

# Bundesprogramm Biologische Vielfalt „Lebendige Luppe“

## Attraktive Auenlandschaft als Leipziger Lebensader

## Biologische Vielfalt bringt Lebensqualität in die Stadt

### Bodenschutzkonzept

### BA 4 Zschampert

Monat der Leistung (02-03 2021)



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>LEBENDIGE LUPPE</b>  |   |   |
| Förderer  |   |   |
|  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit   |  Bundesamt für Naturschutz                 |  Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt Naturschutzfonds |
| Projektpartner  |   |   |
|  <b>Stadt Leipzig</b><br>Amt für Stadtgrün und Gewässer  |  <b>NABU</b><br>Landesverband Sachsen e.V. |  UNIVERSITÄT LEIPZIG   |
|  <b>UFZ</b> HELMHOLTZ<br>Zentrum für Umweltforschung   |  Schmidt                                 |   |
| <p>Das Projekt Lebendige Luppe wird durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt gefördert. Die Lebendige Luppe ist ein Schlüsselprojekt des Grünen Ringes Leipzig und des NABU Leipzig.</p> |   |   |
|  <b>leben.natur.vielfalt</b><br>das Bundesprogramm   |   |   |

#### Vorhabensträger:



**Stadt Leipzig**  
Amt für Stadtgrün und Gewässer

**Stadt Leipzig**  
**Amt für Stadtgrün und Gewässer**

Abt. Gewässerentwicklung  
SG Wasserbaumanagement  
Prager Straße 118 - 136  
04317 Leipzig

#### Verfasser:

Berlin,  
Datum 19.03.2021

**Th. Ebert**  
**Dr. M. Kayser**

C&E Consulting und  
Engineering GmbH



**C&E Consulting und Engineering GmbH**  
Niederlassung Berlin/Brandenburg  
Paradiesstraße 208  
12526 Berlin

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Aufgabenstellung .....   | 5  |
| 2.    | Allgemeine Angaben zum Kartierungsgebiet.....  | 9  |
| 3.    | Kennzeichnung der Bodenformen .....  | 11 |
| 3.1.  | Legendeneinheit 1: Gley-Vega aus Auenschluff über tiefem Niedermoor .....                                | 11 |
| 3.2.  | Legendeneinheit 2: kolluviale Gley-Tschernitza .....   | 14 |
| 3.3.  | Legendeneinheit 3: Kolluvium über pseudovergleyter, lessivierter Gley-Vega .....                         | 18 |
| 3.4.  | Legendeneinheit 4: Kolluvium über vergleytem Auen-Parabraunerde-Pseudogley .....                         | 21 |
| 3.5.  | Legendeneinheit 5: Gley-Vega aus Auenschluff.....  | 24 |
| 3.6.  | Legendeneinheit 6: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auenschluff .....              | 27 |
| 3.7.  | Legendeneinheit 7: vergleyte Vega und Gley-Vega aus Auenschluff .....                                    | 31 |
| 3.8.  | Legendeneinheit 8: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auenschluff über Auenlehm..... | 34 |
| 3.9.  | Legendeneinheit 9: Gley-Vega aus Auenschluff über Auenlehm .....   | 37 |
| 3.10. | Kartiereinheit 10: Gley-Vega und vergleyte Vega aus Auenschluff bis Auenton.....                         | 40 |
| 3.11. | Legendeneinheit 11: vergleyte Vega und Gley-Vega aus Auenschluff über Auenton.....                       | 44 |
| 3.12. | Legendeneinheit 12: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auenschluff über Auenton..... | 47 |
| 4.    | Schutzwürdigkeit der Böden .....   | 51 |
| 5.    | Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen.....   | 52 |
| 5.1.  | Grundlagen .....   | 52 |
| 5.2.  | Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit .....  | 55 |
| 5.2.1 | Schwankungsbereich Luftkapazität .....   | 55 |
| 5.2.2 | Schadverdichtungsgrenze Luftkapazität.....   | 56 |
| 5.2.3 | Schwankungsbereich gesättigte Wasserleitfähigkeit.....   | 56 |
| 5.2.4 | Schadverdichtungsgrenze gesättigte Wasserleitfähigkeit .....   | 57 |
| 5.2.5 | Bodenbelastbarkeit der Waldböden.....  | 58 |
| 5.2.6 | Bodenbelastbarkeit der Acker- und Grünlandböden.....   | 59 |
| 5.2.7 | bauzeitliche Einordnung der Maßnahmen .....  | 62 |
| 6.    | wichtige Einzelmaßnahmen .....   | 63 |
| 7.    | Vermittlung von Informationen .....  | 70 |
| 8.    | Dokumentationen .....  | 71 |
| 9.    | Rekultivierung .....   | 73 |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abb. 1: Luftkapazitäten nach Bodenarten von Löss und Lösslehm in Abhängigkeit von Humusgehalt und Trockenrohdicht (TRD) aus [13] .....  | 53 |
| Abb. 2: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden nach DIN 10639. ....  | 61 |
| Abb. 3: Saugspannungen, gemittelt für 0-1 m Tiefe beispielhaft für drei normalfeuchte Jahre für Halle (Saale) aus [21] als jahreszeitliche Einordnung der gegebenen Hinweise in Bezug auf die Saugspannungsgrenzwerte 16 und 37 kPa. .... | 62 |
| Abb. 4: Messfeld zur Ermittlung der Saugspannungen im Boden mit Niederschlagsmesser .....   | 72 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tab. 1: Einstufung der Schutzwürdigkeit der Böden auf Basis der Funktionsbewertung nach [4] .....  | 51 |
| Tab. 2: aus [1] auf 100 % Feinboden ermittelte Ton- und Schluffgehalte sowie daraus nach [13] berechnete Trockenrohdichten und nach [6] berechnete Lagerungsdichten $L_d$ .....  | 55 |
| Tab. 3: für die festgestellten Legendeneinheiten LE nach Bodenarten zusammengefasste/gemittelte gesättigte Wasserleitfähigkeiten ( $K_f$ -Werte) nach [6] sowie nach [13] für steigende Trockenrohdichten (TRD) .....                                    | 57 |
| Tab. 4: rot: zulässiger Kontaktflächendruck für die Unterböden der landwirtschaftlichen genutzten Areale in Abhängigkeit der dominierenden Bodenartengruppen $lu$ bzw. $tu$ bei einer Wasserspannung = Maschineneinsatzgrenze im Boden von 16 kPa . .... | 60 |

## Anlagenverzeichnis

|           |   |
|-----------|---|
| Anlage 1: | Bodenschutzplan A1 mit Bodenformen und Bodenschutzmaßnahmen |
| Anlage 2: | Bodenschutzplan A2 mit Bodenformen und Bodenschutzmaßnahmen |
| Anlage 3: | Bodenschutzplan A3 mit Bodenformen und Bodenschutzmaßnahmen |

## Quellenverzeichnis

- [1] GGL GMBH (HOHLFELD, Th.; RÖBLER, S. 2019): Geotechnischer Bericht. Lebendige Luppe, Abschnitt vom Zschampert bis zur Luppe an der BAB A9 (BA4) Teil 1: geplante Strecke der Lebendigen Luppe Baugrundhauptuntersuchung. GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH, Leipzig, den 13.08.2019. unveröffentlicht.
- [2] DIN 19639: 2019-09. Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben.
- [3] C&E GmbH (KAYSER, M. 2020): Bodenkartierung Zschampert B4. C&E Consulting und engineering GmbH, Niederlassung Berlin/Brandenburg. Berlin, 27.11.2020.
- [4] AD HOC AG BODENSCHUTZPLANUNG (2009): Bodenbewertungsinstrument Sachsen. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Aktualisiert 09/2020.
- [5] DIN 4220: Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten.

- [6] AD HOC AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. verbesserte und erweiterte Aufl., Hannover 2005.
- [7] ENvironmental EDucation And Science (ENEDAS) – Verein zur Förderung der Umwelt-bildung und Umweltforschung e.V. (09.03.2021): Lepziger Auwald. Entwicklung im Tertiär und Quartär (ohne Holozän) und Entwicklung im Holozän und Bodenbildungen. in [www.leipziger-auwald.de](http://www.leipziger-auwald.de)
- [8] RUSKE (1962): Das Pleistozän zwischen Halle/Saale, Bernburg und Dessau. Diss. Univ. Halle-
- [9] Bodenkarte 1 : 50.000 (2020): Digitale Ausgabe. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie mit Disy Informationssysteme GmbH. Version v7.9.243. Erstelldatum 04.05.2020.
- [10] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Bodenschutz (2021): Bodenbewertung Planungsregion Westsachsen. Abruf vom 01.03.201: <https://www.boden.sachsen.de/bodenbewertungsinstrument-17900.html>.
- [11] SCHEFFER, SCHACHTSCHABEL (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. Hrsg.: BLUME, H.-P.; BRÜMMER, G.W.; HORN, R.; KANDELER, E.; KÖGEL-KNABNER, I.; KRETZSCHMAR, R.; STAHR, K. WILKE, B.-M.; 16. Aufl., Spektrum Akademischer. Verlag, Heidelberg
- [12] BACHMANN, J.; HORN, R.; PETH, S. (2014): Einführung in die Bodenphysik. 4. überarb. und erw. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- [13] WESSOLEK, G.; KAUPENJOHANN, M.; RENGGER, M. Hrsg. (2009): Bodenphysikalische Kennwerte und Berechnungsverfahren für die Praxis. Schriftenreihe Bodenökologie und Bodengenese. Fachgebiete Bodenkunde/Standortkunde und Bodenschutz. Technische Universität Berlin. Berlin.
- [14] GISI, U.; SCHNKER, R.; SCHULIN, R.; STADELMANN, F. X.; STICHER, H. (1990): Bodenökologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart.
- [15] SCHUBERT, R. Hrsg (1991): Ökologie. 3. Auflage. Gustav Fischer Verlag Jena.
- [16] DUMBECK, G. (2006): Handbuch des Bodenschutzes. Rekultivierung unterschiedlicher Böden und Substrate, In: BLUME, H.-P.; FELIX-HENNINGSSEN, P.; FISCHER, W.R.; FREDE, H.-G.; GUGGENBERGER, G.; HORN, R.; STAHR, K. (Hrsg.) (2006): Handbuch der Bodenkunde, Kap. 8.3: 1-38. ecomed. Landsberg.
- [17] LEBERT, M.; BRUNOTTE, J.; SOMMER, C. (2004): Ableitung von Kriterien zur Charakterisierung einer schädlichen Bodenveränderung, entstanden durch nutzungsbedingte Verdichtung von Böden/Regelungen zur Gefahrenabwehr. UBA-Texte 46/04. Berlin.
- [18] SCHNEIDER, R.; SCHRÖDER, D. (2012): Melioration von tiefgreifend schadverdichteten Neu- und Altlandstandorten. In: BLUME, H.-P.; FELIX-HENNINGSSEN, P.; FISCHER, W.R.; FREDE, H.-G.; GUGGENBERGER, G.; HORN, R.; STAHR, K. (Hrsg.) (2012): Handbuch der Bodenkunde, Abschnitt 6.2.3: 1-26. ecomed. Landsberg.
- [19] HARTGE/HORN (2014): Einführung in die Bodenphysik. 4. Auflage von BACHMANN, J.; HORN, R.; PETH, S. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- [20] LEBERT, M. (2006): Entwicklung eines Prüfkonzeptes zur Erfassung der tatsächlichen Verdichtungsgefährdung landwirtschaftlich genutzter Böden. UBA-Texte 51/06. Dessau-Roßlau.
- [21] Kayser, M. (2002): Aspekte zum Wasserhaushalt von Sandlössen im Mitteldeutschen Trockengebiet. Dissertation. Fakultät VII – Architektur Umwelt Gesellschaft der Technischen Universität Berlin. Abrufbar: [http://webdoc.gwdg.de/ebook/tm/2003/tu-berlin/kayser\\_matthis.pdf](http://webdoc.gwdg.de/ebook/tm/2003/tu-berlin/kayser_matthis.pdf)

## Abkürzungsverzeichnis

| Kurzzeichen / Symbol                    | Erklärung                                 | Kurzzeichen / Symbol                         | Erklärung                |
|---|---|--|--------------------------|
| <b>Substratsystematik</b>               |   |  |                          |
| <b>Substratgenese</b>                   |   | <b>Bodenausgangsgesteine</b>                 |                          |
| f                                       | fluvilimnogener, beinhaltet:              | Sf   | Flusssand                |
|   | ff .. fluvial bzw. Fluss-...              | Gf   | Flusskies                |
|   | fo .. Auen-...                            | Ufo  | Auenschluff              |
|   | fl .. limnisch bzw. See-...               | Tfo  | Auenton                  |
|   |   | Lfo  | Auenlehm                 |
| oj                                      | oj .. gekippter bzw. Kipp-                | Yb   | Bauschutt                |
| og                                      | og .. organogener                         |  |                          |
| <b>Bodenartengruppen des Feinbodens</b> |   | <b>Bodenartenuntergruppen des Grobbodens</b> |                          |
| ss, s                                   | Reinsand, Sand                            | (kk2)  | schwach kiesführend      |
| ll                                      | Normallehm                                | (kk4)  | stark kiesführend        |
| ls                                      | lehmsand                                  | sskk   | Reinsandkies             |
| lu                                      | Lehmschluff                               | (nk4)  | stark Schuttkiesführend  |
| us                                      | Schluffsand                               | (kn4)  | stark Kiesschuttführend  |
| ut                                      | Schluffton                                | <b>Bodenarten</b>                            |                          |
| kkss                                    | Kiesreinsand                              | gS   | Grobsand                 |
| tu                                      | Tonschluff                                | mS   | Mittelsand               |
|   |   | fS   | Feinsand                 |
|   |   | mSgs   | mittelsandiger Grobsand  |
|   |   | mSfs   | feinsandiger Mittelsand  |
|   |   | fSms   | mittelsandiger Feinsand  |
| <b>Muddearten</b>                       |   | Lu   | schluffiger Lehm         |
| Fmu                                     | Schluffmudde                              | Ls2  | schwach sandiger Lehm    |
|   |   | Lt2  | schwach toniger Lehm     |
|   |   | Tu3  | stark schluffiger Ton    |
| Fhh                                     | Torfmudde                                 | Tu2  | schwach schluffiger Ton  |
| Fh                                      | organische Mudde (>30 M.-% org. Substanz) | Uls  | sandig-lehmiger Schluff  |
| <b>Torfarten</b>                        |   | Us   | sandiger Schluff         |
| Hn                                      | Niedermoortorf                            | Ut2  | schwach toniger Schluff  |
|   |   | Ut3  | mittel toniger Schluff   |
|   |   | Su2  | schwach schluffiger Sand |
|   |   | Su3  | mittel schluffiger Sand  |
|   |   | St2  | schwach toniger Sand     |

| Bodensystematik  |   |                                |   |
|--|---|--------------------------------|---|
| Bodentypen   |   |                                |   |
| semiterrestrische Böden  |   | terrestrische Böden            |   |
| AB   | Vega  | YK                             | Kolluvisol  |
| gAB  | vergleyte Vega  | LL                             | Parabraunerde   |
| GG-AB  | Gley-Vega   | SS                             | Pseudogley  |
| GG-AT  | Gley-Tschernitza  |                                |   |
| GH   | Moorgleye   |                                |   |
| Moore  |   |                                |   |
| HN   | Niedermoor  |                                |   |
| die dominierende Angabe steht an 2. Stelle: GGc-BB ist eine Kalkgley-Braunerde |   |                                |   |
| vorangestellte Symbole (Bodentyp)  |   |                                |   |
| g  | (flach ober tief ) vergleyt<br>(Grundwassereinfluss (Go-Horizont) beginnt $\geq 8$ u. GOK)      | r                              | reliktisch, entwässert  |
| a  | Auendynamik   | s                              | pseudovergleyt  |
| k  | kolluvial   | l                              | lessiviert  |
| nachgestellte Symbole  |   |                                |   |
| c  | kalkhaltig  | h                              | humos   |
| n  | normal bzw. Norm-...  | a                              | Auen-...  |
| Bodenhorizonte   |   |                                |   |
| G  | Grundwassereinfluss, beinhaltet:  | M                              | im Holozän durch fortlaufende Sedimentation von Solummaterial entstanden, meist humos |
|  | Gr .. ganzjährig O <sub>2</sub> -reduziert  |                                |   |
|  | Go .. im Jahresverlauf überwiegend oxidierende Verhältnisse                                     | Sw                             | stauwasserleitend   |
|  | Gor .. im Jahresverlauf annähernd gleiche Anteile an reduzierten und oxidierenden Verhältnissen | Sd                             | wasserstauend   |
| Bt   | Einwaschung von Ton   | Sdw                            | Stauwasserleitend   |
| Axh  | humos, $\geq 1$ dm, $\geq 50\%$ Basensättigung  |                                |   |
| Al   | lessiviert (Tonauswaschung)   |                                |   |
| vorangestellte Symbole (Horizonte)   |   |                                |   |
| j  | anthropogen umgelagertes Natursubstrat  |                                |   |
| a  | Auendynamik   |                                |   |
| Bodenkennwerte   |   |                                |   |
| nFK  | nutzbare Feldkapazität  | KAK <sub>eff</sub>             | effektive Kationenaustauschkapazität  |
| We   | effektiver Wurzelraum   | KAK <sub>po</sub> <sup>t</sup> | potenzielle Kationenaustauschkapazität  |
| nFK <sub>We</sub>  | nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum   | Kf                             | gesättigte Wasserleitfähigkeit  |

## **1. Aufgabenstellung**

Die C&E - Consulting und Engineering GmbH, Niederlassung Berlin/Brandenburg, wurde von der bgmr GmbH, gemäß dem Angebot vom 19./23.01.2021 gemäß E-Mail vom 04.02.2021 beauftragt ein Bodenschutzkonzept für das Bauvorhaben anzufertigen.

Ziel der Untersuchung ist die Abschätzung der Betroffenheit des Schutzgutes Boden und eine erste Bilanzierung des notwendigen Kompensationsumfanges im Rahmen der Bewältigung der Eingriffsregelung.

Die Erarbeitung des Konzeptes erfolgte auf der Grundlage der Kartierungsergebnisse aus [3], der Baugrunduntersuchungen aus [1], der Vorgaben aus dem Bodenbewertungsinstrument für Sachsen [4] sowie der vorliegenden Entwurfsplanung der bgmr GmbH. Die Grundlagen für die Empfehlungen zur Berücksichtigung des Bodenschutzes, insbesondere die Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmenvorschläge für den Bodenschutz und die Erarbeitung eines Bodenschutzplanes basieren auf den Vorgaben der DIN 19639 [2].

Die einzelnen Maßnahmen, die für den Bodenschutz wichtig sind, sind in den Kartenanlagen (Bodenschutzpläne, Anlage 1 bis Anlage 3) dargestellt. Diese Pläne müssen nach DIN 19639 entsprechend den weiteren Erkenntnissen der Planung weiter entwickelt und ggf. angepasst werden.

Für geplante und aktive Baumaßnahmen gilt das Bundesbodenschutzgesetz. Darüber hinaus sind als Rechtsgrundlage für den Bodenschutz das u. a. ROG (§2), BauGB (§§ 1a, 202), UVPG (§2), BNSchG (§§ 1, 7, 9, 13), WHG (§§ 1, 6, 39), SächsWG §73, KrWG (§§ 31, 2, 3), die Bundesbodenschutzverordnung und die Bestimmungen der lokalen Schutzgebiete zu berücksichtigen. Als wichtigstes Ziel wird gesehen, die Wasserspeichermöglichkeiten der Böden im flussverlaufsnahen Raum (ca. 200 m Korridor entlang des Gewässerverlaufes) über die Baumaßnahmen hinweg zu erhalten oder im ungünstigsten Fall wieder herzustellen. Gleichzeitig sind auch BÜ-Flächen, An- und Abtransportwege, Stellflächen auf Landwirtschafts-, Forstwirtschafts- und sonstigen Flächen vor schädlichen Bodenveränderungen zu schützen.

Die hier durchgeführte Kennzeichnung der Bodenformen, die die Basis des Bodenschutzkonzeptes bilden, erfolgte auf der Grundlage der eigenen durchgeführten Bodenkartierung [3] und der bodenkundlich interpretierten Baugrunduntersuchung [1]. Zusätzlich erfolgte am 22.02.2021 eine bodenkundliche Vor-Ort-Begehung des gesamten Bewertungsgebietes mit der Beurteilung einzelner Bodengruben bis in 7 dm Tiefe, um fragliche Bereiche besser bewerten zu können.

Der Bodenschutzplan und ggf. das Bodenschutzkonzept sind nicht statisch zu betrachten sondern müssen kontinuierlich angepasst werden. Dies gilt besonders in Hinblick auf die im weiteren Projektverlauf zu erstellende Ausführungsplanung. Hier können flächenscharfe Konkretisierungen und Anpassungen des Bodenschutzplanes möglich werden.

Im Bereich des neu geplanten Flusslaufes sind mehrere Bauwerke neu zu errichten oder zu sanieren, baulich den neuen Gegebenheiten anzupassen oder zu reaktivieren. Dazu zählen



vor allem Brücken und Furten sowie Bauwerke zur Regelung des Wasserstands und Fließverhalten des Flusses. Diese Bauwerke stehen nicht primär im Fokus des Bodenschutzplanes. Notwendige Bauflächen wurden, soweit offensichtlich erkennbar im Maßstab 1:2.500 mit bewertet. Dies betrifft insbesondere die Baustelleneinrichtungen. Im Bereich des Neu- und Erweiterungsbaus der Brücke B 186 lagen Unterlagen mit dem Bearbeitungsstand 25.01.2021 vor. Diese enthalten bereits aus Sicht des Bodenschutzes eine ausreichende Bautabuzone, so dass weitergehende Bodenschutzmaßnahmen nicht offensichtlich waren. Der Bereich sollte im Zuge der Baumaßnahmen durch eine örtliche bodenkundliche Baubegleitung regelmäßig bewertet werden.

Es werden Aussagen zu Baustraßen gemacht, die aus Sicht des Bodenschutzes, auch der geltenden Norm DIN 19639 angelegt werden müssen. Konkrete geplante Gerätegrößen bzw. Gesamtmassen waren bis zur Berichtslegung noch nicht geplant. Daher tragen die empfohlenen Maßnahmen zunächst empfehlenden Charakter und bilden sich aus Erfahrungswerten.

