

# **Atlantis**

# **Ferien- und Freizeitanlage**

## **Fachbereich**

## **Geologie & Geotechnik**

### **1 Grundlagen**

Die Grundlage von Befund und Gutachten stellen die gemäß § 17 Abs.1 UVP-G 2000 idgF vorgelegten Projektunterlagen, die von der Genehmigungsbehörde, Amt der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 13A - Umwelt und Anlagenrecht Fachbereich UVP, übermittelt worden sind. Die Projektunterlagen Geologie wurden vom Mag. Erhard Neubauer ZT GmbH für Erdwissenschaften (Technische Geologie) erstellt, die Unterlagen Geotechnik wurden von DI Dr. Schippinger & Partner ZT-GmbH, Wilhelm Raabe Gasse 14, 8010 Graz erstellt.

Folgende Unterlagenteile wurden zur Beurteilung herangezogen, wobei in der Befundaufnahme die wesentlichen Teile der beiden Teilgutachten (M6.1 und M6.2) zusammengefasst und einheitlich dargestellt wurden.

- M6.1 Atlantis Ferien und Freizeitanlage, Geologie – Hydrogeologie
- M6.2 Atlantis Ferien und Freizeitanlage, Geotechnik

- M6.4 Atlantis Ferien und Freizeitanlage, Beilagen (betreffend FB Geologie – Hydrogeologie und Geotechnik)
- ZT Mag. Erhard Neubauer: Stellungnahme vom 13.01.2011 betreffend Bodengas Überwachung während der Bauphase; Graz 2011
- TB-Starchel; ergänzende technische Beschreibung über adaptierte bzw. zusätzliche mechanische Lüftungsanlagen betreffend Bodengas; Leibnitz 11.01.2011
- Ingenieurbüro DI Christanell: Ergänzung betreffend Wahl der Gründungsart; Naturns 11.01.2011

Des Weiteren floss in die Betrachtungen die via email erfolgte Replik seitens der Projektanten vom 09.07.2010 mit ein.

Festgehalten werden kann, dass sowohl die UVE als auch die den Bereich Geologie und Geotechnik betreffenden zugehörigen Projektdarstellungen und Projektsbeschreibungen von auf dem Gebiet der Geologie und Geotechnik fachkundigen Ingenieurbüros erstellt wurden, sodass die Richtigkeit der Zahlenangaben und Berechnungen angenommen werden kann

Nachstehend werden im Detail die für die Gutachtenserstellung verwendeten Unterlagen aufgelistet:

- ÖNORM B 4400: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen
- ÖNORM B 4401 Teil 1/2; Erd- und Grundbau; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Aufschlüsse im Lockergestein/Festgestein
- ÖNORM B 4401 Teil 2/2; Erd- und Grundbau; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Protokollierung / Zeichn. Darstellung der Ergebnisse.
- ÖNORM B 4419 Erd- und Grundbau, Untergrunderkundung durch Sondierungen, Rammsondierungen

## **2 Befundaufnahme**

### **2.1 Allgemeine Projektbeschreibung**

Die Thöni Liegenschaftsverwaltungs-GmbH beabsichtigt im Bereich der ehemaligen Klappinger Mühle südlich von Sankt Anna am Aigen die Errichtung der Ferien- und Freizeitanlage „Atlantis“.

Im Westen des Projektareals ist ein Gebäudekomplex, bestehend aus einem Hotel, dem „Beauty- und Wellnessbereich und einem Schwimmbad, das ein Innen- sowie ein Aussenbecken umfasst, geplant.

Wie aus den vorliegenden Plänen ersichtlich, befindet sich das für die Errichtung der Anlage vorgesehene Areal in einer vom Pleschbach durchzogenen Senke. Diese Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Im gesamten Projektsareal besteht derzeit keine Verbauung, weder über Gelände noch in Form von unterirdischen Einbauten (Leitungen, Kanäle, Pipelines, etc.).

Das Gelände fällt am orographisch linken Ufer des Pleschbaches mit ca. 5° Richtung Westen; am orographisch rechten Ufer ist das Gelände zunächst nahezu horizontal und steigt danach mit ca. 7° gegen Westen an.

Der im östlichen Randbereich bestehende Wald auf dem Anlagengelände wird durch das Vorhaben nicht verändert, sondern dient den Gästen zur Erholung. Ebenso wird dieser Waldbereich von der vorgesehenen Umzäunung ausgenommen. Das Anlagenareal wird mit Ausnahme des Waldbereiches umzäunt.

Im östlichen Bereich des Projektgebietes ist die Errichtung von 68 Ferienhäusern, diverser Außenanlagen in Form von Grünflächen, Zu- und Abfahrten und Gehwegen geplant.

Die Zufahrt zu dem Gebäudekomplex erfolgt von Süden über eine von der Standortgemeinde geplante und von dieser noch zu errichtenden Gemeindestraße. Die Erschließung der Anlage erfolgt über zwei Hauptzufahrten, wobei eine den Hotelbereich und die zweite das Areal der Gästehäuser erschließt. Im Konzept ist auch die Errichtung von zwei Notzufahrten für Einsatzfahrzeuge vorgesehen.

Östlich und westlich des Pleschbaches sollen gegenüber dem Grundwasser abgedichtete Biotope errichtet werden.

Diese sind auch als Pufferspeicher für die auf den befestigten Flächen (Dach- und Verkehrsflächen) anfallenden Oberflächenwässer angedacht.

Das geforderte Bodengutachten soll die Darstellung der natürlichen Untergrundverhältnisse, die Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrundes, die Ausarbeitung von Gründungsvorschlägen und Angaben zur Bauausführung sowie Hinweise auf mögliche Kontaminationen beinhalten.

## **2.2 Geologie**

Die im Kapitel 2.2 angeführten Literaturzitate (z.B. [17]) sind in der Literaturliste des Einreichprojektes aufgelistet. Auf eine Widergabe der Literaturliste wird an dieser Stelle verzichtet.

Weiters sind die in den nachfolgenden Kapiteln (2.2.1, 2.2.2) zitierten Schürfe (S1-S23) sowie Kernbohrungen (KB 1, KB2) im Kapitel 2.3.1 detailliert beschrieben.

### **2.2.1 Geologischer Überblick**

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Südburgenländischen Schwelle ([17], [18], [32]), einer Hochzone des präneogenen Grundgebirges. Im Türkengraben östlich von St. Anna ist das Grundgebirge in Form von schwarzen, paläozoischen Phylliten aufgeschlossen [16]. Überlagert wird das Grundgebirge durch eine Abfolge von miozänen und pliozänen Vulkaniten sowie Karbonaten und siliziklastischen Sedimenten des Miozäns bzw. Quartärs. Im Zuge der geologischen Übersichtskartierung im April 2004 wurde die Verbreitung der Gesteinseinheiten aufgenommen (Kartengrundlagen [3], [37], [38], [39]).

