

Ingenieurbüro **Feldwisch**

Karl-Philipp-Straße 1

51429 Bergisch Gladbach

Tel.: 02204 / 4228-50

info@ingenieurbuero-feldwisch.de

www.ingenieurbuero-feldwisch.de

## **Bodenuntersuchungen auf Plaggen- eschen für die Bebauungsplanung »Gartnischkamp« (Halle, Westf.)**

### **Auftraggeber**

Stadt Halle (Westfalen)

Abteilung 3.2 Technik und Umwelt

### **Gutachter**

Dr. agr. Norbert Feldwisch

Thilo Hönerlage, M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten

Salome Rüschenndorf, M.Sc. Umweltwissenschaften

Bergisch Gladbach, 17. Mai 2018

*P1748\_Halle-Westfalen\_180517.pdf*

## Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Zielsetzung.....	1
2	Untersuchungsfläche und Kartierung.....	2
2.1	Untersuchungsfläche .....	2
2.2	Bodenkundliche Profilaufnahmen.....	3
3	Untersuchungsergebnisse .....	4
3.1	Bodeninformationen nach Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50).....	4
3.2	Bodeninformationen nach Bodenkarte 1 : 5.000 (BK5) .....	5
3.3	Mündliche Hinweise von Anwohnern.....	7
3.4	Anstehende Böden nach den Bohrergebnissen .....	7
4	Zusammenfassende Bewertung .....	10
4.1	Bodentypen.....	10
4.2	Schutzwürdigkeit der Plaggenesche .....	11
4.3	Hinweise der Anwohner .....	12
5	Empfehlung zum weiteren Vorgehen .....	14

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte der Untersuchungsfläche (verändert nach GoogleEarth).....	2
Abbildung 2:	Haupt- und Ergänzungsbohrungen, Beispiel Bohransatzpunkt HW14 .....	3
Abbildung 3:	Ausschnitt BK50, Blatt L3916 (© Geobasis NRW) .....	4
Abbildung 4:	Ausschnitt BK5, Blattschnitt 3916/14 (© Geoportal NRW) .....	5
Abbildung 5:	Charakteristische Eschkante am Beispiel von Bohransatzpunkt HW3, Blickrichtung Südost.....	9

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Vergleich der eigenen Kartiererergebnisse mit den Informationen der beiden Bodenkarten .....	10
------------	---	----

### **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Übersichtskarte der Untersuchungsfläche und Mächtigkeiten der Plaggenauflage (Summe aus A-, E- und Ae-E-Horizonten)

Anlage 2: Protokolle der Bodenaufnahmen

Anlage 3: Koordinaten-Liste der Bohrpunkte

Anlage 4: Fotodokumentation der Bodenaufnahmen

## 1 Auftrag und Zielsetzung

Im Stadtgebiet Halle (Westfalen) soll das Bebauungsplangebiet „Gartnischkamp“ erschlossen werden. Aus vorliegenden Bodenkarten des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen (GD NRW) lässt sich entnehmen, dass in diesem Gebiet der Bodentyp Plaggenesch auftritt. Dieser Bodentyp zählt als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu den schutzwürdigen Böden in NRW mit besonders hoher Erfüllung von Funktionen gemäß dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG).

Plaggenesche sind terrestrisch anthropogene Böden. Menschen brachten Pflanzensoden (Aufwuchs mit Wurzelfilz) von Heide oder Grünland, die sogenannten Plaggen, als Streuauflage in ihre Ställe. Dort vermischte sich das Material mit dem Dung der Tiere und wurde zur Verbesserung von Nährstoff- und Wasserhaushalt auf die Ackerflächen ausgebracht. Im Verlauf der Zeit erhöhten sich die Ackerflächen durch den Materialauftrag und Plaggenesche entstanden. Diese Art der Landnutzungsform existiert heute nicht mehr.

Vor diesem Hintergrund wurde das Ingenieurbüro Feldwisch am 24. November 2017 mit der bodenkundlichen Kartierung des Bebauungsplangebietes beauftragt. Damit bodenschutzfachliche Belange bei der Bebauungsplanung berücksichtigt werden können, soll die Ausdehnung der Plaggenesche bodenkundlich erfasst und schutzwürdige Eschflächen identifiziert werden.

Darüber hinaus sollen geeignete Standorte innerhalb des Gebietes aufgezeigt werden, auf denen die Bodeneigenschaften in Schürfgruben detailliert erfasst und analysiert werden können. Eine Dokumentation der Schürfgruben ist unmittelbar hinter dieses Gutachten geheftet.

## 2 Untersuchungsfläche und Kartierung

### 2.1 Untersuchungsfläche

Die Untersuchungsfläche befindet sich im Stadtteil Gartnisch. Nachstehende Übersichtskarte zeigt die Ausdehnung der Untersuchungsfläche sowie Ortsangaben, welche diese einfassen. Die dargestellten baulich überprägten Bereiche wurden im Rahmen der Untersuchung ausgespart.



Abbildung 1: Übersichtskarte der Untersuchungsfläche (verändert nach GoogleEarth)

## 2.2 Bodenkundliche Profilaufnahmen

Die bodenkundlichen Profilaufnahmen erfolgten am 06. und 07. März 2018 durch Salome Rüschenndorf und Thilo Hönerlage. Die Bohrarbeiten wurden von Fabian Syberberg unterstützt.

Die maximale Bohrtiefe wurde durch die vertikale Ausdehnung der Eschhorizonte oder Bohrwiderstände begrenzt. Vornehmlich lag die Endtiefe bei 1 m. Als einzige Ausnahme wurde bei Bohrung HW16 bis 2 m Tiefe erkundet. Je Bohransatzpunkt wurde neben der zentralen Hauptbohrung (z.B. HW14, vgl. Abbildung 2) im Abstand von etwa 5 m in allen vier Himmelsrichtungen Ergänzungsbohrungen („Satellitenbohrungen“) abgeteuft, um die punktuellen Bohrergebnisse der Hauptbohrungen bodenkundlich abzusichern.



**Abbildung 2: Haupt- und Ergänzungsbohrungen, Beispiel Bohransatzpunkt HW14**

Anhand der Bohrkerns erfolgte die bodenkundliche Ansprache der erbohrten Bodenschichten (Horizonte) zur Ermittlung des Profilaufbaus nach Bodenkundlicher Kartieranleitung 2005 (KA5)<sup>1</sup>.

Anlage 1 zeigt eine Übersichtskarte der einzelnen Bohrpunkte. Die detaillierte bodenkundliche Ansprache aller fünf Bohrungen (Haupt- und Ergänzungsbohrungen) wurde je Bohrmeter und -ansatzpunkt zusammengefasst und ist in Anlage 2 dokumentiert. Die Lagekoordinaten sind in Anlage 3 dokumentiert. Anlage 4 enthält eine fotografische Dokumentation der Bohrstellen und Bohrkerns.

---

<sup>1</sup> Ad-Hoc AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

### 3 Untersuchungsergebnisse

#### 3.1 Bodeninformationen nach Bodenkarte 1 : 50.000<sup>2</sup> (BK50)

Orientierend kann die BK50 (Abbildung 3) herangezogen werden, um die standörtlich zu erwartenden Bodeneinheiten zu ermitteln. Im Untersuchungsgebiet tritt vornehmlich nachstehender Bodentyp auf:

*L3916\_G-P851GW4*

Gley-Podsol, Grundwasser normaler Schwankungsamplitude (13 bis 20 dm). Das Boden-substrat ist charakterisiert durch zum Teil tiefgründig humosen Sand aus Flugsandablagerungen des Jungpleistozäns.



Abbildung 3: Ausschnitt BK50, Blatt L3916 (© Geobasis NRW)

---

<sup>2</sup> <http://www.wms.nrw.de/gd/bk050?>

### 3.2 Bodeninformationen nach Bodenkarte 1 : 5.000 (BK5)

Anhand der großmaßstäbigen BK5 (Abbildung 4) wird deutlich, dass aufgrund der größeren räumlichen und inhaltlichen Auflösung im Vergleich zur BK50 ein differenzierteres Verteilungsmuster von Bodentypen vorliegt. Diese räumliche Verteilung der Bodentypen wird zur Standorterkundung und detaillierten Bohrpunktplanung herangezogen.

