

# Landschaftsrahmenplan LRP+ Landkreis Barnim



## Teil II

### Bestand und Entwicklungsziele

# Landschaftsrahmenplan LRP+ Landkreis Barnim

## Teil II

### Bestand und Entwicklungsziele

Dezember 2018

Landkreis Barnim  
Amt für Kataster- und Vermessungswesen, Natur- und Denkmalschutz  
Untere Naturschutzbehörde  
Paul-Wunderlich-Haus  
Am Markt 1  
16225 Eberswalde



Bearbeitung:  
Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde  
Centre for Ecomics and Ecosystem Management  
Alfred-Möller-Str. 1  
16225 Eberswalde



Autoren und Autorinnen:  
Anja Krause, Angela Dichte, Judith Kloiber, Antonia Diel, Jürgen Peters, Annemarie Wilitzki,  
Steffen Kriewald, Stephan Thies, Jeanette S. Blumröder, Maritta Wolf, Katharina Luttmann, Norman Hess  
& Pierre L. Ibisch  
Mit thematischen Karten von Monika Hoffmann und Kevin Beiler

Der Landschaftsrahmenplan entstand im Rahmen des Projekts 'Partizipative und ökosystembasierte Anpassung an den Klimawandel – Landschaftsrahmenplanung als Kommunikations- und Gestaltungsprozess' (Anpass.Bar). Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen **03DAS062**

*[Der Landschaftsrahmenplan ist gemäß § 6 (2) BbgNatSchG vom Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg genehmigt. Diese Genehmigung gilt als erteilt am ... 2019 und ergeht in Verbindung mit dem Genehmigungsbescheid.]*

## Aufbau des Dokuments

Die Inhalte des Landschaftsrahmenplanes werden in vier Teilen dargestellt.

- Teil 1 - Einleitung und Methodik
- **Teil 2 - Diagnostik und Entwicklungsziele**
- Teil 3 - Anhang
- Teil 4 - Barnim-Atlas

**Teil 1** stellt den theoretischen und konzeptionellen Hintergrund dar. Hier wird insbesondere die Notwendigkeit neuer Herangehensweisen an die Herausforderungen einer modernen Landschafts-(rahmen)planung hergeleitet (LRP+). Ansätze und Methoden, die dies unterstützen können, werden vorgestellt. Somit ist dieser Teil insbesondere relevant für politische Entscheidungsträger und soll als Diskussionsgrundlage für die Weiterentwicklung im akademischen Diskurs dienen.

Das Herzstück des Planes stellt **Teil 2** dar: Es handelt sich um die Beschreibung des Zustands der Ökosysteme und der in ihnen wirkenden Stresse dar sowie die Formulierung von Entwicklungszielen und entsprechenden Maßnahmenpaketen, die zur Erhaltung und Verbesserung der Ökosysteme beitragen sollen. Dieser Teil ist somit insbesondere für die Umsetzung von höchster Relevanz. Desweiteren enthält Teil 2 alle Karten, die im Rahmen der Erarbeitung des Landschaftsrahmenplanes entstanden sind, im A4-Dokumenten-Format. Die LRP-Karten im Originalformat (doppeltes A0) sind zudem separat verfügbar.

Informationen und Ergebnisse, die für die Bearbeitung des LRP+ herangezogen wurden oder die aus der Erarbeitung hervorgegangen sind, werden detailliert in **Teil 3** in Form von Tabellen und Datenblättern dargestellt. Dies dient insbesondere der Transparenz und soll die Weiterentwicklung der Planinhalte unterstützen.

Als zusätzlich eigenständige Veröffentlichung stellt der gemeinsam mit dem LRP+ im Rahmen des AnpassBAR-Projekts entstandene Barnim-Atlas eine Zusammenfassung und Darstellung der Ergebnisse des Planes für die interessierte Öffentlichkeit dar. Inhalte und Darstellungen wiederholen sich somit, was sich durch die Ansprache verschiedener Zielgruppen rechtfertigt. Es handelt sich gewissermaßen um eine populäre Version des Landschaftsrahmenplanes, die eine größere Beteiligung und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger bei der Umsetzung und Weiterentwicklung des Planes erleichtern soll. Der Atlas ist somit als **Teil 4** des LRP+ zu verstehen.

## Inhalt

Aufbau des Dokuments	iii
<b>II 1. Landschaftsökologische Grundlagen</b> .....	<b>1</b>
II 1.1 Überblick über den Landschaftsraum	1
II 1.2 Naturräumliche Gliederung	1
II 1.3 Geologie und Geomorphologie	3
<b>II 2. Historische Entwicklung der Kulturlandschaft</b> .....	<b>9</b>
<b>II 3. Gegenwärtiger Zustand der Ökosysteme</b> .....	<b>13</b>
II 3.1 Das abiotische Fundament - Boden, Wasser, Klima / Luft	15
II 3.1.1 Boden	15
II 3.1.2 Grundwasser	31
II 3.1.3 Klima / Luft	38
II 3.2 Die Ökosysteme der reichstrukturierten Kulturlandschaft	51
II 3.2.1 Wälder	54
II 3.2.2 Gewässer und Feuchtgebiete	60
II 3.2.3 Offenlandssysteme	76
II 3.2.4 Siedlungsgeprägte Räume	83
II 3.3 Landschaftsbild und landschaftsbildbezogene Erholung	87
II 3.4 Schutzgebiete	103
<b>II 4. Ökosysteme mit besonderer Bedeutung für Naturhaushalt und Menschen</b> .....	<b>109</b>
II 4.1 Ökosystemleistungspotenzial der Barnimer Ökosysteme	109
II 4.2 Störungsarme Räume	121
<b>II 5. Klimawandel</b> .....	<b>123</b>
II 5.1 Bisherige Entwicklung	123
II 5.2 Mögliche zukünftige Entwicklung des Klimas	127
<b>II 6. Entwicklungsziele und Maßnahmen</b> .....	<b>130</b>
II 6.1 Übergeordnete Planungen	130
II 6.2 Reichstrukturierte Kulturlandschaft	132
II 6.2.1 Wälder	142
II 6.2.2 Gewässer und Feuchtgebiete	146
II 6.2.3 Offenlandssysteme	147
II 6.2.4 Siedlungsgeprägte Räume	149
II 6.2.5 Landschaftsbild und landschaftsbildbezogene Erholung	150
<b>II 7. Handlungsempfehlungen für einen adaptiven Landschaftsrahmenplan</b> .....	<b>155</b>
<b>II Quellen- und Literaturverzeichnis</b> .....	<b>158</b>

## Abbildungen

Abbildung II-1: Lage und Abgrenzung der naturräumlichen Gliederung .....	2
Abbildung II-2: Kartenausschnitt der Markgrafschaft Brandenburg 1773 mit Ober- und Niederbarnim als Kreise der Mittelmark .....	10
Abbildung II-3: Die Barnim-Region als Teil der Mittelmark (Marchia Media) in der Mark Brandenburg im 16. Jahrhundert.....	10
Abbildung II-4: Stark vereinfachtes konzeptionelles Modell zum Zustand der Ökosysteme des Plangebietes im Landkreis Barnim inklusive der ökosystemaren Stresse, der Stresstreiber und ihrer Ursachen .....	14
Abbildung II-5: Flächenanteile der vorherrschenden Bodentypen im Plangebiet .....	18
Abbildung II-6: Durchschnittliche Jahresmitteltemperaturen in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015).....	40
Abbildung II-7: Durchschnittliche relative Luftfeuchte in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) .....	41
Abbildung II-8: Durchschnittlicher Jahresniederschlag in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986- 2015) .....	42
Abbildung II-9: Dauer der längsten Trockenperiode in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) .....	42
Abbildung II-10: Verteilung der Windrichtung in der Berlin-Brandenburger Region (in Prozent) .....	43
Abbildung II-11: Mittlere Windgeschwindigkeit in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) .....	44
Abbildung II-12: Mittlere Tageshöchsttemperatur in sechs verschiedenen Waldbeständen Nordostdeutschlands (nördlich des Plangebietes) .....	49
Abbildung II-13: Entwicklung der Waldbedeckung auf dem Barnimplateau .....	55
Abbildung II-14: Grünzäsuren und weitere landschaftliche Vernetzungsräume in Eberswalde .....	85
Abbildung II-15: Historischer Dorfkern Hohenfinow.....	94
Abbildung II-16: Dorfkirche Schwanebeck .....	94
Abbildung II-17: links: Schlosspark Blumberg (Foto: Peters 2016), rechts: Schlosspark Lanke .....	96
Abbildung II-18: Vollständigkeit der erfassten Alleenbäume 2017 .....	97
Abbildung II-19: Kulturhistorisch bedeutsame Allee .....	97
Abbildung II-20: Räumliche Darstellung der Entwicklung der durchschnittlichen Jahrestemperatur in der Metropolregion Berlin-Brandenburg seit 1961.....	124
Abbildung II-21: Entwicklung der durchschnittlichen Jahrestemperatur (links) und der Länge der Vegetationsperiode (rechts) in der Metropolregion Berlin-Brandenburg seit 1961 .....	124
Abbildung II-22: Entwicklung der Länge der jährlichen Vegetationsperiode in der Metropolregion Berlin- Brandenburg (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode (1961-1990)) .....	125
Abbildung II-23: Entwicklung der heißen Tage im Jahr (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961-1990) in der Metropolregion Berlin-Brandenburg.....	125
Abbildung II-24: Entwicklung des durchschnittlichen Jahresniederschlags in der Metropolregion Berlin- Brandenburg (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode (1961-1990) .....	126
Abbildung II-25: Entwicklung des Niederschlags (links) und der relativen Luftfeuchte (rechts) seit 1961 in der Metropolregion Berlin-Brandenburg .....	126
Abbildung II-26: Mögliche mittlere Änderung des Niederschlags im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990).....	128
Abbildung II-27: Mögliche mittlere Änderung der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990).....	128

Abbildung II-28: Mögliche mittlere Änderung der Sturmintensität im Jahresmittel in Norddeutschland bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990).....	129
Abbildung II-29: Mögliche mittlere Änderung der Dauer der längsten Trockenperiode im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990).....	129
Abbildung II-30: Einbindung der Landschaftsrahmenpläne in die gesetzliche Planungshierarchie.....	131
Abbildung II-31: Zukunftsideen für die Kulturlandschaft als Ergebnisse der Bürgerworkshops, die in den verschiedenen Gemeinden des Plangebietes stattfanden .....	132
Abbildung II-32: Vision und Strategiekomplex des Landschaftsrahmenplanes Barnim .....	133
Abbildung II-33: Vereinfachtes konzeptionelles Modell mit den drei strategischen Linien und den jeweils zugehörigen Schlüsselstrategien.....	134
Abbildung II-34: Zukunftsideen im Plangebiet.....	141

## Tabellen

Tabelle II-1: Gegenüberstellung der Bezeichnungen der im Plangebiet vorkommenden naturräumlichen Einheiten.....	2
Tabelle II-2: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Westbarnims .....	5
Tabelle II-3: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Barnimplatte .....	5
Tabelle II-4: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Waldhügellandes des Oberbarnims .....	6
Tabelle II-5: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Britzer Platte .....	6
Tabelle II-6: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Eberswalder Tales .....	6
Tabelle II-7: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Uckermärkischen Hügellandes .....	7
Tabelle II-8: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Unteren Odertalniederung.....	7
Tabelle II-9: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Sandterrassen des Unteren Odertals .....	7
Tabelle II-10: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Oderbruchs .....	8
Tabelle II-11: Bodentypen, die im Plangebiet vorkommen.....	20
Tabelle II-12: Potentielles Schadstoffakkumulations-, Grundwasserneubildungsvermögen und Verdichtungsempfindlichkeit.....	25
Tabelle II-13: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Boden im Plangebiet .....	27
Tabelle II-14: Grundwasserkörper im Plangebiet sowie deren Zustandsbewertung .....	34
Tabelle II-15: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Wasser im Plangebiet.....	38
Tabelle II-16: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Klima und Luft im Plangebiet .....	48
Tabelle II-17: Aktuelle Landbedeckungs- und Ökosysteme im Plangebiet .....	52
Tabelle II-18: Ökosystemare Stresse der Wälder im Plangebiet .....	59
Tabelle II-19: Stillgewässer > 1 ha im Plangebiet .....	61
Tabelle II-20: Sensible und bedeutende Fließgewässer im Plangebiet .....	66
Tabelle II-21: Die in Karte II-8 dargestellten drei Klassen der Retentionspotenziale entsprechend ihrer Bewertung laut LGBR (2016c).....	69
Tabelle II-22: Ökosystemare Stresse der Gewässer und Feuchtgebiete im Plangebiet .....	74
Tabelle II-23: Ökosystemare Stresse der Offenlandssysteme im Plangebiet .....	82
Tabelle II-24: Ökosystemare Stresse der Siedlungen im Plangebiet .....	86
Tabelle II-25: Bewertungsskala der Landschaftsbildeinheiten.....	91
Tabelle II-26: Steckbrief zur Landschaftsbildeinheit „Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie“ .....	92
Tabelle II-27: Stresse des Landschaftsbildes und landschaftsbildbezogener Erholung .....	101

Tabelle II-28: Übersicht der Stresse mit sehr hoher und hoher strategischer Relevanz im Plangebiet .....	110
Tabelle II-29: Ökosystemleistungen, die zur Minderung der ausgewählten Stresse führen können .....	111
Tabelle II-30: Bewertung der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen zur Minderung der ausgewählten Stresse .....	112
Tabelle II-31: Ranking der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen zur Minderung der ausgewählten Stresse .....	114
Tabelle II-32: Semiquantitative relative Angebotsbewertung der Ökosystemleistungen im Plangebiet .....	115
Tabelle II-33: Priorisierung der Ökosysteme mit dem höchsten Angebot der am stärksten benötigten regulierenden Ökosystemleistungen.....	118
Tabelle II-34: Priorisierung der Ökosysteme nach ihrem Angebot der am stärksten benötigten regulierenden Ökosystemleistungen .....	119
Tabelle II-35: Maßnahmen in Laub- und Laubmischwäldern mit heimischen Arten .....	143
Tabelle II-36: Maßnahmen in naturfernen Nadelwäldern und Forsten .....	144
Tabelle II-37: Maßnahmen in Gewässern und Feuchtgebieten .....	146
Tabelle II-38: Maßnahmen in Offenlandsystemen.....	148
Tabelle II-39: Maßnahmen in siedlungsgeprägten Räumen .....	149

## Karten

Karte II-1: Schutzgut Boden - Bestand und Bewertung im Plan- und Einflussgebiet .....	17
Karte II-2: Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung im Plan- und Einflussgebiet .....	30
Karte II-3: Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung im Plan- und Einflussgebiet .....	35
Karte II-4: Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung im Plan- und Einflussgebiet.....	37
Karte II-5: Schutzgut Klima und Luft – Frischluftentstehung im Plan- und Einflussgebiet .....	46
Karte II-6: Sommertemperaturen – Durchschnittliche Tages-Landoberflächen-Temperatur (2002-2017) im Plan- und Einflussgebiet.....	47
Karte II-7: Schutzgut terrestrische Ökosysteme – Bestand im Plan- und Einflussgebiet .....	53
Karte II-8: Hochwassergefährdung und Fließgewässerstrukturgüte im Plan- und Einflussgebiet .....	70
Karte II-9: Schutzgut terrestrische Ökosysteme und Ökosystemtypen – Bestand und Gefährdungen im Plan- und Einflussgebiet .....	80
Karte II-10: Landschaftsbild – Bestand im Plangebiet.....	90
Karte II-11: Landschaftsbezogene Erholung – Bestand und Bewertung im Plangebiet .....	95
Karte II-12: Landschaftsbild – Bewertung im Plangebiet .....	100
Karte II-13: Schutzgebiete im Plan- und Einflussgebiet.....	108
Karte II-14: Priorisierung der Ökosysteme nach ihrem Angebot relevanter Ökosystemleistungen im Plan- und Einflussgebiet .....	120
Karte II-15: Leistungsfähige Ökosysteme in störungsarmen Räumen im Plan- und Einflussgebiet.....	122
Karte II-16: Entwicklungsziele und Maßnahmen im Plan- und Einflussgebiet .....	145
Karte II-17: Landschaftsbezogene Erholung – Entwicklungsziele im Plangebiet.....	154

## II 1. Landschaftsökologische Grundlagen

### II 1.1 Überblick über den Landschaftsraum

Das Plangebiet kann in verschiedene Landschaftsräume gegliedert werden. Nördlich von Bernau in Richtung Wandlitz und Biesenthal sowie südlich kommend von Eberswalde-Finow dominieren große Waldflächen. Im Osten dagegen sind die Flächen durch eine großflächige landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Südlich von Bernau beginnt eine "Kleingewässerlandschaft". Die größere Teilfläche im Nordosten wird durch das Odertal bestimmt.

Die Städte Eberswalde im Norden und Bernau im Süden bilden Siedlungsschwerpunkte, in und um die sich Industrie- und Gewerbeflächen konzentrieren.

### II 1.2 Naturräumliche Gliederung

Das Plangebiet liegt nach Scholz (1962) zum größten Teil in der naturräumlichen Großeinheit "Ostbrandenburgische Platte" und zu kleineren Teilen in den Großeinheiten "Mecklenburgische Seenplatte", "Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte" sowie "Odertal". Die naturräumlichen Großeinheiten mit den im Plangebiet liegenden Haupteinheiten werden im Folgenden aufgelistet und sind in der Abbildung II-1 kartographisch dargestellt.

- Ostbrandenburgische Platte - **braun**  
mit den Haupteinheiten:
  - Westbarnim
  - Barnimplatte
  - Waldhügelland des Oberbarnim
- Mecklenburgische Seenplatte - **graublau**  
mit den Haupteinheiten:
  - Britzer Platte
  - Eberswalder Tal
- Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte - **rot**  
mit der Haupteinheit:
  - Uckermärkisches Hügelland
- Odertal - **hellblau**  
mit den Haupteinheiten:
  - Untere Odertalniederung - südlicher Abschnitt
  - Sandterrassen des Unteren Odertals
  - Oderbruch - Abschnitt östlich von Oderberg

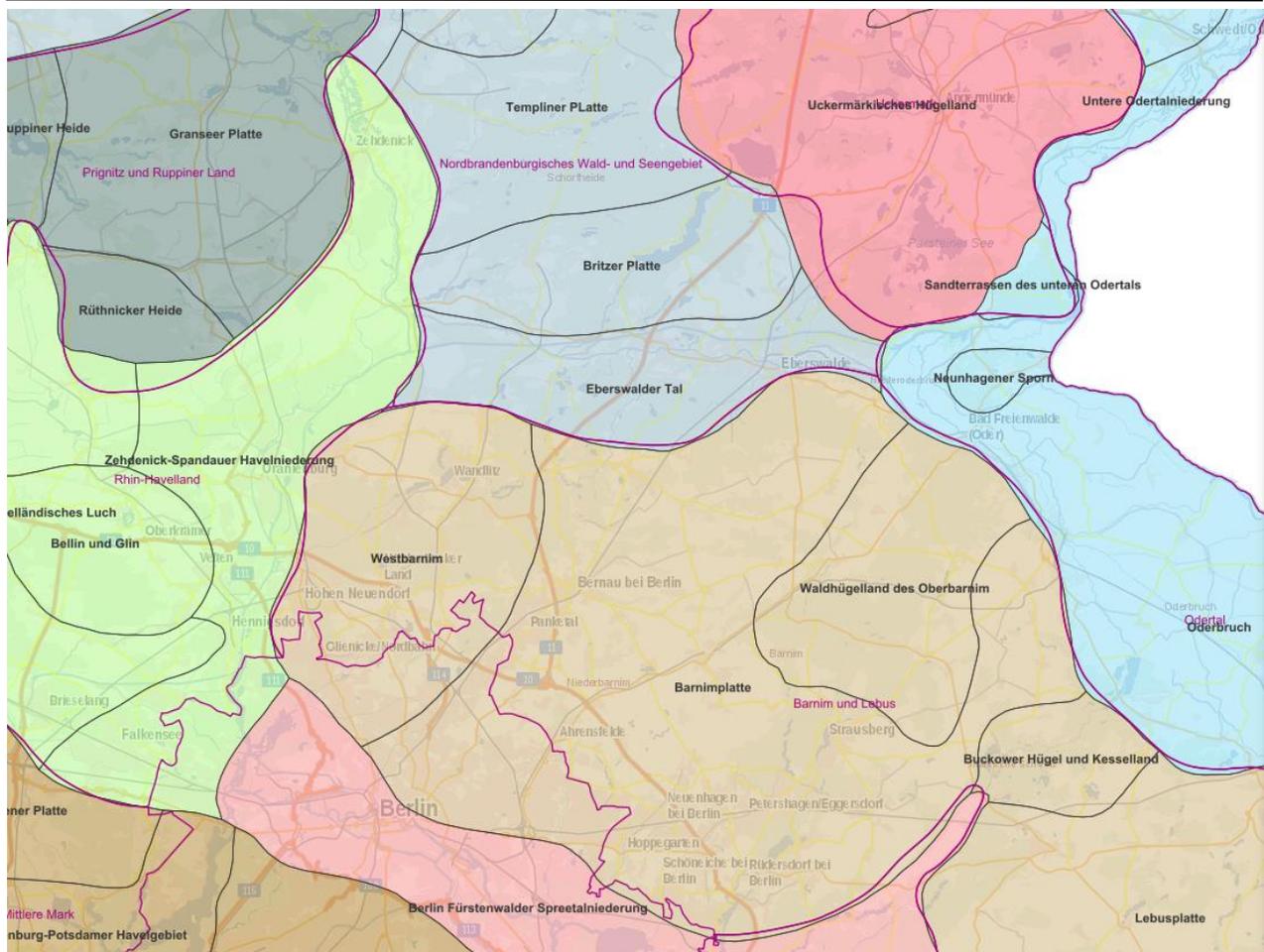


Abbildung II-1: Lage und Abgrenzung der naturräumlichen Gliederung nach Scholz (1962) und den naturräumlichen Regionen des Landschaftsprogramms Brandenburg (LfJ 2018a)

Für das Landschaftsprogramm Brandenburg wurden die Großeinheiten in Benennung und Einteilung modifiziert (vgl. MLUR 2000). Die Großeinheiten nach Scholz (1962) werden in Tabelle II-1 den entsprechenden im Plangebiet vorkommenden Großlandschaften gegenübergestellt.

Tabelle II-1: Gegenüberstellung der Bezeichnungen der im Plangebiet vorkommenden naturräumlichen Einheiten nach Scholz (1962) und gemäß Brandenburger Landschaftsprogramm (MLUR 2000)

Naturräumliche Großeinheiten des Plangebietes	
nach SCHOLZ (1962)	Landschaftsprogramm Brandenburg
Ostbrandenburgische Platte	Barnim und Lebus
Mecklenburgische Seenplatte	Nordbrandenburgisches Wald-und Seengebiet
Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte	Uckermark
Odertal	Odertal

Im Folgenden wird die Einteilung nach Scholz (1962) verwendet. Die Informationen der nachfolgenden Kapitel bis zum Abschnitt ‚Historische Entwicklung‘ wurden, soweit nicht anders ausgewiesen, dem früheren Landschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) entnommen.

## II 1.3 Geologie und Geomorphologie

Die folgenden Ausführungen zu den geologischen und -morphologischen Grundlagen im Plangebiet basieren auf den Darstellungen in Bramer et al. (1991) über die physische Geographie der ostdeutschen Bundesländer sowie die naturräumliche Gliederung von Scholz (1962).

Die textliche Zusammenstellung wurde bis zum Ende des Abschnitts wörtlich aus dem vorherigen LRP (Lehnhoff et al. 1997) übernommen.

Die rezente Oberflächenform des Untersuchungsgebietes ist in erster Linie auf landschaftsbildende Prozesse seit dem beginnenden Weichsel-Hochglazial vor ca. 20.000 Jahren zurückzuführen. Die einige Zehnermeter mächtigen, pleistozänen Sedimente liegen auf Schichten des Oligozäns bis Miozäns. Allerdings haben diese tertiären Schichtfolgen keinen Einfluß auf die Morphologie des Untersuchungsgebietes. Lediglich bei Hohenfinow steht ein Braunkohleletten führender Tertiärsattel in aufgeschlossenen Kiesgruben an. Dieser wurde zeitweilig sogar wirtschaftlich genutzt. Frühere Vereisungsphasen, einschließlich der Saalekaltzeit, erhielten im Untersuchungsgebiet bis auf das untere Odertal vollständig eine weichselkaltzeitliche Überprägung.

Während der Brandenburger Phase befand sich das Gebiet im Rückland der Brandenburger bis Grunower Staffeln und wurde in dieser Zeit glazigen überformt. Die Ostbrandenburgische Platte nimmt einen Großteil des Barnimkreises ein. Subglaziale Rinnen gliedern diese aus Geschiebelehm und Mergeln bestehende Grundmoränenplatte. Wandlitzsee, Rahmer See, Liepnitzsee, der Unterlauf der Finow und der Gamengrund bis zum Bötze See haben sich in solchen Rinnen eingeregelt.

Die Ostbrandenburgische Platte hat bis auf die durch Überprägung entstandenen Endmoränen und Schmelzwasserrinnen ein flachwelliges, nach SSW geneigtes Relief mit Höhen um 80 m ü.NN. Die deutlichste natürliche Böschung fällt mit 30 m zum Oderbruch ab, während die Übergänge zum Eberswalder und auch zum Berliner Urstromtal als allmählich zu bezeichnen sind.

Die von Ost nach West führende Frankfurter Staffel gilt als Maximalausdehnung der Frankfurter Phase. Der girlandenartige Verlauf der Frankfurter Staffel ist auf die Gliederung der nordischen Eisrandlage in Gletscherloben zurückzuführen.

Stauchendmoränen sind das Ergebnis eines dynamischen Gletschervorstoßes. Sie bauen sich aus ungeschichtetem, lehmigem und kiesigem Material auf, wobei größere Blöcke eingearbeitet sind. Zungenbecken gehören aufgrund der starken Exaration zur Ausstattung im Hinterland der Stauchendmoränen. Satzendmoränen entstanden aufgrund eines über einen längeren Zeitraum anhaltenden Gletscherstillstandes. Sie setzen sich überwiegend aus ebenfalls ungeschichtetem kiesigem bis lehmigem Substrat zusammen. Sowohl Stauch- als auch Satzendmoränen heben sich hügelartig in Höhenlagen zwischen 90 und 150 m von der Grundmoränenplatte ab.

Zur Ausstattung einer Satzendmoräne gehören im unmittelbaren Vorland Sanderflächen wie die zwischen Wandlitz und Bernau oder nordöstlich von Werneuchen. In diesen Gebieten wurde die Ostbrandenburgische Platte vom Sander zugeschüttet. Die Substratzusammensetzung eines Sanders unterscheidet sich kaum von jener der dazugehörigen Satzendmoränen. Allerdings kann hier schon bei geringen Korngrößenunterschieden verschiedener Schüttungen eine Schichtung differenziert werden. Das Relief der Sander ist eine in Richtung Urstromtal geneigte Ebene.

Die Entwässerung des Gletschers der Frankfurter Staffel erfolgte in südwestliche Richtung, wobei das Berliner Urstromtal als Vorfluter fungierte. Das Tal der Panke bzw. das Tal des Langen Elsenfließes sind in solchen glazifluvialen Schmelzwasserrinnen der Frankfurter Staffel angelegt.

Die Stauchendmoränen südöstlich von Eberswalde werden der Seenstaffel der Frankfurter Phase zugerechnet. Die Entwässerung erfolgte über den Gamengrund in Richtung Strausberg.

Das Eberswalder Urstromtal diente mit Beginn des Spätglazials, also seit dem Pommerschen Stadium des Weichselglazials, als Vorfluter für die Schmelzwasser, wobei die 47 m-Terrasse des Eberswalder Tales der Pommerschen Staffel und die 36 m-Terrasse der Angermünder Staffel zugerechnet werden. Beide Eisrandlagen entwässerten über das Choriner Durchbruchstal in das Eberswalder Urstromtal. Das Anstehende des Urstromtales besteht überwiegend aus fluvial transportierten feinsandigen Sedimenten, sogenannten Talsandern. Der Flächensander zwischen Groß Schönebeck und dem Nordrand des Eberswalder Urstromtales gehört zur glazialen Ausstattung des Vorlandes der Pommerschen Staffel. Seit Beginn des Pommerschen Stadiums vor ca. 16.000 Jahren bis zum Beginn der Boreal-Zeit vor 9.000 Jahren lag das Untersuchungsgebiet im Einflußbereich periglazialer Formungsprozesse. Dünensandflächen südlich des Eberswalder Urstromtales sind ein Beispiel für äolische Akkumulationen. Die zum Odertal, zum östlichen Eberswalder Urstromtal und zum subglazial vorgeprägten Finowtal führenden Trockentälchen entstanden ebenfalls im o.g. Zeitraum. Sie sind ein Relikt der durch den Dauerfrostboden bestimmten hydrologischen Situation in den Glazialphasen des Pleistozäns. Die starke Zergliederung der Endmoränenwälle wird einerseits auf das Zurückbleiben und langsame Abschmelzen von Toteiskörpern und andererseits auf solifluidale Prozesse zurückgeführt.

Nach Aufgabe der Entwässerung über Eberswalde wurden während verschiedener Zerfallsphasen des Pommerschen Stadiums die Sandterrassen des unteren Odertals gebildet. Die Oberfläche des mittleren und unteren Odertals wurde durch frühpleistozäne Senkungsvorgänge und durch Gletschererosion (weitere Vertiefung und Ausschürfung) während der Inlandseisvorstöße begründet.

Seit dem beginnenden Holozän vor ca. 10.200 Jahren bis in die Gegenwart wurde und wird das Gebiet durch Prozesse der Bodenbildung, Torfbildung und Verlandung überprägt. Das Auftauen des Permafrostes führte allmählich zur Einregelung des rezenten Grundwassersystems einerseits und des derzeitigen Abflußregimes andererseits. Mit der Abnahme des Oberflächenwassers nahm auch die Intensität erosiver und denudativer Prozesse ab bzw. kam durch die zunehmende holozäne Vegetationsbedeckung annähernd zum Erliegen. Die sukzessive Entwicklung der Vegetation brachte in Abhängigkeit von Relief und Wasserhaushalt Moor-, Torfbildung und Verlandung sowie Bodenbildung mit sich. Die wichtigsten pedogenetischen Prozesse sind unter postglazialen Klimabedingungen entstanden, wie Entkalkung und Verbraunung, sowie durch Podsolierungsprozesse bei anstehendem sandigen und quarzreichen Ausgangssubstrat, wie es vor allem auf Sanderflächen und Talsandern vorliegt. Schließlich wurde der Untersuchungsraum seit der Besiedlung durch Rodung, landwirtschaftliche Nutzung und Bebauung anthropogen überprägt.

## Geologie und Oberflächengestaltung der naturräumlichen Einheiten

Im Folgenden werden die geomorphologischen Gegebenheiten und die vorherrschenden Reliefeigenschaften der einzelnen Haupteinheiten des Plangebietes tabellarisch dargestellt.

Diese Angaben basieren auf Scholz (1962), wobei die Zusammenstellung wörtlich dem früheren Landschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) entnommen wurde.

### Ostbrandenburgische Platte

Tabelle II-2: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Westbarnims nach Scholz (1962)

Westbarnim	
Morphologischer Typ und Substrat	Relief
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundmoräneninsel (lehmig)</li> <li>• Sander (sandig/kiesig)</li> <li>• subglaziale Schmelzwasserrinnen (Wandlitzsee)</li> <li>• Dünen (feinsandig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40-90 m ü.NN</li> <li>• leicht flachwellige Sanderflächen mit welligen bis flachhügeligen Grundmoräneninseln und vereinzelt Endmoränenhügeln</li> </ul>

Tabelle II-3: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Barnimplatte nach Scholz (1962)

Barnimplatte	
Morphologischer Typ und Substrat	Relief
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundmoränenplatte (lehmig)</li> <li>• Satz- und Stauchendmoränen (sandig bis kiesig, Gerölle eingearbeitet)</li> <li>• subglaziale Schmelzwasserrinnen</li> <li>• Dünenbildungen am Nordrand</li> <li>• periglaziale Trockentälchen am Nordost- und Ostrand</li> <li>• Sander in Schmelzwasserrinnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-130 m ü.NN</li> <li>• wellig bis flachhügelig</li> <li>• an der Ostgrenze 10-30 m Steilabfall zum Oderbruch hin</li> <li>• Schmelzwasserrinnen in Grundmoränenplatte eingetieft</li> <li>• bei Endmoränen Dünenbedeckung</li> <li>• Trockentälchen und Dünen mit relativ geringer Relieferung</li> </ul>

Tabelle II-4: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Waldhügellandes des Oberbarnims nach Scholz (1962)

<b>Waldhügelland des Oberbarnim</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grund- und Endmoränen (kiesig bis lehmig-sandig)</li> <li>• Stauchendmoränen (sehr blockreich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 10-150 m ü.NN</li> <li>• hügelig</li> <li>• steilhängige Trockentäler</li> </ul>

**Mecklenburgische Seenplatte**

Tabelle II-5: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Britzer Platte nach Scholz (1962)

<b>Britzer Platte</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundmoränenplatte mit Sanderablagerungen</li> <li>• sandig bis kiesig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-90 m. ü.NN</li> <li>• flachwellig</li> </ul>

Tabelle II-6: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Eberswalder Tales nach Scholz (1962)

<b>Eberswalder Tal</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urstromtalniederung</li> <li>• Terrassenbildung in Talsandern (Schmelzwassersande), teilweise Dünenbedeckung</li> <li>• Einsenkung der Finow in Terrassen</li> <li>• Flachmoorbildungen</li> <li>• sandige Schwemmkegel und Solifluktionsschuttdecken an Talflanken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal (Kastental)</li> <li>• 10 m Höhendifferenz zur Britzer Platte im Norden</li> <li>• Hauptterrasse 36-38 m ü.NN</li> <li>• Hochterrasse 47-50 m ü.NN</li> <li>• 30 m Höhendifferenz zum Oderbruch</li> </ul>

### **Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte**

*Tabelle II-7: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Uckermärkischen Hügellandes nach Scholz (1962)*

<b>Uckermärkisches Hügelland</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
südöstlicher Teil:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 50 m ü.NN</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundmoränenhochflächen</li><li>• lehmig bis sandig-lehmig</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• flachwellig, hügelig</li></ul>

### **Odertal**

*Tabelle II-8: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Unteren Odertalniederung nach Scholz (1962)*

<b>Untere Odertalniederung - südlicher Abschnitt</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ebene alluviale Stromniederung mit zahlreichen Altwässern und Oderarmen</li><li>• tonige Flussschlickböden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Talbreite zwischen Hohensaaten und Garz ca. 3-7 km</li><li>• durchschnittliche Höhenlage: 2 m ü.NN</li><li>• gleichmäßiger Abfall nach Norden</li></ul>

*Tabelle II-9: Morphologischer Typ, Substrat und Relief der Sandterrassen des Unteren Odertals nach Scholz (1962)*

<b>Sandterrassen des Unteren Odertals</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Talsandterrassen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• steilwandig gegen die untere Odertalniederung abgesetzte, breite (3-5 km) in mehreren Stufen ausgebildete Sandebenen</li><li>• 14-30 m ü.NN</li></ul>

*Tabelle II-10: Morphologischer Typ, Substrat und Relief des Oderbruchs nach Scholz (1962)*

<b>Oderbruch - Abschnitt östlich von Oderberg</b>	
<b>Morphologischer Typ und Substrat</b>	<b>Relief</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Talniederung mit Altwässern</li><li>• tonige Schlickböden / tonige Sande</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ebene, den natürlichen Gefällsverhältnissen des Oderbruchs folgende Alte Oder</li><li>• 15 m ü.NN</li></ul>

ENTWURF

## II 2. Historische Entwicklung der Kulturlandschaft

Das Gebiet des Barnims ist seit Jahrtausenden menschlicher Lebensraum. Als vor ungefähr 10.000 Jahren die Gletscher der Eiszeit das Land wieder freigaben, entwickelte sich zunächst eine Tundra, wie sie heute nördlich der borealen Zone zu finden ist. Die ersten Menschen der Region waren Jäger und Sammler, die ihren Beutetierherden folgten. Funde aus der mittleren Steinzeit (vor 10.000-5.500 Jahren) belegen die zeitweilige Anwesenheit von Jäger- und Sammlergruppen entlang der Bach- und Flussläufe des Berliner und auch des Eberswalder Urstromtals. Die Lebensweise wandelte sich allmählich mit der Erwärmung des Klimas, dem Aussterben von großen Beutetieren wie etwa den Mammuts und der Entwicklung von Wäldern.

Erste dörfliche Siedlungen entstanden während der Jungsteinzeit (ca. vor 5.500-3.800 Jahren); Ackerbau und Viehzucht gelangten in die Region. Im Bereich der Siedlungen wurde der Wald aufgelichtet. Etliche Großsteingräber zeugen von dieser Zeit – diese wurden wie wohl auch die Siedlungen in Gewässernähe angelegt (u.a. Finow im Eberswalder Urstromtal, z.B. Lichterfelde, Niederfinow, und Oder, z.B. Stolzenhagen, aber auch im von Moränen geprägten Hügelland (z.B. Klein Ziethen). Insgesamt war das Gebiet wohl nur dünn besiedelt, und dies blieb auch so für lange Zeit.

Im späten 6. und 7. Jahrhundert zogen Slawenstämme in das Gebiet ein. Vermutlich fanden sie einen weitgehend siedlungsleeren Raum vor. Auch sie bevorzugten für die Gründung ihrer Dörfer und Burganlagen Niederungen und Fließe. Am Finowfließ bei Biesenthal zum Beispiel befand sich eine ausgedehnte slawische Burganlage.

Im Mittelalter, ab dem 13. Jahrhundert, wanderten deutsche Siedler in das Gebiet des Barnims ein (deutsche Ostkolonisation, Ostsiedlung, Landesausbau) und legten wiederum neue Orte an. Unter Führung der Askanier wurden die slawischen Gebiete nach Osten gedrängt. Die ansässige westslawische Bevölkerung wurde wohl weitgehend assimiliert und gab ihre slawische Kultur auf. Es entstand die Mark Brandenburg. Die Könige und Kaiser des Heiligen Römischen Reiches setzten Markgrafen ein, die sie mit der Sicherung der Grenzregionen betrauten und denen sie die Marken als Lehen verliehen. In der das Gebiet des Barnims umfassenden Mark Brandenburg ließen die askanischen Markgrafen u.a. die Burgen von Werbelin, Grimnitz, Biesenthal, Eberswalde, Hohenfinow und Oderberg errichten. Auch Missionare, die die Ausbreitung des Christentums betrieben, spielten eine Rolle im Rahmen des politischen und kulturellen Wandels. Besondere Bedeutung in unserer Region hatte der ursprünglich in Spanien gegründete Orden der Zisterzienser, die das vom Askanierfürsten eingerichtete Kloster Chorin bewirtschafteten und entwickelten.

Auf dem Barnimplateau erfolgte eine konsequente Aufsiedlung. Die Zugezogenen führten neue Technologien ein, die eine intensivere Veränderung der Ökosysteme bedingte. Der Wald wurde weiter zurückgedrängt, die landwirtschaftlichen Nutzflächen erweitert. Zusehends wurde auch in den Landschaftswasserhaushalt eingegriffen (z.B. Bau von Gräben, Entwässerung in Chorin). Neuer Siedlungsraum wurde für Burganlagen, Städte und Dörfer geschaffen. Es entstanden Ackerbürgerstädte (u.a. Joachimsthal und Werneuchen) sowie eine Vielzahl von Angerdörfern mit einem langgestreckten offenen Platz, der von den Häusern umgeben wurde. Die deutsche Siedlungsweise führte auch zur Umgestaltung älterer slawischer Siedlungen (vgl. z.B. Angerdörfer Wandlitz, Brodowin, Chorin).

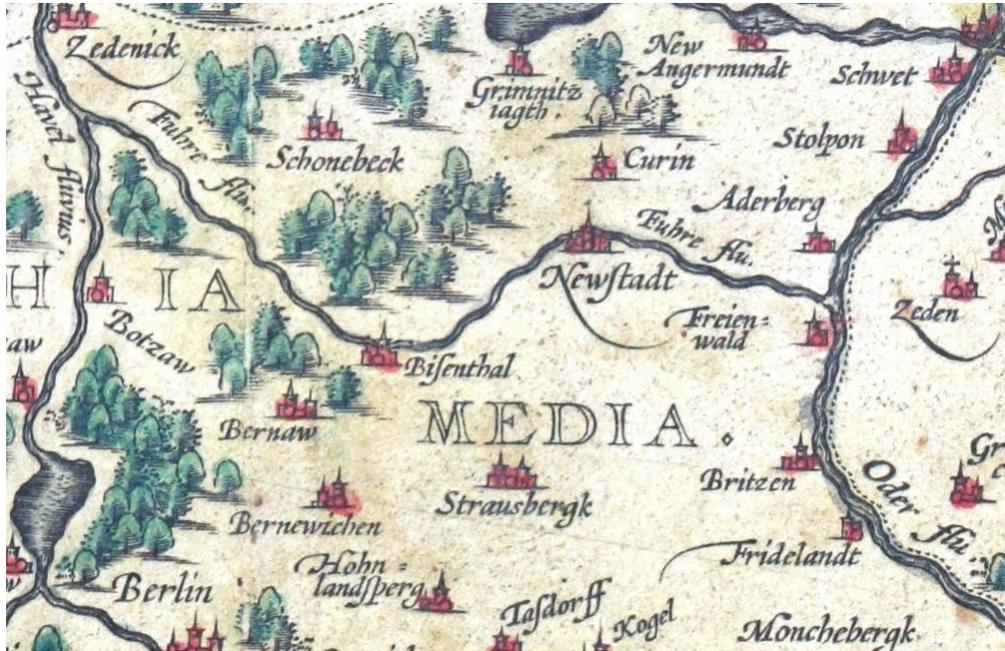


Abbildung II-3: Die Barnim-Region als Teil der Mittelmark (Marchia Media) in der Mark Brandenburg im 16. Jahrhundert (Altkolorierter Kupferstich aus dem Jahre 1588 von Abraham Ortelius; das Original ist im Besitz des Prignitz-Museums am Dom in Havelberg.)



Abbildung II-2: Kartenausschnitt der Markgrafschaft Brandenburg 1773 mit Ober- und Niederbarnim als Kreise der Mittelmark (Kolorierter Kupferstich, gezeichnet von Francois Lois Gussfeld, 1773; gestochen von Sebastian Dorn; herausgegeben von Homannsche Erben in Nürnberg; Brandenburgisches Landeshauptarchiv (BLHA), AKS Nr. 1146A.)

Im Folgenden wird bis zum Ende des Abschnitts die Darstellung des vorherigen Landschaftsrahmenplanes (Lehnhoff et al. 1997) wörtlich übernommen, der die historische Entwicklung entsprechend vorhandener naturräumlicher Gegebenheiten und menschlicher Nutzungsansprüche verschiedener Gebiete differenziert abgebildet hat. Die Informationen basieren auf Badstübener (1994), Bügel (1990, o.J.), Heydick et al. (1987) und Schubert (1994).

### ***Siedlungsgebiet Schönow / Zepernick / Bernau***

Entwicklungssachse war die ehemalige Heer- und Handelsstraße, die von Berlin nach Stettin führte. Hier erlangte die deutsch-rechtliche Kolonial- und Immediatsstadt Bernau im Mittelalter Bekanntheit, Größe und Reichtum durch die Tuchmacherei und durch das hier gebraute Bier.

Durch den Dreißigjährigen Krieg und die Pest erhielt die Stadt allerdings den Charakter eines bedeutungslosen Landstädtchens, bis 1842 der Anschluß an die Eisenbahn und die Wiederbelebung des Postverkehrs neuen Aufschwung durch die Etablierung als Ausflugsziel für die Bevölkerung Berlins bewirkte. Auch die Industrialisierung und Standortverlagerung wurde dadurch begünstigt. Baumwollwebereien und Seidenwirkerfabriken bildeten die Haupterwerbsquelle der Bevölkerung.

Im Verlauf der wirtschaftlichen Expansion Berlins mit wachsendem Bedarf an Arbeitskräften und der Elektrifizierung der Strecke von Bernau bis zum Berlin-Stettiner-Bahnhof (1924) entwickelte sich Bernau ebenso wie Zepernick und Schönow immer mehr zur Schlaf- und Wohnstadt für die in Berlin Beschäftigten. Neben der Zunahme der ständigen Bevölkerung erhöhte sich auch die Zahl der in Bernau und Umgebung an Wochenendbewohner" vergebenen Grundstücke kontinuierlich.

### ***Biesenthal***

Weiter nördlich, ebenfalls an der Heer- und Handelsstraße liegt Biesenthal. Ende des 17. Jahrhunderts entwickelten sich Handwerk und Landwirtschaft. Bekannt wurde der Ort vor allem im 19. Jahrhundert als Ackerbürgerstädtchen. Neben Landwirtschaft waren vor allem die Mühlen, Wehr- und Hellmühle und das Brauereiwesen von Bedeutung. Seit 1874 entwickelte sich der Ort, nach Entdeckung einer Mineralquelle und seiner abwechslungsreichen Lage, bis Ende der 1920er Jahre zu einem Kur- und Erholungsort.

### ***Agrarlandschaft des Barnims***

Die Orte, dieser weitgehend ausgeräumten Agrarlandschaft konnten trotz der Nähe zu Berlin ihren dörflichen Charakter und ihre historischen Siedlungsstrukturen erhalten und werden auch heute noch weitgehend durch die Landwirtschaft bestimmt.

### ***Agrarlandschaft Schönerlinde / Schönwalde***

Schönwalde, 1752 als Spinnerdorf von Friedrich dem Großen für die Kolonisten gegründet, besaß ebenso wie Schönerlinde östlich der Ortslage bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts einen weit größeren Waldanteil. Um die Jahrhundertwende ins 20. Jahrhundert entstanden die Hobrechtsfelder Rieselfelder. Ebenso wie in Zepernick, Schönow, Klosterfelde, Bernau pendelten viele Bewohner zur Arbeit in das nahe Berlin.

### ***Agrarlandschaft Wandlitz / Klosterfelde***

Die Orte, am Wandlitzer, Rahmer und Stolzenhagener See gelegen, waren Fischerdörfer und lebten daneben von der wenig ertragreichen Landwirtschaft. Erst im 18./19. Jahrhundert und später mit der Eisenbahnlinie Berlin - Groß Schönebeck (1901) kam es zu einem wirtschaftlichen Aufschwung. Vor allem

aufgrund der nahen Lage zu Berlin und der seen- und waldreichen Umgebung setzte eine rege Bautätigkeit ein. Gleichzeitig pendelten viele Bewohner zur Arbeit nach Berlin. In Wandlitz entstand der Ortsteil Wandlitzsee und die Villenkolonie Drei Heiligen Pfühle. Um 1930 hatte sich Wandlitz zu einem modernen Erholungs- und Kurort entwickelt. Dies endete mit Beginn des zweiten Weltkrieges. Nach dem Krieg wurde das Gebiet wiederum zu einem Urlaubsort und Ausflugsziel. Bungalowsiedlungen und Ferienhäuser vor allem in nächster Seenähe entstanden. Diese Entwicklung ist bis jetzt noch nicht abgeschlossen.

### ***Zusammenhängende Waldgebiete von Basdorf im Westen bis Hohenfinow im Osten***

Diese weitgehend geschlossenen Wälder sind nur punktuell besiedelt. Landwirtschaftliche Nutzung erfolgt nur auf einigen Rodungsinseln.

In Basdorf an der jetzigen B 109 gelegen, entstanden mit Aufbau der "Brandenburgischen Motorenwerke" in den 1930er und Anfang der 1940er Jahre südlich des alten Dorfes mehrere neue Siedlungen. Auf dem Gebiet der ehemaligen Motorenwerke wurde nach dem Krieg ein das Ortsbild prägender Kasernenkomplex gebaut.

Für Prenden, erstmals 1375 erwähnt, bildeten vor allem die nahegelegenen Seen und der Wald die Lebensgrundlage. Die Seen waren entsprechend dem Fischereirecht aufgeteilt (u.a. Bogen- und Liepnitzsee, Ober-, Hell-, Plötzen-, Mechese, Krumme Lanke, Bauersee und Strehlesee). Entlang der Seen Richtung Sophienstädt (Pregnitzfließ) befinden sich früher genutzte Torfvorkommen von mehr als 2 m Mächtigkeit. Die vorhandenen Moore wurden zum Teil entwässert, Wiesen beweidet. Meliorationsmaßnahmen in den letzten Jahren hatten allerdings einen Artenrückgang zur Folge.

Um Ruhlsdorf, am Rand des Waldgebietes gelegen, wird seit über 100 Jahren Kies abgebaut. Die entstandenen Kiesseen sind in heutiger Zeit zu einem beliebten Ausflugsziel geworden.

Im östlichen Teil des Waldgebietes liegt Spechthausen. Hier befand sich eine Papiermühle (um 1800: 120 Stampfhämmer, 8 Bütten), die Spezial- und Luxuspapiere herstellte. 1956 wurde die Fabrik am Ort stillgelegt. Südlich von Spechthausen schließt sich das Nonnenfließ an. Östlich des sich in das Barnimplateau eingeschnittenen Fließes liegt das Forsthaus Geschirr.

### ***Eberswalder Urstromtal***

Das Gebiet der Finowniederung war gekennzeichnet durch das Vorkommen von Raseneisenerzen, Wasserkraft und dem Holz der Wälder. Die sumpfige Niederung galt bis auf einige Übergänge bei Eberswalde, Finow und Finowfurt als fast unpassierbar. Allerdings gab es bereits um 1620 weniger Sumpf als Hutungen und Mähwiesen. Diese landwirtschaftliche Struktur ist westlich der heutigen Autobahn, entgegen der Industrialisierung östlich von Finowfurt erhalten geblieben.

Westlich von Eberswalde (erstmals im 13. Jahrhundert erwähnt), wurde 1603 ein Kupferhammer gegründet. Um diesen bildete sich eine Hammerkolonie heraus. Der spätere Bau eines Eisenhammers (1608) erfolgte im Zusammenhang mit dem Finowkanalbau (1605-1620). Er hatte eine Länge von 39,4 km und 11 Schleusen. Während des Dreißigjährigen Krieges wurde der Kanal allerdings stark beschädigt und konnte nicht mehr genutzt werden. In den Jahren 1743 bis 1746 entstand er neu. Die Ansiedlung von Handwerks- und Bauernfamilien erweiterte den Ort beträchtlich. Östlich von Heegenmühle entstand eine

Eisenspalterei (1698) und ein Drahthammer sowie anstelle des Blechhammers ein Messingwerk. Vorstädte bildeten sich heraus. Die Wohn- und Werkstätten der Stahlarbeiter konzentrierten sich nahe der, durch Wasserkraft betriebenen, Anlagen. Eberswalde wurde für den preußischen Staat zur bedeutendsten metall- und waffenproduzierenden Stadt.

Eine weitere Industrialisierung setzte mit dem Eisenbahnanschluß an die Linie Berlin - Stettin ein (1842/43). Entlang des Finowkanals war somit beiderseits eine Industriegasse entstanden. Der Finowkanal konnte das Transportaufkommen allerdings Anfang des 20. Jahrhunderts nicht mehr bewältigen. Von 1906 bis 1914 wurde der durchgehend befahrbare Hohenzollern-Kanal (heute Oder-Havel-Kanal) gebaut. Es entstanden weitere Wohnsiedlungen, so 1934 die Clara-Zetkin-Siedlung. 1934 erhielt Eberswalde einen Autobahnanschluß. Eberswalde mit seinem historischen Stadtkern wurde 1945 zerstört. Die industrielle Entwicklung setzte sich allerdings fort. Durch die Eingemeindung von Finow 1970 entstand ein industrielles Ballungszentrum von über 10 km Länge.

#### ***Agrarlandschaft um Groß Schönebeck***

Dieses Gebiet war wie auch weiter nördlich ehemals von Wald bedeckt. Siedlungstätigkeit, der Bedarf der Manufakturen in Berlin und Eberswalde und Holzhandel führten zu Rodungen und haben die Struktur im Gebiet verändert. So war das nicht weit entfernte Groß Dölln schon im 17. Jahrhundert bedeutsam für die Holzgewinnung. Grundlage für den Holztransport war der Ausbau des Döllnfließes und der Finowkanal. Groß Schönebeck war mit einem 1660 entstandenen Jagdschloß Ausgangspunkt für Jagden in die Schorfheide.

### **II 3. Gegenwärtiger Zustand der Ökosysteme**

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die gegenwärtige Situation der ausgewählten Schutzobjekte des Plangebietes gegeben. Hierfür wird zunächst der Zustand der ökologischen Rahmenbedingungen Boden, Wasser und Klima sowie die entsprechenden ökosystemaren Stresse, die in diesen Systemen zu beobachten sind, dargestellt und bewertet. Dies bildet sodann das Fundament für die Betrachtungen der Landschaft und der in ihr eingebetteten Ökosysteme. Die reichstrukturierte Kulturlandschaft bildet somit den räumlichen Rahmen, der durch die verschiedenen Ökosysteme, Siedlungsräume und strukturbildenden Landschaftselemente ausgeformt wird.

Die Identifizierung und Auswahl der Schutzobjekte fand, wie in Teil I - Kapitel 4 - Methodik dargestellt, im Rahmen von Workshops mit verschiedenen Akteursgruppen statt.

Nachfolgend sind vereinfachte konzeptionelle Modelle dargestellt, die die Situation im Plangebiet systemisch abbilden. Nicht alle einzelnen Faktoren werden in diesen vereinfachten Modellen abgebildet, sondern die Themengruppen, die die Faktoren thematisch gruppieren. Die Themengruppen umfassen u.a. die im Plangebiet vorkommenden Ökosysteme, deren Stresse, aktuelle und künftige Nutzungen, die die Stresse verstärken sowie deren Ursachen und Zusammenhänge. Eine detaillierte Darstellung des konzeptionellen Modells findet sich in Abbildung II-4.

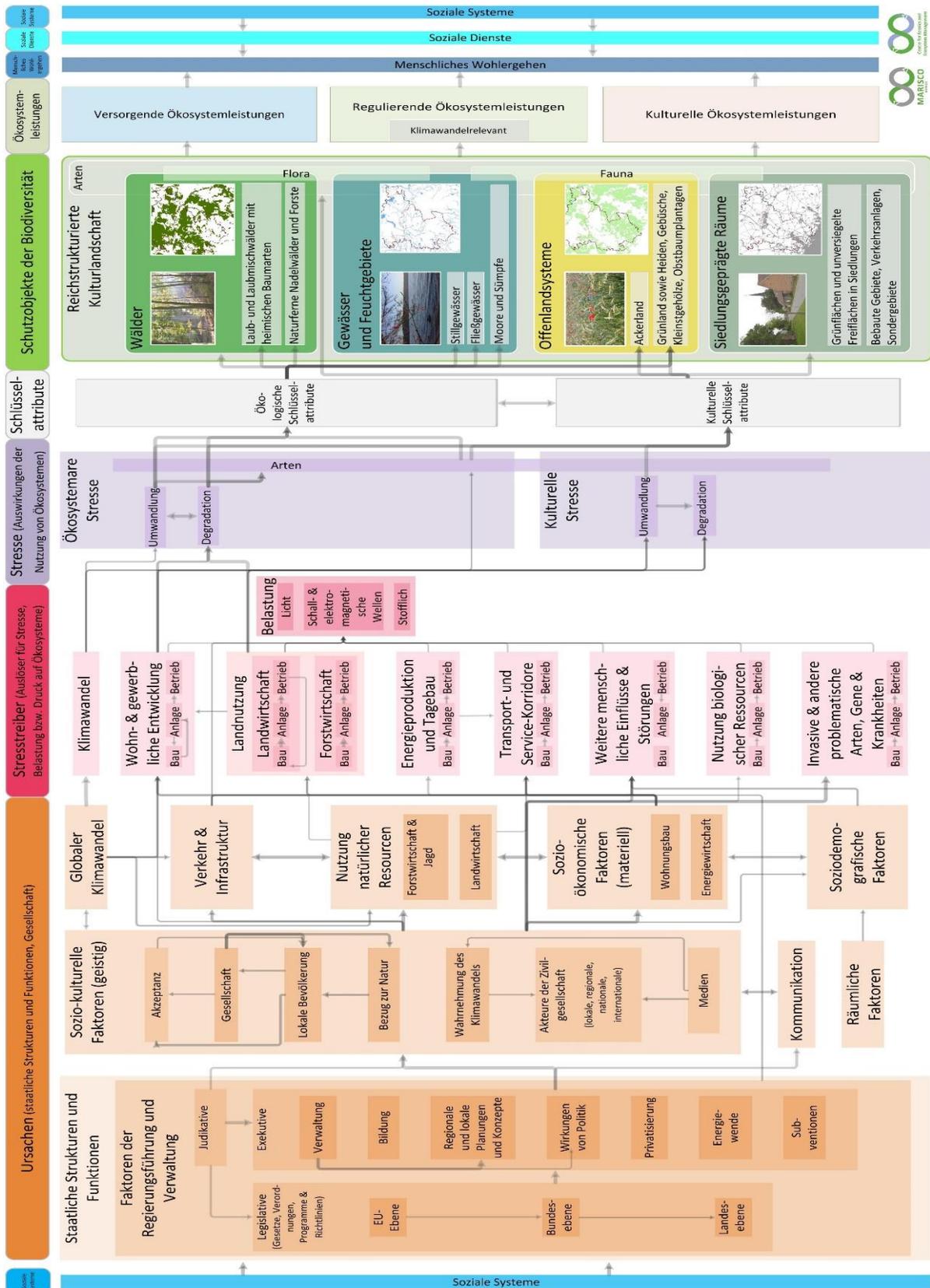


Abbildung II-4: Stark vereinfachtes konzeptionelles Modell zum Zustand der Ökosysteme des Plangebietes im Landkreis Barnim inklusive der ökosystemaren Stress, der Stressreiter und ihrer Ursachen

## II 3.1 Das abiotische Fundament - Boden, Wasser, Klima / Luft

### II 3.1.1 Boden

Der Boden ist eine Verwitterungsschicht zwischen dem Ausgangsgestein der Lithosphäre sowie der Atmos-, Hydros- und Biosphäre, von denen die Pedosphäre, in der die Bodenbildung stattfindet, durchdrungen und verändert wird. Einerseits sorgen das Klima und die Verwitterung für den mechanischen Zerfall und Abrieb des Ausgangsgesteins und andererseits zersetzen die vielfältigen Mikro- und Makroorganismen organisches Material. Beides im Zusammenspiel führt zur Bodenbildung. Die Tätigkeit der Bodenlebewesen sowie die Durchwurzelung und das Anreichern von Humus verbessern zudem die Belüftung und Wasserrückhaltefähigkeit der Böden. Er besteht somit aus mineralischen sowie organischen Substanzen, die das Fundament für die Entstehung und Ernährung der überirdischen Vegetation ergeben.

All diese Eigenschaften und Prozesse bringen Funktionen hervor, die zur Entstehung einer Vielzahl von Ökosystemleistungen führen und somit zur großen Bedeutung der Böden für Ökosysteme (und Menschen) beitragen.

Die wesentlichen **Funktionen** des Bodens sind:

- Lebensraum von Organismen, fester Untergrund und Fläche; Pflanzenstandort
- Speicherraum und Umsatzort für Mineralstoffe und Niederschlagswasser
- Puffer- und Filtersystem
- Mikroklimatischer Wirkfaktor (Abstrahlung, Wärmespeicher etc.)

Diese Funktionen sind die Grundlage für zahlreiche vom Menschen genutzte **Ökosystemleistungen**:

- **Versorgende**
  - Nahrungsmittel
  - Rohstoffe/Biomasse
- **Regulierende**
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Erhaltung von Lebenszyklus, Habitaten und Genpool
  - Regulierung der Wasserqualität
  - Luftqualität und Klimaregulierung.

### Bodentypen der naturräumlichen Einheiten

Im Folgenden werden die vorherrschenden Böden zunächst im Überblick entsprechend der naturräumlichen Großeinheiten nach Scholz (1962) vorgestellt. Diese Angaben basieren auf Scholz (1962). Darauf folgend werden die einzelnen Gebiete genauer beschrieben. Die Informationen basieren dabei auf den Darstellungen von Bramer et al. (1991), Scheffer & Schachtschabel (1992) und Scholz (1962).

Die textlichen Zusammenstellungen wurden bis zum Ende des Abschnitts (ohne Karten, Diagramm und Tabelle II-11) dem vorherigen Landschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) wörtlich entnommen.

Abschließend gibt in diesem Abschnitt Tabelle II-11 einen Überblick über die im Plangebiet vorkommenden Bodentypen sowie deren Entwicklung und Eigenschaften.

### ***Ostbrandenburgische Platte***

<b>Westbarnim</b>	<b>Barnimplatte</b>	<b>Waldhügelland des Oberbarnim</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorherrschend Podsole auf Sanderflächen</li> <li>• Braunerden auf Grundmoränenflächen</li> <li>• geringe Bodengüte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podsole auf Sandern und Dünen</li> <li>• Braunerden auf Grund- und Endmoränen</li> <li>• Moorböden in Schmelzwasserrinnen</li> <li>• heterogene Bodengüte (gering bis gut)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podsole</li> <li>• Braunerden</li> </ul>

### ***Mecklenburgische Seenplatte***

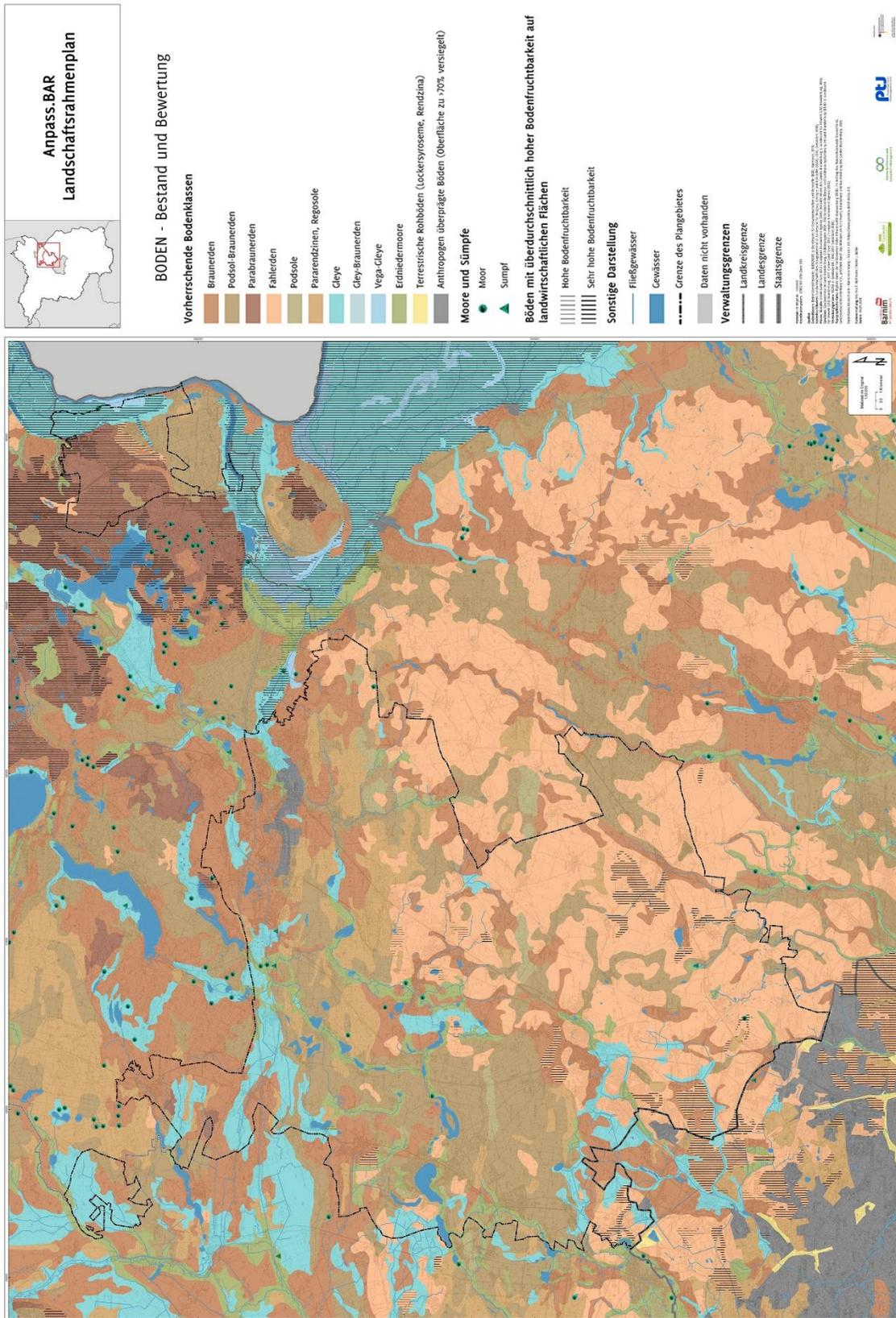
<b>Britzer Platte</b>	<b>Eberswalder Tal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podsole auf Sanderflächen</li> <li>• Braunerde auf der Grundmoränenplatte</li> <li>• geringe Bodengüte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podsole in Talsandern und Dünenfeldern</li> <li>• Moorböden in Flachmoorniederungen</li> <li>• Anmoorböden in Schwemmfächern</li> </ul>

### ***Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte***

<b>Uckermärkisches Hügelland</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• auf Grundmoränenplatten: Braunerden (höhere Bodengüte)</li> </ul>

### ***Odertal***

<b>Untere Odertalniederung - südlicher Abschnitt</b>	<b>Sandterrassen des Unteren Odertals</b>	<b>Oderbruch - Abschnitt östlich von Oderberg</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• schwach bis mäßig gebleichte mineralische Nassböden</li> <li>• mittlere bis hohe Bodengüte</li> <li>• geprägt durch regelmäßige Überschwemmungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mäßig bis stark gebleichte, rostfarbene Waldböden</li> <li>• geringe Bodengüte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kaum gebleichte mineralische Nassböden</li> <li>• meist gute Bodengüte</li> </ul>



Karte II-1: Schutzgut Boden - Bestand und Bewertung im Plan- und Einflussgebiet

Im Untersuchungsgebiet können aufgrund der Relieferung, der Beschaffenheit des Ausgangssubstrates, des Grund- und Oberflächenwasserdargebotes, der natürlichen Vegetation und der anthropogenen Nutzung drei Hauptgruppen von Bodentypen differenziert werden: Braunerden, Podsole und hydromorphe Böden. Wichtige pedogenetische Grundlagen, wie die Relieferung und die glazigene, glazifluviale und periglaziale Aufbereitung des Ausgangsmaterials wurden im Pleistozän vorgeprägt. Derzeitige klimatische und hydrologische Verhältnisse stellten sich erst postglazial ein. Die Bodenbildung ist also ein holozäner Prozeß.