#### **2.2.1.1 Leithakalke von Risola-Klapping**

Die ältesten aufgeschlossenen Gesteine des untersuchten Gebietes sind Lithothamnien Kalke (Leithakalke von Risola-Klapping), die dem Baden bzw. unteren Sarmat (Alter ca. 15 Mio. Jahre) zugeordnet werden [16]. Sie sind zu beiden Seiten des Tales des Pleschbach aufgeschlossen z.B. im alten Steinbruch nordöstlich des Planungsgebietes (Anhang 2). Im Liegenden sind die Kalke massiv bis gebankt ausgebildet und werden ins Hangende hin knollenartig und mergelig mit Einschlüssen von Pflanzenresten. Meist sind sie stark verwittert

[28]. Die Ausdehnung der Leithakalke wie in [24] dargestellt kann im Gelände wegen der Überdeckung mit quartären Ablagerungen nicht nachvollzogen werden. Eine Fortsetzung nach Süden im Liegenden der sarmatischen Feinklastika an der linken (östlichen) Grabenflanke des Pleschbach-Tales ist auf Grund der Ergebnisse der Untergrunderkundung (Schurf S2 und S3, [4], [5]) jedoch als gesichert anzunehmen. Bei der Verwirklichung des geplanten Bauvorhabens werden die Leithakalke von Risola-Klapping auf Grund der vorliegenden geologischen Literatur- und Kartenwerke sowie der durchgeführten Kartierung und Untergrunderkundung nicht angetroffen

### **2.2.1.2 Feinklastische Abfolge**

Über den Leithakalken von Risola-Klapping folgt eine vorwiegend feinklastische Abfolge (Schluffe und Feinsande) die dem unteren (bis mittleren) Sarmat zuzuordnen ist. Typisch sind auch Einschaltungen von Kieslagen die überwiegend aus Quarz gebildet werden. Im unverwitterten Zustand sind die Schluffe und Feinsande verfestigt, dicht gelagert bzw. weisen halb feste bis feste Konsistenz auf und werden landläufig als „Opok“ bezeichnet. Bei den feinklastischen Abfolgen handelt es sich um veränderlich feste Gesteine, d.h. unter Wassereinfluss reagieren sie mit einem nennenswerten Abfall ihrer Scherfestigkeit. Die feinklastischen Abfolgen nehmen westlich des Pleschbach die höheren Bereiche beidseitig des Dorfbaches ein. Im Osten des Pleschbach treten die Ablagerungen in etwa zwischen dem Wirtschaftsweg Drauchenbach und Landesstraße 204 auf (Anhang 2). Sie setzen sich sowohl im Osten als auch im Westen unter die quartären Sedimente fort und konnten im Zuge der Untergrunderkundung im Großteil der niedergebrachten Schürfe aufgeschlossen werden.

### **2.2.1.3 Quartäre Ablagerungen**

Die Talbereiche beidseitig des Pleschbach und des Dorfbaches vor der Einmündung in den Pleschbach werden vor allem von feinklastischen quartären Ablagerungen aufgebaut. Es handelt sich dabei überwiegend um umgelagertes Feinmaterial, das von den Hängen in die Talauen abgeschwemmt wurde. Zum Teil konnten hohe Anteile von organischem Material bis hin zu Torfbildungen aufgeschlossen werden. Des Weiteren treten als quartäre Ablagerungen Schwemmfächersedimente auf. Bei ihnen handelt es sich um Sedimente die aus den Einzugsgebieten von Gräben (z.B. des Dorfbach) abgeschwemmt und im Mündungsbereich in das Tal des Pleschbach wieder abgelagert wurden. Die Mächtigkeit dieser zum Teil weichen bis breiigen Ablagerungen beträgt im Nahbereich des Pleschbach zumindest 6 Meter. Nach [28] können die Mächtigkeiten dieser Ablagerungen bis zu 10 m betragen.

## 2.2.2 Geologisches Untergrundmodell

Die hangende lithologische Einheit wird von einem z.T. bis 1,0 m mächtigen Kulturboden bzw. in den Waldbereichen der östlichen Flanke des Tales des Pleschbach von einem etwa 0,1 m mächtigen Waldboden gebildet. Der Kulturboden kann generell als sandiger Schluff mit steifer Konsistenz angesprochen werden, eine Humusauflage ist nur in den Wiesenbereichen vorhanden. Der Waldboden ist schluffig-sandig und von steifer Konsistenz und hohem Humusanteil ausgebildet. Im zentralen Bereich des Projektgebietes liegen quartäre Ablagerungen einer ehemaligen Sumpfbzone vor. Diese erstrecken sich von der Brücke auf Seehöhe 265 m ü.A. südöstlich der Ortschaft Klapping beidseitig entlang des Pleschbach nach Norden bis wahrscheinlich auf die Höhe der Kläranlage. Die größte Mächtigkeit erreichen diese Ablagerungen im Nahbereich des Pleschbach (Schurf S6, S12, S13, S15). Gegen die Talflanken nehmen die Mächtigkeiten ab. Die größte West-Ost-Ausdehnung erreichen die Ablagerungen der ehemaligen Sumpfbzone im Bereich der Einmündung des Dorfbaches in den Pleschbach. Bei den Sumpfablagerungen handelt es sich um feinsandig-schluffige Sedimente mit z.T. hohen organischen Anteilen bis hin zu Torfbildungen. Sie haben generell eine weiche z.T. auch breiige Konsistenz. Eine nennenswerte Wasserführung konnte im Schurf S12 festgestellt werden, diese war an einen Sand-Kieshorizont gebunden. In Bohrung KB 2/08 wurde Grundwasser bei 5,4 m unter bestehendem Gelände erbohrt. Im Bereich des Grabens des Dorfbaches verzahnen quartäre Sumpfablagerungen mit ebenfalls quartären Schwemmfächersedimenten (Schurf S5, S17). Die schluffig-feinsandigen Ablagerungen haben eine weiche bis steife Konsistenz, eine nennenswerte Wasserführung konnte nicht festgestellt werden. Die zuvor beschriebenen Ablagerungen werden wannenartig von Sedimenten der feinklastischen Abfolge unterlagert. Es handelt sich im Übergangsbereich zu den Sumpf- / Schwemmfächerablagerungen um steife bzw. in den tieferen Bereichen und an den Talflanken um halb feste bis feste, feinsandige Schluffe bzw. schluffige Feinsande. Feinklastische Abfolgen mit halbfester Konsistenz konnten in Bohrung KB 1/08 in einer Tiefe von ca. 2,9 m unter GOK, in KB 2/08 ab ca. 8,9 m unter GOK aufgeschlossen werden. Aus den Ergebnissen der Rammsondierungen lässt sich die Oberkante der halbfesten feinklastischen Ablagerungen in SRS 1 bei ca. 6,3 m unter GOK, in SRS 2 bei ca. 13,7 m unter GOK, in SRS 3 bei ca. 8,9 m unter GOK, in SRS 4 bei ca. 6,7 m unter GOK, in SRS 5 bei ca. 9,5 m unter GOK, in SRS 6 bei ca. 9,4 m unter GOK, in SRS 7 bei ca. 7 m unter GOK, in SRS 8 bei ca. 10,4 m unter GOK und in SRS 9 bei ca. 10 m unter GOK ableiten. Auf der westlichen Seite des Pleschbach werden die feinklastischen Ablagerungen im Bereich der

Schürfe S20 bis S23 und der Bohrung KB 1/08 von geringmächtigen kiesig-sandigen Sedimenten überlagert. Für den östlich des Pleschbach liegenden Projektbereich ist anzunehmen, dass die feinklastischen Ablagerungen von Umlagerungsprodukten und Verwitterungsprodukten bis unterhalb des Kultur- bzw. Mutterbodens überlagert werden. Bei diesen Umlagerungs- und Verwitterungsprodukten handelt es sich überwiegend um Schluffe mit stark variierendem Ton- und Sandanteil. Diese Abfolgen sind hinsichtlich ihrer Konsistenz als steif bis breiig anzusprechen. Es ist davon auszugehen, dass in diese bindigen Abfolgen Lagen (mit geringer Mächtigkeit) von sandigen Kiesen bzw. schluffigen Sanden von lockerer bis mitteldichter Lagerung eingelagert sind. Die tiefste lithologische Einheit bilden die Leithakalke von Risola-Klapping. Sie stehen in einem alten Steinbruch im Wald östlich des Fußballplatzes an der Oberfläche an bzw. konnten im Schurf S3 aufgeschlossen werden. Es handelt sich um z.T. stark verwitterte, massige bis gebankte Lithothamnienkalke, die z.T. Karsterscheinungen aufweisen. Eine Wasserführung innerhalb der Kalke konnte nicht festgestellt werden.

## **2.3 Geotechnik**

### **2.3.1 Geotechnische Untergrundverhältnisse - Beschreibung**

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden vom 30.11.2004 bis 01.12.2004 19 Baggerschürfe, vom 04.12.2008 bis 10.12.2008 zwei Kernbohrungen und vom 12.11.2008 bis 13.11.2008 neun Rammsondierungen im Projektsareal der geplanten Freizeitanlage abgeteuft. Die Kernbohrungen KB 1 und KB 2 wurden nordwestlich, im Bereich der neu zu errichtenden Hotelanlage mit einer Tiefe von 10,00 m bis maximal 15,40 m abgeteuft.

