

Bodenschutzbericht
Stadt Kassel
Fortschreibung 2021

Umwelt- und Gartenamt
Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde

Kassel documenta Stadt



Bodenschutzbericht
Stadt Kassel
Fortschreibung 2021

Umwelt- und Gartenamt
Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde

Impressum

Bodenschutzbericht der Stadt Kassel, Umwelt- und Gartenamt,
Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde, September 2021

Redaktion

Stadt Kassel, Umwelt- und Gartenamt, Untere Wasser- und
Bodenschutzbehörde, 34112 Kassel
Tel. 0561/787 7005, E-Mail: wasserbehoerde@kassel.de

Überarbeitung und fachliche Ergänzungen 2021

Ingenieurbüro Feldwisch (Dr. Christian Friedrich, Thomas Lendvaczky,
Dr. Norbert Feldwisch), 51429 Bergisch Gladbach, auf der Grundlage
des Bodenschutzberichts 2010

Foto Titelseite

Tiefgründiger Kolluvisol (Ingenieurbüro Feldwisch, Bergisch Gladbach)

Druck

Hausdruckerei der Stadt Kassel

Inhalt

Inhalt.....	5
Vorwort.....	6
1. Veranlassung.....	8
2. Grundlagen.....	9
2.1. Bodendefinition.....	9
2.2. Gesetzliche Regelungen.....	9
2.2.1. Bundes-Bodenschutzgesetz.....	9
2.2.2. Bundesnaturschutzgesetz.....	10
2.2.3. Hessische Kompensationsverordnung.....	10
2.2.4. Baugesetzbuch.....	11
2.2.5. Raumordnungsgesetz.....	12
2.3. Selbstverpflichtung der Stadt Kassel.....	12
2.3.1. Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung.....	12
2.3.2. Satzungen.....	13
2.3.3. Lokale Agenda 21.....	13
3. Böden in Kassel.....	15
3.1. Bestandsaufnahme.....	15
3.1.1. Natürliche oder naturnahe Böden.....	15
3.1.2. Landwirtschaftlich genutzte Böden.....	15
3.1.3. Stadtböden.....	15
3.2. Bodenflächendaten.....	18
3.3. Bodenfunktionen und deren Bewertung.....	21
3.4. Kasseler Böden gemäß Bodenfunktionsbewertung.....	23
4. Vorsorgender Bodenschutz.....	29
4.1. Flächenverbrauch.....	30
4.2. Flächenversiegelung und Flächenentsiegelung.....	36
4.3. Flächenrecycling.....	40
4.3.1. Diverse Projekte zur Innenentwicklung und zum Flächenrecycling.....	41
4.3.2. Verfügbare Flächen für Recycling.....	44
4.4. Nachverdichtung.....	45
5. Nachsorgender Bodenschutz.....	46
5.1. Schädliche Bodenveränderungen.....	46
5.2. Altlasten.....	47
5.2.1. Grundstücksbezogene Informationen / Risikoflächen.....	48
5.2.2. Untersuchungsmaßnahmen / Ersterkundungen.....	49
5.2.3. Altablagerungen.....	50
5.2.4. Altstandorte.....	54
6. Fazit.....	57
Quellenverzeichnis.....	61
Abkürzungsverzeichnis.....	65
Tabellenverzeichnis.....	66
Abbildungsverzeichnis.....	67
Anhang.....	68

Vorwort



Vertikal verlaufende Regenwurmgänge, sogenannte Makroporen, im Unterboden einer hochfunktionalen Kolluvisol-Parabraunerde aus Löss im Neubaugebiet „Zum Feldlager“ in Harleshausen (Foto: Lothar Dietzel)

Wer über Stadt redet, erzählt viel von Bauland, einer Voraussetzung für eine Erweiterung unseres Daseins in der Stadt. Über Verkehrsflächen – und einer Verteilung der Verkehrsflächen auf Verkehrsarten –, einer Voraussetzung um uns die Bewegung in der Stadt zu ermöglichen. Wir beteiligen uns bei der Entscheidung über Anordnung und Gestaltung befestigter Oberflächen. Wir diskutieren über die Gestaltung von Grünflächen und die dort befindlichen Ausstattungen wie Spielplätze, Wege und Treppen. Bei all dem ist uns allen klar: die Fläche der Stadt ist endlich und jeder neue Eingriff in bisher unbebaute Fläche ist ein Eingriff in den Boden.

Dieser Bericht erläutert die Möglichkeiten – und ihre Grenzen, die Empfindlichkeit und die Unumkehrbarkeit jedes Eingriffs in diese wichtige – und nur sehr eingeschränkt erneuerbare – Grundlage unseres Lebens – den Boden.

Böden sind eine unserer wesentlichen Existenzgrundlagen. Sie sind elementarer Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen und Bestandteil der natürlichen Wasser- und Stoffkreisläufe. Sie wirken als Filter und Puffer gegenüber Schadstoffeinträgen und schützen damit Gewässer und das Grundwasser.

Alle Böden sind grundsätzlich schützenswert, da jeder unversiegelte Boden grundlegende Leistungen im Naturhaushalt erbringt.

Allerdings gibt es Böden, die in hohem Maß Funktionen im Naturhaushalt erfüllen. Werden diese Böden versiegelt oder abgegraben, ist die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes nachhaltig eingeschränkt.

Derartige Böden sind daher vorrangig vor einer Inanspruchnahme als Siedlungs- und Verkehrsflächen zu schützen.

Versiegelte Böden können ihre natürlichen Funktionen nicht mehr erbringen. Durch Verdichtungen bei Befahrung und Baumaßnahmen werden Bodenfunktionen im erheblichen Umfang beeinträchtigt. Auch sind Verunreinigungen mit unterschiedlichsten Schadstoffen für Verluste von Bodenfunktionen verantwortlich.

Der Schutz unserer Böden ist 20 Jahre nach der Einführung des Bodenschutzrechtes mittlerweile in der Praxis angekommen. Dennoch werden die Belange des Bodenschutzes immer noch zu häufig im Spannungsfeld zwischen verschiedenen Interessenlagen hintenangestellt.

Wir müssen den Schutz unserer Böden mit dem gleichen Nachdruck verfolgen, wie wir das bereits beim Gewässer-, Arten- und Biotop- sowie Immissionsschutz seit Jahrzehnten gewohnt sind.

Der verantwortungsvolle Umgang mit der Ressource Boden ist wesentliche Aufgabe auf kommunaler Ebene. Der Bericht gibt einen guten Überblick und ermöglicht es somit, den Schutz des Bodens bei Entscheidungsprozessen über die Entwicklung unserer Stadt relevant zu berücksichtigen.

Mit dem erstmalig im Jahr 2010 vorgelegten und nunmehr 2021 fortgeschriebenen und erweiterten Bodenschutzbericht dokumentieren wir den aktuellen Sachstand und die Aktivitäten der Stadt Kassel zum Schutz des Bodens.

Im Stadtgebiet von Kassel überwiegt die Nutzung von Boden als Wohn- und Wirtschaftsraum, wohingegen Land- und Forstwirtschaft nur untergeordnet vorkommen. Planerisch ist es unsere Aufgabe, die berechtigten Siedlungs- und Wirtschaftsinteressen mit den Aspekten des vorsorgenden Bodenschutzes möglichst optimal in Einklang zu bringen.

Mit der Fortschreibung des Bodenschutzberichts möchten wir Ihnen die Funktionen der Böden im Stadtgebiet näherbringen, die es bei künftigen Planungen zu berücksichtigen und zu erhalten gilt. Mit dem Wissen um das Bodeninventar und die Bodenfunktionen im Stadtgebiet wird gezielter vorsorgender Bodenschutz erst möglich und Beeinträchtigungen des Bodens können somit schon im Vorfeld vermieden oder vermindert werden.



Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem nachsorgenden Bodenschutz. Hierbei geht es um die Bearbeitung von Altlasten und sonstigen schädlichen Bodenveränderungen und damit um die Wiederherstellung eines guten Bodenzustandes auch solcher Flächen, die aufgrund von Versäumnissen in der Vergangenheit und aktuell nicht ausreichend geschützt worden sind.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre des Bodenschutzberichtes und ermuntere Sie dazu, uns Ihre Anregungen zu diesem Thema mitzuteilen (umweltschutz@kassel.de).

Weiterhin möchte ich Sie bitten, auch in Ihrem eigenen Wirkungsbereich mit dem Schutzgut Boden schonend und pfleglich umzugehen.

Freundliche Grüße

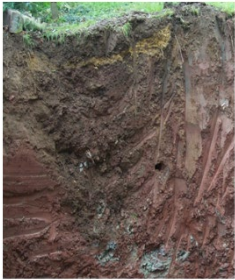
Christof Nolda
Stadtbaurat

1. Veranlassung

Gemäß Beschluss der Stadtverordnetenversammlung aus 2008 [1] soll einmal in der Wahlperiode ein Bodenschutzbericht vorgelegt werden. Dieser soll den aktuellen Stand und die Umsetzungsperspektiven in den folgenden Handlungsfeldern beschreiben:



Bodenschutz-Bericht 2010



UMWELT + GARTENAMT
KASSEL

Bodenschutzbericht
der Stadt Kassel von
2010 [3]

1. Erhalt und ökologische Entwicklung der naturnahen Böden in überwiegend un bebauten Bereichen des Stadtgebietes für Biotop- und Freiflächenverbund, Land- und Forstwirtschaft sowie zum Hochwasserschutz
2. Minimierung der Versiegelung
3. Entsiegelung durch Schaffung öffentlicher und privater Freiräume
4. Förderung der Aktivierung der Innenentwicklungspotenziale in den bebauten Bereichen des Stadtgebietes durch Unterstützung von Flächenrecycling und verträgliche Nachverdichtung
5. Erkennen und Beseitigen von Altlasten und vergleichbaren Bodenbelastungen

Im nachsorgenden Bodenschutz (s. Kapitel 5) wurden in Kassel in der Vergangenheit bereits deutliche Fortschritte erzielt. Altablagerungen, Altstandorte, schädliche Bodenveränderungen und Grundwasserschadensfälle im gesamten Stadtgebiet wurden systematisch erfasst und diverse Sanierungsprogramme in die Wege geleitet. Im Vollzug des vorsorgenden Bodenschutzes, der sich in den Handlungsfeldern 1 – 4 wiederfindet, besteht jedoch Nachholbedarf.

Der Hessische Rechnungshof [2] wies 2016 auf landesweite Defizite hin und stellte unter anderem fest, dass bau- und naturschutzrechtliche Genehmigungsverfahren bodenschutzfachliche Belange nicht ausreichend berücksichtigen und Überwachungspflichten insbesondere hinsichtlich Auf- und Einbringung von Material in oder auf den Boden vernachlässigt werden.

Der Bodenschutzbericht der Stadt Kassel wurde erstmalig 2010 vorgelegt [3]. Hiermit wurde der Status des Bodenschutzes mit Schwerpunkt auf dem nachsorgenden Bodenschutz dokumentiert. Diese vorliegende Fortschreibung und Erweiterung des Berichts legt den Fokus auf den Themenkomplex des vorsorgenden Bodenschutzes.

Vorsorgender Bodenschutz soll sicherstellen, dass die Funktionen von Böden erhalten bleiben und unvermeidliche Einwirkungen weitestgehend vermindert werden. Hierzu ist das Wissen über die Bodenvielfalt in Kassel und deren Funktionen erforderlich. Die vorliegende Fortschreibung des Bodenschutzberichts wurde um eine Bestandsaufnahme der Bodenfunktionen im Kasseler Stadtgebiet erweitert.

2. Grundlagen

2.1. Bodendefinition

Durch den Einfluss von Klima, Relief, Wasser, Bewuchs und Bodenlebewesen haben sich in Mitteleuropa in den letzten 15.000 Jahren unsere Böden entwickelt. Das zersetzte mineralische Ausgangsgestein bildet mit ca. 47 % den anorganischen Anteil und der sich aus absterbender Vegetation und Organismen entwickelnde Humus macht mit ca. 3 % den organischen Anteil aus.

Zusammen mit dem verbleibenden 50%igen Hohlraumanteil (auch Poren genannt), der mit Wasser und/oder Luft in unterschiedlichen Anteilen gefüllt ist, bildet der Boden ein typisches Bodengefüge aus. Damit liegt ein komplexes, aber auch sensibles System vor, welches in Abhängigkeit der genannten Bestandteile im Zusammenspiel mit Wasser und Luft zentrale Funktionen im Naturhaushalt erfüllt.

Bodendefinition nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [4]: Boden im Sinne dieses Gesetzes ist die obere Schicht der Erdkruste einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten, soweit sie Träger der folgenden Bodenfunktionen ist:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Rohstofflagerstätte
- Fläche für Siedlung und Erholung
- Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung

- Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung

Der Boden ist Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen. Er ist zahlreichen Belastungen ausgesetzt, nur bedingt vermehrbar und erneuert sich nur sehr langsam. Aus diesem Grunde kommt der Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen und der Sanierung belasteter Böden (Nachsorge) eine besondere Bedeutung zu.

2.2. Gesetzliche Regelungen

Es liegt eine Vielzahl von Einzelgesetzen und Verordnungen vor, die sich unmittelbar und mittelbar auf den Boden beziehen. Die wesentlichen Gesetze sind nachfolgend aufgeführt und deren „bodenbezogene“ Inhalte kurz zitiert.

2.2.1. Bundes-Bodenschutzgesetz

Mit dem Gesetz und der dazu gehörigen Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [5] wurde vor rund 20 Jahren neben Luft und Wasser erstmals auch der Boden gesetzlich geschützt.

- Wesentlicher Zweck dieses Gesetzes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Es gilt demnach der Vermeidungsgrundsatz, wie er im deutschen Umweltrecht verankert ist. Schädliche Einwirkungen sind vorrangig zu vermeiden. Nur wenn sie unvermeidbar sind, dann sind geeignete „Reparaturmaßnahmen“ zu ergreifen.



- Das Bodenschutzrecht schreibt vor, dass schädliche Bodenveränderungen durch vorsorgliche Maßnahmen abzuwehren sowie Altlasten und hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren sind. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§ 1).

Auf Landesebene sind die Anforderungen aus dem Bundesgesetz im Hessischen Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HAltBodSchG) [6] geregelt und präzisiert. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben überwacht auf städtischer Ebene die Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde.

2.2.2. Bundesnaturschutzgesetz

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) [7] definiert die Ziele, Grundsätze und Aufgaben für Naturschutz und Landschaftspflege und stellt den Zusammenhang zum europäischen Naturschutzrecht wie beispielsweise zum Netz "Natura 2000" her.

Folgende Regelungen beziehen sich darin auf den Bodenschutz: „Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können; nicht mehr genutzte versiegelte Flächen sind zu renaturieren, oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, der natürlichen Entwicklung zu überlassen“ (§ 1 Abs. 3 Nr.2).

Weiterhin werden Regelungen zur nachhaltigen Bodennutzung im Rahmen der Land- und Forstwirtschaft getroffen sowie Aufgaben der Landschaftsplanung zum Schutz, zur Qualitätsverbesserung und zur Regeneration von Böden definiert.

Auf Landesebene sind die Anforderungen aus der europäischen und der Bundesgesetzgebung im Hessischen Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) [8] geregelt und ergänzt. Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben überwacht auf städtischer Ebene zum überwiegenden Teil die Untere Naturschutzbehörde.

2.2.3. Hessische Kompensationsverordnung

Bei Bauvorhaben im Außenbereich und bei Planfeststellungsverfahren ist gemäß der Hessischen Kompensationsverordnung (KV) [9] eine Eingriffs- und Ausgleichsplanung erforderlich. Hierbei ist anzugeben, aus welchen Gründen der Eingriff für zulässig gehalten wird, ob Alternativen in Betracht kommen und in welcher Form die "Wiedergutmachung" der Schäden an Naturhaushalt und Landschaftsbild erfolgt.

Zum Bodenschutz nehmen folgende Regelungen Bezug (vgl. [10], [11]):

- Kompensationsmaßnahmen sind unter Berücksichtigung der standörtlichen Bodenverhältnisse und landwirtschaftlichen Nutzungen (...) zu gestalten und durchzuführen.



Arbeitshilfe zur Kompensation des Schutzgutes Boden (HLNUG [10])

- Kompensationsmaßnahmen können insbesondere sein: bodenfunktionsaufwertende Maßnahmen, z. B. Voll- und Teilentsiegelung, Herstellung oder Verbesserung eines durchwurzelbaren Bodenraums, produktionsintegrierte Maßnahmen mit bodenschützender Wirkung, Nutzungsextensivierung oder Erosionsschutz.
- Soweit möglich soll eine schutzgutbezogene Kompensation im Sinne der in § 7 Abs. 1 Nr. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes genannten Naturgüter, auch hinsichtlich der Bodenfunktionsverluste, erfolgen.
- Der Bestandsplan hat für die zu bewertenden Flächen und soweit erforderlich für die angrenzenden Flächen darzustellen: (...) den Bodenzustand anhand der natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG sowie vorhandene Archivböden und Bodendenkmäler.
- Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen, unter anderem auch die Auswirkungen auf Boden (§ 1 (6)).
- Mit Grund und Boden soll sparsam und schonend umgegangen werden. Dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen (§ 1a (2)).
- Im Flächennutzungsplan ist für das ganze Gemeindegebiet die sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ergebende Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Gemeinde in den Grundzügen darzustellen (§ 5 (1)).
- Im Flächennutzungsplan können insbesondere dargestellt werden: die Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden (§ 5 (2) Nr. 10).
- Im Flächennutzungsplan sollen gekennzeichnet werden: (...) für bauliche Nutzungen vorgesehene Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind (§ 5 (3)).

Die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben überwacht auf städtischer Ebene die Untere Naturschutzbehörde.

2.2.4. Baugesetzbuch

Für den Bodenschutz sind hier vornehmlich die Regelungen für die Bauleitplanungen von Bedeutung. Konkret finden sich dort die folgenden Vorgaben (Auszüge):

- Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden: für die Größe, Breite und Tiefe der Baugrundstücke Mindestmaße und aus Gründen des sparsamen und schonenden Umgangs mit Grund und Boden für Wohnbaugrundstücke auch Höchstmaße (§ 9 (1)).
- Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen (§ 202).

Die Umsetzung der gesetzlichen Regelungen nach Baugesetzbuch [12] obliegt dem städtischen Amt für Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz.

2.2.5. Raumordnungsgesetz

Mit der Raumordnung soll für den Gesamttraum der Bundesrepublik Deutschland eine ausgewogene Siedlungs- und Freiraumstruktur entwickelt werden, die zugleich die Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts berücksichtigt. Folgende Vorgaben finden sich dort zum Thema Bodenschutz:

- Der Raum ist in seiner Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Böden (...) zu entwickeln, zu sichern oder, soweit erforderlich, möglich und angemessen, wiederherzustellen.

Die erstmalige Inanspruchnahme von Freiflächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist zu vermindern, insbesondere durch die vorrangige Ausschöpfung der Potenziale für die Wiedernutzbarmachung von Flächen, für die Nachverdichtung und für andere Maßnahmen zur Innenentwicklung der Städte und Gemeinden sowie zur Entwicklung vorhandener Verkehrsflächen (§ 2 (2)).

- Bei der Aufstellung von Raumordnungsplänen (...) ist von der für den Raumordnungsplan zuständigen Stelle eine Umweltprüfung durchzuführen, in der die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Raumordnungsplans auf (...) Boden (...) zu ermitteln und in einem Umweltbericht frühzeitig zu beschreiben und zu bewerten sind (§ 9 (1)).

Die Umsetzung des Raumordnungsgesetzes [13] obliegt dem Regierungspräsidium Kassel.

2.3. Selbstverpflichtung der Stadt Kassel

2.3.1. Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung

Von der Stadtverordnetenversammlung wurden bis 2008 mehrere Beschlüsse gefasst, die das Thema Bodenschutz zum Inhalt hatten. Seitdem wurden keine Beschlüsse mit Bezug zum Bodenschutz gefasst. In Tabelle 1 (nächste Seite) sind die Beschlüsse chronologisch aufgeführt.

Tabelle 1: Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung

Beschluss- Vorlage Nr.	Inhalt	Beschlussdatum
XI/978	Untersuchungskonzept für bekannte Altdeponien (Altablagerungen) im Gebiet der Stadt Kassel	25.02.1985
XI/130	Altlastenuntersuchung auf dem ENKA-Gelände	09.09.1985
XI/132	Altlastenerkundung	09.09.1985
101.14.469	Entsiegelung von städtischen Flächen. Förderung der Entsiegelung von privaten Flächen	17.05.1999
101.14.659	Aktivierung von Industriebrachen	13.12.1999
101.14.767	Vorstellung des LA 21 Leitbildentwurfes zum Landschaftsverbrauch und zur Flächenversiegelung	05.06.2000
101.15.18	Mittelbewilligung für die Sanierung von Kieselrotflächen	14.05.2001
101.15.670	Beschluss der Leitbilder und Leitlinien des Handlungsprogramms „Lokale Agenda 21“	15.09.2003
101.15.1539	Städtebauliche Entwicklungsplanung für die Wiedernutzung brachliegender Gewerbeflächen	20.02.2006
101.16.959	Bodenschutzbericht der Stadt Kassel	25.08.2008

2.3.2. Satzungen

Die städtische Stellplatzsatzung vom 1. März 2004 [14] trägt unmittelbar zum sparsamen Umgang mit Grund und Boden in Wohngebieten bei. Dort heißt es im § 4 (2): „Stellplätze in Wohngebieten sind nur zulässig, wenn mindestens 50 % der Grundstücksfläche gärtnerisch gestaltet oder als Grabeland genutzt wird.“ Darüber hinaus bezieht sich die Satzung über die Einschränkung der Straßenreinigung im Winter vom 10.12.2001 [15] mittelbar auf den Schutz des Bodens. In § 6 (2) ist hier geregelt, dass „Auftausalz, chemisch wirkende Stoffe sowie Mischungen solcher Stoffe miteinander oder mit anderem Material nicht verwendet oder abgelagert werden dürfen“.

2.3.3. Lokale Agenda 21

Im Handlungsprogramm zur Lokalen Agenda 21 [16] legt die Stadt Kassel unter anderem das folgende Leitbild für den Landschaftsverbrauch und die Flächenversiegelung vor:

- Die Stadt Kassel erkennt die zentrale Bedeutung unversiegelter, in ihren Funktionen weitgehend unbeeinträchtigter Bodenflächen und Böden als unverzichtbare und nicht vermehrbare menschliche Lebensgrundlage an.

- Ein sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden bzw. mit unbeeinträchtigten Bodenflächen ist wesentliche Grundlage der städtischen Planung und städtischen Handelns auf den verschiedensten Ebenen. Ziel der Stadtentwicklung ist es, durch Reaktivierung von Brachflächen eine Inanspruchnahme bisher un bebauter Bodenflächen in den Außenbereichen der Stadt zu minimieren.
- Die Stadt Kassel bevorzugt grundsätzlich die Innenentwicklung. Auf Dauer sollte es gelingen, eine Stadtentwicklung zu betreiben, bei der die Inanspruchnahme bisher un bebauter Bodenfläche in den Außenbereichen möglichst gering zu halten ist.
- Nicht vermeidbare nachteilige Auswirkungen durch Landschaftsverbrauch bzw. Flächenversiegelung werden durch geeignete Maßnahmen minimiert oder ausgeglichen.
- In den Außenbereichen werden Bodennutzungsformen gesichert, angestrebt oder entwickelt, die unter Anpassung an die jeweiligen Standortbedingungen die natürliche Bodenfruchtbarkeit nachhaltig sichern und Beeinträchtigungen des Bodens und seiner vielfältigen Funktionen vermeiden.
- Die Stadt Kassel und die Umlandgemeinden betreiben eine abgestimmte Siedlungspolitik mit dem Ziel des sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden.

Aus diesem Leitbild entwickeln sich die folgenden Leitlinien (Auszüge), aus denen ein entsprechendes Handlungsprogramm abgeleitet wurde:

- Die Stadt Kassel übt grundsätzlich Zurückhaltung bei weiterer Überbauung und Versiegelung von Flächen.
- Die Umnutzung von bereits versiegelten Flächen bzw. die Bebauung von Baulücken haben beim Bau von neuen Wohn- und Gewerbegebieten oder Verkehrswegen Vorrang vor der Inanspruchnahme unversiegelter Flächen. Darin kommt das Bestreben der Stadt Kassel zum Ausdruck, sich beim Flächenverbrauch zurückhaltend zu verhalten.
- Zeitnah zu bodenversiegelnden Maßnahmen werden möglichst Maßnahmen zur Entsiegelung oder Begrünung bereits bebauter Bereiche durchgeführt.
- Sicherung der Funktionsfähigkeit der un bebauten Landschaftsräume durch den Erhalt des rechtlichen Schutzstatus, durch die Stadtplanung (Flächennutzungsplan, vorbereitende Bauleitplanung) und durch eine Aufwertung im Bewusstsein der Bevölkerung.
- Durch eine sinnvolle Kooperation und Abstimmung mit den Nachbargemeinden im Rahmen aller flächenrelevanten Planungen wird eine flächensparende und bodenschonende Stadt- / Gemeindeentwicklung angestrebt.

3. Böden in Kassel

3.1. Bestandsaufnahme

Zur besseren Veranschaulichung werden die Böden nach ihrer Entstehungsart und ihrer Hauptverbreitung im Kasseler Stadtgebiet beschrieben.

3.1.1. Natürliche oder naturnahe Böden

Wenn man einen natürlichen Boden als vom Menschen absolut unbeeinflusst definiert, so ist ein solcher im Stadtgebiet von Kassel mit großer Wahrscheinlichkeit nur noch in kleinen und isolierten Bereichen zu finden. In Tabelle 2 (Seite 16) sind für die unterschiedlichen bodenbildenden Ausgangsgesteine im Kasseler Stadtgebiet die zu erwartenden Böden aufgelistet. Die tausendjährige Siedlungsgeschichte mit begleitender land- und forstwirtschaftlicher Nutzung und vor allem einer zunehmenden Bebauung trugen zu einer starken Veränderung der natürlichen Bodenabfolge bei. Im urbanen Raum ist auch eine Boden Neubildung weitgehend unmöglich. Von naturnahen Böden ist am ehesten noch in den Waldfluren des Habichtswaldes in Harleshausen, Bad Wilhelmshöhe und Brasselsberg zu sprechen. Obwohl auch hier durch mittelalterliche Rodungsperioden, Forstwirtschaft und Bergbau starke Veränderungen zu verzeichnen sind, kommt es hier im Unterschied zum übrigen Stadtgebiet zu einer vergleichsweise natürlichen Bodenbildung. Aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes sind insbesondere trockene sowie nasse und nährstoffarme Böden von Bedeutung.

3.1.2. Landwirtschaftlich genutzte Böden

Beginnend mit der Rodung der für Mitteleuropa naturtypischen Wälder und nachfolgender Pflug-Bearbeitung wurde der Bodenbildung eine neue Richtung gegeben. Infolge der jahrhundertelangen und immer intensiveren Kultivierung wurde und wird bis heute die natürliche Regeneration des Bodens beeinträchtigt. Die Regulierung der Bodenfruchtbarkeit zum Zwecke der Pflanzenproduktion erfolgt durch Düngung. Gleichzeitig ergibt sich durch die landwirtschaftliche Nutzung die Gefahr der Bodenerosion.

Durch die immer stärker fortschreitende Urbanisierung des Stadtgebietes mit den entsprechenden Nutzungsänderungen wurden landwirtschaftlich genutzte Böden allerdings immer weiter zurückgedrängt und finden sich heute nur noch in wenigen Bereichen wie Wolfsanger und Nordshausen (s. Luftbilder Seite 17). Neben der Lebensmittelproduktion übernehmen derartige Böden wichtige Funktionen im Naturhaushalt, z. B. Regulierungen des Wasserkreislaufes.

3.1.3. Stadtböden

Den größten Anteil am Kasseler Stadtgebiet haben Flächen, deren natürlicher Bodenaufbau häufig verändert ist. Wenngleich es sich hier um keinen bodenkundlichen Begriff handelt, wird hierfür der Begriff des Stadtbodens verwendet, der in 2010 von der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft zum Boden des Jahres gewählt wurde.