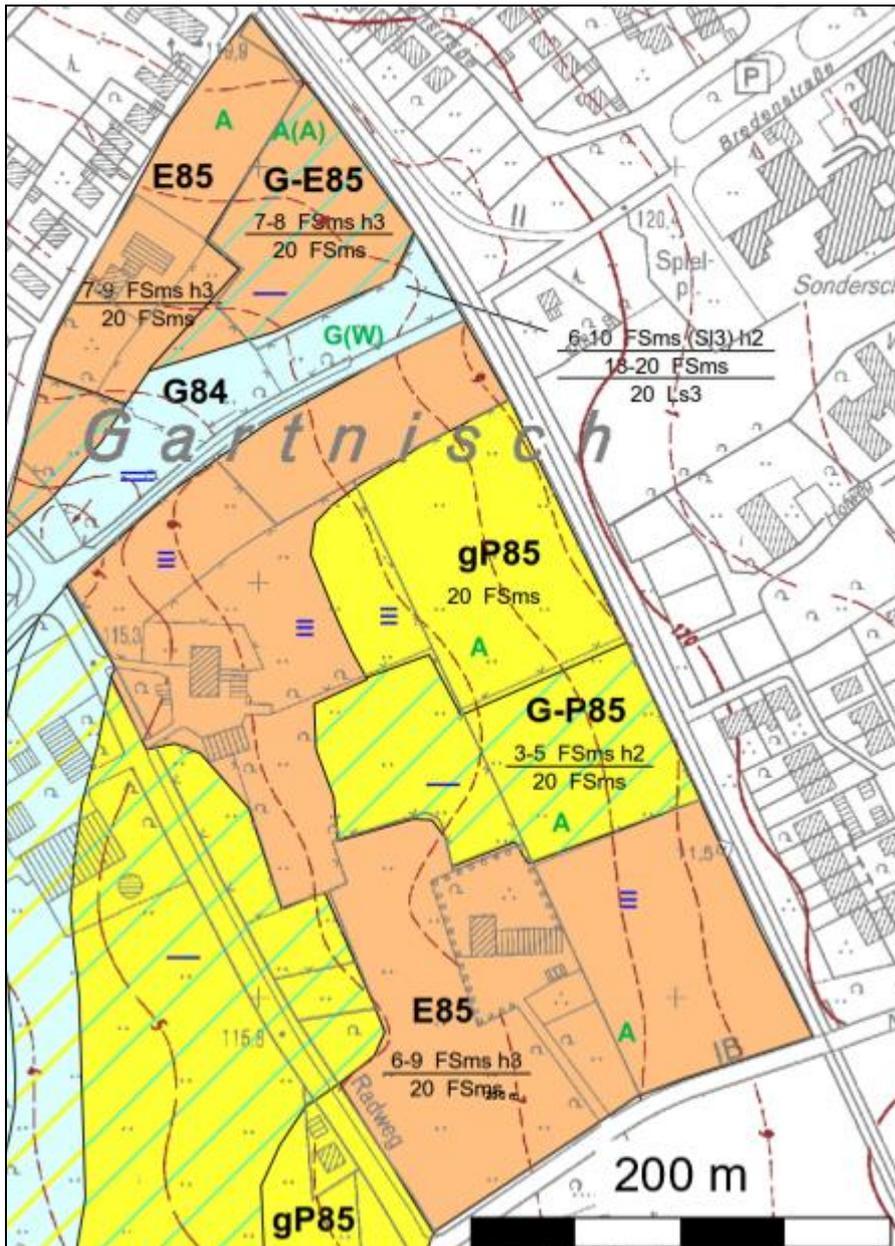


Abbildung 4: Ausschnitt BK5, Blattschnitt 3916/14 (© Geoportal NRW)

#### *E85*

Plaggenesch, im südlichen Teil tritt mittlerer Grundwasserschwankungsbereich zwischen 13 und 20 dm unter Geländeoberkante (uGOK) auf. Die oberste Bodenartenschicht ist > 20 dm mächtig und durch mittelsandigen Feinsand charakterisiert. Bis in Tiefen von 90 cm stehen mittel humose Eschschichten (Holozän) an. Diese liegen über Schmelzwasserablagerung (Saale) und teils Grundmoräne (Saale).

#### *G-E85*

Gley-Plaggenesch, mittlerer Grundwasserschwankungsbereich zwischen 8 und 13 dm uGOK. Die oberste Bodenartenschicht ist > 20 dm mächtig und durch mittelsandigen Feinsand charakterisiert. Bis in Tiefen von 80 cm uGOK sind mittel humose Eschschichten (Holozän) anzutreffen. Diese liegen über Schmelzwasserablagerung (Saale) und teils Grundmoräne (Saale).

#### *G84*

Gley, mittlerer Grundwasserschwankungsbereich zwischen 4 bis 8 dm uGOK. Die oberste Bodenartenschicht ist 10 - 20 dm mächtig und durch mittelsandigem Feinsand bis mittel lehmigen Sand aus Bachablagerung (überwiegend Schmelzwasserablagerung) (Saale) über Grundmoräne (Saale) charakterisiert.

#### *G-P85*

Gley-Podsol, mittlerer Grundwasserschwankungsbereich zwischen 8 und 13 dm uGOK. Die oberste Bodenartenschicht ist > 20 dm mächtig und durch mittelsandigen Feinsand aus Schmelzwasserablagerung (Saale) über teils Grundmoräne (Saale) charakterisiert.

#### *gP85*

Podsol (Eisen-Humus-Podsol), vergleyt. Mittlerer Grundwasserschwankungsbereich zwischen 13 und 20 dm uGOK. Die oberste Bodenartenschicht ist > 20 dm mächtig und durch mittelsandigen Feinsand aus Flugsand (Weichsel-Spätglazial bis Holozän) über Schmelzwasserablagerung (Saale) charakterisiert.

### 3.3 Mündliche Hinweise von Anwohnern

- a) Bei Kanalbauarbeiten, die etwa im Jahre 1972 stattfanden, soll eine wasserstauende Tonschicht im Untergrund beeinträchtigt worden sein. Nach Informationen eines Anwohners lag der Grundwasserflurabstand auf dessen Grundstück vor dieser Baumaßnahme bei < 1 m, wohingegen heute der Wasserstand im Hausbrunnen in etwa 14 m Tiefe läge.
- b) Darüber hinaus sollen Bodenaushubmassen, die bei der Erschließung eines angrenzenden Wohngebietes angefallen seien, im nord-westlichen Bereich des Bebauungsplangebiet »Gartnischkamp« oberflächlich ausgebracht worden sein.
- c) Im nördlichen Drittel der Fläche wurde in einer diagonalen Verbindung zwischen der noch nicht angeschlossenen Ausfahrt des Kreisverkehrs auf dem Künsebecker Weg und der Bahnlinie ein Entwässerungsgraben erstellt. Die entstandenen Aushubmassen sollen im Nahbereich des Grabenverlaufes verteilt worden sein.

### 3.4 Anstehende Böden nach den Bohrerergebnissen

Im Folgenden werden gleichartige Bohrerergebnisse je Bodentyp zusammengefasst und die charakteristischen Bodenmerkmale zusammengestellt.

- Aufschüttung (>Q85) [HW4 und HW5]

In diesen Bohrungen auf Grünlandflächen konnte anhand von anthropogenen Beimengungen (Glas, Ziegelbruch, Kalkschutt) eine Aufschüttung in einer Mächtigkeit von ca. 20 bis 40 cm verifiziert werden, die nach Anwohnerinformationen im Zuge der Erschließung eines Neubaugebietes angefüllt wurde (vgl. Kap. 3.3, Buchstabe b). Unterhalb dieser Aufschüttung wurde der natürliche Bodenaufbau, ein Podsol über Gley (HW4) bzw. Gley-Podsol (HW5) ermittelt. Die charakteristische Bodenart der Bohrungen ist mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Ab ca. 50 und 60 cm Tiefe sind die Profile grundwasserbeeinflusst. Allerdings konnte kein freies Wasser ermittelt werden, so dass der erkennbare Grundwassereinfluss als reliktsch interpretiert wird.

Die Satellitenbohrungen konnten die Erkenntnisse der jeweiligen Hauptbohrungen mit Abweichungen der Horizont-Mächtigkeiten überwiegend bestätigen. An Bohransatzpunkt HW4, Süd war der Aufschüttungshorizont etwa 80 cm mächtig.

- Plaggenesch über Podsol (P-E85) [HW1 und HW2 sowie HW6 bis HW19]

In diesen Bohrungen wurde ein Plaggenesch über Podsol ermittelt. Die Bohransatzpunkte HW1 und HW2 sowie HW7 und HW8 lagen auf Ackerflächen, die verbleibenden wurden auf Grünlandstandorten abgeteuft. Die charakteristische Bodenart der Bohrungen ist mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Die mittel-humosen Eschhorizonte erreichen Mächtigkeiten zwischen 19 und 117 cm (HW16) und sind durchschnittlich etwa 45 cm stark.

Bohransatzpunkt HW15 stellt eine lokale Besonderheit dar. Bereits im Eschhorizont etwa 40 cm unter Geländeoberkante treten Vergleierungsmerkmale auf, ab etwa 80 cm Tiefe wurde freies Wasser auch in den Bohrstöcken der Satellitenbohrungen ermittelt. Es konnte im Gelände nicht ermittelt werden, ob es sich hierbei um Sickerwasser handelt, oder ob ggf. ein Zusammenhang zum benachbarten Regenrückhaltebecken besteht.

Örtlich ist der Plaggenhorizont durch podsolierte Sandkörner des Auswaschungshorizontes (Ae) geprägt. Der weitere Tiefenverlauf ist durch die Verlagerungsprozesse des Podsols geprägt. An einigen Stellen tritt darüber hinaus reliktscher Grundwassereinfluss auf, es konnte mit Ausnahme von Bohrung HW15 kein freies Wasser ermittelt werden.

Die Satellitenbohrungen konnten die Erkenntnisse der jeweiligen Hauptbohrungen mit geringen Abweichungen der Horizont-Mächtigkeiten überwiegend bestätigen.

An Bohransatzstellen HW15, Süd und West wurde der reliktsche Grundwassereinfluss erst ab ca. 60 cm Tiefe ermittelt.

An Bohransatzstelle HW16 nimmt in südlicher Ausdehnung die Mächtigkeit der Plaggenauflage ab, die Untergrenze des E-Horizontes liegt bei HW16, Süd etwa 80 cm unter Geländeunterkante.

