwege sollen dadurch stärker verschattet werden. An Brandwänden und größeren Mauerflächen werden Vertikalbegrünungen angebracht. Die relativ großzügige Ecksituation an der Rathenaustraße-Raiffeisenstraße wird für eine Baumpflanzung als Merkpunkt im gründerzeitlichen Raster genutzt und durch Fahrradbügel und eine kleine Sitzgelegenheit ergänzt. Der große Kreuzungsbereich im Südwestens des Modellquartiers wird durch ein größeres, erhöhtes Pflanzbeet mit mehreren Bäumen, Sitzgelegenheiten und Fahrradabstellmöglichkeiten gestalterisch und mikroklimatisch aufgewertet.

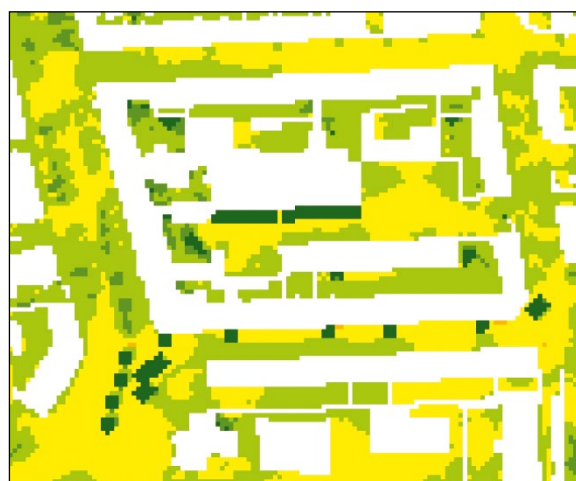
Umgestaltung – Maximalvariante (Abb. 92): Ergänzend zu den Maßnahmen in der Minimalvariante werden die Straßenräume und der Gewerbehof in der Maximalvariante mit weiteren Bäumen ausgestattet. Flachdächer werden, soweit sich eine Eignung

dafür andeutet, begrünt. Nicht begrünbare dunkle Flachdächer werden ebenso wie der Straßenraum mit einer helleren Oberfläche versehen (Erhöhung der Albedo).

In Abb. 37 ist die Änderung der Gefühlten Temperatur (PET, Kap. 4.3) von den Planungsvarianten (Abb. 91 und Abb. 92) zum Ist-Zustand dargestellt. Bei Betrachtung des gesamten Modellquartiers wird augenscheinlich, dass sowohl bei der Minimalvariante (oben), als auch bei der Maximalvariante (unten) eine geringe Verbesserung der Gefühlten Temperatur (grüne Areale) eintritt, bei etwa der Hälfte der Außenflächen jedoch keine wesentliche Änderung zu beobachten ist (gelbe Areale). Eine Minderung der PET ist insbesondere bei den kleineren Innenhöfen, aber auch in Teilen der Straßenräume erkennbar. Hierfür ist das Zusammenwirken der Vielzahl an kleinteiligen Begrünungsmaßnahmen (teilentsiegelte Flächen, Fassaden- und Dachbegrünungen, Baumpflanzungen) ursächlich. Insbesondere durch die Baumpflanzungen werden die resultierenden Schlagschatten und die damit verbundene punktuelle Verhinderung direkter Sonneneinstrahlung einhergehend mit einer Minderung der PET um teilweise über 4 K gut ersichtlich.



Abb. 93: Skizzierte Umgestaltung im Modellquartiers Krämpfervorstadt. (Skizze: Niels Jüngling)



- < - 4
- 4 bis - 2
- 2 bis - 0,5
- 0,5 bis 0,5
- 0,5 bis 2
- 2 bis 4
- > 4

Abb. 94: Änderung der Physiological Equivalent Temperature (PET) der Planungsvarianten (oben: Minimalvariante, unten: Maximalvariante) jeweils zum Ist-Zustand des Modellquartiers Krämpfervorstadt. (Darstellung: ThINK)

der Änderung der PET kaum voneinander unterscheiden bzw. kein wesentlicher erkennbarer Mehrwert durch die Maximalvariante erzielt wird – lediglich in der Rathenaustraße lässt sich eine leichte Verbesserung der Gefühlten Temperatur gegenüber der Minimalvariante erahnen. Der grundlegende Unterschied zwischen den Varianten liegt in der Aufhel-

lung der Straßenbeläge und somit der Erhöhung der Rückstrahlung (Kap. 4.2) dieser Oberflächen in der Maximalvariante (Abb. 91 & Abb. 92). Aufgrund der schmalen Straßenräume und insbesondere der direkt angrenzenden, überwiegend fünfstöckigen Häuserreihen sind die Straßenräume jedoch relativ selten unbeschattet, sodass eine Erhöhung der Rückstrahleigenschaften des Straßenbelags hier kaum Wirkung zeitigt, was insbesondere für die West-Ost-ausgerichteten Straßen (Ruhrstraße, Raiffeisenstraße) zutrifft.

Auffällig ist zudem eine punktuelle Erhöhung der PET im nördlichen Bereich des großen Innenhofes in der Maximalvariante. Durch die zusätzliche Pflanzung von acht Bäumen in der Maximalvariante (unten) gegenüber der Minimalvariante (oben) wird der Luftaustausch in diesem Bereich vermindert, was punktuell zu einer Verschlechterung der Gefühlten Temperatur führt; durch die zusätzlichen Bäume werden jedoch wiederum Schatten in diesem Bereich erzeugt, sodass sich die Maximalvariante in der Summe als effektiver hinsichtlich der Verbesserung der Gefühlten Temperatur in diesem Bereich darstellt.

Im Ergebnis der mikroklimatischen Simulation für das Modellquartier Krämpfervorstadt bleibt festzuhalten, dass auch in einem derart verdichteten, innerstädtischen Quartier mit hohem Versiegelungsgrad, viel Baukörpervolumen und somit einem hohen Überwärmungspotenzial durch eine Vielzahl kleinteiliger Entlastungsstrukturen (Entsiegelung, Gebäudegrün) einem Überwärmungstrend entgegenge- wirkt werden kann. Insbesondere die zusätzlich gepflanzten Bäume erzeugen punktuelle verschattete „Wohlfühlbereiche“, die von essenzieller Bedeutung für das physiologische Empfinden der Bevölkerung während sommerlicher Hitzeperioden sein können.

Die Verschattung durch Bäume ist auch für die Behaglichkeit des Innenraumklimas der Wohnungen entscheidend. Dies gilt insbesondere bei Wohnungen aus der Gründerzeit. Aufgrund der architektonischen oder denkmalrechtlichen Gegebenheiten sind technische Verschattungsmöglichkeiten schwierig oder gar nicht umsetzbar.

Für derart dicht und hoch bebaute Quartiere scheint das Schaffen von Orten, an denen direkte Sonneneinstrahlung möglichst vermieden wird, die wirkungsvollste Möglichkeit zu sein um – zumindest punktuell – eine bioklimatische Verbesserung bei sommerlicher Hitze zu generieren.



Abb. 95: Modellquartier Johannesplatz – Umgestaltung in der Minimalvariante (Darstellung: FH Erfurt)

4.4.2 Johannesplatz

Umgestaltung – Minimalvariante (Abb. 95): Die entwickelten Maßnahmen betreffen hauptsächlich die Flächen des ruhenden Verkehrs. Neben der Teilentsiegelung dieser Flächen und punktuell ergänzten Straßenbäumen wird die große Stellplatzfläche südöstlich der Punkthochhäuser durch eine leichte Dachkonstruktion verschattet (Sammel-Carport). Der weitgehend versiegelte Eingangsbereich der Gesamtschule wird durch ergänzende Baumpflanzungen stärker verschattet. Auf dem künftig für Wohnungsbau genutzten ehemaligen Postsportplatz sind in der Planung bereits zusätzliche Bäume vorgesehen. Diese werden in die Minimalvariante übernommen und teilweise ergänzt.

Umgestaltung – Maximalvariante (Abb. 96): Das Dach des angedachten Sammel-Carports wird in dieser Variante begrünt und mit Solarzellen bestückt. Teilentsiegelungen im Eingangsbereich der Gesamtschule sollen zu einer weiteren Reduzierung der Wärmebelastung führen und die einzelnen Nutzungsbereiche besser lesbar machen. Die Albedo der Verkehrsflächen wird durch einen hellen Belag erhöht. Flachdächer

und großflächige fensterlose Wände werden begrünt.

In Abb. 98 ist die Änderung der Gefühlten Temperatur (PET, Kap. 4.3) von den Planungsvarianten (Abb. 95 und Abb. 96) zum Ist-Zustand dargestellt. Am augenfälligsten bei der Betrachtung der Simulationsergebnisse ist der deutliche Anstieg der PET im Bereich der aktuell in Planung befindlichen Gebäude (zwei Gebäude in Form eines umgedrehten U's). Dies ist grundsätzlich nicht überraschend, da hier für den Ist-Zustand (Abb. 86) eine unbebaute Wiesenfläche in die Modellierung eingegangen ist. Durch die Gebäude wird die Ventilation in diesem Bereich beeinträchtigt und durch die Gebäudekörper werden ein zusätzliches Überwärmungspotenzial und vielfältige Rückstrahlungseffekte erzeugt, was in der Summe eine kleinräumige erhebliche Zunahme der Gefühlten Temperatur – im Vergleich zur Freifläche in der Ist-Variante – bewirkt. Besonders ausgeprägt stellt sich diese PET-Erhöhung in den Innenbereichen der beiden U-förmigen Gebäude dar. Hier wirken zwei wesentliche bauliche Komponenten zusammen: Zum einen ist die „Öffnung“ der beiden Gebäude jeweils nach Süden exponiert, sodass eine Son-

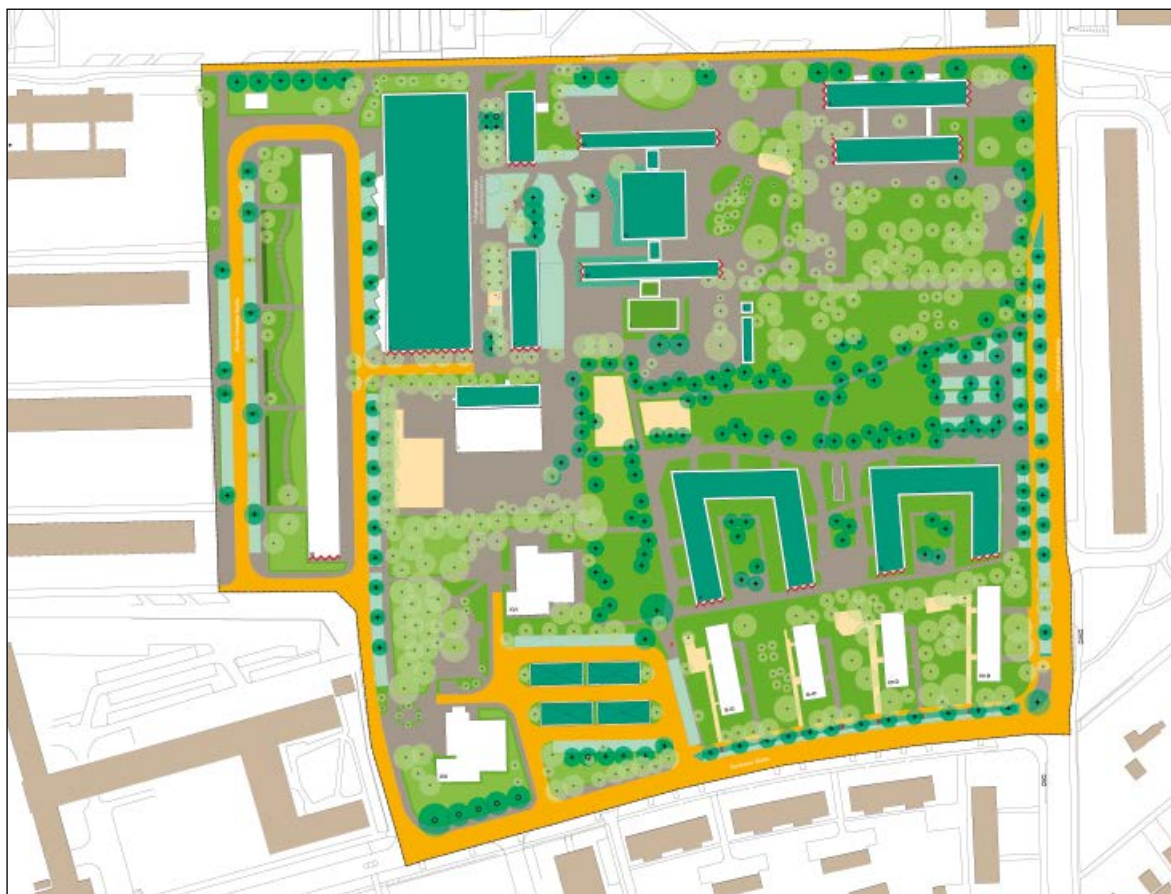


Abb. 96: Modellquartier Johannesplatz – Umgestaltung in der Maximalvariante. (Darstellung: FH Erfurt)

neneinstrahlung in den Innenraum hier über weite Strecken des Tagesablaufes uneingeschränkt ermöglicht wird. Im Winter, im Frühjahr und im Herbst – wo man sich nach Licht und Wärme sehnt – stellt dies einen großen Vorteil dar; während sommerlicher Hitzeperioden muss jedoch mit einer erheblichen Einschränkung der Aufenthaltsqualität gerechnet werden. Zum anderen wird durch die quasi abriegelnde Bebauung durch drei Gebäudeseiten der Luftaustausch eingeschränkt, sodass die überwärmte Luft im Innenraum der „U“ kaum durch frischere und kühlere Luftmassen ersetzt werden kann. Dem könnte gegebenenfalls durch Schaffung von Durchgängen o. ä. jeweils im Bereich der nordwestlichen und nordöstlichen Gebäudeecken teilweise entgegengewirkt werden. Von großer Bedeutung in diesem Zusammenhang ist wiederum die Erzeugung von Schlagschatten durch Bäume, wie es im Hofbereich der Gebäudekomplexe ersichtlich ist, wodurch sich punktuell „angenehmere“ Aufenthaltsbereiche generieren lassen. Angesichts des Satzungsbeschlusses zum zugehörigen B-Plan JOP 705 könnte dies jedoch nur mit Antrag auf Abweichung von den Festsetzungen des Bebauungsplanes realisiert werden.

