

Brandenburg. Geowiss. Beitr.	Cottbus	Bd. 29/2022	S. 47–54	6 Abb.
------------------------------	---------	-------------	----------	--------

Vom Umgang mit artesischen Verhältnissen in Brandenburg am Beispiel der Arteserhavarie von Eberswalde im Januar 2021

The handling of artesian conditions in Brandenburg using the example of the artesian accident in Eberswalde in January 2021

NORBERT SCHLAAK

Artesik in Brandenburg

In Grundwasserleitern, die von bindigen Sedimenten (Ton, Schluff), sogenannten Geringleitern überdeckt werden, kann das Wasser unter Druck stehen. Grund dafür sind oft geologische Verwerfungen und Schichtverstellungen im Untergrund, die im Lockergesteinsgebiet Brandenburgs hauptsächlich während bzw. in Folge der mehrfachen Inlandvergletscherungen entstanden sind. Ein stärkerer Zufluss aus höher liegenden Grundwasserneubildungsgebieten führt in diesen bedeckten Grundwasserleitern in tiefergelegenen Bereichen zu einer Druckerhöhung. Wird ein unter Druck stehender Grundwasserleiter angebohrt, findet der Druckausgleich statt, indem das Wasser im Bohrloch aufsteigt. Ist der Druck so hoch, dass es ohne Pumpen am Bohransatzpunkt an der Oberfläche austritt, spricht man von einem Arteser. Sind an einem Standort mehrere bedeckte Grundwasserleiter übereinander ausgebildet, können unterschiedliche Druckniveaus vorhanden sein.

Bohrungen und andere Eingriffe in den Untergrund in Gebieten mit artesischen Grundwasserverhältnissen

Die Suche nach einem Bohrunternehmen für eine Brunnenbohrung oder die Errichtung einer Erdwärmesondenanlage kann sich durchaus schwierig gestalten, sollte der Bohrpunkt in einer Region Brandenburgs liegen, in der mit artesischen Verhältnissen gerechnet werden muss. Vor allem ortskundige und erfahrene Bohrbetriebe wissen, dass bei einer Arteserhavarie mit einem höheren zeitlichen und technischen Aufwand gerechnet werden muss. Der verursacht zusätzliche Kosten und damit auch Probleme mit dem Auftraggeber. Im Ergebnis der Suche übernehmen häufig Firmen den Bohrauftrag, die mit den lokalen hydrogeologischen Verhältnissen nicht vertraut sind und werden dann unerwartet mit einer Arteserhavarie konfrontiert.

Fehlhandlungen bei Havarien

Wie die Erfahrungen des LBGR in den letzten Jahren gezeigt haben, waren bei den gemeldeten Havarien die Mehrzahl der verursachenden Bohrfirmen bei ihren Eingriffen in den Untergrund auf artesische Verhältnisse schlecht oder gar nicht vorbereitet. Zum einen waren offenbar keinerlei Erfahrungen mit Artesik vorhanden, wodurch z. T. falsch auf die Situation reagiert und diese dabei oft sogar verschlimmert wurde. Zum anderen fehlte das notwendige Equipment, um überhaupt Herr der Lage werden zu können. Es existieren Beispiele, wo Arteser über mehrere Wochen und Monate nicht verschlossen wurden, bis man sich auf die richtige Art der Behebung der jeweiligen Havarie und den Träger der Kosten einigen konnte. Nach einem Unfall wurde versucht, mehrere Kubikmeter frischen Betons in das flutende Bohrloch zu schütten. Hier mit dem Ergebnis, dass das Bohrloch an der Geländeoberfläche zwar irgendwann fest zementiert war, der Arteser aber unter der Betonplombe mehrere neue Wege fand, um im Radius von ca. 30 Metern zu "verwildern" und an verschiedenen Stellen an der Geländeoberfläche auszutreten. In Einzelfällen verließen die verursachenden Bohrfirmen, zum Leidwesen des Auftraggebers, sogar das Gelände, ohne sich die entsprechende fachliche und technische Hilfe zu holen, um den Schaden zu beheben.