- Podsol über Gley (G-P85) [HW3]

In dieser Bohrung auf Ackerfläche wurde ein Podsol über Gley erbohrt. Die charakteristische Bodenart ist mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Es liegt ein ca. 40 cm mächtiger Eluvialhorizont (Ae) vor. Die ausgewaschenen Huminstoffe und Sesquioxide reichern sich im Einwaschungshorizont an (Bhs). Innerhalb des Bhs-Horizontes werden die Bodeneigenschaften durch reliktschen Grundwassereinfluss geprägt, es konnte kein freies Wasser ermittelt werden.

Die Satellitenbohrungen konnten die Erkenntnisse der Hauptbohrung mit Abweichungen der Horizont-Mächtigkeiten bestätigen.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes konnte an einigen Stellen des Landschaftsbildes markante Geländekanten, respektive Eschkanten ermittelt werden. Dies sind typische Hinweise für einen stetigen Materialauftrag über den ursprünglichen Boden und prägender Bestandteil der Gestalt dieser Kulturlandschaft.



**Abbildung 5: Charakteristische Eschkante am Beispiel von Bohransatzpunkt HW3, Blickrichtung Südost bis Ost**

## 4 Zusammenfassende Bewertung

### 4.1 Bodentypen

Die nachstehende Tabelle stellt einen Vergleich der eigenen Kartiererergebnisse mit den Informationen der beiden Bodenkarten zusammen.

**Tabelle 1: Vergleich der eigenen Kartiererergebnisse mit den Informationen der beiden Bodenkarten**

Bohrung	Eigene Kartierung*	BK5	BK50
HW1	P-E85	E85	G-P85
HW2	P-E85	G-E85	G-P85
HW3	G-P84	G84	G-P85
HW4	>Q84	G84	G-P85
HW5	>Q85	G-E85	G-P85
HW6	P-E85	E85	G-P85
HW7	P-E85	E85	G-P85
HW8	P-E85	E85	G-P85
HW9	P-E85	gP85	G-P85
HW10	P-E85	E85	G-P85
HW11	P-E85	G-P85	G-P85
HW12	P-E85	E85	G-P85
HW13	P-E85	G-P85	G-P85
HW14	P-E85	gP85	G-P85
HW15	P-E85	E85	G-P85
HW16	P-E85	E85	G-P85
HW17	P-E85	G-P85	G-P85
HW18	P-E85	E85	G-P85
HW19	P-E85	E85	G-P85

\* = Gemäß der Einheitensymbolik bezieht sich die hintere Ziffer auf die Mächtigkeit der obersten Bodenartenschicht, wobei 4 bzw. 5 für 10 – 20 dm bzw. ≥20 dm steht. Da die eigenen Bohrungen überwiegend nur bis 10 dm erfolgten (Ausnahme: HW16), wurden die Mächtigkeitsangaben der BK5 für die eigene Kartierung übernommen.

Bei der räumlichen Verteilung sind Differenzen zwischen den Erkundungsbohrungen und der BK50 bzw. BK5 festzustellen.

Ein Vergleich mit der mittelmaßstäbigen BK50 zeigt, dass der ausgewiesene Bodentyp eines Gley-Podsols nur an 1 von 19 Bohrungen bestätigt werden konnte (HW3). Derartige Abweichungen sind maßstabsbedingt möglich und unterstreichen die Bedeutung großmaßstäbiger Bodenkartierungen für die Beurteilung der Bodeneingriffe konkreter Vorhaben.

Die nach BK5 zu erwartenden Plaggengesche mit Archivfunktionen konnten im Gelände mit Ausnahme von Bohransatzpunkt HW4 bestätigt werden. An den Bohrpunkten HW4

und HW5 wurden Podsole unter einer anthropogenen Aufschüttung angetroffen. Der Normgley nach BK5 wurde weder am Bohrpunkt HW3 (Gley-Podsol), noch an HW5 (Aufschüttung) erbohrt.

Die räumliche Ausdehnung der Plaggenesche reicht stellenweise über die nach BK5 ausgewiesenen Flächen hinaus (HW9, HW11, HW13, HW14 und HW17).

## 4.2 Schutzwürdigkeit der Plaggenesche

Die Schutzwürdigkeit der Plaggenesche als Archive der Kulturgeschichte wird entsprechend den Vorgaben des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen anhand des Kriteriums „Mächtigkeit der Plaggenauflage über 6 dm“ (Summe aus A-, E- und Ae-E-Horizonten) vorgenommen. Den Plaggeneschen auf Reinsanden wird eine sehr hohe Funktionserfüllung (bf5\_ap) zugeordnet.

Das Kriterium „Plaggenauflage über 6 dm“ wird an 8 von 16 erbohrten Plaggeneschen-Profilen erfüllt und von 4 Profilen mit Eschhorizonten zwischen 54 und 58 cm Mächtigkeit fast erreicht. In den übrigen Fällen sind die Plaggenauflagen  $\leq 50$  cm. Die räumliche Verteilung der Eschmächtigkeiten geht aus Anlage 1 hervor.

Die Bohrerergebnisse belegen einen flächenhaften Plaggenauftrag für die Untersuchungsfläche, von der offenkundig lediglich ein schmales Band nördlich des Feldweges zwischen Breden- und Wiesenstraße im Bereich der Bohrungen HW3 bis HW5 ausgenommen ist.

An der Bohrstellen HW13, HW15, HW17 und HW18 sind die Plaggenauflagen  $\leq 50$  cm. An diesen Stellen ist das Bewertungskriterium „Plaggenauflage über 6 dm“ deutlich unterschritten, so dass keine hohe bzw. sehr hohe Funktionserfüllung vorliegt.

Wertet man Abweichungen vom Bewertungskriterium „Plaggenauflage über 6 dm“ bis -10 % noch als Erfüllung ( $\geq 54$  cm Plaggenauflage), dann weisen 12 von 16 Eschprofilen aus Reinsanden eine sehr hohe Funktionserfüllung und damit eine besondere Schutzwürdigkeit auf. Bodenschutzfachlich ist es gerechtfertigt, eine geringe Unterschreitung des Bewertungskriteriums dennoch als Erfüllung einzustufen, weil a) eine Zentimeter genaue Erfassung der Plaggenmächtigkeit mittels Bohrstock nicht möglich ist und b) die Mächtigkeit der Plaggenauflage auch kleinflächig schwankt und insofern das Bohrerergebnis lediglich eine Punktinformation darstellt, die von der flächenhaften Ausprägung der Plaggenmächtigkeit abweichen kann.

Die vorgesehene Bebauung der Untersuchungsfläche wird zu einem vollständigen Verlust des fachlich relevanten und Wert gebenden Feinaufbaus der Plaggenesche führen und insofern deren besondere Schutzwürdigkeit unwiederbringlich zerstören. Aus diesem Grund ist die Untersuchungsfläche bodenschutzfachlich nicht für eine Bebauung geeignet, Stattdessen sollte eine unabdingbare Neuinanspruchnahme auf Böden gelenkt werden, die eine geringere Funktionserfüllung und damit eine geringere Schutzwürdigkeit aufweisen.

Sollte die Bebauungsplanung „Gartnischkamp“ aus anderen Gründen dennoch realisiert werden, dann sind kleinflächige Lenkungen der Bebauungs- und Freiflächen zu nutzen, um die schutzwürdigen Plaggenesche zumindest in Teilen erhalten zu können. Beispielsweise steht an Bohrstelle HW16 eine besonders mächtige Plaggenauflage > 100 cm an. Diese Teilfläche sollte aus bodenschutzfachlicher Sicht von jeglicher Inanspruchnahme (Bebauungsfläche für Siedlung und Verkehr, auch keine temporäre, bauzeitliche Inanspruchnahme) ausgenommen werden. Weiterhin ist eine bodenschutzfachliche detaillierte Erfassung der Plaggenesche mittels Profilansprache und Entnahme eines Lackprofils anzustreben, um die Ausprägung und Bedeutung der Plaggenesche für die nachfolgenden Generationen zumindest dokumentarisch zu erhalten.

Vom Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen wird darüber hinaus empfohlen, als ergänzende bodenschutzfachliche Maßnahme eine dauerhafte Sicherung von Böden mit qualitativ gleichwertigen Bodenfunktionen im selben Naturraum vorzunehmen. In diesem Sinn könnte die Stadt Halle (Westfalen) gleichwertige Plaggenesche innerhalb des Stadtgebietes dauerhaft vor einer zukünftigen Inanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr sichern.

### **4.3 Hinweise der Anwohner**

Die mündlichen Hinweise der Anwohner (vgl. Kapitel 3.3) können anhand der eigenen Kartiererergebnisse wie folgt kommentiert werden.

- a) Der Hinweis auf abgesenkte Grundwasserverhältnisse kann anhand der Bohrergebnisse weitgehend bestätigt werden. Zum Zeitpunkt der Bodenkartierung Anfang März war nach den winterlichen Niederschlägen mit hoch anstehendem Grundwasser zu rechnen. Lediglich an Bohransatzpunkt HW15 konnte in 80 cm Tiefe freies Wasser im Bohrstock erfasst werden, bei allen anderen Bohrungen nicht.

