

# Bodenschutzkonzept

der Hanse- und Universitätsstadt Rostock



Hanse- und Universitätsstadt  
**ROSTOCK**



## Vorwort

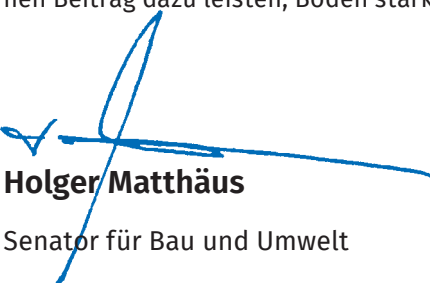


Bereits 1972 wurde mit der Bodencharta des Europarats die zentrale Bedeutung des Bodens für den Menschen und den Naturhaushalt in das Bewusstsein der Politik gerückt, der Schutz des Bodens proklamiert und der Boden zu einem der kostbarsten Güter der Menschheit erklärt. Heute, fast ein halbes Jahrhundert später, sind nach wie vor große Anstrengungen nötig, um den Boden besonders im Angesicht des zunehmenden Flächenbedarfs und der anhaltenden Verstädterung zu schützen. Die Hanse- und Universitätsstadt Rostock hat sich in den Leitlinien zur Stadtentwicklung zu einem verantwortungsvollen Umgang mit der Naturressource Boden bekannt und widmet sich dem Thema Bodenschutz mit der Fortschreibung dieses Konzeptes.

Knapp die Hälfte der Rostocker Stadtfläche wird durch Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie städtische Grünflächen genutzt. Bis 2035 wird ein deutlicher Zuwachs der Bevölkerungen in Rostock erwartet, sodass mehr Fläche für die Stadtentwicklung benötigt wird. Es ist mein großes Anliegen, den Bodenschutz in diesen stadtplanerischen Entwicklungsprozess zu integrieren und gleichzeitig Synergien zu anderen Fachdisziplinen aufzuzeigen und zu nutzen. Mit dem Schutz der städtischen Moorflächen innerhalb der Flächenplanung wird beispielsweise nicht nur ein wertvoller Boden bewahrt, sondern auch ein bedeutender Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Gleichzeitig werden im Sinne des Hochwasserschutzes Rückhalteräume für Starkniederschläge erhalten. Das Altlastenmanagement ist hinsichtlich einer flächensparenden Stadtentwicklung ein weiterer zentraler Aspekt des Bodenschutzes. Durch die Sanierung einer hochbelasteten Fläche an der Warnow, die ehemaligen Bitumenverarbeitung an der Petribrücke, konnte ein lukrativer innerstädtischer Standort wieder für die Nutzung freigegeben werden. Neben der Altlastensanierung werden zukünftig der Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden sowie bodenschonendes Bauen immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Um Bodenschutz wirkungsvoll umzusetzen, wird eine fundierte Datengrundlage benötigt. In den vergangenen Jahren wurde das Bodeninformationssystem der Stadt um spezielle Grundlagendaten ergänzt und bestehende Daten aktualisiert. Damit stehen flächenscharfe Informationen zur Verfügung, die sowohl zu bodenkundlichen und landwirtschaftlichen Fragestellungen als auch zu Altlasten und Bodenbelastungen Aussagen ermöglichen. Eine Weiterentwicklung dieses Systems wird auch weiterhin ein wesentlicher Schwerpunkt sein.

Das vorliegende Bodenschutzkonzept dient in den kommenden Jahren als Handlungsleitfaden für die verschiedenen Bereiche des städtischen Bodenschutzes und soll einen Beitrag dazu leisten, Boden stärker wahrzunehmen und wertzuschätzen.

  
**Holger Matthäus**  
Senator für Bau und Umwelt

## Impressum

**Herausgeberin:** Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Presse- und Informationsstelle

**Redaktion:** Amt für Umweltschutz, Holbeinplatz 14, 18069 Rostock

**Fotos:** Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Amt für Umweltschutz

**Karten:** Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Amt für Umweltschutz

**Kartengrundlage:** Offene Regionalkarte Mecklenburg-Vorpommern in Graustufen

**Redaktionsschluss:** 12.03.2019

**Beschluss der Bürgerschaft:** 2018/BV/4105 vom 15.05.2019

**Gestaltung:** büro stadtkommunikation/Heino Wenig Graphikdesign

**Druck:** Altstadt-Druck GmbH Rostock, 100% Recyclingpapier

(10/19 - 1,0)

# Inhalt

## Teil I Grundlagen

<b>1. Veranlassung</b>	<b>6</b>
<b>2. Rechtliche Grundlagen</b>	<b>7</b>
<b>3. Bodenfunktionen</b>	<b>8</b>
<b>4. Geologie und Bodeninventar</b>	<b>9</b>
4.1 Geologie	9
4.2 Bodenentwicklung und Verbreitung im Stadtgebiet	9
<b>5. Bodenbelastungen und schädigende Einwirkungen</b>	<b>11</b>
5.1 Stoffliche Einwirkungen	11
5.1.1 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen	11
5.1.2 Stoffeinträge aus der Atmosphäre	12
5.1.3 Direkte Einträge	
Pflanzenschutzmittel	13
Düngemittel	14
Streumittel	14
Havarien mit Boden gefährdenden Stoffen	15
Schädliche Mikroorganismen	16
5.2 Sonstige Einwirkungen	17
5.2.1 Bodenüberformung und Versiegelung	17
5.2.2 Bodenverdichtung	18
5.2.3 Bodenerosion	19
5.2.4 Entwässerung von Böden	20
<b>6. Informationsgrundlagen und Datenbestand</b>	<b>21</b>
6.1 Stadtbodenkarte und Profildatenbank	21
6.2 Forstliche Standortkartierung	28
6.3 Reichsbodenschätzung	28
6.4 Bodendauerbeobachtungsflächen	30
6.5 Kommunales Bodenschutzkataster	31
6.6 Digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK)	31
6.7 Grundwasserkataster	32
6.8 Flächennutzungskartierung und Flächenbilanzierung	33
6.9 Kommunales Flächenmanagement	35

## Teil II Bodenschutz in Rostock

<b>7. Einführung</b>	<b>36</b>
7.1 Bodenschutzleitbild	36
7.2 Kommunale Bodenschutzziele	37
7.3 Flächenspezifische Entwicklungsziele	38
7.3.1 Niedermoore	38
7.3.2 Waldböden	40
7.3.3 Dünen und Küstenzonen	40
7.4 Entwicklungsziele für das Bodeninformationssystem	41
<b>8. Vorsorgender Bodenschutz</b>	<b>42</b>
8.1 Bodenschutz in der Bauleitplanung	42
8.1.1 Bodenschutz auf Ebene der Flächennutzungsplanung	43
8.1.2 Bodenschutz auf Ebene der Bebauungsplanung	45
8.1.3 Begrenzung des Flächenverbrauchs	47
8.1.4 Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden	50
8.1.5 Umsetzung des Kommunalen Flächenmanagements (Flächenrecycling)	52
8.2 Untersuchung und Überwachung sensibel genutzter Böden	53
8.3 Bodenverwertung nach Abfallrecht	56
8.3.1 Verwertung/Entsorgung von Bodenmaterial	56
8.3.2 Nassbaggergutverwertung	58
8.3.3 Kompost und Bioabfall	60
8.3.4 Klärschlamm	61
8.4 Bodenschutz durch Dokumentation des Ausgangszustands (Industrieanlagen)	62
<b>9. Bodenschutz bei Bauvorhaben</b>	<b>63</b>
9.1 Bodenauf- und -abtrag	63
9.2 Bodenmanagementkonzept	64
9.3 Bodenkundliche Baubegleitung	66
<b>10. Altlastenmanagement</b>	<b>68</b>
10.1 Erkundung und Bewertung von altlastverdächtigen Flächen (ALVF)	69
10.1.1 Erfassung und historische Recherche	70
10.1.2 Orientierende Untersuchung (OU)	70
10.1.3 Detailuntersuchung (DU)	71
10.2 Sanierung	71
10.2.1 Sanierungsuntersuchung (SU) und Sanierungsplan	72
10.2.2 Sanierung	73
10.3 Überwachung	74
<b>11. Maßnahmenkatalog</b>	<b>78</b>
Quellenverzeichnis	85
Abkürzungsverzeichnis	91
Tabellen-, Abbildungs- und Fotoverzeichnis	92
Anhänge	94

## 1. Veranlassung

Böden sind als Naturkörper die Lebengrundlage für Organismen und Pflanzen und damit für unsere Ernährung. Als Filter und Puffer sorgen sie für sauberes Wasser und Trinkwasser und leisten im Landschaftswasserhaushalt durch ihr natürliches Speicher- und Retentionsvermögen, besonders bei Starkregenereignissen, einen wichtigen Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Böden speichern enorme Mengen an Kohlenstoff und sind daher für den Klimaschutz unentbehrlich. Als Träger paläoklimatischer Informationen zeugen sie von erd- und landschaftsgeschichtlichen Entwicklungen [1]. Dem Menschen dienen Böden als Rohstofflieferant, als Nahrungsmittelproduktionsflächen und als Standort für Siedlungen und Verkehr. Böden spielen somit eine zentrale Rolle in allen Bereichen des Naturhaushalts und der Wirtschaft.

Schadstoffbelastungen von Böden und ein teils leichtfertiger Umgang beim Verbrauch von Flächen für die Siedlungsentwicklung im Angesicht eines großen Flächenbedarfs sind die wesentlichen Bedrohungen für unsere Böden. Zusätzlich stehen die Kommunen nach wie vor den Problemen der Beseitigung von Altlasten gegenüber.

Bei zunehmender Flächenverknappung und gleichzeitigem großen Flächenbedarf für die nötige Siedlungsentwicklung ist die Hanse- und Universitätsstadt Rostock (im Folgenden Stadt Rostock genannt) im Hinblick auf die Zukunftssicherung weiterhin angehalten, entwickelte Strategien zum Flächenrecycling und Flächensparen umzusetzen. Dazu sind klare Zielstellungen im Bereich Bodenschutz und der Stadtentwicklung zu formulieren und ein nutzbringendes Zusammenwirken aller Beteiligten Ämter zu realisieren.

Die Bürgerschaft hat daher mit dem Beschluss des Bodenschutzkonzeptes in der Fassung von 2007 am 04.07.2007 (Nr. 0256/07-BV) eine Fortschreibung des Konzeptes nach 10 Jahren festgelegt, die hiermit vorgelegt wird.

Die Bedeutung eines gesunden Bodens und dessen Erhalt wurde überdies mit dem Bürgerschaftsbeschluss im Jahr 2012 der Städtischen Leitlinie VIII.6 „Durch Flächen schonende Stadtentwicklung den Boden schützen“ innerhalb der Leitlinien zur Stadtentwicklung erneut verankert (Nr. 2012/BV/3678) [2].

Das vorgelegte Konzept verfolgt das Ziel, alle bodenschutzrelevanten Belange zusammenzufassen, Bodenschutzziele zu benennen und die Umsetzung des Bodenschutzes in Rostock transparent darzustellen. Es umfasst in einem ersten Teil die Grundlagen des Bodenschutzes sowie Informationen über die Ermittlung und Sammlung von Datengrundlagen zum Boden und seiner Nutzung. Der zweite Teil beschreibt die Umsetzung des Bodenschutzes in Rostock und enthält einen zusammenfassenden Maßnahmenkatalog.

Dieses Konzept versteht sich auch als Informationsmaterial für andere Ämter und Behörden sowie für Planungs- und Ingenieurbüros hinsichtlich verfügbarer Daten, Prüfabläufen und Ansprechpartnern sowie als Abwägungsmaterial für die kommunale Planung.

In die Fortschreibung neu aufgenommene Handlungsfelder sind vor allem das Themengebiet des baubegleitenden Bodenschutzes und der Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden.

In den nächsten Jahren wird im Bereich Bodenschutz besonders der zunehmende Flächenbedarf für die Siedlungsentwicklung bei gleichzeitiger Ausschöpfung des bestehenden Innenentwicklungspotenzials weiter im Fokus stehen. In diesem Zusammenhang wird auch die Aufwertung von Altlastflächen durch deren Sanierung und Nachnutzung ein wichtiges Aufgabenfeld bleiben. Ferner werden zukünftig die Integration des baubegleitenden Bodenschutzes bei städtischen Großvorhaben und die Weiterentwicklung des Bodeninformationssystems zentrale Schwerpunkte in der Bodenschutzarbeit sein.

## 2. Rechtliche Grundlagen

Das Bodenschutzrecht hat in seiner Gesamtheit im Wesentlichen folgende Ziele: „...in qualitativer Hinsicht den Schutz und Erhalt bzw. die Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, insbesondere im Hinblick auf Schadstoffbelastungen; in quantitativer Hinsicht den Schutz vor übermäßiger Inanspruchnahme durch einzelne menschliche Nutzungen und damit Erhaltung von Freiräumen für künftige Generationen im Sinne einer nachhaltigen Bodennutzung.“ [1] (vgl. § 1 BBodSchG [3]).

Eine Vielzahl rechtlicher Grundlagen aus verschiedenen Bereichen berührt direkt oder indirekt den Schutz des Bodens, sowohl auf EU-Ebene als auch auf der Ebene der Bundes- und Landesgesetzgebung [4]. Ein spezifisches Bodenschutzrecht innerhalb des EU-Gemeinschaftsrechts existiert jedoch bislang nicht.

Seit 1998 sind die Ziele und Grundsätze des Bodenschutzes mit dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG, 1998) und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, 1999) [5] bundeseinheitlich geregelt. Das BBodSchG benennt besonders den Schutz und Erhalt der in § 2 Abs. 2 genannten Bodenfunktionen (vgl. Kap. 3) als zentrale Forderung des Bodenschutzes.

In naher Zukunft ist der Beschluss der Mantelverordnung geplant. Mit ihr sollen die Ersatzbaustoffverordnung neu eingeführt und bestehende Verordnungen novelliert werden. Unter anderem wird die BBodSchV überarbeitet. Sie soll um die Aspekte des physikalischen Bodenschutzes, der Bodenkundlichen Baubegleitung sowie der Gefahrenabwehr von schädlichen Bodenveränderungen aufgrund von Bodenerosion durch Wind erweitert werden [6].

Die bundesweit geltenden Maßstäbe wurden 2011 in Mecklenburg-Vorpommern mit Inkrafttreten des Landesbodenschutzgesetzes (LBodSchG M-V) [7] konkretisiert. Hier werden unter anderem in § 14 LBodSchG M-V die Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und weiterer bodenbezogener Rechtsverordnungen auf die Kommunen und kreisfreien Städte des Landes übertragen (übertragene Pflichtaufgabe) und die Zuständigkeiten der obersten, der oberen und der unteren Bodenschutzbehörden klar benannt. Der Bodenschutz wurde in Mecklenburg-Vorpommern mit der Aufstellung eines Bodenschutzprogrammes (§ 11 LBodSchG M-V) umgesetzt.

Im ersten Teil des Bodenschutzprogramms, dem Bodenbericht, wurde eine Bestandsaufnahme der Böden vorgenommen [4]. Der zweite Teil setzt mit der Bewertung des Bodenzustands und dem Ableiten von Umwelt-Qualitäts- und Umwelt-Handlungszielen fort [8]. Ein dritter Teil, der Handlungsempfehlungen ausspricht, soll nachfolgend das Bodenschutzprogramm abschließen.

Neben dem direkten Bodenschutzrecht sind die Anforderungen des Bodenschutzes in weiteren Rechtsbereichen geregelt. Das sind bezogen auf die Stadt Rostock vor allem:

- **Allgemeines Umweltrecht**
- **Bau- und Planungsrecht**
- **Abfallrecht**
- **Naturschutzrecht**
- **Düngemittel- und Pflanzenschutzrecht**
- **Forst- und Waldrecht**
- **Immissionsschutzrecht**
- **Wasserrecht**

Die Nennung der unterschiedlichen Rechtsbereiche ist keinesfalls abschließend; sie sind weitaus umfangreicher. Das Bodenschutzprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommerns schlussfolgert dazu treffend, dass Bodenschutz eine interdisziplinäre Querschnittsaufgabe ist und daher ein konstruktives Zusammenwirken unterschiedlicher Interessen verlangt [8].

## 3. Bodenfunktionen

Die gesetzlich verankerten Bodenfunktionen sind in § 2 Abs. 2 BBodSchG formuliert und werden nach natürlichen Funktionen, Archivfunktionen und Nutzungsfunktionen wie folgt differenziert:

### 1. Natürliche Funktionen als:

- 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

### 2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

### 3. Nutzungsfunktionen als:

- Rohstofflagerstätte,
- Fläche für Siedlung und Erholung,
- Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,
- Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Für die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen, wie es das BBodSchG in § 1 fordert, ist die Kenntnis über den Funktionserfüllungsgrad der Böden von zentraler Bedeutung. Die genannten Bodenfunktionen sind jedoch nicht direkt messbar oder aus Bodenkarten ableitbar [9]. Gesetzlich verbindlich anzuwendende Funktionsbewertungsmethoden existieren ebenfalls nicht. Die Bundesländer, auch Mecklenburg-Vorpommern, entwickelten bereits eigene Bodenfunktionsbewertungssysteme. Die natürlichen Bodenfunktionen waren und sind dabei im Sinne des Schutzes natürlicher Böden von besonderem Interesse. Zudem spielt bei der Bewertung die Archivfunktion eine Rolle.

Um den Boden als Wertträger einheitlich bewerten zu können, erarbeitete die DWA Arbeitsblätter zur Bodenfunktionsansprache (DWA-A 920 Teile 1-4, [10, 11, 12, 13]), die Hilfestellung für die Entwicklung eines Bewertungsrahmens für die Bodenfunktionsbewertung geben. Mit den Arbeitsblättern lassen sich Kennwerte zum Bodenwasserhaushalt, zum Filter- und Puffervermögen, zum Nährstoffhaushalt landwirtschaftlich genutzter Standorte und zum landwirtschaftlichen Ertragspotential ableiten.

Eine weitere nicht gesetzlich verankerte aber stark an Bedeutung gewinnende Bodenfunktion ist die Klima(-schutz)funktion von Böden. Die besondere Bedeutung der Böden für den Klimaschutz zeigt sich vor allem bei den Moorböden, die auch in Rostock als Niedermoore vorkommen. Neben ihrer Bedeutung als Lebensraum und im Wasserhaushalt ist die Klimaschutzleistung von Moorböden durch die enorme C-Speicherung (historische CO<sub>2</sub>-Fixierung) begründet [14]. Ein Konzept für die Bewertung der Ökosystemleistungen und damit auch der Klimaschutzleistung von Moorböden wurde bereits für den Berliner Raum entwickelt [14]. Auch für die Rostocker Moorflächen wurden im Rahmen des Projektes „KOGGE – Kommunale Gewässer gemeinschaftlich entwickeln im urbanen Raum“ [15] Untersuchungen zu deren Ökosystemleistung angestellt.

Für das Stadtgebiet ist mittelfristig geplant, die bestehende Bodenfunktionsbewertung zu aktualisieren. Dazu wurde bereits ein grobes Konzept erarbeitet. Die Klimaschutzfunktion soll in diesem Zusammenhang ergänzend für alle Böden bewertet und innerhalb der Bodenfunktionsbewertung etabliert werden (vgl. Kap. 7.4). Anwendungsbereiche für die Klimaschutzbewertung von Böden ergeben sich im Rahmen von CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen zu ausgewählten Vorhaben oder zur Wirksamkeit verschiedener Böden als CO<sub>2</sub>-Speicher/Senke. Die Klimaschutzfunktionsbewertung kann vor allem auch einen Beitrag zur Umsetzung der Leitlinie IV „Rostock ist Vorreiter im Klimaschutz“ des Stadtleitbildes [2] leisten und neue Impulse für eine klimafreundliche Stadtentwicklung setzen.

## 4. Geologie und Bodeninventar

### 4.1 Geologie

Die wesentlichen Einflussfaktoren für die Bodenbildung sind das geologische Ausgangsgestein und die natürlichen Umweltbedingungen wie das Relief, das Klima, der Wasserhaushalt, die Vegetation sowie die Nutzung.

Landschaft und oberflächennaher Untergrund Rostocks gehen auf die letzte Eiszeit, die Weichsel-Eiszeit vor ca. 12.000 Jahren im Jungpleistozän, zurück. Prägend für die ebene bis flachwellige Grundmoränenlandschaft war die Rosenthaler Staffel innerhalb des Pommerischen Stadiums der Weichselvereisung. Die weitere Ausformung erfolgte im Spätpleistozän sowie im Holozän, bevor durch die Besiedlung in hohem Maße durch den Menschen in die Landschaft eingegriffen wurde.

Der geologische Untergrund besteht vorwiegend aus Geschiebemergel, einem kalkhaltigen Lockergestein, das großflächig von Sanden unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert ist. Die Ausprägung des Geschiebemergels schwankt zwischen lehmigem Sand und nahezu sandfreiem Ton. Der oberflächennahe Geschiebemergel ist in der Regel bis in eine Tiefe von 1-2m unter Flur zu Geschiebelehm verwittert.

In der Rostocker Heide stehen spätpleistozäne Schmelzwassersande über dem Geschiebemergel an. Sie sind in weiten Teilen von meist nur wenige Dezimeter mächtigen Flugsanden überdeckt. Im Bereich der Warnow-Rinne gruben sich die Schmelzwasserströme bis zu 50m tief in die Geschiebemergelhochfläche ein und überdeckten dabei die unteren Sande mit Talsanden.

Durch Verlandung des Breitlings, des Warnowtales sowie anderer wassergefüllter Senken und Rinnen kam es zu ausgedehnten, überwiegend flachgründigen Niedermoorbildungen. Die entstandenen Mudden und Torfe erreichen lokal Mächtigkeiten von mehr als 10 Metern wie z.B. in den Riekdahler Wiesen. Schilf- und Seggentorfe sind die bestimmenden Torfarten.

In den Siedlungskernen sind Auffüllungen vor allem aus umgelagertem Bodenmaterial und aus Bauschuttresten typisch. Diese Aufschüttungen können mehrere Meter mächtig sein und enthalten oft Beimengungen aus Brandresten und Abfällen.

### 4.2 Bodenentwicklung und Verbreitung im Stadtgebiet

Die Entwicklung vom undifferenzierten Lockergestein zum stark gegliederten Boden nimmt in Abhängigkeit von den genannten Einflussfaktoren einen sehr unterschiedlichen Verlauf. Stadtböden haben spezifische Veränderungen erfahren, die durch die Absenkung des Grundwasserspiegels, den Auftrag und Abtrag von Schichten, die Düngung und Bewässerung, die Verdichtung und die Schadstoffbelastungen der ursprünglich natürlichen Böden verursacht wurden. Die natürlichen Böden haben sich über Zeiträume von mehreren tausend Jahren entwickelt, während sich Rohböden schon nach wenigen Jahren herausbilden können.

Die Bodendecke der Erde ist durch eine große Vielfalt gekennzeichnet. Allein in Deutschland unterscheidet die Bodensystematik 56 verschiedene Bodentypen [16]. Von diesen Bodentypen sind in Rostock die in Tabelle 1 aufgelisteten am meisten verbreitet [17]. Abbildung 2 auf S. 22 zeigt die Stadtbodenkarte.

Bodentyp	Vorwiegende Verbreitung	Flächenanteile
Gleye	Rostocker Heide, Warnowniederung	27%
Pseudogleye	Rostocker Heide	17%
Podsole	Rostocker Heide	17%
Niedermoore	Küstennähe, Warnowniederung	8%
Pararendzinen	Aufschüttungen, Siedlungskerne	8%
Regosole	Küstenzone/Dünen	6%
Para-braunerden	Süden und Südwesten des Stadtgebietes	3%
Hortisole	Gärten	1%
Sonstige	--	13%

Tabelle 1: Wichtige Bodentypen der Stadt Rostock





Diedrichshäger Moor in Warnemünde

Die in Rostock am weitesten verbreiteten Bodentypen Gley und Pseudogley sind unter dem Einfluss von Grund- oder Stauwasser entstanden. Gleye mit Hauptverbreitungsgebiet in der Rostocker Heide sind natürliche Standorte nässeverträglicher Pflanzengesellschaften.

Podsole als typische Waldböden sind in den Sandgebieten der Rostocker Heide zu finden. Die Nährstoffauswaschung und Anreicherung von natürlich vorkommenden Metalloxiden in tieferen Horizonten machen eine andere als die forstwirtschaftliche Nutzung problematisch.

Im Uferbereich von Warnow und Breitling sowie in den Niederungen der Warnowseitenbäche (Carbäk, Schmarler Bach, Hechtgraben, Peezer Bach, Stromgraben) ist es zur Entwicklung von Niedermoorböden aus Torfen und teilweise auch Mudden gekommen. Die Niedermoorböden erfüllen die Bodenfunktionen in besonderem Maße. Sie sind Lebensraum für hochspezialisierte Pflanzen- und Tierarten. Sie können Wasser und Nährstoffe zurückhalten und haben erheblichen Einfluss auf das lokale Klima. Ihr Bestand ist durch Eingriffe in ihren Wasserhaushalt stark gefährdet.

Der Bodentyp Pararendzina entsteht neben ihrer natürlichen Ausbildung insbesondere auf erodierten Geschiebemergelkuppen auch auf Aufschüttungen, vor allem in der Warnowniederung. Erste Aufschüttungen entstanden bereits nach der Stadtgründung im 13. Jahrhundert. Trümmerreste und Bauschutt wurden insbesondere nach dem 2. Weltkrieg großflächig über das Stadtkerngebiet verteilt. Auch in der Warnowniederung wurden oft mehrere Meter solcher Auffüllungen aus Ziegeln, Betonteilen, Schlacken sowie Hafen- und Klärschlamm auf die dort anstehenden Torfe und Mudden aufgebracht, um den Baugrund zu verbessern.

Regosole und Lockersyroseme als Rohbodentypen entwickelten sich auf carbonatfreien Aufträgen, so auch im Strandbereich als Dünen. In Feuchtgebieten bilden sich durch Auf- und Abträge Roh-Gleye aus.

Parabraunerden entwickeln sich auf lehmigen Substraten, typisch ist eine vertikale Tonverlagerung. In Abhängigkeit vom vorhandenen Ausgangsgestein sind sie vor allem im Süden und im Westteil Rostocks anzutreffen. Parabraunerden gelten als leistungsfähige Böden und werden vorzugsweise ackerbaulich genutzt.

Die Gartenböden (Hortisole) entwickelten sich durch intensive und tiefe Bodenbearbeitung in Verbindung mit Humusanreicherung.

## 5. Bodenbelastungen und schädigende Einwirkungen

### 5.1 Stoffliche Einwirkungen

#### 5.1.1 Altlasten und schädliche Bodenveränderungen

Das Bundesbodenschutzgesetz unterscheidet entsprechend § 2 Abs. 3 - 6 insgesamt 4 Kategorien der (potenziellen) Bodenbelastung. Dazu gehören schädliche Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten und altlastverdächtige Flächen (vgl. Tabelle 2). Altlasten werden unterteilt in Altstandorte und Altablagerungen. Altlasten sind oftmals durch das Auftreten von Schadstoffen (z. B. Schwermetalle, PAK, MKW und andere) im Boden gekennzeichnet.

Während sich der Begriff schädliche Bodenveränderung auf Lasten bezieht, die während des Betriebes einer Anlage oder heutiger Nutzung eines Grundstückes entstehen, stellt der Begriff Altlasten auf bodenrelevante Geschehnisse, Benutzungen etc. ab, die sich in der Vergangenheit vollzogen haben bzw. abgeschlossen sind [18]. Schädliche Bodenveränderungen können zum Beispiel durch Havarien hervorgerufen werden, wenn umweltgefährdende Stoffe in den Boden infiltrieren (vgl. Kap. 5.1.3). Aber auch durch Erosionsereignisse können je nach Ausmaß schädliche Bodenveränderungen entstehen (vgl. Kap. 5.2.3).

Je nach örtlicher Situation kann von belasteten Böden eine Gefährdung für die Umwelt und den Menschen ausgehen. Häufig sind die Schutzgüter Grund- und Oberflächenwasser, Boden und Luft betroffen. Aus kontaminierten Böden, die vom Grundwasser durchströmt werden, können Schadstoffe ausgewaschen und in Oberflächengewässer ausgetragen werden. Das Grundwasser kann ebenfalls gefährdet sein, wenn kontaminierte Böden, die oberhalb des Grundwasserkörpers liegen, mit infiltrierendem Regenwasser durchsickert und auf diese Weise Schadstoffe in das Grundwasser eingetragen werden. Daher kann das Grundwasser wegen der Verunreinigung in seiner Nutzung eingeschränkt sein [19].

Kontaminierte Böden können zu Nutzungseinschränkungen führen und eine landwirtschaftliche und gärtnerische Nutzung oder eine Nutzung als Wohnstandort verhindern. Die Schadstoffanreicherungen können insbesondere bei Nutzungsänderungen, z.B. einer alten Industriebrache in Wohnnutzung, gesundheitliche Gefährdungen darstellen. Bei Umlagerungen solcher Böden können darüber hinaus unbelastete Böden nachteilig verändert werden.

Gasaustritte aus belasteten Böden können die Bodenluft kontaminieren, aber auch in angrenzenden Gebäuden zu Geruchsbelästigungen und zur Bildung giftiger und explosiver Gefahren führen [19].

Kategorie	Definition
<b>Schädliche Bodenveränderungen</b>	Beeinträchtigung der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen
<b>Verdachtsflächen</b>	Grundstücke, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen besteht
<b>Altlasten</b>	1. Stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind ( <b>Altablagerungen</b> ) 2. Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist, ausgenommen Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach dem Atomgesetz bedarf ( <b>Altstandorte</b> ) durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen werden
<b>Altlastverdächtige Flächen</b>	Altablagerungen und Altstandorte, bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit besteht

Tabelle 2: Definition der Bodenbelastungskategorien entspr. § 2 Abs. 3 - 6 BBodSchG

Eine Besonderheit sind Aufschüttungsböden, die als Altlastlagerungen im digitalen Bodenschutz- und Altlastkataster geführt werden. Schadstoffe können nicht nur durch gewerbliche Nutzungen in den Boden eingetragen werden, sondern auch durch schadstoffhaltige Anteile im verwendeten Aufschüttungsmaterial. Dies trifft für große Teile Rostocks zu, wo nach dem Krieg Brandreste, Trümmerschutt und ähnliches Material verwendet wurde, um Geländeneivellierungen vorzunehmen oder ehemalige Niederungsgebiete wie den Osthafen aufzuschütten und damit einer gewerblichen Nutzung zur Verfügung zu stellen. Derartige Bereiche weisen teilweise hohe Belastungen mit PAK auf. Vergleichbare Situationen wurden auch im Gebiet östlich der Stadtmauer oder auf der ehemaligen Holzhalbinsel angetroffen, wo neben PAK lokal auch noch erhebliche Schwermetallkonzentrationen festgestellt wurden. Um bei Umnutzung eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit auszuschließen, werden in Bebauungsplänen entsprechende Schutzmaßnahmen festgelegt (z.B. Bodenaustausch, Abdeckung des Geländes mit sauberem Boden bzw. Versiegelung).

Per 31.12.2016 waren im Altlastenkataster der Stadt Rostock insgesamt 307 Altlastlagerungen und 3002 Altstandorte erfasst. Bis zu diesem Zeitpunkt konnten durch historische Recherchen, weitere Untersuchungen und teilweise auch baubegleitende Sanierungsmaßnahmen 3.037 Flächen aus dem Verdacht entlassen werden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass entsprechend des § 9 Abs. 1 BBodSchG alle gewonnenen Informationen jeweils nutzungsbezogen beurteilt werden. Im Einzelfall kann dies bedeuten, dass bislang gewerblich genutzte Flächen als solche auch weiterhin bedenkenlos gewerblich genutzt werden können, im Fall von sensiblen Umnutzungen aber eine Neubewertung dazu führt, dass weitere Untersuchungen/Maßnahmen erforderlich sind, um die Besorgnis von Schutzgutgefährdungen auszuräumen. Dies spielt gerade bei der Beplanung von innerstädtischen Industriebrachen, wie aktuell dem von der WIRO entwickelten Wohngebiet „Wohnen am Neuen Werftdreieck“, eine besondere Rolle.

Die noch verbliebenen Altlastverdachtsflächen signalisieren weiterhin einen großen Bedarf an Untersuchung, Bewertung und ggf. Sanierung (vgl. Kap. 10).

### 5.1.2 Stoffeinträge aus der Atmosphäre

Der Boden kann durch Stoffeinträge aus der Atmosphäre belastet werden. Dabei unterscheidet man die trockene Stoffdeposition mit dem Schwebstaub und die nasse Deposition mit dem fallenden Niederschlag. Dabei werden mit dem Schwebstaub vor allem Schwermetalle und mit dem Niederschlag vorwiegend Nährstoffe eingetragen [4, 1]. Stäube werden auf der Bodenoberfläche angehäuft und anschließend durch Pflugarbeiten oder Bodentiere mit dem Boden vermischt oder sie werden durch Regenwasser in den Boden eingespült und dann vorwiegend in den oberen Zentimetern bis Dezimetern gefiltert [1]. Säurewirksame Luftschadstoffe entstehen bei der Verbrennung schwefelhaltiger Nebenbestandteile von Kohle und Erdöl sowie der Oxidation von Stickstoff [1].

Hauptemittenten für Stäube sind die Kraftwerke und die Industrie, aber auch der Straßenverkehr und der Hausbrand [1]. Die Hauptquelle für die Luftbelastung in Rostock ist der Straßenverkehr, der mit starken Schwebstaubemissionen verbunden ist. Neben Bremsbelag, Reifen- und Fahrabrieb [1] sind Abgase eine erhebliche Emissionsquelle, die u. a. Stickoxide und Kohlenmonoxid enthalten. Weiterhin werden Schwermetalle, PAK und Ruß emittiert, die an Staubpartikel und Abriebstäube gebunden und abgelagert werden.

Anthropogene Stäube sedimentieren überwiegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Emittenten [1] und können dauerhaft an den Fahrabriebrändern eingelagert werden. Die Flächengröße und die Bedeutung der Bodenbelastungen in den Seitenstreifen sind noch aufzuklären.

Das LUNG M-V betreibt innerhalb der Stadtgrenzen zwei von insgesamt fünf Luftmessstationen, die den Einfluss des städtischen Verkehrs erfassen. Die Luftmesscontainer befinden sich am Holbeinplatz und Am Strande und messen kontinuierlich den Gehalt an Schwebstaub (PM<sub>10</sub>; PM<sub>2,5</sub>) und Stickoxiden sowie teilweise Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Inhaltsstoffe des Schwebstaubs [20].

Eine Prüfung, inwieweit die Anreicherung dieser Schadstoffe im Boden mit dem Gehalt emittierter Schadstoffe korreliert, könnte durchgeführt werden, indem die Staubbiederschläge konstant gemessen und langfristig mit den Ergebnissen der urbanen Bodendauerbeobachtung am Holbeinplatz (vgl. Kap. 6.4) abgeglichen werden. Zurzeit erfolgt keine Messung der Staubbiederschläge in Rostock.

### 5.1.3 Direkte Einträge

#### Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel (PSM) sind chemisch-synthetische oder biologische Wirkstoffe, die zum Schutz von Nutzpflanzen ausgebracht werden. Sie sind vor allem dazu bestimmt, Pflanzen vor (Schad)Organismen zu schützen, unerwünschte Pflanzen zu vernichten bzw. im Wachstum zu hemmen, oder die Lebensvorgänge von Nutzpflanzen zu beeinflussen [1].

PSM werden hinsichtlich ihres Einsatzgebietes unterschieden. Zu den bekanntesten zählen Fungizide, Herbizide und Insektizide.

PSM gelangen direkt oder über die Pflanze auf und in den Boden und unterliegen dort vielfältigen Verteilungs- und Umwandlungsprozessen, wie Bindung, Remobilisierung, Transport durch Wind- und Wassererosion, Verlagerung in tiefere Bodenlagen, Aufnahme durch Pflanzen oder abiotischem und biotischem Abbau [1]. Schwer abbaubare PSM können sich im Boden anreichern. Die meisten PSM werden jedoch zersetzt und können nach einer Verweilzeit nicht mehr nachgewiesen werden. Ob eine Anreicherung oder der Abbau im Boden stattfindet, ist abhängig von den spezifischen Standortbedingungen [1]. Auswirkungen auf wichtige Bodeneigenschaften wie den Humusgehalt oder den pH-Wert sind derzeit nicht nachgewiesen. Dennoch beeinflusst der Einsatz von PSM diverse Bodenorganismen (Verbreitung, Populationsdichte), wodurch es auch zu Bodenveränderungen kommen kann [1]. Dem Amt für Umweltschutz liegen bisher keine Hinweise für eine PSM-Belastung der Böden des Rostocker Stadtgebietes vor.

Der Einsatz von PSM wird durch das Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) [21] geregelt und eingeschränkt. Entsprechend §12 Abs. 2 PflSchG dürfen PSM nicht auf Freilandflächen, die weder landwirtschaftlich noch forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden, sowie in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern angewendet werden. Die zuständige Behörde kann Ausnahmen für die Anwendung zugelassener PSM genehmigen. Für die Stadt Rostock ist die zuständige Behörde das Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF).

Weiterhin ist entsprechend §12 Abs. 2 PflSchG der Einsatz von PSM auf befestigten Freiflächen grundsätzlich verboten und stellt eine Ordnungswidrigkeit dar, die mit einem Bußgeld geahndet werden kann. Zu den befestigten Flächen gehören in diesem Sinne u. a. Hof- und Betriebsflächen, Parkplätze, Grundstücks-

Garageneinfahrten, Geh- und Radwege, Bürgersteige, Industriegelände, Wege und Plätze mit asphaltiertem, gepflastertem oder geschottertem Untergrund [22]. Auch die vielfach als Parkplätze angelegten Rasengittersteinflächen sind den befestigten Flächen zuzuordnen. Eine Fugenbehandlung bei gepflasterten Flächen ist ebenfalls nicht gestattet.

In Rostock werden auf öffentlichen Grünflächen und sonstigen Freiflächen bis auf begründete Ausnahmen grundsätzlich keine PSM angewendet. Das gilt insbesondere innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes (siehe [23] § 3.1) und auch bei der Straßenreinigung (siehe [24] § 5 Abs. 2). Die Anwendung von PSM auf Versorgungs-, Umspannanlagen, Fernwärmetrassen, Straßenbahntrassen, Hafenvorgelände u. ä. darf nur mit einer Ausnahmegenehmigung der zuständigen Behörde (LALLF) erfolgen.

Eine Genehmigung nach § 12 Abs. 2 PflSchG wird durch das LALLF nur erteilt, wenn der angestrebte Zweck vordringlich ist und mit zumutbarem Aufwand auf andere Art nicht erzielt werden kann und überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere des Schutzes der Gesundheit von Mensch und Tier oder des Naturhaushaltes, nicht entgegenstehen. Bevor diese Genehmigung erteilt wird, werden die beantragten Flächen begutachtet und die Genehmigungsfähigkeit im Einzelfall geprüft.

Für die städtischen Flächen hat die Stadt mit Bürgerschaftsbeschluss vom 17.10.2018 (2018/AN/4016) den Ausschluss der Anwendung von glyphosathaltigen PSM beschlossen. Diese Mittel dürfen damit auf städtischen Pachtflächen nicht mehr eingesetzt werden. Die Stadtwerke Rostock AG und in ihrem Auftrag tätige Firmen stellen den Einsatz von PSM auf allen ihren Flächen ein. Die Rostocker Straßenbahn AG (RSAG) soll bei der Pflege der Schottergleise keine glyphosathaltigen PSM mehr einsetzen. Sie arbeitet derzeit mit anderen Straßenbahnunternehmen an alternativen Lösungen und informiert die Bürgerschaft jeweils zum Jahresende über Ergebnisse.

Der Einsatz von PSM im Wald ist lt. städtischer Forsteinrichtung und FSC-Zertifizierung nicht zulässig [25]. Ausnahmen werden nur nach entsprechender Notwendigkeit und daraus erfolgreicher behördlicher Anordnung gemacht. Die Überprüfung erfolgt im Rahmen der jährlichen Kontrolle zur FSC-Zertifizierung.

Im Haus- und Kleingartenbereich dürfen PSM nur auf gärtnerisch genutzten Flächen (Rasenflächen, Beet- und Topfpflanzen) zum Einsatz kommen. Die für diesen Einsatz zulässigen Mittel sind mit der Angabe „Anwen-



„dung durch nichtberufliche Anwender zulässig“ gekennzeichnet [26]. Für die Kleingartenanlagen enthält die Rahmengartenordnung [27] des Verbandes der Gartenfreunde e.V. der Stadt Rostock unter Punkt 6 ergänzende Angaben. Zusätzlich wird darauf verwiesen, biologischen Methoden den Vorzug zu geben. Dazu hat das Umweltbundesamt eine Broschüre erarbeitet, die kostenlos zu beziehen ist oder auf der Internetseite des Umweltbundesamtes heruntergeladen werden kann [28].

**Düngemittel**

Düngemittel sind auf den Boden ausgebrachte Mittel, die die Nährstoffversorgung (Stickstoff, Phosphat, Kalium u. a.) für die jeweiligen Kulturpflanzen während der Wachstumsphase sicherstellen [1]. Bei Düngemitteln werden Mineraldünger und Wirtschaftsdünger (organische Dünger) unterschieden [1].

Hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Boden können Düngemittel Auswirkungen auf Bodenlebewesen haben. Die größte ökologische Relevanz kommt jedoch der Auswaschung von im Boden angereicherten Nährstoffüberschüssen (besonders N und P) in die Grund- und Oberflächengewässer zu. Der Einsatz von Düngemitteln ist daher häufig die Ursache für die Eutrophierung von Gewässerökosystemen, die mit den ausgewaschenen Nährstofffrachten aus dem ökologischen Gleichgewicht gebracht werden.

Die Anwendung und das Inverkehrbringen von Düngemitteln auf landwirtschaftlichen Flächen werden durch die Düngeverordnung (DüV) [29] bzw. die Düngemittelverordnung (DüMV) [30] geregelt.

Entsprechend § 3 Abs. 2 DüV hat der Betriebsinhaber als Nutzer der landwirtschaftlichen Flächen vor dem Aufbringen von wesentlichen Nährstoffmengen den Düngedarf der jeweiligen Kultur für jeden Schlag oder jede Bewirtschaftungseinheit zu ermitteln. Dazu ist zuvor der Nährstoffstatus der Böden zu untersuchen. Er ist ferner nach § 10 DüV zu Nachweisen über den Düngereinsatz verpflichtet.

In Klein- und Hausgärten wird die Düngung dagegen häufig ohne entsprechende Bemessungsgrundlagen durchgeführt. Daher wird im Rahmen der systematischen Untersuchung von Kleingärten (vgl. Kap. 8.2) auch der Nährstoffstatus der Fläche bestimmt und den Gehaltsklassen entsprechend [31] zugeordnet. Diese Informationen sowie daraus abgeleiteten Düngeempfehlungen werden den Gartenbesitzern anschließend zur Verfügung gestellt.