Die natürliche Entwicklung der Bodentypen hängt von der Verbreitung der natürlichen Vegetation ab. Es ist davon auszugehen, dass im Untersuchungsgebiet aufgrund der Jahrhunderte währenden Landnutzung insbesondere durch Land- und Forstwirtschaft eine starke anthropogene Überprägung der Böden vorliegt. So wurde die Horizontierung der sandig-lehmigen Böden der Bamimplatte durch Pflügen und Düngung degradiert. Aus dem humosen Oberboden (Ah) und dem verbrauchten mittleren Horizont (Bv) entstand ein degradierter Pflughorizont (Ap). Die Beackerung und die damit verbundenen langen vegetationsfreien Zeiten sind auch Ursache für eine höhere, reliefabhängige Erosionsempfindlichkeit der Böden.

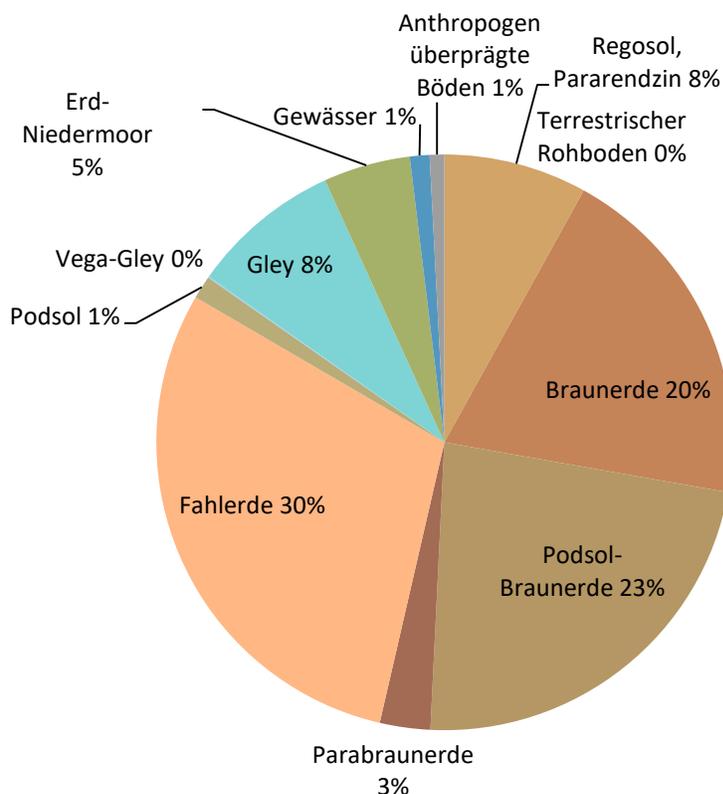


Abbildung II-5: Flächenanteile der vorherrschenden Bodentypen im Plangebiet

Weiterhin sind die verschiedenen pedogenetischen Prozesse räumlich nicht klar voneinander zu trennen. Es liegen also unter Wald vorwiegend Übergangstypen wie Braunerde-Podsole oder Podsolbraunerden mit unterschiedlichen Hydromorphierungsgraden vor. Die größte Verbreitung von Braunerden und deren Übergangstypen liegt auf den **Grund- und Endmoränen der Barnimplatte**. Hier und besonders auf dem

flachwelligen Grundmoränengebiet befindet sich das Areal mit der längsten und intensivsten landwirtschaftlichen Nutzung. Die Gründe liegen in der vergleichsweise hohen natürlichen Fruchtbarkeit und der aufgrund des Sandanteils auch relativ leichten Bearbeitbarkeit. Eine gute Drainage und damit verbundene gute Durchlüftung der Böden ergeben einen weiteren positiven Aspekt für die landwirtschaftliche Nutzung. Die lehmig bis sandig-lehmigen Böden der **Grundmoräne des südöstlichen Teiles des Uckermärkischen Hügellandes**, die hier noch in das Bearbeitungsgebiet hineinragt, besitzen ähnliche Merkmale und gehören zu den besseren Böden des Bearbeitungsgebietes.

Die leichte Bearbeitbarkeit der **Sanderflächen** gab auch den Ausschlag für eine temporäre landwirtschaftliche Nutzung. Allerdings wurden die quarzreichen, nährstoffarmen Böden relativ schnell wieder aufgelassen. Es kann davon ausgegangen werden, dass auf den Sanderflächen, Dünen und Talsandern unter Wald seit über 200 Jahren eine nahezu ungestörte pedogenetische Sukzession stattfinden konnte. Neben dem Vorkommen quarzreicher Sande schafft vor allem die saure Streu der Nadelwald- und Ericaceenvegetation ein Podsolierungsprozesse förderndes Milieu. Allerdings reichen Jahresdurchschnittsniederschlagssummen zwischen 500 und 600 mm nicht aus, um vertikale Stoffverlagerungsprozesse zu beschleunigen und bedeutende Anreicherungshorizonte wie Ortstein zu akkumulieren. Schwach gebleichte **Podsolböden** kommen auf fluviatil akkumulierten Sanderflächen und Talsandern genauso vor, wie auf äolisch akkumulierten Dünen. Auch auf Sand und kiesreichen Satzendmoränen sind Podsole verbreitet. Stark gebleichte Podsolböden herrschen im Gebiet der waldbestandenen Talsandterrassen bei Hohensaaten vor.

Aufgrund des insgesamt relativ schwach ausgebildeten Gewässernetzes beschränkt sich die Verbreitung stark **hydromorph beeinfluster Böden** auf Gewässerränder, Moor- und Verlandungsgebiete sowie auf das Gebiet der Oderaue und des Oderbruchs. Nährstoffreiche (tonige Schlick-) Böden unterschiedlicher Mächtigkeit (40-90 cm), die durch regelmäßige Überschwemmungen und Ablagerungen entstanden, bestimmen die untere Oderniederung. Tonige Schlickböden, lokal toniger Sand und Sand bestimmen das Oderbruch. Wichtig für die Moor- und Torfbildung sind bis in die Bodenhorizontierung reichende Grundwasserspiegel, so dass die Mineralisierung von humosen Anteilen des Oberbodens durch Sauerstoffmangel gestört wird.

**Moore** treten überwiegend im westlichen Eberswalder Tal, im Oberlauf der Finow und im Bereich der östlichen Pankezuflüsse auf. Moorbildung, Torfbildung und Verlandung stehen in einem engen genetischen Zusammenhang. Die Bildung von Mooren kann auch über Anhebung und Senkung des Grundwasserspiegels anthropogen beeinflusst werden. Anstau von Mühlbächen und Kanalbau wirken sich positiv auf Moorbildungen aus, während Meliorationsmaßnahmen Moorbildungen stoppen.

Einen Sonderstandort anthropogen beeinfluster Böden stellen die Rieselfelder westlich von Schönow und Zepernick dar. Es ist davon auszugehen, dass dieses Gebiet stark eutrophiert und kontaminiert wurde.

Tabelle II-11: Bodentypen, die im Plangebiet vorkommen, vorgestellt auf Grundlage der Steckbriefe Brandenburger Böden (MUGV 2011)

Bodentypen		Vorkommen (ha) / Lage
<b>Terrestrischer Rohboden (Lockersyrosem, Rendzin)</b>	<b>Entstehung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfangstadium der Bodenbildung</li> <li>• kaum Humusakkumulation</li> <li>• junge Flug- und Dünsande</li> <li>• stark erodierte Flächen, z.B. Truppenübungsplätze, Tagebau</li> <li>• kalkhaltiges Festgestein (Rendzin)</li> </ul> <b>Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entspr. Ausgangsgestein</li> <li>• Sand: geringe Wasserspeicherkapazität und Nährstoffverfügbarkeit, gute Durchlüftung und Durchwurzelbarkeit</li> <li>• Lehm: höhere Wasserspeicherkapazität und Nährstoffverfügbarkeit, geringere Durchlüftung und Durchwurzelbarkeit</li> </ul> <b>Funktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Lebensraumfunktion für seltene Arten aufgrund extremer Bedingungen</li> </ul> <b>Gefährdung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winderosion als natürliche Entwicklung</li> </ul>	<b>1,8</b> im südlichen Bereich
<b>Regosol, Pararendzin</b>	<b>Entstehung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kalkfreies bis kalkarmes Lockermaterial, Weiterentwicklung aus Lockersyrosem (Regosol)</li> <li>• Geschiebemergel, Erosion durch landwirtschaftliche Nutzung (Pararendzin)</li> </ul> <b>Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flachgründig</li> <li>• geringe Durchwurzelbarkeit</li> <li>• geringe Wasserspeicherkapazität</li> <li>• niedrige bis mittlere Nährstoffverfügbarkeit</li> </ul> <b>Funktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittlere ackerbauliche Eignung</li> </ul> <b>Gefährdung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stark erosionsgefährdet, besonders bei fehlender Vegetationsdecke</li> <li>• starke Austrocknung</li> </ul>	<b>7.023</b> größtenteils südliches Eberswalder Tal im Übergang zur Barnimplatte
<b>Braunerde</b>	<b>Entstehung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwitterung kalkfreien silikatischen Ausgangsgestein (Sande)</li> <li>• oft einhergehend mit Podsolierungsprozessen</li> </ul> <b>Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tiefgründig</li> <li>• gut durchlüftet und durchwurzelbar</li> <li>• geringe Wasserspeicherkapazität</li> <li>• geringe Nährstoffvorräte sowie -verfügbarkeit</li> </ul> <b>Funktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Nutzung geringe (Kiefernforste) bis gute Grundwasserneubildungsrate (Acker)</li> </ul>	<b>17.239</b> vor allem nördlich von Eberswalde und südlich entlang der wassergeprägten Gebiete

Bodentypen	Vorkommen (ha) / Lage
<p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodenversauerung -&gt; Podsolierung durch Luftverschmutzung</li> <li>• Stickstoffeutrophierung in Humus und Oberboden</li> </ul>	
<p><b>Podsol-Braunerde</b></p> <p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• meist Sandböden unter Wald</li> <li>• Versauerungsprozesse</li> <li>• Übergang von Braunerde zu Podsol</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gut durchlüftet und durchwurzelbar</li> <li>• geringe bis mittlere Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• meist forstliche Nutzung</li> <li>• geringes Ertragspotenzial bei Ackernutzung</li> <li>• Kiesgewinnung</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Versauerung</li> <li>• einhergehende Mobilisierung von Schwermetallen -&gt; Grundwasserbelastung</li> </ul>	<p><b>20.087</b></p> <p>größtenteils im Westbarnim und im Osten zwischen Werneuchen-Ost und Tiefensee</p>
<p><b>Gley-Braunerde</b></p> <p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (oft reliktsicher) Grundwassereinfluss</li> <li>• Verwitterung von Deck- und Schmelzwasseranden</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mittelgründig</li> <li>• gut durchwurzelbar</li> <li>• geringe bis mittlere Lagerungsdichte</li> <li>• geringe Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergangenheit oft ackerbauliche Nutzung</li> <li>• Gegenwart oft forstliche Nutzung</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (weitere) Grundwasserabsenkung -&gt; Nährstoffauswaschung</li> </ul>	<p>kommt nicht im Plangebiet vor, aber in angrenzenden Gebieten</p>
<p><b>Parabraunerde</b></p> <p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschiebemergel/-lehm</li> <li>• Entkalkung, Verbraunung und Tonmineralverlagerung (Lessivierung)</li> <li>• Verdichtung des Unterbodens</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tiefgründig</li> <li>• gut durchwurzelbar</li> <li>• hohe Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität sowie -verfügbarkeit</li> <li>• Tendenz zu Staunässe, Luftarmut</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr produktiv und fruchtbar</li> <li>• landwirtschaftliche Nutzung</li> <li>• hohes Speicher-, Puffer- und Transformationsvermögen bei Stoffeinträgen</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p>	<p><b>2.471</b></p> <p>größtenteils im Nordosten, angrenzend an Unteres Odertal</p>

Bodentypen	Vorkommen (ha) / Lage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichtung</li> <li>• Erosion</li> <li>• Verlust der wertvollen Funktionen</li> </ul>	
<b>Fahlerde</b>	<p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lehmiges Ausgangssubstrat mit sandiger Deckschicht</li> <li>• Tonmineralverlagerung vom Oberboden in Unterboden</li> <li>• Auswaschungshorizont</li> <li>• oft unter Wald entstanden</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigentlich geringe Lagerungsdichte, gut durchlüftet und durchwurzelbar</li> <li>• niedrige Nährstoff- und Pufferkapazität im Oberboden</li> <li>• hohe Nährstoffverfügbarkeit sowie Puffer- und Wasserspeicherkapazität im Unterboden</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Produktivität</li> <li>• ackerbauliche Nutzung</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdichtung durch intensive ackerbauliche Nutzung</li> <li>• eingeschränkte Niederschlagsversickerung</li> <li>• Erosion</li> <li>• schlechte Durchwurzelbarkeit und Stoffaustausch</li> </ul>
<b>Podsol</b>	<p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binnendünen</li> <li>• Anreicherung von Rohhumus durch schwer zersetzbare Streu und gehemmte biologische Aktivität</li> <li>• Versauerung und Verlagerung von Huminstoffen und Sesquioxiden in Unterboden</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Pufferkapazität</li> <li>• geringe Nährstoffvorräte und -verfügbarkeit</li> <li>• mittlere bis geringe Gründigkeit und Durchwurzelbarkeit</li> <li>• geringe Wasserspeicherkapazität</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Produktivität</li> <li>• meist forstliche Nutzung mit Kiefer</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstärkung der Podsolierung durch Luftverschmutzung und sonstige stoffliche Einträge</li> <li>• Flachwurzelung</li> <li>• Windwurf</li> </ul>
<b>Vega-Gley (Auengley)</b>	<p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• periodische Überflutungen und hohe Grundwasserstände</li> <li>• (reliktische) Sedimentumlagerungen</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• große Substratheterogenität</li> </ul>

Bodentypen	Vorkommen (ha) / Lage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Grundwasserstand mitteltiefe Durchwurzelbarkeit und Durchlüftung</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hohes Puffervermögen, Schadstoffsenke</li> <li>• Grünlandnutzung oder Auenwald</li> <li>• Archivfunktion durch Natürlichkeit</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadstoffakkumulation kann Belastungsgrenze erreichen</li> </ul>	
<p><b>Gley</b></p> <p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserbeeinflussung</li> <li>• Reduktion und Oxidation (Hydromorphierung)</li> <li>• Anreicherung von Rohhumus durch eingeschränkte Aktivität von Bodenorganismen</li> <li>• sandig bis lehmiges Ausgangsmaterial</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nährstoffarm und durchlässig (sandiges Ausgangsmaterial)</li> <li>• geringe Pufferkapazität</li> <li>• oft reliktsch aufgrund von Grundwasserabsenkung oder Entwässerung</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundwasserneubildung</li> <li>• Archivfunktion (alte Grundwasserstände)</li> <li>• Grünlandnutzung</li> <li>• ackerbauliche Nutzung (entwässert)</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Grundwasserabsenkung</li> <li>• Humusmineralisierung -&gt; Nährstoff- und Schadstoffauswaschung -&gt; Grundwasserbelastung</li> <li>• Winderosion (feinsandiges Ausgangsmaterial)</li> </ul>	<p><b>7.360</b></p> <p>größtenteils entlang des Finowkanals (außer Stadtbereich Eberswalde), Biesenthaler Becken, der Großteil der westlichen Enklave bei Schluft, Rieselfelder bei Hobrechtsfelde und entlang des Odertals</p>
<p><b>Erd-Niedermoor</b></p> <p><b>Entstehung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stetiger Grundwasserüberschuss</li> <li>• Versumpfung</li> <li>• Akkumulation organischer Substanz durch Sauerstoffmangel (Torfanreicherung)</li> </ul> <p><b>Eigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Entstehung und Ausgangsmaterial unterschiedlich</li> <li>• Versumpfungsmoore flach bis mittelgründig</li> <li>• meist durch Entwässerung und Nutzung stark degradiert</li> </ul> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoffspeicherung, allg. Stoff- und Wasserspeicherung</li> <li>• Archivfunktion (Natur- und Kulturgeschichte)</li> </ul> <p><b>Gefährdung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jegliche Nutzung</li> <li>• Grundwasserabsenkung</li> <li>• Mineralisierung des Torfs, Veratmung</li> <li>• Nährstoff- und Schadstoffauswaschung -&gt; Grundwasserbelastung</li> </ul>	<p><b>4.260</b></p> <p>größtenteils entlang der Schmelzwasserrinnen der Finow und Pregnitz, Biesenthaler Becken und an der Panke</p>

## Bewertung der Bodenfruchtbarkeit

Folgende Gebiete wurden auf Grundlage der Daten zum landwirtschaftlichen Ertragspotenzial (LBGR 2016a) mit einer (1) sehr hohen bzw. (2) hohen Bodenfruchtbarkeit auf landwirtschaftlichen Flächen ausgewiesen (s.a. Karte II-1: *Schutzgut Boden - Bestand und Bewertung*)

- (1)
  - vereinzelt im Westbarnim an Fahlerde-Vorkommen
  - nordwestlich von Bernau b. Berlin
  - zwischen Buch und Lindenberg
  - um Weesow und Wilmersdorf
  - kleine östliche Enklave bei Oderberg
  - östliches Odertal
  
- (2)
  - südwestlich des Lotschesees
  - vereinzelt um Biesenthal
  - westliches Odertal

## Bewertungen bedeutender ökosystemrelevanter Eigenschaften

Im Vorgängerlandschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) wurden Betrachtungen zur potentiellen Wind- und Wassererosionsgefährdung, Grundwasserneubildung sowie Schadstoffakkumulation angestellt. Die Darstellungen wurden im Folgenden bis zum Ende des Abschnitts wörtlich übernommen.

Die Bewertung der potentiellen **Erosionsgefährdung** der Böden gegenüber Wasser und Wind erfolgte in der ökologischen Ressourcenplanung Berlin und Umland (BUNR/UBA 1992) durch die Zusammenschau der Kriterien: Substrateigenschaften, Hydromorphieverhältnisse und Hangneigung. Die Ermittlung der jährlichen **Grundwasserneubildungsrate** erfolgte nach der Methode von Röder (1992) nach Dörhöfer und Josopait (1980) sowie Haertlé (1983). Die Fähigkeit zur **Schadstoffakkumulation** eines Bodens wird durch seine physikochemischen Filtereigenschaften bestimmt. Böden mit einem hohen Tonanteil können Schadstoffe wesentlich besser akkumulieren als beispielsweise reine Sande. Das kann damit begründet werden, dass negativ geladene Tonminerale in der Lage sind, positive Metallkationen zu binden. Sinkt nun der pH-Wert, wird durch den Überschuß von Wasserstoffionen die Sorptionsfähigkeit gemindert. Böden mit hoher "Schadstofffixierung" sind in Hinblick auf die Gefährdung von Grund- und Oberflächengewässern durch Schadstoffeinträge positiv zu bewerten. Im Untersuchungsraum sind dies die lehmigen Sande.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Fähigkeit der Böden im Plangebiet zur Schadstoffakkumulation und zur Grundwasserneubildung sowie die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden in Abhängigkeit von der Bodenart dargestellt.

Tabelle II-12: Potentielles Schadstoffakkumulations-, Grundwasserneubildungsvermögen und Verdichtungsempfindlichkeit

Bodenart	Potentielles Schadstoffakkumulationsvermögen	Potentielles Grundwasserneubildungsvermögen	Potentielle Verdichtungsempfindlichkeit
Sandboden (S)	gering	sehr hoch	gering
anlehmiger Sand (SI)	mittel	hoch	gering
lehmiger Sand (IS)	hoch	mittel	mittel
stark lehmiger Sand/ Auenlehme (SL)	hoch /sehr hoch	mittel/gering	hoch

### **Das Uckermärkische Hügelland**

Sowohl das Schadstoffakkumulationsvermögen als auch die Grundwasserneubildungsrate kann im Gebiet aufgrund der bereits in vorangegangenen Abschnitten erwähnten Substrateigenschaften und Verwitterungsstadien der Böden als mittelmäßig bezeichnet werden. Die Erosionsanfälligkeit dieses Gebietes wird besonders im Westen vor allem durch die großräumig angelegte landwirtschaftliche Nutzung determiniert. Weitgehend strukturlose Räume liefern besonders in Zeiten der Brache Angriffsmöglichkeiten für Wasser- und Winderosion.

### **Die Schorfheide mit Britzer Platte**

Auf einem relativ großen Flächenanteil dieses Naturraumes liegen Böden mit hoher Grundwasserneubildungsrate vor. Diese Gebiete sind substratabhängig über den gesamten Raum verteilt. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass Schadstoffe relativ schnell und ungestört bis in Grundwasserkörper vordringen können. Die sorptionsfähigsten Böden liegen in einem landwirtschaftlich genutzten Gebiet süd-östlich von Groß Schönebeck. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Schadstoffakkumulationsfähigkeit und die Kationenaustauschkapazität pflanzenverfügbarer Nährstoffe gleichermaßen am Tonmineralanteil im Boden festgemacht werden können. Das Maß der großflächig auftretenden Winderosionsgefährdung hängt in diesem Naturraum vorrangig von der Exposition ab, da hier von einer verhältnismäßig homogenen Korngrößenverteilung ausgegangen werden kann.

### **Das Eberswalder Tal**

Auffallend ist hier die Verbreitung der Winderosionsgefährdung im Westen des Gebietes. Gründe liegen einerseits in der Substratzusammensetzung von Talsandern und aufgelagerten Dünen und andererseits in der besonderen klimatischen Situation. Sowohl Ost- als auch Westwinde können nahezu ungehindert im von Ost nach West verlaufenden Tal wirken (vgl. auch Kapitel II 3.1.3 *Klima / Luft*). Gebiete mit hohen Grundwasserneubildungsraten sind Korngrößenbedingt auf Talsandern zu finden. Die Schadstoffakkumulationsfähigkeit muß im Eberswalder Urstromtal bis auf vereinzelte Kleinflächen als gering bezeichnet werden. Ein kleiner Raum zwischen Oder-Havel-Kanal und Finow-Kanal, im westlichen Bereich des Ragöser Fließes ist aufgrund der auffallenden Reliefierung und ungewöhnlich großer Hangneigung außergewöhnlich wassererosionsgefährdet.

***Der Westbarnim***

Die Gebiete mit der höchsten Grundwasserneubildungsrate befinden sich jeweils zwischen Klosterfelde und Basdorf sowie zwischen Schönwalde und Schönerlinde im westlichen Westbarnim. Die Korngrößenzusammensetzung der sandigen Substrate im Übergangsbereich zwischen Flächensandern und Grundmoränenplatte ist ausschlaggebend für diese Bewertung. Die am meisten durch Winderosion gefährdeten Gebiete liegen expositionsbedingt am westlichen Rand dieses Naturraumes und in der Peripherie des Eberswalder Tales. Die wenigen, kleinen Flächen mit der größten Schadstoffakkumulationsfähigkeit sind im äußersten Norden bzw. Süden gelegen.

***Die Barnimplatte***

Im Unterschied zu den anderen Naturräumen besitzt die südliche Barnimplatte ausgedehnte Flächen mit einem hohen potentiellen Schadstoffakkumulationsvermögen. Diese decken sich fast ausnahmslos mit den Ackerflächen der Grundmoränenplatte. Für eine Erklärung dazu sei auf den Abschnitt „Schorfheide mit Britzer Platte“ hingewiesen. Auf diesen Flächen besteht zudem aufgrund der Größe der strukturarmen Äcker eine erhöhte Wasser- und Winderosionsgefährdung. Am Ostrand der steil zum Oderbruch abfallenden Barnimplatte sind einige, kleinflächige Areale hoher Wassererosionsgefährdung zu finden. Neben der großen Hangneigung bieten periglaziale Trockentälchen einen zusätzlichen Angriffspunkt für die Wassererosion. Zusätzlich wurde das Grundmoränenmaterial hier noch solifluidal überprägt und kann so noch leichter durch fließendes Wasser erodiert werden. Flächen hoher Grundwasserneubildungsrate sind mosaikartig über die gesamte Barnimplatte verteilt. Die Bildungsbedingungen ähneln korngößenbedingt denen der anderen naturräumlichen Einheiten im Untersuchungsraum.

***Das Waldhügelland des Oberbarnim***

Hier liegen sowohl Böden mit hoher Grundwasserneubildungsrate die wenig winderosionsgefährdet sind. Flächensander im Vorland der Frankfurter Staffel liefern das Ausgangssubstrat. Außerdem bietet die Lage im Luv der Endmoränen entsprechende Angriffspunkte für die Winderosion.

***Das Untere Odertal / Das Oderbruch***

Aufgrund der kleinen Gebietsgrößen und ähnlicher Merkmale in diesen Bereichen werden die Naturräume zusammengefaßt. Die Auenböden besitzen zwar aufgrund der Korngrößenzusammensetzung ein hohes potentielles Schadstoffakkumulationsvermögen, doch werden wegen der im Jahresdurchschnitt hohen Wassersättigung die meisten Schadstoffe kaum angelagert, sondern lateral weitertransportiert. Dies bedeutet eine relativ hohe Gefährdung durch Schadstoffe in Lösung und eine Wassererosionsgefährdung. Grundwässer werden allerdings vorrangig in Schichten unterhalb der Auenlehme gebildet.

***Die Sandterrassen des unteren Odertals***

Die Sandterrassen sind aufgrund ihrer Substratzusammensetzung besonders stark hinsichtlich ihres Schadstoffakkumulationsvermögens gefährdet. Die Grundwasserneubildungsrate ist zwar potentiell sehr hoch, doch kann die Sorptionsfähigkeit der Böden eher als gering bezeichnet werden. Verstärkt wird dieser Effekt durch das Vorhandensein von Auskiesungen.

## Bodenbezogene Stresse in den Ökosystemen

Die Böden im Plangebiet wurden und werden auf vielfältige Weise degradiert. Der Verlust organischer Materie im Boden wurde im Rahmen der Analyse als wichtigster Stress mit der höchsten strategischen Relevanz gewertet (s. Tabelle II-13). Gründe, die zu diesem Verlust führen, können mannigfaltig sein. Nutzungsänderungen, offenliegende Böden, Versauerung durch atmosphärische Einträge oder auch durch ungünstige Bestockung sind nur einige Beispiele. In der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* werden einige dieser Stressfaktoren räumlich dargestellt. Auf diese soll in den folgenden Abschnitten näher eingegangen werden.

Tabelle II-13: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Boden im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik			Strategische Relevanz				
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Degradation reichstrukturierter Kulturlandschaft</b>												
Versiegelte Böden	niedrig	sehr hoch	sehr hoch	hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	gleich bleibend	10	hoch	kaum beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Ökosystemare Umwandlung und Degradation von Wäldern</b>												
Flächenverlust des Waldes	niedrig	sehr hoch	hoch	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	gut bekannt
Belastung des Waldes mit ökosystemfremden Stoffen, z.B. Schwermetalle	mäßig	mäßig	hoch	mäßig	gleich bleibend	hoch	linear steigend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
<b>Ökosystemare Degradation von Offenlandsystemen</b>												
Verlust organischer Materie im Boden	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	höher	11	sehr hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Veränderte stoffliche Zusammensetzung des Bodens, z.B. Versauerung	mäßig	hoch	hoch	hoch	geringer	hoch	linear steigend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt
<b>Ökosystemare Degradation von Ackerland</b>												
Winderosion landwirtschaftlicher Flächen	niedrig	mäßig	hoch	mäßig	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	wenig bekannt

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Degradation von Mooren und Sümpfen</b>												
Mineralisierung, Sackung & Verdichtung des Moorkörpers	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	höher	sehr hoch	gleich bleibend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	sehr gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Wasser dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-1).

### Bodenerosion

In der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* ist die Bodenerosionsgefährdung durch Wind und durch Wasser auf Grundlage der Daten des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR 2016b) dargestellt. Laut LBGR (2018) waren für die Bewertung der Erosionsgefährdung der Feldblock und der Vergleichsindex wichtige Größen. Unberücksichtigt blieben bei den Berechnungen Wald- und Siedlungsflächen. Die Erosion wurde entsprechend der Allgemeinen Boden-Abtrags-Gleichung (ABAG) nach der Formel

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

berechnet, mit

A = mittlerer, jährlicher Bodenabtrag [t/ha/a],

R = Regen- und Oberflächenabflussfaktor

K = Bodenerodierbarkeitsfaktor (Ton- und Humusgehalt, Wasserdurchlässigkeit, Aggregatgröße)

LS = Relieffaktor (Hangneigung, Hanglänge)

C = Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P = Erosionsschutzfaktor (Barrieren, wie z. B. Dämme, Hecken, Baumreihen) (LBGR 2018).

In der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* wird ersichtlich, dass insbesondere die wertvollen Fahlerdenböden, die sich im mittleren, südlichen und östlichen Teil des Plangebietes befinden und größtenteils intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, großflächig durch Wassererosion und/oder Winderosion gefährdet sind. Aber auch im Westen und Nordwesten des Plangebietes sind insbesondere Braunerde- und Gleyvorkommen durch Erosionsprozesse gefährdet.

### Belastungen durch Altlasten, Deponien und Abbauflächen

In der Konsequenz der Ausbreitung von Siedlungen steigt auch der Platzbedarf für Infrastruktur zur Beseitigung bzw. Lagerung von Abfällen und Abwasser. Hierzu gehört u.a. der Ausbau von Kläranlagen. Zudem gibt es vielerlei Altlasten aus der Vergangenheit, die die Qualität von Flächen einschränken, oder von denen gewisse Risiken für Mensch und Natur ausgehen. Hierzu gehören kleinere, ggf. nicht

sachgerecht abgesicherte Deponien oder auch Belastung von ehemals militärisch oder industriell genutzten Flächen. Hinzu kommt teilweise auch in erheblichem Umfang die Belastung der Umwelt durch illegal abgeladenen Müll aller Art wie etwa Chemikalien- und Farbbehälter oder Elektroschrott.

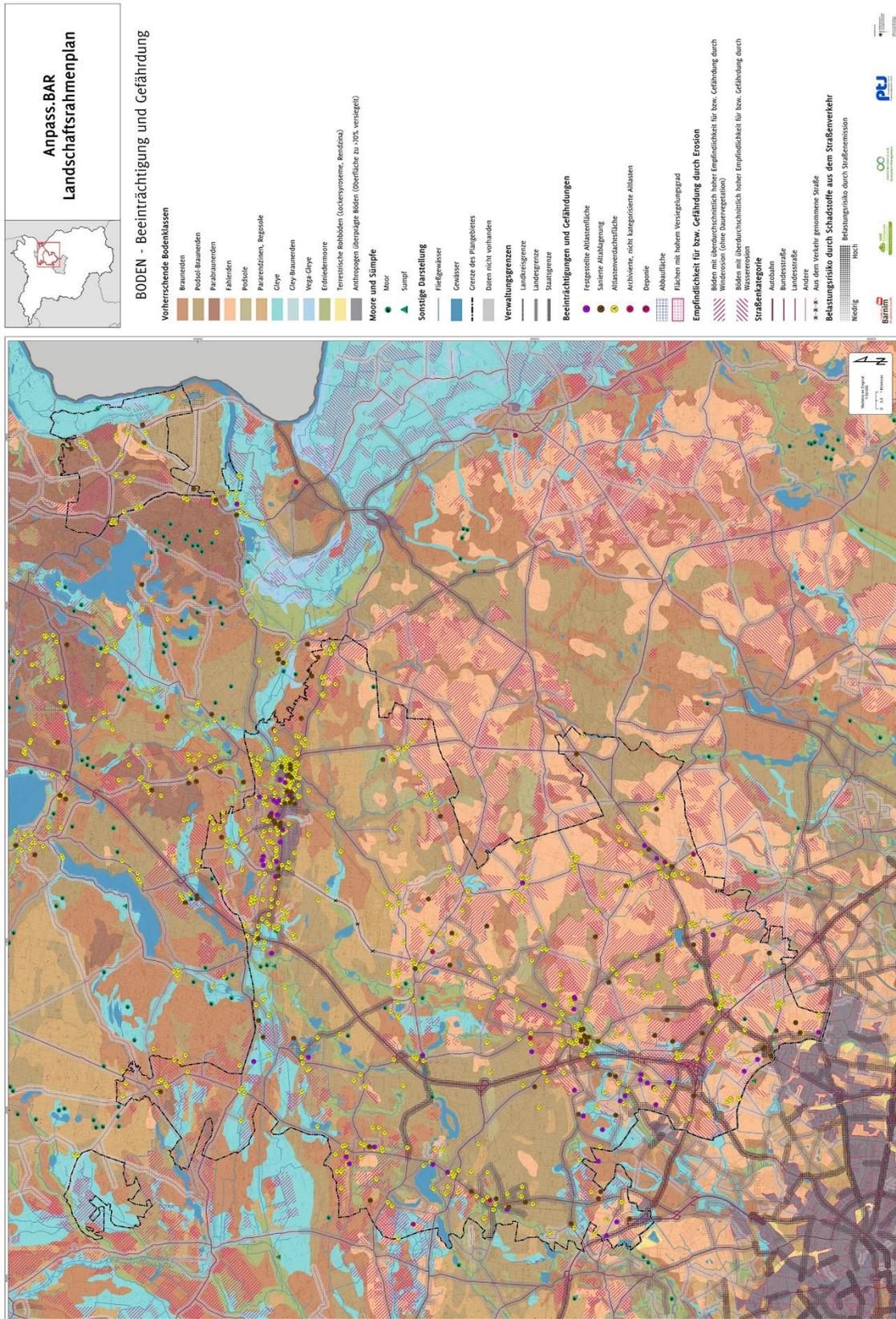
In der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* werden entsprechende Vorkommnisse im Plangebiet als Punktdaten dargestellt. Hierzu gehören festgestellte, bereits sanierte sowie Verdachtsflächen für Altlasten, die auf den Daten des Bodenschutzamtes Barnim basieren. Zusätzlich werden Deponien abgebildet. Die Standorte der Deponien basieren auf Grundlage der Daten des LfU (2016) und stellen alle Deponien, die ein Volumen > 100.000 m<sup>3</sup> besitzen und sich in Zuständigkeit des Landesamtes für Umwelt Brandenburg befinden, dar. Im Plangebiet handelt es sich bei den vier dargestellten Punkten um Deponien in der Stilllegungsphase. Dies sind folgende: Eberswalde-Finow mit 300.000 m<sup>3</sup>, Eberswalde-Ostend mit 3.500.000 m<sup>3</sup>, Bernau mit 1.100.000 m<sup>3</sup>, Schwanebeck-Nord mit 11.000.000 m<sup>3</sup> – die angegebenen Volumenwerte beziehen sich auf das Volumen der Deponien zum Zeitpunkt der Stilllegung (LfU 2018b).

Die als Polygone dargestellten Abbauflächen basieren auf den Daten des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (ATKIS-Basis-DLM). Hierfür wurden Flächen erfasst, die > 1 ha betragen (ATKIS 2009). Diese sind "Lunow-Ost" zwischen Hohensaaten und Lunow und "Ruhlsdorf-Marienwerder" nördlich von Ruhlsdorf um den Kranichsee. Weitere Abbauflächen werden tabellarisch im Teil III – Anhang (Tab. III-51) dargestellt.

### **Belastungen durch Schadstoffe aus dem Straßenverkehr**

Moderne Gesellschaften zeichnen sich durch immer weitergehende Differenzierung aus: Wohnen, Arbeiten, Bildung oder Erholung finden immer mehr an unterschiedlichen Orten statt. Berufliche Mobilität gehört in der Metropolregion Berlin und dem Barnim für eine wachsende Zahl von Menschen zum Alltag – sie erfordert einen hohen Energieeinsatz und Verkehrsflächen. Hinzu kommt das freizeitbedingte Mobilitätsverhalten, welches – ob per Bahn, Auto oder (Motor-)Rad – vor allem an den Wochenenden für ein erhöhtes Verkehrsaufkommen sorgt. Pendlerzahlen und Verkehrsaufkommen steigen deutlich und mit ihnen die Ansprüche an das Verkehrsnetz.

Mit einem steigenden Verkehrsaufkommen nimmt auch die Schadstoffbelastung zu, denen die Böden entlang der vielbefahrenen Straßen ausgesetzt sind. Hiermit erhöhen sich Zahl und Ausmaß der Stressfaktoren, die zur Verringerung der Ökosystemgesundheit beitragen. Die Schadwirkung hängt u.a. von Art, Geschwindigkeit und Intensität des Verkehrs ab, wie auf der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* mithilfe von Puffern, die auf den Daten des Spatial Road Disturbance Index (SPROADI – räumlicher Verkehrsstörungsindex für die Naturschutzplanung, Freudenberger et al. 2013) für den Barnimer Bereich und des Umweltatlas Berlin für den Berliner Bereich basieren, entlang der verschiedenen Straßenkategorien illustriert wird.



Karte II-2: Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung im Plan- und Einflussgebiet

In Brandenburg wird davon ausgegangen, dass stoffliche Belastungen sich nur auf einen schmalen Streifen (25 m) entlang der Straßen beziehen (MIL 2015). Internationale Studien (z.B. van Bohemen & Janssen van de Laak 2003, Zechmeister et al. 2005, Bignal et al. 2007, Karner et al. 2010, Zhang & Battermann 2013) zeigen jedoch, dass Schadstoffe aus dem Verkehr bis in über 150 m Entfernung erhöht sein können. Wenn Straßen nicht von Gehölzen oder Hecken gesäumt werden, entfällt deren puffernde und filternde Wirkung und die Auswirkungen treten umso weiträumiger auf.

### Verlust durch Versiegelung

Eine vollständige Zerstörung des Bodens findet durch die Versiegelung statt. Dies führt dazu, dass die ökosystemar wertvollen Systeme und ihre insbesondere regulierenden Leistungen nicht mehr zur Verfügung stehen. Auf ihnen kann keine Landnutzung mehr stattfinden. Zur Vernichtung durch Bauten und Verkehrswege kommt die Umwandlung von mehr oder weniger naturnahen Flächen in Parkplätze, Einfahrten oder auch Rasen- und Gartenflächen. Hinzu kommen Überbauungen von Flussläufen wie im Falle der „Urbanisierung des Panketals“ und Eingriffe in den Landschaftswasserhaushalt wie Drainagen und Verschwinden von Versickerungsflächen.

Flächen mit hohem Versiegelungsgrad sind in der Karte II-2: *Schutzgut Boden - Beeinträchtigung und Gefährdung* auf Basis der Bodenübersichtskartendaten (BÜK200) dargestellt. Diese Flächen befinden sich für das Plangebiet einzig im Eberswalde-Finow-Stadtgebiet, aber insbesondere in den südlichen Gemeinden findet in den letzten Jahren ein erhöhter Siedlungsdruck aus dem Berliner Raum statt, der zu einer erhöhten Zersiedelung und somit auch Versiegelung ehemals meist landwirtschaftlich genutzter Flächen führt.

### II 3.1.2 Grundwasser

Grundwasser ist das unterhalb der Erdoberfläche in der Sättigungszone sich befindende Wasser, das aufgrund der Schwerkraft fließt. Versickerndes Wasser trifft beim Durchfließen der Hohlräume des Bodens auf stauende, wasserundurchlässige Schichten und wird dadurch gelenkt. Es speist sich insbesondere aus versickerndem Niederschlagswasser; aber auch in den Boden eindringendes Wasser aus stehenden und Fließgewässern kann in das Grundwasser gelangen.

Das Grundwasser ist Teil des Wasserkreislaufes der Erde. Es stellt eine der wichtigsten Wasserquellen für Pflanzen, Tiere und Menschen dar und speist Seen und Flüsse, die wiederum in die Meere und Ozeane der Erde fließen. Durch Verdunstung, Wolkenbildung, Niederschlag und Versickerung schließt sich der Kreislauf.

Das Grundwasser, als eigenes zu betrachtendes Ökosystem, ist ein alter, großer und relativ isolierter Lebensraum mit einer Vielzahl von Mikroorganismen und Kleinstlebewesen wie Ruderfußkrebse, Urringelwürmern, Grundwasserasseln, Höhlenflohkrebse, Hüpferlingen und Brunnenkrebse. Diese reagieren sehr empfindlich auf Veränderungen wie Schadstoffeinträge. Aber auch viele der flächigen Landökosysteme sind von ausreichend hohen und unbelasteten Grundwasserbeständen abhängig. Hierzu gehören insbesondere Moore, Feuchtwiesen, viele Gewässer und deren Uferbereiche sowie verschiedene Waldtypen.

Die wesentlichen **Funktionen** des Grundwassers sind:

- Süßwasserressource für Leben auf der Erde
- Lebensraum von Organismen
- Lösung und Transport von Mineralstoffen
- Selbstreinigungsprozesse
- Klimatischer Wirkfaktor (Kühlung)

Diese Funktionen sind die Grundlage für zahlreiche vom Menschen genutzte **Ökosystemleistungen**:

- **Versorgende**
  - Wasser als Nahrungsmittel und Rohstoff (Industrie und Landwirtschaft)
- **Regulierende**
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool
  - Bodenbildung & -zusammensetzung
  - Luftqualität & Klimaregulierung

## Hydrogeologische Situation

Die Entstehung des Landschaftswasserhaushaltes begann erst nach der letzten Eiszeit. Mit dem Abschmelzen des Gletschereises und dem allmählichen Auftauen der Permafrostböden flossen Schmelz- und Niederschlagswasser zunächst oberflächlich ab. Grundwasserkörper existierten aufgrund des Dauerfrostes noch nicht; stattdessen hatte der Oberflächenabfluss eine starke landschaftsformende Wirkung. Das entstandene Landschaftsrelief bildete mit seinen Höhenzügen die Lage der Wasserscheiden und die Gestalt der (Grund-)Wasserkörper. Heute fließt das Oberflächenwasser des Barnims entweder zur Nordsee oder zur Ostsee. Entsprechend hat das Plangebiet Anteile an zwei Flussgebietseinheiten: Elbe und Oder.

Die Hydrologie des Odertals und des Oderbruchs ist durch menschliche Eingriffe wie Flussbegradigungen, Kanalbauten und Entwässerung schon in historischen Zeiten stark verändert worden.

Die folgenden Ausführungen zu den regionalen Besonderheiten der hydrogeologischen Merkmale wurden dem vorläufigen Landschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) entnommen, der sich wiederum auf Informationen des Landesumweltamtes Brandenburg von 1995 (LUA 1995) bezog.

Im Bereich des **Westbarnim**, zwischen Schönerlinde und Klosterfelde, ergibt sich aufgrund des sich hier befindlichen gestauchten Sanders ein wechselhafter Aufbau von Grundwasserleitern mit undurchlässigen Einlagerungen.

Das Zentrum des **Biesenthaler Beckens** ist durch einen oberen unbedeckten Grundwasserleiter gekennzeichnet, während im Randbereich infolge starker glazigener Beanspruchung auf kurzen Entfernungen stark wechselnde hydrogeologische Verhältnisse auftreten. Der übrige Bereich der

**Bamimplatte** weist tiefliegende bedeckte Grundwasserleiter mit überwiegend gespannten Grundwasserverhältnissen auf.

Die hydrogeologische Situation des **Eberswalder Urstromtals** ist durch einen oberen unbedeckten Grundwasserleiter mit freier Oberfläche in den jungpleistozänen Talsandbereichen geprägt.

Charakteristisch für die **Britzer Platte** sind komplizierte hydrogeologische Gegebenheiten. In den Stauchungsbereichen dieser Hochfläche stehen lokale Grundwasserleiter in hydraulischer Verbindung.

Im südlichen Teil des **Schorfheider Sanders** reicht eine Grundmoränenplatte bis an die Oberfläche, so dass sich auch hier wechselhafte Grundwasserverhältnisse ergeben und teilweise gespannte Grundwasserleiter auftreten.

Im Gebiet zwischen **Hohensaaten und Parstein** ist zwischen der Situation im Bereich der Oderniederung und der Lunower Talsandterrasse einerseits und den zur Uckermärkischen Platte gehörigen Gebieten andererseits zu differenzieren. Während in dem zum unterirdischen Einzugsgebiet der Uckermärkischen Platte gehörenden Teil tiefliegende bedeckte Grundwasserleiter mit überwiegend gespanntem Grundwasser vorliegen, sind in der Talsandterrasse und der Niederung unbedeckte Grundwasserleiter mit freier Grundwasseroberfläche vorhanden.

## Grundwasserkörper im Plangebiet

Das Plangebiet hat Anteile an bzw. umfasst vier Grundwasserkörper. Die auf der Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* dargestellten Grundwasserkörper werden verschiedenen Flussgebieten zugeordnet. Die im Plangebiet liegenden Grundwasserkörper Alte Oder (ODR\_OD\_1) und Eberswalde (ODR\_OD\_3) zählen zur Flussgebietseinheit der Oder. Der Flussgebietseinheit Elbe werden die Grundwasserkörper Untere Spree (HAV\_US\_3), Untere Spree BE (HAV\_US\_1) sowie Obere Havel (HAV\_OH\_3) zugeordnet.

Anlässlich des zweiten Bewirtschaftungsplanes zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG, WRRL) wurden die Brandenburger Grundwasserkörper erneut hinsichtlich ihres chemischen und mengenmäßigen Zustandes untersucht und bewertet. Die Ergebnisse wurden u.a. in Steckbriefen veröffentlicht (LfU 2018c) und fanden Eingang in die Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* und die Karte II-4: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung* (s.a. Tabelle II-14).

Die Qualität des Grundwassers hängt wesentlich von der Landnutzung und den Stoffeinträgen ab. Der mengenmäßige Zustand des 3.131 ha großen Eberswalder Grundwasserkörpers (ODR\_OD\_3) wird als gut bewertet, jedoch sein chemischer Zustand als schlecht (Belastungsursache diffus, Parameter: Nitrat). Alle anderen im Plangebiet liegenden Grundwasserkörper weisen einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand auf (MLUL 2016a).

Tabelle II-14: Grundwasserkörper im Plangebiet sowie deren Zustandsbewertung

Grundwasserkörper		Fläche im Plangebiet in ha	Flächenanteil im Plangebiet in %	Empfindlichkeit gegenüber stofflichen Einträgen	Zustand Menge gemäß WRRL / WHG / GrwV	Zustand chemisch gemäß WRRL / WHG / GrwV
Alte Oder	ODR_OD_1	50.317	57,6	gering	gut	gut
Untere Spree	HAV_US_3	23.831	27,3	gering	gut	gut
Obere Havel	HAV_OH_3	9.842	11,3	gering	gut	gut
Eberswalde	ODR_OD_3	3.131	3,6	hoch	gut	schlecht (Nitrat)
Untere Spree BE	HAV_US_1	221	0,2	gering	gut	gut
Obere Havel BE	HAV_OH_1	3	0,0	hoch	gut	schlecht

## Grundwasserneubildung

Die Erneuerung der Grundwasserbestände erfolgt im Plangebiet vor allem durch Niederschläge. Die Gebiete mit potenziell höherer Grundwasserneubildung weisen in der Regel sandige Braunerden auf (z.B. mit Decksanden auf Schmelzwassersanden oder auf sandigem Geschiebemergel).

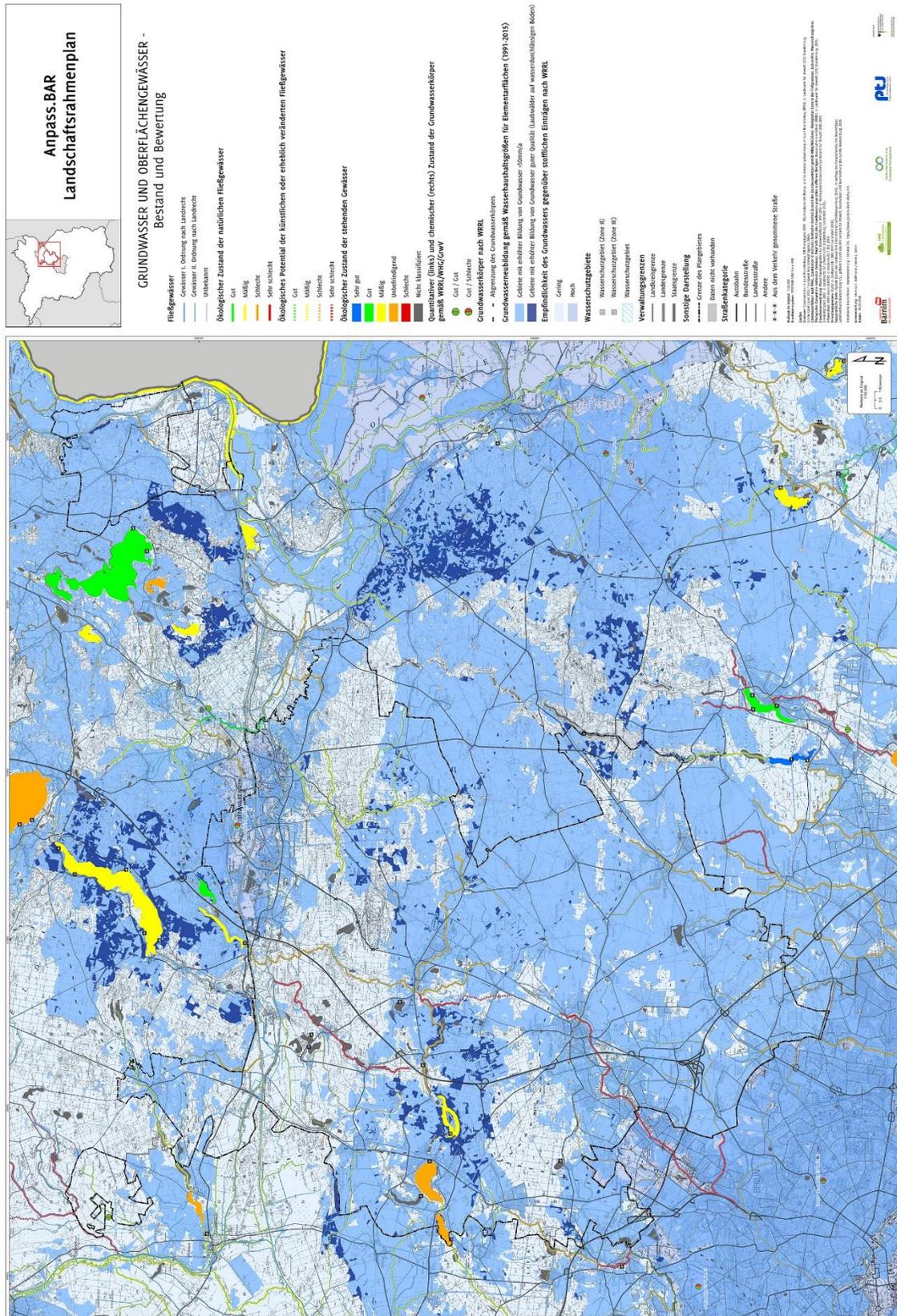
In der Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* wird eine quantitative Abschätzung potentiell erhöhter Grundwasserneubildung anhand der Bodenklassifizierungen des Bundesamtes für Geowissenschaften und Rohstoffe dargestellt (BGR 2018). Hierfür wurden insbesondere Gebiete mit sandigen Braunerden ausgewählt (z.B. mit Decksanden auf Schmelzwassersanden oder auf sandigem Geschiebemergel).

Desweiteren beeinflusst die Vegetation und somit die Landnutzung die Qualität des Grundwassers. Grundwasser besonders guter Qualität wird in Bereichen naturnaher Laubwälder, die auf durchlässigen Böden stehen, erzeugt. Diese sind in der Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* durch ein kräftigeres Blau illustriert.

Der Bereich der Oder unterscheidet sich hierbei. Das untere Odertal beginnt mit der Einmündung der Alten Oder in die sogenannte Strom-Oder. Über die Alte Oder erfolgt die Entwässerung des Oderbruchs. Das Odertal ist durch häufige Hochwasserüberschwemmungen vor allem im zeitigen Frühjahr und im Frühsommer geprägt, ebenso das Oderbruch. Nach Abklingen der Hochwässer steht das Grundwasser in einer Tiefe bis zu 1 m an. Niederschläge spielen für die Grundwasseranreicherung hier nur eine untergeordnete Rolle. Hauptgrundwasser liegt erst in großer Tiefe.

## Empfindlichkeit gegenüber stofflichen Einträgen

Im Plangebiet ist laut der Risikoabschätzung für den chemischen Zustand, die gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne des MLUL (2015) erstellt wurden, insbesondere der Eberswalder Grundwasserkörper als empfindlich gegenüber stofflichen



Einträgen einzuschätzen. Auch die direkt an das Plangebiet angrenzenden Berliner Grundwasserkörper wurden in diesem Zuge als besonders empfindlich gegenüber stofflichen Einträgen bewertet. Diese Flächen sind in Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* farblich markiert.

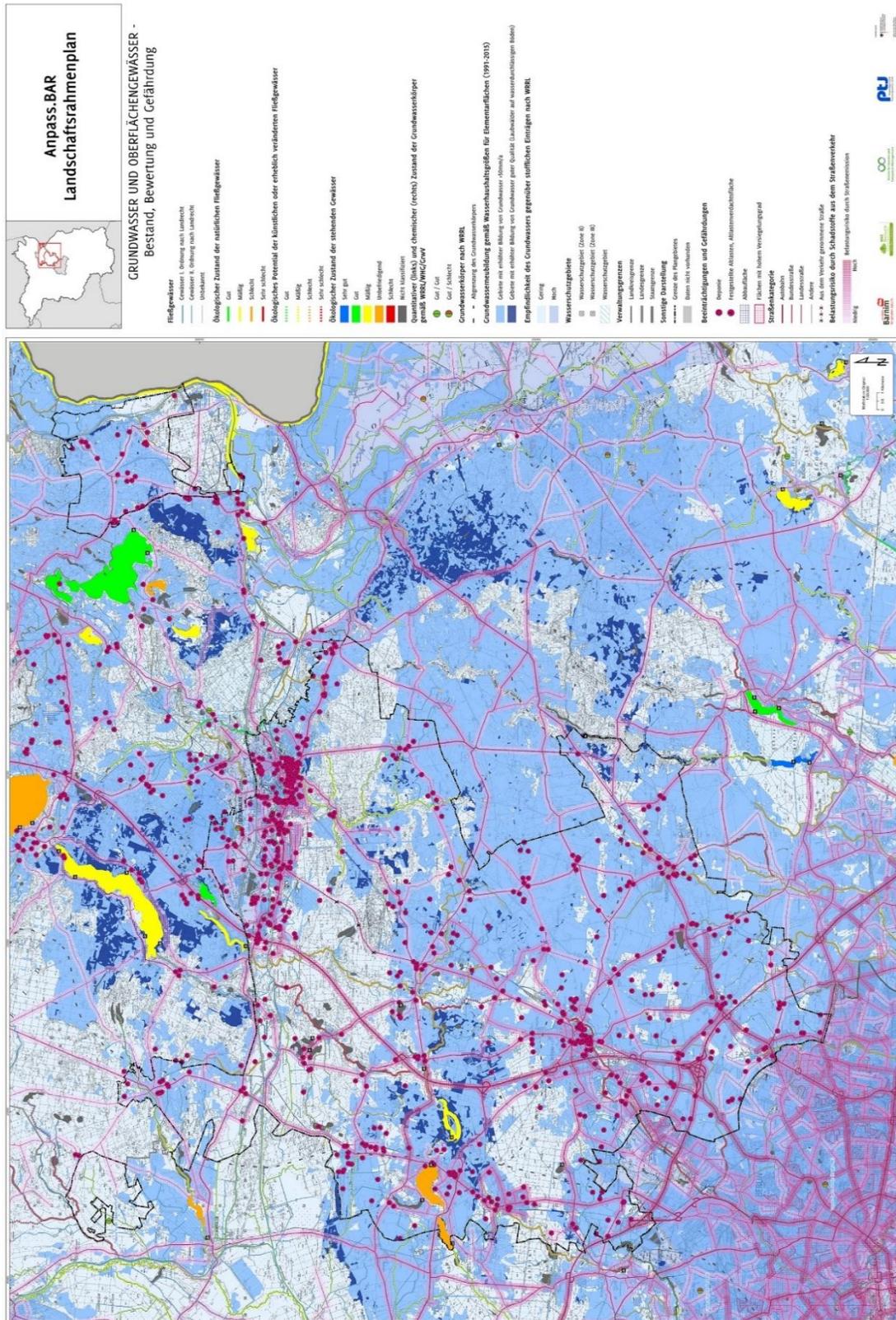
## Wasserbezogene Stresse in den Ökosystemen

In den letzten Jahrzehnten ist in der Region vielerorts ein Absinken von Grundwasserpegeln und Seewasserständen beobachtet worden. Besonders stark betroffen sind die Bereiche der Grundmoränen (Kaiser et al. 2010). Im Vergleich zu vielen anderen Regionen in Deutschland weist das Plangebiet eine Wasserarmut auf, die sich aus den relativ geringen Niederschlägen ergibt. Die in der Region weit verbreiteten durchlässigen Böden haben eine sehr niedrige Wasserhaltekapazität, so dass die geringen Niederschläge schnell versickern ohne im Boden gehalten werden zu können. In niederschlagsarmen Jahren kann dies zum Austrocknen vieler Kleingewässer führen.

Im Rahmen der Analysen ergab sich für das Plangebiet der Verlust der Wasserrückhaltefähigkeit in der Landschaft als wichtigster Stress für das Schutzobjekt Wasser (s. Tabelle II-15). Dieser Prozess geht insbesondere aus intensiver Landnutzung, die wenig Biomasse in der Landschaft belässt, sowie aus der Degradierung oder gar dem Verlust von Böden hervor.

Durch eine Versiegelung des Bodens kann der Niederschlag nicht mehr in den Boden dringen und folglich nicht dem Grundwasser zugeführt werden. Die Auswirkungen für den Wasserhaushalt können massiv sein, da die ökosystemar wertvollen Systeme und ihre insbesondere regulierenden Leistungen nicht mehr zur Verfügung stehen. Desweiteren kann dies insbesondere in Kombination mit einem durch Übernutzung der Wasserressourcen sinkenden Grundwasserspiegel zu einem erhöhten Wassermangelrisiko in der Region führen. Durch die Konzentration des Wasserabflusses auf wenige punktuelle Flächen kann es zudem zu einer erhöhten Stoffbelastung des Grundwassers kommen, da die Filterfunktion des Bodens überlastet wird. Wenn Niederschläge aufgrund der Versiegelung nicht mehr im Boden aufgenommen werden können, muss das Wasser oberirdisch abfließen, wodurch das Hochwasserrisiko steigt (z.B. Haase & Nüssli 2007). In der Karte II-4: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung* werden hierzu Flächen mit einem hohen Versiegelungsgrad dargestellt. Textliche Erläuterungen dazu sind in Abschnitt II 3.1.1 - *Verlust durch Versiegelung* zu finden.

Desweiteren stellt die Belastung des Grundwassers durch ökosystemfremde stoffliche Einträge einerseits einen Stress für das Grundwasser sowie die in ihm lebenden Organismen dar und hat zudem Auswirkungen auf die Qualität der Gewässer des Plangebietes und des Trinkwassers. Quellen der Verschmutzung wie Altlasten, Deponien und Abbaufächen sowie verkehrsbedingte Einträge werden in der Karte Karte II-4: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung* durch Punktdaten bzw. Puffer dargestellt. Textliche Erläuterungen dazu sind wiederum im Abschnitt II 3.1.1 zu finden.



Karte II-4: Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung im Plan- und Einflussgebiet

Tabelle II-15: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Wasser im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Degradation und Beeinträchtigung von Arten reichstrukturierter Kulturlandschaft</b>												
Verlust des Wasserrückhaltes in der Landschaft	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	höher	11	sehr hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Austrocknung der Böden	hoch	hoch	mäßig	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Geringe Grundwasserneubildung	hoch	sehr hoch	mäßig	sehr hoch	viel höher	hoch	gleichbleibend	höher	9	hoch	beeinflussbar	gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Wasser dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-2).

### II 3.1.3 Klima / Luft

Das **Klima** ist die Gesamtheit aller möglichen meteorologischen Vorgänge an einem Ort, die meist anhand der Parameter Lufttemperatur, Windrichtung und -stärke sowie Niederschlag beschrieben wird, einschließlich deren typische tages- und jahreszeitliche Aufeinanderfolge. Dabei wirken verschiedenste Prozesse des Planeten Erde (Kontinente, Meere, Atmosphäre) sowie darüber hinaus (Sonnenaktivität, Erdlaufbahn) ein.

Somit beschreibt das Klima den längerfristigen Durchschnitt aller Witterungsbedingungen. Die räumliche oder zeitliche Skalierung der Betrachtung kann dabei variieren, je nachdem welche Phänomene klimatisch beschrieben werden sollen. So kann zwischen Makro-, Meso- und Mikroklima unterschieden werden. Das Makroklima beschreibt das Klima sehr großer Regionen. Im Folgenden soll vor allem das Mesoklima des Plangebietes betrachtet werden. Dies kann allerdings auch kleinräumig vom Mikroklima, das insbesondere von der Land- und Vegetationsbeschaffenheit abhängt, beeinflusst werden.

**Luft** ist das Gasgemisch, aus dem die Atmosphäre der Erde besteht. Größtenteils besteht es aus Stickstoff und Sauerstoff. Neben weiteren gasförmigen Stoffen ist auch Wasserdampf enthalten, dessen prozentualer Anteil allerdings regional stark variiert.