Interessant stellt sich außerdem das Simulationsergebnis im Bereich des Parkplatzes an der südlich verlaufenden Eislebener Straße dar. Die Carports in beiden Planungsvarianten (Abb. 95 und Abb. 96) erzeugen aufgrund der Verschattung einen relativ großflächigen Bereich mit deutlich herabgesetzter Gefühlter Temperatur gegenüber der Umgebung und dies auf einem Areal, das – aufgrund seiner Eigenschaften (hoher Versiegelungsgrad, kaum kühlende Elemente) – üblicherweise von einer großen Wärmebelastung bei entsprechender Wetterlage gekennzeichnet ist. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Entwürfen der Minimalvariante (Abb. 98 oben) und der Maximalvariante (Abb. 98 unten) bestehen a) in der zusätzlichen Begrünung von Dächern und Fassaden in der Maximalvariante und b) in der flächendeckenden Änderung der Albedoeigenschaften (Aufhellung) von Straßen und Wegen. Durch letztere Maßnahme wird in den jeweiligen Bereichen weniger Energie der Sonneneinstrahlung absorbiert und der Straßenraum – und damit auch die darüber befindlichen Luftmassen – erwärmt sich entsprechend weniger. Aufgrund der vergleichsweise großen Freiräume

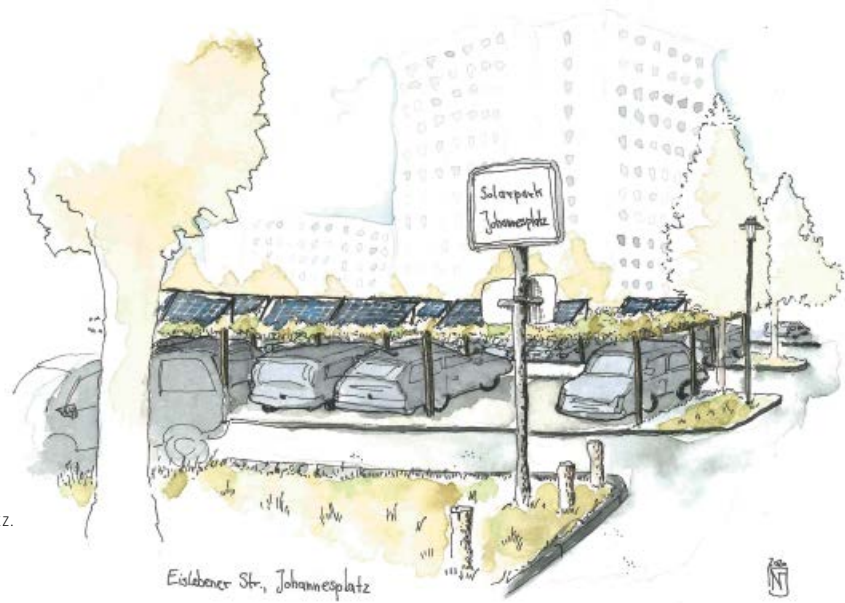


Abb. 97: Skizzierte Umgestaltung im Modellquartiers Johannesplatz.
(Skizze: Niels Jüngling)

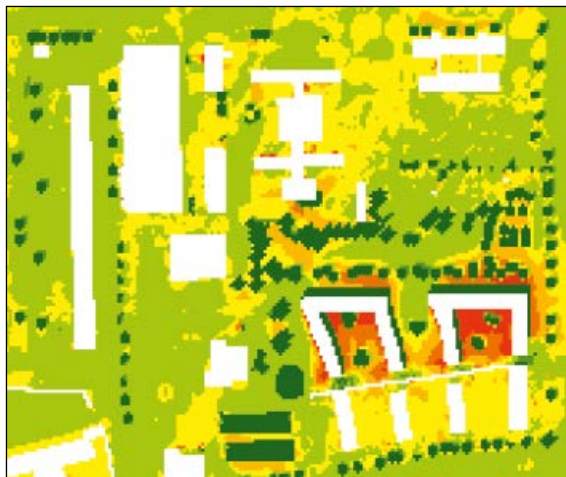
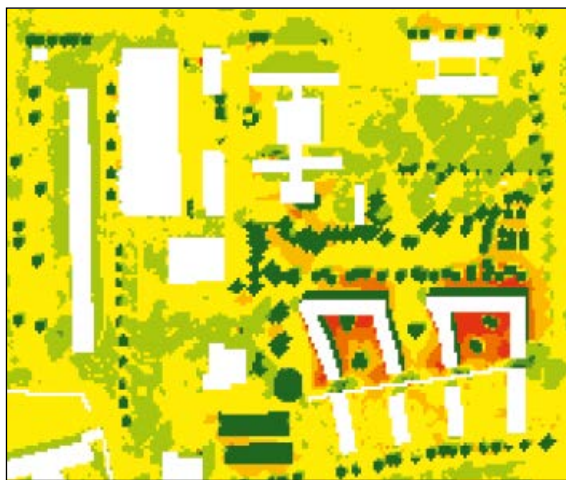


Abb. 98: Änderung der Physiological Equivalent Temperature (PET) der Planungs-varianten (oben: Minimalvariante, unten: Maximalvariante) jeweils zum Ist-Zustand des Modellquartiers Johannesplatz.
Darstellung: THINK

(insb. keine direkt an den Straßenraum angrenzende Bebauung) im Modellquartier Johannesplatz stellt sich der Effekt der Albedoveränderung von befestigten Oberflächen als besonders wirksam heraus. Während die PET in der Minimalvariante (keine Veränderung des Straßen-/Wegebelages) wenig Abweichung gegenüber dem Ist-Zustand zeitigt, ist in der Maximalvariante mehrheitlich (insb. Eislebener Str., Martin-Niemöller-Str., Friedrich-Engels-Str.) eine Minderung der PET im Bereich von 0,5 bis 2 K feststellbar. Insgesamt wird anhand der Simulationsergebnisse (Abb. 98) zum Modellquartier Johannesplatz gut ersichtlich, dass die Vielzahl an teils kleinteiligen freiraumplanerischen Maßnahmen in der Summe zu einer spürbaren Verbesserung der Aufenthaltsqualität führen.

Ein (derzeit geplanter) Abriss des Stadtteilzentrums im Nordwesten und Ersatzneubau mit Wohnbebauung konnte aufgrund der „Planunreife“ nicht berücksichtigt werden. Angesichts der Modellierungsergebnisse wird jedoch gleichfalls eine Bebauung mit wenigen dach- und fassadenbegrünten Blöcken und begrünten Freiräumen empfohlen.



Abb. 99: Modellquartier Gispersleben – Umgestaltung in der Minimalvariante. (Darstellung: FH Erfurt)

4.4.3 Gispersleben

Umgestaltung – Minimalvariante (Abb. 99): Die derzeit unregelmäßige Stellplatzsituation im Straßenraum der Waltersweidenstraße und Akazienallee wird durch Ausweisung von teilversiegelten Längsparkbuchten klar strukturiert. Zusätzliche Straßenbäume bzw. die Verwendung von Bäumen mit etwas größerer Krone verschatten die südexponierten Fassaden und kühlen die begleitenden Gehwege. In der Rossgasse bringt eine über die Straße gezogene Horizontalbegrünung platzsparend etwas Grün in den Straßenraum. Der Zugang zum noch in Planung befindlichen Kindergarten nördlich der Waltersweidenstraße wird durch einen von der Baumreihe abgehobenen, markanten großkronigen Baum hervorgehoben.

Umgestaltung – Maximalvariante (Abb. 100): Ergänzend zu den Maßnahmen der Minimalvariante werden fensterlose Fassaden und größere Mauerabschnitte sowie Flachdächer (Nebengebäude, Garagen) in den Höfen begrünt. Die Albedo des Straßenraums wird durch helle Oberflächen erhöht. Die Akazienallee ist von dieser Umgestaltung ausgenommen, da sie mit ihrem hellen Natursteinpflaster bereits eine höhere Albedo aufweist. Pflanzstreifen entlang der Häuser in der Rossgasse werden die ruhige Mischverkehrsfläche auf und ordnen den ruhenden

Verkehr den privaten Grundstücken zu. Der knappe öffentliche Raum wird hierdurch im Nutzen für die Allgemeinheit klar aufgewertet.

In Abb. 102 ist die Änderung der Gefühlten Temperatur (PET, Kap. 4.3) von den Planungsvarianten (Abb. 99 und Abb. 100) zum Ist-Zustand dargestellt. Die im Simulationsergebnis festzuhaltenden Veränderungen durch die freiraumplanerischen Maßnahmen der Minimalvariante (Abb. 101 oben) zeigen, dass hier bei flächiger Betrachtung Bereiche mit einer Verschlechterung der PET gegenüber denen, in denen eine Verbesserung der Gefühlten Temperatur ersichtlich ist, eher überwiegen. Ursächlich hierfür sind im Wesentlichen die in der Minimalvariante getätigten Ersatz- und Neupflanzungen von Straßenbäumen. Diese zusätzlichen Baumstandorte mit teils größeren Baumkronen gegenüber dem Ist-Zustand erzeugen zwar im unmittelbaren Umfeld der Baumstandorte wichtige Schlagschatten im Straßenraum und somit kleinräumige Bereiche mit hoher bioklimatischer Aufenthaltsqualität bei sommerlicher Hitze, vermindern jedoch zugleich die Ventilation und damit die Kühlwirkung aufgrund von Luftströmungen in der Fläche.

In der Summe bleibt festzuhalten, dass die in der Minimalvariante (Abb. 102 oben) angedachten frei-



Abb. 100: Modellquartier Gispersleben – Umgestaltung in der Maximalvariante. (Darstellung: FH Erfurt)

raumplanerischen Maßnahmen keine flächenwirksame Verbesserung der Aufenthaltsqualität im Modellquartier bewirken.

Im Gegensatz dazu sind bei der flächenmäßigen Betrachtung der Simulationsergebnisse zur Maximalvariante (Abb. 102 unten) deutliche Verbesserungen der PET zu erkennen. Das liegt zum einen daran, dass hier weite Teile des Straßenraums im Modellquartier mit einer erhöhten Albedo (Rückstrahlung) versehen sind (Abb. 100) und die Bebauung im Modellquartier Gispersleben zwar kompakt, jedoch im Vergleich zu bspw. dem Modellquartier Krämpfervorstadt (Kap. 4.4.1) deutlich niedriger ist und somit den Oberflächeneigenschaften von Straßen und Plätzen eine wesentlich größere Bedeutung im Hinblick auf das Überwärmungspotenzial des Quartiers zukommt. Zum anderen entfalten hier die vielfältigen kleinteiligen Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen (Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Bäume) in der Baustruktur ihre Summenwirkung, was insbesondere in den Innenhofbereichen sowie in der Ross-gasse erkenntlich wird.



Abb. 101: Skizzierte Umgestaltung im Modellquartier Gispersleben.
(Skizze: Niels Jüngling)

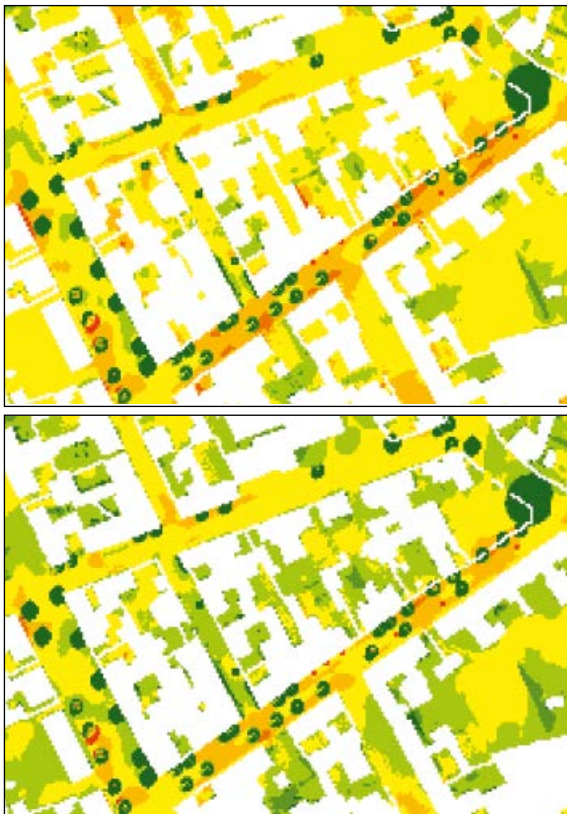


Abb. 102: Änderung der Physiologi-
cal Equivalent Temperature (PET)
der Planungs-varianten (oben:
Minimalvariante, unten: Maximal-
variante) jeweils zum Ist-Zustand
des Modellquartiers Gispersleben.
Darstellung THINK

4.5 Schlussfolgerungen

Simulationen der mikroklimatischen Veränderungen durch Klimaanpassungsmaßnahmen im Freiraum sind hilfreich, um das Zusammenwirken der verschiedenen Handlungsoptionen zu überprüfen und sichtbar zu machen. In diesem Projekt stand die Überprüfung von Möglichkeiten zur Hitzereduktion in Bestandsquartieren im Vordergrund.

Am Beispiel von Straßenbäumen wird sichtbar, dass die Wirksamkeit gleicher Maßnahmen je nach städtebaulichem Kontext unterschiedlich ausfallen kann. Die Erhöhung des Rückstrahlungsvermögens (Albedo) ist etwa in gründerzeitlichen Strukturen weniger wirksam als in offeneren oder dörflichen Strukturen, da bereits die hohen Gebäude - je nach Orientierung - die Straßenräume verschatten, während bei einer weniger hohen Bebauung der Hitze mindernde Effekt durch die verstärkte Rückstrahlung der helleren Oberflächen deutlich stärker zum Tragen kommt. Bei breiteren Straßenräumen kommt allerdings der Änderung der Albedo auch in den Gründerzeitvierteln eine wichtige Bedeutung zu. Anhand von Baumpflanzungen wird auch deutlich, dass diese immer wieder mit bestehenden Strukturen in Konflikt stehen werden (Stellplatzflächen, Leitungen im Boden) und auch negative Effekte auslösen können (z. B. Reduzierung der Durchlüftung). Gleichzeitig bilden Straßenbäume ein zentrales Element der Stadtgestaltung und ihre Verdunstungsleistungen und luftreinigenden Wirkungen tragen maßgeblich zur Lebensqualität in der dichten Stadt bei. All diese Aspekte müssen in einer Zusammenschau betrachtet und im Sinne des Allgemeinwohls abgewogen werden. Die Akzeptanz zur Nutzung des knappen öffentlichen Raums für private Stellplätze statt kühlenden Straßenbegleitgrüns steht hier klar zur Debatte.

