

# Baugrunduntersuchung

**Vorhaben** : B-Plan Nr.2 „Flächendenkmal Arkona“  
Gemeinde Putgarten  
Versickerung von Niederschlagswasser

**Auftraggeber** : Amt Nord-Rügen  
Bauamt  
Ernst-Thälmann-Straße 37  
18551 Sagard

**Projektnummer** : 02/09/06

**Gutachter** : Dipl.-Ing. Volker Weiße  
Zul.-Nr. B-0186-94

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe	3
2 Baugrundmodell	4
3 Versickerung von Niederschlagswasser	7
3.1 Allgemeine Bemerkungen	7
3.2 Flächenversickerung	8
3.3 Muldenversickerung	8
4 Zusammenfassung	10
<b>ANHANG</b>	<b>12</b>
Anhang 1    Übersichtsplan M 1:10.000	1 Blatt
Anhang 2    Aufschlussplan M 1:1.000	2 Blätter
Anhang 3    Sondierprofile	15 Blätter
Anhang 4    Erdstoffanalysen	8 Blätter
Anhang 5    Berechnung Flächenversickerung	1 Blatt
Anhang 6    Berechnung Muldenversickerung	2 Blätter

## 1 Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe

Für den Bereich Arkona innerhalb der Gemeinde Putgarten wird der Bebauungsplan Nr. 2 „Flächendenkmal Arkona“ erarbeitet.

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des B-Planes sind Aussagen zur Versickerung des auf versiegelten und befestigten Flächen anfallenden Niederschlagwassers erforderlich.

Aus diesem Grunde wurde vom Planträger eine Baugrunduntersuchung zur Erkundung der Wasser- und Bodenverhältnisse sowie zur Beurteilung des Geltungsbereiches hinsichtlich der Versickerungsmöglichkeiten von anfallendem Oberflächenwasser in Auftrag gegeben.

Das Plangebiet liegt unmittelbar am Ostseekliff und erstreckt sich 100 bis 250m in südwestliche Richtung sowie vom slawischen Burgwall der Jaromarsburg ausgehend, etwa 600m in nordwestliche Richtung (siehe Anhang 1, Übersichtsplan). Das Kliff in diesem Areal besitzt Höhen zwischen 44 und 40m über Null. Das Gelände im Planbereich fällt vornehmlich nach Süden hin bis auf Höhen zwischen 25 und 35m HN ab. Markant sind dabei Geländesprünge mittels mehrerer Böschungen von bis zu 10m Höhe, die durch Bermen unterbrochen sind. Diese ausgeführten Erdarbeiten sind Beleg der umfangreichen anthropogenen Eingriffe in diesem Areal.

Unterhalb des im Planbereich abfallenden Geländes existiert eine Geländesenke, die sich über den Planbereich hinaus etwa 1.000m nach Nordwesten bis zum Ostseekliff erstreckt. Am Kliff besitzt die Geländesenke noch ein Höhenniveau von etwa 18m über Null. Innerhalb der Geländesenke existiert ein als Teufelsgrund vermoorter Kessel mit einem Höhenniveau von etwa 22m über Null. Der Teufelsgrund wird als Vorflut für Abflussleitungen aus dem bebauten Bereich von Arkona genutzt.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

## 2 Baugrundmodell

Nach Aussage geologischer Karten ist im Plangebiet oberflächennah überwiegend mit bindigen Erdstoffen des Geschiebemergels zu rechnen. Diese können der pleistozänen Grundmoräne zugeordnet werden und besitzen stark gestörte Lagerungsverhältnisse. Dies belegen Schichtenverzeichnisse von Bohrungen des Geologischen Dienstes, die eine Tiefe von etwa 60m aufweisen. Danach ist der Mergel des Pommerschen Stadiums lediglich 4 bis 6m mächtig und bedeckt eine Kreidescholle, die bis in 20 und 30m Tiefe reicht, bevor Mergel des Brandenburger Stadiums folgt. Erst unterhalb 50m Tiefe und damit deutlich unter Null existieren im Übergangsbereich zum Geschiebemergel älterer glazialer Stadien (Saale-Kaltzeit) auch Sandschichten.

Analog zu dieser Untergrundsichtung fallen auch die Aussagen des hydrogeologischen Kartenwerkes HK 50 aus. Es fehlt ein erster Grundwasserleiter und auch der zweite Grundwasserleiter ist im Plangebiet nur teilweise vorhanden mit lediglich saisonabhängiger Wasserführung.

Zur speziellen Erkundung des oberflächennahen Baugrundes wurden im Plangebiet zehn Bohrsondierungen (BS) als Rammkernsonden bis maximal 6m Tiefe nach DIN 4020 geschlagen. Die Benennung der Schichten erfolgt gemäß DIN 4022, die bautechnische Klassifikation in Bodengruppen nach DIN 18196.

Weiterhin können die Aufschlüsse aus dem Archiv des Auftragnehmers ausgewertet werden, die im Zusammenhang mit der Erschließung im betreffenden Areal abgeteuft wurden. Speziell handelt es sich um die Baugrunduntersuchungen „Erschließung Flächendenkmal Arkona“ vom Januar 2004, Auftragsnummer 01/02/04 und „Toilettenneubau Kap Arkona“ vom März 1994, Auftragsnummer 02/06/94.

Sämtliche ausgewerteten Aufschlüsse sind im Aufschlussplan verzeichnet (siehe Anhang 2).

Die Sondierprofile (Anhang 3) konkretisieren die Aussagen der Geologie zum oberflächennahen Schichtenaufbau. Danach ist unter einer Deckschicht humoser Sande generell der bindige Erdstoff des Geschiebemergels vorhanden. Lokal muss bereits ab 2,5m Tiefe mit Kreide gerechnet werden. Außer der humosen Deckschicht wurden bis 6m Tiefe keine Sande angetroffen.

Die **humose Sanddeckschicht** wird von organisch verunreinigten sowie mehr oder weniger schluffigen Fein- und Mittelsanden gebildet und ist in der Regel 30 bis 80cm stark.

Der Humusgehalt schwankt zwischen 4 und 10 Gew.-%. Der Schluffgehalt (Korngrößen < 0,06mm) liegt entsprechend der vorhandenen Erdstoffanalysen (Anhang 4, Blatt 1 bis 6) zwischen 23 und 33 Gew.-%.

Die höheren Schluffgehalte sind relativ häufig vorhanden und konzentrieren sich auf die als Auffüllung gekennzeichnete humose Deckschicht, weil dann bindige Erdstoffe des Untergrundes mit der humosen Deckschicht vermischt sind. Eine aufgefüllte Deckschicht ist wegen der in der Vergangenheit zahlreich durchgeführten anthropogenen Veränderungen im Plangebiet allerdings auch häufig festgestellt worden. Wie die mehr oder weniger schluffigen humosen Sande im B-Planbereich verteilt sind, lässt sich nicht ausgrenzen. Lokal fehlt die humose Deckschicht und es wurde ausschließlich bindiger Erdstoff des Geschiebemergels aufgefüllt. Mit Auffüllungen muss im Bereich der Böschungen bis in mehrere Meter Tiefe gerechnet werden.

Entsprechend DIN 18196 werden die angetroffenen humosen und mehr oder weniger schluffigen Sande den grob- bis gemischtkörnigen Böden mit Beimengungen humoser Art (OH) zugeordnet.

Vor allem wegen des Humusgehaltes gilt die humose Deckschicht einheitlich als stark zusammendrückbar und schlecht verdichtbar. In Abhängigkeit vom Schluffgehalt ist sie als mittel bis stark frostempfindlich (F2/F3 nach ZTVE-StB 94) charakterisiert. Abhängig vom Schluffgehalt sind auch die Durchlässigkeitsbeiwerte. Der humosen Deckschicht können k-Werte von  $k = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$  bis  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  zugeordnet werden, was eine nur mäßige bis geringe Sickerfähigkeit bescheinigt.

Der vorhandene bindige Erdstoff des **Geschiebemergels** wurde relativ einheitlich als stark sandiger, schwach toniger und schwach kiesiger Schluff angesprochen. Er ist durch hohen Kalkgehalt charakterisiert und besitzt einen Ton- / Schluffgehalt von ca. 50 Gew.-% (siehe Anhang 4, Blatt 7 und 8). Dieser bindige Erdstoff wird mit einem  $I_p$  von 10-14% und einem  $w_L < 35\%$  nach DIN 18196 als leichtplastischer Ton klassifiziert (TL).

Geschiebelehm ist das Verwitterungsprodukt des Geschiebemergels und deshalb nahezu vollständig entkalkt. Der Mergel ist nur teilweise verwittert. Die extreme Verwitterungsgrenze liegt bei 2m Tiefe.

Die Konsistenz der bindigen Erdstoffe ist meist steifplastisch ( $0,8 \leq I_c < 1,0$ ) und halbfest ( $I_c > 1,0$ ).

Insofern gilt der bindige Erdstoff als gut belastbar. Ansonsten ist er als sehr gering durchlässig ( $k \leq 10^{-9} \text{ m/s}$ ), sehr stark frostempfindlich (F3 nach ZTVE-StB 94) und kaum verdichtbar charakterisiert.

Die lokal angetroffene **Kreide** ist prinzipiell mit Kiesen und Steinen durchsetzt und gilt wegen derartig eingelagerter Bänder insgesamt als steinig und kiesig. Angesprochen wurde die Kreide als sandiger, stark organischer Schluff. Entsprechend DIN 18196 wird die Kreide als organogener Schluff (OU) eingestuft.

Die festgestellte steife bis halbfeste Konsistenz der Kreide ( $0,8 \leq I_c < 1,2$ ) nimmt gewöhnlich mit zunehmender Tiefe ab. Diese Tendenz hat ihre Ursachen im Wassergehalt, der sich mit zunehmender Tiefe erhöht und in der Tatsache, dass Kreide sehr empfindlich bei Wassergehaltserhöhung reagiert, indem sich die Konsistenz verringert.

Die Tragfähigkeitseigenschaften der oberflächennah vorhandenen Kreide sind in Abhängigkeit von der festgestellten Konsistenz als mäßig zu beurteilen. Ansonsten gilt Kreide als sehr stark frostempfindlich (F3 nach ZTVE-StB 94), ist sehr gering durchlässig ( $k \approx 1 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$ ) und praktisch nicht verdichtbar.

**Grundwasser** wurde im Plangebiet bis 6m Tiefe nicht festgestellt.

Lokal existiert Schichtenwasser. Dieses wurde ausschließlich im Bereich von Zulaufpositionen angetroffen. Da derartige Geländeformationen kaum im Planbereich vorhanden sind, ist auch vorhandenes Schichtenwasser die Ausnahme.

Markant ist die Schichtenwasserbildung bei BS 10. Das angetroffene Schichtenwasser existiert in Verbindung mit dem kleinen Teich in unmittelbarer Nähe von diesem Aufschluss. Der betreffende Bereich stellt den Beginn der Geländesenke dar, die sich weiter nach Nordwesten zum Teufelsgrund fortsetzt. Aufgrund der Zulaufposition dieses Areals sammelt sich hier Oberflächenwasser in dem Teich. Es wird vermutet, dass der Teich künstlich angelegt wurde und hier Regenwasser von Dachflächen benachbarter Gebäude eingeleitet wird.

Wegen der geringen Durchlässigkeit der Mergel- und Kreideschichten im Untergrund wird das sich sammelnde Oberflächenwasser an vertikaler Bewegung behindert und staut sich oberflächennah auf. Die Menge von Schichtenwassers kann wegen der Zulaufposition in der Geländesenke nicht unbedeutend und auch von längerer Dauer sein. Insofern lässt sich nicht eindeutig zwischen lokalem Grundwasser und Stauwasser unterscheiden.

Lokales oberflächennahes Grundwasser ist auch im Teufelsgrund vorhanden, wodurch sich in diesem Kessel moorige Deckschichten bilden konnten.

### 3 Versickerung von Niederschlagswasser

#### 3.1 Allgemeine Bemerkungen

Grundlage der Erläuterungen zur Auswertung der Untersuchungen hinsichtlich der Versickerung von Regenwasser ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 vom April 2005 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Darin sind Angaben zum Bau, zur Bemessung und zum Betrieb von Anlagen der dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser enthalten.