Das führt dazu, dass die einzusetzende Bautechnik sowie möglicherweise für den Fall extremer dauerhafter Boden- und Baustellennässe vorzuhaltende Baustellenentwässerung, erst in der zu einem späteren Zeitpunkt in einer Erweiterungsplanung des Bodenschutzkonzeptes erst berücksichtigt werden können. Gleichzeitig müssen noch Massenbilanzen für z.B. Lagerflächen für alle zwischenzulagernden Materialien entsprechend ihrer Qualität durchgeführt werden. Daraus ergibt sich dann der jeweilige Platzbedarf.

Als weitere, über das vorliegende Bodenschutzkonzept hinausgehende Schritte müssten Konkretisierungen in der Ausführungsplanung, auch mit den Nebenbestimmungen und die Mithilfe bei der Ausschreibung und Vergabe mit bodenkundlicher Expertise begleitet werden.

In der Bauphase sollte eine bodenkundlichen Baubegleitung durch den Vorhabensträger gebunden werden.



## 2. Allgemeine Angaben zum Kartierungsgebiet

**Lage, Form und Größe:** Der ca. 6 km lange Abschnitt des Zschamperts beginnt an der Unterführung unter den Saale-Leipzig-Kanal und endet nördlich von Kleinliebenau als Mündung in die Luppe.

**Entstehung und Herkunft der Substrates:** Eine gute übersichtliche Beschreibung der Bodenbildung in den Leipziger Flussauen ist bei [7] zu finden. Daraus und aus [8] wird im Folgenden zitiert. Durch die von Norden her abfließenden Schmelzwässer der zurückgehenden Vergletscherung, die Leipzig noch erreichte, bildeten sich bereits im Saaleglazial ausgedehnte mehrere Kilometer breite Flusstäler aus Flusssand- und Schotterterassen, die später durch die Wassermassen des Weichselglazials überprägt (ausgeräumt und umgelagert) wurden. Eingebettet wurden diese Flusstäler in die Grundmoräne der Saalevereisung um Leipzig. Eine Grundmoränentafel grenzt bereits südlich des Bauabschnitt 4F und Saale-Leipzig-Kanals bei Dölzig an [9]. Über die Flusssand- und Schotterterassen sowie die Grundmoränen wurden im Weichselglazial mehrere Dezimeter bis Meter mächtige Sandlössaufwehungen und weiter südlich auch Lössaufwehungen abgelagert. In diesen fand die erste Bodenbildung beginnend vor ca. 12.000 Jahren statt. In Stillwasserbereichen der Flüsse - wie z.B. im Bauabschnitt 4F bildeten sich lokal Anmoore bis Niedermoore, die bedingt durch die Flussdynamik auch wieder aufgearbeitet und umgelagert wurden. Durch die zunehmende Besiedlung der Flusseinzugsgebiete und den damit einhergehenden Rodungen für Acker- und Siedlungsland setzte eine großflächige und massive Erosion der Böden ein. Der Abtransport der zum Teil humushaltigen sehr feinkörnigen Sedimente erfolgte aus den Flusseinzugsgebieten in die Flüsse. In den fast ebenen, langsam fließenden Flussabschnitten, wie sie im Bearbeitungsraum westlich von Leipzig für Zschampert und Luppe zutreffen, sedimentierten die im trüben Flusswasser enthaltenden Schwebstoffe als Auen-Schluffe und Auen-Tone ab. Es fand ein mehrmaliger von Wasserstand und Fließgeschwindigkeit abhängiger Ab-, Um- und wieder Ablagerungsprozess innerhalb der Aue statt.

Teils wurden bereits Siedlungen im 14. Jh. auf älteren Auensedimenten (z. B. Kleinliebenau) errichtet. Die dort lokal anstehenden Böden stellen sich heute als eine Art flache Erhebung, ähnlich einer Hochfläche dar, da sie in der weiteren Flussentwicklung nicht mehr abgetragen wurden und heute auch nicht mehr Teil des aktuellen Auenprozesses sind. Dort finden bereits wieder sekundäre Bodenbildungen wie Lessivierung (Tonverlagerung) und Pseudovergleyung bei (ver)dichten(ten) Auensedimenten statt [9]. Weiter nördlich von Dölzig und Kleinliebenau finden diese Prozesse innerhalb der Eindeichung noch nicht in augenscheinlichem Maße statt. Die Böden, die den Zschampert direkt umgrenzen sind als noch relativ jung einzuordnen. Hier wurde die Auendynamik erst mit der Eindeichung im 19./20. Jahrhundert und mit der Kanalisierung der Neuen Luppe (ab den 1940-er Jahren) und letztlich mit der Umverlegung des Zschampert um 1970 beendet.

Es ist festzuhalten, dass die vorhandenen Böden vor allem auch im Zusammenhang mit ihrer Nutzungsgeschichte Archive der menschlichen Aktivitäten sind. Es liegen in den waldbaulichen genutzten Bereichen in Bezug auf Vorverdichtungen relativ wenig anthropogen beanspruchte Auenböden, in Form der Gley-Vega vor. Sie werden ergänzt durch flach bis tief vergleyte Vegas. Sie bilden über 90 % des Bodentypeninventars ab. Es wurden bei der bodenkundlichen Vor-Ort-Begehung am 22.02.2021 keine an fraglichen Stellen keine Torfe bzw. organische Böden vorgefunden.

Dieselben Bodentypen sind im Bereich des Grünlandes und der ackerbaulich genutzten Flächen um den geplanten Flusslauf des Zschampert anzutreffen.

Kleine Flächenanteile der Bodentypen entfallen auf die bereits in [3] dokumentierten Gley-Tschernitza GG-AT bis durch Gley-Vegas überdeckte Moorgleye GH und Niedermoore HN. Nicht auszuschließen ist das weitere Vorkommen von Gley-Tschernitza ähnlichen Böden auch außerhalb des Bauabschnitts 4F.

|                              |    |   |
|------------------------------|----|---|
| Oberfläche, Höhe und Relief: | NN | Der kartierte Abschnitt weist ein weitgehend ebenes, sehr leicht nach Norden abfallendes Relief auf. Die Höhen liegen im Süden bei etwa 99,7 m ü. NHN, im Norden bei 99,3 m ü. NHN. |
| Vegetation:                  |    | Der Untersuchungsbereich wird landwirtschaftlich als Ackerland und Mähwiese genutzt. Vor allem im Abschnitt 4e liegen längere Streckenabschnitte im Wald.                           |

### 3. Kennzeichnung der Bodenformen

#### 3.1. Legendeneinheit 1: Gley-Vega aus Auenschluff über tiefem Niedermoor

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | fast ausschließlich $\geq 90$ % Flächenanteil<br>Gley-Vega <i>über tiefem</i> Niedermoor<br>GG-AB//HNn   |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>Auen-Lehmschluff <i>über tiefer</i> Schluffmudde<br><i>über sehr tiefem</i> Niedermoortorf<br>fo-lu(Ufo)//fl-Fmu//og-Hn   |
| Bodentyp 2:       | und selten $< 10$ % Flächenanteil<br>Gley-Vega <i>über tiefem</i> Moorgley<br>GG-AB//HNn   |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>Auen-Lehmschluff <i>über sehr tiefer</i> Organomudde<br><i>über sehr tiefem</i> schwach kiesführendem Flusslehmsand<br>fo-lu (Ufo)///fl-Fh///ff-(kk2)ls(Sf)   |
| Bauabschnitt:     | 4F   |
| Bodenaufbau:      | Dieser Bodenbereich folgt einem Niederungsbereich der von Osten kommend den Zschampert in Richtung Westen quert und an der ca. 100 m entfernten Hochfläche endet. Er bildet die Südgrenze der Niederung der Luppe, an der gleichzeitig der Saale-Leipzig-Kanal errichtet wurde. In diesem ehemaligen Stillwasserbereich bildete sich ein Niedermoor, dass später vermutlich durch Hochwasser der Luppe erfasst wurde, wodurch eine Schluffmudde (Fmu), teils auch verspülte Torfmudde (Fhh) über dem Torfkörper (Hn) absedimentierte. Später wurde das Niedermoor durch einen ca. 1-1,2 Meter mächtigen humosen Auenschluff überdeckt. Es bildete sich eine Vega über dem Niedermoor. Der Bereich ist bereits in [3] dokumentiert. |

|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 11 dm Uls, Ut2, Ut3<br><i>über 5 dm Fmu, Fhh (Schluff-, Humusmudde)</i><br><i>über 4 dm Hn (Torf)</i> |  |
|                                     | Grobboden <sup>1</sup> :                           | 11 dm sehr schwach kiesig   | [<3 M.-%]                                |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel  | [1,6–1,8]                                |
|                                     | ermittelte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> : |   | [14 dm]                                  |
|                                     | Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                |   |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>        |   | [8 - <13 dm]                             |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 11 dm   |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 11 dm hoch  | [24 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | sehr hoch   | [264 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |   | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We+kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch   | [714 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 11 dm mittel  | [11 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 11 dm mittel <i>über</i>  | [11 cm/d]                                |
|                                     |  | (im wassergesättigten Boden)  |  |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                  | 11 dm hoch  | [16 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     |  | (im effektiven Wurzelraum)  |  |
|                                     | Humusgehalt <sup>2</sup> :                         | 11 dm mittel (h3)   | [3 – 4 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [3] im Feld nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [3] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [3], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Naturnähe des Bodens Vegas über Niedermoor sehr selten vorkommende Böden. Reine Niedermoore sind in [9] noch zwischen Dölzig und Kleinliebenau sowie Reste nördlichen von Böhlitz-Ehrenberg vorhanden. Sie besitzen eine hohe Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlicher Einordnung. Sie sind in der Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Das Niedermoor ist von einem ca. 1-1,2 Meter mächtigen Auenschluff, einer Gley-Vega bedeckt. Bei dieser Auftragsmächtigkeit handelt es sich bei diesem Boden dominierend um eine Vega, da sich die physikalische und chemische Einordnung nach dem Auenboden richtet.

Der Boden weist einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Er wird im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Der Boden ist nach [4] nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoor oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters zur Zeit dennoch als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Zschampert, welcher zur Wasserstandsregulierung im Abschnitt 4F vertieft wurde. Im Gegensatz zu den nördlich angrenzenden Böden hat hier die im Hangenden liegende Vega quasi permanent Anschluss an den („nicht genug“) abgesenkten Grundwasserstand. Der Grundwasserstand liegt in der Regel (knapp) unterhalb des Auenschluffes, was für den bodenkundlich zu schützenden Torfkörper problematisch ist. Durch die sehr hohe ungesättigte Wasserleitfähigkeit des Schluffes wird dem darunter liegenden Torfkörper permanent Wasser entzogen, was in Trockenphasen zu einer zusätzlichen Austrocknung des Torfes führt. Die Folge ist bei gleichzeitig stattfindender Belüftung durch die Grobporen des Auenschluffes eine Erhöhung der biologischen Aktivität im Unterboden, verbunden mit einer Mineralisierung und Reduzierung des Torfkörpers, was in einer bereits sichtbaren allmählichen Geländeabsenkung sichtbar wird.

Die Folge wird in mehreren Jahrzehnten die Herausbildung eines freien Wasserspiegels (eines Sees/Tümpels) sein. **Durch „Entnahme“ von Wasser aus dem Bodenökosystem durch Grundwasserabsenkung wird der Boden aus Sicht des Gutachters als vorbelastet eingestuft.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

## Funktion F

### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Funktion <b>W</b>                    | Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFK_{We}$ als Maß für das <b>Wasserspeichervermögen</b> beträgt 264 l/m <sup>2</sup> und wird als <b>sehr hoch (Stufe V)</b> eingeschätzt.  |
| Bestandteil des Wasserkreislaufes    |  |
| Wasserspeichervermögen               |  |
| Funktion <b>P</b>                    | Die <b>potentielle Kationenaustauschkapazität</b> $KAK_{pot}$ wird im effektiven Wurzelraum auf 16 cmol <sub>e</sub> /kg Boden ( <b>Stufe IV hoch</b> ) geschätzt [4]. Die <b>Luftkapazität</b> kann mit 11 Vol.-% ( <b>Stufe III mittel</b> ) angegeben werden [4]. Die <b>physikochemische Filterwirkung des Boden</b> für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit <b>Stufe IV hoch</b> beurteilt werden.  |
| Filter und                           |  |
| Puffer für Schadstoffe               |  |
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Boden eingeschränkt werden. |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> |  |
| Gesamtbewertung                      | Funktion   |
|                                      | A mittel III   |
|                                      | F sehr hoch Stufe V  |
|                                      | W sehr hoch Stufe V  |
|                                      | P hoch Stufe IV  |
|                                      | S keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0   |

### 3.2. Legendeneinheit 2: kolluviale Gley-Tschernitza

|                 |   |
|-----------------|---|
| Bodentyp:       | fast ausschließlich ≥ 90 % Flächenanteil<br>flach kolluviale Gley-Tschernitza<br>KGG-AT   |
| Substratsubtyp: | aus<br><i>flachem</i> , schwach kiesführendem Kipp-Lehmschluff aus Auenschluff und Flusssand <i>über</i> schwach kiesführendem Auen-Lehmschluff<br><i>über tiefem</i> schwach kiesführendem Flusssand<br>oj-(kk2)lu(Sf,Ufo)\fo-(kk2)lu(Ufo)//ff-(kk2)ss(Sf) |
| Bauabschnitt:   | 4F  |

## Bodenaufbau:

Diese Legendeneinheit bzw. dieser Bodenbereich schließt nördlich an den Gley-Vega/Niedermoor-Bereich an. Es handelt sich um einen dunkelbraunen und stark humosen, biologisch hoch aktiven Auenboden mit Grundwasseranschluss (Gley-Tschernitz). Er stellt damit die Fortsetzung der in der südlichen Legendeneinheit bereits vorgefundenen Vega als Auenboden dar. Die rezenten grundwasserbeeinflussten Gley-Horizonte (aM-Go, aGo) beginnen in einer Tiefe von ca. 4 bis 6 dm u. GOF. Die darüber liegenden M-Horizonte werden als nur noch selten grundwasserbeeinflusst eingeschätzt. Es liegt flächendeckend ein offenbar anthropogen verursachter Bodenauftrag vor. Das bei der Vertiefung des Zschamperts angefallene Baggergut wurde beidseitig des Flusses flach als 2,5 bis 4 dm mächtiger Überzug aufgetragen. Dabei wurden die Auenschluffe mit den tiefer anstehenden Flusssanden vermischt.

Ab ca. 8,5 bis 13 dm Tiefe folgen im Untergrund schwach bis teils stark kiesführende Flusssande, die als schwach bindige Lehmsande und Reinsande ausgeprägt sind. Sie können sehr schwach humos sein. Lokal treten Flusskiese auf. Der Bereich ist bereits in [3] dokumentiert.

## Bodenphysikalische Verhältnisse:

|  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 10 dm Uls bis Lu                 |  |
|  | über 10 dm Su2, mSfs, mSgs, St2  |  |
| Grobboden <sup>1</sup> :                           | 10 dm schwach kiesig <i>über</i> | [2 – 3 M.-%]                             |
|  | 10 dm mittel bis stark kiesig    | [15-50 M.-%]                             |
| Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel                 | [1,6–1,8]                                |
| ermittelte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> : |                                  | [13 dm]                                  |
| Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                |                                  |  |
| bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>        |                                  | [8 - < 13 dm]                            |
| effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 10 dm                            |  |
| nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 10 dm mittel                     | [18 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| nFK  |                                  |  |
| nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | hoch                             | [176 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |                                  | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| nFK <sub>We+Kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch                        | [626 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 10 dm mittel <i>über</i>         | [11 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 10 dm mittel <i>über</i>         | [18 cm/d]                                |
| (im wassergesättigten Boden)                       |                                  |  |



|                              |   |                   |                            |
|------------------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Bodenchemische Verhältnisse: | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :<br>(im effektiven Wurzelraum) | 10 dm sehr hoch   | [16 cmol <sub>c</sub> /kg] |
|                              | Humusgehalt <sup>2</sup> :                                      | 10 dm mittel (h3) | [3 – 4 M.-%]               |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt,  
<sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Tschernitza sehr selten vorkommende Böden. Dokumentiert wurden sie ebenfalls sehr kleinräumig an Nebenbächen der Luppe bei Lössen und südöstlich von Dölkau; ca. 2,8 km westlich von Kleinliebenau. Sie besitzen eine hohe Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlichen Einordnung. Sie sind in der Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen in Flussnähe einen im oberen Bereich (1-3 dm) durch anthropogenen Auftrag gestörten Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Der Boden ist nach [4] nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters zur Zeit als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auedynamik des Zschampert, welcher zur Wasserstandsregulierung im Abschnitt 4F vertieft wurde. Durch den nachhaltig abgesenkten Flusswasserstand besteht wesentlich seltener ein kapillarer Anschluss des ehemals biologisch hoch aktiven Axh-Horizontes an das Grundwasser. Die Folge ist eine Reduzierung der biologischen Aktivität, durch temporären Wassermangel ausgelöst. Ein Abbau der Humusvorräte im Boden ist eine weitere Folge. Der Boden wird allmählich an der biologischen Aktivität verlieren, die ihn erst kennzeichnete. Die Bezeichnung „Tschernitza“ wird über absehbare Zeit (Jahrzehnte) diesem Boden dann nicht mehr gerecht werden. Er wird seine Einordnung als seltener Boden verlieren können. **Durch „Entnahme“ von Wasser aus dem Bodenökosystem durch Grundwasserabsenkung wird der Boden aus Sicht des Gutachters als vorbelastet mit den genannten Folgen eingestuft.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

## Funktion F

### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht lokal nicht als hoch eingestuft.

## Funktion W

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $176 \text{ l/m}^2$  und wird als **hoch (Stufe IV)** eingeschätzt.

## Funktion P

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität**  $KAK_{pot}$  wird im effektiven Wurzelraum auf  $16 \text{ cmol}_e/\text{kg}$  Boden (**Stufe IV hoch**) geschätzt [4]. Die **Luftkapazität** kann mit  $11 \text{ Vol.-%}$  (**Stufe III mittel**) angegeben werden [4]. Die **physikochemische Filterwirkung des Bodens** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

## Empfindlichkeiten

extreme Standorteigenschaft **S**

Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von  $10 \text{ cm/d}$  sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von  $5 \text{ Vol.-%}$  fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden.

## Gesamtbewertung

Funktion

A

mittel III

F

sehr hoch Stufe V

W

hoch Stufe IV

P

hoch Stufe IV

S

keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0

### 3.3. Legendeneinheit 3: Kolluvium über pseudovergleyter, lessivierter Gley-Vega

|                 |  |
|-----------------|--|
| Bodentyp:       | fast ausschließlich $\geq 90$ % Flächenanteil<br>Kolluvium <i>über</i> pseudovergleyter, lessivierter Gley-Vega<br><br>YK/s.IGG-AB   |
| Substratsubtyp: | aus<br>schwach kiesführendem Kipp-Lehmschluff <i>über</i> Auen-Lehmschluff<br><i>über sehr tiefem</i> schwach kiesführendem Flusssand<br><br>oj-(kk2)lu(Ufo,Sf)/fo-lu(Ufo)//ff-(kk2)ss(Sf)   |
| Bauabschnitt:   | 4F   |
| Bodenaufbau:    | <p>Diese Legendeneinheit bzw. dieser Bodenbereich schließt nördlich an die kolluviale Gley-Tschernitza an. Es handelt sich um einen braunen und mittel humosen Auenboden mit Grundwasseranschluss (Gley-Vega). Er stellt damit die Fortsetzung des in der südlichen Legendeneinheit bereits vorgefundenen Auenbodens dar. Ergänzend dazu wurden deutlich wahrnehmbare Merkmale von Tonverlagerung bzw. Lessivierung und von Pseudovergleyung vorgefunden [3].</p> <p>Der Bereich stellt den bei [9] dargestellten Übergangsbereich zu den Parabraunerde-Pseudogleyen über Gleyen aus Auenablagerungen dar. Im Oberboden liegt ein anthropogen verursachter Bodenauftrag vor. Das bei der Vertiefung des Zschamperts angefallene Baggergut wurde beidseitig des Flusses flach als 3 bis 4 dm mächtiger Überzug (jM-Horizont) aufgetragen. Dabei wurden die Auenschluffe mit den tiefer anstehenden Flussanden vermischt.</p> <p>Darunter folgen die eigentlichen Auenhorizonte (aM, aGo-M). Dieser Profilbereich ist etwa 3 bis 9 dm mächtig. Er ist durch eine nach unten zunehmende Bindigkeit geprägt, was auf eine Tonverlagerung (Bt-Horizonte) hinweist. Zusätzlich tritt in dem etwas dichter gelagerten Material temporär Stauwasser (Sw, Sd-Horizonte) auf, was durch eine stärkere Zeichnung von oxidierten und reduzierten Bereichen angezeigt wird.</p> <p>Die rezenten grundwasserbeeinflussten Gley-Horizonte (aM-Go, aGo) beginnen in einer Tiefe von ca. 6 bis 10 dm u. GOF. Die darüber liegenden M-Horizonte werden als nur noch selten grundwasserbeeinflusst eingeschätzt. Allerdings wird hier regelmäßig Stauwasser im Boden auftreten.</p> <p>Ab ca. 12 bis 19 dm Tiefe folgen im Untergrund schwach kiesführende Flusssande. Sie sind humusfrei. Der Bereich ist bereits in [3] dokumentiert.</p> |

|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 16 dm Uls, Lu, Ut2<br><i>über 4 dm mSfs, mS</i>         |  |
|                                     | Grobboden <sup>1</sup> :                           | 16 dm schwach kiesig<br><i>über 4 dm schwach kiesig</i> | [2 – 3 M.-%]<br>[2 – 3 M.-%]             |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel  | [1,6–1,8]                                |
|                                     | ermittelte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> : |   | [>20 dm]                                 |
|                                     | Grundwasserstufe GWS 5.2 <sup>4</sup>              |   |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>        |   | [16 - < 20 dm]                           |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 11 dm   |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 11 dm mittel  | [19 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK  |   |  |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | hoch  | [211 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |   | [282 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We+Kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch   | [493 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 11 dm mittel <i>über</i>                                | [10 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 11 dm mittel <i>über</i>                                | [13 cm/d]                                |
|                                     | (im wassergesättigten Boden)                       |   |  |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                  | 11 dm sehr hoch   | [15 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | (im effektiven Wurzelraum)                         |   |  |
|                                     | Humusgehalt <sup>2</sup> :                         | 11 dm mittel (h3)                                       | [3 – 4 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind  
 Naturnähe des Bodens Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeu-  
 tung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlicher Einord-  
 nung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der  
 Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4].  
 In Flussnähe wird der ansonsten weitgehend natürliche Profilaufbau  
 durch einen 3-4 dm mächtigen anthropogen bedingten Auftrag ein-  
 geschränkt. Der Boden ist im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Der  
 Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und  
 Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters zur Zeit als **mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Zschampert, welcher zur Wasserstandsregulierung im Abschnitt 4F vertieft wurde. Durch den nachhaltig abgesenkten Flusswasserstand besteht wesentlich seltener ein kapillarer Anschluss des Auenbodens an das Grundwasser. Die Folge ist eine Reduzierung der biologischen Aktivität, durch temporären Wassermangel ausgelöst. **Durch „Entnahme“ von Wasser aus dem Bodenökosystem durch Grundwasserabsenkung wird der Boden aus Sicht des Gutachters als vorbelastet eingestuft.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise temporär „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