Die **Atmosphäre** ist der Wirkungsraum des Klimas und enthält den größten Teil der Luft auf der Erde. Sie ist somit für das Leben auf der Erde von entscheidender Bedeutung, denn in ihr spielen sich die

physikalischen Prozesse ab, die u.a. das Wettergeschehen bestimmen. Darüber hinaus ist sie Teil von lebenswichtigen Kreisläufen.

Die wesentlichen **Funktionen** der Atmosphäre sind:

- Zirkulation von Gasen, Stoffen und Energie
- Lebensraum von Organismen
- Selbstreinigungsprozesse
- Klimatischer Wirkungsraum
- Puffer- und Filtersystem - Schutz vor außerplanetarischer Strahlungs- und Stoffeinwirkung (Atmosphäre), Wärmespeicher

Diese Funktionen sind die Grundlage für zahlreiche vom Menschen genutzte **Ökosystemleistungen**:

- **Versorgende**
  - Energie
  - Rohstoffe (Stickstoff, Sauerstoff)
- **Regulierende**
  - Regulierung von Gas- & Luftströmungen
  - Luftqualität & Klimaregulierung
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Erhaltung von Lebenszyklus, Habitaten & Genpool
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung

## Klima und Luft im Plangebiet

Das Plangebiet befindet sich global gesehen in der gemäßigten Klimazone der nördlichen Erdhalbkugel. Betrachtet man seine Lage inmitten der norddeutschen Tiefebene, so ist die Region im Übergangsbereich zwischen dem maritimen Klima der Ostseeküste und dem kontinentalen Klima des eurasischen Kontinents im Osten einzuordnen. Entsprechend variiert die Temperatur deutlich im Jahreszeitenverlauf – somit kann es im Sommer sehr heiß und im Winter sehr kalt werden. Die Niederschlagsverteilung dagegen ist relativ ausgeglichen. Entsprechend der jeweiligen Landnutzung sowie des Reliefs der Oberflächenbeschaffenheit ergibt sich eine kleinräumliche Differenzierung, die zu den Standorten der für uns typischen Ökosysteme geführt hat.

Die folgenden Angaben zum Klima basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Norddeutschen Klimamonitors (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018). Für den Barnim gibt es keine eigenen Stationsdaten. Im Folgenden wird daher auf die Daten von Angermünde, das nördlich an den Landkreis angrenzt, bzw. auf die Daten für die Metropolregion Berlin-Brandenburg zurückgegriffen, um so Rückschlüsse für die Situation im Plangebiet ziehen zu können.

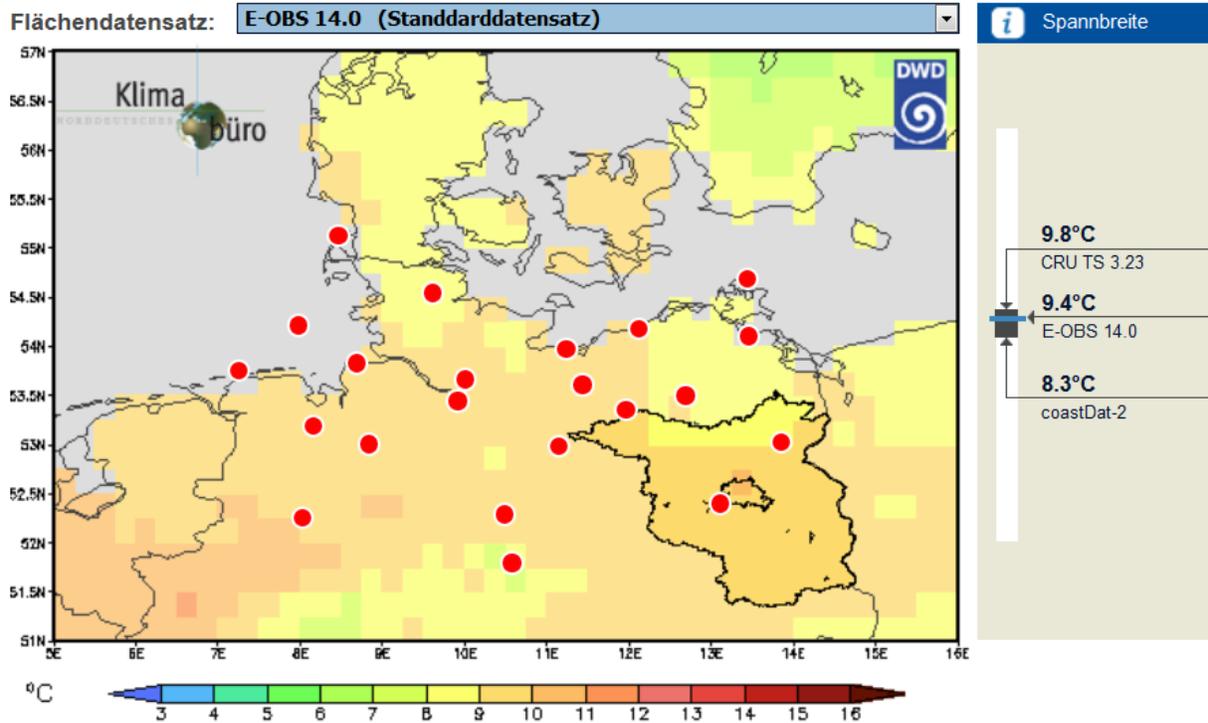


Abbildung II-6: Durchschnittliche Jahresmitteltemperaturen in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

### Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Jahresdurchschnittstemperatur ist im Plangebiet räumlich nur wenig differenziert. Im Mittel der Jahre 1986 bis 2015 wurden 9,2 °C in Angermünde gemessen (s.a. Abbildung II-6) und die relative Luftfeuchte (s.a. Abbildung II-7) wurde in Angermünde für den Zeitraum von 1986 bis 2015 mit 79 % angegeben (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018). Die wärmsten Gebiete sind das Oderbruch und der Niederbarnim, während der Oberbarnim kühler ist.

Die Länge der Vegetationsperiode (1986-2015) beträgt in der Metropolregion Berlin-Brandenburg derzeit 247 Tage (Spannbreite aller verwendeten Datensätze: 225 bis 264 Tage) - in Angermünde sind es 256.

Die Anzahl der Eistage (Tage, an denen die maximale Lufttemperatur nicht über 0 °C steigt) betrug in der Metropolregion Berlin-Brandenburg im Zeitraum 1986-2015 34 Tage (Spannbreite 21 bis 39) und in Angermünde 23 Tage.

Beispiele für unterschiedliche Temperaturerscheinungen sind besonnte Südhänge und schattige Nordhänge, Hochflächen und (feuchte) Niederungen mit abkühlender Wirkung. Einfluss auf die Temperatur hat auch die Vegetationsdecke der Landschaft (etwa durch unterschiedliche Kronenausprägungen von Kiefern- und Buchenbeständen). Einen großen Temperaturunterschied kann man z.B. an heißen Sommertagen feststellen, wenn die Temperatur in Buchenwäldern um > 6 °C kühler als im Freiland bzw. in Siedlungsräumen ausfallen kann.

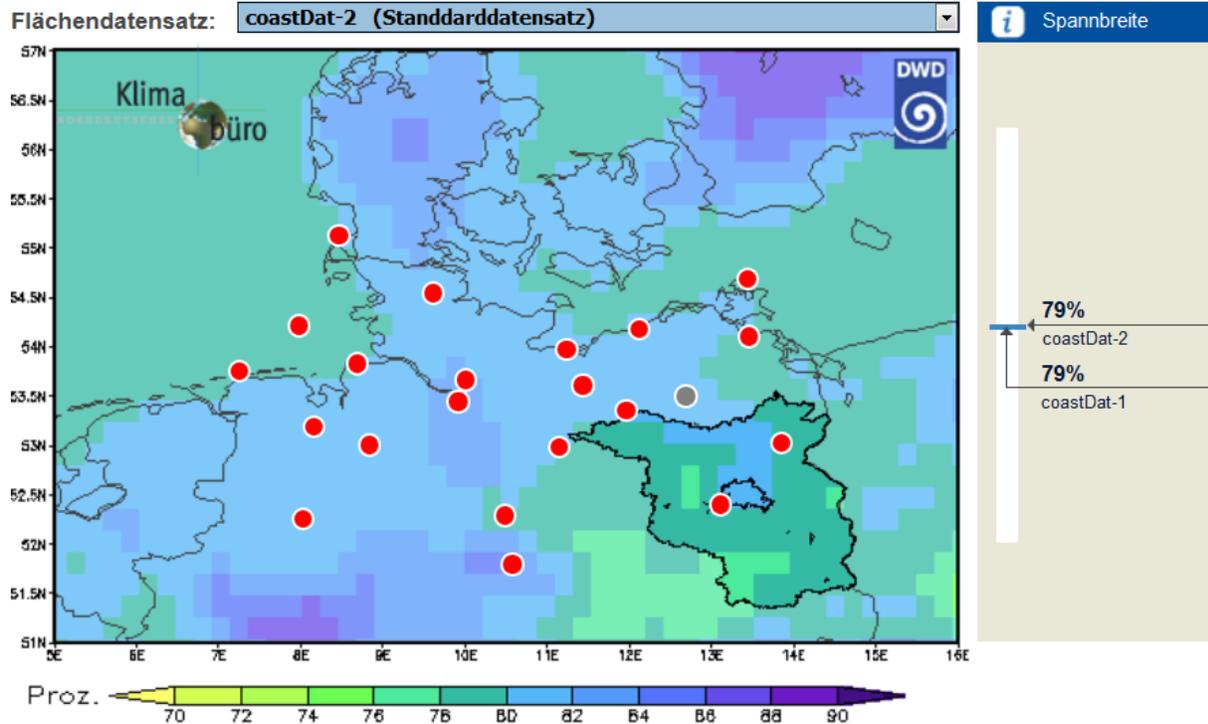


Abbildung II-7: Durchschnittliche relative Luftfeuchte in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

## Niederschlag

Das Plangebiet liegt in einer der niederschlagsärmsten Regionen Deutschlands. Allerdings bestehen Unterschiede zwischen den kleinräumigen Gebieten. Das Odertal ist mit 544 mm Jahresniederschlagsmenge (Mittelwert 1995-2005) das niederschlagsärmste Gebiet im Barnim. Der Eberswalder Raum verzeichnete dagegen im gleichen Zeitraum eine durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge von 612 mm.

Die Menge des Niederschlages unterscheidet sich allerdings nicht nur im Nordwest-Südost-Gefälle, sondern ist auch abhängig von der Exposition. So sind die im Bereich der Westwinde gelegenen Luvseiten der Hochflächen und der Endmoränen niederschlagsbegünstigt, während in den flacheren Bereichen und den Niederungen weniger Niederschlag fällt.

Der derzeitige durchschnittliche Jahresniederschlag (Zeitraum 1986-2015) liegt in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bei 579 mm (Spannbreite 541 bis 697 mm, Abbildung II-8). Angermünde weist 526 mm auf. Die durchschnittliche Anzahl der Regentage pro Jahr betrug 113 Tage in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (Spannweite 113 bis 148 Tage) und 94 Tage in Angermünde im Zeitraum 1986-2015.

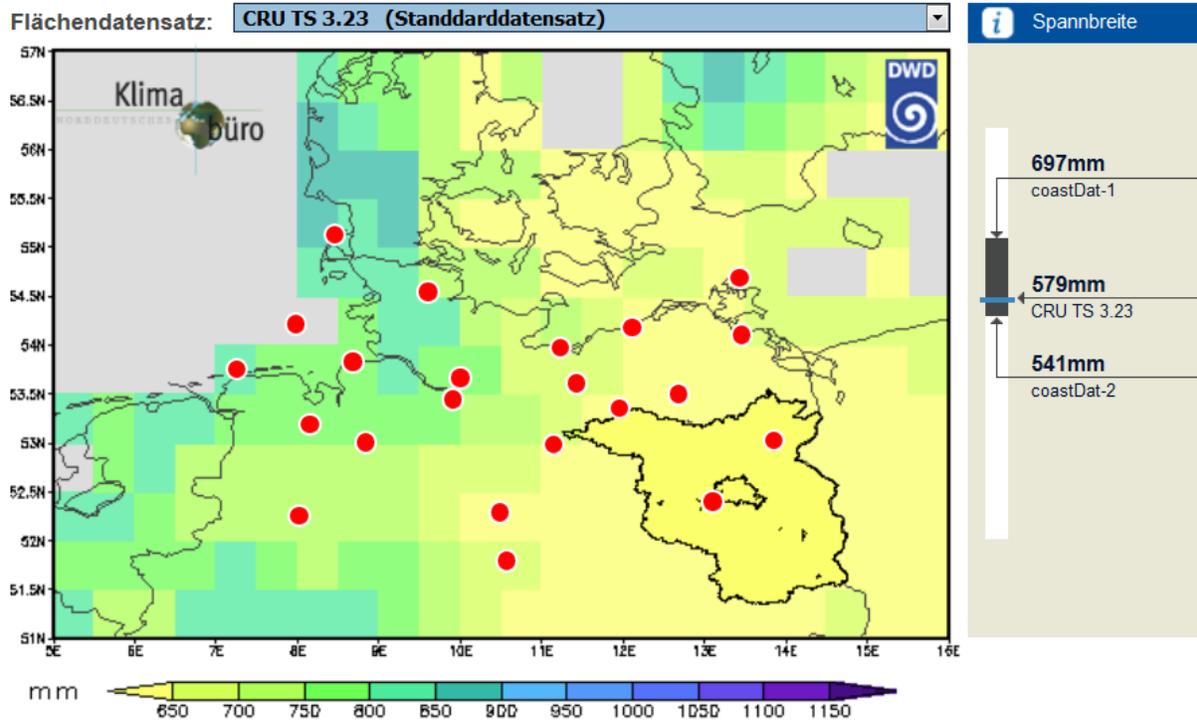


Abbildung II-8: Durchschnittlicher Jahresniederschlag in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

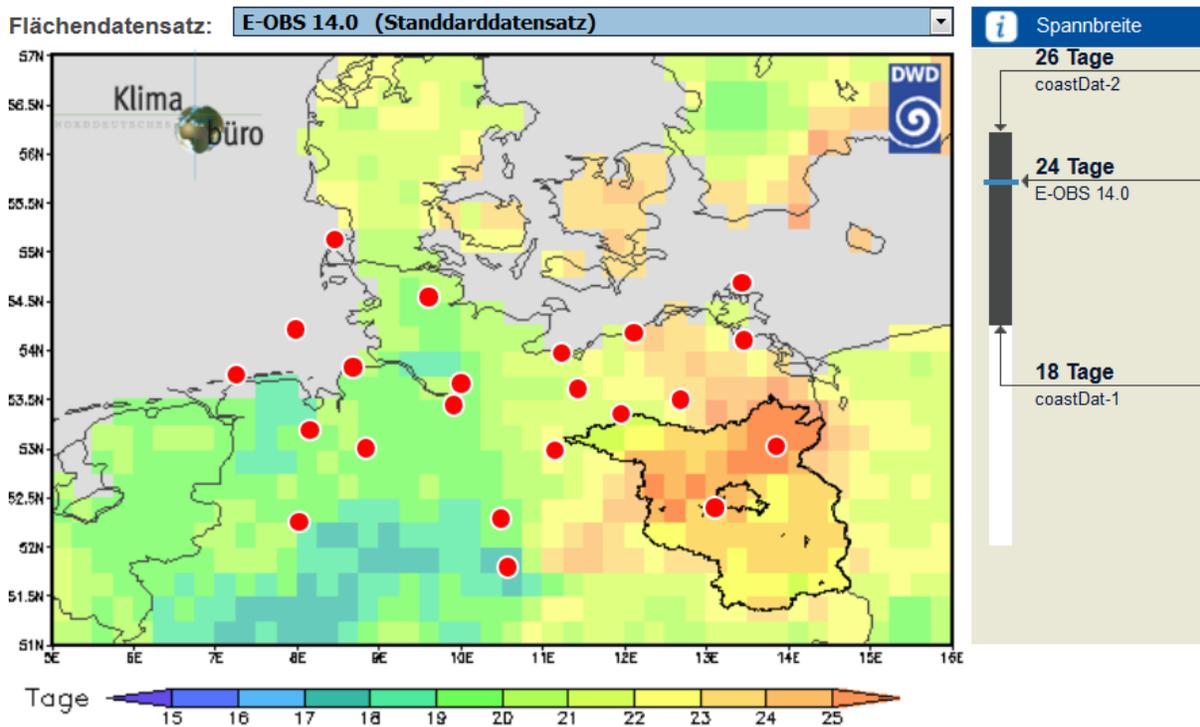


Abbildung II-9: Dauer der längsten Trockenperiode in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

Die Vegetationsperiode reicht von April bis Oktober. Mehr als die Hälfte der Zeit ist niederschlagsfrei. Auch längere Phasen von über 15 Tagen ohne Regen können vorkommen. Die Dauer der längsten Trockenperiode betrug 1986-2015 in der Metropolregion Berlin-Brandenburg 24 Tage (Spannbreite 18 bis 26 Tage) und in Angermünde 27 Tage (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018, s. Abbildung II-9).

Bereits zu Beginn der Vegetationsperiode kann es zu einer Vorsommertrockenheit kommen, die zu Wassermangel der Vegetation führen kann. Der Großteil des Jahresniederschlages verdunstet. Somit stellt die Wasserverfügbarkeit zumeist den begrenzenden Faktor im Pflanzenwachstum dar (Müller 2014).

## Wind

Im Plangebiet treten neben der Hauptwindrichtung West-Südwest auch trockenere Ost-Nordostwinde auf. Die Häufigkeit der Windverteilung ist im Eberswalder Raum mit einem Anteil von ca 30 % relativ hoch. Die Abbildung II-10 veranschaulicht die jährliche Windrichtungsverteilung (grüne Linie) im Vergleich mit vier weiteren Wetterstationen im Umkreis, wobei die höhere Häufigkeit der Ost-Nordostwinde erkennbar ist. Sie bildet die relative Häufigkeit der stündlichen Mittelwerte für die Windrichtung an Messstationen in Eberswalde (2012-2017), Angermünde (2003-2017), Buckow/Märkische Schweiz (2012-2017), Lehnitz (2000-2017) und Müggelsee Ostufer (2013-2017) ab.

Die Abbildung II-11 stellt die mittlere Windgeschwindigkeit der letzten Jahrzehnten dar (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018). Diese liegt in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bei 3,7 m/s mit einer Spannbreite von 3,7-3,8 m/s der Gebietsmittelwerte aller verwendeten Flächendatensätze.

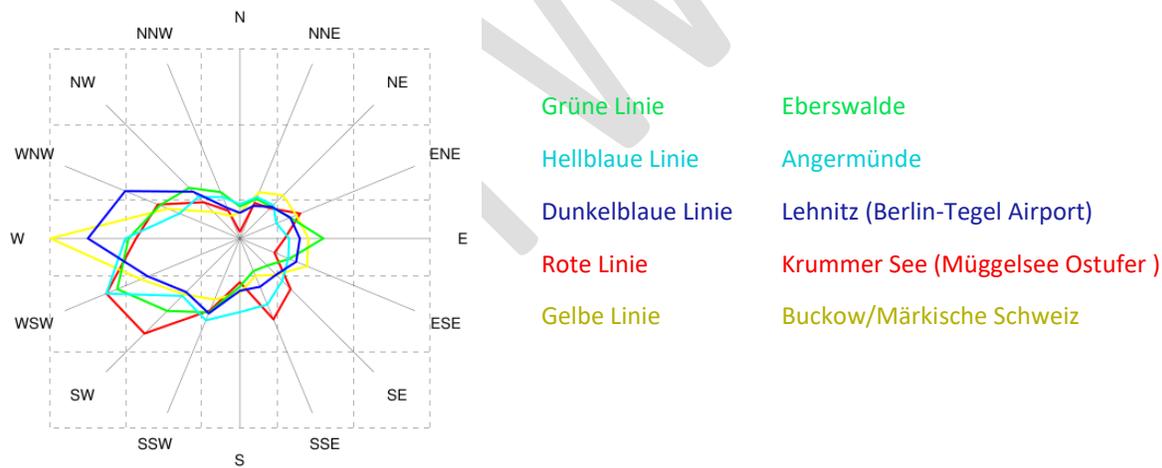


Abbildung II-10: Verteilung der Windrichtung in der Berlin-Brandenburger Region (in Prozent)

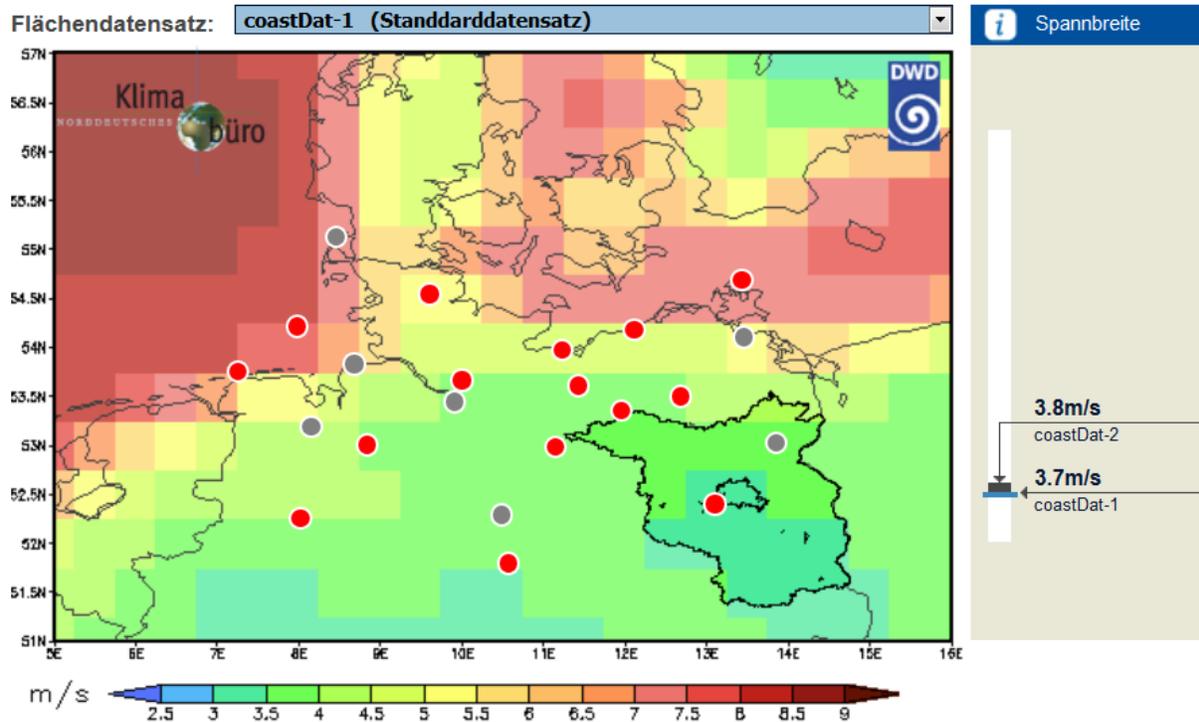


Abbildung II-11: Mittlere Windgeschwindigkeit in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (1986-2015) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

## Mikroklima und Frischluftentstehungsgebiete

Die Witterung, die sich im Rahmen der großklimatischen Bedingungen an konkreten Orten ergibt, wird durch vielerlei Eigenschaften wie der Beschaffenheit der Landoberfläche und der Vegetation beeinflusst. So unterscheidet sich das Mikroklima zum Beispiel in Abhängigkeit von der Oberflächengestalt und der Exposition: Beispielsweise werden steilere Südhänge durch längere Sonneneinstrahlung stärker erwärmt, schattige Nordhänge sind kühler, und in tiefer gelegenen Becken oder Mulden im Gelände können sich unter Umständen kältere Luftmassen sammeln. Täler und Hügel beeinflussen das Klima genauso wie etwa Wälder und Gewässer.

Es gibt verschiedene Wirkungsmechanismen, die zur Kühlung in der Landschaft beitragen. Dichte Vegetation beschattet sich regelrecht selbst; Gewässer und wasserhaltige Biomasse können gewisse Wärmemengen aufnehmen und tragen nicht nur zur Kühlung, sondern auch zur Pufferung von Temperaturschwankungen bei. In produktiver Vegetation sind auch die Umsetzung von Lichtenergie in Biomasse und die Verdunstung von Wasser wichtige Faktoren für die Kühlung. Kühlere Temperaturen und geringere Schwankungen bedeuten in der Konsequenz auch eine höhere und ausgeglichene Luftfeuchtigkeit und die Reduktion von Hitzestress. Reichstrukturierte Landschaften regulieren in erheblichem Maße ihr eigenes Mikroklima und sichern dadurch ihre eigenen Existenzbedingungen. Entsprechend ist es bedeutsam, dass kühle Luft zufließen kann, bzw. dass kühlende Gebiete auch in den Städten planerisch berücksichtigt werden.

In der Karte II-5: *Schutzgut Klima und Luft* werden Frischluftentstehungsgebiete, die für das Plangebiet relevant sind, dargestellt. Für die Ermittlung dieser Gebiete wurden Waldflächen laut CIR-Biotoptypenkartierung (LfU 2009) und Höhenlagen im Gelände entsprechend des Höhenmodells von Jarvis et al. (2008) miteinander verschnitten, da die in diesen Gebieten produzierte Frischluft in niedriger liegende Gebiete abfließen kann und somit eine kühlende Funktion in der Landschaft einnimmt. Dabei wird deutlich, dass neben den im Westen und Norden des Plangebietes liegenden Waldflächen, vorallem Flächen im benachbarten Landkreis Märkisch-Oderland (Waldgebiet zw. Bad Freienwalde und Strausberg auf dem Hohen Barnim) sowie nördlich im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin höchst relevant für die Frischluftzirkulation im Plangebiet sind. Der Karte wurden exemplarische Frischluftschneisen hinzugefügt, die die wesentlichen Fließrichtungen verdeutlichen sollen.

Die Zufuhr und Verteilung von Frischluft im Raum wird selbstverständlich auch stark vom Wetter beeinflusst. Windige Wetterlagen führen zu großräumigem Luftaustausch. Die lokale Frischluftversorgung ist vor allem bei windarmem Wetter von Bedeutung. Zudem beeinflusst auch die Qualität der Umgebung von Frischluftentstehungsgebieten die konkrete Luftzirkulation vor Ort. Flächen, die sich stark erhitzen und von denen erwärmte Luft aufsteigt, können Sogwirkungen auf Luftmassen in kühleren Gebieten ausüben.

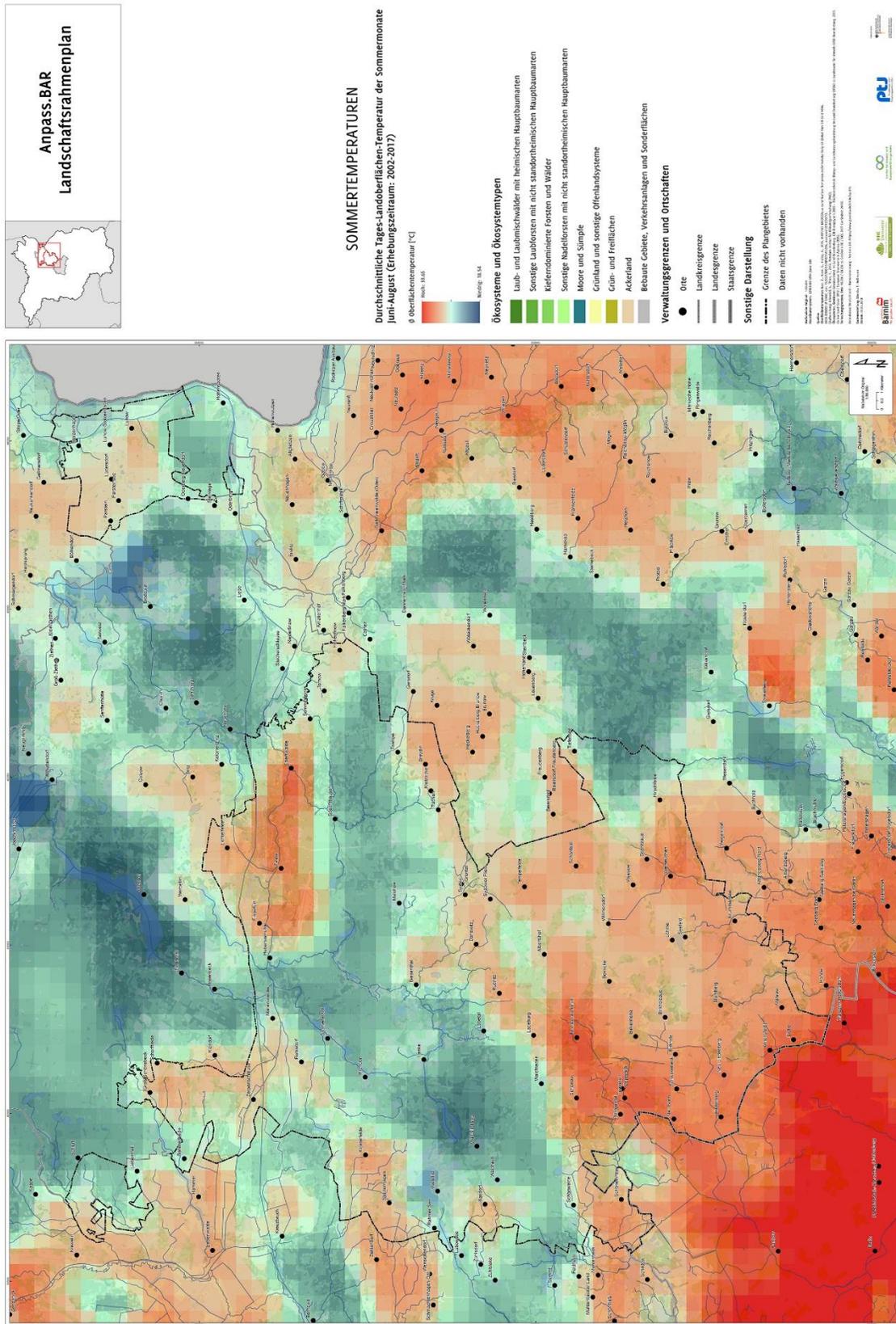
Satellitengestützte Fernerkundungsdaten zur Reflektion der Wärmestrahlung erlauben heutzutage weltweit die Einschätzung der Oberflächentemperaturen. Unter Berücksichtigung von Informationen zur Landnutzung, zum Wasserdampf in der Atmosphäre und der Bewölkung kann die Temperatur mit einer Auflösung von 1 x 1 km bestimmt werden. Die Karte II-6: *Sommertemperaturen – Durchschnittliche Tages-Landoberflächen-Temperatur (2002-2017)* zeigt ausgewählte Daten (Wan et al. 2015) zur langjährigen Sommerdurchschnittstemperatur im Barnim (durchschnittlich 470 wolkenfreie Tage aus den Monaten Juni, Juli und August 2002-2017)<sup>1</sup>, die im Rahmen des Folgeprojekts Bernau.Pro.Klima von Kriewald und Thies (2018) aufbereitet wurden. Die Karte zeigt sowohl die Ökosysteme des Barnims als auch die durchschnittlichen Sommertemperaturen im langjährigen Durchschnitt (2002-2017).

Es sind deutliche Temperaturunterschiede von bis zu ca. 10 °C festzustellen. Die räumlichen Temperaturmuster sind nicht zufällig, sondern hängen erkennbar mit Eigenschaften der Landoberfläche zusammen. Die kühleren Räume sind die Wasserkörper wie etwa im Gebiet des Werbellinsees im Norden. Der Wärmepol der Region befindet sich in der Stadt Berlin. Der sogenannte „Wärmeinsel“-Effekt in Siedlungen ist seit langem gut bekannt. An heißen Tagen ist der Hitzestress für Menschen, Tiere und Pflanzen in großen Städten besonders ausgeprägt. Weitere Aussagen zur Karte werden im Abschnitt Stresse getroffen.

---

<sup>1</sup> MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer – MODIS: 36 Spektralbändern im Bereich 0,4-14,4 µm mittleres Infrarot (3-50 µm) mit einer Auflösung von 1 km<sup>2</sup>. Band 31: 10,8-11,3 µm Band 32: 11,8-12,3 µm





Karte II-6: Sommertemperaturen – Durchschnittliche Tages-Landoberflächen-Temperatur (2002-2017) im Plan- und Einflussgebiet

## Klimabezogene Stresse in den Ökosystemen

Die Bereitstellung der oben genannten essentiellen Leistungen durch atmosphärische Prozesse ist insbesondere durch die historische und aktuelle Degradation von Ökosystemen und den damit einhergehenden Verlust der Wasserrückhaltefähigkeit in der Landschaft bedroht. Im Rahmen der MARISCO-Analyse wurden so auch insbesondere Stresse, die auf die Degradation von Wald- und Offenlandsystemen zurückgehen, als hoch bewertet (s. Tabelle II-16). Die höchsten Wertungen erhielten dabei die Schwächung des Waldinnenklimas, die auf zu intensive oder naturferne Nutzung, Zerschneidung oder gar Vernichtung des Waldes (z.B. Waldbrand) zurückzuführen ist, und der Verlust von Frischluftschneisen in Offenlandsystemen. Dies wird auch durch die Karte II-6: *Sommertemperaturen – Durchschnittliche Tages-Landoberflächen-Temperatur (2002-2017)* prägnant illustriert.

Tabelle II-16: Ökosystemare Stresse in Bezug auf das Schutzgut Klima und Luft im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik			Strategische Relevanz			Wissen	
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert		Handhabbarkeit
<b>Ökosystemare Degradation von Wäldern</b>												
Schwächung des Waldinnenklimas	sehr hoch	hoch	mäßig	sehr hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Waldbrände	niedrig	hoch	sehr hoch	mäßig	gleichbleibend	hoch	gleichbleibend	höher	9	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Ökosystemare Degradation von Offenlandsystemen</b>												
Verlust von Frischluftschneisen	mäßig	mäßig	sehr hoch	mäßig	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	vor Ort beeinflussbar	gut bekannt
Verlust von Alleen	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	geringer	mäßig	linear steigend	höher	9	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Klima / Luft dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-3).

## Schwächung und Verlust kühlender Prozesse

Im Folgenden wird der Einfluss der Ökosystembeschaffenheit auf die Temperaturgegebenheiten betrachtet. Wie bereits im Abschnitt *Mikroklima und Frischluftentstehungsgebiete* auf Seite II - 44 eingeführt, stellt die Karte II-6: *Sommertemperaturen – Durchschnittliche Tages-Landoberflächen-Temperatur (2002-2017)* die durchschnittlichen Sommertemperaturen im langjährigen Durchschnitt (2002-2017) und die Ökosysteme des Plangebietes dar. Hierbei sind eindeutige räumliche Muster mit teils

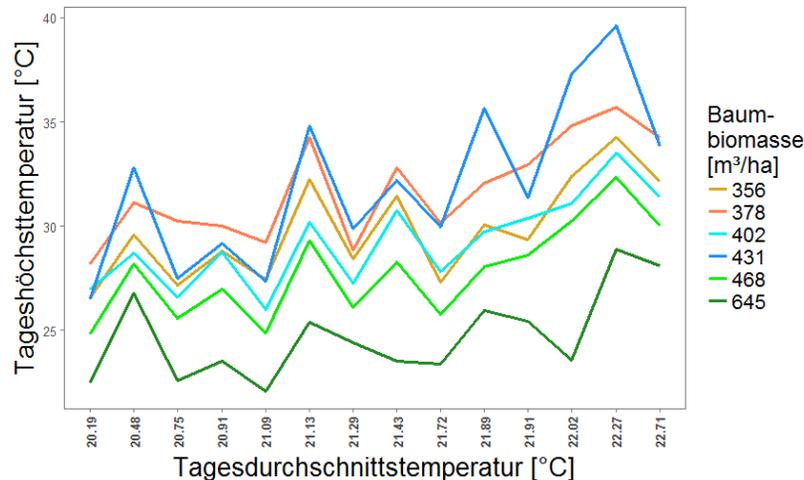


Abbildung II-12: Mittlere Tageshöchsttemperatur in sechs verschiedenen Waldbeständen Nordostdeutschlands (nördlich des Plangebietes) (Mittelwert der 10 höchsten Werte pro Tag pro Messstation) in 1,3 m über dem Boden an Tagen mit Tagesdurchschnittswerten über 20 °C (Grafik: J. Blumröder)

starken Temperaturdifferenzen zu erkennen. Es wird deutlich, dass die Differenzen mit der Landnutzung und somit mit der Beschaffenheit der Ökosysteme zusammenhängen.

Besonders kühl sind die großen Wasserkörper, da das Wasser wegen seiner spezifischen Wärmekapazität größere Energiemengen aufnehmen kann, ohne sich entsprechend zu erwärmen. Neben den Wasserkörpern spielt vor allem die Vegetation eine große Rolle. Die Karte erlaubt eine erste Einschätzung wie wichtig z.B. die Waldgebiete für die Kühlung der großräumigen Landschaft in der Region sind, aber auch wie sehr sich etwa landwirtschaftlich geprägte Gebiete wie die Barnimer Feldmark vom Metropolenraum Berlin unterscheiden.

Wälder kühlen nicht nur durch Schattenbildung und Verdunstungskälte, da den Blättern während des Tages Wasser entströmt. Tatsächlich zeigt sich, dass es auch einen klaren Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von Biomasse und der Erwärmung von Ökosystemen gibt. Die Temperaturkurven in der folgenden Grafik (Abbildung II-12) zeigen die mittleren Tageshöchsttemperaturen in Bezug zu den mittleren Tagesdurchschnittstemperaturen. Diese wurden in 1,3 m über dem Erdboden an den wärmsten Tagen des Jahres 2017 in verschiedenen Kiefernforsten (in einem Forstrevier in der Uckermark: Gollin/Reiersdorf, obere Linien) bzw. dem ca. 350 Jahre alten Buchenwald „Heilige Hallen“ etwas weiter nördlich (unterste Linie) gemessen.<sup>2</sup>

Aus der Grafik geht hervor, dass Kiefernforste sich generell deutlich stärker erwärmen als alter Buchenwald. Am heißesten Tag beträgt die Differenz ca. 6 °C zwischen dem Buchenbestand in den Heiligen

<sup>2</sup> Die Messdaten zur Berechnung der Tagesdurchschnittstemperatur wurden an 28 verschiedenen Messstationen (2 in den Heiligen Hallen, 14 in Reiersdorf, 12 in Rheinsberg) jeweils auf einer Höhe von 1,3 m über dem Boden sowie auf Bodenniveau in einem Intervall von 30 Minuten zwischen 23. Mai-13. November 2017 erhoben. Dargestellt sind die Daten aus sechs verschiedenen Waldbeständen, die sich u.a. durch eine unterschiedliche mittlere Baumbiomasse (hier Schaftderbholz = Biomasse der lebenden Bäume mit Rinde dicker 6 cm in einer Höhe von 1,3 m mit Rinde, ohne Äste) unterscheiden. Alle Daten wurden mit HOBO UA-001-64 Pendant Temperatur-Datenloggern bzw. HOBO U23-001 Pro V2 Datenloggern in einem 30-Minuten Intervall aufgenommen.

Hallen als Fläche mit der höchsten lebenden Baubiomasse und einem bewirtschafteten Kiefernforst in Reiersdorf. Am 29.05.2017 wurde mit 13,7 °C die bislang größte dokumentierte Differenz der mittleren Tageshöchsttemperatur zwischen den Heiligen Hallen (23,58 °C) und einem 130-jährigen bewirtschafteten Kiefernbestand festgestellt.

Neben der Biomasse scheinen auch weitere strukturelle Parameter wie z.B. der Kronenschlussgrad oder die Totholzmenge einen Einfluss auf den Kühlungseffekt bzw. die Abmilderung von Extremwerten zu haben. Die Daten illustrieren in bemerkenswert deutlicher Weise, dass Landnutzer wie etwa Forstwirte es durchaus in der Hand haben, der lokalen – klimawandelgetriebenen – Erwärmung entgegenzuwirken.

ENTWURF

## II 3.2 Die Ökosysteme der reichstrukturierten Kulturlandschaft

Die Landschaft des Plangebietes ist eine Kulturlandschaft. Kaum ein Ort verblieb in den letzten 1.000 Jahren wirtschaftlich ungenutzt. Von großer Bedeutung war immer die Landwirtschaft, doch auch die Forstnutzung war stets eine wichtige Säule der regionalen Wirtschaft, die die Veränderung der Landschaft antrieb. Heutzutage werden die sandigen und damit ertragsärmeren Standorte waldbaulich genutzt, während auf den lehmigen und folglich ertragsstärkeren Standorten die landwirtschaftliche Nutzung dominiert.

Die **Kiefernforste** finden sich v.a. auf den ausgedehnten Flächen mit eiszeitlichen Sandablagerungen bzw. auf alten Sanddünen, während bedeutsame **Laubwälder** v.a. dort erhalten blieben, wo die Zugänglichkeit und Bewirtschaftbarkeit z.B. durch steilere Hangneigungen eingeschränkt sind. Sie befinden sich deshalb u.a. im Bereich der Endmoränen und in Becken der größeren Seen. Die forstliche Bewirtschaftung hat nicht nur das Erscheinungsbild der Wälder, sondern auch deren Vitalität seit dem 11./12. Jahrhundert entscheidend verändert. Zusätzlich zu den Rodungen zur Gewinnung von Ackerflächen und der Holznutzung traten Waldweide, Köhlerei und Streunutzung auf. Dadurch kam es zur Verarmung von Böden durch Nährstoffentzug, Strukturveränderungen sowie Humusverlust und somit zu einer Verringerung des Standortpotenzials.

Die Barnimer Feldmark etwa büßte ihre Waldbedeckung im Verlauf des 15. und 16. Jahrhunderts großflächig ein. Nach dem 30-jährigen Krieg und zu preußischen Zeiten regenerierte sich die Waldbedeckung leicht und verblieb seither relativ konstant. Einen wichtigen Einfluss auf die Veränderung der Wälder hatte vielerorts auch die fortgesetzte Entwässerung; Bruch- und Moorwälder wurden zurückgedrängt, um land- und forstwirtschaftlich nutzbare Flächen zu vergrößern. Auch die Ausrottung des Bibers und der entsprechende Wegfall seiner Tätigkeit des Anstauens und Wasserrückhaltens haben zu substantziellen Veränderungen der Vegetation geführt.

In besonders starkem Maße waren von der Entwässerung natürlich auch die **Feuchtgebiete**, Sümpfe und Moore betroffen. Einstige Niedermoorflächen wurden zu Ackerflächen oder als trockengelegte Wiesen zur Streu- und Heugewinnung genutzt; zudem wurde Torf als Brennmaterial abgebaut. Viele ehemalige Feuchtgebiete entfallen heute auf die Kategorie des Grünlandes (Offenland).

Trotz erheblicher menschengemachter Veränderungen des Landschaftswasserhaushalts sind die **Seen, Flüsse und Fließe** weiterhin ein weiteres charakteristisches Merkmal der Barnimer Landschaft. Hinzu kommen vom Menschen angelegte Kanäle und zahlreiche Klein- und Kleinstgewässer. Alte künstliche und heute weniger intensiv bewirtschaftete Wasserstraßen wie etwa der Finowkanal können für vielerlei Arten einen wertvollen Lebensraum darstellen (z.B. Eisvogel). In ihrer Summe machen die Oberflächengewässer bis heute einen Anteil von 1,5 % des Plangebietes aus (13,09 km<sup>2</sup>). Fließgewässer wurden auch durch Begradigung, Vertiefung und Veränderung der Ufervegetation stark beeinträchtigt.

Äcker und Grünland nehmen als **Offenlandssysteme** einen großflächigen Anteil des Plangebietes ein (46 %). Besonders intensiv werden die Ackerlandstandorte mit fruchtbaren Bodentypen bewirtschaftet. Hierzu zählen u.a. die Barnimer Feldmark und die Flächen um Lüdersdorf. Zu den Offenlandssystemen werden in diesem Fall auch anthropogen bedingte Rohbodenstandorte wie Abbaugelände gezählt sowie Flächen, die nach erheblicher Störung von Ruderalfluren besiedelt sind.

Vergleichsweise jung sind in der Region ausgedehnte **urbane Räume** mit hohem Versiegelungsgrad und einer sehr stark vom Menschen beeinflussten Lebenswelt.

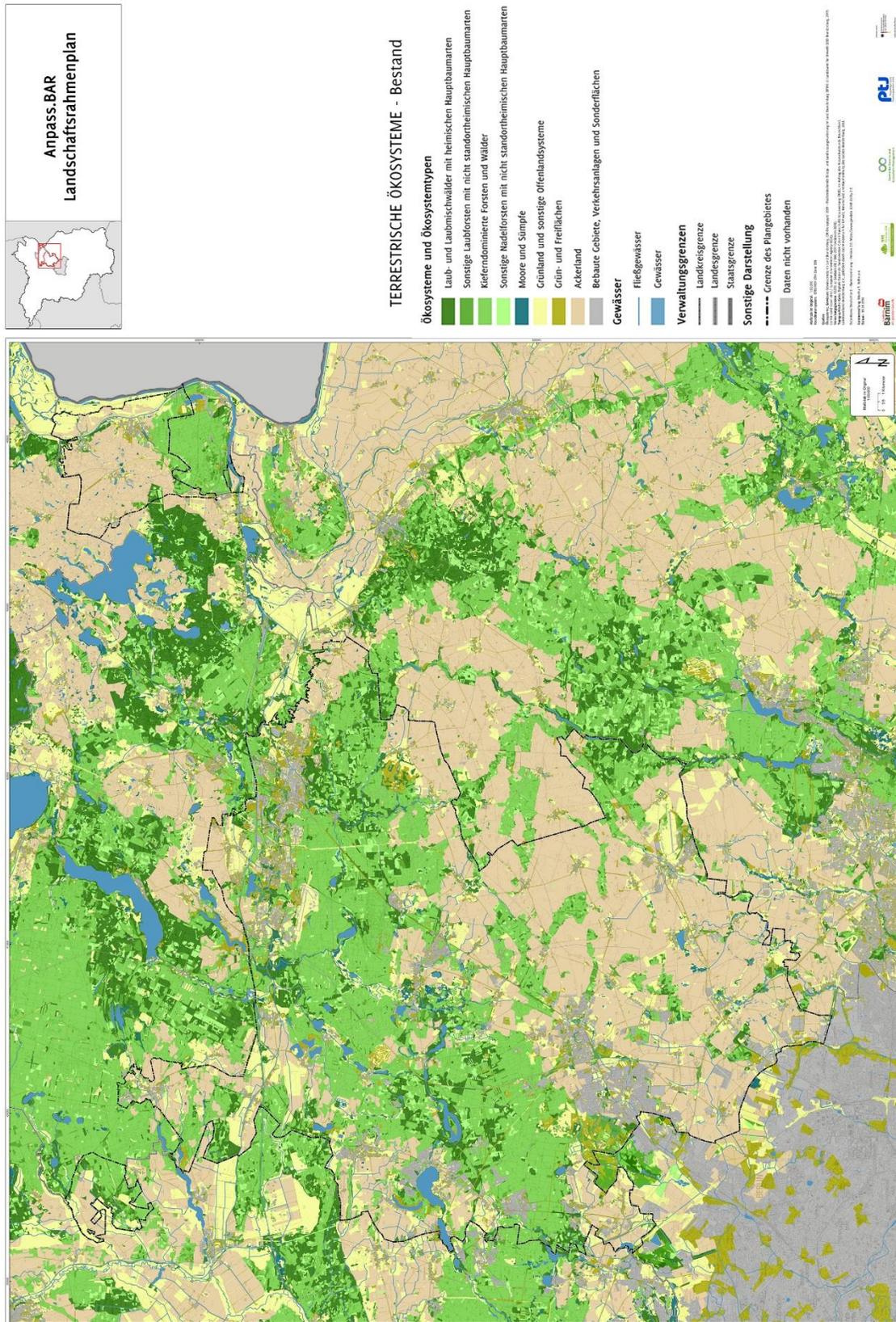
## Einteilung der im Plangebiet vorkommenden Ökosysteme

Die Tabelle II-17 stellt die in dieser Arbeit verwendete Einteilung der Ökosysteme/Landbedeckungssysteme vor, die in die heutige reichstrukturierte Kulturlandschaft im Plangebiet eingebettet sind. Zusätzlich werden die entsprechenden Flächengrößen und die sich daraus ergebenden Anteile an der Plangebietsfläche angegeben. Kartographisch werden diese Ökosysteme in der Karte II-7 dargestellt sowie in Karte II-9 auf Seite 80, die zudem einige der in den folgenden Kapiteln sowie bereits unter *Bodenbezogene Stresse in den Ökosystemen* näher beleuchteten Stresstreiber lokalisiert.

Tabelle II-17: Aktuelle Landbedeckungs- und Ökosysteme im Plangebiet

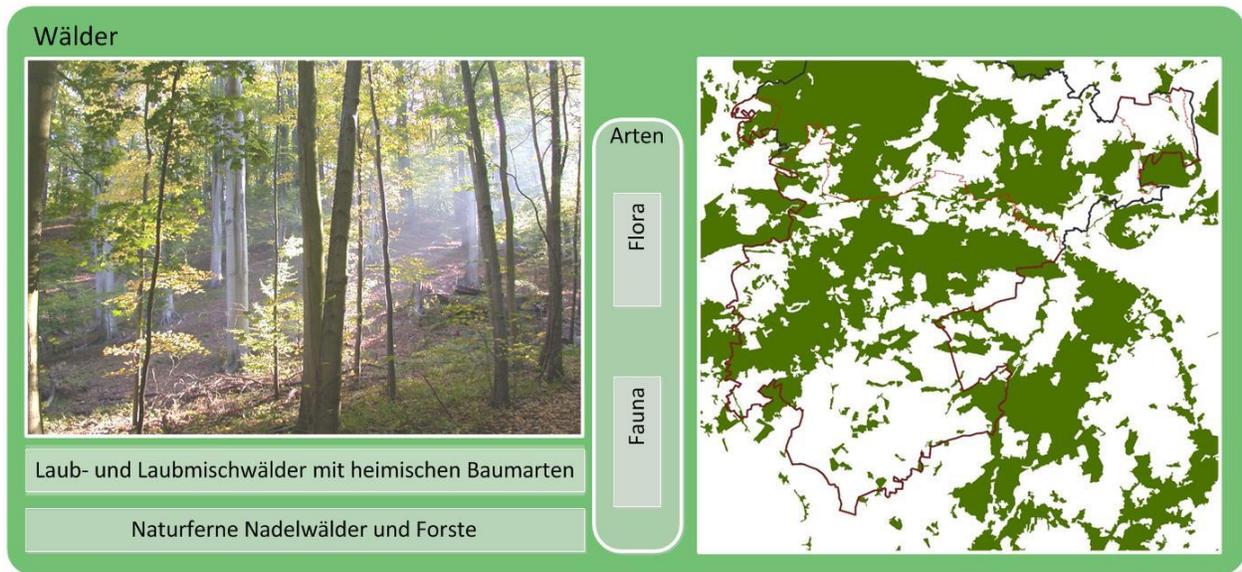
Landbedeckung / Ökosysteme		Fläche in Hektar	Anteil an Gesamtfläche des Plan- gebiets in Prozent
<b>Wälder</b>	<b>gesamt</b>	35.170	40,3
	Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Baumarten	6.648	7,6
	Naturferne Nadelwälder und Forste (kieferndominiert)	23.247	26,6
	Forstflächen mit dominant nicht standortheimischen Baumarten	5.275	6,0
<b>Gewässer und Feuchtgebiete</b>	<b>gesamt</b>	2.061	2,4
	Still- und Fließgewässer	1.596	1,8
	Moore und Sümpfe	464	0,5
<b>Offenlandssysteme</b>	<b>gesamt</b>	40.328	46,2
	Ackerland	27.808	31,8
	Grünland sowie Heiden, Gebüsche, Kleinstgehölze und Obstbauplantagen	9.999	11,5
	Anthropogene Rohbodenstandorte und Ruderalfluren	2.521	2,9
<b>Siedlungsgeprägte Räume</b>	<b>gesamt</b>	9.783	11,2
	Grünflächen und unversiegelte Freiflächen in Siedlungen	2.440	2,8
	Bebaute Gebiete, Verkehrsanlagen, Sondergebiete	7.344	8,4

Eine ausführliche Tabelle der ökosystemaren Stresse, die in der Kulturlandschaft wirken, findet sich in Teil III – Anhang (Tabelle III-4).



Karte II-7: Schutzgut terrestrische Ökosysteme – Bestand im Plan- und Einflussgebiet

Wälder



Arten

Flora

Fauna

Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Baumarten

Naturferne Nadelwälder und Forste

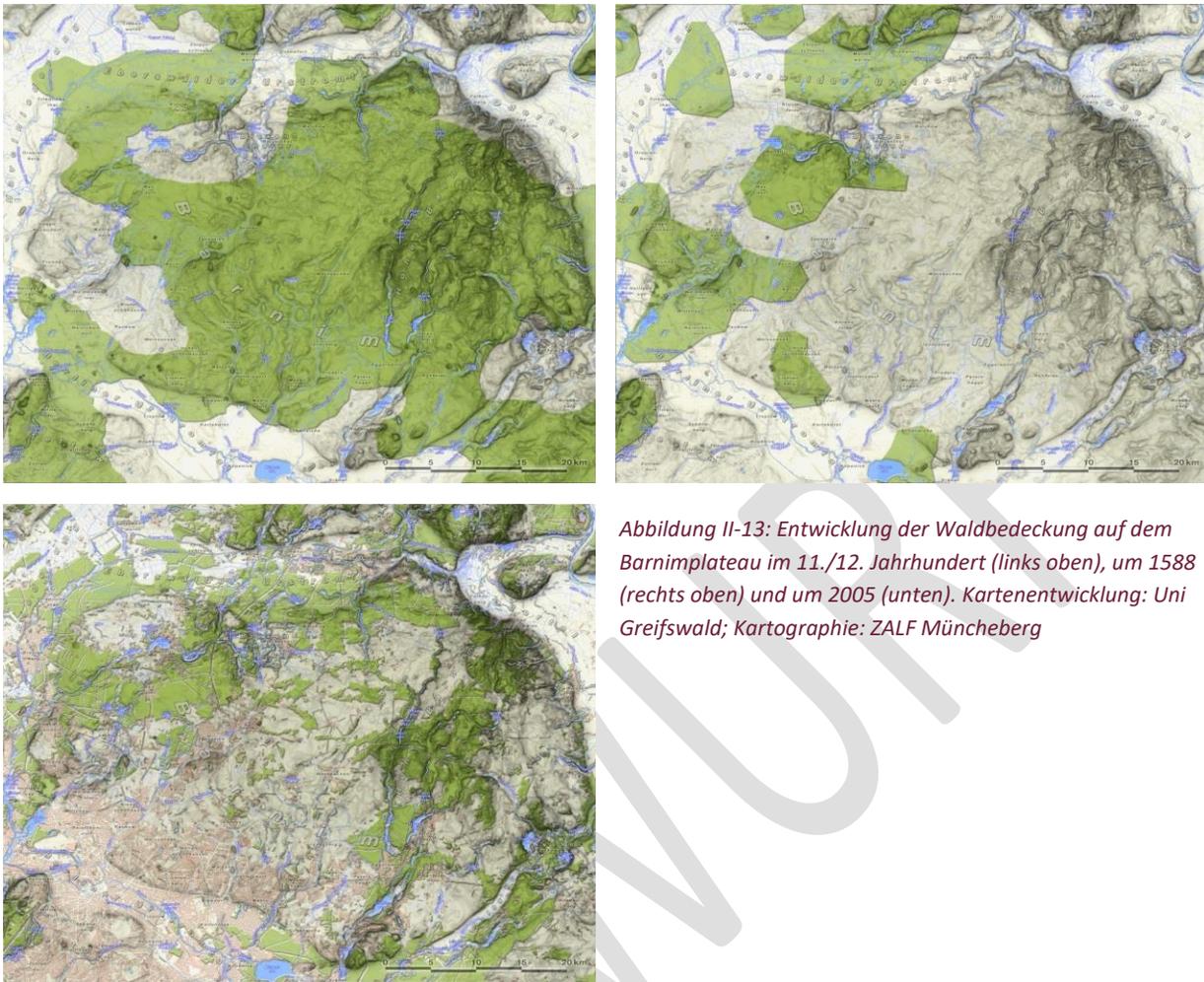
### II 3.2.1 Wälder

Das Ökosystem Wald ist geprägt durch den dominanten und mehr oder weniger geschlossenen Bewuchs durch Bäume. Wälder sind die komplexesten terrestrischen Ökosysteme, die zudem auch zu den produktivsten zählen. Entsprechend der strukturellen und funktionalen Vielfalt des Waldökosystems sind auch die Funktionen und Leistungen des Waldes, die sich der Mensch zunutze macht, zahlreich und divers. Wälder sind Lebensraum und Nahrungsquelle, Schadstofffilter, Kohlenstofflager und Sauerstoffquelle zugleich. Wälder sind nach den Ozeanen die wichtigste Einflussgröße, die auf das globale Klima wirkt und somit im Kontext von Klimaschutz und -anpassung prioritär zu bedenken. Darüber hinaus sind Wälder als Erholungsraum und kultureller Bestandteil der Landschaft bedeutend für die soziale und gesundheitliche Entwicklung des Menschen.

Je nach Nutzungsform und -intensität haben sich in der Vergangenheit verschiedene Ausprägungen von Wäldern bzw. Forsten entwickelt, die von naturnah (meist Mischwälder mit hoher Struktur- und Artenvielfalt) bis hin zu naturfern (Forste und Plantagen mit meist nur einer Baumart, die gleichaltrig und gleichartig herangezogen und relativ jung geerntet werden) reichen. Dieser Varianz wird im Rahmen dieser Arbeit durch die getrennte Betrachtung von zwei Waldgruppen Rechnung getragen. Die verschiedenen im Plangebiet vorkommenden Wälder wurden entweder der Gruppe der Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten oder den naturfernen Nadelwäldern und Forsten zugeordnet.

Etwa zwei Fünftel Fläche des Plangebietes sind heute von Waldökosystemen bedeckt. Höchstens 19 % dieser Waldbestände jedoch können zu den ökosystemisch als wertvoll eingestuften Laub- und Laubmischwäldern mit heimischen Hauptbaumarten gezählt werden. Die meist intensiv bewirtschafteten von Kiefern dominierten Nadelforste machen rund 66 % der Waldbedeckung des Plangebietes aus.

Der größte Anteil der Wälder ist in privater Hand (in Brandenburg > 60 %) und ca. ein Drittel ist Landeswald. Einige Kommunen verfügen über größere Waldflächen, die z.T. auch in Eigenregie bewirtschaftet werden (z.B. Eberswalder Stadtwald).



*Abbildung II-13: Entwicklung der Waldbedeckung auf dem Barnimplateau im 11./12. Jahrhundert (links oben), um 1588 (rechts oben) und um 2005 (unten). Kartenentwicklung: Uni Greifswald; Kartographie: ZALF MÜNCHENBERG*

Die Abbildung II-13 stellt in drei Schritten die Waldentwicklung im Barnim vom 11. Jahrhundert bis heute dar.

### **Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Baumarten**

In einer Kulturlandschaft, in der die Existenz von ökosystemisch wertvollen naturnahen Laub- und Laubmischwäldern weitestgehend verloren ging, betrachtet man heute die Gesamtheit der Wälder mit heimischen Hauptbaumarten wie insbesondere Buchen, Eichen, Birken und Erlen als Wälder mit hoher Naturnähe. Im Bereich des Naturparks Barnim sind die größten Areale rund um den Liepnitzsee und in der Barnimer Heide zu finden. Im Gebiet um das Nonnenfließ bei Spechthausen konnten sich bemerkenswerte, kleinteilige Waldstrukturen mit einem interessanten Artenspektrum und einem wertvollen Altbaumbestand ausbilden (Anders & Opfermann 2014).

Viele Laubbaumarten könnten natürlicherweise viele Jahrhunderte alt werden; der Anteil von über 100 oder 150 Jahre alten Bäumen in den Wäldern des Plangebietes ist heutzutage aber gering. Naturnahe Laubmischwälder haben u.a. im Zusammenhang der Neubildung von sauberem Grundwasser und der Kühlung der Landschaft eine besondere Bedeutung.

Folgende Ökosystemleistungen werden durch Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Baumarten mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Nahrungsmittel
  - Wasser (als Nahrungsmittel)
  - Rohstoffe / Biomasse
  - Wasser (als Rohstoff)
  - Energie
  
- **Regulierende**
  - Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Regulierung von Bodenbewegung und -verlusten (Erosion)
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Regulierung von Gas- & Luftströmungen
  - Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool
  - Schädlings- & Krankheitskontrolle
  - Bodenbildung & -zusammensetzung
  - Regulierung der Wasserqualität
  - Regulierung der Luftqualität und des Klimas
  
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung
  - Kognitive & emotionale Interaktion
  - Spirituelle & symbolische Bedeutung
  - Andere kulturelle Leistungen

Die Reste älterer Laubwälder müssen auch im räumlichen Zusammenhang mit wichtigen Beständen in den Nachbarlandkreisen gesehen werden, wie etwa in Märkisch-Oderland (z.B. südlich von Bad Freienwalde) oder dem Grumsiner Buchenwald in der Uckermark, der Teil einer transnationalen UNESCO-Weltnaturerbebestätte zur Würdigung alter europäischer Buchenwälder geworden ist.

Ökosystemar wertvolle Moor und Bruchwälder (inkl. Erlenwälder) sind auf den hydromorphen Böden der Schmelzwasserrinnen und Niederungen zu finden. Hier sind insbesondere die Moorwälder auf nährstoffarmen Standorten hervorzuheben. Diese kommen in Restbeständen im Rabenluch, Biesenthaler Becken, am Lubowsee und im Briesefließ sowie als Auenwaldrelikte im Kreuzbruch vor. (LfU 2018d).

Für die Erhaltung und den Schutz von (oft bedrohten) Pflanzen- und Tierarten sind Tot- und Altholz unverzichtbare Bestände der Waldökosysteme. Ein ausgewogenes Verhältnis aller Wuchsphasen ist daher unverzichtbar und ermöglicht das Funktionieren der Stoffkreisläufe. Um die Funktionalität der Waldökosysteme langfristig zu sichern, werden zudem hinreichend große Areale mit Ruheräumen nötig sowie ein räumlicher Verbund der zunehmend zerschnittenen und inselartigen Flächen.

## Naturferne Nadelwälder und Forste

Die häufigste Baumart des Plangebietes ist die Kiefer. Es handelt sich um eine heimische Pionierbaumart, die vom Menschen seit Jahrhunderten aus Nutzungs- und Bewirtschaftungsgründen gefördert wird und die auch auf ärmeren Böden recht gut gedeiht. Vielerorts dominieren immer noch plantagenartige Monokulturen, die u.a. nach dem 2. Weltkrieg angepflanzt wurden.

Der überwiegende Teil der Waldflächen im Plangebiet sind naturferne Nadelwälder und Forste, die sich vor allem im nördlichen und westlichen Teil des Plangebietes befinden. In ihnen befinden sich die vielen kleinen naturnahen Laub- und Laubmischwaldflächen. In der Barnimer Feldmark sind nur noch wenige stark fragmentierte Nadelforste erhalten. Die Nadelforste, mit der Kiefer als dominierende Baumart, werden überwiegend intensiv bewirtschaftet. Nicht standortheimische Arten wie Robinien, Roteichen oder auch Douglasien und Koniferen dominieren auf 15 % der Wald- bzw. Forstflächen.

Im Plangebiet gibt es aufgrund der naturfernen Nadelwälder und -forste ein sehr hohes Angebot an versorgenden Ökosystemleistungen (v.a. Rohstoffe / Biomasse).