**Streumittel**

Bei Streumitteln unterscheidet man abstumpfende (Sand, Kies, u. ä.) und auftauende Mittel (Streusalze). Während abstumpfende Mittel keine schädlichen Umweltauswirkungen hervorrufen, können auftauende Streusalze zu einer Versalzung des Bodens im Straßenrandbereich führen. Unter Versalzung versteht man eine Anreicherung von Böden oder von einzelnen Bodenhorizonten mit wasserlöslichen Salzen [1]. Hohe Salzkonzentrationen bewirken eine Änderung der Bodeneigenschaften. In Ton-/Humuskomplexe eingelagerte Natriumionen verursachen Verschlammungen bzw. Verdichtungen des Bodens und verringern so die Durchlüftung und die Wasserleitfähigkeit. Zuführte Salze, besonders Chloridanionen, werden im Laufe der Zeit wieder in das Grundwasser ausgetragen.

Pflanzen reagieren teilweise sehr empfindlich auf zu hohe Salzkonzentrationen. Durch Anreicherungen der Auftausalze in den Straßenrandbereichen können daher Vegetationsschäden hervorgerufen werden. Natrium und Chlorid werden nach der Aufnahme durch die Wurzel in Blätter und Knospen transportiert und dort akkumuliert, sodass Blattrandnekrosen als Schadenssymptome auftreten können. Darüber hinaus wird mit zunehmendem Salzgehalt im Boden die Wasseraufnahme durch die Pflanzenwurzeln erschwert [1]. Ein erhöhter Salzgehalt kann sich ebenfalls auf Bodenorganismen auswirken. Durch die verringerte Durchlüftung können die mikrobielle Tätigkeit eingeschränkt und/oder anaerobe Mikroorganismen begünstigt werden [1].

Im Auftrag des Amtes für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege wurde eine Untersuchung zur Auswirkung von Salzen auf Stadtbäume an Radwegen in der Stadt Rostock durchgeführt. An den untersuchten Standorten konnte nur eine sehr geringe Salzbelastung festgestellt werden [32]. Die Ergebnisse dieser Studie können jedoch nicht als repräsentativ für das Stadtgebiet angesehen werden, da die Studie nur 3 Standorte umfasste. Daher ergibt sich weiter Klärungsbedarf.

Die Straßenreinigungssatzung der Hanse- und Universitätsstadt Rostock in der Fassung vom 25.11.2016 hat in § 7 Abs. 1 Nr. 8 für den Winterdienst auf öffentlichen Gehwegen ein Einsatzverbot auftauender Streustoffe festgelegt. Es dürfen nur abstumpfende Mittel verwendet werden [24]. Ebenso ist im Trinkwasserschutzgebiet im Bereich der Warnow nur abstumpfendes Streumittel erlaubt, da von ihm keine direkte oder indirekte Gefährdung ausgeht [23].

Für den Winterdiensteinsatz auf Fahrbahnen der Dringlichkeitsstufen A, B und C entsprechend § 3 Abs. 2 Straßenreinigungssatzung [24] sowie auf ausgewählten Rad-

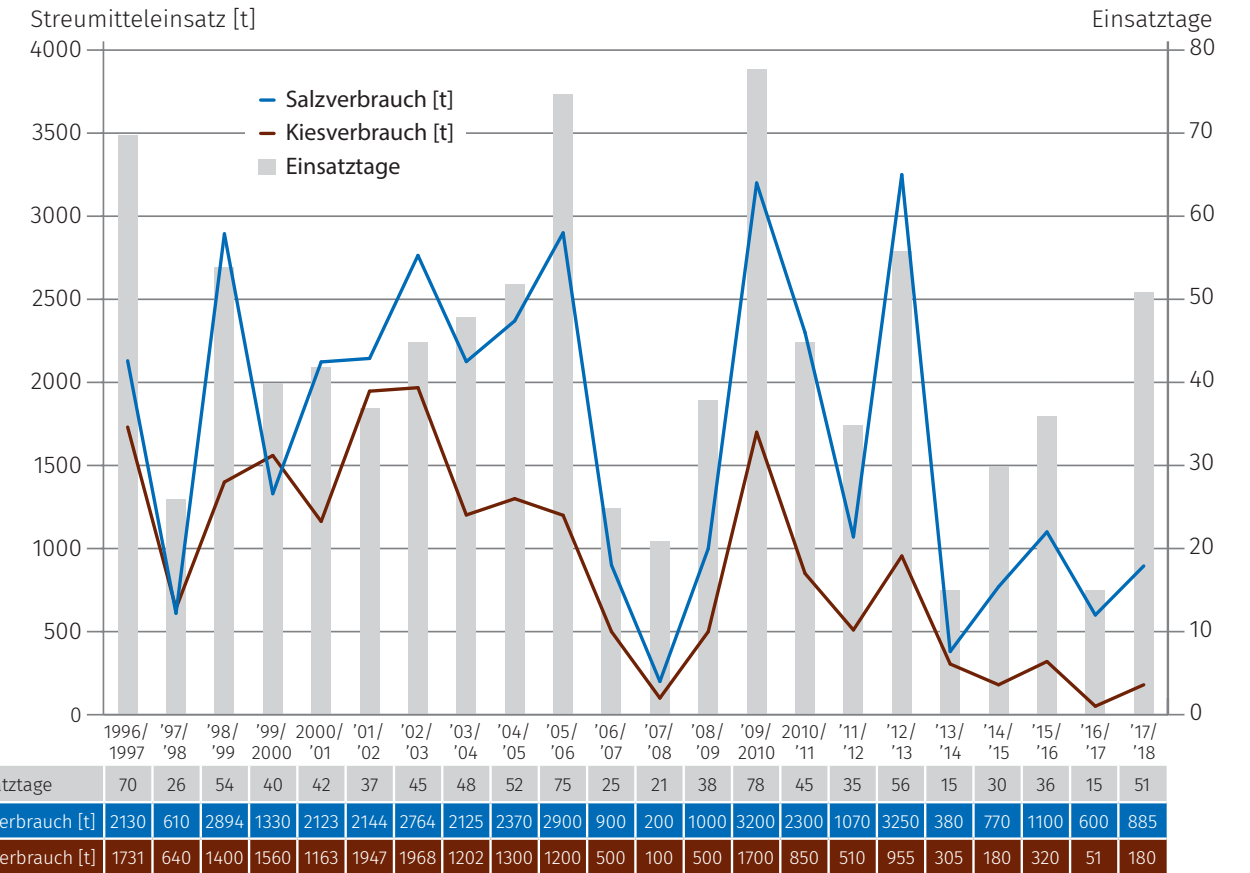


Abb. 1: Verbrauchsangaben für den Einsatz von Streumitteln, 1996-2018

wegen und kombinierten Geh- und Radwegen hat die Kommune mit der Winterdienstkonzeption 2016/2017 [33] die Feuchtsalztechnologie FS 30 und FS 100 (kristallines NaCl mit Kochsalzlösung) festgeschrieben. Die auf die Verkehrsflächen ausgebrachten Mengen an Feuchtsalz sind den Witterungsbedingungen angepasst. Bei minimaler Einsatzmenge wird eine optimale Wirksamkeit erzielt. Der Verbrauch schwankt in Abhängigkeit von den Einsatztagen und lag im Winter 2017/2018 bei 885t Kochsalz und 180t Kies (vgl. Abbildung 1).

**Havarien mit Boden gefährdenden Stoffen**

In den zehn Jahren von 2007 bis 2017 wurden im Stadtgebiet 408 Havariefälle mit umweltgefährdenden Stoffen erfasst und bearbeitet. Hierbei handelte es sich überwiegend um Unfälle mit Mineralöl oder Mineralölprodukten. Bei ungefähr einem Drittel der Havariefälle war das Schutzgut Boden betroffen (Schaden oder akute Gefahr eines Schadens). In 37 Fällen war ein Schaden zum Zeitpunkt der Meldung bereits eingetreten. In 93 Fällen konnte ein Schaden durch die Einleitung von Sofortmaßnahmen verhindert werden (vgl. Tabelle 3).

Bei unbefestigtem verunreinigtem Boden wird in der Regel ein Bodenaustausch angeordnet. In § 4 BBodSchG sind die Verantwortlichkeiten geregelt: Kann der Verursacher nicht ermittelt werden, muss der Zustandsstörer (Flächeneigentümer, Verwalter u. ä.) für die Schadensbeseitigung aufkommen.

Eine besondere Situation besteht für die Stadt Rostock aufgrund ihrer Lage an der Küste. Schiffshavarien auf der Ostsee oder die illegale Einleitung ölverschmutzter Abwässer können zur Verunreinigung der Strände führen. Ein Beispiel ist die Ölverschmutzung am Strand von Markgrafenheide im März 2008.

Löschwasser und Brandqualm sind in letzter Zeit durch mehrere Großbrände in Rostock ebenfalls in den Fokus geraten. Relevante Schadstoffe, die den Boden und das Grundwasser verunreinigen können, sind insbesondere Dioxine, Furane, PAK und PCB [34]. Entsteht durch Löschwasser oder Qualm nachweislich eine schädliche Bodenveränderung, so ist der Grundstückseigentümer nach § 4 BBodSchG dazu verpflichtet, die Verunreinigungen durch Sanierung des betreffenden Bereiches zu beseitigen. Hinsichtlich der Bodenkontamination durch Brandqualm wurden in Brandenburg nach einem Groß-



Jahr	Havarien gesamt	Boden geschädigt	Boden gefährdet	Summe Boden	Anteil Summe an Havarien gesamt [%]
2007	39	8	2	10	26
2008	44	6	12	18	41
2009	36	2	9	11	31
2010	38	3	4	7	18
2011	37	3	13	16	43
2012	31	3	9	12	39
2013	35	4	7	11	31
2014	34	1	8	9	27
2015	42	3	13	16	38
2016	40	0	11	11	28
2017	32	4	5	9	28
	408	37	93	130	32

Tabelle 3: Havarien und ähnliche Schadensereignisse mit umweltgefährdenden Stoffen auf dem Gebiet der Stadt Rostock von 2007 bis 2017



Schädliche Bodenveränderung durch ausgelaufenen Dieseldieselkraftstoff

Brand Bodenuntersuchungen durchgeführt, die jedoch im Umfeld des Emissionsgebietes keine Schadstoffakkumulation durch Brandqualm im Boden belegen konnten [35]. Generell ist der Nachweis des Einflusses von Brandqualm innerhalb der Emissionsfahne schwierig, da der Ausgangszustand des Bodens in der Regel nicht bekannt ist und eventuell vorhandene Kontaminanten auch aus anderen Emissionsquellen zuvor eingetragen worden sein könnten.

**Schädliche Mikroorganismen**

Zu den Mikroorganismen, die in Böden eingetragen werden können, gehören zum Beispiel Pilze, Bakterien und Viren, die pflanzenpathogen oder durch direkten Bodenkontakt auch tierpathogen oder humanpathogen wirken können [1]. Mögliche Quellen für solche Organismen sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Pflanzenpathogene Keime	Tierpathogene Keime	Humanpathogene Keime
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftreten bei enger landwirtschaftlicher Fruchtfolge</li> <li>• Durch infiziertes Saat- und Pflanzgut</li> <li>• Durch Vögel, Insekten u. ä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kot und Sekrete von Nutz-, Haus- und freilebenden Wildtieren (Gülle, Stallmist, Hundekot)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Fäkalien</li> <li>• Rohe oder teilgereinigte Abwässer</li> <li>• Nicht hygienisierte Abwässerschlämme</li> <li>• Ungesicherte Ablagerung kommunaler Abfälle</li> </ul>

Tabelle 4: Quellen und Eintragswege für Keime im Boden [1]

In Rostock ist in erster Linie Hundekot als mögliche Eintragsquelle von Keimen zu sehen. Daher ist als Beitrag zur Ortshygiene die Beseitigung von Hundekot im Rahmen der Konzeption Ordnung und Sauberkeit 2017/2018 [36] geregelt. Flächendeckend existieren in Rostock 35 Hundetoiletten und 13 Beutelspender. Abfalltüten für die Hundekotentsorgung werden ebenfalls über die Ortsämter kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Entsorgung kann über die Abfallbehälter der Hundetoiletten als auch über die Abfallkörbe erfolgen [36].

Gegenwärtig gibt es keine Hinweise auf erhöhte Keimbelastungen im Stadtgebiet.

Da weniger die Gefahr für den Boden als eine mögliche gesundheitliche Gefährdung durch die mikrobielle Belastung im Vordergrund steht, wird innerhalb dieses Konzeptes diese Thematik nicht näher behandelt.

**5.2 Sonstige Einwirkungen**

**5.2.1 Bodenüberformung und Versiegelung**

Unter Bodenüberformung versteht man die Veränderung des ursprünglichen Bodenzustandes durch anthropogene Bodenauf- und -abträge, durch Bodenmischungen und durch Bodenversiegelung [1]. In urbanen Gebieten treten Bodenüberformungen meist flächendeckend auf und entstehen durch Bauarbeiten, Bodenbefestigungen (Verdichtung und Einträge von Kalk oder Schotter) und Bergbautätigkeiten/industrielle Produktion.

Überformte Böden sind neben bodenuntypischen Horizontabfolgen durch das Auftreten von technogenen Substraten (durch menschliche Tätigkeit entstanden: z.B. Schlacke, Bauschutt) gekennzeichnet [1]. Bodenüberformung und Versiegelung führen meist auch zur Verdichtung des Bodens (vgl. Kap. 5.2.2). Die Bodenversiegelung gilt bezüglich der Auswirkungen auf die Umwelt und die Bodenfunktionen (vgl. Kap. 3) sowie aufgrund ihrer flächenmäßigen Zunahme (vgl. Kap. 8.1.3 b) als die drastischste Bodenüberformung [1].

Bodenversiegelung bedeutet, dass ein offener Boden bebaut oder mit wasserundurchlässigen Schichten teilweise oder ganzflächig überdeckt wird. Eine Versiegelung verursacht in der Regel den kompletten Funktionsverlust der Böden.

Auswirkungen auf	Merkmale
<b>Wasserhaushalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerung der Infiltration und Verdunstung</li> <li>• Verringerung des kapillaren Aufstiegs</li> <li>• Erhöhung des Oberflächenabflusses</li> </ul>
<b>Wärmehaushalt und Klima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Bodentemperatur</li> <li>• Herabsetzung der relativen Luftfeuchte</li> </ul>
<b>Chemische Eigenschaften und Stofftransport</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durch Verkehrsnutzung charakteristische Kontamination mit z.B. Schwermetallen und org. Schadstoffen im Fugenmaterial und in angrenzenden unversiegelten Bereichen</li> <li>• Veränderte Nährstoffkonzentrationen und -umsatzprozesse (Schwankungsbreite von Mangelsituation bis hin zu toxisch hohen Werten für Pflanzen) in angrenzenden unversiegelten Bereichen</li> </ul>
<b>Biologische Funktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerstörung/ Zerschneidung von Lebensräumen</li> <li>• Verschiebung des Artenspektrums durch Ausbildung von Biotopen mit extremen Lebensbedingungen</li> <li>• Veränderte mikrobielle Aktivität in Böden</li> </ul>

Tabelle 5: Auswirkung der Versiegelung auf die ökologischen Eigenschaften von Böden

Austauschvorgänge wie Versickerung und Verdunstung, Gasaustausch und biotische Prozesse werden weitgehend unterbunden, der Oberflächenabfluss nimmt zu [1] (vgl. Tabelle 5).

Laut Burghardt (1993) können 3 Formen der Versiegelung unterschieden werden: Vollversiegelung (undurchlässige Flächen), Teilversiegelung (undurchlässige Flächen mit durchlässigen Bereichen) und Unterflurversiegelung (z.B. Tiefgaragen, U-Bahn-Tunnel, Leitungsschächte) [37, 1]. Der Versiegelungsgrad quantifiziert dabei den Anteil vollversiegelter Fläche zur Gesamtfläche [1] (vgl. Kap. 8.1.3 a).

Im Stadtgebiet spielen neben der Flächenversiegelung vor allem die Aufträge und Abträge von Boden im Zuge von Hoch- und Tiefbaumaßnahmen eine Rolle. In Rostock sind außerdem kriegsbedingte Trümmerschuttablagerungen vorhanden (z.B. die innerstädtische Aufschüttung im Stadtkern). Auf den Schutz vor Bodenüberformung und Versiegelung wird in den Kapiteln 8.1.3 und 9.1 näher eingegangen.





Überformter und versiegelter Stadtboden

### 5.2.2 Bodenverdichtung

Unter Bodenverdichtung wird die Änderung des Bodengefüges durch von außen auf den Boden einwirkenden Belastungen verstanden, die eine Abnahme des Porenvolumen- und Hohlraumsystems zur Folge hat [1]. Ist durch Überbelastungen das Porensystem im Boden soweit reduziert, dass die Produktions-, Regelungs- und Lebensraumfunktionen zeitweilig oder dauerhaft beeinträchtigt werden, spricht man aus ökologischer Sicht auch von Bodenschadverdichtung [38].

Die Verdichtung verursacht Verschlechterungen für den Wasser-, Luft-, Wärme-, und Nährstoffhaushalt sowie der Durchwurzelbarkeit des Bodens. Bei der Abnahme des Porenvolumens sind vor allem die großen Poren betroffen, die der Luftführung und der Infiltration von Niederschlägen dienen [1]. Die dadurch verminderte Infiltration bewirkt eine verminderte Grundwasserneubildung sowie eine Erhöhung des Oberflächenabflusses und damit die Gefahr der Staunässe bzw. der Bodenerosion (vgl. Kap. 5.2.3).

Durch eine verminderte Sauerstoffversorgung können Reduktionserscheinungen auftreten und zu Veränderungen der mikrobiellen Aktivität im Boden führen. Auch kann je nach Dichtlagerung der Bewegungsraum für größere Bodentiere eingeschränkt sein und die Wurzelausbreitung behindern.

Die Ursachen für eine Bodenverdichtung liegen in der Bewirtschaftung von Bodenflächen [1]. Bodenaufträge können beispielsweise in Abhängigkeit von den physikalischen Bodeneigenschaften zu Verdichtungen der liegenden Horizonte führen. Technologene Bodenverdichtungen sollten daher durch Auflockerungen beseitigt werden.

Eine weitere Ursache für die Bodenverdichtung ist die erforderliche Bearbeitung von landwirtschaftlichen Flächen. Für die Bedeutung und Bewertung solcher Verdichtungen ist entscheidend, ob nur der Oberboden oder auch der Unterboden betroffen ist. Für die Bewirtschaftung von Waldflächen in Rostock ist gemäß städtischer Forsteinrichtung und FSC-Zertifizierung ein flächiges Befahren ausgeschlossen. Hier kommt ein vorgeschriebenes System von Haupt- und Nebenwegen, Maschinenwegen und Rückegassen zum Einsatz, die sich nach den jeweils örtlichen Bedingungen richten. Die Einhaltung wird im Rahmen der jährlichen Kontrolle zur FSC-Zertifizierung überprüft.

Für weitere Informationen wird auf die Publikation „Beiträge zum Bodenschutz – Bodenverdichtung“ [38] des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern verwiesen:

<https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bodenverdichtung.pdf>

### 5.2.3 Bodenerosion

Als Erosion bezeichnet man Abtragsprozesse von Bodenteilchen durch Wasser und Wind, die durch Ablösung, Transport bzw. Umlagerung und Ablagerung von Bodenteilchen gekennzeichnet sind. Sie tritt vorwiegend auf Landwirtschaftsflächen auf [1].

Bei der Wassererosion werden Bodenteilchen durch den Aufprall von Regentropfen losgelöst und durch die Strömungskraft des Oberflächenabflusses transportiert und wieder abgelagert. Solche Erosionsereignisse werden meist durch Regenniederschläge ausgelöst, die auf eine nicht oder nur gering bedeckte Bodenoberfläche treffen und sind abhängig vom Niederschlag, der Topografie, der Bodenerodierbarkeit, der Bodenbedeckung und dem Bearbeitungs- und Bodenzustand zum Zeitpunkt des Erosionsereignisses [1].

Bei der Winderosion erfolgt ein flächenhafter Abtrag durch Auswehung der feinen Bodenbestandteile und eine großflächige Verteilung des erodierten Materials in der Landschaft. Sie tritt vor allem dann auf, wenn hohe Windgeschwindigkeiten auf trockene Böden treffen. Entwässerte und degradierte Moorstandorte sind aufgrund der geringen Partikeldichte besonders anfällig [1]. Die Winderosion ist abhängig von der Windgeschwindigkeit, der Bodenerodierbarkeit, der Bodenfeuchte, der Bodenbedeckung sowie der Windoffenheit in der Landschaft [39].

Durch Maßnahmen der Bodenbearbeitung auf Landwirtschaftsflächen können jedoch wesentlich größere Mengen an Staub von Böden emittiert werden als durch Winderosion [1].

Ursachen für das Entstehen von Erosionsereignisse sind u. a. große Ackerflächen ohne wind- und wasserbremsende Strukturen, fehlende Bodenbedeckung, eine nicht an den Standort angepasste Bewirtschaftung, tiefgründige Bearbeitung und Entwässerung der Fläche sowie eine verminderte Wasserinfiltration durch Verdichtung [39].

Die Folge der Erosion ist der Verlust von Feinboden (mit zunehmender Stärke des Ereignisses auch Grobboden), Humus und Pflanzennährstoffen, der mittel- bis langfristig zur Verringerung des Wurzelraums, zur Beeinträchtigung der Bodenfunktionen und zur Abnahme der Ertragsfähigkeit des Bodens führen kann. Aber auch der Eintrag von Sedimenten, Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer wird durch Erosion hervorgerufen und kann zur Verschlämzung und Eutrophierung der Gewässer führen [1].

In Rostock wird die potenzielle Wassererosionsgefährdung als gering und die potenzielle Winderosionsgefährdung als sehr gering eingeschätzt [39]. Etwa 15% der Stadtfläche wird landwirtschaftlich genutzt (vgl. Kap. 8.1.3), gravierende Probleme mit Erosion sind auf den Flächen nicht bekannt. Im digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster des LUNG M-V waren bis zum 31.07.2018 keine Erosionsereignisse erfasst (vgl. Kap. 6.6). Die in Rostock vorkommenden dichten Waldflächen, Grünlandflächen und feuchten Niederungen tragen zur geringen Erosionsgefährdung im Stadtgebiete bei, da auf diesen Flächentypen praktisch keine Erosion auftritt [39].

Für weitere Informationen wird z.B. auf die Publikationen „Beiträge zum Bodenschutz – Bodenerosion“ [39] des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V und „Bodenzustand in Deutschland“ [40] des Umweltbundesamtes verwiesen:

<https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bodenerosion.pdf>

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/bodenzustand\\_in\\_deutschland\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/bodenzustand_in_deutschland_0.pdf)



### 5.2.4 Entwässerung von Böden

Entwässerung bedeutet die künstlichen Abfuhr von Bodenwasser und damit die Regulation des Wasserhaushaltes auf staunassen, grundwasserbeeinflussten und bewässerten Böden. Sie kann über offene Grabensysteme oder durch unterirdische Verfahren wie Rohrdränung, rohrlose Dränung oder Unterbodenmelioration (Tieflockerung, -pflügen) erfolgen [1]. Außerhalb der landwirtschaftlichen Flächen werden Dränagen zur Entwässerung von Böden eingesetzt wie zum Beispiel zur Trockenlegung von Gebäudefundamenten, zum Schutz baulicher Anlagen und zur Erschließung neuer Siedlungs- und Verkehrsflächen [1].

Als schädigende Einwirkung ist an dieser Stelle in erster Linie die Entwässerung von Böden gemeint, die gegenüber Entwässerung empfindlich reagieren. Das sind vor allem organische Böden (Moore, Anmoore). Moore sind kohlenstoffreiche, natürlicherweise nasse Böden. Werden sie entwässert, dringt Sauerstoff in die oberen Torfschichten ein, sodass durch die Belüftung Bodendegradierungsprozesse einsetzen können, die zur Torfmineralisierung (Abbau der organischen Bodensubstanz) führen. Dieser Abbauprozess erzeugt Stofffreisetzungen in die Atmosphäre (Treibhausgase) und ins Sickerwasser (Nitrat, Phosphor) und hat eine irreversible Setzung des Torfkörpers zur Folge [41]. Eine weitere Ursache für die Setzungen ist der durch die Entwässerung fehlende hydrostatische Auftrieb. Der Wasserstand ist daher die wichtigste Steuergröße sowohl für die Treibhausgasfreisetzung [40] als auch für den Erhalt des Moorkörpers.

Im Hinblick auf die Klimarelevanz der Moore wurde im Moorschutzkonzept Mecklenburg-Vorpommern [41] auf deren Doppelfunktion hingewiesen: Während wachsende Moore Kohlendioxid binden, werden in entwässerten Mooren die über sehr lange Zeit festgelegten Kohlenstoffverbindungen freigesetzt [41] und tragen damit zum Klimawandel bei.

In Rostock gehören die Niedermoore zu den Böden mit der höchsten Schutzwürdigkeit und nehmen 6,4% der Stadtfläche (ca. 1.170 ha) ein. Ein Großteil der Moore wird jedoch meist durch Grabenentwässerung dräniert. Zum Schutz der Moorböden in Rostock wurden daher spezielle Schutzmaßnahmen und Entwicklungsziele festgelegt (vgl. Kap. 7.3.1).

## 6. Informationsgrundlagen und Datenbestand

Die Informationsgrundlagen über die Böden im Rostocker Stadtgebiet, über ihre Funktion, ihre Verbreitung, die aktuelle Nutzung und vor allem über ihre Belastung werden im Bodeninformationssystem (BIS) erfasst. Die Daten werden ständig aktualisiert und die Datenhaltung weiterentwickelt. Ein Teil des BIS sind neben der Stadtbodenkarte zum Beispiel das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster und die Reichsbodenschätzung.

Das BIS ist ein Teil des kommunalen Umweltinformationssystems (UIS) und verfolgt neben der Bürgerinformation das Ziel, Handlungs- und Rechtssicherheit für alle Investitionen und Planungen zu schaffen. Der umfassende Datenbestand bildet die Voraussetzung, um die Bodenschutzbelange in der Landschafts- und Bauleitplanung berücksichtigen zu können und den Schutz hochwertiger Böden zu intensivieren.

### 6.1 Stadtbodenkarte und Profildatenbank

Die Stadtbodenkarte (M 1:5.000) ist die wichtigste Informationsquelle innerhalb des kommunalen Bodeninformationssystems (vgl. Abbildung 2). Sie basiert auf den Daten über das Bodeninventar, die im Zuge der Stadtbodenkartierung in den Jahren von 1992 bis 1995 erhoben wurden.

Als neue Grundlagenkarte wurde 2018 die Karte der Bodengesellschaften (M 1:25.000) erarbeitet (vgl. Abbildung 3). Zusammen mit Bodenkartierungen aus dem Jahr 2006 (98 Profile) [42] und weiteren Daten aus Bodenuntersuchungen der letzten Jahre wird diese Karte als Grundlage für die Aktualisierung der Stadtbodenkarte dienen. Die Daten der Stadtbodenkarte sowie der Karte der Bodengesellschaften können auf dem städtischen Geodatenportal abgerufen werden.

Die Stadtbodenkarte enthält Informationen zu den vorherrschenden Bodenklassen, den jeweils zugeordneten Bodentypen, den für jeden Bodentyp bewerteten natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion und der daraus abgeleiteten Schutzwürdigkeit der jeweiligen Böden. Insgesamt werden 9 Bodenklassen und 15 Bodentypen unterschieden (vgl. Kapitel 4.2).

Die Bodenfunktionsbewertung trifft anhand bodenkundlicher Parameter Aussagen über den Wert der Böden (Leistungs- und Funktionsfähigkeit) und erfolgte in einem 3-stufigen System. Bewertet wurden die Natürlichkeit/Seltenheit, die Regelung des Stoffhaushalts und die Standorteigenschaften der Böden. Durch Zusammenfassen der Einzelbewertungen wurde eine Gesamtbewertung ermittelt, die es erlaubt, die Schutzwürdigkeit der jeweiligen Böden abzuleiten (vgl. Abbildung 4). Dabei wird zwischen geringer, mittlerer und hoher Schutzwürdigkeit unterschieden. Eine geringe Gesamtbewertung (Funktionseignung) führt zu einer geringen Schutzwürdigkeit, während eine hohe Gesamtbewertung mit einer hohen Schutzwürdigkeit belegt wird. Zu den Böden mit hoher Schutzwürdigkeit gehören alle intakten Moorböden, einige Gleye und Humuspseudogley. Diese Böden nehmen ca. 2.300 ha der Stadtfläche ein und sind vor baulicher Inanspruchnahme zu schützen. Im Anhang 1 sind weitere Informationen zur Bodenfunktionsbewertung dargestellt.

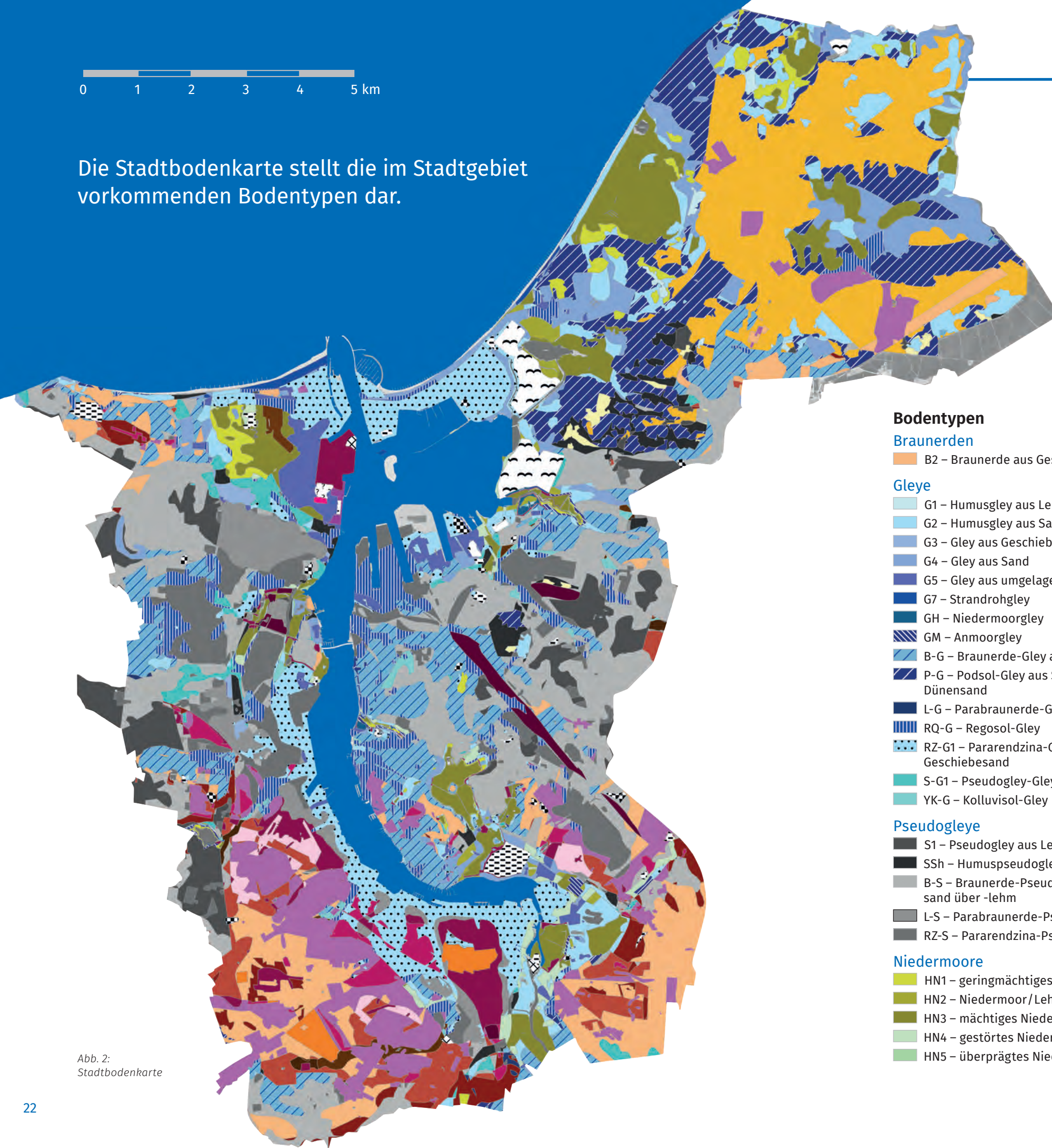
Mittelfristig ist geplant, die Bodenfunktionsbewertung um die Bewertung der Bodenteilfunktionen zu erweitern (vgl. Kapitel 3).

In Ergänzung der Stadtbodenkarte wird eine Profildatenbank geführt. Die Datenbank ist eine Sammlung verfügbarer Bodenprofile, die nach bodenkundlicher Kartierung innerhalb des Stadtgebietes aufgenommen wurden. Baugrundbohrungen, die sich an die Anforderungen der Bodenkundlichen Kartieranleitung [16] anpassen lassen, werden ebenfalls erfasst.



0 1 2 3 4 5 km

Die Stadtbodenkarte stellt die im Stadtgebiet vorkommenden Bodentypen dar.



## Bodentypen

### Braunerden

B2 – Braunerde aus Geschiebesand

### Gleye

G1 – Humusgley aus Lehm

G2 – Humusgley aus Sand

G3 – Gley aus Geschiebelehm

G4 – Gley aus Sand

G5 – Gley aus umgelagertem Material

G7 – Strandrohglye

GH – Niedermoorglye

GM – Anmoorgley

B-G – Braunerde-Gley aus Geschiebesand

P-G – Podsol-Gley aus Schmelzwasser- und Dünensand

L-G – Parabraunerde-Gley aus Geschiebelehm

RQ-G – Regosol-Gley

RZ-G1 – Pararendzina-Gley aus umgelagertem Geschiebesand

S-G1 – Pseudogley-Gley aus Lehm

YK-G – Kolluvisol-Gley

### Pseudogleye

S1 – Pseudogley aus Lehm

SSh – Humuspseudogley

B-S – Braunerde-Pseudogley aus Geschiebesand über -lehm

L-S – Parabraunerde-Pseudogley

RZ-S – Pararendzina-Pseudogley

### Niedermoore

HN1 – geringmächtiges Niedermoor

HN2 – Niedermoor/Lehm

HN3 – mächtiges Niedermoor

HN4 – gestörtes Niedermoor

HN5 – überprägtes Niedermoor

### Lessivés

L-F – Fahlerde aus Geschiebemergel sowie Decksand auf Geschiebemergel

LL – Parabraunerde aus Geschiebemergel sowie Decksand auf Geschiebemergel

### Podsole

P – Podsol

P/S – Podsol über Staugley

### Pararendzinen

RZ1 – Pararendzina

RZ2 – Pararendzina aus umgelagertem Lehm

RZ3 – Pararendzina aus Bauschutt

Pararendzina; Altablagerung (1998 saniert)

### Regosole

RQ – potentiell Regosol; teilweise versiegelt

RQ1 – Regosol aus umgelagertem Sand

RQ2 – Regosol aus umgelagertem Lehm

### Kolluvisole

YK1 – Kolluvisol sandig

YK2 – Kolluvisol lehmig

### Hortisole

YO – Hortisol

HN-YO – Niedermoor-Hortisol

### Rigosole

YY – Rigosol

⊗ Aufschüttung

⊠ Deponie

⊞ ehemalige Altablagerung

⊞ Kippe

⊞ sanierte Altablagerung (ehemalige Karbid-schlammdeponie)

⊞ Spülfläche

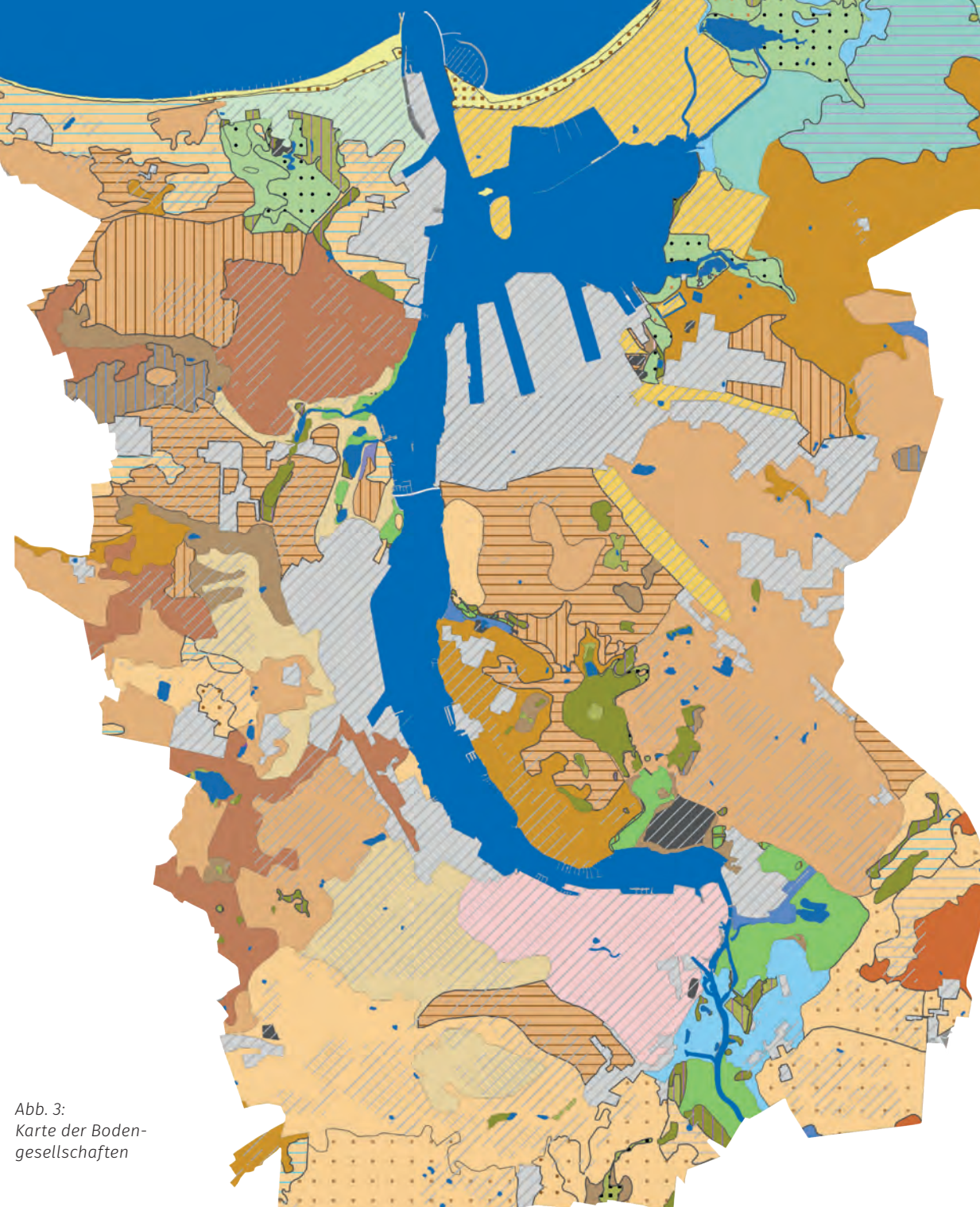
Abb. 2:  
Stadtbodenkarte



0 1 2 3 4 5 km

Die Bodenkarte, auch Konzeptbodenkarte genannt, stellt die vorkommenden Bodengesellschaften im Stadtgebiet dar.

Bodengesellschaften fassen unterschiedliche Böden zu Einheiten zusammen.