Zu lernen ist aus den angedachten Entwürfen und den Simulationen ihrer Wirkungen letztlich vor allem, dass der Einsatz aller verfügbaren Bausteine - und zwar auf öffentlichen und privaten Flächen -

notwendig ist, um angestrebte Kühlungseffekte in Bestandsquartieren in einem spürbaren Ausmaß erzeugen zu können. Und selbst dann, das verdeutlichen die jeweiligen Maximalvarianten, bleiben die Verbesserungsmöglichkeiten im Bestand immer limitiert, obwohl teils dringende Notwendigkeit zur Minderung der Überwärmung in den städtischen Quartieren besteht. Um also die Entstehung von weiteren Hitzeinseln in Zukunft zu vermeiden, müssen neben Klimaanpassungsmaßnahmen im Bestand gerade Neubauplanungen auf ihre kleinklimatischen Auswirkungen (auch auf umliegende Bestandsquartiere) noch viel stärker berücksichtigt und gegebenenfalls entsprechend angepasst werden.

Um dies zu ermöglichen sollten auch die technischen Optimierungsoptionen nach Möglichkeit ausgeschöpft und die bestehenden planungsrechtlichen Grundlagen einer Neubewertung und ggf. Anpassung unterzogen werden, was im nachfolgenden Kapitel vertieft werden soll.

5. Erfurter Stadtgrün schützen, stärken und fördern

Stadtgrün verfügt über ein hohes Querschnittspotenzial, städtebauliche und gesellschaftliche Aufgaben und Herausforderungen konstruktiv, synergetisch und zukunftsfähig zu gestalten. Dieses Potenzial bleibt leider oft ungenutzt oder wird beseitigt – häufig aufgrund scheinbar gegenläufiger Interessen. Dabei gilt, je eher Stadtgrün in seinen vielfältigen Formen in einer Planung berücksichtigt wird, umso größer sind dessen Chancen auf Schutz, Erhalt und Entwicklung, ebenso wie die Win-Win-Effekte für alle Interessengruppen. Städtisches Grün sollte nicht primär als Flächenkonkurrenz im ober- und unterirdischen Raum betrachtet werden.

Vielmehr müssen seine zahlreichen Gunstwirkungen und Funktionen mit den anderen Nutzungen gewinnbringend verschnitten werden. Hierfür sollte die rechtliche Stellung von Stadtgrün in städtischen Planungs- und Umsetzungsprozessen gestärkt und ausgebaut werden, damit urbanes Grün gleichrangig behandelt und bewertet wird. Grundlegend dafür ist die professionelle Pflege und Entwicklung des Bestandes. Stadtgrün benötigt Unterstützung, um im extremen Lebensraum ‚Stadt‘ aktuell und auch zukünftig existieren zu können. Klimawandelfolgen, wie zunehmende Hitze, Trockenheit und extremere Niederschläge, erfordern innovative Technik und ggf. eine Anpassung der planungsrechtlichen Grundlagen. Stadtgrün muss mindestens gleichrangig mit den anderen Infrastrukturen betrachtet werden. Dabei ist mindestens der Erhalt verstärkt in den Fokus zu nehmen, gleichfalls jedoch die zusätzliche Etablierung von Grünstrukturen.

Um die gewonnenen Erkenntnisse und Potenziale optimal realisieren zu können, wurde zunächst die rechtliche und technische Ist-Situation der Landeshauptstadt Erfurt untersucht und in Kooperation mit den entsprechenden Ämtern (v. a. Umwelt- und Naturschutzamt, Garten- und Friedhofsamt, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung, Tiefbau- und Verkehrsamt, Bauamt) abgeglichen. Experten und Entscheidungsträger aber auch die Bürgerschaft waren eingeladen, sich mit ihren Erfahrungen und ihrem Wissen einzubringen, z. B. durch Ämteranfragen, Veranstaltungen, Workshops zur Beteiligung für

Stadtverwaltung, Politik, Wissenschaft, Initiativen- und Interessengruppen. Weiterhin wurde im Rahmen des Projektes eine deutschlandweite Umfrage in 16 teilnehmenden Kommunen zu rechtlichen und technischen Aspekten zur Beförderung von städtischem Grün durchgeführt. Die Ergebnisse ergänzen, erweitern und stützen die Erkenntnisse des SiKEF-Projektes, untermauern die hier vorgeschlagenen Maßnahmen und liefern wertvolle Erfahrungen über Konfliktpotenziale und Lösungswege.

5.1 Planungsrechtliche Möglichkeiten

Kommunen verfügen über einen breiten Kanon rechtlicher Instrumente, um ihr Stadtgebiet grüner zu gestalten. Ob und in welchem Umfang sie diese Optionen nutzen, hängt zum einen von der politischen Situation ab. Zum anderen ist ein ökologischer und stadtklimatischer Konsens innerhalb der kommunalen Entscheidungsträger über städtebauliche Entwicklungsziele vor dem Hintergrund bereits eingetretener und noch zu erwartender Klimaveränderungen zielführend bzw. zwingend.

Die Einführung von Mindeststandards zur Umsetzung im Rahmen des allgemeinen (Bauleitplanverfahren) sowie des besonderen Städtebaurechts (Städtebauförderung und Stadterneuerung) und Zielformulierungen könnten künftigen Investoren zentrale Orientierung für die Umsetzung lebenswerter, grüner Quartiere geben.

5.1.1 Informelle Instrumente

Dieser Konsens kann durch informelle Instrumente gefördert werden, insbesondere kommunale Klimakonzepte, stadtklimatische Fachgutachten/ Planungshinweiskarten, Strukturkonzepte (z. B. zu den Themen ‚Freiraum‘, ‚Erholung‘, ‚Grünflächen‘), integrierte Stadtentwicklungs- und Quartierskonzepte sowie die Landschaftsplanung mit starken Stadtgrün-Leitbildern auf allen Planungsebenen. Die Mehrheit der befragten Städte (13 von 16) verfügt über eine oder mehrere dieser Formate. Auch die Landeshauptstadt Erfurt hat hier eine breite Basis qualifizierter Fachinformationen erarbeiten lassen, u. a.:

- Klimagerechtes Flächenmanagement der Landeshauptstadt Erfurt (LH Erfurt 2018a)
- ISEK Erfurt 2030 – Integriertes Stadtentwicklungskonzept (LH Erfurt 2018b)
- Landschaftsplan Erfurt/Rahmenkonzept „Masterplan Grün“ (LH Erfurt 2015)
- Leitbild, Ziele und Handlungskonzept zum Klimaschutz in Erfurt (LH Erfurt 2012)
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Erfurt (LH Erfurt 2010)
- Beteiligung am Forschungsvorhaben HeatResilientCity – HRC (LH Erfurt 2020a)

Begleitende Gremien, wie der Beirat für Baukunst und Stadtgestaltung - Gestaltungsbeirat oder städtebauliche Wettbewerbe können ebenfalls durch die Implementierung von Mindeststandards sowie entsprechender Besetzung der Gremien (bspw. in der Fachjury) vorbereitend „Maßstäbe“ setzen.

5.1.2 Formelle Instrumente

Rechtlich verbindlich werden Schutz und Entwicklung von Stadtgrün aber erst, wenn sie Eingang in formelle Planungsinstrumente finden, z. B. als Festsetzungen in aufzustellenden Bebauungsplänen, grünthemen B-Planerweiterungen durch vereinfachte Bebauungspläne (vgl. Stadt Essen 2018) sowie Pflanzgebote oder städtebauliche Verträge mit Festlegungen bzgl. Flächen- und/oder Gebäudebegrünung (vgl. Stadt Leipzig 2017 & Stadt Remscheid 2015). Auch das besondere Städtebaurecht bietet die Möglichkeit, Stadtgrün als Klimawandelanpassungsmaßnahme zu stärken und zu fördern, v.a. beim Stadtumbau und städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen. Die Umfrageergebnisse der 16 teilnehmenden Städte bestätigen die Bedeutung der angeführten Rechtsinstrumente. Beispielsweise erfolgen Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 BauGB in B-Plänen für Grünstrukturen in allen Städten, am häufigsten für Baumpflanzungen (13), öffentliches Grün (12), zur Baumerhaltung (8) und Dachbegrünung (6) (vgl. BauGB 2017).

Die genannten formellen Instrumente werden aufgrund ihrer Komplexität und Fallbezogenheit im Rahmen dieses Projektes nicht vertiefend betrachtet. Im Folgenden näher ausgeführt werden hingegen die rechtsbindenden Instrumente der Gestaltungssatzungen nach der Landesbauordnung sowie der kommunalen Satzungen. Ihr herausragender Vorteil ist ihr potentieller Wirkungsbereich für das gesamte Bundesland bzw. Stadtgebiet. Die Umfrageergebnisse belegen auch hier die große Relevanz. So nutzen 12 von 16 Kommunen Satzungen als gesamtstädtisches

Steuerungsinstrument (v. a. Baumschutz- und Begrünungssatzung). Erfurt verfügt derzeit über folgende Satzungen die das Stadtgrün thematisieren:

- Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt (LH Erfurt 1995)
- Satzung der Landeshauptstadt Erfurt zum Schutz des Baumbestandes im besiedelten Bereich (Baumschutzsatzung) (LH Erfurt 1999a)
- Satzung zur Gestaltung von Vorgärten in Gebieten gründerzeitlicher Prägung der Landeshauptstadt Erfurt (Vorgartensatzung) (LH Erfurt 1999b)

Diese Satzungen wurden in einer Zeit verabschiedet, in der weder dem Klimaschutz, noch der Klimaanpassung das aktuell erforderliche Gewicht beigemessen wurde. Sie sollten daher aktualisiert werden. Hierfür sind gegenwärtig gute Voraussetzungen gegeben, da sowohl die Landesbauordnung, als auch die Baumschutz- und Begrünungssatzung novelliert werden sollen.

Landesbauordnung – Thüringer Bauordnung (ThürBO 2014)

Die Landesbauordnung ist ein geeignetes Rechtsinstrument, um Stadtgrün auf ein solides Fundament im gesamten Freistaat zu stellen. Sie ist neben dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung Hauptgegenstand des öffentlichen Baurechts und legt die technischen Bestimmungen für Neu- und Umbauten sowie das Grundstück und seine Bebauung fest. Mit dem § 88 „Örtliche Bauvorschriften“ ermächtigt die ThürBO Kommunen, ergänzend zu den landesweit gültigen Regelungen eigene Satzungen für ihr Hoheitsgebiet zu erlassen. Kommunalspezifische Handlungsfelder (z. B. städtebauliche und klimaökologische) können so gezielt bearbeitet werden. In der Praxis werden hierfür häufig Gestaltungssatzungen zur Umsetzung kommunaler Entwicklungsziele verabschiedet (z. B. Grünflächen-, Freiflächengestaltungssatzungen und Gründachsatzungen). Das Potenzial des § 88 sollte ausgeschöpft und ggf. nach dem Vorbild anderer Landesbauordnungen erweitert werden, um den aktuellen Anforderungen der Klimaanpassung im Erfurter Stadtgebiet gerecht zu werden. Außerdem ist dem Freistaat Thüringen nach § 9 Abs. 4 BauGB die Möglichkeit gegeben, auf Landesrecht basierende Festsetzungen auch im Bebauungsplan zu verankern: „Die Länder können durch Rechtsvorschriften bestimmen, dass auf Landesrecht beruhende Regelungen in den Bebauungs-

plan als Festsetzungen aufgenommen werden können und inwieweit auf diese Festsetzungen die Vorschriften dieses Gesetzbuchs Anwendung finden.“

Die Wirkung rechtlicher Instrumente hat jedoch normative Grenzen. Sowohl Bebauungspläne als auch Örtliche Bauvorschriften nach § 88 ThürBO haben keine Wirkungen auf den Bestandsschutz der bestehenden baulichen Anlagen und wirken somit nur im Falle von entsprechenden baulichen Änderungen. Inwieweit sind substantielle Fortschritte in der Fläche überwiegend nur durch Anreizsysteme erreichbar.

Bebauungspläne sind, soweit es sich nicht um vorhabenbezogene Bebauungspläne nach § 12 BauGB handelt, an den abschließenden Festsetzungskatalog des § 9 BauGB gebunden und das Gebot der gerechten Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB. Die öffentlichen und privaten Belange müssen gerecht gegeneinander und untereinander abgewogen werden.

Örtliche Bauvorschriften dürfen aus verfassungsrechtlichen Gründen keine unzulässigen bodenrechtlichen Regelungen im Gewande von Baugestaltungsvorschriften definieren. Dazu ist u.a. die Ermittlung der Erschwernisse, Mehrkosten oder Einschränkungen im Bereich der privaten Belange erforderlich und die Prüfung, ob Regelungen baustrukturunabhängig angemessen sind oder teilträumlich definiert werden müssen.

Inwieweit Festsetzungen bspw. zur Begrünung verhältnismäßig sind, ist ggf. weiter zu diskutieren.

Entwicklungsimpulse/Vorschläge für die Landesbauordnung

Die Landeshauptstadt Erfurt kann zur Novellierung der Thüringer Bauordnung wichtige Beiträge liefern, ihnen das nötige Gewicht verleihen und gleichzeitig eine innovative Vorbildfunktion einnehmen. Zur Überarbeitung des § 88 „Örtliche Bauvorschriften“ ThürBO werden hierfür folgende Punkte vorgeschlagen:

Abs. 1, Nr. 4:

- ergänzen um Gemeinschaftsanlagen und Lagerplätze sowie um Anforderungen an die Bepflanzung oder Verwendung von Pflanzen, insb. Hecken als Einfriedung (vgl. BremBO 2018, § 86, Abs. 1, Nr. 5 & Land Saarland LBO § 85, Abs. 1, Nr. 3)
- Gestaltung unbebauter Flächen der bebauten Grundstücke herausnehmen und in § 88 Abs. 1, Nr. 6 präzisiert einarbeiten (vgl. BremBO 2018,

§ 86, Abs. 1, Nr. 6)

- Abs. 1, Nr. 6:
- erweitern um Freiflächengestaltung aus ehem. § 88, Abs. 1, Nr. 4
- ergänzen um Möglichkeit, für Freiflächen Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern zu regeln und Vorgartenbegrünung anzuordnen (Verhinderung von Schottergärten) (vgl. BremBO 2018, § 86, Abs. 1, Nr. 6, StGB NRW 2019: 13 ff.)