Böden mit einem  $k$ -Wert kleiner als  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  gelten als ungeeignet zur Versickerung.

Derart geringe Durchlässigkeitsbeiwerte besitzen die im Untergrund anstehenden bindigen Erdstoffe des Geschiebemergels sowie die Kreide ( $k \approx 10^{-8} \text{ m/s}$  bis  $k \approx 10^{-10} \text{ m/s}$ ). Ausreichend durchlässig wären die humosen Sande der Deckschicht (humose Sande  $k \approx 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  bis  $k \approx 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ). Wegen der zum Teil hohen Schluffgehalte weisen die humosen Sande allerdings  $k$ -Werte in der Nähe zu dem Grenzwert auf, der die Sickerfähigkeit zumindest einschränkt. In Zulaufpositionen angetroffenes Schichtenwasser ist Beleg für die schlechte Durchlässigkeit von Sanden mit höherem Schluffgehalt und des nahezu undurchlässigen Untergrundes.

Somit wäre lediglich theoretisch die Möglichkeit der Versickerung des anfallenden Regenwassers mittels Flächensickeranlagen über die humose Oberbodenzone gegeben.

Im Folgenden wird auf die möglichen Flächensickeranlagen hinsichtlich der Bemessung speziell eingegangen. Als Bemessungsgrundlage werden Regenwasserspenden verwendet, die entsprechend der ausgewiesenen Starkniederschlagshöhen im KOSTRA-Atlas für Deutschland (Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main, 1997) für das Untersuchungsgebiet ermittelt wurden. Die jährliche Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens wurde mit  $n = 0,2$  gewählt (in fünf Jahren einmal erreicht oder überschritten). Zur Bemessung der theoretisch möglichen Sickeranlagen werden die Durchlässigkeitsbeiwerte  $k = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  und  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  verwendet, die den anstehenden humosen und schluffigen Sanden entsprechen.

Da keine konkreten Flächengrößen hinsichtlich spezieller Sickeranlagen bekannt sind, werden die Berechnungen für eine allgemein gültig versiegelte Fläche von  $100 \text{ m}^2$  Größe durchgeführt. Dabei wurde den versiegelten Flächen ein Abflussbeiwert  $\Psi_m = 0,9$  zugeordnet, der sowohl Dächern als auch asphaltierten und betonierten Verkehrsflächen entspricht.

### 3.2 Flächenversickerung

Die Flächenversickerung ist zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, welches sich auf kleineren Flächen sammelt, da es unmittelbar in den Seitenräumen der befestigten Flächen versickert. Aus diesem Grunde ist die Flächenversickerung speziell nur für kleinere Gebäude geeignet, neben denen relativ große Rasenflächen existieren.

Die durchgeführte Berechnung (Anhang 5) zeigt, dass bereits bei  $k = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  die Anwendung der einfachen Flächenversickerung nicht mehr möglich ist. Für die Bemessung ist eine zehnmünütige Regendauer maßgebend. Das Rechenergebnis ist negativ. Die Niederschlagsintensität übersteigt bereits bei diesen vergleichsweise weniger schluffigen humosen Sanden die vorhandene Versickerungsrate, so dass die praktische Umsetzung der Verteilung des Niederschlagswassers auf den Sickerflächen nicht gewährleistet werden kann.

### 3.3 Muldenversickerung

Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung möglich ist. Somit kann die Versickerungsrate geringer sein als der Regenwasserzufluss. Die Größe der Versickerungsmulde sollte derart gewählt werden, dass längeres Überstauen vermieden wird, weil ansonsten die Verschlickung und Verdichtung der Oberfläche erhöht wird. Tiefen über 30cm sollten deshalb vermieden werden. Außerdem müssen Sohlebene und Sohllinie möglichst horizontal liegen, um eine gleichmäßige Verteilung des zu versickernden Wassers zu ermöglichen. Dies wird wegen der vorhandenen Geländeneigung allerdings schwierig flächendeckend zu realisieren sein.

Die Mulden müssen begrünt werden. Das Niederschlagswasser sickert durch die humosen Erdstoffe. Diese belebte Bodenzone filtert und reinigt gleichzeitig während des Sickervorganges das Niederschlagswasser. Ein Teil des Regenwassers kommt dem Pflanzenwachstum zugute, ein anderer wird durch Verdunstung freigesetzt und wirkt sich dadurch günstig auf die Bodenvegetation und das Kleinklima aus. Neben den versiegelten bzw. befestigten Bereichen müssen entsprechende Flächen frei gehalten werden, wo die Sickermulden angelegt werden können.

Die Berechnung mit einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  (Anhang 6 Blatt 1) zeigt für 100m<sup>2</sup> versiegelte Fläche ein notwendiges Speichervolumen von 4,3m<sup>3</sup> auf, was einer Muldentiefe von 24cm (bei einer Muldenfläche von 20% der versiegelten Fläche) entspricht.

Die Berechnung mit einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  (Anhang 6 Blatt 2) ergibt für  $100 \text{ m}^2$  versiegelte Fläche bereits ein notwendiges Speichervolumen von  $7,32 \text{ m}^3$ , was eine Muldentiefe von  $41 \text{ cm}$  notwendig macht. Insofern würde eindeutig die maximal auszuführende Muldentiefe von  $30 \text{ cm}$  überschritten. Dieses Rechenergebnis ist dem hohen Schluffgehalt geschuldet und belegt, dass bei derartigem humosen Oberboden (hoher Schluffgehalt) auch eine Muldenversickerung nicht möglich ist. Eine entsprechende Mulde würde längerzeitig überstaut sein und deshalb schnell verschlammten, damit noch mehr an Sickerfähigkeit verlieren und somit relativ schnell völlig funktionslos sein.

## 4 Zusammenfassung

Eine Regenwasserversickerung ist im B-Planbereich wegen des weitgehend undurchlässigen Mergel- und Kreideuntergrundes nahezu ausgeschlossen, so dass zur Regenwasserentsorgung eine Vorflut zu schaffen ist.

Lediglich bei geringen Schluffgehalten im humosen Oberboden ist die Muldenversickerung möglich. Da sich die höheren Schluffgehalte im Untersuchungsgebiet häufen und eine flächenmäßige Verteilung von mehr oder weniger schluffigen Sanden nicht vorgenommen werden kann, sollte auf die Anwendung einer Muldenversickerung weitgehend verzichtet werden. Im Ausnahmefall erscheint die Anwendung der Muldenversickerung möglich, wenn es sich um Regenwasser flächenmäßig kleiner baulicher Anlagen handelt und der Anschluss an eine Vorflut im freien Gefälle nicht möglich ist. Bei derartig notwendigen Objekten sollte die humose Deckschicht speziell hinsichtlich ihres Schluffgehaltes und ihrer Mächtigkeit geprüft werden. Eventuell machen sich Baugrund verbessernde Maßnahmen erforderlich, damit Vernässungserscheinungen in der Nähe dieser baulichen Anlagen vorgebeugt werden kann.

Bezüglich der Vorflutbeschaffung einer Regenwasserabführung können eventuell auch die vorhandenen natürlichen Gegebenheiten genutzt werden. Dazu bietet sich in erster Linie der Kessel des Teufelsgrundes an, der ohne hin schon derartig genutzt wird. Die vorhandene Leitung muss hinsichtlich ihrer Dimensionierung und ihres Zustandes allerdings geprüft und gegebenenfalls erneuert werden.

Ebenso derart nutzbar erscheint der vorhandene Teich im Bereich von BS 10.

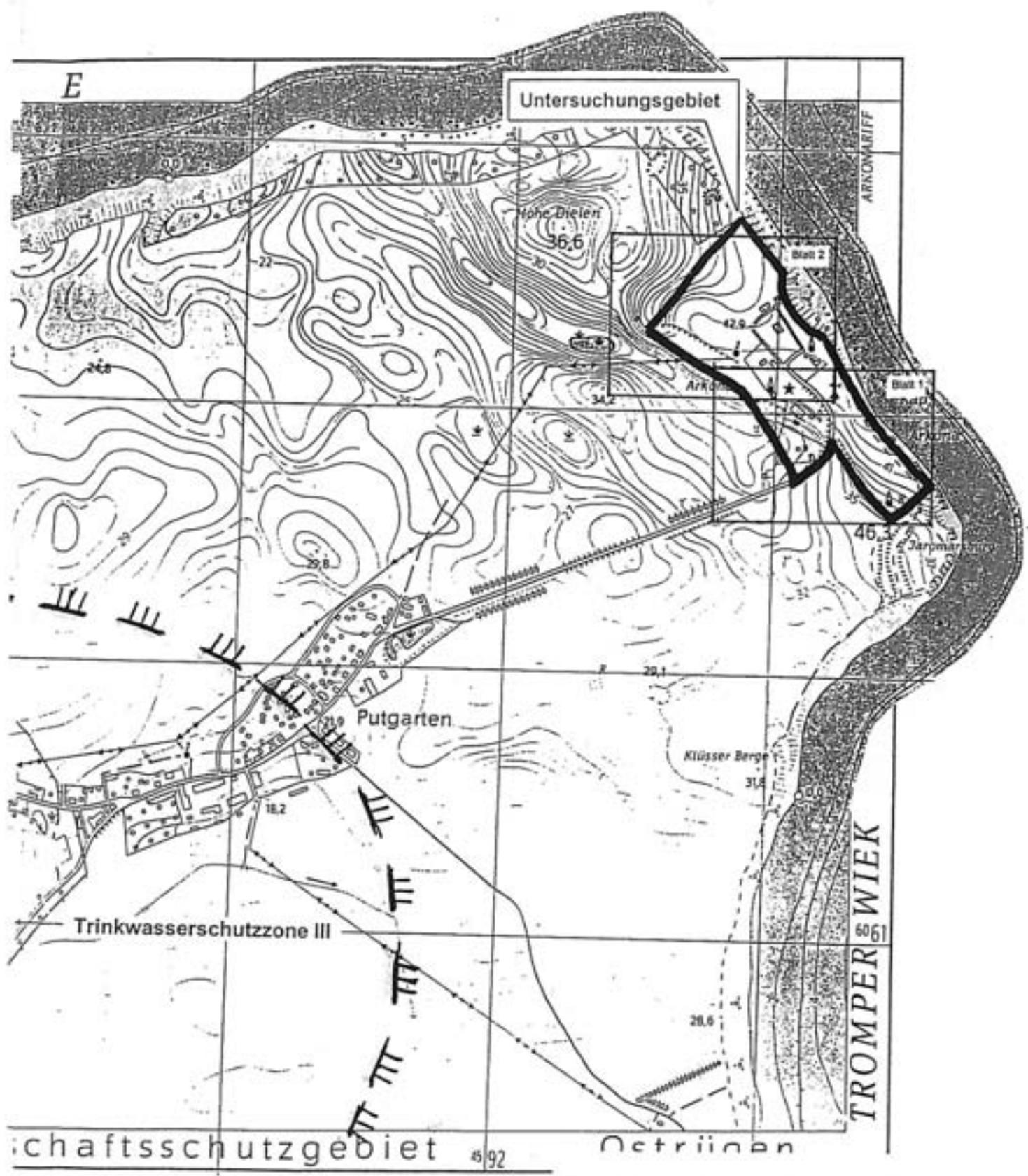
Bei Einleitung von Regenwasser größerer Flächen, muss allerdings untersucht werden, ob Überläufe im Teufelsgrund und im Teich existieren. Unter Umständen müssen diese geschaffen werden. Vorhandene Überläufe werden jedoch vermutet, denn es ist durchaus möglich, dass die gesamte Geländesenke vom Teich bei BS 10 ausgehend, über den Teufelsgrund hinaus bis zum Ostseekliff mittels Ackerdränage entwässert wird. Hierzu müssten spezielle Recherchen über den Wasser- und Bodenverband angestellt werden. Ob eventuell vorhandene Dränage größere Mengen Regenwasser aus dem B-Planbereich abführen können ist fraglich, so dass dann eine Regenwasserleitung notwendig werden kann.