### Böden der sandigen Grundmoräne und sandige Böden in der Grundmoräne

- 13 Verbreitet Gleye
- 18 Verbreitet Braunerden, verbreitet Bänderparabraunerden
- 19 Überwiegend Braunerden
- 21 Verbreitet Braunerden
- 22 Verbreitet Gleye, verbreitet Braunerden
- 25 Verbreitet Braunerden

### Böden auf sandig-lehmigen, lehmigen, schluffigen und tonigen Sedimenten der Grundmoräne

- 24 Verbreitet Braunerde-Gleye
- 26.1 Überwiegend Pseudogleye
- 26.2 Verbreitet Pseudogleye, verbreitet Parabraunerde-Pseudogleye
- 26.3 Verbreitet Pseudogleye, verbreitet Pseudogley-Braunerden
- 27 Verbreitet Gleye
- 27.2 Verbreitet Kolluvisole aus Sand bis Lehm
- 27.3 Verbreitet Gleye
- 28 Verbreitet Parabraunerde-Pseudogleye
- 30 Verbreitet Braunerde-Fahlerden
- 31 Verbreitet Parabraunerden, verbreitet Braunerde-Parabraunerden
- 32 Überwiegend Parabraunerden
- 36 Verbreitet Pseudogleye
- 93 Verbreitet Gley-Kolluvisole, verbreitet Kolluvisol-Gleye

### Böden der Niederungen, Urstromtäler und Becken

- 9 Überwiegend Regosole
- 10 Verbreitet Gleye aus Beckensand
- 10.1 Überwiegend Podsole
- 10.2 Verbreitet Gley-Podsole

- 10.3 Verbreitet Braunerden, verbreitet Podsol-Braunerden
- 10.5 Gering verbreitet Gley-Podsole, gering verbreitet Podsole, gering verbreitet Gleye aus Beckensand, gering verbreitet Pseudogley-Podsole aus Beckensand über Geschiebelehm, gering verbreitet Pseudogleye aus (Geschiebedecksand) über Geschiebelehm
- 11 Verbreitet Gleye

### organisch

- 4.1.1 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore über Sand und Mudde
- 4.1.2 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore über Lehm bis Ton und Mudde
- 4.2 Vorherrschend (tiefgründige) Niedermoore
- 5.1.1 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore über Sand
- 5.1.2 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore über Lehm bis Ton
- 5.2 Fast ausschließlich (tiefgründige) Niedermoore
- 5.1\_ HRO Stadtbereich – vorherrschend (flachgründige) Niedermoore über Sand bis Ton
- 5\_ HRO Stadtbereich – vorherrschend Niedermoore
- 5.4 Verbreitet Kolluvisole, verbreitet Kolluvisol-Gleye

### Böden der sandigen bis lehmigen und schlackigen holozänen Küstenbildungen

#### mineralisch

- 7.1 Überwiegend Strand
- 7.2 Verbreitet Lockersyroseme, verbreitet Regosole
- 8 Verbreitet Gleye
- 14.1 Verbreitet Regosole

#### organisch

- 3.1 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore mit Strandsandlagen über marinem Sand
- 3.1.2 Überwiegend (flachgründige) Niedermoore mit Strandsandlagen über Lehm bis Ton
- 3.2 Überwiegend (tiefgründige) Niedermoore mit Strandsandlagen

### anthropogene Böden

- 44 Böden der Stadtkernbereiche, verbreitet aus anthropogenen Auffüllungen und Kippsubstraten, ungegliedert (Oberfläche zu >70% versiegelt)
- 50 Industrie- und Gewerbeflächen (>80% versiegelt)
- 51 Böden aus Kipp- und Spülsubstraten, ungegliedert
- 75 Überwiegend Regosole aus Sand über Lehm über Abfall (geschlossene Abfalldeponien und Kippen)
- 999 See
- anthropogene Überprägung

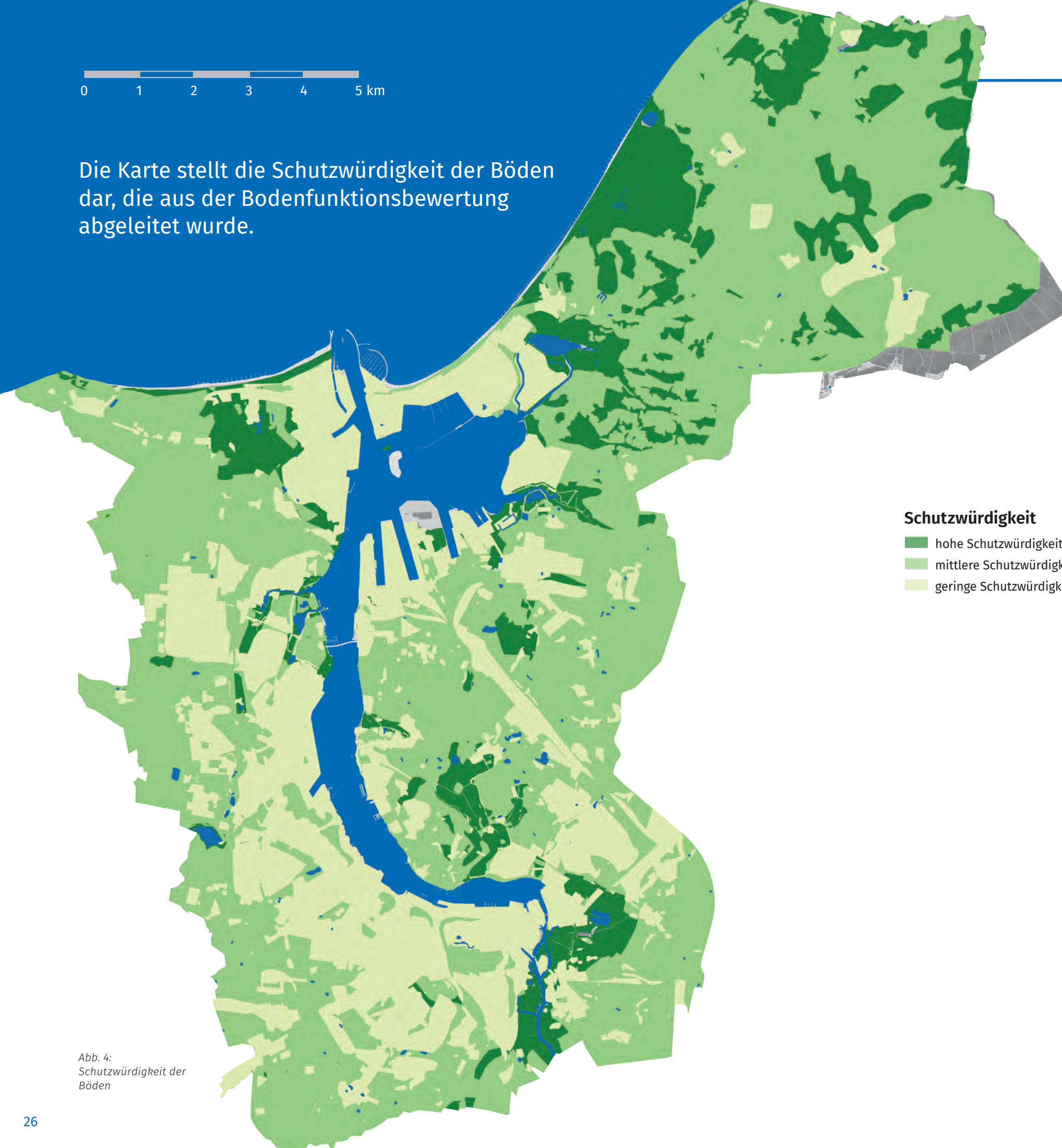
Abb. 3: Karte der Bodengesellschaften

Hinweis: Aus Platzgründen werden im Legendentext die selten und gering verbreiteten Anteile nicht aufgelistet. Die Karte mit vollständigem Legendentext kann im Geoportal der Stadt Rostock abgerufen werden.



0 1 2 3 4 5 km

Die Karte stellt die Schutzwürdigkeit der Böden dar, die aus der Bodenfunktionsbewertung abgeleitet wurde.



## 6.2 Forstliche Standortkartierung

Der umfassende Datenbestand über die Waldböden wird als forstliche Standortkartierung im Forstamt geführt. Die Kartierung beruht in Teilen auf älteren forstlichen Standortkartierungen beginnend in den 1950er Jahren, dann fortgeführt in den 1960er und 1980er Jahren. Die letzte forstliche Standorterkundung erfolgte 1997-1999.

In der Forstlichen Standortkartierung sind 5.316 ha städtische Waldfläche dokumentiert. Ergebnisse sind Standortkarten mit Haupt- und Lokalbodenformen und beschreibenden Merkmalen, wie z.B. Grundwasserflurabstands-Amplituden [43].

Die Kartierung der Waldböden ist Grundlage für eine standortgerechte Waldbewirtschaftung und fließt in die Waldbewirtschaftungspläne (Forsteinrichtung) und die Umsetzung der FSC-Zertifizierung (Bürgerschaftsbeschluss Nr. 1887/71/1999) ein. Die FFH-Managementplanung auf insgesamt 3.500 ha Stadtwald hat die vorliegende Forsteinrichtung als integrierten Bestandteil übernommen.

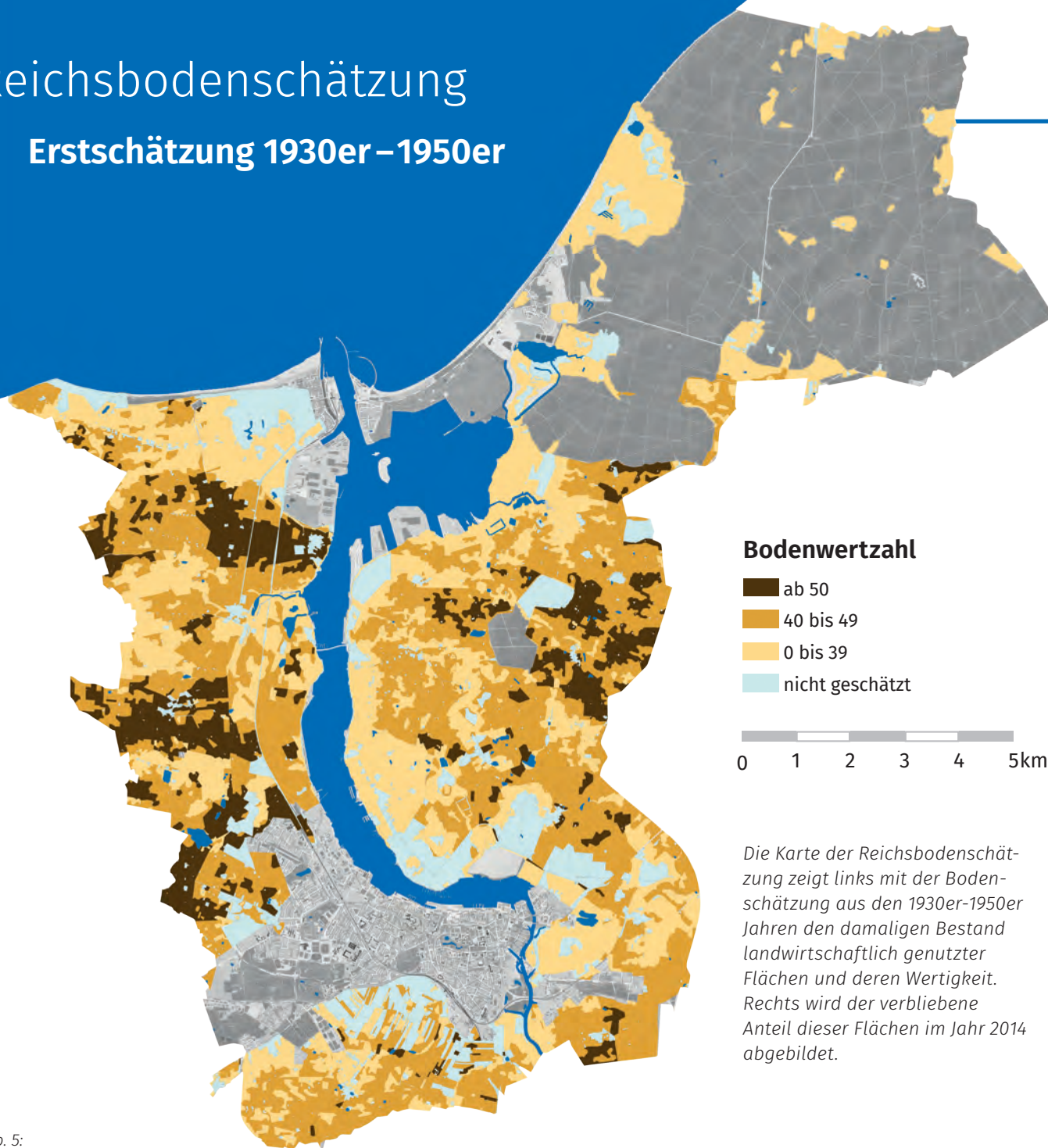
Derzeit erfolgt für die Holzbodenfläche des gesamten Forstamtsbereichs die Überprüfung und Aktualisierung der forstlichen Standortdaten nach SEA 95-1 gemäß Leistungsbeschreibung LfoA M-V (2016), insbesondere hinsichtlich Veränderungen des Humuszustands und Wasserhaushalts.

Abb. 4:  
Schutzwürdigkeit der Böden



# Reichsbodenschätzung

## Erstschätzung 1930er–1950er



### Bodenwertzahl

- ab 50
- 40 bis 49
- 0 bis 39
- nicht geschätzt

0 1 2 3 4 5 km

Die Karte der Reichsbodenschätzung zeigt links mit der Bodenschätzung aus den 1930er-1950er Jahren den damaligen Bestand landwirtschaftlich genutzter Flächen und deren Wertigkeit. Rechts wird der verbliebene Anteil dieser Flächen im Jahr 2014 abgebildet.

Abb. 5:  
Reichsbodenschätzung

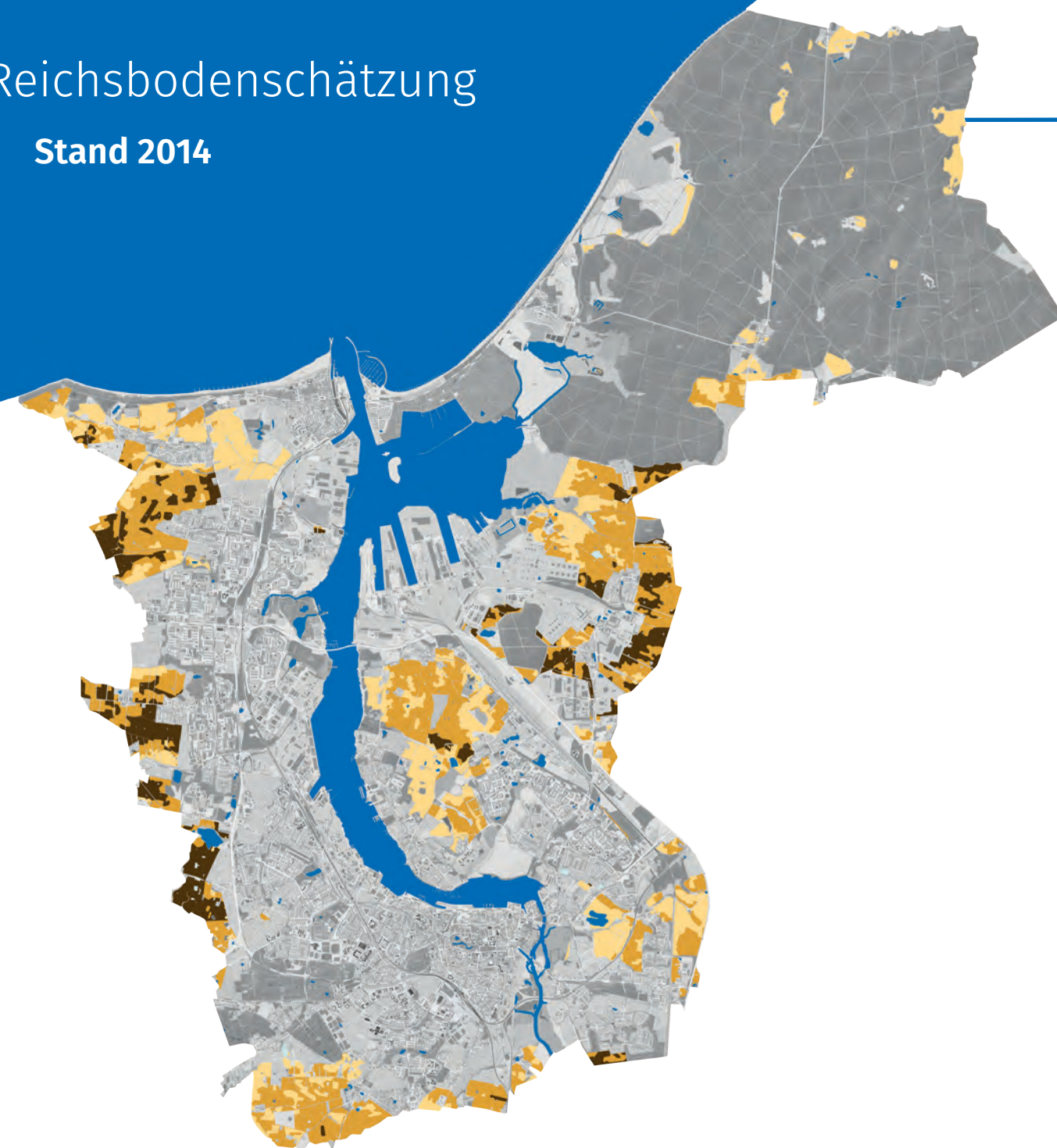
## 6.3 Reichsbodenschätzung

Die Reichsbodenschätzung wurde ab Mitte der 1930er Jahre eingeführt, um für die Besteuerung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in Deutschland einheitliche Bewertungsgrundlagen zu schaffen. Das Verfahren gilt bis heute fort. Die Anforderungen an die Bodenschätzung sind im Bodenschätzungsgesetz (BodSchätzG) von 2007 [44] festgeschrieben. Danach umfasst die Bodenschätzung:

- die Untersuchung des Bodens nach seiner Beschaffenheit,
- die Beschreibung des Bodens in Schätzungsbüchern sowie die räumliche Abgrenzung in Schätzungskarten und
- die Feststellung der Ertragsfähigkeit auf Grund der natürlichen Ertragsbedingungen; das sind Bodenbeschaffenheit, Geländegestaltung, klimatische Verhältnisse und Wasserverhältnisse

# Reichsbodenschätzung

## Stand 2014



Die Schätzungsergebnisse werden in Schätzungskarten dargestellt und enthalten Angaben zur Bodenart, der Entstehung, den Wasser- und Klimaverhältnissen und den Wertzahlen der Böden. Die Wertzahlen sind für Aussagen über die Produktivität eines Bodens von entscheidender Bedeutung. Sie bilden im Sinne des Bodenschutzes die Grundlage für die Ableitung von Schutzziele für hochwertige landwirtschaftliche Böden. Somit dient die Bodenschätzung nicht nur steuerlichen Zwecken sondern auch dem Bodenschutz (vgl. Kapitel 8.1).

Die Produktivität wird auch im Bundesbodenschutzgesetz als eine der Bodenfunktion innerhalb der Nutzungsfunktionen des Bodens beschrieben.

Auch wenn die Erhebungen recht alt sind, ist eine Nachschätzung (Aktualisierung der Daten) nur durchzuführen, wenn sich die natürlichen Ertragsbedingungen, die den Bodenschätzungsergebnissen einzelner Bodenflächen zugrunde liegen, durch natürliche Ereignisse oder durch künstliche Maßnahmen wesentlich und nachhaltig verändert haben oder sich die Nutzungsart nachhaltig geändert hat (§11 Abs. 1 BodSchätzG). Unter dem Begriff Nutzungsart versteht das BodSchätzG Ackerland und Grünland (§2 Abs. 1 BodSchätzG). Für die Nachschätzung sind die Finanzämter zuständig. Die Wertzahlen der Acker- und Grünlandflächen gelten nach wie vor und sind anzuwenden. Erst im Fall einer Nachschätzung gelten die neuen Bodenwertzahlen.



In Rostock liegen die Schätzungskarten seit 2017 digital vor und sind seitdem Bestandteil des BIS (vgl. Abbildung 5). Die rechnergestützte Auswertung dieser Daten mit Hilfe der Flächennutzungskartierung 2014 (vgl. Kapitel 6.7) ergab, dass innerhalb der letzten 80 Jahre die landwirtschaftlichen Flächen um ca. 59 km<sup>2</sup> (69%) durch Siedlungsentwicklung und andere Nutzungsänderungen abgenommen haben. Von den verbliebenen landwirtschaftlichen Flächen liegen 64% der Flächen in ihrer Wertigkeit über dem Landesdurchschnitt (Wertzahl 40) [45]. Aus dem hohen Anteil an Böden mit überdurchschnittlicher Produktivität gemessen am Landesdurchschnitt leitet sich ein besonderes Schutzerofordernis der hochwertigen landwirtschaftlichen Flächen ab.

### 6.4 Bodendauerbeobachtungsflächen

Mit der deutschlandweiten Einrichtung von Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) wird das Ziel verfolgt, den Bodenzustand und die Entwicklung des Bodenzustands langfristig zu beobachten. Die Ergebnisse dienen u.a. zur Ableitung von Hintergrundwerten und für die Darstellung des Bodenzustands. Ergänzend führen die Bundesländer eigene Auswertungen durch, die dazu dienen die regionalen Besonderheiten zu charakterisieren [40]. Von den insgesamt ca. 800 BDF befinden sich 34 in Mecklenburg-Vorpommern [46].

Neben den Bodendauerbeobachtungsflächen gibt es die Bodenzustandserhebung (BZE), die den Zustand der Waldböden beschreiben soll.

Im Rostocker Stadtgebiet liegen insgesamt 4 Bodenmonitoringflächen, die durch unterschiedliche Behörden betreut werden (vgl. Tabelle 6). In Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG M-V) wurden Bodendauerbeob-



Untersuchung der urbanen Bodendauerbeobachtungsfläche am Holbeinplatz

achtungsflächen im Bereich des Holbeinplatzes (urbaner Bereich) und in Stuthof (Acker) eingerichtet. Dabei wurden grundlegende bodenkundliche Daten aufgenommen. Die urbane BDF nimmt eine Sonderstellung ein, sie ermöglicht eine zusätzliche Beantwortung von umwelt- und klimaschutzrelevanten Fragestellungen. In Verbindung mit dem vorhandenen Immissionsmesscontainer am Holbeinplatz (vgl. Kap. 5.1.2) soll u.a. der Einfluss des Straßenverkehrs auf die angrenzenden Böden beobachtet werden. Dazu wurde der Boden zusätzlich horizontweise auf Schadstoffgehalte untersucht.

In der Rostocker Heide betreibt die Landesforst M-V im Rahmen eines seit 1986 landesweiten Wald- und Bodenmonitorings eine BDF-Forst. Hier werden Veränderungen des Kronen- und Bodenzustandes sowie der Baumernährung untersucht. Weiterhin befindet sich in der Rostocker Heide eine Monitoringfläche der bundesweiten Bodenzustandserhebung (BZE Forst) [47].

Fläche	Standort	Eingerichtet	Bodenuntersuchung	Verantwortlich
BDF Urban	Holbeinplatz	2002	2002, 2017	LUNG
BDF Landwirtschaft	Stuthof	2004	2004, 2017	LUNG
BDF Forst [48]	Rostocker Heide	1987	1987, 1992, 1999, 2010	Landesforst
BZE Forst [48]	Rostocker Heide	1992	1992	Landesforst

Tabelle 6: Übersicht der Bodenmonitoringflächen in Rostock

### 6.5 Kommunales Bodenschutzkataster

Das kommunale Bodenschutzkataster ist ein GIS-basiertes System, in dem alle Bodenuntersuchungen und Gutachten im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes erfasst werden. Dazu gehören z. B. Untersuchungen auf Flächen mit sensibler Bodennutzung wie Moorflächen, Kleingartenanlagen und Spielplätzen aber auch Bodenmanagementkonzepte und Flächenbilanzierungen. Weiterhin werden alle Bohrpunkte, Schürfe und die Bodendauerbeobachtungsflächen im Kataster verortet. Damit grenzt sich dieses Kataster deutlich vom digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster ab, in dem nur Flächen nach § 7 LBodSchG M-V, devastierte Flächen (bauliche Brachflächen) und Erosionsereignisse geführt werden (vgl. Kapitel 6.6).

Durch die Dokumentation der Untersuchungen ermöglicht das Kataster Recherchen zu bodenschutzrelevanten Fragestellungen und das Ableiten weiterer Maßnahmen. Abfragen zu Untersuchungszeiträumen/-intervallen auf bestimmten Flächen bzw. für bestimmte Nutzungsarten und zu beprobten Parametern sind beispielsweise möglich. Aber auch räumliche Analysen können durchgeführt werden.

Das kommunale Bodenschutzkataster befindet sich derzeit im Aufbau und wird laufend aktualisiert. Das Kataster ist ein eigenständiges System, das jedoch so konzipiert ist, dass es mit dem digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster (vgl. Kap. 6.6) verknüpft werden kann.

Bisher wurden insgesamt 196 Untersuchungen sowie 1.627 Bohrungen und Schürfe erfasst.

### 6.6 Digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK)

Das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster auf dem Geodatenportal des LUNG M-V erfasst entsprechend § 5 LBodSchG Verdachtsflächen, schädliche Bodenveränderungen, altlastverdächtige Flächen und Altlasten (vgl. Kap. 5.1.1) sowie Erosionsereignisse (vgl. Kap. 5.2.3). Die Erfassung von Verdachtsflächen erfolgt auf Grundlage von Daten aus dem Gewerbekataster. Altlastverdächtige Flächen wurden durch die Auswertung alter Branchenbücher, Telefonbücher, alter Gutachten und Luftbilder sowie durch die Befragung von

Zeitzeugen ermittelt. Das dBAK enthält zu den jeweiligen Flächen u. a. Angaben zur Nutzungsgeschichte, Informationen zu vorliegende Gutachten und dem Status der Flächen. Das dBAK wird ständig aktualisiert.

Am 31.12.2016 waren 3 schädliche Bodenveränderungen, 188 Altlastverdachtsflächen und 84 Altlasten (62 saniert, 22 unsaniert bzw. teilsaniert) im dBAK verzeichnet. Die Erfassung von Flächen ist ein laufender Prozess und abhängig von den der Behörde zur Kenntnis gegebenen Informationen.

Das dBAK ist die Grundlage für Auskünfte über Bodenbelastungen im Stadtgebiet. Gemäß Umweltinformationsgesetz können die Informationen auf Antrag mit Angabe des jeweiligen Flurstücks und unter Berücksichtigung des Datenschutzes für berechtigte Personen bereitgestellt werden. Die Daten werden auch für jährliche statistische Auswertungen und den Umsetzungsbericht des Umweltqualitätszielkonzepts [49] genutzt.

Im Jahr 2017 wurden die Erfassungen aus dem Erosionsereigniskataster Mecklenburg-Vorpommern (EEK) in das dBAK integriert, da durch Erosion schädliche Bodenveränderungen entstehen können. Das EEK wird bei der zuständigen Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB) in der LMS Agrarberatung GmbH geführt. Es erfasst alle gemeldeten und kartierten Bodenerosionsereignisse, die durch Wind oder Wasser auf landwirtschaftlichen Flächen hervorgerufen wurden. Das EEK sammelt Informationen über das Bodenerosionsereignis und zu den äußeren Rahmenbedingungen zum Zeitpunkt des Erosionsereignisses. Ziel des Katasters ist es, die Einhaltung der guten fachlichen Praxis der Landbewirtschaftung beurteilen zu können sowie künftige acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenerosionen abzuleiten [50].

Im Rostocker Stadtgebiet waren bis zum 31.07.2018 keine Erosionsereignisse erfasst (vgl. Kapitel 5.2.3).



## 6.7 Grundwasserkataster

Das digitale Grundwasserkataster erfasst alle Grundwasser-Messstellen, die im Rahmen von Altlastuntersuchungen angelegt werden (vgl. Kap. 10.1.2 und 10.1.3) oder im Zuge der Überwachung (Grundwassermonitoring) während und nach der Sanierung von Altlaststandorten erforderlich sind (vgl. Kap. 10.2 und 10.3).

Neben allgemeinen Angaben zur Messstelle (Messstellenzustand, Ausbaudaten, Schichtenverzeichnisse etc.) und zur Beprobung selbst (Zeitpunkt der Messung, Probenahmeart etc.) werden auch Daten zur Grundwasserchemie (Temperatur, pH-Wert etc.), zur Grundwasserdynamik (Wasserstand zum Zeitpunkt der Messung) und insbesondere zu den analysierten Schadstoffkonzentrationen (org. und anorganische Parameter) erfasst.

Das Kataster wird laufend durch das Amt für Umweltschutz des Stadt Rostock aktuell gehalten und erfüllt den Zweck der langzeitigen Dokumentation des Zustandes des Grundwasserkörpers. Es wird für Gefährdungsbeurteilungen im Rahmen der Altlastuntersuchungen herangezogen und dient der Nachweisführung zur Überprüfung des Sanierungserfolgs im Rahmen der Überwachung, sodass Handlungserfordernisse möglichst zeitig erkannt und eingeleitet werden können.

Bei der Aufstellung neuer B-Pläne wird für eventuell dort vorkommende Messstellen auf Grundlage der Daten entschieden, ob diese erhalten bleiben müssen oder rückgebaut werden können.

Im Rostocker Stadtgebiet sind derzeit 942 Grundwasser-Messstellen registriert.

## 6.8 Flächennutzungskartierung und Flächenbilanzierung

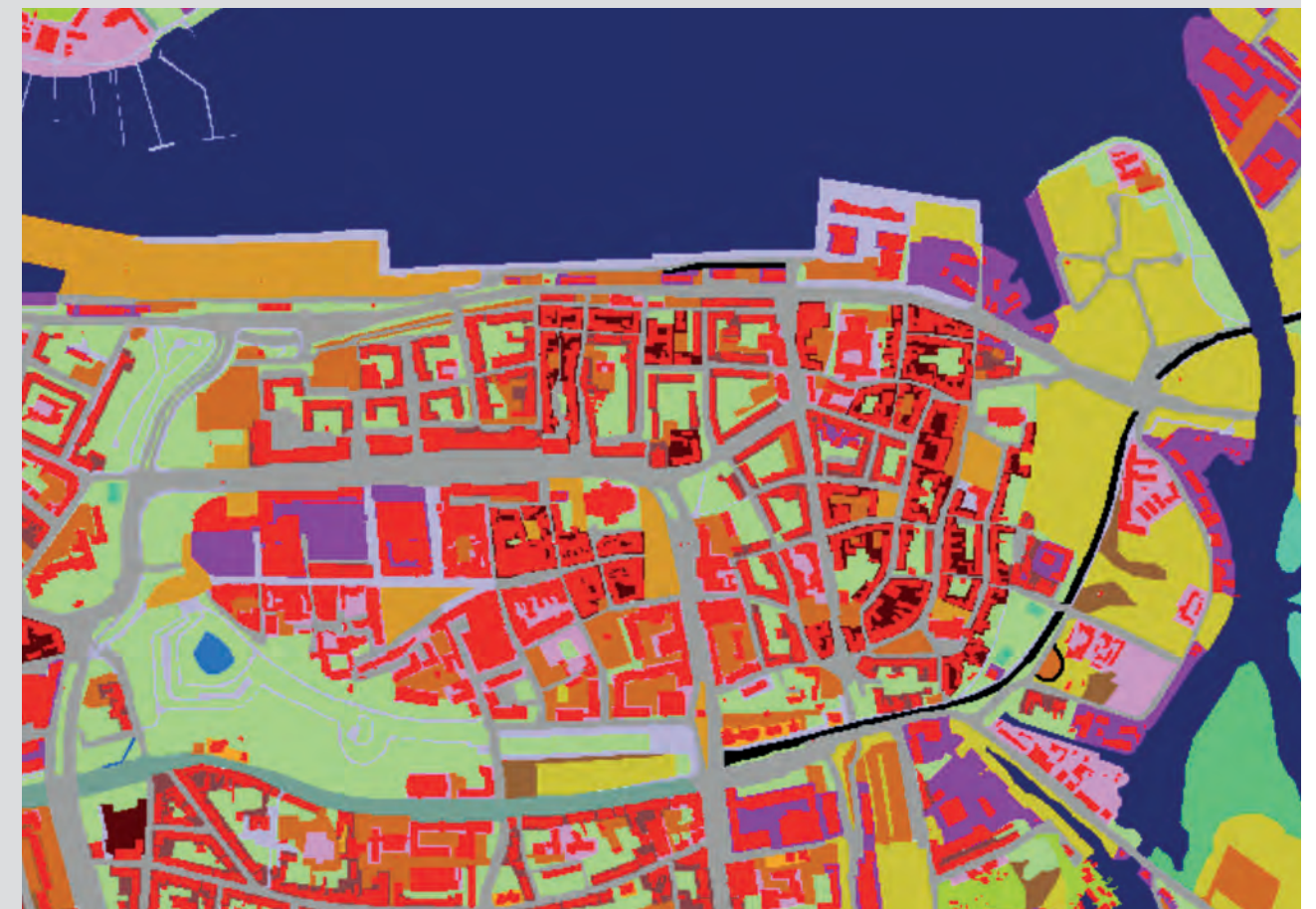
Seit 1995 werden Flächennutzungserhebungen im Abstand von 5 bis 7 Jahren erarbeitet und mittels Geoinformationssystemen kartografisch ausgewertet. Die letzte Kartierung dokumentiert Nutzungsänderungen auf Flächen, die im Zeitraum von 2007 bis 2014 auf den insgesamt 181,87 km<sup>2</sup> Stadtfläche erfolgten. Die Nutzungserhebung erfolgte anfangs auf Basis von Satellitenbildern, ab 2002 auf Grundlage von digitalen Luftbildern der Mecklenburg-Vorpommern Landesbefliegung. Durch die Auswertung dieser Bilder und unter Verwendung weiterer Daten, wie dem Feldblockkataster und der digitalen Stadtgrundkarte, können die einzelnen Nutzungstypen im Stadtgebiet identifiziert werden (vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7). Für die systematische

Erfassung dieser unterschiedlichen Nutzungstypen wurde ein dreistufiger hierarchischer Interpretationsschlüssel verwendet, der 48 Flächennutzungsklassen beinhaltet und alle Flächennutzungen im Stadtgebiet abdeckt [51]. Er ist an den amtlichen Kartierschlüssel angelehnt. Dieser Schlüssel wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock bereits für die früheren Kartierungen entwickelt und seitdem angewendet, um die Vergleichbarkeit der Datensätze aus den einzelnen Kartierzeiträumen zu ermöglichen.

Die Flächennutzungskartierung wird vor allem für das Monitoring, die Flächenbilanzierung und als Instrument des vorsorgenden Bodenschutzes in der Bauleitplanung angewendet (vgl. Kapitel 8.1.3). Die Karte der Flächennutzungskartierung 2014 kann auf dem städtischen Geodatenportal abgerufen werden.



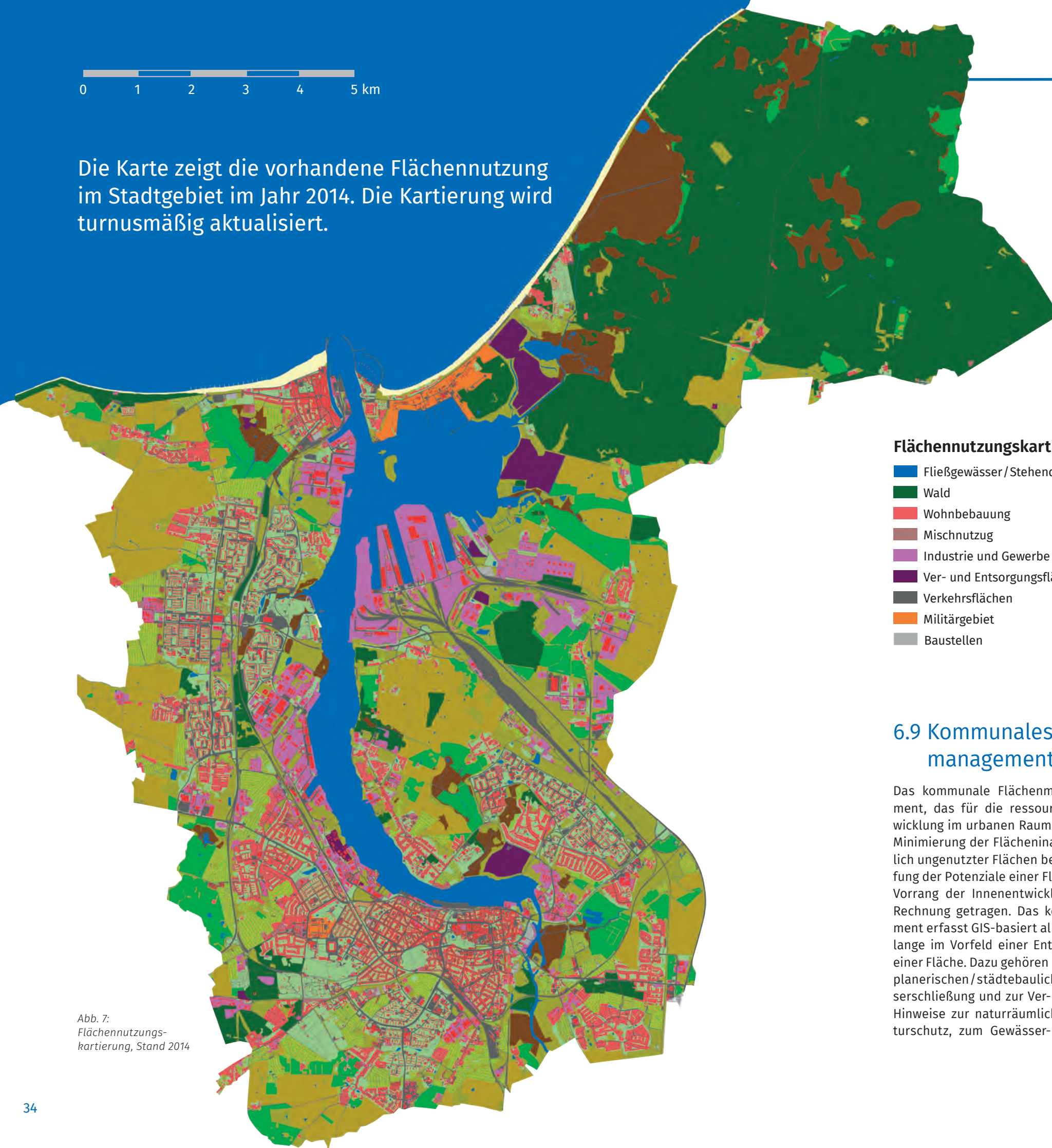
Abb. 6: Luftbild und Nutzungskartierung des historischen Stadtzentrums [51]





0 1 2 3 4 5 km

Die Karte zeigt die vorhandene Flächennutzung im Stadtgebiet im Jahr 2014. Die Kartierung wird turnusmäßig aktualisiert.



## Flächennutzungskartierung

- Fließgewässer / Stehendes Gewässer
- Wald
- Wohnbebauung
- Mischnutzungen
- Industrie und Gewerbe
- Ver- und Entsorgungsflächen
- Verkehrsflächen
- Militärgelände
- Baustellen

- Ackerbaulich genutzte Flächen
- landwirtschaftliches Grünland
- Urbane Grünflächen
- Kleingartenanlagen
- Küstenbiotop
- Moorflächen
- Sukzessionsflächen
- Gebäude

## 6.9 Kommunales Flächenmanagement

Das kommunale Flächenmanagement ist ein Instrument, das für die ressourcenschonende Flächenentwicklung im urbanen Raum genutzt wird und damit zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme bisher baulich ungenutzter Flächen beiträgt. Durch die Ausschöpfung der Potenziale einer Fläche / Brachfläche wird dem Vorrang der Innenentwicklung vor Außenentwicklung Rechnung getragen. Das kommunale Flächenmanagement erfasst GIS-basiert alle relevanten fachlichen Belange im Vorfeld einer Entwicklung bzw. Vermarktung einer Fläche. Dazu gehören u. a. Informationen zu stadtplanerischen / städtebaulichen Aspekten, zur Verkehrserschließung und zur Ver- und Entsorgung, aber auch Hinweise zur naturräumlichen Situation und zum Naturschutz, zum Gewässer- und Bodenschutz, zu Alt-

lasten sowie zum Lärmschutz. Auf Grundlage dieser gesammelten Bestands- und Analysedaten erfolgt eine detaillierte Standortbewertung für die jeweilige Fläche sowie die Formulierung möglichst konkreter Entwicklungsabsichten (vgl. Kap. 8.1.5).

Derzeit sind ca. 250 Entwicklungsflächen erfasst, die im Flächennutzungsplan (F-Plan) als Bauflächen ausgewiesen sind. Davon sind gegenwärtig ca. 120 Flächen (insgesamt 264 ha) gelistet, die im Rahmen des kommunalen Flächenmanagements der Hanse- und Universitätsstadt Rostock entwickelt werden sollen.

Abb. 7: Flächennutzungskartierung, Stand 2014



# 7. Einführung

Der zweite Teil dieses Konzeptes beschreibt die Umsetzung des Bodenschutzes in Rostock.

In Kapitel 7 werden zunächst ausgehend vom Bodenschutzleitbild die kommunalen Bodenschutzziele, die flächenspezifischen Entwicklungsziele sowie die Ziele für die Weiterentwicklung des Bodeninformationssystems (BIS) definiert.

Ausgehend von diesen Bodenschutzzielen werden in den Kapiteln 8 bis 10 die Methoden, Instrumente und Maßnahmen des Bodenschutzes zur Erreichung dieser Zielstellungen beschrieben und in einem Maßnahmenkatalog (vgl. Kap. 11) zusammengefasst. Dabei wird auch die Anwendung der verfügbaren Informations- und Datengrundlagen in diesem Zusammenhang verdeutlicht.

Die Abbildung 8 verschafft einen Überblick über den Bodenschutz in Rostock und dient als Wegweiser für diesen zweiten Teil des Konzeptes.

Zum Bodenschutz gehören neben dem Verwaltungshandeln auch außerbehördliche Kooperationen und die Öffentlichkeitsarbeit, die im Maßnahmenkatalog nachgelesen werden können (vgl. Kap. 11 Maßnahmenkomplexe 5 und 6).

## 7.1 Bodenschutzleitbild

Der Bodenschutz ist als Leitlinie VIII.6 „Grüne Stadt am Meer – Durch Flächen schonende Stadtentwicklung Böden schützen“ [2] im Rahmen des Stadtleitbildes verankert und wird dadurch als Grundsatz für die Stadtentwicklung bestätigt.

Die Grundlage für dieses Konzept bildet das Bodenschutzleitbild, das den angestrebten Zustand des Bodens in Rostock darstellt. Die untergeordneten Leitlinien formulieren Handlungsgrundsätze und werden durch Bodenqualitätsziele/Entwicklungsziele konkretisiert [1]. Der aktuelle Stand bzw. die Erreichung der Bodenqualitätsziele wird durch messbare Bodenqualitätsstandards der Überprüfung unterzogen (vgl. Tabelle 7).

<b>Bodenschutzleitbild</b>	Böden sind eine begrenzte, lebenswichtige Ressource und Wirtschaftsgrundlage. Sie sind in ihren natürlichen Funktionen und in der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu erhalten und zu schützen (Erhalt der Bodenqualität in Natur und Landschaft).
<b>Bodenschutzleitlinien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flächenhafter vorsorgender Schutz des Bodens durch qualitative und quantitative Flächen schonende Stadtentwicklung</li> <li>• Lokaler Schutz des Bodens bei Bauvorhaben durch Vermeidung und Verminderung baubedingter Bodenbelastungen</li> <li>• Lokaler und flächenhafter Schutz des Bodens durch Vorsorge, Beseitigung und /oder Sicherung von stofflichen Bodenbelastungen</li> </ul>
<b>Bodenqualitätsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Bodenschutzziele</li> <li>• Flächenspezifische Entwicklungsziele</li> <li>• Entwicklungsziele für das BIS</li> </ul>
<b>Bodenqualitätsstandards</b>	Flächen-, Qualitäts- und Mengenbilanzen

Tabelle 7: Leitbild und Leitlinien für den Bodenschutz in Rostock

## 7.2 Kommunale Bodenschutzziele

Die kommunalen Bodenschutzziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Schutz hochwertiger natürlicher Böden (Moore, Anmoore und Humusgleye)
- Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden (Sicherung der Produktionsfunktion)
- flächenspezifische Entwicklungsziele (vgl. Kap. 7.3)
- sparsamer Umgang mit Grund und Boden und Sicherung/Wiederherstellung der Bodenfunktionen
- Begrenzung des Flächenverbrauchs
- Flächenrecycling von städtischen Brachflächen und Nutzbarmachung heute ungenutzter Siedlungsflächen

- Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche und nichtstoffliche Belastungen
- Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen
- Bodenschutz bei Bauvorhaben

Diese Ziele sind als Bodenqualitätsziele Teil der kommunalen Umweltqualitätsziele, deren Einhaltung/Erfüllung seit 2005 innerhalb der Umsetzungsberichte zum Umweltqualitätszielkonzept [49] im 2-jährigen Turnus überprüft wird. Die Überprüfung erfolgt, wie in den folgenden Kapiteln dargelegt, in der Regel durch Mengen- bzw. Flächenbilanzen.

Für die Umsetzung dieser Ziele ist der Bodenschutz in Rostock im Wesentlichen 3-gliedrig aufgebaut und umfasst die Kategorien Vorsorgender Bodenschutz, Bodenschutz bei Bauvorhaben und Altlastenmanagement (vgl. Abbildung 8).



Abb. 8: Bodenschutz in Rostock

### 7.3 Flächenspezifische Entwicklungsziele

Für bestimmte Flächen- bzw. Bodentypen wurden mittel- und langfristige Zielstellungen für deren Pflege und Erhalt definiert. Diese Bodenentwicklungsziele (vgl. Tabelle 8) orientieren sich an den Leitlinien zur Stadtentwicklung [2] sowie am Umweltqualitätszielkonzept [49] das seit 2005 für die Hanse- und Universitätsstadt Rostock verbindlich ist. Sie sind aber nicht ausschließlich auf den vorsorgenden Bodenschutz gerichtet. Ihre Umsetzung und die Erarbeitung konkreter Maßnahmen erfolgt vorhabenbezogen. Die Ziele und Richtlinien des Bodenschutzkonzeptes sollen Eingang in weitere Fachplanungen finden (vgl. Kap. 11 Maßnahmenkomplexe 1 und 2).