Da bei einer Arteserhavarie nicht nur Wasser aus dem Bohrloch fließt, sondern zugleich auch Feinsedimente ausgetragen werden, kommt es im Untergrund zu einem Masse-/Volumendefizit, was im Umfeld des Bohrlochs zu Setzungen führen kann und damit u. a. die spätere Abdichtung erschwert. Ein umsichtiges und schnelles Handeln nach dem Öffnen eines Artesers ist daher auch für das umliegende Gebiet von entscheidender Bedeutung, vor allem, wenn es bebaut ist.

Planung und Vorbereitung

Besonders in urbanen Gebieten können Arteserhavarien große Schäden verursachen. Daher sind vor Eingriffen in den Boden durch Bohrungen, Sondierungen sowie Erdarbeiten, unbedingt alle verfügbaren Informationen zu den Untergrundverhältnissen abzufragen und die Arbeiten entsprechend zu planen und anzupassen.

Erste Informationen können dazu im öffentlich zugänglichen Geo-Kartenportal des LBGR <http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/hydro> abgefragt werden. Hier sind u. a. alle, dem LBGR bisher bekannten Standorte mit Artesik zu finden (Abb. 1). Durch die wachsende Zahl geologischer Bohrungen und deren fachliche Erfassung und Beurteilung verbessert sich ständig die Datenlage zur Geologie und Hydrogeologie. Die vom LBGR erstellten „Handlungsempfehlungen für Bohrarbeiten in Gebieten mit artesischen Grundwasserverhältnissen“ liegen bei den Unteren Wasserbehörden der Landkreise Brandenburgs vor. Darüber hinaus ist eine direkte Anfrage beim Geologischen Dienst (LBGR, Cottbus) möglich.

Grundsätzlich sind in Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen Eingriffe also nicht per se verboten, sondern unter bestimmten Voraussetzungen ausführbar. Für Bohrunternehmen mit den entsprechenden Fachkenntnissen und der technischen Ausrüstung ist Artesik durchaus beherrschbar.

Bohrverfahren und Artesik - damals und heute

Von der Art des Eingriffs bzw. des Bohrverfahrens hängt es letztlich ab, welche Handlungen beim Antreffen artesischer Verhältnisse ausgeführt werden sollten und wie hoch der notwendige technische und zeitliche Aufwand ist, um einen Arteser wieder sicher zu verschließen.

Betrachtet man die Anzahl der beim LBGR gemeldeten Bohrungen nach dem eingesetzten Bohrverfahren und dem Zweck der Bohrung, ist festzustellen, dass sich das Verhältnis von verrohrten Trockenbohrungen hin zu Spülbohrungen stark verschoben hat, was vor allem mit dem Ausbau der oberflächennahen Geothermie in den letzten 20 Jahren

