



NAUTIK NORD
Dr. Atzler - Keppler - Vitt
GmbH

Geologie - Geophysik
Hydrographische Vermessung
Technische Ausrüstung
Taucherei und Bergung

Seismische Untersuchung des Baggersees

Kippenheimweiler

für

Vogel-Bau GmbH

Dinglinger Hauptstraße 28

77933 Lahr/Schwarzwald

Pohnsdorf den 21.07.2021

Bericht_VogelBau_KW-2021_Rev0.docx



Veranlassung:

Im Auftrag der Vogel-Bau GmbH, Dinglinger Hauptstraße 28, 77933

Lahr/Schwarzwald, wurden von der Fa. NAUTIK Nord Dr. Atzler - Keppler - Vitt GmbH am 16.07.2021 auf dem Baggersee „Kippenheimweiler“ seismische Untergrunduntersuchungen durchgeführt.

Ziel war es, die Mächtigkeit und Verteilung der Schlamm/Spülsandablagerungen im See zu erkunden.

Die seismischen Untersuchungen erfolgten mit einem hochauflösenden reflexionsseismischen Messsystem vom Typ Boomer (UWAK05b, AAE CSP300 vgl. Datenblätter im Anhang).

Eine Tiefenpeilung war nicht Bestandteil des Auftrages. Aktuelle Daten zur Wassertiefe wurden vom Auftraggeber bereitgestellt.

Die Messfahrten wurden mit ca. 20m Profilabstand sowie kreuzend durchgeführt (vgl. Abbildung 1).

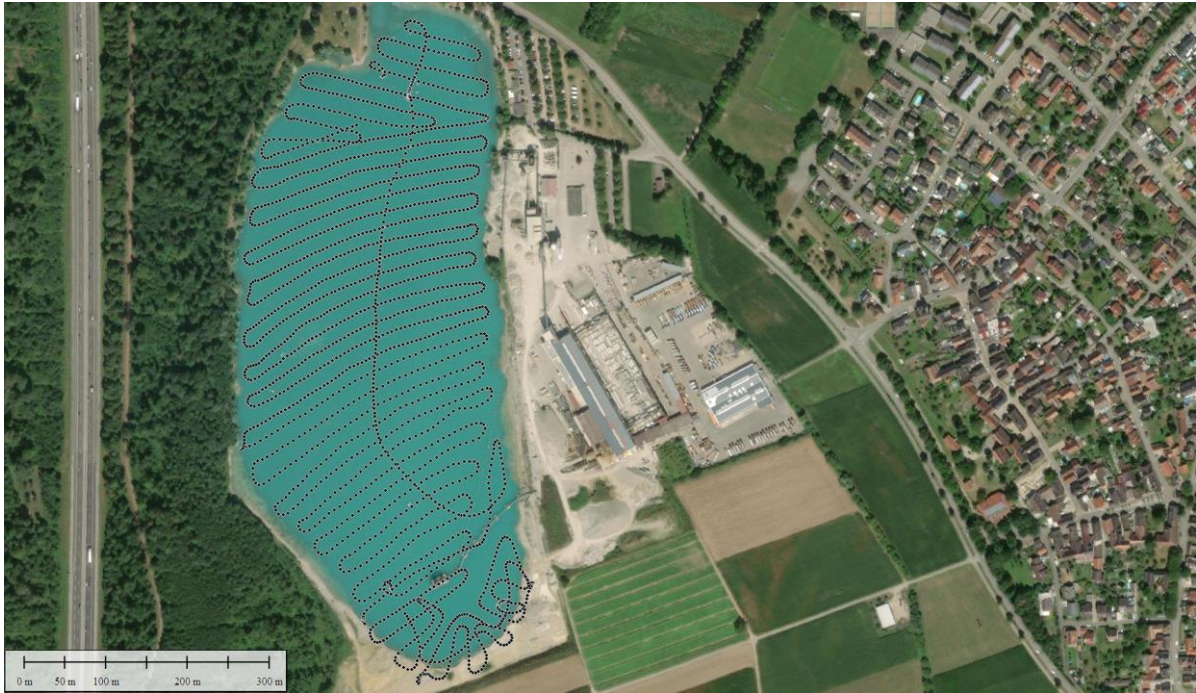


Abbildung 1 - Lage der Messprofile

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind in den beiliegenden Plänen/Dateien dargestellt. Sie gründen sich ausschließlich auf die von uns durchgeführten und hier beschriebenen Untersuchungen und deren Interpretation.