Mit einer solchen Vorflut könnte das Regenwasser weitgehend aus dem B-Plangebiet und damit aus dem Kliffbereich herausgeführt werden. Damit wäre gleichzeitig auch ein Beitrag

zur Gewährleistung der Standsicherheit des Kliffs möglich, denn Sickerwässer sind häufig Ursache von Steiluferabbrüchen. Die Regenwasserleitung bietet die Möglichkeit, das anfallende Oberflächenwasser entlang der Geländesenke unterhalb des Plangebietes schadlos über den Teufelsgrund hinaus bis zur Ostsee zu führen.

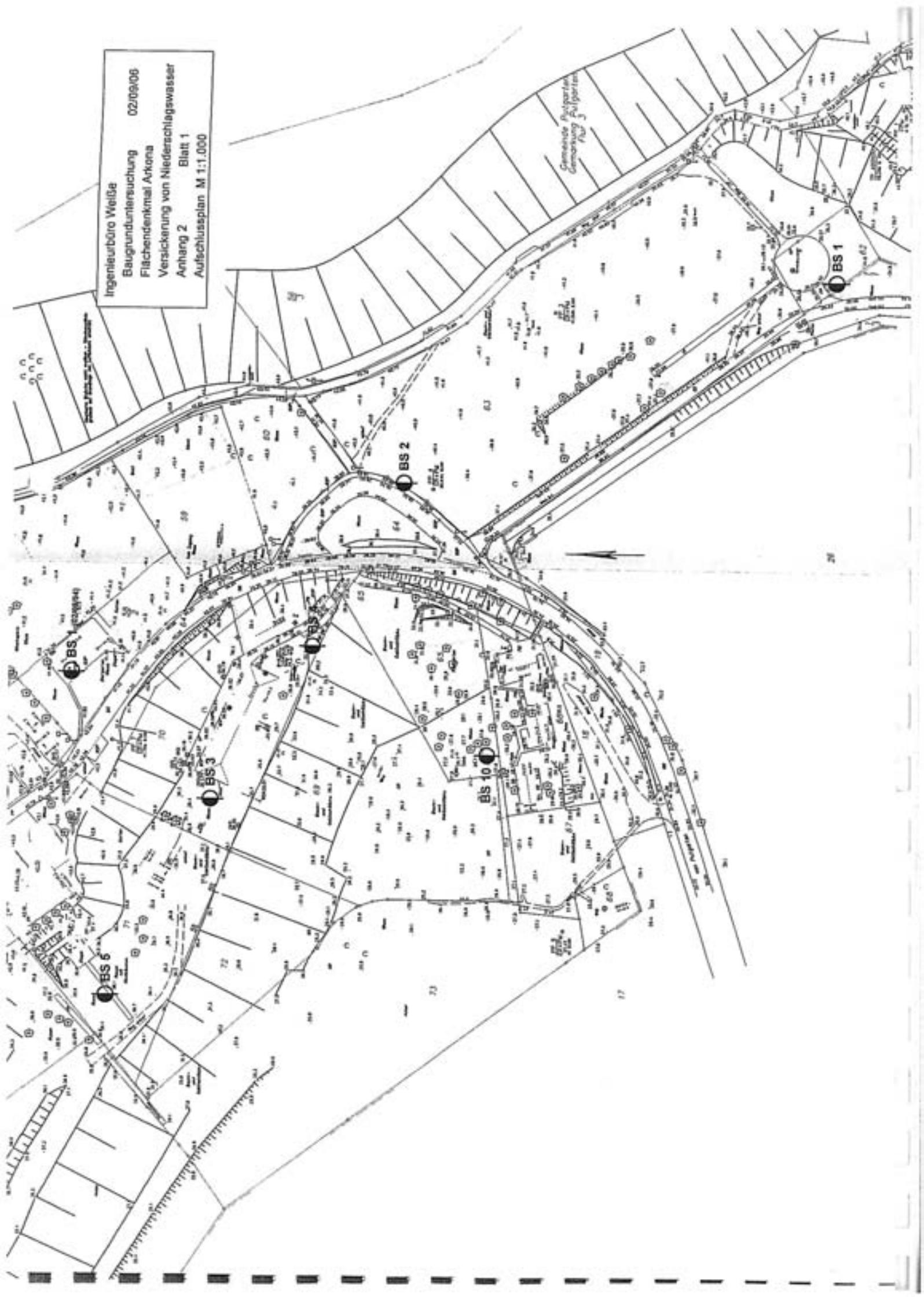
---

## **ANHANG**



Ingenieurbüro Weiße  
 Baugrunduntersuchung 02/09/06  
 Flächendenkmal Arkona  
 Versickerung von Niederschlagswasser  
 Anhang 1  
 Übersichtsplan M 1:10.000

Ingenieurbüro Weiße  
Baugrunduntersuchung 02/09/06  
Flächendeckend Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser  
Anhang 2 Blatt 1  
Aufschlussplan M 1:1.000



Gemeinde Arkona  
Gemarkung Arkona  
N 3

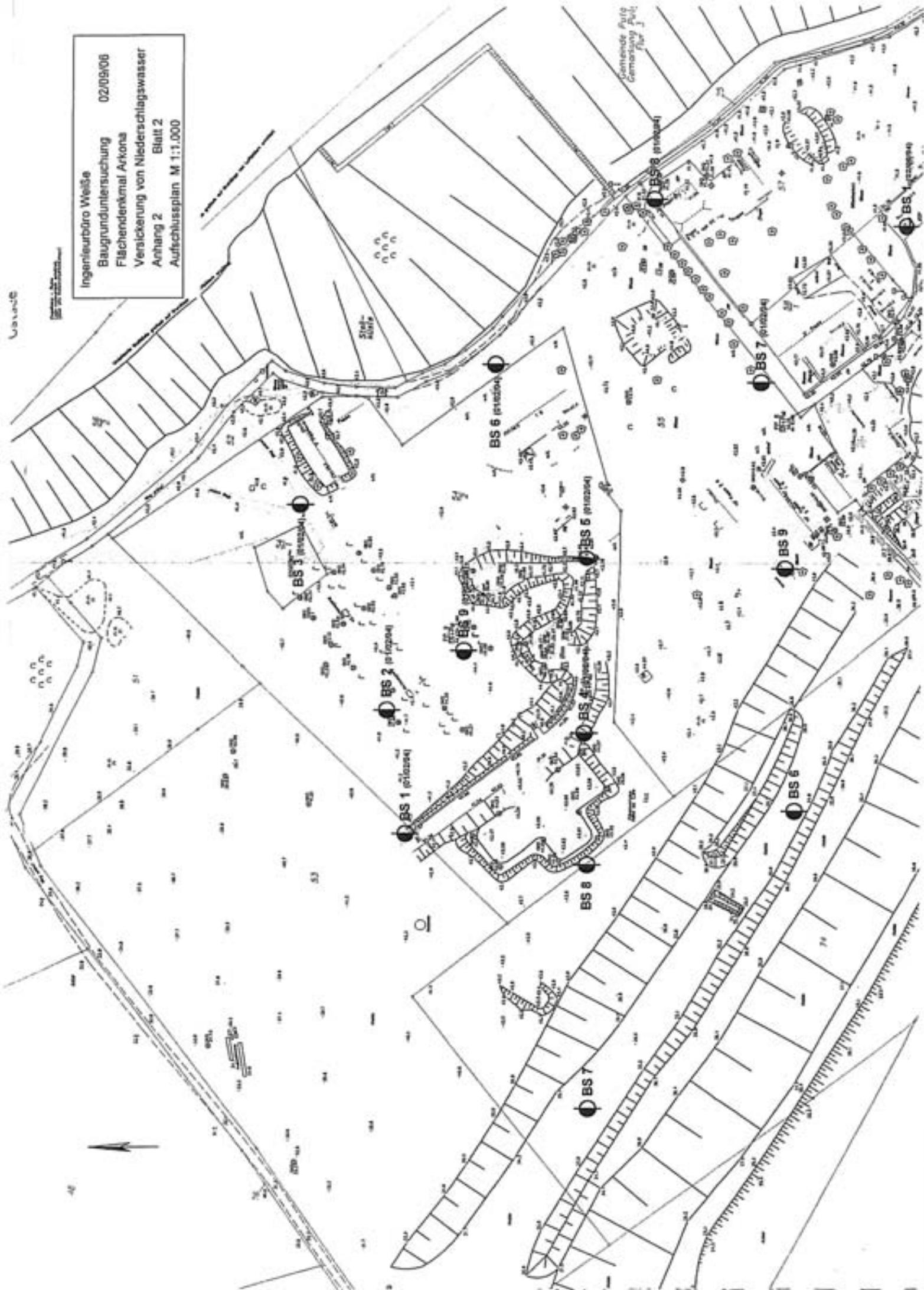
21

23

17

Ursunde

Ingenieurbüro Weiße  
Baugrunduntersuchung 02/09/06  
Flächenerkmal Arkona  
Verickering von Niederschlagswasser  
Anhang 2 Blatt 2  
Aufschlussplan M 1:1.000



Gemeinde Park  
Gemarkung Park  
Flur 1

BS 1 (100000)

BS 3 (100000)

BS 6 (100000)

BS 3 (100000)

BS 2 (100000)

BS 9 (100000)

BS 5 (100000)

BS 7 (100000)

BS 9 (100000)

BS 1 (100000)

BS 8 (100000)

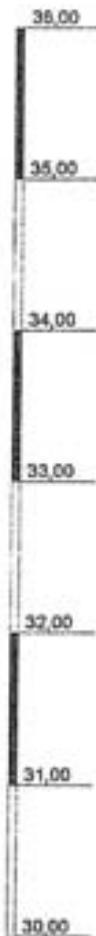
BS 7 (100000)

BS 6 (100000)

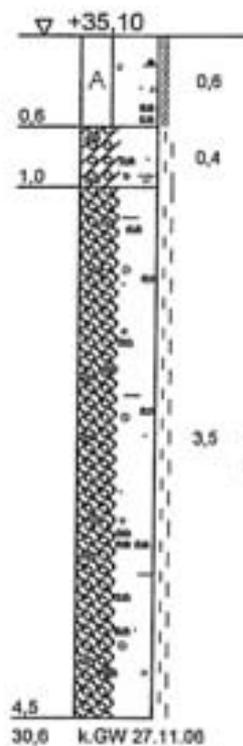
BS 1 (100000)

HN

BS 1



EP 1

0,40  
0,50

0,6 Auffüllung (Mittelsand, feinsandig, schluffig, organisch, + Mg), mittel dicht, kalkhaltig, [OH], dunkelbraun

0,4 Geschiebelehm, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, steif bis halbfest, kalkfrei, TL, braun

3,5 Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, steif bis halbfest, stark kalkhaltig, TL, hellbraun

Abbruch Stein

Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf RügenTel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 1

Projekt-Nr: 02/09/06

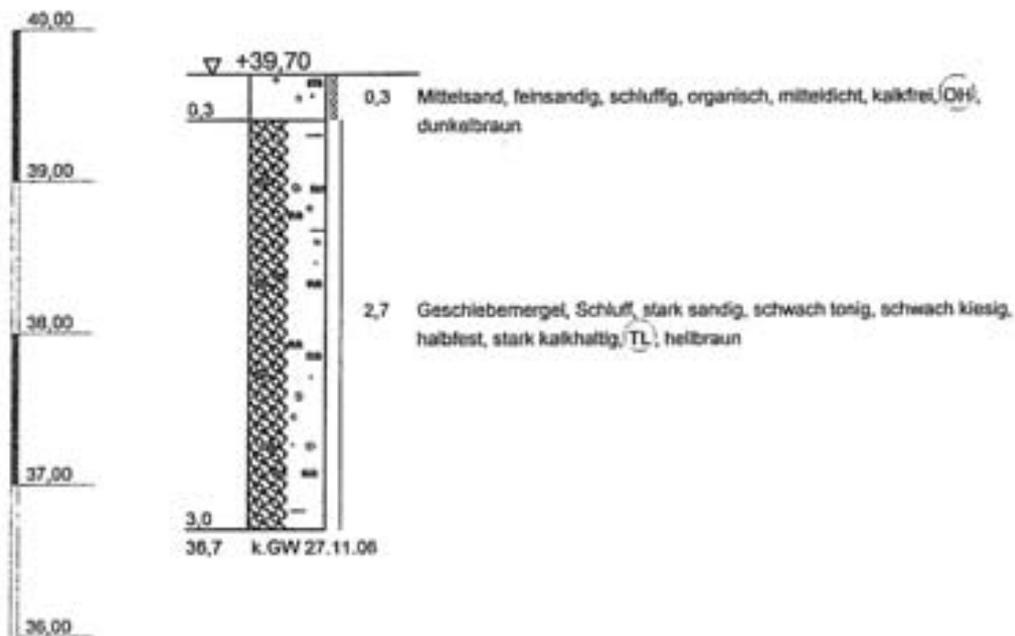
Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