Im Folgenden werden die in der Tabelle 8 angegebenen Flächenkategorien ausführlicher behandelt. Zu den Flächenkategorien Brachflächen und Landwirtschaftsflächen sind Aussagen in den folgenden Kapiteln zu finden, die dort im Zusammenhang mit der jeweiligen Problematik stehen.

#### 7.3.1 Niedermoore

Neben ihren Funktionen als Filter, Puffer und Speicher für Stoffe und Wasser sind die Niedermoore als Extremstandorte für Flora und Fauna von besonderer Bedeutung und sind deshalb auch oft als Biotop gem. § 20 NatSchAG M-V [53], als Naturschutzgebiete oder als Landschaftsschutzgebiete bzw. geschützte Landschaftsteile geschützt. Dieser Schutz bezieht sich nicht auf die Torfböden an sich, sondern auf die gesamte Biozönose innerhalb des Biotops, die zusammen das Ökosystem bilden.

Als besondere Bedeutung ist die Klimawirksamkeit von Moorböden hervorzuheben. Intakte Moore mit oberflächennahen Wasserständen fungieren als Kohlenstoffspeicher [41], während entwässerte organische Böden Treibhausgase emittieren [40]. Die Emissionen wiedervernässter Standorte liegen in der Regel unter denen von Äckern und Intensivgrünländern [40]. Neben dem Wasserstand hat außerdem die Art der Nutzung der Moorflächen eine entscheidende Bedeutung für den Umfang der Emissionen [41]. Moorböden in urbanen Räumen werden anders als im ländlichen Raum kaum intensiv landwirtschaftlich genutzt, jedoch durch ihre Siedlungsnähe vielfältig anthropogen beeinflusst [14].

Erstmals wurden die unterschiedlichen Nutzungstypen auf den städtischen Niedermooreflächen mit der Flächennutzungskartierung 2014 [51] gesondert dargestellt. Die noch nicht überbauten Niedermoore im Stadtgebiet werden überwiegend extensiv als Mähweide oder Weide genutzt. Die aktuelle Moorkartierung (vgl. Kap. 6.1) gibt über die Flächenausdehnung der noch vorhandenen Niedermoorgebiete Aufschluss.

Bereits frühere Untersuchungen zeigten, dass Degradierungen der Rostocker Niedermoorestandorte in größerem Umfang zu registrieren sind. Die im Vergleich zu den Kartierungen der 50iger Jahre abnehmenden Moorflächen gaben daher Anlass, moorerhaltende Maßnahmen wie Renaturierung oder extensive Nutzungen zu veranlassen sowie spezielle Schutzmaßnahmen festzusetzen. Nicht gestattet sind eine weitere Überbauung, die intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung und die damit verbundene weitere Entwässerung der Flächen. Zusätzlich wurde eine Schutzzone von 60m Breite um jede Niedermoorefläche festgelegt, in der keine weitere Versiegelung zulässig ist. Die Schutzzone ist im Umweltqualitätszielkonzept der Stadt Rostock verankert [49].

Ziel ist die Umsetzung der Schutzmaßnahmen und die Nutzung der turnusmäßigen Flächennutzungskartierung als Kontrollinstrument für diese Bodenschutzziele. Weiterhin sollen die Niedermoorestandorte wegen ihrer herausragenden ökologischen Bedeutung und ihrer gleichzeitigen Bedrohung als Vorranggebiete des Bodenschutzes bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans berücksichtigt werden.

In Rostock sind derzeit etwa 49% der Moore durch das Landesnaturschutzrecht geschützt, davon sind 36% als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Weitere 29% der Rostocker Moore werden durch das Ortsrecht als Landschaftsschutzgebiet bzw. geschützter Landschaftsteil geschützt. Knapp ein Viertel der Moore (22%) besitzen keinen rechtlichen Schutz. Obwohl ein Großteil der Moorböden bereits einen gewissen rechtlichen Schutzstatus besitzt, existiert dennoch kein flächendeckender Schutz der Niedermooreböden in Rostock. Dies soll mit der Deklaration der Moorböden als Vorranggebiete des Bodenschutzes erreicht werden.

Nr.	Flächenkategorie Bodentyp / Bodennutzung	Ist-Bewertung	Entwicklungsziel	Maßnahme (Kap. 11)
1	<b>Niedermoore</b>	Kartierung abgeschlossen, Starker Nutzungsdruck, in Rostock abnehmende Fläche bzw. fortgeschrittene Bodendegradierung, seltene Böden mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen	Schutz vor Überbauung, Intensiver Nutzung und vor Torfzehrung infolge Entwässerung, Schutz und Wiederherstellung aller Bodenfunktionen, Erhalt des Naturraumpotentials	2.1 2.2
2	<b>Waldböden</b>	Kartierung 1999 abgeschlossen, Überprüfung und Aktualisierung der forstlichen Standortdaten läuft, Böden: 29% hydromorphe, 42% semi-hydromorph, 21% terrestrisch (Podsole); 7% Moore	Förderung Bodenentwicklung durch Steuerung standortgerechter Vegetation, nachhaltige Bewirtschaftung entsprechend der waldbaulichen Zielstellung aus der Forsteinrichtung und FFH-Status, Zertifizierung der Waldbewirtschaftung nach FSC- Standard	2.6 2.7 2.8
3	<b>Landwirtschaftlich genutzte Böden</b>	Abnehmende Fläche, Nährstoffeinträge über Dünger, Bodenverdichtungen, Informationen aus Einzelflächenerhebung, Auswertung der Reichsbodenschätzung ist erfolgt (ca. 16% der Böden mit Wertzahlen ab 50)	Erhaltung als Freiflächen und nachhaltige Bewirtschaftung, Extensivierung, Schutz von Böden mit Wertzahlen ab 50 gem. LEP M-V [45]	3.2
4	<b>Brachflächen</b>	Kartierung der Flächen innerhalb des kommunalen Flächenmanagements ist erfolgt	Prüfung der Flächen und Formulierung eines Entwicklungsziels, bauliche Entwicklung der Flächen (Innenentwicklung, Nachverdichtung)	4.4
5	<b>Kleingärten</b>	Sensibel genutzte Böden, mitunter auf Aufschüttungen mit erhöhter Schadstoffbelastung (organische Schadstoffe, Pb, Cd, Cu...)	Bedarfsgerechter Erhalt der Flächen, nachhaltige Bewirtschaftung und Schutz vor Schadstoffeinträgen, Gefahrenabwehrmaßnahmen bei Überschreitung der Prüf- / Maßnahmewerte der BBodSchV	2.4
6	<b>Parks / Grünflächen</b>	Siehe Landschaftsplan (2013) [52]	Erhalt/Wiederherstellung der Erholungsfunktion und Schutz vor Versiegelung	1.4
7	<b>Kinderspielflächen/ Freizeitanlagen</b>	Böden sensibler Nutzung, bisher auf Schadstoffe untersuchte Spielplätze ohne Prüfwertüberschreitung	Sicherung der Entwicklung im Sinne „Kinderfreundliche Stadt“, Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV	2.3
8	<b>Aufschüttungsbereiche</b>	Erhebliche PAK-Belastung, besonderes Augenmerk bei Bauvorhaben	Gefährdungsabschätzung durch Orientierende Untersuchungen und baubegleitende Analytik, Flächenrecycling	4.1 4.2 4.3
9	<b>Dünen/ Küstenzonen</b>	Reliktische Böden, prägend für Küstenzone, unterliegen Auflagen des Küstenschutzes	Erhalt der Schutzfunktion und des Lebensraumes bei ausgeprägter Bodnentwicklung (Regosole)	2.5

Tabelle 8: Flächenspezifische Entwicklungsziele



### 7.3.2 Waldböden

Die vom Stadtforstamt bewirtschaftete Gesamtfläche an Waldböden beträgt aktuell 5.974 ha. Darunter sind 5.333 ha Holzboden (baumbestandene Fläche; vor allem in der Rostocker Heide – hiervon ca. 200 ha im Landkreis Rostock – und innerstädtische Flächen in Stadtweide, Cramonstannen, Stoltera) und 641 ha Nichtholzböden (z.B. Wiesen- und Moorflächen wie Hütelmoor etc.). Mit der forstlichen Standorterkundung sind alle Holzbodenflächen kartiert. Die Nichtholzbodenfläche wird aus den vorhandenen bodenkundlichen Daten des Landes M-V in die Standorterkundung übernommen. Alle aufgenommenen Flächen befinden sich in städtischer Hand.

Im Beckensandbereich der Rostocker Heide ist die Abfolge Podsol-Gleypodsol-Humusgley-Moorgley-Gleymoos/Moor verbreitet anzutreffen. 42% der kartierten Böden sind semi-hydromorph (Gleypodsole oder Rügpodsole), d.h. halbezeitig grundwasserbeherrscht bis langfristig grundwassernah. 29% der hydromorphen Böden sind mineralische Nassstandorte, 7% organische Nassstandorte, d.h. Moore.

Infolge der langjährigen flächendeckenden Kartierung der Waldstandorte konnten die Komponenten Klima, Relief, Boden, Grund- und Stauwasser als Stammformen systematisiert werden. Die Systematisierung der Bodenformen erfolgte nach Substrat-, Perstruktions- und Horizontprofilen.

Die Leitlinien zur Waldbehandlung fordern die Erhaltung, Vermehrung, Entwicklung und Pflege multifunktionaler, arten- und strukturreicher Waldökosysteme. Zur Umsetzung dieser Ziele sind im Rahmen der Forsteinrichtung Waldbehandlungsgruppen mit bindenden Grundsätzen gebildet worden. Der Bodenschutz ist wesentlicher Bestandteil dieser Leitlinien und auch der daraus folgenden Zertifizierung des Stadtforstamtes nach dem international wichtigsten Standard des Forest Stewardship Council (FSC-Standard). Er ist somit bindend für die nachhaltige, städtische Waldbewirtschaftung. Mit der FSC-Zertifizierung erfolgt eine standortgerechte Waldbewirtschaftung und aktiver Bodenschutz durch Optimierung bodenschonender Methoden. Dazu gehören der Maschineneinsatz nur auf Gassen, eine angepasste Technik, witterungsabhängiger Einsatz und ein genereller Verzicht auf Befahrung.

### 7.3.3 Dünen und Küstenzonen

Die Gesamtlänge der Außenküste beträgt auf dem Gebiet der Hanse- und Universitätsstadt Rostock ca. 18 km, die Strandlänge abzüglich Molen und Hafeneinfahrt etwa 17 km.

Für die Entwicklung der Dünen und ihrer Besiedlung durch Flora und Fauna sind stabile Umfeldbedingungen wichtig. Abschiebungen der Weißdüne bewirken örtlich stärkere Abwehungen und das Zuwehen der Graudüne. Durch die Dünenbildung werden natürliche Böden, wie z.B. Podsole, überdeckt. Innerhalb kurzer Zeit nach Akkumulation organischer Substanz im oberen Horizont der Düne kann sich dann ein Rohboden entwickeln. Durch stärkere Anreicherung von Humus im oberen Horizont bildet sich der Regosol vor allem im Bereich der Graudünen aus. In der weiteren Abfolge entwickeln sich daraus Braunerden oder Parabraunerden oder auch der Bodentyp Podsol. Diese Böden und ihr Untergrund im Bereich des Großraumes Warnowmündung werden als besonders wertvoll hinsichtlich der Archivfunktion bewertet und sollen möglichst erhalten bleiben. Der Bodenschutz im Dünen- und Küstenbereich muss sich jedoch den Belangen des Küstenschutzes unterordnen.

Die Dünen im Stadtgebiet sind in erster Linie Küstenschutzanlagen nach § 84 Landeswassergesetz M-V [54] und sind als solche zu unterhalten. Ein entsprechendes Konzept zur Vereinbarkeit mit Tourismus- und Naturschutzbelangen existiert. Weitergehende Anforderungen sind mit dem Staatlichen Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg als zuständige Wasserbehörde abzustimmen.

## 7.4 Entwicklungsziele für das Bodeninformationssystem

Insbesondere der vorsorgende Bodenschutz wird im Rahmen der Bauleitplanung umgesetzt. Als Planungs- und Entscheidungsgrundlage ist folglich ein aktuelles Bodeninformationssystem (BIS) mit Detailkarten von hoher Aussagegenauigkeit und Aktualität unbedingt erforderlich [1], da genaue bodenkundliche Daten oftmals neue Aspekte für die Planung eröffnen [55].

Fehlende Datengrundlagen hingegen können die Konkretisierung und die Qualität von Planungsaussagen zum Schutz des Bodens erheblich beeinträchtigen [1].

Die Hauptentwicklungsziele für das BIS sind die komplette digitale Erfassung der noch großteils analog vorliegenden Datenbestände und die weitere Aktualisierung des bestehenden Kartenmaterials.

Im Jahr 2016 wurden sämtliche für das Stadtgebiet vorliegende Erstschätzungsdaten der Reichsbodenschätzung digitalisiert und in das BIS eingepflegt und bilden seither eine wichtige Planungsgrundlage für die Stadtentwicklung. Weiterhin wurde eine neue Grundlagenkarte der Bodengesellschaften im Stadtgebiet erarbeitet, deren Konkretisierung in den nächsten Jahren weiter verfolgt wird. In diesem Zusammenhang sollen zukünftig auch Bodenteilfunktionskarten für das Stadtgebiet erarbeitet werden, die neben den natürlichen Böden auch die Stadtböden berücksichtigen und die Bodenteilfunktionen nach BBodSchG abbilden.

Derzeit werden alle Flächen in einem Geoinformationssystem erfasst, auf denen Kartierungen oder Untersuchungen im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes stattgefunden haben. Damit wird der Aufbau eines übersichtlichen und praxisnahen Bodenschutzkatasters (vgl. Kap. 6.5) für die schnelle Datengewinnung und Auswertung der bestehenden Informationen weiter umgesetzt. Es ist nicht mit dem digitalen Bodenschutz- und Altlastenkataster (vgl. Kap. 6.6) zu verwechseln, vielmehr stellt es ergänzende Informationen bereit.

Mittelfristig wird daneben auch die Erfassung aller vorliegenden Schichtenverzeichnisse und der erhobenen Bodenprofile nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 [16] in einer speziellen Geoinformationssoftware (GeODin) angestrebt (vgl. Kap. 11 Maßnahmenkomplex 1).

## 8. Vorsorgender Bodenschutz

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Darstellung von Handlungsabläufen und Strategien für den wirkungsvollen vorsorgenden Schutz des Bodens.

Der vorsorgende Bodenschutz dient dem flächendeckenden Schutz, der Pflege und der Entwicklung von produktiven, leistungsfähigen und weitestgehend natürlich erhaltenen Böden als Lebensraum und Wirtschaftsgrundlage. Von großer Bedeutung ist dabei der Schutz von seltenen und empfindlichen Böden. Beispiele für solche Böden in Rostock sind die Moorböden der Toitenwinkler Moorböden und der Riekdahler Moorböden.

Der vorsorgende Bodenschutz verfolgt das Ziel, die natürliche Funktionsfähigkeit der Böden zu erhalten und Böden vor schädlichen Veränderungen oder Gefährdungen zu schützen bevor diese auftreten. Er befasst sich zudem, insbesondere innerhalb der Bauleitplanung, mit den unterschiedlichen Nutzungsansprüchen an den Boden und hat daher auch die Aufgabe, unvermeidliche Einwirkungen so weit wie möglich zu vermindern. Mögliche Einwirkungen können Versiegelung, Abgrabungen, Belastungen mit Schad- und Nährstoffen sowie Erosion und Verdichtung sein [56], vgl. dazu auch Kap. 5. Daher ist für den vorsorgenden Bodenschutz das Planungsrecht von wesentlicher Bedeutung, da es noch im Vorfeld geeignet ist, den Flächenverbrauch zu steuern und zum Teil auch zum Schutz des Bodens vor stofflichen Einträgen beizutragen [1]. Der sparsame und schonende Umgang mit Böden und ihr Schutz vor nachteiligen Einwirkungen sind gesetzlich verankerte Ziele, denen die Kommune verpflichtet ist [57].

Um die Anforderung des vorsorgenden Bodenschutzes auf den verschiedenen Ebenen der Planungs- und Zulassungsverfahren umfänglich zu strukturieren und zu

stärken, stellt die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) seit 2018 bundeseinheitliche Checklisten zur Verfügung. Diese Checklisten dienen als Arbeitshilfe, um die Belange des Bodenschutzes bei Untersuchungen und der Erstellung von Unterlagen in Planungs- und Zulassungsverfahren angemessen zu berücksichtigen. Die Checklisten können sowohl von der Planungsseite (z. B. von Ingenieurbüros) als auch von der Vollzugsseite (z. B. für die behördliche Prüfung) genutzt werden. Die Stadt Rostock war im Rahmen der projektbegleitenden Arbeitsgruppe an deren Erstellung beteiligt [58]. Die Checklisten können unter folgendem Link aufgerufen werden:

[https://www.labo-deutschland.de/documents/2018\\_08\\_06\\_Checklisten\\_Schutzgut\\_Boden\\_Planungszulassungsverfahren.pdf](https://www.labo-deutschland.de/documents/2018_08_06_Checklisten_Schutzgut_Boden_Planungszulassungsverfahren.pdf)

Die Umsetzung des vorsorgenden Bodenschutzes in Rostock erfolgt auf Grundlage der kommunalen und flächenspezifischen Bodenschutzziele (vgl. Kap. 7) und beinhaltet den Bodenschutz in der Bauleitplanung (Kap. 8.1), die Untersuchung und Überwachung sensibler Böden (Kap. 8.2), die Bodenverwertung nach Abfallrecht (Kap. 8.3) sowie den Bodenschutz durch die Dokumentation des Ausgangszustandes des Bodens bei bestimmten Industrieanlagen (Kap. 8.4). Die Thematik Bodenschutz bei Bauvorhaben enthält ebenfalls Aspekte der Vorsorge, wird aber in einem gesonderten Kapitel (Kap. 9) behandelt.

Weiterhin spielen die Öffentlichkeitsarbeit und vielfältige Projekte mit Kooperationspartnern eine wichtige Rolle. Ein wesentliches Anliegen des vorsorgenden Bodenschutzes ist es, durch diese Projekte alle Akteure des Planungsprozesses in der Behörde, externe Planer, Gutachter und Bürger für die Bodenschutzproblematik zu sensibilisieren.

Die Bauleitplanung ist eines der wichtigsten Planungswerkzeuge zur Lenkung und Umsetzung des kommunalen Bodenschutzes und gliedert sich in die vorbereitende Flächennutzungsplanung und die verbindliche Bebauungsplanung.

Bei der Aufstellung von Flächennutzungs- und Bebauungsplänen sind auf Grundlage der flächenspezifischen Entwicklungsziele und der kommunalen Bodenschutzziele (vgl. Kap. 7.2 und 7.3) die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen. Somit muss das Ziel sein, den Flächenverbrauch auf ein akzeptables Maß zu reduzieren und damit die Neuversiegelung zu begrenzen sowie gleichermaßen die Innenentwicklung zu fördern. Auf diese Weise kann der Bodenschutz auch eine nachhaltige Stadtentwicklung unterstützen.

In Anbetracht der vielfältigen und häufig konkurrierenden Nutzungsansprüche an Boden und Fläche kann ein wirkungsvoller Bodenschutz nur durch vorausschauende Planungen gewährleistet werden [1]. Im Fokus steht dabei der Schutz wertvoller Böden mit hoher Funktionseignung und hoher landwirtschaftlicher Produktivität vor der Inanspruchnahme durch Siedlungsflächen. Die Inanspruchnahme von Böden mit mittlerer oder geringer Funktionseignung soll zum Schutz der Bodenfunktionen und im Sinne eines reduzierten Flächenverbrauchs auf das bauplanerisch notwendige Maß beschränkt werden. Dabei unterliegt das Schutzgut Boden im Bauleitplanverfahren dem planerischen Abwägungsprozess. Es ist ein Abwägungsbelang unter vielen und die Abwägung zum Schutzgut Boden erfolgt zumeist aufgrund von verbalen Beurteilungen nach lokal vereinbarten Maßstäben [59]. Eine Ausnahme stellen die bodenbezogenen Ziele der Raumordnung aus dem Landesraumentwicklungsprogramm M-V [45] dar (vgl. Kap. 8.1.4), die nicht der Abwägung unterliegen und damit grundsätzlich einzuhalten sind. Die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen der Funktionsfähigkeit des Bodens sind ebenfalls Gegenstand der Abwägung.

Angesichts der Abwägungspraxis sollte die Bodenschutzplanung daher auch soweit wie möglich konsensfähig sein. Dies gilt besonders für den urbanen und suburbanen Planungsraum mit hoher Nutzungskonkurrenz und Druck auf die Fläche durch unterschiedliche Nutzungsinteressen [1]. Die Aufgabe der Stadtplanung ist dabei die sinnvolle Koordinierung der einzelnen Nutzungsansprüche an den Boden [1] und eine fundierte Abwägung der einzelnen Belange. Den Themen Begrenzung des Flächenverbrauchs, Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden und Innenentwicklung werden als wichtigsten Anliegen des Bodenschutzes in der Bauleitplanung eigene Kapitel gewidmet (vgl. Kap. 8.1.3, 8.1.4 und 8.1.5).

### 8.1.1 Bodenschutz auf Ebene der Flächennutzungsplanung

Der Flächennutzungsplan (F-Plan) stellt für das ganze Gemeindegebiet die Art der Bodennutzung in den Grundzügen dar. Diese ergibt sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung und nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Gemeinde (§ 5 Abs. 1 BauGB) [60].

Die Aufstellung des F-Plans ist im Baugesetzbuch geregelt. Entsprechend § 2 Abs. 4 BauGB sind bei der Aufstellung die Belange des Umweltschutzes, also auch des Schutzgutes Boden, zu berücksichtigen. Dafür wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

Die Bodenschutzklausel entsprechend § 1a Abs. 2 BauGB, die einen schonenden und sparsamen Umgang mit Grund und Boden vorschreibt, sowie die Ziele der Raumordnung sind für die Planaufstellung verbindlich. Die Kommunen sollen für Planungen von neuen Baugebieten im Außenbereich das Fehlen geeigneter Innenentwicklungspotenziale und den aktuellen Bedarf an Grund und Boden nachweisen.

Bei der Aufstellung des F-Plans besteht im Sinne des Freiflächenschutzes die Möglichkeit, Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft festzusetzen (§ 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB). Diese Flächen erhalten eine gesonderte Signatur und können entsprechend § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB auch im konkretisierenden Bebauungsplan ausgewiesen werden.

Für die Neuaufstellung des F-Plans in Rostock ist geplant, die Böden der höchsten Schutzkategorie (Funktionseignung Stufe 3) entsprechend der aktuellen Stadtbodenkarte in die Abwägung einzubringen. Zusätzlich sind alle landwirtschaftlichen Böden mit Wertzahlen ab 50 entsprechend der Reichsbodenschätzung bei der Aufstellung als Ziel der Raumordnung zu beachten. Diese Vorranggebiete des Bodenschutzes müssen bei der Ausweisung der Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft gleichrangig neben den anderen Belangen von Natur und Landschaft Berücksichtigung finden (vgl. Abbildung 9).

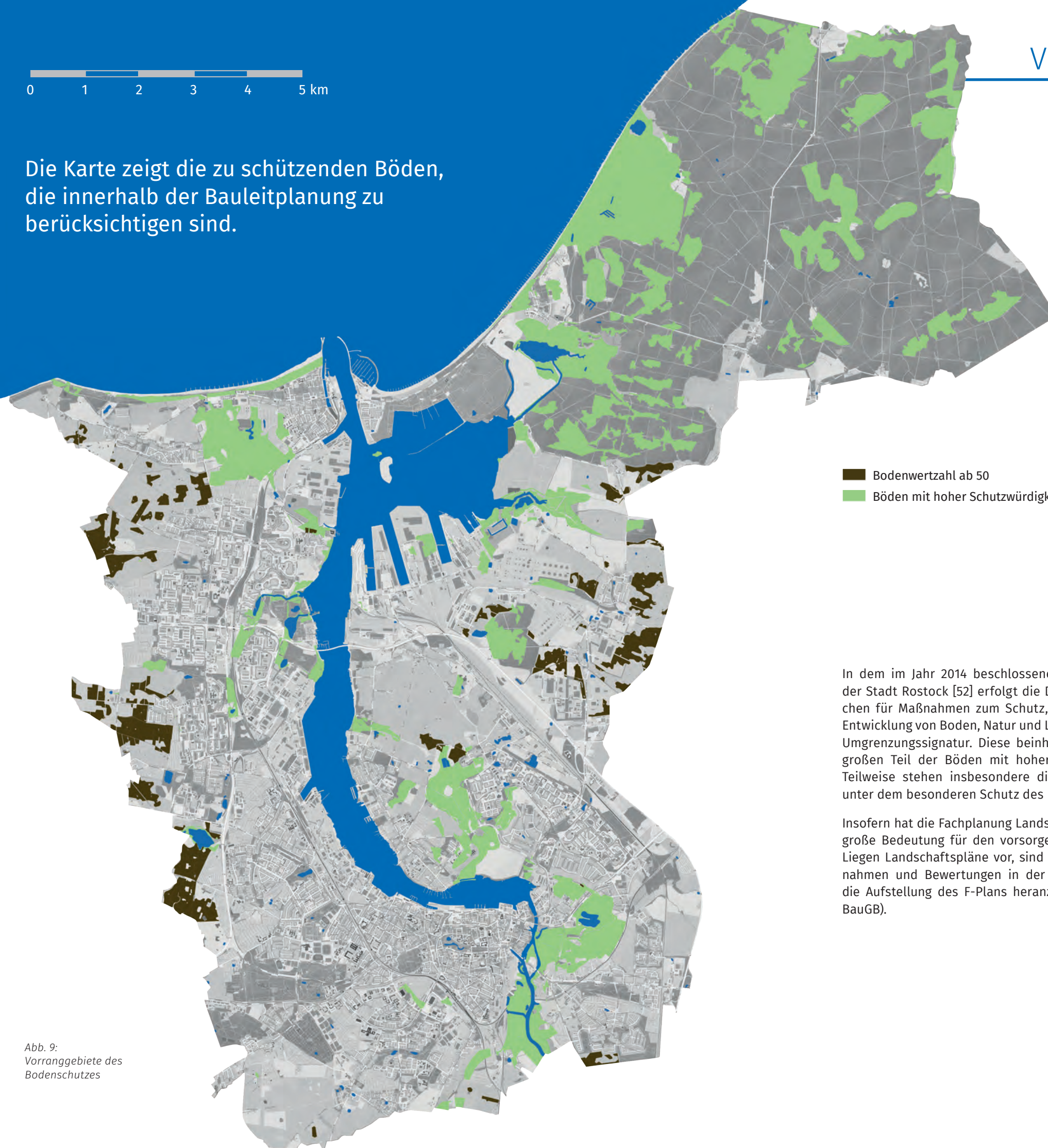
### 8.1 Bodenschutz in der Bauleitplanung

I N F O	<b>Bodenschutzziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz hochwertiger natürlicher und landwirtschaftlich bedeutsamer Böden</li> <li>• Sparsamer Umgang mit Grund und Boden</li> <li>• Begrenzung des Flächenverbrauchs und Flächenrecycling</li> <li>• Flächenspezifische Entwicklungsziele, BIS-Entwicklungsziele</li> </ul>
	<b>Instrumente:</b>	Stadtbodenkarte, Reichsbodenschätzung, Flächennutzungskartierung, Flächenmanagementsystem
	<b>Methoden:</b>	Auswertung von Kartierungen und Aufstellung von Flächenbilanzen
	<b>Maßnahmenkatalog:</b>	1.1   1.4   2.1   2.5   3.1   3.2   3.3   3.4   4.4
	<b>Anhänge:</b>	1   2   3



0 1 2 3 4 5 km

Die Karte zeigt die zu schützenden Böden, die innerhalb der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind.



■ Bodenwertzahl ab 50  
■ Böden mit hoher Schutzwürdigkeit

In dem im Jahr 2014 beschlossenen Landschaftsplan der Stadt Rostock [52] erfolgt die Darstellung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft mit einer Umgrenzungssignatur. Diese beinhalten bereits einen großen Teil der Böden mit hoher Funktionseignung. Teilweise stehen insbesondere die Moorböden auch unter dem besonderen Schutz des Naturschutzes.

Insofern hat die Fachplanung Landschaftsplanung auch große Bedeutung für den vorsorgenden Bodenschutz. Liegen Landschaftspläne vor, sind deren Bestandsaufnahmen und Bewertungen in der Umweltprüfung für die Aufstellung des F-Plans heranzuziehen (§2 Abs. 4 BauGB).

## 8.1.2 Bodenschutz auf Ebene der Bebauungsplanung

Für die Aufstellung eines Bebauungsplanes (B-Plan) ist in der Regel eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Mit der SUP sollen die Auswirkungen der Planung auf die Umwelt, dazu gehören die Schutzgüter Boden und Fläche, umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Nur in Ausnahmefällen wird die Prüfung von Gesetzesseite her nicht gefordert. Das Ergebnis dieser Prüfung ist bei der Entscheidung über die Zulässigkeit des Plans zu berücksichtigen [1].

### Für die Prüfung sind zu berücksichtigen:

- Umfang der Flächeninanspruchnahme
- Umfang der Erdbewegungen
- Beurteilung betroffener Bodentypen und Schutzgrad der Böden
- ggf. Bodenwertzahlen
- Art und Ausmaß ggf. bestehender Bodenbelastungen und Ableitung von Handlungserfordernissen im Hinblick auf die geplante Nutzung

Die Stadtbodenkarte ist für die bauleitplanerische Abwägung eine wichtige Informationsquelle und liefert Daten über die Funktionseignung des Bodens am zu bewertenden Standort. Diese Informationen zum Bodenzustand bilden die Grundlage für die Auswirkungenprognose für das Schutzgut Boden und fließen in die Umweltprüfung ein.

Für die Einschätzung der Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden durch die Bebauungsplanung bzw. die Einschätzung der Umwelterheblichkeit stehen zwei Informationsebenen zur Verfügung, die o.g. Funktionseignung (ökologische Empfindlichkeit) des Schutzgutes Boden und die Intensität der geplanten Nutzung. Werden beide Informationen miteinander verschnitten, ergibt sich der Grad der Beeinträchtigung oder das ökologische Risiko gegenüber der geplanten Nutzung.

Gemessen an der wenig höheren Aussagequalität vielstufiger Modelle und der für Planer und Bearbeiter erforderlichen Information wird für das Bewertungskonzept im Bebauungsplanverfahren die dreistufige Variante gewählt. Die Aussagen werden in der Form gering, mittel, hoch bzw. in der Entsprechung Stufe 1, Stufe 2, Stufe 3 getroffen. Die Wahl der Bewertungsstufen ist das Ergebnis eines Erfahrungs- und Abstimmungsprozesses der beteiligten Planer und Fachleute. Tabelle 9 veranschaulicht die für alle Bewertungsschritte zutreffende Matrix.

Abb. 9:  
Vorranggebiete des  
Bodenschutzes



Die Bewertungsmethodik beruht auf der Stadtbodenkarte mit integrierter Funktionsbewertung (vgl. Kap. 6.1). Der inhaltliche und räumliche Aussagewert ist maßgeblich von der Aussagekraft und Korrektheit der Stadtbodenkarte abhängig, daher ist die stete Datenpflege von großer Wichtigkeit. Ein Beispiel für die Lesart lautet wie folgt: Hohe Funktionseignung des Bodens (Stufe 3) und mittlere Neuversiegelung (Stufe 2) führt zu hoher Beeinträchtigung für das Schutzgut Boden (Stufe 3).

Analog zum Schutzgut Boden sollen die Auswirkungen von Vorhaben auf das Schutzgut Fläche ermittelt werden. Dieser Bewertungsmethode liegt jedoch die Funktionseignung des Schutzgutes Fläche zugrunde, die 3 Kategorien für die Schutzwürdigkeit von Flächentypen definiert. Stufe 3 wird demnach die schutzwürdigsten Flächen umfassen, während der Stufe 1 die bereits anthropogen vorgeutzten Flächen zugeordnet werden. Die Bewertungsmethodik wird derzeit erarbeitet und basiert auf der Prämisse, Freiräume im Außenbereich vor einer Besiedelung bzw. Zersiedelung zu schützen.

Mit der Regelung des § 19 Abs. 4 S. 2 BauNVO (Verzicht auf Überschreitung der zulässigen Grundfläche) besteht die Möglichkeit, Versiegelung zu reduzieren bzw. auf ein planerisch notwendiges Maß zu reduzieren; davon wird nach Möglichkeit Gebrauch gemacht.

Entsprechend den Hinweisen zur Eingriffsregelung des Landes M-V [61] richten sich die Gesamtbeurteilung der Eingriffsintensität und die Ermittlung des erforderlichen flächenmäßigen Ausgleichs nach dem Verhältnismäßigkeitsprinzip. Wurde eine geringe bis mittlere Beeinträchtigung ermittelt bzw. sind Böden mit einer

Funktionseignung bis maximal Stufe 2 betroffen (Funktionen allgemeiner Bedeutung), erfolgt die Eingriffsbeurteilung ausschließlich auf Grundlage der Biotoptypen. In diesem Fall werden als Multiplikationsfaktor für die Ermittlung der Ausgleichsfläche 0,2 für teilversiegelte Flächeninanspruchnahmen und 0,5 für vollversiegelte Flächeninanspruchnahmen berücksichtigt. Wird eine hohe (erhebliche) Beeinträchtigung ermittelt oder sind generell Böden der Funktionseignungsstufe 3 betroffen (Funktionen besonderer Bedeutung), reichen die Biotoptypen als Betrachtungsebene nicht mehr aus. In diesem Fall ist die jeweils betroffene besondere Funktion gesondert zu erfassen, zu bewerten und zu kompensieren [61]. Für den Fall von Planungen ohne gravierende Nutzungsänderungen erfolgt eine verbal-argumentative Einschätzung.

Im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffs-Ausgleichs-Regelung erfolgt die Erfassung und Dokumentation von Kompensationsmaßnahmen (Lage und Art) und der dazugehörigen Flächen sowie die Verwaltung von Ökokonten in Mecklenburg-Vorpommern zentral gemäß § 17 Abs. 6 BNatSchG [62] im Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie. Das Kompensations- und Ökokontoverzeichnis ist eine zentrale Landesdatenbank und steht den meldepflichtigen Behörden seit 2011 als Online-GIS zur Verfügung. Die Umsetzung von rein bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen wird in Rostock bisher nicht praktiziert. Diese Möglichkeit muss jedoch, genauso wie die Berücksichtigung der Auswirkungen von Kompensationsmaßnahmen auf den Boden, stärker in den Fokus rücken.

Funktionseignung des Schutzgutes Boden	Intensität der Nutzung (Neuversiegelung durch Flächeninanspruchnahme)		
	Stufe 1 ≤ 20%	Stufe 2 ≤ 60%	Stufe 3 > 60%
<b>Stufe 1</b> Aufgeschüttete, anthropogen veränderte Böden	Geringe Beeinträchtigung Stufe 1	Geringe Beeinträchtigung Stufe 1	Mittlere Beeinträchtigung Stufe 2
<b>Stufe 2</b> Natürlich gewachsene, kulturtechnisch genutzte, häufige Böden	Mittlere Beeinträchtigung Stufe 2	Mittlere Beeinträchtigung Stufe 2	Hohe Beeinträchtigung Stufe 3
<b>Stufe 3</b> Natürlich gewachsene, seltene und/oder hochwertige Böden	Mittlere Beeinträchtigung Stufe 2	Hohe Beeinträchtigung Stufe 3	Hohe Beeinträchtigung Stufe 3

Tabelle 9: Bewertungsmethodik für die Erheblichkeit eines Eingriffs in das Schutzgut Boden

### 8.1.3 Begrenzung des Flächenverbrauchs

Die Flächennutzungskartierung findet Anwendung für das Monitoring von Flächennutzungsänderungen, der Entwicklung der Versiegelung und der Nutzung der Moorflächen bzw. geschützten Böden (vgl. Kap. 7.3.1). Aus diesen Daten können die Versiegelungsintensität sowie der mittel- und langfristige Flächenverbrauch im Stadtgebiet abgeschätzt und Planungskennzahlen für Bauleitpläne für die Umsetzung einer nachhaltigen Stadtentwicklung abgeleitet werden. Die Karte der Flächennutzungskartierung (Stand 2014) ist in Abbildung 10 auf S. 47 dargestellt (vgl. auch Kap. 6.7). Abbildung 10 zeigt die Anteile der einzelnen Nutzungsklassen im Stadtgebiet.

#### a) Versiegelungskartierung

Die Intensität der Versiegelung wird mit Hilfe des Versiegelungsgrades ausgedrückt. Jeder Nutzungsklasse wurde ein durchschnittlicher Versiegelungsgrad zugeordnet, sodass Gebiete mit Teil- und Vollversiegelung ausgegrenzt werden können. Das Ergebnis ist in Tabelle 10 und in Abbildung 11 dargestellt.

Die Gesamtversiegelung beträgt ca. 3.180 ha (17,5%) baulich versiegelte Stadtfläche (Stand 2014). Diese relativ geringe Gesamtversiegelung resultiert vor allem aus den großen Anteilen an Wald-, Wasser-, Acker- und Biotopflächen im Rostocker Stadtgebiet.

Das mögliche Entsiegelungspotential wird gegenwärtig als äußerst gering eingeschätzt. Im Rahmen des Flächenmanagements wird die Wiedernutzung von Flächen intensiv geprüft und muss Vorrang besitzen (vgl. 8.1.5). Bei der Prüfung des Entsiegelungspotenzials ist durch das Amt für Umweltschutz der Stadt Rostock zu prüfen, ob Altlasten(verdachts)flächen betroffen sind. Falls ja, ist zur Prüfung der Zulässigkeit des Vorhabens das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (StALU MM) zu beteiligen.

Die Begrenzung der Neuversiegelung ist eine gemeinsame Aufgabe der Stadtverwaltung. Im Rahmen der Flächennutzungsplanung können Flächen auf Stadtteil- bzw. Quartiersebene mit Dichtewerten ausgewiesen und der baufeldspezifische Versiegelungsgrad, sofern notwendig und begründet, mit dargestellt werden.

Vor allem für die Bebauungsplanung ist die Problematik des Unterbauens von Flächen zu thematisieren. Problematisch in der Bewertung hinsichtlich des Versiegelungsgrads sind Tiefgaragen mit Gründach. Begrünte Tiefgaragen sollen zu 100% als versiegelt in die Bewertung eingehen, da sie einen erheblichen Eingriff in den Boden darstellen.

Die Begrünung kann nicht als Ausgleich für derartige Eingriffe in den Boden angesehen werden. Sie bietet zwar mikroklimatische Vorteile und kann als Lebensraum für Flora und Fauna einen großen Beitrag leisten, jedoch gehen durch das Bauwerk sämtliche Bodenfunktionen verloren und die Grundwasserneubildung und die Grundwasserströme im Boden werden beeinträchtigt.

Als Maßnahme zur Versiegelungsbegrenzung bzw. Entsiegelung bleibt die Niederschlagswassergebühr weiterhin bestehen. Bei der Splittung der Abwassergebühren zum 01.01.2005 in separate Schmutz- und Niederschlagswassergebühren wurden gleichzeitig eine Grund- und eine Zusatzgebühr für Niederschlagswasser eingeführt. Bei der Zusatzgebühr werden sowohl der Abflussbeiwert als auch die Niederschlagswassernutzung mit Behältern > 0,5m³ Volumen flächenmindernd und damit gebührenmindernd berücksichtigt [63].

#### b) Flächenverbrauch

Anhand der Nutzungsänderungen kann die Neuinanspruchnahme von Flächen (Flächenverbrauch) für Siedlungs- und Verkehrsflächen abgeleitet werden.

Der Begriff Siedlungs- und Verkehrsfläche umfasst alle Areale, die nicht zu den freien, unbeplanten oder anderweitig festgelegten Flächen gehören [64]. Dazu zählen alle Nutzungstypen der Gebäude- und Infrastruktur (Wohnbebauung, Industrie und Gewerbe, Verkehrsflächen, u. a.) sowie urbane Grünflächen (Parkanlagen, Grünanlagen, Friedhöfe, Kleingärten, u. a.). Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist daher nicht mit der baulich versiegelten Fläche gleichzusetzen.