Zwischen den gemessenen Profilen wurde bei der Kartenherstellung linear interpoliert.

Die Karten sind im System Gauss Krüger Z3 DHDN im Maßstab 1 : 1500 gezeichnet. Als Kartengrundlage diente eine ACAD-Datei des Auftraggebers.

Die Sohliefen aus der letzten Tiefenpeilung wurden vom Auftraggeber bereitgestellt.

Die Höhenangaben in den Karten beziehen sich auf NHN. Der Pegel wurde am 16.07.2020 mit 158,05m im Werk eingemessen.



Die gewonnenen seismischen Daten sind von sehr guter Qualität. Sie zeigen deutlich die Schlamm/Spülsandablagerungen über dem Sand/Kies der Lagerstätte (vgl. Abbildung 1/Abbildung 2).

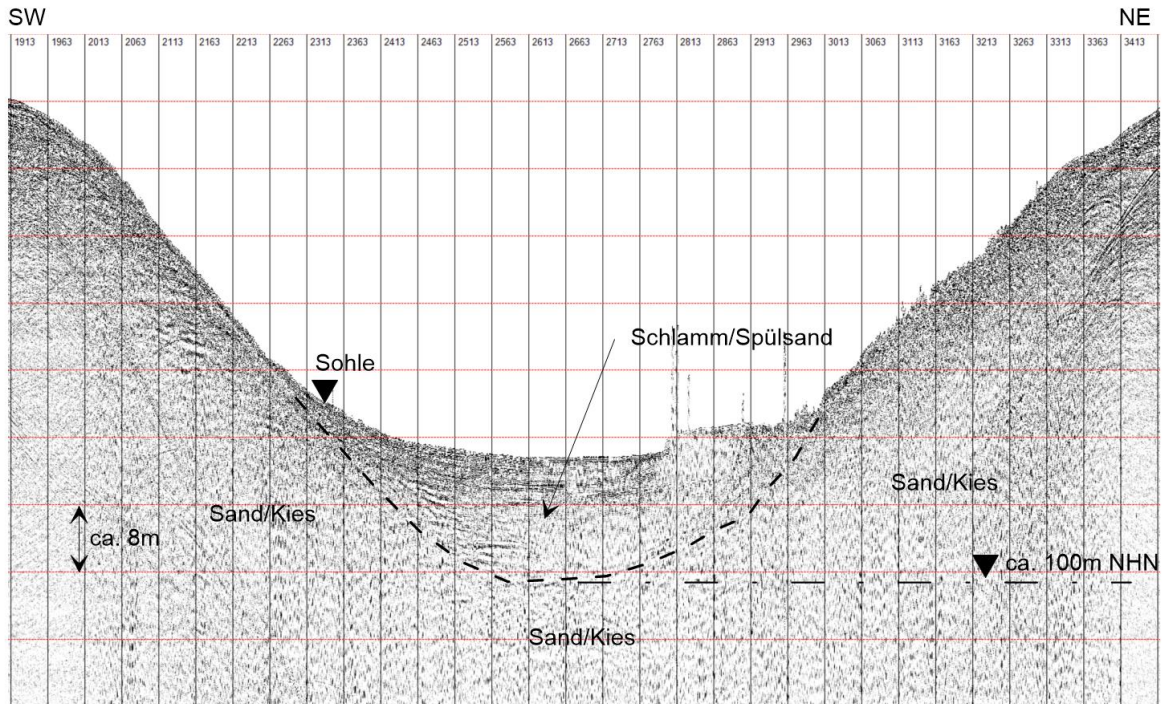


Abbildung 2 - Seismogrammbeispiel, deutlich sieht man die Sand/Kiesschicht und die Schlamm/Spülsandablagerungen

Ergebnisse:

Die Messungen ergaben, dass der See Kippenheimweiler praktisch überall bis an die Abbaugrenzen ausgebaggert wurde. Die tiefsten Baggerstellen im zentralen See liegen weitgehend im Bereich von ca. 100m bzgl. NHN. Lediglich geringe Kiesmengen sind an den tiefsten Baggerstellen nachgerutscht. Darüber hat sich eine sehr mächtige Schicht aus Schlamm/Spülsanden abgesetzt. Diese erreicht in der Seemitte örtlich fast 20m. Die Ergebnisse sind in einer ACAD-Datei und in einem PDF-Plan als Basis der Schlammablagerungen dargestellt (Plan 1). Dabei entspricht der dargestellte Horizont überall dort Wassertiefe (Seesohle) in Metern bzgl. NHN, wo kein Schlamm vorliegt. In den Bereichen, die mit Schlamm bedeckt sind entspricht er der Basis der Schlammschicht.