#### Funktion F

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion W

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $211 \text{ l/m}^2$  und wird als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

#### Funktion P

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität  $KAK_{pot}$**  wird im effektiven Wurzelraum auf  $15 \text{ cmol/kg Boden}$  (**Stufe IV hoch**) geschätzt [4]. Die **Luftkapazität** kann mit  $10 \text{ Vol.-%}$  (**Stufe III mittel**) angegeben werden [4]. Die **physikochemische Filterwirkung des Boden** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

|   |   |  |
|---|---|--|
| Empfindlichkeiten                         | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht.  |  |
| extreme Standorteigen-<br>schaft <b>S</b> | Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden. |  |
| Gesamtbewertung                           | Funktion  |  |
|   | A   | mittel III                                     |
|   | F   | sehr hoch Stufe V                              |
|   | W   | sehr hoch Stufe V                              |
|   | P   | hoch Stufe IV                                  |
|   | S   | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |

### 3.4. Legendeneinheit 4: Kolluvium über vergleytem Auen-Parabraunerde-Pseudogley

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | vorherrschend 70 % bis 90 %  |
| Bodentyp 1:       | Kolluvium <i>über</i> vergleytem Auen-Parabraunerde-Pseudogley<br>YK/g.aLL-SS  |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>schwach kiesführendem Kipp-Lehmschluff <i>über</i> Auen-Lehmschluff<br><i>über tiefem</i> schwach kiesführendem Flusslehmsand<br>oj-(kk2)lu(Sf,Ufo)/fo-lu(Ufo)//ff-(kk2)ls(Sf)                                    |
| Bodentyp 2:       | und gering verbreitet 10 % bis 30 % Flächenanteil<br>Kolluvium <i>über</i> vergleytem reliktschem Auengley<br>YK/g2.rGGa   |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>schwach kiesführendem Kipp-Lehmschluff <i>über</i> schwach kiesführendem Flusslehmsand <i>über tiefem</i> schwach kiesführenden Flusssand<br>oj-(kk2)lu(Sf,Ufo)/ff-(kk2)ls(Sf)///ff-(kk2)ss(Sf)                   |
| Bauabschnitt:     | 4F   |
| Bodenaufbau:      | Diese Legendeneinheit bzw. dieser Bodenbereich bildet den nördlichen Abschnitt des mit [3] bodenkundliche kartierten Areals. Es handelt sich um die auch in der BK 50 [9] angegebenen Parabraunerde-Pseudogleye (LL-SS). |

Sie bilden hier den Übergang zur nach Westen anschließenden Hochfläche. Aufgrund ihrer Lage unterliegen sie aber noch der Auendynamik. Sie weisen noch 30 bis 50 cm mächtige A-Horizonte auf, in denen sich, wie in den anderen Legendeneinheiten, der anthropogen abgelagerte Aushub des Zschamperts befindet. Es wurden deutlich wahrnehmbare Merkmale von Tonverlagerung bzw. Lessivierung und von Pseudovergleyung (Stauwasserbildung) vorgefunden.

Das bei der Vertiefung des Zschamperts angefallene Baggergut wurde beidseitig des Flusses als 4 bis 5 dm mächtiger Überzug (jM-Horizont) aufgetragen. Dabei wurden die Auenschluffe mit den tiefer anstehenden Flusssanden vermischt.

Darunter folgen ca. 4 dm mächtige Unterbodenhorizonte (aSdw-Al-Ah bzw. aAl-Sdw+Bt). Bis in die Tiefe von ca. 8 dm u. GOF liegen zumeist bindige Substrate aus Auenschluff (Ufo) vor. Darunter folgen die grundwasserbeeinflussten, aus Flusssanden (Lehmsand bis Reinsand) gebildeten Go-, Gor- und Gr-Horizonte. Der Bereich ist bereits in [3] dokumentiert.

#### Bodenphysikalische Verhältnisse:

|  |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
| mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 4 dm Uls, Ut2                   |  |
|  | über 5 dm Lu, Ut3, Uls          |  |
|  | über 12 dm Su2, St2, mSfs, fSmS |  |
| Grobboden <sup>1</sup> :                           | 4 dm schwach kiesig             | [2-3 M.-%]                               |
|  | über 5 dm sehr schwach kiesig   | [<3 M.-%]                                |
| Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel                | [1,6–1,8]                                |
| ermittelte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> : |                                 | [17 dm]                                  |
| Grundwasserstufe GWS 5.1 <sup>4</sup>              |                                 |  |
| bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>        |                                 | [13 - <16 dm]                            |
| effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 9 dm                            |  |
| nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 9 dm mittel                     | [18 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | hoch                            | [162 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |                                 | [135 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| nFK <sub>We+kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch                       | [297 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 9 dm mittel                     | [9 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
| Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 9 dm mittel                     | [13 cm/d]                                |
| (im wassergesättigten Boden)                       |                                 |  |



|                |                                   |                  |                            |
|----------------|-----------------------------------|------------------|----------------------------|
| Bodenchemische | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> : | 9 dm hoch        | [11 cmol <sub>c</sub> /kg] |
| Verhältnisse:  | (im effektiven Wurzelraum)        |                  |                            |
|                | Humusgehalt <sup>2</sup> :        | 9 dm mittel (h2) | [1 – 3 M.-%]               |

<sup>1</sup> ... nach [3] im Feld nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [3] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [3], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind  
 Naturnähe des Bodens Parabraunerde-Pseudogleye häufig vorkommende Böden. Sie be-  
 sitzen keine herausragende Bedeutung hinsichtlich ihrer land-  
 schafts- oder kulturgeschichtlicher Einordnung. Sie sind nicht in der  
 Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4].  
 In Flussnähe wird der ansonsten weitgehend natürliche Profilaufbau  
 durch einen 4 dm mächtigen anthropogen bedingten Auftrag einge-  
 schränkt. Der Boden ist im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Der  
 Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und  
 Niedermoores oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters zur Zeit als gering Stufe II eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auedynamik des Zschampert, welcher zur Wasserstandsregulierung im Abschnitt 4F vertieft wurde. Durch den nachhaltig abgesenkten Flusswasserstand besteht wesentlich seltener ein kapillarer Anschluss des Auenbodens an das Grundwasser. Die Folge ist eine Reduzierung der biologischen Aktivität, durch temporären Wassermangel ausgelöst. **Durch „Entnahme“ von Wasser aus dem Bodenökosystem durch Grundwasserabsenkung wird der Boden aus Sicht des Gutachters als vorbelastet eingestuft.** Er weist darüber hinaus eine 4 dm mächtige anthropogene Überdeckung mit Aushubmaterialien des Zschampert auf.

#### Funktion **F**

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum nFK<sub>We</sub> in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

| Funktion <b>W</b>                    | Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFK_{We}$ als Maß für das <b>Wasserspeichervermögen</b> beträgt 162 l/m <sup>2</sup> und wird als <b>hoch (Stufe IV)</b> eingeschätzt.  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
|--------------------------------------|--|----------|--|---|-----------|---|-------------------|---|---------------|---|----------------|---|--|
| Bestandteil des Wasserkreislaufes    |  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| Wasserspeichervermögen               |  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| Funktion <b>P</b>                    | Die <b>potentielle Kationenaustauschkapazität</b> $KAK_{pot}$ wird im effektiven Wurzelraum auf 11 cmol <sub>c</sub> /kg Boden ( <b>Stufe III mittel</b> ) geschätzt [4]. Die <b>Luftkapazität</b> kann mit 9 Vol.-% ( <b>Stufe III mittel</b> ) angegeben werden [4]. Die <b>physikochemische Filterwirkung des Bodens</b> für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit <b>Stufe III mittel</b> beurteilt werden.  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| Filter und Puffer für Schadstoffe    |  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden. |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> |  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| Gesamtbewertung                      | <table> <tr> <th>Funktion</th><th></th></tr> <tr> <td>A</td><td>gering II</td></tr> <tr> <td>F</td><td>sehr hoch Stufe V</td></tr> <tr> <td>W</td><td>hoch Stufe IV</td></tr> <tr> <td>P</td><td>hoch Stufe III</td></tr> <tr> <td>S</td><td>keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0</td></tr> </table>   | Funktion |  | A | gering II | F | sehr hoch Stufe V | W | hoch Stufe IV | P | hoch Stufe III | S | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |
| Funktion                             |  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| A                                    | gering II  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| F                                    | sehr hoch Stufe V  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| W                                    | hoch Stufe IV  |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| P                                    | hoch Stufe III   |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |
| S                                    | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0   |          |  |   |           |   |                   |   |               |   |                |   |  |

### 3.5. Legendeneinheit 5: Gley-Vega aus Auenschluff

|                 |   |
|-----------------|---|
| Bodentyp:       | fast ausschließlich ≥ 90 % Flächenanteil<br>Gley-Vega   |
|                 | GG-AB   |
| Substratsubtyp: | aus<br>Auenlehmschluff über tiefem Flusslehmsand  |
|                 | fo-lu(Ufo)//ff-ls(Sf)   |
| Bauabschnitt:   | 4F  |
| Bodenaufbau:    | Dieser Bodenbereich liegt östlich des Zschamperts (BA 4F) vor. Hier wurden bei den Kartierungsarbeiten [3] bereits die ca. 600 m weiter östlich bei [9] eingetragenen Gley-Vegas (GG-AB) vorgefunden. |

Es handelt sich um einen braunen und mittel bis stark humosen Auenboden mit Grundwasseranschluss (Gley-Vega). Der Grundwasserstand wurde bei 1,95 m festgestellt. Die rezenten grundwasserbeeinflussten Gley-Horizonte (aM-Go, aGo, aGor) beginnen in einer Tiefe von ca. 4 dm u. GOF. Die darüber liegenden M-Horizonte werden als nur noch selten grundwasserbeeinflusst eingeschätzt. Als Ausgangsgestein für die Bodenbildung liegen Auen-schluffe (Ufo) mit einer Mächtigkeit von 8 dm vor.

Ab ca. 8 dm Tiefe folgen im Untergrund kiesfreie bis kiesführende Flusssande, die als Reinsande bis schwach bindige Lehmsande ausgeprägt sind. Sie können sehr schwach humos sein. Lokal können Flusskiese auftreten. Der Bodenbereich wurde bereits unter [3] beschrieben.

Bodenphysikalische  
Verhältnisse:

|  |                                     |  |
|--|-------------------------------------|--|
| mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 8 dm Ut3, Ut2<br>über 12 dm St2, mS |  |
| Grobboden <sup>1,2</sup> :                         | 8 dm sehr schwach kiesig            | [<3 M.-%]                                |
|  | über 12 dm schwach kiesig           | [3-<15 M.-%]                             |
| Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel                    | [1,6–1,8]                                |
| ermittelte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> : |                                     | [14 dm]                                  |
| Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                |                                     |  |
| bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>        |                                     | [8 - < 13 dm]                            |
| effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 8 dm                                |  |
| nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 8 dm mittel über                    | [28 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| nFK  |                                     |  |
| nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | sehr hoch                           | [224 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |                                     | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| nFK <sub>We+Kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch                           | [674 l/m <sup>2</sup> ]                  |
| Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 8 dm mittel                         | [12 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 8 dm gering                         | [7 cm/d]                                 |
| (im wassergesättigten Boden)                       |                                     |  |

Bodenchemische  
Verhältnisse:

|                                   |                  |                            |
|-----------------------------------|------------------|----------------------------|
| KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> : | 8 dm sehr hoch   | [22 cmol <sub>c</sub> /kg] |
| (im effektiven Wurzelraum)        |                  |                            |
| Humusgehalt <sup>2</sup> :        | 8 dm mittel (h4) | [4 – 8 M.-%]               |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Gley-Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlicher Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise in Flussnähe temporär „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

#### Funktion **F**

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion **W**

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $224 \text{ l/m}^2$  und wird als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Funktion <b>P</b>                    | Die <b>potentielle Kationenaustauschkapazität <math>KAK_{pot}</math></b> wird im effektiven Wurzelraum auf 22 cmol <sub>e</sub> /kg Boden ( <b>Stufe V sehr hoch</b> ) geschätzt [4]. Die <b>Luftkapazität</b> kann mit 12 Vol.-% ( <b>Stufe III mittel</b> ) angegeben werden [4]. Die <b>physikochemische Filterwirkung des Boden</b> für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit <b>Stufe IV hoch</b> beurteilt werden.   |  |
| Filter und                           |  |  |
| Puffer für Schadstoffe               |  |  |
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich sehr verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Die gesättigte Wasserleitfähigkeit liegt bereits unter dem kritischen Wert von 10 cm/d. Sie wird bei geringfügig höherer Verdichtung des Bodens noch weiter sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Boden eingeschränkt werden. |  |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> |  |  |
| Gesamtbewertung                      | Funktion   |  |
|                                      | A  | mittel III                                     |
|                                      | F  | sehr hoch Stufe V                              |
|                                      | W  | sehr hoch Stufe V                              |
|                                      | P  | hoch Stufe IV                                  |
|                                      | S  | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |

### 3.6. Legendeneinheit 6: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auen-schluff

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | vorherrschend 70 bis 90 % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn                                      |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>Auen-Lehmschluff<br><i>über tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-lu (Ufo)//ff-sskk (Gf)               |
| Bodentyp 2:       | und gering verbreitet 10 bis < 30 % Flächenanteil<br>Kolluvisol über vergleyter Vega<br>YK/gABn<br>aus |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Substratsubtyp 2: | stark Schuttkies führendem Kipp-Lehmsand<br><i>über</i> Auen-Lehmschluff<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssand<br>oj-(nk4)ls (Sf,Ufo)/fo-lu(Ufo)//ff-(kk2)ss(Sf)   |
| Bauabschnitt:     | 4F  |
| Bodenaufbau:      | <p>Der Boden wurde nicht bodenkundlich kartiert. Die vorliegende Einschätzung wurde anhand der Baugrunduntersuchung [1] und der Neubewertung der Baugrundanalytik [1] im Abgleich mit der bodenkundlichen Kartierung im Abschnitt 4F [3] erstellt. Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) über tiefen Flusssanden (Gf) bis Flusssanden (Sf) entstanden. Er bildet den nördlichen Teil des Zschamperts im Bauabschnitt 4F. Aufgrund der etwas tieferen Vergleyung, die durch, im Vergleich zu den weiter südlich angetroffenen Böden, tiefere Grundwasserstände verursacht wird, handelt es sich hier um eine vergleyte Vega. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich auf ca. 10 dm. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 8 dm und &gt;15 dm liegen. Im oberen Bodenbereich können lokal bis 5 dm Tiefe Ziegelreste und anderer Bauschutt in den Boden eingemischt sein.</p> |

|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1,2</sup> :                       | 8 dm Lu <i>über</i> 2 dm Us                         |  |
|                                     |  | <i>über</i> 5 dm Su3 <i>über</i> 5 dm Kiessreinsand |  |
|                                     | Grobboden <sup>1,2</sup> :                               | 8 dm schwach kiesig                                 | [3 -<15 M.-%]                            |
|                                     |  | 2 dm stark kiesig                                   | [15-<40 M.-%]                            |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                           | 20 dm Ld3 mittel                                    | [1,6–1,8]                                |
|                                     | geschätzte obere Grenze Gr-Horizont <sup>5</sup> :       |   | [10 dm]                                  |
|                                     | Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                      |   |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand <sup>5</sup>              |   | [13 - <16 dm]                            |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : 10 dm |   |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :                    | 8 dm mittel <i>über</i>                             | [15 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK  | 2 dm mittel   | [17 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                           | mittel  | [139 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                       |   | [180 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We+kapillarer Aufstieg</sub>                    | sehr hoch   | [319 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                             | 8 dm mittel <i>über</i>                             | [10 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     |  | 2 dm mittel   | [12 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :                     | 8 dm mittel <i>über</i>                             | [16 cm/d]                                |
|                                     | (im wassergesättigten Boden)                             | 2 dm mittel   | [5 cm/d]                                 |
|                                     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                        | 8 dm sehr hoch <i>über</i>                          | [19 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | (im effektiven Wurzelraum)                               | 2 dm sehr hoch                                      | [9 cmol <sub>c</sub> /kg]                |
|                                     | Humusgehalt <sup>2</sup> :                               | 10 dm mittel (h3)                                   | [3 – 4 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt,

<sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind  
 Naturnähe des Bodens vergleyte Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen  
 eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlichen  
 Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie  
 sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bzw. selten bewerteten Böden  
 in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen lokal im oberen Pro-  
 filbereich einen anthropogen gestörten Profilaufbau auf. Sie sind im  
 Abschnitt 4F landwirtschaftlich als Acker genutzt. Der Boden ist  
 nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoo-  
 re oder extensivem Grünland zuzuordnen.



**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auedynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. Darüber hinaus bestehen lokal Bauschutteinmischungen in den Oberboden. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise lokal und temporär „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

#### Funktion **F**

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4F ackerbaulich genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion **W**

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $139 \text{ l/m}^2$  und wird als **mittel (Stufe III)** eingeschätzt.

#### Funktion **P**

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität**  $KAK_{pot}$  wird im effektiven Wurzelraum auf  $17 \text{ cmol}_e/\text{kg}$  Boden (**Stufe IV hoch**) geschätzt. Die **Luftkapazität** kann mit  $10 \text{ Vol.-%}$  (**Stufe III mittel**) angegeben werden. Die **physikochemische Filterwirkung des Boden** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

#### Empfindlichkeiten

extreme Standorteigen-schaft **S**

Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen ab. Es kann auch bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von  $10 \text{ cm/d}$  sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von  $5 \text{ Vol.-%}$  fallen und somit der Lufthaushalt des Boden eingeschränkt werden.

|                 |          |   |
|-----------------|----------|---|
| Gesamtbewertung | Funktion |   |
|                 | A        | mittel III  |
|                 | F        | sehr hoch Stufe V                                   |
|                 | W        | mittel Stufe III                                    |
|                 | P        | hoch Stufe IV                                       |
|                 | S        | keine besonderen Standort-<br>eigenschaften Stufe 0 |

### 3.7. Legendeneinheit 7: vergleyte Vega und Gley-Vega aus Auenschluff

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | überwiegend 50 bis < 70 % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn  |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>Auen-Lehmschluff <i>über</i> Auen-Schluffton<br><i>über sehr tiefem</i> Fluss-Kiesreinsand<br>fo-lu(Ufo)/fo-ut(Tfo)//ff-kkss(Sf)  |
| Bodentyp 2:       | und verbreitet 30 bis < 50 % Flächenanteil<br>Gley-Vega<br>GG-AB   |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>Auen-Tonschluff <i>über</i> kiesführendem Auen-Tonschluff<br><i>über tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-tu(Ufo)/fo-(kk2)tu(Ufo)//ff-sskk(Gf)  |
| Bauabschnitt:     | 4b   |
| Bodenaufbau:      | Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) bis Auentonen (Tfo) entstanden, die über stark kiesigen Flusssanden (Sf) bis Flussskiesen (Gf) liegen. Hier wurden schluffreiche Materialien absedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich südlich des künftigen Flusslaufes auf 10 dm bis 17 dm. Nördlich des Flusslaufes sind es 10 dm bis 27 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedimente von 14 dm ausgegangen. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 4 dm und >> 8 dm liegen. |

|                                     |  |                               |  |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1,2</sup> :                 | 14 dm Lu bis Tu3 über 6 dm gS |  |
|                                     | Grobboden <sup>1,2</sup> :                         | 14 dm sehr schwach über       | [<3 M.-%]                                |
|                                     |  | 6 dm stark kiesig             | [50 M.-%]                                |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel              | [1,6–1,8]                                |
|                                     | mittlere obere Grenze Gr-Horizont <sup>1</sup> :   |                               | [10 dm]                                  |
|                                     | Grundwasserstufe:                                  | GWS 4 <sup>4</sup>            |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand <sup>4</sup> :      |                               | [8 - < 13 dm]                            |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 9 dm                          |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 14 dm mittel über             | [17 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK  | 6 dm sehr gering              | [3 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | hoch                          | [153 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | + kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :               |                               | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We+kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch                     | [603 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 9 dm mittel                   | [10 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 14 dm mittel über             | [17 cm/d]                                |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | (im wassergesättigten Boden)                       | 6 dm extrem hoch              | [2.100 cm/d]                             |
|                                     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                  | 4 dm sehr hoch                | [24 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | (im effektiven Wurzelraum)                         | 5 dm sehr hoch                | [21 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | Humusgehalt <sup>1,2</sup> :                       | 4 dm mittel (h3)              | [3 – 4 M.-%]                             |
|                                     |  | 5 dm schwach (h2)             | [1 – 2 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Vegas bzw. vergleite Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlicher Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bedeutend bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind ackerbaulich genutzt. Der nördliche des Flusslaufes liegende Bereich liegt in einem naturnahen Wald. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere bodenkundliche Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Es wird darauf hingewiesen, dass sich direkt nördlich angrenzend ein naturnaher Wald befindet, dessen Boden während der Bauarbeiten geschützt werden sollte. Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

#### Funktion F

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht wie in [4] gefordert, um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion W

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $153 \text{ l/m}^2$  und wird als **hoch (Stufe IV)** eingeschätzt.