- b) Bei den Geländeuntersuchungen wurden in den Bohrungen HW4 und HW5 deutliche anthropogene Beimengungen (Glas, Ziegelbruch, Kalkschutt) erfasst. An den genannten Bohrstellen steht ein ca. 30 bis 50 cm mächtiger Auftrag an. Ob das Auftragsmaterial aus der von Anwohner genannten Erschließung des nord-westlich angrenzenden Wohngebietes stammt, kann anhand der Bohrungen nicht beantwortet werden.
- c) Der Hinweis, dass im Nahbereich des Entwässerungsgrabens Bodenmassen verteilt worden sein sollen, konnte anhand der Bohrungen nicht verifiziert werden.

## 5 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Aus bodenschutzfachlichen Gründen sind bei einer Inanspruchnahme der Untersuchungsfläche „Gartnischkamp“ kleinflächige Lenkungen der Bebauungs- und Freiflächen zu nutzen, um die schutzwürdigen Plaggenesche zumindest in Teilen erhalten zu können.

Die historische Plaggenwirtschaft ist an der Bohrung HW 16 besonders stark ausgeprägt. Aus diesem Grund sollte die Teilfläche um Bohrungen HW16 von jeglicher Inanspruchnahme ausgenommen werden. Diese Teilfläche sollte für eine dauerhafte Grünfläche vorgesehen werden, beispielsweise für eine kleine Parkfläche. Eine Beeinträchtigung des Bodenaufbaus im Zuge der Erschließung und eigentlichen Bebauung ist durch geeignete Schutzmaßnahmen (Tabufläche mit Umzäunung) zu vermeiden. Die flächenhafte Ausdehnung der besonders mächtigen Plaggenauflage sollte durch ergänzende Bohrungen rund um HW16 ermittelt werden.

Mit ca. 100 cm Plaggenauflage bietet sich die Bohrung HW16 als idealer Standort zur Einrichtung einer Schürfgrube an. An dieser Stelle sollten die horizontbezogenen Bodenmerkmale detailliert erfasst und beschrieben sowie durch Laboruntersuchungen konsolidiert werden (zum Umfang siehe weiter unten). Auch die Gewinnung eines Lackprofils bietet sich an.

Als weitere vier repräsentative Plaggenesch-Bodenprofile bieten sich die Bohrpunkte HW1, HW7, HW9 und HW12 an. Sie spiegeln die Vielfalt der Bodeneigenschaften im Hinblick auf die Plaggenwirtschaft in Kombination mit den überdeckten natürlichen Ausgangsböden aus Podsolen mit unterschiedlichem, reliktschem Grundwassereinfluss wider.

Die bodenkundliche Erfassung der fünf Plaggenesche sollte wie folgt vorgenommen werden:

- Fotodokumentation und Beschreibung nach KA5,
- horizontweise Beprobung mit entsprechender Analytik von Bodenchemie (pH-Werte, Gehaltsbestimmung von organischem Kohlenstoff bzw. Humus, Stickstoff und Phosphor, Bestimmung der effektiven Austauschkapazität nach Ulrich) und Korngrößenzusammensetzung (Methode nach Köhn),
- Beschreibung eventuell gefundener Artefakte.

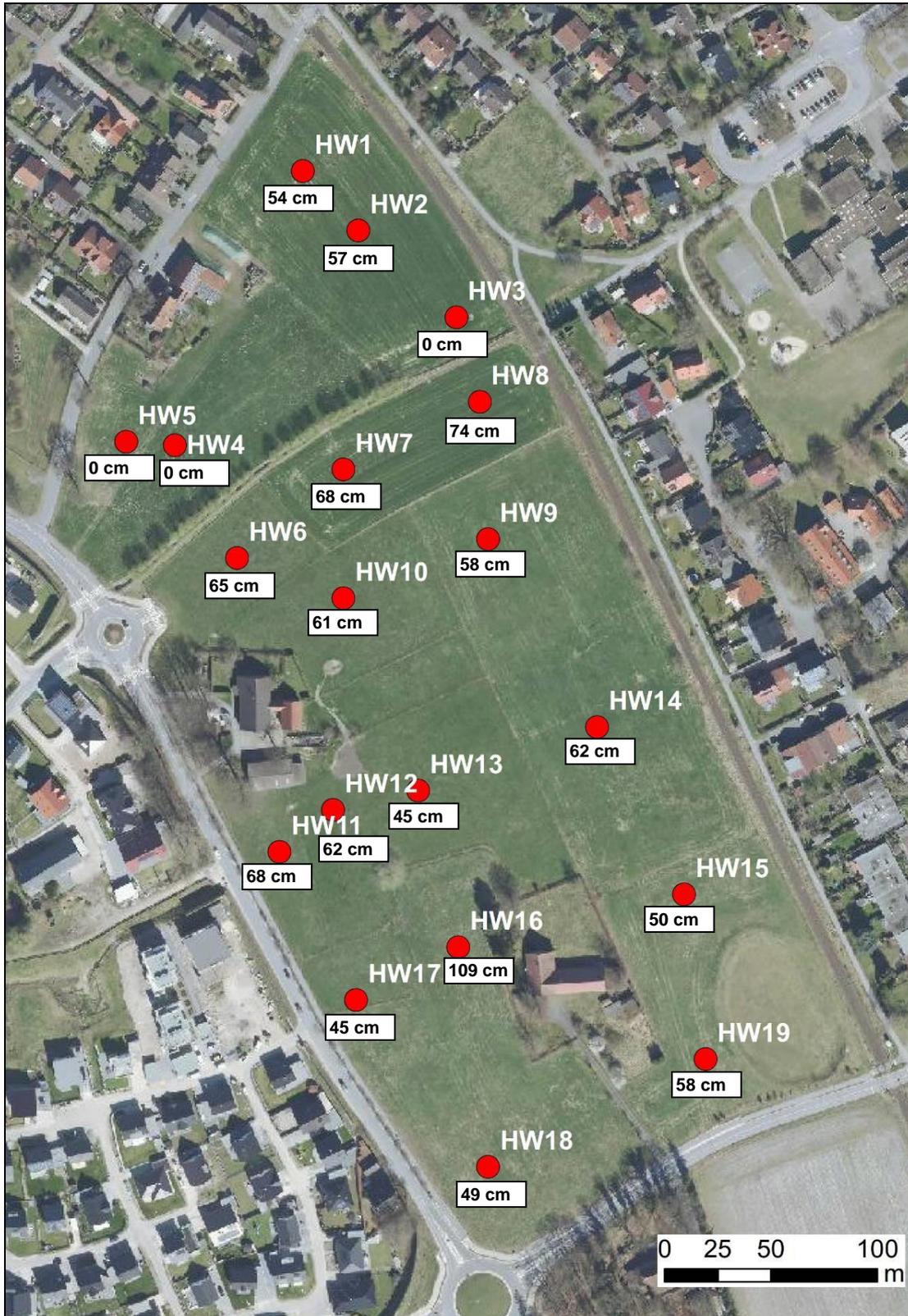
Mit diesen bodenschutzfachlichen Maßnahmen kann die lokale Ausprägung und Bedeutung der Plaggenesche innerhalb des Bebauungsgebietes „Gartnischkamp“ für die nachfolgenden Generationen zumindest dokumentarisch erhalten werden. Ggf. können die bodenschutzfachlichen Informationen auch im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit und der Bodenbewusstseinsbildung als Schautafel in der vorgeschlagenen dauerhaften Parkanlage um HW16 der Bevölkerung direkt zugänglich gemacht werden.

Bergisch Gladbach, 17. Mai 2018

Dr. Norbert Feldwisch

Anlagen 1 – 4

Anlage 1: Übersichtskarte der Untersuchungsfläche und Mächtigkeit der Plaggenauflage (Summe aus A-, E- und Ae-E-Horizonten)



© Geobasis NRW

## Anlage 2: Protokolle der Bodenaufnahmen

Untere Horizontgrenze [cm]	Horizont	Feinboden	Bodenfarbe	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Hydromorphiernerkmale		Grobboden [Klasse]	Bemerkungen
						oxidativ	reduktiv		
<b>HW1 – P-E85</b>									
032	Ap	mSfs	dbn-sw	4	0	/	/	1	/
054	E	mSfs	dbn	3	0	/	/	1	/
078	Ae	mSfs	oc-we	0	0	/	/	1	/
100	Bhs-rGo	mSfs	rolibn	1	0	ed, eh	rb	1	/
<b>HW2 – P-E85</b>									
032	Ap	mSfs	dbn-sw	4	0	/	/	1	/
057	E	mSfs	dbn	3	0	/	/	1	/
062	Ae-Bh	mSfs	dgr, dbn	1	0	/	/	1	/
078	rGo-Bhs	mSfs	orlibn	1	0	ed	/	1	/
100	rGo-Bs	mSfs	orlibn	0	0	ed, eh	rb	1	/
<b>HW3 – G-P84</b>									
032	Ap	mSfs	dbn-sw	4	0	/	/	1	/
071	Ae	mSfs	oc-we	0	0	/	/	1	/
100	Bhs-rGo	mSfs	rolibn	1	0	ed, eh	rb	1	/
<b>HW4 – &gt;Q84</b>									
012	jAh	mSfs	dbn	4	0	/	/	1	/
034	jlCh	mSfs	dbn-sw	2	0	/	/	1	Glas, Ziegelbruch, Kalkschutt (c3.4)
051	rGo-jlCh	mSfs	dbn	2	0	ed, eh	/	1	/
062	rGo-Ae	mSfs	oc-we	0	0	ed, eh	/	1	/
075	Bhs-rGo	mSfs	rolibn	1	0	ed, eh	rb	1	/
100	rGor	mSfs	gr	0	0	(eh)	rb	1	/
<b>HW5 – &gt;Q85</b>									
013	jAh	mSfs	dbn	4	0	/	/	1	/
034	jlCh	mSfs	dbn-sw	2	0	/	/	1	/
048	Bh+Ae	mSfs	dgr/oc-we	1	0	/	/	1	/
065	Bhs	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
100	rGo	mSfs	doc-bn	0	0	eh, ed	rb	1	/
<b>HW6 – P-E85</b>									
011	Ah	mSfs	dbn	4	0	/	/	1	/
065	E	mSfs	dbn-sw	3	0	/	/	1	/
069	Ae+Bh	mSfs	sw/doc	1	0	/	/	1	/
078	Bsh	mSfs	rolibn	1	0	/	/	1	/
084	Bhs	mSfs	rolibn	1	0	/	/	1	/
100	rGo	mSfs	gr	0	0	eh, ed	rb	1	/
<b>HW7 – P-E85</b>									
032	Ap	mSfs	dbn-sw	4	0	/	/	1	/
068	E	mSfs	dbn	3	0	/	/	1	/
080	Bsh+Ae	mSfs	hoc-hgr	1	0	/	/	1	/
100	Bhs-rGo	mSfs	origr	1	0	ed, eh	rb	1	/