## Stresse in den Waldökosystemen

Die naturnahen Laub- und Laubmischwälder nehmen im Plangebiet nur kleine und stark fragmentierte Flächen ein, die dadurch auch zunehmende Randeffekte aufweisen. Die zunehmende Fragmentierung führt außerdem z.B. zu leichterem Eintrag von ökosystemfremden Stoffen durch Emissionen des Straßenverkehrs. Das Mosaik unterschiedlicher Nutzungsarten (darunter Siedlungsräume, Verkehrswege, Energietrassen) bewirkt eine Zerschneidung und Verinselung von Waldgebieten, die natürlicherweise zusammenhängen würden. Entstehende Waldökosystemfragmente sind zunehmend voneinander getrennt und in ihrer Funktionstüchtigkeit eingeschränkt. Die zunehmende Fragmentierung führt zu leichterem Eintrag von ökosystemfremden Stoffen z.B. durch Emissionen des Straßenverkehrs. Typische Elemente unserer Waldfauna geraten hierdurch unter Druck. Die Verkleinerung und Verinselung von Populationen führt zu genetischer Verarmung und ggf. zum lokalen Verschwinden von Arten. Die Konsequenz ist u.a. eine Verringerung der ökologischen Regulationsfähigkeit des Waldes (z.B. durch Verminderung natürlicher Feinde von Schädlingen). Somit ergab die Analyse der strategischen Relevanz der in den Waldökosystemen des Plangebietes wirkenden Stresse die höchste Wertung für Fragmentierung und die zunehmenden Randeffekte im Wald (s. Tabelle II-18).

Durch Erschließung und Betrieb der forstlichen Flächen erfolgen zusätzliche Störungen. Hier sind nicht nur Forststraßen und -wege zu nennen, sondern auch die Anlage und Befahrung von sogenannten Rückegassen für die entsprechenden Maschinen. Es kommt zum Verlust von Flächen für das Baumwachstum und damit zu Biomasseverlusten. Lineare Schneisen bedeuten Waldränder mitten im Wald und damit veränderte Licht- und Klimaverhältnisse.

Die Bestände werden potenziell lichter, wärmer und trockener. Ursprünglich nicht heimische Arten können entlang der Wege und auf gestörten Flächen in den Wald vordringen (z.B. Kleinblütiges Springkraut aus Zentralasien), ggf. andere Arten verdrängen und zur weiteren Homogenisierung beitragen. Der Boden wird zumindest im Bereich der Rückegassen verdichtet; unterirdisch kann es zur Zerschneidung von für die

Aufnahme von Wasser und Nährstoffen wichtigen Pilz-Wurzelgeflechten kommen (Mykorrhiza). Bei der Holzernte werden Boden und nachwachsende Vegetation auf den Rückegassen (und darüber hinaus) oftmals beschädigt. Bei stärkerem Einschlag, der Absenkung des Bestockungsgrades, entstehen mehr oder weniger große Lücken im Kronendach. Dies hat zusammen mit dem Biomasseentzug wiederum Einfluss auf das Mikroklima. Biomasse im Wald ist u.a. auch Wasserspeicher und kühlt (s. dazu auch Abschnitt Mikroklima und Frischluftentstehungsgebiete).

Besonders problematisch in stark genutzten Wäldern ist die Armut an totem und altem Holz. Totholz ist z.B. Lebensraum für viele Arten und Substrat für die Verjüngung. Es ist Nährstoff- und Wasserspeicher, schützt den Boden vor Austrocknung und wirkt günstig auf die Bodenbildung. Bäume die freier stehen, werden außerdem bei Sturm stärker bewegt und sind ggf. anfälliger gegen Windwurf. Die Windanfälligkeit von Bäumen ist für eine gewisse Zeit hoch, wenn zuvor aus einem Bestand größere schützende Bäume entnommen wurden.

Die Baumbiomasseverluste, die auf der Karte II-9 nach einem globalen Datensatz (Hansen et al. 2013) dargestellt werden, erlauben die Beurteilung ihrer räumlichen und zeitlichen Dynamik. Klar erkennbar sind einschlagsbedingte Absenkungen der Biomasse – v.a. in Kahlschlägen. Unregelmäßige Muster deuten meist auf Nadelverluste in Folge von Kalamitäten hin. Lineare und flächige Biomasseverluste stehen häufig mit Infrastrukturausbau in Verbindung.

Aufgrund von Bauvorhaben kommt es zum Flächenverlust von Wald, der auch mit der im brandenburgischen Waldgesetz festgelegten Flächenkonstanz nur bedingt aufgehalten werden kann (§8 LWaldG). Im Gegenzug dazu führen auszugleichende Maßnahmen für Waldverlust zum Aufforsten landwirtschaftlicher Flächen. Sehr kritisch zu sehen ist die Errichtung von Windkraftanlagen im Wald; nicht zuletzt bedingen die Zufahrtswege eine zusätzliche interne Zerschneidung und mikroklimatische Veränderungen.

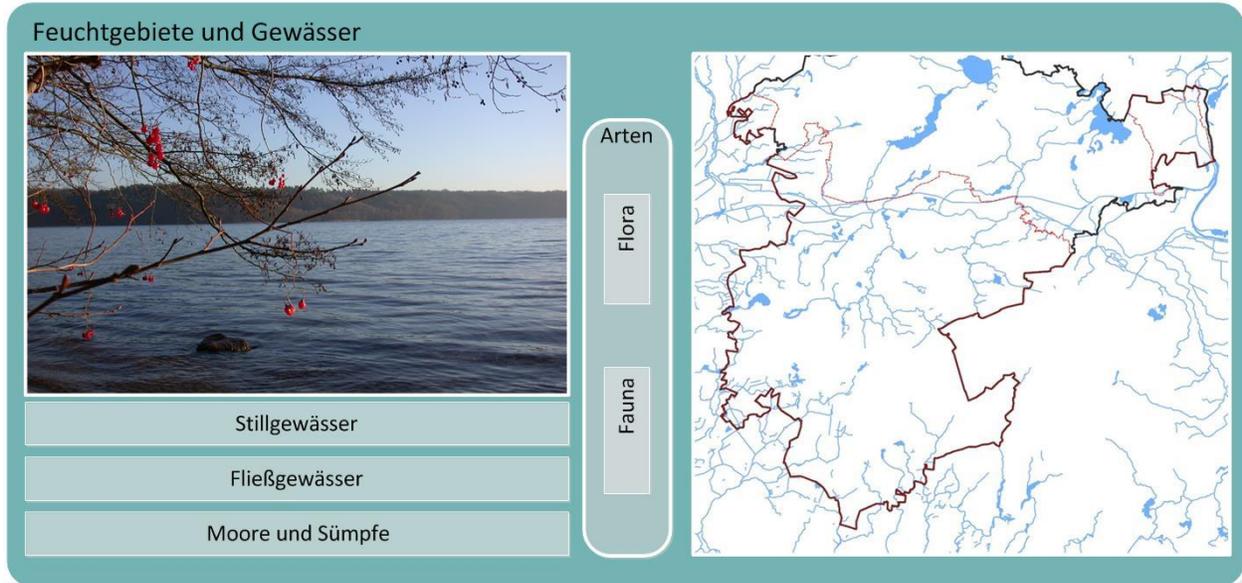
Die intensive Bewirtschaftung der naturfernen Nadelwälder und Forste hat zur Folge, dass die Alters- und Zerfallsphase stark eingeschränkt wird, da weniger Alt- und Totholz auf diesen Flächen vorzufinden ist. Wie bei allen Ökosystemnutzungen und jeglichen infrastrukturellen oder industriellen Aktivitäten des Menschen kommt es auch bei der Forstwirtschaft in allen Betriebsphasen zu Beeinträchtigungen der Ökosysteme und ihrer Funktionstüchtigkeit. Bei der Begründung von Forsten und dem Selektieren der Baumarten, denen das Wachstum gestattet wird, werden fundamentale Weichen gestellt.

Bei der Auswahl von vergleichsweise wenigen Arten und der Kultur von überwiegend gleichaltrigen Bäumen kommt es zur starken Vereinfachung der Bestände, Verlust von Biodiversität auf allen Ebenen und zu einer verminderten Selbstregulation. Unter anderem können sich Schädlinge leichter durchsetzen und ökonomisch relevanten Schaden anrichten. Das Risiko für Windwurf und Waldbrände steigt unter Umständen. Wenn in größerem Umfang nichtheimische Bäume gepflanzt werden, stehen unter Umständen weniger Ressourcen für heimische Tierarten zur Verfügung. Bestimmte Baumarten wirken in Monokultur ungünstig auf den Boden (z.B. Versauerung durch Nadelstreu, Verringerung von Bodenmikroorganismen und verfügbaren Nährstoffen z.B. durch Roteiche). In Nadelwäldern ist des Weiteren die Verdunstung erhöht und die Grundwasserneubildung stark reduziert.

Tabelle II-18: Ökosystemare Stresse der Wälder im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Umwandlung und Degradation</b>												
Fragmentierung und zunehmende Randeffekte von Wald	hoch	mäßig	sehr hoch	hoch	gleich bleibend	sehr hoch	linear steigend	höher	11	sehr hoch	beeinflussbar	wenig bekannt
Flächenverlust des Waldes	niedrig	sehr hoch	hoch	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	gut bekannt
Schwächung des Waldinnenklimas	sehr hoch	hoch	mäßig	sehr hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Reduzierte natürliche Verjüngungsrate von Laubbäumen durch hohe Wildbestände	sehr hoch	hoch	niedrig	sehr hoch	gleich bleibend	hoch	linear steigend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Belastung des Waldes mit ökosystemfremden Stoffen	mäßig	mäßig	hoch	mäßig	gleich bleibend	hoch	linear steigend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Waldbrände	niedrig	hoch	sehr hoch	mäßig	gleich bleibend	hoch	gleich bleibend	höher	9	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Ökosystemare Degradation naturferner Nadelwälder und Forste</b>												
Veränderung der Bodenvegetation des Waldes (Vergrasung)	mäßig	hoch	hoch	hoch	gleich bleibend	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Ausschaltung der Alters- und Zerfallsphase (weniger Alt- und Totholz)	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	gleich bleibend	sehr hoch	gleich bleibend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Ökosysteme dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-5).



### II 3.2.2 Gewässer und Feuchtgebiete

**Gewässer** werden hier als natürliche oder künstliche oberirdische Süßwasserkörper, die kontinuierlich Wasser führen, verstanden. Es werden stehende und fließende Gewässer unterschieden. **Feuchtgebiete** dagegen werden als Übergangsform zwischen Gewässer und Landlebensraum definiert, die auch temporäre Gewässer mit einbeziehen. Insbesondere werden hier auch die Moore und Sümpfe zu den Feuchtgebieten gezählt. Zwischen Gewässern und Feuchtgebieten bestehen aufgrund ihrer oft räumlichen Nähe bedeutsame Wechselwirkungen. Zudem sind sie in den natürlichen Wasserhaushalt eingebunden.

Der **Wasserhaushalt** setzt sich aus der Aufnahme von Wasser in Form von Niederschlag und der Abgabe von Wasser in Form von Abfluss und Verdunstung zusammen. Wichtig sind dabei die Wasserspeicherfähigkeit und das Rückhaltevermögen der Böden und Vegetation. Wasserspeicher wie Seen und Feuchtgebiete wirken regulierend und sind in dem vergleichsweise niederschlagsarmen Plangebiet von besonderer Bedeutung. Desweiteren beherbergen Gewässer und Feuchtgebiete eine Vielfalt seltener und endemischer Arten und tragen zur Regulierung der Stoffkreisläufe bei.

### Gewässer und Feuchtgebiete im Plangebiet

Mit dem Abschmelzen der eiszeitlichen Gletscher entstanden im Plangebiet zahlreiche **Seen**. Die Seen und Kleingewässer wie Pfuhe und Sölle entstanden in von Toteiskörpern gebildeten Mulden und Senken auf den Grundmoränenplatten. Sie geben dem Gebiet – vor allem im Nordwesten – seinen typischen Charakter. **Niedermoore** entstanden vor allem an gefällearmen Niederungsabschnitten wie am Oberlauf der Finow und im mittleren und westlichen Eberswalder Urstromtal. In einigen der durch Toteiskörper gebildeten Vertiefungen haben sich je nach Verlandungsgrad Kesselmoore gebildet oder die ehemaligen Gewässer und Feuchtgebiete sind inzwischen trockengefallen. Heute fließt das Oberflächenwasser des Barnims entweder zur Nordsee oder zur Ostsee. Entsprechend hat das Plangebiet Anteile an den zwei

Flussgebietseinheiten Havel-Elbe und Oder. Die Wasserscheide der beiden Flussgebietseinheiten verläuft weitgehend im Bereich der Frankfurter Eisrandlage.

Die gebietsweise spärliche Ausbildung des Oberflächengewässernetzes ist zurückzuführen auf:

- relativ niedrige Jahresniederschlagssumme,
- hohe Versickerungsrate durch überwiegend sandiges bis sandig-lehmiges Ausgangssubstrat,
- geringe Reliefenergie,
- fortgeschrittener holozäner Verlandungsprozess (Lehnhoff et al. 1997).

Das Gewässernetz insgesamt umfasst circa 13,09 km<sup>2</sup>, das entspricht etwa 1,5 % der Fläche des Plangebietes.

### Stehende Gewässer

Zum Plangebiet zählen nur wenige größere **Seen** wie z.B. der Wandlitzsee und der Lipnitzsee. Die meisten Seen jedoch umfassen lediglich kleine, unter 6 ha große Oberflächen. Dabei sind alle Typen von Flachlandseen mit Tiefen von etwa 4-12 m vertreten. Eine weitere Gruppe der stehenden Gewässer bilden ständig wasserführende **Kleingewässer** wie Sölle, Kolke und Pfuhe. Entwässerungsmaßnahmen und Niederschlagsdefizite der letzten Jahre haben zur Austrocknung zahlreicher Kleingewässer geführt. Besonders betroffen sind die Sölle in der Offenlandschaft.

Die Lebensbedingungen in den Gewässern sind sehr unterschiedlich. Aus verschiedenen Ausprägungen von Wasserhaushalt, Wassergüte, Chemismus und Strukturierung ergibt sich eine enorme Vielfalt. Arten, die unsere Gewässer besiedeln, haben sich den jeweiligen Standorten entsprechend spezialisiert.

Je nach touristischer Belastung sind an den Seen die natürlichen Vegetationszonierungen vorhanden bzw. vernichtet. Die sie umgebenden Wälder sind vielfach als Laubwälder oder Feuchtwälder ausgebildet und unterscheiden sich damit in ihrer Bedeutung von den sonst überwiegenden Kiefernforsten. (Lehnhoff et al. 1997)

*Tabelle II-19: Stillgewässer > 1 ha im Plangebiet (Lehnhoff et al. 1997), ergänzt*

Name	Gemarkung	Größe/Ökologischer Zustand
Baggergrube	Finowfurt	k.A. / k.A.
Holzgruben	Finowfurt	k.A. / k.A.
Kiesgruben	Finowfurt	k.A. / k.A.
Fabrikteich	Spechthausen	k.A. / k.A.
<b>Schwärzensee</b>	<b>Spechthausen</b>	<b>17,74 ha / k.A.</b>
Spechthausener Teich	Spechthausen	k.A. / k.A.
<b>Großer Samithsee</b>	<b>Melchow</b>	<b>41,31 ha / k.A.</b>
Barschgrube	Eberswalde (Finow)	14,52 ha / k.A.
Herrmannsgrube	Eberswalde (Finow)	k.A. / k.A.
Justsche Tongrube	Eberswalde	k.A. / k.A.
Kleiner Ahlbeck	Eberswalde	k.A. / k.A.

Name	Gemarkung	Größe/Ökologischer Zustand
Lehmpfuhl	Eberswalde	k.A. / k.A.
Maeckersee	Eberswalde (Finow)	9,03 ha / k.A.
Schwanenteich	Eberswalde (Finow)	k.A. / k.A.
Wasserturmgrube	Eberswalde (Finow)	k.A. / k.A.
Seinerswerkgrube	Eberswalde	k.A. / k.A.
Sommerfelder Kiesgrube	Eberswalde	k.A. / k.A.
Zainhammer Mühlenteich	Eberswalde	k.A. / k.A.
Regenbogensee	Bernau	2,54 ha / k.A.
Birkensee	Biesenthal	1,79 ha / k.A.
Buxpfuhl	Biesenthal	3,93 ha / k.A.
Dewinsee	Biesenthal	7,63 ha / k.A.
Eiserbuder See	Biesenthal	30,82 ha / k.A.
Großer Wukensee	Biesenthal	25,93 ha / k.A.
Hegersee	Biesenthal	k.A. / k.A.
Kesselsee	Biesenthal	1,41 ha / k.A.
Kleiner Wukensee	Biesenthal	6,76 ha / k.A.
Lehnssee	Biesenthal	6,11 ha / k.A.
Mechensee	Biesenthal	5,02 ha / k.A.
Sterinsee	Biesenthal	k.A. / k.A.
Streese	Biesenthal	13,15 ha / k.A.
Döringsee	Blumberg	3,74 ha / k.A.
Elisenauer See	Blumberg	k.A. / k.A.
Waldsee	Blumberg	k.A. / k.A.
Großer Lotschensee	Klosterfelde	23,71 ha / k.A.
Kleiner Lotschensee	Klosterfelde	11,33 ha / k.A.
Torfstich	Klosterfelde	k.A. / k.A.
Haussee	Krummensee	4,69 ha / k.A.
Kibitzsee	Krummensee	6,96 ha / k.A.
<b>Krummer See</b>	<b>Krummensee</b>	<b>13,36 ha / k.A.</b>
<i>Sputensee</i>	<i>Krummensee</i>	<i>2,23 ha / k.A.</i>
Plötzensee	Ladeburg	7,53 ha / k.A.
Bogensee	Lanke	5,03 ha / k.A.
<b>Hellsee</b>	<b>Lanke</b>	<b>41,92 ha / k.A.</b>
Krumme Lanke	Lanke	8,04 ha / k.A.
<b>Liepnitzsee</b>	<b>Lanke</b>	<b>116,60 ha / mäßig</b>
Obersee	Lanke	12,18 ha / k.A.
Seechen	Lanke	4,62 ha / k.A.
<b>Haussee</b>	<b>Löhme/Seefeld</b>	<b>39,72 ha / k.A.</b>
Grabower See	Marienwerder	k.A. / k.A.

Name	Gemarkung	Größe/Ökologischer Zustand
Kiessee	Marienwerder	13,45 ha / k.A.
Blake-See	Mehrow	1,79 ha / k.A.
Lobesee	Mehrow	k.A. / k.A.
Wendtsee	Mehrow	1,07 ha / k.A.
Bauersee	Prenden	17,22 ha / k.A.
Strehlsee	Prenden	10,94 ha / k.A.
Kiessee I	Ruhlsdorf	13,44 ha / k.A.
Kiessee II	Ruhlsdorf	k.A. / k.A.
<i>Bernsteinsee</i>	<i>Ruhlsdorf</i>	<i>29,50 ha / k.A.</i>
<i>Kranichsee</i>	<i>Ruhlsdorf</i>	<i>k.A. / k.A.</i>
<b>Gorinsee</b>	<b>Schönwalde</b>	<b>20,59 ha / k.A.</b>
Schlossteich Dammsmühle	Schönwalde	k.A. / k.A. / k.A.
Buckowsee	Sophienstädt	15,21 ha / k.A.
<i>Eiserbudersee</i>	<i>Sophienstädt</i>	<i>30,82 ha / k.A.</i>
Mittelpreudener See	Sophienstädt	27,50 ha / k.A.
Stolzenhagener See	Stolzenhagen	43,24 ha / k.A.
1. Heiliger Pfuhl	Wandlitz	k.A. / k.A.
2. Heiliger Pfuhl	Wandlitz	k.A. / k.A.
3. Heiliger Pfuhl	Wandlitz	k.A. / k.A.
Igelsee	Wandlitz	k.A. / k.A.
<b>Rahmer See</b>	<b>Wandlitz</b>	<b>75,97 ha / unbefriedigend</b>
<b>Wandlitzsee</b>	<b>Wandlitz</b>	<b>205,88 ha / unbefriedigend</b>

**Fett hervorgehobene Gewässer** = bedeutende Seen, tw. bereits in Schutzgebieten (Lehnhoff et al. 1997)

*Kursiv hervorgehobene Gewässer* = Ergänzungen

Der Untersuchungsraum ist regional verschieden reich an **Kleingewässern**. Das sind zum einen Feldsölle und Pfuhe, zum anderen (Wald-)Weiher, künstlich angelegte Teiche oder Tümpel (Tümpel = Kleinstgewässer wie (Garten-)teiche). Weiher, Teiche oder Tümpel sind in keiner charakteristischen Art an einen bestimmten Landschaftsausschnitt gebunden, selbst innerhalb von Siedlungsgebieten kann ihre Anzahl und Bedeutung hoch sein (z.B. in der Stadt Bernau). Die Feldsölle und Pfuhe konzentrieren sich in der Barnimer Feldmark (Börnicker und Blumberger Feldsölle) und in der Region zwischen Biosphärenreservat und Nationalpark Unteres Odertal und somit vorrangig in der Agrarlandschaft.

Bedeutende Vorkommen an Kleingewässern stellen folgende Gebiete dar:

- Blumberger Feldsölle
- Börnicker Feldsölle
- Schäferpfühle Ladeburg
- Weesower Luch südwestlich von Weesow
- Schönerlinde Teiche
- um Lüdersdorf

Die Kleingewässer besitzen eine hohe Bedeutung als Lebensraum für viele Pflanzen- und Tierarten, wovon besonders die Amphibien hervorzuheben sind. Besonders die Rotbauchunken benötigen derartige Strukturen als Laichgewässer (Lehnhoff et al. 1997).

Folgende Ökosystemleistungen werden durch stehende Gewässer mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Wasser (als Nahrungsmittel)
  - Wasser (als Rohstoff)
  
- **Regulierende**
  - Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool
  - Regulierung der Wasserqualität
  - Regulierung der Luftqualität und des Klimas
  
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung
  - Kognitive & emotionale Interaktion
  - Spirituelle & symbolische Bedeutung
  - Andere kulturelle Leistungen

### **Ökologischer Zustand der stehenden Gewässer**

Im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne des MLUL (2015) zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie wurden alle berichtspflichtigen Seen (alle > 50 ha) hinsichtlich ihres ökologischen Zustands bewertet. Ausschlaggebend für die Bewertung des ökologischen Zustands der Seen waren biologische (Gewässerflora mit Makrophyten, Phytoplankton und Diatomeen) und chemisch-physikalische Qualitätskomponenten (Trophie und Phosphorgehalt) (ebd.). Die für das Plangebiet relevanten Ergebnisse werden in der Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* und der Karte II-4: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung* mit Hilfe einer farblichen Skala dargestellt.

Die drei innerhalb der Grenzen des Plangebietes liegenden Seen Liepnitzsee, Wandlitzsee und Rahmersee erhielten dabei nur mäßige bis unbefriedigende Bewertungen. In angrenzenden, umliegenden Regionen konnten Seen dagegen auch teilweise bessere Wertungen erreichen. Besonders hervorstechen tut dabei der Bötze, der im Bereich des Strausberger und Blumenthaler Wald- und Seengebietes liegt, mit einer sehr guten Wertung, die insgesamt nur viermal im Bundesland Brandenburg vergeben wurde. Eine gute Wertung erhielten zudem der vom Bötze benachbarte Straussee sowie der im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin liegende Parsteinsee und der Große Buckowsee nördlich von Finow.

## Fließgewässer

Heute fließt das Oberflächenwasser des Barnims entweder zur Nordsee oder zur Ostsee. Entsprechend hat das Plangebiet Anteile an den zwei Flussgebietseinheiten Havel-Elbe und Oder. Die Flüsse Panke und Briesse inklusive ihrer Zuflüsse fließen über die Untere Spree hin zur Havel und Elbe in Richtung Nordsee.

- *Norden*

Die Flüsse bzw. Fließe Finow, Nonnenfließ und Schwärze entwässern mit ihren Nebenflüssen über das Eberswalder Urstromtal, in dem der Finowkanal liegt, und die Oder in Richtung Ostsee. Die Oder und der Altarm der Oder sind die größten Ströme im Nordosten des Plangebietes. Abgesehen von ihnen gibt es kaum Zuflüsse in das Gebiet hinein. Die Gewässer speisen sich fast ausschließlich aus Niederschlägen. Dies ist ein besonderes hydrologisches Merkmal des Gebietes.

Die folgenden Ausführungen wurden bis zum Abschnittsende wörtlich dem vorherigen Landschaftsrahmenplan (Lehnhoff et al. 1997) entnommen, der wiederum auf Bramer et al. (1991), Natzschka (1971), Scholz (1962) sowie Kramm (1989) verweist.

Das Eberswalder Urstromtal wurde im Pleistozän in westliche Richtung entwässert. Heute weist das Tal eine östliche Entwässerungsrichtung zur Oder hin auf. Erst mit dem Abtauen des Inlandeises und dem Vorhandensein der näheren und tieferen Erosionsbasis der Oderbruchdepression regelte sich die Entwässerung zur Ostsee ein. Eine Verbindung zwischen Oder und Havel existiert bereits seit der Zeit des Dreißigjährigen Krieges durch den Bau des ersten Finowkanals von 1605 bis 1620. Der zweite Finowkanal wurde zwischen 1743 und 1746 errichtet. Somit ist der Finowkanal die älteste künstliche Wasserstraße Deutschlands. Dieser Kanal prägte eine West-Ost-Siedlungsachse von Marienwerder bis Niederfinow und v.a. auch die Entstehung des früheren industriellen Zentrums von Eberswalde. Erst mit dem Ausbau des Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin (heute: Oder-Havel-Kanal) und der Inbetriebnahme des Schiffshebewerks Niederfinow verlor der Finowkanal ab 1934 an Bedeutung.

Gemäß Verordnung über die Festlegung von Gewässern I. Ordnung (Brandenburgische Gewässer-einteilungsverordnung – BbgGewEV) ist der Finowkanal ein Gewässer I. Ordnung im Plangebiet.

Das größte künstliche Fließgewässer des Plangebietes ist der 1906-1914 als Hohenzollernkanal errichtete Oder-Havel-Kanal. Er wurde von der Leibnitz-Schleuse bei Oranienburg bis zum Schiffshebewerk Niederfinow schleusenlos über die Hauptterrasse des Urstromtals in 36 m üNN angelegt. Neben dem Oder-Havel-Kanal durchfließen bzw. begrenzen das Plangebiet die Bundeswasserstraßen Alte Oder, Oder und Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße.

- *Süden*

Das Vorland dieser Randlage wird aus Grundmoränenflächen gebildet, die von schmalen weitgehend Nord-Süd-gerichteten Schmelzwasserbahnen gegliedert wird. Eine Reihe kleiner Fließe wie Panke und Wuhle, deren Einzugsgebiete den südwestlichen Teil des Plangebietes umfassen, folgen dem Verlauf solcher Rinnen in das Berliner Urstromtal. Die Gewässer im Südosten des Raumes gehören zum Einzugsgebiet des Neuenhagener Fließes. Hierzu zählen die Abflüsse des Haussees bei Löhme, des Haussees bei Krummensee und des Krumpen Sees sowie der Stienitz und des Hohen Grabens. Lediglich die Gewässer des Gamengrundes (Gamensee, Mittelsee, Langer See) an der östlichen Plangebietsgrenze sind Bestandteil des Einzugsgebietes des Fredersdorfer Fließes, das aber ebenso in Richtung Süden zur Spree entwässert wird (Lehnhoff et al. 1997).

Tabelle II-20: Sensible und bedeutende Fließgewässer im Plangebiet (Lehnhoff et al. 1997), ergänzt

Name	von	bis	ca. km	Ökologischer Zustand
Bach Obersee-Hellsee	Obersee	Hellsee	1	schlecht
Bach Hohenfinow-Struwenberg	3 Quellgebiete westl. Hohenfinow	Plangebietsgrenze	1,5	k.A.
<i>Beke / Schönebeker Fließ</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	4,3	<i>mäßig</i>
Bach nördl. Torow	Ortsrand Tornow	Plangebietsgrenze	0,7	schlecht
Brennengraben	Quellgebiet östl. Trampe	Nonnenfließ	6	mäßig
Döllnfließ	Plangebietsgrenze	Plangebietsgrenze	3	sehr schlecht
Eiserlaake	200 m oberh. Sophienstadt	Pregnitzfließ	0,6	schlecht
Finow	Biesenthal	Finowkanal	13	mäßig-schlecht
Hellmühler Fließ	Hellsee	Rüdritzer Fließ	2	schlecht
Langeröner Fließ	östl. Schutzenaue	Rüdritzer Fließ	4	k.A.
Nonnenfließ	Quelle südl. Tuchen	Schwärze	12	mäßig
<i>Panke</i>	<i>Bernau</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	9,6	<i>sehr schlecht</i>
Pfauenfließ	Streese	Finow	3	schlecht
Pregnitzfließ	Mittelprender See	Eiserbuder See	1,6	sehr schlecht
Pregnitzfließ	Eiserbuder See	Finowkanal	4,8	sehr schlecht
Ragöser Fließ	Plangebietsgrenze	Finowkanal	1	gut-mäßig
Rüdritzer Fließ	Quellgebiet südl. Rüdritz	Hellmühlenfließ / Finow	6,5	sehr schlecht
Schwärze	Schwärzese	Ortseingang Eberswalde	9	mäßig
Schwärze	Ortseingang Eberswalde	Finowkanal	1,8	mäßig
<i>Stienitzfließ / Erpe</i>	<i>Quellgebiet</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	6,9	<i>schlecht</i>
Strehlefließ	Quellgebiet	Strehlesee	1,5	sehr schlecht
Sydower Fließ	Quellgebiet südl. Grüntal	Finow	14	schlecht
<i>Tegeler Fließ</i>	<i>Basdorf</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	3,9	<i>schlecht</i>
Trämmer Fließ	Plangebietsgrenze	Plangebietsgrenze	1,2	sehr schlecht
Upstallfließ	Höhe Plötzensee	Hellsee	1	k.A.
<i>Wuhle</i>	<i>Ahrensfelde</i>	<i>Plangebietsgrenze</i>	3,5	<i>schlecht</i>

*Kursiv hervorgehobene Fließgewässer* wurden ergänzt, da sie laut MLUL (2016a) zu den berichtspflichtigen Fließgewässerkörpern zählen

Die generelle ökologische Bedeutung der in eiszeitlichen Schmelzwasserrinnen ausgebildeten Biotope (Feuchtgebiete in weiterem Sinn) liegt in ihrem hohen Artenreichtum und besonders in ihrer Refugialfunktion für seltene, vom Aussterben bedrohte Arten (insg. Arten spezieller Standortansprüche). Die eiszeitlichen Schmelzwasserrinnen sind zudem Ausbreitungsbahnen für Flora und Fauna. Beispielsweise sind die, Fließe für Biber Verbindungswege vom Werbellinseegebiet in Richtung

Biesenthaler Becken. Neben den ökologischen Funktionen sind Fließgewässer auch Vorfluter und dienen der Wasserabführung (Lehnhoff et al. 1997).

Die Lebensbedingungen in Gewässern sind sehr unterschiedlich. Aus verschiedenen Ausprägungen von Wasserhaushalt, Wassergüte, Chemismus und Strukturierung ergibt sich eine enorme Vielfalt. Durchgängigkeit sowie auch gute Wasserqualitäten sind wichtige Schlüsselattribute für die Funktionalität der Gewässerökosysteme. Naturnahe Fließgewässer sind hinsichtlich dieser Attribute besser aufgestellt als die vom Menschen erheblich veränderten Flüsse und Kanäle.

Folgende Ökosystemleistungen werden durch fließende Gewässer mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Wasser (als Nahrungsmittel)
  - Wasser (als Rohstoff)
- **Regulierende**
  - Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool
  - Regulierung der Wasserqualität
  - Regulierung der Luftqualität und des Klimas
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung
  - Kognitive & emotionale Interaktion
  - Spirituelle & symbolische Bedeutung
  - Andere kulturelle Leistungen

### ***Ökologischer Zustand der natürlichen Fließgewässer und ökologisches Potenzial der künstlichen oder erheblich veränderten Fließgewässer im Plangebiet***

Auch die Fließgewässer wurden im Rahmen der Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne des MLUL (2015) zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hinsichtlich ihres ökologischen Zustands bewertet. Hierbei wurden Fließgewässerkörper, die aus einem oder mehreren Teilen eines Fließgewässers bestehen oder aber auch ein ganzes Fließgewässer mit weitestgehend einheitlichen Eigenschaften umfassen können, betrachtet. Bewertungen wurden für alle berichtspflichtigen Fließgewässerkörper (Einzugsgebietsfläche mind. 10 km<sup>2</sup>) erstellt. Auch für die Bewertung des ökologischen Zustands der Fließgewässer wurde die Erfassung biologischer (Gewässerflora mit Makrophyten, Phytoplankton und Diatomeen) und chemisch-physikalischer Qualitätskomponenten (Trophie und Phosphorgehalt) herangezogen (ebd.). Die für das Plangebiet relevanten Ergebnisse werden in der Karte II-3: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer - Bestand und Bewertung* und der Karte II-4: *Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung* mit Hilfe einer farblichen Skala dargestellt.

Die Karte zeigt deutlich, dass der Großteil der Fließgewässer im Plangebiet nur eine schlechte bis sehr schlechte Wertung erreichen konnte. Einzig das Ragöser Fließ, das seinen Ursprung nahe Golzow im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin hat und einer der wenigen Zuflüsse des Finowkanals aus dem Norden ist, erreichte eine sehr gute Bewertung unter den relevanten Fließgewässerkörpern. Eine sehr schlechte Wertung erhielten dagegen die Panke und das Rüdritzer Fließ bis zu seinem Zusammenfluss mit der Finow sowie das Strehlefließ bzw. Pregnitzfließ, welches einen der südlichen Zuflüsse des Finowkanals darstellt.

### **Fließgewässerstrukturgüte im Plangebiet**

Die Fließgewässerstrukturgüte gibt Auskunft über das ökologisch-morphologische Erscheinungsbild eines Gewässers. Betrachtet werden dabei das Gewässerbett, seine Ufer und Auen. Somit zeichnet sich ein naturnaher Zustand von Fließgewässern zumeist durch regelmäßige Krümmungen, Tiefenvariationen, flache Ufer und eine standortgerechte Ufervegetation aus. Zudem findet man hier keine Befestigungen der Sohle oder des Ufers. (LfU 2002)

Wasserbauliche Maßnahmen, die zumeist zum Schutze von Menschen oder Infrastruktur bzw. zur Raumgewinnung durchgeführt werden, beeinflussen häufig die Strukturgüte der Wasserökosysteme - meist zu ihren Ungunsten. Das Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg bewertet daher in regelmäßigen Zeitintervallen die Fließgewässerstrukturgüte der berichtspflichtigen Fließgewässerkörper anhand des „Übersichtsverfahrens“ des Arbeitskreises der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA (LfU 2002). Die Ergebnisse werden in der Karte II-8: *Hochwassergefährdung und Fließgewässerstrukturgüte* für den entsprechenden Kartenausschnitt dargestellt. Es wird deutlich, dass sich lediglich sehr wenige Fließgewässer in einem nur „gering veränderten“ Zustand befinden; keines befindet sich vollständig in einem „anthropogen unveränderten“ Zustand.

### **Hochwasserrisiko und potentielle Retentionsflächen im Plangebiet**

Im Rahmen der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) wurde vom Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg im Jahr 2011 eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Land Brandenburg vorgenommen. Dabei wurde auf teilweise bereits bestehende Daten zu hochwassergeneigten Gewässern zurückgegriffen sowie ergänzend die Methodik der wassersensiblen Bereiche angewendet. Die Ergebnisse dieser Bewertung flossen wiederum in die Erarbeitung der Gefahren- und Risikokarten ein. (MLUL 2016b, 2018a)

Dabei werden laut MLUL (2018a) drei Szenarien unterschieden:

- **Extrem (in der Karte lila abgebildet)**
  - Für dieses Szenario wird im Land Brandenburg ein außergewöhnliches Hochwasser ohne das Vorhandensein von Hochwasserschutzanlagen simuliert.
  - Es sind extreme Überschwemmungen abgebildet, welche sich z.B. in Folge eines Deichversagens ergeben können.
- **Hoch (in der Karte weinrot abgebildet)**
  - Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 10 oder 20 Jahren
- **Mittel (in der Karte hellblau abgebildet)**
  - Hochwasser mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren

In der Karte II-8: *Hochwassergefährdung und Fließgewässerstrukturgüte* werden die entsprechenden Ergebnisse für das Plangebiet und seine Umgebung dargestellt. Stark bis vollständig veränderte Fließgewässer, wie besonders im Bereich des Oderbruchs, aber auch im Falle des Hohen Grabens und der Erpe bei Werneuchen oder des unteren Schwärzeverlaufs, wurden im Rahmen der Bewertung als Hochwasserrisikogebiete identifiziert.

Die Identifizierung und daraufhin mögliche Sicherung oder Renaturierung potenzieller Retentionsflächen spielt eine herausragende Rolle für den Hochwasserschutz, insbesondere in den Bereichen der als von Hochwasser gefährdet bewerteten Gebieten. Hierfür wurde das Potenzial durch das Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg anhand der vorherrschenden Bodentypen abgeleitet (LBGR 2016c). Unterschieden wird dabei in zwei verschiedene Arten der Retention – der Gewässer- und der Gebietsretention. Drei der vom LBGR (2016c) unterschiedenen Klassen werden entsprechend ihres Potenzials für die Gewässerretention in der Karte II-8 dargestellt. In Tabelle II-21 werden diese drei Klassen kurz vorgestellt.

*Tabelle II-21: Die in Karte II-8 dargestellten drei Klassen der Retentionspotenziale entsprechend ihrer Bewertung laut LBGR (2016c)*

Name laut Legende Karte II-8	Darstellung in Karte II-8	Anzutreffende Bodengruppen (LBGR 2016c)	Retentionspotenziale in Gewässerniederungen (Gewässerretention) (LBGR 2016c)	Retentionspotenziale in der Einzugsgebietsfläche (Gebietsretention) (LBGR 2016c)
Hohes Retentionspotenzial als Überflutungsfläche		Gleyböden in holozänen Auen mit hohem Retentionspotenzial	hohes Retentionspotenzial als Überflutungsfläche	steuerbares Retentionspotenzial durch Regulierung der Entwässerung
Retentionspotenzial für Moore teilweise vorhanden		Flächen mit überwiegend verbreiteten Niedermoorböden meist in Niederungsgebieten	Retentionspotenzial als Überflutungsfläche teilweise vorhanden	hohes Retentionspotenzial als Senke
Geringes Retentionspotenzial		überwiegend Gleyböden mit hohem Retentionspotenzial (meist in holozänen Sedimenten)	geringes Retentionspotenzial als Überflutungsfläche	hohes Retentionspotenzial für die zeitliche Verzögerung der Gebietsabflüsse



## Moore und Sümpfe

**Moore** treten überwiegend im westlichen Eberswalder Tal, im Oberlauf der Finow und im Bereich der östlichen Pankezuflüsse auf. Moorbildung, Torfbildung und Verlandung stehen in einem engen genetischen Zusammenhang. Die Bildung von Mooren kann auch über Anhebung und Senkung des Grundwasserspiegels anthropogen beeinflusst werden. Anstau von Mühlbächen und Kanalbau wirken sich positiv auf Moorbildungen aus, während Meliorationsmaßnahmen Moorbildungen stoppen.

In den im Gebiet vorkommenden Senken bedecken Moore und Sümpfe das Gebiet. Einst umfassten sie einen großen Teil des Gebietes. Lediglich ein geringer Teil dieser sehr wertvollen Ökosysteme blieb erhalten (ca. 460 ha). Sie treten überwiegend im westlichen Eberswalder Tal, im Oberlauf der Finow und im Bereich der östlichen Pankezuflüsse auf. Ursache für die Störung und gar das Verschwinden vieler Moosmoore sind die vom Mensch gemachten Abflussgräben und Trockenlegungen. Zudem wurden Torfe z.B. in Biesenthal als Brennmaterial gestochen. Raseneisensteine baute man im Finowtal im Zuge der Industrialisierung ab.

Es verblieben von den wachsenden und torfbildenden Mooren nur wenige in einem naturnahen, wassergesättigten Zustand. Zu ihnen zählen:

- Erdpfehl bei Biesenthal,
- Pietzstall beim Haussee,
- Rabenluch nördl. des Wukensees,
- Torfstich Klosterfelde,
- Postluch westl. des Schwärzesees (Lehnhoff et al. 1997).

Saure und nährstoffarme Moore verblieben vor allem in nördlichen Gebieten des Landkreises – außerhalb des Plangebietes. Einzig das Mergelluch bei Prenden wird durch hohen naturschutzfachlichen Einsatz noch erhalten (Luthardt 2014).

Nährstoffreiche Moore, die auch **Sümpfe** genannt werden, sind zumeist an Seen oder Fließe angrenzende Erlenbrüche. Sie sind z.B. am Großen Samithsee oder am Sydower Fließ zu finden. Als weitere Ausprägung sind dichte Schilfröhrichtflächen wie die Große Hammerwiese bei Marienwerder zu sehen (Luthardt 2014).

Durch die Entwässerung von Niedermooren entstanden in der Vergangenheit artenreiche **Feuchtwiesen**, die u.a. noch als Refugium für Moor- und Auenarten dienen konnten. Durch die weitere Absenkung des Grundwassers bzw. die Nutzungsoffenlassung wurden diese wertvollen Gebiete allerdings stark dezimiert. Besonders nährstoffarme Wiesen kommen heute nur noch sehr kleinflächig vor, z.B. im Biesenthaler Becken. Nährstoffreiche Wiesen finden sich z.B. um Biesenthal, auf den Faulen Wiesen bei Bernau und im Oberseemoor bei Lanke. Um diese zu erhalten, sind allerdings aufwändige naturschutzfachliche Maßnahmen nötig, da die natürliche Sukzession zu einer Verbuschung oder Verschilfung führen würde (Luthardt 2014).

Folgende Ökosystemleistungen werden durch Moore und Sümpfe mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Wasser (als Nahrungsmittel)
  
- **Regulierende**
  - Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
  - Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool
  - Bodenbildung & -zusammensetzung
  - Regulierung der Wasserqualität
  - Regulierung der Luftqualität und des Klimas
  
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung
  - Kognitive & emotionale Interaktion
  - Spirituelle & symbolische Bedeutung
  - Andere kulturelle Leistungen

### Hobrechtsfelder Rieselfelder

Einen Sonderstandort anthropogen beeinflusster Böden stellen die Rieselfelder westlich von Schönow und Zepernick dar. Es ist davon auszugehen, dass dieses Gebiet stark eutrophiert und kontaminiert wurde. Die ständige Abwasserverrieselung führte zu einer Stabilisierung des Grundwasserhaushaltes der Region auf hohem Niveau und gleichzeitig zur Schadstoffdeposition durch die Gülleverrieselung. Feuchtstrukturen (Gräben) und Gehölze machen den ökologischen Wert der Landschaft aus (Lehnhoff et al. 1997).

Nicht nur aus wasserwirtschaftlicher Sicht stellen Rieselfelder ein besonderes Konfliktpotential dar (z.B. hinsichtlich eines nachhaltigen Oberflächen- und Grundwasserschutzes). Über die Deposition hinaus kommt es zum Abbau organischer Schadstoffe im Verrieselungskörper, aber auch zum Austrag nicht abgebauter Schadstoffe aus demselben (Lehnhoff et al. 1997).

Die Nutzung der Rieselfelder Hobrechtsfelde wurde mit der Fertigstellung der Kläranlage Schönerlinde 1984 aufgegeben. Unter der Regie der Berliner Forstverwaltung zusammen mit dem Naturpark Barnim und weiteren Partnern wurde daran gearbeitet, diesen sensiblen und wertvollen Lebens- und Naherholungsraum zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dies geschieht insbesondere durch die extensive Beweidung mit Rindern und Wildpferden. Eine weitere Entwicklung der Flächen wird angestrebt. Ziel ist ein arten- und abwechslungsreicher halboffener Erholungswald (Schulze 2015, Steinhardt et al. 2018).

## Ökosystemare Stresse in Gewässern und Feuchtgebieten

Allgemein sind die Gewässer und Feuchtgebiete im Plangebiet durch die bereits eingetretene und weiter fortschreitende Grundwasserabsenkung negativ betroffen. Diese führt zu Austrocknungs- und Verlandungserscheinungen. Zudem erhöhen Stoffeinträge in die Ökosysteme den Druck, da sie Verlandungsprozesse weiter fördern. Insbesondere bei Moorstandorten kann dies zur Mineralisierung und somit einem Moorschwund kommen. Dies wiederum senkt oder verhindert die Funktion der Moore als Kohlenstoffsenke und führt dazu, dass diese stattdessen zu Kohlenstoffemittenten werden.

Stoffliche Einträge aus intensiv betriebener Landwirtschaft beeinträchtigen die Qualität der Oberflächengewässer. Die dort entstehende Nährstoffüberbelastung (Eutrophierung) oder Versauerung führt zur Beeinträchtigung der aquatischen biologischen Vielfalt. Zudem erhöhen Stoffeinträge den Druck auf Gewässer und Feuchtgebiete, indem sie Verlandungsprozesse und entsprechende Flächenverluste befördern. Klein(st)gewässer wie Feldsölle, Kolke und Pfuhe sind diesbezüglich besonders gefährdet.

Die Analyse der strategischen Relevanz ergab für das Schutzgut Gewässer und Feuchtgebiete eine hohe Relevanz der Stresse aus den Bereichen Flächenverlust, Austrocknung und Belastung durch ökosystemfremde Stoffe. Einige Stressfaktoren, die zu diesen Ökosystemstressoren beitragen werden in der Karte II-4: Schutzgut Grundwasser und Oberflächengewässer – Bestand, Bewertung und Gefährdung dargestellt. Dazu gehören Belastungen durch Altlasten, Deponien und Abbaufächen, Belastungen durch Schadstoffe aus dem Straßenverkehr und Verlust durch Versiegelung zu denen bereits im Abschnitt Boden weiterführende Informationen gegeben wurden. Desweiteren bedingen Straßen und Siedlungen vielfach eine Begradigung und Verrohrung von Fließgewässern.

### **Beispiel Panke**

Die Panke ist eines der bedeutendsten Fließgewässer im Barnim und fließt in einer eiszeitlichen Rinne von der Barnimhöhe in Bernau in das Berliner Urstromtal. Das Panketal war ein natürlicher Weg, dem Menschen sicherlich sehr früh folgten. Der Bernauer Strahl des sich dynamisch ausbreitenden Berliner Siedlungssterns folgt praktisch dem Verlauf der Panke. Der Bau von Wegen und Straßen – wie etwa die Bernauer Heerstraße – sowie Siedlungen bedeutete wie im Falle vieler anderer Fließgewässer eine zunehmende Veränderung des Flussverlaufs, des Wasserkörpers sowie der flussbegleitenden Vegetation und eine Verschlechterung der Wasserqualität.

Der Quellbereich wurde zunächst durch Landnutzung und später auch durch Überbauung und Versiegelung zerstört. Der Ausbau von immer hochwertigeren Straßen bedeutete zunehmende Zerschneidung und Verrohrung. Längere Abschnitte verkamen zur kanalisierten Abflussrinne für mehr oder weniger verschmutztes Wasser. Ausgerechnet eines der überaus wertvollen und auch empfindlichen Ökosysteme der Region wurde im Laufe der Zeit systematisch überprägt und zerstört. Durch die starke Besiedlung einer Abflussrinne mit einem Fluss, der beschleunigt abfließt und nur noch über wenige Wasserrückhaltebereiche verfügt, schuf der Mensch auch neue Risiken für sein eigenes Wohlergehen: Etliche Bereiche können als hochwassergefährdet angesehen werden. Durch die dichte Besiedlung sind die Handlungsspielräume für eine Renaturierung der Panke in den meisten Abschnitten beschränkt.

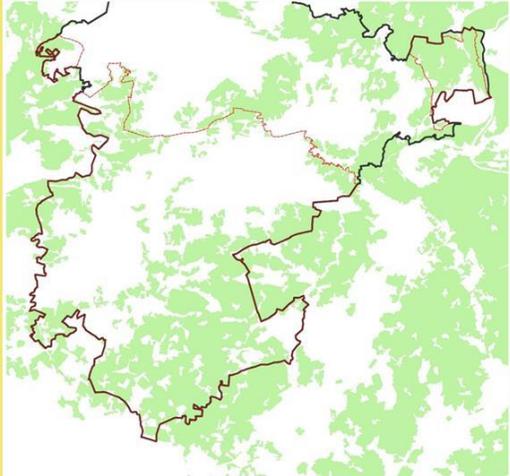
Tabelle II-22: Ökosystemare Stresse der Gewässer und Feuchtgebiete im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Umwandlung</b>												
Flächenverlust von Oberflächen-gewässern & deren Uferbereichen	niedrig	sehr hoch	sehr hoch	hoch	gleich bleibend	sehr hoch	gleich bleibend	gleich bleibend	9	hoch	vor Ort beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Ökosystemare Umwandlung und Degradation von Stillgewässern</b>												
Verlust der Feldsölle	hoch	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	gleich bleibend	sehr hoch	linear steigend	gleich bleibend	10	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt
Verlandung und Austrocknung von Kleingewässern & Feuchtgebieten	sehr hoch	hoch	mäßig	sehr hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	gut bekannt
<b>Ökosystemare Degradation von Mooren und Sümpfen</b>												
Mineralisierung, Sackung und Verdichtung des Moorkörper	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	höher	sehr hoch	gleich bleibend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	sehr gut bekannt
Belastung von naturnahen Mooren mit ökosystemfremden Stoffen	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	höher	sehr hoch	gleich bleibend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Belastung von Mooren in Nutzung mit ökosystemfremden Stoffen	sehr hoch	niedrig	sehr hoch	hoch	gleich bleibend	sehr hoch	gleich bleibend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt

	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Stress</b>												
Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von naturnahen Mooren	mäßig	hoch	hoch	hoch	höher	hoch	gleichbleibend	höher	9	hoch	beeinflussbar	gut bekannt
Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von Mooren in Nutzung	sehr hoch	hoch	mäßig	sehr hoch	höher	hoch	gleichbleibend	höher	9	hoch	beeinflussbar	gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Ökosysteme dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-6).

Offenlandssysteme



Ackerland

Grünland sowie Heiden, Gebüsch, Kleinstgehölze und Obstbaumplantagen

Arten

Flora

Fauna

### II 3.2.3 Offenlandssysteme

Offenlandssysteme sind unbewaldete terrestrische Flächen, die entweder natürlich durch extreme Wuchsbedingungen, wie z.B. frei anstehendes Ausgangsgestein, oder durch anthropogene Nutzung entstanden sind. Als Abgrenzung zu Mooren und Feuchtgebieten sind die Böden der Offenlandssysteme nicht wassergesättigt. Feuchtwiesen stellen eine Übergangsform beider Ökosystemarten dar und wurden in Abschnitt 0 (Moore und Sümpfe) dargestellt und sind in der Karte II-7: *Schutzgut terrestrische Ökosysteme – Bestand* dem Grünland zugeordnet.

Zu den Offenlandssystemen zählen Grünlandbestände, wie Wiesen und Heiden, sowie Acker- und Weideflächen. Die Acker- und Grünlandflächen sowie ihre Begleitbiotope bilden in sich funktionierende Ökosysteme. Sie bilden Lebensräume, die zumeist erst durch den Eingriff des Menschen (das Offenhalten der Landschaft) von spezifischen „Offenlandarten“ besiedelt wurden. Zu diesen zählen z.B. Feld- und Heckenvögel, mehrere Amphibienarten, der Feldhase oder Ackerwildkräuter. Darüber hinaus hat das Offenland eine hohe Bedeutung als Nahrungsgebiet für waldbewohnende Arten wie Greifvögel und Fledermäuse. Die Bedeutung und Güte der Offenlandökosysteme hängt insbesondere von ihrer Strukturvielfalt ab (Hoffmann 2014).

#### Grünland

Grünlandssysteme können sehr vielgestaltig sein – von extrem trockenen und artenarmen Rasen, die sich auf Dünen entwickeln, über mitunter sehr artenreiche Trockenrasen auf Talsanden und Heideflächen bis hin zu Wiesensteppen auf reicheren Böden. Die Existenz dieser Flächen ist größtenteils bedingt durch historische landwirtschaftliche Nutzungen durch den Menschen, wie Beweidung oder/und Brandrodung (Hoffmann 2014).

Extensiv bewirtschaftete Grünlandbestände weisen neben und durch ihren floristischen Reichtum eine große Strukturdiversität auf (ökologische Nischen). Zahlreiche Kleintierarten (Fliegen, Käfer, Schmetterlinge, Spinnen etc.) sind an derartige spezielle Strukturangebote oder auch an spezielle

Wirtspflanzen gebunden. Weiterhin sind extensiv bewirtschaftete Grünlandbestände u.a. für Kleinsäuger, Amphibien und Vögel als Nahrungshabitat von Bedeutung.

Die Aufrechterhaltung dieser wertvollen Eigenschaften ist nur durch aufwändige Natur- und Landschaftspflegemaßnahmen zu erreichen, da die Flächen sich im Zuge einer natürlichen Sukzession in Gebüschstrukturen und trockene Wälder umwandeln würden. Dies erfordert einen hohen personellen sowie finanziellen Aufwand. Als weitere Alternative dazu wurden in der Vergangenheit einige dieser Flächen durch Umbruch und Düngung in intensiv bewirtschaftete Ackerflächen umgewandelt (Hoffmann 2014).

Folgende Ökosystemleistungen werden durch Grünland mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Nahrungsmittel
- **Regulierende**
  - Regulierung durch ökosystemare Prozesse
  - Bodenbildung & -zusammensetzung
  - Regulierung der Wasserqualität
- **Kulturelle**
  - Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung

### Ackerland

Auch Ackerland kann sehr vielgestaltig sein. Dies hängt allerdings insbesondere von der Bewirtschaftungsweise ab. Der gewählte Kulturartenwechsel und zugelassene oder geförderte Strukturelemente geben hier den Ausschlag. Aber auch die Intensität der Bewirtschaftung sowie der Einsatz von schweren Maschinen und von Pestiziden entscheidet über die Diversität der Ackerwildkräuter und entsprechender Vogel- und Insektenarten. Die Tendenz seit Mitte des letzten Jahrhunderts ging allerdings hin zu großflächig ausgeräumten und intensiv bewirtschafteten Ackerflächen, da diese effizienter und rentabler zu bewirtschaften sind (Gottwald 2014).

Extensiv genutzte und somit wertvolle Äcker kommen zumeist nur noch im Ökolandbau vor, da dort auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln verzichtet und vielfältige Anbaukulturen genutzt werden. Dies führt zu einem geringen Nährstoffniveau der Böden und bietet Lebensraum für vielfältige Arten, wie Bodenbrüter und Wildkräuter (Gottwald 2014).

Folgende Ökosystemleistungen werden durch Ackerland mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Versorgende**
  - Nahrungsmittel
  - Rohstoffe / Biomasse
  - Energie

### Strukturbildende Elemente

Gehölze als Einzelbäume, Gehölzinseln, Hecken oder Alleen prägen das Landschaftsbild und haben somit einerseits eine kulturhistorische Bedeutung und andererseits sind sie Lebensraum für Pflanzen- und Tierwelt. Daneben können sie durch ihre strukturbildende Funktion in der Landschaft das Mikroklima begünstigen und dem Wasser- sowie Winderosionsschutz insbesondere anliegender Ackerflächen dienen. Durch Kohlenstoffspeicherung und -festlegung tragen sie – in bescheidenem Maße – zum Klimaschutz bei. Desweiteren können sie die Funktion von Trittsteinbiotopen im ökologischen Verbund einnehmen. (Wünsche 2014)

Die tatsächliche Wirkung hängt allerdings von verschiedenen Eigenschaften wie Artenzusammensetzung, Größe und Beschaffenheit der Umgebung ab. So ist die ökologische Funktion der Gehölzinseln erst ab einer Größe von 0,25-1 ha gegeben, da so schädliche Randeffekte wie Stoff- und Pestizideinträge oder Lärm nicht ohne weiteres bis in das Innere der Gehölzinsel vordringen können. Einheimische Baumarten bieten in der Regel für eine größere Zahl von Arten lebenswichtige Ressourcen. Eine Allee in einer ausgeräumten Agrarlandschaft hat eine vergleichsweise größere Bedeutung als an einer durch den Wald führenden Straße. Weitere strukturgebende Elemente in der Offenlandschaft können Totholz und Lesesteinhaufen sowie Krautpflanzensäume sein. Auch Einzelbäume können neben ihrer ästhetischen Bedeutung im Landschaftsbild besondere Habitatstrukturen zur Verfügung stellen, da sie meist durch den freien Stand besondere Wuchsformen ausbilden und aufgrund ihres fehlenden wirtschaftlichen Potenzials meist deutlich älter werden können als Bäume im Wirtschaftswald. Auf der anderen Seite sind sie ggf. für echte Waldarten unerreichbar oder als Lebensraum zu klein. (ebd.)

### Offenlandssysteme im Plangebiet

Insgesamt 46 % der Fläche des Plangebietes stellen Offenlandssysteme dar. Den größten Anteil hiervon nimmt das Ackerland mit 32 % der Fläche des Plangebietes ein. Als Grünland werden 11 % bewirtschaftet. Hierzu zählen auch Laub- und Feldgehölze, Alleen, Baumreihen, Zwergstrauchheiden und Nadelgebüsche sowie auch Sonderbiotope. Auch Rohbodenstandorte, die durch anthropogenen Einfluss entstanden sind (z.B. Abbauflächen) sowie Flächen, die daraufhin von Ruderalfluren bedeckt wurden, werden in diesem Fall der Gruppe der Offenlandssysteme zugeordnet. Sie nehmen insgesamt knapp 3 % der Fläche des Plangebietes ein.

Mit Ausnahme der feuchtgrünlandreichen Fließe, der Finow- und Oder-Havelkanalniederung sowie im Verbund mit sonstigen Feuchtgebietskomplexen sind im Untersuchungsraum nur wenige Bereiche durch Grünlandnutzung geprägt. Derartige Bereiche sind der Raum Groß Schönebeck - Zerpenschleuse - Marienwerder - Klosterfelde - Ruhlsdorf und am Döllnfließ im Nordwesten, der Raum Grüntal und Werneuchen/Hirschfelde im Osten des Plangebietes sowie im Raum Biesenthal/Biesenthaler Becken und im Finowtal (Finowfurt) (Lehnhoff et al. 1997).

Trockenrasenstandorte sind im Plangebiet zumeist auf historisch intensivst genutzten Flächen, wie ehemaligen Truppenübungsplätzen (z.B. Trampe, Schönower Heide), sowie auf freigehaltenden Energieleitungstrassen, z.B. zwischen Eberswalde und Biesenthal, erhalten. Auch freizuhaltende

Solarparks wie am Flugplatz Finow oder auch perspektivisch z.B. bei Wilmersdorf werden sich zu Trockenrasenstandorten entwickeln (Hoffmann 2014).

Extensiv gepflegte und somit artenreiche und wertvolle Ackerflächen sind besonders im Norden des Barnimer Landkreises zu finden; aber auch im Plangebiet wurden einige Flächen von Bedeutung erhalten. Diese befinden sich

- südwestlich von Biesenthal (Hellmühle),
- zwischen Ruhlsdorf und Klosterfelde (Restvorkommen des selten gewordenen Lämmersalats als Indiz?),
- zwischen Trampe und Biesenthal (magere Böden, auf denen keine intensive Landwirtschaft lohnt) (Gottwald 2014).

Strukturbildende Elemente und insbesondere Alleen sind im Abschnitt II 3.3 ausführlicher dargestellt.

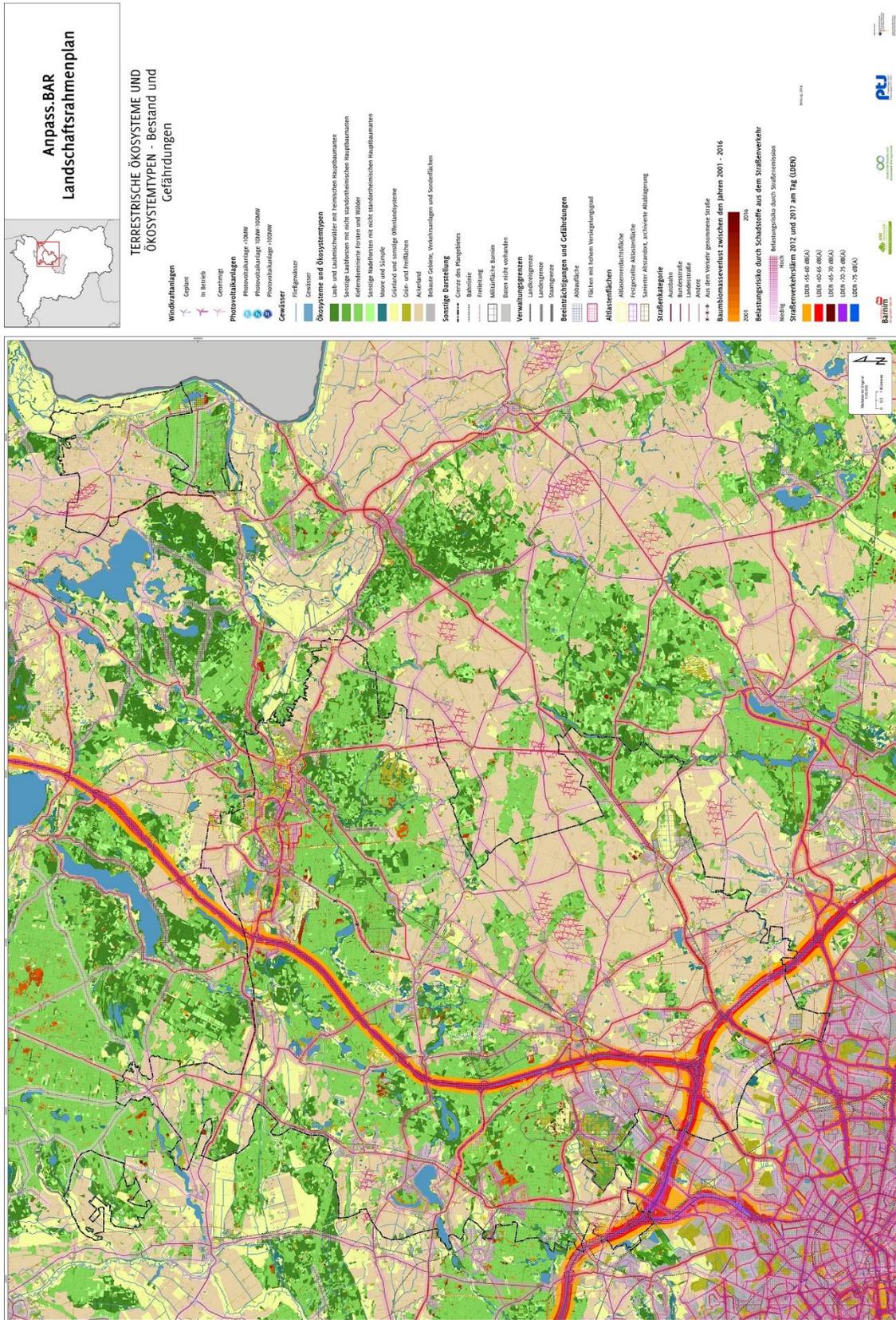
### Ökosystemare Stresse in Offenlandsystemen

Wie auf der Karte II-7: *Schutzgut terrestrische Ökosysteme – Bestand* zu sehen ist, befinden sich die größten Ackerschläge im Südosten des Landkreises. Hier werden zum Teil Feldblöcke von mehr als 200 ha erreicht. Der Großteil der Ackerschläge befindet sich in den Klassen von 20-200 ha großen Flächen, die teilweise kaum oder gar nicht durch strukturbildende Landschaftselemente, wie Hecken oder Baumreihen, aufgewertet werden. Auf diesen Flächen ist, allein durch ihre Größe und Strukturarmut, weder wertvolle Biodiversität noch ein resilientes und funktionstüchtiges Ökosystem zu erwarten. Stattdessen sind diese Flächen äußert bedroht durch Erosionsprozesse und veränderte stoffliche Zusammensetzungen im Boden. Die vergleichsweise große strukturelle Armut mit nur wenigen Hecken, Gehölzen und Söllern besteht vielerorts bereits seit recht langer Zeit. Eine ökologische Verschlechterung in jüngerer Zeit wurde u.a. durch die Bevorzugung von wenigen Kulturpflanzenarten herbeigeführt (v.a. Anbau von Energiepflanzen wie Mais).