Abs. 1, Nr. 8:

- neu aufnehmen: Baumerhalt/Fällverbot mit Begründung Lärmschutz, Luftreinhaltung, Straßen- und Ortsbild (vgl. BayBO Art. 81, Abs. 1, Nr. 7)
- Abs. 2:
- neu aufnehmen: Möglichkeit, Niederschlagswassermanagement zu gestalten über Vorschrift, Niederschläge auf Grundstück zu belassen (sammeln, verwenden, versickern, verrieseln) oder zu nutzen (Grauwasser), um Entwässerungsinfrastruktur zu entlasten, Überschwemmungsrisiken zu mindern oder Beitrag zum natürlichen Wasserhaushalt zu leisten (vgl. Land Saarland LBO § 85, Abs. 2).
- Thüringer Kommunen und damit auch die Landeshauptstadt Erfurt erhalten so die rechtliche Grundlage, Stadtgrün vielfältiger mit geeigneten Satzungen zu stärken und zu entwickeln.

Kommunales Selbstverwaltungsrecht

Die Landeshauptstadt Erfurt kann gemäß dem Selbstverwaltungsrecht von Kommunen nach Art. 28 Abs. 2 GG, der Satzungsbefugnis von Gemeinden nach Art. 91 Abs. 1 der Verfassung des Freistaates Thüringen sowie der Satzungsbefugnis nach § 19 der Thüringer Gemeinde- und Landkreisordnung (Thüringer Kommunalordnung) im Rahmen bestehender Gesetze erforderliche Satzungen und Verordnungen für ihr Hoheitsgebiet erlassen. Neben dieser Satzungsbefugnis hat die Stadt Erfurt für ihr Verwaltungsgebiet u. a. die Planungshoheit, eingebettet in die gesetzlichen Vorgaben der Bauleitplanung mit ihrem naturschutzfachlichen Instrumentarium. Hierdurch sind viele Optionen vorhanden, städtisches Grün zu erhalten und zu entwickeln. Für Begründungen gebietsumfassender Satzungen oder Festsetzungen in Bebauungsplänen können das Baugesetzbuch, die Thüringer Bauordnung, die Baunutzungsverordnung sowie ein stadttökologisch ausgestalteter Flächennutzungsplan herangezogen werden, weiterhin das Naturschutzrecht des Bundes und des Freistaates Thüringen.

Die rechtsbindenden Satzungen und Vorgaben gelten für das gesamte Stadtgebiet, betreffen also sowohl geplante als auch ungeplante Gebiete. Es können auch davon abweichende innerkommunale Geltungsbereiche definiert werden. Die Festsetzungen gelten für Neubauvorhaben. Im Bestand kann ihre Wirksamkeit für genehmigungspflichtige Umbauten und Sanierungen geprüft werden. Bereits rechtsverbindliche Bebauungspläne werden durch die Inhalte kommunaler Satzungen ggf. ergänzt, wenn dies nach den Überleitungsvorschriften des Baugesetzbuchs (§§ 233 ff.) möglich ist. Verordnungen nach Landesbauordnung müssen laut § 9 Abs. 4 BauGB in neu aufzustellende B-Pläne übernommen werden, es sei denn, die neue Planung trifft dem entgegenstehende Festsetzungen.

Entwicklungsimpulse/Vorschläge für die Begrünungssatzung

Die Begrünungssatzung aus dem Jahr 1995 kommt bislang ohne das Thema ‚Bauwerksbegrünung‘ aus. Zu diesem Komplex sollte umfassend nachgearbeitet werden. Zudem müssen weitere Punkte mit Blick auf die aktuellen Problemfelder neu aufgenommen oder verschärft werden. Dafür wurden folgende Anregungen erarbeitet:

1) Präambel voranstellen:

- Stadtdurchgrünung, Bauwerksbegrünung, Entsiegelung, Stadtklima, Klimaschutz, Wasserrückhalt etc. (vgl. Stadt Mannheim 2018, LH München 1996 & Stadt Speyer 2018)

2) Geltungsbereich:

- bislang gültig für nicht überbaute Flächen der bebauten Grundstücke, erweitern um Begrünung baulicher Anlagen nach ThürBO (vgl. LH München 1996 § 1 & Stadt Speyer 2018 § 1)

3) Grünflächenanteile:

- korrekte Bezugsflächenangabe für Prozentsätze
- Vorrang der Begrünung auf Grundstück hervorheben, ortsferner Ausgleich nur als Ausnahme

4) Begrünung:

- neu aufnehmen: Tiefgaragen und unterirdische bauliche Anlagen, Vorgärten (Schottergärten explizit verhindern durch Verweis auf ThürBO § 8)
- neu aufnehmen: Begrünung von Gebäuden (Dach- und Fassadenbegrünung) (vgl. Stadt Mannheim 2018 § 5, LH München 1996 § 6 & Stadt Speyer 2018 § 4 Abs. 4)
- Konkretisierung und Anpassung, z. B. der allgemeinen Anforderungen (u. a. Pflanzqualität/ Ge-

hölzcharakteristik, Zugänge und Zufahrten (vgl. LH München 1996 § 3), Stellplätze für KfZ/ Abfallbehälter (vgl. Stadt Mannheim 2018 § 6 & LH München 1996 § 6)

5) Herstellungsfrist erweitern:

- für Bauwerksbegrünung ergänzen
- Anzeigepflicht einführen
- verweisen auf Wiederherstellungspflicht bei Abgehen der Begrünung

6) neu aufnehmen:

- Verhältnis zu B-Plänen und anderen planungsrechtlichen Vorschriften regeln – Satzung füllt Grünücke immer, wenn keine Forderungen anderwärtig festgesetzt sind (vgl. Mannheim 2018 § 7 & Speyer 2018 § 8)

7) Ordnungswidrigkeiten erweitern:

- Tatbestände konkret ausführen und Bußgeldhöhe angeben
- unterlassene Anzeigepflicht als Tatbestand aufnehmen (vgl. Stadt Speyer 2018 § 7)

Entwicklungsimpulse/Vorschläge für die Baumschutzsatzung

Bäume benötigen heute mehr Schutz und Unterstützung im urbanen Raum als vor 20 Jahren. Auch sind aufgrund der aktuellen Klimaänderungen nicht mehr alle bislang verwendeten Arten im Extremstandort Stadt überlebensfähig. Die Baumschutzsatzung muss diesen Umständen Rechnung tragen. Zu ihrer Aktualisierung werden folgende Punkte angeregt:

1) Geltungsbereich erweitern:

- gesamtes Stadtgebiet, unabhängig vom bauplanungsrechtlichen Status (Außen-/Innenbereich) und von den Eigentumsverhältnissen (vgl. Stadt Jena 1998 § 1 & Stadt Wilhelmshaven 2016 § 2)

2) Geschützte Bäume erweitern um:

- Alleebaumbestand – nach ThürNatG § 14 z. Zt. nur im Außenbereich geschützt
- ortsbildprägende und hochstämmige Obstbäume mit Stammumfang von mind. 100 cm
- geschützten Wurzelbereich genau definieren
- Dachgartengehölze nach Festsetzung im B-Plan (§ 9 Abs. 1 (25 a, b))

- **3) Verbotene Maßnahmen ergänzen um:**
- fehlende Punkte (vgl. LH Stuttgart 2013 § 3, Stadt Wilhelmshaven 2016 § 4), z. B. Versiegelung und Verfestigung in geschütztem Wurzelbereich erweitern, Waschen von Fahrzeugen und Maschinen ebd., mechanische Einwirkungen auf oberirdische Baumteile, Kappen der Baumkrone, unsachgemäßer Kronenschnitt

4) Ausnahmen:

- weiter konkretisieren und Entscheidungsvorbehalt der Stadt Erfurt manifestieren (vgl. Jena 1998 § 6, Stadt Wilhelmshaven 2016 § 6)

5) Bei Baumaßnahmen

- die Alternativenprüfung im Vorfeld festschreiben

6) Ersatzleistungen:

- erweitern um Handreichung ‚Baumartenliste/ Pflanzempfehlung‘

7) neu aufnehmen:

- Herstellungsfrist und Anzeigepflicht für Ersatzpflanzungen und -leistungen

8) Antragsverfahren für Ausnahmegenehmigungen erweitern:

- auch bei Bauvoranfragen Baumfällung anzeigen und begründen
- Bauherrn zur Vorlage eines Baumschutzkonzeptes verpflichten (vgl. Stadt Jena 1998 § 9)

9) neu aufnehmen:

- Betretungsrecht von Grundstücken, Ermittlungen (vgl. Land Mecklenburg-Vorpommern 2010 § 9)

10) Ordnungswidrigkeiten:

- erweitern um Verweigerung des Betretungsrechts

Anregungen

Kontrolle:

Um die Vorgaben der Satzungen zu kontrollieren, wird angeraten in der Stadtverwaltung Monitoring-Stellen einzurichten bzw. auszuschreiben. Die ermittelten und eingeforderten Bußgelder und Verwaltungsgebühren refinanzieren diesen Haushaltsposten mindestens teilweise oder erwirtschaften „Gewinn“. Ohne den notwendigen Vollzug sicherzustellen, erscheinen Festlegungen der Satzungen „zahnlos“.

Maßnahmenkataster:

Die Kontrolle umweltrelevanter Maßnahmen und Auflagen, wie Baum(ersatz)pflanzungen, Bauwerksbegrünung und Entsiegelung kann über eine Datenbank gesichert werden. Alle Aktionen können so zeitlich eingebucht und ihre fristgerechte Umsetzung bzw. Erhaltung effizienter überprüft werden (vgl. Stadt Bochum 2020).

Stellplatzbedarf:

In Erfurt gibt es keine Stellplatzsatzung, weil die Thüringer Bauordnung (ThürBO) nach §88 Örtliche Bauvorschriften dies nicht erlaubt. Daher wird der Stellplatzbedarf im Allgemeinen nach einer „unverbindlichen“ Tabelle Anlage zu Nr.49.1.7 der Vollzugsbekanntmachung zur ThürBO ermittelt. Im Rahmen der Bauleitplanung sind durch den §88 entsprechende Möglichkeiten zur Einschränkung der herzustellenden Stellplätze gegeben. In der Stadt Erfurt wird bei Bebauungsplänen bereits ein reduzierter Stellplatzschlüssel (1,0 Stpl/ WE) angewendet, in Verbindung mit Mobilitätskonzepten sind weitere Absenkungen möglich. Dazu gibt es bereits erste Beispiele. Aktuell wird durch die Verwaltung ein Handlungsleitfaden zur Herstellung von KFZ- und Fahrradstellplätzen erarbeitet, der im Ergebnis der politischen Diskussion verwaltungsintern angewendet werden soll. In diesem Leitfaden sind in Abhängigkeit von konkreten Parametern differenzierte Stellplatzschlüssel sowie weitere Absenkmöglichkeiten durch Mobilitätskonzepte definiert. Es ist aber auch deutlich einzuschätzen, dass die angesprochenen Möglichkeiten durch Mobilitätskonzepte rechtlich schwer zu sichern sind und die Kontrollfähigkeit zur Umsetzung und Einhaltung dieser Konzepte schwierig bis problematisch erscheint.

5.1.3 Weitere Maßnahmen

Finanzielle Förderung – Anreize

Deutlich zutage tritt das Problem des Bestandschutzes im öffentlichen und privaten Raum. Neue Verordnungen erreichen i. d. R. nur Neubauprojekte. Bestehende Grünstrukturen können maximal im Sanierungsfall überprüft werden. Hier schaffen z. T. finanzielle Anreizsysteme Abhilfe. Die Option, Stadtdurchgrünung durch Fördermittel- bzw. Förderprogramme zu unterstützen, wurde in der Umfrage und den Beteiligtenveranstaltungen thematisiert und als sinnvolle Ergänzung erachtet.

I

m Folgenden werden aktuell bestehende zentrale Fördermöglichkeiten, die in Erfurt genutzt werden können oder bereits genutzt werden, kurz dargestellt.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW 2020) – Geeignete Förderprogramme für Stadtgrün im kommunalen Zusammenhang sind:

- Investitionskredit Kommunen (208)
- Energieeffizientes Bauen und Sanieren (217/218)
- Investitionszuschuss Kommunen (432)

Stadtgrün ist Teil der kommunalen und sozialen Infrastruktur und kann über das KfW-Programm 208 gefördert werden. Mit dem KfW-Programm 217/218 kann die energetische Optimierung kommunaler Nichtwohngebäude (Neubau und Bestand) unterstützt werden. Dachbegrünung ist hierbei eine explizit aufgeführte Maßnahme zur Verbesserung der Wärmedämmung. Ziel des KfW-Programms 432 ist die energetische Stadtteilsanierung. Stadtgrün trägt z. B. als Bauwerksbegrünung oder Stadtbaum zu den Programmzielen ‚Optimierung der Energieausnutzung‘ und ‚Reduktion der CO₂-Emissionen‘ bei und kann als Teil eines Gesamtkonzeptes gefördert werden (KfW 2020).

EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) Förderung einer nachhaltigen Stadtentwicklung mit der in Erfurt zum Beispiel in der Nördlichen Geraue der Nordpark und der Bereich der Klärwerksbrache entsiegelt und neu gestaltet werden.

Bund/Land – Städtebauförderung

Nachhaltige städtebauliche Maßnahmen werden über die Städtebauförderung des Bundes mit finanzieller Beteiligung von Land und Kommune gefördert. Seit 2020 wurden die sechs bestehenden Förderprogramme auf drei Programme zusammengelegt, vereinfacht und flexibilisiert. Neben den bisherigen Förderbedingungen ‚Ausweisung von Fördergebieten‘ und ‚Vorlage eines integrierten Entwicklungskonzeptes‘ müssen seit diesem Jahr zwingend Maßnahmen zum Klimaschutz bzw. zur Klimafolgenanpassung im Förderprojekt realisiert werden. Stadtgrün als herausragende urbane Klimawandelanpassungsmaßnahme ist damit in allen Programmen förderfähig:

- Lebendige Zentren
- Sozialer Zusammenhalt
- Wachstum und nachhaltige Erneuerung (BBSR 2020).