Untere Horizontgrenze [cm]	Horizont	Feinboden	Bodenfarbe	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Hydromorphiemerkmale		Grobboden [Klasse]	Bemerkungen
						oxidativ	reduktiv		
<b>HW8 – P-E85</b>									
035	Ap	mSfs	dbn	4	0	/	/	1	/
074	E	mSfs	bn	3	0	/	/	1	/
100	Bsh+Ae	mSfs	orlibn, oc-we	1	0	/	/	1	/
<b>HW9 – P-E85</b>									
010	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
058	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
066	Ae	mSfs	hgr-w	0	0	/	/	1	/
089	Bsh	mSfs	hbn-hgr	1	0	/	/	1	/
100	Bhs	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
<b>HW10 – P-E85</b>									
011	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
061	E	mSfs	dbn	3	0	/	/	1	/
079	Ae	mSfs	hgr	0	0	/	/	1	/
088	Ae+Bh	mSfs	bn-dgr	1	0	/	/	1	/
100	Bsh	mSfs	sw(bn)	1	0	/	/	1	/
<b>HW11 – P-E85</b>									
012	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
068	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
078	rGo-Ae	mSfs	gr	0	0	eh, ed	/	1	/
100	rGo-Bh	mSfs	dgrbn	1	0	eh, ed	/	1	/
<b>HW12 – P-E85</b>									
009	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
062	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
069	Ae+E	mSfs	dbn	2	0	/	/	1	/
080	Bsh	mSfs	dbn-sw	1	0	/	/	1	/
092	Bhs	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
100	rGo	mSfs	hgr-w	0	0	eh, ed	/	1	/
<b>HW13 – P-E85</b>									
015	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
031	E	mSfs	grbn	3	0	/	/	1	/
045	Ae+E	mSfs	swbn, oc-we	1	0	/	/	1	/
048	Bsh	mSfs	dbn-sw	1	0	/	/	1	/
053	Bhs	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
100	rGo	mSfs	hgr-w	0	0	eh, ed	/	1	/
<b>HW14 – P-E85</b>									
015	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
062	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	podsolierte Sandkörner in Bodenmatrix
074	rGo-Ae	mSfs	dgr	1	0	eh, ed	/	1	/
100	rGo-Bh	mSfs	dgr-bn	0	0	eh, ed	/	1	/
<b>HW15 – P-E85</b>									

Untere Horizontgrenze [cm]	Horizont	Feinboden	Bodenfarbe	Humus [Klasse]	Carbonat [Klasse]	Hydromorphiemerkmale		Grobboden [Klasse]	Bemerkungen
						oxidativ	reduktiv		
015	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
050	rGo-E	mSfs	swbn	3	0	ed, eh	rb	1	/
076	rGö-Ae	mSfs	gr	0	0	ed, eh	rb	1	86 cm: freies H <sub>2</sub> O
100	rGo-Bhs	mSfs	orlibn, gr	1	0	ed, eh	rb	1	/
<b>HW16 – P-E85</b>									
011	Ah	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
109	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	podsolierte Sandkörner in Bodenmatrix
114	Ae	mSfs	dgr	0	0	/	/	1	/
127	Bh	mSfs	orliswbn	1	0	/	/	1	/
140	Bsh	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
160	Bsh-rGo	mSfs	orlibn	1	0	ed	/	1	Abbruch aufgrund von Bohrwiderstand
<b>HW17 – P-E85</b>									
009	Ah	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
045	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
071	rGo-Ae	mSfs	hgr	0	0	eh, ed	/	1	/
100	rGo-Bsh	mSfs	orlibn	0	0	eh, ed	rb	1	/
<b>HW18 – P-E85</b>									
014	Ah	mSfs	swbn	4	0	/	/	1	/
033	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
049	Ae+E	mSfs	orligr	2	0	/	/	1	/
068	Bhs	mSfs	orlibn	1	0	/	/	1	/
100	rGo	mSfs	oc-hgr	0	0	eh, ed	/	1	/
<b>HW19 – P-E85</b>									
012	Ah	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
058	E	mSfs	swbn	3	0	/	/	1	/
100	rGo-Ae	mSfs	hgr	0	0	eh, ed	/	1	/

### Anlage 3: Koordinaten-Liste der Bohrpunkte

Profil	X	Y
HW1	456540	5766941
HW2	456566	5766913
HW3	456612	5766872
HW4	456457	5766803
HW5	456457	5766813
HW6	456509	5766758
HW7	456559	5766800
HW8	456623	5766832
HW9	456627	5766767
HW10	456559	5766739
HW11	456529	5766619
HW12	456554	5766639
HW13	456594	5766648
HW14	456678	5766678
HW15	456719	5766599
HW16	456613	5766574
HW17	456565	5766549
HW18	456627	5766470
HW19	456729	5766521

(ETRS\_1989\_UTM\_Zone\_32N, EPSG-Code 25832)

**Anlage 4: Fotodokumentation der Bodenaufnahmen**  
*Bohrung und Übersichtsfoto*

HW1



HW2



HW3



HW4



HW5



HW6



HW7



HW8



HW9



HW10



HW11



HW12



HW13



HW14



HW15



HW16



HW17

fehlt



HW18



HW19



Ingenieurbüro **Feldwisch**

Karl-Philipp-Straße 1

51429 Bergisch Gladbach

Tel.: 02204 / 4228-50

info@ingenieurbuero-feldwisch.de

www.ingenieurbuero-feldwisch.de

**Kurzgutachten:  
Profilaufnahme und Analyseergebnisse  
der Plaggenesche im B-Plangebiet  
»Gartnischkamp« (Halle, Westf.)**

**Auftraggeber**

Stadt Halle (Westfalen)

Abteilung 3.2 Technik und Umwelt

**Gutachter**

Thilo Hönerlage, M.Sc. Boden, Gewässer, Altlasten

Dr. agr. Norbert Feldwisch

Bergisch Gladbach, 02. Dezember 2019

*P1748\_Halle-Westfalen\_Esch-Profile\_191202.pdf*

## **Auftrag und Zielsetzung**

Im Stadtgebiet Halle (Westfalen) soll das Bebauungsplangebiet „Gartnischkamp“ erschlossen werden. Aus vorliegenden Bodenkarten des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen (GD NRW) lässt sich entnehmen, dass in diesem Gebiet der Bodentyp Plaggenesch auftritt. Dieser Bodentyp zählt als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu den schutzwürdigen Böden in NRW mit besonders hoher Erfüllung von Funktionen gemäß dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG).

Plaggenesche sind terrestrisch anthropogene Böden. Menschen brachten Pflanzensoden (Aufwuchs mit Wurzelfilz) von Heide oder Grünland, die sogenannten Plaggen, als Streuauflage in ihre Ställe. Dort vermischte sich das Material mit dem Dung der Tiere und wurde zur Verbesserung von Nährstoff- und Wasserhaushalt auf die Ackerflächen ausgebracht. Im Verlauf der Zeit erhöhten sich die Ackerflächen durch den Materialauftrag und Plaggenesche entstanden. Diese Art der Landnutzungsform existiert heute nicht mehr.

Vor diesem Hintergrund wurde das Ingenieurbüro Feldwisch (IbF) am 24. November 2017 mit der bodenkundlichen Kartierung des Bebauungsplangebietes beauftragt. Damit bodenschutzfachliche Belange bei der Bebauungsplanung berücksichtigt werden können, soll die Ausdehnung der Plaggenesche bodenkundlich erfasst und schutzwürdige Eschflächen identifiziert werden. Darüber hinaus sollen geeignete Standorte innerhalb des Gebietes aufgezeigt werden, auf denen die Bodeneigenschaften in Schürfgruben detailliert erfasst und analysiert werden können.

## **Ergebnisse der bodenkundlichen Aufnahmen**

Die bodenkundlichen Profilaufnahmen sind durch das IbF am 06. und 07. März 2018 erfolgt. Bei der räumlichen Verteilung sind Differenzen zwischen den Erkundungsbohrungen und der Bodenkarte 1 : 50.000 (BK50) bzw. 1 : 5.000 (BK5) festzustellen. Die kartographische Ergebnisse finden Sie auf Seite 4.