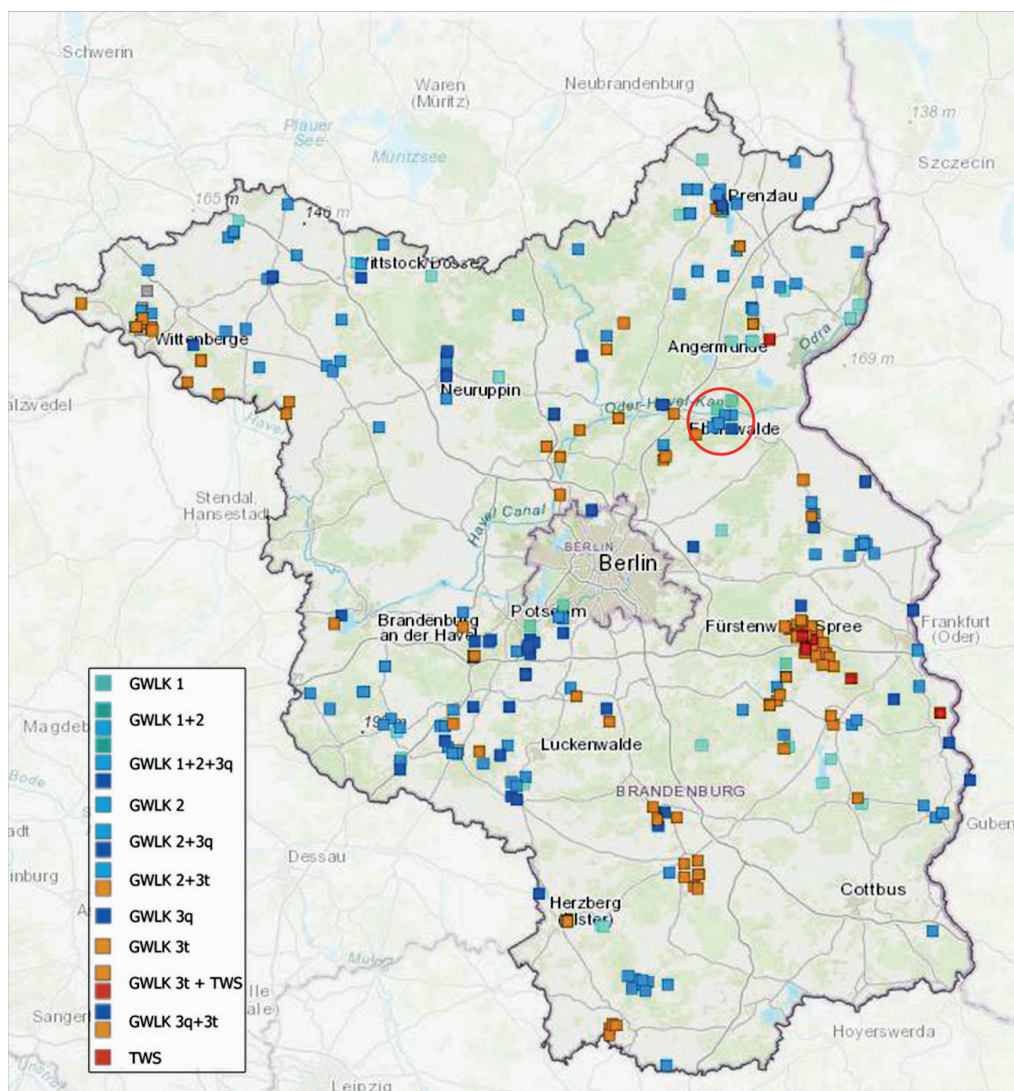


Abb. 1:
Artesisch gespannte Grundwasservorkommen in Brandenburg, Markierung (Kreis) = Region Eberswalde (<http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/hydro>)

Fig. 1:
Artesian confined aquifers in Brandenburg, marking (circle) = region of Eberswalde (<http://www.geo.brandenburg.de/lbgr/hydro>)

zusammenhängt. Aber auch Brunnenbohrungen und Bohrungen für den Bau von Grundwassermessstellen werden aus Kostengründen zunehmend im Spülbohrverfahren ausgeführt.

Trockenbohrverfahren (verrohrt)

Werden bei Bohrungen im Trockenbohrverfahren artesische Verhältnisse angetroffen, kann man durch Verlängerung der Schutzverrohrung ein Ausspiegeln des Überdrucks oberhalb der Geländeoberfläche erreichen, was als Voraussetzung für das sichere Verschließen des Bohrlochs gilt. Die Abdichtung der Schadstelle kann danach, also in Ruhe, mit geeigneten Materialien, wie z. B. Quellton, erfolgen. Auch die Gefahr des "Verwilderns" eines Artesers besteht bei diesem Verfahren nicht, da das unter Druck stehende Wasser von der Schutzverrohrung gefasst wird.

Spülbohrverfahren

Anders ist es bei den Direkt- bzw. Druckspülbohrungen, die in Brandenburg hauptsächlich für Erdwärmebohrungen zum Einsatz kommen. Diese werden meist unverbohrt bis 100 m und mehr ausgeführt. Während außerhalb der Gebiete mit Artesik nur unter bestimmten geologischen Verhältnissen die oberen Meter der Bohrstrecke verbohrt werden, um z. B. hohen Spülungsverlusten vorzubeugen, sollte in Gebieten mit artesischen Grundwasserverhältnissen bei Spülbohrungen die Verwendung und das Absetzen einer Verrohrung im hangenden Geringleiter selbstverständlich sein. Leider verfügen jedoch zahlreiche Bohrbetriebe, die Geothermiebohrungen anbieten, nicht über die erforderliche Technik, um eine Schutzverrohrung setzen zu können. Daneben sollten bei diesem Bohrverfahren Zusätze wie Kreide und Baryt (Schwerspat) für die Beschwerung der Spülung vorgehalten werden. Ein geeignetes Packersystem für den verwendeten Bohrdurchmesser und das notwendige Zubehör sollte ebenfalls nicht fehlen.