Hochfunktionale Kolluvisol-Parabraunerde aus Löss im Neubaugebiet „Zum Feldlager“ in Harleshausen (Foto: Lothar Dietzel)

Tabelle 2: Böden im Kasseler Stadtgebiet

Bodenbildende Ausgangsgesteine	Vorherrschende Bodentypen/ Bodengesellschaften	Hauptverbreitung im Stadtgebiet
Junge alluviale Sedimente	Fuldanie- derung: Braune Auenböden mit Übergängen zu Pseudogley, Gley und Anmoorgley Bachtäler: Braune Auenböden, Kolluvien, Pseudogley, Gley, Anmoorgley in kleinräumigem Wechsel und mit fließenden Übergängen	Jeweils die engeren Auenbereiche der Fulda und ihrer größten Zuflüsse.
Ältere Terrassenschotter der Fulda	Ärmere bis mittlere Braunerden, bei Lößüberdeckung s. o.	Unmittelbare Randbereiche der Fulda- niederung in Waldau, Bettenhausen. Wolfsanger
Flächenhafte Lössablagerungen	Parabraunerden teilweise mit Übergängen zu pseudovergleyter Parabraunerde	Weit überwiegender Teil der ebenen Flächen außerhalb der Auen und der flach gewölbten Rücken im Bereich des Kasseler Beckens
Basalte und Basalttuffe	In stärker erodierenden Lagen flachgründige Ranker bis mittlere Braunerden, in ebenen bis flach geneigten Lagen basenreiche Braunerden	Hochlagen und z. T. Randbereiche des Habichtswaldes
Tertiärsedimente (Sande, Lehme, Tone)	Ärmere bis mittlere Braunerden, Pelosol, pseudovergleyte Braunerden und Pseudogley in kleinflächigem Wechsel, bei Lößüberdeckung s. o.	Hochtäler u. Hangfußbereiche des Habichtswaldes, Vorfeld des Habichtswaldes und Baunsberges südwestlich Nordshausen, Nordrand Dönche, Randbereiche des Langen Feldes, Bereich Möncheberg- Bossental, Umfeld Hasenhecke
Unterer Muschelkalk	Flachgründige Rendzina, Rendzina-Braunerde, bei Lößüberdeckung s. o.	Jeweils schmale Höhenrücken und Kuppen im Verlauf des Kasseler Grabens (z. B. Hessenschanze, Rammelsberg, Tannenkuppe, Tannenwäldchen, Weinberg)
Oberer Buntsandstein (Röt)	Mittlere Braunerden, Pelosol, Braunerde-Pelosol, pseudovergleyte Braunerden in kleinflächigem Wechsel, bei Lößüberdeckung s. o.	Hangfußbereiche des Habichtswaldes im Nordwesten des Stadtgebietes, Nordrand Geilebachtal, Nordosthang des Ahnatales, Ortsbereich Wolfsanger, Bereich zwischen Osterholz und Eichwald in Bettenhausen
Mittlerer Buntsandstein	Flachgründige Ranker, Ranker-Braunerde, basenarme Braunerden, z. T. podsoliert, bei Lößüberdeckung: mittlere Braunerden	Hangbereiche entlang des Fuldatales nordöstlich Wolfsanger und südlich Neue Mühle, Lindenberg

Quelle: Landschaftsplan des Zweckverbandes Raum Kassel (2007) [17], verändert

Landwirtschaftlich genutzte Böden in:
Wolfsanger



... und in Nordshausen



(2 Kartenauszüge aus dem Kasseler Stadtinformationssystem – Vermessung und Geoinformation)



Bodendaten Stadt Kassel

- BFD50
- BFD50 und BFD5L
- BFD5L
- Keine Bodeninformation

(Abbildung Seite 83/84)

Die fortschreitende Bebauung, vornehmlich in den vergangenen 100 Jahren, hat zu gravierenden Veränderungen durch Versiegelung oder Umlagerungen geführt. Nicht zuletzt die Kriegszerstörungen mit einer sehr großen Zahl wiederverfüllter Bombentrichter und mächtiger Ablagerungen mit Trümmerschutt (z. B. Auestadion, Hang an der Schönen Aussicht, u. a.) haben zu tiefgreifenden Veränderungen der Bodenstrukturen geführt.

Aus diesen gravierenden Veränderungen resultiert jedoch eine neue, gleichermaßen schutzwürdige Funktion des Bodens als Archiv der Kulturgeschichte. Beginnend mit der Altstadt und den sie umgebenden Befestigungsanlagen über die Neugründungen Ober- und Unterneustadt existieren im Untergrund Zeugnisse der Stadtentwicklung in Form archäologischer Befunde. Um den Erhalt der historischen Informationen zu gewährleisten, wurde die Stadtentwicklung zunächst kartografisch aufgearbeitet, wobei die mittelalterliche, die barocke und die Neustadt in einem überlagernden Plan dargestellt wurden. Dieser dient als Grundlage für Bauvorhaben in den relevanten Bereichen der Stadt.

Beim Antreffen archäologischer Befunde bei Neubaumaßnahmen werden diese durch die Denkmalschutzbehörde aufgenommen. Bei der Neugründung der Unterneustadt wurde auf Anforderung der Unteren Denkmalschutzbehörde auf eine Unterkellerung verzichtet. Dieser Bereich gilt als Bodendenkmal im Sinne des § 19 des Hessischen Denkmalschutzgesetzes [18] und jeder Eingriff bedarf der Genehmigung des Landesamts für Denkmalpflege Hessen.

Gleiches gilt auch für die Kellergänge unter der ehemaligen Martini-Brauerei: die in drei Ebenen bis zu 20 m Tiefe reichenden Stollen im Muschelkalk des Kratzenbergs, die im Zuge des Abrisses der Brauerei und Neubebauung des Martini-Quartiers überbaut werden, sollen nur in der obersten Ebene teilverfüllt und im Bestand erhalten werden. Außerhalb des Stadtkerns gibt es zudem noch weitere Bodendenkmäler. Hierzu gehören die steinzeitliche Siedlung auf dem Schenkelsberg, die eisenzeitliche Siedlung und Wüstung Walesborn am Ohlsborn, der eisenzeitliche Bestattungsplatz am Rasteberg, die mittelalterliche Wüstung am Fischbach sowie die mittelalterliche Warte und spätere Schanze auf dem Wartberg. Erhaltene bzw. nicht überprägte und geschützte Hohlwege oder Wölbäcker sind im Stadtgebiet bislang nicht bekannt.

3.2. Bodenflächendaten

Die räumliche Verteilung der Böden wird durch Bodenkarten unterschiedlicher Maßstabsebenen veranschaulicht. Im Rahmen einer Bodenkartierung werden die Böden anhand von Bohrungen, vorhandenen Aufschlüssen und Grabungen nach ihrem Aufbau, ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften und nach dem Ausgangsgestein der Bodenbildung differenziert und beschrieben. Diese punktuellen Informationen werden in Form von Bodeneinheiten jeweils ähnlicher Ausprägung zusammengefasst und flächenhaft als Karte dargestellt. So werden beispielsweise fruchtbare Parabraunerden von grundwasserbeeinflussten Gleyen und carbonathaltigen Rendzinen unterschieden.

Je genauer (großmaßstäbiger) die Kartendarstellung gewünscht ist, umso höher muss die Dichte der Bodenuntersuchungspunkte sein.

Großmaßstäbige Bodenkarten im Maßstab 1:5.000 und 1:10.000 werden für besondere Fragestellungen erarbeitet und erfordern intensive Geländeuntersuchungen, bieten dafür eine hohe Genauigkeit und räumliche Auflösung der dargestellten Informationen. Besondere Fragestellungen sind z. B. die Nitrat austragsgefährdung in Wasserschutzgebieten sowie die Bodenschätzung landwirtschaftlich genutzter Flächen zu deren fiskalischer Bewertung. Großmaßstäbige Bodenkarten liegen daher nur eingeschränkt vor.

Mittelmaßstäbige Bodenkarten im Maßstab 1:50.000 liegen in Hessen zwar landesweit vor, bieten jedoch gegenüber großmaßstäbigen Kartierungen eine geringere Genauigkeit und räumliche Auflösung der dargestellten Informationen.

Die Bodenkartierung in Hessen obliegt dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG). Die Bodenkarten des HLNUG sind über den BodenViewer Hessen öffentlich zugänglich (<http://bodenviewer.hessen.de>).

Für den größten Teil des Kasseler Stadtgebietes liegt eine großmaßstäbige bodenkundliche Kartierung des HLNUG nicht vor. Bodeninformationen im Maßstab 1:5.000 (BFD5L) wurden aus Daten der Bodenschätzung abgeleitet und liegen lediglich für landwirtschaftlich bzw. ehemals landwirtschaftlich genutzte Flächen für insgesamt 1838 ha bzw. rund 17 % des Stadtgebietes vor (Tabelle 3, Abbildung 13+Abbildung 14/Anhang S. 83+84). Die Kartierungen erfolgten teils bereits in den 1930er Jahren und decken auch Bereiche ab, die zwischenzeitlich einen Nutzungswandel erfahren haben, z. B. das Gewerbegebiet Langes Feld.

Tabelle 3: Bodendaten in Kassel - Flächenabdeckung der Bodenflächendaten 1:50.000 und 1:5.000 des HLNUG innerhalb des gesamten Stadtgebietes sowie innerhalb unversiegelter Gebiete

Flächenabdeckung	innerhalb Stadt Kassel		innerhalb unversiegelter Gebiete	
	ha	%	ha	%
BFD50 (keine BFD5L-Abdeckung)	3026	28,33	2872	36,74
BFD50 + BFD5L (gemeinsame Abdeckung)	1442	13,50	1419	18,15
BFD5L (keine BFD50-Abdeckung)	396	3,71	354	4,53
Summe	4864	45,54	4645	59,42
Gesamtfläche Stadt Kassel	10680	100,00	7818	100,00

Weiträumiger werden die Böden im Kasseler Stadtgebiet durch die mittelmaßstäbigen Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie auf insgesamt 4468 ha bzw. rund 42 % des Stadtgebietes abgebildet (Tabelle 3, Abbildung 13+Abbildung 14/Anhang S. 83+84). Diese Informationen basieren auf Bodenkartierungen der Jahre 1977 bis 1989 im Maßstab 1:25.000 (TK25 4622 Kassel-West und TK25 4722 Niederzwehren) bis 1:50.000 (TK25 4623 Kassel-Ost und TK25 4723 Oberkaufungen).

Für die restlichen Flächen (rund 54 % des Stadtgebiets) liegen keine Bodenflächendaten vor. Hierbei handelt es sich um Stadtböden, die starken Überprägungen ausgesetzt wurden sowie zum Zeitpunkt der Kartierung bebaute Flächen. Umgekehrt werden jedoch auch bebaute Flächen, die nach der jeweiligen Kartierung überbaut wurden, erfasst und dargestellt. So wird z. B. das Gewerbegebiet Waldau-Ost durch die BFD50 abgebildet.

In Hessen werden im Maßstab 1:50.000 rund 450 Bodeneinheiten nach ihren Eigenschaften differenziert, davon treten 101 Bodeneinheiten im Kasseler Stadtgebiet auf. Dies belegt schon im mittleren Maßstab die große Heterogenität der Böden im Stadtgebiet.

Im Rahmen der Bodenkartierungen werden umfangreiche Informationen über die Bodenbeschaffenheit erhoben, z. B. Humus- und Carbonatgehalt, Körnung und Mächtigkeit einzelner Bodenhorizonte und -schichten.

Aus diesen Grundlagendaten können fachspezifische Ableitungen in Form thematischer Karten zu Bodeneigenschaften und -funktionen erstellt werden (siehe Kapitel 3.3). Diese thematischen Karten bilden eine Grundlage für Fragen des vorsorgenden Bodenschutzes, welche auf die Funktionen des Bodens als Lebensraum, Filter und Puffer, Regulator für Wasser- und Lufthaushalt sowie als Produktionsfläche für Land- und Forstwirtschaft zurückgreifen.

Mit der Fortschreibung des Bodenschutzberichts der Stadt Kassel 2021 wurden die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) für das Stadtgebiet aufbereitet, statistisch ausgewertet sowie als Kartenwerke dargestellt (siehe Kapitel 3.4) und werden damit für Aufgaben des vorsorgenden Bodenschutzes zur Verfügung gestellt.

Eine zusätzliche Auswertung der großmaßstäbigen Bodeninformationen der BFD5L könnte für 17 % des Kasseler Stadtgebietes den Detailgrad der Bodeninformationen wesentlich erhöhen und dabei für rund 4 % des Stadtgebietes, die in den mittelmaßstäbigen Bodenflächendaten nicht erfasst wurden, überhaupt erst Bodeninformationen liefern.

Die Auswertung der BFD5L würde insoweit besonders lohnend sein, da die Bebauungsplanung in der Vergangenheit oft auf landwirtschaftlich genutzte Flächen zugegriffen hat, die ausschließlich durch die BFD5L dargestellt werden, z. B. das Bebauungsplangebiet IV/65 „Zum Feldlager“ in Harleshausen.



(Abbildung Seite 73)

3.3. Bodenfunktionen und deren Bewertung

Der Schutz von Böden und Bodenfunktionen ist gesetzlich geregelt. Nach § 1 Bundes-Bodenschutzgesetz [4] sowie nach dem Hessischen Altlasten- und Bodenschutzgesetz [6] sind die Funktionen des Bodens zu sichern oder im Falle von Eingriffen wie Bauaktivitäten wiederherzustellen. Beeinträchtigungen der Böden und ihrer natürlichen Funktionen sowie Archivfunktionen der Natur- und Kulturgeschichte sind zu vermeiden. In Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung, der Strategischen Umweltprüfung (Umweltbericht) oder bei Eingriffsbewertungen sind die Belange des Bodens ebenfalls zu berücksichtigen. Es werden folgende 3 natürliche Bodenfunktionen unterschieden:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

Zur Bewertung dieser Bodenfunktionen bieten die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) folgende Kriterien:

1. Für die Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen werden als Kriterien die Standorttypisierung für die Biotopentwicklung und das Ertragspotenzial des Bodens herangezogen.

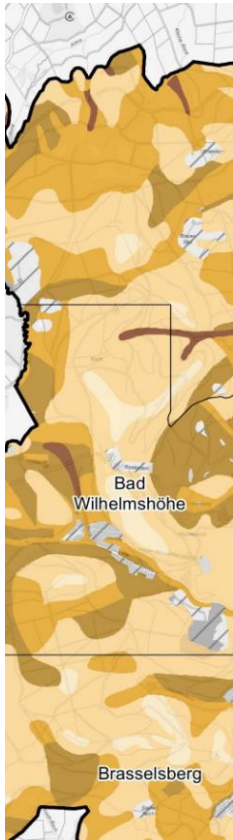
Die **Standorttypisierung für die Biotopentwicklung** charakterisiert dabei das Potenzial des Bodens, aufgrund besonderer Bodeneigenschaften (insbesondere nass, trocken oder nährstoffarm) naturschutzfachlich bedeutsame Biotope zu ermöglichen. Das Potenzial kann durch aktuelle Nutzungseinflüsse überdeckt sein und wird in 3 Klassen (mittel bis sehr hoch¹) bewertet.

Das **Ertragspotenzial** des Bodens beschreibt das Potenzial des Bodens, aufgrund seiner natürlichen Bodenfruchtbarkeit hohe Biomassezuwächse und damit auch hohe landwirtschaftliche Erträge zu ermöglichen. Es wird in 5 Klassen (sehr gering bis sehr hoch²) bewertet.

2. Für die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt dient die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens als Kriterium. Das **Wasserspeichervermögen** bzw. die **Feldkapazität** erfasst die Leistung des Bodens im Naturhaushalt mit seinen Wasserkreisläufen, in Folge seiner Bodenkörnung (Bodenart), seines Humusgehaltes, seines Bodengefüges und seiner Durchwurzelungstiefe Wasser im durchwurzelbaren Porenraum des Bodens zu speichern und Pflanzen zur Verdunstung bereitzustellen. Es wird in 5 Klassen (sehr gering bis sehr hoch) bewertet. Für die BFD50 steht hierfür die Methode Feldkapazität des Bodens bis 100 cm [21] zur Verfügung.

¹ Gemäß Methode 241 des HLNUG [19]
<https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m241.html>

² Gemäß Methode 238 des HLNUG [20]
<https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m238.html>



Bodenfunktionen - Ertragspotenzial

- sehr gering
- gering
- mittel
- hoch
- sehr hoch

(Abbildung Seite 72)

Die Feldkapazität eines Bodens ist diejenige Wassermenge, die dieser nach ausreichender Sättigung gegen die Schwerkraft zurückhalten kann.

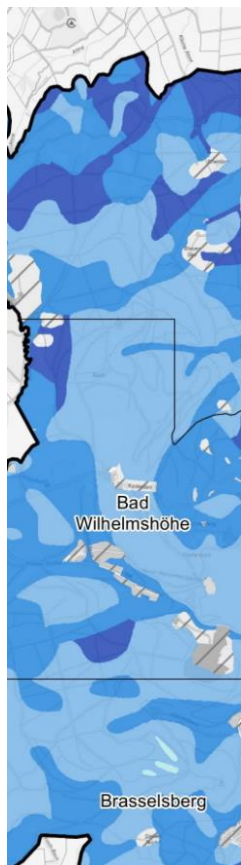
3. Für die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium wird als Kriterium das Nitratrückhaltevermögen des Bodens herangezogen. Das **Nitratrückhaltevermögen** charakterisiert die Leistung des Bodens im Naturhaushalt mit seinen Nährstoffkreisläufen, in Folge seiner Bodenkörnung (Bodenart), seines Humusgehaltes, seines Bodengefüges und seiner Durchwurzelungstiefe, Nährstoffe und insbesondere Nitrat im durchwurzelbaren Porenraum des Bodens zurückzuhalten und die Auswaschung in das Grundwasser zu mindern. Es wird in 5 Klassen (sehr gering bis sehr hoch) bewertet.

Eine allgemein anerkannte Bewertungsmethode der Archivfunktion (oder Seltenheit) existiert für das Land Hessen bislang nicht. Es gibt bundesweit einige Bewertungsmethoden der Archivfunktion. Methoden aus anderen Bundesländern, die v.a. auf Seltenheit abstellen, können nicht regional auf Hessen übertragen werden. Beim HLNUG konnte man sich bislang noch nicht auf eine akzeptierte Methode für Hessen einigen. Die vom Regionalverband FrankfurtRheinMain ausgearbeitete Methode, die auf das Kriterium Seltenheit abzielt [22], zeigt in Kassel wenig Potenzial für Böden mit Funktion als Archiv der Naturgeschichte. Böden als Archive der Kulturgeschichte (z. B. Wölbäcker) sind im dicht besiedelten Raum selten erhalten und im Stadtgebiet Kassels nicht bekannt.

Für Kassel könnte die Auswertung der großmaßstäbigen BFD5L entsprechende Informationen liefern, da auf dieser Maßstabsebene und für die vorliegende Datenstruktur eine Methode des HLNUG existiert, die allerdings mit der Maßstabsebene 1:50.000 nicht kompatibel ist.

Aus den Bewertungsergebnissen der vier Kriterien kann eine **Gesamtbewertung** nach einer Methode des HLNUG ermittelt werden. Die ursprünglich für die Maßstabsebene 1:5.000 entwickelte Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung (m242) [23] besitzt fünf Klassen (1 – sehr gering bis 5 – sehr hoch), eine gesonderte Methode der Gesamtbewertung für die Maßstabsebene 1:50.000 steht nicht zur Verfügung. Die zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung in Hessen beschränkt sich nicht auf hohe und sehr hohe Ausprägungen einzelner Bodenfunktionen und sieht auch (bislang) keine Priorisierungen einzelner Bodenfunktionen vor. Die einzelnen natürlichen Bodenfunktionen werden ohne Gewichtung saldiert.

Die jeweilige Nutzung des Bodens als Acker-, Grünland- oder Waldstandort wirkt sich auf den Oberboden und somit auch auf die jeweiligen Ausprägungen der Bodenfunktionen aus. Waldstandorte verfügen über lockere, geringmächtige, jedoch sehr humose Oberböden mit organischer Streuauflage. Ackerstandorte verfügen aufgrund der wiederkehrenden tiefen Bodenbearbeitung über mächtige, jedoch weniger humose Oberböden.



Bodenfunktionen - Feldkapazität



(Abbildung Seite 74)

Mächtigkeit und Humusgehalt der Oberböden unter Dauergrünlandstandorten nehmen eine Mittelstellung ein, da keine tiefe Bodenbearbeitung erfolgt und auch keine organische Streuauflage verbleibt. Die Bodeneinheiten der BFD50 werden hingegen unabhängig von der Nutzung gebildet. Die nutzungsabhängig unterschiedliche Beschaffenheit des Oberbodens wird bei der BFD50 methodisch durch eine Nutzungsdifferenzierung berücksichtigt (Abbildung 7/Anhang S. 77). Jede Bodeneinheit berücksichtigt somit auch die Eigenheiten der Nutzung.

3.4. Kasseler Böden gemäß Bodenfunktionsbewertung

Wie im Kapitel 3.2 und der Tabelle 3 (Seite 19) dargestellt, liegen für ca. 46 % des Stadtgebietes Kassel Bodenflächendaten im Maßstab 1:50.000 vor, die im Rahmen dieses Berichtes hinsichtlich der Bodenfunktionen ausgewertet, aufbereitet und als Kartenwerke dargestellt werden.

Bei der Bodenfunktionsbewertung im Rahmen des vorliegenden Bodenschutzberichts erfolgt eine Differenzierung nach Gebieten mit Schutzstatus und Gebieten ohne Schutzstatus (Abbildung 8/Anhang S. 78). Grundlage hierfür sind die in Abbildung 9 (Anhang S. 79) dargestellten Schutzgebiete im Stadtgebiet Kassel.

Ein Schutzstatus wird für FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete (Zonen I+II), Vogelschutzgebiete, amtlich ausgewiesene Überschwemmungsgebiete,

Biotope (§30 BNatSchG), die Weltkulturerbe-Kernzone sowie für Waldflächen angenommen (siehe Kapitel 4.2). Diese Annahme ist notwendig, um die Schutzwürdigkeit von Böden mit besonderer Bodenfunktionsausprägung außerhalb bestehender Schutzgebietskulissen darzulegen. Innerhalb bestehender Schutzgebiete ist dagegen von einem weitestgehenden Erhalt der Böden und deren Funktionen auszugehen.

Die Bodenfunktionsbewertung in Abhängigkeit vom Schutzgebietsstatus soll so den Gesichtspunkten des vorsorgenden Bodenschutzes Rechnung tragen. Somit können die Anteile der schutzwürdigen Böden, deren Erhalt durch andere Schutzgüter gewährleistet wird, von denjenigen unterschieden werden, die im Fokus eventueller zukünftiger Flächeninanspruchnahmen stehen können. Hierbei wird die Unveränderlichkeit der Schutzgebietskulisse unterstellt.

Bei dieser Bodenfunktionsbewertung werden bei den nachfolgenden Betrachtungen und Darstellungen jeweils ausschließlich unversiegelte Flächen zugrunde gelegt. Der Fokus der Betrachtung liegt auf hohen und sehr hohen Ausprägungen der Bodenfunktionen, um den dringenden Handlungsbedarf aufzuzeigen. Sehr geringe bis mittlere Bodenfunktionsausprägungen werden vernachlässigt.

Eine Differenzierung nach den einzelnen Ortsbezirken sind den Tabellen 23 ff. (Anhang S. 85 ff.) zu entnehmen.



Flächenhafte Darstellungen der Bodenfunktionsausprägungen sowie der Schutzgebietskulisse liegen in Abbildung 2 ff. (Anhang S. 72ff.) vor.

Innerhalb der so definierten Schutzgebietskulisse werden gemäß der **Gesamtbewertung der Bodenfunktionen** insgesamt 2005 ha hoher (nämlich 217 ha) bis sehr hoher (1788 ha) Bodenfunktionsausprägung nachhaltig gesichert, 461 ha (8 bzw. 453 ha) dieser schutzwürdigen Böden sind gegenüber baulicher oder anderer Inanspruchnahme ungeschützt (Tabelle 4; Abbildungen 6, 10 und 11/ Anhang S. 76, 80 und 81).

Maßnahmen des vorsorgenden Bodenschutzes sollten zuerst an diesen ungeschützten Böden hoher bis sehr hoher Funktionsausprägung ansetzen und eine weitere Inanspruchnahme vermeiden oder zumindest einschränken.

Die reine Betrachtung der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen greift jedoch zu kurz, da die einzelnen Bodenfunktionen jeweils Vorzüge für bestimmte Nutzungen aufweisen und somit in Planungen gezielt einbezogen werden können.

So werden innerhalb der Schutzgebiete die Bodenfunktionen von 795 ha Böden mit hohem (125 ha) bis sehr hohem (670 ha) Biotopentwicklungspotenzial gesichert. Beispielsweise liegen die ausgeprägten Trockenstandorte innerhalb der Schutzgebiete, u. a. unter Kleingarten-nutzung am Rammelsberg sowie unter Ackernutzung nördlich des Straßenbahndepots Wilhelmshöhe und somit unmittelbar an der Bebauungsgrenze.

Im Gegensatz dazu befinden sich 132 ha der Böden mit hohem bis sehr hohem Biotopentwicklungspotenzial (21 bzw. 111 ha) außerhalb bestehender Schutzgebiete und könnten somit potenziell zur Baulandentwicklung in Anspruch genommen werden (Tabelle 5/ nächste Seite, Abbildung 3/ Anhang S. 73). Allein 73 % bzw. 96 ha dieser ungeschützten Böden hohen bis sehr hohen Biotopentwicklungspotenzials liegen im Ortsbezirk Bad Wilhelmshöhe. Die vorwiegenden Nassstandorte liegen teils ungeschützt im Bereich des Golfplatzes, im Drusetal und am Hohen Gras (innerhalb des Naturparks, jedoch ohne Landschaftsschutzgebietsstatus).