Beispielsweise zeigt ein Vergleich zwischen Bohrungen und mittelmaßstäbiger BK50, dass der ausgewiesene Bodentyp eines Gley-Podsols nur an 1 von 19 Bohrungen bestätigt werden konnte (HW3). Derartige Abweichungen sind maßstabsbedingt möglich und unterstreichen die Bedeutung großmaßstäbiger Bodenkartierungen für die Beurteilung der Bodeneingriffe konkreter Vorhaben.

Die nach BK5 zu erwartenden Plaggenesche mit Archivfunktionen konnten im Gelände mit Ausnahme von Bohransatzpunkt HW4 bestätigt werden.

### **Empfehlung zum weiteren Vorgehen**

Aus bodenschutzfachlichen Gründen sind bei einer Inanspruchnahme der Untersuchungsfläche „Gartnischkamp“ kleinflächige Lenkungen der Bebauungs- und Freiflächen zu nutzen, um die schutzwürdigen Plaggenesche zumindest in Teilen erhalten zu können.

Die historische Plaggenwirtschaft ist an der Bohrung HW 16 besonders stark ausgeprägt. Aus diesem Grund sollte die Teilfläche um Bohrungen HW16 von jeglicher Inanspruchnahme ausgenommen werden. Diese Teilfläche sollte für eine dauerhafte Grünfläche vorgesehen werden, beispielsweise für eine kleine Parkfläche. Eine Beeinträchtigung des Bodenaufbaus im Zuge der Erschließung und eigentlichen Bebauung ist durch geeignete Schutzmaßnahmen (Tabufläche mit Umzäunung) zu vermeiden. Die flächenhafte Ausdehnung der besonders mächtigen Plaggenauflage sollte durch ergänzende Bohrungen rund um HW16 ermittelt werden.

Mit ca. 100 cm Plaggenauflage bietet sich die Bohrung HW16 als idealer Standort zur Einrichtung einer Schürfgrube an. An dieser Stelle sollten die horizontbezogenen Bodenmerkmale detailliert erfasst und beschrieben sowie durch Laboruntersuchungen konsolidiert werden (zum Umfang siehe weiter unten). Auch die Gewinnung eines Lackprofils bietet sich an.

Als weitere vier repräsentative Plaggenesch-Bodenprofile bieten sich die Bohrpunkte HW1, HW7, HW9 und HW12 an. Sie spiegeln die Vielfalt der Bodeneigenschaften im Hinblick auf die Plaggenwirtschaft in Kombination mit den überdeckten natürlichen Ausgangsböden aus Podsolen mit unterschiedlichem, reliktschem Grundwassereinfluss wider.

Die bodenkundliche Erfassung der fünf Plaggenesche sollte wie folgt vorgenommen werden:

- Fotodokumentation und Beschreibung nach KA5,
- horizontweise Beprobung mit entsprechender Analytik von Bodenchemie (pH-Werte, Gehaltsbestimmung von organischem Kohlenstoff bzw. Humus, Stickstoff und Phosphor, Bestimmung der effektiven Austauschkapazität nach Ulrich) und Korngrößenzusammensetzung (Methode nach Köhn),
- Beschreibung eventuell gefundener Artefakte.

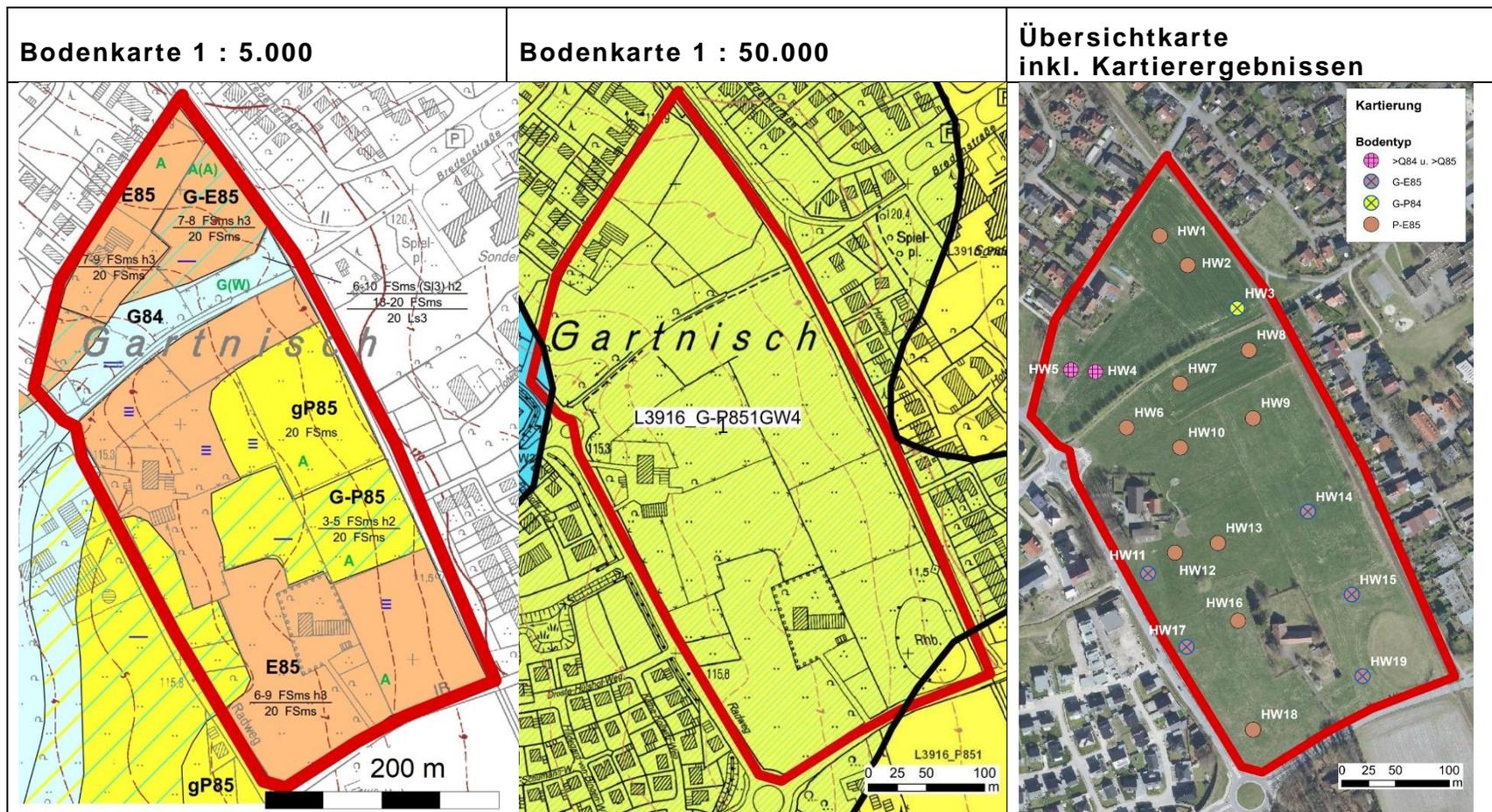
Mit diesen bodenschutzfachlichen Maßnahmen kann die lokale Ausprägung und Bedeutung der Plaggenesche innerhalb des Bebauungsgebietes „Gartnischkamp“ für die nachfolgenden Generationen zumindest dokumentarisch erhalten werden. Ggf. können die bodenschutzfachlichen Informationen auch im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit und der Bodenbewusstseinsbildung als Schautafel in der vorgeschlagenen dauerhaften Parkanlage um HW16 der Bevölkerung direkt zugänglich gemacht werden.

### **Bodenkundliche Erfassung der Plaggenesche und Analytik der Bodenchemie und Korngrößenzusammensetzung**

Am 14. Juni 2019 wurden fünf repräsentative Plaggenesch-Bodenprofile HW1, HW7, HW9, HW12 und HW16 bodenkundlich erneut erfasst. Zu diesem Zweck wurden je Standort eine Schürfgrube angelegt und die horizontbezogenen Bodenmerkmale detailliert erfasst und beschrieben sowie durch Laboruntersuchungen konsolidiert werden. Die untersuchten Horizonte sind jeweils auf die Eschschicht sowie alle oberhalb befindlichen und den ersten unterlagernden Horizont beschränkt.

An Standort HW16 wurde darüber hinaus ein Lackprofil erstellt. Dieses ist im Rathaus Halle/Westfalen ausgestellt und kann auf Nachfrage besichtigt werden.

Nachstehend sind die vorliegenden Ergebnisse aus den Bodenkarten 1 : 5.000 (BK5) bzw. 1 : 5.0000 (BK50) und den eigenen bodenkundlichen Aufnahmen dargestellt.