HN

BS 2



### Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weiße-ib.de - baugrund@weiße-ib.de

### Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

### Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 2

Projekt-Nr: 02/09/06

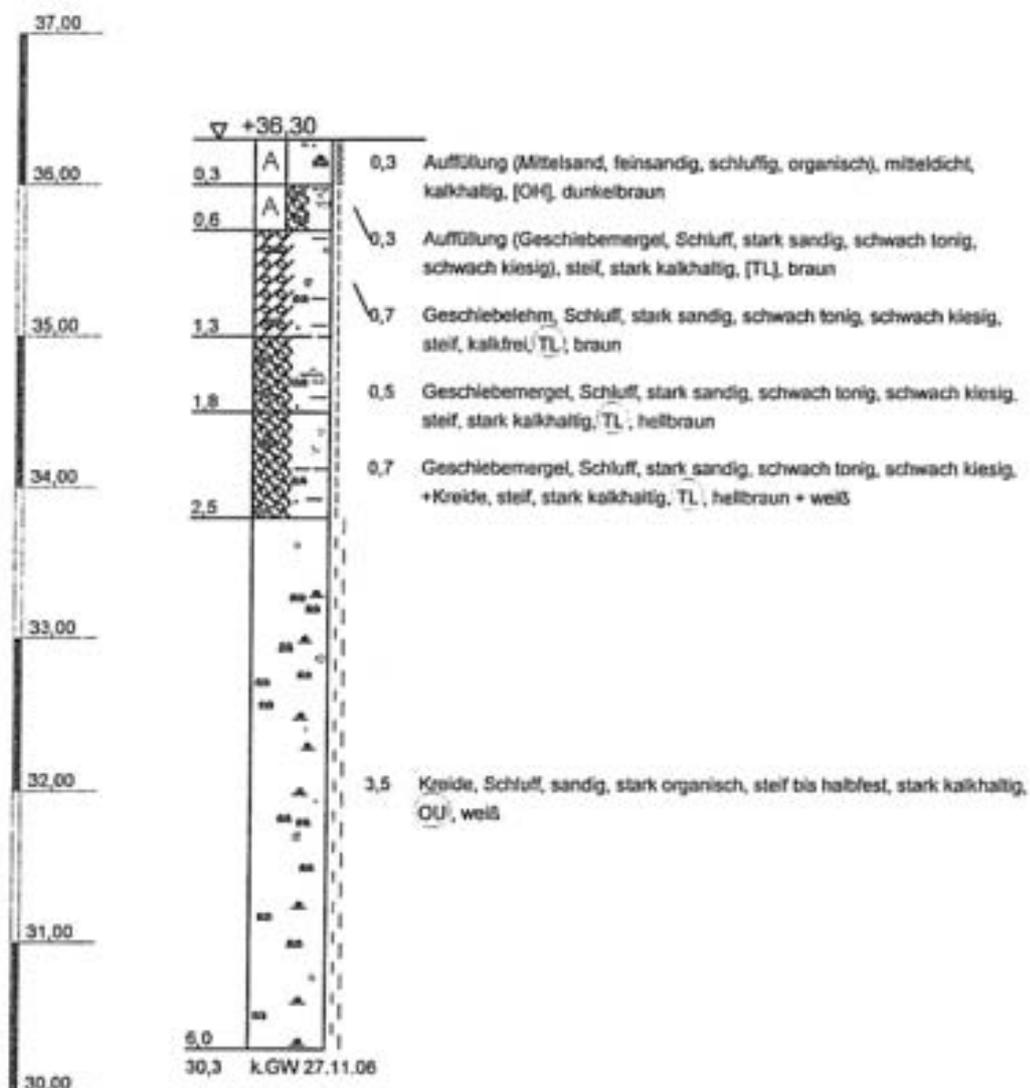
Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

HN

BS 3



Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf RügenTel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weiße-lb.de - baugrund@weiße-lb.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 3

Projekt-Nr: 02/09/06

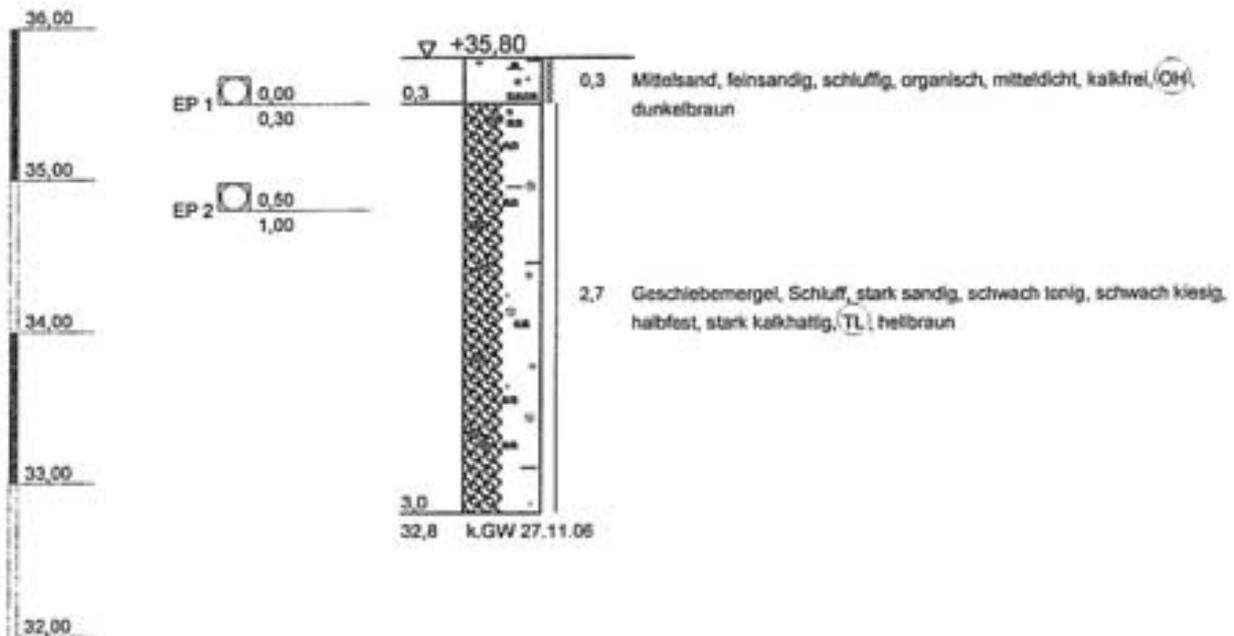
Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

HN

BS 4



Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6

18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weiße-ib.de - baugrund@weiße-ib.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 4

Projekt-Nr: 02/09/06

Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

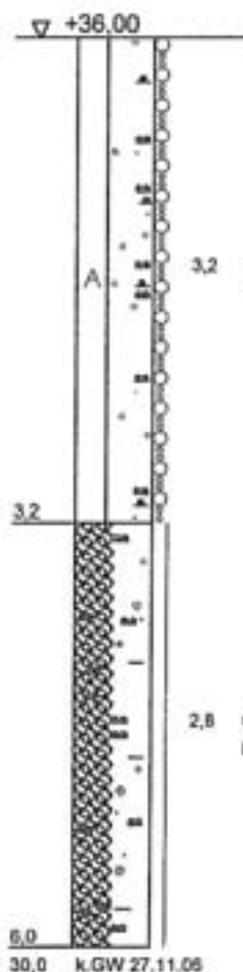
Bearbeiter: Weiße

HN

BS 5



EP 1 0,50  
1,00



3,2 Auffüllung (Mittelsand, feinsandig, stark schluffig, organisch), locker bis mitteldicht, kalkhaltig, [DH], dunkelbraun

2,8 Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach tonig, schwach kiesig, halbfest, stark kalkhaltig, T<sub>1</sub>, hellbraun

**Ingenieurbüro Weiße**

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weiße-ib.de - baugrund@weiße-ib.de

**Bauvorhaben:**

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

**Planbezeichnung:**

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 5

Projekt-Nr: 02/09/06

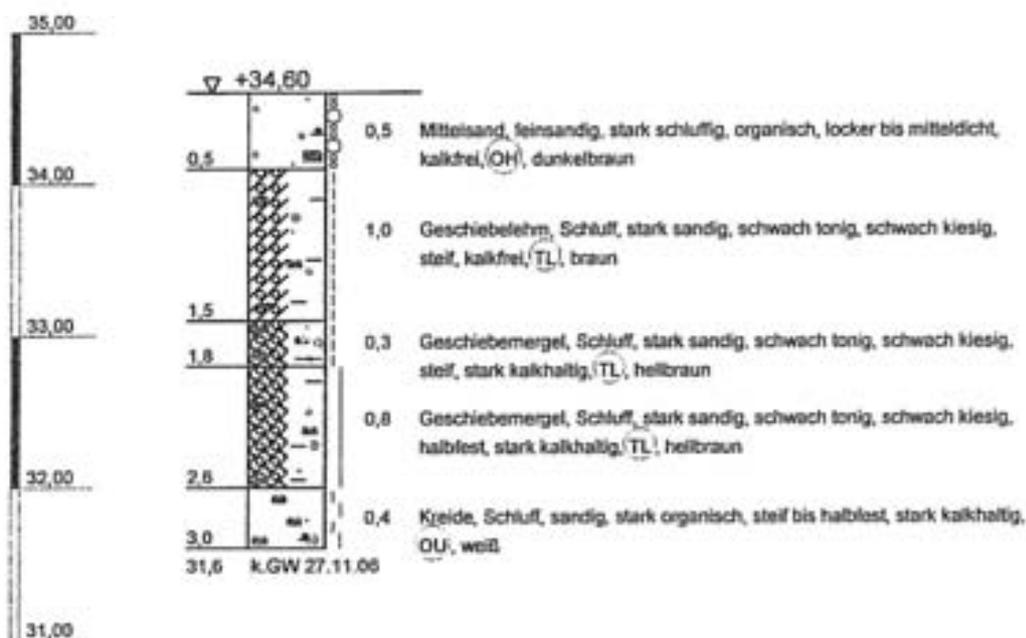
Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

HN

BS 6



Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6

18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 6

Projekt-Nr: 02/09/06

Datum: 29.11.2006

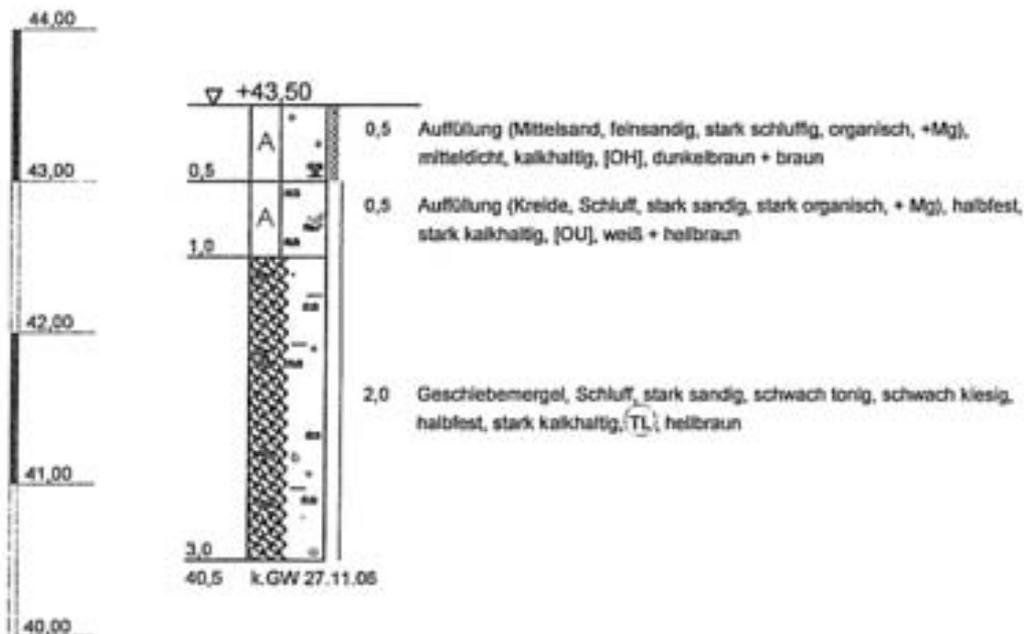
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße