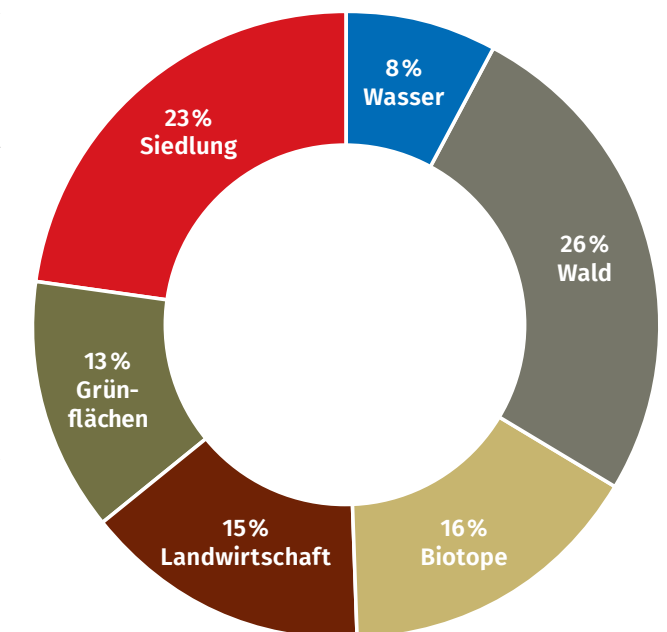
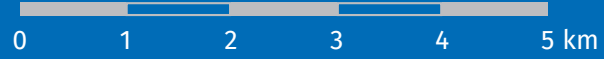
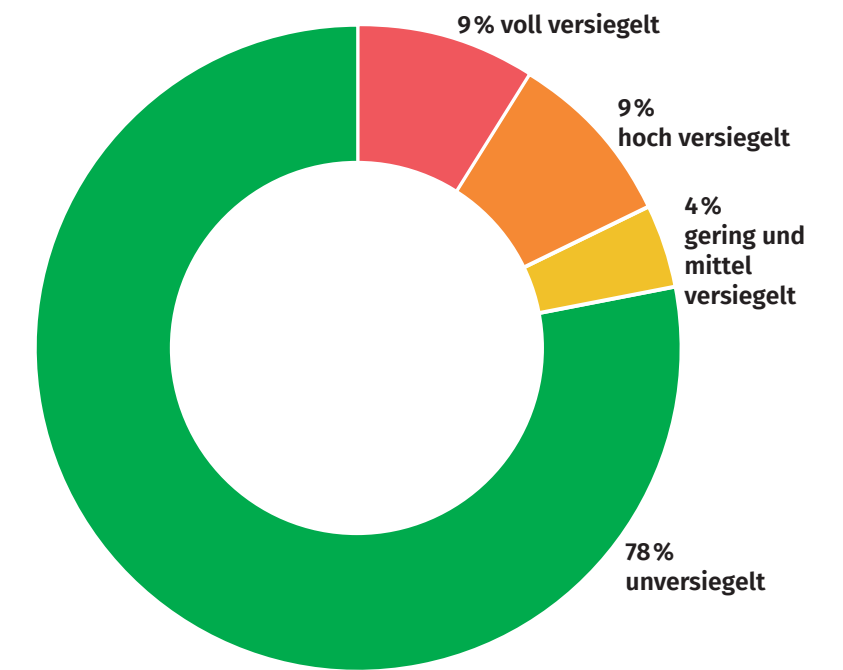
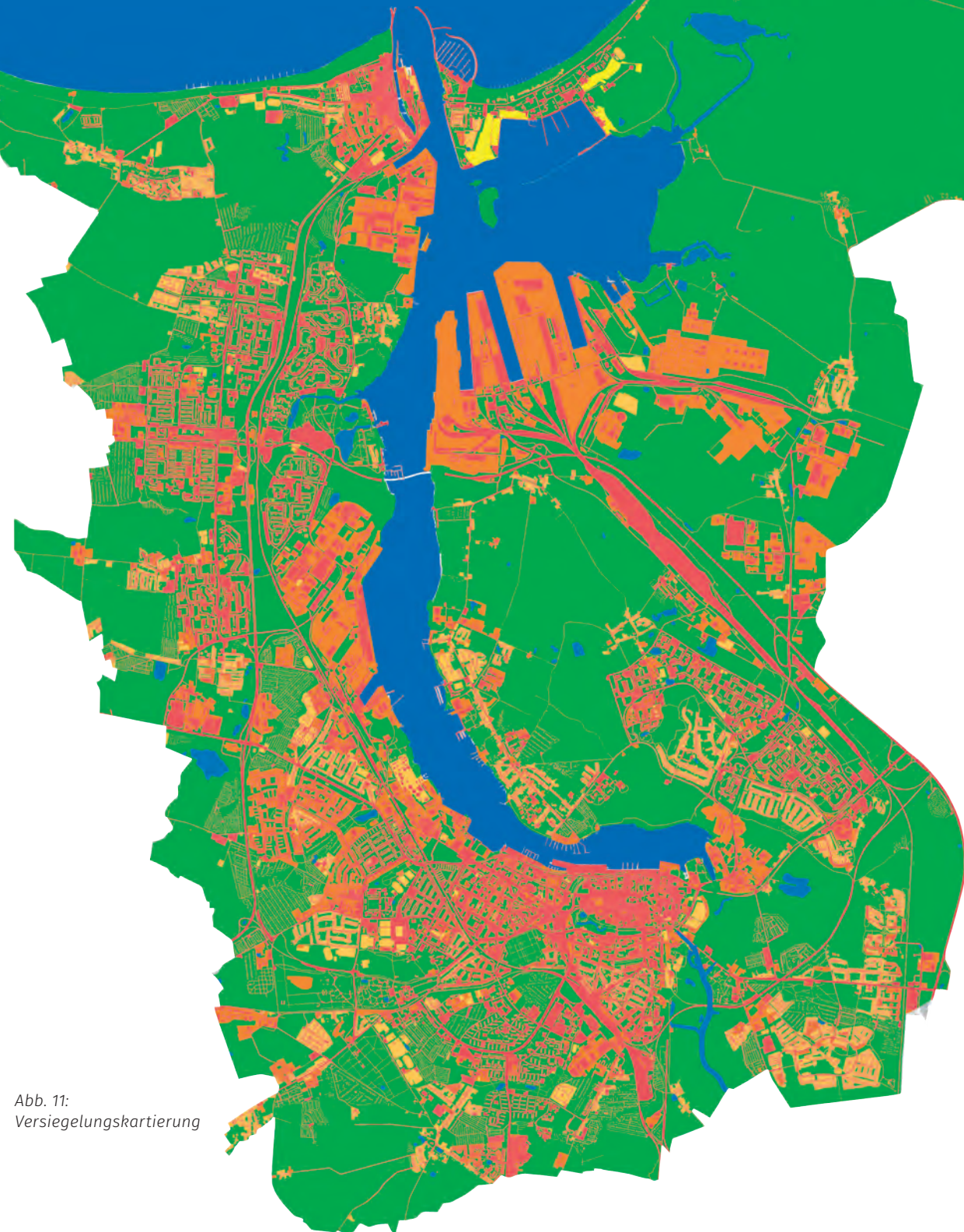


Abb. 10: Flächennutzung der Stadt Rostock 2014 [51]



Die Karte stellt die Versiegelung des Stadtgebietes dar. Die Kartierung wurde aus der Flächennutzungskartierung abgeleitet.



### Versiegelungsgrad

0% bis 5%	unversiegelt
>5% bis 20%	gering versiegelt
>20% bis 60%	mittel versiegelt
>60% bis 80%	hoch versiegelt
>80% bis 100%	voll versiegelt

Kategorie	Versiegelungsgrad	Nutzungstypen (Beispiele)	Flächenanteil	Anteil an Stadtfläche
Unversiegelt	≤ 5%	Gewässer, Wald, Biotope	14.252 ha	78,5%
Gering versiegelt	> 5% - 20%	Freizeitanlagen, militärische Ruderalflächen	31 ha	0,2%
Mittel versiegelt	> 20% - 60%	Sportanlagen, unbefestigte Parkplätze, Einzelhausbebauung	673 ha	3,7%
Hoch versiegelt	> 60% - 80%	Industrie, Gewerbe, Mehrfamilienhausbebauung	1.614 ha	8,9%
Voll versiegelt	> 80% - 100%	Straßen, befestigte Parkplätze, geschlossene Bebauung	1.615 ha	8,9%

Tabelle 10: Auswertung der durchschnittlichen Versiegelung

Abb. 11: Versiegelungskartierung



In Deutschland betrug der Flächenverbrauch zwischen 1996 und 2008 im Durchschnitt mehr als 100 ha pro Tag (Stand 2015: 61 ha pro Tag) [65]. Um den Flächenverbrauch bundesweit weiter zu verringern, hält die Bundesregierung an ihrem Ziel fest, die Flächenneuinanspruchnahme auf 30 Hektar pro Tag für Siedlungs- und Verkehrsflächen zu begrenzen. Die Zielerreichung war ursprünglich bis 2020 anvisiert, wurde aber mit dem Beschluss der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 auf das Jahr 2030 verlängert [66]. Das statistische Bundesamt führt dazu fortlaufende Statistiken, die über die Umsetzung dieses Ziels auf Landesebene informieren. Konkrete Vorgaben für die einzelne Kommune, wie zum Beispiel eine maximale Flächenzahl für Einfamilienhausgebiete, können aus dem sogenannten 30-Hektar-Ziel nicht abgeleitet werden. Das Umweltbundesamt forscht jedoch zum Thema Flächensparen und gibt Empfehlungen für strategische Ansätze, Maßnahmen und Instrumente zum Flächensparen und zur Förderung des Flächenrecyclings und der Innenentwicklung. Im Rahmen eines Modellversuchs erprobt das Umweltbundesamt auch den interkommunalen Handel mit Flächenzertifikaten [64]. Auch durch die Einführung des Schutzgutes „Fläche“ mit der Novelle des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (§ 2 Abs. 1 Nr. 3 UVPG) [67] und der damit stärkeren Wichtung von Bodeninanspruchnahmen im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sowie durch die Bodenschutzklausel und Aussagen zum Bodenschutz im Baugesetzbuch (§§ 1, 1a, 13a BauGB) wird dieses Ziel unterstützt.

Gefordert ist vor allem ein umfassendes und langfristig tragfähiges Management von Boden- und Flächenressourcen (vgl. auch Kapitel 8.1.5). Der Flächennutzungsplan für die Hanse- und Universitätsstadt Rostock von 2006 hat die rechtlichen Festlegungen für die Flächenneuinanspruchnahme vorbereitet und enthält Aussagen über die Art der Nutzungen. Die damaligen Flächenbilanzierungen von 1989 bis 2002 wiesen einen durchschnittlichen jährlichen Flächenverbrauch von 23 ha für Gebäude- und Infrastrukturfächen im Zeitraum nach. Mit dem Umweltqualitätszielkonzept wurde beschlossen, dass diese Kennziffer mit dem beschlossenen Flächennutzungsplan mit einer Geltungsdauer von 10-15 Jahren nicht überschritten werden soll. Die Neuaufstellung des Flächennutzungsplans ist mit Bürgerschaftsbeschluss vom 12.07.2017 (Nr. 2017/BV/2735) eingeleitet worden. Mit der Fortschreibung der Flächennutzungskartierung muss dieser Indikator überprüft und erneut diskutiert werden.

Die letzte Flächenbilanzierung von 2014 gibt Auskunft über den jüngsten Flächenverbrauch in Rostock. Zwischen 2007 und 2014 wurden ca. 325 ha für Siedlungs-

und Verkehrsflächen neu in Anspruch genommen. Der durchschnittliche Flächenverbrauch pro Jahr betrug in diesem Zeitraum damit 46,4 ha. Das entspricht einer Fläche von insgesamt ca. 65 Fußballfeldern. Von der gesamten Siedlungs- und Verkehrsfläche entfallen 180 ha (25,7 ha durchschnittlich pro Jahr) auf Gebäude- und Infrastrukturfächen und 145 ha (20,7 ha durchschnittlich pro Jahr) auf urbane Grünflächen. Im gleichen Zeitraum wurde eine Fläche von ca. 48 ha für Wohnbebauung durch Nachverdichtung und Flächenrecycling genutzt. Durch diese aktive Innenentwicklung der Stadt wurde das stadtinterne Ziel, durchschnittlich pro Jahr nicht mehr als 23 ha für Gebäude- und Infrastrukturfächen zu verbrauchen, nur leicht überschritten.

Inzwischen liegen 4 Flächennutzungserhebungen über einen Zeitraum von 25 Jahren vor, sodass die langfristige Entwicklung der Flächennutzung in Rostock durch den Vergleich dieser Datensätze abgelesen werden kann.

Während zwischen 1989 und 1995 vorwiegend die Ansiedlung von neuen Industrie- und Gewerbegebieten erfolgte, entstanden zwischen 1995 und 2002 größere Eigenheimsiedlungen wie Biestow, Brinckmansdorf und Kassebohm. Die Neuansiedlung von Industrie- und Gewerbegebieten war jedoch stark zurückgegangen. Von 2002 bis 2007 erfolgte der größte Flächenverbrauch durch die Hafenentwicklung, die Entstehung von Eigenheimsiedlungen hielt an. Von 2007 bis 2014 konnte vorwiegend die innerstädtische Verdichtung, der Ausbau von Eigenheimsiedlungen und Mehrfamilienhäusern und ein weiteres Wachstum des Hafens beobachtet werden [51].

### 8.1.4 Schutz landwirtschaftlich bedeutsamer Böden

Der Flächenverbrauch ist ursächlich für den irreversiblen Verlust natürlich gewachsener Böden und seiner Funktionen im Landschaftshaushalt und muss im Sinne einer umweltschonenden und effizienten Flächennutzung dauerhaft begrenzt werden (vgl. Kap. 8.1.3). Abbildung 12 verdeutlicht die Flächenverluste für die Landwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern seit 1992.

Laut Bundesregierung entfallen bundesweit ca. zwei Drittel der Flächenneuinanspruchnahme auf ländliche Räume. Obgleich 2013 und 2014 nur 5% der Bevölkerungszunahme auf die ländlichen Räume entfielen, seien dort parallel 63% der neuen Siedlungsflächen entstanden [70]. Besonders bedenklich ist der Verbrauch von Böden mit regional und überregional hoher Bodenfruchtbarkeit, die sich meist in landwirtschaftlicher Nutzung befinden [71]. Daher wurde durch die Lan-

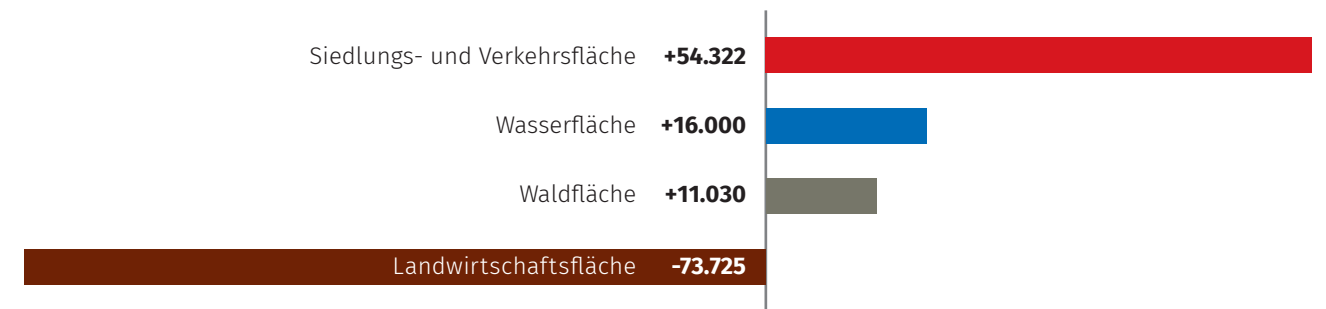


Abb. 12: Entwicklung der Flächennutzung, M-V 1992-2015 [Daten: [68], Layout: [69] (modifiziert)]

desregierung M-V mit dem Landesraumentwicklungsprogramm 2016 (Kap. 4.5, Programmsatz (2)) [45] die Sicherung bedeutsamer Böden als Ziel der Raumordnung beschlossen. Danach darf die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen ab der Wertzahl 50 nicht in andere Nutzungen umgewandelt werden. Dieses Ziel betrifft Flächen, die aktuell landwirtschaftlich genutzt werden. Ausnahmen zu diesem Programmsatz wurden definiert, um die Entwicklungsmöglichkeiten z. B. für bedeutsame Industrie- und Gewerbegebiete zu bewahren und den Hochwasser- und Küstenschutz zu gewährleisten [45]. Soll eine Fläche, die diesem Ziel unterliegt, dennoch in eine andere Nutzung überführt werden, ist die Durchführung eines Zielabweichungsverfahrens notwendig, da Ziele der Raumordnung nicht der Abwägung unterliegen.

Böden mit einer hohen Produktivität sind eine endliche Ressource und nicht vermehrbar. Mit dem Schutz dieser Böden ist langfristig das Ziel verbunden, die natürlichen Voraussetzungen für eine leistungsfähige Landwirtschaft zu sichern und so die Grundlage für eine verbrauchernahe und krisensichere Versorgung der Bevölkerung zu erhalten [45].

In Rostock kann durch die Auswertung der Schätzungsdaten mit Hilfe der Flächennutzungskartierung eine Bilanz über die Inanspruchnahme von Landwirtschaftsflächen seit Erstschätzung aufgestellt werden. Die Erstschätzung erfasste ab 1934 insgesamt 85,6 km<sup>2</sup> landwirtschaftliche Fläche im Stadtgebiet, das entspricht ca. 47% der Stadtfläche. Durch die Entwicklung

Rostocks in den vergangenen Jahrzehnten entstanden neue Siedlungsgebiete wie z. B. Marienehe, Schmarl und Groß-Klein im Westen oder Dierkow, Toitenwinkel und Gehlsdorf im Osten. Für diese Entwicklung wurde Landwirtschaftsfläche in Anspruch genommen, sodass im Jahr 2014 nur noch 26,6 km<sup>2</sup> an landwirtschaftlicher Fläche ausgewiesen werden können, für die Erstschätzungsdaten vorliegen. Das heißt, dass gerade noch etwa 15% der Stadtfläche landwirtschaftlich genutzt werden, was eine Abnahme von 69% bedeutet (vgl. Abbildung 5 auf S. 28–29). Böden mit Wertzahlen ab 50 haben von ursprünglich 12,1 km<sup>2</sup> um 7,8 km<sup>2</sup> abgenommen. Aktuell besitzen damit noch 16% (4,3 km<sup>2</sup>) aller landwirtschaftlich genutzten Böden im Stadtgebiet Wertzahlen ab 50. Tabelle 11 fasst der Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen seit Erstschätzung zusammen.

Die Umsetzung des Ziels, bedeutsame Böden mit Wertzahlen ab 50 vor Inanspruchnahme zu schützen, erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung. Mit den seit 2017 digital vorliegenden Schätzungsdaten (vgl. Kap. 6.3) können innerhalb von Planungsgebieten evtl. vorkommende Bereiche mit Wertzahlen ab 50 flächenscharf ausgegeben werden und im weiteren Planungsprozess Berücksichtigung finden.

Als Belang des vorsorgenden Bodenschutzes werden die Landwirtschaftsflächen mit Wertzahlen ab 50 ebenfalls bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans beachtet.

	Erstschätzung ab 1934	Stand 2014	Verlust durch Siedlungs- und Verkehrsflächen bis 2014	Verlust durch andere Nutzungen bis 2014	Verlust der Landwirtschaftsfläche gesamt
Landwirtschaftsfläche gesamt [km <sup>2</sup> ]	85,6	26,6	36,3	22,7	59,0 ± 69%
Böden mit Wertzahlen ab 50 [km <sup>2</sup> ]	12,1	4,3	5,9	1,9	7,8 ± 64%

Tabelle 11: Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen seit Erstschätzung

### 8.1.5 Umsetzung des Kommunalen Flächenmanagements (Flächenrecycling)

Das Ziel des Flächenmanagements ist die systematische Ausschöpfung aller bestehenden urbanen Flächenpotenziale/-reserven im Bestand [72] (z.B. Baulückennutzung, Dichteerhöhung) und die Wiedernutzung von Brachflächen (Flächenrecycling) zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme (konsequente Innenentwicklung, optimale Flächenausnutzung bei minimaler Neuanspruchnahme natürlicher Böden). In diesem Sinn verfolgt die Bundesregierung mit der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 [66] das flächenpolitische Ziel des Vorrangs der Innenentwicklung vor der Außenentwicklung und sieht das Potenzial zur Erreichung dieses Ziels besonders in der stärkeren Nutzung des Bestands [73].

Das 2013 in Kraft getretene Gesetz zur Stärkung der Innenentwicklung und der weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts widerspiegelt den ausdrücklichen Vorrang von Maßnahmen der Innenentwicklung bei der städtebaulichen Entwicklung im Baugesetzbuch [66].

Primär sind also bestehende Flächenpotenziale, insbesondere auch Brachflächen, zu ermitteln und für neue Nutzungen vorrangig in Anspruch zu nehmen. Vor jeder neuen Flächeninanspruchnahme ist daher zu prüfen und zu begründen, dass in diesen Fällen kein Flächenrecycling auf vorhandenen Brachen oder auch in Baulücken möglich ist. Das BauGB fördert mit § 13 a eine vereinfachte Entwicklung solcher Flächen.

Eine einheitliche Definition für den Begriff Brachfläche gibt es nicht. Im planerischen oder städtebaulichen Sinne sind stets Flächen gemeint, die nach Aufgabe der vorhergehenden Nutzung über einen längeren Zeitraum ungenutzt und unter ökonomischen Gesichtspunkten funktionslos geworden sind, für die sich aus unterschiedlichen Gründen keine Folgenutzung über den Markt findet und für die deshalb aus städtebaulichen Gründen Handlungsbedarf gegeben ist [74]. Eine detaillierte Behandlung des Begriffs Brachfläche erfolgt im DWA-Merkblatt 2-2011 [75].

Ein Hemmnis für die Wiedernutzbarmachung kann das Vorhandensein von Altlasten auf den Flächen sein, die aufgrund gewerblicher, industrieller oder militärischer Vornutzung entstanden sein können und daher zu einem Brachliegen der Flächen über Jahre geführt haben [76].

Eine Herausforderung ergibt sich vor allem dabei, brachliegende Siedlungsflächen außerhalb attraktiver Kernlagen einer neuen Nutzung zuzuführen, da besondere Standortanforderungen potenzieller Nutzer mit der Lage der Brachen oder wegen erhöhter Kosten durch Altlasten oft nicht übereinstimmen [73].

#### In Rostock läuft das kommunale Flächenmanagement in mehreren Phasen ab:

- Aufsuchen von Potenzialflächen in Bauflächen des Flächennutzungsplans
- Sammlung dieser Potenzialflächen in einem Flächenkataster (vgl. Kap. 6.9)
- Bewertung der Fläche und Erstellung eines Portfolios
- Formulierung eines Entwicklungsziels
- Vermarktung der Fläche

Ergibt sich im Rahmen der Prüfung, dass sich auf einer Fläche eine Altlast befindet, ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg als zuständige Bodenschutzbehörde im Altlastenbereich entsprechend §14 LBodSchG M-V hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten von Brachflächen zwingend zu beteiligen.

Beispiele für Brachflächen im Stadtgebiet, die für eine städtebauliche Entwicklung geeignet sind, enthält Tabelle 12.

Gebiet	Planungsfläche [ha]
Möllner Str. nördl. Behördenzentrum	2,58
Gewerbepark Lütten Klein	4,4
Ehemaliger Grenzschlachthof	15,1
Alte Siedlung Barnstorf/ Reutershäger Weg	1,53
Zum Lebensbaum 15/16 Toitenwinkel	2,16
Petridamm	6,7

Tabelle 12: Beispiele für Brachflächen im Innenbereich

Eine zunehmende Bebauungsdichte, die durch eine ansteigende Innenentwicklung entsteht, kann jedoch auch zu Zielkonflikten und Akzeptanzproblemen führen [77]. Daher muss auch die Innenentwicklung und die

häufig damit einhergehende Nachverdichtung abgewogen werden. Durch zunehmende Hitzeperioden im Sommer gewinnen Grünflächen und Freiräume an Gewicht, um lufthygienische und stadtklimatische Anforderungen zu erfüllen [77]. Die Zunahme der Versiegelung kann auch zu Schäden und Beeinträchtigungen durch Abflussspitzen bei Starkregenereignissen führen. Weiterhin sind innerstädtische Produktionserweiterungen aus immissionsschutzrechtlichen Gründen oft nicht genehmigungsfähig oder erschwert. Dies gilt oftmals auch für Wohnbauflächen [78]. Auch die Sanierung kontaminierter Flächen kann zeitlich und hinsichtlich der Kosten unattraktiv sein [79].

Das Brachflächenrecycling (Bodensanierung, Beräumung und planerische Reaktivierung) ungenutzter Flächen innerhalb von Siedlungen ist dennoch zu verfolgen. Es bewirkt eine Verbesserung der Standortbedingungen durch die Beseitigung von Umweltgefahren und städtebaulichen Missständen und führt zu einer

Nutzbarmachung solcher Flächen für andere Nutzungen (z.B. als Grün- und Erholungsfläche). Das Flächenrecycling erhöht damit insgesamt die Wohnumfeldqualität [71]. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Sanierung und Nachnutzung der ehemaligen Bitumenverarbeitung an der Petribrücke.

Zusammenfassend ist zu vermerken, dass auf Grundlage einer Bestandsaufnahme und Analyse der Brachflächen das Nachverdichtungspotenzial zu ermitteln und zu entscheiden ist, wie es sinnvoll genutzt werden kann. Die Ergebnisse der Nachverdichtungserhebung werden bei der Berechnung von Flächenbedarfen bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans berücksichtigt.

## 8.2 Untersuchung und Überwachung sensibel genutzter Böden

<b>I N F O</b>	<b>Bodenschutzziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz hochwertiger natürlicher Böden</li> <li>• Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche Belastung</li> <li>• Flächenspezifische Entwicklungsziele, BIS-Entwicklungsziele</li> </ul>
	<b>Instrumente:</b>	Kommunales Bodenschutzkataster, dBAK
	<b>Methoden:</b>	Bodenuntersuchungen und Auswertung und Vergleich von Bodendaten
	<b>Maßnahmenkatalog:</b>	1.3   1.6   1.7   2.3   2.4

Zu den sensibel genutzten Böden gehören Kleingärten und Spielplätze. Sensible Nutzung bedeutet, dass der Mensch auf diesen Flächen unmittelbar mit dem Boden und den eventuell darin enthaltenden (Schad-)Stoffen in Kontakt kommt und sich daraus eine Gesundheitsgefährdung ergeben könnte.

Bei der kleingärtnerischen Nutzung steht zudem der Anbau von Nahrungsmitteln im Vordergrund, sodass hier Grund für eine besondere Achtsamkeit besteht. Schadstoffe können sich unter Umständen in den Anbauprodukten anreichern und mitverzehrt werden. Daher ist eine Kontrolle dieser Böden sehr wichtig.

Die Untersuchung dieser Flächen wird systematisch durchgeführt. Dazu wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock ein Mindestuntersuchungs-

programm (MUP) entwickelt, das die Untersuchungen standardisiert und die Vergleichbarkeit sichert. Die Zielvorgaben, die Festlegungen zur Beprobung sowie die anzuwendenden Bewertungsgrundlagen sind für Kleingärten und Spielplätze getrennt in Tabelle 13 dargestellt.

In der Regel wird hinsichtlich der Schadstoffe untersucht, die für die relevante Nutzung durch die BBodSchV vorgegeben sind und für die Bewertungsgrundlagen existieren. Ausnahmen davon werden standortspezifisch festgelegt. Bei Spielplätzen werden die Sandspielflächen/Sandkästen nicht direkt untersucht, sondern das Spielfeld, da der Austausch des Spielsandes turnusmäßig erfolgt und dadurch ein hohes Maß an Sicherheit gegeben ist.



	Spielplätze (Neuanlage und Bestand)	Kleingartenanlagen (Neuanlage und Bestand)
<b>Ziele</b>	- Sicherung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit	- Bedarfsgerechter Erhalt der Flächen - Nachhaltige Bewirtschaftung - Schutz vor Schadstoffeinträgen / -anreicherungen
<b>Vorgehen und Bewertung</b>	- Bestimmung und Einordnung der Schadstoffgehalte - Abschätzung der Mobilität der Schadstoffe - Bestimmung des nutzungsspezifischen Gefährdungspotenzials des Bodens - Ableitung des Handlungsbedarfs	- Bestimmung und Einordnung der Schadstoffgehalte - Abschätzung der Mobilität der Schadstoffe - Bestimmung des nutzungsspezifischen Gefährdungspotenzials des Bodens - Bestimmung und Einordnung der Nährstoffgehalte - Ableitung des Handlungsbedarfs
<b>Probestellen</b>	3-10, je nach Flächengröße und Flächenzustand (Ortsbegehung)	3-5 je Parzelle, Parzellenauswahl stichprobenartig innerhalb der gesamten Anlage (i. d. R. 5-10 Parzellen je nach Anlagengröße)
<b>Beprobungstiefen</b>	0-10 cm 10-35 cm (35-80 cm) standortbezogen	0-30 cm 30-60 cm (60-100 cm) standortbezogen
<b>Probentechnik</b>	Bohrung	Bohrung, teilweise Profilgrube
<b>Probenart</b>	Mischproben je Beprobungstiefe	Mischproben je Beprobungstiefe und Parzelle
<b>Parameter</b>	- Schwermetalle, As - PAK, Leitparameter Benzo(a)Pyren - nach KA5: • Bodenart (Handprobe) • Bodenfarbe (Munsell) • Lagerungsdichte • Carbonatgehalt (Prüfung mittels HCl) • pH-Wert • Gehalt an organischer Bodensubstanz • Hydromorphie - Organoleptische Auffälligkeiten	- Schwermetalle, As - PAK, Leitparameter Benzo(a)Pyren - nach KA5: • Bodenart (Handprobe) • Bodenfarbe (Munsell) • Lagerungsdichte • Carbonatgehalt (Prüfung mittels HCl) • pH-Wert • Gehalt an organischer Bodensubstanz • Hydromorphie - Organoleptische Auffälligkeiten - Nährstoffe (P, K, Mg)
<b>Bewertungsgrundlage</b>	- BBodSchV: • Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielplätze) • Vorsorgewerte für Böden - Maßstäbe des öffentlichen Gesundheitswesens - Grundausswertung zu landestypischen Hintergrundwerten für Verdichtungsräume in M-V (LUNG) - PAK-Erlass 2017 [80] - Hygienegrundsätze in Kindertagesstätten [81]: • Standardwerte für Metalle im Spielsand	- BBodSchV: • Prüfwerte für die Wirkungspfade Boden-Mensch (Wohnen) und Boden-Nutzpflanze • Vorsorgewerte für Böden - Grundausswertung zu landestypischen Hintergrundwerten für Verdichtungsräume in M-V (LUNG) - Richtwerte für die Untersuchung und Beratung zur Umsetzung der Düngverordnung in M-V [31]

Tabelle 13: Mindestuntersuchungsprogramm für Kleingärten und Spielplätze



Bodenuntersuchung einer Gartenfläche

Werden die Vorsorgewerte überschritten, ist davon auszugehen, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Handlungsbedarf besteht in diesem Fall jedoch nicht. Werden die Prüfwerte nach BBodSchV überschritten, besteht der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung und ggf. sind weitere Untersuchungen nötig. Werden die Maßnahmewerte nach BBodSchV für Schadstoffe überschritten, ist davon auszugehen, dass eine schädliche Bodenveränderung vorliegt und Maßnahmen zur Abhilfe ergriffen werden müssen (Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen). Bei höheren Schadstoffgehalten in Kleingärten kann z. B. ein Anbauverbot erteilt werden. Bei Spielflächen kann mit einer Schließung des Spielplatzes und einer anschließenden Sanierung reagiert werden.

In den letzten zehn Jahren wurde die Untersuchung von einem Spielplatz und zehn Standorten hinsichtlich gärtnerischer Nutzung durch das Amt für Umweltschutz beauftragt. Darunter fielen vier Standorteignungsuntersuchungen für die Neuanlage von Gärten bzw. zur Überprüfung der Eignung für gärtnerische Nutzung und eine Überwachungsuntersuchung mit Bezug auf

Schadstoffmonitoring. Die bisher vereinzelt ermittelten Überschreitungen der Orientierungswerte von ausgewählten Schad- und Nährstoffen in den untersuchten Böden erforderten sowohl bei Spielplätzen als auch in Kleingärten keinen akuten Handlungsbedarf. Die Untersuchungen werden in den kommenden Jahren weitergeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchung werden im kommunalen Bodenschutzkataster (vgl. Kap. 6.5) erfasst.

### 8.3 Bodenverwertung nach Abfallrecht

I  
N  
F  
O

<b>Bodenschutzziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz hochwertiger natürlicher Böden</li> <li>• Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche Belastung</li> </ul>
<b>Instrumente:</b>	Kommunales Bodenschutzkataster, dBAK
<b>Methoden:</b>	Bodenuntersuchungen
<b>Maßnahmenkatalog:</b>	1.2   1.7   3.7

Die Verwertung bzw. Entsorgung von Boden unterliegt den abfallrechtlichen Bestimmungen, sofern es sich bei dem Boden um Abfall handelt. Abfälle sind nach § 3 Abs. 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz [82] alle Stoffe und Gegenstände, derer sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss. Abfälle (hier Bodenaushub) sind in erster Linie zu vermeiden, ist dies nicht möglich ist er weitestgehend zu verwerten. Der Verwertungsweg des Bodens richtet sich nach dem geplanten Verwertungsort und der möglichen Schadstoffbelastung. Böden, die keiner Verwertung zugeführt werden können, z.B. wegen zu hoher Schadstoffbelastungen, müssen entsorgt werden.

Zu den abfallrechtlichen Bestimmungen mit Bodenbezug gehören im Besonderen die LAGA M20 TR Boden [83], die Deponieverordnung [84], die Klärschlammverordnung sowie die Bioabfallverordnung [85]. Des Weiteren ist die DIN 19731 [86] relevant.

Für mineralische Bauabfälle und Böden (Massenabfälle) besteht von Seiten der Stadt als öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger (örE) keine Entsorgungsverantwortung (vgl. Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Rostock [87], Beschluss der Bürgerschaft 2012/BV/4170 vom 15.05.2013). Entsprechend Abfallsatzung der Stadt Rostock vom 19.11.2015 [88] sind diese Abfälle von der öffentlichen Entsorgung der Stadt ausgeschlossen (Beschluss der Bürgerschaft 2015/BV1127 - Ausschlussliste).

Entsprechend § 7 BBodSchG sind der Grundstückseigentümer, der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück und derjenige, der Verrichtungen auf einem Grundstück durchführt oder durchführen lässt, die zur Veränderung der Bodenbeschaffenheit führen können, verpflichtet, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen. Dazu sind ausdrücklich, soweit verhältnismäßig, Bodeneinwirkungen möglichst zu vermeiden oder zu vermindern. Die Vorsorgepflicht bei der Bodenverwertung wird

in der Regel mit der Unterschreitung der zulässigen Schadstoffgehalte im auf- oder einzubringenden Boden sichergestellt (Nachweis durch Schadstoffanalyse). Dabei kommen Vorsorge- und Grenzwerte der oben genannten Regelwerke zur Anwendung.

Typische Vorhaben in Rostock, bei denen die Bodenverwertung und -entsorgung eine Rolle spielen können, sind zum Beispiel Hoch- und Tiefbaumaßnahmen, Sanierungen von Altlaststandorten, bei Havariefällen mit Betroffenheit des Bodens, bei Baureifmachung von Flächen oder bei der Beseitigung alter Bodenhauwerke.

Die ordnungsgemäße Bodenverwertung/-entsorgung wird im Rahmen der behördlichen Beteiligung in Form von Stellungnahmen, Bescheiden und Anordnungen innerhalb oder außerhalb von TÖB-Verfahren gesichert. Ansprechpartner ist das Amt für Umweltschutz.

Im Folgenden wird die Bodenverwertung/-entsorgung im Zusammenhang mit der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sowie außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht (vgl. Kap. 8.3.1) und die Verwertung spezieller Böden (Nassbaggertgut in Kap. 8.3.2, Kompost aus Bioabfall in Kap. 8.3.3) dargestellt.

#### 8.3.1 Verwertung/Entsorgung von Bodenmaterial

Zu unterscheiden ist die Verwertung von Bodenmaterial außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht und die Verwertung auf oder innerhalb und zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

Die Verwertung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht unterliegt dem Abfallrecht und wird durch die Technischen Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial der LAGA M20 [83] geregelt. Dieses Regelwerk klassifiziert das Material aufgrund der Höhe der Schadstoffbelastungen und deren Eluierbarkeit und bestimmt die einzelnen Verwertungs-/Entsorgungswege. Damit wird

sichergestellt, dass eine schadlose Verwertung belasteter Aushubchargen erfolgt und kein Einbau auf bislang unbelasteten Böden zu deren nachteiliger Veränderung führt.

Neben den Böden wird auch Bodenaushub aus Baumaßnahmen reglementiert, sofern er in Böden eingebracht wird [1]. Dafür enthält die LAGA M20 Zuordnungswerte für bestimmte organische und anorganische Schadstoffe sowie für weitere Parameter die sogenannten Z-Werte, die bei Einhaltung den offenen bzw. den eingeschränkten Einbau des Materials gestatten (vgl. Abbildung 13). Bei einer Kontamination, die eine Überschreitung des Z2-Wertes anzeigt, ist die Verwertung des Bodenmaterials nicht mehr zulässig und es muss entsorgt werden. Die Entsorgung des Bodenmaterials richtet sich nach der Deponieverordnung.

Die Verwertung von Bodenmaterial auf oder innerhalb und zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht regelt § 12 BBodSchV. Danach ist das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial nur zulässig, wenn im zu verwertenden Boden die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV für die dort aufgeführten anorganischen und organischen Schadstoffe eingehalten werden. Bei einem Auf- und Einbringen des Bodens auf landwirtschaftlichen Flächen dürfen nach § 12 Abs. 4 BBodSchV in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht die Stoffgehalte 70% dieser Vorsorgewerte nicht überschreiten. Bei landwirtschaftlicher Verwertung ist nicht nur die Schadslosigkeit nachzuweisen, sondern zusätzlich auch die Nützlichkeit für die landwirtschaftliche Fläche. Die Nützlichkeit wird mittels Parametern des Düngerechts (Düngeverordnung [29], Düngemittelverordnung [30]) belegt. Zu diesen Parametern zählen Tongehalt, Kalkgehalt, Gehalt an organischer Substanz, pH-Wert und Nährstoffe [89].

#### Regelungen zur Verwertung von Bodenmaterial

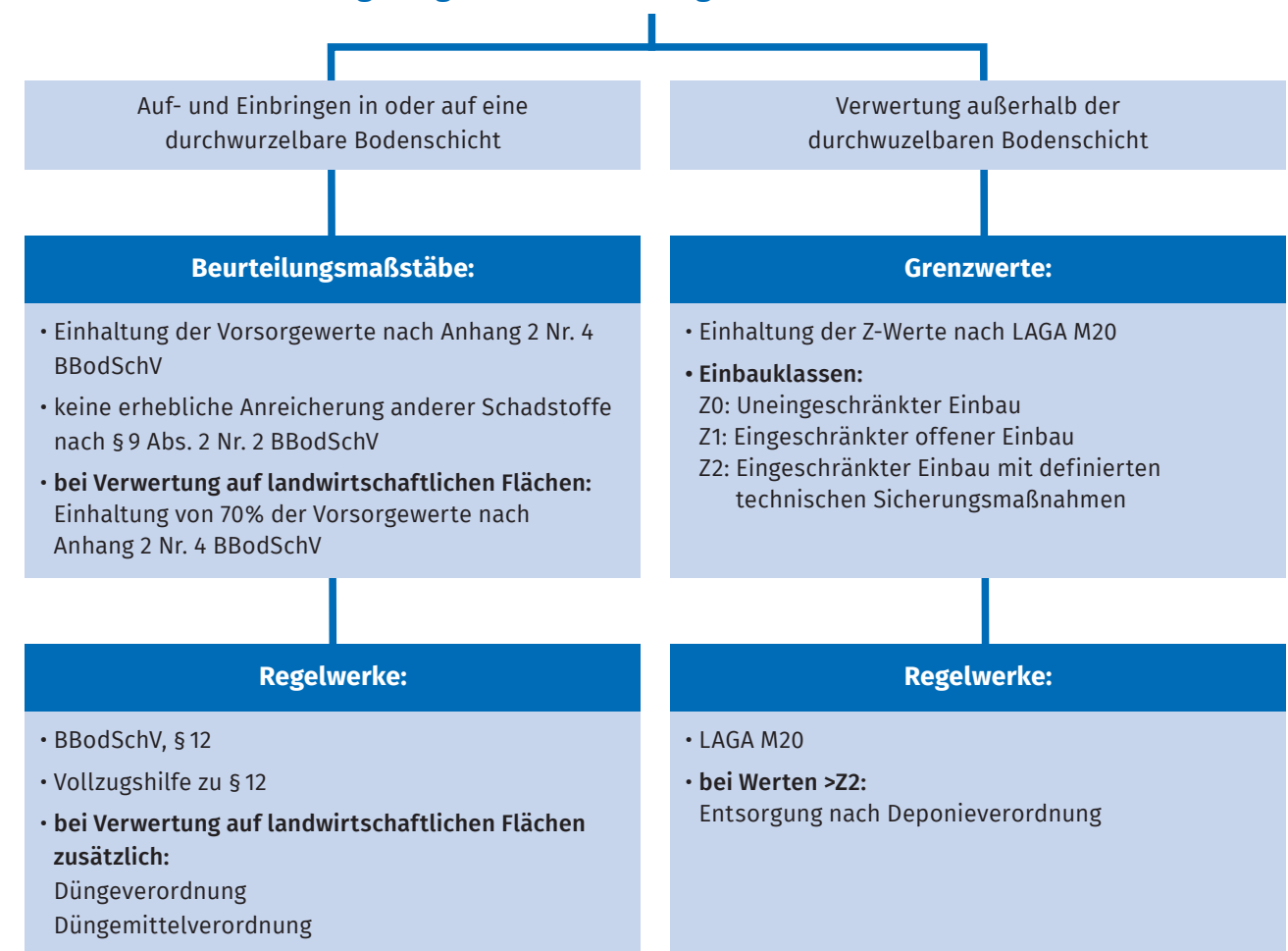


Abb. 13: Übersicht zur Verwertung von Bodenmaterialien



### 8.3.2 Nassbaggergutverwertung

Nach DIN 19731 ist Baggergut Bodenmaterial, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu- und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird [86]. Neben der Umlagerung von Baggergut im Gewässer und der unmittelbaren Verwendung, kann Baggergut nach der Behandlung auf einem Spülfeld an Land einer Verwertung zugeführt werden [90].

Seit 1991 erfolgte der Umbau der deponierartig betriebenen Spülfeldstandorte Schnatermann und Radelsee zu einer Industriellen Absetz- und Aufbereitungsanlage (IAA).

Grundlage dafür waren mechanisch-physikalische Versuche zum Klassierverhalten des Baggergutes aus Rostock. Je Spülfeldstandort wurden mehrere Klassierpolder zur wechselseitigen Bepflügelung und je eine Reifungsanlage für die aus den Klassierpoldern entnommenen Böden geschaffen. Die Klassierpolder wurden zur optimalen Längsstromklassierung in einem bestimmten Längen-Breiten Verhältnis (6:1) gestaltet. Zum Teil unterstützen Spurdeiche die Klassierung. Das Baggergut klassiert im Polder in der Nähe der Einspülstelle in verwertbare Sande, in einem Übergangsbereich in die sogenannten Mischböden und am Ende des Polders in sehr feinkörnige humose Böden. Feinkörnige

humose Böden sind Substrate mit einem hohen Gehalt an organischer Substanz, die aufgrund ihrer Körnung der Hauptbodenart Lehm zugeordnet werden können. Mischböden sind Substrate die einen geringeren Humus- und Tonanteil aufweisen und der Hauptbodenart Sand zugeordnet werden.

Die konzipierte Aufnahmekapazität der Anlage liegt bei max. 450.000m<sup>3</sup> im Spülfeld (SF) Schnatermann sowie 250.000m<sup>3</sup> im SF Radelsee. Die Reifefelder können bis zu 520.000m<sup>3</sup> im SF Schnatermann und 540.000m<sup>3</sup> im SF Radelsee zur weiteren Behandlung aufnehmen. In den letzten 10 Jahren lag der von der IAA aufgenommene durchschnittliche Baggergutanfall aus Erhaltungs- und Erweiterungsbaggerungen bei 35.000 m<sup>3</sup>/a.

Aus dem abgetrockneten Schlamm entwickelt sich nach Beräumung der Klassierpolder in den Reifungsanlagen ein verwertbares Bodensubstrat mit guter, stabiler

Krümelstruktur und hohem Sorptionsvermögen. Seit 1993 lag die Gesamtabnahmemenge des aufbereiteten gereiften Erdstoffes für die unterschiedlichsten Einsatzfelder bei über 1,6 Mio.t.

Zur Sicherung der Verwertbarkeit wird das Sediment bereits vor der Baggerung hinsichtlich seiner stofflichen Parameter, seiner Gehalte an Schwermetallen und organischer Parameter analysiert. Vor dem Einsatz als Oberbodenmaterial werden die aufbereiteten Substrate entsprechend den rechtlichen Anforderungen zertifiziert. Tabelle 14 und Tabelle 15 zeigen, dass die Konzentration an Schwermetallen und organischen Schadstoffen des gereiften Bodensubstrats zum großen Teil die Vorsorgewerte (VSW) der BBodSchV 1999 deutlich unterschreiten und ein Einsatz als Oberbodenmaterial möglich ist. Das Material kann bei der Stadt Rostock käuflich erworben werden (vgl. Anhang 2).