Die kartographische Darstellung geht einher mit der Bewertung der Stresse, die in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle II-23) aufgelistet sind. Hier wird als bedeutsamster Stress der Verlust der organischen Materie im Boden der Grünlandsysteme bewertet. Dies speist sich aus dem räumlichen Ausmaß und der systemischen Wirkungsweise, die dieser Verlust mit sich bringt. Desweiteren wird dieser Prozess als sowohl aktuell bereits höchst kritisch aktiv als auch perspektivisch als sich noch verschärfend eingeschätzt.

Desweiteren erhöht sich der Druck aus dem Raum Berlin insbesondere auf den Süden des Plangebietes bezüglich des Platzanspruchs der Siedlungen. Die ansteigende Zersiedlung wurde somit auch als hoch in ihrer strategischen Relevanz bewertet, wobei der Druck insbesondere aktuell gesehen wird. Somit ist ein unverzügliches Handeln, das den Zersiedlungsprozessen entgegenwirkt, als prioritär einzuschätzen.

Aber nicht nur durch Siedlungsdruck, sondern auch durch die zunächst als wünschenswert zu betrachtende Entwicklungen in der Förderung und Nutzung regenerativer Energiequellen entsteht ein erhöhter Flächendruck, durch den zusehends Offenlandflächen und insbesondere landwirtschaftliche Flächen betroffen sind.



Karte II-9: Schutzgut terrestrische Ökosysteme und Ökosystemtypen – Bestand und Gefährdungen im Plan- und Einflussgebiet

Bau und Betrieb von Windkraftwerken sind bislang die flächenmäßig wichtigste Quelle von Umweltwirkungen durch Energieerzeugung. Auf der Karte II-9: *Schutzgut terrestrische Ökosysteme und Ökosystemtypen – Bestand und Gefährdungen* ist deutlich erkennbar, wie sich die Windkraftanlagen bislang vor allem im Offenland auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebreitet haben. Die Schädigung betrifft zunächst den Verlust von funktionalen Böden durch Versiegelung und Verdichtung. Die sehr schweren Transport- und Kranfahrzeuge schädigen auch Böden, die nicht langfristig von den Anlagen selbst sowie den Zufahrtswegen betroffen sind. Im Betrieb vermögen Windräder die Lebensqualität in Siedlungsnähe durch Lärm und Schattenwurf zu beeinträchtigen. Bekannte negative ökologische Wirkungen betreffen vor allem die Tötung von Vögeln und auch Fledermäusen; hierbei spielt der Standort eine große Rolle (z.B. problematisches Gebiet zwischen Gewässern wie zwischen Parsteinsee und Odertal in der nordöstlichen Enklave des Plangebietes). Die unterirdischen Wirkungen von Fundamenten der großen Anlagen (mit inzwischen durchschnittlich über 130 m Nabenhöhe) sind unter Umständen nicht hinreichend verstanden.

Zusehends wird auch der Bau von Solaranlagen im Offenland zu einer relevanten Umweltbeeinträchtigung, vor allem, wenn sie nicht auf Brachflächen oder ehemaligen Industrieflächen im Siedlungsbereich eingerichtet werden. Zuweilen werden zur Einrichtung Baumbestände vernichtet (z.B. am Flughafen Finow im Norden des Plangebietes), zusehends sind auch landwirtschaftliche Flächen betroffen. Die entsprechende Flächennutzung dürfte in der Regel räumlich verlagert werden. Abgesehen von beschränkten positiven Effekten wie dem Wegfall der intensiven landwirtschaftlichen Beanspruchung der Böden und der potenziellen Bereitstellung von Lebensräumen für bestimmte Arten des Offenlandes sind negative Folgen wie etwa die stärkere Erwärmung entsprechender Freiflächen und weitere mikroklimatische Folgen noch nicht ausreichend untersucht und erfasst worden.

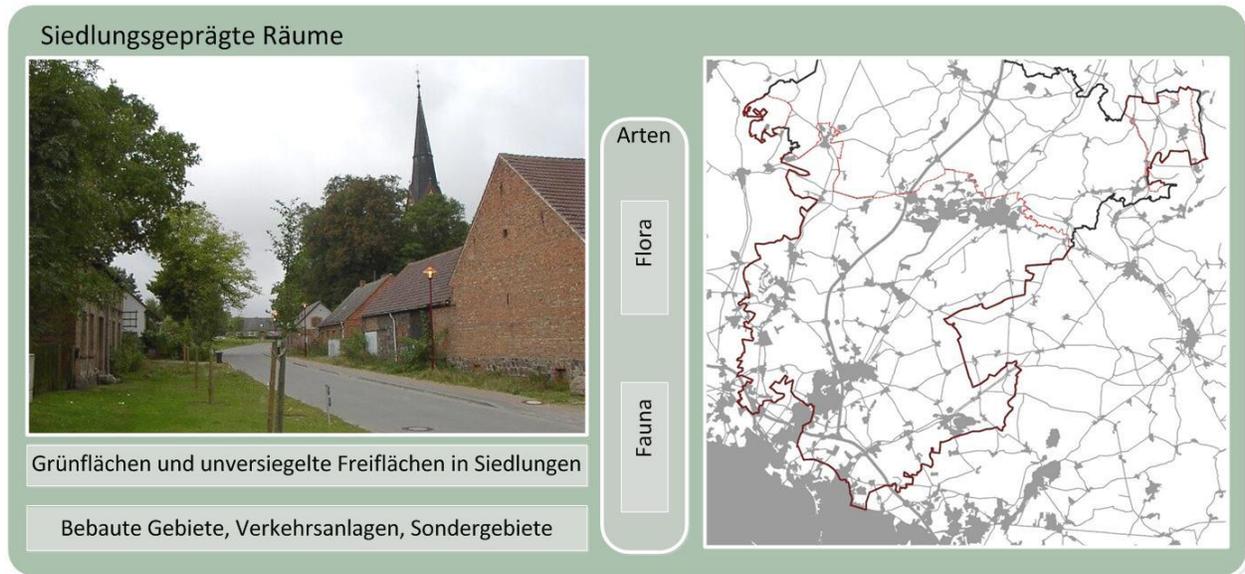
Nach der verstärkten Förderung der erneuerbaren Energie wurde in vielen Regionen auch die Umstellung vieler Agrarbetriebe auf Biomasseproduktion zu einem Treiber von ökologischen Problemen. Die „Biogas-Vermaisung“ der landwirtschaftlichen Flächen erfolgte im Barnim allerdings in deutlich geringerem Maße als in anderen Gebieten. Ein neues, aber flächenmäßig nicht sehr bedeutsames Phänomen der jüngeren Vergangenheit ist auch die Einrichtung von Kurzumtriebsplantagen etwa mit Weiden und Pappeln. Diese können im Vergleich zu vielen anderen Anbaufrüchten einige Vorteile aufweisen (z.B. längere Bodenbedeckung, stärkere Kühlung der Landschaft, Lebensraum für einige Arten, die auf Agrarflächen nicht existieren können), führen aber wie alle Energie-Agrarflächen u.a. zur Verlagerung der Nahrungsmittelproduktion und bedeuten (zumindest weltweit) eine Steigerung der Nachfrage nach Anbauflächen.

Auch der Bau und Betrieb von Pipelines für den Transport von Energie hat Umweltbeeinträchtigungen zur Folge, nicht nur während des Baus, sondern zum Teil auch durch die Offenhaltung der entsprechenden Trassen. Zudem führt der Ausbau von Stromoberleitungen unter Umständen zur Zerstörung und Zerschneidung von wertvollen Waldbeständen sowie dem Verlust von Fläche für biomassereichere Vegetation. Freileitungen stellen auch ein Risiko für Vögel dar, die mit ihnen im Flug kollidieren.

Tabelle II-23: Ökosystemare Stresse der Offenlandsysteme im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Ökosystemare Umwandlung und Degradation sowie Beeinträchtigung von Arten</b>												
Verlust organischer Materie im Boden	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	höher	11	sehr hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Zersiedlung der Landschaft	mäßig	sehr hoch	sehr hoch	hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	gleich bleibend	10	hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Verlust von landwirtschaftlich genutzten Flächen	niedrig	sehr hoch	sehr hoch	hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	gleich bleibend	10	hoch	kaum beeinflussbar	sehr gut bekannt
Verlust von Frischluftschneisen	mäßig	mäßig	sehr hoch	mäßig	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	vor Ort beeinflussbar	gut bekannt
Veränderte stoffliche Zusammensetzung des Bodens	mäßig	hoch	hoch	hoch	geringer	hoch	linear steigend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt
Verlust von Alleen	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	geringer	mäßig	linear steigend	höher	9	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Ökosystemare Degradation von Ackerland</b>												
Winderosion aus landwirtschaftlichen Flächen	niedrig	mäßig	hoch	mäßig	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	wenig bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Ökosysteme dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-7).



### II 3.2.4 Siedlungsgeprägte Räume

Siedlungen sind Räume, die durch Bebauung in hohem Maße anthropogen geprägt sind. Meist sind es räumlich zusammenhängende Bauten zum Zwecke des Wohnens, Arbeitens und Gemeinschaftslebens. Charakteristisch ist der hohe Grad der Versiegelung im Zuge der Bebauung und Infrastrukturwege (insb. Straßen). Zu siedlungsgeprägten Räumen zählen aber auch Grünflächen, die sich innerhalb oder direkt angrenzend zum Siedlungsraum befinden. Zu solchen Grünflächen werden unversiegelte Freiflächen wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Hausgärten/Kleinwiesen, Sport- und Spielplätze, Brachen sowie Friedhöfe gezählt. Diese können, in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität, Flächen sein, die mit Gehölzen und einem mehr oder weniger hohen Anteil von Altbäumen bestanden sind.

Gemäß §10 und §11 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind Gebiete, die einer Sondernutzung unterliegen in Sondergebiete, die der Erholung dienen, und sonstige Sondergebiete eingeteilt:

Die ökologische Bedeutung von Siedlungsräumen hängt einerseits von ihrer Strukturvielfalt als auch von der Integration und dem Belassen unversiegelter Grünflächen mit heimischer Vegetation, natürlicher Gewässerstrukturen sowie "unaufgeräumter" Brachflächen ab. Von Bedeutung sind hier neben Grünflächen, Parkanlagen, Haus- und Kleingärten auch Bauten, wie Wohn- oder Industriegebäude, Ruinen und Bunker sowie sonstige möglichst unverfugte Mauerwerke. Diese können als Refugium für einzelne Arten oder mitunter auch Lebensgemeinschaften dienen. Hierzu zählen Brutvögel, wie der Weißstorch, Turmfalken oder auch Mauersegler und verschiedene Schwalbenarten. Aber auch einige Fledermausarten und andere Säugetiere, wie Marder und Igel, sowie Insekten finden ihre Lebensraumsprüche mittlerweile in Siedlungen mitunter besser erfüllt als in der landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich genutzten Landschaft (Fritze 2014).

Grünflächen dienen darüber hinaus der menschlichen Naherholung sowie der Auflockerung der Bebauung und somit der Verbesserung des Kleinklimas. Desweiteren ist die Größe und Vernetzung dieser ökologisch wertvollen Flächen bedeutend, die nur dann Grünzäsuren und Freiraumverbünde mit der den Siedlungsraum umgebenden Landschaft bilden können.

Wie in der nachfolgenden Tabelle zu sehen ist, stellen Grün- und Freiflächen in Siedlungen ein überwiegend sehr niedriges Angebot an Ökosystemleistungen zur Verfügung. Jedoch haben sie ein sehr hohes bzw. hohes Angebot an kulturellen Leistungen wie z.B. Ästhetik und Symbolik, die ein Gefühl von Heimat und Zugehörigkeit schaffen kann.

Folgende Ökosystemleistungen werden durch Grün- und Freiflächen in Siedlungen mit einem sehr hohen Angebot bereitgestellt:

- **Kulturelle**
  - Andere kulturelle Leistungen

## Siedlungsgeprägte Räume im Plangebiet

Der Landkreis Barnim befindet sich im Spannungsfeld zwischen der Metropole Berlin und den ländlichen Gebieten der norddeutschen Tiefebene, die zu den am dünnsten besiedelten Gegenden unseres Landes gehören. Das räumliche Ungleichgewicht spiegelt sich deutlich in der Entwicklung der Einwohnerzahlen im Landkreis wieder. Seit der Wiedervereinigung Deutschlands verzeichneten Bernau bei Berlin, Panketal, Ahrensfelde und Wandlitz die höchsten Zuzugsraten und die damit verbundenen Bautätigkeiten. Die nördlichen Gemeinden des Plangebietes inklusive der Stadt Eberswalde waren dagegen von Abwanderung betroffen. In der Kreisstadt hat sich die Lage jedoch seit 2011 wieder stabilisiert.

Mit einer Fläche von 9.783 ha nehmen Siedlungen, Industrie- und Gewerbeflächen 11 % der Fläche des Plangebietes ein.

Die kleinen Orte der weitgehend ausgeräumten Agrarlandschaft im südlichen Raum des Plangebietes konnten trotz der Nähe zu Berlin teilweise ihren dörflichen Charakter und ihre historischen Siedlungsstrukturen erhalten und werden auch heute noch weitgehend durch die Landwirtschaft bestimmt.

### ***Bebaute Gebiete, Verkehrsanlagen, Sondergebiete***

Der Großteil der versiegelten Flächen in den siedlungsgeprägten Räumen des Plangebietes ist aus ökologischer Sicht als unbedeutsam bis schädlich anzusehen. Allerdings haben sich auch einige ökologisch wertvolle Kleinst-Strukturen gebildet, die eine Sonderstellung unter den anthropogen beeinflussten Biotopen einnehmen, da sie Ersatzhabitats für Arten in Siedlungsgebieten darstellen können. Zu erwähnen sind hier z.B. Natursteinmauern (s.a. Abschnitt II 3.3).

Auch gibt es noch zahlreiche Storchnistplätze, für die alte Schornsteine oder hohe Masten durch die Tiere besetzt werden. Diese sind z.B. im Ortszentrum von Biesenthal, Schwanebeck und Lobetal zu finden. Wichtig ist hierbei allerdings, dass sich zur Futtersuche Wiesenflächen in der Nähe befinden. Auch Turmfalken und Schleiereulen nutzen Kirchengebäude und andere hohe Gebäude im betrachteten Gebiet (Fritze 2014).

Selbst Plattenbauten, an denen Nischen und Spalten erhalten blieben, können als Ersatzlebensraum für Fledermäuse von Bedeutung sein. Dies ist bei erforderlichen Sanierungsarbeiten zu beachten (Busch et al. 2014). Als ein positives Beispiel kann hier die Fassadendämmung der Gebäude in der Eberswalder

Ringstraße genannt werden, die durch Einfluglöcher in den Dachraum Unterschlupf für Fledermäuse bieten (Fritze 2014).

Eberswalde hat durch seine industrielle Vergangenheit Brachflächen und Ruinen im Stadtgebiet, die zwar einerseits durch Altlasten und Versiegelung als problematisch angesehen werden müssen, demgegenüber aber auch ein gewisses Potenzial als Sonderhabitatstrukturen aufweisen (Busch et al. 2014).

### **Grünflächen und unversiegelte Freiflächen in Siedlungen**

Besonders an den Rändern von Siedlungen, im Übergang zur Kulturlandschaft, kommen häufig Brachflächen vor, die als Lagerstätte oder Abgrabungs- bzw. Aufschüttungsfläche genutzt werden. Auf diesen Flächen entwickelt sich in der Regel eine Ruderalvegetation mit deutlichen Anzeichen von hoher Stickstoffverfügbarkeit (Grabsch et al. 2007).

Besonders in den größeren Siedlungsräumen wie Eberswalde und Bernau ist eine lockere Bebauung mit deutlichen Grünzäsuren ausschlaggebend für die ökologische Wertigkeit und klimatische Pufferung der Ortschaften. In Eberswalde hat sich die innere Gliederung entlang des in Ost-West-Richtung fließenden Finowkanals entwickelt. Dieser konnte trotz Kanalisierung einen naturnahen Charakter erhalten und besitzt somit sowohl für Flora und Fauna sowie für die Erholung und den Tourismus einen hohen Wert. Trotz des Zusammenwachsens mehrerer Siedlungen konnten Grünanlagen und Brachflächen entlang des Kanals bestehen bleiben und bieten somit Potential für eine innerhalb des Stadtgebietes liegende grüne Achse. Zudem bilden die Zuflüsse des Finowkanals wie der Drehnitzgraben, der Durchstichkanal vom Mäckersee, die Ragöse und die Schwärze entsprechende Nord-Süd-Verbindungen zu den umliegenden Wäldern und sonstigen Landschaftsräumen (s. Abbildung II-14). (Busch et al. 2014).

In Bernau bei Berlin ist das Gebiet um die 12 ha großen Wall- und Grabenanlagen sowie die Parkanlagen um die den historischen Kern der Stadt umschließende Stadtmauer von besonderer Bedeutung, da sie für verschiedenste Tier- und Pflanzenarten ökologische Nischen im Stadtgebiet darstellen (Grabsch et al. 2007). Weitere bedeutende Parkanlagen um Bernau befinden sich in Börnicke mit dem Schlosspark, in Lobetal mit der Parkanlage am Mechsee und in der Waldsiedlung mit dem Kurpark. Im gesamten

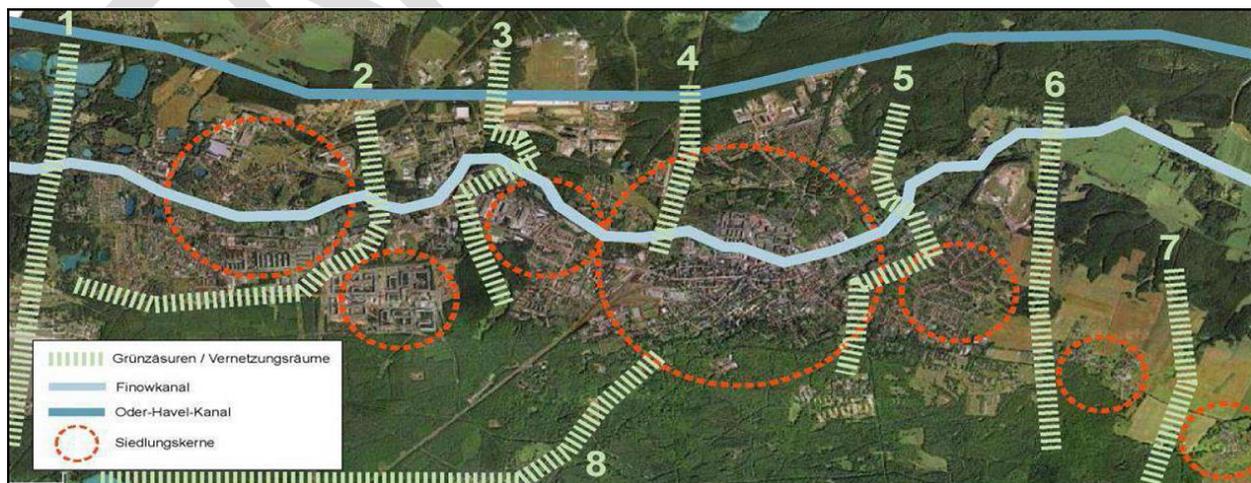


Abbildung II-14: Grünzäsuren und weitere landschaftliche Vernetzungsräume in Eberswalde (Busch et al. 2014)

Plangebiet können dazu noch der Eberswalder Familiengarten und die historischen Gartenanlagen in Blumberg, Hohenfinow und Trampe genannt werden (Fritze 2014).

Eine typische, historisch bedingte Dorfform im Plangebiet stellt das Angerdorf dar, das durch eine relativ große Grünfläche in der Dorfmitte geprägt ist. Teilweise sind diese Flächen verloren gegangen, aber z.B. in Birkholz wurde der große Dorfanger erhalten und zu einem Park umgestaltet. Auch weisen die meisten Dorflagen noch traditionelle Bauerngärten mit Staudenbeeten, Grabeland, alten Obstbäumen und einem hohen Anteil an Laubgehölzen auf. Das Dorf Börnicke hat noch einen besonders ausgeprägten Bestand an Bauerngärten vorzuweisen. Aber auch in Birkholz, Ladeburg und Schönnow sind noch ursprüngliche Gartenanlagen zu finden. Diese sind allerdings sehr vereinzelt und kleinteilig. Auch extensiv genutzte Obstbaumflächen sind insbesondere an Siedlungsgrenzen und deren Nähe zu finden. Allerdings sind auch diese nur sehr klein und vereinzelt (Grabsch et al. 2007).

### Ökosystemare Stresse in siedlungsgeprägten Räumen

Der Verlust ökologisch wertvoller Flächen stellt das größte Problem in den siedlungsgeprägten Räumen dar. Dies geschieht insbesondere im Zuge der menschlichen Nutzungsveränderungen der Gebiete. Dies kann einerseits durch Neubauten und Sanierungsmaßnahmen geschehen und andererseits aber auch durch Abrisstätigkeiten (z.B. ehemalige Kasernen, Plattenbauten). Sowohl Siedlungserweiterungen als auch innerörtliche Bebauungsverdichtungen führen zu diesen Umwandlungen freier Flächen und somit dem Verlust von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere. Desweiteren werden dadurch die landschaftlichen

Tabelle II-24: Ökosystemare Stresse der Siedlungen im Plangebiet

Stress	Kritikalität				Dynamik			Strategische Relevanz			Wissen	
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert		Handhabbarkeit
<b>Ökosystemare Degradation</b>												
Wenige naturnahe Flächen in Siedlungsgebieten	sehr hoch	sehr hoch	mäßig	sehr hoch	geringer	hoch	linear steigend	gleich bleibend	<b>9</b>	<b>hoch</b>	kaum beeinflussbar	gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Ökosysteme dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-8).

Verbundsysteme unterbrochen und weiter fragmentiert. Die verbleibenden Flächen degradieren dadurch zunehmend und ursprünglich artenreiche Ruderalfluren verarmen oder werden gänzlich zerstört. Im Eberswalder Stadtgebiet wurde so auch ein Rückgang einiger Rote-Liste-Arten verzeichnet. Auch Kleingartennutzungen in sensiblen Gebieten wie im Spechthausener Niedermoorbereich oder im Gebiet der Faulen Wiesen degradieren diese ökologisch höchst wertvollen Gebiete. Desweiteren führt die Überbauung freier Flächen in Ufernähe zum Verlust von Retentionsräumen. Diese sind aber insbesondere in Hinblick auf zu schaffende Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel höchst relevant (Busch et al. 2014, Grabsch et al. 2007).

### II 3.3 Landschaftsbild und landschaftsbildbezogene Erholung

Der Landkreis Barnim weist eine hohe Anzahl unterschiedlicher Landschaftsräume auf. Die in der Weichseleiszeit entstandene Hochfläche ist landschaftlich durch fortwährende kulturhistorische Nutzungen des Menschen geprägt. Neben der ausgedehnten Wald- und Seenlandschaft besticht die Landschaft durch ein – für brandenburgische Verhältnisse – sehr bewegtes Relief. Die Umgebung der meist dörflich geprägten Siedlungsbereiche ist insbesondere durch Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft gekennzeichnet. Zu den landschaftlichen Besonderheiten zählt eine über 500 ha große südwestlich gelegene Heidelandschaft.

Neben den naturräumlichen und geomorphologischen Besonderheiten bestimmen auf besondere Weise auch kulturhistorische Elemente das Landschaftsbild des Barnims. Dieses Zusammenspiel ermöglicht eine besonders hohe Qualität der landschaftsbezogenen Erholung für seine Bewohner sowie Tagesausflügler aus der Hauptstadt Berlin und dem Berliner Umland. Der Naturpark Barnim und der Regionalpark Barnimer Feldmark machen einen großen Teil des Landschaftsraumes aus. Große unzerschnittene Waldbereiche, zahlreiche Seen und Fließgewässer sind für die Attraktivität der Landschaft wesentlich. Erwähnenswert sind außerdem die oft noch sehr gut erhaltenen historischen Dorferne, Feldsteinkirchen, Aussichtspunkte, Gutsparks und Alleen, die den Gesamteindruck des Landkreises bestimmen. Die kulturhistorischen Eigenarten und landschaftlichen Besonderheiten sind durch überwiegend gut ausgebauten regionale und überregionale Rad- und Wanderwege erschlossen.

#### Landschaftsbild

Die Landschaft wird nicht nur visuell, sondern auch olfaktorisch (geruchlich) und akustisch wahrgenommen. Diese ganzheitliche Wahrnehmung bestimmt, ob wir eine Landschaft positiv oder negativ bewerten.

Im Zuge der Bewertung des Landschaftsbildes werden im vorliegenden Landschaftsrahmenplan zwei Methoden kombiniert verwendet: a) der geographisch-physische Ansatz, in dem Landschaftselemente kartiert und in Ihrer ästhetischen Bedeutung von Experten eingeschätzt werden und b) der psychologisch-phänomenologische Ansatz. Dieser beschreibt die ganzheitliche Wahrnehmung der Landschaft mit allen Sinnen. Hierbei wird einem Landschaftsbild keine bestimmte Emotion zugewiesen. Vielmehr ist dieses durch Erinnerungen, Erwartungen und Wünsche sowie bestimmtem Vorwissen des Betrachters individuell

erlebbar (Hoisl et al. 2000). Für diesen Ansatz wurden Bewohner und Besucher des Barnims mit sozioempirischen Methoden befragt.

Im BNatSchG § 1 Abs. 1 heißt es: Ziel ist es, die „Natur und Landschaft [...] im besiedelten und unbesiedelten Bereich nach Maßgabe der nachfolgenden Absätze so zu schützen, dass [...] die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft.“ Die „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ steht dabei als Synonym für das Landschaftsbild. Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt in der Landschaftsplanung mithilfe der genannten Begriffe und dem Kriterium Naturnähe.

Die **Vielfalt** des Landschaftsbildes bezieht sich auf die Gestaltvielfalt der Landschaft (Roth 2012). Gestaltvielfalt meint zum einen das Nebeneinander unterschiedlicher Landschaftsräume, wie Wald, Offenland und Gewässer, inklusive deren Übergangszonen sowie dem Auftreten einer ausgeprägten Reliefenergie. Zum anderen wirken sich punktuelle, lineare und flächige Strukturelemente, wie z.B. Hecken, Bäume, Fließgewässer und Alleen bereichernd aus. Die Vielfalt wird durch die Anzahl der wahrnehmbaren Elemente und Landschaftskomponenten bestimmt. Dabei ist es nicht von vordergründiger Bedeutung, ob es sich um gleiche oder unterschiedliche Elemente handelt. Entscheidender ist die räumliche Dichte der Elemente (Nohl 2001). Nohl (2001) merkt an, dass ein Zusammenhang zwischen landschaftlicher Vielfalt und der Ästhetik des Landschaftsbildes existiert und bezeichnet Vielfalt als ein „universelles Schönheitskriterium“ (Nohl 2001).

In der Landschaftsplanung wird die **Eigenart** des Landschaftsbildes als das Typische oder Charakteristische einer Landschaft beschrieben, was sie individuell abgrenzbar macht (Roth 2012). Die Eigenart einer Landschaft entwickelt sich durch die naturräumlichen Standortgegebenheiten und die daraus resultierende kulturhistorische Nutzung. Sie ist folglich prozesshaft, nicht statisch und unterliegt auch fortlaufend einer gewissen Dynamik (Demuth 2000). Eigenart wird mit Gefühlen von Heimat, Geborgenheit und lokaler Zugehörigkeit assoziiert. Sie ist das Kriterium, welches von Experten objektiv zu erfassen ist, gilt aber für den Landschaftsnutzer, dem oft das notwendige Hintergrundwissen fehlt, als das am schwersten zu bewertende Kriterium (Roth 2012).

Das Kriterium **Naturnähe** beschreibt weniger die ökologische Naturnähe, sondern vielmehr das Fehlen von Überbauung und versiegelter Fläche sowie der Abwesenheit von intensiver Landschaftsnutzung und regelmäßigen, geometrischen Mustern und technischen Strukturen (Nohl 2001). Sie ist folglich abhängig vom Ausmaß der Überformung durch Kultureinflüsse bzw. dem Vorkommen von standorttypischen naturnahen Biotopen. Neben verifizierbaren Elementen müssen bei der Beurteilung auch subjektive Aspekte, wie Ungestörtheit und Ruhe, mit beurteilt werden (Roth 2012).

Im Gegensatz zu den bisher dargestellten Bewertungskriterien des Landschaftsbildes, die durch die objektive Bewertung der naturräumlichen Gegebenheiten und der kulturhistorischen Entwicklung beurteilt werden können, handelt es sich bei der Bewertung der **Schönheit** des Landschaftsbildes um die Ermittlung einer subjektiven Empfindung des Landschaftsnutzers. Wöbse (2002) ermutigt dazu, sich mit dem Kriterium Schönheit individuell zu befassen, denn bei der reinen Beurteilung der zum Landschaftsbild beitragenden Elemente, ist das naturwissenschaftliche Interesse im Vordergrund. Vergessen wird hierbei,

dass die Erscheinungen in der Landschaft beim Betrachter Empfindungen hervorrufen, die entscheidend für das Erleben der Landschaft sind. Wichtig für die Beurteilung der Landschaft sind also nicht ausschließlich die einzelnen Landschaftselemente, sondern der daraus entstehende Gesamteindruck (Dinnebier 1996).

In dem vorliegenden Planwerk wurde daher ein neuer Ansatz verfolgt und die Schönheit des Landschaftsbildes als eigenständiges Kriterium bewertet.

### ***Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbildsubtypen***

Für das Plangebiet wurde die Bewertung und Charakterisierung des Landschaftsbildes flächendeckend anhand von Landschaftsbildsubtypen durchgeführt. Diese sind satellitensichtbare, homogene Strukturen, die jeweils so voneinander abzugrenzen sind, dass sie ein in sich einheitliches Erscheinungsbild besitzen und sich dadurch vom übrigen landschaftlichen Kontext unterscheiden.

Die Abgrenzung der Landschaftsbildsubtypen erfolgte GIS-gestützt mit Hilfe der folgenden Abgrenzungskriterien:

- Teilräume, die satellitensichtbar sind und als homogene Einheiten in Bezug auf die Biotopstruktur empfunden werden; Unterscheidung von bewaldeten Teilräumen und Offenland sowie ergänzende Unterkategorisierungen entsprechend der Nutzung/Ausprägung,
- weitere Differenzierung der Waldbereiche und Offenlandflächen anhand der Reliefenergie,
- Festlegung einer Mindestgröße von 100 ha zur Darstellung von zusammenhängenden Waldbereichen und Offenlandflächen,
- Festlegung einer Mindestgröße von 80 ha zur Darstellung von Gewässern, Siedlungsflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen,
- visuelle Begrenzungen anhand anthropogener oder natürlicher Landschaftsstrukturen (wie Straßen, Siedlungsränder, Fließgewässern) (Scholtissek 2016).

Mit Hilfe dieser Kriterien konnten im Plangebiet 14 Landschaftsbildsubtypen abgegrenzt werden (Luttmann 2017). Durch weitere Unterteilung dieser, anhand der räumlich differenzierten Lage und der Abgrenzung durch anthropogene oder natürliche Landschaftsstrukturen, wurden 90 Landschaftsbildeinheiten abgeleitet (ebd.).

Den Landschaftsbildsubtypen wurden Abkürzungen zugewiesen und die zugehörigen Landschaftsbildeinheiten entsprechend dieser durchnummeriert, um sie in der kartografischen Darstellung unterscheiden zu können (Luttmann 2017). Im Folgenden ist dies für eine Einheit des Landschaftsbildsubtyps „**Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie**“ exemplarisch dargestellt:

MwsR 10.2.15

**MwsR** = Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie

**10** = Nummer des Landschaftsbildsubtyps

**2** = 2. Landschaftseinheit des Landschaftsbildsubtyps

**15** = laufende Nummer aller Landschaftsbildeinheiten



Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgte mithilfe des GIS-gestützten Landschaftsbildbewertungsmodells nach Peters et al. (2009). Die Grundlage des Modells bilden digitale Informationen zur Bewertung von Landschaftselementen, die flächendeckend digital zur Verfügung stehen (Peters et al. 2009). Dieser Bewertung liegen Experteneinschätzungen zur Wertigkeit einzelner Landschaftsbildelemente zu Grunde. Bewertet wurde damit die Vielfalt, Eigenart, Naturnähe und Schönheit des Landschaftsbildes, wobei bei dieser Methode von den erstgenannten auf die Schönheit geschlossen wurde (Scholtissek 2016).

Um dem Kriterium Schönheit eine eigenständige Bewertung zukommen zu lassen, wurde die Modellbewertung durch eine quantitative Bevölkerungsbefragung zur Schönheit des Landschaftsbildes im Landkreis Barnim ergänzt. Die Befragung erfolgte mithilfe von Landschaftsbildfotografien typischer Landschaftsbilder im Landkreis Barnim (Luttmann 2016). Die Bewertung orientiert sich an der in der folgenden Tabelle dargestellten Bewertungsskala.

*Tabelle II-25: Bewertungsskala der Landschaftsbildeinheiten (Scholtissek 2016, Luttmann 2017)*

Wertstufe	Kategorie	Ausprägung der Landschaftsbildeinheit
4	Sehr hochwertig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• großflächige, überwiegend naturnahe Waldgebiete, die weitere natürliche Landschaftselemente und -strukturen aufweisen</li> <li>• kleinteilig strukturierte Ackerflächen oder Kulturlandschaften mit Grünlandauen und weiteren natürlichen Landschaftselementen und -strukturen</li> <li>• hohe Strukturvielfalt</li> <li>• mittlere Strukturvielfalt mit hoher Reliefenergie und hoher Eigenart</li> </ul>
3	Hochwertig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Landschaften, die teilweise durch Besiedlung geprägt sind und natürliche oder anthropogene Landschaftselemente und -strukturen aufweisen</li> <li>• Nadelwald mit mittlerer bis hoher Reliefenergie</li> <li>• Acker- und Grünlandflächen geringer Größe</li> <li>• mittlere Strukturvielfalt mit mittlerer oder hoher Reliefenergie</li> <li>• mittlere Strukturvielfalt mit geringer Reliefenergie, aber hoher Eigenart</li> </ul>
2	Mäßig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturarme, monotone Wälder mit geringer Reliefenergie</li> <li>• Ackerlandschaften mit geringem Relief und ohne Strukturierung durch Landschaftselemente</li> <li>• Dörfliche Siedlungsstrukturen oder Kleinstädte mit mittlerem bis hohem Anteil an städtebaulicher Attraktivität</li> <li>• mittlere Strukturvielfalt mit geringer Reliefenergie</li> <li>• geringe Strukturvielfalt mit mittlerer oder hoher Reliefenergie</li> </ul>
1	Geringwertig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• städtisch oder teilweise städtisch geprägte Landschaften mit niedrigem Anteil an Freiraum und einem geringen Anteil an städtebaulicher Attraktivität</li> <li>• große Ackerlandschaften mit geringem Relief und ohne Strukturierung durch Landschaftselemente</li> <li>• geringe Strukturvielfalt mit mittlerem Relief und geringer Eigenart</li> <li>• geringe Strukturvielfalt mit geringem Relief</li> <li>• mittlere Strukturvielfalt mit geringem Relief und geringer Eigenart</li> </ul>

Tabelle II-26: Steckbrief zur Landschaftsbildeinheit „Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie“ (Luttmann 2017)

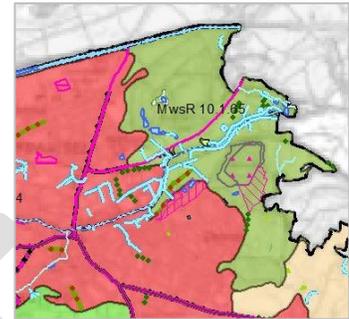
MwsR

**Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie**

Landschaftsbildeinheiten:

10.1.65 (1)

10.2.15 (1)

**Allgemeine Beschreibung**

Die Einheiten dieses Landschaftsbildsubtyps sind oft Bestandteile großer zusammenhängender Waldgebiete, von denen jeweils nur ein kleiner Teil im Plangebiet liegt. Sie sind geprägt durch größere Nadelwaldbestände mit der Hauptbaumart Kiefer und Laub- bzw. Mischwaldbeständen mit den Hauptbaumarten Buche und Eiche. Das Gelände ist bewegt. Die höchste Erhebung ist der „Dachsberg“ mit 133,1 m (MwsR 10.2.15).

**Flächige Ausprägungen und räumliche Strukturen**

Vorherrschend sind großflächige, zusammenhängende, wirtschaftlich erschlossene Waldgebiete mit großflächigen und kleinflächigen Beständen. Besonders markant ist das bewegte, teilweise steil ansteigende bzw. abfallende Gelände [1].

Die Landschaftsbildeinheiten unterliegen mittelfristigen Veränderungen durch wirtschaftliche Nutzung. Verjüngungsflächen sind durch Wildschutzzäune abgegrenzt. Holzpolter bzw. Holzlagerplätze [2] sind temporär Landschaftsbild prägend.

In den Einheiten werden die Waldgebiete durch Ackerflächen unterbrochen. Kleinflächige Siedlungen kommen punktuell vor.

**Kleinflächige, lineare und punktuelle Landschaftselemente**

In den Gebieten dieses Landschaftsbildsubtypen befinden sich vereinzelt kleinere Still- und Fließgewässer sowie Teile des Gamensees (MwsR 10.2.15), Feuchtwiesen und sumpfige Waldbereiche. In den bewaldeten Bereichen und auf den offenen Flächen sind Baumreihen, Alleen und Feldgehölze/Hecken [3] strukturgebend.

Teilweise sind die Waldgebiete durch Bundes- oder Landesstraßen unterbrochen.

**Wertgebende Aspekte**

Der Landschaftsbildsubtyp zeichnet sich durch strukturierte Waldgebiete aus, die insbesondere durch das bewegte Gelände, unterschiedliche Altersstrukturen und Baumartenzusammensetzungen geprägt sind. Eine Vielzahl an kleinflächigen Landschaftselementen ist zusätzlich wertgebend.

**Beeinträchtigende Aspekte**

Größere Kiefernbestände, Wildschutzzäune und ein großer Holzlagerplatz in der Einheit MwsR 10.2.15 sowie die Zerschneidung der Waldgebiete durch Bundes- / Landesstraßen beeinträchtigen teilweise das Landschaftsbild.

**Bewertungen: sehr hochwertig**

Die Darstellung und Beschreibung der Landschaftsbildsubtypen erfolgt mithilfe von Steckbriefen. Diese beinhalten neben schriftlichen Ausführungen zu charakteristischen Strukturen und Landschaftselementen, auch die Bewertungen der Landschaftsbildeinheiten, ein beispielhaftes Foto der natürlichen und/oder anthropogenen Landschaftselemente und -strukturen sowie der wertgebenden und beeinträchtigenden Aspekte im Landschaftsbild (Luttmann 2017). In der nachfolgenden Abbildung wird exemplarisch der Steckbrief zum Landschaftsbildsubtyp „Mischwaldgeprägt starke Reliefenergie“ dargestellt. Alle weiteren Steckbriefe befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-31).

Die Beschreibung der 90 Landschaftsbildeinheiten erfolgt in tabellarischer Form für jede einzelne Einheit. Aufgeführt sind unter anderem die Abkürzungen und Nummerierungen, Beeinträchtigungen sowie Landschaftsstrukturen und historische Landschafts- und Siedlungselemente. Zudem ist die Bewertung als Zahlenwert angegeben (Luttmann 2017). Die tabellarische Darstellung befindet sich vollständig im Teil III - Anhang (Tab. III-32).

### Landschaftsbildbezogene Erholung

Der Landkreis Barnim grenzt im Südwesten an die Hauptstadt Berlin, wodurch er eine besondere Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung, einerseits für die Berliner Besucher, andererseits für die Barnimer Bevölkerung selbst, einnimmt. Die Landschaft des Landkreises wurde stark durch die Eiszeit geformt, wodurch sie eine hohe Vielfalt an naturräumlichen Gegebenheiten aufweist. Diese sind geprägt durch zahlreiche Stand- und Fließgewässer, große Waldgebiete und Moore in einer sanften Hügellandschaft. Zusätzlich sind kulturhistorische Elemente wie Gutsparks und historische Baudenkmale wesentlich für das Landschaftsbild (LK Barnim 2015)

Das Landschaftserleben im Landkreis Barnim ist durch diverse **touristische Angebote** geprägt, wobei gerade der Zoologische Garten Eberswalde eine intensive touristische Nutzung erfährt. Wassergebundene Aktivitäten sind am Finowkanal und Oder-Havel-Kanal möglich. Daneben gibt es in Ruhlsdorf eine Wasserski- und Wakeboardanlage. Hervorzuheben ist, dass die Seen im Landkreis eine gute Wasserqualität bieten, sodass im Sommer das Strandbad Wandlitzsee, Waldbad Liepnitzsee und die Badestelle in Seefeld-Löhme eine hohe Beliebtheit bei den Besuchern innehat. Ein hohes Potenzial für den sanften Tourismus bieten der Naturpark Barnim und der Regionalpark Barnimer Feldmark.

Alles in allem bietet der Barnim ein breites Spektrum an unterschiedlichen Sehenswürdigkeiten (Karte II-11), welche aufgrund der Naturnähe einen hohen Erholungswert aufweisen (LK Barnim 2015).

Zahlreiche Orte und Dörfer des Barnims bestechen auch heute noch durch ihren historischen Gesamteindruck. Aktuell gibt es 35 (eigene Erhebung – siehe Karte II-11) Straßen- und Angerdörfer im Barnim mit **historischem Dorfkern** (Klebert 2007). Diese entstanden im 13. Jahrhundert während der großen Besiedlungswelle vom Westen kommend. Dabei ist hervorzuheben, dass es ab 1230/1235 zu einer geplanten Aufsiedlung kam (Friske 2001). Erste Siedlungen gab es bereits zur Zeit der Slawen und im 12. Jahrhundert unter askanischer Herrschaft (Fritze 1971).

Exemplarisch zu erwähnen sind die Orte Schwanebeck und Blumberg, die zum ersten Mal 1257 und 1253 urkundlich genannt wurden (Friske 2001). Die Dörfer sind überwiegend noch gut in die Landschaft eingebunden, mit traditionellen Obstgärten am Ortsrand (eigene Erhebung – siehe Karte II-11). Es gibt aber auch Defizite. So fehlen bei Neubausiedlungen oder Gewerbebauten am Ortsrand oft eine Einbindung durch Gehölze (eigene Erhebung – siehe Karte II-11). Die historischen Dorfkern sind auch heute noch durch Gebäude wie Dorfkirchen, Guts- und Herrenhäuser sowie Parkanlagen geprägt (Hartong et al. 2006).



Abbildung II-15: Historischer Dorfkern Hohenfinow (Foto: Peters, 2015)

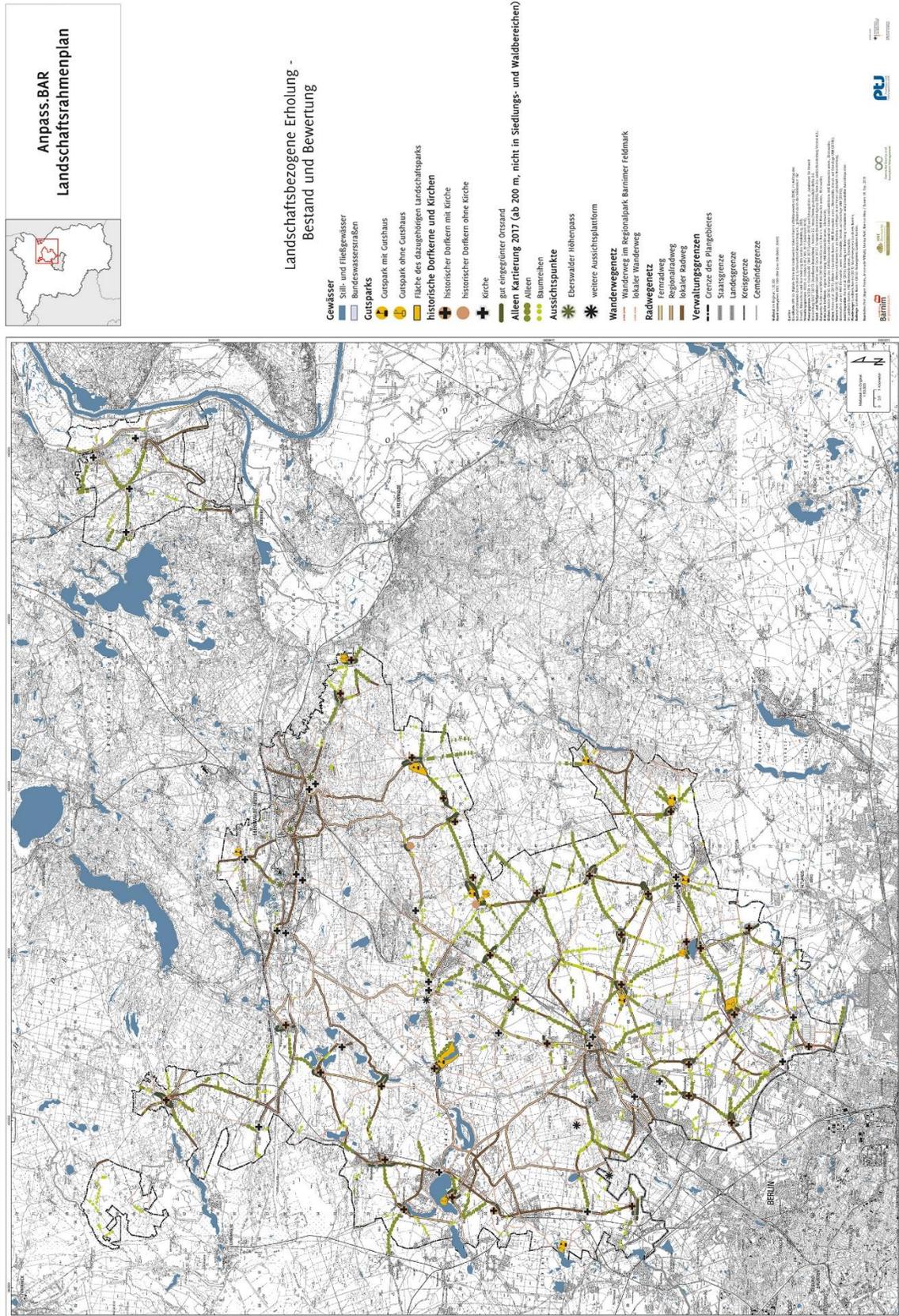
Das Christentum erlangte im 13. Jahrhundert im Zuge der Ostbesiedlung eine steigende Bedeutung, weshalb es zu dieser Zeit zum Bau zahlreicher **Kirchen im Barnim** und damit zu einer kirchlichen „Grundversorgung“ kam (Friske 2001). Nach der Besiedlung erfolgte zunächst eine Errichtung der Kirchen in zentraler Lage aus Holz (Friske 2001). Im Laufe der folgenden Jahre wurden diese in massive Feldsteinkirchen umgewandelt (Friske 2001). Hierfür verwendete man die Feldsteine, die sich zuhauf auf den umliegenden Ackerflächen befanden (Klebert 2007). Sie stammten ursprünglich aus Skandinavien und wurden durch eiszeitliche Gletscher in den Barnim verfrachtet (Klebert 2007). Die wahrscheinlich älteste Kirche steht in Schwanebeck (siehe Abbildung II-16) und stammt vermutlich aus den Jahren um 1230 (Friske 2001). Weitere Beispiele können der Tabelle im Teil III - Anhang (Tab. III-33) entnommen werden. Der älteste erhaltene Grabstein im Barnim stammt aus dem 13. oder 14. Jahrhundert und befindet sich auf dem Blumberger Friedhof (Friske 2001). Viele der heutigen Kirchen stammten aus der damaligen Zeit, erfuhren jedoch im Laufe der Jahrhunderte zahlreiche bauliche Veränderungen, sei es aufgrund geänderter architektonischer Vorlieben oder durch die Zerstörung beispielsweise im dreißigjährigen Krieg (Friske 2001).

Heute gibt es noch etwa 62 Kirchen im Barnim (Hecker 2016), die uns aufgrund ihrer Größe einen Eindruck über die Bedeutung der Ortschaften zur damaligen Zeit vermitteln können (Friske 2001).



Abbildung II-16: Dorfkirche Schwanebeck (Foto: Peters, 2018)

Überwiegend im 17. Jahrhundert entstanden im Landkreis heute noch erlebbare **Gutshäuser und Schlösser**, welche in der Regel von ausgedehnten Parkanlagen umgeben sind. Der Ursprung des europäischen Parkgedankens lag bei den Arznei- und Küchengärten der mittelalterlichen Burgen. Überwog dort vor allem der Gedanke der Nutzung, wurde dieser im Laufe der Jahrhunderte durch die eher repräsentative Funktion des herrschaftlichen Besitzes



Karte II-11: Landschaftsbezogene Erholung – Bestand und Bewertung im Plangebiet



Abbildung II-17: links: Schlosspark Blumberg (Foto: Peters 2016), rechts: Schlosspark Lanke (Foto: Wilitzki 2016)

abgelöst. Die Gartenkunst entwickelte sich dabei parallel zu den Epochen der Baukunst. Es entstanden zunächst Renaissance- und Barockgärten sowie in den späteren Jahren Landschaftsparks im englischen Stil. Der Potsdamer Gartenkünstler Peter Joseph Lenné ist der bekannteste Protagonist dieser Epoche. Noch heute lassen sich auch im Barnim viele Schloss- und Gutsparks mit seiner Handschrift auffinden (Sarkowicz 2001, Hansmann & Walter 2006).

Viele der historischen Gutsanlagen und -parks im Barnim sind heute in ihrer ursprünglichen Ausdehnung und Gestalt nicht mehr erhalten. Enteignungen der Gutsbesitzer während der Zeit des Zweiten Weltkrieges, eine zunehmende Zersiedlung im Zuge der Bodenreform der DDR und die Vernachlässigung der Pflege kulturhistorischer Landschaftselemente trugen dazu bei, dass Gutsparks im ländlichen Raum entweder gänzlich verschwunden sind oder nur noch teilweise existieren. Dennoch gibt es Gutsparks, welche die Zeit überdauern konnten und auch heute noch fast vollständig erhalten sind. Um den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen, mussten in den Gutsparks oftmals die historischen Wege rekonstruiert sowie Freiflächen und prägende Vegetationsstrukturen erneut herausgearbeitet werden (Sarkowicz 2001, Hansmann & Walter 2006). Insgesamt gibt es im Barnim 14 Gutshäuser bzw. Schlösser mit mehr oder weniger gut erhaltenen Gutsparks (eigene Erhebung – siehe Karte II-11). Als Glanzlichter solcher Anlagen sind im Barnim die weitläufigen Gutsparks von Blumberg, Hohenfinow, Hirschfelde, Börnicke, Lanke oder Trampe zu nennen.

Eine zunehmende Verbuschung lässt den Besucher in den Schloss- bzw. Gutsparks von Dammsmühle, Grüntal und Sydow die ursprünglichen Wege-, Freiflächen- und Gehölzstrukturen kaum noch erkennen. Schloss und Schlosspark Dammsmühle werden allerdings derzeit saniert bzw. rekonstruiert. Die Tabelle im Teil III - Anhang (Tab. III-34) zeigt eine Übersicht der erhaltenen bzw. verlorengegangenen Guts- und Schlossparks mit den dazugehörigen Herrenhäusern.

Das heutige Bild des Barnims ist zudem geprägt durch **Alleen**. Zur Zeit des Mittelalters waren Alleen im Barnim noch unbekannt (Lehmann & Rohde 2006). Die Blütezeit der Alleen in der Mark Brandenburg lag im 17. bis 19. Jahrhundert (Peters 1996). Bis in das 16./17. Jahrhundert wurden Alleen in den höfischen und herrschaftlichen Garten- und Repräsentationsanlagen zur landschaftsarchitektonischen Gestaltung verwendet (Kurz & Machatschek 2008). Erst später wurden die als „bäuerliche Alleen“ bezeichneten

zweireihigen Baumreihen vermehrt in der freien Landschaft als Straßenbegleitgrün angepflanzt (Kurz & Machatschek 2008). Im Brandenburger Raum ist diese Entwicklung vor allen Dingen Friedrich II. zuzuschreiben (Lehmann & Rohde 2006). Der Nutzen und die Gründe für die Anlage der Alleen waren dabei sehr vielfältig: Neben der repräsentativen Bedeutung in den Gartenanlagen und an Anfahrtswegen zu Landsitzen, haben Sie auch heute noch eine ökologische Bedeutung, da sie für diverse Tierarten Nahrungshabitat und Lebensraum darstellen sowie Biotope miteinander verbinden (Lehmann & Rohde 2006, Kurz & Machatschek 2008). Daneben erfolgt zum Teil heute noch eine wirtschaftliche Nutzung, zum einen der Erzeugnisse (Früchte, Eicheln zur Schweinemast, Pollen usw.) und zum anderen des Holzes (Wertholz) (Kurz & Machatschek 2008). Der Nutzen für den Menschen ist dabei besonders hervorzuheben, da die Alleen damals vor allen Dingen auch als Wind-, Sonnen- und Schneeschutz sowie zur Hangsicherung, Wegemarkierung angepflanzt worden sind. Diese Funktionen erfüllen Sie überwiegend auch heute noch (Kurz & Machatschek 2008). Im Barnim dominieren Linde, Ahorn, Eiche und Kastanie als Alleebaumarten (Peters et al. 2018). Unter den Obstgehölzen, welche im Verhältnis zu den Großbäumen nur noch selten vorkommen, sind es Pflaume, Apfel und Kirsche (Peters et al. 2018). Ab der 2-Hälfte des 20. Jahrhundert ging der Alleenbestand in ganz Deutschland stark zurück (Kurz & Machatschek, 2008). Im Vergleich zu historischen Karten aus dem Jahr 1871 (Urmesstischblätter) ging der damalige Bestand im Barnim von 382 km um etwa 48 Prozent zurück (Peters et al. 2018).



Abbildung II-19: Kulturhistorisch bedeutsame Allee aus Rosskastanien am Feldweg bei Börnicke (Foto: Pieper, 2017)

Heute gibt es außerhalb von Wald- und Siedlungsflächen im Barnim noch etwa 186 km Alleen (Peters et al. 2018, ergänzt nach UNB 2018a, 2018b). Jede einzelne Allee ist mindestens 200 m lang. Diese Alleen sind bezüglich ihrer Vollständigkeit, Vitalität und Altersstruktur allerdings sehr heterogen (siehe

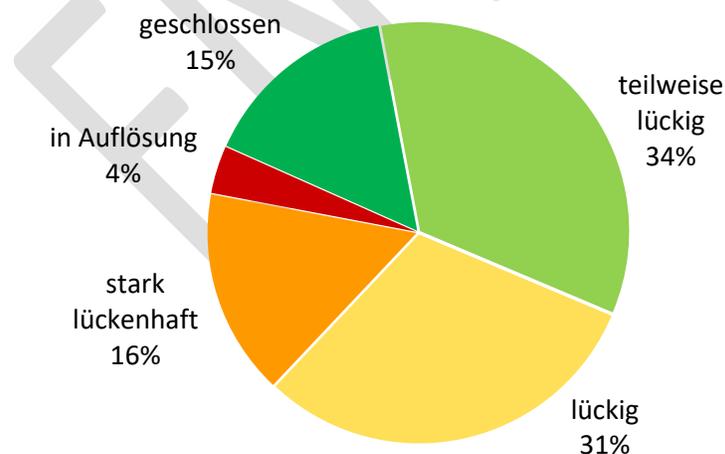


Abbildung II-18: Vollständigkeit der erfassten Alleenbäume 2017 (Peters et al. 2018)

Abbildung II-18 und Teil III - Anhang in Abb. III-1). Mit 51 % ist der überwiegende Anteil der Alleen unvollständig (siehe Abbildung II-18) (Peters et al. 2018).

Nur etwa ein Drittel (34 %) ist als vital einzustufen (siehe Teil III - Anhang in Abb. III-1) (Peters et al. 2018). 66 % hingegen sind in ihrer Vitalität beeinträchtigt (36 %), geschädigt (22 %) oder abgängig (8 %) (Peters et al. 2018). Der Großteil der Alleen besteht aus Linde, Ahorn und Eiche. Die meisten Alleen (46 %) sind überaltert (siehe Teil III - Anhang in Abb. III-1) (Peters et al. 2018). Der Anteil der Neupflanzungen (bis 30 Jahre) liegt bei 16 % (Peters et al. 2018).

Zahlreiche touristisch bedeutsame und zum Teil auch landschaftsbildprägende **Aussichtspunkte** (siehe Karte II-11) in unterschiedlichen Ausführungen und Bauweisen ermöglichen eine attraktive Fernsicht. Erwähnen lässt sich hier der Große Reinigungsteich in der Rieselfeldlandschaft Hobrechtsfelde, der Kaiser-Friedrich-Turm in Biesenthal und der Aussichtsturm der Schönower Heide. Letztgenannter ermöglicht einen Blick über die einzigartige Heidelandschaft des Barnims. Die Stadt Eberswalde bietet zur Erkundung der Aussichtspunkte jedes Jahr den sogenannten „Eberswalder Höhenpass“ an. Dieser beinhaltet u.a. drei Aussichtsplattformen der Stadt: der Wasserturm im Ortsteil Finow, die Maria – Magdalenen– Kirche im Stadtzentrum und den Eberkran im Familiengarten. Diese ermöglichen einen Ausblick auf die umliegende Landschaft des Barnims (Frank et al. 2016).

Zusätzlich besitzt der Landkreis ein dichtes Netz regionaler und überregionaler Wander- und Radwege (siehe Karte II-11). Dieses ist insbesondere an Knotenpunkten durch Beschilderungen deutlich gekennzeichnet. Die 4-Wege-Netz-Konzeption des Landkreises bildet eine Zusammenstellung von **Wander-, Radwander-, Reit- und Wasserwanderwegen**. Darin enthalten sind ca. 1.000 km Wanderwege, 250 km Reitwege und 125 km Wasserwanderwege. Reiten und Kutschfahrten sind im Wald und der freien Landschaft auf allen zweispurigen Wirtschaftswegen und Waldschneisen, die der Waldbrandbekämpfung dienen, erlaubt, sodass eine separate Ausweisung von Reitwegen nicht mehr erforderlich ist (LK Barnim 2016a).

Der Barnim wird durch einen der Hauptwanderwege Brandenburgs, den so genannten 66-Seen-Wanderweg, gekreuzt. Auf der gesamten Strecke rings um Berlin kann der Wanderer die attraktiven Seen Brandenburgs entdecken. Der Wanderweg führt an den Gemeinden Wandlitz, Biesenthal und Melchow vorbei. Ein weiterer besonders sehenswerter Wanderweg befindet sich entlang des Finowkanals auf dem Treidelweg (LK Barnim 2013). Darüber hinaus quert der überregionale Fernradweg „Berlin-Usedom-Radweg“ den Landkreis. Zu den Regionalradwegen zählen u.a. die Radtouren „Birkenwerder-Strausberg“ und der „Oder-Havel-Radweg“ (LK Barnim 2016a, 2016b).

## Beeinträchtigungen der Landschaftsästhetik und ökosystemare Stresse

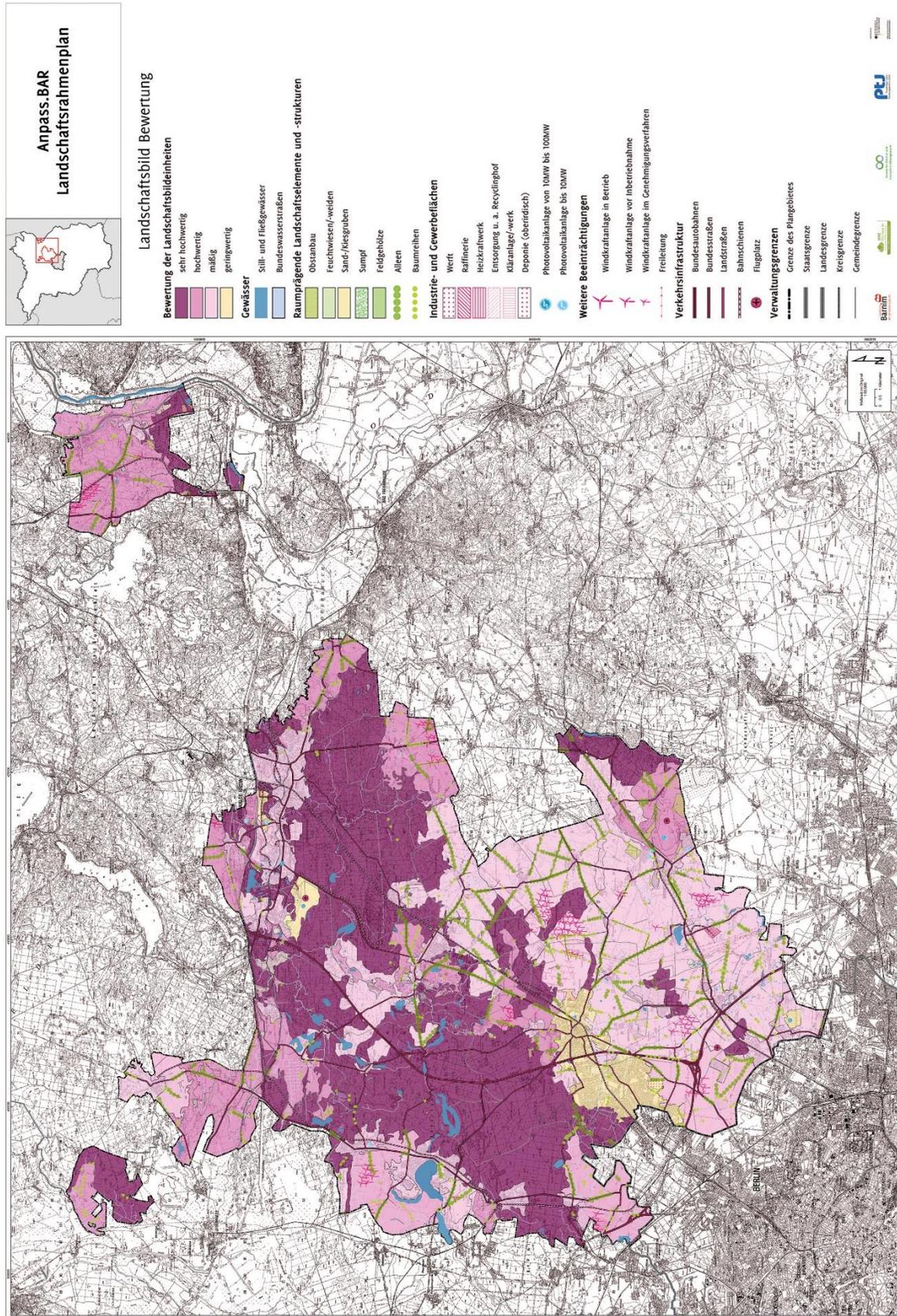
Anthropogene Beeinträchtigungen werden in ihrer landschaftsästhetischen Wirkung unterschiedlich wahrgenommen und bewertet. Sie lassen sich in lineare, punktuelle und flächenhafte Beeinträchtigungen unterscheiden (Deutscher Rat für Landschaftspflege e.V. 2005). Die Karte II-12 verortet derartige Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds im Landkreis Barnim.

Zu den linearen Strukturen zählen u.a. **Straßen- und Bahntrassen**. Von ihnen gehen insbesondere Zerschneidungseffekte, Lärm- und Luftemissionen aus. Beispiele im Barnim finden sich in unmittelbarer Stadtrandnähe zu Berlin wie bspw. in Ahrensfelde sowie in den größeren Städten wie Bernau (bei Berlin) und Eberswalde. Ebenfalls ergeben sich Zerschneidungseffekte der Landschaft durch die A 11 und die Trasse der Regionalbahn von Stralsund in Richtung Berlin. Zu den linienhaften Elementen zählen außerdem **Hochspannungsfreileitungen**. Sie mindern im Offenland und insbesondere in naturnahen Bereichen das Landschaftserleben. Zwei große Zerschneidungsbereiche entstehen durch Hochspannungsleitungen, welche vom Nordwesten sowie vom Nordosten kommend in Richtung Südosten des Barnims verlaufen.