In Plan 2 ist die Mächtigkeit/Verteilung der Schlamm/Spülsandablagerungen in Metern dargestellt.

In der ACAD-Datei sind die Höhen bzw. Mächtigkeiten zusätzlich als 3D Polylinien enthalten.

Volumenberechnung:

Auf einer Fläche von ca. 7.4 ha liegen Schlammablagerungen im See. Das Volumen beträgt ca. 530 600m³

Folgende Plandarstellungen wurden erarbeitet:

Plan 1 – Basis der Schlamm/Spülsandablagerungen

Plan 2 – Mächtigkeit/Verteilung der Schlamm/Spülsandablagerungen

Die mitgelieferte ACAD-Datei „KHW-Schlammmerkundung-2021.dwg“ enthält die Ergebnisse, wie oben beschrieben. Die Grundlage wurde vom Auftraggeber bereitgestellt. Die Daten sind in entsprechenden, selbsterklärenden Layern organisiert. Die von uns ergänzten Layer beginnen alle mit „NautikNord-“.



Methodik und Technik der Unterwassererkundung:

Für die seismischen Messungen wurde ein sogenanntes Boomer-System verwendet. Es handelt sich hierbei um ein flachseismisches System, bei dem Schallsender und Empfänger während der Messwertaufnahme mit einem langsam fahrenden Boot entlang von Profillinien über den See bewegt werden.

Das vom Sonar abgesandte Schallsignal wird am Gewässerboden und an im Untergrund befindlichen Strukturen, an denen ein Impedanzsprung stattfindet, reflektiert. Das zurückkommende Signal wird mittels eines Hydrophons empfangen, mehrfach verstärkt, gefiltert und digital abgespeichert. Es entsteht auf diese Weise ein kontinuierliches Profil, auf dem die Entfernung in Fahrtrichtung gegen die Laufzeit in die Tiefe aufgetragen ist, ähnlich einem Schnitt durch den Untergrund. So lassen sich nicht nur Sedimentgrenzen, sondern auch spezifische Reflexionsmuster über weite Strecken tiefenmäßig verfolgen.

Die so gewonnenen Seismogramme erfordern eine geologisch-geophysikalische Interpretation, wobei zusätzliche Informationen aus Bohrungen ggf. hilfreich sind.

Bei der Berechnung der Schlammmächtigkeiten wurde eine Schallgeschwindigkeit im Sediment von $V_{sed} = 1550\text{m/s}$ angesetzt.

Wie alle Untersuchungsmethoden haben auch seismische Messungen physikalische Grenzen. Treten in einem Sediment Faulgase oder Luftpneumatische Einschlüsse auf, die nicht gelöst, sondern als Bläschen vorliegen so wirkt dies wie eine akustische Sperre. Man nennt diese Erscheinung „Beckeneffekt“. Unter solchen Bedingungen ist die Messung in den Untergrund hinein eingeschränkt. Dieser Effekt tritt jedoch sehr selten, und dabei kaum flächendeckend auf. So bleiben in der Regel genügend „Fenster“ in den Untergrund um zu einer gesicherten Aussage zu kommen. Es hat sich erwiesen, dass das Auftreten des „Beckeneffektes“ nicht vorhersehbar ist. Es treten ebenso Schlammschichten von mehreren 10er Metern auf, in denen keine Gasbläschen vorkommen, wie cm-dünne Feinstmaterialüberzüge die mit ihrem Gasbläschengehalt den Untergrund maskieren¹.

¹ Trat hier nicht auf.



NAUTIK NORD
Dr. Atzler - Keppler - Vitt
GmbH

Geologie - Geophysik
Hydrographische Vermessung
Technische Ausrüstung
Taucherei und Bergung

Alle beschriebenen Ergebnisse sind wissenschaftlich- interpretativ aus den Messwerten gewonnen. Unsere Gewährleistung erstreckt sich daher ausschließlich auf die ordnungsgemäße Durchführung der Ingenieurleistung.