Land – Thüringen

Die städtebauliche Bundesförderung wird durch die Thüringer Städtebauförderungsrichtlinien (ThSt-BauFR) an sich bewerbende Thüringer Kommunen weitergegeben. Die ThStBauFR listen ebenfalls alle aktuellen EU-, Landesprogramme und Förderinitiativen innerhalb der Städtebauförderungen auf. Unter den ‚Besonderen Förderbestimmungen‘ der ThStBauFR werden zudem ‚Kommunale Förderprogramme‘ explizit als zuschussfähig aufgeführt, z. B. zur Bauwerks-, Hofbegrünung und Flächenentsiegelung (TMIL 2016). Die Landeshauptstadt Erfurt verfügt bislang über kein eigenständiges flächendeckendes Stadtgrün-Förderprogramm.

Weitere thüringenspezifische Fördermöglichkeiten bieten:

- Klima Invest - Richtlinie des Freistaats Thüringen zur Förderung von Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen in Kommunen (TAB 2020)
- Stiftung Naturschutz Thüringen: Thüringer Naturschutzpreis, Umweltlotterie – Förderung (SNT 2020)

Stadt – Landeshauptstadt Erfurt

Erfurt verfolgt bereits verschiedene Ansätze zur Beförderung von Stadtgrün. Städteeigene Initiativen sind der jährlich stattfindende „Blumenschmuck- und Vorgartenwettbewerb“ sowie die Vergabe von Baumpatenschaften zur Pflege einer Baumscheibe oder Wässerung von Bäumen durch das Garten- und Friedhofsamt (LH Erfurt 2020b).

Die Stadt Erfurt verfügt über kommunale Programme zur Begrünung von Vorgärten und Innenhöfen im Sanierungsgebiet Auenstraße (LH Erfurt 2020c) und auch im Sanierungsgebiet Altstadt (LH Erfurt 2020d) könnte das Kommunale Förderprogramm private Begrünung bezuschussen. Im Gebiet der Sozialen Stadt „Magdeburger Allee“ (LH Erfurt 2020e) gibt es ein kommunales Vorgartenprogramm.

Ein finanzieller Anreiz zur Flächenentsiegelung und Dachbegrünung besteht über die reduzierte Abwassergebühr um 40 bis 100 %. Je höher die Entsiegelung einer Fläche bzw. je größer die Wasserspeicherleistung des Gründachs, umso geringere Niederschlagswasserkosten entstehen. Verbleibt der Niederschlag komplett auf der Fläche, z. B. durch vollständige Versickerung oder Retention, entfallen die Niederschlagswassergebühren (LH Erfurt 2013).

Weitere Anregungen

Die Landeshauptstadt Erfurt kann eigene Förderprogramme umweltrelevanter Maßnahmen erlassen. Mögliche Förderbereiche sind z. B. Dach- und Fassadenbegrünung, Baumpflanzung/-pflege, Entsiegelung, Anlage von Wasserflächen, -retentionen (Stadt Eberswalde 2010 & LH Magdeburg 2019).

Die Stadt erstellt auf Grundlage des Landschaftsplans – wo Informationen zu Schutzgebieten, Biotopverbund, Hochwasserschutz, Artenschutz und Klimaschutz verarbeitet sind – ein Konzept, welche Grundstücke zur Anlage von Begrünungsmaßnahmen etc. erworben werden sollen. Nach Bestätigung des Haushaltsplan können die Flächen sukzessive gekauft werden. Die Bepflanzung bzw. Begrünung oder auch Entsiegelung kann dann durch die Stadt oder ggf. durch Dritte erfolgen.

Für ein solches Konzept gibt bereits einen entsprechenden Stadtratsbeschluss (DS 0630/20).

Darüber hinaus können ggf. private Vorhabenträger oder Eigentümer geplante Begrünungsmaßnahmen in einen Flächenpool bzw. das o.g. Konzept melden. Daneben besteht die Möglichkeit, für solche Maßnahmen ein Ökokonto einzurichten.

Menschen, die entweder freiwillig oder aufgrund einer bau- oder naturschutzrechtlichen Bestimmung die Entwicklung des Erfurter Stadtgrüns voranbringen wollen oder müssen, werden auf dem „Stadtgrünmarktplatz“ fündig. Ist beispielsweise ein Bauherr zu einer Baumpflanzung verpflichtet und kann diese auf seinem Grundstück nicht vornehmen, kauft er einen bereits gepflanzten Baum entsprechender Wertigkeit oder pflanzt ihn auf einem bevorrateten anderen Grundstück auf seine Kosten und Verantwortung. Bauamt und Untere Naturschutzbehörde beraten zur ortsnahen Umsetzung bzw. lenken die Maßnahmen im Stadtgebiet sinnvoll. Ortsferner Ausgleich oder Kompensation außerhalb der Stadt kann so vermieden werden und das Grün in der Stadt seine Funktion und Wirkung entfalten.

Kommunikative Systeme

Die Position von Stadtgrün kann in Abwägungsprozessen und Diskussionen zusätzlich durch verwaltungsinterne Vereinbarungen, Regelungen und Handreichungen für Konfliktsituationen gestärkt werden. Hierfür müssen Problemfelder und gegensätzliche Interessen klar benannt und gemeinsam Lösungen ausgehandelt werden (z. B. unterirdische Leitung vs. Wurzelraum, Stellplatz vs. Baumscheibe, Brandschutz vs. Straßenbegleitgrün).

In Erfurt existiert bislang nur eine interne Rahmenvereinbarung zum Schutz des Stadtgrüns mit dem städtischen Entwässerungsbetrieb, insbesondere dem Wurzelbereich von Stadtbäumen (LH Erfurt 1998). Diese wurde für das Projekt ‚Heat Resilient City‘ als Absichtserklärung zwischen der Landeshauptstadt, den Stadtwerken Erfurt und der Deutschen Telekom neu erarbeitet, kann aber als Muster für andere Gebiete bzw. die gesamte Stadt genutzt werden. Die Erfahrung in der Erarbeitung der Erklärung hat gezeigt, dass insbesondere bei Gas- und Fernwärmeleitungen der Spielraum nur minimal ist. Letztlich muss wohl auch hier ein Paradigmenwechsel erfolgen.

Ein weiteres Handlungsfeld für interne Vereinbarungen ist die Flächenkonkurrenz von Straßenbegleitgrün und Feuerwehrezufahrten und -aufstellflächen. In Zusammenarbeit mit der Feuerwehr können hier Handlungsspielräume ausgelotet und Leitplanken für Konfliktsituationen ausgearbeitet werden.

5. 2 Technische Möglichkeiten

Die Technik im Bereich des Stadtgrüns hat sich enorm entwickelt und bietet mittlerweile viele Lösungen für unterschiedlichste Problemstellungen. Dennoch gilt es grundsätzlich zu beachten, dass selbst die beste Pflege eine schlechte Planung nicht retten kann. Der Bestand bietet oftmals nur wenig Spielraum für grundlegend neue Ansätze. Hier gilt es, über kleinere innovative Möglichkeiten den optimalen Zustand zu erreichen.

Auf Grund der großen Bedeutung des Stadtgrüns für die Allgemeinheit (Kap. 1), wurden Städte im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nicht nur nach ihren technischen Ansätzen im Umgang mit Stadtgrün befragt, sondern auch nach den partizipativen Möglichkeiten. Hierbei wurde deutlich, dass die Menschen vor Ort ebenfalls ein entscheidender Faktor sein können. So blickten sechs der befragten Städte auf erfolgreiche Baumspendenprojekte zurück. Nürnberg, Höxter und Erfurt freuen sich über eine wachsende Anzahl an Baumpatenschaften und die Stadt Gießen z. B. setzt auf die Mitwirkung von Kindern und Jugendlichen. Denn eine gemeinsam grün gestaltete Stadt erhöht die Akzeptanz und das Bewusstsein umso mehr.

5.2.1 Fassadenbegrünung

Stand der Technik

Die Begrünung von Gebäudefassaden bietet vielfältige Vorteile, leider haften ihr immer noch negative Vorurteile an. Grundsätzlich wird ein fundiertes Wissen über die Standortansprüche und vegetativen Eigenschaften der Pflanzen benötigt. Bei richtiger Installation überwiegen die Vorteile der Fassadenbegrünung deutlich und oftmals ist nur noch ein regelmäßiger Rückschnitt nötig. Je nach Art der Fassadenbegrünung unterscheiden sich die Herstellungs- und Pflegekosten. Hierbei wird unterschieden zwischen bodengebundener und fassadengebundener Begrünung (vgl. Green City e.V. 2016). Wichtige Anhaltspunkte zum aktuellen Stand der Technik bezüglich der Herstellung und Pflege von Fassadenbegrünung liefern unter anderem folgende Dokumente:

- Grüne Innovation Fassadenbegrünung (BuGG 2020)
- Fassadenbegrünungsrichtlinien (FLL 2020)
- Praxisratgeber Gebäudebegrünung (Green City e.V. 2020)

(Neue) Möglichkeiten der Fassadenbegrünung

Um die Bedeutung von Fassadenbegrünung besser zu illustrieren, bedarf es einer näheren Betrachtung der tatsächlichen Vorteile. Im Bereich der Gebäudeoptimierung sind die Schutzfunktion sowie Kühl- und Dämmwirkungen in den Vordergrund zu stellen. 10 % Kostenreduktion bezüglich Reparatur oder Wartungen liegen im realistischen Bereich. Hierzu kommt z.B. eine Reduktion des Wärmedurchgangs um 20 % (Dettmar et al. 2016). Abgesehen von den ästhetischen Vorteilen bietet diese Form der Begrünung weitere Umfeldverbesserungen an. Im Zuge des Klimawandels besonders wichtig – die Verbesserung der Luftqualität oder die Verringerung der lokalen Lufttemperatur um 0,8 °C bis 1,3 °C (vgl. ebd.). Diese und andere Faktoren führen dazu, dass immer neue Ansätze entwickelt werden, um eine nachhaltige Begrünung der Fassade trotz suboptimaler Verhältnisse zu gewährleisten.

Ein Ansatz, welcher im internationalen Kontext vermehrt Aufmerksamkeit erhält, ist die fassadengebundene Variante der Fassadenbegrünung. Im Gegensatz zur bodengebundenen Begrünung wird hier keine Pflanzgrube am Boden benötigt. Durch die separate Bewässerung der fassadengebundenen Systeme, vorzugsweise mit Grauwasser, wird die Verwendung ei-

Vorteile durch „Begrünungsbüros“

Problemstellung

Besonders im Bestand aber auch beim Neubau werden im privaten Bereich zusätzliche Kosten vermieden. Auch stellen Unsicherheiten bezüglich der Umsetzung und den Möglichkeiten reglementierende Faktoren dar, aus denen eine Fassadenbegrünung trotz der nachweislichen Vorteile gemieden wird.

Mehrwert

Ein unabhängiges Begrünungsbüro kann Ängste und Vorurteile nehmen. Durch eine gezielte Beratung von fachkundigem Personal hinsichtlich der Möglichkeiten, Förderungen und technischen Aspekte, kann die Bereitschaft im privaten Bereich gesteigert werden. Das Angebot eines solchen Büros kann sich sowohl an Bauherren, Hauseigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften oder Gewerbetreibende richten.

Umsetzung

Die Einrichtung solcher Beratungsangebote lässt sich unterschiedlich organisieren. Das Begrünungsbüro in München wird vom gemeinnützigen Verein Green City e. V. getragen. In Leipzig werden die Beratungen von dem Ökolöwen organisiert, hier steht der Umweltbund Leipzig e. V. dahinter. Finanziert werden diese Vereine unter anderem von Spenden. Die Stadt Wien verfolgt ein anderes Modell. Diese bietet Beratungen als Teil der Leistungen des Umweltamtes an. Die erste Beratung ist kostenfrei, jede weitere wird berechnet, bei einer erfolgreichen Begrünung jedoch erstattet.

Tab. 11: Vorteile durch „Begrünungsbüros“

ner größeren Pflanzenauswahl ermöglicht. Durch die direkte Installation an der Wand können auch Nicht-Kletterpflanzen zum Einsatz kommen. Im Zuge der Bewässerung und der Verwendung verschiedener Pflanzengattungen können die Ökosystemfunktionen, z. B. hinsichtlich der Transpirationsleistung, optimiert werden (FBB 2010; Ökologisches Bauen 2020). Um die Fassadenbegrünung von städtischer Seite zu befördern, setzen Städte wie München (Green City e.V. 2020), Leipzig (Umweltbund Leipzig 2020) oder Wien (Stadt Wien 2020) auf Begrünungsbüros (Tab. 11).

5.2.2 Dachbegrünung

Stand der Technik

Der Versiegelungsgrad in urbanen Räumen ist hoch und nimmt tendenziell weiter zu. Dachbegrünungen können hier zumindest teilweise für einen klimaökologischen Ausgleich sorgen, da diese das Mikroklima im Umfeld verbessern können, Niederschlagswasser (insb. im Hinblick auf Starkregenereignisse) zurückhalten, zur Verbesserung der Lufthygiene beitragen und der Stadtfauna Nahrungsgrundlage und Lebensraum bieten. Es wird unterschieden zwischen extensiven und intensiven Dachbegrünungen. Bei der extensiven Dachbegrünung wird eine relativ dünne Substratschicht eingebaut. Der gesamte Schichtaufbau hat eine Höhe von ca. 5–15 cm. Die verwendeten Pflanzen sind niedrig wachsend und i.d.R. anspruchslos. Der Vorteil einer extensiven Dachbegrünung sind die vergleichsweise niedrigen Herstellungskosten, das geringe zusätzliche Gewicht und der geringe Pflegeaufwand. Je intensiver der Aufbau wird, desto größer werden die daraus resultierenden (klimaökologischen) Vorteile, aber auch die Kosten (vgl. Bietenbeck et al. 2017). Als Faustregel gilt: „Jedes Kiesdach könnte

auch extensiv begrünt werden.“ Weitere wichtige Anhaltspunkt zu Dachbegrünungen generell, aber auch zu deren Herstellung und Pflege bieten u. a.:

- Fachregeln für Dächer mit Abdichtungen (Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks)
- Richtlinien zur Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (FLL)
- Grüne Innovation Dachbegrünung (FBB 2010)
- Auf die Dächer – Fertig – Grün! (Freie Hansestadt Hamburg 2019)
- Gebäudebegrünung und Klimawandel (GERICS 2017)

(Neue) Möglichkeiten der Dachbegrünung

Der Blick auf die Dächer lässt neue Perspektiven und Möglichkeiten erkennen. Besonders interessant ist hier z. B. die Kombination aus Photovoltaikanlage und Dachbegrünung. Neue Studien und Testreihen belegen, dass sich diese Nutzungen nicht ausschließen, sondern Synergieeffekte erzeugen. So können je nach Transpirationsleistung und dem damit verbundenen Kühlungseffekt 4 bis 5 % Leistungssteigerung bei den Modulen, gegenüber Bitumendächern, erzielt werden. Die Betriebstemperatur der Module bestimmt maßgeblich den Leistungsgrad. Schon ab 25 °C lassen sich Leistungseinbußen feststellen. Durch die Unterpflanzung und das zurückgehaltene Regenwasser wird kontinuierlich ein Kühlungseffekt erzeugt, um die Betriebstemperatur zu senken.