#### Funktion P

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität  $KAK_{pot}$**  wird im effektiven Wurzelraum auf  $22 \text{ cmol/kg}$  Boden (**Stufe V sehr hoch**) geschätzt. Die **Luftkapazität** kann mit  $10 \text{ Vol.-%}$  (**Stufe III mittel**) angegeben werden. Die **physikochemische Filterwirkung des Bodens** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

#### Empfindlichkeiten

extreme Standorteigenschaft **S**

Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von  $10 \text{ cm/d}$  sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von  $5 \text{ Vol.-%}$  fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden.

|                 |          |  |
|-----------------|----------|--|
| Gesamtbewertung | Funktion |  |
|                 | A        | mittel III                                     |
|                 | F        | sehr hoch Stufe V                              |
|                 | W        | hoch Stufe IV                                  |
|                 | P        | hoch Stufe IV                                  |
|                 | S        | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |

### 3.8. **Legendeneinheit 8: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auenschluff über Auenlehm**

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | fast ausschließlich $\geq 90$ % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn  |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>schwach kiesführendem Auen-Tonschluff<br><i>über</i> stark kiesführenden Auen-Lehm<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-(kk2)tu(Ufo)/fo-(kk4)ll(Lfo)///ff-sskk(Gf)  |
| Bodentyp 2:       | und selten $< 10$ % Flächenanteil<br>Kolluvisol über vergleyter Vega<br>YK/gABn  |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>stark kiesschuttführendem Kipp-Schluffsand<br><i>über</i> Auen-Lehmschluff<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssandkies<br>oj-(kn4)us(Sfo,Yb)/fo-lu(Ufo)///ff-sskk(Gf)  |
| Bauabschnitt:     | 4A, 4C   |
| Bodenaufbau:      | Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) über Auenlehm (Lfo) entstanden, die über sehr tiefen Flussskiesen (Gf) liegen. Lokal können auch Auentone auftreten. Hier wurden schluffreiche Materialien ab-sedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich auf 11 dm bis 23 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedi-mente von 15 dm ausgegangen. |

Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 8 dm und >20 dm liegen. Es können im Oberboden Pseudogleymerkmale vorliegen (Rostflecken, bedingt durch Stauwassereinfluss).

Im oberen Bodenbereich sind lokal bis 55 cm Tiefe Ziegelreste und anderer Bauschutt in den Boden eingemischt.

Bodenphysikalische  
Verhältnisse:

|   |   |  |
|---|---|--|
| mittlere Bodenart <sup>2</sup> :                                      | 3 dm Lu <i>über</i> 11 dm Ls2-Lt2<br><i>über</i> 6 dm gS            |  |
| Grobboden <sup>2</sup> :  | 3 dm schwach kiesig<br>11 dm mittel kiesig bis sehr stark kiesig    | [3 -<15 M.-%]<br>[15-<40 M.-%]   |
| Lagerungsdichte <sup>1</sup> :  | 20 dm Ld3 mittel  | [1,6–1,8]  |
| geschätzte obere Grenze Gr-Horizont:                                  |   | [20 dm]  |
| Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup><br>bei mittlerem Grundwasserstand |   | [13 - <16 dm]  |
| effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> :                    | 10 dm   |  |
| nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :                                 | 3 dm mittel <i>über</i>   | [15 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]   |
| nFK   | 7 dm mittel   | [13 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]   |
| nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>  | mittel  | [136 l/m <sup>2</sup> ]  |
| kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                                    |   | [108 l/m <sup>2</sup> ]  |
| nFK <sub>We+kapillarer Aufstieg</sub>                                 | sehr hoch   | [244 l/m <sup>2</sup> ]  |
| Luftkapazität <sup>3</sup> :  | 3 dm mittel <i>über</i><br>7 dm mittel                              | [10 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]<br>[9 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]      |
| Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :                                  | 3 dm mittel <i>über</i><br>(im wassergesättigten Boden) 7 dm mittel | [16 cm/d]<br>[18 cm/d]   |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:                                       | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :<br>(im effektiven Wurzelraum)     | 3 dm sehr hoch <i>über</i><br>7 dm sehr hoch   |
|   | Humusgehalt <sup>1,2</sup> :  | 3 dm mittel (h3)<br>7 dm schwach (h2)  |
|   |   | [19 cmol <sub>c</sub> /kg]<br>[14 cmol <sub>c</sub> /kg]<br>[3 – 4 M.-%]<br>[1 – 2 M.-%] |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind vergleyte Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlichen Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bzw. selten bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4A landwirtschaftlich als Acker und in 4C waldbaulich genutzt. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise temporär „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können. Damit verbunden wäre dann auch eine besondere Naturnähe des „Bodens unter naturnahmen Wald“.

#### Funktion **F**

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4A ackerbaulich und 4C waldbaulich genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion **W**

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $136 \text{ l/m}^2$  und wird als **mittel (Stufe III)** eingeschätzt.



|                                      |   |  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|
| Funktion <b>P</b>                    | Die <b>potentielle Kationenaustauschkapazität <math>KAK_{pot}</math></b> wird im effektiven Wurzelraum auf 16 cmol <sub>e</sub> /kg Boden ( <b>Stufe IV hoch</b> ) geschätzt. Die <b>Luftkapazität</b> kann mit 9 Vol.-% ( <b>Stufe III mittel</b> ) angegeben werden. Die <b>physikochemische Filterwirkung des Boden</b> für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit <b>Stufe IV hoch</b> beurteilt werden.   |  |  |
| Filter und Puffer für Schadstoffe    |   |  |  |
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich relativ verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen ab. Es kann auch bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Boden eingeschränkt werden. |  |  |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> |   |  |  |
| Gesamtbewertung                      | Funktion  |  |  |
|                                      | A   | mittel III                                     |  |
|                                      | F   | sehr hoch Stufe V                              |  |
|                                      | W   | mittel Stufe III                               |  |
|                                      | P   | hoch Stufe IV                                  |  |
|                                      | S   | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |  |

### 3.9. Legendeneinheit 9: Gley-Vega aus Auenschluff über Auenlehm

|                 |  |
|-----------------|--|
| Bodentyp:       | fast ausschließlich $\geq 90$ % Flächenanteil<br>Gley-Vega<br>GG-AB  |
| Substratsubtyp: | aus<br>Auen-Tonschluff <i>über</i> kiesführendem Auen-Lehm<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-tu (Ufo)/fo-(kk2)II (Lfo)/ff-sskk (Gf) |
| Bauabschnitt:   | 4c und 4d  |

## Bodenaufbau:

Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) über Auen-Lehmen (Lfo) entstanden, die über Flussskiesen (Gf) liegen. Hier wurden schluffreiche Materialien absedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich südwestlich des künftigen Flusslaufes auf 7 dm bis 9 dm. Nordöstlich des künftigen Flusslaufes sind es 10 dm bis 34 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedimente von 10 dm ausgegangen. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 4 dm und  $\gg 8$  dm liegen. Es können im Oberboden Pseudogleymerkmale vorliegen (Rostflecken, bedingt durch Stauwassereinfluss).

## Bodenphysikalische Verhältnisse:

|  |  |  |
|--|--|--|
| mittlere Bodenart <sup>1</sup> :                   | 7 dm Lu <i>über</i> 3 dm Ls2-Lt2<br><i>über</i> 10 dm gS                                 |  |
| Grobboden <sup>1</sup> :                           | 7 dm sehr schwach kiesig <i>über</i> [ $<3$ M.-%]<br>3 dm schwach kiesig [3- $<15$ M.-%] |  |
| Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel   | [1,6–1,8]                                  |
| geschätzte obere Grenze Gr-Horizont <sup>1</sup> : |  | [10 dm]                                    |
| Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                |  |  |
| bei mittlerem Grundwasserstand <sup>1</sup>        |  | [8 - $< 13$ dm]                            |
| effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 9 dm   |  |
| nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 7 dm mittel <i>über</i>  | [17 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]   |
| nFK  | 2 dm mittel  | [17,5 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
| nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | hoch   | [172 l/m <sup>2</sup> ]                    |
| kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |  | [450 l/m <sup>2</sup> ]                    |
| nFK <sub>We+Kapillarer Aufstieg</sub>              | sehr hoch  | [622 l/m <sup>2</sup> ]                    |
| Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 7 dm mittel <i>über</i>  | [11 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]   |
|  | 2 dm mittel  | [12 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]   |
| Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 7 dm mittel <i>über</i>  | [16 cm/d]                                  |
| (im wassergesättigten Boden)                       | 2 dm mittel  | [18 cm/d]                                  |
| Bodenchemische Verhältnisse:                       |  |  |
| KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                  | 7 dm sehr hoch   | [21 cmol <sub>c</sub> /kg]                 |
| (im effektiven Wurzelraum)                         | 2 dm hoch  | [18 cmol <sub>c</sub> /kg]                 |
| Humusgehalt <sup>1</sup> :                         | 7 dm mittel (h3)   | [3 – 4 M.-%]                               |
|  | 2 dm schwach (h2)  | [1 – 2 M.-%]                               |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlicher Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4d ackerbaulich genutzt. Der Abschnitt des Flusslaufes in 4c liegt in einem naturnahen Wald. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auedynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Es wird darauf hingewiesen, dass sich im Abschnitt 4c ein naturnaher Wald befindet, dessen Boden während der Bauarbeiten geschützt werden sollte. Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können.

#### Funktion **F**

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopotential

Der Standort wird im Abschnitt 4d landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopotentialpotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion **W**

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt 172 l/m<sup>2</sup> und wird als **hoch (Stufe IV)** eingeschätzt.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Funktion <b>P</b>                    | Die <b>potentielle Kationenaustauschkapazität <math>KAK_{pot}</math></b> wird im effektiven Wurzelraum auf 20 cmol <sub>e</sub> /kg Boden ( <b>Stufe V sehr hoch</b> ) geschätzt [4]. Die <b>Luftkapazität</b> kann mit 11 Vol.-% ( <b>Stufe III mittel</b> ) angegeben werden [4]. Die <b>physikochemische Filterwirkung des Bodens</b> für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit <b>Stufe IV hoch</b> beurteilt werden.   |
| Filter und                           |   |
| Puffer für Schadstoffe               |   |
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens kann die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden. |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> |   |
| Gesamtbewertung                      | Funktion  |
|                                      | A mittel III  |
|                                      | F sehr hoch Stufe V   |
|                                      | W hoch Stufe IV   |
|                                      | P hoch Stufe IV   |
|                                      | S keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0  |

### 3.10. Kartiereinheit 10: Gley-Vega und vergleyte Vega aus Auenschluff bis Auenton

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | überwiegend 50 < 70 % Flächenanteil<br>Gley-Vega<br>GG-AB  |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>Auen-Tonschluff<br><i>über tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-tu (Ufo)//ff-sskk (Gf)  |
| Bodentyp 2:       | und verbreitet 30 < 50 % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn   |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>Auen-Tonschluff <i>über</i> Auen-Schluffton<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-tu (Ufo)/fo-ut (Tfo)//ff-sskk (Gf) |
| Bauabschnitt:     | 4e (2+600 bis 4+000)   |

|                                  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|
| Bodenaufbau:                     | Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) lokal über Auentonen (Tfo) entstanden, die über tiefen bis lokal sehr tiefen Flusskiesen (Gf) liegen. Hier wurden schluffreiche Materialien absedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich auf 7 dm bis 21 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedimente von 12 dm ausgegangen. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 8 dm und >19 dm liegen. Es können im Oberboden Pseudogleymerkmale vorliegen (Rostflecken, bedingt durch Stauwassereinfluss). |  |  |
| Bodenphysikalische Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1,2</sup> :   | 9 dm Lu <i>über</i> 3 dm Tu3                     |  |
|                                  |  | <i>über</i> 3,5 dm Ls2/Lt2 <i>über</i> 4,5 dm gS |  |
|                                  | Grobboden <sup>1,2</sup> :   | 12 dm sehr schwach kiesig <i>über</i>            |  |
|                                  |  |  | [<3 M.-%]                                |
|                                  |  | 3,5 dm schwach kiesig                            | [3-<15 M.-%]                             |
|                                  | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :   | 20 dm Ld3 mittel                                 | [1,6–1,8]                                |
|                                  | geschätzte obere Grenze Gr-Horizont:   |  | [15 dm]                                  |
|                                  | Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>  |  |  |
|                                  | bei mittlerem Grundwasserstand <sup>1,4</sup>  |  | [8 - <13 dm]                             |
|                                  | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> :   | 14 dm  |  |
|                                  | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :  | 9 dm mittel <i>über</i>                          | [17 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                  | nFK  | 3 dm mittel <i>über</i>                          | [16 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                  |  | 2 dm mittel                                      | [14 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                  | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>   | sehr hoch  | [229 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                  | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :   |  | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                  | nFK <sub>We</sub> -kapillarer Aufstieg   | sehr hoch  | [679 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                  | Luftkapazität <sup>3</sup> :   | 9 dm mittel <i>über</i>                          | [11 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                  |  | 3 dm mittel                                      | [9 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
|                                  |  | 2 dm mittel                                      | [9 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
|                                  | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :   | 9 dm mittel <i>über</i>                          | [16 cm/d]                                |
|                                  |  | (im wassergesättigten Boden) 3 dm mittel         | [18 cm/d]                                |
|                                  |  | 2 dm mittel                                      | [18 cm/d]                                |

|                |                                   |                        |                            |
|----------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Bodenchemische | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> : | 9 dm sehr hoch         | [21 cmol <sub>c</sub> /kg] |
| Verhältnisse:  | (im effektiven Wurzelraum)        | 3 dm sehr hoch         | [18 cmol <sub>c</sub> /kg] |
|                |                                   | 2 dm sehr hoch         | [18 cmol <sub>c</sub> /kg] |
|                | Humusgehalt <sup>1,2</sup> :      | 9 dm mittel (h3)       | [3 – 4 M.-%]               |
|                |                                   | 3 dm schwach (h2)      | [1 – 2 M.-%]               |
|                |                                   | 2 dm sehr schwach (h1) | [<1 M.-%]                  |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind Naturnähe des Bodens Gley-Vegas und vergleyte Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlichen Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bzw. selten bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4e waldbaulich in einem naturnahen Wald genutzt. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoo-re oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auedynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können. Damit verbunden wäre dann auch eine besondere Naturnähe des „Bodens unter naturnahen Wald“.

## Funktion F

### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4e waldbaulich genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

## Funktion W

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $229 \text{ l/m}^2$  und wird als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

## Funktion P

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität**  $KAK_{pot}$  wird im effektiven Wurzelraum auf  $19 \text{ cmol}_c/\text{kg}$  Boden (**Stufe IV hoch**) geschätzt. Die **Luftkapazität** kann mit  $10 \text{ Vol.-%}$  (**Stufe III mittel**) angegeben werden. Die **physikochemische Filterwirkung des Bodens** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

## Empfindlichkeiten

extreme Standorteigenschaft **S**

Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Allerdings kann bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von  $10 \text{ cm/d}$  sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von  $5 \text{ Vol.-%}$  fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden.

## Gesamtbewertung

Funktion

A

mittel III

F

sehr hoch Stufe V

W

sehr hoch Stufe V

P

hoch Stufe IV

S

keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0



### 3.11. Legendeneinheit 11: vergleyte Vega und Gley-Vega aus Auenschluff über Auenton

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Bodentyp 1:       | vorherrschend 70 bis < 90 % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn   |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>Auen-Lehmschluff <i>über</i> Auen-Schluffton<br><i>über sehr tiefem</i> kiesführendem Fluss-Lehmsand<br>fo-lu(Ufo)/fo-ut(Tfo)//ff-(kk4)ls(Sf)<br>und gering verbreitet 10 bis < 30 % Flächenanteil   |
| Bodentyp 2:       | Gley-Vega<br>GG-AB  |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>Auen-Tonschluff<br><i>über tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-tu(Ufo)//ff-sskk(Gf)   |
| Bauabschnitt:     | 4e (1+300 bis 2+600), 4I, 4D  |
| Bodenaufbau:      | Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) über Auentonen (Tfo) entstanden, die über sehr tiefen Fluss-Lehmsanden bis lokal sehr tiefen Flusssanden (Gf) liegen. Hier wurden schluffreiche Materialien ab-sedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich auf 4 dm bis 34 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedimente von 19 dm ausgegangen. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 5 dm und >19 dm liegen. Es können im Oberboden Pseudogleymerkmale vorliegen (Rostflecken, bedingt durch Stauwassereinfluss). |

|                                     |  |  |  |
|-------------------------------------|--|--|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1,2</sup> :                       | 3 dm Uls-Lu <i>über</i> 13 dm Tu3<br><i>über</i> 4 dm gS |  |
|                                     | Grobboden <sup>1,2</sup> :                               | 16 dm sehr schwach kiesig <i>über</i>                    | [<3 M.-%]                                |
|                                     |  | 4 dm sehr stark kiesig                                   | [60-<85 M.-%]                            |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                           | 20 dm Ld3 mittel   | [1,6–1,8]                                |
|                                     | geschätzte obere Grenze Gr-Horizont:                     |  | [14 dm]                                  |
|                                     | Grundwasserstufe GWS 4 <sup>4</sup>                      |  |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand                           |  | [13 - <16 dm]                            |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : 13 dm |  |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :                    | 3 dm mittel <i>über</i>                                  | [20 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK  | 10 dm mittel   | [16 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                           | sehr hoch  | [220 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                       |  | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We</sub> -kapillarer Aufstieg                   | sehr hoch  | [670 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                             | 3 dm mittel <i>über</i>                                  | [12 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     |  | 10 dm mittel   | [9 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :                     | 3 dm mittel <i>über</i>                                  | [18 cm/d]                                |
|                                     | (im wassergesättigten Boden)                             | 10 dm mittel   | [18 cm/d]                                |
|                                     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                        | 3 dm sehr hoch <i>über</i>                               | [18 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | (im effektiven Wurzelraum)                               | 10 dm sehr hoch  | [24 cmol <sub>c</sub> /kg]               |
|                                     | Humusgehalt <sup>1,2</sup> :                             | 3 dm mittel (h3)   | [3 – 4 M.-%]                             |
|                                     |  | 10 dm schwach (h2)                                       | [1 – 2 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

### Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind  
 Naturnähe des Bodens vergleyte Vegas Gley-Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie  
 besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturge-  
 schichtlichen Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet.  
 Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bzw. selten bewerteten Bö-  
 den in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen  
 weitgehend natürlichen Profilaufbau auf.

Sie sind im Abschnitt 4I und 4e waldbaulich in einem naturnahen Wald bis lokal ackerbaulich genutzt. Im Abschnitt 4D liegt eine landwirtschaftliche Nutzung vor. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen. **Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können. Damit verbunden wäre dann auch eine besondere Naturnähe des „Bodens unter naturnahen Wald“.

#### Funktion F

##### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird in den Abschnitten 4I und 4e waldbaulich, lokal ackerbaulich (4e) genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

#### Funktion W

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt 220 l/m<sup>2</sup> und wird als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

#### Funktion P

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität**  $KAK_{pot}$  wird im effektiven Wurzelraum auf 23 cmol<sub>c</sub>/kg Boden (**Stufe V sehr hoch**) geschätzt. Die **Luftkapazität** kann mit 10 Vol.-% (**Stufe III mittel**) angegeben werden. Die **physikochemische Filterwirkung des Bodens** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Empfindlichkeiten                    | Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht.   |  |
| extreme Standorteigenschaft <b>S</b> | Der Boden ist grundsätzlich relativ verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 4) ab. Es kann bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Boden eingeschränkt werden. |  |
| Gesamtbewertung                      | Funktion   |  |
|                                      | A  | mittel III                                     |
|                                      | F  | sehr hoch Stufe V                              |
|                                      | W  | sehr hoch Stufe V                              |
|                                      | P  | hoch Stufe IV                                  |
|                                      | S  | keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0 |

### 3.12. Legendeneinheit 12: vergleyte Vega und Kolluvisol über vergleyter Vega aus Auen- enschluff über Auenton

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bodentyp 1:       | vorherrschend 70 bis < 90 % Flächenanteil<br>vergleyte Vega<br>gABn  |
| Substratsubtyp 1: | aus<br>schwach kiesführendem Auen-Lehmschluff<br><i>über</i> schwach kiesführenden Auen-Schluffton<br><i>über sehr tiefem</i> Flusssandkies<br>fo-(kk2)lu(Ufo)/fo-(kk2)ut(Tfo)//ff-sskk(Gf)          |
| Bodentyp 2:       | und gering verbreitet 10 bis < 30 % Flächenanteil<br>Kolluvisol über vergleyter Vega<br>YK/gABn  |
| Substratsubtyp 2: | aus<br>stark schuttkiesführendem Kipp-Lehmsand<br><i>über</i> schwach kiesführenden Auen-Schluffton<br><i>über sehr tiefem</i> Flusslehmsandkies<br>oj-(nk4)ls(Ufo,Gf)/fo-(kk2)ut(Tfo)//ff-ls-kk(Gf) |
| Bauabschnitt:     | 4E   |
| Bodenaufbau:      | Dieser Boden ist in Auenschluffen (Ufo) über Auentonen (Tfo) entstanden, die über sehr tiefen Flussskiesen (Gf) liegen.  |

Hier wurden schluffreiche Materialien absedimentiert. Die Mächtigkeit der Auensedimente beläuft sich auf 10 dm bis 25 dm. Im Mittel wird von einer Mächtigkeit der Auensedimente von 12 dm ausgegangen. Der Grundwasserstand kann je nach Witterung zwischen 6 dm und >12 dm liegen. Es können im Oberboden Pseudogleymerkmale vorliegen (Rostflecken, bedingt durch Stauwassereinfluss).