Pohnsdorf 21.07.2021

Dr. R. Atzler

Nautik Nord Dr. Atzler - Keppler - Vitt GmbH

Preetzer Landstr. 11, D-24211 Pohnsdorf

Tel. 04342 851860

Fax. 04342 851861

Web: www.NAUTIKNORD.de

E-Mail: Info@NAUTIKNORD.de

HRB Plön 2602

Geschäftsführer Dr. R. Atzler



Anhang: Verwendete Messgeräte

Leica Viva GS25 Datenblatt



Einfach zu bedienende Software

Der Leica Viva GS25 GNSS Empfänger kommt mit der revolutionären Captivate Feldsoftware, welche komplexe Daten in ein realistisches und leicht zu bearbeitendes 3D Model überführt. Mit einfach anzuwendenden Applikationsprogrammen (Apps) und Touchbedienung wie auf einem Smartphone, können alle Planungs- und Messdaten in allen drei Dimensionen dargestellt werden. Leica Captivate erstreckt sich über alle Branchen und Anwendungen, unabhängig davon, ob Sie mit GNSS, Totalstation oder beidem arbeiten.



Die Verbindung zwischen Feld und Büro

Während Leica Captivate die Aufnahme und Darstellung der Daten im Feld übernimmt, können im Büro die bereits erfassten Daten von Leica Infinity prozessiert werden. Die gemeinsame Auswertung erlaubt präzise und nachvollziehbare Informationen.

ACC»

Unterstützung ist nur einen Klick entfernt

Über das Konzept der Aktiven Kundenbetreuung (ACC), steht ein weltweites Netzwerk erfahrener Supportingenieure bereit. Ausfallzeiten werden durch professionelle Service Werkstätten minimiert und die Aufträge können durch erstklassige Beratung und technischen Support schneller erledigt werden. Mittels Online-Daten-Dienste können kostspielige Nachmessungen vermieden werden. Supportpakete werden perfekt auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt, damit Sie zu jeder Zeit, an jedem Ort ein Gefühl der Sicherheit haben.



NAUTIK NORD

Dr. Atzler - Keppler - Vitt
GmbH

Geologie - Geophysik
Hydrographische Vermessung
Technische Ausrüstung
Taucherei und Bergung



APPLIED ACOUSTICS

Underwater Technology



: Technical Specification

CSP300-P Portable, Seismic Energy Source

Designed to be the smallest, lightest 350 Joule power source in the world, the CSP300-P is intended primarily as a boomer power supply but can also be used with small sparkers.



CSP300-P

Key Features

- : Cutting edge power supply technology evolved from years of field use.
- : Contains proprietary Variable Input Power Circuitry (AVIP) enabling slow start to minimise marine mammal disturbance and operation from the smallest possible generator.
- : Reliability and security with global after sales service and support from the world's leading seismic power source manufacturer.
- : Contains proprietary pulse shaping circuitry for optimisation of high resolution data.
- : Meets EC emissions regulations enabling interference-free field and laboratory use.
- : Virtually silent energy source operation.
- : All settings externally selectable including voltage output power increments of 100, 200, 300 & 350 J.
- : Solid state (semiconductor) discharge method.
- : Supplied complete with Hardigg case and HV cable junction box as standard.
- : Unrivalled combination of cost-effectiveness and portability.

Applied Acoustic Engineering Ltd
Marine House, Marine Park
Gapton Hall Road
Great Yarmouth NR31 0NB
United Kingdom

T +44(0)1493 440355
F +44(0)1493 440720
E general@appliedacoustics.com
W www.appliedacoustics.com



Technical Specification - CSP300-P

PHYSICAL SPECIFICATION

| | |
|------------|--|
| Dimensions | 18cm High (4U) x 48.25 cms Wide x 50.8 cms Deep (including handles). |
| Weight | 24 kg (35 kg with 4U Hardigg Case) |

ELECTRICAL SPECIFICATION

| | |
|-----------------|--|
| Mains Input | 200 - 240 VAC, 115V Units available to order. 45-65Hz @ 2.0kVA, 3 pin connector Contains AVIP soft start circuitry to reduce generator requirements |
| Voltage Output | 3500 - 3800 volts DC, 4 pin interlocked connector, Semi-conductor discharge method. |
| Output Energy | Externally selectable in increments of 100, 200, 300 & 350J |
| Charging Rate | 1050J/second for continuous operation at 0 - 50°C ambient or 1500J/second for short duration work |
| Capacitance | 48µf , 10 ⁸ shot life |
| Trigger | +ve key opto isolated or closure set by front panel switch. BNC connector on front panel and remote |
| Repetition Rate | 6 pps maximum. To 3pps at 350J |
| Earth | M8 stainless steel stud on front panel |
| Internal Design | A Modular approach allows for easy servicing and capacitor replacement (For safety reasons, only factory trained technicians should attempt a repair) |