Zu den punktuellen und flächenhaften Beeinträchtigungen zählen **Windenergieanlagen**. Sie stellen eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar. Die meisten Anlagen befinden sich in den Offenlandbereichen des Regionalparks Barnimer Feldmark. Photovoltaikanlagen konzentrieren sich vorzugsweise auf dem Gebiet des ehemaligen Flugplatzes Eberswalde-Finow und wirken deshalb weniger störend auf das Landschaftsbild. Eine deutlich höhere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes geht von ungenügend eingebundenen **landwirtschaftlichen Betriebsstandorten** oder **Industrieflächen** im Außenbereich aus.

Flächenhafte Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes bzw. deutliche landschaftliche Veränderungen ergeben sich aus dem **Bodenabbau**. Betriebsbedingt kann darüber hinaus der an- und abfahrende LKW-Verkehr zeitweise zu Staub- und Lärmemissionen führen. Sand- und Kiesgruben befinden sich u.a. nördlich von Bernau (bei Berlin) und nordöstlich von Ruhlsdorf (siehe Karte II-12).

Das Landschaftserleben und die ruhige Erholung in der Natur kann zusätzlich durch die Lärmemissionen der **Berufsschifffahrt** und - allerdings in geringerem Umfang - durch den **motorisierten Wassersport** z.B. auf dem Oder-Havel-Kanal beeinträchtigt werden.



Karte II-12: Landschaftsbild – Bewertung im Plangebiet

Tabelle II-27: Stresse des Landschaftsbildes und landschaftsbildbezogener Erholung

Stress	Kritikalität				Dynamik				Strategische Relevanz			
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Kulturelle Umwandlung und Degradation sowie Beeinträchtigung von Arten der reichstrukturierten Kulturlandschaft</b>												
Verlust kulturhistorisch wertvoller Pflasterstraßen & Feldwege	hoch	hoch	sehr hoch	hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	höher	11	sehr hoch	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Verlust historischer Nutzungsformen, z.B. Trockenrasen, Kopfweiden	sehr hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	geringer	sehr hoch	gleich bleibend	höher	10	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt
Verringerung der touristischen Attraktivität der Kulturlandschaft	hoch	mäßig	mäßig	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	gut bekannt
Beeinträchtigung der landschaftstypischen Eigenart	mäßig	hoch	sehr hoch	hoch	geringer	sehr hoch	gleich bleibend	gleich bleibend	9	hoch	beeinflussbar	wenig bekannt
Reduzierte Strukturvielfalt	sehr hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	gleich bleibend	sehr hoch	gleich bleibend	gleich bleibend	9	hoch	kaum beeinflussbar	wenig bekannt
<b>Kulturelle Degradation und Beeinträchtigung von Arten von Offenlandsystemen</b>												
Beeinträchtigung/Verschlechterung charakteristischer Blickbeziehungen	mäßig	mäßig	hoch	mäßig	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	wenig bekannt
Technische Überprägung der Landschaft	hoch	hoch	hoch	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	10	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt
Verlust von Alleen	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	geringer	mäßig	linear steigend	höher	9	hoch	beeinflussbar	sehr gut bekannt
<b>Kulturelle Umwandlung und Degradation von siedlungsgeprägten Räumen</b>												
Verlust innerörtlicher Pflasterstraßen	hoch	sehr hoch	hoch	sehr hoch	geringer	sehr hoch	linear steigend	gleich bleibend	10	hoch	beeinflussbar	gut bekannt

	Kritikalität				Dynamik			Strategische Relevanz				
	Wirkungreichweite	Wirkungsschwere	Unumkehrbarkeit	Ausmaß (Reichweite & Schwere)	Kritikalität vor 20 Jahren	Aktuelle Kritikalität	Trend der aktuellen Kritikalität	Kritikalität in 20 Jahren	Detaillierter Wert	Finaler Wert	Handhabbarkeit	Wissen
<b>Stress</b>												
Umwandlung ehemals bäuerlicher Dörfer zu Schlaf-siedlungen	hoch	hoch	mäßig	hoch	geringer	hoch	linear steigend	höher	<b>10</b>	<b>hoch</b>	kaum beeinflussbar	gut bekannt
Verlust regionstypischer Haus- und Hofformen	hoch	hoch	mäßig	hoch	geringer	hoch	linear steigend	gleichbleibend	<b>9</b>	<b>hoch</b>	beeinflussbar	gut bekannt

Die Bewertungen sind Einschätzungen der Bearbeiter und sollten überarbeitet oder quantifiziert werden, sobald exaktere bzw. besser fundierte Daten vorliegen; die strategische Relevanz beschreibt die Relevanz des auftretenden Stresses im Plangebiet, die sich aus Kritikalität (*Kritikalität betrachtet das räumliche Ausmaß, die Wirkungsschwere sowie die Irreversibilität einer Schädigung bzw. Beeinträchtigung; s. dazu auch Teil I, S. I-29*) und Dynamik ergibt; nicht alle in der Tabelle abgebildeten Stresse sind in der Karte zum Schutzgut Landschaftsbild / Erholung dargestellt. Die dazugehörigen ausführlichen Tabellen befinden sich im Teil III - Anhang (Tab. III-9).

## II 3.4 Schutzgebiete

Im Plangebiet befinden sich zahlreiche Schutzgebiete, die teilweise übereinander gelagert sind, wobei die Schutzgebiete überwiegend im Norden des Plangebietes vorkommen. Im Folgenden sollen die verschiedenen Schutzgebietskategorien vorgestellt und ihre Repräsentation im Plangebiet kurz abgebildet werden. Eine Liste aller Schutzgebiete im Plangebiet findet sich im Teil III - Anhang in den Tabellen III-35 – III-39.

### Natur- und Landschaftsschutzgebiete

Angesichts des rasanten Wandels der Lebensräume in den letzten Jahrzehnten sind die Erhaltung der verbleibenden naturnahen Gebiete und die Wiederherstellung ökologischer Funktionen von größter Wichtigkeit. Schutzgebiete sind Räume, in denen in unterschiedlichem Ausmaß der Natur Vorrang gegeben wird bzw., wo sich der Mensch selbst einschränkt, um einzelne als schutzwürdig erachtete Naturelemente zu bewahren.

Das Plagelfenn im Landkreis Barnim nördlich des Plangebietes war 1907 das allererste Schutzgebiet Norddeutschlands bzw. Preußens. Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Schutzgebietskategorien geschaffen. Gemäß der modernen Naturschutzgesetzgebung bilden Naturschutzgebiete (NSG) und Landschaftsschutzgebiete (LSG) die Grundbausteine des Schutzgebietssystems. Sie sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen der besondere Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist. Im Plangebiet sind insgesamt 17 Naturschutz- und 6 Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen (Stand 2018). Die NSG und LSG wiederum sind häufig auch Teile der sogenannten Großschutzgebiete (Naturparks, Nationalparks, Biosphärenreservate).

**Naturschutzgebiete (NSG)** sind streng geschützte Landschaftsteile. Die Grundlagen zur Ausweisung eines solchen Gebietes sind im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) formuliert. Ein NSG ist ein rechtsverbindlich festgesetztes Gebiet, in dem ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist:

1. zur Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wildlebender Tier- und Pflanzenarten,
2. aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskundlichen Gründen oder
3. wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart oder hervorragenden Schönheit.

Um die in entsprechenden Verordnungen formulierten Schutzziele zu erreichen, sind Nutzungen und bauliche Veränderungen weitgehend eingeschränkt. Teile von Naturschutzgebieten können als Naturentwicklungsgebiet ganz aus der wirtschaftlichen Nutzung herausgenommen sein. Für Erholungssuchende gilt meist ein Wegegebot.

Das Plangebiet zählt insgesamt 17 als NSG ausgewiesene Gebiete. In der Summe umfassen sie eine Fläche von 42,8 km<sup>2</sup> (5 %) der Fläche des Landkreises. Die größten NSG befinden sich im nördlichen Teil des Landkreises und bilden dort die streng geschützten Kernzonen des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin. Die im Bereich des Naturparks Barnim gelegenen NSG umfassen die Täler des Nonnenfließes, der Schwärze, der oberen Finow und des oberen Pregnitzfließes sowie die Schönower Heide westlich von

Bernau. Das Weesower Luch bei Werneuchen ist ein Beispiel für ein NSG, welches sich nicht innerhalb eines Großschutzgebietes befindet.

Naturschutzgebiete sind effektiver, wenn sie größer und in eine naturnähere Landschaft eingebettet sind. Kleine Schutzgebiete können mit Inseln verglichen werden, die stark von der Umgebung beeinflusst werden und sogenannten Randeffekten unterliegen. Vielfach bieten sie kaum genug Raum für lebensfähige Populationen von Tieren und Pflanzen. Es ist kaum möglich, funktionstüchtige Ökosysteme in kleinen und fragmentierten Schutzgebieten zu erhalten. Wichtig sind deshalb ein entsprechendes räumliches Design mit Trittsteinen und Korridoren sowie eine naturverträgliche Ökosystemnutzung auch außerhalb von Schutzgebieten.

**Landschaftsschutzgebiete (LSG)** sind Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist:

1. zur Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, einschließlich des Schutzes von Lebensstätten und Lebensräumen bestimmter wild lebender Tier- und Pflanzenarten,
2. wegen der Vielfalt, Eigenart und Schönheit oder der besonderen kulturhistorischen Bedeutung der Landschaft oder
3. wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung.

Die sechs im Barnimer Plangebiet ausgewiesenen LSG umfassen großräumige Landschaften mit einer Gesamtfläche von 282,5 km<sup>2</sup> (32 %) der Fläche des Plangebietes. Wenngleich die Verordnungen über die Landschaftsschutzgebiete sehr ausführlich Schutzziele, Verbote und Gebote aufführen können, handelt es sich um eine vergleichsweise schwache Schutzgebietskategorie, die kaum Nutzungseinschränkungen mit sich bringt. In der Praxis unterscheidet sich die Ökosystemnutzung in LSG meist nicht von derjenigen in der „Normallandschaft“. Konkret kann es z.B. verboten sein, „Grünland in andere Nutzungsarten zu überführen“ oder „außerhalb des Waldes standortfremde oder landschaftsuntypische Gehölzpflanzungen vorzunehmen“ (Bsp. LSG Westbarnim). Häufig zielen LSG nicht auf die Wiederherstellung naturnaher, sich selbst regulierender Ökosysteme ab, sondern auf die Erhaltung von Kulturlandschaften mit kulturabhängigen Biotopen und Landschaftselementen (u.a. ehemalige Rieselfelder, Trockenrasen, Frisch-/Feuchtwiesen Hecken, Feldgehölze, Solitär bäume, Äcker, Feldsölle, Kopfweiden, Alleen und Streuobstbestände). In ihrer vielfältigen und typischen Ausbildung prägen sie landwirtschaftlich genutzte Offenlandschaften sowie historisch geprägte Siedlungsstrukturen.

**Geschützte Landschaftsbestandteile (GLB)** und **Naturdenkmäler** sind Objekte oder Gebiete mit relativ geringem Ausmaß. Zu den im Plangebiet befindlichen Schutzgütern zählen u.a. sehr alte Bäume, Findlinge, Geotope, Tongruben oder Pfuhe.

## Europäisches Schutzgebietsnetz – Natura 2000

Mit dem ökologischen Netz Natura 2000 werden ausgewählte, naturnahe Lebensräume sowie ausgewählte Arten unter europäischen Schutz gestellt. Es strebt einen Verbund von Schutzgebieten

innerhalb der gesamten Europäischen Union an. Ins Leben gerufen wurde es 1992 durch die von der EU verabschiedete Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG). Flächen, die gemäß der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG) ausgewiesen sind, ergänzen das Netzwerk. Der Fokus der beiden in den 1970er und 1980er Jahren entworfenen Richtlinien richtet sich auf Arten, wobei die sogenannten Habitate bzw. Lebensraumtypen letztlich auch für funktionstüchtige Ökosysteme stehen. Das Plangebiet hat Anteil an 28 Fauna-Flora-Habitat-Schutzgebieten (FFH-Gebiete) sowie vier großflächigen Vogelschutzgebieten (Stand 2018). Oftmals entsprechen sie gänzlich oder teilweise den Natur- und Landschaftsschutzgebieten.

Zu den gemäß EU-Gesetzgebung schützenswerten Lebensräumen im Barnim zählen naturnahe Laub- und Laubmischwälder, Feuchtgebiete, naturnahe Gewässer sowie aus der Nutzung entzogene Offenlandssysteme. Die Vernetzung soll der Förderung ökologischer Wechselbeziehungen und der Ausbreitung von Arten und Wiederbesiedlung durch den Verbund der Ökosysteme dienen. Nutzung und Eingriffe sind in **FFH-Gebieten** möglich, aber es gilt grundsätzlich ein Verschlechterungsverbot. Der Status der FFH-Gebiete ist daher in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Die Überwachung und Erreichung der FFH-Zielvorgaben obliegt den Naturschutzbehörden des Landes Brandenburg und des Landkreises.

Bei Verschlechterung des Zustands der geschützten Biodiversität in FFH-Gebieten können Bürgerinnen und Bürger, Verbände oder Kommunen bei der EU eine Beschwerde einlegen. Wird die Verschlechterung auch von der EU festgestellt, kann diese ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland einleiten. Dabei kommt es zunächst zu einem Mahnschreiben. Im schlimmsten Falle drohen ein Verfahren beim Europäischen Gerichtshof und sogar Zwangsgelder.

Die vier **Vogelschutzgebiete**, an denen der Landkreis Barnim Anteil hat, sind großräumig und überlagern sich mit dem Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Nationalparkregion Unteres Odertal“ sowie der mittleren Oderniederung, dem LSG „Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin“ sowie dem LSG „Obere Havelniederung“. Die Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten oder kurz Vogelschutzrichtlinie genannt, die dem Management der Gebiete zugrunde liegt, wurde im Jahr 1979 vom Rat der Europäischen Gemeinschaft erlassen. Ihr Ziel ist es, sämtliche im Gebiet der EU-Mitgliedsstaaten natürlicherweise vorkommenden Vogelarten einschließlich der Zugvogelarten in ihrem Bestand dauerhaft zu erhalten und neben dem Schutz auch die Bewirtschaftung und die Nutzung der Vögel zu regeln. So verbietet die Richtlinie die Jagd während der Brut- und Aufzuchtzeiten und während des Rückzuges zu den Brutgebieten. Auch ist das Beschädigen von Nestern und der Besitz von Eiern untersagt.

### ***Beispiel Weesower Luch***

Im Rahmen des Anpass.BAR-Projekts wurde im Zuge der Managementplan-Erarbeitung für das FFH-Gebiet "Weesower Luch" eine strategische Risiko- und Vulnerabilitätsanalyse durchgeführt<sup>3</sup>. Auch hierbei kam die MARISCO-Methode zur Anwendung. Im Folgenden werden das Gebiet und seine Herausforderungen kurz vorgestellt, um so als Beispiel für einige der verschiedenen Herausforderungen des Naturschutzes zu dienen.

---

<sup>3</sup> Die Dokumentation der Analyse und ihrer Ergebnisse finden Sie auf der Projektwebseite; den Entwurf des Managementplanes Weesower Luch finden Sie auf der Natura2000-Webseite

Das Weesower Luch wurde 1997 als Naturschutzgebiet – eine der bedeutsamsten Kategorien im deutschen Naturschutz – unter Schutz gestellt. Wegen des Vorkommens natürlicher nährstoffreicher Seen, magerer Flachlandmähwiesen sowie besonderer und bedrohter Tierarten wie v.a. der Rotbauchunke (*Bombina bombina*), des Kammmolchs (*Triturus cristatus*) und des Großen Feuerfalters (*Lycaena dispar*) wurde das 57 ha kleine Gebiet mit gemeinschaftlicher Bedeutung schließlich als europäisches Fauna-Flora-Habitat-Gebiet „Weesower Luch“ eingerichtet. Als isoliert vorkommendes Feuchtgebiet in einer von intensiver, landwirtschaftlicher Nutzung geprägten Landschaft mit Kleingewässern, Verlandungsgesellschaften, Feucht- und Frischwiesen, hat das Weesower Luch u.a. für Insekten, Weichtiere, Amphibien sowie rastende und brütende Zug- und Wasservögel eine besondere Bedeutung.

Im Zuge der landwirtschaftlichen Entwicklung der Region wurde die Landschaft um das Weesower Luch stark verändert. Der stärkste Eingriff in die Grundmoränenlandschaft ergab sich durch die Regulierung des Wasserhaushalts. Bereits im 18. Jahrhundert wurde begonnen, das Gebiet um Weesow systematisch zu entwässern, um es für die Nutzung als Weide- und Ackerland zur Verfügung zu stellen. Schon bei Einrichtung des Schutzgebiets grenzten die schützenswerten Flächen fast direkt an intensiv genutztes Land. Es gibt keinerlei Pufferzone. Die aktuelle Landnutzung mit ausgedehnten Agrarflächen, die von großen Schlägen, Strukturarmut (wenige Hecken und Gehölze entlang von Wegen) und Humusverlust geprägt sind, führt zu erheblicher Erwärmung und Austrocknung der umliegenden Flächen. Einträge von Nährstoffen und Pestiziden stellen eine fortwährende weitere Belastung dar.

Der seit vielen Jahren sinkende Grundwasserspiegel und die zunehmende Eutrophierung und Verlandung der Kleingewässer mit einhergehender Verarmung von Tier- und Pflanzenwelt stellen eine starke Beeinträchtigung des Gebiets dar, die sich klimawandelbedingt im Zuge von ausgeprägten Hitzewellen und Dürreperioden nun noch erheblich verschärft. Nachdem die Gewässer und auch die Entwässerungsgräben in den letzten Jahren mehrfach komplett austrockneten, ist die Existenz der geschützten Arten infrage gestellt. Im Rahmen von Untersuchungen für die Erstellung des Managementsplanes wurde 2017 beispielsweise die Rotbauchunke nicht mehr angetroffen.

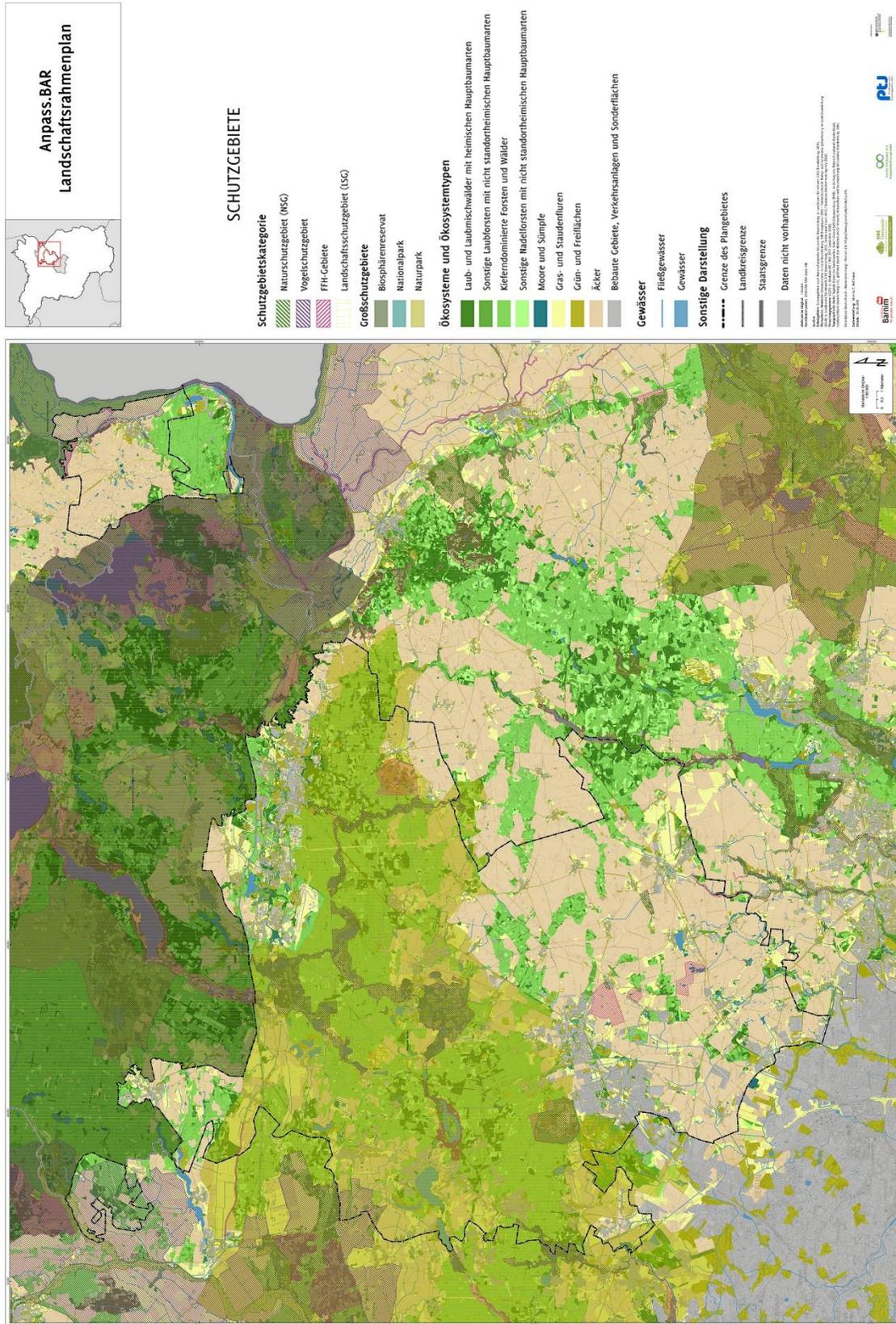
## Großschutzgebiete

Auch unter der Dachmarke "Nationale Naturlandschaften" bekannt sind die drei Kategorien der Großschutzgebiete: Nationalparke, Naturparke und Biosphärenreservate. Oftmals umfassen sie auch kleinere eingebettete Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete sowie FFH- oder Vogelschutz-Gebiete. Sie fördern Naturschutz und nachhaltige Entwicklung im Rahmen eines großräumigen und im Kern auch ökosystemaren Ansatzes. Der Landkreis Barnim hat Anteil an drei Großschutzgebieten: dem Naturpark Barnim mit 423,62 km<sup>2</sup> Flächenanteil innerhalb des Landkreises, dem Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, welches sich über 601,56 km<sup>2</sup> der Landkreisfläche erstreckt, sowie dem Nationalpark Unteres Odertal mit einem kleinen Anteil im Nordostbarnim. Für die Landschaftsrahmenplanung werden die Gebiete des Biosphärenreservats sowie des Nationalparks nicht betrachtet, da diese eigene für ihre spezifischen Anforderungen angepasste Management- bzw. Entwicklungspläne erarbeiten. Da die Entwicklung dieser Gebiete selbstverständlich trotzdem Einfluss auf die Ökosysteme im Plangebiet hat, sollen sie im Folgenden, gemeinsam mit dem Naturpark Barnim, kurz vorgestellt werden.

**Naturparks** sind gemäß Bundesnaturschutzgesetz eine großräumige Kulturlandschaft, in der Schutz und Erhaltung der Natur stark mit den Erholungs- und Tourismusleistungen der Landschaften für den Menschen verbunden sind. Der länderübergreifende Naturpark Barnim umfasst den südwestlichen Teil des Landkreises Barnim sowie kleinere Flächenanteile des Landkreises Oberhavel und der Bundeshauptstadt Berlin. Gerade auch für die Einwohner Berlins bietet der Park besondere Möglichkeiten der Naherholung und des Naturtourismus. Genauso widmet sich der Naturpark Barnim der Umweltbildung (z.B. Besucherzentrum und Agrarmuseum in Wandlitz), bemüht sich um konkrete Schutzprojekte und gibt Impulse für naturverträgliche Landnutzungen.

Das UNESCO-Programm „Mensch und Biosphäre“ hat **Biosphärenreservate** als Probier- und Lernräume vorgesehen, die sich weltweit vernetzen. Hier soll die Nutzung in besonderem Maße naturverträglich und vorbildlich gestaltet werden; das Gebiet soll so der Entwicklung und Erprobung neuer Modelle für eine nachhaltige Entwicklung dienen. Im Grunde sollen hier nicht Verbote im Vordergrund stehen, sondern Experimente für eine ökosystemgerechte Nachhaltigkeit. Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin sind fast 80 % der gesamten Reservatsfläche wirtschaftlich genutzte Landschaften. Das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin erstreckt sich nördlich vom Finowkanal und im Niederoderbruch auf über ein Drittel der Fläche des Landkreises Barnim. Zusammen mit den im benachbarten Landkreis Uckermark befindlichen Flächen umfasst das Biosphärenreservat knapp 130.000 ha und ist somit eines der größten Schutzgebiete Deutschlands. Das Biosphärenreservat dient dem großräumigen Schutz der Natur- und Kulturlandschaft des Nordbrandenburgischen Wald- und Seengebietes und der Uckermark. Seine Ziele sind die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung der durch hergebrachte vielfältige Nutzungen geprägten Landschaft und der darin historisch gewachsenen Arten- und Biotopvielfalt.

**Nationalparke** sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz großräumige Landschaften von nationaler Bedeutung. In einem überwiegenden Teil der Gebiete sollen sie sich in einem vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Zustand befinden. Im östlichen Bereich des Landkreises findet man einen Teil des Nationalparks Unteres Odertal. In seiner Gesamtheit erstreckt sich der Nationalpark in einer Länge von 60 km entlang der Oderauen von Hohensaaten bis Gartz. Frei von nutzenden und lenkenden Eingriffen des Menschen soll sich die Natur in den geschützten Oderauen nach ihren eigenen Gesetzen entwickeln können. Von der Erreichung dieses Ziels ist der Nationalpark mit der von Poldern, Deichen und Kanälen geprägten Landschaft jedoch noch weit entfernt. Bedeutsam ist die Absicht, größere Gebiete „verwildern“ zu lassen und damit nicht nur Wildniserlebnisräume für Menschen zu schaffen, die überwiegend in einer strukturierten und gesteuerten Umwelt aufwachsen, sondern zudem der Natur Raum zu geben, um natürliche Prozesse entfalten zu lassen und sich eigenständiger an den Umweltwandel anpassen zu können. Dies ist auch von größter Bedeutung für Ökosystemmanager und Landnutzer, denen die ungenutzte und frei(ere) Natur auch ein Lehrmeister sein kann.



Karte II-13: Schutzgebiete im Plan- und Einflussgebiet

## **II 4. Ökosysteme mit besonderer Bedeutung für Naturhaushalt und Menschen**

### **II 4.1 Ökosystemleistungspotenzial der Barnimer Ökosysteme**

Das Plangebiet kennzeichnete sich einst durch einen Reichtum an Biodiversität und Ökosystemleistungen aus, die u.a. durch die Trockenlegung von Mooren und großflächig angelegten Agrarflächen stark geschwächt wurden. Besonders im Hinblick auf die nötige Anpassung an den Klimawandel bedürfen somit die im Plangebiet vorkommenden sozial-ökologischen Systeme einer Stärkung der ökosystembasierten Widerstandskraft. Um diese Stärkung zu erreichen, ist eine Landnutzungsplanung unter Berücksichtigung von Ökosystemleistungen notwendig. Die regulierenden Ökosystemleistungen nehmen dabei im Hinblick auf die Klimawandelanpassung eine besondere Stellung ein. Eine Einführung in das Konzept der Ökosystemleistungen findet sich in Teil I des vorliegenden LRP+ in Abschnitt I - 2.1.

Im Rahmen des Anpass.BAR-Projekts wurde die EcoReSyst-Methode zur Analyse des Ökosystemleistungspotenzials der Ökosysteme im Plangebiet angewendet (Methodendarstellung in Teil I). Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse führen zu einer Priorisierung der Ökosysteme, die, wenn sie wiederhergestellt, verbessert und geschützt sind, die Funktionalität und das Angebot der Ökosystemleistungen stärken und damit die Stresse des gesamten sozial-ökologischen Systems im Plangebiet und darüber hinaus reduzieren können. Diese priorisierten Ökosysteme bieten somit zudem das Potenzial, eine Anpassung an den Klimawandel sowie Klimawandelschutz zu gewährleisten.

### **Teil A - Identifizierung der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen zur Resilienzsteigerung**

#### **Schritt I - Identifizierung der ökosystembasierten Stresse**

Basierend auf den Ergebnissen der im Rahmen des Anpass.BAR-Projekts durchgeführten Workshops und der MARISCO-Analyse (siehe entspr. Abschnitt in Teil I) wurden ökosystembasierte Stresse mit einer hohen oder sehr hohen strategischen Relevanz im Plangebiet ausgewählt. Diese Relevanz wird durch verschiedene Kriterien, wie z.B. räumliche Verteilung, Stärke des Vorkommens, Trend über die Jahre und Wirkungen von und auf andere Stresse, ermittelt. Stresse, die zwar mit einer hohen oder sehr hohen strategischen Relevanz bewertet wurden, sich aber ausschließlich auf menschliche Handlung beziehen bzw. nur durch deren Veränderung reduziert werden können, wie z.B. Umwandlung von Ökosystemen oder Störungen von Arten, wurden nicht betrachtet. Insgesamt wurden 28 Stresse ausgewählt, wovon fünf eine sehr hohe und 23 eine hohe strategische Relevanz aufweisen, also einen starken Einfluss auf die Ökosysteme im Plangebiet und darüber hinaus haben. Davon gehören drei Viertel der Stresse zur Degradation von Ökosystemen und ein Viertel zu Arten (Tabelle II-28).

Tabelle II-28: Übersicht der Stresse mit sehr hoher und hoher strategischer Relevanz im Plangebiet

Stresse		Strategische Relevanz
Ökosystemare Stresse Degradation von Ökosystemen	Verlust des Wasserrückhaltes in der Landschaft	sehr hoch
	Verlust organischer Materie im Boden	sehr hoch
	Fragmentierung und zunehmende Randeffekte von Wald	sehr hoch
	Fehlender Lebensraum für "Gegenspieler" von Schadinsekten	hoch
	Geringe Grundwasserneubildung	hoch
	Mineralisierung, Sackung und Verdichtung des Moorkörpers	hoch
	Schwächung des Waldinnenklimas	hoch
	Waldboden bedeckende Gräser und Sträucher	hoch
	Verlust von Frischluftschneisen	hoch
	Verlandung und Austrocknung von Kleingewässern und Feuchtgebieten	hoch
	Winderosion aus landwirtschaftlichen Flächen	hoch
	Austrocknung der Böden	hoch
	Reduzierte natürliche Verjüngungsrate von Laubbäumen durch hohe Wildbestände	hoch
	Wenige naturnahe Flächen in Siedlungsgebieten	hoch
	Veränderte stoffliche Zusammensetzung des Bodens	hoch
	Waldbrände	hoch
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von naturnahen Mooren	hoch
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von Mooren in Nutzung	hoch
	Belastung des Waldes mit ökosystemfremden Stoffen	hoch
	Belastung von naturnahen Mooren mit ökosystemfremden Stoffen	hoch
Belastung von Mooren in Nutzung mit ökosystemfremden Stoffen	hoch	
Arten	Rückgang einheimischer (seltener und bedrohter) Arten	sehr hoch
	Schwächung und Absterben von Bäumen durch Pathogene & Insektenkalamitäten	sehr hoch
	Reduzierte Strukturvielfalt	hoch
	Trocken- und Hitzestress von Flora und Fauna	hoch
	Veränderte Artenzusammensetzung	hoch
	Verinselte Populationen	hoch
	Trockenstress der Bäume	hoch

### Schritt II - Zuordnung der Ökosystemleistungen zu den identifizierten Stressen

Den ausgewählten Stressen wurde jeweils eine regulierende Ökosystemleistung zugeordnet, die die Kapazität besitzt, den Stress zu reduzieren. Die Auswahl beruht auf einer Analyse wissenschaftlicher Literatur. Alle benötigten Ökosystemleistungen gehören der Gruppe regulierender Ökosystemleistungen

an. Keine der bereitstellenden oder kulturellen Ökosystemleistungen können zur Reduktion der ausgewählten Stresse beitragen. Die Klassifikation der Ökosystemleistungen folgt der europäischen Standardklassifikation CICES (V4.3, 2013).

Tabelle II-29: Ökosystemleistungen, die zur Minderung der ausgewählten Stresse führen können

	Stresse	Strategische Relevanz	Wichtigste regulierende Ökosystemleistungen
Ökosystemare Stresse Degradation von Ökosystemen	Verlust des Wasserrückhaltes in der Landschaft	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Verlust organischer Materie im Boden	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung
	Fragmentierung und zunehmende Randeffekte von Wald	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Fehlender Lebensraum für "Gegenspieler" von Schadinsekten	R7	Schädlings- und Krankheitskontrolle
	Geringe Grundwasserneubildung	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Mineralisierung, Sackung und Verdichtung des Moorkörpers	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung
	Schwächung des Waldinnenklimas	R10	Regulierung der Luftqualität und des Klimas
	Waldboden bedeckende Gräser und Sträucher	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung
	Verlust von Frischluftschneisen	R5	Regulierung von Gas- & Luftströmungen
	Verlandung und Austrocknung von Kleingewässern und Feuchtgebieten	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Winderosion aus landwirtschaftlichen Flächen	R5	Regulierung von Gas- & Luftströmungen
	Austrocknung der Böden	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Reduzierte natürliche Verjüngungsrate von Laubbäumen durch hohe Wildbestände	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Wenige naturnahe Flächen in Siedlungsgebieten	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Veränderte stoffliche Zusammensetzung des Bodens	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung
	Waldbrände	R10	Regulierung der Luftqualität und des Klimas
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von naturnahen Mooren	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von Mooren in Nutzung	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss
	Belastung des Waldes mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen
	Belastung von naturnahen Mooren mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen
Belastung von Mooren in Nutzung mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen	

	Stresse	Strategische Relevanz	Wichtigste regulierende Ökosystemleistungen
Arten	Rückgang einheimischer (seltener und bedrohter) Arten	Rot	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Schwächung und Absterben von Bäumen durch Pathogene & Insektenkalamitäten	Rot	R7 Schädlings- und Krankheitskontrolle
	Reduzierte Strukturvielfalt	Gelb	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Trocken- und Hitzestress von Flora und Fauna	Gelb	R10 Regulierung der Luftqualität und des Klimas
	Veränderte Artenzusammensetzung	Gelb	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Verinselte Populationen	Gelb	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool
	Trockenstress der Bäume	Gelb	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss

### Schritt III - Identifizierung der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen

Basierend auf der strategischen Relevanz der ausgewählten Stresse wurden die zugeordneten Ökosystemleistungen bewertet (Wert 4 = sehr hohe strategische Relevanz (rot); Wert 3 = hohe strategische Relevanz (gelb)). Die Summe dieser Bewertungen aller Ökosystemleistungen ermöglicht ein Ranking des Bedarfswertes (von 0 bis 4).

So erreicht also z.B. die regulierende Ökosystemleistung R4 – ‚Regulierung von Wasserhaushalt und -abfluss‘ eine sehr hohe insgesamt Wertung, da sie zur Minderung der Stresse ‚Verlust des Wasserrückhaltes in der Landschaft‘ (mit einer sehr hoch bewerteten strategischen Relevanz = 4 Punkte), ‚Geringe Grundwasserneubildung‘ (3 Punkte), ‚Verlandung und Austrocknung ...‘ (3 Punkte), ‚Austrocknung der Böden‘ (3 P), ‚Schlechte Wasserversorgung ... naturnahe Morre‘ und ‚Schlechte Wasserversorgung ... genutzter Moore‘ (je 3 P) sowie ‚Trockenstress der Bäume‘ (3 P) beiträgt.

Tabelle II-30: Bewertung der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen zur Minderung der ausgewählten Stresse

	Stresse	SR	Wichtigste regulierende Ökosystemleistungen	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Ökosystemare Stresse Degradation von Ökosystemen	Verlust des Wasserrückhaltes in der Landschaft	Rot	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				4						
	Verlust organischer Materie im Boden	Rot	R8 Bodenbildung und -zusammensetzung								4		
	Fragmentierung und zunehmende Randeffekte von Wald	Rot	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						4				
	Fehlender Lebensraum für "Gegenspieler" von Schadinsekten	Gelb	R7 Schädlings- und Krankheitskontrolle								3		
	Geringe Grundwasserneubildung	Gelb	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						

Stresse		SR	Wichtigste regulierende Ökosystemleistungen	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
	Mineralisierung, Sackung und Verdichtung des Moorkörpers	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung								3		
	Schwächung des Waldinnenklimas	R10	Regulierung der Luftqualität und des Klimas										3
Ökosystemare Stresse Degradation von Ökosystemen	Waldboden bedeckende Gräser und Sträucher	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung								3		
	Verlust von Frischluftschneisen	R5	Regulierung von Gas- & Luftströmungen					3					
	Verlandung und Austrocknung von Kleingewässern und Feuchtgebieten	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						
	Winderosion aus landwirtschaftlichen Flächen	R5	Regulierung von Gas- & Luftströmungen					3					
	Austrocknung der Böden	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						
	Reduzierte natürliche Verjüngungsrate von Laubbäumen durch hohe Wildbestände	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						3				
	Wenige naturnahe Flächen in Siedlungsgebieten	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						3				
	Veränderte stoffliche Zusammensetzung des Bodens	R8	Bodenbildung und -zusammensetzung									3	
	Waldbrände	R10	Regulierung der Luftqualität und des Klimas										3
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von naturnahen Mooren	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						
	Schlechte Wasserversorgung und Wasserentzug von Mooren in Nutzung	R4	Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						
	Belastung des Waldes mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen	3									
	Belastung von naturnahen Mooren mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen	3									
	Belastung von Mooren in Nutzung mit ökosystemfremden Stoffen	R1	Regulierung durch Lebewesen	3									
	Arten	Rückgang einheimischer (seltener und bedrohter) Arten	R6	Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						4			
Schwächung und Absterben von Bäumen durch Pathogene & Insektenkalamitäten		R7	Schädlings- und Krankheitskontrolle							4			

Stresse		SR	Wichtigste regulierende Ökosystemleistungen	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Arten	Reduzierte Strukturvielfalt		R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						3				
	Trocken- und Hitzestress von Flora und Fauna		R10 Regulierung der Luftqualität und des Klimas										3
	Veränderte Artenzusammensetzung		R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						3				
	Verinselte Populationen		R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool						3				
	Trockenstress der Bäume		R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss				3						
<b>Summe</b>				<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

sehr hoher Bedarf (4) <= 16, hoher Bedarf (3) 11-15, niedriger Bedarf (2) 6-10, sehr niedriger Bedarf (1) 1-5, kein Bedarf/Information (0) 0

Tabelle II-31: Ranking der am stärksten benötigten Ökosystemleistungen zur Minderung der ausgewählten Stresse

Ökosystemleistungen		Summe	Ranking
REGULIERENDE	R1 Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)	9	2
	R2 Regulierung durch ökosystemare Prozesse	0	0
	R3 Regulierung von Bodenbewegung und -verlusten (Erosion)	0	0
	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss	22	4
	R5 Regulierung von Gas- & Luftströmungen	6	2
	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool	23	4
	R7 Schädlings- & Krankheitskontrolle	7	2
	R8 Bodenbildung & -zusammensetzung	13	3
	R9 Regulierung der Wasserqualität	0	0
	R10 Regulierung der Luftqualität und des Klimas	9	2

Die am stärksten benötigten Ökosystemleistungen (sehr hoher Bedarf (Bedarfswert 4)) sind somit:

- ‚Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss‘ (R4) und
- ‚Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten und Genpool‘ (R6).

Eine weitere wichtige Ökosystemleistung (hoher Bedarf (3)) ist:

- ‚Bodenbildung und -zusammensetzung‘ (R8).

Ein niedriger Bedarf (2) besteht für folgende Ökosystemleistungen:

- ‚Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)‘ (R1),
- ‚Gas und Luft Strömungen‘ (R5),
- ‚Schädlings- und Krankheitskontrolle‘ (R7) und
- ‚Regulierung der Luftqualität und des Klimas‘ (R10).

## Teil B - Untersuchung des Ökosystemleistungsangebotes der Ökosysteme

### Schritt IV - Identifizierung der Ökosysteme des betrachteten Gebietes

Für das Plangebiet wurden die folgenden Ökosysteme bzw. Ökosystemkomplexe klassifiziert, deren Ökosystemleistungsangebot ermittelt werden soll (s.a. Abschnitt II 3.2):

- Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten
- Naturferne Nadelwälder und Forsten
- Moore & Sümpfe
- Stehende Gewässer und Fließgewässer
- Ackerland
- Grünland
- Grün- und Freiflächen in Siedlungen

### Schritt V - Bewertung der Ökosysteme bezüglich ihres potentiellen Ökosystemleistungsangebotes

Das Ökosystemleistungsangebot wurde für die identifizierten Ökosysteme wie folgt bewertet (Tabelle II-32).

Tabelle II-32: Semiquantitative relative Angebotsbewertung der Ökosystemleistungen im Plangebiet

Ökosysteme	Wälder		Gewässer und Feuchtgebiete			Offenlandsysteme		Siedlungen	
	Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	Naturferne Nadelwälder und Forsten	Moore & Sümpfe	Stillgewässer	Fließgewässer	Ackerland	Grünland	Grün- und Freiflächen in Siedlungen	
Ökosystemleistungen									
Vorsorgende	V1 Nahrungsmittel	1	1	1	2	2	4	4	1
	V2 Wasser (als Nahrungsmittel)	4	2	4	4	4	1	3	1
	V3 Rohstoffe / Biomasse	4	4	1	1	1	4	3	1
	V4 Wasser (als Rohstoff)	4	2	3	4	4	1	2	1
	V5 Energie	4	4	1	1	1	4	3	1
	V6 Mechanische Energie	0	0	0	0	0	0	0	0

Ökosysteme		Wälder		Gewässer und Feuchtgebiete			Offenlandsysteme		Siedlungen
		Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	Naturferne Nadelwälder und Forsten	Moore & Sümpfe	Stillgewässer	Fließgewässer	Ackerland	Grünland	Grün- und Freiflächen in Siedlungen
Ökosystemleistungen									
Regulierende	R1 Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)	4	1	4	4	4	1	3	1
	R2 Regulierung durch ökosystemare Prozesse	4	1	4	4	4	1	4	1
	R3 Regulierung von Bodenbewegung und -verlusten	4	2	3	3	3	1	2	1
	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss	4	2	4	4	4	1	3	1
	R5 Regulierung von Gas- & Luftströmungen	4	3	2	2	2	1	1	2
	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool	4	1	4	4	4	1	3	2
	R7 Schädlings- & Krankheitskontrolle	4	1	3	3	3	1	3	1
	R8 Bodenbildung & -zusammensetzung	4	2	4	2	2	1	4	1
	R9 Wasserbeschaffenheit	4	2	4	4	4	1	4	1
	R10 Regulierung der Luftqualität und des Klimas	4	3	4	4	3	2	3	1
Kulturelle	K1 Physische & erlebnisbasierte Erfahrungen / Erholung	4	3	4	4	4	1	4	2
	K2 Kognitive & emotionale Interaktion	4	2	4	4	4	1	3	2

Ökosysteme	Wälder		Gewässer und Feuchtgebiete			Offenlandsysteme		Siedlungen
	Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	Naturferne Nadelwälder und Forsten	Moore & Sümpfe	Stillgewässer	Fließgewässer	Ackerland	Grünland	Grün- und Freiflächen in Siedlungen
K3 Spirituelle & symbolische Bedeutung	4	1	4	4	3	1	3	3
K4 Andere kulturelle Leistungen	4	1	4	4	4	1	2	4
<b>Summe</b>	<b>73</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>29</b>	<b>57</b>	<b>28</b>
<b>Ranking</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

sehr hohes Angebot = 4, hohes Angebot = 3, niedriges Angebot = 2, sehr niedriges Angebot = 1, kein Angebot/Information = 0

Die Bewertung folgt einer gutachterlichen Einschätzung auf Grundlage von allgemeiner Literatur sowie Befunden, die auch in diesem Dokument dargestellt werden (Bsp. zur mikroklimatischen Regulation). Die Bewertung für den Planungsraum könnte und müsste zukünftig weiter durch Studien und Befragungen untersetzt werden. Insbesondere die kulturellen Leistungen werden mehr oder weniger subjektiv wahrgenommen und ihre Bewertung wird soziokulturell beeinflusst.

Bei der vorliegenden Darstellung handelt es sich also nicht um eine exakte Datengrundlage, sondern vielmehr einen Vorstoß, der eine entsprechende ganzheitliche Betrachtung der Ökosystemleistungen und deren Bewertung in der adaptiven Landschaftsrahmenplanung anregen soll. Die eigentlichen Werte und ggf. eine Wichtung der verschiedenen Leistungen sollten zukünftig weiter diskutiert und angepasst werden.

Gemäß der vorliegenden ersten Einschätzung weisen Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten das stärkste Angebot von Ökosystemleistungen auf, dicht gefolgt von Mooren und Sümpfen und Stillgewässern. Ein ebenfalls hohes Ökosystemleistungsangebot bieten die Fließgewässer und Grünland. Ein eher weniger breit gefächertes und entsprechend geringeres Angebot hingegen bieten einseitig auf Biomasseproduktion ausgerichtete naturferne Nadelwälder und Forste sowie Ackerlandflächen. Grün- und Freiflächen in Siedlungen weisen das geringste Angebot von Ökosystemleistungen auf.

## Teil C - Anpassung der Landplanung zur Verbesserung der Ökosystemfunktionalität

### Schritt VI - Priorisierung der Beziehung zwischen Ökosystemleistungen und Ökosystem (bzgl. Bedarf und Angebot)

Für die darauffolgende Landnutzungs-/verteilungsplanung werden die Ökosysteme priorisiert, die das höchste Angebot an jenen regulierenden Ökosystemleistungen besitzen, die zur Reduzierung der Stresse am meisten benötigt werden. Die Angebotsquantität und -qualität der Ökosystemleistung variiert zwischen den verschiedenen Ökosystemarten. Naturnahe Laubmischwälder bieten beispielsweise eine reiche Fülle vieler Ökosystemleistungen, wohingegen monokulturell bewirtschaftete Agrarflächen ein sehr eingeschränktes Angebot zur Verfügung stellen. Das Potenzial, das Ökosysteme besitzen, um ökosystemare Stresse zu reduzieren, ist abhängig von diesem Angebot.

Die im Plangebiet und darüber hinaus im Landkreis Barnim vorkommenden Ökosysteme wurden anhand ihres Potenzials zur Stressreduzierung bewertet. Dies setzt sich aus dem Ökosystemleistungsangebot jedes Ökosystems und des regionalen Bedarfs der jeweiligen Ökosystemleistungen zusammen. Der Bedarfswert und der Angebotswert jedes Ökosystem-Ökosystemleistungspaares wurde hierfür multipliziert, woraus sich die Prioritätswerte ergaben. Das Ergebnis dieser Priorisierung wird in Tabelle II-33 und in Karte II-14 gezeigt.

Tabelle II-33: Priorisierung der Ökosysteme mit dem höchsten Angebot der am stärksten benötigten regulierenden Ökosystemleistungen

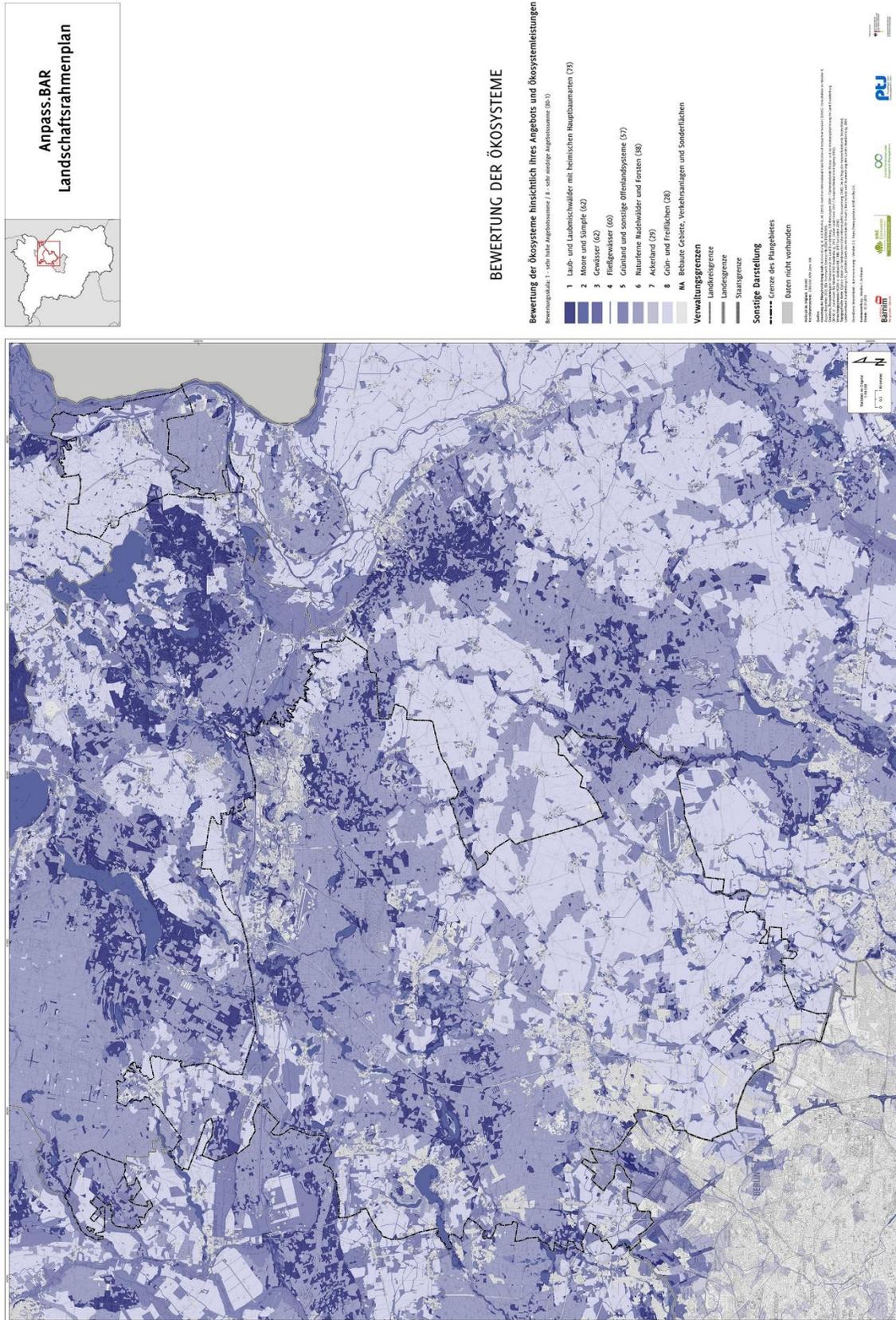
Ökosysteme		Wälder		Gewässer und Feuchtgebiete			Offenlandsysteme		Siedlungen
		Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	Naturferne Nadelwälder und Forsten	Moore & Sümpfe	Stillgewässer	Fließgewässer	Ackerland	Grünland	Grün- und Freiflächen in Siedlungen
Regulierende	R1 Regulierung durch Lebewesen (z.B. biologischer Abbau von Schadstoffen)	8	2	8	8	8	2	8	2
	R2 Regulierung durch ökosystemare Prozesse	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3 Regulierung von Bodenbewegung und -verlusten	0	0	0	0	0	0	0	0
	R4 Regulierung von Wasserhaushalt & -abfluss	16	12	8	8	8	4	4	8

Ökosysteme		Wälder		Gewässer und Feuchtgebiete			Offenlandsysteme		Siedlungen
		Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	Naturferne Nadelwälder und Forsten	Moore & Sümpfe	Stillgewässer	Fließgewässer	Ackerland	Grünland	Grün- und Freiflächen in Siedlungen
Ökosystemleistungen									
Regulierende	R5 Regulierung von Gas- & Luftströmungen	8	2	8	8	8	2	6	4
	R6 Erhaltung von Lebenszyklen, Habitaten & Genpool	16	4	12	12	12	4	12	4
	R7 Schädlings- & Krankheitskontrolle	8	4	8	4	4	2	8	2
	R8 Bodenbildung & -zusammensetzung	12	6	12	12	12	3	12	3
	R9 Wasserbeschaffenheit	0	0	0	0	0	0	0	0
	R10 Regulierung der Luftqualität und des Klimas	8	6	8	8	8	2	8	4
Summe		76	36	64	60	60	19	58	27
<b>Ranking</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

sehr hohe Priorität = 16, hohe Priorität = 11-15, niedrige Priorität = 6-10, sehr niedrige Priorität = 1-5, keine Priorität/Information = 0

Tabelle II-34: Priorisierung der Ökosysteme nach ihrem Angebot der am stärksten benötigten regulierenden Ökosystemleistungen

Ökosysteme		Summe	Ranking
<b>Wälder</b>	Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten	76	<b>1</b>
<b>Gewässer und Feuchtgebiete</b>	Moore & Sümpfe	64	<b>2</b>
<b>Gewässer und Feuchtgebiete</b>	Stillgewässer	60	<b>3</b>
	Fließgewässer	60	<b>3</b>
<b>Offenlandsysteme</b>	Grünland	58	<b>4</b>
<b>Wälder</b>	Naturferne Nadelwälder und Forsten	36	<b>5</b>
<b>Siedlungen</b>	Grün- und Freiflächen in Siedlungen	27	<b>6</b>
<b>Offenlandsysteme</b>	Ackerland	19	<b>7</b>



Karte II-14: Priorisierung der Ökosysteme nach ihrem Angebot relevanter Ökosystemleistungen im Plan- und Einflussgebiet

Das mit Abstand größte Potenzial bieten Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Hauptbaumarten an (Potentialwert 76). Sie verfügen nicht nur über ein vielfältiges, sondern auch hohes Angebot von Ökosystemleistungen und decken damit den Bedarf für eine Stressreduktion. Die vier Ökosysteme Moore und Sümpfe (Potentialwert 64), Stillgewässer (Potentialwert 60), Fließgewässer (Potentialwert 60) und Grünland (Potentialwert 58) besitzen ebenfalls ein großes Potenzial, Stresse im Plangebiet zu reduzieren. Naturferne Nadelwälder und Forsten (Potentialwert 36), Grün- und Freiflächen in Siedlungen (Potentialwert 27) und Ackerland (Potentialwert 19) bieten zwar etliche Ökosystemleistungen, jedoch insbesondere versorgende und kulturelle. Für eine Stressreduktion werden allerdings regulierende Ökosystemleistungen benötigt. Für eine regionale Erhöhung der ökosystemaren Resistenz und Resilienz bieten sie daher nur ein geringes Potenzial.

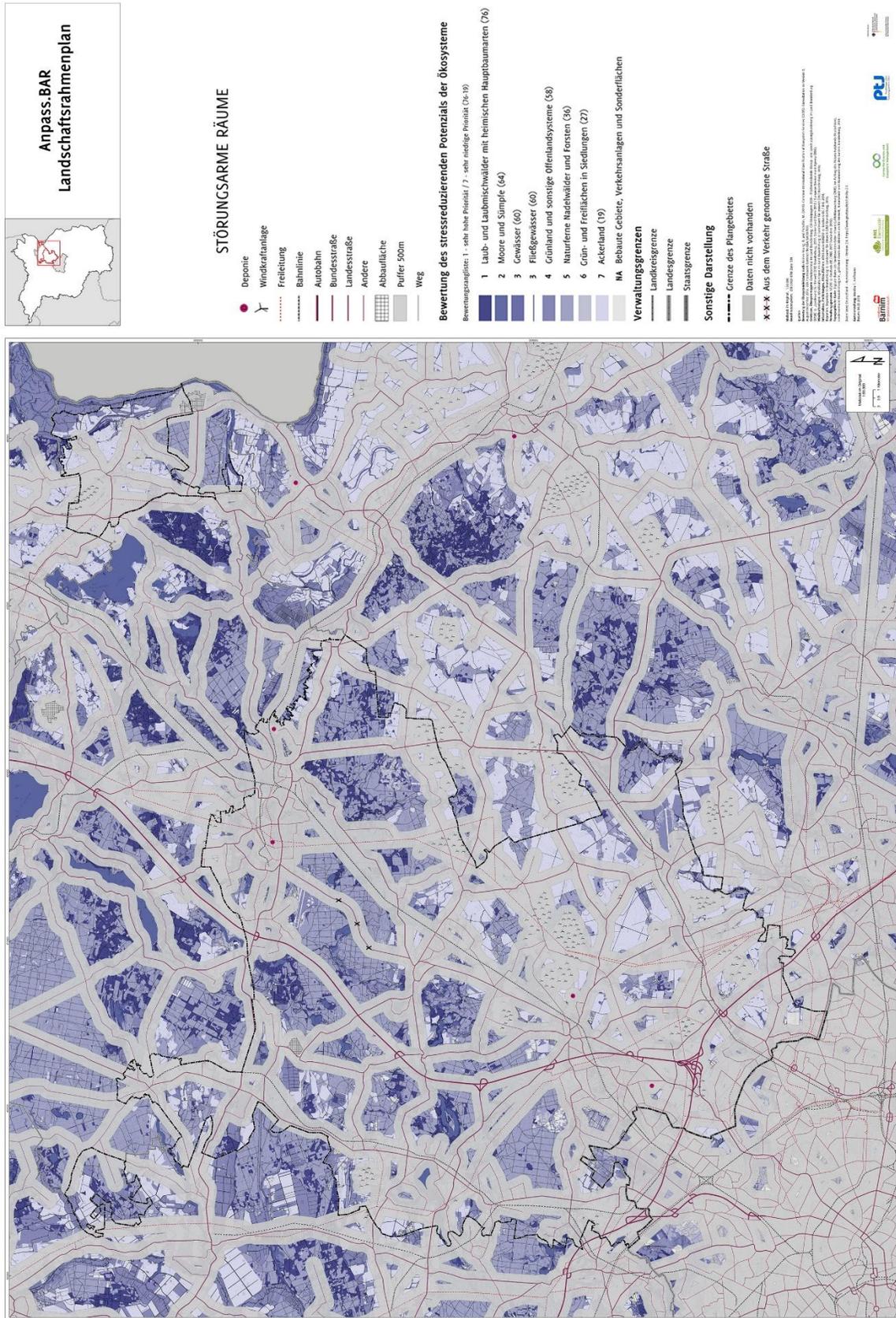
### Schritt VII - Kartierung und Anpassung der Landnutzungsverteilung

Die Karte II-14 stellt die Bewertung des stressreduzierenden Potenzials der Ökosysteme mit Farbabstufungen dar. Hierbei wird deutlich, dass die Ökosysteme, die das höchste Angebot relevanter Ökosystemleistungen bieten, um die kritischsten ökosystemaren Stresse zu reduzieren, nur in einem sehr kleinen Bereich des Plangebietes und zudem - im Norden und Westen konzentriert - überaus fragmentiert und kleinteilig vorkommen.

## II 4.2 Störungsarme Räume

In Kap. II 3 wurden neben der Zustandsbewertung der Ökosysteme des Plangebietes auch die mit Energie- und Mobilitätsinfrastruktur verbundenen Infrastrukturen, die in diesen Ökosystemen als Stresstreiber wirken, dargestellt. Diese wurden in Karte II-15 verortet und jeweils mit einem Puffer von 500 m versehen. Die entstehenden „Freiflächen“ werden als störungsarme Räume definiert, da hier von weniger Beeinträchtigungen durch Zerschneidung, Lärm und Stoffeinträge ausgegangen werden kann. Um tatsächlich qualitative Aussagen zu diesen störungsarmen Räumen tätigen zu können, wurde zudem das Ergebnis der zuvor vorgestellten EcoReSyst-Analyse der leistungsfähigsten Ökosysteme in Bezug auf die relevantesten Ökosystemstresse mit einbezogen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass im Plangebiet nur relativ kleine störungsarme Räume vorkommen. Aber insbesondere im westlichen und nördlichen Teil beinhalten diese auch die priorisierten Ökosystemtypen. Das bedeutet, dass die räumliche Schutzpriorität auf diesen kleinen Freiflächen(Fokusraum)-Fenstern liegen muss – diese somit unbedingt zu erhalten und in ihrer ökosystemaren und landschaftlichen Funktionalität zu fördern sind. Es handelt sich vor allem um infrastrukturarme Waldgebiete des Naturparks Barnim und des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin, in denen sich v.a. naturnahe Laubholzbestände und auch naturnahe Gewässer finden. Diese störungsarmen, relativ unzerschnittenen Räume mit naturnahen Ökosystemen sind überdurchschnittlich stark für die Kühlung der Landschaft und auch die Rückhaltung und Speicherung von Wasser bedeutsam. Sie befördern zugleich die Erhaltung von Lebensräumen seltener und bedrohter Arten. Außerdem sind es Räume, die als Trittsteine und Korridore für wandernde bzw. sich in Ausbreitung befindliche heimische Arten eine besondere Relevanz haben.



Karte II-15: Leistungsfähige Ökosysteme in störungsarmen Räumen im Plan- und Einflussgebiet

## II 5. Klimawandel

Im Zuge des Klimawandels werden im Plangebiet Änderungen der Klimagrößen beobachtet wie z.B. ein kontinuierlicher Anstieg der Sommertemperatur, eine Häufung von niederschlagsarmen Jahren und eine Zunahme von Witterungsextremen (vgl. Werner & Gerstengarbe 2005; s.a. Abschnitt II 3.1.3 - *Klima und Luft im Plangebiet*), die zusehends zu einer erheblichen Schwächung der Funktionstüchtigkeit der Ökosysteme führen. Die Folgen des Klimawandels können u.a. eine Verringerung der Bodenwasserverfügbarkeit, eine Verschärfung der Sommertrockenheit und Zunahme von Perioden mit „Wasserstress“, eine Erhöhung der Verdunstung infolge höherer Lufttemperaturen und eine Verlängerung der Vegetationszeit sein. Nachfolgend werden für die Metropolregion Brandenburg-Berlin Tendenzen des Klimawandels aufgezeigt.

### II 5.1 Bisherige Entwicklung

Laut der Auswertungen des Norddeutschen Klimamonitor (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018) zeigen im Vergleich zur sogenannten Klimanormalperiode von 1961-1990 alle verwendeten Flächendatensätze in der Metropolregion Berlin-Brandenburg einen seit Jahrzehnten andauernden Erwärmungstrend (Abbildung II-20). Es ist eine Änderung der durchschnittlichen **Temperatur** im Jahr von +0,8 °C festzustellen (Spannbreite von 0,6 °C bis +0,8 °C). Der lineare Trend der letzten 55 Jahre (1961-2015) beträgt +0,3 °C/Dekade (Abbildung II-21).

Desweiteren kam es zu einer Verlängerung der **Vegetationsperiode** um etwa zwei Wochen (Abbildung II-21). In der Periode 1951-1980 betrug diese in Berlin-Brandenburg 236 Tage (Spannbreite 220 bis 241 Tage), derzeitig 247 Tage (Spannbreite 225 bis 264 Tage). In Angermünde sind es 256 Tage. In Abbildung II-22 wird diese Entwicklung räumlich dargestellt. (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018). Dementsprechend hat auch die Anzahl der Eistage im Vergleich zur Periode 1951-1980 abgenommen (Metropolregion Berlin-Brandenburg: 26 Tage). Ebenso liegt inzwischen der Tag des letzten Frosts einige Tage früher im Jahr (1986-2015: am 101. Tag, Spannweite 101.-109. Tag; zum Vergleich: im Zeitraum 1951-1980: am 105. Tag mit einer Spannweite: 105.-116. Tag). (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018).

Ebenso hat die Anzahl der **Hitzetage** seit 1961 um zwei Tage zugenommen (Abbildung II-23).