Im oberen Bodenbereich sind lokal bis 40 cm Tiefe Ziegelreste und anderer Bauschutt in den Boden eingemischt.

|                                     |  |   |  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Bodenphysikalische<br>Verhältnisse: | mittlere Bodenart <sup>1,2</sup> :                 | 5 dm Lu <i>über</i> 7 dm Tu3<br><i>über</i> 8 dm gS bis Su2 |  |
|                                     | Grobboden <sup>1,2</sup> :                         | 12 dm schwach kiesig  | [3 -<15 M.-%]                            |
|                                     |  | 8 dm mittel kiesig bis sehr stark kiesig                    | [15-<85 M.-%]                            |
|                                     | Lagerungsdichte <sup>1</sup> :                     | 20 dm Ld3 mittel  | [1,6–1,8]                                |
|                                     | geschätzte obere Grenze Gr-Horizont <sup>4</sup> : |   | [12 dm]                                  |
|                                     | Grundwasserstufe GWS 3 <sup>4</sup>                |   |  |
|                                     | bei mittlerem Grundwasserstand                     |   | [4 - <8 dm]                              |
|                                     | effektiver Wurzelraum <sub>We</sub> <sup>3</sup> : | 11 dm   |  |
|                                     | nutzbare Feldkapazität <sup>3</sup> :              | 5 dm mittel <i>über</i>                                     | [15 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK  | 6 dm mittel   | [14 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     | nFK <sub>We_Bodenart</sub>                         | hoch  | [159 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | kapillarer Aufstieg <sup>3</sup> :                 |   | [450 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | nFK <sub>We</sub> <sup>3</sup>                     | sehr hoch   | [609 l/m <sup>2</sup> ]                  |
|                                     | Luftkapazität <sup>3</sup> :                       | 5 dm mittel <i>über</i>                                     | [10 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ] |
|                                     |  | 6 dm mittel   | [8 l/m <sup>2</sup> *dm <sup>-1</sup> ]  |
| Bodenchemische<br>Verhältnisse:     | Wasserdurchlässigkeit <sup>4</sup> :               | 5 dm mittel <i>über</i>                                     | [16 cm/d]                                |
|                                     | (im wassergesättigten Boden)                       | 6 dm mittel   | [18 cm/d]                                |
|                                     | KAK <sub>pot</sub> <sup>3</sup> :                  | 5 dm sehr hoch <i>über</i>                                  | [19 cmol <sub>e</sub> /kg]               |
|                                     | (im effektiven Wurzelraum)                         | 6 dm sehr hoch  | [22 cmol <sub>e</sub> /kg]               |
|                                     | Humusgehalt <sup>1,2</sup> :                       | 5 dm mittel (h3)  | [3 – 4 M.-%]                             |
|                                     |  | 6 dm schwach (h2)   | [1 – 2 M.-%]                             |

<sup>1</sup> ... nach [1] im Feld und nachträglich nach KA5 geschätzt; <sup>2</sup> ... nach [1] durch Analytik belegt, <sup>3</sup> ... nach [4] abgeleitet, <sup>4</sup> ... nach [6] abgeleitet aus Daten von [1], <sup>5</sup> .. nach [3] abgeleitet

## Bewertung der Bodenfunktionen

Archivfunktion **A** und Naturnähe des Bodens Im regionalen Betrachtungsraum Leipzig-West - Schkeuditz sind vergleyte Vegas sehr häufig vorkommende Böden. Sie besitzen eine Bedeutung hinsichtlich der landschafts- oder kulturgeschichtlichen Einordnung, werden aber nicht als „hoch“ eingeordnet. Sie sind nicht in der Liste der mit „hoch“ bzw. selten bewerteten Böden in Sachsen verzeichnet [4]. Die Böden weisen dennoch einen weitgehend natürlichen Profilaufbau auf. Sie sind im Abschnitt 4E landwirtschaftlich als Acker genutzt. Der westliche Teil des Abschnitts 4E, ab 4+925 ist waldbaulich, naturnah genutzt. Der Boden ist nicht Böden unter Trockenrasen und Heiden, Hoch- und Niedermoore oder extensivem Grünland zuzuordnen.

**Die Archivfunktion wird aus Sicht des Gutachters als mittel Stufe III eingeschätzt. Eine besondere Naturnähe liegt im geplanten Eingriffsbereich nicht mehr vor.** Dies resultiert aus dem Verlust der Auendynamik des Gebietes nach dem Bau der Neuen Luppe und der „Entnahme“ der Fließgewässer Luppe und Zschampert aus dem Bodenökosystem. **Der Boden ist damit aus Sicht des Gutachters vorbelastet.** Nach dem Abschluss der Baumaßnahmen können sich möglicherweise temporär „nasse Auenböden“ bilden, die dann zu einer anderen Einstufung der Archivfunktion führen können. Damit verbunden wäre dann auch eine besondere Naturnähe des „Bodens unter naturnahmen Wald“.

### Funktion **F**

#### Lebensraum

Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Biotopentwicklungspotential

Der Standort wird im Abschnitt 4E waldbaulich und ackerbaulich genutzt. Die Vegetation hat mindestens zeitweise Anschluss an das Grundwasser. Die **natürliche Bodenfruchtbarkeit** wird auf Basis der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  in Verbindung mit einem kapillaren Wasseraufstieg aus dem Grundwasser als **sehr hoch (Stufe V)** eingeschätzt.

Hinsichtlich des Biotopentwicklungspotentials handelt es sich nicht um „trockene, geringmächtige oder nährstoffarme Böden“. Es handelt sich auch nicht -mehr- um besonders nasse Böden. Das Biotopentwicklungspotential wird zur Zeit aus bodenkundlicher Sicht nicht als hoch eingestuft.

### Funktion **W**

Bestandteil des Wasserkreislaufes

Wasserspeichervermögen

Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum  $nFK_{We}$  als Maß für das **Wasserspeichervermögen** beträgt  $159 \text{ l/m}^2$  und wird als **hoch (Stufe IV)** eingeschätzt.

## Funktion **P**

Filter und

Puffer für Schadstoffe

Die **potentielle Kationenaustauschkapazität  $KAK_{pot}$**  wird im effektiven Wurzelraum auf 21 cmol<sub>c</sub>/kg Boden (**Stufe V sehr hoch**) geschätzt. Die **Luftkapazität** kann mit 9 Vol.-% (**Stufe III mittel**) angegeben werden. Die **physikochemische Filterwirkung des Bodens** für mobile chemische (Schad-)stoffe kann nach [4] mit **Stufe IV hoch** beurteilt werden.

## Empfindlichkeiten

extreme Standorteigenschaft **S**

Eine besondere Erosionsgefahr hinsichtlich Wasser besteht nicht. Der Boden ist grundsätzlich relativ verdichtungsempfindlich. Das leitet sich aus den temporär relativ hohen Grundwasserständen (Grundwasserstufe GWS 3) ab. Es kann bei einer geringfügig höheren Verdichtung des Bodens die gesättigte Wasserleitfähigkeit unter den kritischen Wert von 10 cm/d sinken. Bei baubedingten Verdichtungen kann auch die Luftkapazität unter einen Wert von 5 Vol.-% fallen und somit der Lufthaushalt des Bodens eingeschränkt werden.

## Gesamtbewertung

Funktion

A

mittel III

F

sehr hoch Stufe V

W

hoch Stufe IV

P

hoch Stufe IV

S

keine besonderen Standorteigenschaften Stufe 0



#### 4. Schutzwürdigkeit der Böden

Die letztendliche Schutzwürdigkeit der Böden wird aus der Gewichtung der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen, die in den Kap. 3.1 bis 3.12 im Einzelnen erläutert wurde, ermittelt (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Einstufung der Schutzwürdigkeit der Böden auf Basis der Funktionsbewertung nach [4]

LE ... Legendeneinheit, A ... Archivfunktion, F ... natürliche Bodenfruchtbarkeit, W ... Bestandteil des Wasserkreislaufes, P ... Filter und Puffer für Schadstoffe, S ... extreme Standorteigenschaft

Funktionsbewertungen: 0 ... nicht vorhanden, III ... mittel, IV ... hoch, V ... sehr hoch

| LE | Bodenfunktionsbewertung |   |     |     |   | Einstufung der Schutzwürdigkeit                                  |              |  |
|----|-------------------------|---|-----|-----|---|--|--------------|--|
|    | A                       | F | W   | P   | S | grundsätzliche Schutzwürdigkeit vor baulichen Maßnahmen nach [4] | Vorbelastung | Einstufung der Schutzwürdigkeit vor baulichen Maßnahmen nach [4] |
| 1  | III                     | V | V   | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 2  | III                     | V | IV  | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 3  | III                     | V | V   | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 4  | II                      | V | IV  | III | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 5  | III                     | V | V   | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 6  | III                     | V | III | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 7  | III                     | V | IV  | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 8  | III                     | V | III | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 9  | III                     | V | IV  | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 10 | III                     | V | V   | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 11 | III                     | V | V   | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |
| 12 | III                     | V | IV  | IV  | 0 | hoch   | mittel       | Optionsfläche  |

Die Tab. 1 zeigt, dass insbesondere die natürliche Bodenfruchtbarkeit an allen Standorten bzw. in allen Legendeneinheiten als sehr hoch bewertet werden muss. Die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und die Filter- und Pufferfunktion wird zumeist mit hoch bis sehr hoch eingestuft. Die Archivfunktion der einzelnen Bodenbereiche sollte aus Sicht des Gutachters mit „mittel“ bewertet werden. Ausführungen dazu wurden bereits in den Kap. 3.1 bis 3.12 getroffen.

Die Schutzwürdigkeit des vorhandenen Bodens sollte zur Zeit aus Sicht des Gutachters entsprechend [4] als „Optionsfläche für bodenbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bzw. für nachrangige bauliche Nutzung“ eingeordnet werden.

Begründung: Nach [4] sollen Böden, die in Teilfunktionen als hoch oder sehr hoch eingestuft werden, in ihrer Gesamtheit als „vor baulicher Nutzung zu schützende Fläche“ bewertet werden. Allerdings wird die Ausführung, eigentlich das Vorhandensein, der Neuen Luppe und vor allem die „Entnahme“ der die Auenlandschaft ursprünglich mit prägenden Gewässern Luppe und Zschampert als gravierender Eingriff in den Bodenwasserhaushalt, des Bodenökosystems und damit in den Boden gesehen. Aufgrund dieser Vorbelastung, des nachhalti-

gen Absenkens des Fluss- und Grundwasserstandes und des damit verbundenen Verlustes der Auendynamik für Fauna und Flora im Bodenökosystem, sollte der Boden in der Gesamtbewertung als Optionsfläche eingestuft werden. Weiterhin wird keine besondere Einstufung in der sehr wichtigen Archivfunktion gesehen, da zur Zeit weder die für die Standorte natürlichen „nassen Auenböden“, wie sie z.B. im Osten der Planungsregion Westsachsen [10] vorliegen vorkommen, noch die Bodentypen Tschernitza und Niedermoor als ungestörte, natürliche Böden auftreten. Der Boden ist verdichtungsgefährdet und aus Sicht des Gutachters im Zuge der baulichen Nutzung vor hohen Auflasten und Schadstoffeintrag zu schützen. Dies sollte insbesondere unter dem Aspekt sichergestellt werden, dass der Boden nach Abschluss der Baumaßnahmen das Potential aufweist, möglicherweise als temporär „nasser Auenboden“ in eine andere, höhere Schutzwürdigkeit fallen zu können.

Entsprechend [4] sind Optionsflächen als Böden für Kompensationsmaßnahmen anzusehen. Es handelt sich hierbei um Flächen, die aus bodenschutzfachlicher Sicht bei überwiegenden anderen privaten oder öffentlichen Belangen im Rahmen der Abwägung für bauliche Nutzungen in Frage kommen können oder auch für bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) genutzt werden können, sofern dafür eine Eignung vorliegt.

**Die Eignung der vorliegenden Böden für bodenbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, wird im konkreten Fall in der teilweisen Wiederherstellung des Bodenwasserhaushaltes durch die Reaktivierung des Altverlaufs des Zschampert gesehen.**

Die Erreichung dieses Ziel ist wiederum insbesondere von der Verdichtungsempfindlichkeit der lössbasierten Auensedimente abhängig und eingeschränkt.

## **5. Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen**

### **5.1. Grundlagen**

Ein Boden besteht aus Festsubstanz und Poren. Ein Teil der Poren ist immer mit Wasser gefüllt. Die Poren bilden sich zwischen Sand-, Schluff- und Tonpartikeln. Im Oberboden kommen Humuspartikel hinzu. Bei den hier vorhandenen Auenböden mit den Bodenarten Lu, Uls, Ut2 und Ut3, liegen mittlere Humusgehalte (h3), teilweise auch hohe Humusgehalte bis in 4 dm, sogar bis 10 dm Tiefe vor. Die vergleichsweise hohen Humusgehalte tragen erheblich (ca. 10 %) zur Erweiterung des Porenraumes bei. Sie erhöhen die Wasserspeicherkapazität des Bodens und können, soweit die Poren nicht mit Wasser gefüllt sind die Luftkapazität des Bodens erheblich erweitern.

Die Luftkapazität ist ein zentraler Bestandteil eines Bodens im Hinblick auf seine Leistungsfähigkeit für die Versorgung von Flora (Kulturpflanzen, Wildpflanzen, Mikroflora) und Fauna (z. B. Nematoden, Protozoen, Milben, Zwergfüßer, Ameisen, Spinnen, Regenwürmer, Käfer, Engerlinge, Schnecken, Kröten bis hin zu Säugetieren), dem sogenannten Edaphon [11].

Aus (boden)ökologischer Sicht ist ein Boden nur leistungsfähig bzw. gegen abiotische und biotische Stressfaktoren stabil, wenn alle Artengruppen in ausreichender Abundanz im Boden vertreten sind [15]. Je kleiner die Bodenorganismen sind, desto höher ist ihre Individuenanzahl und Dichte (Abundanz) im Boden [11].

So weist allein die Summe der Massen der Mikroflora (Bakterien, Pilze, Algen) im Boden einen Wert von ca. 3 kg bis >100kg/10m<sup>2</sup> auf. Für die Mikrofauna sind es immerhin noch 0,5 kg bis 2 kg /10 m<sup>2</sup> [11]. Die Leistungsfähigkeit einzelner Artengruppen kann anhand ihrer Atmungsraten verglichen werden. Dabei haben die Bodenmikroorganismen (Mikroflora) mit 91% den höchsten Anteil an der Gesamtrespiration eines Ökosystems [11]. Die Porengrößen, die vom Edaphon für als Lebensraum benötigt werden variieren zwischen 1 µm und unter Umständen mehr als 60 mm [11]. Der Lebensraum des Edaphons erstreckt sich im Boden bis weit über 6 dm Tiefe. Der dafür als Lebensraum benötigte Platz im Boden wird durch Porengrößen sichergestellt, die zwischen 1 µm und unter Umständen mehr als 60 mm variieren [11]. Um die Verfügbarkeit von Sauerstoff für die Atmung des Edaphons (darin sind auch die Wurzeln der höheren Kultur- und Wildpflanzen eingeschlossen) zu gewährleisten, ist ein Mindestwert an luftführenden Poren im Boden sicher zu stellen. Als Maß hierfür wird die Luftkapazität (in Vol.-%) als ein wesentlicher Teil des gesamten Porenvolumens mit seiner anteiligen Aufteilung zueinander, der Porengrößenverteilung, eines Bodens verwendet.

Die bodenphysikalischen Kennwerte der Trockenroh- und Lagerungsdichte sowie die Porengrößenverteilung stehen miteinander in direktem Zusammenhang und können somit gemeinsam betrachtet werden. Hohe Trockenrohdichten führen zu hohen Lagerungsdichten und zu einer geringen Luftkapazität (LK) [12, 13], wie Abb. 1 zeigt.

Luftkapazität Vol.% (Luftgehalt beim FÄ)\*

| Humus (%):               | 0,5 (h1) |     |     | 1,5 (h2) |     |     | 3,0 (h3) |     |     | 6,0 (h4) |     |     | FA  |
|--------------------------|----------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| TRD (g/cm <sup>3</sup> ) | 1,3      | 1,5 | 1,7 | 1,1      | 1,3 | 1,5 | 1,1      | 1,3 | 1,5 | 0,9      | 1,1 | 1,3 | pF  |
| Ut2                      | 21       | 11  | 6   | 26       | 19  | 11  | 23       | 16  | 8   | 25       | 18  | 11  | 2,2 |
| Ut3                      | 19       | 10  | 4   | 25       | 18  | 10  | 21       | 14  | 6   | 24       | 17  | 10  | 2,2 |
| Ut4                      | 17       | 8   | 2   | 23       | 16  | 8   | 19       | 12  | 4   | 22       | 15  | 8   | 2,2 |
| Uls                      | 21       | 12  | 6   | 27       | 20  | 12  | 24       | 17  | 9   | 25       | 18  | 11  | 2,1 |
| Lu                       | 18       | 9   | 3   | 24       | 17  | 9   | 20       | 13  | 5   | 23       | 16  | 9   | 2,2 |
| Tu4                      | 16       | 6   | 1   | 21       | 14  | 6   | 18       | 11  | 4   | 20       | 13  | 6   | 2,3 |
| Tu3                      | 14       | 4   | 0   | 19       | 12  | 4   | 16       | 9   | 1   | 19       | 12  | 5   | 2,4 |

Abb. 1: Luftkapazitäten nach Bodenarten von Löss und Lösslehm in Abhängigkeit von Humusgehalt und Trockenrohdicht (TRD) aus [13]

mit TRD 1,1 g/cm<sup>3</sup>  $\triangleq$  Lagerungsdichte Ld2 (gering), TRD 1,3 g/cm<sup>3</sup>  $\triangleq$  Lagerungsdichte Ld3 (mittel), 1,5 g/cm<sup>3</sup> Maschinen-Einsatzgrenze = Saugspannung (cbar) = Einsatzgewicht (t)  $\times$  Flächenpressung (kg/cm<sup>2</sup>)  $\times$  1,25 Lagerungsdichte Ld 4 (hoch); rot ... für die Weitere Auswertung in Frage kommende Werte

Abb. 1 zeigt für Löss und Lösslehm, die die primären Ausgangsgesteine für die Auensedimente bilden (vgl. Kap. 2), den Einfluss der Trockenrohdichte auf die Luftkapazitäten der oben (Kap. 3.1 bis Kap. 3.12) festgestellten Bodenarten. Die dominierende Bodenart ist Lu, gefolgt von Uls, Ut2 und Tu3. Die vorgefundenen Humusgehalte liegen in den vorgefundenen Böden nachweislich bei 7 von 9 Mineralbodenproben hauptsächlich bis h3 und teilweise h4, in Bodentiefen von 0 bis > 6 dm (max. 9 dm) nach [3]. In der Abb. 1 sind die für die weiteren Betrachtung in Frage kommenden Werte rot gekennzeichnet.

Das gesamte Porenvolumen eines Bodens setzt sich aus den weiten und engen Grobporen ( $>50\ \mu\text{m}$  -  $10\ \mu\text{m}$ ), den Mittelporen ( $10\ \mu\text{m}$  -  $0,2\ \mu\text{m}$ ) sowie den Feinporen zusammen. Die weiten Grobporen sind für den Lufthaushalt und eine schnelle Leitfähigkeit des Sickerwassers wichtig und werden durch die Luftkapazität (LK) beschrieben. Eine verringerte Luftkapazität führt zu einer schlechten Luft- bzw. Sauerstoffversorgung im Boden, wodurch sich, wie in jedem anderen Ökosystem, zuerst die Anzahl der Individuen, dann die Artenzahl und letztlich die Basis der Nahrungsketten auf dem umgebenen Land reduziert. Die Folge ist eine erheblich verringerte biologische Vielfalt im Boden selbst und im Umfeld von verdichteten Böden. Es treten starke Leistungseinschränkungen, die über die Gesamtrespiration im Boden gemessen werden könnten [11] im Bodenökosystem auf. Das führt zur Einschränkung der Bodenfruchtbarkeit, ganz lokal und kleinräumig die Basis der Ernährung von Insekten, Spinnen, Tieren, höheren Pflanzen etc. und somit für biologische Vielfalt vor Ort steht. Es halten sich an vom Menschen stark mechanisch beanspruchten Flächen schließlich nur noch wenige ausgewählte Organismen, die sich durch ihre Kleinheit, Elastizität, bei Tieren durch Dickschaligkeit, bei Pflanzen durch nur noch bodennahe, gegen Wassermangel anfällige, Verzweigung widerstehen können [11, 14, 15].

Durch eine ungewollte Boden(schad)verdichtung verringerte Luftkapazität und die damit verbundene geringere Zahl an weiten Grobporen ( $>50\ \mu\text{m}$ ) sinkt gleichlaufend die Fähigkeit des Bodens überschüssiges Regen- und ggf. Hochwasser schnell in den Unterboden/Untergrund abzuleiten. Die hier als Maß dienende gesättigte Wasserleitfähigkeit (Kf-Wert) reduziert sich, die engeren Grobporen bleiben länger mit Wasser gefüllt, es bildet sich Stauwasser an der Geländeoberfläche, ein erhöhter Oberflächenabfluss kann die Folge sein und es werden zusätzlich anaerobe Verhältnisse durch den Luftabschuss des Bodens in den verdichteten Schichten gebildet. Die Bodenfruchtbarkeit sinkt entsprechend der oben genannten Folgekette.

Die engen Grobporen ( $50 - 10\ \mu\text{m}$ ) sorgen für eine langsame Beweglichkeit des Sickerwassers und werden zusammen mit den Mittelporen (beinhalten einen Teil des Haftwassers) als nutzbare Feldkapazität (nFK) ausgedrückt, die das pflanzenverfügbare Bodenwasser widerspiegelt. Die nutzbare Feldkapazität ist nicht in dem Maße von einer Bodenverdichtung betroffen wie die Luftkapazität und die gesättigte Wasserleitfähigkeit. Allerdings führen bei einer Bodenverdichtung die hohen Eindrigwiderstände zu einer Reduzierung des Wurzelraumes und dann indirekt auch zu einer Verminderung des für die Vegetation zur Verfügung stehenden Bodenwassers. Der Wert für die in den Kap. 3.1 bis 3.12 angegebene  $nFK_{We}$  sinkt dann. Das insgesamt pflanzenverfügbare Bodenwasser wird geringer ausfallen nach einer ungewollten Boden(schad)verdichtung. Sichtbar wird das an zeitigeren Welkeerscheinungen der betroffenen Vegetation.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass am konkreten Standort durch eine ungewollte Boden(schad)verdichtung mit dann erhöhten Trockenrohdichten (Lagerungsdichten) des Bodens, die Luftkapazitäten und die gesättigte Wasserleitfähigkeiten bis in Bodentiefen von 6-10 dm sinken werden.

Das wird zur Folge haben, dass die Bodenfunktionen natürliche Bodenfruchtbarkeit F und Bestandteil des Wasserkreislaufes W geringer bewertet werden müssten. Um das zu verhindern oder abzumildern dienen die im Weiteren vorgeschlagenen Maßnahmen gegen eine ungewollte Boden(schad)verdichtung.