Parameter	Einheit	Min	Median	90.P <sup>1)</sup>	Max	VSW <sup>3)</sup> Lehm BBodSchV 1999 ≤ 8% Humus
pH	-	5,4	7,4	7,8	7,9	-
CaCO <sub>3</sub>	%	0,6	7	14	16,4	-
TOC	%	2	5,6	7,5	16,8	-
Sand <sup>5)</sup>	%	17	37	53	65	-
Schluff <sup>5)</sup>	%	22	37	45	49	-
Ton <sup>5)</sup>	%	13	25	35	39	-
Blei	mg/kg	5	9	24	26	70
Cadmium	mg/kg	0,1	0,3	0,6	0,8	1
Chrom, gesamt	mg/kg	7	12	21	23	60
Kupfer	mg/kg	8	16	27	31	40
Nickel	mg/kg	7	10	16	18	50
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	0,36	0,66	0,5
Zink	mg/kg	28	40	130	140	150
PAK <sub>16</sub> (EPA) <sup>2)</sup>	mg/kg	<0,02	0,28	2,12	3,6	3 <sup>4)</sup>
PCB <sub>6</sub> <sup>2)</sup>	µg/kg	<0,002	0,003	0,019	0,033	0,05 <sup>4)</sup>

Tabelle 14: Aktuelle Gehalte in verfügbaren humosen Böden (Erkundung 2007 bis 2017, Anz. 42 Proben)

<sup>1)</sup> 90. P (90. Perzentil)

<sup>2)</sup> PAK und PCB Summenparameter Bestimmungsgrenze je Einzelparameter

<sup>3)</sup> Vorsorgewert bei mehr als 8% organischer Substanz (=TOC x 1,724) im Boden für Schwermetalle nicht bindend, gebietsbezogene Festsetzung der Behörde möglich

<sup>4)</sup> bei > 8% organischer Substanz PCB 0,1 mg/kg, PAK 10 mg/kg (Anhang 2, BBodSchV 1999)

<sup>5)</sup> Körnungsanteil

Parameter	Einheit	Min	Median	90.P <sup>1)</sup>	Max	VSW <sup>3)</sup> Lehm BBodSchV 1999 ≤ 8% Humus
pH	-	7,1	7,6	7,9	8	-
CaCO <sub>3</sub>	%	1,1	4,2	6,5	11,1	-
TOC	%	0,4	1,3	3,4	5,6	-
Sand <sup>5)</sup>	%	3	75	87	89	-
Schluff <sup>5)</sup>	%	7	14	41	91	-
Ton <sup>5)</sup>	%	2	5	11	13	-
Blei	mg/kg	2	5	13	17	40
Cadmium	mg/kg	<0,1	0,1	0,3	0,5	0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	3	6	11	14	30
Kupfer	mg/kg	4	6	11	29	20
Nickel	mg/kg	3	4	7	11	15
Quecksilber	mg/kg	<0,1	<0,1	0,26	0,55	0,1
Zink	mg/kg	12	25	52	90	60
PAK <sub>16</sub> (EPA) <sup>2)</sup>	mg/kg	<0,02	0,09	0,76	1,3	3 <sup>4)</sup>
PCB <sub>6</sub> <sup>2)</sup>	µg/kg	<0,002	0,01	0,032	0,16	0,05 <sup>4)</sup>

Tabelle 15: Aktuelle Gehalte in verfügbaren Mischböden (Erkundung 2009 bis 2017, Anz. 23 Proben)





Bodenhaufwerk zur Verwertung

Überschreitungen der VSW in wenigen Substraten gibt es bei Quecksilber, Zink, Kupfer und PAK. Diese Substratchargen werden einer alternativen Verwertung in technischen Bauwerken zugeführt. Bis 2009 wurden solche Materialien auch im Deponiebau als Rekultivierungsschicht eingesetzt. Derzeit besteht die Möglichkeit, die feinkörnigen, humusreichen Bodenmaterialien aufgrund behördlicher Einzelfallentscheidungen nach LAGA M20 (TR Boden) zu verwerten. Das zuständige Amt für die Verwertung des Baggergutes ist das Hafen- und Seemannsamt, das Amt für Umweltschutz ist als zuständige vorsorgende Bodenschutzbehörde zu beteiligen.

Die bisherigen festgelegten Annahmekriterien ermöglichen eine spätere Verwertung im Oberboden. Zukünftig soll jedoch auch die Möglichkeit der separaten Behandlung nicht gefährlichen Baggerguts mit erhöhten Schadstoffgehalten in der IAA und einer dementsprechend alternativen Verwertungsstrategie etabliert werden.

Neben den Spülfeldern Schnatermann und Radelsee wird ein drittes Spülfeld vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) in Rostock Markgrafenheide betrieben, das jedoch nicht der städtischen Bewirtschaftung unterliegt.

### 8.3.3 Kompost aus Bioabfall

Bioabfälle können einen wichtigen Beitrag zur Aufwertung bzw. Bodenverbesserung leisten, wenn dieser als hochwertiger Kompost dem Boden beigelegt wird. So wird beispielsweise in der Stadt Rostock der Bioabfall seit 1993 getrennt erfasst. An die Bio-Tonne der Stadt sind per 31.12.2017 5.519 Grundstücke (190.749 Einwohner) angeschlossen. Über die Bio-Tonne wurde 2017 eine Menge von 9.101 t gesammelt. Dazu kommen weitere 10.692 t Grünschnitt. Die Bioabfälle werden im Auftrag der Stadt Rostock durch die Stadtentsorgung Rostock GmbH (SR) eingesammelt und im betriebseigenen modernen Kompostwerk Parkentin kompostiert und weitestgehend einer naturstofflichen Verwertung zugeführt. Im Ergebnis des mehrstufigen Kompostierungsprozesses entsteht nach wenigen Wochen wertvoller, humushaltiger, erdiger Kompost. Dieser kann im Gartenbau- und Landschaftsbau, in der Land- und Forstwirtschaft und im heimischen Garten verwendet werden. Etwa 98% des Kompostes (17.000 m<sup>3</sup>/Jahr) werden in der regionalen Landwirtschaft verwertet [91]. Der Rostocker Kompost trägt das Gütesiegel der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V..

Daneben besteht laut Abfallsatzung der Stadt Rostock [88] die Möglichkeit, bei ausreichend großer Fläche der zu Wohnzwecken genutzten Grundstücke eine sogenannte Eigenkompostierung durchzuführen. Die Abfallerzeuger kompostieren die Bioabfälle und verwerten den Kompost dann auf dem eigenen Grundstück. Dieser Kompost trägt auf natürliche Weise zum Nährstoffausgleich und zur Bodenverbesserung bei. Durch die Ausbringung des Kompostes im eigenen Garten schließt sich der Naturkreislauf. Die Zahl der Eigenkompostierer betrug zum 30.06.2017 16.812 Personen.

Bisher sind keine Anhaltspunkte dafür bekannt, dass durch den Einsatz von Kompost Schadstoffanreicherungen im Boden stattgefunden haben. Die Verwertung von Bioabfall richtet sich nach der Bioabfallverordnung.

Dies stellt eine zunehmende Herausforderung hinsichtlich der hohen Qualitätsanforderungen bei der landwirtschaftlichen Verwertung an den Kompost dar. Deshalb beteiligt sich die Stadt und die SR seit April 2018 an der breit angelegten Kampagne „Wir für Bio“, mit dem Ziel über eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit die Bürgerinnen und Bürger der Stadt zur sauberen Sammlung (ohne Störstoffe, insbesondere Kunststoffe) von Bioabfällen zu sensibilisieren und somit den Störstoffanteil im Ausgangsmaterial der Kompostierung zu reduzieren.

### 8.3.4 Klärschlamm

Die Beseitigung von Klärschlämmen durch landwirtschaftliche Nutzung als Pflanzendünger oder zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit unterliegt dem Abfallrecht und wird durch die Klärschlammverordnung [92] geregelt. Daneben ist für die Verwertung von Klärschlämmen auf landwirtschaftlichen Flächen (Einsatz als Düngemittel) zusätzlich das Düngemittelrecht zu beachten.

Mit Beschluss der Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung [93] am 02.10.2017 erfolgte die Novellierung der Klärschlammverordnung. Damit löst die neue Verordnung die bisherige von 1992 ab.

Die neue Klärschlammverordnung beendet langfristig die bodenbezogene Verwertung von Schlämmen aus großen Kläranlagen (>100.000 EW ab 2029 bzw. 50.000 EW ab 2032) und verpflichtet zukünftig zu Maßnahmen für ein weitgehendes Phosphorrecycling [94]. Die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlämmen beabsichtigt die langfristige Versorgungssicherheit mit Phosphor aus der Kreislaufwirtschaft, da Deutschland derzeit vollständig von Importen abhängig ist [95].

Gefahren für die Bodenqualität können durch das Aufbringen von Klärschlämmen entstehen, die mit organischen und anorganischen Schadstoffen durchsetzt sein können [96]. Daher muss Klärschlamm vor dem Einsatz in der Landwirtschaft nicht nur auf wertgebende Inhaltsstoffe (organische Substanz, Nährstoffe, Kalk), sondern auch auf Schwermetalle und organische Schadstoffe untersucht werden [97].

Im Jahr 2016 wurden landesweit etwa 64% des Klärschlammaufkommens in Mecklenburg-Vorpommern in der Landwirtschaft verwertet [98]. Aus Sicht gemessener Schadstoffbelastungen ist der überwiegende Teil der in Mecklenburg-Vorpommern anfallenden kommunalen Klärschlämme für die Landwirtschaft gut verwertbar. Mit der Novellierung der Klärschlammverordnung und Anpassung der Grenzwerte werden jedoch ein Rückgang der landwirtschaftlichen Verwertung und ein Zuwachs der thermischen Entsorgung (Verbrennung) erwartet.

Gemäß der Klärschlammbilanz der Zentralen Kläranlage in Rostock [99] der ehem. Eurawasser fielen im Geschäftsjahr 2017 insgesamt 18.925 t Klärschlamm an. Bei einem durchschnittlichen Feststoffgehalt von 24% entsprach dies einer Trockenmasse von 4.542 t. In dieser Bilanz sind auch die Schlammengen enthalten, die aus Kläranlagen ohne eigene Schlammbehandlung aus dem Landkreis Rostock mitbehandelt werden (insg. rund 7.516 m<sup>3</sup> Schlamm-Wasser-Gemisch, TS-Gehalt 2%, d.h. ca. 150 t Trockenmasse).

Der Schlamm wird anaerob stabilisiert, mit Hilfe von Flockungsmitteln konditioniert und mechanisch durch Zentrifugen entwässert. Anschließend wird die Masse durch Verbrennung entsorgt. Eine bodenbezogene Verwertung erfolgt in Rostock nicht.



## 8.4 Bodenschutz durch Dokumentation des Ausgangszustands (Industrieanlagen)

<b>I N F O</b>	<b>Bodenschutzziele:</b>	Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche Belastung
	<b>Instrumente:</b>	Stadtbodenkarte, Kommunales Bodenschutzkataster, dBAK
	<b>Methoden:</b>	Bodenuntersuchungen
	<b>Maßnahmenkatalog:</b>	1.2

Gemäß § 10 Abs. 1a BImSchG [100] hat der Antragsteller, der beabsichtigt, eine Anlage nach der Industrieemissions-Richtlinie (IE-RL) (2010/75/EU) [101] zu betreiben, in der relevante gefährliche Stoffe verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden, grundsätzlich mit den Unterlagen einen Bericht über den Ausgangszustand (AZB) des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück vorzulegen, wenn und soweit eine Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück durch die relevanten gefährlichen Stoffe möglich ist. Das trifft sowohl für Neu- als auch für Änderungsgenehmigungen zu. Bei Änderungsgenehmigungen ist ein AZB immer dann erforderlich, wenn mit der Änderung erstmals oder neue relevante gefährliche Stoffe verwendet, erzeugt oder freigesetzt werden oder die Erhöhung der Menge erstmals dazu führt, dass die Mengenschwelle zur Relevanz überschritten wird oder die Stoffe an anderer Stelle eingesetzt werden [102].

Die relevanten gefährlichen Stoffe sind in der CLP-Verordnung gemäß Art. 3 im Anhang 1, Teile 2-5 [103] aufgelistet.

Der AZB soll den Zustand des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück darstellen. Er enthält Informationen, die erforderlich sind, um den Stand der Boden- und Grundwasserverschmutzungen zu dokumentieren, damit ein qualifizierter Vergleich mit dem Zustand bei der endgültigen Betriebseinstellung vorgenommen werden kann [102].

### Folgende Informationen müssen im AZB enthalten sein:

- Informationen über die derzeitige Nutzung sowie Informationen über die frühere Nutzung des Anlagengrundstücks [104]
- Art und Umfang der verwendeten, erzeugten oder freigesetzten relevanten gefährlichen Stoffe

- Informationen über Boden- und Grundwassermessungen, die den Zustand zum Zeitpunkt der Erstellung des AZB dokumentieren und dem Stand der Messtechnik entsprechen [104]

Detaillierte Informationen zu den Anforderungen an Inhalte und Umfang eines AZB enthält die Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht für Boden und Grundwasser der LABO und LAWA [102].

Das vorrangige Ziel des AZB ist die Beweissicherung der Vorbelastung auf dem Anlagengrundstück [104]. Der AZB dient somit als Vergleichsmaßstab für die Rückführungspflicht des Betreibers bei Betriebseinstellung [102]. Entsprechend § 5 Abs. 4 BImSchG hat der Betreiber einer Anlagen nach IE-RL demzufolge die Pflicht, soweit dies verhältnismäßig ist, nach Einstellung des Betriebs das Anlagengrundstück in den Ausgangszustand zurückzuführen, wenn auf Grund des Anlagenbetriebs erhebliche Boden- und Grundwasserverschmutzungen gegenüber dem im AZB angegebene Zustand durch relevante gefährliche Stoffe verursacht wurden [102].

Eine Befreiung von der Erstellung eines AZB kann erfolgen, bedarf aber der Bewertung im Einzelfall durch die zuständige Behörde.

Die zuständige Behörde für die Vorlage und Prüfung des AZB in Rostock ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg. Im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung im Genehmigungsverfahren wird die untere Bodenschutzbehörde der Stadt Rostock fachlich eingebunden.

Im Rostocker Stadtgebiet befinden sich mit Stand vom 26.04.2016 insgesamt 22 IED-Anlagen [105], von denen bisher 4 im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens einen AZB erstellt haben.

## 9. Bodenschutz bei Bauvorhaben

<b>I N F O</b>	<b>Bodenschutzziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenschutz bei Bauvorhaben</li> <li>• Schutz hochwertiger natürlicher Böden</li> <li>• Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche Belastung</li> <li>• Sparsamer Umgang mit Grund und Boden, Sicherung/Wiederherstellung der Bodenfunktionen</li> </ul>
	<b>Instrumente:</b>	Stadtbodenkarte, Kommunales Bodenschutzkataster, dBAK, Grundwasserkataster
	<b>Methoden:</b>	Bodenuntersuchungen, Bodenmanagementkonzept, Bodenkundliche Baubegleitung
	<b>Maßnahmenkatalog:</b>	2.2   2.3   3.5   3.6   3.7   3.8   3.9
	<b>Anhänge:</b>	4

Während der flächenhafte Bodenschutz (sparsamer Umgang mit Grund und Boden, Reduzierung des Flächenverbrauchs) innerhalb der Bauleitplanung umgesetzt wird, geht es beim baubegleitenden Bodenschutz um die Umsetzung qualitativer Bodenschutzmaßnahmen während des Bauprozesses.

Insbesondere bei baulichen Großvorhaben sind beträchtliche Bodenflächen betroffen. Im Bereich des Bauwerks selbst übernimmt der Boden durch die meist komplette Überbauung in der Regel keine natürlichen Funktionen mehr. Jedoch können im Zuge der Baumsetzung Befahrung, Umschichtungen, Ablagerungen u. a. im Boden innerhalb des Bauwerkumfeldes Bodenschädigungen verursachen [106]. Zu den häufigsten, meist nahezu irreversiblen Bodenschäden auf Baustellen gehören Bodenverdichtungen und Bodenvermischungen sowie die Vermengung des Bodens mit Fremdmaterialien [107], vgl. Kap. 5.2.1 und 5.2.2..

Der Bodenschutz bei Baumaßnahmen trägt dazu bei, diese Schäden und weitere Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen so gering wie möglich zu halten. Der Boden soll nach Beendigung des Bauvorhabens wieder seine natürlichen Bodenfunktionen (z.B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit bei Starkregen) übernehmen und als Standort für Vegetation dienen können [106].

Der baubegleitende Bodenschutz, ein junges und wachsendes Aufgabengebiet, wird bei Großvorhaben mit Bodenmanagementkonzepten vorbereitet und mit der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) umgesetzt.

### 9.1 Bodenauf- und -abtrag

Aus naturschutzrechtlicher Sicht sind Bodenauf- und -abträge ab einer bestimmten Größenordnung als Eingriff zu betrachten. Gemäß § 61 Abs. 1 Nr. 9 Landesbauordnung M-V (LBauO M-V) sind selbständige Aufschüttungen und Abgrabungen mit einer Höhe oder Tiefe bis zu 2m und einer Grundfläche bis 30m<sup>2</sup>, im Außenbereich bis 300 m<sup>2</sup>, verfahrensfrei [108]. Alle Bodenmaßnahmen, die darüber hinausgehen, sind baugenehmigungspflichtig.

Beim Bodenaushub ist generell dem Grundsatz der Vermeidung bzw. der Minimierung zu folgen. Ausführungen zum Massenausgleich bzw. zur Verwertung sind innerhalb der Planungsunterlagen bzw. bei städtischen Großvorhaben und Erschließungen innerhalb des Bodenmanagementkonzeptes (vgl. Kap. 9.2) zu konkretisieren.

Für Bodenaufträge definiert die DIN 19731 [86] weitere bodenschutzrelevante Grundsätze. Danach dürfen Bodenaufträge nicht durch Aufspülung und Aufschlammung vorgenommen werden. Oberbodenaufträge sind bis zu einer Auftragshöhe von 20 cm möglich; bei größeren Auftragshöhen bzw. bei der Verbringung von Unterboden, ist der Oberboden am Verbringungsort vorher abzuschleppen und nach dem Bodenauftrag wieder anzudecken. Nachfolgebodenmaßnahmen, wie mechanische Auflockerungen, sind innerhalb der Planungsunterlagen bzw. des Bodenmanagementkonzeptes bei allen großflächig angelegten Projekten festzuschreiben, um eine nachhaltige Bodenverdichtung und -vernässung aufgrund des Bodenauftrags zu vermeiden [86].





Vorbereitung einer Bodenverbringungsfläche

Bei Bodenaufträgen ist weiterhin die Qualität des Bodens hinsichtlich seiner Schadstoffbelastung zu beachten. Beim Auf- und Einbringen von Boden in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht sind entsprechend BBodSchV die Vorsorgewerte einzuhalten und eine erhebliche Anreicherung anderer Schadstoffe zu vermeiden. Bei der Verbringung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ist die Einhaltung der Z-Werte entsprechend LAGA M20 [83] zu beachten. Weitere Ausführungen dazu sind in Kapitel 8.3 im speziellen Kapitel 8.3.1 nachzulesen.

## 9.2 Bodenmanagementkonzept

Ein Bodenmanagementkonzept (BMK) ist ein Konzept, das den nachhaltigen und fachgerechten Umgang mit dem Boden vor und während eines Bauvorhabens koordiniert, vorhabenspezifische Bodenschutzmaßnahmen benennt und Anforderungen an die bodenkundliche Bauüberwachung und Qualitätssicherung ableitet.

Das BMK soll erreichen, bei Bauvorhaben den Bodenverbrauch zu reduzieren, die Bodennutzung unter Berücksichtigung der natürlichen Bodenfunktionen zu lenken und den fachgerechten Umgang mit Boden und Bodenaushub sowie Überschussböden sicher zu stellen. Ziel ist es, Bodenbelastungen und die Bodenin-

spruchnahme gezielt zu mindern und damit verbundene ökonomische Auswirkungen zu verringern.

Bei allen städtischen Großvorhaben mit Erdbewegungen von voraussichtlich mehr als 10.000m<sup>3</sup> Boden und bei Erschließungen im Stadtgebiet ist ein Bodenmanagementkonzept zu erstellen.

Erschließungen werden durch städtebauliche Verträge (Erschließungsverträge) vereinbart. Im Muster-Erschließungsvertrag, der die Grundlage für Verträge der Stadt Rostock zur Erschließung von Baugebieten ist, wurde die Verpflichtung für den Erschließungsträger aufgenommen, vor der Erschließung ein BMK anzufertigen. Bei jeder Erschließung wird jedoch noch einmal im Einzelfall geprüft, ob ein solches Konzept zu erarbeiten ist, da Art, Ort und Umfang der jeweiligen Erschließung sehr unterschiedlich sein können. Grundsätzlich gelten für die Entscheidung die Grundsätze der Angemessenheit und der Verhältnismäßigkeit.

Das Konzept ist mit dem Amt für Umweltschutz abzustimmen und in das Eigentum der Stadt zu übergeben. Der Vertrag beinhaltet ebenso die Regelung, dass mit der Erstellung des BMK ein bodenkundlicher Sachverständiger zu beauftragen ist. Dies gilt grundsätzlich auch für alle anderen städtischen Großvorhaben.



Bodenhauferwerke im Zuge einer Baumaßnahme im Stadtzentrum

Ein Bodenmanagementkonzept ist bereits im Stadium der frühen Planungsphasen zu erarbeiten und in allen weiteren bautechnischen Planungen zu berücksichtigen und in diese zu integrieren. Dabei ist es wichtig, dass der bodenkundliche Sachverständige die Planer und andere Beteiligte während der Erarbeitung des BMK hinzuzieht, sodass frühzeitig planungsbestimmende bodenrelevante Aspekte allen Beteiligten bekannt sind und praktische Lösungen für den Bodenschutz auf der Baustelle erarbeitet werden können.

Die wesentlichen Inhalte eines BMK können der Mustergliederung in Anhang 3 entnommen werden. Die Gliederung ist nicht abschließend und kann je nach Vorhaben angepasst bzw. falls nötig auch erweitert werden. Zu untersetzen sind prinzipiell folgende Eckpunkte:

- Beschreibung der Maßnahme, Veranlassung und Zielstellung
- Grundlagenermittlung
- Bodenkundliche Untersuchungen je nach Zielstellung, ggf. nach KA5
- Bodenmanagement/Massenbilanzen
- Beschreibung des vorgesehenen Bodenverwendungskonzeptes (Verwertungs- und Entsorgungsplanung, evtl. Hinzuziehung Bodenleitstelle/Bodenbörse)

- Darstellung der Maßnahmen zum Bodenschutz
- Anforderung an die Bauüberwachung und Qualitätssicherung
- Zusammenfassende Bewertung

Idealer Weise sollten nötige bodenkundliche Untersuchungen nach KA5 im Zuge der Baugrunduntersuchung für das Bauvorhaben mit erfolgen.

Während des Bauvorhabens ist das BMK durch die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) umzusetzen (vgl. Kap. 9.3). Die Umsetzung ist durch die BBB zu dokumentieren.

In der Vergangenheit konnten gute Erfahrungen mit BMK bei der Umsetzung von Großprojekten gesammelt werden (z. B. IGA-Bau). Aber auch zuletzt 2017 wurde erstmalig ein BMK für einen Gewässerausbau im Stadtteil Evershagen erstellt und umgesetzt, bei dem mehr als 10.000m<sup>3</sup> Boden bewegt wurden.





Schädigung des Oberbodens durch Bautätigkeit

### 9.3 Bodenkundliche Baubegleitung

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) ist ein Instrument des Bodenschutzes, das den Vollzug der bodenschutzfachlichen und -rechtlichen Anforderungen im Zusammenhang mit Bauvorhaben sicherstellt [106]. Sie setzt das zuvor erarbeitete Bodenmanagementkonzept für das Bauvorhaben um (vgl. Kap. 9.2).

Die BBB ist nicht mit der altlastenkundigen Fachbauleitung bei Sanierungen zu verwechseln (vgl. Kap. 10.2). Während mit der altlastenkundigen Fachbauleitung der fachgerechte Umgang mit belastetem Bodenmaterial und die Sanierung bis zum Erreichen des Sanierungsziels sichergestellt werden, liegt der Fokus der BBB beim vorsorgenden Schutz von Böden und Flächen, insbesondere bei der Vorsorge gegenüber schädlichen Bodenveränderungen.

Eine bodenschutzfachliche Begleitung von Baumaßnahmen ist notwendig, wenn der Boden nach Abschluss der Baumaßnahme seine natürlichen Bodenfunktionen (vgl. Kap. 3) bzw. seine Funktion als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wieder erfüllen soll. Daher ist das Ziel der BBB der Erhalt bzw. eine möglichst naturnahe Wiederherstellung solcher Böden bei und nach Bauvorhaben [106, 107].

Besonders bei Vorhaben und Planungen mit flächen- und umlagerungsintensiven Baumaßnahmen (Infrastrukturmaßnahmen, Hoch- und Tiefbaubau, Abgrabungen/Aufschüttungen, Meliorationen, Renaturierungen, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) oder einer Gefährdung wertvoller und empfindlicher Böden ist eine BBB sinnvoll [107]. Auf Flächen, die im Zuge des Bauvorhabens vollständig versiegelt werden, ist eine BBB nicht zweckmäßig, da durch die Versiegelung die natürlichen Bodenfunktionen verloren gehen.

Bodenkundliche Baubegleitungen werden zunehmend im Rahmen von Genehmigungsverfahren zu Bauvorhaben beauftragt. Um dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit nachzukommen, wird eine BBB erst ab einer bestimmten Größenordnung des Bauvorhabens gefordert. In Rostock wird angestrebt, die BBB für städtische Bauvorhaben mit Erdmassenbewegungen > 10.000m<sup>3</sup> und großen Erschließungen zu etablieren.

In der Novelle der BBodSchV (Entwurf) in der Fassung vom Mai 2017 (Artikel 2, § 4 Abs. 4) [109] wurde die Forderung aufgenommen, für Vorhaben mit einem Einwirkbereich auf den Boden von > 3.000 m<sup>2</sup> eine BBB mit vorheriger Einzelfallprüfung zu beauftragen. Die Zustimmung zur Novelle im Bundestag und Bundesrat steht derzeit noch aus.

Beteiligte	Projektphase			
	Vorbereitung		Durchführung	Folgenutzung
Bauherr/ Planer	Grundlagenermittlung bis Genehmigungsplanung		Ausführungsplanung, Vergabe, Überwachung, Abnahme	Betreuung Dokumentation
Zuständige Behörde	Vorprüfung	Planfeststellung Genehmigung Zustimmung	Kontrolle	Kontrolle
Unternehmer Subunternehmer			Angebot Bauphase Schadensbeseitigung Rekultivierung	Beseitigung verdeckter Mängel
	↕	↓	↕	↑
Aufgaben der BBB im Auftrag des Bauherren	Belange des Bodenschutzes einbringen u. a. in Umweltprüfung und Umweltbericht	Kenntnisnahme der Auflagen	Aktive Begleitung Beweissicherung vor Baubeginn Beachtung der Auflagen Beratung und Überwachung	Dokumentation Erfolgskontrolle ggf. Festlegung von Rekultivierungsmaßnahmen
	Erstellung des BMK		Überwachung der Umsetzung des BMK	

Abbildung 14: Aufgaben einer Bodenkundlichen Baubegleitung im Bauablauf nach [106], ergänzt

Die Aufgaben der BBB sind in Abbildung 14 festgehalten. Idealerweise wird die BBB bereits in der Phase der Genehmigungsplanung eingebunden, um die Belange des Bodenschutzes anderen Projektbeteiligten bekannt zu machen und effektiv einzubringen. In dieser Phase wird das BMK bereits vorbereitet. Für die Durchführung der Baumaßnahme sind Aufgabenzuordnungen bzw. -abgrenzungen der BBB und der Bauüberwachung des Bauvorhabens im Zusammenwirken mit der Unteren Bodenschutzbehörde abzuleiten und festzulegen, sodass die Kompetenzen der BBB im Bauablauf klar geregelt sind.

Die BBB muss durch eine bodenkundlich versierte Fachkraft ausgeführt werden. Bei einer BBB, die im Bereich von Bodendenkmalen vorgenommen werden soll, ist darüber hinaus die untere Denkmalbehörde/Denkmal-schutz einzubeziehen.

Das Anforderungsprofil an den bodenkundlichen Baubegleiter wurde durch den Bundesverband Boden (BVB) [106] umrissen und kann in Anhang 4 nachgelesen werden. Im selben Anhang ist weiterhin ein Muster-Leistungskatalog für die BBB aufgeführt.

Hinweise zu den Belangen der BBB sind im BVB-Merkblatt „Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden

für die Praxis“ zusammengefasst. Dieses Merkblatt wurde durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V mit Erlass vom 05.01.2016 [110] zur Anwendung in Mecklenburg-Vorpommern empfohlen.

Weitere Leitfäden zum Bodenschutz bei Bauvorhaben stellen beispielsweise die Länder Nordrhein-Westfalen „Bodenschutz beim Bauen“ [111], Niedersachsen „Bodenschutz beim Bauen“ [112], Sachsen „Schädliche Bodenverdichtung vermeiden“ [113], Mecklenburg-Vorpommern „Bodenverdichtung“ [38] und Schleswig-Holstein „Bodenschutz auf Linienbaustellen“ [114] zur Verfügung.

Zudem wird auf die Publikationen „Bodenschutz im baulichen Umfeld“ [115] des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung sowie „Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen – Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure“ von Meyer und Wienigk [107] verwiesen.

Ferner wird derzeit eine neue Norm erarbeitet (DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben), die als Handlungsanleitung zum baubegleitenden Bodenschutz die gesetzlichen Vorgaben zur Verhinderung schädlicher Bodenveränderungen bei Baumaßnahmen konkretisiert [116].



# 10. Altlastenmanagement

I  
N  
F  
O

<b>Bodenschutzziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen</li> <li>• Abwehr schädlicher Bodenveränderungen und Vorsorge gegen stoffliche Belastung</li> <li>• Flächenrecycling von städtischen Brachflächen und Nutzbarmachung heute ungenutzter Siedlungsflächen</li> <li>• Sicherung/Wiederherstellung der Bodenfunktionen</li> </ul>
<b>Instrumente:</b>	dBAK, Grundwasserkataster, Kommunales Bodenschutzkataster
<b>Methoden:</b>	Bodenuntersuchungen, Sanierungsplan, Sanierung, Monitoring
<b>Maßnahmenkatalog:</b>	1.2   4.1   4.2   4.3   4.4

Die Grundlage für Maßnahmen zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten sind das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) sowie das Landes-Bodenschutzgesetz M-V (LBodSchG M-V). Das in § 4 Abs. 3 BBodSchG festgeschriebene vorrangige Ziel der Altlastensanierung ist die Gefahrenabwehr [117].

Altlasten können eine große ökologische und ökonomische Belastung sein, deren Sanierung erforderlich ist, um Gefahren für den Menschen und die Umwelt abzuwehren, Standorte in eine Nachnutzung zu bringen und Investitionshemmnisse zu beseitigen [40].

Von großer Bedeutung ist die im § 5 BauGB vorgeschriebene Kennzeichnungspflicht für die „für bauliche Nut-

zungen vorgesehenen Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind“. Dies erfolgt in den Bebauungsplänen. Daraus ergibt sich ein großes stadtplanerisches Nachfragepotential nach bodenbezogenen Daten, vor allem zur Bodenkontamination [118].

Das Altlastenmanagement verfolgt mehrere Ziele, unterliegt bestimmten Grundsätzen und richtet sich nach weitgehend definierten Bewertungskriterien. Diese sind der Übersicht in Tabelle 16 zu entnehmen.

Die Altlastenbearbeitung ist durch ein systematisches Vorgehen mit aufeinanderfolgenden Untersuchungs- und Bewertungsschritten mit steigendem Detaillierungsgrad charakterisiert.

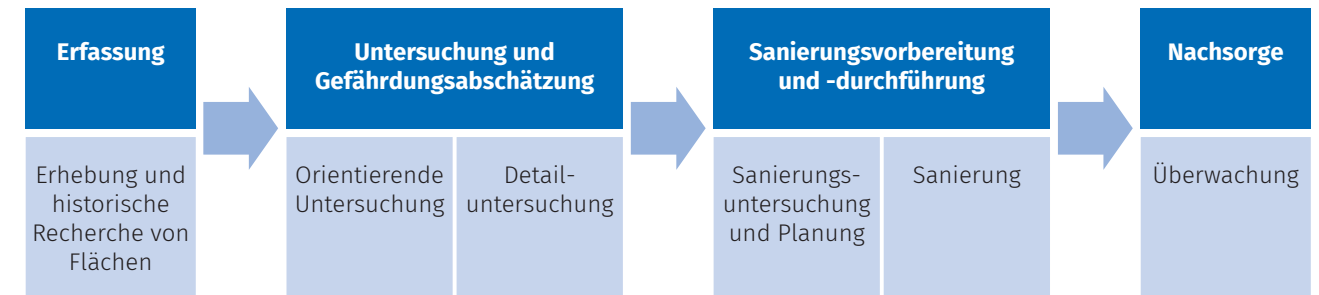


Abb. 15: Bearbeitungsstufen in der Altlastenbearbeitung [119], modifiziert

Einen Überblick über die grundsätzlichen Verfahrensschritte bietet Abbildung 15, ein detaillierteres Ablaufschema der Untersuchungs- und Bewertungsschritte veranschaulicht die Abbildung 16 auf Seite 76/77.

Das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK) ist die Grundlage für ein effektives Altlastenmanagement (vgl. Kap. 6.6). Sämtliche Informationen zu den einzelnen Altlastverdachtsflächen (ALVF) werden im dBAK erfasst.

Anfang der 1990er Jahre erfolgte eine Ersterfassung von ca. 3.500 ALVF. Zum 31.12.2016 waren in der Stadt Rostock nach gründlichen Recherchen und Untersuchungen noch 188 Flächen im dBAK registriert.

Die jeweiligen Zuständigkeiten für die Erkundung und Bewertung von ALVF (vgl. Kap. 10.1) sowie für die Sanierung von Altlasten (vgl. Kap. 10.2) werden in den folgenden Kapiteln genannt.

Ziel der Erkundung ist es, die Lage potenzieller Kontaminationsschwerpunkte sowie die betroffenen Wirkungspfade für die vorhandene/geplante Nutzung und Schutzgüter zu ermitteln. Auf dieser Grundlage werden anschließend die Untersuchungsziele für die Gefahrenbeurteilung formuliert [120].

Die Bewertungsgrundlagen für die Gefahrenbeurteilung sind in der BBodSchV konkretisiert. Die Verordnung listet in Anhang 2 Prüf- und Maßnahmewerte für bestimmte Wirkungspfade und Schadstoffe sowie die Vorschriften für ihre Anwendung auf (vgl. Tabelle 17) [122]:

- Prüf- und Maßnahmewerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt, nutzungsbezogen)
- Prüf- und Maßnahmewerte für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (nutzungsbezogen im Hinblick auf die Pflanzenqualität)
- Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser

Bei der Bewertung sind auch die Gegebenheiten des Standortes zu berücksichtigen, da Maßnahmewerte kaum existieren; z. B. für den Wirkungspfad Boden-Mensch nur Maßnahmewerte für 1 von 15 gelisteten Stoffen/Stoffgruppen. Auf Grundlage der Gefährdungsabschätzung wird der weitere Handlungsbedarf abgeleitet (siehe auch § 4 Abs. 5 BBodSchV).

## 10.1 Erkundung und Bewertung von altlastverdächtigen Flächen (ALVF)

Die Erkundung und Bewertung von ALVF liegen in der Zuständigkeit der Stadt Rostock (§ 9 Abs. 1 BBodSchG). Federführend ist in der Regel das Amt für Umweltschutz, das Untersuchungen veranlasst und fachliche Bewertungen vornimmt. Die Untersuchungen werden von sachkundigen Ingenieurbüros bzw. akkreditierten Laboren durchgeführt. Dabei erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit anderen beteiligten Fachämtern. Die Anforderungen an Gutachten, Gutachter und Untersuchungsstellen sowie an Sachverständige richten sich nach § 18 BBodSchG i. V. m. § 4 Abs. 2 LBodSchG M-V und werden in der „Arbeitshilfe Qualitätssicherung“ der LABO [120] sowie im „Leitfaden zur Altlastenbearbeitung in M-V“ [121] unter- setzt.

<b>Ziele des Altlastenmanagements:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung von Schadstoffherden mit Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt</li> <li>• Beschreibung der Sachlage und Prüfung der Gefahrenlage</li> <li>• Ermittlungen und Durchführung geeigneter Maßnahmen zur Gefahrenabwehr</li> </ul>
<b>Grundsätze des Altlastenmanagements:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr oder eingetretener Schaden bilden die Handlungsgrundlage</li> <li>• Angemessenheit/Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen</li> <li>• Gleichbehandlung der Fälle</li> <li>• Einzelfallentscheidung bei jeder Altlastverdachtsfläche (ALVF) und Altlast</li> </ul>
<b>Bewertung hinsichtlich:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadstoffen</li> <li>• Standort</li> <li>• Nutzung</li> </ul>

Tabelle 16: Ziele, Grundsätze und Bewertungskriterien im Altlastenmanagement [119]



Werte nach BBodSchV	Bereich	Bewertung
Maßnahmewert	Gefahrenbereich	i. d. R. Vorliegen einer Gefahr, Einzelfallbetrachtung <ul style="list-style-type: none"> <li>Sanierungsmaßnahmen unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit</li> <li>Ggf. Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr</li> </ul>
	Prüfbereich	Hinreichender Verdacht einer Gefährdung <ul style="list-style-type: none"> <li>Einzelfallbezogene Detailuntersuchung zur abschließenden Gefährdungsabschätzung</li> </ul>
Prüfwert	Geringfügigkeitsbereich	Altlastverdacht ausgeräumt <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine weiteren Maßnahmen erforderlich</li> </ul>

Tabelle 17: Bewertungsmaßstäbe nach BBodSchV für Altlastverdachtsflächen

### 10.1.1 Erfassung und historische Recherche

Besteht der Verdacht auf eine Altlast, der sich auf vermutete oder bekannte lokale anthropogene Schadstoffherde begründet [119], wird für solche Flächen eine historische Recherche (Befragung von Zeitzeugen, Standortbegehungen, Recherche in alten Unterlagen) durchgeführt.

Das Ziel dieser Erhebung ist das Zusammentragen wesentlicher Informationen zu den einzelnen ALVF wie Lage, Größe, abgelagerte Abfallarten bei Altstandorten und die Gebietsnutzung auf der ALVF und in der Nachbarschaft. Die Erhebung aller vorliegenden relevanten Daten zum Altlastverdacht erfolgt ohne analytische Untersuchungen.

Nach Abschluss der Erfassung und Erhebung wird eine Erstbewertung vorgenommen und geprüft, ob weiterhin Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Altlast bestehen. Die Erstbewertung dient der Entscheidung über die Notwendigkeit und die Dringlichkeit sowie zum Umfang weiterer (technischer) Erkundungen [119] und ermöglicht eine Priorisierung (zeitlich und gefahrenbezogen) des weiteren Vorgehens [122]. Besteht durch die historische Recherche weiterhin ein hinreichender Altlastverdacht, wird die ALVF durch eine Orientierende Untersuchung (OU) weiter erkundet. Andernfalls wird die Fläche aus dem Altlastverdacht entlassen.

### 10.1.2 Orientierende Untersuchung (OU)

Die OU ist nach § 2 Nr. 3 BBodSchV [119] eine örtliche Untersuchung, insbesondere Messungen, auf Grundlage der Ergebnisse der Erfassung/historischen Recherche und verfolgt das Ziel, einen Altlastverdacht zu bekräftigen oder auszuräumen.

Die OU ist Teil der Amtsermittlung. Sie liefert zusätzliche Daten und Informationen zu einer ALVF, die mit technischen Erkundungsmaßnahmen wie Boden- und Grundwasserproben ermittelt werden [122] (analytischer Nachweis vorhandener Schadstoffe).

Der orientierende Charakter der Untersuchung spiegelt sich mit Blick auf die Verhältnismäßigkeit in der geringen Probenanzahl wider [122].

Die Ergebnisse der OU werden anhand der Prüfwerte der BBodSchV wirkungspfadbezogen für betroffene Schutzgüter bewertet. Dadurch ist eine erste Gefährdungsabschätzung möglich.

#### Folgende Bewertungsszenarien sind möglich:

Werden die Prüfwerte für die sensibelste Nutzung unterschritten, wird die ALVF grundsätzlich aus dem Verdacht entlassen; weitere Untersuchungen sind dann nicht erforderlich.

Werden die Prüfwerte für die aktuelle/geplante Nutzung unterschritten, besteht ebenfalls kein Altlastverdacht. Die Fläche verbleibt jedoch im Kataster und eine Neubewertung kann erforderlich werden, falls die Prüfwerte für sensiblere Nutzungen überschritten werden. Dies kann dazu führen, dass für eine Fläche wieder ein Altlastverdacht besteht.

Werden die Prüfwerte für die aktuelle/geplante Nutzung überschritten, liegen konkrete Anhaltspunkte vor, die den Altlastverdacht erhärten, sodass eine Detailuntersuchung (DU) für die abschließende Gefährdungsabschätzung erforderlich wird.

Werden sogar Maßnahmeschwellenwerte überschritten, ist unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls zu bewerten, inwieweit Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sind [122].

### 10.1.3 Detailuntersuchung (DU)

Mit der DU werden weitere Daten ermittelt, um festzustellen, ob eine Altlast vorliegt. Sie bildet die Grundlage für eine fundierte abschließende Gefährdungsabschätzung.

Die DU dient insbesondere der Feststellung von Menge und räumlicher Verteilung von Schadstoffen, ihrer mobilen und mobilisierbaren Anteile, ihrer Ausbreitungsmöglichkeiten in Boden, Gewässer und Luft sowie der Möglichkeit ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen (§ 2 Nr. 4 BBodSchV). Darüber hinaus soll mittels DU festgestellt werden, ob sich aus räumlich begrenzten Schadstoffanreicherungen innerhalb einer ALVF Gefahren ergeben und ob und wie eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist (§ 3 Abs. 5 BBodSchV).

Im Unterschied zur OU sind bei der DU die Untersuchungen anspruchsvoller (z. B. Analytik, Feldversuche, Modellierungen) und die Anzahl der Probenstandorte ist in der Regel höher.

Die Ergebnisse der DU sind einerseits daraufhin zu bewerten, ob eine Altlast vorliegt oder der Verdacht widerlegt ist, und andererseits ist zu prüfen, inwieweit Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sind.

Diese abschließende Gefährdungsabschätzung stellt eine Einzelfallbeurteilung hinsichtlich der Erforderlichkeit von Gefahrenabwehrmaßnahmen bezogen auf den jeweiligen Standort dar und ist sowohl für den aktuellen Zustand als auch für künftige Schadstoffverteilungen vorzunehmen. Ein Ziel dabei ist es vorläufige Sanierungsziele für eine tolerable Schadstoffbelastung zu ermitteln [119].