(Abbildung Seite 76)

Tabelle 4: Bodenfunktionen – **Gesamtfunktionsbewertung** in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten

Stufe	ha der unversiegelten Bereiche	... außerhalb von Schutzgebieten	... innerhalb von Schutzgebieten
sehr gering	1044,7	12,6	1032,1
gering	222,4	12,1	210,3
mittel	557,5	16,6	540,9
hoch	225,1	8,1	217,0
sehr hoch	2240,9	453,3	1787,6

Tabelle 5: Bodenfunktion **Biotopentwicklungspotenzial** in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten

Stufe	ha der unversiegelten Bereiche	... außerhalb von Schutzgebieten	... innerhalb von Schutzgebieten
sehr gering	-	-	-
gering	-	-	-
mittel	3363,1	370,8	2992,3
hoch	146,6	21,2	125,4
sehr hoch	780,8	110,7	670,1

Tabelle 6: Bodenfunktion **Ertragspotenzial** in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten

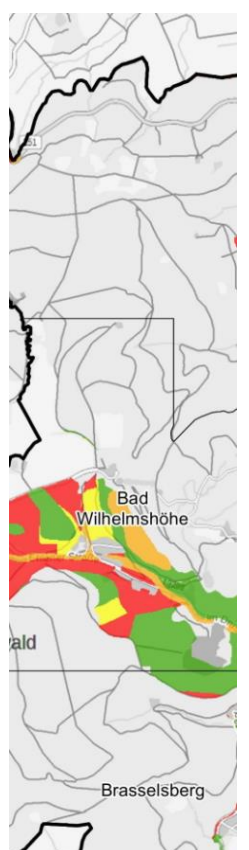
Stufe	ha der unversiegelten Bereiche	... außerhalb von Schutzgebieten	... innerhalb von Schutzgebieten
sehr gering	150,6	0,7	149,9
gering	1203,5	30,8	1172,7
mittel	1118,4	69,0	1049,4
hoch	970,3	164,3	806,0
sehr hoch	847,7	237,8	609,9

Tabelle 7: Bodenfunktion **Wasserspeichervermögen** in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten

Stufe	ha der unversiegelten Bereiche	... außerhalb von Schutzgebieten	... innerhalb von Schutzgebieten
sehr gering	20,7	0,0	20,7
gering	1166,9	13,6	1153,3
mittel	2321,8	366,5	1955,3
hoch	773,2	122,3	650,9
sehr hoch	7,8	0,2	7,6

Tabelle 8: Bodenfunktion **Nitratrückhaltevermögen** in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten

Stufe	ha der unversiegelten Bereiche	... außerhalb von Schutzgebieten	... innerhalb von Schutzgebieten
sehr gering	117,5	0,0	117,5
gering	1349,9	28,5	1321,4
mittel	291,9	14,5	277,4
hoch	1602,0	177,6	1424,4
sehr hoch	929,1	282,0	647,1



Bodenfunktionale Gesamtbewertung in Gebieten ohne Schutzstatus

- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering

(Abbildung Seite 81)

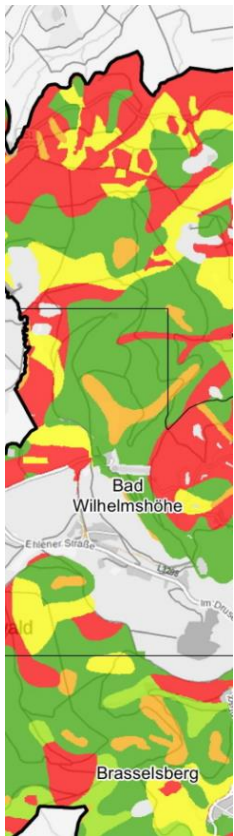
Rund 1416 ha Böden mit hohem (806 ha) bis sehr hohem (610 ha) **Ertragspotenzial** liegen im Bereich von Schutzgebieten und können als gesichert angesehen werden (Tabelle 6/S. 25, Abbildung 2/Anhang S. 72). Umgekehrt kann für diejenigen Böden, die außerhalb dieser Flächenkulisse liegen, kein gesicherter Erhalt der Bodenfunktionen angenommen werden. Betroffen sind rund 402 ha Böden mit hohem (164 ha) bis sehr hohem (238 ha) Ertragspotenzial. Flächeninanspruchnahmen innerhalb dieser Bereiche sollten unbedingt vermieden werden und der landwirtschaftlichen Nutzung vorbehalten bleiben.

Der größte Flächenanteil dieser Böden liegt mit rund 150 ha im Ortsbezirk Niederzwehren und zu großen Teilen innerhalb des Bebauungsplans „Langes Feld“. Im Zuge der Umsetzung des rechtskräftigen Bebauungsplanes „Langes Feld“ gehen diese hochwertigen Böden verloren. Auch der Dorothea-Viehmänn-Park wurde auf Böden sehr hohen Ertragspotenzials angelegt.

Im Bebauungsplangebiet „Zum Feldlager“ in Harleshausen werden Kolluvisol-Parabraunerden mit sehr hohem Ertragspotenzial bebaut, welche sich hervorragend für landwirtschaftliche Nutzung eignen. Weitere Bereiche mit Böden hohen bis sehr hohen Ertragspotenzials außerhalb bestehender Schutzgebiete sind vor allem in Bad Wilhelmshöhe, Wolfsanger, Waldau, Oberzwehren und Nordshausen zu finden.

Böden mit hohem (651 ha) bis sehr hohem (8 ha) **Wasserspeichervermögen** sind auf 659 ha innerhalb von Schutzgebieten zu finden, während auf 123 ha Fläche eine Inanspruchnahme möglich wäre (Tabelle 7/S. 25, Abbildung 4/Anhang S. 74). Im Hinblick auf den Wasserrückhalt in der Fläche ist die räumliche Lage dieser Standorte zu bebauten Flächen von besonderer Bedeutung.

Insbesondere oberhalb von bebauten Gebieten sorgen diese Böden für einen Schutz vor Starkniederschlägen und damit verbundenen Erosionsereignissen und Sturzfluten.



Bodenfunktionale Gesamtbewertung in Gebieten mit Schutzstatus

- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering

(Abbildung Seite 80)

Werden Böden mit hohem Wasserspeichervermögen versiegelt, muss die vom Boden kostenlos zur Verfügung gestellte Schutzfunktion, die zudem auch klimaregulierend (kühlend) wirkt, durch technische Wasserrückhaltemaßnahmen teuer erkaufte werden.

Regelmäßig wiederkehrende Überschwemmungen wie in Bettenhausen an der Losse sowie Unwetterereignisse z. B. vom 10. und 11.6.2014 mit Überschwemmungen auch in den höher gelegenen Stadtteilen können weniger Schäden hinterlassen, wenn das Wasserspeichervermögen unversiegelter Böden erhalten und als Retentionsraum genutzt werden kann.

Böden mit hohem oder sehr hohem Wasserspeichervermögen innerhalb von Schutzgebieten sind beispielsweise im NSG Heisebachtal, in Kirchditmold an der Hessenschanze sowie im Marbachsgrünzug (nur teils innerhalb der Schutzgebieteskulisse, jedoch mit dem Bebauungsplan III/64 im Jahr 2010 festgesetzt) zu finden. Die größten Flächenanteile von Böden hohen oder sehr hohen Wasserspeichervermögens außerhalb von Schutzgebieten sind in Wolfsanger, Niederzwehren und Waldau zu finden.

2071 ha Böden mit hohem (1424 ha) bis sehr hohem (647 ha) **Nitratrückhaltevermögen** liegen innerhalb bestehender Schutzgebiete, während für 460 ha der Erhalt als nicht gesichert angesehen werden muss (Tabelle 8/S. 26, Abbildung 5/Anhang S. 75).

Diese Böden eignen sich aufgrund ihrer Filterfunktion jedoch hervorragend für eine umweltverträgliche landwirtschaftliche Nutzung, sorgen für den Gewässerschutz und sollten daher dementsprechende Beachtung bei künftigen Planungen finden, indem diese Böden keinesfalls versiegelt werden. Hohes bis sehr hohes Nitratrückhaltevermögen geht meist einher mit hohem bis sehr hohem Ertragspotenzial.

Eine Berücksichtigung von Böden mit ausgeprägtem Nitratrückhaltevermögen sorgt gleichsam für die Berücksichtigung des Ertragspotenzials. Geringes oder sehr geringes Nitratrückhaltevermögen hingegen deutet auf eine nur eingeschränkte Eignung für landwirtschaftliche Nutzung hin, oft handelt es sich um Trockenstandorte mit gleichzeitig sehr hohem Biotopentwicklungspotenzial.

Konservierende (pfluglose) Bodenbearbeitung kann hier jedoch durchaus umweltverträglich sein. Ausgedehnte Flächen hohen oder sehr hohen Nitratrückhaltevermögens außerhalb von Schutzgebieten sind analog zum Ertragspotenzial in Niederzwehren, Bad Wilhelmshöhe, Wolfsanger, Waldau, Oberzwehren und Nordshausen zu finden.

Differenzierte Darstellungen für jeden einzelnen Ortsbezirk hinsichtlich

- Schutzgebietsfläche in ha und % (Tabelle 20 und 21))
- Unversiegelte Flächen in % (Tabelle 22)
- Bodenfunktionsbewertung (Tabelle 23 bis Tabelle 25)

befinden sich im Anhang des Berichts (S. 69-71 und 85-87).

Vorsorgender Bodenschutz setzt vor der baulichen Flächeninanspruchnahme an.

Die Auswertung der für das Kasseler Stadtgebiet verfügbaren mittelmaßstäbigen Bodeninformationen in Verbindung mit Schutzgebietskulissen und Versiegelungsflächen der Stadtgrundkarte zeigt Bereiche auf, die trotz bedeutender Bodenfunktionsausprägungen (Einzel- und/oder Gesamtfunktion) einer baulichen oder anderweitigen Inanspruchnahme derzeit potenziell zur Verfügung stünden. Zum Teil werden sie durch aktuelle Bebauungspläne tatsächlich in Anspruch genommen.

Ein Verlust dieser Bodenfunktionen sollte durch Berücksichtigung im Rahmen künftiger Planungen weitestgehend vermieden werden (Abbildung 12/Anhang S. 82).

Flächendeckend wird dies jedoch nur möglich sein, wenn auch die großmaßstäbigen Bodenflächendaten 1:5.000 (BFD5L) entsprechend aufbereitet und ausgewertet werden, da dieser Datenbestand räumlich nur unvollständig durch die mittelmaßstäbigen Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) aufgegriffen wird und somit örtlich größere Informationslücken bestehen.

Die großmaßstäbige BFD5L liegt im Amt für Vermessung und Geoinformation der Stadt Kassel bereits vor.

Für rund 54 % des Stadtgebietes liegen keine Bodenflächendaten vor, wobei diese Flächen vornehmlich im Siedlungsbereich liegen und somit oft versiegelt oder überprägt sind. Sofern keine Bodenflächendaten vorliegen, sollten bei beabsichtigter Flächeninanspruchnahme bislang unversiegelter Böden zusätzliche Erhebungen von Bodeninformationen durch Kartierungen vorgenommen werden.

Eine dezidierte Berücksichtigung des Schutzguts Boden sollte innerhalb von Bebauungsplanverfahren obligatorisch sein.

4. Vorsorgender Bodenschutz

Als grundlegendes Ziel des Bodenschutzes ist im Bundes-Bodenschutzgesetz [4] festgelegt, die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Schädliche Bodenveränderungen sind abzuwehren (...) und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen (§ 1 BBodSchG).

Vorsorge beginnt bereits, wenn schädliche Bodenveränderungen drohen (§ 7 BBodSchG), nicht erst beim Eintritt eines Schadens. Daher sind die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes seitens der Unteren Bodenschutzbehörde zu berücksichtigen und in Planungs- und Genehmigungsverfahren einzubringen.

Flächenverbrauch sollte möglichst vermieden, Entsiegelungsmaßnahmen, Flächenrecycling und Nachverdichtungen sollten dagegen bevorzugt werden. Bund, Länder und Kommunen sollten hierbei ihre Vorbildfunktion erfüllen. Bei (unvermeidlichen) Flächeninanspruchnahmen kann dies seitens der Genehmigungsbehörden auch durch die Formulierung von Auflagen erfolgen – sowohl für kommunale als auch für private Bauvorhaben, z. B.:

- Information der Bauherrschaft über bodenschonendes Bauen und Vermeidung von Bodenverdichtung
- Festlegung von Tabuflächen innerhalb des Baufeldes entsprechend der Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit der Böden

- Einsatz bodenschonender Geräte, Radfahrzeugverbot auf ungeschütztem Boden – alternativ Herstellung temporärer Baustraßen
- Bodenverwertungskonzepte für überschüssige Bodenmassen (Verwertung geht vor Entsorgung, insbesondere bei Oberboden, vgl. § 202 BauGB, Kapitel 2.2.4 [12])

Die Wirksamkeit solcher Auflagen muss jedoch durch konsequente Prüfung sichergestellt werden, z. B. durch eine bodenkundliche Baubegleitung (DIN 19639) für Böden, die nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder natürliche Bodenfunktionen erfüllen sollen und insbesondere bei Eingriffsflächen > 5.000m² [24].

In der Stadt Kassel liegt hinsichtlich des Bodenschutzes beim Bauen Nachholbedarf vor. Ansätze einer Berücksichtigung des Bodens beim Bauen finden sich in Bodengutachten zu einigen wenigen Bauvorhaben innerhalb des Stadtgebietes.

Die folgenden Kapitel stellen den Flächenverbrauch und die Flächenversiegelung in der Stadt Kassel im Vergleich zu anderen Städten, dem Land Hessen und der Bundesrepublik Deutschland vor.

Praktizierter vorsorgender Bodenschutz in der Stadt Kassel beschränkt sich bislang auf Maßnahmen der Entsiegelung, zum Flächenrecycling und zur Nachverdichtung im Stadtgebiet (Kapitel 4.2, 4.3 und 4.4).

4.1. Flächenverbrauch

Der Verbrauch von Flächen im Zusammenhang mit dem Lebensraum von Menschen und deren Tätigkeiten ist auch weiterhin unvermeidlich. Wirtschaftliche Entwicklung und soziales Zusammenleben erzeugen seit jeher Siedlungsdruck in den Städten und Gemeinden. Bevölkerungswachstum in der jüngeren Vergangenheit ist immer mit wirtschaftlicher Entwicklung – Gewerbeansiedlung und Wohngebieten – verbunden. Beide Parameter bedingen einander, da die Bevölkerung in der Nähe ihrer Arbeitsplätze wohnen will.

Abwanderung von Gewerbebetrieben und Dienstleistungseinrichtungen führen zum Verlust an Arbeitsplätzen und danach zum Verlust an Wohnbevölkerung. Die Kommune wird tendenziell wegen fehlender Steuereinnahmen und Kaufkraftverlust auf Dauer geschwächt.

Trotz demografischen Wandels ist weiterhin die Notwendigkeit eines Flächenangebotes an Gewerbe- und Wohnsiedlungsflächen gegeben. Auch in Zeiten geringer werdender Neuansiedlungen müssen die ansässigen Betriebe die Möglichkeit zur Erweiterung oder Verlagerung in der Gemeinde haben. Bei den Wohnsiedlungsflächen führt die in den vergangenen Jahren feststellbare Tendenz zu einem größeren Verhältnis von Fläche/Person zu einem steigenden Siedlungsflächenverbrauch. Kassel als Oberzentrum der Region ist von diesen Entwicklungen in besonderem Maß betroffen. Steigender Zuzug aus den Umlandgemeinden ins Oberzentrum aufgrund zunehmender Unterversorgung im ländlichen Raum erhöht

den Druck auf Flächen innerhalb der Stadt Kassel. Von 2007 bis einschließlich 2019 war in der Stadt Kassel ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum zu verzeichnen, 2020 wurde erstmals seit 2007 ein Rückgang um rund 1400 Personen verzeichnet.

Zum Schutz des Bodens haben sowohl die Bundesregierung (Nachhaltigkeitsstrategie 2002 [25]) als auch die hessische Landesregierung Ziele für eine Obergrenze des täglichen Flächenverbrauchs formuliert. Für die Bundesrepublik Deutschland wurde damals das Ziel formuliert, den Flächenverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu reduzieren (Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche in Deutschland). Im Rahmen der Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (2018) [26] wurde die Zielerreichung auf das Jahr 2030 verschoben und dahingehend angepasst, dass nunmehr „30 Hektar minus x pro Tag“ angestrebt werden, also der weitere Flächenverbrauch auf ein nicht näher definiertes Ziel unter 30 ha je Tag begrenzt werden soll.

Das Land Hessen (Nachhaltigkeitsstrategie 2016 [27]) hat sich für 2020 das Ziel von 2,5 ha pro Tag gesetzt, wobei ein sukzessives Minderungsziel (3,5 ha/d in 2011, 3,1 ha/d ab 2012, 2,8 ha/d ab 2016) festgeschrieben wurde, das im gleitenden Vierjahresschnitt beurteilt wird. Der Zwischenzielwert für die Jahre 2012 bis 2015 von 3,1 ha/d wurde 2014 mit 2,7 ha/d unterschritten; bei Fortsetzung der Entwicklung des gleitenden Vierjahresschnitts der letzten 5 Berichtsjahre würde auch das für 2020 gesetzte Ziel von 2,5 ha/d erreicht werden.

Gemessen am Ziel der Bundesregierung für eine Obergrenze der Flächeninanspruchnahme entspricht dies anteilig umgerechnet für Kassel 90 m² pro Tag bzw. gut 4½ Fußballfelder pro Jahr – der Anteil der Gesamtfläche von Kassel beträgt 0,03 % der Gesamtfläche Deutschlands.

Gemessen am Ziel der Hessischen Landesregierung läge die Obergrenze der Flächeninanspruchnahme anteilig umgerechnet für Kassel bei 130 m² pro Tag bzw. gut 6½ Fußballfelder pro Jahr – der Anteil der Gesamtfläche von Kassel beträgt 0,51 % der Gesamtfläche Hessens.

Zum Thema Versiegelung und Nachhaltigkeit der Kasseler Bodenflächennutzung finden sich umfangreiche Informationen im Nachhaltigkeitsbericht der Stadt Kassel [28]. Im Ergebnis zeigt dieser Bericht, dass zwischen 1997 und 2009 (Berichtszeitraum) insgesamt 76 ha bebaut oder anderweitig versiegelt wurden. Dies entspricht 170 m² pro Tag bzw. knapp 9 Fußballfelder pro Jahr. Der Bericht schließt mit dem Fazit, dass die Kasseler Bodenflächennutzung noch nicht nachhaltig ist.

Bislang hat sich die Stadt Kassel kein exakt quantifiziertes Ziel einer Obergrenze der Flächeninanspruchnahme gesetzt.

Allerdings hat die Stadt Kassel bereits in 2005 im Wohnbauland-Entwicklungsprogramm Bereiche festgelegt, die für eine spätere Bebauung untersucht werden sollen. Das Programm wurde 2016 grundlegend überarbeitet und wird jährlich aktualisiert. Darüber hinaus soll es als strategisches Steuerungsinstrument qualitativ überarbeitet werden.

Damit ist eine Selbstbeschränkung der Flächeninanspruchnahme auf diese Bereiche verbunden. Der Regionalplan Nordhessen 2009 und der Flächennutzungsplan 2007 des Zweckverbandes Raum Kassel (ZRK) sehen für bauliche Entwicklungen der Stadt Kassel auch nur Teile des Entwicklungsprogramms zur Inanspruchnahme vor.

Der Flächennutzungsplan wurde zuletzt 2016 per Neubekanntmachung fortgeschrieben mit diversen nachfolgenden Änderungsverfahren. Vor dem Hintergrund der Stadt-Umland-Beziehungen und der Priorität von Innenentwicklung vor Außenentwicklung auch im Sinne des Bodenschutzes sollte sich ein mögliches Ziel für eine Begrenzung der Flächeninanspruchnahme auf den Raum des ZRK beziehen.

Das Siedlungsrahmenkonzept 2030 des Zweckverbandes Raum Kassel unterstützt die Kommunen zusätzlich bei der Umsetzung gemeinsamer Ziele zur Siedlungs- und Gewerbeentwicklung im Verbandsgebiet. Weitere Informationen hierzu sind der Themenseite des Zweckverbandes Raum Kassel zu entnehmen: <https://www.zrk-info.de/entwicklungsplanung/siedlungsrahmenkonzept.html>

Die aktuellen Bebauungspläne bzw. neue Baugebiete mit teilweise deutlichen Eingriffen in bisher unversiegelte Flächen im Berichtszeitraum sind in Tabelle 9 (nächste Seite) aufgeführt.

Die rechtsverbindlichen Bebauungspläne der Stadt Kassel sind über das Geoportal der Stadt unter <https://www.kassel.de/geoportal> als Übersichtskarte abrufbar [29].

Tabelle 9: Bebauungspläne mit deutlichen Eingriffen in unversiegelten Raum im Berichtszeitraum

Bebauungsplan	Jahr der Festsetzung	Status 2021
An der Söhrebahn (VII/58)	2011	nahezu vollständig bebaut
Langes Feld (VIII/73)	2012	erster Bauabschnitt erschlossen und im Bau
Vor dem Osterholz (VII/7b)	2014	nahezu vollständig bebaut
Zum Feldlager (IV/65)	2016	im Bau
Am Felsenkeller (VI/4)	2017	erschlossen, Bauanträge in Bearbeitung
Neubau Rewe Leuschnerstraße (III/3)	2017	Bau abgeschlossen, in Betrieb
Sporthalle am Auepark (I/11)	2017	im Bau
Nördlicher Ortsrand von Nordshausen (VIII/14)/ Im Feldbach (VIII/15)		in Vorbereitung
Wolfhager Straße/Blüthlinde V/11		in Vorbereitung
Feuerwache Wolfsanger VI/19		in Vorbereitung

Neu aufgestellte Bebauungspläne, die bislang unversiegelte Bereiche betreffen, greifen meist auf vormals landwirtschaftlich genutzte Flächen zu, da diese oft keinen Schutzstatus besitzen, der eine Inanspruchnahme unterbinden oder einschränken würde.

Gegebenenfalls befinden sich diese landwirtschaftlich genutzten Flächen auch in Landschaftsschutzgebieten, die durch Aufhebung und Neuausweisung der Schutzgebietskulisse den Bedürfnissen der städtischen Entwicklung angepasst werden können.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass aktuelle Bebauungspläne vorwiegend tiefgründige, ertragreiche Standorte in Anspruch nehmen.

Die Bebauungspläne Langes Feld (VIII/73), Wolfhager Straße/Blüthlinde V/11 und Nördlicher Ortsrand von Nordshausen (VIII/14) betreffen Böden mit sehr hohem Ertragspotential und Nitratrückhaltevermögen sowie sehr hoher Gesamtfunktionsbewertung.

Aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes sind diese Flächeninanspruchnahmen ungünstig zu bewerten. Erschwerend kommt hinzu, dass auch die Ausgleichsmaßnahme für den Bebauungsplan des Gewerbegebietes Langes Feld (Erweiterung des Dorothea-Viehmann-Parks) ebenfalls auf landwirtschaftlich genutzten Böden umgesetzt wurde. Diese Standortfindung hat als Funktionsfläche für Landschaftsbild und Klima, als Naherholungsbereich und stadtteilübergreifende Grünverbindung mit Biotopwertgewinn jedoch auch vorteilhafte Effekte. Dieser Umstand wurde auch im Rahmen der Planung gewürdigt [30].

Nach der Novellierung der Hessischen Kompensationsverordnung 2018 [9] sind derartige Nutzungsumwandlungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen mit hohem Ertragspotenzial als Kompensationsmaßnahmen allerdings zu vermeiden.

Ähnliche Verhältnisse liegen beim Bebauungsplan Zum Feldlager (IV/65) vor. Hier werden ebenfalls Lössböden mit sehr hohem Ertragspotenzial überbaut (gemäß Daten der Bodenschätzung / Aufgrabung anlässlich der Tagung Leitungsbau-symposium 2018 in Kassel; nicht durch BFD50 erfasst [31]).

Am Felsenkeller (VI/4) sind aufgrund der Datenlage zu benachbarten Flächen Böden mit hohem Wasserspeichervermögen anzunehmen. Hier wurde die Planungsalternative mit dem geringsten Versiegelungsgrad ausgewählt, womit der oben genannten Bodenfunktion in Teilen Rechnung getragen wird.

Innerhalb der Bestandsbebauung wie im Fall des Neubaus Rewe Leuschnerstraße (III/3) sowie in Bereichen mit stark überprägten Stadtböden oder Trümmerschuttböden wie an der Sporthalle am Auepark (I/11) fehlen dagegen die Bodeninformationen als Beurteilungsgrundlage völlig und können daher zur Beurteilung nicht herangezogen werden.

Der nachhaltige Umgang mit Bodenmassen wird in den Bebauungsplänen noch nicht konsequent verfolgt. Im Bebauungsplan VI/55 Wohnbebauung Campus Wolfsanger (Maßnahme des Flächenrecyclings, als Altablagerungsfläche mit Auffüllungen bis zu 2 m dokumentiert) wie auch im Bebauungsplan I/11 Sporthalle am Auepark (Trümmerschuttboden), wird auf § 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“ verwiesen, wonach das Prinzip „Verwertung vor Entsorgung“ gilt; gleichzeitig ergeht im Bebauungsplan VI/55 der Hinweis auf erhöhte Entsorgungskosten dieser belasteten Bodenmassen.

Bei den Flächeninanspruchnahmen der Bebauungspläne VIII/18 Thielenäcker, VIII/73 Langes Feld sowie IV/65 Zum Feldlager, die vormals ackerbaulich genutzte Flächen hohen Ertragspotenzials erfassen, finden sich hingegen keinerlei Hinweise zum Umgang mit den verdrängten Bodenmassen und auch kein Hinweis auf § 202 BauGB im Hinblick auf den hier schutzwürdigen Mutterboden.

Beispielhafte Bebauungspläne mit deutlichen Eingriffen in zuvor unversiegelten Raum:



Vor dem Osterholz (VII/7b), im Bau, Blick vom Lärmschutzwall, 05.11.2018



Vor dem Osterholz (VII/7b), Regenrückhaltebecken, 05.11.2018



Am Felsenkeller (VI/4), naturnah angelegter Bossengraben, 05.11.2018



Zum Feldlager (IV/65), Regenrückhaltebecken, 05.11.2018



Zum Feldlager (IV/65), im Bau, 10.04.2020

(Alle Fotos auf dieser Seite: Fotoarchiv Stadt Kassel / Umwelt- und Gartenamt)



Langes Feld (VIII/73), Erschließungsphase, 15.05.2016

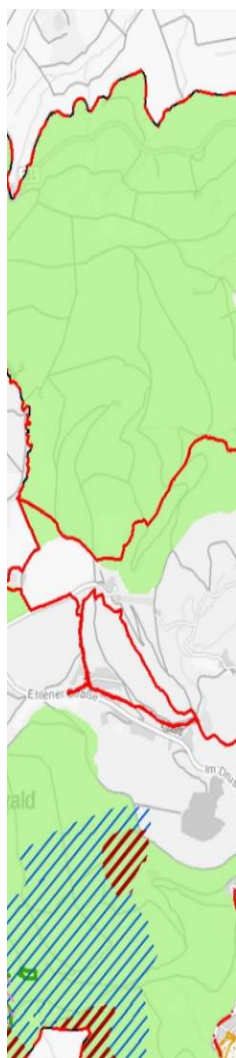
(Foto: Fotoarchiv Stadt Kassel / Umwelt- und Gartenamt)

Eine bodenschutzfachlich verträgliche Planung stellt dagegen das Baugebiet Vor dem Osterholz (VII/7b) dar. Zwar wurden landwirtschaftlich genutzte Flächen in Anspruch genommen, es liegen jedoch keine besonderen Bodenfunktionsausprägungen vor. Für zwingend notwendige Flächeninanspruchnahmen hätte sich aus bodenschutzfachlicher Sicht auch die zusätzliche Inanspruchnahme der ackerbaulich genutzten Fläche östlich des Lärmschutzwalls Ost zur Integration in den Bebauungsplan angeboten, um die Inanspruchnahme hochfunktionaler Flächen andernorts zu verringern.

Die bestehenden gesetzlichen Vorschriften des Naturschutz- und Baurechtes sehen einen Ausgleich gemäß der Hessischen Kompensationsverordnung (Kapitel 2.2.3) für die Bebauung von Flächen zwingend vor.

Durch solche Ausgleichs- und freiwillige Maßnahmen sind in der Stadt Kassel zahlreiche Verbesserungen für Natur und Landschaft geschaffen worden, z. B.:

- Bau bzw. Erweiterung des Dorothea-Viehmann-Parks in Niederzwehren / Oberzwehren (jedoch unter Umwandlung von Landwirtschaftsfläche mit hoher Bodenfruchtbarkeit),
- Neubau eines Grünzuges unter Rücknahme ungeordneter Gartennutzungen im Quellbachtal (Stadtteil Fasanenhof),
- Anlage von Streuobstwiesen (z. B. in Süsterfeld-Helleböhn am Marbachsgrünzug und in Wolfsanger Vor der Hasenhecke),
- Renaturierung von Gewässerläufen (u. a. Geilebach im Rahmen des Bebauungsplans IV/65 Zum Feldlager),
- Rückbau von Gartenflächen und Herstellung von Grünanlagen (Hegelsberg).



- Schutzgebiete**
- Landschaftsschutzgebiet
 - Naturschutzgebiet
 - Flora-Fauna-Habitat
 - Vogelschutzgebiet
 - Geschütztes Biotop
 - Überschwemmungsgebiet (HQ00)
 - Trinkwasserschutzgebiet Zone I, II
 - Trinkwasserschutzgebiet Zone III
 - UNESCO Weltkulturerbe Bergpark Kernzone
 - UNESCO Weltkulturerbe Bergpark Pufferzone

(Abbildung Seite 79)

Weitgehend über Fördermittel wurden die Bleichwiesen am Fuldaer in ein Naherholungsgebiet umgewandelt (1/47). Im Zuge der Umwandlung und Renaturierung der Ahna wurden gleichsam über 8.000 m³ zusätzlicher Retentionsraum für Hochwasserereignisse geschaffen. Dieser wurde wiederum anderen Bebauungsplänen als Ausgleich zugeordnet.