Standort

Bodenprofil

Bodenkundliche Profilaufnahme

Horizont-bez.	Horizont-grenze [cm]		Horizont-symbol	Boden-art	Boden-farbe	Humus [Klasse]	Carbo-nat [Klasse]	Hydromorphie-merk-male		Grob-boden [Klasse]	Bemerkung
	von	bis						oxidativ	reduktiv		
HW1-1	000	032	Ap	mSfs	dbn	4	-	-	-	1	
HW1-2	032	047	E	mSfs	bn	3	-	-	-	1	
HW1-3	047	062	fAe	mSfs	oc-we	0	-	ed, eh (f3)	-	1	roe, k (Bhs, es)
HW1-4	062	078	fBhs	mSfs	rolidbn	1	-	ed, eh (f4)	rb (f3)	1	
HW1-5	078	088	fBs / (rGo)-fBs	mSfs	orliocbn	0	-	- / eh, ed (f4)	-	1	bae (Bhs)

Analyseergebnisse

Horizont-bez.	Effektive Austauschkapazität nach Ulrich							effektive Kationenaustauschkapazität [KAK <sub>eff</sub> ]	Phosphor [HClO <sub>4</sub> ]	pH [H <sub>2</sub> O]	pH [CaCl <sub>2</sub> ]	Basensättigung	Total Organic Carbon	Gesamt-Stickstoff [N <sub>ges</sub> ]
	Ca	Mg	Na	K	Al	Mn	Fe							
	mmol(c)/kg													
HW1-1	20,8	1,4	2,3	< 1,2	1,6	0,2	< 0,1	2,8	469	5,9	4,9	93	1,2	0,18
HW1-2	10,5	1,0	< 0,8	< 1,2	2,9	< 0,1	< 0,1	1,7	272	5,5	5,4	81	0,7	< 0,05
HW1-3	3,8	0,5	< 0,8	< 1,2	1,8	< 0,0	< 0,1	0,8	< 75	6,0	5,1	75	0,3	0,07

Profilbeschreibung

Am Bodenprofil HW1 wurde ein Plaggenesch über Podsol ermittelt, die Fläche befand sich auf einem Ackerstandort. Die charakteristische Bodenart ist horizontübergreifend mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Der Eschhorizont (HW1-2) erreicht eine Mächtigkeit von ca. 15 cm. Horizont HW1-3 ist durch podsolierte Sandkörner des fossilen Auswaschungshorizontes (fAe) geprägt. In HW1-3 waren stellenweise schlauchförmige, regelmäßig begrenzte Bereiche mit rundem Querschnitt zu erkennen, die sich innerhalb einer humosen, sesquioxidangereicherten mineralischen Bodenmatrix mit Mn-führenden Konkretionen (roe, k (Bhs, es)) angereichert haben. Der weitere Tiefenverlauf ist durch die Verlagerungsprozesse des Podsoles geprägt.

Am Standort wurde ab etwa 78 cm Tiefe reliktsche Grundwassermerkmale festgestellt. Es konnte kein freies Grundwasser ermittelt werden.

Die Kationenaustauschkapazitäten (KAK<sub>eff</sub>) liegen auf einem sehr geringen Niveau, sind aber für den ermittelten Bodentyp nicht untypisch.

Nach Scheffer & Schachtschabel (2010, S. 412f) weisen ungedüngte Sandböden zumeist P<sub>gesamt</sub>-Gehalte < 100 mg/kg auf. Die Phosphor-Gehalte in den Eschhorizonten liegen folglich 2,7-fach über dem natürlichen Niveau ohne Düngeeinfluss.

Die pH-Werte [H<sub>2</sub>O] liegen horizontübergreifend im mäßig sauren Bereich.

Die Basensättigung erreicht im Oberboden einen sehr basenreich gesättigten Grad, der im weiteren Profilverlauf abnimmt.

Das enge C/N weist bis in die Eschhorizonte auf aktive Humusformen hin und verdeutlicht die Auswirkungen aktueller Düngeeffekte bis in diese Tiefen.



Standort



Bodenprofil

Bodenkundliche Profilaufnahme

Horizont-bez.	Horizont-grenze [cm]		Horizont-symbol	Boden-art	Boden-farbe	Humus [Klasse]	Carbo-nat [Klasse]	Hydromorphie-merk-male		Grob-boden [Klasse]	Bemerkung
	von	bis						oxidativ	reduktiv		
HW7-1	000	036	Ap	mSfs	dbn	4	-	-	-	1	
HW7-2	036	067	E	mSfs	bn	3	-	-	-	1	tw. Bsh+Ae eingemengt
HW7-3	067	110	rGo / (fBsh)-fAe	mSfs	orli-ochbg / hor-hgr	0	-	eh, ed (f2) / -	-	1	ta (Ae), fl (Bsh, es)

Analyseergebnisse

Horizont-bez.	Effektive Austauschkapazität nach Ulrich							effektive Kationen-aus-tausch-kapazität [KAK <sub>eff</sub> ]	Phosphor [HClO <sub>4</sub> ]	pH [H <sub>2</sub> O]	pH [CaCl <sub>2</sub> ]	Basen-sättigung	Total Organic Carbon	Gesamt-Stickstoff [N <sub>ges</sub> ]
	Ca	Mg	Na	K	Al	Mn	Fe							
	mmol(c)/kg													
HW7-1	13,7	1,4	1,4	< 1,2	3,6	0,2	< 0,1	2,2	449	5,5	4,7	80	1,1	0,17
HW7-2	11,5	0,9	< 0,8	< 1,2	3,0	< 0,0	< 0,1	1,8	222	5,8	5,2	82	0,7	0,12
HW7-3	2,6	0,1	< 0,8	< 1,2	2,6	< 0,0	< 0,1	0,8	< 75	6,0	5,4	62	0,1	0,07

Profilbeschreibung

Am Bodenprofil HW7 wurde ein Plaggenesch über reliktschem Gley bzw. Podsol ermittelt, die Fläche befand sich auf einem Ackerstandort.

Die charakteristische Bodenart ist horizontübergreifend mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Der Eschhorizont (HW7-2) erreicht eine Mächtigkeit von etwa 30 cm. Diese Ausdehnung war auch in Form einer Geländestufe sichtbar.

Horizont HW7-3 ist durch eine Verzahnung aus taschenförmigen Ausbuchtungen podsolierter Sandkörner des Auswaschungshorizontes (ta (Ae)), unregelmäßigen Formen mit geschlossener Begrenzung von humoser, mit sesquioxidangereicherter mineralischer Bodenmatrix (fl (Bhs, es)) und reliktschem Grundwassereinfluss geprägt.

Es konnte kein freies Grundwasser ermittelt werden.

Die Kationenaustauschkapazitäten (KAK<sub>eff</sub>) liegen auf einem sehr geringen Niveau, sind aber für den ermittelten Bodentyp nicht untypisch.

Nach Scheffer & Schachtschabel (2010, S. 412f) weisen ungedüngte Sandböden zumeist P<sub>gesamt</sub>-Gehalte < 100 mg/kg auf. Die Phosphor-Gehalte in den Eschhorizonten liegen folglich 2,2-fach über dem natürlichen Niveau ohne Düngeeinfluss.

Die pH-Werte [H<sub>2</sub>O] liegen horizontübergreifend im stark bis mäßig sauren Bereich.

Die Basensättigung ist durchweg auf einem basenreichen Grad und korrespondiert mit dem pH-Wert [CaCl<sub>2</sub>].

Das enge C/N weist bis in die Eschhorizonte auf aktive Humusformen hin und verdeutlicht die Auswirkungen aktueller Düngeeffekte bis in diese Tiefen.



Standort



Bodenprofil

Bodenkundliche Profilaufnahme

Horizont-bez.	Horizont-grenze [cm]		Horizont-symbol	Boden-art	Boden-farbe	Humus [Klasse]	Carbo-nat [Klasse]	Hydromorphie-merk-male		Grob-boden [Klasse]	Bemerkung
	von	bis						oxidativ	reduktiv		
HW9-1	000	012	Ah	mSfs	swbn	4	–	–	–	1	
HW9-2	012	032	rAp	mSfs	swbn	3	–	–	–	1	
HW9-3	032	045	E	mSfs	dbn	3	–	eh, ed (f1)	–	1	
HW9-4	045	060	fAe	mSfs	hgr-w	0	–	–	–	1	roe (Wühlmaus)
HW9-5	060	078	fAe-fBsh	mSfs	hbn-hgr	1	–	–	–	1	
HW9-6	078	083	fBsh	mSfs	dbn-sw	1	–	ed, eh (f3)	–	1	
HW9-7	083	088	fBhs	mSfs	orlibn	1	–	ed, eh (f3)	–	1	
HW9-8	088	100	fBs	mSfs	robn	(1)	–	ed	–	1	

Analyseergebnisse

Horizont-bez.	Effektive Austauschkapazität nach Ulrich							effektive Kationen-aus-tausch-kapazität [KAK <sub>eff</sub> ]	Phosphor [HClO <sub>4</sub> ]	pH [H <sub>2</sub> O]	pH [CaCl <sub>2</sub> ]	Basen-sättigung	Total Organic Carbon	Gesamt-Stickstoff [N <sub>ges</sub> ]
	Ca	Mg	Na	K	Al	Mn	Fe							
	mmol(c)/kg													
HW9-1	37,2	5,1	< 0,8	1,5	< 0,8	0,4	< 0,1	4,6	391	5,7	5,3	97	1,8	0,15
HW9-2	28,4	2,9	< 0,8	< 1,2	< 0,3	< 0,1	< 0,1	3,4	147	6,0	5,7	98	1,0	0,12
HW9-3	8,9	0,6	< 0,3	< 0,4	< 0,3	< 0,0	< 0,1	1,1	< 75	6,5	6,2	96	1,5	0,09

Profilbeschreibung

Am Bodenprofil HW9 wurde ein Plaggenesch über Podsol ermittelt, die Fläche befand sich auf einem Grünlandstandort. Die charakteristische Bodenart ist horizontübergreifend mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Der Eschhorizont (HW9-3) erreicht eine Mächtigkeit von etwa 15 cm. Im weiteren Tiefenverlauf ist das Profil durch die Verlagerungsprozesse des Norm-Podsols geprägt.