Zuständig für die Anordnung einer DU ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (§ 14 Abs. 4 Nr. 2 LBodSchG). Die Koordination solcher Untersuchungen auf städtischen Flächen erfolgt durch das Amt für Umweltschutz der Stadt Rostock.

## 10.2 Sanierung

Haben Untersuchungen ergeben, dass Schadstoffbelastungen vorliegen, die die beabsichtigte Nutzung bzw. das Grundwasser/Oberflächenwasser gefährden, sind Gefahrenabwehrmaßnahmen erforderlich. In diesem Fall handelt es sich um Altlasten gem. § 2 Abs. 5 BBodSchG. Die für die Sanierung zuständige Behörde ist entsprechend § 14 LBodSchG das in Rostock ansässige Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (StALU MM). Unter dessen Federführung erfolgen alle notwendigen Sanierungsuntersuchungen, -planungen und Sanierungsmaßnahmen.

Das Ziel der Sanierung ist, langfristig die weitere Ausbreitung von Schadstoffen zu verhindern bzw. so zu vermindern, dass die von der Kontamination ausgehenden Gefahren dauerhaft reduziert oder beseitigt werden.

Gemäß § 2 Abs. 7 BBodSchG kann eine Sanierung durch Dekontaminationsmaßnahmen oder durch Sicherungsmaßnahmen erfolgen. Unter Dekontaminationsmaßnahmen versteht man eine Beseitigung oder Verminderung von Schadstoffen (zum Beispiel durch Bodenaustausch, Grundwasserreinigung), während bei Sicherungsmaßnahmen die Schadstoffe im Boden verbleiben und deren Ausbreitung langfristig verhindert oder gemindert wird (z.B. durch Einkapseln des Bodens, Abdeckung).

Eine Sicherung kann kurzfristig kostengünstiger als die Dekontamination sein [119] jedoch ist eine Dekontamination oft dauerhaft wirkungsvoller, da die Schadstoffe beseitigt werden [19] und kein Restrisiko im Boden verbleibt. Gesicherte Standorte müssen überwacht werden (vgl. Kap. 10.3).

Aufgrund der spezifischen Rahmenbedingungen an jedem Standort (geologische und hydrogeologische Eigenschaften, Art und Ausmaß des Schadens, beabsichtigte Nutzung etc.) enthält die BBodSchV weder Schwellenwerte, die pauschal eine Sanierungspflicht anzeigen, noch Sanierungszielwerte. Den zuständigen Behörden wird daher ein erheblicher Ermessensspielraum eingeräumt [122].

Ist eine Sanierung technisch nicht ausführbar oder unverhältnismäßig, müssen im Sinne der Gefahrenabwehr Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen (insbesondere Nutzungsbeschränkungen) festgelegt werden (die Altlast bleibt bestehen) (§ 4 Abs. 3 i. V. m. § 2 Abs. 8 BBodSchG).





Altlastensanierung am Warnowufer

Nach dem gültigen Bodenschutzrecht sind der Verursacher sowie dessen Gesamtrechtsnachfolger, der Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück verpflichtet, die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr zu ergreifen.

Die Sanierungspflicht ist in § 4 Abs. 3 BBodSchG geregelt. Danach sind Boden und Altlasten sowie durch solche verursachte Verunreinigungen von Gewässern so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Häufig ist die Kostentragung durch den Verursacher nicht möglich, und auch eine Inanspruchnahme der Zustandsstörer aus verschiedenen Gründen nicht realisierbar. Daher sind für Maßnahmen zur Gefahrenfeststellung und -abwehr weiterhin erhebliche Aufwendungen der öffentlichen Hand notwendig [40]. Es besteht jedoch die Möglichkeit, für kommunale Sanierungsvorhaben bei der Landesregierung Fördermittel zu beantragen.

### 10.2.1 Sanierungsuntersuchung (SU) und Sanierungsplan

Die Sanierungsuntersuchung (SU) umfasst alle notwendigen Betrachtungen und Prüfungen zur Entscheidung über Art und Umfang der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen. Die SU basiert auf einem festgelegten Sanierungsziel, das nachprüfbar (messbar) sein muss.

Innerhalb der SU werden einzelfallbezogen die technisch und wirtschaftlich geeigneten, rechtlich zulässigen und verhältnismäßigen Sanierungsvarianten für die dauerhafte Gefahrenabwehr ermittelt [119]. Innerhalb der einzelnen Sanierungsvarianten werden dabei unterschiedliche Handlungsoptionen und Maßnahmen bzw. auch Maßnahmenkombinationen (Dekontamination, Sicherung, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen) betrachtet und bewertet.

In einem abschließenden Abwägungsprozess wird eine vergleichende Prüfung der möglichen Gefahrenabwehrmaßnahmen durchgeführt und eine Vorzugsvariante ermittelt. Bei der Entscheidung über die Sanierungs- oder Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen kann auch die natürliche Schadstoffminderung (natural attenuation) berücksichtigt werden [122]. Dies kommt z. B. bei Sanierungen von MKW-, BTEX- und LCKW-Schäden in Betracht [123].

**Folgende Arbeitsschritte sind in Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde (StALU MM) innerhalb der SU zu leisten:**

- Festlegung des Sanierungsziels
- Erarbeitung von Sanierungsvarianten (technische Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen sowie der Begleitmaßnahmen wie Bodenbewegungen, Transportvorgänge, Beseitigung von Befestigungen und Aufwuchs [121])
- fachliche Bewertung hinsichtlich der Erreichung des Sanierungsziels
- Kosten-Nutzen-Betrachtung
- Verhältnismäßigkeitsbetrachtung
- Wahl der Vorzugsvariante

Im Übrigen sind die notwendigen Prüfungen im Rahmen der SU im Anhang 3 der BBodSchV unter Punkt 1 aufgelistet.

Die Ergebnisse der SU werden in einem Sanierungsplan (Sanierungskonzept) zusammengefasst, der auch die Beiträge der Beteiligten und Betroffenen berücksichtigt.

**Entsprechend § 13 Abs. 1 BBodSchG i. V. m. Anhang 3 Punkt 2 BBodSchV sollen im Sanierungsplan folgende Aspekte enthalten sein:**

- Zusammenfassung der Ausgangslage und der Gefährdungsabschätzung
- Angaben über die bisherige und künftige Nutzung des zu sanierenden Grundstücks
- Darstellung des Sanierungsziels und Zusammenfassung der SU
- Darstellung der erforderlichen Dekontaminations-, Sicherungs-, Schutz-, Beschränkungsmaßnahmen (textliche und zeichnerische Darstellung der durchzuführenden Maßnahmen und Nachweis ihrer Eignung)
- Darstellung der zeitlichen Durchführung dieser Maßnahmen
- Darstellung der Eigenkontrollmaßnahmen zur Überprüfung der sachgerechten Ausführung und Wirksamkeit der Maßnahmen
- Darstellung der Eigenkontrollmaßnahmen im Rahmen der Nachsorge einschließlich der Überwachung (vgl. Kap. 10.3)

Nach §13 Abs. 2 BBodSchG kann die zuständige Bodenschutzbehörde verlangen, dass die SU sowie der Sanierungsplan von geeigneten Fachfirmen oder Sachverständigen nach § 18 BBodSchG erarbeitet werden.

Die zuständige Behörde prüft den Sanierungsplan als Grundlage für die anschließende technische Umsetzungsplanung der Vorzugsvariante. Bei Unverhältnismäßigkeit oder technischer Undurchführbarkeit der Sanierungsmaßnahmen ist der Altlaststandort zunächst zu überwachen [119] (vgl. Kap. 10.3). Ggf. sind die Sanierungszielwerte anzupassen und der Sanierungsplan zu überarbeiten. Im Regelfall folgt nach der SU die Durchführung der Sanierung.

### 10.2.2 Sanierung

Der Sanierungsprozess umfasst die technische Umsetzungsplanung, die Ausschreibung und Vergabe der Sanierungsleistung, die Durchführung der Sanierungsarbeiten sowie die Kontrolle von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. den Nachweis für den Sanierungserfolg.

Die technische Umsetzungsplanung umfasst die Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung auf Grundlage des Sanierungsplans. Sie präzisiert stufenweise das bautechnische Verfahren zur Umsetzung des genehmigten Sanierungsplans (Entwurfs- und Genehmigungsplanung) bis hin zur ausführungsfähigen Lösung (Ausführungsplanung).

Bei der Ausschreibung und Vergabe der Leistungen sind die geltenden Gesetze und Vergabevorschriften zu beachten [119].

Mit der Durchführung der Sanierungsarbeiten werden die im Sanierungsplan und der Ausführungsplanung dargestellten Maßnahmen zur Dekontamination bzw. Sicherung vor Ort ausgeführt.

Zum Abschluss der Sanierung muss der Nachweis des Sanierungserfolges erbracht werden. Wird eine vollständige Dekontamination durchgeführt, besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Bei der Sicherung einer Altlast hingegen folgt nach der Sanierung die Nachsorgephase. Eine Nachsorge ist immer dann erforderlich, wenn aufgrund eines verbliebenen Schadstoffpotenzials eine langfristige Erhaltung der Wirksamkeit und Funktionsfähigkeit der Bauwerke und Anlagen und/oder eine Überwachung der Wirkungspfade notwendig ist [124].

In der Nachsorgephase ist eine Überwachung der Dauerhaftigkeit des Sanierungserfolges vorzunehmen und ggf. die Sanierungswirkung wieder herzustellen (z.B. Reparatur/Instandsetzung von Einbauten/Konstruktionen wie Wasserfassungen oder Dichtungen) [119].

Ein Beispiel für eine gesicherte und überwachte Altlast in Rostock ist das ehemalige Gaswerksgelände.

Am 31.12.2016 waren 188 Altlastverdachtsflächen und 84 Altlasten (62 saniert, 22 unsaniert bzw. teilsaniert) im dBAK verzeichnet. Die Erfassung von Flächen ist ein laufender Prozess und abhängig von den der Behörde zur Kenntnis gegebenen Informationen.

Eine bevorstehende große Sanierungsmaßnahme wird auf dem in 2016 angekauften Areal rund um das Werftbecken in Warnemünde umgesetzt. Aufgrund der am Standort vorliegenden weitreichenden besonderen Belastungssituation, die vornehmlich durch gewerbliche Nutzung vor und während des 2. Weltkrieges und Bombardierungen hervorgerufen wurde, sind Bodenaustauschmaßnahmen und Sicherungsmaßnahmen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, des Grund- und Oberflächenwassers erforderlich. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ermöglicht die Revitalisierung dieser Industriebrache durch die Gestaltung eines Mehrzweckhafens. Dadurch wird nicht nur eine erhebliche Zustandsverbesserung des Gebietes erreicht, sondern auch eine Erhöhung der wirtschaftlichen und touristischen Attraktivität unserer Stadt.

### 10.3 Überwachung

Gemäß § 15 Abs. 1 BBodSchG unterliegen Altlasten und ALVF, soweit erforderlich, der Überwachung durch die zuständige Behörde. Die jeweilige Zuständigkeit ist in § 14 LBodSchG M-V geregelt.

Die Überwachung von ALVF, Altlasten und sanierten Altlasten dient der Beobachtung und Dokumentation von gefahrenrelevanten Schadstoffemissionen (Schadstoffkonzentration und deren räumliche und zeitliche Ausbreitung), die von einer kontaminierten Fläche über die Wirkungspfade zu den Schutzgütern (vgl. Kap. 10.1) ausgehen können. Bei gesicherten Altlasten umfasst die Überwachung im Rahmen der Nachsorge auch die Kontrolle der vorhandenen technischen Anlagen und Einrichtungen [119, 125]. Die Überwachung verfolgt das Ziel, wesentliche Veränderungen bzw. eine Gefahr frühzeitig zu erkennen.

Ob und in welchem Umfang eine Überwachung von ALVF und Altlasten erforderlich ist, liegt im Ermessen der zuständigen Behörde (StALU MM und Amt für Umweltschutz) und wird vom jeweiligen Gefahrenpotenzial bzw. von Art und Umfang der durchgeführten Maßnahmen bestimmt [125]. Für die behördliche Überwachung ist die Stadt Rostock zuständig. Für Altlasten, die der Altlastenfreistellung nach Art. 1 § 4 Abs. 3 des Umweltrahmengesetzes [126] unterliegen, behält sich das Staatliche Amt jedoch die Überwachung vor.

#### Eine Überwachung wird am häufigsten in folgenden Fällen durchgeführt:

- Wenn nach Abschluss der SU eine Ausführung der Sanierung einer Altlast aus rechtlichen, technischen oder finanziellen Gründen als unverhältnismäßig oder undurchführbar eingeschätzt wird [119].
- Wenn bei gesicherten Altlasten im Rahmen der Nachsorge die Wirksamkeit der Sicherheitsmaßnahmen überprüft und nachgewiesen werden muss. Gemäß § 5 Abs. 3 BBodSchV ist die Wirksamkeit von Sicherungsmaßnahmen gegenüber der zuständigen Behörde zu belegen und dauerhaft zu überwachen.
- Wenn bei der Sanierung eine begleitende Überwachung gefordert wird.

#### Die Gesamtdauer und die Modalitäten der Überwachung sind einzelfallbezogen und ergeben sich aus [125, 121]:

- dem jeweiligen Gefahrenpotenzial
- den relevanten Schadstoffen (Schadstoffpotenzial)
- Art und Umfang der durchgeführten Maßnahmen
- der Nutzung
- den betroffenen Schutzgütern und Wirkungspfad

Der Umfang der Überwachung sowie die Kontrollparameter und deren einzuhaltenden Grenzwerte werden in einem Überwachungsprogramm zusammengefasst. Die Ergebnisse werden anhand dieser Kontrollparameter in einem festgelegten Turnus in einem Überwachungsbericht dargestellt und bewertet. Als mögliche Szenarien können im Ergebnis der Bewertung die Fortsetzung der Überwachung, die Modifizierung des Überwachungsprogramms oder das Ende der Überwachung diskutiert werden [125].

Wird bei einer ALVF, Altlast oder gesicherten Altlast jedoch eine Verschärfung der Gefahrensituation bzw. eine Verschlechterung der Sanierungswirkung (Wiederausbreitung von Schadstoffen) festgestellt, muss erneut über Maßnahmen zur Gefahrenabwehr entschieden werden [119].

Gemäß § 15 BBodSchG besteht für die Stadt Rostock die rechtliche Verpflichtung, Altlasten und altlastverdächtige Flächen als Aufgabe im übertragenem Wirkungskreis zu überwachen. Diese Überwachung wird in Form eines Grundwassermonitorings durchgeführt. Es dient der Überprüfung der Schadstoffausträge in das Grundwasser, aber auch möglicher Einträge in das Oberflächenwasser oder enthält auch die Kontrolle der Wirksamkeit von Gasfassung und Oberflächenabdichtung von Altablagerungen und Deponien. In Rostock werden Flächen mit überwachungspflichtigen Altstandorten, die bei der Umsetzung eines B-Planes betroffen sind, bevorzugt in das Monitoringprogramm aufgenommen.

Die Gesamtdauer der Überwachung ist unterschiedlich. So kann z.B. im Rahmen einer Deponieabdichtung der Überwachungszeitraum per Bescheid festgesetzt werden und durchaus mehr als 30 Jahre betragen. In anderen Fällen ist es der Kommune überlassen, den Überwachungsrythmus anzupassen.

Beispiele für eine abgeschlossene Überwachung sind die Hausmülldeponien Dierkow und Diedrichshagen. Nach deren knapp 20-jähriger Überwachung wurde die abfallrechtliche Nachsorge beider Deponien 2017 beendet, da keine Gefahr für das Wohl der Allgemeinheit zu erwarten ist.

Derzeit befinden sich ca. 12 Altlaststandorte in einer regelmäßigen jährlichen Grundwasserüberwachung. Im Jahr 2016 wurden 19 Grundwassermessstellen beprobt. Gewerbegebiete wie in der Neubrandenburger Str. und im Osthafen/Petridamm oder der Abstrom des ehemaligen Tanklagers Warnowufer und die ehemalige chemische Reinigung Ahlbecker Str. sind Beispiele. Die 2004/2005 mit einer Oberflächenabdeckung gesicherte Altablagerung Diedrichshäger Moor wird hinsichtlich Grundwasser-, Oberflächenwasser- und Gasemissionen überwacht. Werden signifikante Schadstoffmengen festgestellt, müssen entsprechende vertiefende Untersuchungen durchgeführt und eventuell Entscheidungen über eine Sanierung getroffen werden.

Die Ausschreibung und Vergabe der Untersuchungsleistungen findet durch das Amt für Umweltschutz statt. Probenahme und Analytik erfolgen durch ein zertifiziertes Labor. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden durch das Amt für Umweltschutz ausgewertet. Die Bewertungsgrundlage sind in erster Linie die LAWA-Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden [127]. Die Probenahmestellen und Ergebnisse werden in einem Grundwasserkataster (vgl. Kap. 6.7) geführt.



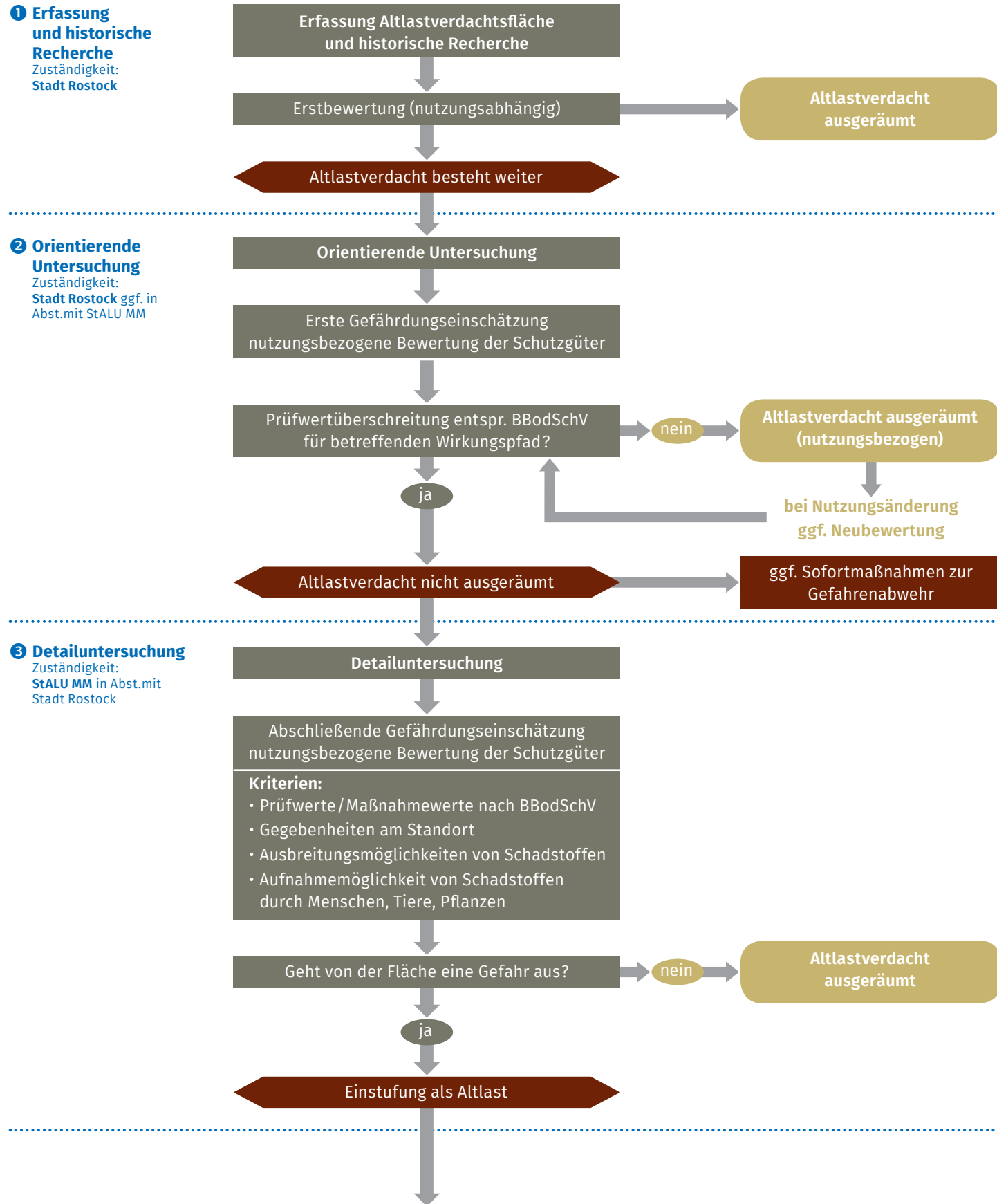
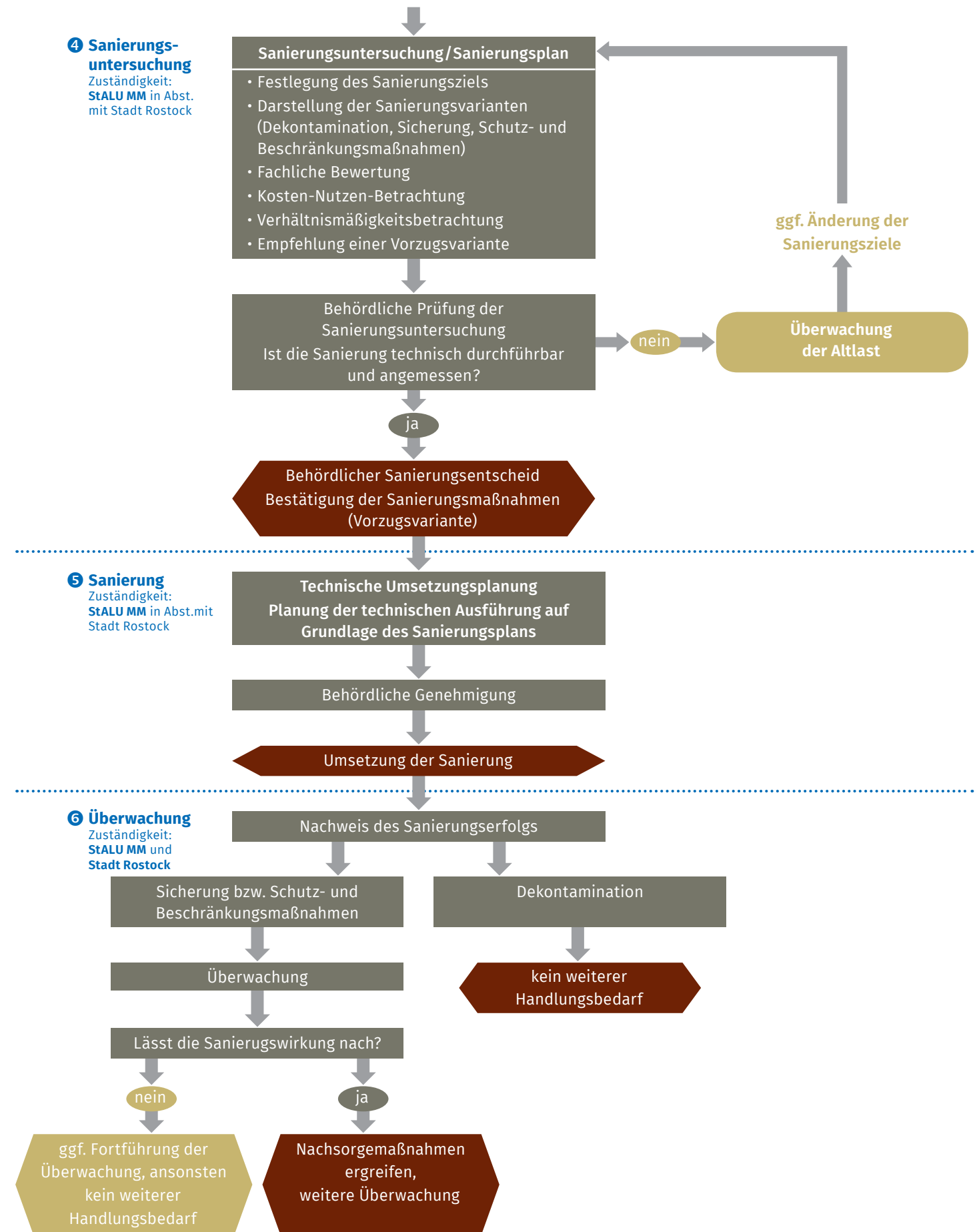


Abb. 16: Ablaufschema der Altlastenbearbeitung



# 11. Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog ist eine tabellarische Zusammenfassung aller wesentlichen Maßnahmen, die unter Einbeziehung aller Akteure im Bodenschutz zur Umsetzung des Bodenschutzes erstellt wurde. Der Katalog ist entsprechend der einzelnen Bodenschutzkategorien der vorherigen Kapitel geordnet.

Insbesondere ist an dieser Stelle die Kooperation mit anderen Behörden und Institutionen (innerstädtisch, auf Landesebene und bundesweit) zu benennen, die eine vielfältige Projektarbeit ermöglicht und den kommunalen Bodenschutz in Rostock bedeutend stärkt und ergänzt.

Die Öffentlichkeitsarbeit soll eine stärkere Betonung innerhalb des Verwaltungshandelns erfahren, um nicht nur Verwaltungsmitarbeiter sondern auch Bürgerinnen und Bürger für die Bodenschutzproblematik weiter zu interessieren.

	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
<b>1</b>	<b>Fortschreibung des Boden- und Altlasteninformationssystems</b>		
1.1	Bodenkartenwerk mit thematischen Karten: Bodenkennwerte, Versiegelungskartierung und Realnutzung nach Auswertung von städtischen Befliegungen (alle 5-7 Jahre), Reichsbodenschätzung; Erarbeitung einer Karte mit Vorranggebieten des Bodenschutzes	Versiegelungskartierung und Realnutzung 2014 (Datengrundlage: Luftbilder aus 2014) und Einbindung der Ergebnisse in das städtische Geoportal ist erfolgt; Aufnahme und Auswertung der Reichsbodenschätzung in die digitalen Kartenwerke ist erfolgt; Auswertung der Stadtbodendaten (siehe auch Maßnahme 6.1) und Aufnahme in das Bodeninformationssystem	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg, Universität Rostock
1.2	Führung des Bodenschutz- und Altlastenkatasters mit Altlasten, Altlastverdachtsflächen, Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen und Erosionsflächen	Altlastenkataster wurde in das landesweite dBAK (digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster) überführt, es wird laufend aktualisiert; Durchführung von Recherchen; Untersuchungen zur Klärung von Verdachtsmomenten; Monitoring und Entscheidung zum weiteren Verfahren	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie

	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
1.3	Fortführung der Profildatenbank	Bedarfsorientierte Fortführung und Aktualisierung des Bodeninformationssystems inkl. Baugrunduntersuchungen und GW-Brunnenausbau; Einarbeitung in das Bodenkartensystem; Aufnahme der Stadtbodendaten in die Datenbank geplant	<b>Amt für Umweltschutz</b>
1.4	Bodenkartierung bei ausgewählten Plänen und Projekten und Anwendung der standardisierten Bodenfunktionsbewertung	Im Rahmen von u. a. Umweltprüfungen (UP), Landschaftspflegerischen Begleitplänen (LBP), Grünordnungsplänen (GOP)	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft, Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege
1.5	Erhalt von Dauerbeobachtungsflächen	Bodenkundliche Aufnahme von Dauerbeobachtungsflächen in Stuthof und am Holbeinplatz; Forstliche Dauerbeobachtungsflächen zur Untersuchung der Wald- und Bodenzustandsentwicklung (zwei Flächen innerhalb der Rostocker Heide (BDF-Forstfläche, BZE-Fläche))	<b>Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie</b> Amt für Umweltschutz, Stadtforstamt, Landesforst, Universität Rostock
1.6	Bestimmung des Schadstoffgehaltes bei sensiblen Nutzungen entsprechend Mindestuntersuchungsprogramm	Untersuchungen in Kleingärten und auf Spielplätzen	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Universität Rostock, Verband der Gartenfreunde
1.7	Aufbau eines kommunalen GIS-basierten Bodenschutzkatasters	Dokumentation aller Bodenuntersuchungen; Durchführung von Recherchen im Bodenschutzbereich; in Umsetzung	<b>Amt für Umweltschutz</b>
<b>2</b>	<b>Schutz sensibler Böden und Flächen</b>		
	Niedermoore		
2.1	Bestandteil der Vorranggebiete des Bodenschutzes mit höchster Schutzstufe (siehe Maßnahme 1.1), Ausweisung unbebauter, unversiegelter Schutzzonen um Niedermoore im Radius von mind. 60 m, ggf. Erweiterung der Schutzzone bei hydrologischem Erfordernis und Biotopvernetzung zur Sicherung der Lebensraumfunktion	Schutz der noch verbliebenen Niedermoore; Darstellung der Flächen im Flächennutzungsplan (siehe Maßnahme 3.2); Beispiel: Monitoring Diedrichshäger Moor (in Zusammenarbeit mit Rostock Port) Darstellung der Moorschutzzone in Bebauungsplänen	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft



	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
2.2	Unterstützung von Renaturierungen im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Sicherung/Verbesserung der Bodenfunktionen	Degradierete Bereiche durch Wiedervernässung aufwerten, Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, Beispiele: Wiedervernässung im NSG Heiligensee/Hütelmoor, Aufwertung Dragungraben im Abschnitt zwischen Elmenhorster Weg und Klein Lichtenhäger Weg; Erfolgskontrolle eingeleiteter Renaturierungsmaßnahmen durch Bodenmonitoring, Beispiel: Wiedervernässung der Klostergrabenniederung	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Stadtforstamt, Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V
Kinderspielplätze (Schadstoffe siehe 1.6)			
2.3	Neuanlagen/Gestaltung entsprechend Spielplatzkonzept und Objektplanung	Möglichst naturnahe Gestaltung mit geringer Versiegelung unter Berücksichtigung der Nutzungsansprüche	<b>Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege</b>
Kleingärten (Schadstoffe siehe 1.6)			
2.4	Hinweise zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Empfehlungen zur Düngung entsprechend Nährstoffstatus des Bodens	Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sowie Verringerung des Einsatzes von Mineraldüngern und Vermeidung von Überdüngung und Luxuskonsum für die Pflanzen; Verringerung des Nährstoffeintrags in Grund- und Oberflächenwasser	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei
Dünen			
2.5	Bestandteil der Vorranggebiete des Bodenschutzes mit höchster Schutzstufe (siehe Maßnahme 1.1)	Schutz vor baulicher Inanspruchnahme	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege
Waldböden			
2.6	Überprüfung und Aktualisierung der forstlichen Standortserkundung mit Schwerpunkt Humuszustand und Wasserversorgung; Ergänzungsmessungen, z.B. Schadstoffimmission über Humusanalysen; Kartierung der ca. 800 ha Nicht-holzflächen; Auswertung vorliegender Daten über NSG Hütelmoor im westlichen FFH-Gebiet	Standortserkundung als integrierter Bestandteil der Forsteinrichtung, Basis für künftige Waldentwicklung; Kooperation mit Universität Rostock (Bodenkunde) im Bereich Hydrologie für FFH-Gebiet	<b>Stadtforstamt,</b> Universität Rostock

	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
2.7	Einsatz möglichst bodenschonender Verfahren in der Forstwirtschaft, Optimierung vorhandener Technologien; Weiterführung der FSC-Zertifizierung für den kommunalen Waldbesitz	Mit der FSC-Zertifizierung erfolgt standortgerechte Waldbewirtschaftung und aktiver Bodenschutz durch Optimierung bodenschonender Methoden	<b>Stadtforstamt</b>
2.8	Wiederbewaldung vorrangig mit Baumarten, die zur Reduzierung der Bodenversauerung beitragen	Geeignete, an den Standort und klimatisch bedingte Humusumsetzung angepasste Baumartenwahl	<b>Stadtforstamt</b>
<b>3 Bodenschutz in der Planung und bei Bauvorhaben</b>			
3.1	Nutzung von Planungsgrundlagen und Leitfäden zum vorsorgenden Bodenschutz	u.a. Anwendung der Leitfäden „Bodenschutz in der Umweltschutzprüfung nach BauGB“ und „Bodenschutz in der Bauleitplanung M-V“; Anwendung der LABO-Checklisten zur Berücksichtigung bodenschutzfachlicher Belange in Planungs- und Zulassungsverfahren	<b>Amt für Umweltschutz</b>
3.2	Darstellung von Vorranggebieten des Bodenschutzes (siehe Maßnahme 1.1) als „Flächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“ (§5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB) auf Grundlage der Bodenfunktionsbewertung sowie Darstellung der Flächen für die Landwirtschaft auf Grundlage der Reichsbodenschätzung (§ 5 Abs. 2 Nr. 9 BauGB)	Besonderes Schutzerfordernis für Böden mit hoher Funktionseignung und für Böden mit Bodenwertzahlen ab 50; die Darstellung dieser Flächen soll im Flächennutzungsplan, im Landschaftsplan und in B-Plänen erfolgen; im Landschaftsplan 2014 erfolgte bereits Darstellung der Böden hoher Funktionseignung, Darstellung der Böden mit hohen Wertzahlen erfolgt künftig in Fortschreibung	<b>Amt für Umweltschutz,</b> <b>Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege,</b> <b>Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft</b> Stadtforstamt
3.3	Begrenzung der Neuversiegelung	Fachbeitrag „Vorsorgender Bodenschutz“ bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans; Einflussnahme auf den Versiegelungsgrad im Rahmen der Bauleitplanung	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, <b>Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft</b>
3.4	Monitoring von Versiegelungsgrad/Flächenverbrauch und Inanspruchnahme besonders geschützter Böden	Umsetzung des Umweltqualitätszielkonzepts; Fortführung der luftbildgestützten Flächenbilanz	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Universität Rostock

	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
3.5	Erstellung von Bodenmanagementkonzepten (BMK) für sämtliche städtischen Großvorhaben mit Bodenbewegung größer 10.000 m³ und bei Erschließung von B-Plangebieten	Auflage bei B-Planung und großen Einzelvorhaben; Integration von Bodenmanagementkonzepten als optionale Auflage in Erschließungsverträgen; Grundlage für die Bodenkundliche Baubegleitung	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Bauamt, Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft, Amt für Verkehrsanlagen, Hafen- und Seemannsamt, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
3.6	Etablierung der Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) für Vorhaben mit Bodenbewegung größer 10.000 m³ und bei Erschließung von B-Plangebieten	Auflage bei B-Planung und Einzelvorhaben; Integration der BBB in alle Projektphasen (Planung bis Bauabschluss); Anwendung des BVB-Merkblatts Band 2 – Bodenkundliche Baubegleitung BBB	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Bauamt, Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft
3.7	Verwertungsmarketing für Nassbaggergut mit Sicherung der Abnahme Sand/Bodenmaterial aus Reifung im Landschafts-/Landbau	Stetige Umsetzung der Strategie Verwerten statt Deponieren; Weißflächenkarte (Tabuzonen für Bodenauftrag) für die Vermarktung von Baggergut wurde erarbeitet	<b>Hafen- und Seemannsamt,</b> Amt für Umweltschutz, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
3.8	Verbesserung der Anreize für die Umsetzung von Entsiegelung und Minimierung von Neuversiegelung durch Niederschlagswassergebühr	Steuerung über finanzielle Anreize (Niederschlagswassernutzung und niedriger Abflussbeiwert wirken gebührenmindernd)	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Warnow-Wasser- und Abwasserverband, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
3.9	Kleinflächige Entsiegelung mit sofortiger Begrünung vorrangig in der Innenstadt und Prüfung des Einsatzes durchlässiger Materialien bei städtischen Baumaßnahmen (z.B. Rasengittersteine für Stellplätze)	Entsiegelungspotenzial besteht besonders durch Teilrückbau von Verkehrsflächen, in Waldgebieten und Parkanlagen; Austausch zugunsten durchlässiger Materialien bei Instandsetzungsmaßnahmen	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Amt für Verkehrsanlagen, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg

	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
<b>4 Flächenrecycling und Altlastensanierung</b>			
4.1	Erkundung von Verdachtsflächen und altlastverdächtigen Flächen	Orientierende Untersuchung OU (Stadt Rostock) und Detailuntersuchung DU (StALU MM)	<b>Amt für Umweltschutz, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg,</b> Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft
4.2	Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten	Schädl. Bodenveränderungen in Zuständigkeit der Kommune: Erstellung von Sanierungskonzepten; Sanierungsplanung und -durchführung (auch B-Plan begleitend) Altlasten in Zuständigkeit des StALU MM: Erstellung von Sanierungskonzepten; Sanierungsplanung und -durchführung	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft, <b>Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg</b>
4.3	Behördliche Überwachung von Altlasten und altlastverdächtigen Flächen in Zuständigkeit der Kommune	Zustandserfassung von Flächen; Überwachung des Sanierungserfolgs durch Grundwassermonitoring	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
4.4	Flächenmanagement (Erfassung von Brachflächen)	Minimierung der Flächeninanspruchnahme durch Nachverdichtung; Entwicklung nicht oder nur gering genutzter Flächen, Prüfung und Überführung in die vorgesehene Nutzung; laufendes Verfahren	<b>Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft,</b> Amt für Umweltschutz, Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt, Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege, Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
<b>5 Umweltinformation und Öffentlichkeitsarbeit</b>			
5.1	Bereitstellung von Informationen zum Bodenschutz	Herausgabe von Broschüren, Faltblättern und Presseberichten (Boden des Jahres, Ergebnisse der luftbildgestützten Flächennutzungskartierung, Hundekot, Streusalz, Sonderaktionen zum Boden)	<b>Amt für Umweltschutz</b>



	Ziele und Maßnahmen	Erläuterungen/Bemerkungen	Verantwortlich/beteiligte Ämter
5.2	Betreuung und Aktualisierung des Bodenlehrpfades im Stadtgebiet	Neugestaltung der Informationstafeln im IGA-Park und Einbeziehung in die Öffentlichkeitsarbeit geplant; Aufstellung von Informationstafeln an ausgewählten Standorten im Stadtgebiet geplant	<b>Amt für Umweltschutz</b>
5.3	Fortbildungsangebote für die Stadtverwaltung	Weiterbildungen für interessierte Mitarbeiter zur Anwendung des Bodenschutzrechts; Veranstaltung des Rostocker Bodenschutzsymposiums	<b>Amt für Umweltschutz</b>
<b>6 Kooperation – Projekte</b>			
6.1	Fortführung der engen Kooperation mit der Universität Rostock im Bereich vorsorgender Bodenschutz, Flächenbilanzierung und Realnutzungskartierung über Luftbilder	Jährliche Vereinbarungen zu speziellen Projekten entsprechend Haushaltsplanung; Themenangebote für Bachelor- und Masterarbeiten, Belegarbeiten; gegenseitiger Erfahrungsaustausch und Mitwirkung an Projekten, Workshops und Vorlesungen/Seminaren; Kooperation mit dem LUNG bei ausgesuchten Projekten z.B. Auswertung der Stadtbodendaten	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Universität Rostock, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
6.2	Bewerbung und Mitwirkung an Forschungsvorhaben und Projekten zu Schwerpunkten des Bodenschutzes im Rahmen kommunaler Planungen	Mitarbeit in der bundesweiten projektbegleitenden Arbeitsgruppe des BOVA (ständiger Ausschuss vorsorgender Bodenschutz der LABO) zur „Erarbeitung von Checklisten zur Berücksichtigung bodenschutzfachlicher Belange in Planungs- und Zulassungsverfahren“; Partner im BMBF-Projekt „PROSPE-RO“; LFP-Projekt „Bodendauerbeobachtungsflächen im urbanen Bereich“	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung und Wirtschaft, Universität Rostock, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V
6.3	Mitwirkung an Rechtsvorschriften bzw. Arbeitshilfen im Bodenschutz	Aktive Beiträge zur Ausgestaltung des Landesbodenschutzgesetzes und bei der Überarbeitung von relevanten Landesverordnungen; Mitarbeit an der Arbeitshilfe „Bodenschutz in der Bauleitplanung M-V“	<b>Amt für Umweltschutz,</b> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie

Quellenverzeichnis

[1] H.-P. Blume, R. Horn und S. Thiele-Bruhn, Hrsg., Handbuch des Bodenschutzes, 4. Auflage, Weinheim: Wiley-VCH Verlag, 2011.

[2] Hansestadt Rostock, Hrsg., ROSTOCK 2025 – Leitlinien zur Stadtentwicklung der Hansestadt Rostock, Rostock, 2012.

[3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG), Artikel 1 G. v. 17.03.1998 BGBl. I S. 502; zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 3 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465.

[4] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, Hrsg., Bodenbericht des Landes Mecklenburg-Vorpommern – Phase 1 des Bodenschutzprogramms Mecklenburg Vorpommern – Bodenzustand, Güstrow, 2002.

[5] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), V. v. 12.07.1999 BGBl. I S. 1554; zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 4 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465.

[6] J. Frauenstein, Editorial - Brauchen wir eigentlich das Altlastenspektrum?, Altlastenspektrum, Jahrgang 2018, Nr. 1, S. 1.

[7] Gesetz über den Schutz des Bodens im Land Mecklenburg-Vorpommern (Landesbodenschutzgesetz – LBodSchG M-V), Artikel 1 des Gesetzes des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ergänzung und Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und Änderung anderer Gesetze, vom 4. Juli 2011 (GVOBl. M-V.S. 759); zuletzt geändert durch §§ 13 und 14 geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Juli 2011 (GVOBl. M-V S. 759, 764).

[8] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V, Hrsg., Bodenschutzprogramm Mecklenburg-Vorpommern – Teil 2 Bewertung und Ziele, Schwerin, 2017.

[9] H. Kolata, Konzeptionelle Bodenbewertungsverfahren M-V (KBFBV M-V), Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Hrsg., Güstrow, 2015.

[10] D. V. f. W. Abwasser und Abfall e. V., Hrsg., DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 920-1, Bodenfunktionsansprache, Teil 1: Ableitung von Kennwerten des Bodenwasserhaushalts, 2016 (Korrigierte Fassung 2017).

[11] D. V. f. W. Abwasser und Abfall e. V., Hrsg., DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 920-2, Bodenfunktionsansprache, Teil 2: Filter und Puffer für organische Chemikalien, 2017.

[12] D. V. f. W. Abwasser und Abfall e. V., Hrsg., DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 920-3, Bodenfunktionsansprache, Teil 3: Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt (N, P, K, Ca, Mg, S) landwirtschaftlich genutzter Standorte, 2018.

[13] D. V. f. W. Abwasser und Abfall e. V., Hrsg., DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 920-4, Bodenfunktionsansprache, Teil 4: Ableitung von Kennwerten des landwirtschaftlichen Ertragspotentials nach dem Müncheberger Soil Quality Rating, 2018.

[14] C. Klängenfuß, D. Möller, C. Heller und J. Zeitz, Bewertung von Ökosystemleistungen der Moorböden, Bodenschutz Nr. 3, Jahrgang 2015, S. 82.

[15] J. Tränckner, Hrsg., KOGGE – Kommunale Gewässer gemeinschaftlich entwickeln im urbanen Raum, Abschlussbericht, Bd. 81, Rostock: Schriftenreihe Umweltingenieurwesen Wasserwirtschaft, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock, 2018 (unveröffentlicht).