Die Baggerschürfe S 5, S 8, S 9, S 10, S 11, S 12 und S 13 sowie die Rammsondierungen SRS 3, SRS 6, SRS 7, SRS 8 und RS 9 wurden im Bereich der geplanten Gästehäuser niedergebracht. Die Schürfe S 16, S 19, S 20 und die Rammsondierungen SRS 1, SRS 2, und SRS 5 schließen den Untergrund im Bereich der geplanten Hotelanlage auf.

Zur Untergrunderkundung im Bereich der Schwimmanlage wurden die Schürfe S 18, S 21, S 22 und S 23 abgeteuft. Ebenso wurde eine Rammsondierung SRS 4 im Bereich der Schwimmanlage durchgeführt.

Zur Interpretation der geologischen Situation im Bereich der geplanten Zufahrtsstraße zur Hotelanlage, können die Schürfe S 14, S 15, und S 17 herangezogen werden.

Die durchgeführten Baggerschürfe S1 bis S 4 befinden sich auf der neu zu errichtenden Gemeindestraße südöstlich des Projektareals, welche in späterer Folge als Zu- bzw. Abfahrt der Ferien- und Freizeitanlage genutzt wird. Da diese nicht Bestandteil dieses Gutachten ist, wird auf eine Auswertung der Schürfe S1 bis S 4 verzichtet.

Die Baggerschürfe S 6 und S 7 wurden im Bereich des südlichen Biotops situiert.

Die genaue Lage aller durchgeführten Aufschlüsse ist aus der Beilage 1 zu diesem Bericht zu entnehmen (Lageplan).

#### **2.3.1.1 Kernbohrungen, Schichtenverlauf**

Die Bohrkern wurden durch das Büro Mag. E. Neubauer, ZT GmbH gemäß Ö-Norm B 4400 bzw. Ö-Norm B 4401 beurteilt und klassifiziert.



Bis in eine Tiefe von -0,50 m unter GOK wurde in den Kernbohrungen KB 1 und KB 2 kulturfähiger Boden angetroffen. Der Kulturboden kann generell als sandiger Schluff mit steifer Konsistenz angesprochen werden.

Generell zeigen alle Aufschlüsse, dass bis in eine Tiefe von ca. – 10,0 m bis – 15,4 m unter GOK feinkörnige Schichten, bestehend aus Schluffen, Feinsanden, Tonen und fallweisen Kieseinschaltungen, vorliegen.

Feinklastische Abfolgen mit halbfester Konsistenz konnten in der Kernbohrung KB 1, in einer Tiefe von ca. 2,90 m unter GOK, in der Kernbohrung KB 2 ab ca. 8,90 m unter GOK aufgeschlossen werden.

In der Kernbohrung KB 2 wurde ab einer Tiefe von – 6,20 m bis ca. -8,0 m unter GOK stark durchfeuchtete und stark schluffige Kieshorizonte mit einem hohen Anteil an gut gerundeten Quarzen angetroffen.

Grundsätzlich handelt es sich um ein hellbraun- rostbraunes ausgeprägt plastisches Erdmaterial.

Schichtwasser wurde in der Kernbohrung KB 2 in einer Tiefe von ca. -2,50 m bis ca. -5,40 m unter GOK angefahren.

Die anstehenden Schluffe weicher Konsistenz sind ungeeignet, Bauwerkslasten ohne große Verformungen in den Untergrund einzuleiten. Bindige Bodenschichten müssen gemäß den einschlägigen technischen Regelwerken grundsätzlich für Gründungen mindestens eine steife Konsistenz aufweisen.

Eine detaillierte Darstellung der Kernbohrungsprofile entsprechend Ö-Norm B 4401, Teil 4 ist aus der M.6.4 – Beilage 3 (Profile) und M.6.4 – Beilage 4 (Fotodokumentation) zu entnehmen.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Daten der Kernbohrungen und die jeweils beobachteten Wasserzutritte zusammengestellt:

<b>Kernbohrung Nr.</b>	<b>KB 1</b>	<b>KB 2</b>
Geländeoberkante	+275,00 m	+268,10 m
Endteufe unter GOK	-15,40 m	-10,00 m
Endteufe absolut	+259,60 m	+258,10 m
Wasserzutritte unter GOK	---	-2,50 m -5,40 m
Wasserzutritte absolut	---	+265,60 m +262,70 m
SPT – Versuche unter GOK	-1,00 m (4/7/7)	-1,50 m (3/5/5) -3,55 m (2/4/3) -7,05 m (4/7/5)

Tabelle 1: Zusammenstellung der wichtigsten Bohrergergebnisse

### 2.3.1.2 Schurfherstellung, Schichtenverlauf

Die Schürfe wurden mit einem Kettenbagger (Minibagger), Löffelbreite 80 cm bis zur technisch möglichen Tiefe ausgehoben, der Schichtenverlauf dokumentiert und das ausgehobene Erdreich unverzüglich und unter bestmöglicher Verdichtung mit dem Baggerlöffel wieder eingebaut. Die erreichten Schurftiefen lagen zwischen ca. – 4,00 m (S 5) und ca. – 6,00 m (S 8, S 13) unter jeweiliger Geländeoberkante.

Die Abfolge der Bodenschichten in den einzelnen Schürfen ist in der M.6.4 – Beilage 1 (Bodenprofile) und M.6.4 – Beilage 2 (Fotodokumentation) dargestellt.

Fasst man einigermaßen gleich aufgebaute Schichten zusammen, so lassen sich nachstehende Horizonte beschreiben. Die Tiefenangaben sind dabei relativ und beziehen sich auf die jeweilige Geländeoberfläche etwa in Schurfmitte.

In den Schürfen folgen unterhalb einer gering mächtigen Kulturbodenschicht ab Tiefenlagen zwischen 0,30 m (Schurf S 5) bis 2,10 m (Schurf S 16) unter GOK, feinsandige Schluffe, Sande und Kiese brauner bis graubrauner Farbe, in meist weicher bis steifer Konsistenz. Eine Humusauflage ist nur in den Wiesenbereichen vorhanden.

Der im Fachbereich Geologie und Hydrogeologie (Mag. E.Neubauer, ZT GmbH) beschriebene Untergrundaufbau wurde durch die Aufschlüsse punktuell bestätigt und wird nachfolgend nochmals zusammengefasst:

Im zentralen Bereich des Projektareals liegen quartäre Ablagerungen einer ehemaligen Sumpfbachzone vor. Die größte Mächtigkeit dieser Ablagerung wurde im Bereich des Pleschbaches beobachtet. Bei den Ablagerungen handelt es sich um feinsandig – schluffige Sedimente mit hohen organischen Anteilen, bis zu Torfen. Sie haben überwiegend eine weiche, zum Teil auch breiige Konsistenz. Gegen die Talflanken nimmt die Mächtigkeit jedoch wieder ab.

Diese Ablagerungen werden wannenartig von Sedimenten der feinklastischen Abfolge unterlagert. In den Schürfen S 5, S 12, S 13, S 18 waren die Schurfwände nur mäßig standfest und neigten zu Nachbrüchen. Wasserzutritte wurden in den jeweiligen Schürfen in unterschiedlichen Höhenniveaus beobachtet. Eine bedeutende Wasserführung konnte im Schurf S 12 festgestellt werden, diese war an einen Sand- Kieshorizont gebunden. Die jeweiligen Endteufen sowie Wasserzutritte der Baggerschürfe sind in der nachfolgenden Tabelle 2 ersichtlich.