HN

BS 8



## Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6

18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773

www.weiße-ib.de - baugrund@weiße-ib.de

## Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona

Versickerung von Niederschlagswasser

## Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 8

Projekt-Nr: 02/09/06

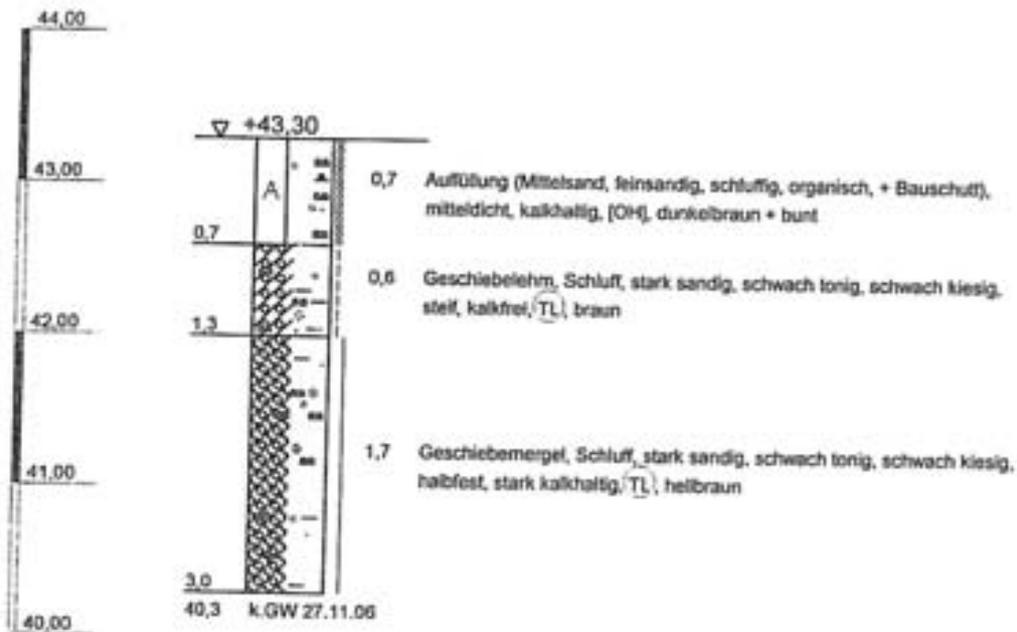
Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

HN

BS 9



Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6

18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03836-23322 - Fax: 03836-254773

www.weiße-lb.de - baugrund@weiße-lb.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 9

Projekt-Nr: 02/09/06

Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

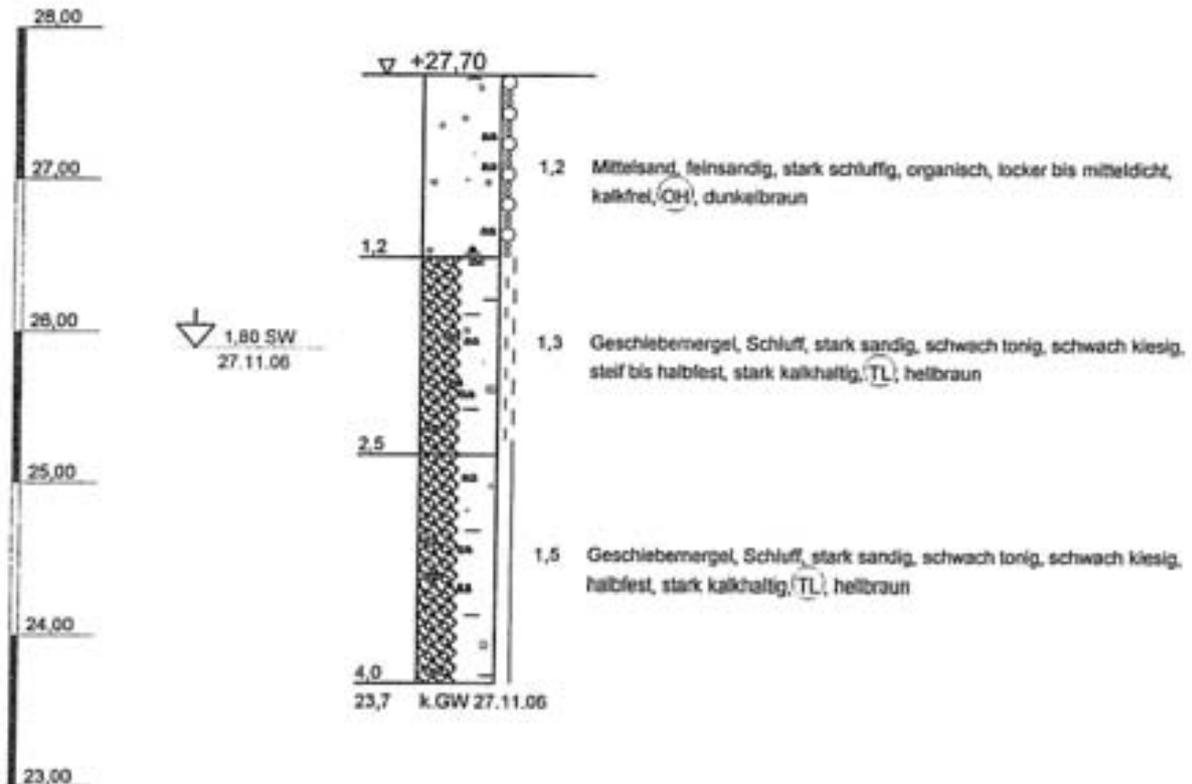
T 0m

4-200

y10gbl

HN

BS 10



Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf RügenTel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de

Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 10

Projekt-Nr: 02/09/06

Datum: 29.11.2006

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

# ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

## UNTERSUCHUNGSSTELLEN

⊕ BS Bohrsondierung

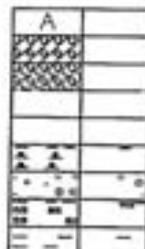
## PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽ Schichtwasser angebohrt  
 k.GW kein Grundwasser  
 □ Bohrprobe (Beutel 1.0l)

## BODENARTEN

Auffüllung		A
Geschiebelehm		Lg
Geschiebemergel		Mg
Kies	kiesig	G g
Kreide		K
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t



**KORNGRÖßENBEREICH**  
 f fein  
 m mittel  
 g grob

**NEBENANTEILE**  
 \* schwach (< 15 %)  
 stark (ca. 30-40 %)  
 \*\* sehr schwach; \* sehr stark

**KALKGEHALT**  
 k\* kalkfrei  
 k+ kalkhaltig  
 k++ stark kalkhaltig

**KONSISTENZ/LAGERUNGSDICHTE**  
 stf steif | hfst halbfest | loc locker  
 mdch mitteldicht

**BODENGRUPPE** nach DIN 18 196: z.B. (SE) = enggestufter Sand

## Bauvorhaben:

Flächendenkmal Arkona  
 Versickerung von Niederschlagswasser

## Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofile

Blatt-Nr: 11

Maßstab: 1:50

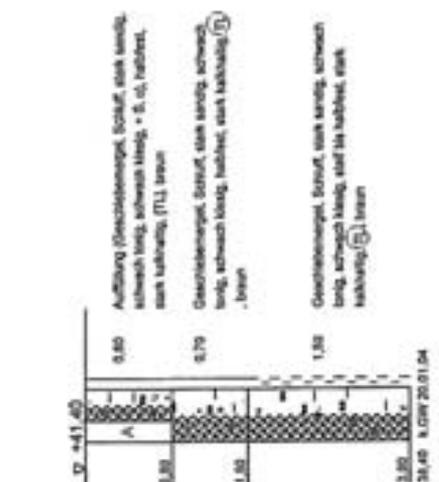
**Ingenieurbüro Weiße**  
 Baugrund- und Altlastenuntersuchung  
 Kaiseritz 6  
 18528 Bergen auf Rügen  
 Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
 www.weisse-ib.de - baugrund@weisse-ib.de

Bearbeiter:	Weiße	Datum:	
Gezeichnet:	Faust		29.11.2006
Geändert:			
Gesehen:	<i>[Handwritten Signature]</i>		5.12.06 29.11.06
Projekt-Nr:	02/09/06		

BS 1

BS 2

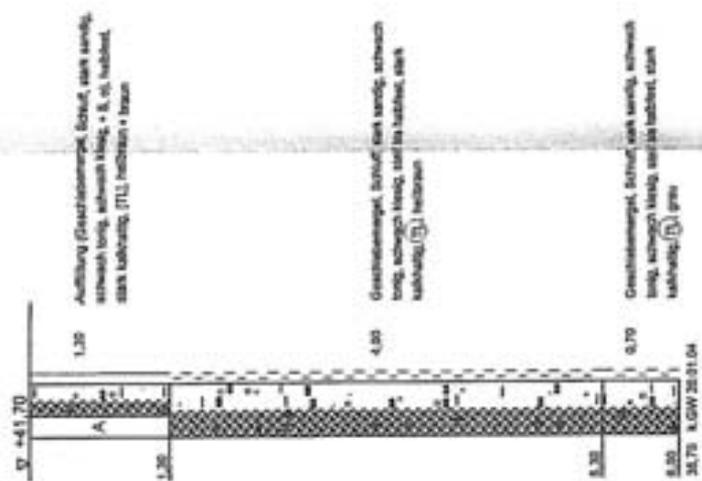
BS 3



Auffüllung (Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug. + S, G, K), lockere, stark kalkhaltig (TK), braun

Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere, stark kalkhaltig (TK), braun

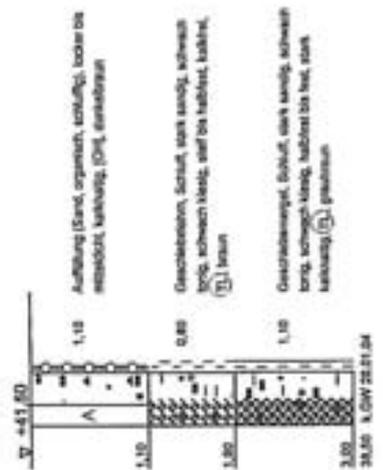
Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere bis fest, stark kalkhaltig (TK), braun



Auffüllung (Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug. + S, G, K), lockere, stark kalkhaltig (TK), lockere bis fest

Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere bis fest, stark kalkhaltig (TK), braun

Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere bis fest, stark kalkhaltig (TK), grau



Auffüllung (Sand, organisch, schluffig), lockere bis mittelsteif, kalkhaltig (TK), braun

Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere bis fest, stark kalkhaltig (TK), braun

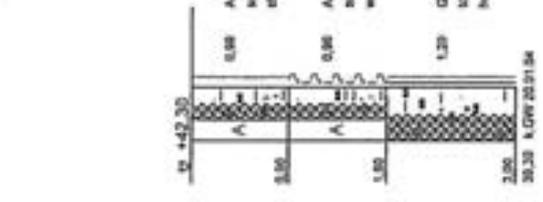
Geschiebemergel, Schluff, stark sandig, schwach lang, schwach blaug, lockere bis fest, stark kalkhaltig (TK), grau

Blatttitel:		Erweiterung Flächenbereichs Akuna	
Planbezeichnung:		Anhang 3 Sondierprobe	
Blatt Nr. 1	Maßstab	1:50	
Ingenieurbüro Weiße	Blattgröße	A3	
Baugrund- und Höhenvermessung	Blatttitel	Blatt	
Kasseler Str.	Blattgröße	A3	
10328 Bingen am Rhein	Blattgröße	A3	
Telefon 06741 2122-1, Fax 06741 2122-10	Blattgröße	A3	