Dem Überbohren einer havarierten Spülbohrung mittels einer großkalibrigen Trockenbohrung sind je nach Tiefenlage des durchteuften hangenden Geringleiters jedoch Grenzen gesetzt. Denn die Spülbohrungen werden zwar lotrecht begonnen, können aber im Verlauf des Abteufens an Störkörpern, wie z. B. Geschieben, abgelenkt werden und ihre ursprüngliche Richtung verlassen. Mit zunehmender Tiefe ist das Auffinden der Schadstelle meist vergeblich und ist eher Glückssache.

Beim Anbohren eines schwachen Artesers kann es zudem passieren, dass, bedingt durch die umlaufende Spülung, der Arteser oft zu spät bemerkt wird. Existieren aus dem unmittelbaren Umfeld keine sicheren Daten zum lokalen Schichtenaufbau, wie z. B. ein verlässliches Schichtenverzeichnis oder die geophysikalische Vermessung einer älteren Bohrung, bleibt nur zu hoffen, dass die Probenaussage

an der aktuellen Spülbohrung die Geologie am Standort richtig abbildet, um dann z. B. einen Packer in der richtigen Tiefe im Geringleiter oberhalb des unter Druck stehenden Aquifers richtig zu positionieren.

Baggararbeiten und Drucksondierungen

Zu den Eingriffen, bei denen es ebenfalls schon zu Arteserunfällen kam, gehören auch Baggar-/Schachtarbeiten und Drucksondierungen. Während erstere eher selten vorkommen, da Erdbewegungen dieser Art ja grundsätzlich Baugrunderkundungen vorausgehen sollten, stellen tiefe Drucksondierungen dagegen, trotz ihres geringen Durchmessers, eine nicht zu unterschätzende Gefahr für unkontrollierte Arteserhavarieen dar. Das folgende Beispiel beschreibt eine derartige Havarie und die Vorgehensweise der Sicherungsmaßnahmen.

Beispiel Arteserhavarie in Eberswalde, Januar 2021

Die hier beschriebene Havarie ereignete sich am 20.01.2021 im Altstadtgebiet von Eberswalde, Breite Str. 17, Ecke Nagelstraße. Sie wurde durch eine von drei Drucksondierungen ausgelöst, die als notwendige Voruntersuchung für eine Pfahlgründung ausgeführt wurden. Obwohl die Tiefe der Drucksondierung die Erkundungstiefe des für den Standort vorliegenden Baugrundgutachtens offenbar deutlich übersteigen sollte, wurden dennoch keine zusätzlichen Informationen zu den hydrogeologischen Verhältnissen am Standort eingeholt. Eine Anzeige der geplanten Sondierungen erfolgte ebenfalls nicht.

Betrachtung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort bis 20 m unter Flur (u. Fl.)

Ältere Bohrungen aus dem Umfeld der Havarie belegen die besondere oberflächennahe geologisch-hydrogeologische Situation, die auch durch die Eintragungen der bisher gemeldeten Arteser im Geo-Kartenportal des LBGR Ausdruck findet. Bohrunternehmen, die in diesem Bereich des Stadtgebiets von Eberswalde Bohrungen durchführen wollen, werden bei Nachfragen durch die vom Geologischen Dienst empfohlene Teufenbegrenzung von max. 12 m u. Fl. sensibilisiert. Auch der geotechnische Untersuchungsbericht für das Bauvorhaben am Standort Breite Straße 17, Ecke Nagelstraße, welches bereits 2020 durch das Unternehmen WILAB GmbH u. Co. KG erstellt wurde, basierte auf Baugrunderkundungen, die ebenfalls nur bis zu einer Teufe von 12 m niedergebracht wurden.

Eine aktuelle Schichtenaufnahme im Januar 2021 erfolgte im Zuge der Überbohrung des Artesers. Begleitende Untersuchungen zur stratigraphischen Stellung des Geschiebemergels und zur Altersstellungen der Torfe ergänzen die Befundlage (Abb. 2).