Am Standort konnte kein freies Grundwasser ermittelt werden.

Die Kationenaustauschkapazitäten (KAK<sub>eff</sub>) liegen auf einem sehr geringen Niveau, sind aber für den ermittelten Bodentyp nicht untypisch.

Nach Scheffer & Schachtschabel (2010, S. 412f) weisen ungedüngte Sandböden zumeist P<sub>gesamt</sub>-Gehalte < 100 mg/kg auf. Die Phosphor-Gehalte in den Eschhorizonten liegen folglich 1,4-fach über dem natürlichen Niveau ohne Düngeeinfluss.

Die pH-Werte [CaCl<sub>2</sub>] liegen horizontübergreifend im mäßig bis schwach sauren Bereich.

Die Basensättigung erreicht einen sehr basenreichen Grad. Dies ist auch in den hohen (Erd)alkaligehalten nachvollziehbar.

Das enge C/N weist bis in die Eschhorizonte auf aktive Humusformen hin und verdeutlicht die Auswirkungen aktueller Düngereffekte bis in diese Tiefen.



Standort

Bodenprofil

Bodenkundliche Profilaufnahme

Horizont-bez.	Horizont-grenze [cm]		Horizont-symbol	Boden-art	Boden-farbe	Humus [Klasse]	Carbo-nat [Klasse]	Hydromorphie-merk-male		Grob-boden [Klasse]	Bemerkung
	von	bis						oxidativ	reduktiv		
HW12-1	000	016	Ah	mSfs	swbn	4	-	-	-	1	sp (rAp bis 32cm)
HW12-2	016	084	E	mSfs	dbn	3	-	-	-	1	
HW12-3	084	091	Ae+E	mSfs	bn	2	-	-	-	1	
HW12-4	091	114	fAe	mSfs	hgr	0	-	eh (f1)	-	1	zt fl (eh)

Analyseergebnisse

Horizont-bez.	Effektive Austauschkapazität nach Ulrich							effektive Kationen-aus-tausch-kapazität [KAK <sub>eff</sub> ]	Phosphor [HClO <sub>4</sub> ]	pH [H <sub>2</sub> O]	pH [CaCl <sub>2</sub> ]	Basen-sättigung	Total Organic Carbon	Gesamt-Stickstoff [N <sub>ges</sub> ]
	Ca	Mg	Na	K	Al	Mn	Fe							
	mmol(c)/kg													
HW12-1	29,2	3,2	< 0,8	1,2	3,5	1,3	< 0,1	4,0	538	4,7	4,4	86	1,5	0,27
HW12-2	43,3	3,2	< 0,3	< 1,2	< 0,3	< 0,0	< 0,1	4,8	281	6,1	6,0	99	1,5	0,09
HW12-3	14,8	1,3	< 0,3	< 1,2	0,8	< 0,0	< 0,1	1,8	172	6,3	5,6	95	0,7	0,14
HW12-4	1,5	< 0,1	< 0,3	< 0,4	< 0,8	< 0,0	< 0,1	0,3	< 75	6,5	6,3	69	0,4	< 0,05

Profilbeschreibung

Am Bodenprofil HW12 wurde ein Plaggenesch über Podsol ermittelt, die Fläche befand sich auf einem Grünlandstandort. Die charakteristische Bodenart ist horizontübergreifend mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Die Eschhorizonte (HW12-2 und -3) erreichen eine Mächtigkeit von etwa 75 cm. Horizont HW12-3 ist durch podsolierte Sandkörner des Auswaschungshorizontes (Ae) geprägt, weist aber vordergründig typische Merkmale eines Plaggenhorizontes auf. Der weitere Tiefenverlauf ist durch die Verlagerungsprozesse des Podsoles geprägt.

Am Standort konnte kein freies Grundwasser ermittelt werden.

Die Kationenaustauschkapazitäten (KAK<sub>eff</sub>) liegen auf einem sehr geringen bis geringen Niveau, sind aber für den ermittelten Bodentyp nicht untypisch.

Nach Scheffer & Schachtschabel (2010, S. 412f) weisen ungedüngte Sandböden zumeist P<sub>gesamt</sub>-Gehalte < 100 mg/kg auf. Die Phosphor-Gehalte in den Eschhorizonten liegen folglich 2,8 bzw. 1,7-fach über dem natürlichen Niveau ohne Düngeeinfluss.

Die pH-Werte [H<sub>2</sub>O] des Oberbodens liegen im stark sauren, der weitere Profilverlauf im schwach sauren Bereich.

Die Basensättigung erreicht in den Horizonten HW12-1 bis -3 einen sehr basenreichen bzw. basenreichen Grad.

Das enge C/N weist bis in die Eschhorizonte auf aktive Humusformen hin und verdeutlicht die Auswirkungen aktueller Düngeeffekte bis in diese Tiefen.

# Bodenprofil am Standort HW16



Standort

Bodenprofil

## Bodenkundliche Profilaufnahme

Horizont-bez.	Horizont-grenze [cm]		Horizont-symbol	Boden-art	Boden-farbe	Humus [Klasse]	Carbo-nat [Klasse]	Hydromorphie-merk-male		Grob-boden [Klasse]	Bemerkung
	von	bis						oxidativ	reduktiv		
HW16-1	000	012	Ah	mSfs	swbn	4	–	–	–	1	sp (rAp bis 32cm)
HW16-2	012	100	E	mSfs	dgrbn	3	–	–	–	1	roe (h4)
HW16-3	100	118	Ae+E	mSfs	dgr-dbn	2	–	–	–	1	
HW16-4	118	141	fAe-fBh	mSfs	dgr	1	–	–	–	1	
HW16-5	141	158	fBhs-rGo	mSfs	dgr/bgbn	1	–	ed, eh (f4)	–	1	fl (sw, oc), GW ab 230 cm

## Analyseergebnisse

Horizont-bez.	Effektive Austauschkapazität nach Ulrich							effektive Kationen-aus-tausch-kapazität [KAK <sub>eff</sub> ]	Phosphor [HClO <sub>4</sub> ]	pH [H <sub>2</sub> O]	pH [CaCl <sub>2</sub> ]	Basen-sättigung	Total Organic Carbon	Gesamt-Stickstoff [N <sub>ges</sub> ]
	Ca	Mg	Na	K	Al	Mn	Fe							
	mmol(c)/kg													
HW16-1	55,1	12,2	1,0	3,8	< 0,3	0,2	< 0,1	7,3	444	5,7	5,7	99	2,1	0,24
HW16-2	15,3	1,6	< 0,8	< 1,2	2,2	< 0,0	< 0,1	2,1	258	5,7	4,7	88	0,9	0,11
HW16-3	6,4	0,6	< 0,8	< 1,2	12,8	< 0,1	< 0,1	2,2	248	5,0	4,6	40	1,6	0,10
HW16-4	1,5	< 0,1	< 0,8	< 0,4	7,1	< 0,0	< 0,1	1,0	< 75	5,3	4,7	28	0,3	< 0,05

## Profilbeschreibung

Am Bodenprofil HW16 wurde ein Plaggenesch über Podsol ermittelt, die Fläche befand sich auf einem Grünlandstandort. Die charakteristische Bodenart ist horizontübergreifend mittelsandiger Feinsand mit sehr geringem Grobbodenanteil. Die Eschhorizonte (HW16-2 und -3) erreichen eine Mächtigkeit von über 100 cm. Diese mächtige Ausdehnung stellte im Bebauungsplangebiet »Gartnischkamp« eine lokale Besonderheit dar, die auch in Form einer Geländestufe sichtbar wurde. Horizont HW16-3 ist durch podsoliierte Sandkörner des Auswaschungshorizontes (Ae) geprägt, weist aber vordergründig typische Merkmale eines Plaggenhorizontes auf. Der weitere Tiefenverlauf ist durch die Verlagerungsprozesse des Podsoles geprägt. Am Standort wurden ab 141 cm Tiefe (vgl. HW16-5) reliktsche Grundwassermerkmale festgestellt. Durch eine Bohrung an der Sohle des Bodenprofils, konnte in etwa 230 cm Tiefe freies Grundwasser (GW) ermittelt werden.

Die Kationenaustauschkapazitäten (KAK<sub>eff</sub>) liegen auf einem sehr geringen Niveau, sind aber für den ermittelten Bodentyp nicht untypisch.

Nach Scheffer & Schachtschabel (2010, S. 412f) weisen ungedüngte Sandböden zumeist P<sub>gesamt</sub>-Gehalte < 100 mg/kg auf. Die Phosphor-Gehalte in den Eschhorizonten liegen folglich 2,5-fach über dem natürlichen Niveau ohne Düngeeinfluss.

Die pH-Werte [H<sub>2</sub>O] liegen horizontübergreifend im mäßig sauren Bereich.

Die Basensättigung erreicht im Oberboden einen sehr basenreich bis gesättigten Grad und korrespondiert mit dem pH-Wert [CaCl<sub>2</sub>]. Im Eschhorizont sowie weiteren Profilverlauf sinkt der Basensättigungsgrad ab. Diese Entwicklung lässt sich auch im pH-Wert [CaCl<sub>2</sub>] erkennen.

Das enge C/N weist bis in die Eschhorizonte auf aktive Humusformen hin und verdeutlicht die Auswirkungen aktueller Düngeeffekte bis in diese Tiefen.