BS 4

BS 5

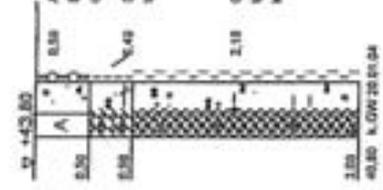
BS 6



Auflage (Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, + S, G, kabbel, stark kabbelig [T], braun)

Auflage (Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, + S, G, kabbel, weich, stark kabbelig [T], braun)

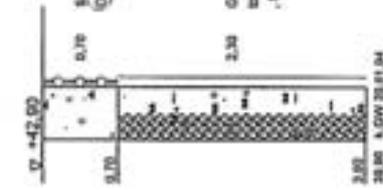
Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, fest, stark kabbelig [T], hellbraun



Auflage (Sand, imprägniert, + verputzt, Brauch, besser im erdberührt, kabbel, lang, dunkelbraun)

Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, stark [T], braun

Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, stark im erdberührt, stark kabbelig [T], hellbraun

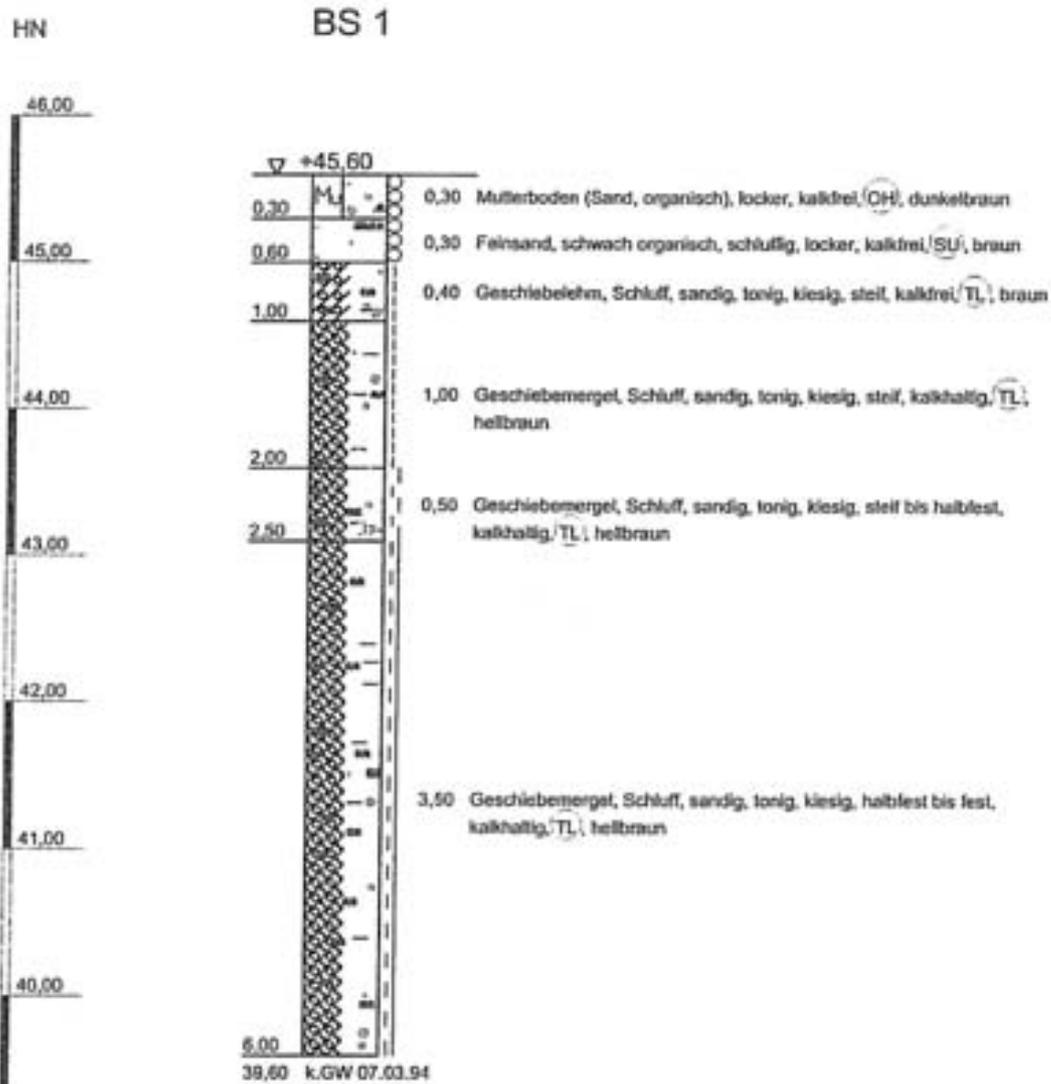


Sicht gegenüber, boden im erdberührt, kabbelig, dunkelbraun

Geschloßmörtel, Schauf, stark sandig, schwach lang, schwach leieg, kabbel, stark kabbelig [T], hellbraun

Bauvorhaben:		Erneuerung Flächenbeton Ansoa	
Planbezeichnung:		Anhang 3 Sandpappe	
Blatt Nr. 2		Maststab: 1:50	
Ingenieurbüro Wölle		Maststab: 1:50	
Begrüßung und Abrechnung		Maststab: 1:50	
Kreuzung		Maststab: 1:50	
1828 Beginn auflegen		Maststab: 1:50	
1828		Maststab: 1:50	





Ingenieurbüro Weiße

Baugrund- und Altlastenuntersuchung

Kaiseritz 6  
18528 Bergen auf Rügen

Tel: 03838-23322 - Fax: 03838-254773  
www.weiße-lb.de - baugrund@weiße-lb.de

Bauvorhaben:

Toilettenneubau Kap Arkona

Planbezeichnung:

Anhang 3 Sondierprofil

Blatt-Nr: 1

Projekt-Nr: 02/06/94

Datum: 10.03.1994

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Weiße

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 69/ 06  
Bauvorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona  
Ausgeführt durch : F. Reinold  
am : 29.11.06  
Bemerkung :

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 1, P 1  
Entnahmetiefe :  
Bodenart : Lehms- Humus- Sandgemisch

Art der Entnahme :  
Entnahme am : 28.11.06 durch : Fa. Weiße

Anteil < 0,063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g] Behälter m2 [g] Probe m1 -m2 = mu1 [g]		
	nach	Behälter und Probe m3 [g] Probe m1 -m3 = mu2 [g]		
	< 0,063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma			
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'		0,00	

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 1200,00 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 100,00  
Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 0,00  
Gesamtgewicht der Probe mt : 1200,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100
2	56,000	0,00	0,00	100
3	45,000	0,00	0,00	100
4	31,500	0,00	0,00	100
5	16,000	18,00	1,50	98
6	8,000	24,00	2,00	96
7	4,000	35,00	2,92	94
8	2,000	44,00	3,67	90
9	1,000	34,00	2,84	87
10	0,500	186,00	15,53	72
11	0,250	262,00	21,87	50
12	0,125	201,00	16,78	33
13	0,063	101,00	8,43	24
	Schale	293,00	24,46	0

Summe aller Siebrückstände : S = 1196,00 g      Größtkorn [mm] : 24,00  
Siebverlust : SV = me - S = 2,00 g  
SV = ( me - S ) / me \* 100 = 0,17 %

Prüfungs-Nr. : 69/ 06

Bauvorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona

Ausgeführt durch : F. Reinhold  
am : 29.11.06

Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Naß-Trockensiebung**

nach DIN 18123

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 1, P 1

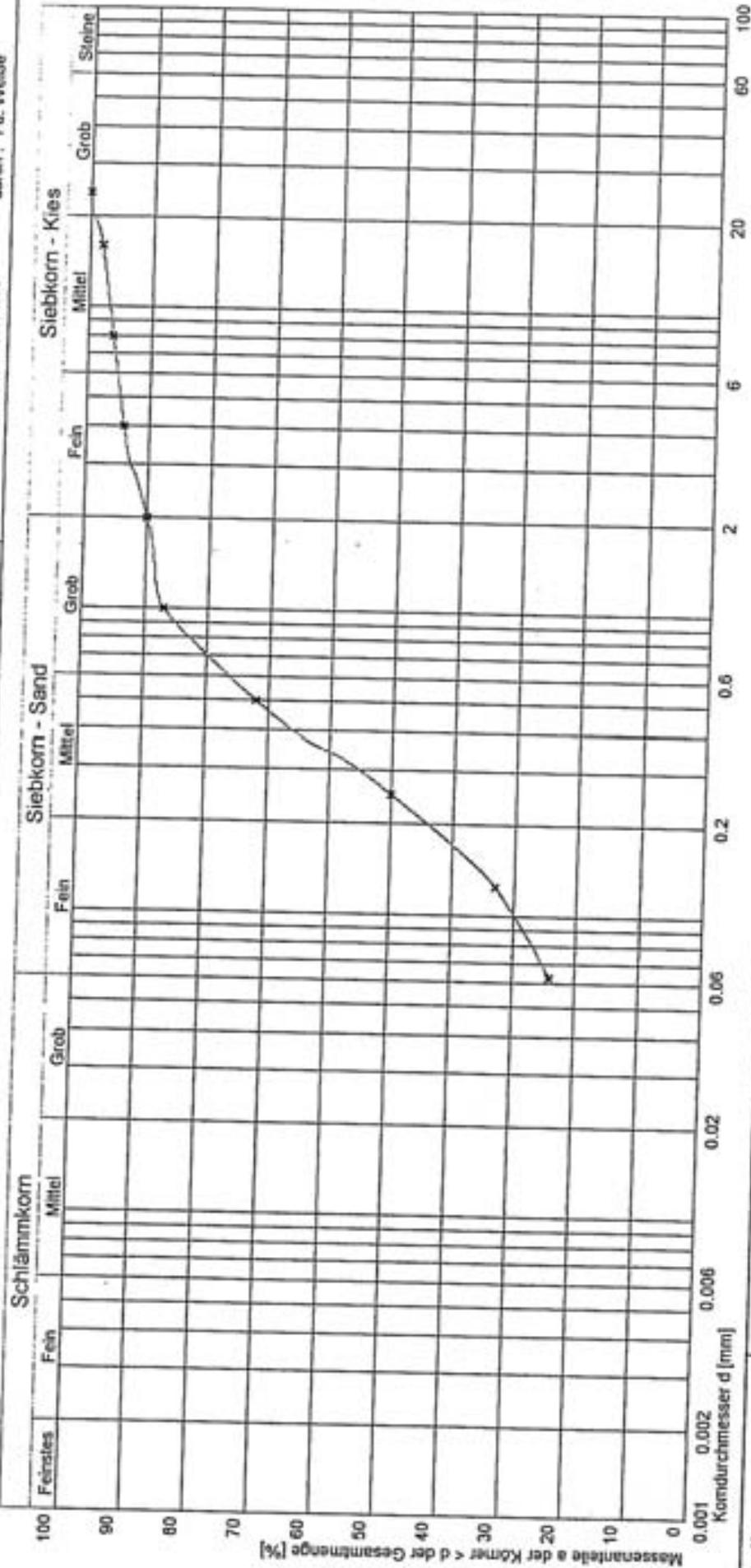
Entnahmetiefe :

Bodenart : Lehm- Humus- Sandgemisch

Art der Entnahme :

Entnahme am : 28.11.06

durch : Fa. Weiße



Kurve Nr. :  
Arbeitsweise :  
U = d<sub>80</sub>/d<sub>10</sub> / C<sub>u</sub>  
Bodenart (DIN 18196)  
Geologische Bezeichnung :  
M-Wert :  
Kornanzahl : 0 2 7 1 0 m5,5\*„pp“

Bemerkungen  
rund-rundkörnig, plattig

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 70/ 06  
Bevorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona  
Ausgeführt durch : F. Reinold  
am : 29.11.06  
Bemerkung :

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 4, P 1  
Entnahmetiefe :  
Bodenart : Lehm- Humus- Sandgemisch

Art der Entnahme :  
Entnahme am : 28.11.06 durch : Fa. Weiße

Anteil < 0,063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinstelle	vor	Behälter und Probe m1 [g] Behälter m2 [g] Probe m1 -m2 = mu1 [g]		
	nach	Behälter und Probe m3 [g] Probe m1 -m3 = mu2 [g]		
	< 0,063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma			
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'			0,00