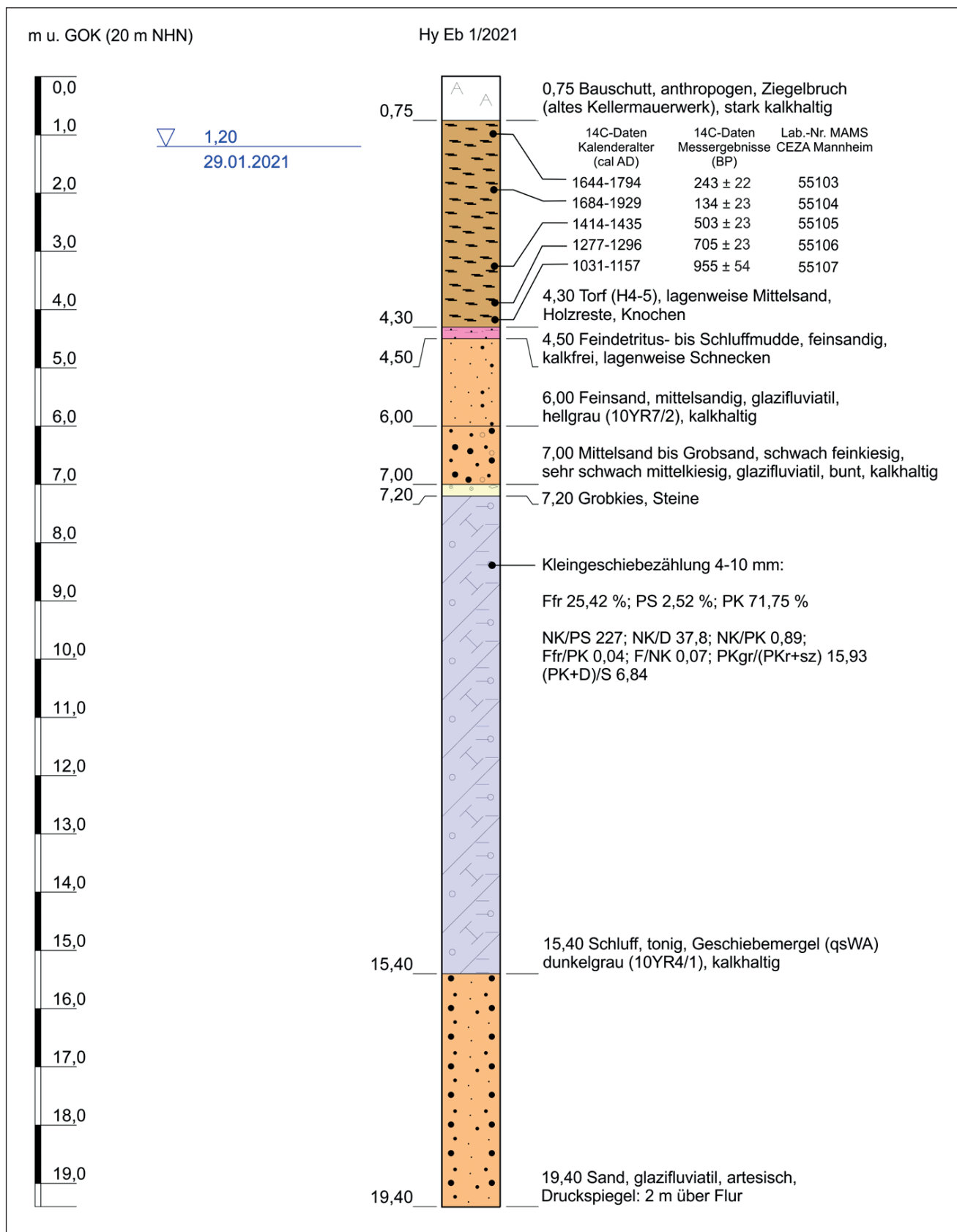


Abb. 2: Geologie und ergänzende Befunde am Havariepunkt in Eberswalde (UTM 33 420723/5854207)

Fig. 2: Geology and supplementary findings at the accident site in Eberswalde (UTM 33 420723/5854207)