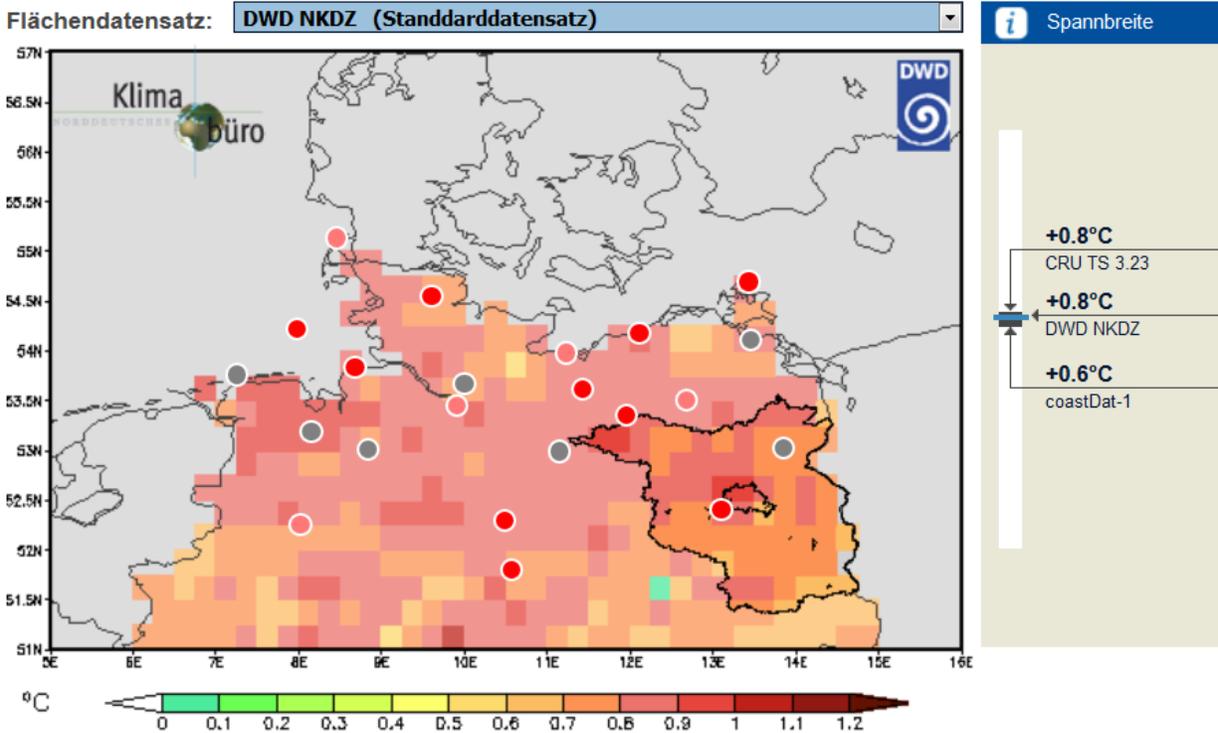


Abbildung II-20: Räumliche Darstellung der Entwicklung der durchschnittlichen Jahrestemperatur in der Metropolregion Berlin-Brandenburg seit 1961 (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

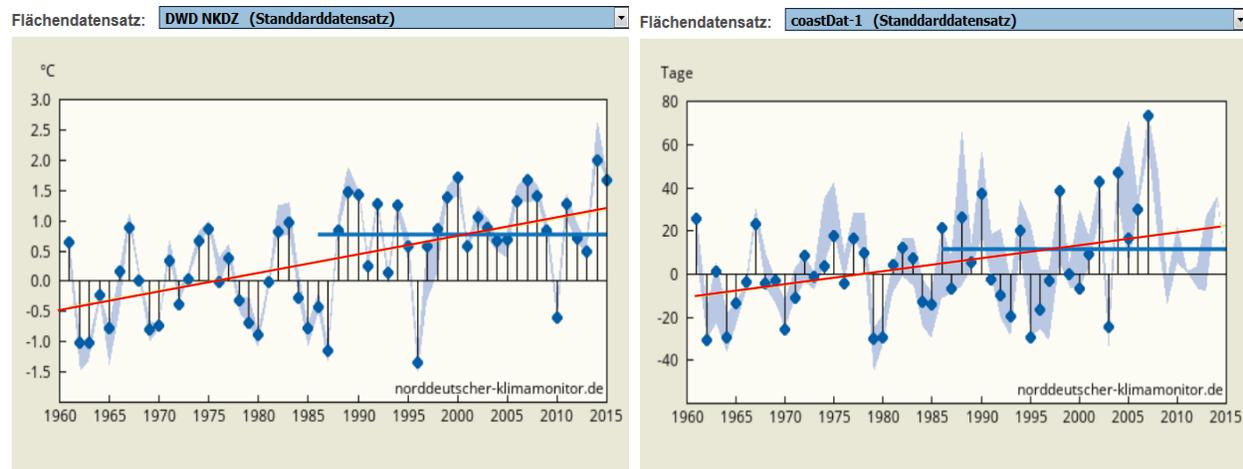


Abbildung II-21: Entwicklung der durchschnittlichen Jahrestemperatur (links) und der Länge der Vegetationsperiode (rechts) in der Metropolregion Berlin-Brandenburg seit 1961 (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

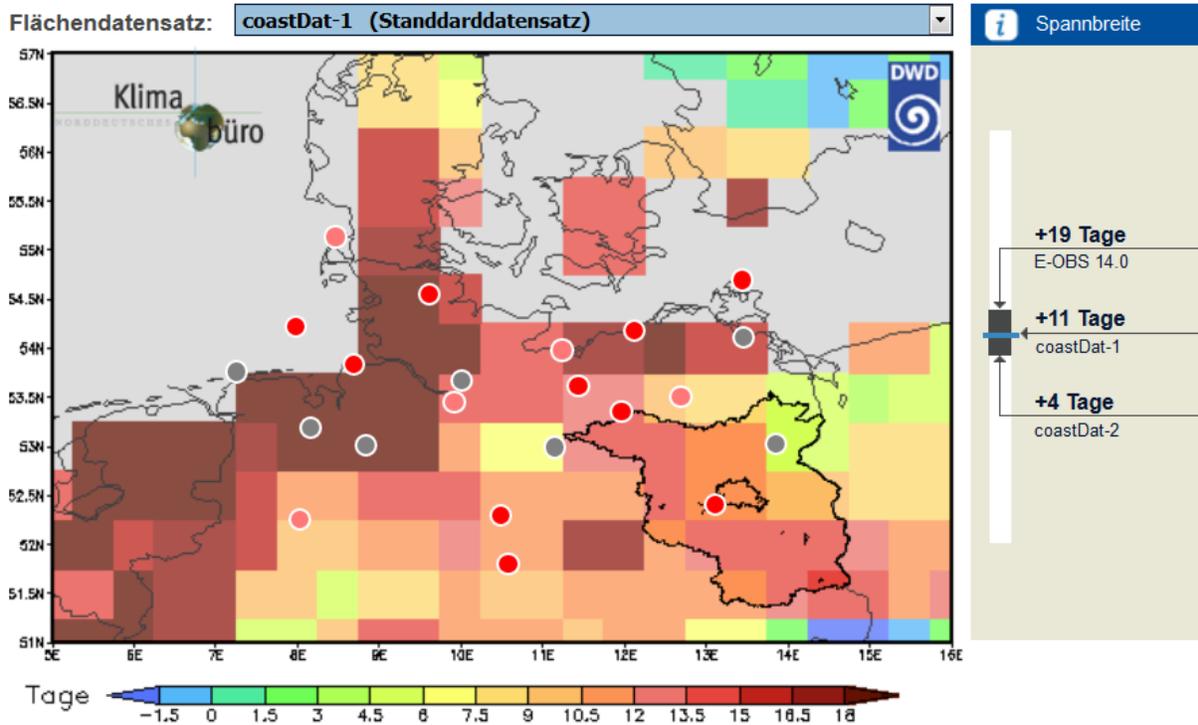


Abbildung II-22: Entwicklung der Länge der jährlichen Vegetationsperiode in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode (1961-1990)) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

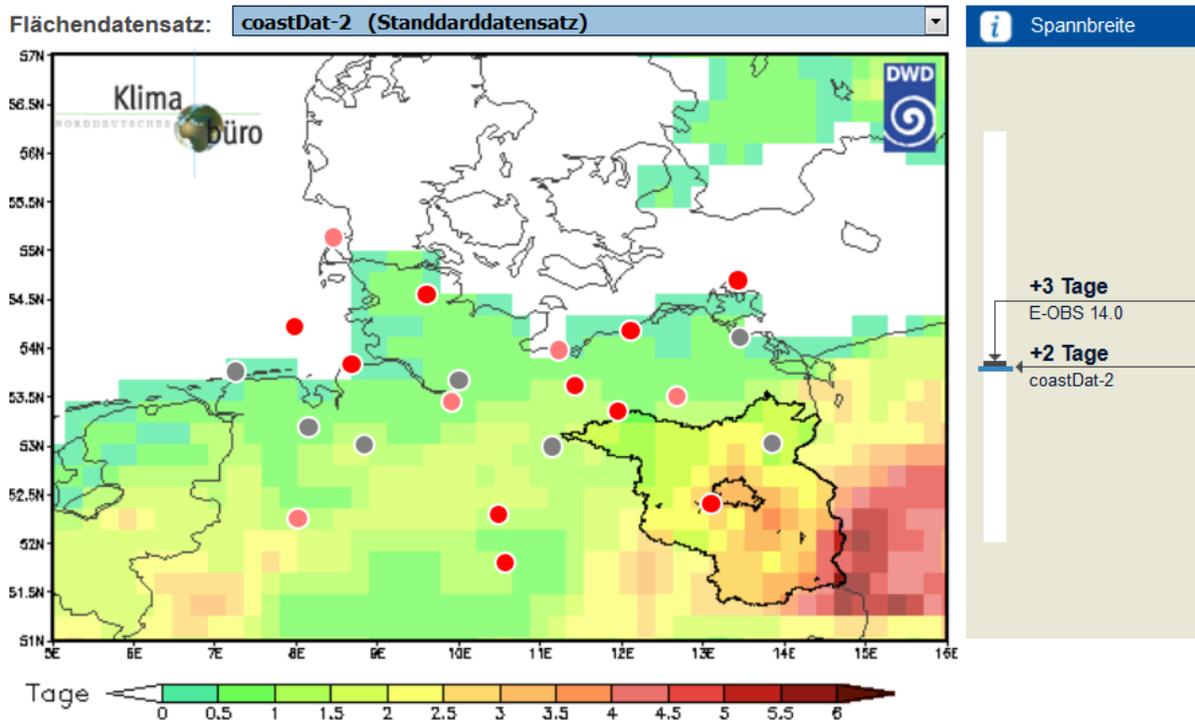


Abbildung II-23: Entwicklung der heißen Tage im Jahr (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961-1990) in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (Helmholtz-Zentrum Geesthacht, 2018)

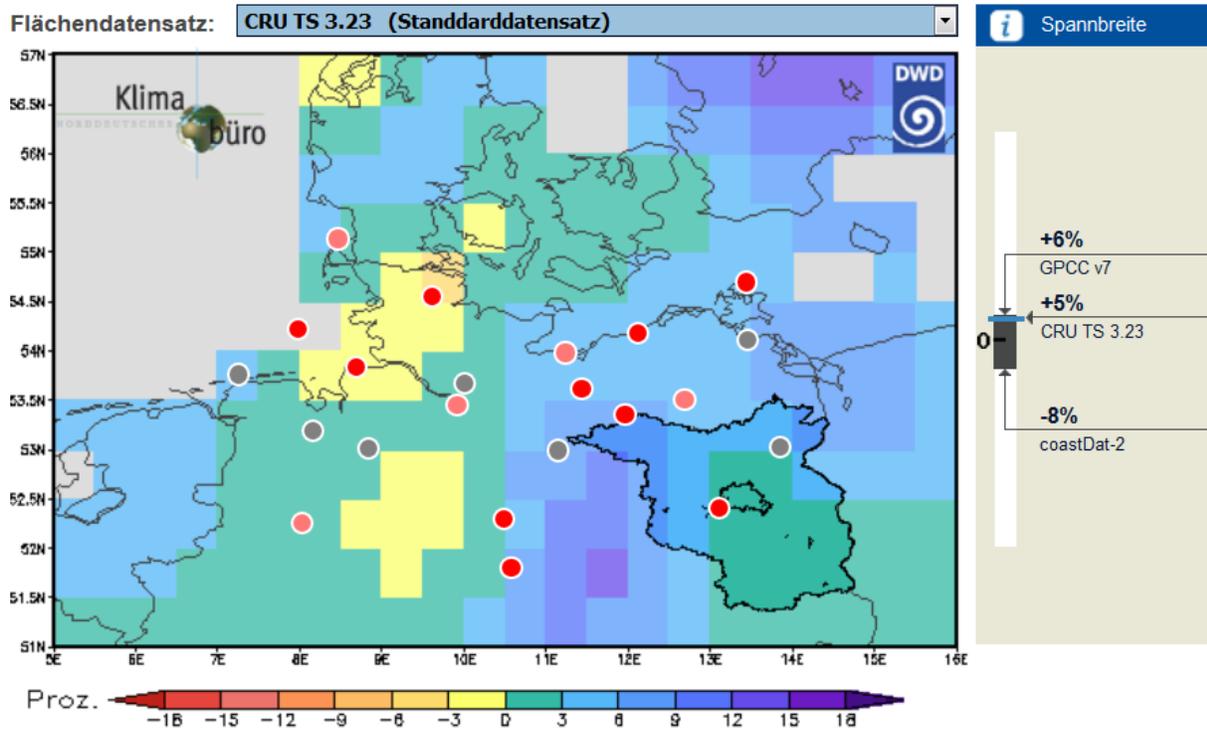


Abbildung II-24: Entwicklung des durchschnittlichen Jahresniederschlags in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (aktuell (1986-2015) im Vergleich zur Klimanormalperiode (1961-1990) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

Demgegenüber steht ein leichter Anstieg des **Niederschlags** zwischen 1986 und 2015. Im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961-1990 zeigen die Flächendatensätze keine einheitliche Entwicklung des jährlichen Niederschlags. Der ausgewählte Standarddatensatz zeigt für diesen Zeitraum in der Metropolregion Berlin-Brandenburg eine Änderung des Niederschlags im Jahr von +5 % (Spannbreite –8 % bis +6 %), während die prozentuale relative **Luftfeuchte** gesunken ist. (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

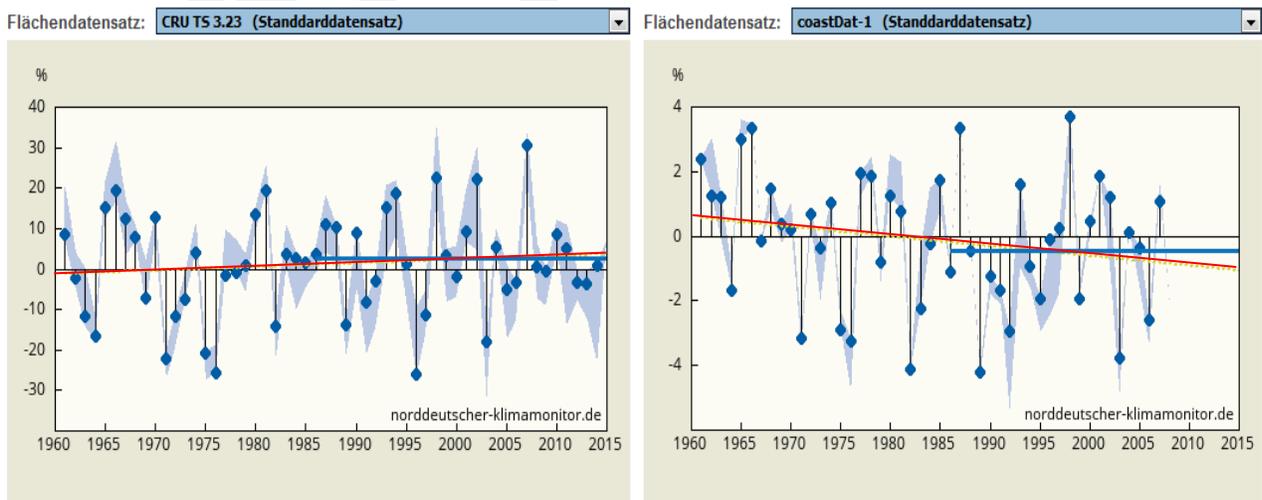


Abbildung II-25: Entwicklung des Niederschlags (links) und der relativen Luftfeuchte (rechts) seit 1961 in der Metropolregion Berlin-Brandenburg (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

## II 5.2 Mögliche zukünftige Entwicklung des Klimas

Bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) kann im Jahresmittel im Vergleich zu heute (1961-1990) eine höhere durchschnittliche **Temperatur** erwartet werden. Dabei kann jedoch die Spannweite dieser Änderung zwischen +1 °C und +5,1 °C liegen, wobei innerhalb dieser Spannweite alle Änderungen mit derzeitigem Forschungsstand möglich sind. Die Summe der verschiedenen Klimamodelle zeigt für die Region eine mögliche mittlere Änderung von +2,9 °C der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel an (Abbildung II-27). (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

Bei der Änderung des **Niederschlags** (Abbildung II-26) zeigen die verschiedenen Klimamodelle unterschiedliche Tendenzen und daher stuft das Helmholtz-Zentrum Geesthacht diese als unklar ein, geht jedoch von einer prozentualen Steigerung zwischen 0-10 % aus. Wie für die Entwicklung des Niederschlags zeigen die verschiedenen Klimamodelle auch unterschiedliche Tendenzen bei der Entwicklung von **Trockenperioden** (Abbildung II-29). Daher stuft das Helmholtz-Zentrum Geesthacht die Änderung der längsten Trockenperiode als unklar ein, wobei die Spannweite der Änderung zwischen -3 Tage und +17 Tage betragen kann. Innerhalb dieser Spannweite sind alle Änderungen aus aktueller Sicht möglich, jedoch ist eine mögliche mittlere Änderung von +1 Tag wahrscheinlich. Wie auch in Abbildung II-29 zu sehen ist, wird außerdem prognostiziert, dass sich die längsten **Trockenperioden** im Jahresmittel um zwei bis vier Tage verlängern werden.

Das Extremjahr 2018 zeigt allerdings, dass einzelne Jahre erheblich verlängerte Trockenperioden sowie eine deutliche Vermehrung von Hitztagen aufweisen können. Die ökosystemare Wirkung auf Landschaftswasserhaushalt und Organismen können dabei erheblich sein und auch langfristige Folgewirkungen zeitigen.

Auch bei der Entwicklung der **Sturmintensität** (Abbildung II-28) zeigen die Klimamodelle nach aktuellem Stand unterschiedliche Tendenzen an; es kann nicht abschließend prognostiziert werden, wie stark diese ansteigen wird. Jedoch kann grundsätzlich von einer Steigerung ausgegangen werden (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018).

### Einschätzung der strategischen Relevanz des Klimawandels und seiner Ursachen

Einige der in den Grafiken dargestellten Entwicklungen wurden in der Tabelle, die sich im Teil III – Anhang (Tab. III-19) befindet, bewertet; v.a. die Zunahme von Extremwetterereignissen wird im Plangebiet als sehr relevant eingestuft, dicht gefolgt von der Erhöhung der Temperaturen, dem Auftreten von Hitzewellen und langen Trockenperioden.

Die Ursachen für die lokal auftretenden Auswirkungen des Klimawandels liegen im globalen Klimawandel, der weltweit verschieden starke Auswirkungen aufweist. Eine Bewertung der Ursachen des Klimawandels findet sich in Teil III - Anhang (Tab. III-30).

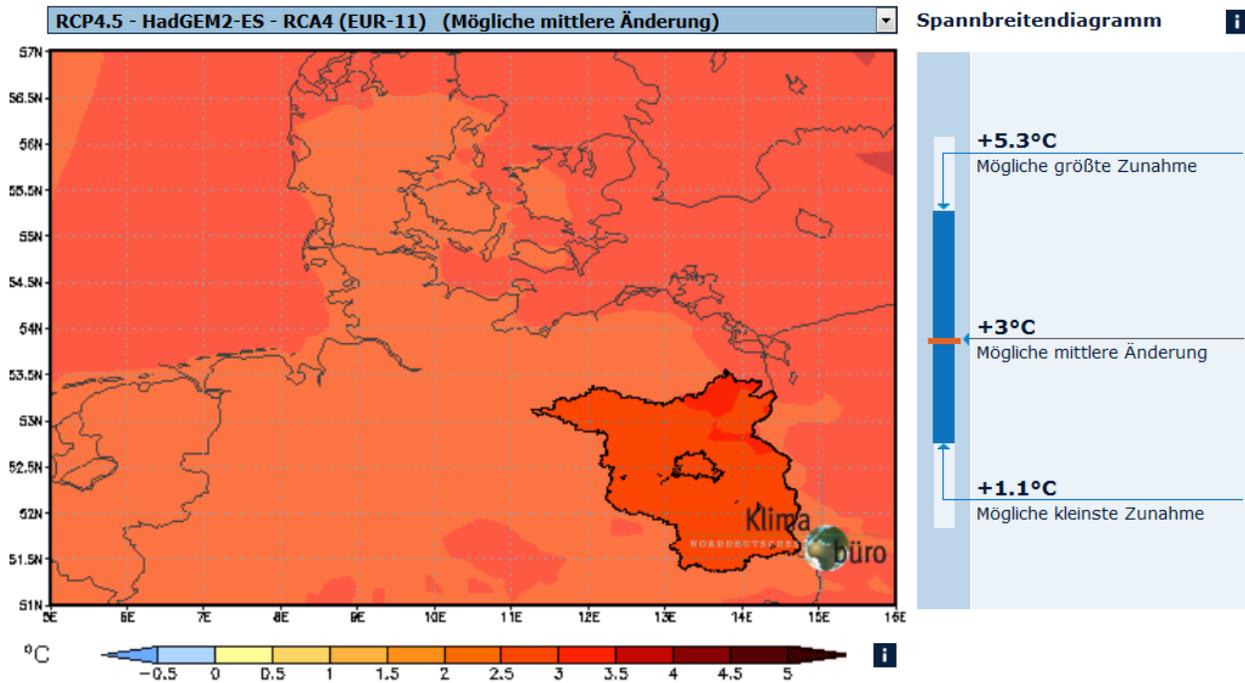


Abbildung II-27: Mögliche mittlere Änderung der durchschnittlichen Temperatur im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

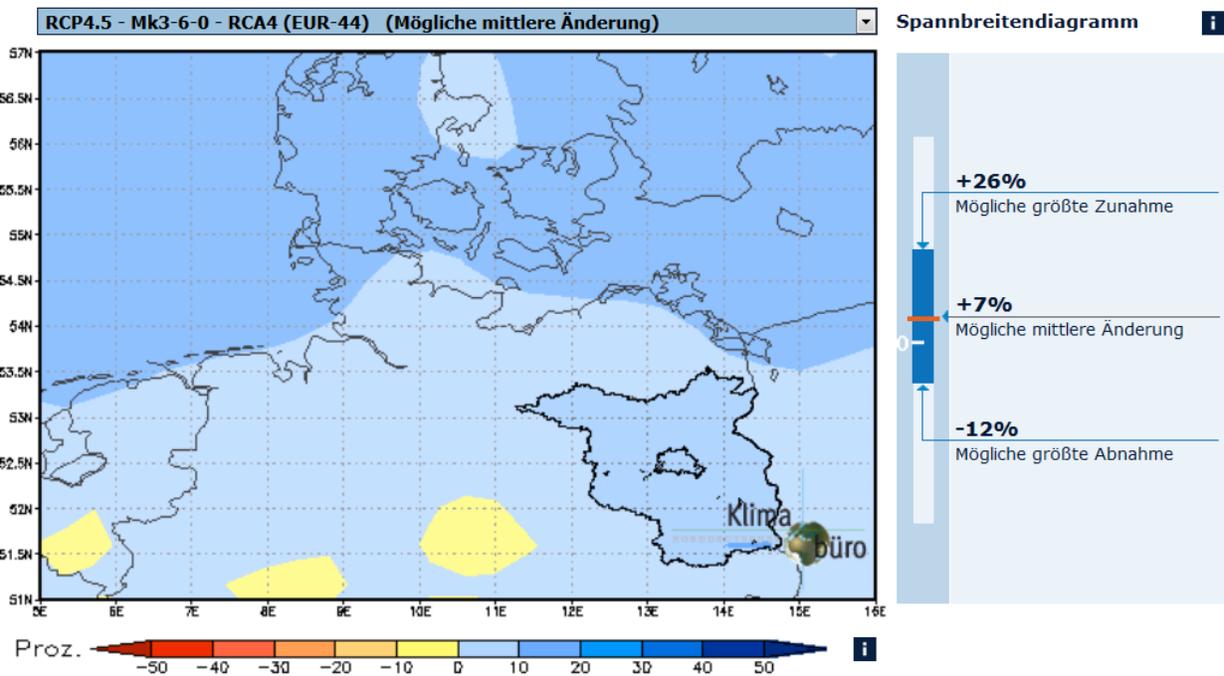


Abbildung II-26: Mögliche mittlere Änderung des Niederschlags im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

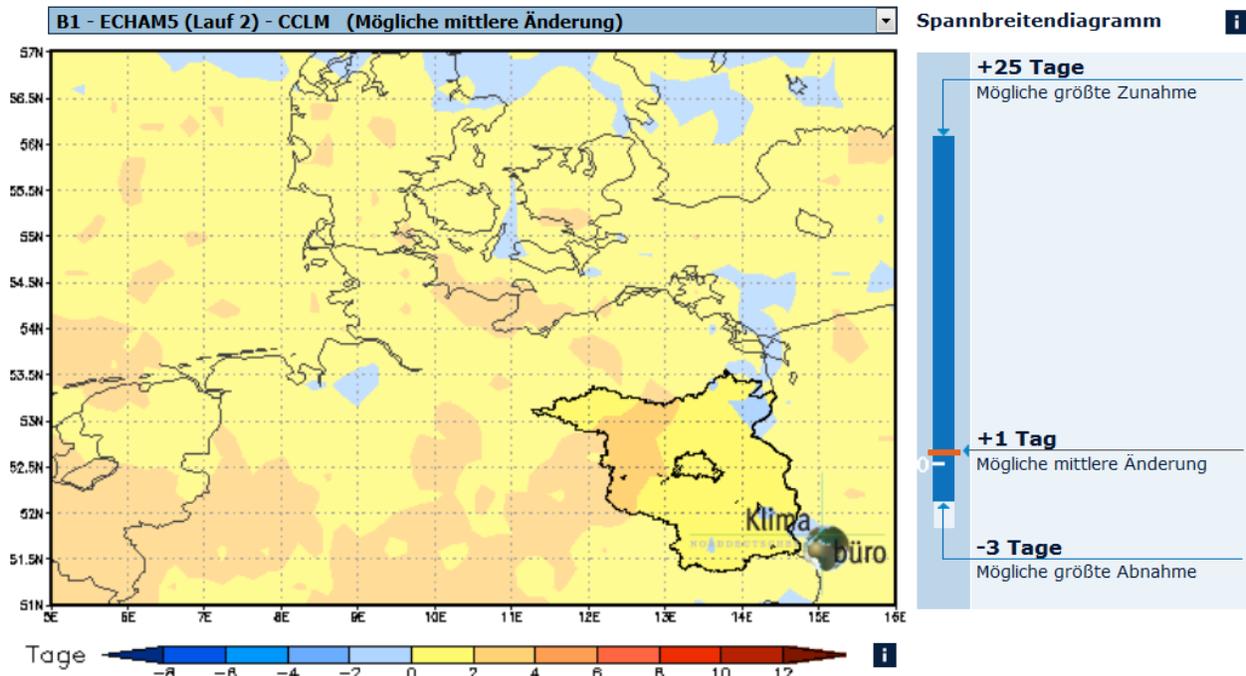


Abbildung II-29: Mögliche mittlere Änderung der Dauer der längsten Trockenperiode im Jahresmittel in der Metropolregion Berlin-Brandenburg bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

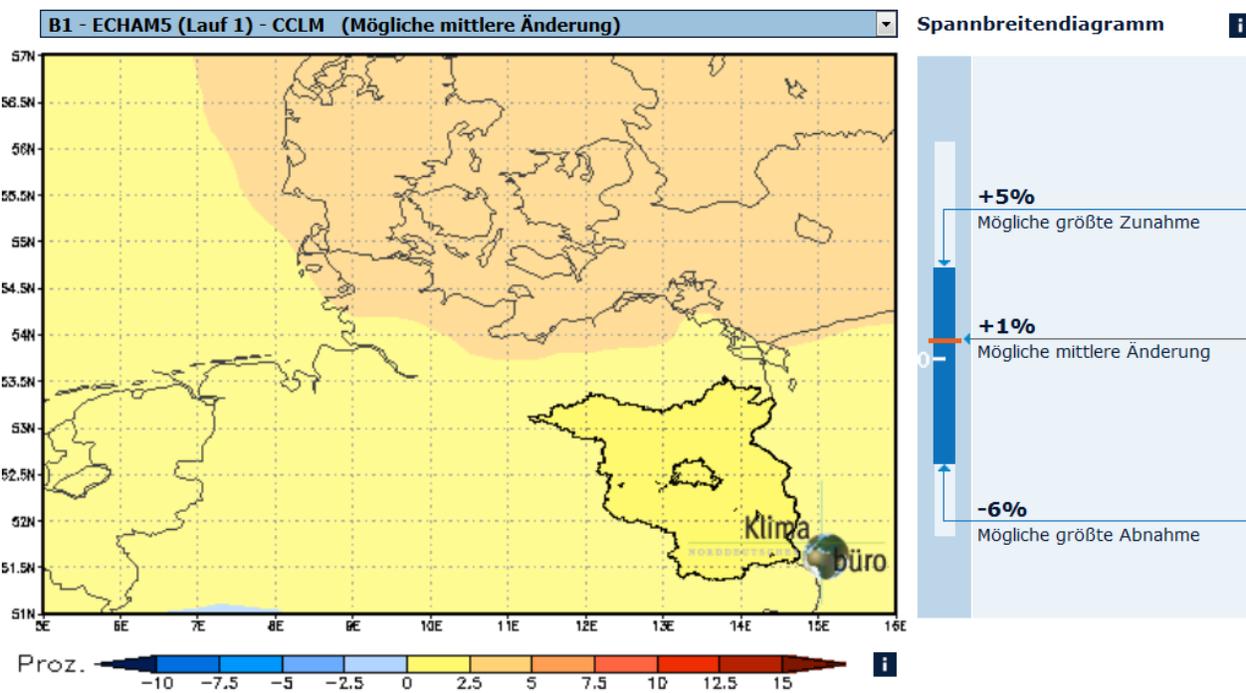


Abbildung II-28: Mögliche mittlere Änderung der Sturmintensität im Jahresmittel in Norddeutschland bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) im Vergleich zu heute (1961-1990) (Helmholtz-Zentrum Geesthacht 2018)

## II 6. Entwicklungsziele und Maßnahmen

In diesem Kapitel werden die Entwicklungsziele und Maßnahmen dargestellt, die sich auf Grundlage der partizipativen Diagnostik und der allgemeinen Situationsanalyse ergeben. Strategisch ist anzustreben, dass die aus Naturschutzsicht vorgeschlagenen Maßnahmen dazu beitragen, nicht nur den Zustand der Ökosysteme mit ihren Arten, Populationen und Prozessen im Sinne ihrer Funktions- bzw. Lebenstüchtigkeit zu erhalten oder zu verbessern, sondern v.a. auch die Wirkung der Stresstreiber zu reduzieren.

Auf vielen Handlungsebenen sind Ergebnisse zu erzielen, die sich entlang von Ergebnis-Wirkungsketten addieren müssten, um eine ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung im Landkreis Barnim möglich zu machen (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Aus der Analyse wird deutlich, dass der Landschaftsrahmenplan engagiert umgesetzt werden müsste, um eine nennenswerte Wirkung zu entfalten. Zudem bedarf es eines strategischen Prozesses für eine ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung im Landkreis, der über das Instrument der Landschaftsrahmenplanung hinausgeht.

### II 6.1 Übergeordnete Planungen

#### Einbindung des Landschaftsrahmenplanes in die gesetzliche Planungshierarchie

Die Abbildung II-30 gibt eine Übersicht darüber, wie der Landschaftsrahmenplan in der Planungshierarchie eingebettet ist. Die Pläne höherer Ordnung wurden entsprechend berücksichtigt.

##### **Landschaftsprogramm Brandenburg**

Die Entwicklungsziele des rechtskräftigen Landschaftsprogramms Brandenburg (MLUR 2000) für das Plangebiet werden nachrichtlich übernommen. Es wurden alle Entwicklungsziele geprüft, um sicherzustellen, dass der Landschaftsrahmenplan kompatibel formuliert wird bzw. eine angemessene Vertiefung und Präzisierung erreicht. Die Handlungsschwerpunkte zu den eher ökosystemaren und landschaftsbezogenen Entwicklungszielen des Landschaftsprogramms finden sich nebst einer möglichen Verortung in Teil III - Anhang (Tab. III-40 bis III-48). 2017 wurde der Vorentwurf des Biotopverbundes des Landschaftsprogramms Brandenburg aufgestellt, der zum Zeitpunkt der Planung noch keine Rechtsgültigkeit hat. Daher wird im Rahmen der vorliegenden Planung nicht weiter darauf eingegangen.

##### **Wasserrahmenrichtlinie**

Ende 2000 wurde die "Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik" (WRRL) in Kraft gesetzt. Diese EU-Richtlinie enthält weitestgehend alle zahlreichen Einzelrichtlinien des Wasserrechtes der EU. Das wichtigste Qualitätsziel des Art. 4 Abs. 1 besagt, dass ein „guter Zustand“ der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu erreichen ist. Der Grundgedanke des „guten Zustands“ bedeutet, dass ein Gewässer zwar genutzt werden darf, aber nur insoweit, als seine ökologischen Funktionen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Dieses Ziel soll bis 2027 mit Hilfe von Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen innerhalb von drei Bewirtschaftungszeiträumen bis 2027 erreicht werden (MLUL 2017).

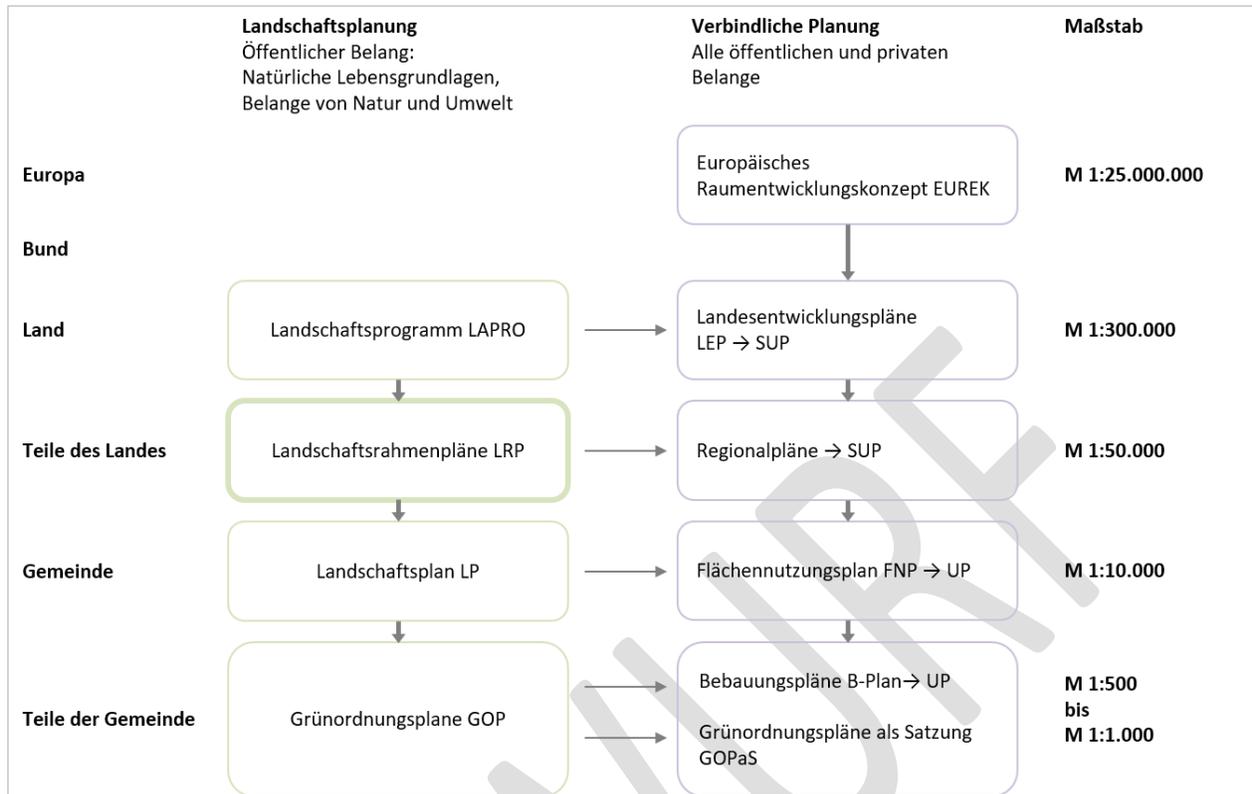


Abbildung II-30: Einbindung der Landschaftsrahmenpläne in die gesetzliche Planungshierarchie (nach MLUL 2018b, angepasst)

Die Kleingruppe „Fortschreibung LAWA Maßnahmenkatalog“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser hat einen Maßnahmenkatalog erstellt, der die Vorgaben der WRRL umsetzt. Die Tabelle in Teil III - Anhang (Tab. III-49) enthält die für den Landschaftsrahmenplan relevanten nachrichtlich übernommenen Maßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie (LAWA 2015), die sämtlich zum vorliegenden Plan kompatibel sind und zu den formulierten Zielen beitragen.

### **Regionaler Teilflächennutzungsplan**

Im Jahr 2015 wurde der Sachliche Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ beschlossen. Die Tabellen in Teil III – Anhang (Tab. III-50 bis III-52) enthalten aus dem Teilplan nachrichtlich übernommene Eignungsgebiete für Windenergienutzung sowie Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe (RPG U-B 2016).

Der Teilplan weist mehrere Windeignungsgebiete im Wald aus, die aus ökologischer Perspektive sehr kritisch gesehen werden müssen (vgl. Tab. III-50 in Teil III - Anhang).



Abbildung II-31: Zukunftsideen für die Kulturlandschaft als Ergebnisse der Bürgerworkshops, die in den verschiedenen Gemeinden des Plangebietes stattfanden

## II 6.2 Reichstrukturierte Kulturlandschaft

Auf Grundlage der in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Bestandsaufnahme und Diagnostik wird der Bedarf für grundlegende Planungs- und Handlungsanpassungen auf vielen verschiedenen Ebenen und in den verschiedenen Ökosystemen im Plangebiet und darüber hinaus deutlich. Dies ist nötig, um die Natur, ihre Funktionstüchtigkeit und Leistungsfähigkeit zu erhalten bzw. wiederherzustellen und zu fördern. Eine wahrhaftig nachhaltige Entwicklung des Plangebietes und des Barnimer Landkreises kann nur gelingen, wenn die soziale und ökonomische Entwicklung von funktionstüchtigen Ökosystemen getragen wird.

Es wird eine Vision formuliert, die im Wesentlichen auch die Anregungen aus den Bürger- und Akteursworkshops reflektiert (vgl. Abbildung II-31).

### VISION

*Der Landkreis Barnim ist ein Raum, in dem die Menschen gern leben, weil die Natur deutlich zur Lebensqualität und zum Wohlergehen der Bürgerinnen und Bürger beiträgt. Die Ökosysteme einer reichstrukturierten Kulturlandschaft werden im Barnim nicht für eine kurzfristige sozioökonomische Entwicklung zurückgedrängt, vielmehr sind sie die Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung der Region.*

Um eine entsprechende Vision möglich zu machen, können drei große strategische Linien ausgemacht werden. Diese sind miteinander verwoben und laufen auf drei Schlüsselstrategien hinaus. Die ersten beiden umreißen dabei die übergeordneten Erhaltungs- und Entwicklungsziele für den Planungsraum.

**1. Verringerung der Stresse für die Ökosysteme sowie die Minderung des Einflusses der Stresstreiber.** Hieraus ergibt sich automatisch eine Stärkung der ökologischen Schlüsselattribute, also all jener Eigenschaften, die bedingen, dass die Ökosysteme funktionieren und leisten können;

**2. Erhaltung und Entwicklung vorrangig benötigter Ökosystemleistungen zum ganzheitlichen Wohle der Menschen.** Aus diesen Hauptaufgaben als Grundlage einer ökosystembasierten nachhaltigen Entwicklung ergibt sich ein umfassender Handlungsauftrag für alle relevanten Akteure des Landkreises: Behörden, Ökosystemnutzer sowie Bürgerinnen und Bürger. Diese Aufgabe kann nur gelingen, wenn

**3. Effektive Koordination und kooperatives Wissensmanagement für ein ganzheitliches Ökosystemmanagement**

gegeben sind.

Im Folgenden werden die ersten beiden Strategiekomplexe und die entsprechenden zur Umsetzung empfohlenen Maßnahmen näher dargestellt. Die dritte strategische Linie wird in Kapitel II 7 - *Handlungsempfehlungen für einen adaptiven Landschaftsrahmenplan* weiter vorgestellt.

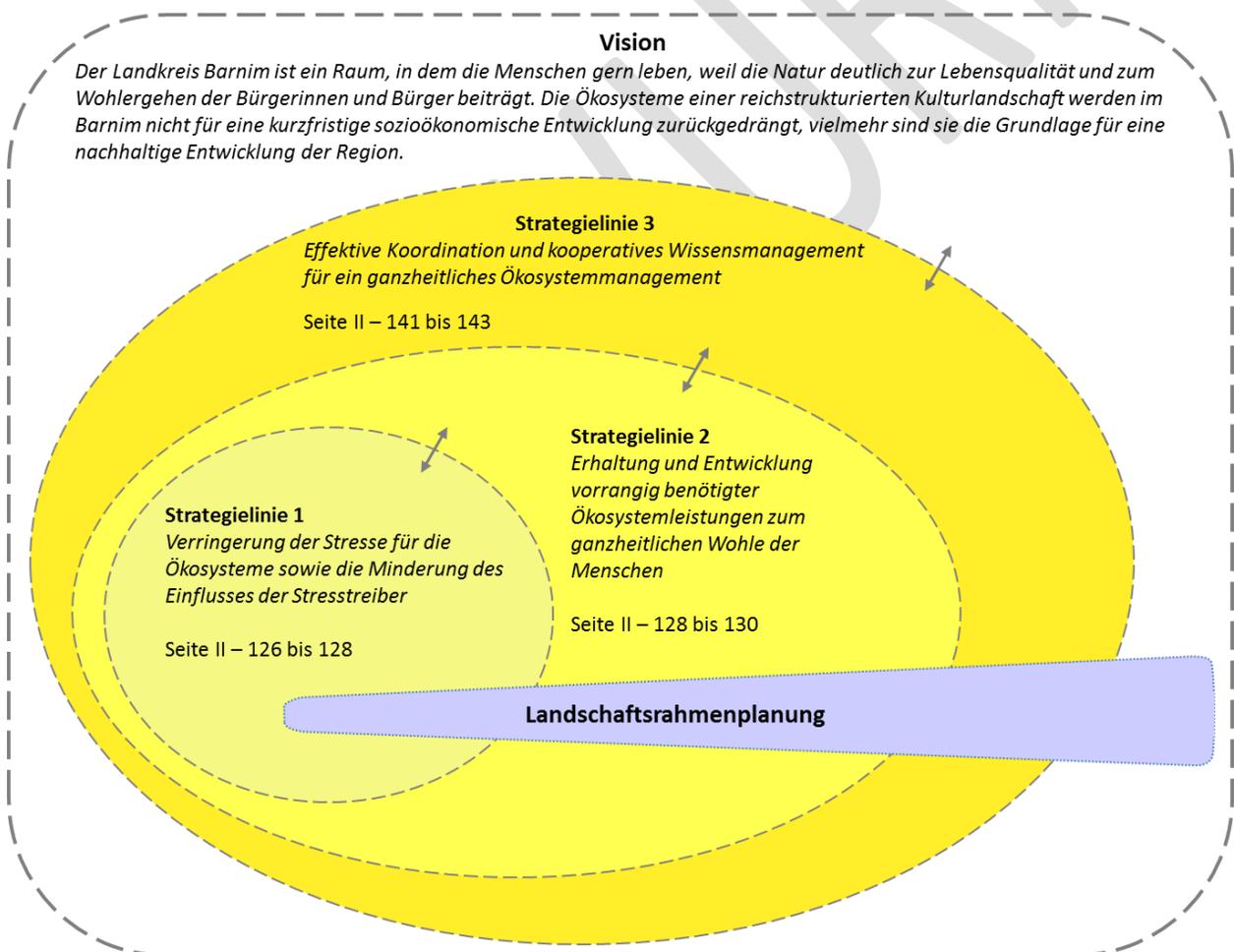


Abbildung II-32: Vision und Strategiekomplex des Landschaftsrahmenplanes Barnim

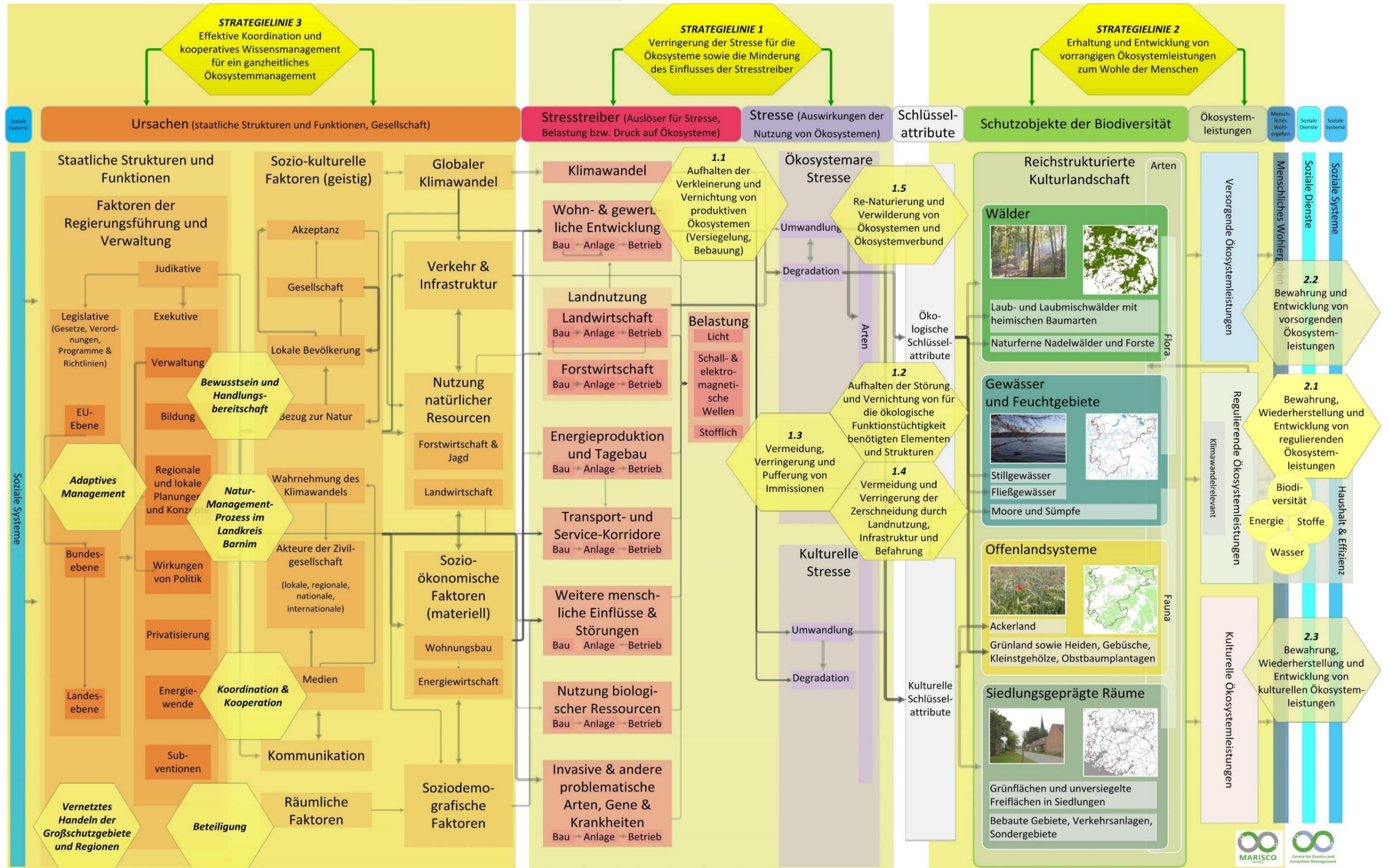


Abbildung II-33: Vereinfachtes konzeptionelles Modell mit den drei strategischen Linien und den jeweils zugehörigen Schlüsselstrategien



Wie im vereinfachten konzeptionellen Modell zur Situationsanalyse des Barnims (s. Abbildung II-4 auf Seite 14) aufgezeigt wird, bewirken verschiedene Treiber vielfältige Störungen bzw. gar die Zerstörung oder Umwandlung der Ökosysteme. Hierbei handelt es sich um diverse Praktiken einer nicht nachhaltigen Ökosystemnutzung, um schädigende Einflüsse, die sich aus Energiebereitstellung und der menschlichen Mobilität ergeben, sowie um eine übermäßige Flächenbeanspruchung für Wohn- und gewerbliche Entwicklung. Darüber hinaus trägt der Einfluss des Klimawandels zusehends zur Schwächung der Ökosysteme bei. Sämtliche Stresstreiber ergeben sich aus einem Geflecht ursächlicher Faktoren, die bei der Entwicklung von Strategien zur Verbesserung der Situation einbezogen werden müssen.

Auf der Ebene der Linderung der Symptome – also der ökosystemaren Stresse – und der Bekämpfung der direkten Stresstreiber ergeben sich im Plangebiet folgende zentrale Handlungsnotwendigkeiten bzw. konkretisierten Ziele für das Ökosystemmanagement:

**SL - 1.1 *Aufhalten der Verkleinerung und Vernichtung von produktiven Ökosystemen v.a. in Form von Versiegelung und Bebauung.***

Adressaten sind vorrangig staatliche Akteure bzw. Behörden, die ökosystemfreundlicher planen und entwickeln müssen. Wichtige Strategien betreffen die bauliche Verdichtung von bereits besiedelten Räumen sowie die Entsiegelung von Flächen. Es geht um eine klügere und besser abgestimmte Stadtentwicklung nicht allein in den Kommunen des Barnims, sondern v.a. auch in Berlin.

**SL - 1.2 *Aufhalten der Störung und Vernichtung von für die ökologische Funktionstüchtigkeit benötigten Elementen und Strukturen.***

Hier sind vorrangig die Ökosystemnutzer gefordert, sich um entsprechende Strukturen zu bemühen, die für das Überleben von zahlreichen einheimischen Arten und die Bewahrung mannigfaltiger ökologischer Prozesse unverzichtbar sind. Im Wald geht es u.a. um die Erhaltung wichtiger Strukturen wie etwa alter Bäume und Bestände oder Totholz, aber auch um die Bewahrung von aquatischen Ökosystemen und Feuchtgebieten wie Seen, Fließgewässer, Moore und Sümpfe. Landwirtschaftliche Akteure sind u.a. aufgerufen, Hecken und Feldgehölze, Feldraine sowie (Klein- und Kleinst-)Gewässer zu bewahren und zu

fördern. In Wald und Feld geht es zudem um den Schutz von Böden samt ihrer physikalischen, chemikalischen und biologischen Eigenschaften. Eine zentrale Bedeutung haben die Erhaltung und Förderung der Humusbildung.

### ***SL - 1.3 Vermeidung, Verringerung und Pufferung von Immissionen.***

Von großer Bedeutung sind hier zum einen die stofflichen Belastungen, die sich aus dem Straßenverkehr, der Industrie und der Energiebereitstellung ergeben. Die stofflichen Belastungen aus dem Verkehr, v.a. aus Verbrennungsmotoren und Reifenabrieb, lassen sich durch noch effektivere Grünpuffer wie Kombinationen aus Alleen und Hecken besser abpuffern als bislang. Zum anderen ist die Landwirtschaft eine Hauptquelle von stofflichen Belastungen. Abgesehen vom Auftrag, auf eine deutliche Reduktion der Verwendung von Düngemitteln und Pestiziden hinzuwirken, können lineare Strukturen wie Hecken, Feldraine aller Art und Gewässerrandstreifen eine flächige Belastung und vor allem den Eintrag in Oberflächengewässer wirksam verringern. Wissenschaftliche Studien (v.a. zu Gewässerrandstreifen) haben gezeigt, dass die Wirksamkeit solcher Puffer mit der Breite und der Quantität der Vegetation zunimmt (z.B. Mayer et al. 2007, Feld et al. 2018). Die Vegetationsbeschaffenheit beeinflusst auch die Qualität des neu zu bildenden Grund- und Trinkwassers.

Weitere Immissionen sind mit überschüssigem Energie-Input verbunden. Unterschieden werden hier v.a. Belastungen durch Lärm, Wärme und Licht. Die wichtigste Lärmquelle im Landkreis ist der Verkehr. Auch in diesem Zusammenhang ist – abgesehen von technischen Lösungen (Beschaffenheit von Fahrzeugen oder Fahrbahnen) – auf die Bedeutung von Grünpuffern zu verweisen. Besonders wichtig ist die Bewahrung lärmarmen Räume. Auf Wärme bezogene Handlungsfelder wird an späterer Stelle v.a. unter dem strategischen Ziel SL - 2.1 eingegangen.

### ***SL - 1.4 Vermeidung und Verringerung der Zerschneidung durch Landnutzung, Infrastruktur und Befahrung.***

Die Zerschneidung des großflächigsten und kontinuierlichsten Ökosystems, des Waldes, erfolgte in der Vergangenheit durch Landnutzung, aber auch durch Bebauung und Infrastruktur. In der Zukunft ist möglichst jegliche weitere Beeinträchtigung dieser Art zu vermeiden. Gleichzeitig ist ein angemessener Ökosystemverbund herzustellen (siehe unten: SL - 1.5). Außerdem ist die Zerschneidung im Waldinneren durch Forstwege und Rückegassen zu reduzieren (u.a. durch Schließen von Wegen, Vergrößerung des Rückegassenabstandes). Die Verbindung von Lebensräumen mobiler Arten durch Grünbrücken und Straßenunterführungen ist weiter voranzutreiben – v.a. in Gebieten größerer Naturnähe und mit entsprechendem Schutzstatus. Straßenarme und entsprechend immissions- bzw. störungsarme Räume sind zu bewahren und vor baulichen Veränderungen zu schützen.

### ***SL - 1.5 Renaturierung und ‚Verwilderung‘ von Ökosystemen sowie Ökosystemverbund.***

Nahezu alle Ökosysteme des Landkreises bedürfen der Förderung und Aufwertung (vgl. auch SL - 1.2).

Im Falle der **naturnäheren Laubmischwälder** sind diese zu vergrößern und miteinander zu verbinden; größere Bereiche sollten einer natürlichen Entwicklung überlassen werden; Vorratsaufbau und Förderung der Strukturvielfalt sind besonders wichtige Ziele.

**Naturfernere Forsten** sind im Zuge des Waldumbaus zu Laubmischwäldern zu entwickeln. Dabei ist soweit möglich auf natürliche Verjüngung und spontane Prozesse der Ökosystemselbstregulation zu setzen. Grundsätzlich ist heimischen Laubholzarten der Vorzug zu geben.

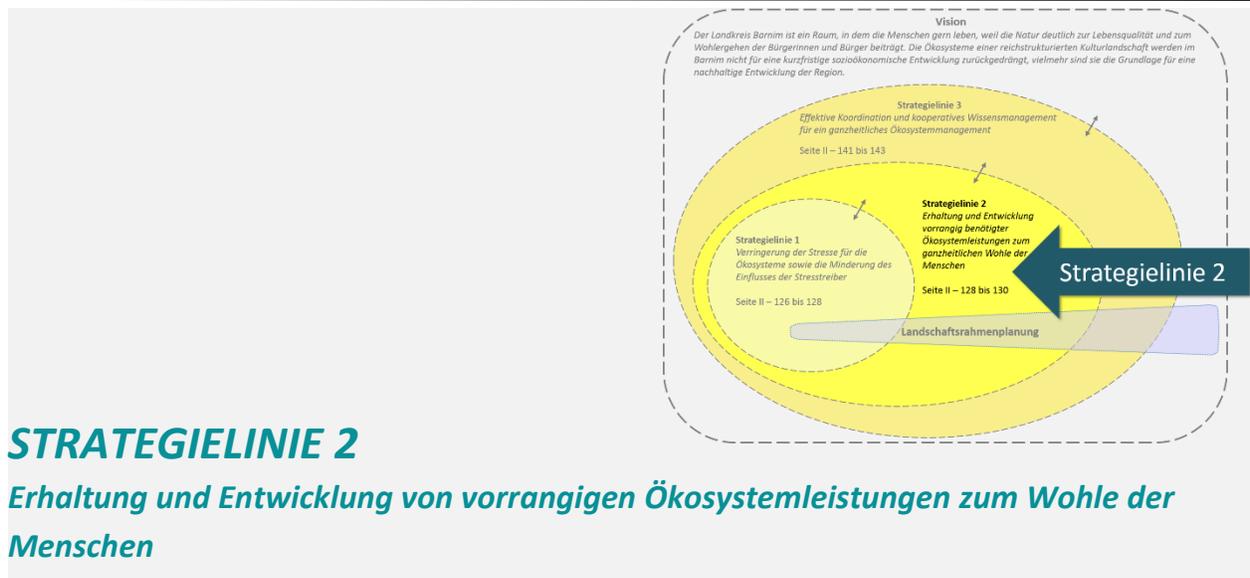
Vor allem **Gewässer** bedürfen einer erheblichen Renaturierung wie etwa des Rückbaus von Verrohrungen und Kanalisierungen. Angemessen breite Gewässerrandstreifen entlang von stehenden und fließenden Gewässern sind zu bewahren oder neu zu schaffen. Da sowohl eine effektive Filterung von Schadstoffen (z.B. aus der Landwirtschaft) als auch eine klimatische Regulierung (siehe unten: SL - 2.1) sowie Habitat- und Korridorfunktionen erreicht werden müssen, ist eine durchschnittliche Breite von 100 m anzustreben. Die Gewässerrandstreifen sind Kandidaten für Flächen, die der natürlichen Entwicklung überlassen werden. Sie wären zudem wichtige Elemente eines Ökosystemverbunds, der v.a. Wald- und Gehölzbestände (wieder) miteinander verbindet.

Zusätzlich sind **Korridore naturnaher Vegetation** ohne Düngung oder Pestizideinsatz zu schaffen, die naturnahes Grünland sowie Gehölze miteinander verbinden. Diese Gebiete sollen nicht notwendigerweise nutzungsfrei sein, aber die Vegetation soll sich abgesehen von nutzenden Eingriffen (wie etwa Mahd) möglichst frei entwickeln können. Im Falle der Verbindung von Gehölzen ist anzustreben, dass die Sukzession hin zu Gebüsch und Gehölzen zugelassen wird. Der **Ökosystemverbund** ist auch angesichts der vom Klimawandel angetriebenen Arealverschiebungen von Arten von großer Bedeutung.

Weniger flächenintensive Maßnahmen betreffen die **Entwicklung von linearen Strukturen wie Alleen und Hecken** entlang von Straßen bzw. Feldwegen und Schlaggrenzen.

Die **Bewahrung bzw. Schaffung von angemessen großen und störungsarmen Räumen**, in denen die Ökosystementwicklung nicht vom Menschen gesteuert wird und der Natur „Raum für eigene Experimente“ gegeben wird, ist gerade angesichts unvorhersehbarer Umweltveränderungen überaus wichtig. Platz für ‚Verwilderung‘ sollte in allen Ökosystemen und auf allen räumlichen Ebenen geschaffen werden – selbst in den Siedlungsökosystemen. Hier soll eine vom Menschen ungesteuerte Sukzession ablaufen, Störungen sind auf ein Minimum zu beschränken. Im Siedlungsraum kann dies bestimmte Bereiche in Parks, aber auch Ruderalflächen betreffen, in denen nicht regelmäßig Pflegeschnitte durchgeführt werden und Laub sowie Reisig entnommen werden oder die Vegetationsentwicklung durch Bepflanzung gesteuert wird. Vor allem in den größeren der relativ störungsarmen Räumen soll auf den weiteren Ausbau von Infrastruktur verzichtet werden. Die Störungen durch die Landnutzung (inkl. Forstwege) sollen hier möglichst verringert werden.

Das Vorhalten von größeren störungsarmen und wilderen Räumen ist auch für die konfliktfreie Koexistenz mit einwandernden bzw. sich ausbreitenden Großsäugern und Raubtieren (wie etwa Elch, Wolf oder Goldschakal) von großer Bedeutung. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass in diesen Räumen auch Lebensraummöglichkeiten für solche Arten existieren, die sich im Zuge der klimawandelgetriebenen Verlagerung von Arealen neu etablieren.



Natur besteht aus physikalische Arbeit verrichtenden und mit knappen Ressourcen haushaltenden Einheiten, den Ökosystemen. Diese tragen auf vielfache Weise zum menschlichen Wohlergehen bei (vgl. Kap. II 4 ab Seite II - 115 und Kap. I 2 in Teil I ab Seite I - 14). Die bewusste Erhaltung und Entwicklung von Ökosystemleistungen gehört zu den wichtigen Zielen des modernen Naturschutzes.

### **SL - 2.1 *Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung von regulierenden Ökosystemleistungen***

In der Vergangenheit priorisierte der Mensch versorgende und kulturelle Angebote der Natur. Angesichts des sich beschleunigenden Klimawandels richtet sich das Augenmerk jedoch immer stärker auf die regulierenden Ökosystemleistungen. Die (Selbst-)Regulation der Ökosysteme ist letztlich auch Bedingung für ihr Haushalten und grundsätzliches Funktionieren. Nur so können sämtliche andere Angebote, insbesondere die versorgenden Leistungen, gesichert werden. Insofern verdienen die regulierenden Leistungen tatsächlich die größte Aufmerksamkeit. In diesem Kontext ist auch die ökosystembasierte Klimawandelanpassung von größter Wichtigkeit.

#### **SL - 2.1.a *Regulation des Energiehaushalts und der energetischen Effizienz der Ökosysteme***

Die Ausbildung von pflanzlicher Biomasse und die Vergrößerung der Oberfläche aller grünen Blätter stärkt die Kapazität der Ökosysteme, Lichtenergie umzuwandeln und zu speichern. Durch die Ausbildung einer thermischen Masse, die sich erwärmen und abkühlen kann, entstehen weitere Beiträge zur Kühlung und auch zur Temperatur-Pufferung (Dämpfung von Schwankungen). Oftmals beeinflussen sich benachbarte Ökosysteme gegenseitig: Gewässer und Wälder kühlen sich selbst und ihre Umgebung. Aus Frischluftentstehungsgebieten fließt kühlende Luft über Kaltluftbahnen in andere Gebiete, gerade auch in Siedlungen. In kühleren, gepufferten und feuchteren Ökosystemen sinkt das Risiko extremer energetischer Ereignisse wie etwa von Waldbränden. Die Effizienz, mit zusätzlich hereinkommenden Energiemengen umzugehen sowie Energie zurückzuhalten, steigt in reiferen, biomassereichen Ökosystemen. Ökosysteme können auch Energie aus physikalischen Prozessen wie Luftmassenaustausch und Wasserbewegungen abfangen und puffern. Im Gebiet ist vor allem die Reduktion von Windgeschwindigkeiten von Relevanz (z.B. durch Vegetationsstrukturen im Offenland).

Ein wichtiger Faktor der Landschaftskühlung ist die flächige Ausdehnung der kühlenden Naturelemente. Große Waldgebiete können auch Offenland in der Nachbarschaft begünstigen, während kleine Waldinseln von großen, sich stärker erwärmenden Offenlandflächen beeinflusst werden. Gerade in Zeiten des beschleunigten Klimawandels ist es von zentraler Bedeutung, wie das Ökosystemmanagement zur regionalen und lokalen Klimaregulation beitragen kann. Angesichts der Ausbreitung des Siedlungssterns des Berliner Metropolenraums kommt in diesem Zusammenhang eine wachsende Verantwortung auf den Landkreis Barnim zu – auch im Interesse Berlins.