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 1050,00 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 100,00  
Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 0,00  
Gesamtgewicht der Probe mt : 1050,00 g

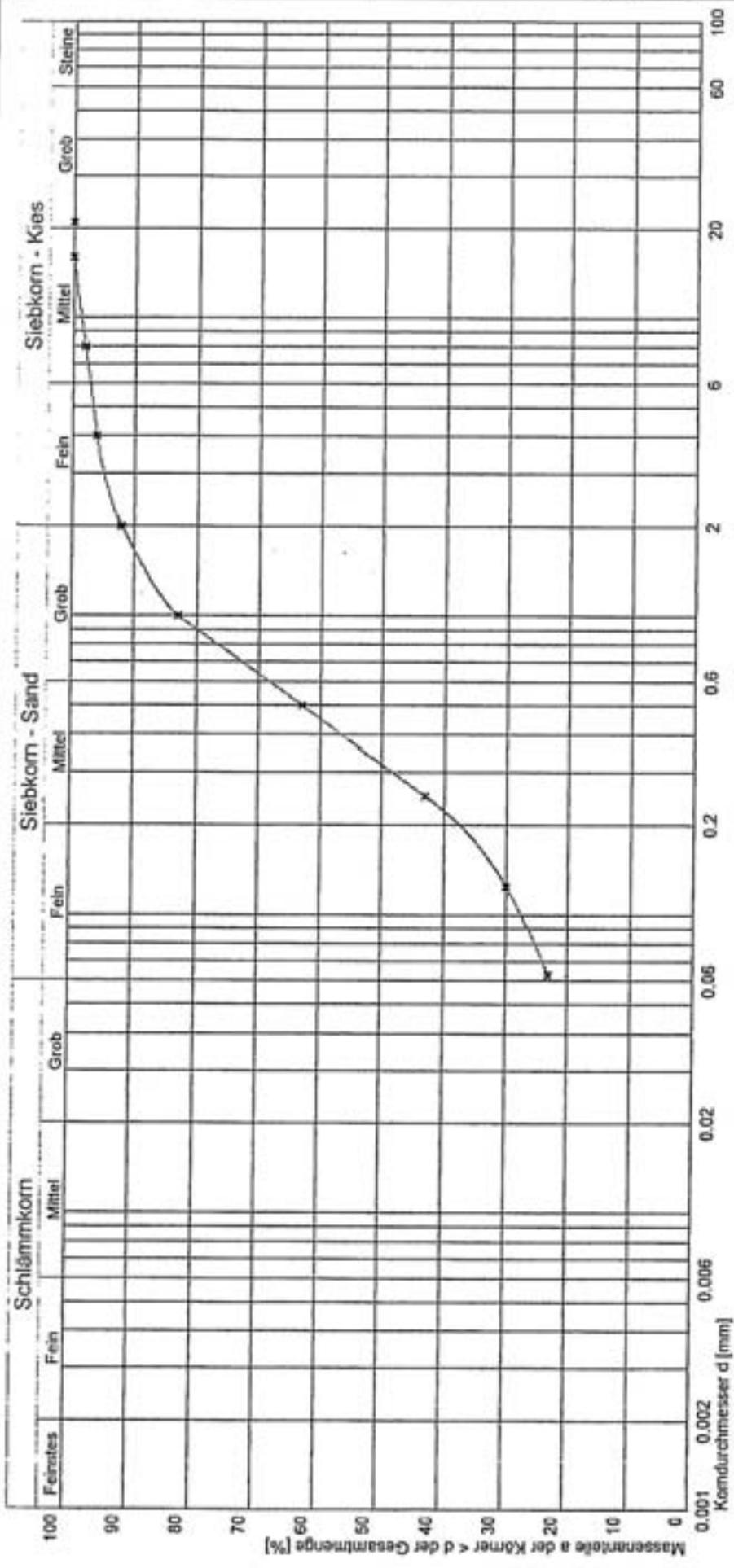
	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100
2	56,000	0,00	0,00	100
3	45,000	0,00	0,00	100
4	31,500	0,00	0,00	100
5	16,000	3,00	0,29	100
6	8,000	18,00	1,72	98
7	4,000	20,00	1,91	96
8	2,000	38,00	3,62	92
9	1,000	95,00	9,15	83
10	0,500	212,00	20,21	63
11	0,250	209,00	19,92	43
12	0,125	139,00	13,25	30
13	0,063	69,00	6,58	23
	Schale	245,00	23,36	0

Summe aller Siebrückstände : S = 1049,00 g      Größtkorn [mm] : 21,00  
Siebverlust : SV = me - S = 1,00 g  
SV' = ( me - S) / me \* 100 = 0,10 %

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 4, P 1  
Entnahmetiefe :  
Bodenart : Lehm- Humus- Sandgemisch  
Art der Entnahme :  
Entnahme am : 28.11.06 durch : Fa. Weiße

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-Trockensiebung**  
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 70/ 06  
Bauvorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona  
Ausgeführt durch : F. Reinold  
am : 29.11.06  
Bemerkung :



Schlammkorn		Siebkorn - Sand			Siebkorn - Kies			Steine			
Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob	Fein	Mittel	Grob
Bemerkungen											
rund- rundkörnig, plattig mit Bauschutt											

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 71/ 06  
Bauvorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona  
Ausgeführt durch : F. Reinold  
am : 29.11.06  
Bemerkung :

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 5, P 1  
Entnahmetiefe :  
Bodenart : Sand- Schluffgemisch, schwach  
organisch  
Art der Entnahme :  
Entnahme am : 28.11.06 durch : Fa. Weiße

Anteil < 0,063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinsteile	vor	Behälter und Probe m1 [g] Behälter m2 [g] Probe m1 - m2 = mu1 [g]		
	nach	Behälter und Probe m3 [g] Probe m1 - m3 = mu2 [g]		
	< 0,063 mm; $mu2 / mu1 * 100 = ma$			
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'			0,00

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 1200,00 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 100,00

Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g

%-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 0,00

Gesamtgewicht der Probe mt : 1200,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100
2	56,000	0,00	0,00	100
3	45,000	0,00	0,00	100
4	31,500	0,00	0,00	100
5	16,000	0,00	0,00	100
6	8,000	2,00	0,17	100
7	4,000	11,00	0,92	99
8	2,000	21,00	1,75	97
9	1,000	46,00	3,84	93
10	0,500	163,00	13,61	80
11	0,250	244,00	20,37	59
12	0,125	194,00	16,19	43
13	0,063	117,00	9,77	33
	Schale	400,00	33,39	0

Summe aller Siebrückstände : S = 1198,00 g  
 Siebverlust : SV = me - S = 2,00 g  
 $SV = (me - S) / me * 100 = 0,17 \%$

Größtkorn [mm] : 14,00

Prüfungs-Nr. : 71/06

Bauvorhaben : Fa. Ing.-Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona

Ausgeführt durch : F. Reinhold  
am : 29.11.06

Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung

**Naß-/Trockensiebung**

nach DIN 18123

Ernahmestelle : Flächendenkmal Arkona

Station : BS 5, P 1

Ernahmetiefe :

Bodenart : Sand- Schluffgemisch, schwach

organisch

Art der Ernahme :

Ernahme am : 28.11.06

durch : Fa. Weiße

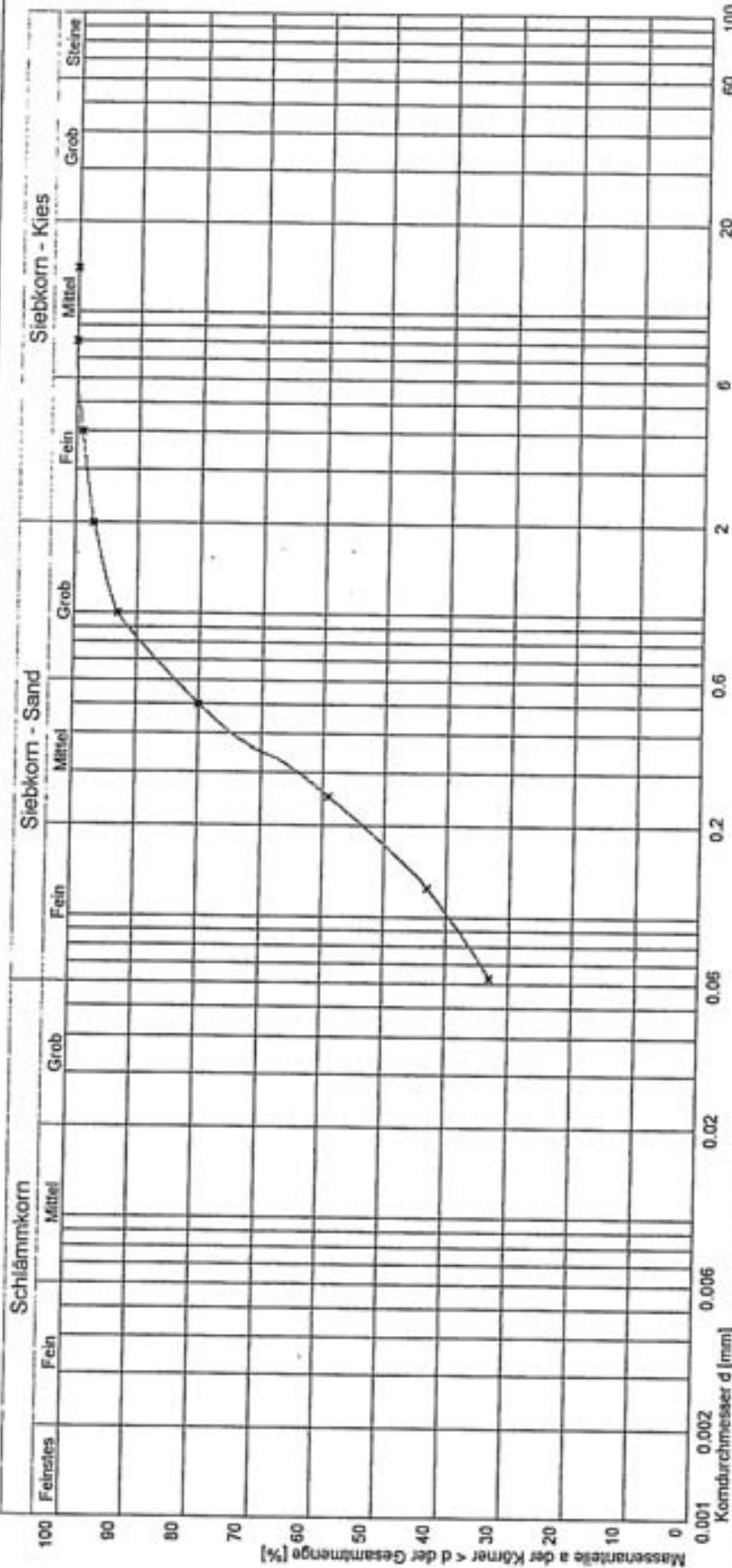
Rügen-Labor  
Erich Müller  
Baustoffprüfstelle

Gingster Chausse 6  
18528 Bergen auf Rügen  
Telefon: 0 38 38 / 25 50 12  
Fax : 0 38 38 / 25 50 12

Prüfungs-Nr. : 71/06  
Anlage : 1

zu : Prüf-Nr. 71/06

Anhang 4 Blatt 6



Kurve Nr.: / überarbeitet II = 0802/10 / G. / Bodengruppe (DIN 18196) / geologische Bezeichnung / 15 Wert / Kornkennziffer: 0.3700 mS <sub>60</sub> *gs <sub>60</sub> *u*	Bemerkungen rund-rundkantig, plattig
---	---

Bestimmung der Korngrößenverteilung  
Naß-/Trockensiebung  
nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 72/ 06  
Bauvorhaben : Fa. Ing.- Büro Weiße  
Flächendenkmal Arkona  
Ausgeführt durch : F. Reinold  
am : 29.11.06  
Bemerkung :

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
Station : BS 4, P 2  
Entnahmetiefe :  
Bodenart : Schluffgemisch, schwach kreidig  
Art der Entnahme :  
Entnahme am : 28.11.06 durch : Fa. Weiße