## 5.2. Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit

### 5.2.1 Schwankungsbereich Luftkapazität

Von den auf die 12 ausgewiesenen Legendeneinheiten zugeordneten Bodenarten (durch Analytik oder Feldansprache bestimmt [1], [3]) entfällt die Bodenart Lu (schluffiger Lehm) zehnmal. Jeweils viermal wurden die Boden Tu3 (stark schluffiger Ton) und Uls (sandig-lehmiger Schluff) und dreimal die Bodenart Ut2 (schwach toniger Schluff) ermittelt. Diese Bodenarten bilden 81 % des Bodenarteninventars ab.

Die in Ermangelung an Messwerten aus der Literatur nach [4] für die einzelnen Bodenbereiche (Legendeneinheiten) ermittelten Luftkapazitäten liegen in einem engen Bereich von 9 Vol.-% bis 12 Vol.-%, **Mittelwert 10,6 Vol. %** (vgl. Kap. 3.1 bis 3.12). Nach den etwas älteren Werten aus [6] ergeben sich Luftkapazitäten zwischen 7 Vol.-% und 11 Vol.-%, **Mittelwert 10,0 Vol.-%**. Andere Autoren [13, Abb. 1] weisen für den in Frage kommenden mittleren Humusgehalt h3 Werte für die Luftkapazität von 17 Vol.-% (Ut2) bis 9 Vol.-% (Tu3), **Mittelwert 13,4 Vol.-%** auf (vgl. Abb. 1). Zusammenfassend wird beurteilt, dass für die vorliegenden schluffbasierten Auenböden von einer **Luftkapazität zwischen 10 Vol.-% und 13 Vol.-%** ausgegangen werden muss.

Diese Werte beruhen auf einer mittleren Lagerungsdichte Ld 3, die insbesondere für vorverdichtete landwirtschaftliche Nutzflächen angenommen werden kann. Aus diesem Wert lässt sich nach [13] eine mittlere Trockenrohdichte TRD nach

$$\text{mittl. TRD} = 1,65 - 0,005 \text{ Ton\%} - 0,001 \text{ Schluff\%} \quad \text{Gleichung 1}$$

berechnen. Die erforderlichen Ton- und Schluffgehalte liegen für verschiedene Proben aus [1] vor und wurden für die bodenkundliche Auswertung auf 100 % Feinboden bezogen (Tab. 2).

Tab. 2: aus [1] auf 100 % Feinboden ermittelte Ton- und Schluffgehalte sowie daraus nach [13] berechnete Trockenrohdichten und nach [6] berechnete Lagerungsdichten Ld

|               | Tongehalte |    |    |    | Schluffgehalte |    |    |    | TRD nach [13] |      |      |      | Mittel TRD  | Ld nach [6] |      |
|---------------|------------|----|----|----|----------------|----|----|----|---------------|------|------|------|-------------|-------------|------|
|               | M.-%       |    |    |    |                |    |    |    | g/cm³         |      |      |      |             |             |      |
| Lu            | 21         | 18 | 27 | 30 | 50             | 56 | 55 | 55 | 1,50          | 1,50 | 1,46 | 1,45 | <b>1,48</b> | 1,67        | Ld 3 |
| Tu3           | 35         | 43 | 36 |    | 54             | 51 | 59 |    | 1,42          | 1,38 | 1,41 |      | <b>1,41</b> | 1,72        | Ld 3 |
| Ut4           | 22         |    |    |    | 70             |    |    |    | 1,47          |      |      |      | <b>1,47</b> | 1,67        | Ld 3 |
| Ls2-Lu        | 20         | 18 |    |    | 44             | 42 |    |    | 1,51          | 1,52 |      |      | <b>1,51</b> | 1,69        | Ld 3 |
| Gesamtmittel: |            |    |    |    |                |    |    |    | <b>1,46</b>   |      |      |      |             |             |      |

**Die aus Messwerten und nach [13] bestimmte mittlere Trockenrohdichte wird mit 1,46 g/cm³ angenommen.**

Die Standardabweichung beträgt 0,04 g/cm². Das Entspricht einer Schwankungsbreite von etwa  $\pm 3 \%$ .

Wird die **als Basiswert dienende Trockenrohdichte von 1,46 g/cm³** infolge einer ungewollten äußerst moderaten Bodenverdichtung um 3 % erhöht, dann steigt sie auf 1,5 g/cm³.



Das hat zur Folge, dass die Luftkapazitäten überproportional sinken werden. Entsprechend der Tab. 2 lassen sich dann Luftkapazitäten von 1 Vol.-% bis 9 Vol.-%, **Mittelwert 5,5 Vol.-%** prognostizieren.

**Als Untergrenze für die Luftkapazität wird nach DIN 19 639 [2] eine Luftkapazität von 5 Vol.-% gefordert.**

**Eine ungewollte Zunahme der mittleren Trockenrohdichte am Standort auf über 1,52 g/cm<sup>3</sup> sollte vermieden werden, um die geforderte Luftkapazität von 5 Vol.-% nicht zu erreichen. Ab diesem Wert wird mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Unterversorgung des Bodens mit Luftsauerstoff eintreten.**

#### 5.2.2 Schadverdichtungsgrenze Luftkapazität

Für die Ermittlung einer Bodenschadverdichtung werden je nach Autor verschiedene Parameter verwendet, wie z. B. die Bodendichte oder der Anteil der Luftkapazität (LK) am Gesamtporenvolumen (PV). Nach [16] sind Böden mit Bodendichten von  $> 1,6 \text{ g/cm}^3$  und einem Anteil an Poren  $> 30 \mu\text{m}$  von  $< 9 \text{ Vol.-%}$  generell lockerungsbedürftig, also schadverdichtet. Lebert et al. (2004) [17] weisen mit ihrem Indikatorsystem eine lockerungsbedürftige Bodenschadverdichtung in Abhängigkeit von einer Luftkapazität  $< 5 \text{ Vol.-%}$  aus. Ein Überblick zur Melioration von schadverdichteten Neu- und Altlandstandorten findet sich auch in [18]. Dort wird dem Gehalt der Luftkapazität, ab dem eine beginnende Lockerungsbedürftigkeit von schadverdichteten Böden besteht ein Intervall von  $< 5 \text{ Vol.-%}$  bis  $< 7 \text{ Vol.-%}$  zugeteilt und Böden mit Luftkapazitäten  $< 3 \text{ Vol.-%}$  grundsätzlich als lockerungsbedürftig erachtet. Das zeigt, dass eine Bodenschadverdichtung standortabhängig zu beurteilen ist und bereits über einer Luftkapazität auftreten kann.

**Einer (weiteren) Bodenverdichtung im Zuge der Baumaßnahmen sollte daher stets entgegen gewirkt werden.**

**Grundsätzlich sollte die Mindestanforderung der DIN 19639 gelten, nach der ein Wert für die Luftkapazität von 5 Vol.-% nicht unterschritten werden soll.**

#### 5.2.3 Schwankungsbereich gesättigte Wasserleitfähigkeit

Die Angaben in den Kap. 3.1 bis 3.12 zur gesättigten Wasserleitfähigkeit (Kf-Wert) basieren ebenfalls auf den Bodenarten Lu (schluffiger Lehm) zehnmal. Jeweils viermal wurden die Boden Tu3 (stark schluffiger Ton) und Uls (sandig-lehmiger Schluff) und dreimal die Bodenart Ut2 (schwach toniger Schluff) ermittelt. Diese Bodenarten bilden 81 % des Bodenarteninventars ab.

Die in Ermangelung an Messwerten aus der Literatur nach [6] und ergänzende nach [13] für die einzelnen Bodenbereiche (Legendeneinheiten) ermittelten Luftkapazitäten können nach Ähnlichkeiten zusammengefasst werden (Tab. 3).

Tab. 3: für die festgestellten Legendeneinheiten LE nach Bodenarten zusammengefasste/gemittelte gesättigte Wasserleitfähigkeiten (Kf-Werte) nach [6] sowie nach [13] für steigende Trockenrohdichten (TRD)

rot ... Grenzwert nach DIN 16936 (10 cm/d) ist erreicht

| LE<br>nach Kap.<br>3.1-3.12 |              | aktuell               |                       | Prognose bei Verdichtung |                       |
|-----------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
|                             |              | Kf-Wert               | Kf-Wert               | Kf-Wert                  | Kf-Wert               |
|                             |              | nach [6]              | nach [13]             | nach [13]                | nach [13]             |
|                             | TRD:         | 1,5 g/cm <sup>3</sup> | 1,3 g/cm <sup>3</sup> | 1,5 g/cm <sup>3</sup>    | 1,7 g/cm <sup>3</sup> |
|                             | dominierende |                       |                       |                          |                       |
|                             | Bodenarten   | [cm/d]                |                       |                          |                       |
| 1,2,6,8,9                   | Lu, Uls      | 17                    | 28                    | 20                       | 8,5                   |
| 3,4,5                       | Ut2          | 9                     | 17,5                  | 10,5                     | 4,5                   |
| 7,10,11,12                  | Tu3, Lu      | 12,5                  | 20                    | 12,5                     | 4,5                   |

Die gesättigten Wasserleitfähigkeiten (Kf-Werte) zeigen mit Ausnahme der Legendeneinheiten 3, 4 und 5 aktuell Werte im mittleren Bereich. Die neueren Werte nach [13] zeigen auch für die Legendeneinheiten 3, 4 und 5 für eine schnelle Versickerung ausreichend hohe Kf-Werte (>10 cm/d) auf (Tab. 3). Unter der Annahme einer moderaten ungewollten Verdichtung (Prognose bei Verdichtung auf 1,5 g/cm<sup>3</sup>) geraten die Legendeneinheiten 3, 4 und 5 in den Grenzbereich, der unter DIN 19639 angegebenen Mindestanforderung von 10 cm/d. Bei einer weiterführenden Verdichtung auf 1,7 g/cm<sup>3</sup> (entspricht dann einer Lagerungsdichte von Ld4) werden die vorhandenen Böden die Mindestanforderungen der DIN 19 639 nicht mehr erfüllen und sollten dann tiefgreifend technisch rekultiviert (gelockert) werden.

#### 5.2.4 Schadverdichtungsgrenze gesättigte Wasserleitfähigkeit

**Grundsätzlich sollte die Mindestanforderung der DIN 19639 gelten, nach der ein Wert für die gesättigte Wasserleitfähigkeit von 10 cm/d nicht unterschritten werden soll.**

**Einer (weiteren) Bodenverdichtung im Zuge der Baumaßnahmen sollte daher stets entgegen gewirkt werden.**



### 5.2.5 Bodenbelastbarkeit der Waldböden

Die Belastbarkeit eines Bodens ist von der Vorbelastung, die er bisher erfahren hat. Frisch und ungestört sedimentierte Böden, wie ehemals das hier abgelagerte Auensediment, gelten als „normalverdichtet“. Die Normalverdichtung  $\sigma_v$  berechnet sich nach [19] für die betrachteten Böden überschlägig:

$$\sigma_v = z \cdot (\rho_B + \theta_v) \cdot g \quad \text{Gleichung 2}$$

mit:  $z$  ... Mächtigkeit des Horizontes (1 m)

$\rho_B$  ... Lagerungsdichte Ld 1 ( $1,343 \text{ kg} \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ), bei Tongehalt 27 M.-%

$\theta_v$  ... Wassergehalt  $530 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  (entspricht  $0,53 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ , bei Ld 1 nach [6])

$g$  ... Erdbeschleunigung ( $9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )

$$\sigma_v = 0,3 \text{ m} \cdot (530 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} + 1.343 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}) \cdot 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\sigma_v = 5.512 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma_v = 5,5 \text{ kN/m}^2 \text{ bzw. } 5,5 \text{ kPa}$$

Der Druck der zur Normalverdichtung der vorhandenen Auenböden führt, wird auf weniger 5,5 kPa geschätzt. Das entspricht einem maximalen Gegendruck, der auf den Boden wirken darf, ohne ihn dauerhaft zu weiter verdichten von  $0,06 \text{ kg/cm}^2$ . Dieser Wert gilt bei einem wassergesättigten Boden.

Unter der Beachtung einer bereits stattgefundenen Entwässerung des Bodens muss dieser Verdichtungswert um die zusätzlich auf den Boden wirkende Spannung der auf das Korngerüst einwirkenden Meniskenkräfte korrigiert werden. Bei einer wirkenden Wasserspannung für eine Austrocknung von moderaten 18 kPa (zu beachten ist der kapillare Anschluss des Bodens an das Grundwasser und ein dauerhaftes Feuchteäquivalent zur Feldkapazität) zwischen 0-1 m Bodentiefe, steigt der Druck der Bodenverdichtung von 5,5 kPa auf rund 23 kPa. Dieser Wert wird als Vorbelastung (durch Druck) des Waldbodens angenommen.

Die Vorbelastung des Waldbodens, der wahrscheinlich noch keine weiteren Verdichtungen außer Sackungsprozesse durch Austrocknung erfahren hat, wird auf etwa 23 kPa geschätzt. Dieser Wert sollte durch Auflastdruck nicht überschritten werden.

**Bei einer Auswahl an Geräten ergibt sich daraus ein maximaler Kontaktflächendruck von  $0,23 \text{ kg/cm}^2$  für die Waldböden.**

Das bedeutet, z. B. dass ein Fahrzeug mit 2,5 t Gewicht mindestens  $1,1 \text{ m}^2$  Aufstandsfläche ( $2,5 \text{ t} / 0,23 \text{ kg/cm}^2 / 10 = 1,1 \text{ m}^2$ ) haben muss, um bei einer durchschnittlichen Bodenfeuchte von 23 kPa (0-1 m Tiefe) arbeiten zu können. Ein Fahrzeug mit 25 t Gewicht muss dann entsprechend eine Aufstandsfläche von  $11 \text{ m}^2$  haben. Ab einer Wasserspannung von 50 kPa im Bodenprofil kann mit einem Kontaktflächendruck von  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  gearbeitet werden.

Besonders flexibel einsetzbare radgetriebene Schreitbagger für den Gewässerbau erreichen diesen Wert möglicherweise noch nicht. Hier sollten für sensible Geländeabschnitte Fahrplatten vorgehalten werden, die manuell verlegt werden können. Weiterhin sollte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, direkt im künftigen Flussbett zu fahren. Das Flussbett stellt keinen primären Versickerungsbereich für Wasser dar. Die Fahrplatten können im Flussbett manuell verlegt und vorgezogen werden und der Bagger mehr als 50 % seines Gewichtes daraus stützen. Der Druck auf die außerhalb des Flussbettes fahrenden Räder verringert sich entsprechend. Der Kontaktflächendruck der Fahrzeuge wird durch Niederdruckreifen verringert.

#### 5.2.6 Bodenbelastbarkeit der Acker- und Grünlandböden

Landwirtschaftliche Böden sind grundsätzlich vorverdichtet. Das resultiert aus dem durch landwirtschaftliche Fahrzeuge und Geräte zusätzlich zur Normalverdichtung und Entwässerung eingebrachten Druck in den Boden. Dabei spielt insbesondere der Unterboden ( $> 3$  dm Tiefe) eine herausragende Rolle, da dieser anders als der Oberboden nicht ohne weiteres von Rekultivierungsmaßnahmen erfasst werden kann. Vorverdichtete Böden bedürfen einer besonderen Aufmerksamkeit, damit sie während der Baumaßnahmen keine Endverdichtung erfahren. Aus Abb. 1 geht hervor, dass bei steigender Trockenrohdichte (bzw. Lagerungsdichte) die Luftkapazität schnell sinkt. Bereits bei einer Trockenrohdichte von  $1,5 \text{ g/cm}^3$ , was immer noch einer mittleren Lagerungsdichte ( $Ld_3$ ) entspricht, können die Luftkapazitäten unter den von der DIN 19639 zulässigen Wert von 5 Vol.-% fallen. Um dies zu verhindern soll gerade auch auf landwirtschaftlich genutzten Böden der zusätzliche zu hohe Lasteintrag verhindert werden. Ziel ist es, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Sie ist ein besonders wichtiges Qualitätskriterium für das gesamte Bodenökosystem (s. Kap. 5.1).

Aufgrund der vorhandenen Datenlage (Analytik aus [1] und [3]) und den Erkenntnissen aus der Bodenkartierung [3] soll die Vorbelastung für die landwirtschaftlichen Nutzflächen berechnet werden. Hiervon wird sich eine der Realität etwas näher kommende Einschätzung der Sachlage versprochen. Mit den Kenntnissen aus [13] lässt sich auch eine bessere Ableitung der zu erwartenden Trockenrohdichte erreichen. Im Gegensatz zu anderen, etwas mehr pauschalisierenden Verfahren kann nach [13] auch der Wert der Feldkapazität mit Hilfe des Feuchteäquivalents (FÄ) besser berücksichtigt werden. Hierbei wird die Feldkapazität nicht pauschal bei einer Bodenentwässerungswasserspannung von 6,3 kPa ( $pF = 1,8$ ), sondern den im Frühjahr im Feld messbaren üblichen Bodenwassergehalten festgelegt. Dieser Wert ist nach [13] für die betrachteten Bodenarten bei  $pF = 2,2$  (s. Abb. 1). Das entspricht einer Bodenwasserspannung von 16 kPa. Die Verwendung des Feuchteäquivalents erhöht die Aussagekraft der Ergebnisse.

Die Vorbelastung für die wird nach dem Verfahren von [20] aus einer Regressionsgleichung berechnet. Hierbei gilt für die Lehmschluff lu:

$$P_v \text{ [kPa]} = 174,63 \cdot L_d - 164,03 \quad \text{Gleichung 3}$$

mit:  $L_d$  ... Lagerungsdichte, kleinste Lagerungsdichte aus der Bodenart nach [13] berechnet

$$P_v \text{ [kPa]} = 174,63 \cdot 1,56 - 164,03$$

$$P_v \text{ [kPa]} = 108 \text{ kPa.}$$

Davon wird als Sicherheitseinbehalt die Standardabweichung der Ergebnisstreuung von 23 kPa nach [20] abgezogen. Damit wird von einer Vorbelastung der landwirtschaftlich genutzten Böden für die Legendeneinheiten LE 1 bis 7, 11 und 12, mit der Bodenart Lehmschluff lu von 85 kPa ausgegangen.

Für die Legendeneinheiten LE 8 bis 10 mit der dominierenden Bodenart Tonschluff tu wird die Gleichung 4 verwenden [20]:

$$P_v \text{ [kPa]} = 125,72 \cdot L_d - 128,36 \quad \text{Gleichung 4}$$

mit:  $L_d$  ... Lagerungsdichte, kleinste Lagerungsdichte aus der Bodenart nach [13] berechnet

$$P_v \text{ [kPa]} = 125,72 \cdot 1,56 - 128,36$$

$$P_v \text{ [kPa]} = 68 \text{ kPa.}$$

Davon wird als Sicherheitseinbehalt die Standardabweichung der Ergebnisstreuung von 13 kPa nach [20] abgezogen. Damit wird von einer Vorbelastung der landwirtschaftlich genutzten Böden für die Legendeneinheiten LE 8 bis 10, mit der Bodenart Tonschluff tu von 55 kPa ausgegangen.

Aus den Ergebnissen der Gleichungen 3 und 4 ergeben sich die für den Einsatz von Maschinen und Geräten maximal zulässigen Flächenpressungen bei einer Wasserspannung im Boden von 16 kPa (Tab. 4).

Tab. 4: **rot:** zulässiger Kontaktflächendruck für die Unterböden der landwirtschaftlichen genutzten Areale in Abhängigkeit der dominierenden Bodenartengruppen lu bzw. tu bei einer Wasserspannung = Maschineneinsatzgrenze im Boden von 16 kPa ( $\triangleq$  cbar).

| Legenden-<br>einheiten | dominierende<br>Bodenart | $P_v$ | Sicherheitsabschlag |                | zulässiger<br>Kontaktflächendruck<br>aus Vorverdichtung |
|------------------------|--------------------------|-------|---------------------|----------------|---|
|                        |                          |       | SD nach [20]        | Vorverdichtung |   |
|                        |                          |       | kPa                 |                | [kg/cm <sup>2</sup> ]                                   |
| LE 1 bis 7, 11, 12     | lu:                      | 108   | 23                  | 85             | <b>0,8</b>  |
| LE 8, 9 10             | tu:                      | 68    | 13                  | 55             | <b>0,55</b>   |

Ein Maschineneinsatz unterhalb einer minimalen Saugspannung von 16 kPa sollte nicht auf ungeschütztem Boden erfolgen, da die Böden bei dieser Saugspannung nach dem Feuchteäquivalent (pF 2,2) auf Feldkapazität aufgesättigt sind.

**Bei Überfahrungen des Bodens unterhalb einer Bodenwasserspannung von 16 kPa sollte der Boden generell mit geeigneten lastverteilenden Baggermatratzen bzw. Fahrplatten für den Geräteeinsatz geschützt werden.**

Das gilt insbesondere für die Legendeneinheiten LE 1 bis LE 7 und LE 12. Auch in der Legendeneinheit LE 11 wird empfohlen die Baustellenstraße über das Grünland/Ackerland generell mit Baggermatratzen zu sichern. Dort wird die Errichtung einer Baustraße aus Baggermatratzen als im Grunde unerlässlich angesehen.

In den Legendeneinheiten LE 9 und LE 10 können zumindest zeitweise, in Abhängigkeit der Wasserspannung im Boden Alternativen in Betracht gezogen werden. Hierbei gilt:

Überfahrten mit Baugeräten/Fahrzeugen können ab einer steifen Konsistenz  $ko_3$  und trockener im Übergang zur halbfesten Konsistenz  $ko_2$  (nach DIN 19639) erfolgen. Das entspricht einer Saugspannung von 37 kPa unter Einhaltung der nach DIN 19639 angegebenen Flächenpressung und landwirtschaftlicher Nutzung. Der Boden muss noch ausrollbar, aber nicht gut knetbar sein. Er beginnt beim Ausrollversuch auf 3 mm Dicke zu bröckeln, die Bodenfarbe beginnt bei Wasserzugabe nach zu dunkeln.

Die übrigen Einsatzgrenzen der Technik sollten sich nach dem Nomogramm der DIN 19639 (Abb. 2) richten.