<b>Baggerschurf Nr.</b>	<b>Geländeoberkante</b>	<b>Endteufe unter GOK</b>	<b>Endteufe absolut</b>	<b>Wasserzutritte unter GOK</b>	<b>Wasserzutritte absolut</b>
S 1	+271,75 m	-5,70 m	+266,05 m	---	---
S 2	+282,60 m	-4,0 m	+278,60 m	---	---
S 3	+292,50 m	-2,40 m	+290,10 m	---	---
S 4	+318,00 m	-3,90 m	+314,10 m	---	---
S 5	+267,50 m	-4,0 m	+263,50 m	-3,50 m	+264,00 m
S 6	+265,40 m	-5,80 m	+259,60 m	-5,60 m	+259,80 m
S 7	+265,65 m	-5,70 m	+259,95 m	-2,00 m	+263,65 m
S 8	+267,10 m	-6,00 m	+261,10 m	-1,50 m	+265,60 m
S 9	+271,50 m	-5,50 m	+266,00 m	---	---
S 10	+272,60 m	-4,70 m	+267,90 m	---	---
S 11	+269,90 mm	-5,60 m	+264,30 m	---	---
S 12	+266,90 m	-5,00 m	+261,90 m	-1,90 m	+265,00 m
S 13	+266,85 m	-6,00 m	+260,85 m	-5,70 m	+261,15 m
S 14	+266,60 m	-5,80 m	+260,80 m	-1,30 m	+265,30 m
S 15	+266,30 m	-5,50 m	+260,80 m	-2,30 m	+264,00 m
S 16	+267,20 m	-5,40 m	+261,80 m	-4,90 m	+262,30 m
S 17	+268,20 m	-5,60 m	+262,60 m	---	---
S 18	+265,70 m	-4,80 m	+260,90 m	-1,90 m	+263,80 m
S 19	+266,20 m	-5,50 m	+260,70 m	---	---
S 20	+269,60 m	-5,70 m	+263,90 m	---	---
S 21	+266,60 m	-4,10 m	+262,50 m	---	---
S 22	+273,90 m	-4,00 m	+269,90 m	---	---
S 23	+277,00 m	-4,40 m	+272,60 m	---	---

Tabelle 2: Zusammenfassung der Schurfergebnisse

### **2.3.1.3 Rammsondierungen**

Die durchgeführten Rammsondierungen SRS 1 bis SRS 9 zeigen, dass die tragfähigen Schichten auf sehr unterschiedlichen Höhenniveaus liegen. Diese Höhen variieren zwischen – 6,70 m (SRS 4) und – 13,90 m (SRS 2) welche in den geotechnischen Schnitten (Beilage 2, 3, 4, 5) und in den Sondierungsdiagrammen (M.6.4 – Beilage 5) ersichtlich sind.

Eine Ansprache des Untergrundes ist bei diesen indirekten Erkundungsmaßnahmen nicht möglich, so dass nur aus den Eindringwiderständen ( $n_{10}$ ) der Sondenspitze je 10 cm auf die Lagerungsdichte (Konsistenz) der Formationen geschlossen werden kann. Anhand der direkten Aufschlüsse (Kernbohrungen, Schürfe) kann davon ausgegangen werden, dass im untersuchten Bereich überwiegend bindige Böden vorliegen.

Ab einer Tiefe von ca. – 8,0 m bis - 9,0 m unter GOK stehen die jedenfalls halbfesten bis festen feinsandigen Schluffe mit Schlagzahlen von  $n_{10} > 15$  an.

Abweichungen gibt es nur bei SRS 1 ( $n_{10} > 15$  bereits ab -7,0 m), bei SRS 4 ( $n_{10} > 15$  bereits ab -6,5 m) und SRS 7 ( $n_{10} > 15$  bereits ab -7,0 m).

Dieser Horizont ist als tragfähiger Boden anzusehen und zur Aufnahme von Bauwerkslasten ohne weitere Verbesserungsmaßnahmen geeignet.

<b>Rammsondierung Nr.</b>	<b>Geländeoberkante</b>	<b>Endteufe unter GOK</b>	<b>Endteufe absolut</b>
<b>SRS 1</b>	+268,85 m	-7,30 m	+261,55 m
<b>SRS 2</b>	+267,18 m	-13,90 m	+253,28 m
<b>SRS 3</b>	+267,35 m	-9,10 m	+258,25 m
<b>SRS 4</b>	+272,00 m	-6,70 m	+265,30 m
<b>SRS 5</b>	+267,20 m	-10,00 m	+257,20 m
<b>SRS 6</b>	+267,34 m	-9,70 m	+257,64 m
<b>SRS 7</b>	+270,61 m	-7,10 m	+263,51 m
<b>SRS 8</b>	+266,85 m	-10,60 m	+256,25 m
<b>SRS 9</b>	+266,60 m	-10,40 m	+256,20 m

Tabelle 3: Zusammenfassung der Sondierungsergebnisse

## **2.3.2 Bodenmechanische Beurteilung**

### **2.3.2.1 Setzungen**

Betreffend die Errichtung von Bauwerken können Bereiche mit ungünstigen bzw. günstigen Untergrundbedingungen unterschieden werden. Als ungünstig müssen diejenigen Bereiche eingestuft werden die von quartären Sumpfablagerungen und quartären Schwemmfächersedimenten eingenommen werden (siehe Anhang 2) bzw. die Bereiche im Osten des Projektgebietes in denen unterhalb des Kultur- bzw. Mutterbodens Verwitterungs- und Umlagerungsprodukte der feinklastischen Abfolgen anstehen. Die hier vorliegenden weichen z.T. breiigen Ablagerungen reagieren bei Belastung mit z.T. beträchtlichen, lang anhaltenden Setzungen. Als grundsätzlich günstig können alle Bereiche eingestuft werden bei denen in der Gründungsfuge Ablagerungen der feinklastischen Abfolge mit halbfester Konsistenz anstehen. Festzustellen ist jedoch, dass, wie in Kapitel 5.1.1 erwähnt, diese Gesteine als veränderlich feste Gesteine einzustufen sind. Unter Wassereinfluss, bei gleichzeitiger Entlastung (z.B. Durchfeuchtung von Baugrubensohlen nach

Niederschlagsereignissen) reagieren sie mit einem nennenswerten Abfall ihrer Scherfestigkeit. Dies hat zur Folge, dass sie bei einer Belastung mit z.T. beträchtlichen, lang anhaltenden Setzungen reagieren. Im Zuge der Gestaltung der Ferien- und Freizeitanlage sind auch Geländekorrekturen vorgesehen. Werden im Zuge dieser Geländekorrekturen Anschüttungen hergestellt, so ist zu berücksichtigen, dass es im Bereich von quartären Sumpfablagerungen bzw. Schwemmfächersedimente und den weichen bis steifen Umlagerungs- und Verwitterungsprodukten der feinklastischen Sedimente durch die zusätzliche Auflast zu Setzungen kommen kann, die auch differentiell und lang anhaltend sein können. Bei allen Baumaßnahmen im Bereich der Sumpfablagerungen, die den Abtrag des im „trockenen Zustand“ befahrbaren Kulturbodens erfordern (Badeteich, Baugruben) ist zu beachten, dass die weichen Sumpfablagerungen mit Fahrzeugen jeglicher Art nicht zu befahren sind und eventuell Vorkehrungen für die Sicherstellung der Befahrbarkeit zu treffen sind. Dies gilt auch für den Kulturboden und die feinklastischen Abfolgen, wenn diese der Einwirkung von Niederschlag ausgesetzt waren.

### **2.3.2.2 Tragfähigkeit des Untergrundes - Gründungsvorschlag**

Generell sind die oberflächennah anstehenden bindigen Schichten (Feinsande, Schluffe mit teilweise erheblichem organischem Anteil) in fallweise breiiger (Talboden) bis weicher Konsistenz zur Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet. Die in unterschiedlichen Niveaus erkundeten Wasserzutritte und der häufige Wechsel von gering und besser durchlässigen Zonen (Verzahnung) führt zu nicht klar definierbaren Randbedingungen der Entwässerungssituation des Konsolidierungsprozesses. Eine realistische Setzungsprognose ist daher bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen seriös nicht möglich.