Der Bundesverband Gebäudegrün e. V. (BuGG) veröffentlichte 2020 eine Publikation zum Thema Biodiversitätsdächer, welche vor allem ökologisch ganz neue Aspekte einbringt (Tab. 12), aber auch das Thema Wasserrückhaltung (Retention) beleuchtet.

Neue Entwicklungen in der Dachbegrünung: das Biodiversitätsdach

Problemstellung *Grün oder Grau? Moderne Dachbegrünungssysteme bieten mehr Auswahl als die herkömmlichen Sedum-Matten. Je nach Ziel oder Wunschvorstellungen lassen sich Gründächer in ihrer Funktion anpassen. Es bedarf einer stärkeren Kommunikation dieser Bandbreite an Möglichkeiten.*

Mehrwert *Klimagründächer oder auch Retentionsdächer haben eine maximale Verdunstungsleistung von Regenwasser als Ziel. Die zusätzliche Wasserspeicherung ermöglicht die Verwendung von einer breiteren Auswahl an Pflanzen und erhöht die positiven Effekte für das Mikroklima. Je nach Aufbau können auch Sumpfpflanzen oder ähnliches zum Einsatz kommen.*

Das Biodiversitätsdach setzt auf eine größtmögliche Diversität, um als Trittstein für Flora und Fauna im städtischen Umfeld zu dienen. Je nach Aufbau und Begrünungstyp lassen sich unterschiedliche Kleinst- und Bodenlebewesen finden.

Tab. 12: Neue Entwicklungen in der Dachbegrünung: das Biodiversitätsdach.

5.2.3 Stadtbäume

Stand der Technik

Im Vorfeld einer möglichen Baumpflanzung gilt es, auf Grund der begrenzten Fläche und den extremen Standortfaktoren in der Stadt einige Vorüberlegungen anzustellen. So gilt es z. B. den Raumbedarf, den Wurzelraum sowie die Standortbedingungen zu prüfen und diese in die Auswahl der Straßenbäume einfließen zu lassen (siehe Teil I). Bezüglich der Pflanzung von Stadtbäumen sei auf folgende wichtige Grundlagen verwiesen:

- DIN 18916 – Pflanzen und Pflanzarbeiten
- DIN 18915 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
- ZTV A-StB 97/06 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Verkehrswesen (FGSV)
- RAS-LP: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, Teil 4: Landschaftspflege (FGSV 2004)
- RAS-06: Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, (FGSV)
- RAS-Q: Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Querschnitte (FGSV)
- HBS: Hinweise für die Straßenpflanzung in bebauten Gebieten (FGSV)
- Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege (FLL)
- Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitung bei Neupflanzung, Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterungen, Bauweisen und Substrate (FLL)
- Merkblatt – Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle (FGSV)
- Gütebestimmungen für Baumschulpflanzen – (FLL)
- DIN 18 920 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
- RAS-LP4 – Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (FGSV)
- DIN 18 919 – Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen
- Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1: Planung, Pflanzarbeiten, Pflege (FLL)
- ZTV-Baumpfleger, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpfleger (FLL)
- Baumkontrollrichtlinie (FLL)
- Merkblatt Baumschutz auf Baustellen (GALK 2011b)

Im Nachgang einer erfolgreichen Pflanzung benötigt ein (Straßen-)Baum verschiedene Pflegemaßnahmen, um an seinem Standort zu gedeihen. Hierzu gehören der Schnitt, die Bewässerung und der Schutz vor verschiedenen Beschädigungen. Darüber hinaus gilt es, im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht die Bäume regelmäßig zu kontrollieren und ihre Vitalität einzuschätzen. Diesbezüglich sollte Folgendes grundlegend Beachtung finden:

(Neue) Möglichkeiten für Stadtbäume

Um den wachsenden Herausforderungen, welche sich u. a. durch den Klimawandel ergeben, zu begegnen gibt es unterschiedliche Ansätze. Teilweise sind diese bereits etabliert, teilweise noch in der Erprobung. So gab ein Großteil der Städte im Rahmen der Umfrage an, Wassersäcke o. ä. bei der Bewässerung bereits zu nutzen, Rigolensysteme (Tab. 13) hingegen fanden trotz ihrer Vorteile nur in einer Stadt Verwendung.

Möglicherweise muss auch über aktive/unterirdische Bewässerungsanlagen nachgedacht werden und die Nutzung von Grauwasser. Gleichzeitig sollte das wertvolle Gut „Wasser“ nicht schnellstmöglich abgeleitet werden, sondern für Stadtgrün möglichst lang verfügbar gehalten werden.

Weitestgehend Konsens besteht hinsichtlich der Verwendung von größeren Pflanzgruben als in den genannten Richtlinien vorgeschrieben ist. Als sehr vor-

teilhaft haben sich unterirdisch verbundene Wurzelgräben erwiesen, da hier die Wurzeln der Einzelbäume eine Verbindung eingehen können und sie damit im Verbund vitaler sind. Gerade bei Neubauvorhaben oder grundhaften Sanierungen im Bestand ist hierauf zu achten. Problematisch ist hier oftmals die begrenzte Flächenverfügbarkeit im urbanen Kontext. Für die Baumkontrolle ist besonders bei größeren Baumbeständen die Straßenbaumzustandserfassung per Infrarotluftbildern interessant. Diese findet in Berlin bereits seit 1990 Anwendung und kann auf Grundlage der offenen Geodaten in den Bundesländern auch auf andere Städte adaptiert werden. Die Analyse erfolgt mittels der CIR Methode (Colorinfrarot-Luftbilder). Hierbei werden Reflexionsunterschiede analysiert, welche z. B. durch Laubschädigungen oder Laubverluste entstehen. Des Weiteren werden Laubfarbe, Blattmasse, Kronenform und Verzweigung mit vorher gewählten Referenzbäumen verglichen, um Rückschlüsse auf deren Vitalität zuzulassen.

Vorteile in der Anwendung von Rigolensystemen

<i>Problemstellung</i>	<i>Zunehmende Extremwetterereignisse stellen neue Herausforderungen an Stadtbäume. Diese müssen zukünftig sowohl Starkregenereignissen als auch langen Trockenperioden standhalten. Damit die Stadtbäume auch zukünftig ausreichend bewässert sind, bedarf es neuer Methoden.</i>
<i>Mehrwert</i>	<i>Unterirdische Rigolensysteme können Regenwasser über längere Zeiträume speichern und kontinuierlich an die Wurzeln des Baumes abgeben. So können Starkregenereignisse gespeichert und Trockenperioden besser überstanden werden. Der Einsatz von Trinkwasser für die Bewässerung wird reduziert bzw. ist gar nicht nötig. Auch Baumarten mit erhöhtem Wasserbedarf können so zuverlässiger bewässert werden. Außerdem wird bei so versorgten Bäumen eine höhere Transpirationsleistung erzielt, wodurch ein stärkerer Abkühlungseffekt für die Umgebung entsteht. Rigolen bilden einen Teil des Stockholmer Bewässerungsmodells, aber auch Städte wie Nürnberg testen diese Methode.</i>
<i>Umsetzung</i>	<i>Im Rahmen der Baumpflanzung werden unterirdische Rigolensysteme angelegt. Diese können sowohl für einzelne als auch für mehrere Bäume genutzt werden. Die umliegenden versiegelten Flächen werden z.B. mittels gezielter Oberflächenmodellierung oder Drainageröhren entwässert und das Wasser so in die Rigolen eingeleitet. Auch die Einspeisung von Grauwasser ist denkbar. Das so eingeleitete Wasser kann durch spezielle Filter im Vorfeld gereinigt werden. Ein Ablauf oder Drainagerohr verhindert, dass die Wurzeln des Baumes dauerhaft im Wasser sind.</i>

Tab. 13: Vorteile in der Anwendung von Rigolensystemen.

Zum Schutz vorhandener Bäume, besonders bei Bauarbeiten kommen unterschiedlichste Methoden zum Einsatz. Als interessantes Werkzeug hat sich im Rahmen der Umfrage der Saugbagger bzw. die Handschachtung herausgestellt (Tab. 14).

Der Einsatz von Saugbaggern ist jedoch kein Allheilmittel. Der Einsatz ist relativ teuer, bei ungeübtem Personal werden auch dabei Wurzeln beschädigt (vor allem Feinwurzeln) und die Technik ist tlw. sehr anfällig. Nach Freilegen der Wurzeln und Leitungen kann ggf. vorsichtiger und wurzelschonend gearbeitet werden oder besser entschieden, ob ein Baumerhalt möglich ist.

Abschließend bleibt festzustellen, dass die aktuellen Empfehlungen bzw. der Stand der Technik bei allen Themen berücksichtigt werden müssen. Auch bei problematischen Konstellationen kann durch eine umfassende Kommunikation mit allen Akteuren in der Regel ein Konsens gefunden werden, welcher nicht nur für alle vertretbar ist, sondern auch zu einer grüneren Stadt beiträgt. Wichtig hierbei ist, dass alle Handlungsebenen einbezogen sind

Vorteile in der Anwendung eines Saugbaggers (Grüner Zweig 2019)

<i>Problemstellung</i>	<i>Bei Bauvorhaben oder Baumpflanzungen im Straßenbereich kann es zu Konflikten mit vorhandenen Wurzeln oder den bestehenden Leitungen kommen. Um die Wurzeln des Baumes nicht unnötig zu verletzen und Vitalitätsverluste in Kauf zu nehmen, gilt es die Wurzeln sorgfältig freizulegen. Der Boden muss in diesen Teilen sorgfältig abgetragen werden. Dies ist kosten- und zeitintensiv und stellt eine personelle Belastung dar. Gleiches gilt für die Leitungen beim Ausheben der Pflanzgrube.</i>
<i>Mehrwert</i>	<i>In schlecht zugänglichen Passagen stellt die Handschachtung nach wie vor das Mittel der Wahl dar. Der Saugbagger hat dennoch gegenüber der Handschachtung einige entscheidende Vorteile. Zum einen kann die Wurzel oder Leitung schneller und präziser freigelegt werden, zum anderen wird das Risiko einer Beschädigung minimiert. Außerdem wird das Personal geschont.</i>
<i>Umsetzung</i>	<i>Das vorhandene Erdreich wird mittels Unterdrucks abgesaugt, solange bis eine Wurzel oder Leitung zum Vorschein kommen. Wurzeln werden anschließend markiert und mit Vlies oder ähnlichem geschützt. Handelt es sich um schützenswerte Leitungen, so wird nach deren Auffinden eine geeignete Schutzmaßnahme ergriffen, um späteren Wurzelschäden vorzubeugen. Drei der angefragten Städte verwenden Saugbagger, um den Wurzelverlauf ausfindig zu machen. Zehn der Städte gaben an, Saugbagger oder Handschachtungen bezüglich des Leitungsschutzes im Einsatz zu haben.</i>

Tab. 14: Vorteile in der Anwendung eines Saugbaggers (Grüner Zweig 2019).

Ausblick

Bereits im ersten Jahr der Projektbearbeitung bis heute hat sich auf gravierende Weise gezeigt, wie massiv die Auswirkungen des Klimawandels auf unsere Stadtbäume und das Stadtgrün insgesamt schon jetzt sind. Viele Stadtbäume zeigen deutliche Vitalitätseinbußen oder sterben gar ab. Dies betrifft nicht nur Jungbäume sondern im dritten Jahr der Dürre auch zunehmend Altbäume. Insofern kommen die Baumartenempfehlungen aus diesem Projekt genau zur richtigen Zeit, denn Neupflanzungen müssen zwingend mit klimastabilen und künftig vitalen Bäumen umgesetzt werden. Schon vor dem Projektende und auch während der Projektlaufzeit wurden bereits einzelne Vorhaben von privaten Vorhabenträgern, der Stadtverwaltung und auch der BUGA 2021 hinsichtlich Neupflanzungen beraten und die Sensibilität für neue Baumarten geschärft.

Mit der vorliegenden Konzeption (Kap. 3) werden Entscheidungshilfen für die langfristige Planung bezüglich der Verwendung von Stadt- und v. a. Straßenbäumen gegeben. Hinsichtlich eines vitalen und vielfältigen Baumbestandes sollen sich Planungen und Realisierungen der öffentlichen aber auch privaten Hand dieses Konzeptes und der Empfehlungen bedienen.

Baumpflanzungen der BUGA 2021 erfolgen bereits mit entsprechend geeigneten Arten. So wird es in der Nördlichen Geraue, im Nordpark und auch auf der ega anschauliche Jungbäume geben. Direkt neben dem neuen Danakil-Haus auf der ega entsteht der Klimawald mit mehr als siebenzig Bäumen ganz verschiedener Arten, die unterschiedlichste Ansprüche erfüllen. Dort kann sich jeder Interessierte auch umfassend über die jeweiligen Eigenschaften informieren. In der Krämpfervorstadt – auch Modellquartier dieses Projekts - erfolgen noch im Herbst 2020 über das Projekt "HeatResilientCity" (HRC) 40 Baum- und 10 Strauchpflanzungen an alten Baumstandorten, die bisher wegen der geringen Grenzabstände zu Leitungen nicht bepflanzt werden konnten (LH Erfurt 2020a).