SAFETY FEATURES

Main electronic control circuits and secondary layer of safety circuitry.
Specially designed HV connector
High speed dump resistors for high voltage component
Capacitor bleed resistors
Open circuit shutdown
Short circuit proof
Cover and connector interlocks
Remote control available for triggering and operation

COMPATIBILITY SOUND SOURCES

| | |
|-----------|--|
| CSP 300-P | AA200 & AA300 Boomer Plates, Squid 500 Sparker |
|-----------|--|



NAUTIK NORD

Dr. Atzler - Keppler - Vitt

GmbH

Geologie - Geophysik
Hydrographische Vermessung
Technische Ausrüstung
Taucherei und Bergung

UWAK 05 Transducer



The UWAK 05 transducer offers an optimum combination between resolution and penetration in subbottom profiling.

The electro-dynamic sound source ("Boomer" like) fits ideally to the PULSAR 2002 power supply. Short pulse duration and rapid damping give a broad frequency bandwidth of ca. 300 Hz to ca. 22 kHz and outstanding resolution.

The solid design of the UWAK 05 allows high puls rates with high output energy and excellent signature repeatability.

Penetration is typical up to 150m in soft mud and ca. 20m - 30m in sand and gravel.

The resolution -limit near the bottom is better than 20cm.

The UWAK 05 transducer is usable in water depth between ca. 0.8m and ca. 300m. It is ideal for applications like geophysics in marine and inland waters, survey for sand and gravel exploration, pipeline depth of burial survey, cable and pipeline survey, search and recovery, survey for all kind of water-engineering, site selection, pre- /post dredging survey, port construction.

A special construction of the UWAK 05 allows easy replacement and repair of all internal parts!



NAUTIK NORD

Dr. Atzler - Keppler - Vitt

GmbH

Geologie - Geophysik
Hydrographische Vermessung
Technische Ausrüstung
Taucherei und Bergung

PULSAR 2002 SPECIFICATIONS

POWER REQUIREMENTS :

AC , 1-phase , 100...250 V , 45...65 Hz.

AC , 3-phase , 100...250 V , 45...65 Hz.

(for operation at 380 V an external transformer is required)

DC , 100...270 V.

Input protected with 3 fuses , 25 A , 500 V , 10x38 mm.

Will not exceed, even for short surges, the input - power limit which can be set at one of these (nominal) levels: 1, 1.5, 2, 2.5 kW.

Power limit may vary about + 15% from nominal, with low values occurring at low input voltage.

INPUT POWER FACTOR : At full power :

AC , 1-phase : 0.97

AC , 3-phase : 0.92

EFFICIENCY, OVERALL : 84% , at full power, 220 V input.

CHARGING VOLTAGE : Adjustable from less than 2,5 kV to 4 kV. Meter displays peak voltage.

ENERGY: Internally selectable within 3 levels on each channel independently:

| Cap. (microfarad) | Energy (joules) |
|-------------------|-----------------|
| 40 | 150 |
| 80 | 300 |
| 120 | 450 |

PULSE REP. RATE :

Min value = 0.01

Max value = 10. p.p.s. (Capacitor design limit)

| Energy (joules) | Max rate (pps) |
|-----------------|----------------|
| 150 | 14 |
| 300 | 7 |
| 450 | 4.7 |

Notes:

The machine is available in one or two channel version

Tabulated values are for 220 V operation. At lower input voltage , the max PRR may decrease down to 20 ... 30%.

If the input power limit is set to a value less than the maximum, the max PRR will be scaled down in proportion.

TRIGGER SOURCE: Internal or external. Repetition rate adjustable from 0.01 to over 10 p.p.s. A meter displays the pulse rate.

TRIGGER INPUT: Isolated BNC input. AC coupled, 1.5 kohm impedance, leading - edge sensitive, minimum pulse - selectable width 10 microsec. , amplitude 3 V to 20 V.

TRIGGER OUTPUT: Isolated BNC output, positive - going pulse, 5...25 microsec. selectable duration , 3 V into 50 ohm.

SAFETY FEATURES: Interlock circuit detects case opening and unmated HV connectors ; " NO TRIGGER " circuit detects absence of input trigger for 3 minutes. The unit is deenergized and the capacitors are discharged in less than 10 sec.

NAUTIK NORD

Dr. Atzler - Keppler - Vitt

GmbH

Preetzer Landstr. 11 D-24211 Pohnsdorf/Preetz
Tel.: +49 (0)4342 851860; Fax.: +49 (0)4342 851861
Web. WWW.NAUTIKNORD.DE E-mail Roland-Atzler@t-online.de