Die langgestreckten Baukörper mit unterschiedlichen Fundierungsniveaus (Hotel, Beauty-Wellness, Schwimmbad, etc.) und stark unterschiedlichen Bauwerkslasten sind jedenfalls hinsichtlich der zu erwartenden Setzungen empfindlich und erfordern daher eine realistische Setzungsprognose.

Das gesamte Vorhaben kann unter Beachtung der lokal vorliegenden Untergrundverhältnisse nach der DIN 1054 (2005) in die Geotechnischen Kategorien 1 bis 3 eingeordnet werden. Während die Gästehäuser in die Geotechnische Kategorie 1 (GK 1) eingereiht werden können, müsste das Hallenbad der Geotechnischen Kategorie 3 (GK 3) zugeschrieben werden. Die übrigen Bauteile (Hotel mit Tiefgarage, Wellness-Beauty-Bereich, etc.) fallen in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2).

Eine Flachgründung der Objekte ohne vorherige Baugrundverbesserungs- oder Bodenaustauschmaßnahmen wird generell nicht möglich sein.

### **2.3.2.3 Tiefgründung**

Die Tiefenlage der tragfähigen Schichten lässt eine Fundierung mit einer Flachgründung in weiten Bereichen nicht zu. Die vorliegenden bindigen Böden mit weicher, teils breiiger, Konsistenz, führen zufolge der Bauwerkslasten zu zeitlich und quantitativ nicht einschätzbaren Setzungen.

Infolge der Wechsellagerungen und Verzahnung der Sumpfablagerungen mit den feinklastischen Sedimenten bzw. den wasserführenden Schichten (Umlagerungs- und Verwitterungsböden) in verschiedenen Tiefen sind auch tief reichende Bodenauswechslungen oder Baugrundverbesserungsmaßnahmen problematisch.

Mit vertretbarem wirtschaftlichem Aufwand wäre dies wohl nur in jenen Bereichen denkbar, wo die tragfähigen Böden (feinklastische Sedimente) einen geringen Abstand zur Geländeoberfläche (etwa  $< 2$  m) aufweisen.

In allen anderen Bereichen müsste jedenfalls tief gegründet werden.

Von einer Kombination aus Flach- und Tiefgründungen innerhalb eines Baukörpers wird wegen des unterschiedlichen Setzungsverhaltens jedenfalls abgeraten es sei denn, die unterschiedlich gegründeten Bauteile werden baulich durch die Ausbildung entsprechender Fugen (Trennfugen) vollständig vom Fundament bis zur Dachkonstruktion getrennt.

Aus vorgenannten Gründen wird daher generell einer Tiefgründung auf Pfählen der Vorzug gegeben.

Im Sinne einer wirtschaftlichen Lösung sollte das Pfahlsystem (Bohrpfähle, Rammpfähle, etc.) nicht vorab definiert werden, sondern sind im Einvernehmen mit dem Statiker die zu erwartenden Bauwerkslasten zu definieren und soll den Bietern die Wahl des Systems überlassen werden. Auf die Ausführung von vorausseilenden Probepfählen zum Nachweis der tatsächlichen Pfahltragkräfte und eine entsprechende messtechnische Begleitung der Gründungsmaßnahmen wird bereits an dieser Stelle hingewiesen.

Die nachstehenden Kennwerte können für die erdstatische Berechnung der Fundamente der zu errichtenden Gebäude bzw. für die Wahl der Tiefgründung verwendet werden:



Schicht- Beschreibung	Reibungswinkel $\varphi$ [ ° ]	Kohäsion c [kN/m <sup>2</sup> ]	Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Steifemodul E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
Quartäre Ablagerungen, teilweise organisch	15° bis 20°	0 - 5	16	< 1
Umlagerungs- und Verwitterungszonen	20° bis 25°	10	17	2 bis 4
Feinklastische Abfolgen (Neogen) tragfähiger Boden	25° bis 30°	20	19	6 bis 8

Tabelle 5: Geotechnische Kenn- und Rechenwerte

### 2.3.3 Hinweise aus geotechnischer Sicht – Hang- u. Grundwasser

Für den Aushub der Baugrube sind aus der bergseitigen Baugrubenböschung Wasserzutritte aus Grobkornablagerungen, welche die feinklastischen Abfolgen überlagern zu erwarten.

Hinsichtlich ihrer Ergiebigkeit ist festzustellen, dass die Wasserführung stark von Niederschlägen beeinflusst wird.

Die zu erwartenden Wassermengen können nach derzeitigem Kenntnisstand mit einer offenen Wasserhaltung beherrscht werden. Für jenen Teil der Baugruben der im Talboden (Pleschbachnähe) zu liegen kommt, muss damit gerechnet werden, dass ein erhöhter Wasserandrang eventuell mit Hilfe von Spundwänden zu kompensieren ist. In Abhängigkeit der tatsächlichen Tiefenlage der Baugrubensohle ist eine Beeinflussung der Baumaßnahme durch das Talgrundwasser (die Wasserführung der Sumpfablagerungen) bzw. den Oberflächenabfluss des Pleschbachs möglich.

Es wird empfohlen die an der Oberkante der Feinkornablagerungen anfallenden Hangwässer während der Bauphase bereits am Ort ihres Austritts, z.B. auf einer Berme zu sammeln und abzuleiten. Die aus den feinklastischen Sedimenten zu erwartenden Wasserzutritte sind voraussichtlich unergiebig.

Durch die Errichtung der Baukörper können wasserführende Horizonte abgesperrt und Porenwasserdrücke aufgebaut werden, sofern nicht durch die Anlage von Drainagen für eine gesicherte Ableitung der Hangwässer während der Bau- aber auch in der Betriebsphase gesorgt wird.

Diese Drainagen sind so auszubilden, dass sie auch später (Betriebsphase) mit geringem Aufwand gewartet werden können (Schächte bei Richtungswechsel, ausreichender Durchmesser, etc.).

### **2.3.4 Bodengas**

Im Fachbereich Geologie und Hydrogeologie (Mag. Neubauer) wurde das Projektgelände ebenso auf mögliche Gaswegigkeiten im Untergrund untersucht.

Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen, können Gaswegigkeiten bzw. Gasvorkommen nicht ausgeschlossen werden. Wasservorkommen mit erhöhtem CO<sub>2</sub> - Gehalt (Klappinger Säuerling, Warme Wäsch) weisen auf eine Gaswegigkeit im Untergrund hin.

Da die aus der Tiefe aufsteigenden Gase schwerer als Luft sind, können sie sich bevorzugt in natürlichen aber auch künstlich hergestellten Gasfallen (Baugruben, Kellerräume, etc.) ansammeln und bei entsprechender Konzentration zu einer Gefährdung von Menschen und Tieren führen.

Durch den teilweise hohen organischen Anteil in den Sumpfablagerungen kann ein Auftreten von Methangas in geringen Mengen nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

## **2.4 Bewertung Ist-Zustand**

Aus geologischer Sicht sind derzeit keine Hanginstabilitäten, Rutschungen oder großräumige Massenbewegungen im Untersuchungsraum erkennbar, sondern es liegen weitgehend stabile Verhältnisse vor.

Augenscheinlich liegen auch keine Vermurungen oder durch Hochwasser hervorgerufene Schäden vor.

Die vorgesehenen Baumaßnahmen weisen zu den Grundgrenzen so große Abstände auf, dass negative Auswirkungen nach „Außen“ nicht zu befürchten sind.

## **2.5 Beurteilung der Eingriffsauswirkungen**

### **2.5.1 Bauphase**

#### **2.5.1.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Bei unsachgemäßer Herstellung von Hanganschnitten (Baugrubenaushub, Anlagen von Straßen, etc.) kann es zur Auslösung von Rutschungen oder Massenbewegungen kommen.

Werden Aushubmassen in Bachnähe zwischengelagert, so kann es im Falle von Hochwasserereignissen zu Vermurungen in den abströmigen Bereichen kommen.

Durch das Entfernen der Humus – und Mutterbodenschicht im Bereich der Bauflächen (Böschungen) können bei intensiven Niederschlagsereignissen Erosionen auftreten.