Für das Problem der Grenzabstände zu Leitungen und die dadurch erschwerten Bedingungen für Neupflanzungen (vgl. Kap. 5.2) wurde hierbei mit allen Leitungsträgern eine Vereinbarung erarbeitet, die eine Unterschreitung der Abstände erlaubt und individuelle Lösungen gefunden hat. Diese Vereinbarung hat das Potential, als gesamtstädtische Lösung und Absichtserklärung erarbeitet zu werden, um Baum-

neupflanzungen künftig deutlich zu vereinfachen. Im Rahmen der BUGA 2021 wurden auch Rigolensysteme (Stockholmer Modell) eingesetzt, um neue Baumstandorte künftig von Anfang an gut aufzustellen. Bei diesen technischen Möglichkeiten (vgl. Kap. 5.2.3) gilt es, verstärkt neue Wege zu gehen. Sowohl was Altstandorte und neue Standorte angeht. Projektergebnisse aus anderen Städten können hierbei vermehrt Verwendung finden, z. B. BlueGreenStreets (HCU 2020).

Hinsichtlich der Erhaltung von Alt- und Bestandsbäumen gibt es in der Stadt Erfurt eine deutlich gestiegene Sensibilität. Bürgerinnen und Bürger, Initiativen und Verbände drängen hier regelmäßig auf Verbesserung. Aber auch Vorhabenträger erkennen zunehmend die Zeichen der Zeit und den Wert des Bestandsgrüns. Die Stadtverwaltung selbst ist aktuell durch einen Stadtratsbeschluss (DS 0506/20 vom 27.05.2020) aufgefordert, eine Selbstverpflichtungserklärung zum Baumschutz zu erarbeiten. Dies soll ebenso auf Grundlage der Ergebnisse dieses Projekts erfolgen. Ein wesentliches Element ist dabei die Bürgerbeteiligung. Bisher gibt es bereits Stadtratsbeschlüsse zum Erhalt von Altbäumen bei Planungen sowie die vorrangige Prüfung der Umpflanzung statt der Fällung.

Im Zuge der o. g. Selbstverpflichtungserklärung soll u. a. die Baumschutzsatzung überarbeitet werden. Hierbei fließen auch direkt die Ausarbeitungen und Vorschläge zu planungsrechtlichen Möglichkeiten (Kap. 5) ein. Ein weiterer Stadtratsbeschluss betrifft die Überarbeitung der Begrünungssatzung der Stadt Erfurt. Diese soll unter Regie des Amtes für Stadtentwicklung und Stadtplanung neu gefasst werden. Erste Ideen hierzu wurden u. a. in einem Workshop dieses Projekts erarbeitet und können und sollen Grundlage weiterer Überlegungen sein.

Durch den breiten Beteiligungsansatz des Projektes wurden Teilergebnisse schon mehrfach in Ortsteilräten und Ausschüssen vorgestellt, diskutiert und auch aktiv abgefragt, ebenso nach dem Umsetzungsstand. Hierbei muss betont werden, dass die Ergebnisse des Projekts nur Empfehlungen sind und die Umsetzung erst das Ergebnis weiterer Planungen sein kann. Nichts desto trotz besteht diesbezüglich deutlicher Handlungsbedarf, damit sich die Stadt Erfurt klimaresilient entwickeln kann und Stadtgrün dabei den notwendigen Stellenwert bekommt.

Literaturverzeichnis

- Amelung, W., Blume, H.-P., Feige, H., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R., Stahr, R., Wilke, B.-M. (2018): Scheffer/Schachtschabel – Lehrbuch der Bodenkunde, 17. Auflage. Springer Spektrum, 772 S.
- Augustin, J., Sauerborn, R., Burkart, K., Endlicher, W., Jochner, S., Koppe, C., Menzel, A., Mücke, H.-G., Herrmann, A (2017) In: Basseur, G., Jacob, D., Schuck-Zöller, S. (2017): Klimawandel in Deutschland, Springer, 348 S.
- Baugesetzbuch (BauGB) (2017): Baugesetzbuch. In der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Art. 6 G zum Schutz der Bevölkerung bei einer epidemischen Lage von nationaler Tragweite vom 27.3.2020 (BGBl. I S. 587). Online unter: <https://beck-online.beck.de/?vpath=bibdata/ges/BAUGB/cont/BAUGB.INH.htm> (Zugriff: 29.07.2020).
- Bayrische Bauordnung (BayBO) (2007): Bayerische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl. S. 588). Online unter: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayBO>true> (Zugriff: 23.03.2020).
- Bergmann, K.-C., Zuberbier, T., Augustin, J., Mücke, H.-G., Straff, W. (2012): Klimawandel und Pollenallergie: Städte und Kommunen sollten bei der Bepflanzung des öffentlichen Raums Rücksicht auf Pollenallergiker nehmen. *Allergo J*, 21 (2): 103-108.
- Berliner Gartenamtsleiterkonferenz GALK (e. V.) (2011b): Berliner Standards für die Pflanzung und die anschließende Pflege von Straßenbäumen. Online unter: https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/stadtgruen/stadtbaeume/downloads/Standards_Pflanzung_GALK-Berlin-2011.pdf (Zugriff: 19.12.2019).
- Bietenbeck, M., Kruse, K., Schmitt, J., Seipel, H. (2017): *Fachkunde für Garten- und Landschaftsbau*. Dr. Felix Büchner – Verlag Handwerk und Technik, Hamburg.
- Bremische Bauordnung (BremBO) (2018): Bremische Landesbauordnung vom 4.9.2018. Online unter: www.bauumwelt.bremen.de/bau/planen_und_bauen/rechtsgrundlagen-3559 (Zugriff: 23.03.2020)
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2020): Was sind Neobiota? Was sind invasive Arten? Online unter: <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html> (Zugriff: 09.04.2020).
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (2020): Städtebauförderung 2020 – einfacher, flexibler, grüner. Online unter: https://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Home/_teaser/aktuelleMeldungen/20191912_buehne_PM_NeuStBauF/Programmstruktur_node.html (Zugriff: 29.07.2020).
- Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2018): Grüne Innovation Fassadenbegrünung. Online unter: https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Fassadenbegrueung/BuGG_Fassadenbegrueung_11-2018.pdf (Zugriff: 29.07.2020).
- Bundesverband GebäudeGrün e. V. (BuGG) (2020): BuGG-Fachinformation „Biodiversitätsgründach“. Online unter: https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Biodiversitaetsgruendach/BuGG-Fachinformation_Biodiversitaetsgruendach_03-2020_1.pdf (Zugriff: 29.07.2020).
- Dettmar, J., Pfoser, N. & Sieber, S. (2016): Gutachten über quartiersorientierte Unterstützungsansätze von Fassadenbegrünungen für das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKUNLV) NRW. Online unter: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/klima/gutachten_fassadenbegrueung.pdf (Zugriff: 24.01.2020).
- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.) (2002): Empfehlungen für die Beurteilung von Bäumen in der Stadt – Faltblatt. Online unter: <https://www.galk.de/component/jdownloads/send/2-ak-stadtbaeume/82-faltblatt-zur-beurteilung-von-baeumen-in-der-stadt> (Zugriff: 03.02.2020).
- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.) (2011a): Positionspapier: Auswirkungen des Einsatzes von Streusalz auf Straßenbäume – Faltblatt. Online unter: <https://www.galk.de/component/jdownloads/send/4-informationsflyer/233-flyer-auswirkung-des-einsatzes-von-streusalz-auf-strassenbaeume> (Zugriff: 10.07.2020).
- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.) (2020a): Empfehlung zur Beurteilung von Stadtbäumen. Online unter: <https://www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenubersicht/empfehlungen-zur-beurteilung-von-baeumen-in-der-stadt> (Zugriff: 03.02.2020).

- Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz (GALK e.V.) (2020b): GALK-Straßenbaumliste. Online unter: <https://strassenbaumliste.galk.de/> (Zugriff: 14.07.2020).
- Deutscher Wetterdienst (DWD) (2020): Klimadaten Deutschland. Online unter: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/klimadaten-deutschland.html> (Zugriff: 08.05.2020).
- Essl, F. & Rabitsch, W. (2013): Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer Spektrum, Heidelberg.
- European Centre for Allergy Research Foundation (ECARF) (2020): Pollenallergie. Online unter: <https://www.ecarf.org/info-portal/allergien/pollenallergie/> (Zugriff: 08.04.2020).
- Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. (FBB) (2010): Grüne Innovation Dachbegrünung. Online unter: <https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrue-nung/FBB-Dachbegruenung.pdf> (Zugriff: 16.12.2019).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (2013): Merkblatt – Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle. Online unter: <https://www.luhe-wildenau.de/Media/files/Breiter%20Rain/06%20-%20Merkblatt-Baeume%2CLeitungen%2CKanaele.pdf> (Zugriff: 12.01.2020).
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (1999): RAS-LP: Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, Teil 4: Landschaftspflege.
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) (2018): Fassadenbegrünungsrichtlinien. Rudolf Müller Verlag, Köln.
- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) (2004): Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate.
- Freie Hansestadt Hamburg (2019): Auf die Dächer – Fertig – Grün! Online unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/10603292/c6eb1f159c491cf-d8c7188f77bodd277/data/d-leitfaden-dachbegruenung.pdf> (Zugriff: 24.01.2020).
- GERICS – Climate Service Center Germany (2017): Gebäudebegrünung und Klimawandel -Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung. Online unter: <https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/report30.pdf> (Zugriff: 25.01.2020).
- Green City e. V. (2016): Praxisratgeber Gebäudebegrünung. Online unter: <https://www.greencity.de/wp-content/uploads/begruenungsb20161027.pdf> (Zugriff: 27.02.2020).
- Green City e. V. (2020): Begrünungsbüro. Online unter: <https://www.greencity.de/projekt/begruenungsbuero/> (Zugriff: 02.06.2020).
- Grüner Zweig GmbH (2019): Dendrologische Baubegleitung – Wurzelsuchgrabung mit Saugbagger. Online unter: <https://www.gruener-zweig.de/baummanagement/dendrologische-baubegleitung> (Zugriff: 30.05.2020).
- HafenCityUniversität Hamburg (HCU) (2020): Blue Green Streets. Online unter: <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/> (Zugriff: 16.10.2020).
- Kleinbauer, I., Dullinger, S., Klingenstein, F., May, R., Nehring, S., Essl, F. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. BfN-Skripten 275: 1-36.
- Klug, P. (2005): Vitalität und Entwicklungsphasen bei Bäumen. In PRO BAUM 1/2005, S. 2-5, Patzer Verlag, Berlin/Hannover.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2020): Kreditanstalt für Wiederaufbau – Frankfurt am Main. Online unter: www.kfw.de (Zugriff: 23.07.2020).
- Kuttler, W., Dütemeyer, D. & Barlag A. (2013): Handlungsleitfaden – Steuerungswerkzeug zur städtebaulichen Anpassung an thermische Belastung im Klimawandel. Dynaklima. Publikation Nr.34.
- Land Mecklenburg-Vorpommern (2010): Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchAG M-V) vom 23. Februar 2010 zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVBl. M-V S.221, 228) Online unter: <http://www.landesrecht-mv.de/jportal/portal/page/bsmvprod.psml?showdoccase=1&st=lr&doc.id=jlr-NatSchAGMVRahmen&doc.part=X&doc.origin=bs>.

- Land Saarland (2004): Landesbauordnung (LBO) (Art. 1 des Gesetzes Nr. 1544) vom 18. Februar 2004 zuletzt geändert durch das Gesetz vom 19. Juni 2019 (Amtsbl. I S. 639). Online unter: https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mibs/tp_bauen_und_wohnen/ba_bt_gesetze/bauordnungen/LBO.pdf (Zugriff: 23.03.2020).
- Langen, U., Schmitz, R. & Steppuhn, H. (2013): Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt 56: 698-706, Springer, Heidelberg.
- Ley, W. (2016): Das grüne Sortenbuch der Baumschule Ley. Wilhelm Ley Baumschulen, Selbstverlag, Meckenheim, 450 S.
- LH Erfurt (1995): Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt vom 21. August 1995. Online unter: <https://www.erfurt.de/mam/ef/rathaus/stadtrecht/6/6803.pdf> (Zugriff: 23.07.2020).
- LH Erfurt (1998): Rahmenvereinbarung über die Zusammenarbeit zur Neuanpflanzung und zum Schutz von Bäumen/Großsträuchern und unterirdischen Leitungen und Anlagen im Bereich der öffentlichen Straßen, Wege und Plätze sowie städtischen Liegenschaften bei Unterschreitung des Mindestabstandes und Schutzbereiches von 2,50 m zwischen den Außenkanten von Versorgungsanlagen und Stamm. LH Erfurt, internes Dokument.
- LH Erfurt (1999a): Satzung der Landeshauptstadt Erfurt zum Schutz des Baumbestandes im besiedelten Bereich (Baumschutzsatzung) vom 05. Februar 1999. Online unter: <https://www.erfurt.de/mam/ef/rathaus/stadtrecht/3/3003.pdf> (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (1999b): Satzung zur Gestaltung von Vorgärten in Gebieten gründerzeitlicher Prägung der Landeshauptstadt Erfurt (Vorgartensatzung) vom 15. Januar 1999. Online unter: <https://www.erfurt.de/mam/ef/rathaus/stadtrecht/6/6603.pdf> (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Erfurt. Teil Mobilität und Verkehr. Online unter: <https://www.erfurt.de/ef/de/leben/oekoumwelt/klimaschutz/konzept/index.html> (Zugriff: 23.07.2020)
- LH Erfurt (2012): Klimaschutz in Erfurt. Leitbild, Ziele und Handlungskonzept. Online unter: https://www.erfurt.de/mam/ef/leben/oekologie_und_umwelt/klimaschutz/handlungskonzept_klimaschutz_2012-03-29.pdf (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2013): Satzung über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung der öffentlichen Abwasserbeseitigungseinrichtung und abwasser-spezifischer Verwaltungsgebühren der Landeshauptstadt Erfurt (Abwassergebührensatzung) vom 30. Mai 2013. Online unter: <https://entwaesserungsbetrieb.erfurt.de/mam/ef/rathaus/stadtrecht/6/6969.pdf> (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2015): Landschaftsplan Erfurt. Rahmenkonzept „Masterplan Grün“. Online unter: <https://www.erfurt.de/ef/de/leben/oekoumwelt/naturschutz/landschaftsplan/index.html> (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2018a): Klimagerechtes Flächenmanagement der Landeshauptstadt Erfurt - Endbericht. Online unter: https://www.erfurt.de/mam/ef/leben/oekologie_und_umwelt/klimaschutz/bericht_klimagerechtes_flaechenmanagement.pdf (Zugriff: 29.07.2020).
- LH Erfurt (2018b): ISEK Erfurt 2030 – Integriertes Stadtentwicklungskonzept. Online unter: https://www.erfurt.de/mam/ef/service/mediathek/publikationen/2019/isek_erfurt_2030_teil_1_web2.pdf (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2020a): HeatResilientCity (HRC) (2020a): <http://heatresilientcity.de/> (Zugriff: 30.07.2020).
- LH Erfurt (2020b): Blumenschmuck und Vorgartenwettbewerb. Online unter: <https://www.erfurt.de/ef/de/erleben/sehenswertes/parks/blumenschmuckwettbewerb/index.html> (Zugriff: 31.07.2020).
- LH Erfurt (2020c): Satzung der Stadt Erfurt über die förmliche Festlegung des Sanierungsgebietes Auenstraße/Nordhäuser Str. Online unter: https://www.erfurt.de/mam/ef/service/mediathek/publikationen/amtsblatt/2009/abl_2009_14.pdf (Zugriff: 16.10.2020).
- LH Erfurt (2020d): Satzung über die städtebauliche Sanierung in Erfurt, Altstadt. Online unter: <https://www.sozialestadt-erfurt.de/> (Zugriff: 16.10.2020).
- LH Erfurt (2020e): Online unter: <https://www.sozialestadt-erfurt.de/> (Zugriff: 16.10.2020).
- LH München (1996): Freiflächengestaltungssatzung. Online unter: <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Lokalbaukommission/Kundeninfo/Freiflaechengestaltungssatzung.html> (Zugriff: 30.07.2020).