Anteil < 0.063 mm

Teilprobe 1

Teilprobe 2

Abtrennen der Feinteile	vor	Behälter und Probe m1 [g] Behälter m2 [g] Probe m1 - m2 = mu1 [g]		
	nach	Behälter und Probe m3 [g] Probe m1 - m3 = mu2 [g]		
	< 0.063 mm: mu2 / mu1 * 100 = ma			
	Mittelwert bei Doppelbest. = ma'			0,00

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 1200,00 g      %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma'    me' : 100,00  
Anteil < 0,063 mm ma : 0,00 g      %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me'    ma' : 0,00  
Gesamtwicht der Probe mt : 1200,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100
2	56,000	0,00	0,00	100
3	45,000	0,00	0,00	100
4	31,500	0,00	0,00	100
5	16,000	0,00	0,00	100
6	8,000	8,00	0,67	99
7	4,000	21,00	1,75	98
8	2,000	19,00	1,58	96
9	1,000	35,00	2,92	93
10	0,500	143,00	11,93	81
11	0,250	153,00	12,76	68
12	0,125	136,00	11,34	57
13	0,063	72,00	6,01	51
	Schale	612,00	51,04	0

Summe aller Siebrückstände : S = 1199,00 g      Größtkorn [mm] : 11,00  
Siebverlust : SV = me - S = 1,00 g  
SV' = ( me - S ) / me \* 100 = 0,08 %

**Rügen-Labor**

Erich Müller

- Baustoffprüfstelle -

Gingster Chaussee 6 / Tel./Fax 03838 / 25 50 12  
18528 Bergen/Rügen

Prüfungs-Nr. : 72/ 06  
 Bauvorhaben : Fa. Ing.-Büro Weiße  
 Flächendenkmal Arkona  
 Ausgeführt durch : F. Reinhold  
 am : 29.11.06  
 Bemerkung :

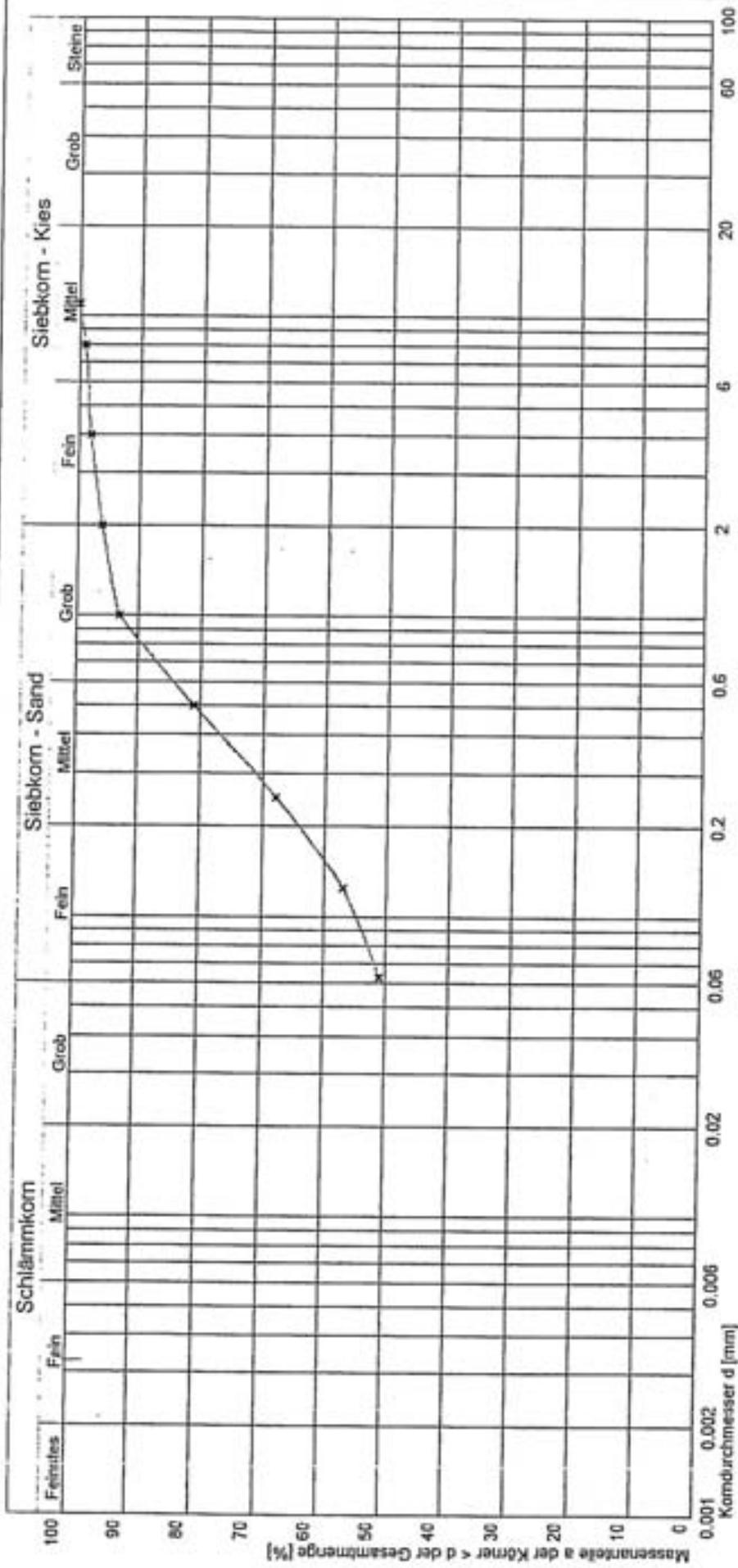
Bestimmung der Korngrößenverteilung  
**Naß-/Trockensiebung**  
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : Flächendenkmal Arkona  
 Station : BS 4, P 2  
 Entnahmetiefe :  
 Bodensart : Schluffgemisch, schwach kreidig  
 Art der Entnahme :  
 Entnahme am : 28.11.06  
 durch : Fa. Weiße

**Rügen-Labor**  
**Erich Müller**  
 Baustoffprüfstelle

Gingster Chausse 6  
 18528 Bergen auf Rügen  
 Telefon: 0 38 38 / 25 50 12  
 Fax : 0 38 38 / 25 50 12

Prüfungs-Nr. : 72/ 06  
 Anlage : 1  
 zu : Prüf.-Nr. 72/ 06



Körnungsziffer: 0 5 5 0 0 mS, f*, gS*	Bemerkungen rund-rundkantig, plattig
Probenart:	
Probenmenge:	
Probenart (DIN 18123): UL	
Probenart (Beschreibung):	

**Arbeitsblatt DWA-A 138**

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

**Flächenversickerung****Projekt / Bauvorhaben**

Flächendenkmal Arkona  
Versickerung von Niederschlagswasser

**Eingangsdaten**

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	100 m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117)	$\Psi_m$	0,9
undurchlässige Fläche $A_u = A_E \cdot \Psi_m$	$A_u$	90 m <sup>2</sup>
Dauer des Bemessungsregens	D	10 min
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	0,000005 m/s
Niederschlagsbelastung	$r_{D(n)}$ KOSTRA- Station	61 - 62 / 5 - 6
Häufigkeit	n	0,2 1/a

**Bemessung der Versickerungsfläche**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s·ha)]	$A_s$ [m <sup>2</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	279,8	-98,8	<u>Bemessungsregenspende</u> $r_{D(n)} = 190,4 \text{ l/(s·ha)}$  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">A_s = \frac{A_u}{(k_f \cdot 10^7) / (2 \cdot r_{D(n)}) - 1}</math> </div> <u>notwendige Versickerungsfläche</u> $A_s = -103,6 \text{ m}^2$
10	190,4	-103,6	
15	152,6	-107,6	
20	130,5	-111,3	
30	105,0	-118,1	
45	84,7	-127,7	
60	72,8	-137,1	
90	53,9	-167,9	
120	43,6	-211,0	
180	32,3	-398,2	
240	26,2	-1965,0	
360	19,4	311,8	
540	14,4	122,3	
720	11,7	79,2	
1080	8,7	48,0	
1440	7,3	37,1	
2880	4,1	17,7	
4320	2,9	11,8	

bei negativem Ergebnis übersteigt die Niederschlagsintensität die vorhandene Versickerungsrate

# Arbeitsblatt DWA-A 138

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

## Muldenversickerung

### Projekt / Bauvorhaben

Flächendenkmal Arkona

Versickerung von Niederschlagswasser

### Eingangsdaten

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	100 m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117)	$\Psi_m$	0,9
undurchlässige Fläche	$A_U = A_E \cdot \Psi_m$	90 m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche		
$A_v = 0,1 \cdot A_U$ für Bodenart: Mittel-, Feinsande	$A_s$	m <sup>2</sup>
$A_v = 0,2 \cdot A_U$ für Bodenart: schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$A_s$	18,0 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	0,000005 m/s
Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A117	$f_z$	1,2
Niederschlagsbelastung	$r_{D(n)}$ nach KOSTRA- Station	61 - 62 / 5 - 6
Häufigkeit	$n$	0,2 1/a

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s·ha)]	$V_M$ [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	279,8	1,07	<p><u>notwendiges Speichervolumen der Mulde</u></p> <p><math>V_M = 4,30 \text{ m}^3</math></p> $V_M = [(A_U + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$ <p><u>Mulden - Einstauhöhe</u></p> <p><math>z_M = 0,24 \text{ m}</math></p> $z_M = \frac{V_M}{A_s}$ <p><u>Nachweis der Entleerungszeit vorh. <math>t_E</math></u></p> <p>vorh. <math>t_E = 26,5 \text{ h} &lt; \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}</math></p> $t_E = \frac{2 \cdot z_M}{k_f}$
10	190,4	1,45	
15	152,6	1,73	
20	130,5	1,96	
30	105,0	2,35	
45	84,7	2,82	
60	72,8	3,20	
90	53,9	3,48	
120	43,6	3,68	
180	32,3	3,94	
240	26,2	4,11	
360	19,4	4,26	
540	14,4	4,30	
720	11,7	4,22	
1080	8,7	3,81	
1440	7,3	3,51	
2880	4,1	-0,15	
4320	2,9	-4,26	

# Arbeitsblatt DWA-A 138

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

## Muldenversickerung

### Projekt / Bauvorhaben

Flächendenkmal Arkona

Versickerung von Niederschlagswasser

### Eingangsdaten

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	100 m <sup>2</sup>
mittlerer Abflussbeiwert (nach ATV-DVWK-A117)	$\Psi_m$	0,9
undurchlässige Fläche $A_u = A_E \cdot \Psi_m$	$A_u$	90 m <sup>2</sup>
Versickerungsfläche		
$A_s = 0,1 \cdot A_u$ für Bodenart: Mittel-, Feinsande	$A_s$	m <sup>2</sup>
$A_s = 0,2 \cdot A_u$ für Bodenart: schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$A_s$	18,0 m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	0,000001 m/s
Zuschlagsfaktor gem. ATV-DVWK-A117	$f_z$	1,2
Niederschlagsbelastung	$r_{D(n)}$ nach KOSTRA- Station	61 - 62 / 5 - 6
Häufigkeit	$n$	0,2 1/a

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s·ha)]	$V_M$ [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	279,8	1,08	<p>notwendiges Speichervolumen der Mulde</p> $V_M = 7,32 \text{ m}^3$ $V_M = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$ <p>Mulden - Einstauhöhe</p> $z_M = 0,41 \text{ m}$ $z_M = \frac{V_M}{A_s}$ <p>Nachweis der Entleerungszeit vorh. <math>t_E</math></p> $\text{vorh. } t_E = 225,9 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$ $t_E = \frac{2 \cdot z_M}{k_f}$
10	190,4	1,47	
15	152,6	1,77	
20	130,5	2,02	
30	105,0	2,43	
45	84,7	2,93	
60	72,8	3,36	
90	53,9	3,71	
120	43,6	3,99	
180	32,3	4,40	
240	26,2	4,73	
360	19,4	5,20	
540	14,4	5,70	
720	11,7	6,08	
1080	8,7	6,61	
1440	7,3	7,24	
2880	4,1	7,32	
4320	2,9	6,94	