#### **2.5.1.2 Setzungen**

Durch die Errichtung der Bauwerke werden bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen Belastungen aufgebracht, die nur durch entsprechende Fundierung für die Objekte verträglich sind. Im Falle von Flachgründungen oder Anschüttungen ist mit erheblichen und lange andauernden Setzungen zu rechnen

#### **2.5.1.3 Bodengas**

Durch die Eingriffe in den Untergrund (v. a. Baugruben) besteht die Möglichkeit, dass Wegigkeiten für Bodengas entstehen und sich selbiges in tiefen Baugruben anreichern kann.

### **2.5.2 Betriebsphase**

#### **2.5.2.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Im Bereich von Böschungen bzw. im Nahbereich von neu errichteten Straßen ist im Besonderen in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme die Entstehung von kleinräumigen, oberflächennahen Rutschungen bzw. Erosionsrinnen (-gräben) nicht auszuschließen. Vor allem bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (lang andauernde oder

intensive Starkniederschlagsereignisse) und noch nicht wirksamer Rekultivierung der Hang- und Böschungsoberflächen können derartige Schäden auftreten.

### **2.5.2.2 Setzungen**

Durch die Errichtung der Bauwerke werden bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen Belastungen aufgebracht, die nur durch entsprechende Fundierung für die Objekte verträglich sind. Im Falle von Flachgründungen oder Anschüttungen ist mit erheblichen und lange andauernden Setzungen zu rechnen

Die Errichtung der geplanten Biotope soll in Nahelage zum Pleschbach erfolgen. Unter einem etwa 0,4 m bis 1,0 m mächtigen Kulturboden stehen hier weiche, z.T. breiige Sumpfablagerungen mit z.T. hohen organischen Anteilen und auch einzelnen, mehrere cm mächtigen Torflagen an. Die Sumpfablagerungen reichen im Bereich westlich und nordwestlich der ehemaligen Klappinger Mühle bis zumindest 6,0 m unter das bestehende Gelände.

Die im Bereich der Biotope z.T. oberflächennahe anstehenden weichen, feinsandigen Schluffe reagieren bei Belastung mit z.T. beträchtlichen Setzungen die auf Grund des wechselnden Untergrundaufbaus auch stark differentiell sein und lang andauern können.

### **2.5.2.3 Bodengas**

Durch die Eingriffe in den Untergrund besteht die Möglichkeit, dass Wegigkeiten für Bodengas entstehen und sich selbiges in Kellerräumen anreichern kann.

## **2.5.3 Störfall**

### **2.5.3.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Im Zuge der Gestaltung der Ferien- und Freizeitanlage sind Geländekorrekturen vorgesehen. Werden im Zuge dieser Geländekorrekturen Anschüttungen hergestellt, so ist zu berücksichtigen, dass Bereiche des gegenständlichen Projektgebietes innerhalb der HQ30 und HQ100-Anschlaglinien liegen. Zu große Böschungsneigungen können zu einem Versagen von Böschungen unter Wassereinfluss führen.

## **2.6 Definition und Bewertung von Kompensationsmaßnahmen und Beurteilung der verbleibenden Auswirkungen**

### **2.6.1 Bauphase**

#### **2.6.1.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Mögliche Massenbewegungen im Bereich offener Baugruben mit großen Böschungshöhen sind mittels fachgerechter, dem erprobten Stand der Technik und den Regeln des Erdbaus entsprechender Bauausführung (z.B. Böschungsneigungen bis max. 2:3, Bodennägel, Spritzbetonsicherungen, usw.) zu beherrschen. [M 6.2 Geotechnik]

Für die im Zuge der Baugrubenaushübe, der Errichtung von Arbeitsebenen oder der Anlage von Straßen und Wegen, hergestellten Hanganschnitte sind durch ausreichend dimensionierte Stützkonstruktionen standsicher auszubilden.

Die durch die Bauarbeiten vorübergehend von der Vegetationsebene befreiten Geländeoberflächen sind nicht erosionsstabil und müssen durch entsprechende Bepflanzung, allenfalls unter Verwendung von Stützmaten, wieder so stabilisiert werden, dass auch Starkregen keine Schäden hervorrufen kann.

Anschüttungen im Nahbereich des Pleschbaches, die allenfalls im Hochwasserabflussbereich (HQ30, HQ100) liegen, sowie Uferbereiche müssen durch Steinwürfe oder vergleichbare Stützkonstruktionen gesichert werden.

Alle vorstehend genannten Kompensationsmaßnahmen sind Projektbestandteil, so dass bei projektgemäßer Ausführung keine Resterheblichkeiten zu befürchten sind.

Auswirkungen nach Außen, auf Nachbargrundstücke oder fremde Rechte sind nach derzeitigem Wissensstand nicht zu erwarten.

#### **2.6.1.2 Setzungen**

Die Untergrundverhältnisse im Planungsgebiet können hinsichtlich der erforderlichen Gründungsmaßnahmen in günstige und ungünstige Bereiche unterschieden werden. Je nach Tiefenlage des tragfähigen Untergrundes (Ablagerungen der feinklastischen Abfolge mit

fester oder zumindest steifer Konsistenz), den tatsächlich in der Gründungsfuge auftretenden Lasten und den erforderlichen Einbindetiefen sind, zur schadensfreien Gründung der einzelnen Bauteile, an die Untergrundverhältnisse angepasste Gründungsmaßnahmen erforderlich. [M 6.2 Geotechnik] Die infolge der vorliegenden Untergrundverhältnisse zu erwartenden Setzungen müssen durch geeignete Tiefgründungsmaßnahmen auf ein für die Objekte verträgliches Maß reduziert werden

Der beim Aushub gewonnene Kulturboden und die Umlagerungs- und Verwitterungsprodukte der feinklastischen Abfolgen können nach Beurteilung durch einen in Fragen der Geotechnik versierten Fachmann und unter Einhaltung der von diesem Fachmann festgelegten Böschungswinkeln für Anschüttungen und Geländeausgleiche verwendet werden. Die weichen z.T. breiigen Sumpf- und Schwemmfächerablagerungen mit organischem Anteil sind für Anschüttungen nicht geeignet.

## **2.6.2 Betriebsphase**

### **2.6.2.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Verbleibende Böschungen sind in Abhängigkeit von den Untergrundverhältnissen mit entsprechenden Böschungsneigungen herzustellen. Zusätzlich ist eine rasche Begrünung vorzusehen um Erosionsvorgänge hintan zu halten.

### **2.6.2.2 Setzungen**

Da die beiden Biotope dicht ausgeführt werden sollen ist ihre Abdichtung so auszuführen, dass die zu erwartenden differentiellen Setzungen schadensfrei, ohne Beeinträchtigung der Dichtheit und Stabilität aufgenommen werden können.

## **2.6.3 Störfall**

### **2.6.3.1 Oberflächliche Rutschungen, Erosionen**

Böschungen sind dermaßen auszuführen, entweder durch Sicherungsmaßnahmen oder geeignete Neigungen, dass sie auch im Hochwasserfall, d.h. unter Auftrieb, dauerhaft standsicher sind.

## 2.7 Bautechnische Maßnahmen

### 2.7.1 Bauablauf

Ein zügiger Baufortschritt (Baugrubenaushub – Bodenaustausch – Bodenplatte betonieren – Herstellung der Keller- bzw. Außenwände und Hinterfüllung derselben) ist anzustreben, um eine Auflockerung des anstehenden Bodens zu vermeiden.

Tiefer liegende Baugruben sollten zur Risikoabgrenzung im zeitlichen Ablauf vorgezogen werden und vor der Herstellung benachbarter höherliegender Bauwerksgründungen soweit wiederverfüllt sein, dass negative Einflüsse auf diese Bauteile nicht zu befürchten sind. Wiederverfüllungen sind ebenfalls ausreichend und sorgfältig zu verdichten.