Überdeckt von einer ca. 0,75 m starken Schicht aus Bauschutt, liegt ein ca. 3,5 m mächtiges, von Sandlagen durchsetztes holozänes Torfpaket, in dem vereinzelt Hölzer eingebettet sind. 14C-Analysen an einzelnen Torflagen und Holzresten belegen das sukzessive Aufwachsen des Torfkörpers vom Hochmittelalter bis zum Ende des 19. Jahrhunderts unweit der alten Stadtmauer. An der Basis der Torfe befindet sich eine geringmächtige feinsandige Feindetritus- bis Schluffmudde. Im Liegenden der organogenen Ablagerungen befinden sich mittelsandige Feinsande, die ab 6,0 m in Mittel- und Grobsande übergehen. Bei 7,0 m wurde eine Lage aus Grobkiesen und Steinen angetroffen, die als Aufarbeitungshorizont des ab 7,2 m einsetzenden Geschiebemergels angesehen wird. Das 8,2 m mächtige Schichtpaket bildet als toniger Schluff den Geringleiter, welcher den artesisch gespannten Grundwasserleiter (GWLK 2) bei 15,4 m u. Fl. bedeckt. Die Analyse des Kleingeschiebebestandes (4–10 mm) einer zwischen 7 und 8 m entnommenen und ca. 12 kg schweren Probe des Geschiebemergels ergab eine für Saale-kaltzeitliche Grundmoränen typische Zusammensetzung. Eine Einstufung als Warthe-Moräne (qsWA) ist dabei wahrscheinlich (Details s. Abb. 2).

Der Grundwasserstand im GWLK 1 lag zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung 2020 bei 1,2 m unter Flur. Der Druckspiegel (das hydraulische Potential) des Grundwassers im GWLK 2, der bei 15,4 m unter Flur angebohrt wurde, lag nach der Arteserhavarie im Januar 2021 bei 2,0 m über Flur.

Öffnung des Artesers

Nach den vorliegenden Sondierungsunterlagen wurden am 20.01.2021 an drei Stellen Drucksondierungen (CPT = Cone Penetration Test) CPT 15: Kegelgrundfläche 15 cm²/ø 43,8 ± 0,3 mm durchgeführt. Obwohl die geplanten Pfahl-

gründungen nur bis zu einer Tiefe von 6–8 m ausgeführt werden sollten, wurden die Drucksondierungen CPT 1, 2a und 3 bis 19,41 m, 14,41 m und 16,77 m u. Fl. abgeteuft (CPT 2 wurde bei 1,19 m u. Fl. abgebrochen, Ersatz dafür CPT 2a). Es ist zu vermuten, dass der Ausführende der Drucksondierung das bei CPT 1 artesisch austretende Wasser durch Verwendung eines 2 m langen KG-Rohres fassen wollte. Allerdings setzte er das Rohr nur ca. 0,4 m tief in den Boden, wo es im Bauschutt stecken blieb. Anschließend versuchte er, den weiteren Wasseraustritt an der Außenfläche des Rohrs mit Tonpellets abzudichten (Abb. 3). Die Bemühungen mussten misslingen, da die Öffnung des Artesers an der Oberfläche des Geschiebemergels bei ca. 7,2 m u. Fl. lag und damit natürlich nicht gefasst werden konnte. Eine Information über die Arteserhavarie an die Untere Wasserbehörde oder den Geologischen Dienst erfolgte durch den Verursacher nicht.

Abfolge der Sicherungsmaßnahmen Erster Versuch bei CPT 1

Das Bohrunternehmen, welches am Folgetag der Havarie vom Bauherren zur Baustelle gerufen wurde (Brunnenbau Stefan Hoppe, Albertshof, LK BAR), hatte, nach fachlicher Einschätzung der Situation, den Geologischen Dienst über die Arteserhavarie informiert und zunächst begonnen, die unter Wasser stehende Baustelle trocken zu legen, denn über Nacht hatte das artesisch ausgetretene Wasser inzwischen den unbedeckten Grundwasserleiter im Bereich des Baufeldes bis zur Geländeoberfläche vollständig geflutet. Dazu wurde in der Nähe des Artesers eine Grube gebaggert und ein Behälter mit Pumpe eingebaut. Durch Absetzen des ausgeschwemmten Bodenmaterials konnte damit das fast klare Wasser von hier aus über eine Rohrleitung in die Straßenentwässerung der Nagelstraße eingeleitet werden. Der Wasserstand sank in der Grube durch Abpumpen