4.2. Flächenversiegelung und Flächenentsiegelung

Das Hessische Statistische Landesamt (2020) [32] weist für das Land Hessen zum Stichtag 31.12.2019 eine Siedlungs- und Verkehrsfläche von 16,2 % aus (Tabelle 10, unten). Die „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ setzt sich zusammen aus den Hauptnutzungsarten Gebäude- und Freifläche gesamt, Betriebsfläche ohne Abbau-land, Erholungsfläche gesamt, Verkehrsfläche gesamt und Friedhof.

Die Stadt Kassel belegt bei diesem statistischen Kennwert zum 31.12.2019 mit 61,3 % (bei einer Zunahme um 1,8 Prozentpunkte seit 31.12.2008) den Spitzenplatz in Hessen vor Frankfurt am

Main mit 58,5 % (bei einer Zunahme um 0,9 Prozentpunkte seit 31.12.2008). Dieser Kennwert (Summe aus Siedlung und Verkehr, abzüglich Bergbaubetrieb – Tagebau, Grube, Steinbruch) dient der Berechnung des Nachhaltigkeitsindikators "Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche". Im bundesweiten Vergleich finden sich nur wenige Großstädte mit höherem Anteil an Siedlungs- und Verkehrsfläche, z. B. München und Berlin sowie im Ruhrgebiet Herne, Gelsenkirchen und Oberhausen (> 70 %). Vergleichbare Verhältnisse der Siedlungs- und Verkehrsfläche sind in der Stadt Köln zu verzeichnen.

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist ein bedeutsamer Nachhaltigkeitsindikator der Bundesregierung. Mit "versiegelter Fläche" kann die "Siedlungs- und Verkehrsfläche" allerdings nicht gleichgesetzt werden, da sie auch unbebaute und nicht versiegelte Katasterflächen enthält. Bundesweit ist nur etwa die Hälfte der Siedlungs- und Verkehrsfläche versiegelt.

Tabelle 10: Entwicklung der Flächennutzung in der Stadt Kassel und im Land Hessen

	Stadt Kassel		Land Hessen	
	31.12.2008	31.12.2019	31.12.2008	31.12.2019
Siedlungs- und Verkehrsfläche	59,5 %	61,3 %	15,4 %	16,2 %
Waldfläche	21,6 %	21,4 %	40,1 %	39,8 %
Landwirtschaftsfläche	16,0 %	14,1 %	42,2 %	41,6 %

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt (2020): Hessische Kreiszahlen

Eine erste Erhebung der Stadt Kassel über die Versiegelungsgrade erfolgte 1988 durch das Vermessungsamt; mit einer Bestandsaufnahme der Gewässersysteme und der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds im Stadtgebiet Kassel wurde ein Gutachten auf Ebene von Baublöcken im Jahr 1993 vorgelegt [33]. Dabei wurde ein Versiegelungsgrad von 32 % auf der relativ groben Baublockebene festgestellt. Eine Vergleichbarkeit mit heutigen, räumlich höher aufgelösten Daten ist jedoch nicht gegeben.

Die Ermittlung des Versiegelungsgrades setzt hochauflösende, inhaltlich differenzierte Informationen über die Flächennutzung im Stadtgebiet voraus. Ein flächendeckender, homogener Datenbestand für die Stadt Kassel liegt jedoch erst seit Ende 2015 beim Amt für Vermessung und Geoinformation vor [34].

Aussagen zur mittel- bis langfristigen Entwicklung des Versiegelungsgrades sind somit nicht möglich. Der Versiegelungsgrad für das gesamte Stadtgebiet liegt demnach mit Stand vom Februar 2020 bei 27 % bzw. 2.855 ha von insgesamt 10.680 ha – mit einem Anstieg von 33 ha bzw. einem Prozentpunkt seit Juli 2016 (Tabelle 11/ S. 38)³. Dies entspricht 260 m² pro Tag bzw. gut 13 Fußballfelder pro Jahr. Gemessen am Ziel der Hessischen Landesregierung wird die Obergrenze der Flächeninanspruchnahme im betrachteten Zeitraum um 100 % überschritten.

Im Vergleich zum Untersuchungszeitraum des Nachhaltigkeitsberichts der Stadt Kassel 2009 hat sich die jährliche Flächeninanspruchnahme um 50 % gesteigert.

Eine wichtige Grundlage für ein nachhaltiges Flächenmanagement ist die Verfügbarkeit aktueller Daten. Mit den seit Ende 2015 beim Amt für Vermessung und Geoinformation verfügbaren und regelmäßig aktualisierten Versiegelungsinformationen bietet sich ein Monitoring für die Flächenversiegelung im Rahmen der weiteren Fortschreibung des Bodenschutzberichts der Stadt Kassel an.

Während versiegelte Flächen potenziell als nicht verfügbar für weitere Flächeninanspruchnahmen angesehen werden, gibt der unversiegelte Flächenanteil im Umkehrschluss jedoch keine Auskunft über die tatsächlich verfügbare Fläche; diese wird durch Gebiete mit bestehendem Schutzstatus eingeschränkt.

Naturschutzgebiete nehmen innerhalb der Stadt Kassel rund 257 ha ein, FFH-Gebiete 1977 ha, Vogelschutzgebiete 279 ha, die Zonen I+II von Wasserschutzgebieten, in denen eine bauliche Inanspruchnahme ausgeschlossen ist, umfassen 111 ha.



(Abbildung Seite 78)

³ Bei der Summenbildung in Tabelle 11 ergeben sich Rundungseffekte

Tabelle 11: Flächenversiegelung (Stand 03.02.2020)

Stadtteil	Stadtteilname	Gesamtfläche Stadtteil (ha)	Versiegelt		Unversiegelt		Veränderung seit 28.07.2016 versiegelt Absolut (ha)
			Absolut (ha)	Prozent (%)	Absolut (ha)	Prozent (%)	
1	Mitte	194	144	75 %	49	25 %	0
2	Südstadt	361	96	27 %	265	73 %	+1
3	Vorderer Westen	194	112	58 %	81	42 %	-4
4	Wehlheiden	289	136	47 %	153	53 %	+1
5	Bad Wilhelmshöhe	1524	218	14 %	1306	86 %	-1
6	Brasselsberg	789	66	8 %	723	92 %	+1
7	Süsterfeld-Helleböhn	218	61	28 %	157	72 %	-3
8	Harleshausen	1420	191	13 %	1229	87 %	+9
9	Kirchditmold	361	109	30 %	252	70 %	+1
10	Rothenditmold	277	144	52 %	133	48 %	+1
11	Nord-Holland	352	182	52 %	170	48 %	+1
12	Philippinenhof-Warteberg	119	41	35 %	78	65 %	0
13	Fasanenhof	217	87	40 %	130	60 %	0
14	Wesertor	156	85	54 %	71	46 %	0
15	Wolfsanger/Hasenhecke	739	90	12 %	649	88 %	+1
16	Bettenhausen	622	317	51 %	305	49 %	+10
17	Forstfeld	166	71	43 %	95	57 %	+5
18	Waldau	649	232	36 %	417	64 %	+6
19	Niederzwehren	827	191	23 %	636	77 %	+1
20	Oberzwehren	340	109	32 %	231	68 %	+2
21	Nordshausen	244	38	15 %	207	85 %	-4
22	Jungfernkopf	180	54	30 %	126	70 %	+2
23	Unterneustadt	251	81	32 %	170	68 %	+2
25	Dönche (ortsbezirkfrei)	193	1	1 %	191	99 %	-1
Summe		10680	2855	27 %	7825	73 %	+33

Quelle: Stadt Kassel – Vermessung und Geoinformation (2020) [34]

Weitere Einschränkungen für bauliche Nutzungen entstehen im Bereich amtlich ausgewiesener Überschwemmungsgebiete (553 ha mit Bebauungsverbot bei HQ100 – einem Jahrhunderthochwasser gemäß Hochwasserrisikomanagementplan) sowie Waldflächen (2990 ha), deren Inanspruchnahme nach §12 Hessisches Waldgesetz (HWaldG) [35] vorzugsweise durch Ersatzaufforstungen mindestens 1:1 zu kompensieren ist. Gesetzlich geschützte Biotope (§30 BNatSchG) nehmen 89 ha ein.

In Kassel ist darüber hinaus die Kernzone des UNESCO-Welterbes Bergpark Wilhelmshöhe (361 ha) für eine bauliche Flächeninanspruchnahme weitgehend auszuschließen.

Landschaftsschutzgebiete nach BNatSchG umfassen rund 1921 ha. Eine Bebauung ist hier in der Regel unzulässig, wenngleich die Änderung oder vollständige Aufhebung von Landschaftsschutzgebietsverordnungen

möglich ist und in Hessen wie auch in der Stadt Kassel (z. B. Bebauungsplan Langes Feld) zur Anwendung kommt.

Für weitergehende Betrachtungen werden die Gebiete mit Schutzstatus als unveränderlich angenommen. Diese Annahme ist notwendig, um die Schutzwürdigkeit von Böden mit besonderer Bodenfunktionsausprägung außerhalb bestehender Schutzgebietskulissen darzulegen. Innerhalb bestehender Schutzgebiete ist dagegen von einem weitestgehenden Erhalt der Böden und deren Funktionen auszugehen.

Als Gesamtfläche der Gebiete mit Schutzstatus bzw. weiterer einer Flächeninanspruchnahme entgegenstehender Eigenschaften ergeben sich rund 4752 ha bzw. 45 % des Kasseler Stadtgebietes (Tabelle 12) bzw. 61 % der unversiegelten Flächen (Tabelle 13).

Tabelle 12: Gebiete mit Schutzstatus – bauliche Inanspruchnahme ganz oder weitestgehend ausgeschlossen [% der Gesamtfläche]

Schutzstatus	% der Gesamtfläche
LSG	18,00
NSG	2,41
Biotope §30	0,84
FFH	18,53
ESV	2,62
Weltkulturerbe (Kernzone)	3,38
WSG (Zone I+II)	1,04
ÜSG (HQ100)	5,18
Wald	28,02
Summe Stadt Kassel	44,53

Tabelle 13: Gebiete mit Schutzstatus – bauliche Inanspruchnahme ganz oder weitestgehend ausgeschlossen [% der unversiegelten Fläche]

Schutzstatus	% der unversiegelten Fläche
LSG	24,57
NSG	3,28
Biotope §30	1,14
FFH	25,28
ESV	3,57
Weltkulturerbe (Kernzone)	4,61
WSG (Zone I+II)	1,42
ÜSG (HQ100)	7,07
Wald	38,24
Summe Stadt Kassel	60,78

Die Ortsbezirke Harleshausen, Bad Wilhelmshöhe und Brasselsberg sind als Gebiete mit Schutzstatus allein aufgrund des Waldanteils von jeweils über 50 % überproportional betroffen, die Ortsbezirke Unterneustadt, Wesertor, Waldau, Wolfsanger und Bettenhausen durch die Überschwemmungsgebiete der Fulda und der Losse. Letzteres greift massiv in die Bestandsbebauung über, wird jedoch zukünftige Bauungen erschweren.

4.3. Flächenrecycling

Unter dem Begriff Flächenrecycling versteht man die Wiedereingliederung von Flächen in den Wirtschafts- oder Naturkreislauf, die ihre bisherige Funktion und Nutzung verloren haben. Dabei kann es sich um tatsächlich ungenutzte, sogenannte Brachflächen (bebaut oder unbebaut) oder um solche Flächen handeln, deren Nutzung nicht optimal ist.

Durch ein Flächenrecycling besteht die Möglichkeit, den Flächenneuverbrauch zu vermindern. In der Vergangenheit wurden in Kassel diverse Maßnahmen des Flächenrecyclings umgesetzt. Im ersten Bodenschutzbericht der Stadt Kassel aus dem Jahr 2010 [3] ist die Konversion der rund 80 ha Fläche umfassenden ehemaligen Bundeswehrkasernen ausführlich dargestellt.

Flächenrecycling unterliegt aber auch wirtschaftlichen Grundsätzen.

So ist die Reaktivierung von Brachflächen oder eine Nutzungsoptimierung nur realistisch, wenn dies die Rahmenbedingungen zulassen und es für den Grundstückseigentümer wirtschaftlich darstellbar ist.

Beispiele von erfolgreichem Flächenrecycling im privaten Bereich stellen der Abbruch von Wohngebäuden und die Neubebauung auf demselben Grundstück dar. Dies erfolgt bevorzugt in guten Grundstückslagen mit hoher Werthaltigkeit.

Das angestrebte Flächenrecycling im Gewerbebereich ist deutlich schwieriger. Bei einer Wiederverwertung von brachgefallenen oder nicht mehr benötigten Grundstücken ergeben sich hier vielfältige Schwierigkeiten. Immer wieder stehen den hohen Gewinnerwartungen der Eigentümer Hindernisse wie ein denkmalgeschützter Baubestand, eine Altlastenproblematik oder einfach nur die mangelhafte Verkehrsanbindung im Stadtbereich gegenüber.

So ist z. B. die Wiedernutzung nicht mehr benötigter Bahnstrecken lange Zeit daran gescheitert, dass die Wertvorstellungen der Verhandlungspartner zu stark differierten [3]; mit der Konversion des Unterstadtbahnhofs und der Hauptbahnhof Nordseite konnte im Berichtszeitraum erfolgreich Bahngelände umgenutzt werden. In Kapitel 4.3.2 sind Beispiele für nicht oder nicht optimal genutzte Flächen aufgeführt.

4.3.1. Diverse Projekte zur Innenentwicklung und zum Flächenrecycling

Mit der Aufstellung zahlreicher Bebauungspläne zur Innenentwicklung wurde ein Beitrag zur Schonung der Ressource Boden geleistet. Wesentliche Projekte seit der Erstausgabe des Bodenschutzberichts der Stadt Kassel sind in Tabelle 14 (Seite 42) zusammengestellt.

Beispiel Bebauungsplan VII / 3 „Kupferhammerstraße“ im Stadtteil Forstfeld:

Hier wurde im Zeitraum 2015 bis 2017 ein ca. 1,3 ha großes ehemaliges Molkereigelände nach fast 100-jähriger Nutzungsgeschichte für Wohnzwecke erfolgreich umgenutzt: Die Luftbilder aus 2015 und 2018 belegen die erfolgreiche Umnutzung (Fortsetzung des Textes auf Seite 43):



Brachfläche vor Umnutzung im Jahr 2015



Wohnnutzung nach Konversion im Jahr 2018

(2 Kartenauszüge aus dem Kasseler Stadtinformationssystem – Vermessung und Geoinformation)

Tabelle 14: Bebauungspläne der Innenentwicklung (§§ 13, 13a BauGB) im
Berichtszeitraum 2015–2020

BPlan Nr.	Bebauungsplan	Satzungs- beschluss im Jahr	Geltungs- bereich in ha	Art des Bebauungsplans
I / 3	Ehemaliges Areal Stadtbad Mitte	2014	0,64	Wiedernutzbarmachung der Fläche (Öffentliche Nutzung)
V / 15	Unterstadtbahnhof	2015	11,4	Konversion des alten Bahnhofareals
VII / 30, 1. Änd.	Ellenbacher Straße	2015	0,35	Nachverdichtung von privaten Spielflächen (Wohnnutzung)
II / 24 A 1.Änd.	Freiherr-vom-Stein- Str./Herkulesstr.	2015	0,7	Neubau Klinik
III / 4	Burgfeldareal	2016	0,5	Konversion des ehem. Krankenhauses
VII / 3	Kupferhammerstraße	2016	1,36	Konversion Brachfläche Alte Molkerei (Wohnnutzung)
I / 1	Hauptbahnhof Nordseite	2016	7,8	Konversion Nordseite Hauptbahnhof (Öffentliche Nutzung)
VI / 55	Wohnbebauung Campus Wolfsanger	2016	1,8	Konversion der alten Sport- und Freizeitanlage (Wohnen)
II / 12	Luisenstraße, Westendstraße	2016	1,8	Sicherung der Grünachse sowie Nachverdichtung (Wohnen)
III / 5	Wasserweg 5	2017	0,2	Nachverdichtung des "Blockinnenbereichs" (Wohnen)
III / 6	Landgraf-Karl-Straße 18 und 20	2017	0,12	Nachverdichtung (Wohnen)
VIII / 16	Praxisgebäude Korbacher Straße 169	2017	0,14	Nachverdichtung; Errichtung Praxisgebäude
IV / 9	Klinikstraße 16 A	2017	0,22	Nachverdichtung (Wohnen)
II / 3	Jägerkaserne II + III, Bosestraße	2017	7,2	Konversion des ehemaligen Kasernenareals/RKH (Wohnen u. Dienstleistungen)
VII / 7 D	Speeler Weg, 1. Änderung	2018	0,27	Hotelentwicklung
II / 11	Martini-Quartier	2018	1,5	Konversion des alten Brauereigeländes (Wohnen und Dienstleistungen)
I / 12	Untere Königsstraße 71	2018	0,1	Nachverdichtung (Wohnen)
III / 57 a	Stadt villenpark Marbachshöhe	2018	1,5	Konversion der alten Kasernen-/ Gewerbeflächen (Wohnen)
I / 27 A 2.Änd.	Sozialversicherung LFG	2018	0,5	Erweiterung des Verwaltungsgebäudes (Öffentliche Nutzung)
III / 67 1. Änd.	Landgraf-Karl-Straße	2019	0,3	Umnutzung/Konversion ehem. Suchtklinik (Wohnen u. Dienstleistungen)
V / 5, 1. Änd.	Staufenbergstraße 2A	2020	0,07	Nachverdichtung (Wohnnutzung)
VI / 47 B, 1.Änd.	Triftweg / Am Enkeberg	2020	0,06	Nachverdichtung (Wohnnutzung)
VII / 42	Salzmann Areal	2020	5,5	Konversion ehem. Salzmannareal
VIII / 10	Leuschnerstraße- Magazinhof	2020/2021	2,5	Konversion der ehem. Kasernen-/ Lagerflächen

Quelle: Stadt Kassel – Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz (2020) [36]

Bei dem Konversionsgebiet **Kupferhammerstraße** musste insbesondere die Altlasten-thematik berücksichtigt werden, da folgende Belastungsbereiche ermittelt worden waren:

- Kesselhaus mit Schornstein und Heizöllageraum
- Eigenbedarfstankstelle
- Wagenhalle
- Freifläche mit Asphalt (Teerdecke)
- Kfz-Werkstatt mit Kraftfahrzeuggrube und Leichtflüssigkeitsabscheider
- Aschebereich
- belastete Auffüllungen

Die durchgeführten Bodenuntersuchungen hatten eine Gefährdung für den Menschen - unter Berücksichtigung der geplanten Wohnnutzung - und der Umwelt nachgewiesen.

Die Umnutzung des ehemals industriell genutzten Grundstücks hin zur Wohnnutzung erforderte daher den Aushub belasteter Massen und den Einbau von unbelastetem Material.

Beispiel ehemalige Martini-Brauerei (Stadtteil Vorderer Westen, Bebauungsplan II / 11 „Martini-Quartier“):

Auf einem rund 1,5 ha großen ehemaligen Brauereigelände im gründerzeitlich geprägten Stadtteil Vorderer Westen entsteht gegenwärtig rund 29.000 m² Geschossfläche für Wohnen und weitere Nutzungen. Diese Fläche bildet ein wichtiges Potenzial für die Innenentwicklung an einem rund 1 km westlich der Kasseler Innenstadt gelegenen integrierten, gut erschlossenen, bislang vorwiegend gewerblich genutzten Standort an exponierter Stelle.

Die Aufgabe des Brauereistandes ermöglicht eine Umwandlung vom Gewerbestandort zu einem urbanen, vielfältigen und durchmischten Quartier, das die vorwiegend gründerzeitlich geprägten Wohnstrukturen und Wohnqualitäten der benachbarten Siedlungsbereiche aufgreift und weiterführt.

Das entstehende Quartier wird sich durch eine kleinteilige Nutzungsmischung, durch eine große Bandbreite an Wohnformen und soziale Vielfalt auszeichnen. Es soll Raum bieten für unterschiedliche Lebensstile, aber auch differenzierte Wohn- und Arbeitsformen ermöglichen. Insgesamt entstehen rund 240 Wohneinheiten, darunter auch ca. 50 Eigentumswohnungen sowie behindertengerechte Wohnungen.

Wichtiges Ziel des Projekts ist es, bezahlbaren und familiengerechten Wohnraum zu schaffen für Menschen mit unterschiedlichen Einkommen, das Zusammenleben mehrerer Generationen zu fördern sowie Unterstützungsleistungen, aber auch Selbst- und Nachbarschaftshilfe bzw. -netzwerke zu ermöglichen.

So soll ein Beitrag zum experimentellen Wohnungs- und Städtebau wie auch zur lokalen Baukultur geleistet werden. Die hohe bauliche Dichte orientiert sich am gründerzeitlichen Bestand und nutzt der Lage entsprechend die zur Verfügung stehende Fläche aus.

Besonderer Wert wird auch auf die Aufenthalts- und Gestaltungsqualität des öffentlichen Raumes gelegt. Räume und Flächen sollen flexibel nutzbar sein und gemeinschaftliche Gartenbereiche ergänzen das Konzept.

Angestrebt werden zudem nachhaltige Lösungen im Bereich der Energieversorgung und der Mobilität, z. B. eine Mieterstromanlage mit Batteriespeicherung auf dem Dach, die (gemeinschaftliche) Nutzung von Elektromobilen, Dach- und Fassadenbegrünungen sowie auch die Einrichtung von Nistflächen für u. a. für Bienen, Singvögel, Fledermäuse, etc.

4.3.2. Verfügbare Flächen für Recycling

In Kassel stehen nach wie vor Flächen zur Verfügung, die nicht zuletzt aus städteplanerischer Sicht dringend auf eine Neunutzung im Rahmen eines Flächenrecyclings warten. In Tabelle 15 (unten) sind diese Flächen mit ihrer Größe und einer möglichen Nutzung zusammengestellt.

Die aufgelisteten Flächen befinden sich alle in privater Hand. Somit ist hier zunächst nur ein Potenzial vorhanden, dessen Nutzung von den in Kapitel 4.3 erläuterten Rahmenbedingungen abhängig ist.

Tabelle 15: Potenziale für Flächenrecycling

Flächenbezeichnung	Geltungsbereich in ha (ca.)	Mögliche Nutzung
Postkraftwagenhof	1	Dienstleistungen, Kleingewerbe
Thyssen-Henschel Rothenditmold	10	Gewerbe, Handwerk, Kultur, Sport und Freizeit
Bahnhof Bettenhausen	5	Gewerbe
Haferkakaofabrik	3,1	Modell Wohnen und Arbeiten
Lilienthalstraße / B83	7	Gewerbe
Ehem. Kinderkrankenhaus Park Schönfeld, Frankfurter Straße	1,5	Wohnen, Dienstleistungen, Gewerbe
Jordan-Areal	2,5	Wohnen
Jägerkaserne I	1,51	Wohnen, Gewerbe, Dienstleistungen
Wohnquartier Lossegrund (Eichendorffschule)	4,43	Wohnen
Ehemaliges Versorgungsamt	0,9 – 2,2	Wohnen, Gewerbe
Fiedlerstraße-Eisenschmiede	3,5	Wohnen, Gewerbe
Blüthlinde	7	Wohnen, Gewerbe
Dörnbergstraße 18 / ehemalige Wäscherei	0,3	Wohnen, Gewerbe

Quelle: Stadt Kassel – Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz (2020) [36]

4.4. Nachverdichtung

Neben dem Flächenrecycling bietet auch die Nachverdichtung in den bebauten Gebieten eine Möglichkeit zur Reduktion von Flächenneuverbrauch auf der „grünen Wiese“. Hierzu führt der Zweckverband Raum Kassel (ZRK) über mehrere Jahre innerhalb des Berichtszeitraums ein Baulandinformationssystem, welches Baulücken für Wohnen und Gewerbe darstellte, allerdings durch nur wenige Kommunen im Verbandsgebiet genutzt wurde.

Das Baulandinformationssystem wurde zuletzt im Oktober 2018 aktualisiert. Bei der Stadt Kassel wurde zeitweilig in einer Pilotphase ein Baulückenkataster für die Stadtteile Harleshausen und Jungfernkopf betrieben; dieses hat sich in der Anwendung aus Datenschutzgründen nicht etabliert.

Eine aktuelle Potenzialanalyse wurde im Jahr 2016 mit dem Stadtentwicklungsplan Wohnen durch die Universität Kassel vorgelegt [37]. Ungeachtet der eigentumsrechtlichen Situation wurde ein Potenzial von rund 7.500 neuen Wohnungen im Rahmen von Flächenrecycling und Nachverdichtung ermittelt.

Über 400 Baulücken und unbebaute Grundstücke sowie 70 Entwicklungsflächen wurden in der Stadt identifiziert; das Potenzial für rückwärtige Bebauungen (über 150 Wohnungen) sowie Aufstockungen (insgesamt 60 Gebäude) und Anbauten (45 Gebäude) wurde ebenfalls ermittelt.

Eine Nachverdichtung im innerstädtischen Bereich, auch in die Höhe, ist aus Sicht des Bodenschutzes wünschenswert. Konflikte im Bereich der Luftreinhaltung können durch geschickte Bebauung und planerische Vorgaben gelöst werden, um die nötigen Kaltluftschneisen zu erhalten.

Im Berichtszeitraum sind zahlreiche Bebauungspläne zur Nachverdichtung teils durch rückwärtige Bebauung festgesetzt worden, z. B.:

- Ihringshäuser Straße (VI/51, Jahr 2010)
- Wasserweg 5 (III/5, Jahr 2017)
- Ellenbacher Straße (VII/30 1. Änderung, Jahr 2015)

Teilweise wurden auch einzelne Baulücken geschlossen, z. B.:

- Wolfhager Straße 334 (IV/64, Jahr 2014)
- Heideweg (III/71, Jahr 2015)
- Druseltalstraße 178 (III/1, Jahr 2011)
- Hildegard-von-Bingen-Straße (III/56C, Jahr 2013)

5. Nachsorgender Bodenschutz

Der nachsorgende Bodenschutz setzt da an, wo eine schädliche Bodenveränderung (d.h. eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen, die geeignet ist, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen) entstanden ist. Solche Schäden können z. B. durch Erosion, Bodenverdichtung oder einen Schadstoffeintrag entstehen. Letzteres spielt in einer Stadt wie Kassel, mit ihrer hohen Dichte an ehemaligen und aktuellen Gewerbe- und Industrieflächen, die größte Rolle. Beim nachsorgenden Bodenschutz in Kassel geht es also im weitesten Sinne um Maßnahmen, die einen belasteten Boden sanieren oder zumindest die Schadstoffausbreitung verhindern (Sicherung).

Untrennbar verbunden mit dem nachsorgenden Bodenschutz ist der Gewässerschutz. Nachsorgender Bodenschutz ist gleichzeitig immer auch vorsorgender Grundwasserschutz!