- LH Stuttgart (2013): Satzung der Landeshauptstadt Stuttgart über den Schutz von Landschaftsbestandteilen (Baumschutzsatzung) vom 5. Dezember 2013. Bekannt gemacht im Amtsblatt Nr. 51/52 vom 19. Dezember 2013. Online unter: <http://docplayer.org/21728027-Satzung-der-landeshauptstadt-stuttgart-ueber-den-schutz-von-landschaftsbestandteilen-baumschutzsatzung-vom-5-dezember-2013.html> (Zugriff: 30.07.2020).
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W., Essl, F. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. *BfN-Skripten* 352: 1-204.
- Nowak, D. J., Crane, D. E. & Stevens, J. C. (2006): Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4 (2006): 115-123.
- Ökologisch Bauen GbR (2020): Die vertikalen Gärten des Patrick Blanc. Online unter: <https://www.oekologisch-bauen.info/news/dachbegruenung/die-vertikalen-gaerten-des-patric-blanc-203.html> (Zugriff: 30.07.2020).
- Roloff, A. (2008): Baumpflege: Baumbiologische Grundlagen und Anwendung. Eugen Ulmer Verlag, 176 S.
- Roloff, A. (2013): Stadt- und Straßenbäume der Zukunft – welche Arten sind geeignet? In: Roloff, A., Thiel, D. & Weiß, H. (Hrsg.): Aktuelle Fragen der Stadtbaumplanung, -pflege und -verwendung (Tagungsband Dresdner Stadtbaumtage 14./15.03.2013), *Forstwiss. Beiträge, Tharandt, Beiheft Bd. 14*: 173-187.
- Roloff, A. (2018a): Invasive Baumarten im urbanen Raum – ist unser Stadtgrün eine Gefahr? (Tagungsbeitrag des 8. Symposiums Stadtgrün, 13.-15.11.2018). Online unter: https://www.julius-kuehn.de/media/Institute/GF/_FS_Stadtgruen/8/FS_8__Stadtgruen_09_Roloff_.pdf (Zugriff: 09.04.2020).
- Roloff, A. (2018b): Vitalitätsbeurteilung von Bäumen: Aktueller Stand und Weiterentwicklung. Haymarket Media, 208 S., Braunschweig.
- Smidt, S. (2008): Wirkungen von Luftschadstoffen auf Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung von Waldbäumen – BfW-Dokumentation. Schriftenreihe des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft 2008, Nr. 8, Wien, 242 S.
- Stadt Bochum (2020): Baumfäll- und Pflanzkataster der Stadt Bochum. Online unter: <https://daten.geoportal.ruhr/srv/api/records/28c76f1d-144d-4c34-ad3a-6a562d268430> (Zugriff: 24.07.2020).
- Stadt Eberswalde (2010): Förderrichtlinie der Stadt Eberswalde für Umweltprojekte. Online unter: https://www.eberswalde.de/fileadmin/bereich-eberswalde/global/satzungen/Richtlinien/FoeRL_Umweltprojekte2010.pdf (Zugriff: 23.07.2020).
- Stadt Essen (2018): Bebauungsplan Nr. 16/16 Flachdachbegrünung Essener Innenstadt vom 02.01.2018. Stadtbezirk I, Stadtteil: Stadtkern, Ostviertel. Essen.
- Stadt Jena (1997): Satzung zum Schutz des Baumbestandes der Stadt Jena - Baumschutzsatzung (BaumSchS) - vom 12.11.1997 veröffentlicht im Amtsblatt Nr. 48/97 vom 18.12.1997, S. 402. Online unter: <https://umwelt.jena.de/de/baumschutz> (Zugriff: 30.07.2020).
- Stadt Jena (2012): Handbuch Klimawandelgerechte Stadtentwicklung für Jena, ExWoSt-Modellprojekt Jenaer Klimaanpassungsstrategie JenKAS. Schriften zur Stadtentwicklung Nr. 3, Jena.
- Stadt Jena (2016): Bäume in Jena – Stadt- und Straßenbäume im Klimawandel; Stadtbaumkonzept Jena. Schriften zur Stadtentwicklung Nr. 7, Jena.
- Stadt Leipzig (2017): Städtebaulicher Vertrag Freiladebahnhof Eutritzscher Straße/Delitzscher Straße. Stand: 21.02.2017. Online unter: <https://www.leipzig.de/bauen-und-wohnen/stadtentwicklung/projekte%20eutritzscher-freiladebahnhof/> (Zugriff: 30.07.2020).
- Stadt Magdeburg (2019): Fachförderrichtlinie Klima der Landeshauptstadt Magdeburg. Online unter: https://www.magdeburg-tourist.de/media/custom/37_32403_1.PDF?1570784136 (Zugriff: 23.07.2020).
- Stadt Mannheim (2018): Begrünungssatzung für die Innenstadt und deren angrenzende Bereiche, Inkrafttreten am 12.07.2018. Online unter: <https://www.mannheim.de/sites/default/files/2019-07/Begr%C3%BCnungssatzung.pdf> (Zugriff: 30.07.2020).
- Stadt Remscheid (2015): Städtebaulicher Vertrag über die Sicherung der Umsetzung aller naturschutzfachlichen Kompensations- und Sicherungsmaßnahmen zum BP 612. Online unter: ratsinfo.remscheid.de/sessionnet/bi/vo0050.php?__kvonr=5532 (Zugriff: 30.07.2020).

- Stadt Speyer (2018): Satzung der Stadt Speyer über die Gestaltung von unbebauten und bebauten Grundstücken sowie die Begrünung baulicher Anlagen (Begrünungssatzung) vom 21.12.2018. Online unter: <https://www.speyer.de/de/rathausverwaltung/ortsrechtssammlung/6.1.10-begrue-nungssatzung-2019.pdf?cid=8ev> (Zugriff: 30.07.2020).
- Stadt Wien (2020): Fassadenbegrünung - Förderung, Beratung und Vorteile. Online unter: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/gruene-waende.html> (Zugriff: 02.06.2020).
- Stadt Wilhelmshaven (2016): Baumschutzsatzung der Stadt Wilhelmshaven vom 07.10.2016. Online unter: https://www.wilhelmshaven.de/PDF/Infomaterial/63/63_Hinweise_Vollzug_BSS_2016.pdf?m=1502712661& (Zugriff: 30.07.2020).
- Städte- und Gemeindebund Nordrhein-Westfalen (StGB NRW) (2019): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Schottergärten. Baurechtliche Instrumente und praktische Beispiele. Leitfaden. Düsseldorf.
- Stiftung Naturschutz Thüringen (SNT) (2020): Umweltlotterie – Förderung. Online unter: <https://www.stiftung-naturschutz-thueringen.de/umwelt-lotterie-foerderung.html> (Zugriff: 23.07.2020).
- Thüringer Aufbaubank (TAB) (2020): Klima Invest - Kommunale Klimaschutz- und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen. Online unter: <https://www.aufbaubank.de/Foerderprogramme/Klima-Invest> (Zugriff: 30.07.2020).
- Thüringer Bauordnung (ThürBO) (2014): Thüringer Bauordnung vom 13. März 2014, zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. März 2018 (GVBl. S. 297). Online unter: https://www.thueringen.de/mam/th9/baurecht/2018/synopse_thur-bo_2016-2018.pdf (Zugriff: 23.03.2020).
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2018): Thüringer Klimaagentur. Online unter: <https://tlubn.thueringen.de/klima/klimaagentur/> (Zugriff: 24.03.2020).
- Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (TML) (2016): Richtlinien zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen (Thüringer Städtebauförderungsrichtlinien – ThStBauFR). Online unter: https://www.thueringen.de/mam/th9/tmbvl/sb/sb17/thstbaufr__17.12.2015_.pdf (Zugriff: 30.07.2020).
- Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN) (Hrsg.) (2019): Integriertes Maßnahmenprogramm zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Freistaat Thüringen, IMPAKT II. Online unter: https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/Publikationen/Publikationen_TMUEN/IMPAKT_II_Broschuere_2019.pdf (Zugriff: 18.05.2020).
- TU Dresden (2020): Citree: Gehölze für urbane Räume – Planungsdatenbank. Technische Universität Dresden, Professur für Forstbotanik. Online unter: <https://citree.de/db-names.php?language=de> (Zugriff: 14.07.2020).
- Umweltbund Leipzig (2020): Kletterfix. Online unter: <https://www.oekoloewe.de/kletterfix.html> (Zugriff: 30.07.2020).
- Umweltbundesamt (UBA) (Hrsg.) (2019): Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) an den Klimawandel. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf (Zugriff: 18.05.2020).
- Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS) (2020): Übersicht und kurze Beschreibung von Pflanzen, deren Blütenpollen allergische Reaktionen (Heuschnupfen, Asthma bronchiale) auslösen können. Online unter: http://www.uniklinikum-saarland.de/einrichtungen/kliniken_institute/medizinische_kliniken/innere_%20medizin_v/patienten_informationen/pollenwarndienst/allergene_pflanzen/ (Zugriff: 08.04.2020).
- Van den Berk (2015): Baumbuch: Van den Berk – Über Bäume. Boomkwekerij Gebr. van den Berk BV, Sint-Oedenrode, 1032 S.
- VDI - Verein Deutscher Ingenieure (1998): VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 – Umweltmeteorologie - Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung, Teil I : Klima. VDI, Düsseldorf.
- Vor, T., Spellmann, H., Bolte, A., Ammer, C. (2015): Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten – Baumartenpotraits mit naturschutzfachlicher Bewertung. Gött. Universitätsverlag, Göttingen.

Besondere Danksagung

Im Rahmen des Projekts haben sich mehrere Personen und Institutionen eingebracht, denen gegenüber an dieser Stelle besonderer Dank ausgesprochen werden soll. Da die Liste der Namen möglicherweise nicht vollständig ist, soll auch jenen gedankt werden, die persönlich ungenannt bleiben.

Insbesondere danken wir den Kommunen, die sich im Rahmen unserer Recherchen und Befragungen beteiligt haben und damit zum Gelingen des Projekts und einem umfassenderen Bild des Themas beigetragen haben.

Stadtverwaltung Erfurt, Projektgruppe

Dr. Ulrich Bößneck (†)

Dr. Sascha Döll

Angelika Gehlhaar

Julia Huhnholz

Jeannette Köhler

Jörg Lummitsch

Katja Marschhausen

Ulf Riediger

Christina Schmalfuß

Guido Spohr

extern: Prof. Dr. Wolfgang Borchardt
(ehem. FH Erfurt)

Stadtverwaltung Erfurt

Dr. Franziska Alff

Paul Börsch

Dirk Heide

Sybille Glaubrecht

Vitalik Gürtler

Frank Jentzsch

Achim Kintzel

Dr. Rüdiger Kirsten

Thomas Krause

Alexander Reintjes

Anja Schultz

Stephan Wunder

LVG Erfurt

Dr. Gerd Reidenbach

FH Erfurt

Prof. Dr. Gerd Bischoff

Prof. Dr. Johannes Reif

Prof. Dr. Reinhold Zemke

Bürgerinitiative „Stadtbäume statt Leerräume“

BUND Erfurt e.V.

Ortsteilrat Gispersleben

Ortsteilrat Johannesplatz

Naturschutzbeirat der Stadt Erfurt

Stadtrat der Stadt Erfurt

Kommunale Wohnungsgesellschaft mbH Erfurt
(KoWo)

Wohnungsbaugenossenschaft Einheit eG

Wohnungsbaugenossenschaft Erfurt eG

Wohnungsbaugenossenschaft Zukunft eG

Impressum

Inhaltliche Erarbeitung und Redaktion:

Daniel Knopf (Projektleitung), Gabriele Jahn, Jakob Maercker,
Alexandra Nozik, Lisa Helbig, Dennis Kehl

**Thüringer Institut
für Nachhaltigkeit und Klimaschutz**



Prof. Dr.-Ing. Doris Gstach (Projektleitung), Isabell Hüsam,
Niels Jüngling, Paul Würtz, Thorben Sell

**Fachhochschule Erfurt
Fachrichtung Stadt- und Raumplanung**



Prof. Dr. Andreas Roloff

Professur für Forstbotanik, TU Dresden

Herausgeber:

Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung

Projektkoordination:

Umwelt- und Naturschutzamt
Stauffenbergallee 18
99085 Erfurt
Kontakt: umweltamt@erfurt.de



Layout

Werbeagentur Kleine Arche GmbH, www.kleinearche.de

Druck

klimaneutraler Druck auf 100% Recyclingpapier

Bildnachweis

Bildquellen sofern nicht anders angegeben: LH Erfurt
Luftbilder in Kap. 3.4: Geoproxy Thüringen

Das Projekt „DAS: SiKEF-BUGA-2021: Stadtgrün im Klimawandel – Erfurter Stadtgrünkonzept – ein BUGA 2021-Begleitprojekt“ wurde im Rahmen des Programms „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert.

Förderkennzeichen 67DAS135
Erfurt, 26.11.2020