[16] AD-HOC-Arbeitsgruppe Boden der staatlichen Geologischen Dienste und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hrsg., Bodenkundliche Kartieranleitung KA5, 5. Auflage, Hannover, 2005.

[17] Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Bericht zur Stadtbodenkartierung Rostock 1995, Rostock, 1995.

[18] N. Steiner und F. Grünebaum, Rechtsgrundlagen im Bodenschutz für Abfallbeauftragte, in: Handbuch für den Abfallbeauftragten, Essen, 2003, [http://www.verwaltungsrecht.de/steiner/veroeffentlichungen/pdf/rechtsgrundlagen\\_im\\_bodenschutz\\_fuer\\_abfallbeauftragte.pdf](http://www.verwaltungsrecht.de/steiner/veroeffentlichungen/pdf/rechtsgrundlagen_im_bodenschutz_fuer_abfallbeauftragte.pdf), Zugriff 15.08.2017.

[19] H. Neumaier und H. H. Weber, Hrsg., Altlasten: Erkennen, Bewerten, Sanieren, 3. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1996.

[20] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, Hrsg., Jahresbericht zur Luftgüte 2016, Güstrow, 2017.

[21] Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz – PflSchG), Artikel 1 G. v. 06.02.2012 BGBl. I S. 148, 1281 (Nr. 7); zuletzt geändert durch Artikel 4 G. v. 18.07.2016 BGBl. I S. 1666, Geltung ab 14.02.2012.

[22] Pflanzenschutzdienste der Länder, Einheitliche Kriterien für die Genehmigung von Anträgen auf eine Ausnahmegenehmigung zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel gemäß § 12 Absatz 2 Pflanzenschutzgesetz, Leitlinien der Länder, 2016.

- [23] Hansestadt Rostock, Hrsg., Schutzonenordnung für Trinkwasserschutzgebiet „Warnow“, Beschluss-Nr. 54-15/80 vom 27.03.1980.
- [24] Hansestadt Rostock, Hrsg., Straßenreinigungssatzung der Hansestadt Rostock in der Fassung vom 25.11.2017.
- [25] Neuer FSC-Waldstandard für Deutschland verabschiedet, Juni 2016; <http://www.fsc-deutschland.de/de-de/aktuelles/id/186>.
- [26] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsi, Pflanzenschutzmittel für Haus und Kleingarten; [https://www.bvl.bund.de/DE/04\\_Pflanzenschutzmittel/02\\_Verbraucher/03\\_Haus-Kleingarten/psm\\_HausKleingarten\\_node.html](https://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/02_Verbraucher/03_Haus-Kleingarten/psm_HausKleingarten_node.html), Zugriff 26.06.2018.
- [27] Verband der Gartenfreunde e.V. der Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Rahmengartenordnung, Beschluss Nr. 7/2007 der Delegiertenversammlung vom 31. März 2007; <https://www.gartenfreunde-hro.de/verband/dokumente/>, Zugriff 26.06.2018.
- [28] Umweltbundesamt, Hrsg., Gartenlust - Praxistipps zum Pflanzenschutz, 2016.
- [29] Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngerverordnung – DüV), Artikel 1 V. v. 26.05.2017 BGBl. I S. 1305 (Nr. 32).
- [30] Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV), V. v. 05.12.2012 BGBl. I S. 2482 (Nr. 58); zuletzt geändert durch Artikel 3 V. v. 26.05.2017 BGBl. I S. 1305.
- [31] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V, Hrsg., Richtwerte für die Untersuchung und Beratung zur Umsetzung der Düngerverordnung in Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2008.
- [32] E. Peters-Ostenberg und M. Henneberg, Auswirkung von Salzen auf Stadtbäume an Radwegen in der Hansestadt Rostock, STZ Angewandte Landschaftsplanung c/o Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Rostock, 2017.
- [33] Hansestadt Rostock, Hrsg., Gemeinsame Konzeption zur Vorbereitung und Durchführung des kommunalen Winterdienstes 2016/2017 auf dem Territorium der Hansestadt Rostock - Winterdienstkonzeption.
- [34] Bayrisches Landesamt für Umwelt, Hrsg., Schadstoffe bei Brandereignissen, Feb. 2011; <http://www.arguk.de/leistung/gebäude/documents/Schadstoffe-bei-Brandereignissen.pdf>, Zugriff 20.09.2018.
- [35] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt M-V, schriftliche Auskunft vom 19.07.2018.
- [36] Hansestadt Rostock, Hrsg., Konzeption Ordnung und Sauberkeit in der Hansestadt Rostock 2017/2018.
- [37] W. Burghardt, Formen und Wirkung der Versiegelung, in: Symposium Bodenschutz 1993, Heft 2, S. 111-125, Symposium Bodenschutz, 29.-30.06.1992, Münster.
- [38] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, Hrsg., Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern - Bodenverdichtung, ohne Jahr. <https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bodenverdichtung.pdf>
- [39] Geologisches Landesamt M-V, Hrsg., Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern – Bodenerosion, 1998. <https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bodenerosion.pdf>
- [40] Umweltbundesamt, Hrsg., Bodenzustand in Deutschland, Dessau, 2015. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/bodenzustand\\_in\\_deutschland\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/bodenzustand_in_deutschland_0.pdf)
- [41] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V, Hrsg., Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore - Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore (Moorschutzkonzept), Schwerin, 2009.
- [42] Pöyry GmbH, Bohr- und Probenahmearbeiten für die Ermittlung von landestypischen Hintergrundwerten in ausgewählten Städten Mecklenburg-Vorpommerns - Stadtbodenkartierung, Erläuterungsbericht, Schwerin, 2006.
- [43] Erläuterungen zu den Ergebnissen der forstlichen Standortserkundung im Stadtforstamt Rostock 1997-1999, Hirschburg, 1999.
- [44] Gesetz zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens (Bodenschätzungsgesetz BodSchG), Artikel 20 G. v. 20.12.2007 BGBl. I S. 3150, 3176 (Nr. 69); zuletzt geändert durch Artikel 232 V. v. 31.08.2015 BGBl. I S. 1474.
- [45] Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung M-V, Hrsg., Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2016.
- [46] ahu AG Wasser-Boden-Geomatik, Bodendaten in Deutschland – Übersicht über die wichtigsten Mess- und Erhebungsaktivitäten für Böden, im Auftrag des Umweltbundesamtes, 2012.
- [47] Landesforst M-V, schriftliche Auskunft vom 02.03.2017.
- [48] Landesforst M-V, schriftliche Auskunft vom 10.03.2017.
- [49] Hansestadt Rostock, Hrsg., Umweltqualitätszielkonzept der Hansestadt Rostock, Rostock, 2005.
- [50] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Hrsg., Erosionsereigniskataster Mecklenburg-Vorpommern – Bodenerosion durch Wasser, Schwerin, 2016.
- [51] G. Grenzdörffer und S. Bogdanov, Aktualisierung der Flächennutzungskartierung der Hansestadt Rostock, Steinbeis Transferzentrum (STZ) Geoinformatik, Universität Rostock, Professur für Geodäsie und Geoinformatik, Rostock, 2015.
- [52] Hansestadt Rostock, Hrsg., Landschaftsplan der Hansestadt Rostock – Erste Aktualisierung 2013, Rostock, 2014.
- [53] Gesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Ausführung des Bundesnaturschutzgesetzes (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchAG M-V) vom 23. Februar 2010 GVOBl. M-V 2010, S. 66, zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V S. 431, 436).
- [54] Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG) vom 30. November 1992 GVOBl. M-V 1992, S. 669, zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 27. Mai 2016 (GVOBl. M-V S. 431, 432).
- [55] M. Makki und C. Ehrig, Detailkartierung als wichtiges Instrument des urbanen Bodenschutzes, Bodenschutz Nr. 3, Jahrgang 2015, S. 78.
- [56] Stadt Osnabrück, Vorsorgender Bodenschutz, <https://www.osnabrueck.de/gruen/boden/vorsorgender-bodenschutz.html>, Zugriff 24.05.2018.
- [57] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bodenschutz in Kommunen, <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/boden/vorsorgender-bodenschutz/bodenschutz-kommunen>, Zugriff 24.05.2018.
- [58] LABO Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Hrsg., Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren - Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug, 2017. [https://www.labo-deutschland.de/documents/2018\\_08\\_06\\_Checklisten\\_Schutzgut\\_Boden\\_PlanungsZulassungsverfahren.pdf](https://www.labo-deutschland.de/documents/2018_08_06_Checklisten_Schutzgut_Boden_PlanungsZulassungsverfahren.pdf)
- [59] C. Locher und H. Marx, Neues Bewusstsein für den Bodenschutz, TerraTech, Jahrgang 2017, Nr. 4, S. 12.
- [60] Baugesetzbuch (BauGB), neugefasst durch B. v. 23.09.2004 BGBl. I S. 2414; zuletzt geändert durch Artikel 6 G. v. 20.10.2015 BGBl. I S. 1722.
- [61] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Hrsg., Hinweise zur Eingriffsregelung Mecklenburg-Vorpommern (HzE), Neufassung 2018, Schwerin, 2018.
- [62] Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG), Artikel 1 G. v. 29.07.2009 BGBl. I S. 2542 (Nr. 51); zuletzt geändert durch Artikel 3 G. v. 30.06.2017 BGBl. I S. 2193 Geltung ab 01.03.2010.
- [63] Hansestadt Rostock, Hrsg., Satzung über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung der öffentlichen Einrichtungen für die zentrale und dezentrale Abwasserbeseitigung des Warnow- Wasser- und Abwasserverbandes sowie über die Erhebung von Kostenersatz für zusätzliche Grundstücksanschlüsse (Abwassergebührensatzung) vom 26.11.2014, zuletzt geändert durch Satzung vom 04.12.2012, Rostock, 2012.
- [64] <http://www.umweltbundesamt.de/themen/bodenlandwirtschaft/flaechensparen-boedenlandschaften-erhalten/flaecheninanspruchnahme-fuer-siedlungen-verkehr#textpart-1>, Zugriff 08.05.2017.
- [65] Statistisches Bundesamt (Destatis), Hrsg., Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2016, Fachserie 3, Reihe 5.1, 2017.
- [66] Die Bundesregierung, Hrsg., Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage, 2016.
- [67] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), neugefasst durch B. v. 24.02.2010 BGBl. I S. 94, zuletzt geändert durch Artikel 2 G. v. 20.07.2017 BGBl. I S. 2808 Geltung ab 01.08.1990.
- [68] Statistisches Bundesamt (Destatis), GENESIS-Online Datenbank, <https://www-genesis.destatis.de>, Zugriff 16.05.2017.
- [69] Deutscher Bauernverband, Hrsg., Situationsbericht 2016/2017 - Trends und Fakten zur Landwirtschaft, Frankfurt a. M., 2016.



- [70] Mitteilung, in Wasserwirtschaft, Jahrgang 2017, Nr. 6, S. 8.
- [71] Flächenverbrauch einschränken – Jetzt handeln, Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt, Dessau, 2009.
- [72] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Hrsg., Perspektive Flächenkreislaufwirtschaft, Band 3, Bonn, 2007.
- [73] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Hrsg., Kreislaufwirtschaft in der städtischen/stadtregionalen Flächennutzung, Heft 51, Bonn, 2007.
- [74] B. Winkler, L. Kriebel und a., Strategien zur Vermeidung künftiger Gewerbebrachen, Materialien zur Raumentwicklung, Heft 48, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Hrsg., Bonn, 1992.
- [75] Deutscher Verein für Vermessungswesen (DVW) e.V. - Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Hrsg., DVW-Merkblatt 2-2011 Brachflächenrevitalisierung - Eine strategische Aufgabe, 2011.
- [76] ICSS im Umweltbundesamt, Hrsg., Die Zukunft liegt auf Brachflächen, Dessau, 2005.
- [77] A.-K. Schormüller, Flächenmanagement und Bodenschutz als kommunale Instrumente für den Klimaschutz und die Anpassung der Folgen des Klimawandels, in Klimaschutz & Fläche - Bodenschutz und Flächenmanagement für erfolgreichen kommunalen Klimaschutz, S. 6, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Hrsg., Köln, 2016.
- [78] Hanse- und Universitätsstadt Rostock, Hrsg., Fortschreibung des Lärmaktionsplans für den Ballungsraum Rostock, Lärmaktionsplan der Stufe III, Rostock, 2018.
- [79] biota Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH, Integraler Entwässerungsleitplan (IELP) für die Hansestadt Rostock - Definition von Hauptentwässerungsachsen (HEA) Fallbeispiel HEA Barnstorfer Anlagen-Parkstraße-Unterwarnow, Bützow, 2016.
- [80] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfadens Boden-Mensch, Schwerin, Erlass vom 20.03.2017.
- [81] Ministerium für Gesundheit und Soziales M-V, Hrsg., Hygienegrundsätze in Kindertagesstätten, Schwerin, 2007.
- [82] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG), Artikel 1 G. v. 24.02.2012 BGBl. I S. 212 (Nr. 10), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 9 G. v. 20.07.2017 BGBl. I S. 2808.
- [83] Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, zuletzt aktualisiert 2004.
- [84] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Artikel 1 V. v. 27.04.2009 BGBl. I S. 900 (Nr. 22); zuletzt geändert durch Artikel 2 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465.
- [85] Bioabfallverordnung (BioAbfV), neugefasst durch B. v. 04.04.2013 BGBl. I S. 658; zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 2 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465.
- [86] Deutsches Institut für Normung e. V., Hrsg., DIN 19731:1998-05 „Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial“, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 1998.
- [87] Hansestadt Rostock, Hrsg., Abfallwirtschaftskonzept der Stadt Hansestadt Rostock, Rostock, 2012.
- [88] Hansestadt Rostock, Hrsg., Satzung über die Abfallwirtschaft in der Hansestadt Rostock (Abfallsatzung - AbfS) in der Fassung vom 19. November 2015.
- [89] H.-E. Kape, Aufbringen und Einbringen von Bodenmaterial auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, Vortrag im Rahmen der Bodenschutzberatung des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt und den unteren Bodenschutzbehörden in M-V, 24.11.2014.
- [90] D. V. f. W. Abwasser und Abfall e. V., Hrsg., DWA-Regelwerk Merkblatt DWA-M 362-1 Umgang mit Baggergut, Teil 1: Handlungsempfehlungen, Hennef, 2008.
- [91] Stadtentsorgung Rostock, schriftliche Auskunft vom 03.08.2017.
- [92] Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung – AbfKlärV) Artikel 1 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465 (Nr. 65); zuletzt geändert durch Artikel 6 V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465.
- [93] Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung (AbfKlärVNOV k.a.Abk.) V. v. 27.09.2017 BGBl. I S. 3465 (Nr. 65); Geltung ab 03.10.2017.
- [94] B. Sundermeyer-Kirstein, Bundesrat verabschiedet Neuordnung der Klärschlammverwertung, Korrespondenz Abwasser, Abfall, 64. Jahrgang 2017, Heft 6, S. 464.
- [95] A. Krebsbach und C. Bergs, Klärschlammverwertung Paradigmenwechsel steht bevor, Der Gemeinderat, 60. Jahrgang 2017, Heft 6, S. 48.
- [96] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V und Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus M-V, Hrsg., Zukunftsfähige Behandlung und Entsorgung von Klärschlämmen in Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2013.
- [97] Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung in Mecklenburg-Vorpommern, Fachinformation der zuständigen Stelle für landwirtschaftliches Fachrecht und Beratung (LFB), 2009.
- [98] LMS Agrarberatung GmbH, Klärschlamm-Aufbringungsplan Mecklenburg-Vorpommern 2016, Auswertung der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung, 2018.
- [99] Eurawasser GmbH, Engineering & Asset-Management Sachgebiet Verfahrenstechnik Abwasser, Klärschlamm Bilanz ZKA Rostock 2017, 01.03.2018.
- [100] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), neugefasst durch B. v. 17.05.2013 BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 G. v. 18.07.2017, BGBl. I S. 2771.
- [101] Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) (Neufassung), Amtsblatt der EU vom 17.12.2010 L334/17.
- [102] LABO Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Hrsg., Arbeitshilfe zum Ausgangszustandsbericht für Boden und Grundwasser, Fassung 2013, redaktionelle Korrektur 2015.
- [103] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung), zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, zuletzt geändert durch die 10. ATP am 04.05.2017.
- [104] H. Bauer, B. Braun, P. Doetsch und W. Tillmanns, Ausgangszustandsbericht und Rückführungspflicht bei genehmigungspflichtigen Industrieanlagen nach der IED-Richtlinie, Altlastenspektrum Jahrgang 2015, Nr. 1, S. 5.
- [105] Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus M-V, Hrsg., Überwachungsplan des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen, Schwerin, 2014, <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Wirtschaft/Abfallwirtschaft/%C3%9Cberwachungsplan-Industrieemissionen/>, Zugriff 28.02.2018.
- [106] Bundesverband Boden, Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis, BVB-Merkblatt Band 2, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2014.
- [107] U. Meyer und A. Wienigk, Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen - Schnelleinstieg für Architekten und Ingenieure, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2016.
- [108] Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015, GVOBl. M-V 2015, S. 344; letzte berücksichtigte Änderung: §§ 6, 46, 85 geändert durch Gesetz vom 13. Dezember 2017 (GVOBl. M-V S. 331).
- [109] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung) (Entwurf), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), zuletzt geändert am 03.05.2017.
- [110] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V, Bodenkundliche Baubegleitung Empfehlung des BVB-Merkblattes Band 2 „Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis“, Erlass vom 05.01.2016.
- [111] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW), Hrsg., Bodenschutz beim Bauen, Recklinghausen, 2009.
- [112] U. Hammerschmidt, Bodenschutz beim Bauen – Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug in Niedersachsen, GeoBerichte 28, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie NI, Hrsg., Hannover, 2014.
- [113] N. Feldwisch und C. Friedrich, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Hrsg., Schädliche Bodenveränderungen vermeiden, Schriftenreihe des LfULG, Heft 10/2016, 1. Auflage, Dresden, 2016.
- [114] Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Hrsg., Bodenschutz auf Linienbaustellen, Schriftenreihe LLUR SH - Geologie und Boden 19, Flintbek, 2014.

- [115] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Hrsg., Bodenschutz im baulichen Umfeld, BBSR-Analysen KOMPAKT 08/2013, Bonn, 2013.
- [116] Norm-Entwurf DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naw/entwuerfe/wdc-beuth:din21:288241464>, Zugriff 19.07.2018.
- [117] <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/altlasten>, Zugriff 15.08.2016.
- [118] Argument GmbH, Aktualisierung des Bodenschutzkonzepts der Hansestadt Rostock - Schlussbericht, Kiel, 2005.
- [119] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Hrsg., Handbuch zur Altlastenbehandlung, Grundsätze Teil 1, 1. Auflage, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13662>, Dresden, 2003.
- [120] LABO Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Hrsg., Arbeitshilfe Qualitätssicherung, 2002.
- [121] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V, Hrsg., Leitfaden zur Altlastenbearbeitung in M-V, Heft 2, Güstrow, 2006.
- [122] Umweltbundesamt, Altlasten bearbeiten, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/altlasten/altlastenbearbeiten#textpart-1>, Zugriff 15.08.2017.
- [123] LABO Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Hrsg., Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung bei der Altlastenbearbeitung, Ständiger Ausschuss Altlasten - ALA, Ad-hoc Unterausschuss „Natürliche Schadstoffminderung“, Positionspapier vom 15.09.2015.
- [124] Der Ingenieurtechnische Verband für Altlastenmanagement und Flächenrecycling e.V., Handlungsempfehlung - H 1 - Nachsorge und Überwachung von sanierten Altlasten, 2003.
- [125] Umweltbundesamt, Erarbeitung von Programmen zur Überwachung von Altlastverdächtigen Flächen und Altlasten, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erarbeitung-von-programmen-zur-ueberwachung-von>, Zugriff 15.08.2017.
- [126] Umweltrahmengesetz vom 29. Juni 1990 (GBl. DDR 1990 I S. 649), das durch Artikel 12 des Gesetzes vom 22. März 1991 (BGBl. I S. 766, 1928) geändert worden ist.
- [127] LAWA Bund- / Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Hrsg., Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, 1995.
- [128] Regierungspräsidium Kassel (Hessen), Vorsorgender Bodenschutz durch Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung, Kassel, 2017, <https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/content-downloads/Merkblatt%20Bodenkundliche%20Baubegleitung.pdf>, Zugriff 20.07.2018.

## Abkürzungsverzeichnis

ALVF	Altlastverdachtsfläche
AZB	Ausgangszustandsbericht
BauGB	Baugesetzbuch
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BDF	Bodendauerbeobachtungsfläche
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BIS	Bodeninformationssystem
BMK	Bodenmanagementkonzept
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BodSchätzG	Bodenschätzungsgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BVB	Bundesverband Boden
BZE	Bodenzustandserhebung
CLP	Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
dBAK	Digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster
DU	Detailuntersuchung
DüMV	Düngemittelverordnung
DüV	Düngeverordnung
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser
EEK	Erosionsereigniskataster
EW	Einwohnerwert
F-Plan	Flächennutzungsplan
FSC	Forest Stewardship Council
IAA	Industriellen Absetz- und Aufbereitungsanlage
IE-RL	Industrieemissions-Richtlinie
K	Kalium
KA5	Bodenkundliche Kartieranleitung 2005
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBauO M-V	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
LBodSchG M-V	Landesbodenschutzgesetz
LEP M-V	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern
LUNG M-V	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
MUP	Mindestuntersuchungsprogramm
N	Stickstoff
NatSchAG M-V	Naturschutzausführungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern
örE	öffentlich rechtlicher Entsorgungsträger
OU	Orientierende Untersuchung
P	Phosphor
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
PSM	Pflanzenschutzmittel
SF	Spülfeld
StALU MM	Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
SU	Sanierungsuntersuchung
SUP	Strategische Umweltprüfung
UIS	Umweltinformationssystem
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VSW	Vorsorgewerte



## Tabellenverzeichnis

	Seite
Tab. 1: Wichtige Bodentypen der Stadt Rostock	9
Tab. 2: Definition der Bodenbelastungskategorien entspr. § 2 Abs. 3 - 6 BBodSchG	11
Tab. 3: Havarien und ähnliche Schadensereignisse mit umweltgefährdenden Stoffen auf dem Gebiet der Stadt Rostock von 2007 bis 2016	16
Tab. 4: Quellen und Eintragswege für Keime im Boden	16
Tab. 5: Auswirkung der Versiegelung auf die ökologischen Eigenschaften von Böden	17
Tab. 6: Übersicht der Bodenmonitoringflächen in Rostock	30
Tab. 7: Leitbild und Leitlinien für den Bodenschutz in Rostock	36
Tab. 8: Flächenspezifische Entwicklungsziele	39
Tab. 9: Bewertungsmethodik für die Erheblichkeit eines Eingriffs in das Schutzgut Boden	46
Tab. 10: Auswertung der durchschnittlichen Versiegelung	49
Tab. 11: Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen seit Erstschätzung	51
Tab. 12: Beispiele für Brachflächen im Innenbereich	52
Tab. 13: Mindestuntersuchungsprogramm für Kleingärten und Spielplätze	54
Tab. 14: Aktuelle Gehalte in verfügbaren humosen Böden (Erkundung 2007 bis 2017, Anz. 42 Proben)	58
Tab. 15: Aktuelle Gehalte in verfügbaren Mischböden (Erkundung 2009 bis 2017, Anz. 23 Proben)	59
Tab. 16: Ziele, Grundsätze und Bewertungskriterien im Altlastenmanagement	68
Tab. 17: Bewertungsmaßstäbe nach BBodSchV für Altlastverdachtsflächen	70

## Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 1: Verbrauchsangaben für den Einsatz von Streumitteln, 1996-2018	15
Abb. 2: Stadtbodenkarte der Stadt Rostock	22
Abb. 3: Karte der Bodengesellschaften	24
Abb. 4: Schutzwürdigkeit der Böden	26
Abb. 5: Reichsbodenschätzung, Erstschätzung und Stand 2014	28
Abb. 6: Luftbild und Nutzungskartierung des historischen Stadtzentrums	32
Abb. 7: Flächennutzungskartierung, Stand 2014	34
Abb. 8: Bodenschutz in Rostock	37
Abb. 9: Vorranggebiete des Bodenschutzes	44
Abb. 10: Flächennutzung der Stadt Rostock 2014	47
Abb. 11: Versiegelungskartierung 2014	48
Abb. 12: Entwicklung der Flächennutzung, M-V 1992-2015	51
Abb. 13: Übersicht zur Verwertung von Bodenmaterialien	57
Abb. 14: Aufgaben einer Bodenkundlichen Baubegleitung im Bauablauf	67
Abb. 15: Bearbeitungsstufen in der Altlastenbearbeitung	69
Abb. 16: Ablaufschema Altlastenbearbeitung	76

## Fotoverzeichnis

	Seite
Diedrichshäger Moor in Warnemünde	10
Schädliche Bodenveränderung durch ausgelaufenen Dieseldieselkraftstoff	16
Überformter und versiegelter Stadtboden	18
Untersuchung der urbanen Bodendauerbeobachtungsfläche am Holbeinplatz	30
Bodenuntersuchung einer Gartenfläche	55
Bodenhauwerk zur Verwertung	60
Bodenhauwerke im Zuge einer Baumaßnahme im Stadtzentrum	64
Schädigung des Oberbodens durch Bautätigkeit	65
Vorbereitung einer Bodenverbringungsfläche	66
Altlastensanierung am Warnowufer	72
Verladen des aufbereiteten Bodens für den Verkauf	95

## Anhang 1

## Bodenfunktionsbewertung

Folgende 3 Bodenfunktionen wurden bewertet [118]:

**N – Natürlichkeit/Seltenheit (landschaftsgeschichtlicher Wert – Archivfunktion):**

Mit der Natürlichkeit des Bodens werden die anthropogenen Überprägungen beurteilt. Die Seltenheit beschreibt den landschaftsgeschichtlichen Wert eines Bodentyps.

Stufe 1 Aufschüttung; anthropogen veränderte Böden; es herrschen noch deutlich erkennbare, gestörte Bodenverhältnisse (Aufschüttungen/Kippen etc.)

- geringe Wertigkeit/Empfindlichkeit

Stufe 2 Natürlich gewachsener Boden; land- und forstwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzte Flächen sowie extensiv oder „ökologisch“ genutzte, häufige Böden (Niederungen, Wälder etc.)

- mittlere Wertigkeit/Empfindlichkeit

Stufe 3 Seltene naturnahe Böden (< 1%) / naturgeschichtliches Dokument

- hohe Wertigkeit/Empfindlichkeit

**R – Regelung des Stoffhaushalts (Immobilisierung von Schadstoffen):**

Bewertet wird die Fähigkeit des Bodens, Fremdstoffe festzulegen und zu puffern (bewertet anhand Bodenart und Acidität).

Stufe 1 Bindungsschwaches Substrat z. T. basenarm (sandige Schluffe, schluffige Sande, Sande)

- geringe stoffliche Regelungsfunktion

Stufe 2 Mäßig bindungsstarkes Substrat z. T. mittelbasisch (sandige Lehme, lehmige Schluffe, lehmige Sande (Sl3, Sl4))

- mittlere stoffliche Regelungsfunktion

Stufe 3 Bindungsstarkes und z. T. basenreiches Substrat (Tone, Lehme, Torfe (Hn))

- hohe stoffliche Regelungsfunktion

**S – Standorteigenschaft (Bodenwasserhaushalt – Lebensraumfunktion):**

Die Standorteigenschaft des Bodens für natürliche Lebensgemeinschaften lässt sich mit Informationen zum Bodentyp und zum Bodenwasserhaushalt charakterisieren.

Stufe 1 Stau- und grundwasserferne schluffige, lehmige und tonige Standorte (z. B. Parabraunerde)

- unempfindlicher geringwertiger Standort

Stufe 2 zeitweise wasserbeeinflusste Böden (z. B. Pseudogley oder häufiger vorkommende Trockenstandorte)

- mäßig empfindlicher und wertvoller Standort

Stufe 3 grundwassergeprägte Böden oder Trockenstandorte (z. B. Gleye, Niedermoorböden oder Podsole)

- empfindlicher und hochwertiger Standort

## Anhang 2

## Informationen zum Bodenverkauf der Stadt Rostock



Verladen des aufbereiteten Bodens für den Verkauf

**Baggern – Aufbereiten – Wiederverwerten**

Die Stadt Rostock verkauft humosen Boden und Mischboden von ihren Spülfeldern Schnatermann und Radelsee. Der in Mieten auf den Spülfeldern lagernde Boden stammt aus Baggerungen der Unterwarnow. Er entsteht durch die Klassierung des Baggergutes bei der Einspülung in Polder.

Es wird nur Boden aus dem Gewässergrund angenommen, der entsprechenden Vorschriften für eine Wiederverwertung genügt. Um dieses sicherzustellen, wird vor Baggerung im Gewässergrund und vor Verkauf der Boden auf Einhaltung der gültigen Verordnungen geprüft (Schadstoffgehalte Oberbodenmaterial Vorsorgewerte BBodSchV/Füllboden LAGA M20). Der Einsatz des Materials ist mit den zuständigen Umweltämtern abgestimmt. Die positiven Erfahrungen im Bereich Garten- und Landschaftsbau sowie Rekultivierungsmaßnahmen haben bisher die Verwertung von über 1,6 Mio.m<sup>3</sup> ermöglicht.

Der zum Verkauf in Mieten lagernde Boden hat einen über Jahre sehr stabilen neutralen pH-Wert und durch das Einspülen des Bodens mit dem Brackwasser des Breitlings ein in Abhängigkeit des Humusgehalts entsprechenden Salzgehalt. PH-Wert und Salzgehalt können Einfluss auf das Wachstumsverhalten bestimmter Pflanzen haben. Diesbezüglich wurde eine Anwenderempfehlung erarbeitet, die dem Käufer als Anlage übermittelt wird.

Zu beachten ist, dass der Einsatz des Materials in Wasserschutzgebieten Zone I und II untersagt ist. Für die Wasserschutzzone IIIa im Landkreis (z.B. Warnoweingzugsgebiet) erfolgt die Abstimmung mit dem zuständigen Umweltamt. Bei einer Ausbringung des Bodenmaterials ist an Gewässern 2. Ordnung, Teichen und Seen auf einer Breite von 1,0m ab Böschungsoberkante Abstand zu halten (Grundlage Düngeverordnung).

Die Stadt Rostock hat eine Transportfirma unter Vertrag, welche nach Abschluss einer Vereinbarung Boden bis 30 km vom Beladeort (Spülfelder) zu einem günstigen Preis pro Transporteinheit (25t) liefert. Das berechnete Entgelt pro Transporteinheit erhöht sich entsprechend bei Entfernungen über 30km.

Die transportierte Menge (m<sup>3</sup>) weicht in Abhängigkeit der Schüttdichte von der Bodenart ab, da pro Fahrzeug max. 25 - 28t Nutzlast transportiert werden dürfen. Der Preis pro Transporteinheit bleibt bei Bestellung geringerer Mengen bestehen. Entsprechende Zufahrten zum Entladeort sind vom Kunden abzusichern.

Das humose Bodenmaterial hat eine überwiegend feinkrümelige Qualität. Der vorhandene Bewuchs wird vor Verladung entfernt und das Material durchmischt. Da der Boden jedoch nicht gesiebt ist, können Pflanzenwurzeln, Tonkluten und Steine in geringen Mengen enthalten sein.

Das Bodenmaterial wird von unseren Kunden zur Bodenverbesserung auf Grund des hohen und stabilen Humusgehaltes im Garten- und Landschaftsbau, als Rekultivierungsschicht und für das Anheben von Gartenflächen (sandiges Material) beim Hausbau verwendet.

Beratung, weitere Informationen/Anfragen über E-Mail:

[bodenverkauf@rostock.de](mailto:bodenverkauf@rostock.de)



## Anhang 3

## Bodenmanagementkonzept – Mustergliederung, wesentliche Inhalte nicht abschließend

### 1. Beschreibung der Maßnahme, Veranlassung und Zielstellung

#### 2. Grundlagenermittlung

- Sichtung und Zusammenstellen vorhandener Unterlagen
- Naturraum, Topografie, Biotope, Bodendenkmäler
- geologische Verhältnisse, hydrogeologische Verhältnisse
- Hinweise zu Bodenqualität, Nährstoffsituation, landwirtschaftliche Nutzbarkeit
- Bodenkarte
- Bodenentwicklung im Planungsgebiet

### 3. Bodenkundliche Untersuchung je nach Zielstellung

- Untersuchungen (Rammkernsondierung, Schürfe, Mischproben etc.), ggf. nach KA5
- Feststellung der chem. und physik. Eigenschaften des auszuhebenden Bodens
- Verbreitung, Klassifikation und Mächtigkeit der untersuchten Böden
- Ergebnisse der Bodenuntersuchung inkl. Empfindlichkeit (z. B. gegenüber Verdichtung, Erosion, Entwässerung etc.) und Tragfähigkeit des Grundes
- Betrachtung eventuell vorkommender umweltrelevanter Stoffe (Schadstoffe)
- Bodenbewertung nach Eignungsklassen aus umwelttechnischer bzw. abfalltechnischer Sicht sowie aus baugrundtechnischer Sicht dargestellt

### 4. Bodenmanagement

- rechtliche Einordnung, angewandte Regelwerke, Gesetze
- Auswertung der Pläne zum Bauvorhaben
- Grundsätze und Ziele der umweltverträglichen Bodenverwendung
- Massenbilanzierung der Baumaßnahme
  - vorhabenbedingte Flächenversiegelung und -entsiegelung, Aufschüttung, Abgrabung
  - Erdmassenberechnungen (z.B. getrennt nach A-, B-,C-Horizont oder nach Qualitäten)
  - Mengenangaben bezügl. künftiger Verwendung des lokalen Bodens bzw. von anzuliefernden Böden

### 5. Beschreibung des vorgesehenen Bodenverwendungskonzeptes (Verwertungs- und Entsorgungsplanung, evtl. Hinzuziehung Bodenleitstelle/Bödenbörse)

- Möglichkeiten der umweltverträglichen Bodenverwendung
- direkte Verwendung im Baugebiet (möglichst Einbaumöglichkeiten vor Ort), externe Verwendung (außerhalb des Baugebietes, Verkauf) Entsorgung des Bodens

### 6. Darstellung der Maßnahmen zum Bodenschutz

- Aushub, Abtrags- und Auftragsarbeiten
- Trennung von Oberboden und kulturfähigem Unterboden bei Ausbau und Lagerung
- Zwischenlagerung (Anlage von Mieten nach der DIN 19731)
- Maßnahmen zur Vermeidung und zur Beseitigung von Bodenverdichtungen
- Wiederherstellung der Bodenfunktionen von devastierten Standortbereichen
- Möglichkeiten zur Minimierung des Bodenaushubes
- Ausweisung von Lagerflächen, Trassenoptimierung, temporäre Befestigungen
- Ausweisung von Tabuflächen (Bereiche wertvoller Böden, keine bauseitige Beanspruchung)
- Anforderungen an einzubauendes Material
- bodenschonender Bauzeitenplan
- Erfassung vorhandener Drainagen (Vermeidung von Vernässung während Bauphase)

### 7. Anforderung an die Bauüberwachung und Qualitätssicherung

- Empfehlungen zur Eigen- und Fremdüberwachung
- Empfehlungen zur Bodenkundliche Baubegleitung (ggf. Dokumentation der Bodenbewegungen in einem Bodenbuch (BIS))

### 8. Zusammenfassende Bewertung

## Anhang 4

## Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

### Anforderungsprofil an die Person,

in Anlehnung an [106]:

Die Bodenkundliche Baubegleitung ist nur von bodenkundlich ausgebildetem Fachpersonal mit entsprechender beruflicher Fachkunde und Qualifikation auszuführen. Dazu gehören:

- abgeschlossenes Studium (Universität, Fachhochschule) mit bodenkundlicher Ausrichtung oder Spezialisierung, agrarökonomische und pflanzenbauliche Kenntnisse
- Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Normen
- feldbodenkundliche Kenntnisse und Erfahrungen (Bodenansprache, Bodenkartierung, bodenkundliche Profilaufnahme, Ermittlung der Verdichtungsempfindlichkeit von Böden)
- Kenntnisse der Bodenphysik (Erkennen, Feststellen und Abschätzen der Folgen von Bodenverdichtungen auf das Bodengefüge, den Wasserhaushalt und das Bodenleben, Entnahme von Bodenproben, Berechnungs- und Messmethoden)
- Kenntnisse der Bodenchemie (Bodenprobenahme und -behandlung, Analyseparameter, Verlagerung, Ausbreitung und Mobilität von Schadstoffen im Boden)
- technische Grundlagen bezüglich des Umgangs mit dem Boden auf einer Baustelle (Um- und Zwischenlagerung, Wiedereinbau, Wiederherstellung, durch Rekultivierung, Bodenmanagement)
- bautechnische und maschinentechnische Kenntnisse für die Beurteilung von Maschineneignung und Einsatzgrenzen
- Erfahrungen im Projektmanagement auf Baustellen (Planung, Projektierung, Bauleitung), praktische Baustellenerfahrung
- Erkennen, Feststellen und Beurteilen von schädlichen Bodenveränderungen und Ableitungen von Maßnahmen zu deren Beseitigung/Minderung
- hohe Kommunikations- und Beratungskompetenz, Durchsetzungsvermögen, Erfahrung im Konfliktmanagement mit Behörden, Bauherren/-trägern, ausführenden Baufirmen, Flächeneigentümern und sonstigen Projektbeteiligten

## Anhang 4

**Muster-Leistungskatalog BBB**

Die BBB wird durch die Stadt Rostock bzw. deren Erfüllungsgehilfen auf der Grundlage eines zuvor erarbeiteten Bodenmanagementkonzepts beauftragt. Dies ist bei allen städtischen Großvorhaben mit Erdmassenbewegungen > 10.000 m<sup>3</sup> oder nach Einzelfallentscheidung bei großen Erschließungen der Fall. Die zu erbringenden Leistungen im Zuge der BBB variieren je nach Baumaßnahme, sollen aber im Allgemeinen die folgenden Leistungen enthalten (Liste nicht abschließend):

1. Mitwirkung bei der Ausführungs- und Bauzeitenplanung in Zusammenarbeit mit Bauherr und Planungsbüro (Baustelleneinrichtung, Baufeldfreimachung, Bodenabtrag/-auftrag, Bodenzwischenlagerung, Rückverfüllung, Rekultivierung) [128]
2. Information aller Beteiligten zum Bodenmanagementkonzept bzw. den festgelegten Bodenschutzmaßnahmen und dessen Umsetzung auf der Baustelle zur Bauanlaufberatung, Einweisung des Baustellenpersonals (protokollarische Erfassung)
  - welche Bodenschutzmaßnahmen sind umzusetzen, welche Handlungen sind im Sinne des Bodenschutzes zu unterlassen
  - welche Messungen werden vor Ort durchgeführt und welche Konsequenzen ergeben sich daraus
  - unter welchen Bedingungen darf die Befahrung des Bodens erfolgen
  - Standort der Baustelleneinrichtung und Flächenumfang
  - wie und wo erfolgt Zwischenlagerung der Böden
  - wie und wo erfolgt die Verwertung von Überschussböden
  - Klärung und Festlegung der Weisungsbefugnisse und Kompetenzen zw. Bauleitung und BBB
3. Überwachung der Bauarbeiten
  - Umsetzung des Bodenmanagementkonzept und der darin enthaltenen Festlegungen bzw. Umsetzung der anderweitig festgelegten Bodenschutzmaßnahmen (Bodenmanagement, Bodenverwendungs-/Bodenverwertungskonzept, Ausbau, Trennung und Lagerung von Ober- und Unterboden nach DIN 19731, Abstecken von Flächen mit empfindlichen/wertvollen Böden, die vor baulicher Inanspruchnahme zu schützen sind)
4. Erstellung des Dokumentationsberichtes
  - Mitwirkung bei der Überwachung der Einhaltung von Ausführungs- und Bauzeitenpläne in Zusammenarbeit mit der Bauüberwachung
  - Regelmäßige Baustellenbegehungen, bei denen die Umsetzung der Bodenschutzmaßnahmen kontrolliert werden (zumindest 2 mal pro Woche)
  - Teilnahme an allen Baubesprechungen und Abstimmungen zw. bodenkundlichem Baubegleiter, dem Bauherrn, der Bauleitung und den Bauausführenden
  - Beratung zum Bodenschutz vor Ort
  - regelmäßige Behördeninformation (Kurzbericht) zum Stand der Arbeiten (mind. wöchentlich), Anzeige von festgestellten Mängeln und Vorschlag zu deren Behebung
  - baubegleitende Messungen und Untersuchung (z.B. des Wassergehaltes zur Einschätzung der Befahrbarkeit von Böden), Veranlassung von zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz des Bodens (Anlage Baustraße, Baggermatratzen, Trassenoptimierung, Baustopp)
  - Durchführung zusätzlicher Untersuchungen bei organoleptischen Auffälligkeiten des Bodens nach LAGA M20 2004 und Vorschlag zusätzlicher Maßnahmen bei Vorliegen von Bodenbelastungen
  - vor Abschluss der Baumaßnahme Überwachung der Rekultivierung und Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, ggf. Veranlassung zusätzlicher Bodenverbesserungsmaßnahmen bzw. Vorschläge für eventuell notwendige Beseitigung von Schäden
  - Zusammenstellung und Dokumentation von Protokollen, zu durchgeführten Baustellenterminen und Vorortkontrollen sowie sonstiger Abstimmungen
  - Nachweis der Umsetzung des Bodenmanagementkonzepts
  - Dokumentation aller durchgeführten Messungen und Untersuchungen
  - Dokumentation aller zusätzlich veranlassten Bodenschutzmaßnahmen
  - Nachweis der ggf. erfolgten Entsorgung von Böden
  - Dokumentation des Bodenzustands nach Abschluss der Baumaßnahme

**Kontakt**

Hanse- und Universitätsstadt Rostock  
 Amt für Umweltschutz  
 Hohlbeinplatz 14  
 18069 Rostock

Tel. 0381 381 7301  
 Fax 0381 381 7373

E-Mail: [umweltamt@rostock.de](mailto:umweltamt@rostock.de)  
[www.rostock.de/umweltamt](http://www.rostock.de/umweltamt)



Das Bodenschutzkonzept der Hanse- und Universitätsstadt Rostock widmet sich dem Schutz des Bodens als einem der kostbarsten Güter der Menschheit. Das Bodenschutzleitbild und die kommunalen Bodenschutzziele legen fest, wie die Stadt Rostock mit ihren Böden umgehen möchte.

Das Konzept bündelt dazu fundierte Grundlagendaten, die anhand zahlreicher Karten illustriert werden, und enthält einen umfangreichen Maßnahmenkatalog, der die Umsetzung der Bodenschutzziele konkretisiert.

Das Bodenschutzkonzept dient in den kommenden Jahren als Handlungsleitfaden für die verschiedenen Bereiche des städtischen Bodenschutzes und soll einen Beitrag dazu leisten, Boden stärker wahrzunehmen und wertzuschätzen.