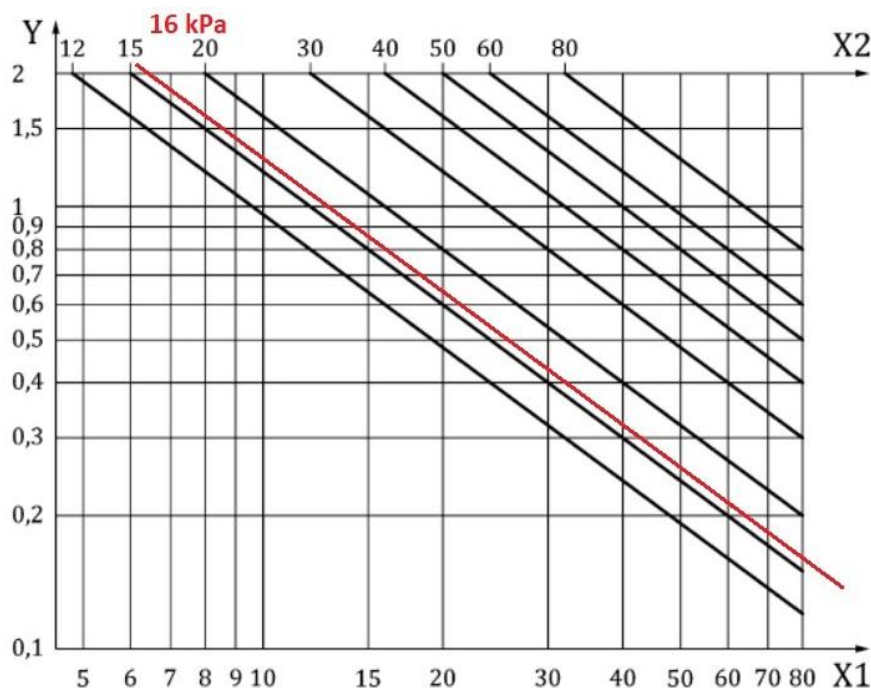


Abb. 2: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden nach DIN 10639.

$X_1$  ... Gesamtgewicht in t;  $X_2$  ... Wasserspannung in cbar ( $\triangleq$  kPa);  $Y$  ... Flächenpressung in  $kg/cm^2$ .  
**rot:** rechnerische Maschinen-Einsatzgrenze bzw. minimale empfohlene Saugspannung 16 kPa entsprechend Feldkapazität nach Feuchteäquivalent nach [13]

Zu Abb. 2: nach DIN 19639 sind rechnerische Maschinen-Einsatzgrenzen bzw. minimale Saugspannungen unterhalb von 12 cbar ( $\triangleq$  kPa) nicht zulässig und werden auf 12 cbar festgesetzt. Davon abweichend wird empfohlen, die rechnerische Maschinen-Einsatzgrenze bzw. minimale Saugspannung auf 16 cbar ( $\triangleq$  kPa) standortgerecht festzulegen.

Im Übrigen kann die Maschinen-Einsatzgrenze mit Gleichung 5 nach DIN 19639 bestimmt werden:

Maschinen-Einsatzgrenze = Saugspannung (cbar)  
= Einsatzgewicht (t) × Flächenpressung (kg/cm<sup>2</sup>) × 1,25 Gleichung 5  
oder aus dem Nomogramm (Abb. 2) nach DIN 19639 abgelesen werden.

Beispiel für Abb.2:

Für einen Bagger oder LKW (mit Füllboden) mit einem Gewicht von 40 t darf bei einer Saugspannung im Boden von 37 kPa die Flächenpressung/Kontaktflächendruck von 0,7 kg/cm<sup>2</sup> nicht überschritten werden.

### 5.2.7 bauzeitliche Einordnung der Maßnahmen

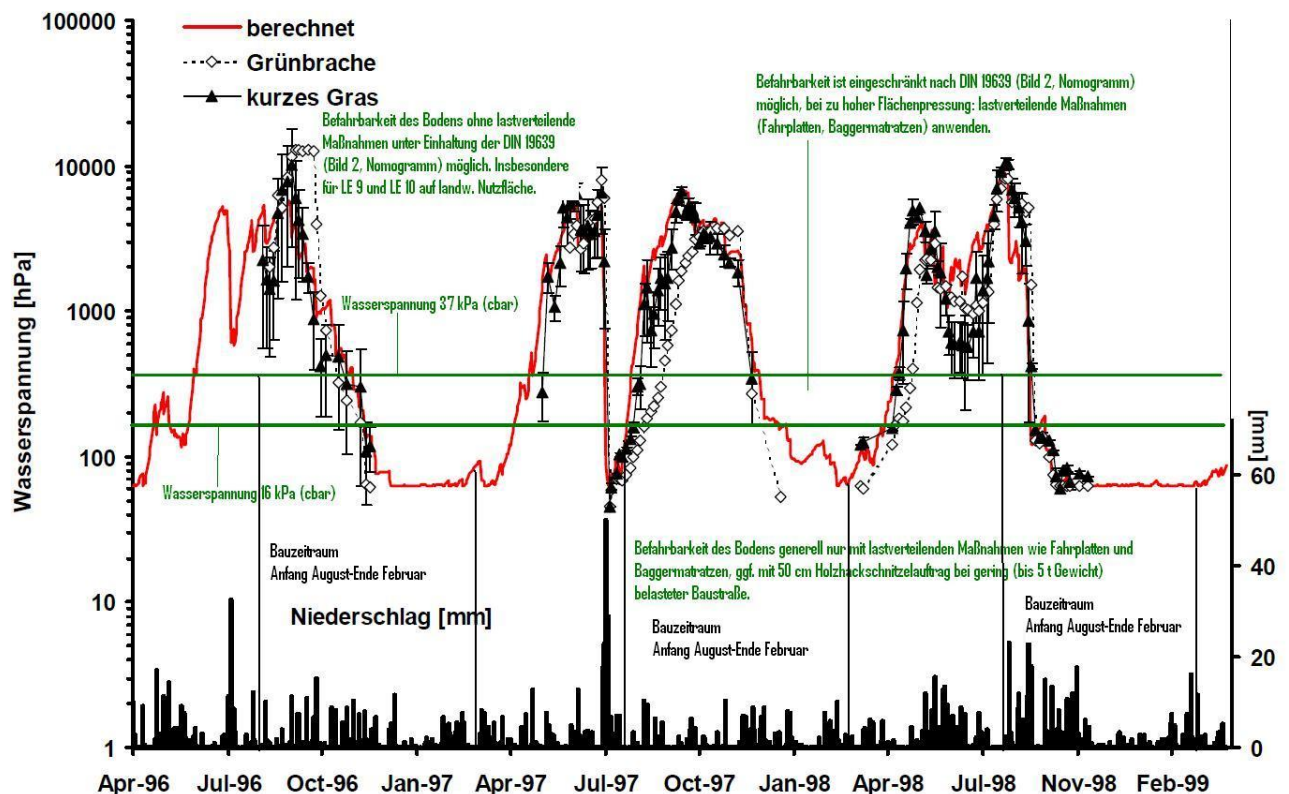


Abb. 3: Saugspannungen, gemittelt für 0-1 m Tiefe beispielhaft für drei normalfeuchte Jahre für Halle (Saale) aus [21] als jahreszeitliche Einordnung der gegebenen Hinweise in Bezug auf die Saugspannungsgrenzwerte 16 und 37 kPa.

Zur ungefähren zeitlichen Einordnung von lastverteilenden Maßnahmen zur Bodenbefahrbarkeit soll Abb. 3 dienen. Dort sind die mittleren Saugspannungen im Wurzelraum im Jahresverlauf beispielhaft aufgetragen. Die grünen waagerechten Linien zeigen die Grenzwasserspannungen von 16 kPa und 37 kPa an. Neben den weiterhin eingetragenen Hinweisen zur Befahrbarkeit sind die geplanten Bauzeiträume von Anfang Oktober bis Ende Februar als senkrechte dünne schwarze Linien gekennzeichnet. Klar erkennbar ist, dass es im Zeitraum von August bis Ende Februar sowohl trockene als auch sehr feuchte Perioden geben wird.



Zeiten mit hoher Bodenfeuchte und damit Saugspannungen  $<16$  kPa können ab Anfang September, Mitte Oktober oder auch erst Anfang Dezember einsetzen. Es ist nicht vorhersagbar wann dies etwa der Fall sein wird. Zusätzlich können auch feuchte Perioden im Sommer auftreten (s. Juli 97). Die Zeit, bis der Boden nach ausgiebigen Niederschlägen wieder befahrbar ist, kann im Sommer bis zu 4 Wochen dauern. Ab Mitte September kann nicht mehr davon ausgegangen werden, dass der Boden nachhaltig abtrocknen kann.

Grundsätzlich sollten daher die Baumaßnahmen sehr zügig an mehreren Punkten gleichzeitig beginnen.

## **6. wichtige Einzelmaßnahmen**

Die einzelnen Maßnahmen, die für den Bodenschutz wichtig sind, sind in den Kartenanlagen (Bodenschutzpläne, Anlage 1 bis Anlage 3) dargestellt. Diese Pläne müssen nach DIN 19639 entsprechend den weiteren Erkenntnissen der Planung weiter entwickelt und ggf. angepasst werden.

### Allgemein gilt nach DIN 19639:

Die Maßnahmen sind so auszuwählen und zu dimensionieren, dass der Baustellenverkehr jederzeit gewährleistet und der Bodenschutz gesichert bleibt. Vielbefahrene Flächen, insbesondere mit Radtechnik befahrene Flächen, benötigen immer befestigte Baustraßen. Werden Baustraßen benötigt, sind nach Möglichkeit bestehende Transport- und Wirtschaftswege zu nutzen. Baustraßen sind regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu prüfen und instand zu setzen.

Ist zu erwarten, dass unter Berücksichtigung des Witterungsverlaufes die Befahrbarkeit des Bodens nicht gegeben sein wird, dann sind für Baustraßen, Baustelleinrichtungsflächen und andere Baubedarfsflächen lastverteilende Maßnahmen vorzusehen.

Die Wahl der Baumaschinen richtet sich nach der Tragfähigkeit des Bodens. Die Flächenpressung sollte so klein wie technisch möglich sein. Für notwendige lastverteilende Maßnahmen bestehen erhöhte Anforderungen, d. h. die letztendliche Dimensionierung der Baustraße hängt von den real einzusetzenden Maschinengewichten ab.

### **Zentral ist die Umsetzung des Nomogramms zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendrucks von Maschinen auf Böden aus der DIN 19639, vgl. Abb 2.**

Vielbefahrende Flächen sind davon ausgenommen und eben durch Baustraßen zu sichern (s.o).

Die empfohlenen Raupenbagger sollten/müssten unbedingt mit Gummiketten ausgestattet sein. Die Kettenbreite ist muss immer die maximal größte für den jeweiligen Gerätetyp sein. Bereifte Fahrzeuge (z. B. Traktor-Dumper) müssen mit besonders breiten Niederdruck-Terrareifen (z.B.  $>700$  mm Breite, tragfähig bei 1,5 bar) ausgestattet sein. Es kann sein, dass diese Reifen erst vor Ort auf der Baustelleneinrichtung montiert werden müssen, da die gängigen Straßenbreiten nicht eingehalten werden können. Dann muss an der BE eventuell ein Umschlag von Boden von Liefer-LKW auf Traktor-Dumper erfolgen.

Dauerhaft vernässte Böden (z. B. Anmoore, Moore, Grund- oder Stauwasserböden) sind stark verdichtungs-empfindlich und für die Anlage von Baubedarfsflächen, insbesondere für die Anlage von Zwischenmieten, nicht geeignet.

Bei einer nicht vermeidbaren Beanspruchung dauerhaft vernässter Böden sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um der standörtlich hohen Verdichtungsempfindlichkeit entgegenzuwirken, z. B. erhöhte Anforderungen an lastverteilende Maßnahmen, die vorgezogene bauzeitliche Wasserhaltung und die gesonderte Berücksichtigung beim Bodenabtrag. Auf gering durchlässigen Lagerflächen ist

### **Errichtung der Geländemodellierung im Abschnitt 4d/4e: 3+825-4+225 (nordöstlich des Zschampert) , vgl. Anlage 2**

**=> Es wird empfohlen, bei günstigen Bodenfeuchte- und Witterungsverhältnissen ab Anfang August sofort mit den Erdbaumaßnahmen im Bauabschnitt 4d zu beginnen. Diese Maßnahme soll die Baustraße in diesem Abschnitt einsparen. Die Organisation der vorlaufenden Logistik müsste dafür besonders zeitig erfolgen. <=**

- *die Errichtung der Geländemodellierung erfolgt beginnend im Süden*
- *temporäre Ablagerung des Oberbodenaushubs direkt neben dem künftigen Geländemodellierungstreifen auf dem Feld*

Ein Raupenbagger fährt auf dem Oberboden nach Süden und trägt dabei den rückwärtig den Oberboden ab.

- *Antransport der Materialien erfolgt z.B. mittels Traktor-Dumper (mit Terrabereifung), Raupendumper o. ä.*
- *der Antransport erfolgt von der nördlichen BE bei 3.48 auf dem zukünftigen Geländemodellierungstreifen*
- *das Wenden sollte bei Inanspruchnahme der Ackerfläche ohne Mehrfachüberfahrten erfolgen*

Es folgt der Antransport von Dammmaterial auf dem Unterboden:

Es sind wenige Überfahrten zu planen. Die Terrabereifung sollte einen Kontaktflächendruck von **<0,4** kg/cm<sup>2</sup> oder geringer sicherstellen. Das Nomogramm in DIN 19639 ist zu beachten. Der Traktor-Dumper o.ä. kippt das Material ab und kann über das Feld wenden und zurück fahren. Die Wendeüberfahrt ist einmalig. Der nächste Lieferant wendet dann davor, da die Baustelle fortschreitet.

- *Profilieren der Geländemodellierung mittels Raupenbagger vom zukünftigen Geländemodellierungstreifen aus*
- *nur notwendige Mehrfachüberfahrten des Bodens durchführen oder geeigneter Technik mit geringer Flächenpressung nach Nomogramm DIN 19639*

Der Einsatz des Raupenbaggers richtet sich arbeitstäglich nach der Saugspannung im Boden (Nomogramm in DIN 19639). Der Bagger sollte daher nicht zu schwer eingeplant werden (10-< 22 t), da der Einsatz bodenfeuchteabhängig ist. Er muss besonders breite Ketten



haben und einen möglichst kleinen Kontaktflächendruck/Bodenpressung (z.B. 0,3-0,4 kg/cm<sup>2</sup>). Ein zu kleiner Bagger ist aber möglicherweise nicht leistungsfähig genug, um in kurzer Zeit dem Damm zu profilieren.

- *Der Zufahrtsstreifen kann bei geeigneter Boden-Wasserspannung entsprechend des vorgesehenen Geräteeinsatzes festzulegender Belastungsgrenzen nach DIN 19639 ohne Bodenschutzmaßnahmen befahren werden (Minimalsaugspannung 37 kPa).*
- *Bodenplatten zur temporären Verlegung bei geringeren Boden-Wasserspannung sind vorzuhalten*

Bei eintretender Nässe muss der Unterboden mit Fahrplatten ausgelegt werden, um ungewollte Schadverdichtungen zu vermeiden. Vorsorgend sollten die Fahrplatten vorgehalten werden.

#### **Errichtung der Geländemodellierung im Abschnitt 4c: 4+225-4+575 (westlich bis südwestlich des Zschampert), vgl. Anlage 2**

**=> Es wird empfohlen, bei günstigen Bodenfeuchte- und Witterungsverhältnissen ab Anfang August sofort mit den Erdbaumaßnahmen im Bauabschnitt 4c zu beginnen. Diese Maßnahme soll die Baustraße in diesem Abschnitt teilweise einsparen. Die Organisation der vorlaufenden Logistik müsste dafür besonders zeitig erfolgen. <=**

- *die Errichtung der Geländemodellierung erfolgt beginnend im Norden*
- *temporäre Ablagerung des Oberbodenaushubs direkt neben dem künftigen*

##### *Geländemodellierungsstreifen auf der Feld*

Ein Raupenbagger fährt auf dem Oberboden nach Norden und trägt dabei den rückwärtig den Oberboden ab.

- *der südliche Abschnitt des Transportweges (ca. 250 m von 3.47) sollte zu Beginn der Bauphase mittels geeigneter Baggermatratzen gesichert werden (3 m Breite) - hier soll der Unterboden aufgrund der häufigen Überfahrten gesondert geschützt werden*

Es soll auf dem Unterboden gefahren werden. Dieser soll für ein Teilstück durch Baggermatratzen/Fahrplatten geschützt werden.

- *Antransport der Materialien erfolgt z.B. mittels Traktor-Dumper (mit Terrabereifung), Raupendumper o. ä.*
- *der Antransport erfolgt von der südlichen BE bei 3.47 auf dem zukünftigen Geländemodellierungsstreifen*

- *das Wenden sollte bei Inanspruchnahme der Ackerfläche ohne Mehrfachüberfahrten erfolgen*

Es folgt der Antransport von Dammmaterial auf dem Unterboden:

Es sind wenige Überfahrten zu planen. Die Terrabereifung sollte einen Kontaktflächendruck von ca. **<0,4** kg/cm<sup>2</sup> oder geringer sicherstellen. Nomogramm in DIN 19639 beachten. Der Traktor-Dumper o.ä. kippt das Material ab und kann über das Feld wenden und zurück fahren. Die Wendeüberfahrt ist einmalig. Der nächste Lieferant wendet dann davor, da die Baustelle fortschreitet.

- der nördliche Abschnitt kann bei geeigneter Boden-Wasserspannung entsprechend des vorgesehenen Geräteeinsatzes festzulegender Belastungsgrenzen nach DIN 19639 ohne Bodenschutzmaßnahmen befahren werden (Minimalsaugspannung 37 kPa)

Der Einsatz des Raupenbaggers richtet sich arbeitstäglich nach der Saugspannung im Boden (Nomogramm in DIN 19639). Der Bagger sollte daher nicht zu schwer eingeplant werden (10-< 22 t), da der Einsatz bodenfeuchteabhängig ist. Er muss besonders breite Ketten haben und einen möglichst kleinen Kontaktflächendruck/Bodenpressung (z.B. 0,3-0,4 kg/cm<sup>2</sup>). Ein zu kleiner Bagger ist aber möglicherweise nicht leistungsfähig genug, um in kurzer Zeit dem Damm zu profilieren.

- Bodenplatten zur temporären Verlegung bei geringeren Boden-Wasserspannung sind vorzuhalten

Bei eintretender Nässe muss der Unterboden auch im nördlichen Abschnitt mit Fahrplatten ausgelegt werden, um ungewollte Schadverdichtungen zu vermeiden. Vorsorgend sollten die Fahrplatten vorgehalten werden.

#### **Aktivierung von vorhandenem Flusslauf innerhalb Waldbereich Abschnitt 4c und 4e: 1+525 bis 4+575 sowie 4E und 4I, vgl. Anlage 3**

**=> Es wird empfohlen, bei günstigen Bodenfeuchte- und Witterungsverhältnissen ab Anfang August sofort mit den Erdbaumaßnahmen zu beginnen.**

Im Abschnitt 4e (1+975 bis 2+725), im Bereich der etwa parallel zum Fluss verlaufenden Baustraße, sollte die Notwendigkeit des Baustellenverkehrs geprüft werden. Wenn der Baustellenverkehr unumgänglich ist und Umfahrungsalternativen nicht realisierbar sind, so könnte dort unter der Vorgabe einer geringen Belastung durch leichte Fahrzeuge (bis 5 t Gewicht) eine Baustraße aus Holzhackschnitzeln errichtet werden.

- z.B. Nutzung von Kleinschreitbaggern mit Breitreifung

-Vegetationsschnittarbeiten und Profilierungsarbeiten mit zwei Baggern im Reihenbetrieb möglich

-Vorhalten von Fahrplatten für temporäre Flusszuwegungen von der Baustraße aus für Abtransport von Vegetationsschnitt und Aushub

Kleinschreitbagger sind sehr wendig. Sie könnten z.B. mit den Fahrrädern im trockenen Flussbett fahren und die Stützräder zum Abstützen außerhalb des Flussbettes nutzen. Bei feuchtem Boden können Fahrplatten verwendet werden, um den Bodendruck zu verteilen.

- keine Befahrung des zukünftigen Gewässerrandstreifens ohne Bodenverdichtungsschutz

- Befahrung bei Bodenwasserspannung > 37 cbar möglich nach Nomogramm DIN 19639

- Vorhalten von Fahrplatten für temporäre Flusszuwegung von Baustraße/Gewässerrandstreifen für z.B. Abtransport von Vegetationsschnitt und Boden

Der Gewässerrandstreifen soll nicht als regelmäßiger Transportweg genutzt werden. Ihm kommt eine hohe ökologische Bedeutung zu, so dass er vor Verdichtung geschützt werden sollte. Muss er doch als Fahrweg genutzt werden, dann sollte er trocken sein oder er müsste mit Fahrplatten geschützt werden. Vegetationsschnitt könnte auch auf dem Gewässerrandstreifen bis zum August 2023 verbleiben und dann auf voraussichtlich trockenen Boden beraumt werden.

### **Neuanlage des Flusslaufes in Abschnitt 4F, 4b und 4E (0+300 bis 0+525), vgl. Anlage1, Anlage 2, Anlage 3**

Die Maßnahmen stellen vergleichsweise größere Eingriffe in den Boden dar. Es muss Oberboden gesichert werden. Es muss Unterboden abtransportiert werden und teilweise Füllboden angeliefert werden. **Beim Vor-Ort-Wiedereinbau von Unterboden im Bereich der Geländemodellierungen, soll humusfreier/humusarmer Unterboden zuerst (unten) und humushaltiger Unterboden danach (darüber) eingebaut werden. Hierzu muss für den technischen Betriebsablauf Vorsorge getroffen werden.**

Daher wird empfohlen von Beginn jeweils eine feste Baustraße einzurichten. Da insbesondere in den Abschnitten 4F und 4E mit Gegenverkehr zu rechnen ist, sollte die Baustraße dort bis 5 m breit angelegt werden. Da die Baumaßnahmen über einen längeren Zeitraum dauern, ist es nicht zweckmäßig erst auf noch trockenem Boden zu fahren und dann die Baustraße anzulegen um weiter zu bauen. Die Arbeiten sind mit einer entsprechenden Baustraße weitgehend witterungsunabhängig. Diese Maßnahme ist für die zu erwartende dauerhafte Bodennässe grundsätzlich in Betracht zu ziehen.

### **Baustraßen**

Nach DIN 19639 sind Baustraßen auf Flächenanzulegen, auf denen nach der Baumaßnahme eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt wird. Die Gründe dafür sind in Kap. 5.1 genannt.