Auf ausreichend flache Baugrubenböschungen oder auf Stützmaßnahmen ist bei der Herstellung der Baugruben zu achten. Entstehen dabei Böschungswinkel für die Baugrubenböschung  $\beta > 35^\circ$  bis  $40^\circ$ , so sind Sicherungsmaßnahmen, z.B. mit Spritzbetonversiegelung und Bodennägel zur Gewährleistung der Böschungsstabilität, vorzunehmen und ist die Baugrubensicherung erdstatisch nachzuweisen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist während des Baugrubenaushubes mit Wasserzutritten bzw. Grundwasser zu rechnen. Auf eine großflächige Grundwasserabsenkung kann nach derzeitigem Kenntnisstand verzichtet werden. Wasserhaltungen in Form von offenen Wasserhaltungsmaßnahmen werden notwendig sein.

Böschungen die dauerhaft (d.h. nicht nur während der Bauphasen) bestehen bleiben sind jedenfalls standsicher und erosionsstabil auszuführen.

### 2.7.2 Gründung

Bei unterschiedlich tief gegründeten Fundamenten sollten die tiefer liegenden Fundamente nicht im Lastausbreitungswinkel der höher gelegenen Fundamente angeordnet werden, sofern dieser Lasteinfluss nicht rechnerisch berücksichtigt wird. Der Lastausbreitungswinkel kann dabei mit ca.  $30^\circ$  gegen die Horizontale angenommen werden. Gegebenenfalls wird eine Fundamentabtreppung empfohlen.

**Generell wird eine Tiefgründung auf Pfählen vorgeschlagen.** Wird entgegen dieses Vorschlages eine Kombination von Flach- und Tiefgründung innerhalb eines Bauteiles ausgeführt, so ist unbedingt eine durchgehende Trennfugen auszubilden und ein Nachweis über die ausreichende Auftriebssicherheit der einzelnen Baukörper vorzulegen. Bei Becken (Schwimmhalle, etc.) ist dafür auch der Revisionsfall (leeres Becken, hoher Grundwasserstand und/oder Hochwasserabfluss im Talboden) zu betrachten. Der Vorteil einer Pfahlgründung liegt u.a. auch darin, dass es damit möglich ist Zugkräfte in den Baugrund zu übertragen.

Bei der Herstellung der Pfähle ist, abhängig vom Pfahlsystem, auch damit zu rechnen, dass mäßig gespannte Horizonte angefahren werden können (Wasserauflast beim Bohren, Porenwasserüberdrücke beim Rammen, etc.).

Alle Bauteile (Pfähle, Kellerwände, Kellerbodenplatten, etc.) sind beständig gegen den aggressiven Angriff des kohlen-sauren Wassers auszuführen.

### **2.7.3 Bewegungsfugen**

Zwischen unterschiedlich hoch belasteten, unterschiedlich tief oder voneinander separat gegründeten Baukörpern sind zur Vermeidung von Rissbildungen bei unterschiedlichen Baugrundverformungen durchgehende Bewegungsfugen mit ausreichender Fugenbreite (mind. 2 cm) vorzusehen.

Diese Bewegungsfugen müssen die angrenzenden Bauteile vollständig trennen.

### **2.7.4 Abstellflächen und Zufahrtswege**

Für die Herstellung der Zufahrten sowie für sonstige Verkehrsflächen ist der anstehende Untergrund bis mindestens –1,5 m unter GOK abzutragen und gemäß RVS 8.24 vorzubereiten (abwalzen und verdichten). Darüber ist ein Geotextil über die gesamte Fläche aufzulegen, ein gut abgestuftes Lockergesteinsmaterial zur Bodenauswechslung in maximalen Schichtstärken von 50 cm im unverdichteten Zustand einzubauen und darüber ein Frostkoffer gemäß RVS 8S.05.11 mit etwa 80 cm Schichtstärke einzubringen. Darauf kann der erwünschte Oberbau errichtet werden. Die Breite der so hergestellten



Untergrundverbesserung ist so zu definieren, dass der Lastausbreitungswinkel vom jeweiligen Fahrbahnrand mit ca. 45° angenommen wird.

Je nach Wahl der Oberflächenbefestigung ist eine dementsprechende Oberflächenentwässerung herzustellen, welche gemeinsam mit den Dach- und eventuellen Drainagewässern abgeleitet werden muss.

## **2.8 Zusammenfassung**

Zur Untergrunderkundung wurden im Zeitraum vom 30.11.2004 bis 13.11.2008 im Projektsareal der geplanten Ferien- und Freizeitanlage 19 Baggerschürfe, zwei Kernbohrungen und neun Rammsondierungen abgeteuft. Dabei wurden oberflächennah quartäre Ablagerungen mit teil erheblichen organischen Anteilen, Umlagerungs- und Verwitterungsböden und in Tiefen von ca. - 3 m bis – 10 m feinklastische Sedimente (Neogen) als tragfähiger Boden aufgeschlossen.

In einigen Schürfen bzw. Bohrungen wurden Schichtwasserhorizonte angefahren. (Siehe Tabellen 1 und 2). Unter Berücksichtigung der Komplexität der Bauwerke (Gästehäuser bis Schwimmhalle) und des heterogenen Untergrundaufbaues liegen nach DIN 1054 die Geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 vor.

Die anstehenden Untergrundverhältnisse sind zum weitaus größten Teil im Niveau der Fundamentaufstandsflächen nicht zur Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Es wird daher, wie in der Anlagenplanung bereits vorgesehen, in weiten Teilen eine auf die jeweiligen Bauwerkslasten abgestimmte Tiefgründung mit Pfählen erforderlich sein. Lediglich in den westlichsten Teilbereichen des Projektsareals stehen tragfähige Schichten oberflächennahe an. In diesen Bereichen sind auch Flachgründungen möglich.

Die im Untergrund vorhandenen aggressiven, kohlesäurehaltigen Wässer erfordern eine Anpassung der Baustoffe an das vorhandene Milieu. Laut den Untersuchungen von Mag. Neubauer können Gaswegigkeiten bzw. Gasvorkommen (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc.) nicht ausgeschlossen werden.

Die beschriebenen Untergrundverhältnisse beziehen sich ausschließlich auf die in den Kernbohrungen, Schürfen und Rammsondierungen aufgeschlossene Zusammensetzung des Untergrundes. Abweichungen, sowohl günstigere als auch ungünstigere, zwischen den Untersuchungsstellen können nicht ausgeschlossen werden.

## **3 Gutachten**

### **3.1.1 Darstellung Ist-Zustand**

Das geplante Projektsareal kommt in einer leichten Muldenform mit flachen Hangbereichen (5° im Osten, 7° im Westen) zu liegen, und wird in seiner gesamten Länge vom Pleschbach durchflossen. Das Gebiet ist zur Zeit unverbaut und wird landwirtschaftlich genutzt.

Unter einem max. 1m mächtigen Kulturboden liegen im zentralen Bereich (Nähe Pleschbach) quartäre Sedimente einer ehemaligen Sumpfbzone (feinsandig-schluffige mit tw. hohem organischen Anteil, weich-breiiig). Diese Zone ist zwischen 100 und 120 m breit. Die Mächtigkeiten dieser Abfolge liegen in den Schürfen S6, 12, und 13 bei ca. 6m, wobei die Mächtigkeiten zum Talrand hin abnehmen (S5 ca. 2,6m). Am NW Rand kommt es zu einer Verzahnung mit feinsandig-schluffigen, ebenfalls quartären Schwemmfächersedimenten.

Im Liegenden folgt eine Abfolge feinklastischer Sedimente. Es handelt sich hierbei um steife, halbsteife bis feste feinsandige Schluffe bzw. schluffige Feinsande. Aus den Ergebnissen der Rammsondierungen lässt sich die Oberkante der halbsteifen feinklastischen Ablagerungen im Mittel bei ca. 9 m unter GOK (Maximum SRS 2 bei 13,7m, Minimum SRS 1 bei 6,3 m) ableiten.