5.1. Schädliche Bodenveränderungen

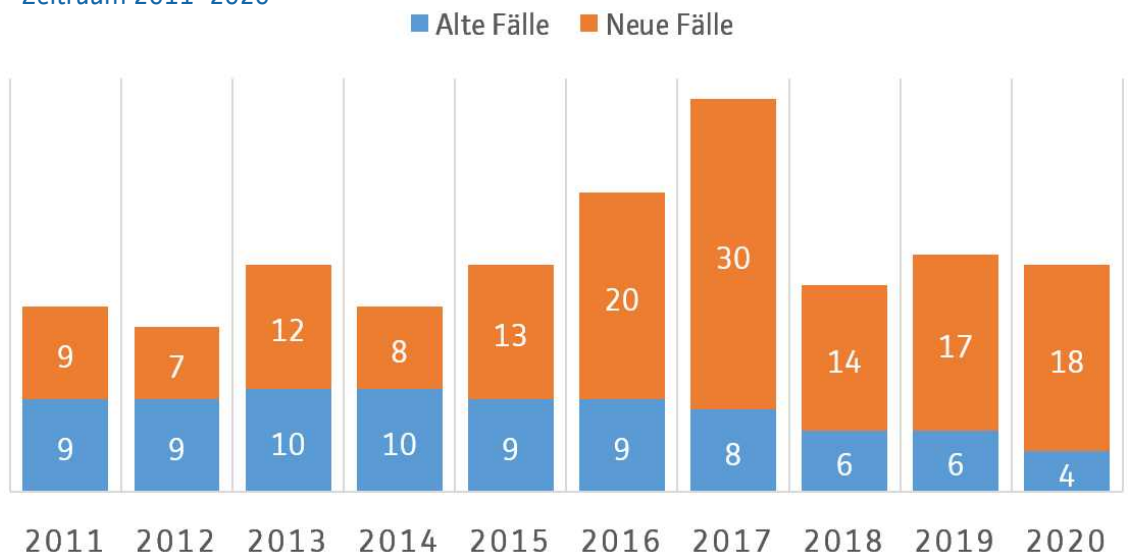
Schädliche Bodenveränderung ist zum einen der Oberbegriff für Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, wird allerdings auch verwendet für Untergrundverunreinigungen, die in Folge eines aktuellen Unfalls mit umweltgefährdenden Stoffen eingetreten sind (Schadensfälle z. B. Verkehrsunfall, Überfüllschaden an Tanks, Auslaufen von Schadstoffen im Betriebsablauf von Gewerbebetrieben).

Bei den meisten Schadensfällen erfolgt eine Zusammenarbeit zwischen Unterer Wasser- und Bodenschutzbehörde, Feuerwehr (Einleitung von Sofortmaßnahmen), Polizei (Ermittlung Straftatbestand), Straßenverkehrs- und Tiefbauamt (Beseitigung von Verunreinigungen auf öffentlichen Verkehrsflächen/ Straßenbegleitgrün) sowie KASSELWASSER (als Kanalnetzbetreiber und/oder Gewässerunterhaltungspflichtiger).

Die nachfolgende Darstellung im Säulendiagramm (Abbildung 1, nächste Seite) gibt einen Überblick über die Entwicklung der Schadensfälle mit umweltgefährdenden Stoffen in Kassel im Zeitraum von 2011–2020. Erfasst sind dabei die Fälle, bei denen eine Gefahr für das Schutzgut Boden bestand. Reine Gewässerschäden (Verunreinigung von Oberflächengewässern) sind hier nicht berücksichtigt.

Neben den jährlich neu hinzukommenden Schadensfällen (orangener Säulenbereich), die in der Regel zeitnah Bodenaustauschmaßnahmen nach sich ziehen, gibt es im Stadtgebiet derzeit noch Fälle (blauer Säulenbereich), bei denen das Schadensereignis schon Jahrzehnte zurückliegt, die aber noch immer in der Bearbeitung sind. In diesen Fällen wurde das Grundwasser in Mitleidenschaft gezogen. Daher sind dort zeit- und kostenintensive Grundwasser-sanierungsmaßnahmen und/oder Grundwasserüberwachungsmaßnahmen erforderlich.

Abbildung 1: Entwicklung der Schadensfälle mit umweltgefährdenden Stoffen im Zeitraum 2011-2020



(Quelle: Stadt Kassel, Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde)

5.2. Altlasten

Die reibungslose Zusammenarbeit zwischen diesen Akteuren wird durch den Gewässer- und Bodenschutzalarmplan (GAP) [38] sichergestellt, der die möglichst schnelle Information von Behörden und Betroffenen bei Betriebsstörungen, Unfällen und sonstigen Ereignissen, bei denen umweltgefährdende Stoffe freigesetzt werden und eine akute Gefahr für Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer besteht, regelt. Der GAP wird jährlich durch die Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde der Stadt Kassel aktualisiert (Meldestellen/Ansprechpartner, Anlagen/Brunnen, Firmen/Institutionen für die Gefahrenabwehr, Lagepläne etc.).

Im Unterschied zu den unter 5.1 aufgeführten Fällen handelt es sich um Altlasten, wenn die schädliche Bodenveränderung auf Altablagerungen (Grundstücke, auf denen in der Vergangenheit Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind) oder Altstandorten (Grundstücke stillgelegter Anlagen, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist) festgestellt wird.

Voraussetzung für das Auffinden aber auch für das Ausschließen möglicher Altlasten auf gewerblich genutzten Grundstücken ist ein möglichst umfangreicher und möglichst aktueller Datenbestand.

Daher finden sich in diesem Kapitel neben inhaltlichen Informationen über Altstandorte und Altablagerungen in Kassel auch allgemeine Informationen zur Erfassung von Flächendaten und Untersuchungsmaßnahmen.

5.2.1. Grundstücksbezogene Informationen / Risikoflächen

Im Bodenschutzbericht 2010 [3] wurden die beiden Dateninformationssysteme zur Erfassung von Risikoflächen (städtische Datenbank und Altflächen-Informationssystem des Landes Hessen/ALTIS) vorgestellt. Die Kasseler Daten wurden im Rahmen eines vom Land geförderten Projektes 2013/2014 einer Validierung unterzogen und 2015 in das Landessystem überführt - das Informationssystem ALTIS wurde zeitlich durch FIS AG (Fachinformationssystem Altflächen und Grundwasserschadensfälle) abgelöst. Die Gemeinden sind nach § 8 HAltBodSchG [6] verpflichtet, ihre Erkenntnisse über Altflächen/Verdachtsflächen dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) mitzuteilen. Die Validierung umfasste folgende Arbeitsschritte:

- Überprüfung anhand von Gewerbeverzeichnissen IHK, Handwerkskammer, Gelbe Seiten, Kasseler Adressbuch, Internet, telefonische Abfragen
- Plausibilitätskontrolle anhand von Luftbildern und Stadtplänen
- Im Einzelfall historische Recherchen

- Zuordnung zu Gefährdungsklassen anhand des Branchenkataloges zur Erfassung von Altstandorten (HLNUG)
- Vor-Ort-Überprüfung aller Grundstücke
- Datenerfassung
- Transfer von ca. 7.300 Datensätzen an das HLNUG

Insbesondere die Vor-Ort-Überprüfung der Grundstücke war zeitaufwändig und arbeitsintensiv. Die Verwaltung kann jedoch nur durch eine solche systematische und flächendeckende Erfassung in die Lage versetzt werden, Verdachtsflächen gezielt zu untersuchen und die Bürger und Bürgerinnen bei Kauf- oder Bauinteresse effektiv zu beraten und zu unterstützen. Im Berichtszeitraum wurden über 1000 schriftliche Auskünfte an Bürger, Banken, Makler, Unternehmen etc. zu flächenbezogenen Informationen über mögliche und tatsächliche Schadstoffbelastungen von Grundstücken erteilt.

Da Altlasten häufig mit Nutzungseinschränkungen verbunden sind, müssen sie bereits bei der kommunalen Planung angemessen berücksichtigt werden. Diese Daten sind also bei der Aufstellung von Bauleitplänen und bei der Durchführung konkreter Bauvorhaben (sowohl von öffentlicher als auch privater Hand) von großer Bedeutung. Es ist daher zwingend erforderlich, den Datenbestand kontinuierlich aktuell zu halten. Dies geschieht durch die monatliche Auswertung der Gewerbe-, -ab- und -ummeldungen in Kassel und die entsprechende Eingabe der neuen Daten in das Informationssystem.

Monatlich werden dafür ca. 500 Meldungen gesichtet, im Schnitt werden ca. fünf davon als altlastenrelevant eingestuft und folglich in die Datenbank aufgenommen. In der städtischen Datenbank werden aktuelle und abgemeldete Betriebe erfasst, die Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen haben/hatten. In die Altflächendatei des Landes werden davon dann nur die abgemeldeten Betriebe, also die Altstandorte, übertragen. Die städtische Risikoflächen-datenbank enthält derzeit 3.560 Betriebsflächen, also Grundstücke, mit 8.848 Betrieben.

Das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz teilte im Rahmen der Beantwortung einer kleinen Anfrage im Hessischen Landtag am 2. Juli 2019 mit, dass lediglich 4 % der hessischen Kommunen regelmäßig Daten an die Altflächendatei liefern und benennt diese Kommunen explizit. Die Stadt Kassel zählt zu diesen 4 % und kommt damit ihrer Mitteilungspflicht gegenüber dem HLNUG nach § 8 HAltBodSchG vorbildlich nach.

5.2.2. Untersuchungsmaßnahmen / Ersterkundungen

Im Bodenschutzbericht aus 2010 [3] wurde detailliert auf die Vorgehensweise (historische Recherche, Erst- und Detailuntersuchungen) bei Grundstücks-überprüfungen eingegangen.

Der seinerzeitige Schwerpunkt im Bereich der Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörde lag auf der Überprüfung von Grundstücken ehemaliger und aktuell betriebener chemischer Reinigungen, Tankstellen und optischer Fabriken.

Im aktuellen Berichtszeitraum gab es eine Verschiebung hin zu der Überprüfung von Altablagerungen (siehe Kapitel 5.2.3) und der Überprüfung des Industriegebietes Waldau unter besonderer Berücksichtigung des ehemaligen Flugplatzgeländes und der damit einhergehenden Infrastruktur zur Wartung und Pflege von Flugzeugen.

Für dieses große Areal wurde die Untersuchungsstrategie dahingehend geändert, dass über die Errichtung und Beprobung von Grundwassermessstellen Erkenntnisse über mögliche Grundwasser- und damit vorausgehende Bodenverunreinigungen gewonnen werden sollten.

Mittels dieser Vorgehensweise kann von großflächigen Bodenrasteruntersuchungen abgesehen werden, die bei Flächen-erkundungen dieser Größenordnung nicht praktikabel und zu kostenintensiv wären. In den Jahren 2015 – 2018 wurden sukzessiv 21 Grundwassermessstellen errichtet.

Aufgrund der Beprobungsergebnisse konnten keine flächenhaften Belastungen des Grundwassers nachgewiesen werden. Die bisherigen Untersuchungskosten belaufen sich auf 185.000 €.

Basierend auf einer begleitenden historischen Recherche zum Flugplatz sollen gezielt an einzelnen Verdachtsstellen Bodenuntersuchungen in 2021 durchgeführt werden.

Das gezielte Betrachten von einzelnen Branchenklassen, z. B. der für Kassel bedeutenden metallwarenherstellenden Industrie, und die sich daraus anschließende Untersuchung von Einzelgrundstücken wurde an folgenden Standorten durchgeführt:

- 2016 – 2019: Schenkebier Stanne, ehem. Thyssen Werk Mittelfeld, Kosten: 93.200 €
- 2017: Knorrstraße, ehem. Waggonfabrik Credé, Kosten: 20.000 €
- 2018: Sommerweg 6, ehem. Metallwarenfabrik Stahl, Kosten: 21.800 €

5.2.3. Altablagerungen

Bei den 49 bekannten und erfassten Altablagerungen im Stadtgebiet Kassel [39] handelt es sich oftmals um ehemalige Sand-, Lehm- oder Tongruben, die bis in die 1960er Jahre mit Trümmerschutt und Erdaushub aber auch mit Schlacken, Aschen und Hausmüll verfüllt worden sind.

Die Materialien wurden aber auch zur Geländeauffüllung bzw. -erhöhung eingesetzt. Es gibt sehr kleine Areale von 1.000 m² bis zu Flächen von 180.000 m², mit Auffüllungsmächtigkeiten bis zu 10 m. Die über das ganze Stadtgebiet verteilten Flächen werden heute teilweise als Brachen, Weiden, Kleingärten, Park- und Freizeitflächen aber auch als Gewerbeflächen genutzt. Vereinzelt sind auch Flächen unter besonderen Auflagen bebaut worden.

Durch die Untersuchungen im Bereich des Kleingartenvereins Fackelteich ist die Altablagerungsthematik auch einer breiteren Öffentlichkeit bekannt geworden.

Von den 49 Altablagerungen wurden im aktuellen Berichtszeitraum die in Tabelle 16 (nächste Seite) aufgeführten Flächen näher untersucht und konnten aus der Überwachung entlassen werden.

Tabelle 16: Innerhalb des Berichtszeitraums aus der Überwachung entlassene Altablagerungen

Jahr	Altablagerung	Ortsbezirk	Untersuchungs- medium/Unter- suchungsumfang	Kosten	Status
2011	025 Wilhelm-Lukan-Straße	Harleshausen	Boden	3.500 €	Anfangsverdacht nicht bestätigt
2013	030 Kleingarten Fuldataalstraße	Wesertor	Boden	4.800 €	Nachsorge
2014	003 Gobietstraße und 055 Richard-Roosen-Straße	Waldau	Grundwasser	17.000 €	Altlastenverdacht aufgehoben
2014	005 Sandgraben und 006 Warteküppel	Niederzwehren	Historische Recherche	keine	Anfangsverdacht nicht bestätigt
2014/ 2015	042 Motzberg	Mitte	Boden	12.500 €	Sanierung (Sicherung) abgeschlossen
2015	049 Döncherain	Niederzwehren	Boden und Bodenluft	11.500 €	Altlastenverdacht aufgehoben
2016	024 Am Baumhof	Harleshausen	Boden und Oberflächen-gewässer	16.300 €	Altlastenverdacht aufgehoben
2017	037 Goetheanlage	Vorderer Westen	Boden	20.000 €	Altlastenverdacht aufgehoben

Aufgrund der Bedeutung der Goetheanlage als öffentliche Park- und Freizeitanlage soll auf diese Altablagerung exemplarisch etwas näher eingegangen werden: Bevor die „Goethe“ 1933 als Grünanlage an die Öffentlichkeit übergeben worden ist,

wurden hier für die Entstehung der Anlage mehrere tausend Kubikmeter Müll, Bauschutt und Erdaushub aufgebracht und zu einer ebenen Fläche aufgefüllt. In diesem bis zu sechs (!) Meter aufgefüllten Tal der Drusel konnten erst dann Wege, Rabatten und Rasenflächen angelegt werden.



Loren am Rande der Herkulesstraße füllen die Baugrube auf (Stadtmuseum, Foto: Stier)



Die verrohrte Drusel mit Blick Richtung Diakonissenhaus (Stadtmuseum, Foto: Stier)

Die Fläche der Goetheanlage mit einer Gesamtgröße von 27.000 m², entsprechend 5 Fußballfeldern, wurde durch 23 Kleinbohrungen bis auf eine Tiefe von 6 m und fast 400 Oberbodenproben (Tiefe bis 10 cm) überprüft. Das gewonnene Bodenmaterial wurde auf umweltrelevante Schadstoffe untersucht.

Der Gutachter kommt in seinem abschließenden Bericht zu der Einschätzung: „... für die untersuchten Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser ergeben sich gemäß Bundesbodenschutzverordnung keine Prüfwertüberschreitungen“.

Auch die Bewertung des Regierungspräsidiums kommt zu dem Ergebnis, dass bei gleichbleibender Nutzung keine weiteren Untersuchungen bzw. Sicherungs-/ Sanierungsmaßnahmen notwendig sind. Der Altlastenverdacht wurde damit aufgehoben.

Aktuelle Altablagerungen in Bearbeitung:

In aktueller Bearbeitung befinden sich derzeit vier Altablagerungen (Tabelle 17, unten), wobei die Fläche „015 Kleingartenverein Fackelteich“ eine besondere Rolle einnimmt.

Tabelle 17: Aktuell in Bearbeitung befindliche Altablagerungen

Jahr	Altablagerung	Ortsbezirk	Untersuchungsmedium / Untersuchungsumfang	Kosten	Bemerkung
2015 bis 2020	015 Kleingartenverein Fackelteich	Unterneustadt	Boden	aktuell: 220.000 €	Sanierung / Brachlegung
2013 2019 und 2020	012 Dönche	Süsterfeld/ Helleböhn	Boden, Bodenluft, Grundwasser, Sickerwasser, Oberflächenwasser	aktuell: 48.800 €	Aufgrund der derzeitig vorliegenden Daten besteht kein akutes Handlungsbedarf.
2019+ 2020	013 Westfriedhof	Süsterfeld/ Helleböhn	Historische Recherche	aktuell: 5.100 €	
2019+ 2020	035 Waldkappeler Bahn	Niederzwehren	Historische Recherche	6.000 €	



KGV Fackelteich, Kartenauszug aus dem Kasseler Stadtinformationssystem – Vermessung und Geoinformation

Bei der Fläche des KGV Fackelteich handelt es sich um einen ehemaligen Gemeindepfandmüllplatz, der von der Stadt Kassel in den Jahren 1910-1932 zur Ablagerung von Hausmüll, Aschen, Gartenabfällen und möglicherweise auch Industrieabfällen genutzt wurde. Seit 1928 wird die Fläche als Kleingartengelände genutzt. Die Gesamtfläche beträgt ca. 18,5 ha und ist in 395 Gartenparzellen unterteilt.

Nach einer ersten Untersuchungskampagne in den 1980- und 1990er Jahren kam das Regierungspräsidium Kassel als zuständige Behörde zunächst zu der Bewertung, dass keine Bedenken gegen eine weitere kleingärtnerische Nutzung bestehen.

Aufgrund einer veränderten Rechtslage und neuer Bodenuntersuchungen hat das RP Kassel in 2015 die Situation neu bewertet und dabei festgestellt, dass Sanierungs- und Handlungsbedarf besteht. Aus diesem Grund erging an die Grundstückseigentümerin (Hessische Landgesellschaft/HLG) und die Stadt Kassel als (Teil-)Verursacherin die Aufforderung zur Erstellung eines Sanierungskonzeptes.

Als erste Maßnahme wurde durch das Land Hessen, als Eigentümerin der Fläche, eine Machbarkeitsstudie zur Sanierung der Fläche in Auftrag gegeben.

Von den fünf aufgezeigten Sanierungsvarianten wurden in einem zweiten Schritt zwei Varianten in einer vertieften Machbarkeitsstudie betrachtet.

Während die eine Variante einen teilweisen Bodenaushub und Umlagerung auf der Fläche mit anschließender Weiternutzung des Areals als KGV-Gelände vorsah, beruht der Sanierungsansatz der anderen Variante auf einer Nutzungsänderung durch Brachlegung der Fläche. Für die abschließende Entscheidung maßgeblich waren die ermittelten Kosten, die für die Variante Brachlegung mit geschätzten 15,6 Mio. € weniger als ein Drittel der Sanierungskosten für die alternative Variante ausmachen.

Der gesamte Prozess wurde von dem Projektbeirat Fackelteich, einem zu diesem Zweck berufenen Vertretergremium für die betroffenen Kleingärtner, begleitet. Dieser sprach sich, ebenso wie die Stadtverordnetenversammlung für die Umsetzung der Variante „Brachlegung“ aus. Im Nachgang wurde von der Stadt Kassel die Erstellung des Sanierungsplanes, inkl. landschaftspflegerischem Begleitplan, beauftragt. Diese Planwerke werden nach erfolgter Genehmigung durch das RP Kassel Grundlage für die Umsetzung der Sanierung sein.

Neben den Arbeitsschritten zur Sanierung der Altlast KGV Fackelteich wurde eine stadtweite Flächensuche vorgenommen mit dem Ziel, die durch den Sanierungsfall für das Kleingartenwesen wegfallenden Flächenkapazitäten an anderer Stelle zur Verfügung stellen zu können.

Der Entscheidungsprozess über eine von städtischer Seite angebotene Fläche läuft noch.

Die bisherigen städtischen Projektkosten liegen im Zeitraum 2015 – 2020 bei 220.000 €.

Die weiteren aktuell bearbeiteten Altablagerungen sind in Tabelle 17 (S. 52) aufgeführt, wobei die Altablagerung Dönche aufgrund der Größe (63.000 m²) und der Kubatur (660.000 m³) einen besonderen Stellenwert einnimmt.

Die in Tabelle 18 (unten) aufgeführten Altablagerungen werden noch unter dem Status „Fläche nicht bewertet“ geführt und sind in den nächsten Jahren zu bearbeiten.

Damit ergibt sich für die 49 erfassten Altablagerungen folgendes Bild:

- 38 aus der Überwachung entlassen
- 4 in Bearbeitung
- 7 ausstehende Bearbeitung

Tabelle 18: Altablagerungen zur Bearbeitung in den kommenden Jahren

Altablagerung	Ortsbezirk
002 Henschel	Rothenditmold
007 Erlenloch	Harleshausen
020 Schöne Aussicht/ Auehang	Südstadt
029 Mittelfeld	Rothenditmold
032 Wolfsgraben	Wolfsanger
033 Möncheberger Gewerkschaft West	Fasanenhof
041 In den Birken	Niederzwehren

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Begrifflichkeit „aus der Überwachung entlassen“ nicht bedeutet, dass diese Fläche als saniert angesehen werden kann. Die Aussage gilt für die jeweils vorhandene Nutzung, d.h. ändert sich die Nutzung, ist die Altablagerungsthematik unbedingt zu berücksichtigen und neu zu bewerten.

So wurde in dem Berichtszeitraum auf folgenden Flächen eine Umnutzung vorgenommen:

2014 - 2016: „016 Tennishalle“,
Folgenutzung: Wohnbebauung

2019: „030 Kleingärten Fuldatastraße“,
Folgenutzung: Feuerwache

5.2.4. Altstandorte

Die in Tabelle 19 (unten) aufgeführten Zahlen für den Bereich der Stadt Kassel sind aus der Publikationsreihe des HLNUG „Zahlen und Fakten 2010 [40] bzw. 2019“ [41] entnommen. Der auffällige Anstieg der erfassten Altstandorte spiegelt die im Kapitel 5.2 dargestellten umfangreichen Validierungsarbeiten wider.

Tabelle 19: Altstandorte und Altlastenverdachtsflächen in der Stadt Kassel

Stadt Kassel	2010	2019
Erfasste Altstandorte	208	3323
Altlastenverdächtige Flächen	23	21
Altlastverdacht nicht bestätigt	30	75
Altlast, gesamt	22	43
Altlast, Sanierungsbedarf	6	5
Altlast, in der Sanierung	16	38
Sanierung abgeschlossen	39	53

Bedeutende Beispiele „in der Sanierung“:

- Ehem. Großreinigung Ebeling, Wallstraße, OB Unterneustadt
- Ehem. Mamot-Chemie, Leuschnerstraße, OB Niederzwehren
- Ehem. Rühl-Chemie, Söhrestraße, OB Bettenhausen
- Ehem. Gaswerk/BHO, Eisenacher Straße, OB Unterneustadt
- Ehem. Klug's Kleiderbad, Sandershäuser Straße, OB Bettenhausen

Für einige Altstandorte ist die Stadt Kassel als Grundstückseigentümerin und/oder Verursacherin/Rechtsnachfolgerin sanierungsverantwortlich.

Auf Anordnung der Altlastenbehörde beim Regierungspräsidium Kassel werden folgende Projekte bearbeitet:

Ehemaliges Gaswerk Holländischer Platz OB Nord-Holland

In der Zeit von 1850 bis 1894 wurde auf dem heutigen Gelände der Universität Kassel am Holländischen Platz ein Gaswerk betrieben.

Die Stadt Kassel ist als Rechtsnachfolgerin der ehemaligen Städtischen Gasanstalt vom Regierungspräsidium Kassel als Sanierungsverantwortliche herangezogen worden. Auf dem Gelände des ehemaligen Gaswerks wurden insgesamt ca. 24,3 Mio. m³ Stadtgas erzeugt. Bei der Gaserzeugung fielen mehr als 3.500 t Teer und mehr als 500 t Ammoniak als Neben- und Abfallprodukte an. Aufgrund der temporären Lagerung dieser Stoffe auf dem Gelände kam es zu einer Verunreinigung des Untergrundes durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Nach Abwägung der unterschiedlichen Interessenlagen wurde unter Beteiligung der betroffenen hessischen Ministerien 2010 entschieden, dass bei gleichbleibender Nutzung des Geländes auf eine aktive Sanierung verzichtet wird. Vor allem die Tatsache einer über 100 Jahre quasi unveränderten, stabilen Schadstofffahne mit einem geringen Ausmaß lässt diese Entscheidung aus bodenschutz- und wasserrechtlicher Sicht zu. Die Aufrechterhaltung dieses Status quo wird durch ein Grundwassermonitoring, bestehend aus der Beprobung von 13 Grundwassermessstellen jeweils im Frühjahr und Herbst eines jeden Jahres, überprüft und sichergestellt.

Status: Altlast in Sanierung (Sicherung)

Kosten: jährlich ca. 12.000 €



Neubau eines Gasspeichers im Jahr 1875
(Stadtarchiv Kassel, Foto: unbekannt)

Ehemalige Optische Fabrik Wöhler, Fuldatalstraße

OB Wesertor

Auf dem Grundstück Fuldatalstraße 12 hatte die Optische Fabrik Dr. Wöhler in der Zeit von 1939 bis 1969 ihre Betriebstätte. Durch den Einsatz von Lösemitteln (LHKW) kam es auf dem Grundstück zu sanierungswürdigen Belastungen des Bodens und des Grundwassers.

Nach der Betriebsaufgabe hat die Stadt Kassel das Grundstück erworben und für schulische Zwecke genutzt.

Nach einer Phase intensiver Untersuchungsmaßnahmen wurden im Zeitraum 2004 bis 2010 Sanierungsmaßnahmen in den Medien Bodenluft, Boden und Grundwasser durchgeführt. Seitdem wird durch ein jährlich durchzuführendes Grundwassermonitoring der Nachweis erbracht, dass es zu keiner negativen Änderung der Schadstoffsituation kommt.

Status: Altlast teilsaniert
Kosten: jährlich ca. 10.000 €

[Ehemalige Chemische Reinigung Eisenschmiede, Ecke Holländische Straße](#) OB Nord(Holland)

Während der Sanierung auf dem Tankstellengrundstück Eisenschmiede 81-85 wurde eine Grundwasserkontamination mit Lösemitteln (LHKW) festgestellt, deren Ursache nicht auf dem sanierten Grundstück liegen konnte. Nach intensiven Rechercharbeiten kam als möglicher Eintragsherd eine ehemalige chemische Reinigung in Betracht, die auf dem früheren Grundstück Holländische Straße 108 betrieben wurde. Das damalige Gebäude wurde im Zuge des Ausbaus der Holländischen Straße im Jahr 1968 abgerissen. In den Jahren 2004 bis 2010 erfolgte eine schrittweise Erkundung der Grundwasserverunreinigung in dem eng bebauten Areal, der sich in den Folgejahren bis 2019 unterschiedliche Messkampagnen zur Ermittlung des Gefährdungspotentials anschlossen.

Die Stadt Kassel ist als Grundstückseigentümerin für die Erkundung und ggf. Sanierung verantwortlich.
Status: Altlast, Sanierungsbedarf festgestellt
Kosten: 8.000 €

[Ehemalige Verzinkerei Hausig, Holländische Straße](#)

OB Nord-Holland
Auf dem Grundstück Holländische Straße 127 bis 129 war von ca. 1906 bis 1989 die Feuerverzinkerei Hausig ansässig. Der heutige Schulhofbereich der Carl-Anton-Henschel-Schule wurde als Betriebsstätte genutzt, hier wurden im Freien Stahlteile in offene Beizbäder getaucht. Durch Abtropfverluste kam es auf der unversiegelten Fläche zu Verunreinigungen mit Schwermetallen. Der belastete Boden wurde 1989 ausgekoffert und durch säurepuffernden Kalkschotter ersetzt. Zur Kontrolle des Sanierungserfolges wird im Turnus von fünf Jahren ein Grundwassermonitoring an drei Messstellen durchgeführt (2014 und 2019).
Status: Nachsorge
Kosten: 3.000 €

Insgesamt wird deutlich, dass einige Fälle, bei denen in der Vergangenheit durch jahrzehntelange industrielle/ gewerbliche Nutzungen Schadstoffe in den Untergrund gelangt sind, die Wasser- und Bodenschutzbehörde auch heute noch beschäftigen. Jedoch hat ein stärker ausgeprägtes Umweltbewusstsein in Verbindung mit verschärften gesetzlichen Regelungen zu einem sachgemäßen Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen geführt.