#### *SL - 2.1.b Regulation des Wasserhaushalts und der hydrischen Effizienz der Ökosysteme*

Reife und biomassereiche Ökosysteme halten Wasser besonders effektiv fest und tragen zu ihrer eigenen Befeuchtung bei. Feuchtere Gebiete scheinen sogar stärker von Niederschlag begünstigt zu werden – eine typische positive Rückkopplung in Ökosystemen (z.B. Benoit et al. 2015, Teuling et al. 2017). Vor allem in Dürre-Perioden, aber auch bei Starkregenereignissen ist die Fähigkeit, Wasser zu versickern, zurückzuhalten, zu speichern und langsam wieder freizugeben, von großer Bedeutung. Wichtige Faktoren für die Effektivität der Ökosysteme sind auch in diesem Falle die Biomasse und aus ihr gebildete Strukturen bzw. organische Materie in Böden. Reduzierter Oberflächenabfluss und verringerte Fließgeschwindigkeit sind zudem für die Vermeidung von hydrischer Erosion bedeutsam. Wasserspende, Befeuchtung, Vermeidung von Erosion sowie Schutz vor Überflutungen entstehen auf Grundlage der gleichen Ökosystemeigenschaften. Die entsprechenden regulierenden Leistungen erfolgen oftmals über Ökosystemgrenzen hinweg (z.B. Wasser fließt aus Wald ins Offenland).

#### *SL - 2.1.c Regulation des Stoffhaushalts und der stofflichen Effizienz der Ökosysteme*

Reife, funktionierende Ökosysteme reduzieren auch Verluste von kritisch benötigten Stoffen, z.B. dadurch, dass Wurzelwerk und bodenbedeckende Vegetation Verwehung und Auswaschung bremsen. Die Wechselwirkung von Vegetation und bodenbildenden Organismen mit dem Boden befördert ferner die Reinigung von Wasser. Oberirdische Vegetation kann filternde Wirkung sowohl für Stoffeintrag (z.B. schädliche Stoffe) als auch für den Austrag entfalten. Entsprechende Barriere- und Filterwirkungen von Stoffen und Staubpartikeln werden bei großer Trockenheit und im Falle von unbedeckten Böden besonders relevant.

#### *SL - 2.1.d Regulation des Wechselspiels von Arten und biologische Kontrolle*

Reife Ökosysteme mit heimischen Lebensgemeinschaften und einer großen Strukturvielfalt zeichnen sich durch eine ausgeprägte biologische Regulation aus; d.h. Massenvermehrungen einzelner Arten sowie starkes Auftreten von nichtheimischen invasiven Arten werden eher unterdrückt. Dies ist im Sinne der Schädlings- und Krankheitskontrolle bzw. Prävention in Land- und Forstwirtschaft von großer Bedeutung.

### **SL - 2.2 Bewahrung und Entwicklung von versorgenden Ökosystemleistungen**

Die Bewahrung einer möglichst ausgeglichenen Produktivität von Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft ist von höchster sozioökonomischer Bedeutung. Die am besten hierfür geeigneten Räume werden bereits entsprechend genutzt. Nunmehr geht es darum, die versorgenden Leistungen mit der angemessenen Bereitstellung auch anderer Ökosystemleistungen in Einklang zu bringen.

---

**SL - 2.3 *Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung von kulturellen Ökosystemleistungen***

Lange Zeit schon ist die Erholungswirkung von Natur unstrittig; in den stark industrialisierten und urbanisierten Gesellschaften steigt die entsprechende Nachfrage. Fortlaufend entstehen innovative Konzepte und Angebote mit neuen Potenzialen für den Arbeitsmarkt (z.B. „Waldbaden“, Biophilia-Effekt, Natur-Therapie). Kulturelle Ökosystemleistungen können in zahlreiche Angebote differenziert werden: So ist die Erfahrung von Natur- und Kulturlandschaft bedeutsam für Erholung, Heilung, Unterhaltung oder Erbauung und wissenschaftliche Forschung. Sie fördert die Entstehung von traditionellem/lokalen Wissen, ermöglicht Bildung und Training, stärkt die kulturelle Identität, vermittelt ein Gefühl des Aufgehobenseins bzw. der Zugehörigkeit und bietet ästhetische Anregung und künstlerische Inspiration. Die kulturellen Leistungen werden von fast allen Ökosystemen erbracht, bedeutsam sind allerdings oft die Mischung (z.B. von Gewässern, Offenland und Wäldern) und das hieraus entstehende Landschaftsbild. Störungsarme und wildere Ökosysteme tragen auf besondere Weise zu Naturerfahrung und -erlebnis bei.

*Zur Erreichung der unter SL 1 und SL 2 genannten strategischen Zielsetzungen bieten sich vielfältige ökosystembasierte Maßnahmen an, die in den folgenden Abschnitten für die Ökosysteme des Plangebietes zusammengefasst sind.*



Abbildung II-34: Zukunftsideoen im Plangebiet



## II 6.2.1 Wälder

Eine wahrhaftig naturnahe Forstwirtschaft setzt auf die Prozesse, die im Ökosystem von selbst ablaufen: Pflanzenwachstum, Sukzession mit Alterung und Verjüngung unterschiedlicher Arten im Wechselspiel, Interaktion aller Organismen einschließlich der Tiere, Pilze und Mikroorganismen, Anreicherung von lebender und toter Biomasse, Bodenbildung, mikroklimatische Selbstregulierung etc. Das Geflecht der Organismen ist u.a. für den Energiehaushalt des Systems von großer Bedeutung.

Für Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Arten sowie für naturferne Nadelwälder und Forsten werden im Großen und Ganzen ähnliche Maßnahmen vorgeschlagen. Diese betreffen insbesondere die Zulassung bzw. Förderung natürlicher Prozesse und eine möglichst schonende Nutzung zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung naturnah(er) Waldökosysteme. Unterschiede finden sich im Ausmaß der empfohlenen Maßnahmen. So sind in naturnahen Laub(-misch)wäldern Rückegasseabstände von mindestens 40 m bis 60 m oder mehr unabdinglich. Zudem soll hier komplett auf den Einsatz schwerer Maschinen verzichtet werden, um der weiteren Bodendegradation entgegenzuwirken und die natürlichen Bodenprozesse und den Humusaufbau zu fördern. Aufgrund der herausragenden Bedeutung dieser Bestände in Bezug auf dem Angebot der regulierenden Leistungen, muss die höchste Priorität auf dem Schutz und der Förderung sowie dem Zusammenschluss der naturnahen Waldökosysteme im Ökosystemverbund liegen. Zudem sollen ungenutzte Referenzreservate eingerichtet werden, in denen eine natürliche Waldentwicklung mit möglichst geringer anthropogener Einflussnahme geschehen kann.

In naturfernen Nadelwäldern sind Rückegasseabstände von mindestens 40 m empfehlenswert. Auch hier soll ein Rückbau des vorhandenen Erschließungsnetzes durch Forstwege erfolgen. Jedoch muss hier von einer geringeren ökologischen Wertigkeit der Bestände ausgegangen werden, so dass der Fokus auf der Entwicklung von Strukturen, insbesondere Waldrändern liegt. Zudem spielen naturfernere Wälder und Forsten auch trotz der zumeist geringeren als in naturnahen Laub(-misch)wäldern möglichen mikroklimatischen Pufferung eine wichtige Rolle in der Entstehung von Frischluft, insbesondere auf Anhöhen, die das Abfließen dieser Frischluft in niedrigergelegene Gebiete ermöglichen. Daher sollte

insbesondere auf diesen Standorten der Waldbestand unbedingt erhalten bleiben und ökosystemar aufgewertet werden.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen soll insbesondere der Störung und Vernichtung der ökologischen Funktionstüchtigkeit von Waldökosystemen entgegenwirken (SL - 1.2) und zu deren Renaturierung und Verwilderung beitragen (SL - 1.5). Desweiteren sollen dadurch vorallem die regulierenden (SL - 2.1) aber auch die kulturellen (SL - 2.3) Ökosystemleistungen bewahrt, bzw. wiederhergestellt und entwickelt werden.

### **Laub- und Laubmischwälder mit heimischen Arten**

*Tabelle II-35: Maßnahmen in Laub- und Laubmischwäldern mit heimischen Arten zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung (A) und zur Wiederherstellung (W) sowie ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele im Plangebiet*

<b>Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele</b>		<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>2.1 a</b>	<b>2.1 b</b>	<b>2.1 c</b>	<b>2.1 d</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>
A1a.1	Waldbauliche Förderung einer naturnahen Arten- und Strukturvielfalt (inkl. Förderung der Tothholzanreicherung und das Belassen alter Bäume sowie von Bäumen mit Sonderstrukturen)		x			x	x	x		x	x	x
A1a.2	Reduzierte Entnahme von Biomasse und Vorratsaufbau		x			x	x	x	x	x		x
A1a.3	Arrondierung und Vernetzung von Laubmischbeständen		x							x		x
A1a.4	Einrichtung von ungenutzten Referenzreservaten bzw. Zulassen einer natürlichen Waldentwicklung		x			x	x	x		x		x
A1a.5	Verbreiterung der Rückegasseabstände auf mindestens 40-60 m, Verzicht auf Einsatz schwerer Maschinen, Schließung von Forstwegen				x		x	x	x			x
A1a.6	Natürliche Dynamik imitierendes Wildtiermanagement zur Förderung der Naturverjüngung						x			x		x
A1a.7	Verschluss/Rückbau von Drainagen im Wald							x	x			
W1.1	Förderung der natürlichen Sukzession auf degradierten Waldstandorten		x			x	x	x			x	x

**Naturferne Nadelwälder und Forsten**

Tabelle II-36: Maßnahmen in naturfernen Nadelwäldern und Forsten zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung (A) und zur Wiederherstellung (W) sowie ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele im Plangebiet

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3
							a	b	c	d		
A1b.1	Waldbauliche Förderung einer naturnahen Arten- und Strukturvielfalt (inkl. Förderung der Totholzreicherung, konsequenter Waldumbau hin zu Laubmischwald)		x			x	x	x		x	x	x
A1b.2	Reduzierte Entnahme von Biomasse und Vorratsaufbau		x				x	x	x	x		x
A1b.3	Sicherung und Vernetzung von Waldflächen entlang von Korridoren zwischen entsprechenden Lebensräumen, entlang von hydro-klimatologisch relevanten Achsen und auf Anhöhen (als Frischluft-entstehungsgebiete)		x	x								x
A1b.4	Verbreiterung der Rückegasseabstände auf mindestens 40 m, Verringerung von Forstwegen				x			x	x			
A1b.5	Natürliche Dynamik imitierendes Wildtiermanagement zur Förderung der Naturverjüngung						x			x		x
A1b.6	Entwicklung gestufter und hinreichend breiter Waldränder		x	x			x	x	x	x		x
A1b.7	Verschluss/Rückbau von Drainagen in Forsten							x				
W1.1	Förderung der natürlichen Sukzession auf degradierten Waldstandorten		x			x	x	x			x	x



**Gewässer und Feuchtgebiete**

## II 6.2.2 Gewässer und Feuchtgebiete

Im Falle der Gewässer sind Maßnahmen zu priorisieren, die zur Wasserrückhaltung, zur Verringerung des Oberflächenabflusses und zur Kühlung der Gewässer beitragen. Vor allem an Ufersäumen ist die möglichst natürliche Entwicklung von Vegetation zuzulassen, damit es zu Beschattung und zu Bodenbildung kommen kann. Entwässerungsmaßnahmen der Vergangenheit sind aufzuheben bzw. umzukehren. Vor allem der Wiedervernässung von Mooren und Sümpfen kommt im gesamten Gebiet eine höchste Priorität zu.

Tabelle II-37: Maßnahmen in Gewässern und Feuchtgebieten zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung (A) und zur Wiederherstellung (W) sowie ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele im Plangebiet

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3
						a	b	c	d		
A2.1 Sicherung und Vernetzung von Gewässern und Feuchtgebieten entlang von hinreichend breiten Gewässerrandstreifen und Korridoren mit komplexeren Vegetationsstrukturen		x	x			x	x	x	x	x	x
A2.2 Fließgewässer und Uferbereiche der natürlichen Entwicklung überlassen		x	x		x	x	x				x
A2.3 Einrichtung von Sohlgleiten, Rückbau von Wehren und Drainagen							x	x			
W2.1 Wiederherstellung und Einrichtung von Retentionsflächen (in Kombination mit Rückbau von Drainagesystemen)		x					x				x
W2.2 Renaturierung von (kanalisierten) Fließgewässern							x			x	x

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1 a	2.1 b	2.1 c	2.1 d	2.2	2.3
	Anlegen von Gewässerrandstreifen mit komplexer, naturnaher Vegetationsstruktur (inkl. Röhrichten, Hochstauden und Gehölzen wie Weide, als Korridor-biotope und Ufersicherung)		x				x	x			
W2.4 Wiedervernässung von Mooren und Sümpfen						x	x				x

**Offenlandssysteme**



Ackerland

Grünland sowie Heiden, Gebüsche, Kleinstgehölze und Obstbauplantagen

Arten

Flora

Fauna

**Zukunftsideen der landwirtschaftlichen Nutzer:**  
Wertgeschätzte, integrierte und regionale Landwirtschaft, die Identifikation stiftet

**Zukunftsideen in der Gemeinde Wandlitz:**  
Erhalt der vorhandenen Naturflächen (Feld & Wiese)

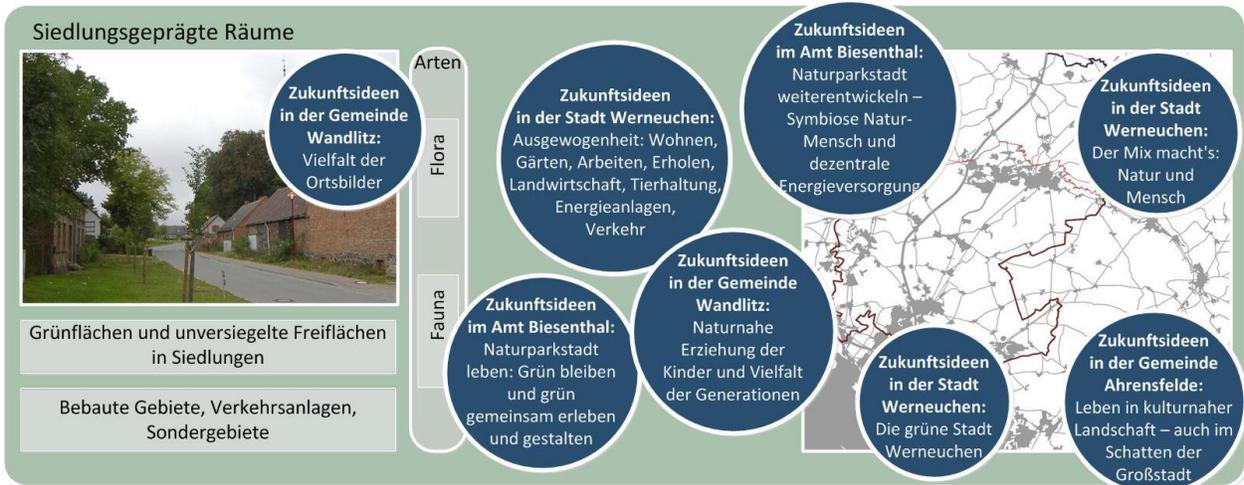


### II 6.2.3 Offenlandssysteme

Es ist eine dringliche Aufgabe, die Landwirte bei der Ökologisierung der Bewirtschaftung zu unterstützen. Vor allem sind Schutz und Aufbau von Böden eine prioritäre Aufgabe. Hiermit in Verbindung stehen alle Maßnahmen, die Wasserrückhaltung, Beschattung, Kühlung und den Eintrag von organischem Substrat befördern. Wo immer möglich, soll die Strukturvielfalt vergrößert werden: Kleine Gehölzinseln, Kleinstgewässer und Hecken, aber auch Einzelbäume sind zu erhalten und zu vermehren. Hierbei soll möglichst mit einheimischen, sich spontan ansiedelnden Pflanzenarten gearbeitet werden.

Tabelle II-38: Maßnahmen in Offenlandsystemen zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung (A) und zur Wiederherstellung (W) sowie ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele im Plangebiet

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1 a	2.1 b	2.1 c	2.1 d	2.2	2.3
A3.1	Sicherung und Vernetzung von Grün- und Freiflächen als Ventilations- und Kaltluftbahnen (v.a. im räumlichen Zusammenhang mit Frischluftentstehungsgebieten)		x									x
A3.2	Erhöhung der ‚grünen Strukturvielfalt‘ in Offenlandsystemen (z.B. Raine, Hecken zur Begrenzung und Unterbrechung, Anlegen von Gehölzinseln)		x	x			x	x	x	x		x
A3.3	Ökologische Bewirtschaftung (u.a. Kulturartenvielfalt erhöhen, Mischkulturen, Fruchtfolge, Saattermine anpassen, ganzjährige Bodenbedeckung, Bodenbearbeitung und Düngung reduzieren usw.)							x		x	x	x
A3.4	Bewirtschaftung von Grünland mit angepasster Beweidung/Mahd							x	x	x	x	x
W3.1	Wiederherstellung von Grün- und Freiflächen durch Umwandlung von Ackerflächen vorrangig entlang von mutmaßlichen Korridoren zwischen entsprechenden Lebensräumen sowie entlang von hydro-klimatologisch relevanten Achsen		x				x	x				x
W3.2	Aufforstung in Ackerland zur Einrichtung agroforstlicher Systeme		x				x	x				x



## II 6.2.4 Siedlungsgeprägte Räume

In Siedlungen sollen alle produktiven Ökosysteme erhalten und gefördert werden. Parks und Gärten verdienen eine besondere Aufmerksamkeit, wobei ein bestimmter Anteil der Flächen möglichst biomassereich gestaltet werden und idealerweise auch einmal sich selbst überlassen werden soll. Obstbäumen und Bereichen mit potenziell nutzbaren Pflanzen ist ein größerer Raum zu widmen. Heimischen Arten mit reichem Blütenangebot (in verschiedenen Jahreszeiten) ist der Vorzug zu geben. Je nach Standort sind auch hitze- und trockenheitstolerante Bäume und Sträucher aus anderen Regionen Europas zu erproben. Artenreiche Wildnisiseln in Grünanlagen und Verkehrsbereichen können wichtige ökologische und kulturelle Leistungen erfüllen. Wo immer möglich, sind Flächen zu entsiegeln; in Siedlungen sind Frischluftschneisen zu beachten und (wieder) einzurichten. Gleichzeitig ist auf eine Verdichtung der Bebauung zu drängen, damit möglichst wenige unbebaute Flächen versiegelt werden.

Tabelle II-39: Maßnahmen in siedlungsgeprägten Räumen zur Aufwertung, Erhaltung und Entwicklung (A) und zur Wiederherstellung (W) sowie ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele im Plangebiet

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1 a	2.1 b	2.1 c	2.1 d	2.2	2.3
	A4.1 Sicherung und Vernetzung von städtischen Grün- und Erholungsflächen (inkl. Anschluss an naturnahe Ökosysteme im Umland)										
A4.2 Aufwertung von Grün- und Erholungsflächen mit zusätzlicher grüner Infrastruktur (klimawandelresiliente Baum-/Pflanzenarten wählen, Bepflanzung gefährdeter Flächen usw.)		X				X	X	X			X
A4.3 Begrünung von Gebäuden (Dächer und Fassaden)		X	X			X	X				X

Ökosystembasierte Massnahmen und ihr Beitrag zur Erreichung strategischer Ziele	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3
						a	b	c	d		
W4.1 Entsiegelung von Flächen	X					X	X				X
W4.2 Erschließung neuer Grün- und Erholungsflächen		X				X	X				X
Begrünung von Straßenzügen und Plätzen durch W4.3 Pflanzung klimawandelresilienter Baum-/Pflanzenarten		X				X	X				X

## II 6.2.5 Landschaftsbild und landschaftsbildbezogene Erholung

Wie in Kapitel II 3.3 beschrieben, kommen dem Landschaftsbild und der landschaftsbezogenen Erholung eine hohe Bedeutung für die Bewohner und Besucher des Barnims zu. Ziel ist es deshalb, die besonders gut bewerteten Räume zu erhalten und aufzuwerten. Naturferne siedlungsnahe Bereiche gilt es sanft in das Landschaftsbild einzubetten. Im Folgenden sind wichtige Entwicklungsziele für das Landschaftsbild und die landschaftsbezogene Erholung dargestellt, die mit den oben aufgeführten Entwicklungszielen (Abschnitt 0 bis 0) vollauf kompatibel sind.

### Landschaftsbild

Übergeordnetes Ziel ist die Erhaltung sowie die weitere Aufwertung von Landschaftsbestandteilen, die aktuell eine hochwertige Landschaftsbildqualität aufweisen. In Landschaftsteilräumen mit geringer Landschaftsbildqualität sind Maßnahmen zur Aufwertung durchzuführen. Als Referenz dienen dabei die Gebiete, denen eine sehr hochwertige Bewertung beigemessen wurde.

Bei allen Maßnahmen sollten die unmittelbaren Landschaftsnutzer einbezogen werden. Die Erhaltung der landschaftlichen Eigenart kann zumeist nur durch eine Kooperation mit den Nutzern erfolgen.

Zur Sicherung des Landschaftsbildes in Gebieten mit einer starken Reliefenergie, insbesondere bei deutlich hervortretenden Hangkanten (UNB 2018b), ist bei allen Maßnahmen das kuppige, oft kleinteilige Relief zu berücksichtigen. Durch die gezielte Anlage von Gehölzpflanzungen auf Hügelkuppen kann das Relief beispielsweise besonders hervorgehoben werden.

### Waldgeprägte Gebiete

In waldgeprägten Gebieten sind grundsätzlich der Laubholzanteil zu erhöhen sowie vielfältig strukturierte, Altersklassen gemischte Bestände zu entwickeln. Insbesondere sind Altholzbestände, Überhälter und liegendes wie stehendes Totholz in die Bewirtschaftung zu integrieren.

Eine Veränderung der Zusammensetzung der Waldgesellschaften, die sich am kleinräumigen Wechsel der Bodenarten orientiert, kann zur Strukturierung zusammenhängender Waldgebiete beitragen.

Innere und äußere Waldränder sollen erhalten und/oder entwickelt werden, um dadurch eine möglichst naturnahe Gestaltung der Waldsäume zu schaffen. Waldlichtungen sind zu erhalten.

Hochwertige Mischwaldbestände, wie beispielsweise innerhalb der Landschaftsbildeinheiten MwsR 10.2.15 und MwmR 9.3.31, können zur Aufwertung strukturarmer Forstgebiete, wie der Kiefernreihenbestände, als Referenz dienen. Dies gilt zum Beispiel für die Landschaftsbildeinheiten NwmR 12.1.53, NwgR 11.4.18 und NwgR 11.5.16.

In störungsarmen, großflächigen Waldgebieten soll jegliche Zerschneidung, wie zum Beispiel durch überregionale Verkehrs- und Stromtrassen, vermieden werden.

### ***Still- und Fließgewässer***

In seengeprägten Gebieten sind intakte Uferbereiche zu erhalten oder zu entwickeln. Die Wasserflächen sind durch Verminderung von Verlandungsprozessen offen zu halten. Maßnahmen können die Anpflanzung von Gehölzen der Weichholzaue sein. Randzonen von Fließgewässern sind möglichst naturnah zu erhalten oder zu entwickeln. Insbesondere deutlich anthropogen geprägte Fließgewässer, wie wirtschaftlich genutzte Kanäle, sind durch Gehölzstrukturen aufzuwerten.

Naturnahe Bruch- und Auenwäldern, Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren und Röhrichten sind zu erhalten.

### ***Heidegeprägte Gebiete***

Heiden sind durch gezielte, periodische Eingriffe (Entkusseln, gesteuertes Abbrennen) und/oder die Bewirtschaftung durch Weidetiere offen zu halten, um damit ihre Eigenart sowie die mosaikartige Struktur aus Baumgruppen, ausgedehnten Silbergrasfluren, seltenen Moosen und Flechten und offenen Sandflächen zu erhalten.

Die über 500 ha große Heidefläche des Naturschutzgebietes „Schönower Heide“ (HgR 6.1.22) im Naturpark Barnim ist im Besitz des Landes Berlin und daher durch dieses zu bewirtschaften.

### ***Offenlandbereiche***

In Landschaftsräumen mit großen, strukturarmen Flächen, wie beispielsweise innerhalb der Landschaftsbildeinheiten AgR 3.11.33, AgR 3.16.21, AgR 3.17.7, AgR 3.18.8 und AgR 3.19.13 (Beschreibungen s. Anhang Teil III, Abschnitt 2.1), ist eine kleinteiligere Flächengliederung durch gebietstypische Strukturelemente, wie Feldgehölze, Hecken, Baumreihen, Einzelbäume, Kleingewässer, Staudensäume und Ackerrandstreifen mit einer vielfältigen Ackerbegleitflora, anzustreben (s.a. Karte II-17). Eine hohe Vielfalt und ein stetiger Wechsel der Kulturpflanzen sowie die generelle Orientierung an extensiven Bewirtschaftungsweisen dient ebenfalls der landschaftlichen Aufwertung. Vorbildgebend können Landschaftsbildeinheiten, wie zum Beispiel AgR 3.14.14, AGmR 2.1.37 und AGgR 1.1.90, mit einer hochwertigen Landschaftsbildqualität sein.

Die Qualität des Landschaftsbildes soll in Anlehnung an das vorhandene kulturräumliche Potential mit Alleen, Solitärbäumen sowie der Anlage von Streuobstwiesen aufgewertet werden. Grünlandbereiche sind generell zu erhalten und die Bereitstellung weiterer Flächen für die Grünlandnutzung ist voranzutreiben.

In störungsarmen, offenen Landschaftsräumen, wie wertvollen Grünlandbereichen, soll die Zerschneidung durch überregionale Verkehrsstrassen vermieden werden. Die Neupflanzung von Alleen und Baumreihen entlang der Straßen und Wege ist eine wichtige Maßnahme der Landschaftsstrukturierung.

### **Siedlungsflächen**

Kulturhistorische, landschaftstypische Dorfformen und Siedlungsstrukturen sollen erhalten werden.

In diesem Rahmen ist die Sicherung der historischen, ortsbildprägenden Bausubstanz zu gewährleisten und durch Restaurierungsmaßnahmen aufzuwerten. Ortstypische Freiraumstrukturen, wie Dorfanger, Dorfteiche, Alleen, Obstwiesen und Gärten sollen erhalten und gepflegt werden. In Bereichen in denen ortsuntypische Siedlungsstrukturen, wie moderne Stallanlagen, Neubau- oder Gewerbegebiete, das Ortsbild beeinträchtigen, ist die Einbindung dieser in das Landschafts- und Ortsbild mit Hilfe von Gehölzstrukturen anzustreben.

Für alle Siedlungsbereiche sind Maßnahmen zur Aufwertung zu fördern. Dazu gehören die Sicherung und Pflege von Grünflächen und Parkanlagen sowie die Erhaltung von Freiraumflächen. Eine Siedlungserweiterung durch Innenentwicklung ist einer Außenentwicklung vorzuziehen.

Bei Siedlungserweiterungen nach Außen sollen Bereiche, in denen das Landschaftsbild besonders hochwertige Landschaftsbildqualität aufweist, nicht in Anspruch genommen werden. Ist ein Eingriff unvermeidbar, muss ein Ausgleich durch regionstypische Maßnahmen zur Neugestaltung des Landschaftsbildes erfolgen. Generell soll bei Planungen besonderer Wert auf eine harmonische Einbindung der Siedlungen in die Landschaft gelegt werden. Dies kann durch die Sicherung oder Entwicklung landschaftstypischer Siedlungsrandstrukturen erreicht werden. Bereits vorhandene, schlecht in das Landschaftsbild integrierte Siedlungsflächen, sollen ebenfalls durch angemessene Siedlungsrandstrukturen aufgewertet werden. Geeignete Maßnahmen können die Anlagen von Obstbaumflächen, Hecken und Feldgehölzen sein.

Unmittelbar an die Siedlungsbereiche angrenzende Landschaftsräume - insbesondere Wald- und Offenlandflächen, die der Erholung dienen - sind als siedlungsnaher Freiraum für die Bevölkerung zu erhalten und zu sichern.

### **Landschaftsbezogene Erholung**

Heute sind im Barnim noch etwa 35 Dörfer mit **historischem Dorfkern** zu finden (eigene Erhebung). Um einer weiteren Beeinträchtigung und einem zunehmenden Rückgang dieser Dorfkern entgegen zu wirken, sollten zur Erhaltung und Aufwertung des Ortsbildes typische Strukturen wie historische Gebäude, Dorfanger, Dorfteiche und Parks erhalten, gepflegt oder restauriert und rekonstruiert werden (Hartong et al. 2006). Zudem empfehlen sich diverse Maßnahmen zur Aufwertung des Ortsbildes, wie die Pflege von Grün- und Freiflächen, die Sanierung von Altbauten und die Mischnutzung von Gebäuden (Hartong et al. 2006). Von den 35 historischen Dorfkernen sind 28 nicht vollständig in das Landschaftsbild eingebunden, sei es aufgrund von Neubausiedlungen am Ortsrand oder durch historische Gebäude ohne Gärten (eigene Erhebung). Hier sollte darauf hingewirkt werden, dass die fehlende Einbindung durch eine Übergangsgestaltung unter anderem mit Obstgärten kompensiert wird. Weitere Informationen können dem Absatz zur Landschaftsbildeinheit „Siedlungsflächen“ entnommen werden.

Die im Barnim bestehenden 14 **Gutshäuser bzw. Schlösser** gilt es entsprechend der Vorgaben des Denkmalschutzes zu erhalten und Instand zu setzen. Die dazugehörigen **Gutsparks** sind zu pflegen und

gegebenenfalls entsprechend der gartendenkmalpflegerischen Zielstellungen zu rekonstruieren. Dabei sollten wertvolle Altbaumbestände erhalten bzw. nachgepflanzt werden. Daneben sind insbesondere historische Sichtachsen und ursprünglichen Wege- und Freiflächen wiederherzustellen.

Der heute noch erhaltene und überwiegend überalterte Bestand von 186 km **Alleen** (Peters et al. 2018, ergänzt nach UNB 2018a, 2018b) sollte durch Nachpflanzungen in den Lücken und durch Neupflanzungen an bisher unbepflanzten Standorten ergänzt werden. Hierfür bieten sich historische Standorten an, sowie Wege und Straßen in weiträumig ausgeräumten Landschaften. Dabei dienen die Neupflanzungen von Alleen primär der Landschaftsgliederung. Eine Analyse des Alleenbestandes hat gezeigt, dass der aktuelle Bestand so noch leicht um mindestens 38 km erweiterbar ist (siehe Karte II-17). Neben der Landschaftsgliederung mit Alleen und Baumreihen ist auf rund 20 % (siehe Karte II-17) der Fläche des Barnims eine Gliederung mit Hecken und Flurgehölzen anzustreben. Diese Maßnahmen empfehlen sich außerhalb von Wäldern, Wasser- und Siedlungsflächen in den Offenlandbereichen, die eine nur mäßige Landschaftsbildqualität aufweisen und auf mindestens 25 ha nicht durch Hecken und Bäume strukturiert sind.

Die bereits bestehenden sieben **Aussichtspunkte** gilt es zu erhalten und vor schlechten Witterungsbedingungen und Vandalismus zu schützen. Zudem sind der Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz sowie an die bestehenden Wander- und Radwegenetze weiter auszubauen. Der Ausbau weiterer touristisch-relevanter Aussichtspunkte im Untersuchungsgebiet ist anzustreben. Für die Wahl möglicher neuer Aussichtspunkte sind Geländekuppen oder Türme, die eine gute Sicht in die Landschaft ermöglichen, sowie eine gute Anbindung an das Wander- und Fahrradwegenetz wesentlich (Frank et al. 2016). Potenzielle Aussichtspunkte stellen demnach der Wasserturm der Gemeinde Wandlitz sowie die Dorfkirchen von Wandlitz, Börnicke und Hirschfelde dar (eigene Erhebung - siehe Karte II-17). Bislang stehen sie nur eingeschränkt oder gar nicht der Öffentlichkeit zur Verfügung (Frank et al. 2016).

Der Wander-, Fahrrad- und Wassertourismus stellt insbesondere in ländlichen Regionen, wie dem Barnim, ein enormes Wirtschaftspotenzial dar. Zur Zielgruppe gehören nicht allein die Barnimer Bevölkerung, sondern vor allem auch die Wander- und Radfahrer\*innen aus Berlin und dem Berliner Umland. Das **Rad- und Wanderwegenetz** gilt es deshalb weiterhin zu pflegen und auszubauen. Dabei sollte eine möglichst gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz geschaffen werden. Um dies zu erreichen, wurden im Jahr 2016 durch den Landkreis Barnim potenzielle Radwege an Wegen und Straßen ermittelt, welche nach Möglichkeit an bestehende Radwege anschließen (LK Barnim 2016a). Alle potenziellen Radwege sind in der Karte II-17 dargestellt.



## II 7. Handlungsempfehlungen für einen adaptiven Landschaftsrahmenplan

Zur Umsetzung der im vorangegangenen Kapitel vorgestellten nötigen Maßnahmenpakete müssen Bedingungen geschaffen und gefördert werden, die ein aktives, adaptives, ganzheitliches Management der Ökosysteme ermöglichen, um so eine nachhaltige Entwicklung des Plangebietes und des Landkreises zu unterstützen. Wie bereits in Abschnitt II 6.2 zusammenfassend vorgestellt, wurde daher eine dritte strategische Linie entwickelt, die als Grundlage der beiden im vorigen Kapitel behandelten Strategien und deren Maßnahmen gilt.



Um im Landkreis Barnim eine wahrhaftig ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung zu erreichen und entsprechende Aktivitäten umzusetzen, bedarf es der Entwicklung und Umsetzung weiterer Strategien. Bei diesen geht es um die Beseitigung und Verringerung der vielfältigen ursächlichen Faktoren, die die Stresstreiber bedingen und um die Ermöglichung der vorgeschlagenen Maßnahmen in den Ökosystemen. Die Maßnahmenvielfalt in den Tabellen II-35 bis II-39 verdeutlicht, dass sich viele Akteure einbringen und kooperieren müssen: Behörden und Verwaltungen, Land- und Forstwirte, Nutzer von Gewässern, Wasser- und Bodenverbände, Großschutzgebiete, Flächenbesitzer, Kommunen und Entscheidungsträger, alle Bürgerinnen und Bürger und viele mehr. Nur so kann die umfassende Aufgabe gelingen, denn das Spektrum reicht von Maßnahmen, die auf großen privaten und öffentlichen Flächen durchgeführt werden müssen, bis hin zu Aufgaben, die individuell auf Hausdächern und in Gärten umgesetzt werden können.

Wie auch immer der **Natur-Management-Prozess im Plangebiet des Landkreis Barnim** genannt wird - Landschaftsrahmenplanung, Naturschutz oder ganzheitliches Ökosystemmanagement - muss er stetig werden und wirksam. Dafür werden Formate benötigt, die interessierten Akteuren erlauben, sich regelmäßig untereinander auszutauschen, sich gemeinsam zu neuen Aktivitäten und Projekten zu inspirieren und vor allem auch zu überprüfen, ob die angewendeten Maßnahmen greifen und die strategischen Ziele erreichen.

Dafür braucht es eine strategische **Koordination und Kooperation**, wie sie bislang nicht existiert. Es liegt nahe, dass diese vermittelnde und ermöglichende Aufgabe vom Landkreis zu übernehmen ist. Es bedarf zumindest einer **Fachkraft, die sich ausschließlich der Aufgabe widmen kann, die Entwicklung und Umsetzung des Landschaftsrahmenplanes im steten Austausch mit Bürgern, Gemeinden und Akteuren voranzubringen**. Hier geht es u.a. um die Beratung der Gemeinden bzgl. der Formulierung und Umsetzung der von ihnen zu verantwortenden Planwerke (z.B. Bebauungspläne, Stadtentwicklungskonzepte). Im Rahmen eines derartigen koordinierten Prozesses zwischen staatlichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren des Landkreises sollte es zur Verabschiedung einer *Landkreis-Naturschutz- und Biodiversitätsstrategie* bzw. zu einer *Strategie für eine ökosystembasierte nachhaltige Entwicklung des Barnims* kommen, die durch Verpflichtungserklärungen diverser Akteure getragen wird. Damit würde sich der Landkreis dazu bekennen, einen aktiven und strukturierten Beitrag zur Umsetzung von nationalen und internationalen Verpflichtungen beizutragen. Er könnte sich zu einer entsprechenden Modellregion erklären und über die Landesgrenzen hinweg Sichtbarkeit gewinnen, die durch Möglichkeiten, zusätzliche Ressourcen einzuwerben, der regionalen Entwicklung zugutekommen dürfte.

Auf allen Ebenen sind **Bewusstsein und Handlungsbereitschaft** zu fördern. Die Bürgerinnen und Bürger müssen stärker in Planung und Umsetzung von Maßnahmen einbezogen werden. Hier geht es um neue Angebote für eine intensivere und vor allem aktive **Beteiligung**.

Im Zentrum eines ganzheitlichen Ökosystemmanagements für Mensch und Natur muss ein **Wissensmanagement** stehen, das allen Akteuren auf einfache Art und Weise erlaubt, sich über den Zustand der Natur und über den Stand von Plänen und Maßnahmen zu informieren. Das ständig wachsende und sich regelmäßig erneuernde Wissen - Studien, Karten, Pläne und relevante Dokumente - muss für alle Akteure leicht verfügbar und nutzbar sein. Wichtig ist, dass das sich wandelnde und vermehrende Wissen regelmäßig eingepflegt wird. Die Überarbeitung des Landschaftsrahmenplanes und anderer wichtiger Dokumente darf nicht nach vielen Jahren oder Jahrzehnten erfolgen. Eine sehr regelmäßige Überarbeitung und Erweiterung ist unabdinglich, damit mit der Information in der laufenden Planung gearbeitet werden kann.

Bisherige Formen der **ökologischen Umweltbeobachtung** sind weiterhin unverzichtbar, aber reichen nicht aus, um die Wirksamkeit von Strategien zu überprüfen. Die Aufgabe ist ein **adaptives Management**, das den Akteuren erlaubt, aus Fehlern und Nicht-Erfolgen zu lernen, sich systematisch an wandelnde Rahmenbedingungen anzupassen und dabei auch mögliche zukünftige Szenarien im Blick zu haben.

Gleichzeitig bedarf es eines verstärkten Bewusstseins, dass sich die Ökosysteme des Barnim nicht wie auf einer Insel isoliert verstehen und entwickeln lassen. Es geht um eine stärkere **Vernetzung** des Handelns der Großschutzgebiete – Nationalpark Unteres Odertal, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und Naturpark Barnim – mit dem Landkreis z.B. für ein gemeinsames Natur-Wissensmanagement, aber auch um eine strategische Abstimmung mit den Nachbarlandkreisen bzw. dem Metropolenraum Berlin.

Bekanntlich gehen gerade von der rasch wachsenden Metropole Berlin viele Beeinträchtigungen für die Ökosysteme des Barnim aus (z.B. Verkehr, Siedlungen). Es wäre aber verdienstvoll, kreative Initiativen zu begründen, die für die Natur, die Barnimer und die Berliner Bevölkerung gleichermaßen positiv sein könnten. Es ist längst Zeit, im Rahmen der Landesentwicklungsplanung nicht nur das Wachstum des

Siedlungssterns Berlin im Auge zu haben, sondern auch die Entwicklung von „Ringen grüner Infrastruktur“, die den Berlinerinnen und Berlinern neue Möglichkeiten des Genusses von Ökosystemleistungen erschließen: Naherholung mit Natur-Erlebnispfaden und Radwegenetz, Einkauf ökologisch erzeugter Produkte, Möglichkeiten der Mitwirkung an gärtnerischer und landwirtschaftlicher Produktion, Erziehungs-, Bildungs- und Heilungsangebote in der Natur usw.. Der Naturpark Barnim ist in mancherlei Hinsicht bereits ein wichtiger Vorreiter und Schlüsselakteur, aber auch in der Barnimer Feldmark sowie in den Gemeinden des südlichen Barnim dürften noch viele ungenutzte Potenziale schlummern.

ENTWURF

## II Quellen- und Literaturverzeichnis

- Anders, S., S. Opfermann, 2014. *Reich an Wäldern*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 21-23
- ATKIS, 2009. *ATKIS-Objektkatalog Basis-DLM Brandenburg*. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)
- Badstübener, E., 1994. *Brandenburg. Zwischen Elbe und Oder - Kunst und Geschichte des norddeutschen Binnenlandes*. 2. Aufl., DuMont, Köln
- Benoit P.G., B. Orłowsky, D.G. Miralles, A.J. Teuling, S.I. Seneviratne, 2015. *Reconciling spatial and temporal soil moisture effects on afternoon rainfall*. Nature Communications, 6:6443
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe), 2018. *Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK200)*. Verfügbar unter: [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche\\_Karten\\_Datenbanken/BUK200/buek200\\_node.html](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Boden/Informationsgrundlagen/Bodenkundliche_Karten_Datenbanken/BUK200/buek200_node.html) [13.08.2018]
- Bignal, K. L., M.R. Ashmore, A.D. Headley, K. Stewart, K. Weigert, 2007. *Ecological impacts of air pollution from road transport on local vegetation*. Applied Geochemistry, 22(6), 1265-1271
- Bramer, H., M. Hendl, J. Marcinek, B. Nitz, K. Uchholz, S. Sloboda, 1991. *Physische Geographie. Mecklenburg-Vorpommern - Brandenburg - Sachsen-Anhalt - Sachsen - Thüringen*. Haack, Gotha
- Bügel, R., 1990. *Zur Geschichte der Stadt und des Kreises Bernau*. Chronikblätter, Heft 1 und 2, Rat des Kreises Bernau, Bernau
- Bügel, R., o.J.. *Denkmale des Kreises Bernau*. Museumsreihe Heft 4, Heimatmuseum Bernau, Bernau
- BUNR/UBA, 1992. *Ökologische Ressourcenplanung Berlin und Umland - Planungsgrundlagen, Karten im Maßstab 1:200.000*. F+E-Vorhaben 10902043 Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, im Auftrag des Umweltbundesamtes, CADMAP GmbH, Berlin
- Busch, A., W. Eichstaedt, P. Heiduk, P. Fritze, 2014. *Stadt Eberswalde - Flächennutzungsplan: Begründung Teil A - Begründung der Plandarstellungen*. Topos / UmbauStadt / Stadtentwicklungsamt Stadt Eberswalde, Eberswalde
- Demuth, B., 2000. *Das Schutzgut Landschaftsbild in der Landschaftsplanung: Methodenüberprüfung anhand ausgewählter Beispiele der Landschaftsrahmenplanung*. Mensch & Buch Verlag, Berlin
- Deutscher Rat für Landschaftspflege e.V., 2005. *Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft*. Gutachtliche Stellungnahme und Ergebnisse des gleichnamigen Symposiums vom 19./20. Oktober 2005 in Berlin, Meckenheim
- Dinnebier, A., 1996. *Die Innenwelt der Außenwelt – Die schöne „Landschaft“ als gesellschaftstheoretisches Problem*. Schriftenreihe im Fachbereich 7 – Umwelt und Gesellschaft – der technischen Universität Berlin, Berlin
- Dörhöfer, G., V. Josopait, 1980. *Eine Methode zur flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate*. Geologisches Jahrbuch, C(27), pp. 45-65
- Feld, C.K., M.R. Fernandes, M.T. Ferreira, D. Hering, S.J. Ormerod, M. Venohr, C. Gutiérrez-Cánovas, 2018. *Evaluating riparian solutions to multiple stressor problems in river ecosystems – A conceptual study*. Water Research 139, 381-394
- Frank, R., J. Glitzel, D. Kiekebusch, 2016. *Erfassung und Bewertung vorhandener und potentieller Aussichtspunkte im Landkreis Barnim*, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, unveröffentlicht
- Freudenberger, L., P.R. Hobson, S. Rupic, G. Pe'er, M. Schluck, J. Saueremann, S. Kreft, N. Selva, P.L. Ibisch, 2013. *Spatial road disturbance index (SPROADI) for conservation planning: A novel landscape index, demonstrated for the State of Brandenburg, Germany*. Landscape ecology, 28(7), 1353-1369
- Friske, M., 2001. *Die mittelalterlichen Kirchen auf dem Barnim - Geschichte - Architektur - Ausstattung*. Lukas-Verlag, Berlin
- Fritze, W.H., 1971. *Das Vordringen deutscher Herrschaft in Teltow und Barnim*. In: G. Küchler & W. Vogel, Hrsg (1971). Jahrbuch für Brandenburgische Landesgeschichte. Berlin, p. 81-154
- Fritze, P., 2014. *Reich an Leben im Siedlungsraum*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 30-31
- Gottwald, F., 2014. *Reich an Feldflur*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 26-27
- Grabsch, S., K. Heuschen, I. Trute, F. Brandt, 2007. *Landschaftsplan der Stadt Bernau bei Berlin - Planfassung November 2007*, Döllinger Architekten im Auftrag der Stadtverwaltung Bernau bei Berlin
- Haase, D., H. Nuisl, 2007. *Does urban sprawl drive changes in the water balance and policy? The case of Leipzig (Germany) 1870-2003*. Landscape and Urban Planning 80 (1-2), 1-13

- Haertlé, T., 1983. *Geologisch-hydrogeologische und hydrochemische Untersuchungen im niedersächsischen Bereich der Unteren Elbe*, Doktorarbeit, Freiburg/ Bremen
- Hansen, M.C., P.V. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S.A. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S.V. Stehman, S.J. Goetz, T.R. Loveland, A. Kommareddy, A. Egorov, L. Chini, C.O. Justice, J.R.G. Townshend, 2013. *High-resolution global maps of 21st-century forest cover change*. Science, 342(6160), 850-853. Daten online erhältlich unter: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>. [16.08.2018]
- Hansmann, W., K. Walter, 2006. *Geschichte der Gartenkunst. Von der Renaissance bis zum Landschaftsgarten*, Verlag DuMont, Köln
- Hartong, H., C. Schmid, C. Kärgel, I. Kornack, 2006. *Landschaftsrahmenplan Potsdam-Mittelmark*, Landkreis Potsdam-Mittelmark, Belzig
- Hecker, A., 2016. *Analyse des Gehölzbestandes anhand von Karten und Luftbildern*. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, unveröffentlicht
- Helmholtz-Zentrum Geesthacht, 2018. *Norddeutscher Klimamonitor*. Helmholtz-Zentrum Geesthacht - Zentrum für Material- und Küstenforschung. Verfügbar unter: <http://www.norddeutscher-klimamonitor.de> [29.08.2018]
- Heydick, L., G. Hoppe, J. John, 1987. *Historischer Führer - Bezirke Potsdam, Frankfurt/Oder*. Urania, Leipzig
- Hoffmann, C., 2014. *Reich an Trockenlebensräumen*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 28-29
- Hoisl, R., W. Nohl, P. Engelhardt, 2000. *Naturschutzbezogene Erholung und Landschaftsbild*. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt
- Jarvis, A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008. *Hole-filled seamless SRTM data V4*. International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), Verfügbar unter: <http://srtm.csi.cgiar.org> [13.09.2018]
- Kaiser, K., J. Libra, B. Merz, O. Bens, R. Hüttl, 2010. *Aktuelle Probleme im Wasserhaushalt von Norddeutschland. Trends, Ursachen, Lösungen*. Scientific Technical Report STR10/10, Deutsches GeoForschungszentrum GFZ. Verfügbar unter: <http://gfzpublic.gfz-potsdam.de/pubman/item/escidoc:23029:5/component/escidoc:23030/1010.pdf> [13.11.2018]
- Karner A.A., D.S. Eisinger, D.A. Niemeier, 2010. *Near-roadway air quality: synthesizing the findings from real-world data*. Environmental Science and Technology 2010;15:5334-44
- Klebert, M., 2007. *Christenkreuz und Feldsteine - die Dorfkirchen im Gebiet der Märkischen Eiszeitstraße*. Gesellschaft zur Erforschung und Förderung der Märkischen Eiszeitstrasse, Eberswalde
- Kurz, P., M. Machatschek, 2008. *Alleebäume - Wenn Bäume ins Holz, ins Laub und in die Frucht wachsen sollen*. Böhlau Verlag, Wien, Köln, Weimar
- Kramm, H., 1989. *Der Bezirk Frankfurt - Geographische Exkursionen*. 2. Hrsg. Haack, Gotha
- Kriewald, S., S. Thies, 2018. *Aufbereitung der Daten von Wan et al., 2018 im Rahmen des Bernau.Pro.Klima-Projekts*. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser), 2015. *Fortschreibung LAWA Maßnahmenkatalog*. Anhang B. LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL) Kleingruppe, beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17./18. September 2015 in Berlin und der 8. Sitzung des Bund/Länder-Ausschusses Nord- und Ostsee (BLANO), Berlin
- LBGR (Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg), 2016a. *Landwirtschaftliches Ertragspotenzial*. Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0: <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>. © Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
- LBGR (Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg), 2016b. *Bodenerosionsgefährdung durch Wasser und durch Wind*. Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0: <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>. © Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
- LBGR (Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg), 2016c. Erläuterungen zur Karte Retentionsflächen Überschwemmung. Verfügbar unter: [http://www.geo.brandenburg.de/mapbender/metadata/Retentionsflaechen\\_Ueberschwemmung.html](http://www.geo.brandenburg.de/mapbender/metadata/Retentionsflaechen_Ueberschwemmung.html) [18.08.2018]
- LBGR (Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg), 2018. *Produktinformation – Bodenerosion – INSPIRE View-Service (WMS-LBGR-BOEROSION)*. INSPIRE-Zentrale im Land Brandenburg
- Lehmann, I., M. Rohde, M., 2006. *Alleen in Deutschland - Bedeutung, Pflege, Entwicklung*. Edition Leipzig, Leipzig
- Lehnhoff, J., U. Engelhart, A. Franz, A. Szibele, J. Krywkow, M. Leetz, T. Meyer, J. Oppermann, 1997. *Landschaftsrahmenplan Landkreis Barnim*. Hauptstudie. Band 2: Grundlagen, Bestandsaufnahme, Bewertung. Im Auftrag des Landkreis Barnim, Untere Naturschutzbehörde, Eberswalde

- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2002. *Strukturgröße von Fließgewässern Brandenburgs*. Studien und Tagungsberichte, Band 37, Schriftenreihe des Landesumweltamtes Brandenburg, Potsdam
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2009. *CIR-Biotoptypen 2009 – Flächendeckende Biotop- und Landnutzungskartierung im Land Brandenburg (BTLN)*. © Landesamt für Umwelt Brandenburg
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2016. *Deponien in Brandenburg*. Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0: <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>. © Landesamt für Umwelt Brandenburg
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2018a. *Naturraumgliederung in Brandenburg – INSPIRE View – Service (WMS-LFU-NATRAUM)* Version 2.0: <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>. „© Landesamt für Umwelt Brandenburg“. Verfügbar unter: <https://geoportal.brandenburg.de/inspire-zentrale/datenanbieter/lfu/> [04.02.2018]
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2018b. *Produktinformation – Deponien in Brandenburg – INSPIRE View-Service (WMS-LFU-DEPO)*. INSPIRE-Zentrale im Land Brandenburg
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2018c. *Grundwasserkörper-Steckbriefe für den 2. Bewirtschaftungsplan*. Webseite des Landesamtes für Umwelt Brandenburg. Verfügbar unter: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.504410.de> [31.07.2018]
- LfU (Landesamt für Umwelt Brandenburg), 2018d. *Naturpark Barnim – Oase der Metropole: Lebensräume*. Webseite des Naturpark Barnim. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Verfügbar unter: <https://www.barnim-naturpark.de/naturpark/natur-landschaft/lebensraeume/> [12.07.2018]
- LK Barnim, 2013. *Wanderwegenetz Landkreis Barnim*. Landkreis Barnim, Eberswalde
- LK Barnim, 2015. *Landkreis Barnim Wegweiser durch die Region 2016/2017*. Landkreis Barnim, Eberswalde
- LK Barnim, 2016a. *Radwegkonzept für den Landkreis Barnim*. Landkreis Barnim, Eberswalde
- LK Barnim, 2016b. *Radwegenetz Landkreis Barnim*, Landkreis Barnim, Eberswalde
- LUA (Landesumweltamt Brandenburg), 1995. *Materialien zur Erstellung des LRP Barnim: Kapitel Wasser*. Frankfurt (Oder), Potsdam, Cottbus
- Luthardt, V., 2014. *Reich an Mooren*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 19-20
- Luttmann, J., 2016. *Sozialempirische Erhebung zur Bewertung der Schönheit des Landschaftsbildes im Landkreis Barnim*. Masterarbeit an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung, unveröffentlicht
- Luttmann, K., 2017. *Bewertung und Charakterisierung des Landschaftsbildes im Landkreis Barnim zur Neuaufstellung des Landschaftsrahmenplans*. Masterarbeit an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung, unveröffentlicht
- Mayer, P.M., S.K. Reynolds, M.D. McCutchen, T.J. Canfield, 2007. *Meta-Analysis of Nitrogen Removal in Riparian Buffers*. Journal of Environmental Quality, 36(4), 1172-1180
- MIL (Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung), 2015. *Handbuch für die Landschaftspflegerische Begleitplanung bei Straßenbauvorhaben im Land Brandenburg (HB LBP)*. Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung, Potsdam
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg), 2015. *Anwendung: WRRL-Daten 2015*. Datenbestände der Wasserrahmenrichtlinie für das Land Brandenburg. Verfügbar unter: <https://mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.328212.de> [13.08.2018]
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg), 2016. *Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021*. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL), Potsdam
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg), 2017. *Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und ihre Umsetzung im Land Brandenburg*. Webseite des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam. Verfügbar unter: <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.300916.de> [05.03.2018]
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg), 2018a. *Gefahren- und Risikokarten – Die europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL): Erarbeitung der Gefahren- und Risikokarten im Land Brandenburg*. Webseite des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam. Verfügbar unter: <https://mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.337841.de> [12.08.2018]
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg), 2018b. *Landschaftsrahmenpläne*. Webseite des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam. Verfügbar unter: <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322418.de> [07.07.2018]

- MLUR (Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg), 2000. *Landschaftsprogramm Brandenburg*. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam. Verfügbar unter : [www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322337.de](http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322337.de) [07.07.2018]
- MUGV (für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg), 2011. *Steckbriefe Brandenburger Böden*. Ergänzung zur 2. Auflage Hrsg. Brandenburg: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam
- Müller J., 2014. *Reich an klimatischen Einfüssen*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 13-14
- Natzschka, W., 1971. *Berlin und seine Wasserstraßen*. Duncker & Humblot, Berlin
- Nohl, W., 2001. *Landschaftsplanung: Ästhetische und kreative Aspekte*. Patzner Verlag, Hannover
- Peters, J., 1996. *Alleen und Pflasterstraßen - als kulturgeschichtliche Elemente der brandenburgischen Landschaft*. Technische Universität Berlin, Berlin
- Peters, J., F. Torkler, S. Hempp, M. Hauswirth, 2009. *Ist das Landschaftsbild „berechenbar“? Entwicklung einer GIS-gestützten Landschaftsbildanalyse für die Region Uckermark-Barnim als Grundlage für die Ausweisung von Windeignungsgebieten*. Naturschutz und Landschaftsplanung 41, pp. 15-20
- Peters, J., M. Wolf, A. Wilitzki, L. Liehn, 2018. *Alleen im Landkreis Barnim*. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, unveröffentlicht.
- RPG U-B (Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim), 2016. *Regionalplan Uckermark-Barnim. Sachlicher Teilplan "Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung"*. Bekanntmachung des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung vom 10.08.2016, Amtsblatt für Brandenburg, Potsdam
- Roth, M., 2012. *Landschaftsbewertung in der Landschaftsplanung: Entwicklung und Anwendung einer Methode zur Validierung von Verfahren zur Bewertung des Landschaftsbildes durch internetgestützte Nutzerbefragung*. Rhombos-Verlag, Berlin
- Röder, M., 1992. *Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate für Planungen im Maßstab 1:50.000. Beispiel des Landschaftsrahmenplans Sächsische Schweiz*. Naturschutz und Landschaftsplanung, Band 2, pp. 54-57
- Sarkowicz, H., 2001. *Die Geschichte der Gärten und Parks*, Insel-Verlag, Frankfurt am Main
- Scheffer, F., P. Schachtschabel, 1992. *Lehrbuch der Bodenkunde*. 13. Auflage, Enke, Stuttgart
- Scholz, E., 1962. *Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs*. Pädagogisches Bezirkskabinett, Potsdam
- Scholtissek, D.E., 2016. *Landkreis Barnim – Landschaftsrahmenplan. Konzeptionelle Erarbeitung des Teilplanes Landschaftsbild zur Neuaufstellung des Landschaftsrahmenplanes Barnim*. Masterarbeit an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung, unveröffentlicht
- Schubert, B., 1994. *Brandenburg. Band 1 - Der Osten - Schorfheide, Barnimer Land*. Pro Line Concept / KiRo, Berlin, Schwedt
- Schulze, A., 2015. *Rieselfeldlandschaft Hobrechtsfelde - Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben: Abschlussbericht*. Förderverein Naturpark Barnim e.V., Wandlitz
- Steinhardt, U., D. Beyer, O. Brauner, J. Chmielecki, J. Esser, P. Gärtner, H. Gruß, K.G. Dieng, N. Hirsch, V. Luthardt, S. Post, G. Ruck, C. Saure, I. Schneider, A. Schulze, P. Spathelf, A. Stache, 2018. *Extensive Ganzjahresbeweidung in der ehemaligen Rieselfeldlandschaft Hobrechtsfelde - Erschließung von Synergien zwischen Naturschutz, Forstwirtschaft und Tourismus*. Natur und Landschaft Jg.93, Nr.3, S.97-105
- Teuling, A.J., C.M. Taylor, J.F. Meirink, L.A. Melsen, D.G. Miralles, C.C. van Heerwarden, R. Vautard, A.I. Stegehuis, G.J. Nabuurs, J. Vilà-Guerau de Arellano, 2017. *Observational evidence for cloud cover enhancement over western European forests*. Nature Communications 8:14065
- UNB (Untere Naturschutzbehörde Barnim), 2018a. *Mündliche Mitteilung durch Frau Christine Klemann*. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim am 09.03.2018., Eberswalde
- UNB (Untere Naturschutzbehörde Barnim), 2018b. *Mündliche Mitteilung*. Untere Naturschutzbehörde am 05.06.2018., Eberswalde
- van Bohemen, H.D., W.H. Janssen van de Laak, 2003. *The Influence of Road Infrastructure and Traffic on Soil, Water, and Air Quality*. Environmental Management 31(1), pp. 50-68.
- Wan, Z., S. Hook, G. Hulley, 2015. *MYD11A1 MODIS/Aqua Land Surface Temperature/Emissivity Daily L3 Global 1km SIN Grid V006*. NASA EOSDIS LP DAAC. doi: 10.5067/MODIS/MYD11A1.006
- Werner P. C., F.W. Gerstengarbe, 2005. *Klima, Klimaveränderungen und deren Auswirkungen im Gebiet der Märkischen Eiszeitstraße zwischen 1951 und 2055*. Gesellschaft zur Erforschung und Förderung der Märkischen Eiszeitstraße e.V., 10, Eberswalde, 53 S.
- Wöbse, H.H., 2002. *Landschaftsästhetik. Über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

Wünsche, J., 2014. *Reich an Gehölzen*. In: Landkreis Barnim - Reich an Natur: Einladung zum Entdecken, Verstehen und Handeln. Eberswalde. Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim, Eberswalde, pp. 24-25.

Zechmeister, H.G., D. Hohenwallner, A. Riss, A. Hanus-Iltnar, 2005. *Estimation of element deposition derived from road traffic sources by using mosses*. Environmental Pollution, 138(2), 238-249

Zhang, K., S. Batterman, 2013. *Air pollution and health risks due to vehicle traffic*. Science of the total Environment, 450, 307-316

ENTWURF

## Relevante Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

### Planungsvorgaben

MLUR - Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg. 2000. Landschaftsprogramm Brandenburg. [Online: [www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322337.de](http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322337.de)] Aufgerufen: 01.11.2017.

### Weitere Planungen

MLUR - Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg. 2017. Landschaftsprogramm - Biotopverbund, Entwurf 2017, Text: Stand Vorentwurf. [Online: [www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.438859.de](http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.438859.de)] Aufgerufen: 01.11.2017.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin. 2016. Landschaftsprogramm, Artenschutzprogramm (LaPro), in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Juni 2016 (Amtsblatt für Berlin Nr. 24, Seite 1314). [Online: [www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/lapro/download/lapro\\_begruendung\\_2016.pdf](http://www.berlin.de/senuvk/umwelt/landschaftsplanung/lapro/download/lapro_begruendung_2016.pdf)] Aufgerufen: 01.11.2017.

Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg (LEP B-B), Hauptstadt Region Berlin-Brandenburg. 2009. Rechtsverordnung der Landesregierung in Kraft getreten (Berlin: GVBl. S. 182; Brandenburg: GVBl.II/15 Nr. 24). [Online: [gl.berlin-brandenburg.de/landesplanung/landesentwicklungsplan-berlin-brandenburg-398167.php](http://gl.berlin-brandenburg.de/landesplanung/landesentwicklungsplan-berlin-brandenburg-398167.php)] Aufgerufen: 01.11.2017.

Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim. 2016. Regionalplan Uckermark-Barnim: Sachlicher Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin. 2009. Pflege- und Entwicklungsplan für den Naturpark Barnim (Kurzfassung).

### Gesetze

Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz - BbgNatSchAG) vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 3]), geändert durch Artikel 2 Absatz 5 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl.I/16, [Nr. 5]).

Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG) [1] In der Fassung der Bekanntmachung vom 2. März 2012 (GVBl.I/12, [Nr. 20]), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 8 des Gesetzes vom 25. Januar 2016 (GVBl.I/16, [Nr. 5]).

Bundesjagdgesetz (BJagdG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. September 1976 (BGBl. I S. 2849), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370).

Bundeswaldgesetz (BWaldG) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Januar 2017 (BGBl. I S. 75).

Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz zur Sicherung gebietsheimischer Herkünfte bei der Pflanzung von Gehölzen in der freien Landschaft vom 9. Oktober 2008, Amtsblatt für Brandenburg – Nr. 44 vom 23. Oktober 2013.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434).

Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Brandenburgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG), In der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2004 (GVBl.I/04, [Nr. 16], S.350), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. Juli 2010 (GVBl.I/10, [Nr. 28]) Am 1. Juni 2013 außer Kraft getreten durch Artikel 4 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 03]).

Jagdgesetz für das Land Brandenburg (BbgJagdG) vom 9. Oktober 2003 (GVBl.I/03, [Nr. 14], S.250), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 10. Juli 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 33]).

Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRRL- Wasserrahmenrichtlinie) Amtsblatt EG L Nr. 327 vom 22.12.2000.

Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie - VSchRL) (kodifizierte Fassung).

Richtlinie 79/409/EG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie - VSchRL), ABl. EG Nr. L 103 vom 25.4.1979), zul. geä. durch Verordnung (EG) Nr. 807/2003 des Rates vom 14. April 2003, ABl. EG Nr. L 122 S. 36 vom 15.5.2003.

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tieren und Pflanzen (FFH-Richtlinie), (ABl. EG Nr. L 206/7 vom 22.7.92), zul. geä. durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006.
- Verordnung über die Festlegung von Gewässern I. Ordnung (Brandenburgische Gewässereinteilungsverordnung - BbgGewEV) vom 1. Dezember 2008 (GVBl.II/08, [Nr. 31], S.471).
- Verordnung über die Zuständigkeit der Naturschutzbehörden (Naturschutzzuständigkeitsverordnung - NatSchZustV) vom 27. Mai 2013 (GVBl.II/13, [Nr. 43]).
- Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786).
- Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG) vom 20. April 2004 (GVBl.I/04, [Nr. 06], S.137), zul. geä. durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 33]).
- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zul. geä. durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771).

ENTWURF