An der östlichen Talflanke ist die feinklastische Abfolge teilweise von 1-2 m mächtigen, sandig-tonigen Schluffen von steifer – breiiger Konsistenz überlagert. Bei diesen Sedimenten handelt es sich um Umlagerungs- bzw. Verwitterungsprodukte der feinklastischen Abfolge.

An der westlichen Talflanke treten stattdessen kiesig sandige Schichten oberhalb der feinklastischen Abfolge auf.

### **3.1.2 Bebaubarkeit des Grundstückes und Gründung**

Aufgrund der geologischen Gegebenheiten (Mächtigkeit der Überlagerung) werden die tragfähigen Leithakalke nicht erreicht. Die Gebäude werden somit in den quartären bzw. tertiären Abfolgen zu gründen.

Basierend auf den Darstellung der Untergrunderkundungen sind die Bereiche, in welchen die halbsteifen –festen, feinklastischen Abfolgen oberflächennahe anstehen (bzw. im westlichen

Hangbereich von Sanden und Kiesen überlagert werden) für bautechnische Zwecke als geeignet anzusehen. Als für bautechnische Zwecke ungünstig müssen die Bereiche der quartären Sumpfablagerungen bzw. die Umlagerungs- und Verwitterungsprodukte der feinklastischen Abfolge (östliche Talflanke) eingestuft werden.

Aufgrund der vorliegenden Gutachten ist das Projektareal nur unter der Berücksichtigung bzw. Ausführung allfälliger technischer Maßnahmen als bebaubar zu bezeichnen.

Die Einschätzungen der Bebaubarkeit bzw. die Gründungsvariante (Tiefgründung) aus dem geotechnischen Gutachten sind plausibel und nachvollziehbar. Es ist jedenfalls darauf zu achten, dass die Gründungen in tragfähige Schichten einbinden bzw. aufsetzen. Diese sind im Projektgebiet die halbfesten – festen Sedimente der tertiären feinklastischen Abfolgen.

Prinzipiell kann, wie in der Replik vom 09.07.2010 sowie in der ergänzenden Stellungnahme vom 11.01.2011 festgehalten und auch schon im geotechnischen Gutachten beschrieben, eine Kombination aus Flach – und Tiefgründung gewählt werden. Tragfähige Schichten stehen lediglich in den westlichsten Hangbereichen des Projektareals oberflächennahe an, lediglich in diesen Abschnitten (KG Hotel, KG Hallenbad) sind auch Flachgründungen geplant.

Im Falle der Ausführungsvariante mit Flachgründungen ist jedenfalls den Empfehlung des geotechnischen Gutachtens (Bodenverbesserung/Bodenaustausch, Trennfugen, Nachweis der Auftriebssicherheit) zu folgen. Höhere Baugrubenwände sind entsprechende zu stützen und zu sichern (Spritzbetonsicherung, Bodennägel, ev. einziehen von Bermen).

## **3.2 Bewertung des Ist-Zustandes**

Trotz der teilweise weichen- breiigen Untergrundverhältnisse sind, auch aufgrund der geringen Hangneigung, die aktuellen geologisch/bodenmechanischen Verhältnisse als stabil zu bezeichnen. Rutschungen und größere Massenbewegungen sind aktuell nicht ersichtlich bzw. auch nicht zu erwarten.

### **3.3 Erwartende Auswirkungen des Bauvorhabens**

Aufgrund der erforderlichen kleineren Hanganschnitte durch den Straßen- und Wegebau (neu zu errichtende Gemeindestraße) und die Erdarbeiten (Baugruben) im Bereich der Gebäude wird die Hangstabilität bzw. Standsicherheit der Hänge nicht verringert. Wo erforderlich, sind entsprechende Stütz- und Sicherungsmaßnahmen bzw. Erosionsschutzmaßnahmen vorzusehen bzw. in den Projektunterlagen schon vorgeschlagen.

Weitere Auswirkungen könnten über den Faktor Bodengas auftreten, da aufgrund der Grabungsarbeiten neue Gaswegigkeiten entstehen könnten. Für diesen Fall sind Gasfallen und Bodengasmessungen geplant.

### **3.4 Bewertung der Eingriffsintensität des Vorhabens**

Die gesamte Intensität der geplanten Eingriffe ist für das Schutzelement Boden und Untergrund gering. Unabhängig von der Art der Gründung (Flach- oder Tiefgründung) stellen diese technischen Maßnahmen nur einen geringen Eingriff in das Schutzgut dar. Im Zuge des Straßenbaues bzw. der Weggestaltung im Areal kommt es zu geringen Eingriffen in die natürliche Hangneigung. Auch diese Eingriffe haben nur geringe Auswirkungen auf das Schutzgut.

### **3.5 Bewertung der Gesamtbelastung und der Umweltverträglichkeit des Vorhabens im Bezug auf das Schutzelement Boden und Untergrund**

Die Gesamtbelastung des betrachteten Schutzgutes Boden und Untergrund ist gering. Aus bodenmechanischer Sicht erfolgt keine zusätzlichen Belastungen zum Istzustand des

Schutzelementes Boden und Untergrund, das Projekt ist hinsichtlich dem Schutzelement Boden und Untergrund umweltverträglich.

Das Vorhaben ist daher aus geologischer und geotechnischer Sicht als umweltverträglich zu bewerten und die projektierten Maßnahmen zur Hintanhaltung von Erosionen und Massenbewegungen entsprechen dem Stand der Technik.

Die Problematik der Gründung der Gebäude ist in den vorliegenden Unterlagen ausreichend behandelt worden. Die vorgeschlagenen Gründungsvarianten (Kombination aus Flach- und Pfahlgründung) entsprechen dem Stand der Erdbautechnik, wobei, speziell im Falle von Flachgründungen, der Nachweis der Lastaufnahmefähigkeit des Untergrundes zu erbringen sein wird bzw. geeignete Maßnahmen zur Verbesserung des Untergrundes zu setzen sein werden.

Bei projekts- und plangemäßer Errichtung und Betrieb der Atlantis Ferien- und Freizeitanlage Höhe sind keine negativen Auswirkungen auf die Umweltverträglichkeit zu erwarten. Es wird den Genehmigungsvoraussetzungen des §17 Abs. 2 UVP-G 2000 entsprochen.

Bei projekts- und plangemäßer Errichtung und Betrieb der Anlage besteht aus geologisch – geotechnischer Sicht kein Einwand gegen die Erteilung der Genehmigung, wenn nachstehend angeführte Maßnahmen getroffen werden:

### **Bauphase:**

1. Die gesamten Erdarbeiten , aber vor allem auch die Gründungsarbeiten, sind durch einen Fachkundigen zu überwachen und sind dementsprechende Aufzeichnungen (geologische Verhältnisse, Wasserführung, eingeleitete Maßnahmen, etc.) zu führen.
2. Die Kontrolle bzw. der Nachweis der Tragfähigkeit des Untergrundes für das angewandte Gründungsverfahren im Bereich der Flachgründungen ist erforderlichenfalls für jedes Objekt (Hotel, KG Hallenbad) nachzuweisen.
3. Erosionsgefährdete Bereiche sind gegen Starkregenniederschlag zu sichern und umgehend zu begrünen.
4. Bodengas: In tiefen Baugruben (> 2m) sind für die Bauphase wie beschrieben Gasfallen vorzusehen und in diesen 3x täglich (vor Arbeitsbeginn, zu Mittag und vor Ende der Arbeiten) mittels Gaswarngeräte zumindest auf die Parameter Methan und Kohlenmonoxid zu messen und zu dokumentieren.

### **Betriebsphase:**

1. Nach Abschluss der Errichtung der Bauwerke ist ein Bericht über die ordnungsgemäße Ausführung der Bauwerke (samt Gründungsmaßnahmen), der Böschungen und der Wasserhaltungsmaßnahmen planbelegt anzufertigen und der Behörde unaufgefordert vorzulegen.
2. Bodengas: In geschlossenen Kellerräumen sind mechanische Entlüftungen vorgesehen. Es muss eine ausreichende Entlüftung bzw. ein ständiger Luftaustausch über diese Anlagen gewährleistet sein.

29.08.11 