6. Fazit

Der Boden als Schutzgut erlangt in der öffentlichen Wahrnehmung nach wie vor nur langsam die ihm gebührende Bedeutung, die immer noch lange nicht an diejenige der „traditionellen“ Schutzgüter Natur, Wasser und Luft heranreicht. Hierbei ist ein deutlicher Unterschied in der Entwicklung der beiden Bereiche vorsorgender und nachsorgender Bodenschutz festzustellen. Mit dem bereits 1998 vom Gesetzgeber erlassenen Bundes-Bodenschutzgesetz wurden erste Regelungen geschaffen, die Bodenschutzziele formulieren und deren Umsetzung konkretisieren. Der Schwerpunkt, auch in den nachgeordneten Regelwerken, lag und liegt auf dem **nachsorgenden Bodenschutz**. Daher haben sich im Aufgabenbereich nachsorgender Bodenschutz bereits routinierte Strukturen und Abläufe etabliert. Dies spiegelt sich auch im ersten Bodenschutzbericht wider und gilt auch für den vorliegenden Bericht. Die Arbeiten im Bereich des nachsorgenden Bodenschutzes konnten in den vergangenen Jahren erfolgreich fortgesetzt werden. Hier sind insbesondere die beiden folgenden Arbeitsschwerpunkte hervorzuheben:

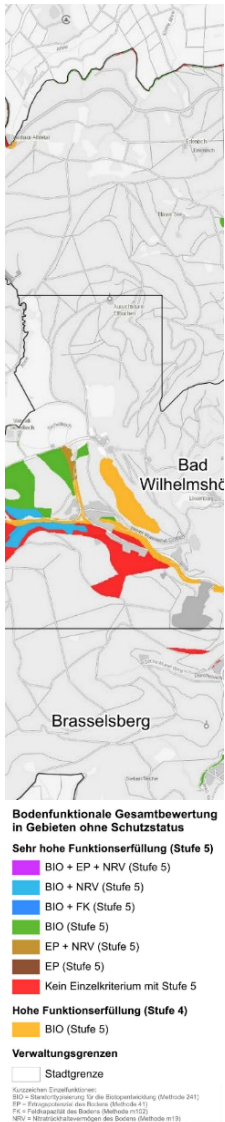
- die Validierung der Daten von Risikoflächen und deren Überführung in das Landessystem ALTIS/FIS AG (siehe Kapitel 5.2.1)
- die Bearbeitung von Altablagerungsflächen, insbesondere die Altablagerung KGV Fackelteich, aber auch die Altablagerungen Goetheanlage und Dönche (siehe Kapitel 5.2.3)

Die Bearbeitung von Schadensfällen und städtischen Altstandorten sowie die Erkundung von Risikoflächen erfolgt fachlich kompetent und zielorientiert.

Im Bereich des **vorsorgenden Bodenschutzes** fehlen nach wie vor ähnlich konkrete Regelwerke, von daher steckt dieser Bereich nach wie vor immer noch „in den Kinderschuhen“. Allerdings hat in den letzten Jahren hier ein Neudenken begonnen, das auf den verschiedenen Verwaltungsebenen in Hessen eingesetzt hat. So informiert das HMUKLV die nachgeordneten Behörden in einem regelmäßigen Erfahrungsaustausch „vorsorgender Bodenschutz“ über aktuelle Entwicklungen. Aktiv wurde und wird das Thema auch in der Kasseler Stadtverwaltung vorangetrieben. Hier sind insbesondere die von der Unteren Bodenschutzbehörde initiierten Treffen der Hessischen Unteren Bodenschutzbehörden in Kassel zu nennen. In diesem regelmäßigen Austauschforum werden auch die Themen des vorsorgenden Bodenschutzes diskutiert und vorgebracht.

Zusammenfassend ergeben sich aus der vorliegenden Fortschreibung des Bodenschutzberichts folgende dringende **Aufgaben** hinsichtlich der Berücksichtigung des Schutzguts Boden:

- Festlegung einer verbindlichen Obergrenze der jährlichen Flächeninanspruchnahme
- Monitoring der Flächeninanspruchnahme
- Formulierung bodenbezogener Festsetzungen in Bebauungsplanverfahren
- Etablierung einer bodenkundlichen Baubegleitung bei städtischen Bauvorhaben (Vorbildfunktion der Stadt) sowie in Bebauungsplanverfahren



(Abbildung Seite 82)

- (richtige) Anwendung der Hessischen Kompensationsverordnung
- Schutz von Böden hoher oder sehr hoher Bodenfunktionsausprägung außerhalb existierender Schutzgebiete
- Prüfung der Ausweisung von Bodenschutzgebieten
- Aufbereitung der großmaßstäbigen Bodenflächendaten 1:5.000 (BFD5L) des HLNUG, um Defizite in der Datengrundlage zu beseitigen

Die vorgenannten Aufgaben sind wie folgt zu konkretisieren:

Bislang hat sich die Stadt Kassel kein quantifiziertes Ziel einer **Obergrenze der Flächeninanspruchnahme** gesetzt. Gleichwohl belegt die Stadt Kassel hinsichtlich des statistischen Kennwerts „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ den negativen Spitzenplatz in Hessen. Gemessen am Ziel der Hessischen Landesregierung wurde zudem die Obergrenze der jährlichen Flächeninanspruchnahme seit 2016 um 100 % überschritten. Im Vergleich zum Untersuchungszeitraum 1997 bis 2009 des Nachhaltigkeitsberichts der Stadt Kassel 2009 hat sich die jährliche Flächeninanspruchnahme um 50 % gesteigert.

Diese Entwicklung steht nicht im Einklang mit den Leitlinien der Lokalen Agenda 21 und zeigt dringenden Handlungsbedarf, eine Obergrenze der jährlichen Flächeninanspruchnahme festzusetzen. Es wird empfohlen, diese Obergrenze für die Teilräume des Zweckverbands Raum Kassel insgesamt zu regeln (siehe Kapitel 4.1) und hierfür ein **Monitoring** aufzubauen bzw. (für

die Stadt Kassel) fortzuschreiben (siehe Kapitel 4.2).

Mit den seit Ende 2015 beim Amt für Vermessung und Geoinformation verfügbaren und regelmäßig aktualisierten Versiegelungsinformationen bietet sich ein Monitoring für die Flächenversiegelung im Rahmen der weiteren Fortschreibung des Bodenschutzberichts der Stadt Kassel an.

Auch bei unvermeidlicher Flächeninanspruchnahme ist dem vorsorgenden Bodenschutz Rechnung zu tragen. Hier besteht in Kassel Nachholbedarf.

Bebauungspläne aus der jüngeren Vergangenheit, die teils massiv und vor allem in Böden mit hohem oder sehr hohem Ertragspotenzial eingreifen, z. B. Langes Feld, Zum Feldlager, zeigen ein Vollzugsdefizit bei der (richtigen) Formulierung bodenbezogener Auflagen, mitunter fehlen diese noch völlig. Maßnahmen zum Bodenschutz bei der Flächeninanspruchnahme im Zuge von Bebauungsplanverfahren stehen hinreichend zur Verfügung, u. a. Festlegung von Tabuflächen innerhalb des Baufeldes, Einrichtung temporärer Baustraßen sowie Bodenverwertungskonzepte für Verdrängungsmassen.

Für planfestgestellte Bauvorhaben ist inzwischen das Instrument einer **bodenkundlichen Baubegleitung** etabliert, vornehmlich bei erdverlegten Ferngasleitungen und Stromtrassen, in Hessen vor allem auch bei der Errichtung von Windenergieanlagen[42].

Für nicht-planfestgestellte Bauvorhaben im Bereich der Stadt Kassel hat sich die bodenkundliche Baubegleitung noch nicht etabliert.

Die im September 2019 veröffentlichte DIN 19639 *Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben* [24] gibt eine Handlungsanleitung zum baubegleitenden Bodenschutz und sollte in künftigen Bebauungsplanverfahren Berücksichtigung finden. Der Stadt Kassel kommt hierbei eine Vorbildfunktion bei der Ausführung eigener Bauvorhaben sowie bei städtischen Erschließungsmaßnahmen zu.

Die bodenkundliche Baubegleitung sollte ein fester Bestandteil einer zu etablierenden Umweltbaubegleitung werden. Hierbei sollten alle relevanten Umweltmedien berücksichtigt werden.

Künftig gilt es auch, die Novellierung der Hessischen Kompensationsverordnung von 2018 konsequent anzuwenden. Die **Kompensation von Bodeneingriffen** muss vorrangig bodenbezogen erfolgen, wie in der Arbeitshilfe [10] und den Maßnahmensteckbriefen [11] des HLNUG beschrieben.

Darüber hinaus ist eine Abwägung bei der Auswahl der Kompensationsmaßnahmen nach Eingriffen in andere Schutzgüter erforderlich. So darf eine z. B. naturschutzfachlich begründete Kompensation keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden haben, wie im Falle der Erweiterung des Dorothea-Viehmann-Parks.

Entsprechende Suchraumkarten für mögliche bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen, z. B. zum Erosionsschutz, lassen sich auf Basis der Bodenflächendaten in Verbindung mit weiteren Geoinformationen ableiten. Es wird empfohlen, auf dieser Basis einen Flächenpool für bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen aufzustellen.

Böden erfüllen verschiedene Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, als Bestandteil des Naturhaushalts mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, sowie als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen (Filter- und Pufferwirkung), insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

Diese vielfältigen **Bodenfunktionen** können durch die Bewertungskriterien Ertragspotenzial, Wasserspeichervermögen, Nitratrückhaltevermögen und Standorttypisierung für die Biotopentwicklung erfasst werden. Je nach Bodentyp werden die Bodenfunktionen in unterschiedlichem Ausmaß erfüllt. Aufgrund der Summe der Funktionsausprägungen oder auch aufgrund einer einzelnen besonders ausgeprägten Funktion können besonders schutzwürdige Böden identifiziert werden (siehe Kapitel 3.3). Liegen diese Böden innerhalb bestehender **Schutzgebiete**, kann von einem weitgehenden Schutz der Bodenfunktionen ausgegangen werden. Außerhalb bestehender Schutzgebiete kann eine Inanspruchnahme der Böden v.a. zur Bebauung hingegen nicht ausgeschlossen werden.

Maßnahmen des vorsorgenden Bodenschutzes sollten zuerst an diesen ungeschützten Böden hoher bis sehr hoher Funktionsausprägung ansetzen und eine weitere Inanspruchnahme vermeiden oder zumindest einschränken (siehe Kapitel 3.4).

Die mit der Fortschreibung des Bodenschutzberichts nun vorliegende **Bewertung der Bodenfunktionsausprägungen** im mittleren Maßstab eröffnet die Möglichkeit, vorsorgend auf einen Erhalt schutzwürdiger Böden hinzuwirken und diese bei künftigen Planungen schon im Vorfeld zu erkennen. Böden mit hohem oder sehr hohem Ertragspotenzial, Biotopentwicklungspotenzial, Wasserrückhaltevermögen oder Filterfunktion können damit gezielt berücksichtigt und mit besonderem Gewicht in Abwägungsprozesse eingebracht werden (Abbildung 12/ Anhang S. 82). Dies ist besonders wichtig, da nicht alle Böden mit besonderer Ausprägung der Bodenfunktionen bereits innerhalb bestehender Schutzgebiete liegen und damit einem indirekten Bestandsschutz unterliegen. Hier gilt es, anhand der Bodenfunktionsbewertung **Bodenschutzgebiete** zu definieren und deren Ausweisung zu prüfen.

Eine flächendeckende Berücksichtigung der naturnahen Böden im Stadtgebiet ist jedoch allein auf Basis der mittelmaßstäbigen Bodeninformationen nicht möglich, da diese nicht sämtliche vorhandenen großmaßstäbigen Bodenkartierungen aufgreifen. Die vor allem im dicht besiedelten Raum bestehenden Informationslücken sollten im nächsten Arbeitsschritt durch die **Aufbereitung der großmaßstäbigen Bodenflächendaten 1:5.000 (BFD5L)** des HLNUG geschlossen werden. Die hierfür erforderlichen Flächendaten liegen im Amt für Vermessung und Geoinformation der Stadt Kassel bereits vor.

Als weiterer Arbeitsschritt könnte sich die Ableitung der Schutzwürdigkeit der Böden inkl. zusammenfassender Bodenfunktionsbewertung sowie die Harmonisierung mit den Auswertungen der mittelmaßstäbigen BFD50 anschließen.

Der Bodenschutzbericht ermöglicht die Vorbereitung eines generellen Konzeptes zum Bodenschutz.

Quellenverzeichnis

- [1] Stadtverordnetenversammlung der Stadt Kassel (2008): Beschluss der Stadtverordnetenversammlung 101.16.959 „Bodenschutzbericht der Stadt Kassel“ vom 25.08.2008.
- [2] Hessischer Rechnungshof (2016): Bericht zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Landes Hessen.- Drucksache 19/3328, ausgegeben am 17. Juni 2016; Darmstadt.
- [3] Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde der Stadt Kassel (2010): Bodenschutzbericht der Stadt Kassel; Kassel.
- [4] Bundes-Bodenschutzgesetz (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG). – Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert.
- [5] Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert.
- [6] Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz (2007): Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz – HAltBodSchG) – vom 28. September 2007 (GVBl. I S. 652), geändert durch Gesetz vom 27. September 2012 (GVBl. I S. 290).
- [7] Bundesnaturschutzgesetz (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert.
- [8] Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (2010): Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) vom 28.12.2010 (GVBl. I 2010 S. 629).
- [9] Hessische Kompensationsverordnung (2018): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung – KV) vom 26. Oktober 2018 (GVBl. S. 652).

- [10] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (2019): Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Umwelt und Geologie – Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14. Wiesbaden.
- [11] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie & Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (2020): Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden; Wiesbaden.
- [12] Baugesetzbuch (2017): Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- [13] Raumordnungsgesetz (2008): Raumordnungsgesetz (ROG) vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert.
- [14] Stadtverordnetenversammlung der Stadt Kassel (2004): Satzung zur Herstellung, Ablösung und Gestaltung von Stellplätzen und zur Herstellung von Abstellplätzen für Fahrräder (Stellplatzsatzung) vom 1. März 2004 in der Fassung der Ersten Änderung vom 27. März 2013.
- [15] Stadtverordnetenversammlung der Stadt Kassel (2001): Winterdienstsatzung – Satzung über die Einschränkung der Straßenreinigung im Winter vom 10.12.2001, in Kraft getreten 23.12.2001.
- [16] Magistrat der Stadt Kassel (2007): Lokale Agenda 21 für Kassel – Bericht des Magistrats zum Maßnahmenkatalog.
- [17] Zweckverband Raum Kassel (2008): Landschaftsplan des Zweckverbandes Raum Kassel 2007; Kassel.
- [18] Hessisches Denkmalschutzgesetz (2016): Hessisches Denkmalschutzgesetz vom 28.11.2016 (GVBl. S. 211)
- [19] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (2008): Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung, Methode 241; <https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m241.html>

- [20] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (2008):
Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial, Methode 238;
<https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m238.html>
- [21] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (2003): Feldkapazität
des Bodens bis 100 cm, Methode 102;
<https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd50/themen/feldkapazitaet>
- [22] Regionalverband FrankfurtRheinMain (2015): Methode zur Ableitung der
Archivfunktion (Regionale Seltenheit) aus den Bodenflächendaten 1:50.000 des HLNUG
[unveröffentlichtes Skript Dr. Peter Stock].
- [23] HLNUG – Hessisches Landesamt für Natur, Umwelt und Geologie (2008):
Bodenfunktion: Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung, Methode 242;
<https://www.hlnug.de/static/medien/boden/fisbo/bs/methoden/m242.html>
- [24] DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben
(September 2019)
- [25] Die Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland – Unsere Strategie für eine
nachhaltige Entwicklung; Berlin.
- [26] Die Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2018;
Berlin.
- [27] Hessisches Statistisches Landesamt 2016: Nachhaltigkeitsstrategie Hessen – Ziele und
Indikatoren – Fortschrittsbericht 2016; Wiesbaden.
- [28] Stadt Kassel (2009): Nachhaltigkeitsbericht der documenta-Stadt Kassel; Kassel.
http://www.stadt-kassel.de/imperia/md/content/cms01/06prokassel/umweltportal/agendabericht/nb/8_nb_flaechen__aktualisiert_6_2009_icgv.pdf
- [29] Stadt Kassel (2019): Geoportal der Stadt Kassel – Rechtsverbindliche Bebauungspläne:
https://www.stadt-kassel.de//stadtplan/themen/plaene_pdf/index.html
- [30] Büro Sollmann (2009): Fachbeitrag Grün + Umwelt zum Bebauungsplan Nr. VIII/73
„Langes Feld“, Teil 1, Juni 2009; Schauenburg.

- [31] Dietzel, Lothar - Finanzamt Kassel I (2018): Aufgrabung eines Bodenprofils im Neubaugebiet „Zum Feldlager“ in Harleshausen im Rahmen des Leitungsbausymposiums 2018 in Kassel.
- [32] Hessisches Statistisches Landesamt (2020): Hessische Kreiszahlen - Ausgewählte Daten für Landkreise und kreisfreie Städte, Band 1; Wiesbaden.
- [33] Tiefbauamt der Stadt Kassel – Stadtentwässerung (1993): Hydrologische und hydraulische Untersuchungen zu dezentralem Rückhalt und Versickerung von Niederschlagswasser in Kassel.- Kassel/Darmstadt.
- [34] Amt für Vermessung und Geoinformation der Stadt Kassel (2020): Flächenversiegelung in der Stadt Kassel, Stand 03.02.2020 und 28.07.2016.
- [35] Hessisches Waldgesetz (2013): Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Waldes und zur Änderung anderer Rechtsvorschriften (HWaldG) vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 458).
- [36] Amt für Stadtplanung, Bauaufsicht und Denkmalschutz der Stadt Kassel (2020): Bebauungspläne der Innenentwicklung und Potenziale für Flächenrecycling in der Stadt Kassel, Stand 20.07.2020.
- [37] Altrock, Uwe & Schäfer, Tobias: Stadtentwicklungsplan Wohnen 2016 – Universitäre Vorschläge für die Kasseler Wohnraumentwicklung; Kassel, Juni 2016.
- [38] Gewässer- und Bodenschutzalarmplan (2020): Untere Wasser- und Bodenschutzbehörde der Stadt Kassel; Kassel
- [39] Stadt Kassel (1992): Altablagerungen in der Stadt Kassel – Erfassung, Untersuchung, Sanierung, Überwachung“, Redaktion Dipl.-Ing. Reinhard Bodack, Herausgeber Magistrat Stadt Kassel.
- [40] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2010): Altlasten - Zahlen und Fakten 2010; Wiesbaden.
- [41] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019): Altlasten - Zahlen und Fakten 2019; Wiesbaden.
- [42] Feldwisch, Norbert & Borkenhagen, Jörg (2014): Bodenschutz bei der Planung, Genehmigung und Errichtung von Windenergieanlagen. Arbeitshilfe im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden.

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutzverordnung
BFD50	Bodenflächendaten Hessen 1:50.000
BFD5L	Bodenflächendaten Hessen 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche
Biotop	Gesetzlich geschützte Biotop (BNatSchG §30)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
Dönche	Ortsgebietsfreies Gebiet Dönchelandschaft
ESV	Europäisches Vogelschutzgebiet (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten)
FFH	Schutzgebiet gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen)
GAP	Gewässer- und Bodenschutzalarmplan
HAGBNatSchG	Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
HAltBodSchG	Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz
HLG	Hessische Landesgesellschaft
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, vormals HLU, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HWaldG	Hessisches Waldgesetz
KV	Hessische Kompensationsverordnung
LSG	Landschaftsschutzgebiet
NSG	Naturschutzgebiet
OB	Ortsbezirk
ÜSG	Überschwemmungsgebiet HQ100 (Jahrhunderthochwasser)
WK-Kernzone	Kernzone des UNESCO-Welterbes Bergpark Wilhelmshöhe
WSG	Wasserschutzgebiet
ZRK	Zweckverband Raum Kassel

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschlüsse der Stadtverordnetenversammlung	13
Tabelle 2: Böden im Kasseler Stadtgebiet	16
Tabelle 3: Bodendaten in Kassel - Flächenabdeckung der Bodenflächendaten 1:50.000 und 1:5.000 des HLNUG innerhalb des gesamten Stadtgebietes sowie innerhalb unversiegelter Gebiete	19
Tabelle 4: Bodenfunktionen – Gesamtfunktionsbewertung in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten	24
Tabelle 5: Bodenfunktion Biotopentwicklungspotenzial in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten	25
Tabelle 6: Bodenfunktion Ertragspotenzial in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten	25
Tabelle 7: Bodenfunktion Wasserspeichervermögen in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten	25
Tabelle 8: Bodenfunktion Nitratrückhaltevermögen in Kassel – Gebietsanteile in ha der unversiegelten Bereiche außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten	26
Tabelle 9: Bebauungspläne mit deutlichen Eingriffen in unversiegelten Raum im Berichtszeitraum	32
Tabelle 10: Entwicklung der Flächennutzung in der Stadt Kassel und im Land Hessen	36
Tabelle 11: Flächenversiegelung (Stand 03.02.2020)	38
Tabelle 12: Gebiete mit Schutzstatus – bauliche Inanspruchnahme ganz oder weitestgehend ausgeschlossen [% der Gesamtfläche]	39
Tabelle 13: Gebiete mit Schutzstatus – bauliche Inanspruchnahme ganz oder weitestgehend ausgeschlossen [% der unversiegelten Fläche]	39
Tabelle 14: Bebauungspläne der Innenentwicklung (§§ 13, 13a BauGB) im Berichtszeitraum 2015-2020	42
Tabelle 15: Potenziale für Flächenrecycling	44
Tabelle 16: Innerhalb des Berichtszeitraums aus der Überwachung entlassene Altablagerungen	51
Tabelle 17: Aktuell in Bearbeitung befindliche Altablagerungen	52
Tabelle 18: Altablagerungen zur Bearbeitung in den kommenden Jahren	54
Tabelle 19: Altstandorte und Altlastenverdachtsflächen in der Stadt Kassel	54
Tabelle 20: Gebietsanteile (in ha der Gesamtfläche des Stadtteils)	69
Tabelle 21: Gebietsanteile (in % der Gesamtfläche des Stadtteils)	70
Tabelle 22: Gebietsanteile (in % der unversiegelten Bereiche des Stadtteils)	71
	85
	86
	87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Schadensfälle mit umweltgefährdenden Stoffen im Zeitraum 2011-2020	47
Abbildung 2: Bodenfunktionen – Ertragspotenzial gemäß BFD50	72
Abbildung 3: Bodenfunktionen – Standorttypisierung für die Biotopentwicklung gemäß BFD50	73
Abbildung 4: Bodenfunktionen – Wasserspeichervermögen bzw. Feldkapazität gemäß BFD50	74
Abbildung 5: Bodenfunktionen – Nitratrückhaltevermögen gemäß BFD50	75
Abbildung 6: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50	76
Abbildung 7: Bedeckungs- bzw. Nutzungsklasse gemäß BFD50	77
Abbildung 8: Gebiete mit Schutzstatus – Gebiete ohne Schutzstatus	78
Abbildung 9: Schutzgebiete in Kassel	79
Abbildung 10: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten mit Schutzstatus	80
Abbildung 11: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten ohne Schutzstatus	81
Abbildung 12: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten ohne Schutzstatus, Einzelfunktionen mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung	82
Abbildung 13: Bodendaten in Kassel – Flächenabdeckung der Bodenflächendaten 1:50.000 und 1:5.000 des HLNUG	83
Abbildung 14: Bodendaten in Kassel – Flächenabdeckung der Bodenflächendaten 1:50.000 und 1:5.000 des HLNUG innerhalb unversiegelter Gebiete	84

Anhang

Tabelle 20: Gebietsanteile (in ha der Gesamtfläche des Stadtteils)

Nr	Stadtteil	LSG	NSG	FFH	ESV	Biotop	WK- Kernzone	WSG (Zone I)	WSG (Zone II)	ÜSG (HQ100)	Wald	Schutzstatus ges.
01	Mitte	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	4,42	3,73
02	Südstadt	166,58	0,00	0,00	7,42	0,21	0,00	0,00	0,00	31,68	37,42	176,15
03	Vorderer Westen	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,26	5,57
04	Wehlheiden	21,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,18	21,44
05	Bad Wilhelmshöhe	97,37	0,00	365,73	0,00	10,49	313,95	0,00	1,47	48,98	800,89	1008,58
06	Brasselsberg	71,59	27,36	568,97	27,56	14,01	0,00	0,00	0,00	0,00	577,71	633,50
07	Süsterfeld- Helleböhn	33,62	32,10	35,24	0,00	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00	29,21	65,28
08	Harleshausen	123,24	0,00	852,03	0,00	10,88	46,54	0,00	0,00	0,00	853,06	979,56
09	Kirchditmold	112,61	0,00	0,00	0,00	0,26	0,31	0,00	0,00	0,00	72,70	113,11
10	Rothenditmold	6,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,67	16,75
11	Nord-Holland	21,74	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,89	16,49	26,99
12	Philippinenhof- Warteberg	16,43	0,00	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	1,83	6,75	16,71
13	Fasanenhof	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,29	4,70
14	Wesertor	10,46	0,00	0,00	2,31	0,30	0,00	0,00	0,00	33,17	2,11	33,27
15	Wolfsanger- Hasenhecke	422,02	21,46	13,95	43,44	7,54	0,00	0,00	1,87	122,19	216,16	514,21
16	Bettenhausen	80,10	0,00	0,00	0,24	4,53	0,00	2,20	8,72	64,14	44,77	118,99
17	Forstfeld	4,92	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,22	0,00	0,00	5,54	9,21
18	Waldau	131,30	23,20	0,00	134,32	9,63	0,00	0,00	0,00	120,65	66,46	170,94
19	Niederzwehren	252,64	0,00	0,00	20,22	1,77	0,00	10,16	33,46	43,43	64,93	273,33
20	Oberzwehren	65,49	14,09	0,00	0,00	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	31,32	80,35
21	Nordshausen	144,89	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00	18,84	144,89
22	Jungfernkopf	19,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,30	19,63
23	Unterneustadt	72,09	0,00	0,00	43,78	1,71	0,00	0,00	0,00	134,00	7,61	135,82
25	Dönche (ortsbezirkfrei)	39,59	138,47	140,97	0,00	18,32	0,00	0,00	0,00	0,00	60,75	179,20
	Stadt Kassel	1920,98	256,68	1976,89	279,30	89,23	360,81	16,06	94,98	552,58	2989,84	4751,89