Die Baustraßen können direkt auf dem Oberboden aus Baggermatratzen hergestellt werden. Der Einsatz von Geräten mit einem Gesamtgewicht mit über 80 t muss gesondert geprüft werden. Baustraßen, die eventuell aus Holzhackschnitzeln angelegt werden, müssen mindestens 50 cm mächtig sein. sie müssen links und rechts 1 m breiter sein als der geplante Fahrweg. **Die Baustraßen sind komplett auf dem Oberboden angedacht. Sie sollen daher nach 6 Monaten zurückgebaut werden.**

Hinweise zur Herstellung der Baustraßen und Baubedarfsflächen mittels Baggermatratzen:

- *die mit Baggermatratzen zu sichernden Baustraßen sind so zu wählen, dass die Tragfähigkeit entsprechend des geplanten Technikeinsatzes gegeben ist*
- *als Abschätzung kann folgender Ansatz gelten:*

*Achslasten bis 25 t: 7-10 cm Dicke*

*Achslasten ab 25 t: 15-20 cm Dicke*

**Eine abschließende Dimensionierung sollte nach Auswahl der einzusetzenden Technik erfolgen.**

Kleinbaustraßen können z. B. im Wald auch mit vor Ort gewonnenen Astteppichen oder einer mindestens 50 cm mächtigen Schicht aus langen Holzhackschnitzeln hergestellt werden.

### **Baustellenrichtungen/Befüllstationen**

Die Baustelleneinrichtungen sollen so dimensioniert werden, dass ausreichend Platz für Baucontainer, parkende Baufahrzeuge und Besucherfahrzeuge ist. Es sollten Werkstattbereiche und Wendebereiche für LKW eingeplant sein. An den BE-Flächen, die an Bauwerken liegen ist mit Schwerlastverkehr u.a. auch durch Lieferanten (Beton-, Holz-, Stein-, Diesel- etc. transporte) zu rechnen.

BE-Flächen sind vorzugsweise zum Betanken und Betriebsstoffwechsel zu nutzen. Es sollte in Absprache mit der ökologischen Baubegleitung geprüft werden, in wie weit ein Betanken von Fahrzeugen wie der Schreitbagger oder Raupenbagger vor Ort am Bauplatz möglich ist. Das würde zusätzliche Überfahrten über den Boden lokal einsparen. Zur Sicherung können unter die Tanks große Auffangmulden gelegt werden. Abtropfendes Benzin/Diesel muss in den Mulden sofort mit geeignetem Bindemittel aufgenommen werden. Das kontaminierte Bindemittel kann in Säcke gefüllt und rückstandsfrei entsorgt werden.

Baustellencontainer können, soweit sie dafür zugelassen sind, auf dem Oberboden abgestellt werden. Sie müssen aus bodenkundlicher Sicht nicht zwingend auf einem festen Untergrund stehen. Unterhalb der Container sollen kreuzweise verlegt Bohlen eine Minimalbelüftung des Bodens sichern.

Gefährlich Stoffe müssen auf Baustelleneinrichtungen und festen Baustraßen sicher erkennbar und außerhalb der Arbeitsbereiche gelagert werden. Es ist Bindemittel für auslaufende Betriebsstoffe vorzuhalten.

Bindemittel (10 kg), sehr feste Planen, Schaufel und Spaten sollten insbesondere auf jedem vor-Ort eingesetzten Baustellenfahrzeug mitgeführt werden und spontan u.a. auch für Hydraulikölschäden einsetzbar sein. Unbeabsichtigt ausgelaufenes Öl/Diesel/Benzin kann auf erdfeuchten oder trockenen Boden sofort mit einem Spaten/Schaufel aufgenommen und der Aushub auf eine feste Plane zur Entsorgung verbracht werden. Wenn Baumaßnahmen am offenem Gewässer durchgeführt werden, müssen Ölsperren schnell einsetzbar sein. Kleine Mengen an ausgelaufenem Öl können sehr effektiv mit Zersetzungsmittel besprüht und zersetzt werden. => das ist mit der zuständigen Umweltbehörde im Vorfeld abzustimmen und zu genehmigen <=

Für größere Mengen wird die Feuerwehr empfohlen. Der Feuerwehr sollten Zufahrtswege als Plan vorab bekannt gegeben werden.

### **weitere Hinweise für den Maschineneinsatz**

Die zum Einsatz kommenden Maschinen und Geräte müssen entsprechend ihrer Flächenpressung für deren Nutzungsmöglichkeiten bei definierten Bodenzuständen bzw. Konsistenzbereichen gekennzeichnet werden.

Ein Ampelsystem zur Kennzeichnung von Baumaschinen:

„Rot“ — nur auf befestigten Baustraßen einzusetzen;

„Gelb“ — nur bei tragfähigem Boden über 37 kPa einzusetzen;

„Grün“ — nur bei tragfähigem Boden zwischen 16 kPa und 37kPa einzusetzen.

Unnötige Rangierfahrten sind zu vermeiden.

### **Ab- und Auftrag von Bodenmaterial**

Boden der zum Einbau vorgesehen ist muss den Anforderungen nach DIN 19731 und BBodschV entsprechen. Offensichtlich durch visuelle, auditive und olfaktorische Reize wahrnehmbar belasteter Boden muss nach LAGA M20 bzw. DIN 19731 und BBodschV untersucht und deklariert werden. Ein eventueller Wiedereinbau muss behördlich abgestimmt und genehmigt werden.

Der Bodenabtrag ist zeitlich so zu planen, dass die Arbeiten in möglichst trockenen Zustand (ko1 bis ko3 nach Tabelle 2, DIN 19639) erfolgen. Es sind die Anforderungen an die Zwischenlagerung von Bodenmaterial einzuhalten. Oberboden, ggf. auch Unterboden ist generell mit Raupenbaggern abzuheben. Oberboden sollte direkt Vor-Ort wieder eingebaut werden. Dazu empfiehlt es sich besonders den Boden parallel zu den Baufeldern auf den Acker- und Wiesenflächen zu lagern. Dadurch kann der jeweilige Boden zweifelsfrei an gleicher Stelle wieder eingebaut werden.

### **Anforderungen an die Zwischenlagerung von Böden**

Hier gelten die Vorgaben der DIN 19639, es ist die Vorgaben der DIN 18915 zu beachten.

Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterboden sind entsprechend der Kriterien nach DIN 19639, Anhang B (z. B. Bodenart, Wassergehalt, organische Anteile, Kalkgehalt) jeweils getrennt zu transportieren, zu lagern und gegebenenfalls zu sichern.

Es empfiehlt sich den zum Wiedereinbau vorgesehen Boden parallel zu den Baufeldern auf den Acker- und Wiesenflächen zu lagern. Dadurch kann der jeweilige Boden zweifelsfrei an gleicher Stelle wieder eingebaut werden.

Es sind ausreichend Lagerungsflächen bereit zu halten. Dabei sind Besonderheiten des lokal angetroffenen Bodenaufbaus wie bodenartspezifischer Auflockerungsfaktor, Schütthöhe, Tragfähigkeit und die Anzahl der zu trennenden Bodenschichten zu berücksichtigen.

Bei der Anlage von Bodenmieten zur Lagerung von Oberboden und für Vegetationszwecke vorgesehener Unterböden ist zur Vermeidung von Vernässung und anaeroben Verhältnissen bei der Herstellung der Mieten zu beachten:

- die Mietenlagerfläche muss wasserdurchlässig sein und es darf sich kein Stauwasser bilden. Die Lagerfläche sollte sich nicht in Muldenlage befinden. Müssen Lagerflächen auf nicht wasserdurchlässigen Böden eingerichtet werden, sind entsprechende Maßnahmen zum Ableiten von Niederschlagswasser vorzusehen;
- Mietenhöhe: Oberboden  $\leq 2,0$  m; Unterboden  $\leq 3,0$  m. Je nach Bodeneigenschaften ist die Schütthöhe anzupassen.
- möglichst steile Flanken unter Berücksichtigung der Standsicherheit und des Arbeitsschutzes;
- Ableiten des Oberflächenwassers am Mietenfuß.

- Wenn Bodenmieten länger als 2 Monate liegen bleiben sollen:

Die Mieten sind mit einsetzendem regenreichem Wetter durch Planen abzudecken, da eine Begrünung als nicht praktikabel angesehen wird. Sie sind jedoch zur Belüftung zuvor so lange wie möglich ohne Beplanung offen zu halten.

Bodenmieten für Oberboden und Unterboden dürfen — auch in Zwischenbauzuständen — nicht schädlich verdichtet und nicht befahren oder als Lagerflächen genutzt werden. Beim Herstellen der Bodenmiete ist das Bodengefüge zu schonen.

## **7. Vermittlung von Informationen**

Nach DIN 19639 werden folgende Forderungen gestellt:

Die Inhalte des Bodenschutzkonzeptes sind den am Bau Beteiligten in geeigneter Weise anschaulich zu vermitteln. Ebenso sind Entscheidungswege für die Beteiligten darzustellen. Grundsätzlich können folgende Informations- und Kommunikationswege genutzt werden:

Information des Baustellenpersonals (unter anderem Bauanlaufberatung) über bodenspezifische Belange und deren ggf. notwendige Wiederholungen (z. B. bei wechselndem Baustellenpersonal);

=> Es sollte der Personalwechsel während der Bauphasen gering gehalten werden. <=

=> Information des Baustellenpersonals sollte durch eine bodenkundliche Baubegleitung nach Abstimmung mit der Bauleitung erfolgen und dokumentiert werden. Hierzu sollte eine Anlaufbesprechung mit den am Bau unmittelbar Beteiligten erfolgen. <=

=> Die Informationen sind laufend zu erneuern: Wichtiges nach 7 Tagen, zu Teilbaustellen-Arbeitsbeginn und bei neuem Personal, Kurzfristiges sollte umgehend, nach Abstimmung mit der Bauleitung vor-Ort kommuniziert werden. <=

Die bodenkundliche Baubegleitung soll auf eine Ergänzung der Baustellenordnung um die Bodenschutzmaßnahmen hinwirken.

Abstimmungsgespräche von BBB mit Bauleitung bzw. Vorhabenträger:

=> Das sollte kurzfristig jeder Zeit möglich sein. Aktuelle und allgemeine Informationen über notwendige Maßnahmen zum Bodenschutz sollten von einer bodenkundlichen Baubegleitung bereitgestellt werden. Wie der Weg der Informationsbereitstellung zum Personal ist, muss durch die Bauleitung in Absprache mit einer bodenkundlichen Baubegleitung festgelegt werden. Die Verantwortlichkeiten sollten dokumentiert werden. <=

Abstimmungsgespräche mit den zuständigen Behörden sollten jeder Zeit für die BBB realisierbar sein. Es wird empfohlen ein Organigramm für die Zuständigkeiten im Rahmen der Ausführungsplanung zu erstellen. Darin enthalten sollen sein: Grundeigentümer, Bauherr, Bauunternehmer, sonstige beteiligte Personen wie z. B. Pächter, zuständige Behörden, Bodenkundliche Baubegleitung BBB.

Die Bauleitung soll hinsichtlich des Abdeckens der Bodenmieten durch eine BBB beraten werden.

Die BBB muss vom aktuellen Zeitplan der Bauarbeiten in Kenntnis gesetzt sein.



Weitere Begleitmaßnahmen sollen von der BBB vorgeschlagen und an deren Umsetzbarkeit mit der Bauleitung gearbeitet werden können.

## **8. Dokumentationen**

Nach DIN 19639 sollen in Abhängigkeit des Vorhabens und der Empfindlichkeiten der Böden der Umfang der Dokumentation festgelegt werden. Die bodenkundliche Baubegleitung sollte Wochenberichte erstellen. Besondere Ereignisse müssen dokumentiert werden, um im Nachgang gezielte Rekultivierungsmaßnahmen durchzuführen. Dadurch kann entstandener ungewollter Schaden am Boden ausgeglichen werden.

Der Zustand von Bodenmieten ist zu Dokumentieren.

### **zweimalige Untersuchungen als Beweissicherungen**

Bestimmungen:

|                                  |              |          |                     |
|----------------------------------|--------------|----------|---------------------|
| - Luftkapazität                  | 3 Messpunkte | 2 Tiefen | je Tiefe 10 Proben  |
| - gesättigte Wasserleitfähigkeit | 3 Messpunkte | 2 Tiefen | je Tiefe 10 Proben. |

In den Bauabschnitten 4b, 4d und 4E sollten vor Baubeginn und nach Bauabschluss aber vor der Rekultivierung an je einem Bodenschurf ungestörte Stechzylinderproben (100 cm<sup>3</sup>) aus den Tiefen 40 cm und 60 cm entnommen werden. Wiederholungsanzahl: je Tiefenstufe 10 Stück. Zu ermitteln sind die Trockenrohdichte (DIN ISO 11272 (2014-06), Luftkapazität (aus pF 4,2, pF 1,8 DIN ISO 11272 (2014-07) die Festsubstanzdichte (spez. Dichte) und die gesättigte Wasserleitfähigkeit (DIN ISO 11277, 2002) in einem für bodenkundliche Untersuchungen zugelassenem Labor. Im Bauabschnitt 4d sollte die zweite Probenahme nach etwa 50 % der Geländemodellierungen aus dem Unterboden erfolgen. Aus dem Ergebnis kann eine Entscheidung zum Anlegen einer Baustraße abgeleitet werden.

Die Werte sind zu dokumentieren. Sie können als Entscheidungshilfe für Rekultivierungsmaßnahmen dienen.

### **periodische Untersuchungen**

Bestimmungen:

|                  |              |          |                   |
|------------------|--------------|----------|-------------------|
| - Niederschlag   | 2 Messpunkte |          | in 1 m Höhe       |
| - Saugspannungen | 5 Messpunkte | 4 Tiefen | je Tiefe 3 Proben |

Regelmäßig sollte der Niederschlag dokumentiert werden. Das sollte auf freiem Feld mit einem zugelassenen Regenmesser im Bauabschnitt 4E und 4F erfolgen. Die zwei Messpunkte ergeben sich aus den langen Baustrecken und den oft lokal variierenden Niederschlägen.

Es sollten 5 Messfelder zur Ermittlung der Saugspannungen eingerichtet werden. Das ergibt sich aus der langen Baustrecke, den sehr unterschiedlichen Nutzungen und der Eigenschaft des



Flusslaufes bereits jetzt unterschiedlich mit Wasser gefüllt zu sein. Die Sauspannungen können mit manuellen oder automatischen Tensiometern betrieben werden. Die Messfelder werden an repräsentativen Stellen des Baufelds eingerichtet, um u. a. die situationsspezifischen Folgen von verzögerter Bodenabtrocknung, von seitlichem Zuzugswasser (Interflow) sowie von Stau- oder Grundwasser abbilden zu können. Aus den Ergebnissen sind direkt die Rückschlüsse zu den Maschineneinsatzgrenzen nach Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden aus der DIN 19639, vgl. Abb 2 zu ziehen.

Lage der Messfelder:

| Ort                | Nutzung   |
|--------------------|---|
| Bauabschnitt 4F    | Ackerland, aufgrund kritischer Bodenformen                  |
| Bauabschnitt 4d/4c | Ackerland, aufgrund reduzierte Baustraße                    |
| Bauabschnitt 4e    | Grünland, aufgrund vorhersehbar feuchter Bodenverhältnisse  |
| Bauabschnitt 4e    | Wald, aufgrund vorhersehbar feuchter Bodenverhältnisse      |
| Bauabschnitt 4D    | Ackerland, aufgrund vorhersehbar feuchter Bodenverhältnisse |

Die Messfelder können nach dem Schema in Abb. 4 aufgebaut sein. Die Messtiefen 35 cm, 60 cm und 80 cm richten sich nach DIN 19639, die Messtiefe 120 cm soll auf „Warnmesstiefe“ für heraufsteigendes Grundwasser dienen. Rückschlüsse aus den Ergebnissen der Messungen auf den aktuellen Bauablauf sind durch eine bodenkundliche Baubegleitung zu ziehen.

Ziel sollte es sein, nach den Baumaßnahmen die vorhandenen durchwurzelbaren Bodenschichten erhalten zu haben. Dort wo ein neuer Bodenaufbau vorgenommen werden muss, soll auch eine nachhaltige durchwurzelbaren Bodenschicht geschaffen werden.

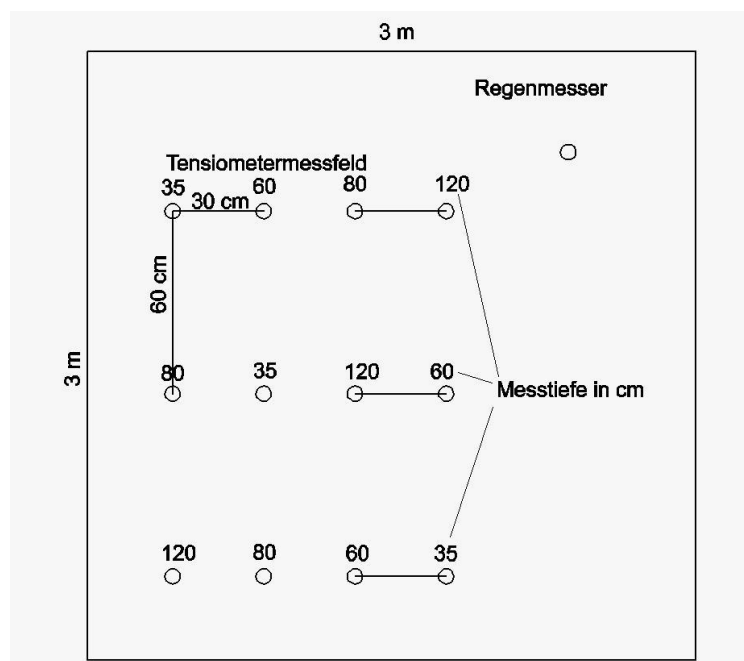


Abb. 4: Messfeld zur Ermittlung der Saugspannungen im Boden mit Niederschlagsmesser

### Messintervalle:

1. August bis 15. November: Montags und Donnerstags oder nach Niederschlag  $\geq 10$  mm/d

16. November bis 28. Februar: Mittwochs oder nach Niederschlag  $\geq 10$  mm/d

Wenn die Saugspannungen unterhalb 16 kPa gefallen sind, reicht eine Ablesung pro Woche aus.

### Einsatz eines Penetrometer/Penetrographen/Penetrologger

Bodenverdichtungen können mit einem Penetrometer/Penetrographen/Penetrologger im Boden detektiert werden. Das ist aber nur bei einer Mindestfeuchte des Bodens möglich. Der Eindringungswiderstand ist eine mechanische Größe, die bei einer bestimmten Bodenbeschaffenheit von veränderlichen Parametern, wie zum Beispiel dem Grad der Feuchtigkeit, der Dichte und der Verbindungsstärke zwischen mineralischen Partikeln abhängt. Die Bodenfeuchte soll etwa Feldkapazität betragen. Die Messstellen liegen als Raster oder in markanten Schnittlinien auf der Untersuchungsfläche. Pro Messung sind mindestens 10 aussagekräftige Wiederholungen durchzuführen. Der Einsatz sollte von der bodenkundlichen Baubegleitung durchgeführt werden.

## 9. Rekultivierung

Die konkret festzulegenden Rekultivierungsmaßnahmen sollen durch die bodenkundliche Baubegleitung vor Ort bestimmt werden. Eventuelle Funktionseinschränkungen müssen anhand feldbodenkundlicher Methoden wie Packungsdichte nach DIN 19682-10 oder anhand von Messungen wie z. B. der Trockenrohdichte, des Eindringwiderstandes bewertet werden (s. Dokumentation). Die dafür potentiell benötigte Technik ist in der Ausschreibung zuvor bereits vorzuhalten. Hierzu zählen landwirtschaftliche bzw. im Garten- Landschaftsbau verwendete Traktoren mit sehr geringem Bodendruck ( $< 0,4$  kg/cm<sup>2</sup>), Grubber ohne Flügelschare bis mind. 30 cm Tiefe, Tiefenlockerungsgeräte bis 100 cm Tiefe und Bodenschonende Sätechnik aus dem Landschaftsbau.

Die Rekultivierung auf temporär genutzten Flächen dient der Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ohne erhebliche und dauerhafte Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen.

Der Bodenauftrag erfolgt getrennt nach Unter- und Oberboden. Die Schichtdicken sind durch die bodenkundliche Baubegleitung endfestzulegen. Die Auftragsmächtigkeiten betragen für den Oberboden 20 bis 40 cm. **Der Einbau des Unterbodens sollte sich nach humushaltigen und weniger humushaltigem Material richten.**

Der Boden soll im Streifenverfahren ohne Befahren des Bodens aufgetragen werden. Hinsichtlich Maschineneinsatz, Bodenfeuchtigkeit usw. gelten grundsätzlich die Rahmenbedingungen nach DIN 19639 und DIN 18915. Dazu muss der Boden trocken, ggf. durch Planen geschützt gelagert werden. Eine Zwischenbegrünung wird ab Mitte August im vorliegenden Fall nicht mehr als zielführend angesehen.

Das Planum aller zu überdeckenden Schichten ist jeweils ohne schädliche Verdichtung herzustellen. Bei der Verfüllung von Baugruben oder Leitungsgräben sind über die standörtliche Normalverdichtung hinausgehende Verdichtungen zu vermeiden. Dynamische Verdich-

tungsarbeiten sind im Regelfall nicht bodenverträglich. Begründete Ausnahmen können zugelassen werden.

Störende, nicht natürliche Verdichtungen, z. B. durch Maschinen oder Geräte sind zu beseitigen. Bei schädlichen Verdichtungen des Unterbodens hat eine geeignete Tieflockerung regelhaft vor dem Oberbodenauftrag zu erfolgen, wobei die Lockerungstiefe nicht tiefer gehen soll als die erzeugten Verdichtungen. Hierbei ist auch auf die funktionsgerechte Wiederherstellung bestehender Drainagen und Unterbinden drainierender Wirkung von Leitungen oder des Bettungsmaterials zu achten.

**Beim Vor-Ort-Wiedereinbau von Unterboden im Bereich der Geländemodellierungen, soll humusfreier/humusarmer Unterboden zuerst (unten) und humushaltiger Unterboden danach (darüber) eingebaut werden. Hierzu muss für den technischen Betriebsablauf Vorsorge getroffen werden.**

erstellt:

Leistungsmonat: Februar/März 2021

geprüft:

Leistungsmonat



Ersteller: Th. Ebert, Dr. M. Kayser

Prüfer