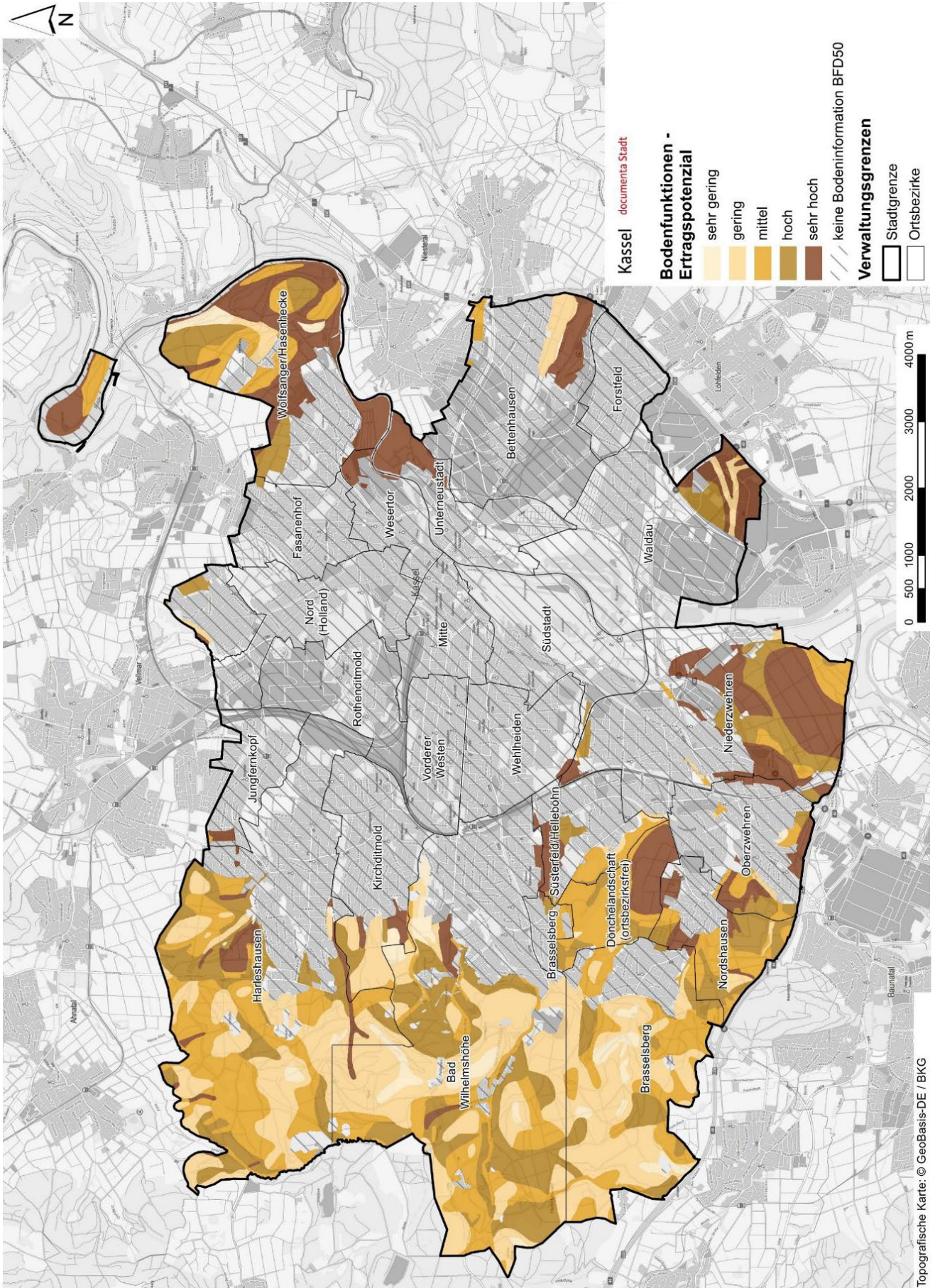
Tabelle 21: Gebietsanteile (in % der Gesamtfläche des Stadtteils)

Nr	Stadtteil	LSG	NSG	FFH	ESV	Biotop	WK- Kernzone	WSG (Zone I)	WSG (Zone II)	ÜSG (HQ100)	Wald	Schutzstatus ges.
01	Mitte	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	2,28	1,93
02	Südstadt	46,15	0,00	0,00	2,06	0,06	0,00	0,00	0,00	8,78	10,37	48,80
03	Vorderer Westen	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,33	2,88
04	Wehlheiden	7,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,53	7,43
05	Bad Wilhelmshöhe	6,39	0,00	24,02	0,00	0,69	20,62	0,00	0,13	0,00	52,60	66,24
06	Brasselsberg	9,08	3,47	72,20	3,50	1,78	0,00	0,19	6,21	0,00	73,31	80,39
07	Süsterfeld- Hellebönn	15,44	14,74	16,18	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	13,41	29,98
08	Harleshausen	8,68	0,00	60,04	0,00	0,77	3,28	0,00	0,00	0,00	60,12	69,03
09	Kirchditmold	31,25	0,00	0,00	0,00	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	20,17	31,38
10	Rothenditmold	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,36	6,05
11	Nord-Holland	6,18	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,25	4,68	7,67
12	Philippinenhof- Warteberg	13,84	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,54	5,69	14,07
13	Fasanenhof	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	2,16
14	Wesertor	6,71	0,00	0,00	1,48	0,19	0,00	0,00	0,00	21,28	1,36	21,35
15	Wolfsanger- Hasenhecke	57,16	2,91	1,89	5,88	1,02	0,00	0,00	0,25	16,55	29,28	69,65
16	Bettenhausen	12,90	0,00	0,00	0,04	0,73	0,00	0,35	1,40	10,33	7,21	19,16
17	Forstfeld	2,97	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	1,34	0,00	0,00	3,34	5,56
18	Waldau	20,25	3,58	0,00	20,72	1,49	0,00	0,00	0,00	18,61	10,25	26,37
19	Niederzwehren	30,58	0,00	0,00	2,45	0,21	0,00	1,23	4,05	5,26	7,86	33,09
20	Oberzwehren	19,30	4,15	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	9,23	23,67
21	Nordshausen	59,33	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	7,71	59,33
22	Jungfernkopf	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,07	10,92
23	Unterneustadt	28,72	0,00	0,00	17,44	0,68	0,00	0,00	0,00	53,38	3,03	54,11
25	Dönche (ortsbezirksfrei)	20,54	71,83	73,12	0,00	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	31,51	92,95
	Stadt Kassel	18,00	2,41	18,53	2,62	0,84	3,38	0,15	0,89	5,18	28,02	44,53

Tabelle 22: Gebietsanteile (in % der unversiegelten Bereiche des Stadtteils)

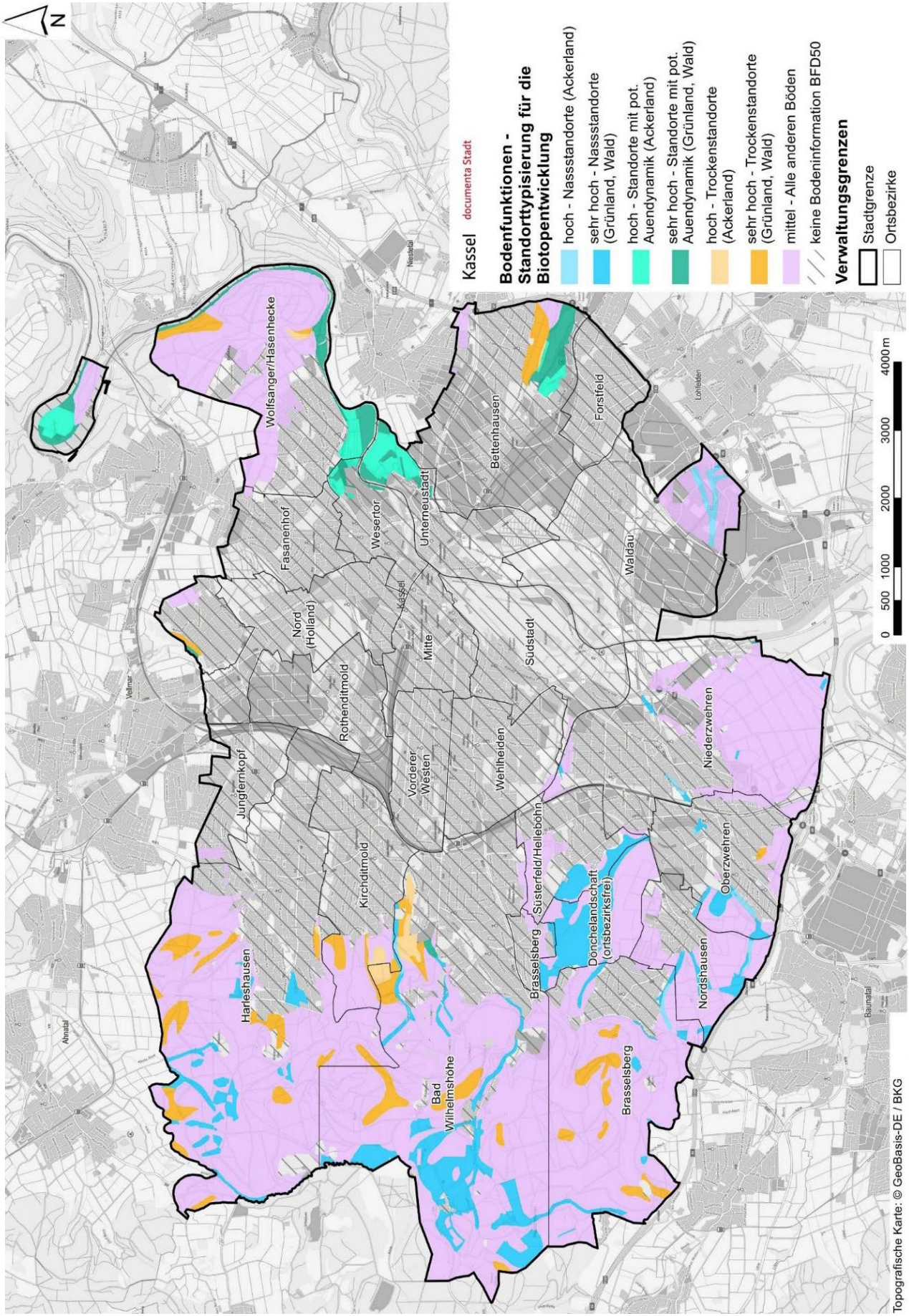
Nr	Stadtteil	LSG	MSG	FFH	ESV	Biotop	WK- Kernzone	WSG (Zone I)	WSG (Zone II)	ÜSG (HQ100)	Wald	Schutzstatus ges.
01	Mitte	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	8,97	7,56
02	Südstadt	62,91	0,00	0,00	2,80	0,08	0,00	0,00	0,00	11,96	14,13	66,52
03	Vorderer Westen	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,05	6,84
04	Wehlheiden	14,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	14,05
05	Bad Wilhelmshöhe	7,46	0,00	28,03	0,00	0,80	24,06	0,00	0,15	0,00	61,38	77,30
06	Brasselsberg	9,91	3,79	78,76	3,81	1,94	0,00	0,20	6,78	0,00	79,97	87,69
07	Süsterfeld- Helleböhn	21,43	20,46	22,46	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	18,62	41,61
08	Harleshausen	10,03	0,00	69,36	0,00	0,89	3,79	0,00	0,00	0,00	69,44	79,74
09	Kirchditmold	44,77	0,00	0,00	0,00	0,11	0,12	0,00	0,00	0,00	28,90	44,97
10	Rothenditmold	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,54	12,58
11	Nord-Holland	12,80	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,52	9,71	15,89
12	Philippinenhof- Warteberg	21,15	0,00	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	2,36	8,69	21,51
13	Fasanenhof	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06	3,60
14	Wesertor	14,72	0,00	0,00	3,25	0,42	0,00	0,00	0,00	46,67	2,97	46,82
15	Wolfsanger- Hasenhecke	65,06	3,31	2,15	6,70	1,16	0,00	0,00	0,29	18,84	33,32	79,27
16	Bettenhausen	26,31	0,00	0,00	0,08	1,49	0,00	0,72	2,86	21,07	14,70	39,08
17	Forstfeld	5,20	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,35	0,00	0,00	5,86	9,75
18	Waldau	31,51	5,57	0,00	32,23	2,31	0,00	0,00	0,00	28,95	15,95	41,02
19	Niederzwehren	39,76	0,00	0,00	3,18	0,28	0,00	1,60	5,27	6,83	10,22	43,02
20	Oberzwehren	28,43	6,12	0,00	0,00	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00	13,60	34,88
21	Nordhausen	70,20	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	9,13	70,20
22	Jungfernkopf	15,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,92	15,55
23	Unterneustadt	42,32	0,00	0,00	25,70	1,00	0,00	0,00	0,00	78,67	4,47	79,74
25	Dönche (ortsbezirksfrei)	20,71	72,43	73,73	0,00	9,58	0,00	0,00	0,00	0,00	31,78	93,73
	Stadt Kassel	24,57	3,28	25,28	3,57	1,14	4,61	0,21	1,21	7,07	38,24	60,78

Abbildung 2: Bodenfunktionen – Ertragspotenzial gemäß BFD50



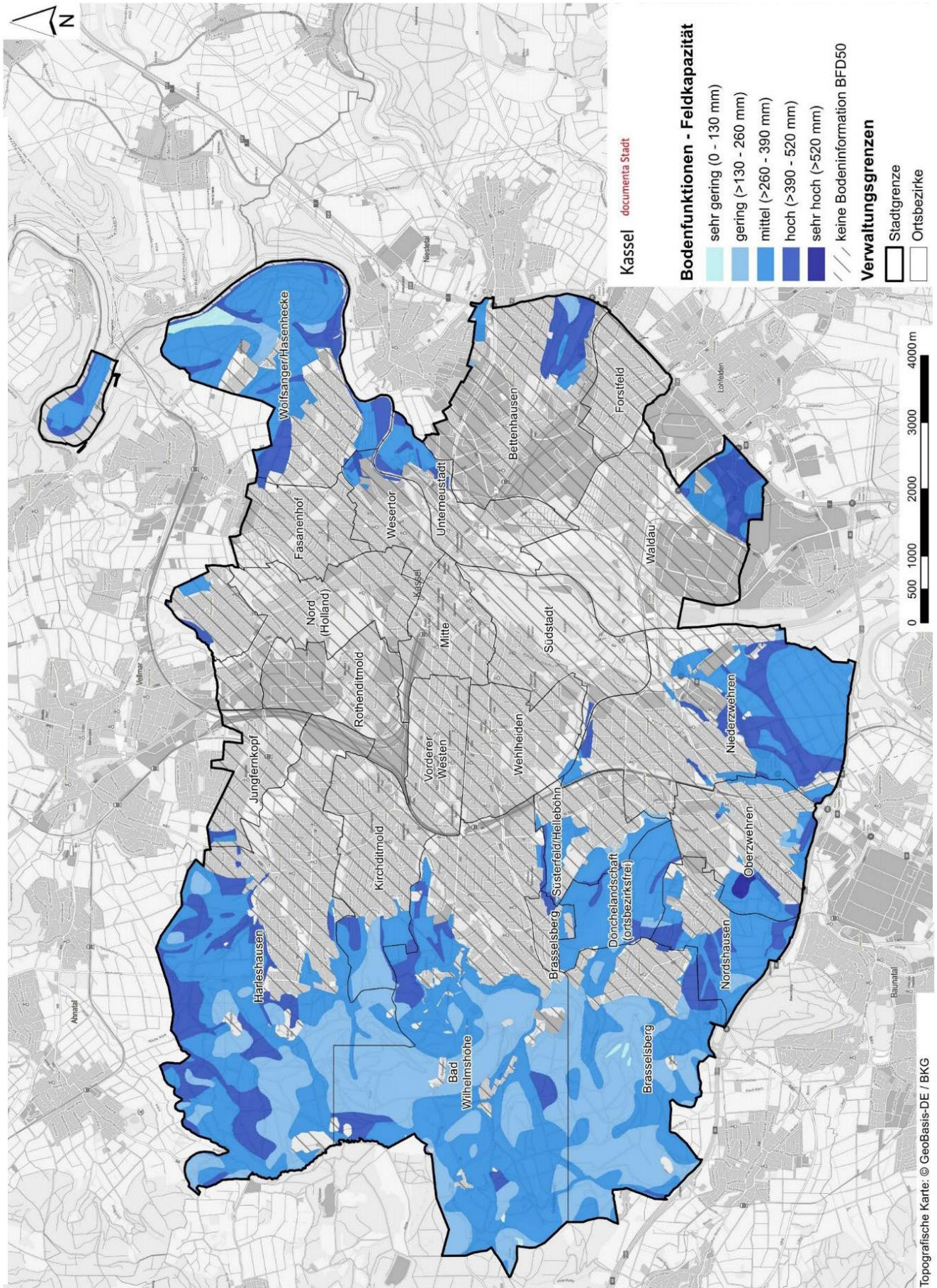
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 3: Bodenfunktionen – Standorttypisierung für die Biotopentwicklung gemäß BFD50



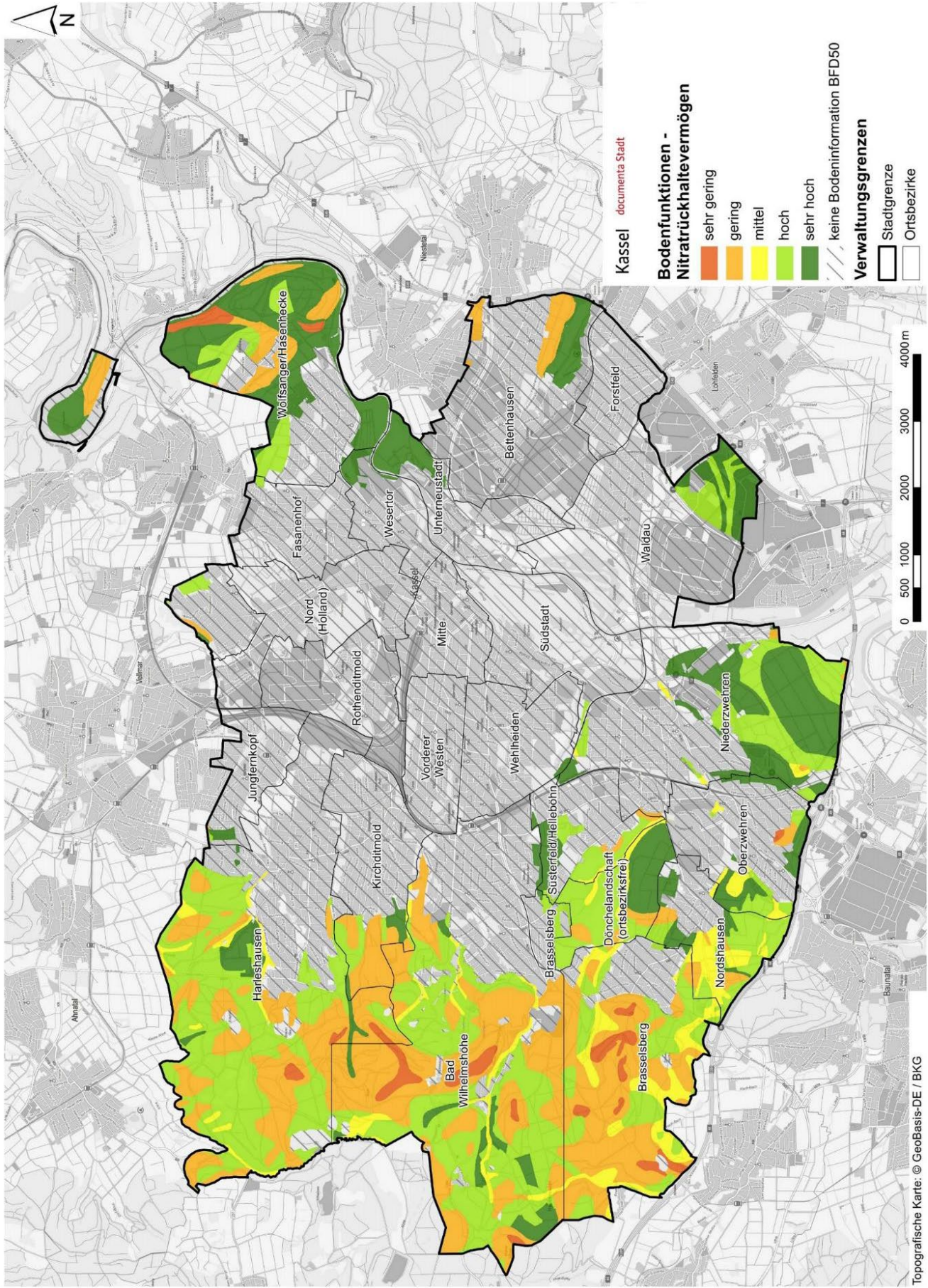
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 4: Bodenfunktionen – Wasserspeichervermögen bzw. Feldkapazität gemäß BFD50



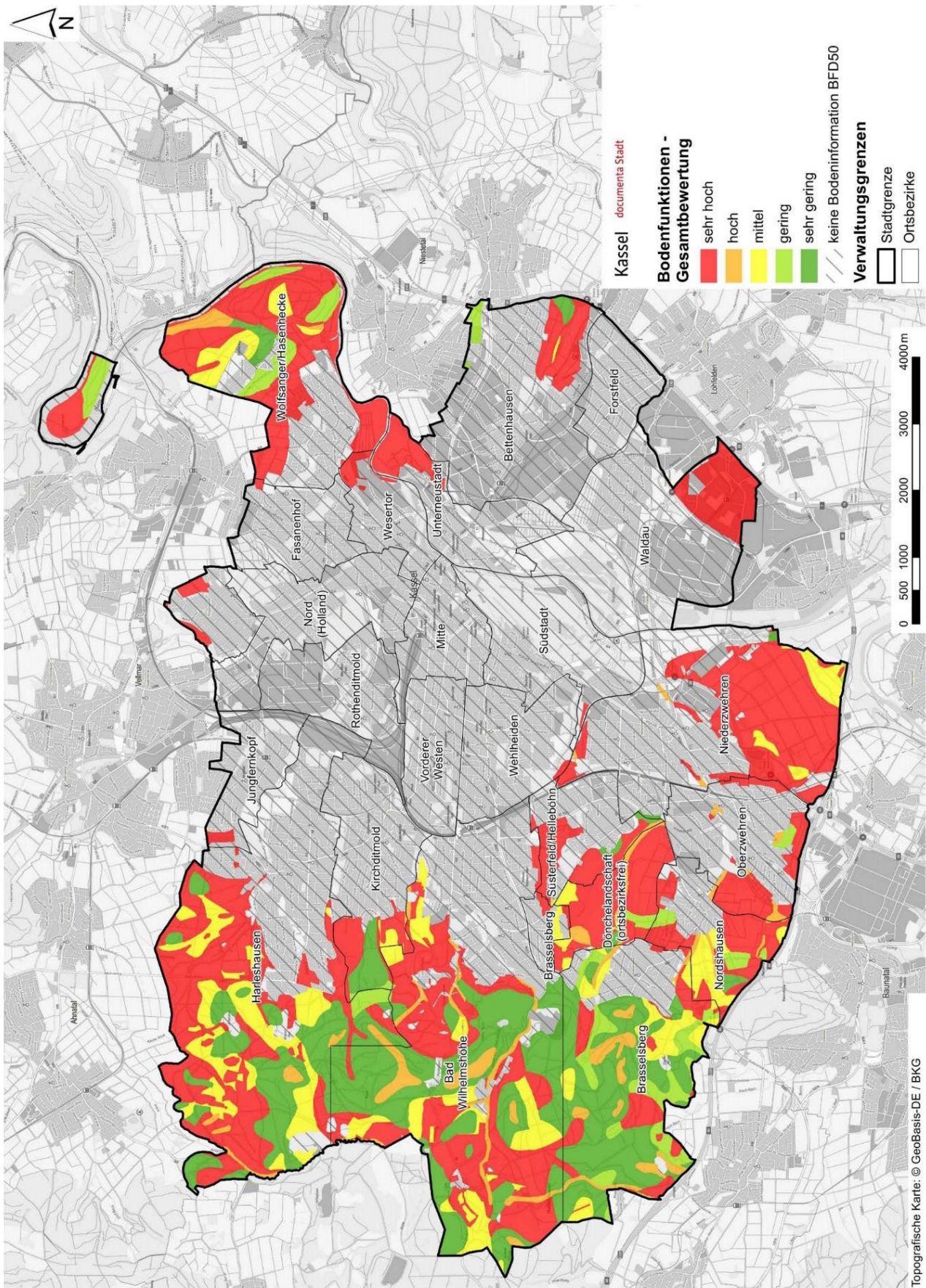
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 5: Bodenfunktionen – Nitratrückhaltevermögen gemäß BFD50



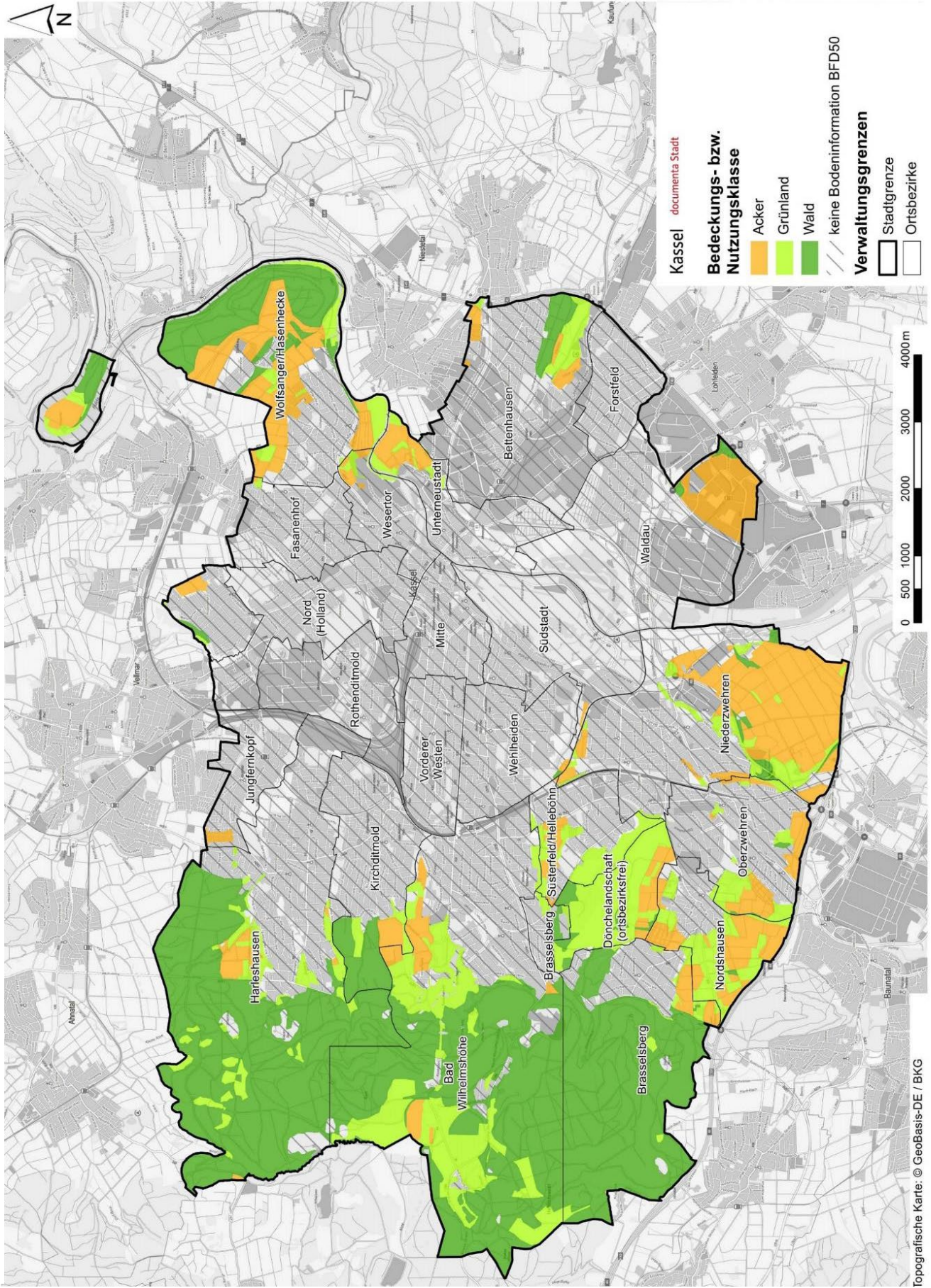
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 6: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50



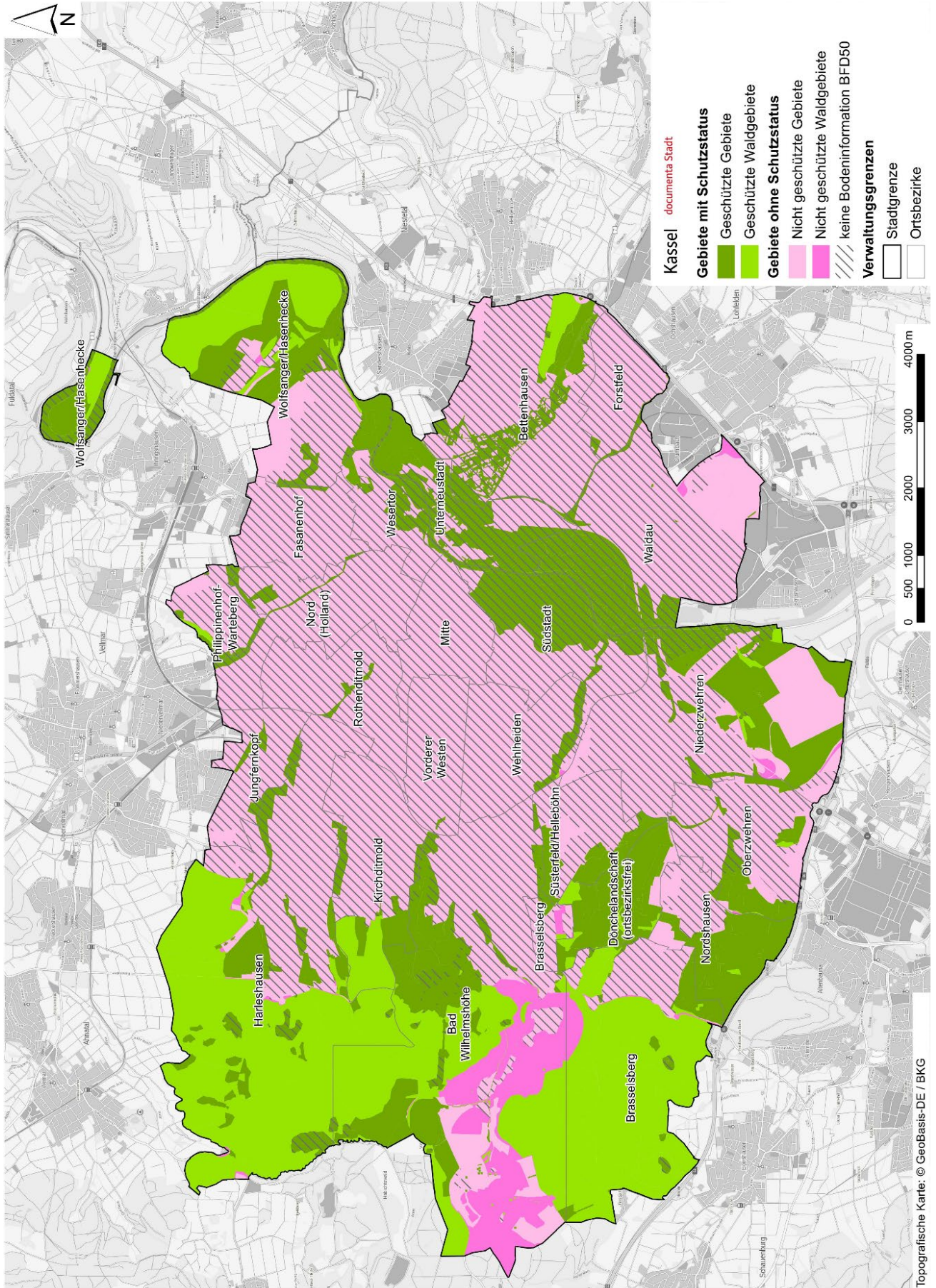
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 7: Bedeckungs- bzw. Nutzungsklasse gemäß BFD50



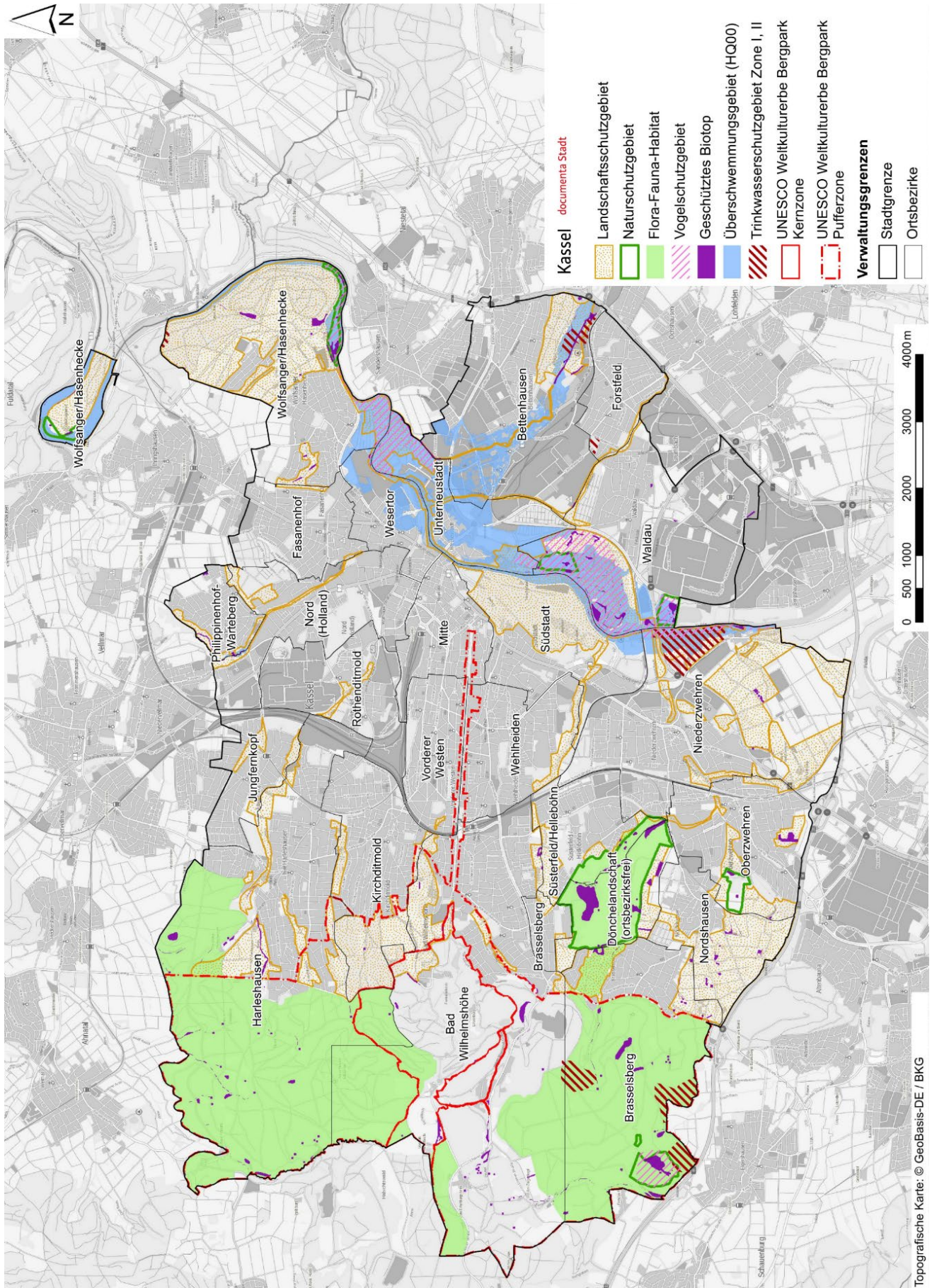
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 8: Gebiete mit Schutzstatus – Gebiete ohne Schutzstatus



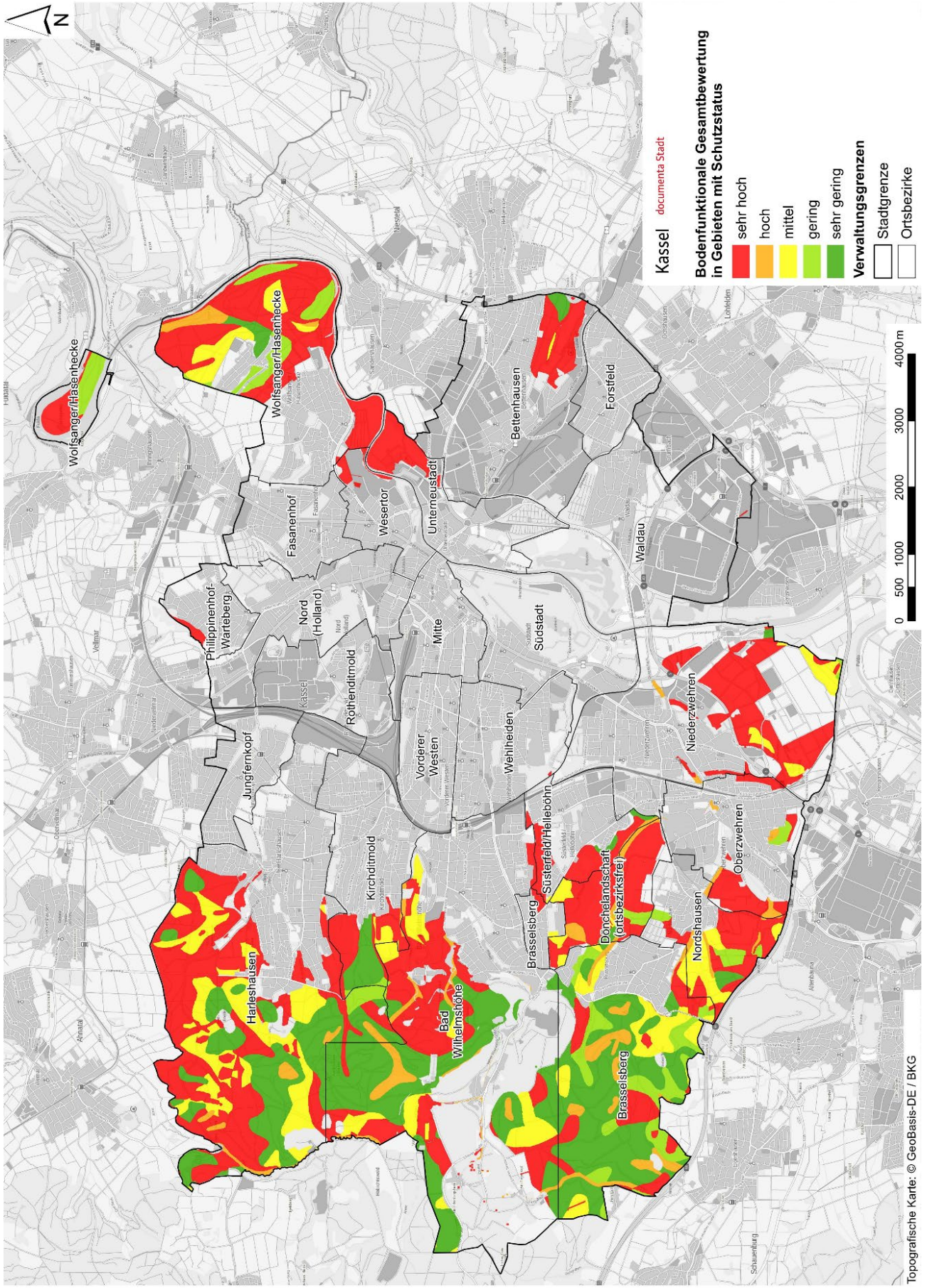
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 9: Schutzgebiete in Kassel



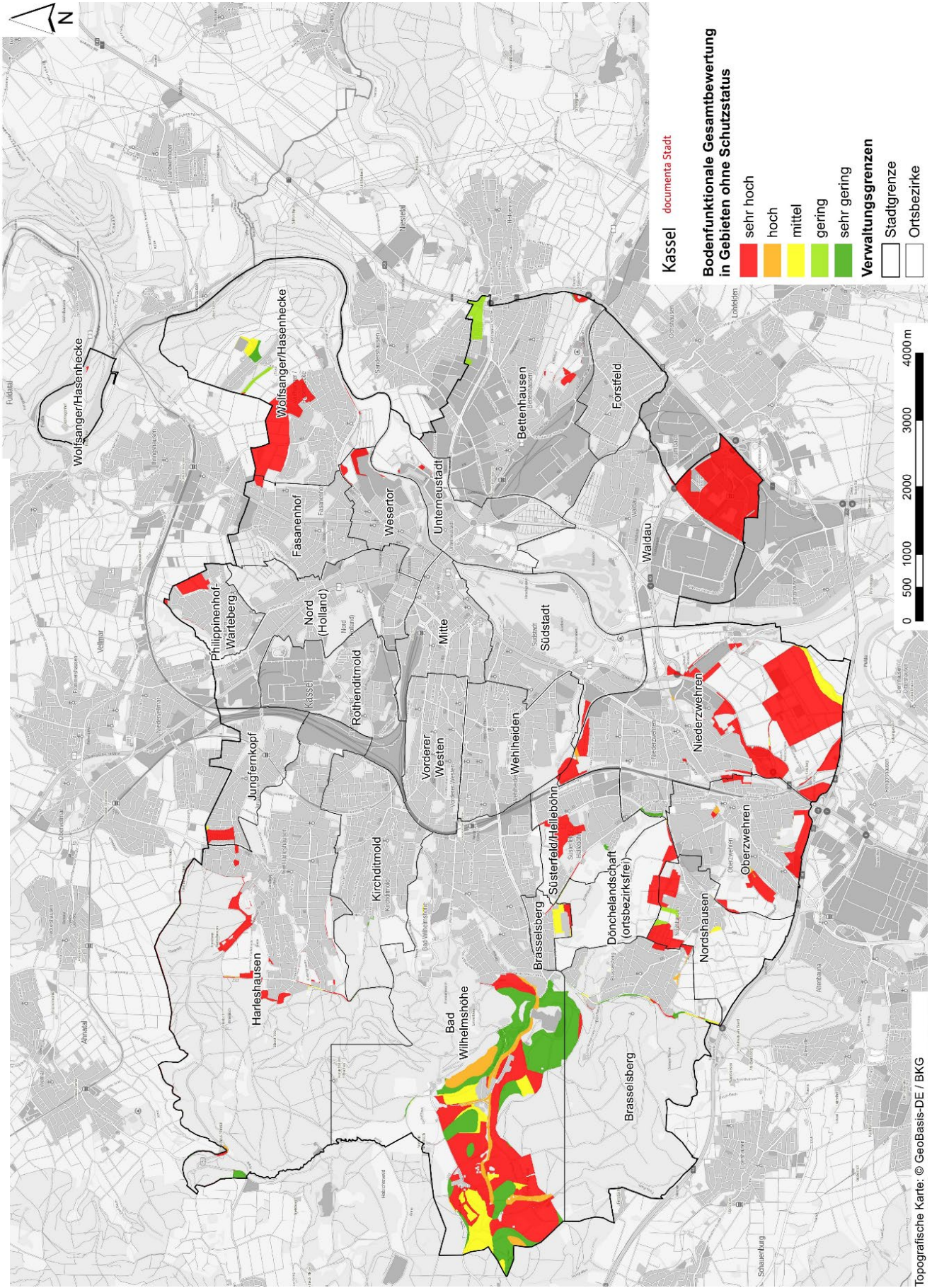
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 10: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten mit Schutzstatus



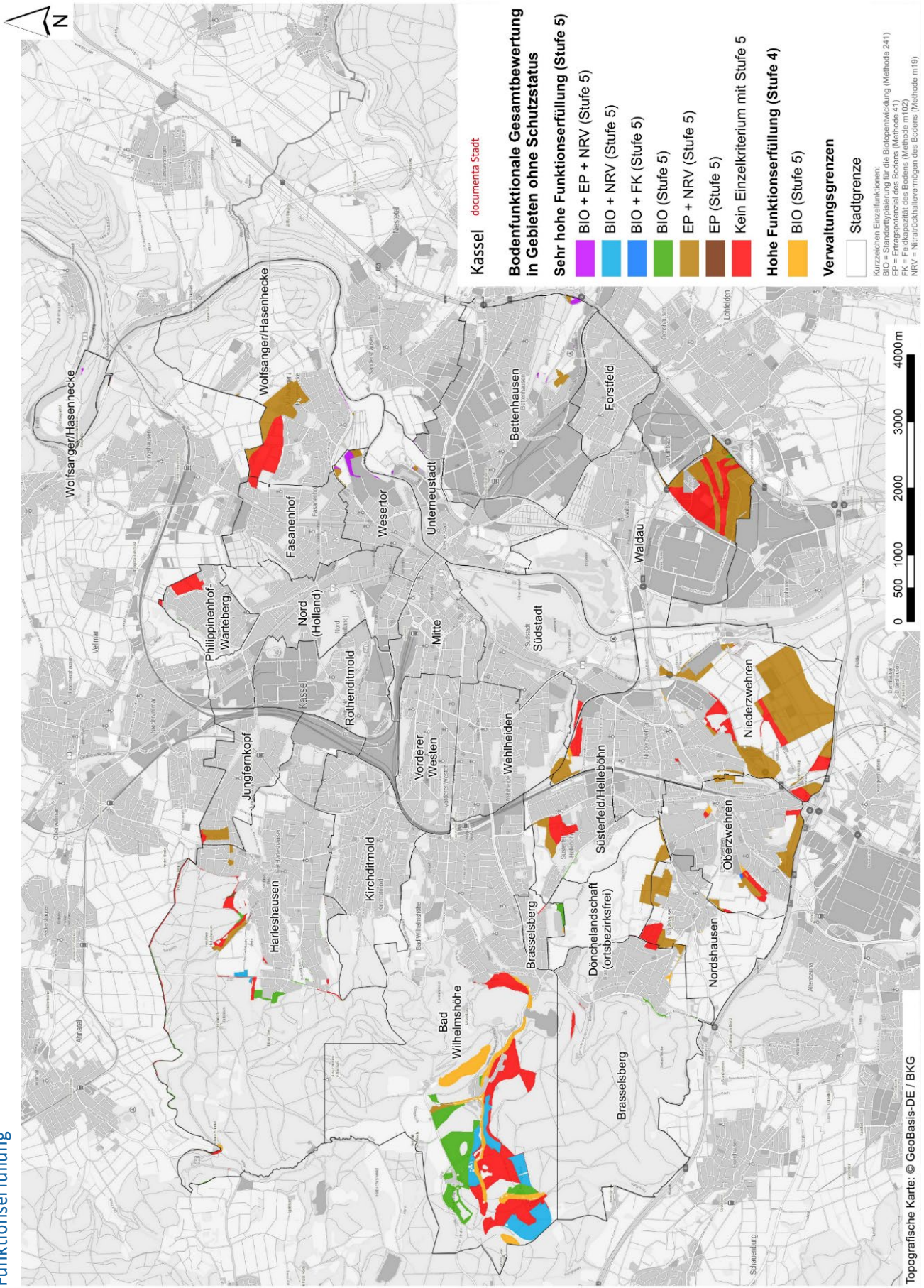
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 11: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten ohne Schutzstatus



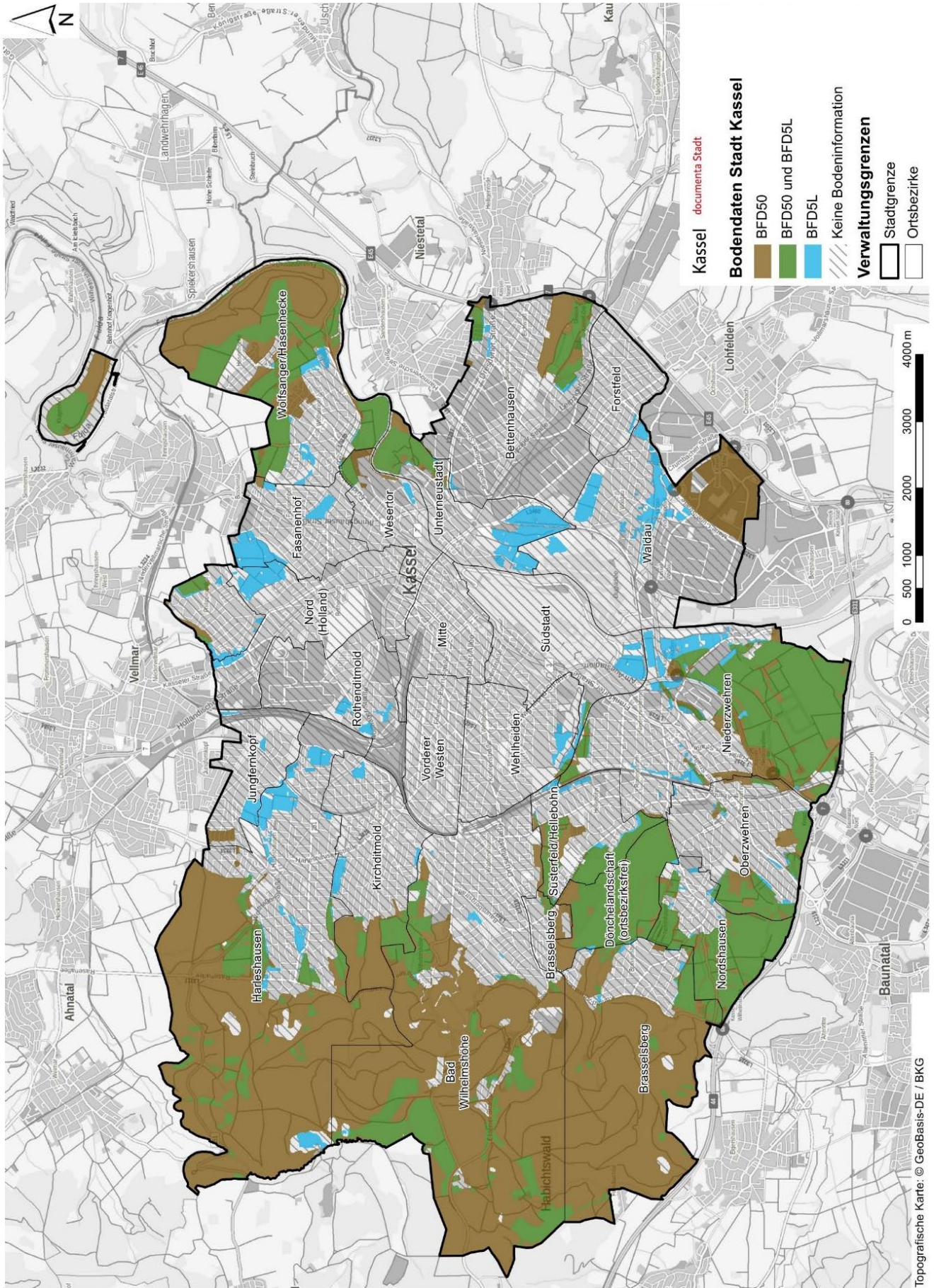
Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 12: Bodenfunktionen – Gesamtbewertung gemäß BFD50 in Gebieten ohne Schutzstatus, Einzelfunktionen mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung



Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Abbildung 13: Bodendaten in Kassel – Flächenabdeckung der Bodenflächendaten 1:50.000 und 1:5.000 des HLNUG



Darstellung auf der Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

Tabelle 23: Bodenfunktionsbewertung – Gebietsanteile (in ha der unversiegelten Bereiche)

Nr	Stadtteil	Biotopotenzial					Nitratreicherpotenzial					Ertragspotenzial					Feldkapazität - Wasserrückhaltevermögen					Gesamtfunktionsbewertung					keine Boden- informationen	Schutz- gebiet	kein Schutz- gebiet
		Klasse (siehe Kapitel 3.3, ab Seite 21)					Klasse (siehe Kapitel 3.3, ab Seite 21)					Klasse (siehe Kapitel 3.3, ab Seite 21)					Klasse (siehe Kapitel 3.3, ab Seite 21)												
		3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	Mitte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,3	0,9	48,4		
2	Südstadt	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	263,3	176,1	88,6		
3	Vorderer Westen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,4	0,9	80,6		
4	Wehlheiden	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,1	22,1	130,5		
5	Bad Wilhelmshöhe	806,4	25,7	241,2	42,1	469,2	51,7	446,1	64,2	65,6	444,5	208,3	325,6	29,4	0,9	464	526,7	81,8	-	422,1	0,7	138,7	84,6	427,3	231,4	1014,5	290,3		
6	Brasselsberg	561	4,2	64,1	39,6	308,7	112,3	166,2	2,5	39,7	309,1	194,6	83,4	2,5	3,4	341,1	260,8	2,4	-	304,9	94,1	82	55,1	93,4	93,1	634	88,5		
7	Süsterfeld- Helleböhn	44,6	-	30,7	-	6,1	6,4	37,8	25	-	6,1	31,1	13,1	25	-	6,1	62	7,2	-	6,1	-	0,4	2,7	66,1	81,6	65,2	91,8		
8	Harieshausen	770	1,1	148,1	13,1	323,4	38,2	502,8	41,6	14,2	308,4	338,8	208,1	49,7	-	264,1	431,1	224	-	238,6	13,9	190	23,3	453,4	309,3	974,9	253,6		
9	Kirchditmold	69,8	6,1	17,7	-	58,7	1,2	21,6	12,1	6	50,4	4,4	15,9	16,9	-	37	40	16,6	-	34,6	2,4	6	1,2	49,4	157,9	113	138,5		
10	Rothenditmold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	133,1	6,9	126,2		
11	Nord (Holland)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	169,9	21,8	148,1		
12	Philippinenhof- Warteberg	9,4	-	5,6	-	4	-	9,4	1,6	-	4	-	9,4	1,6	-	-	8,5	6,5	-	-	-	-	-	15	62,7	16,7	61		
13	Fasanenhof	1,8	-	-	-	-	-	1,8	0	-	-	-	1,8	0	-	-	0	1,8	-	-	-	-	-	1,8	128,5	4,7	125,7		
14	Wesertor	-	7,8	6,2	-	-	-	-	13,9	-	-	-	-	13,9	-	-	7,8	6,2	-	-	-	-	-	13,9	57,1	33,3	37,8		
15	Wolfsanger/ Hasenhecke	361,3	37,1	67,4	20,7	85,7	-	70,6	288,8	20,7	15,8	115,2	84,8	229,3	16,4	20,1	325,5	103,7	-	15,8	69,8	48,2	17,8	314,1	182,2	513,5	134,5		
16	Bettenhausen	16,8	11,6	55,9	-	40,7	-	-	43,5	1,4	31,3	8	-	43,5	-	8,3	19,5	56,4	-	8,3	8	1,4	-	66,5	220,3	118,9	185,6		
17	Forstfeld	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94,5	7,1	87,4		
18	Walldau	39,4	11,6	0,4	-	-	-	24	27,4	-	11,6	0,4	12	27,4	-	-	21,4	29,9	-	-	-	-	-	51,4	365,4	171,2	245,5		
19	Niederzwehren	360,8	2	5,5	-	5,3	6,8	132,9	223,3	-	4,8	45,5	94,7	223,3	-	4,3	245	119	-	2,8	1,5	38,8	3,8	321,4	267,1	276,2	359,2		
20	Oberzwehren	66,3	3,4	17,4	2	6	15,4	23,1	40,5	2	3,4	21,4	19,7	40,5	-	5,6	60	13,7	7,9	-	6	-	9,5	71,5	143,2	80,2	150,1		
21	Nordhausen	143,4	2,4	21,2	-	21,9	43,7	73,4	28	-	9,4	63,7	65,9	28	-	8	111,9	47	-	7	16,9	38,6	8,2	96,2	39,5	145	61,4		
22	Jungfernkopf	3,4	0,1	-	-	0,1	-	0,5	2,9	0,1	-	0,5	-	2,9	-	1,4	2,2	-	-	-	-	0,1	-	3,4	122,6	19,5	106,6		
23	Unterneustadt	-	33,5	15,5	-	-	-	-	49	-	-	-	-	49	-	-	33,5	15,5	-	-	-	-	-	49	121,4	135,8	34,5		
25	Dönchelandschaft (ortsbezirksfrei)	104,8	-	84	-	20,1	16,2	90,3	62,2	0,9	4,7	86,6	34,5	62,2	-	8,3	164,3	16,2	-	4,7	9	13,3	18,7	143,1	2,5	179,3	12		
	Stadt Kassel	3363,1	146,6	780,8	117,6	1349,9	291,9	1602,1	929,1	150,6	1203,5	1118,3	970,4	847,7	20,7	1167	2321,8	773,2	7,9	1044,7	222,4	557,5	225,1	2240,9	3527,5	4731,6	3086,5		