Abb. 3:
Stand am 21. Januar 2021
bei CPT 1 vor Beginn
der Arbeiten

Fig. 3:
Status on January 21, 2021
at CPT 1 prior to
commencement of works

schon nach 4 Stunden auf ca. 0,5 m u. Fl. Aufgrund seiner Ortskenntnis und langjährigen Erfahrung entschloss sich Brunnenbaumeister Hoppe dazu, sofort zu handeln und zu versuchen, den havarierten Arteser zu überbohren. Um die Trockenbohrung vorzubereiten, wurde das Umfeld des Sondierlochs von CPT 1 bis auf Oberkante des Torfpakets freigelegt (Entnahme der Bauschuttauflage) und die Schutzverrohrung ($\varnothing$ 159 mm) zentriert auf den Arteser aufgesetzt. Mit klassischer Bohrtechnik (Dreibock/Schappe/Ventilbohrer) wurde die Bohrung lotrecht abgeteuft. Bei ca. 7 m u. Fl. kam es plötzlich zum Anstieg der Wassersäule in der Schutzverrohrung bis auf 2,0 m über Gelände und pegelte sich hier ein. Da nach dem Ausschalten der Pumpe ein weiterer Anstieg des Wassers in der Grube nicht zu verzeichnen war, schien der Arteser zunächst gefasst worden

zu sein. Damit konnte eine Fortsetzung der Arbeiten am nächsten Tag bei Tageslicht erfolgen.

Während des weiteren Bohrfortschritts am Folgetag und dem Anbohren des Geringleiters (Geschiebemergel), kam es jedoch zu einem Abfall der Wassersäule in der Schutzverrohrung als Zeichen dafür, dass der Arteser nicht mehr gefasst war. Die lotrecht ausgeführte Bohrung stimmte ab hier offenbar nicht mehr mit der Richtung der Drucksondierung CPT 1 überein. Die später vorliegenden Protokolle der Drucksondierungen bestätigten die vermutete teilweise erhebliche Abweichung von der Lotrechten. Sie betrug bei CPT 1 im Übergang zum Geschiebemergel ca. 5°. Die Richtung der Ablenkung wurde während der Drucksondierung jedoch nicht aufgezeichnet.



*Abb. 4:
Zustand am 24.01.2021.
Sofortiger Wasseranstieg im
GWLK 1 nach Abschalten der
Pumpen. Im Vordergrund:
Schutzverrohrung 159 mm
auf Arteser bei CPT 1*

*Fig. 4:
Status on January 24th, 2021.
Immediate water rise in
GWLK 1 after switching off
the pumps. In the foreground:
159 mm protection pipe on
Arteser at CPT 1*



*Abb. 5:
Positionierung der
Bohranlage auf CPT 1
am 27.01.2021*

*Fig. 5:
Positioning of the drill rig
on CPT 1 on
January 27, 2021*



Abb. 6: Einleitung des abgepumpten Wassers in die Straßenentwässerung

Fig. 6: Discharge of pumped water into the road drainage system

Aufgrund des Abfalls der Wassersäule in der Schutzverrohrung wurde die Trockenbohrung bei 8,0 m abgebrochen und der Abschnitt zwischen 7 und 8 m u. Fl. mit Quellton verfüllt. Beim Ziehen der Verrohrung bis 7,0 m stieg die Wassersäule in der Schutzverrohrung zwar wieder an, der Arteser war damit aber nicht gefasst, wie das austretende Wasser außerhalb der Verrohrung zeigte.

Trotz der relativ oberflächennahen Lage der Austrittsstelle aus dem Geringleiter reichte der Durchmesser der Überbohrung von 159 mm also nicht aus, dem von der Senkrechten abweichenden Verlauf der Drucksondierung CPT 1 bei ca. 7,0 m u. Fl. noch zu folgen. Für eine Erfolg versprechende Verschließung des Artesers war demzufolge ein größerer Bohrdurchmesser notwendig.

Das telefonische Hilfersuchen ging sofort an mehrere Bohrunternehmen. Aber wie schon oben erläutert, sind Bohrungen an Standorten mit Artesik immer mit vielen Unwägbarkeiten verknüpft und daher nicht besonders beliebt, die Behebung fremder Havarien, noch dazu in einem Stadtzentrum unter den Augen vieler Schaulustiger, noch weniger. Nicht zu vergessen, stellte der genannte Baugrund mit mehreren Metern Torf ab 0,75 m u. Fl. nicht unbedingt den optimalen Standort für eine große Bohranlage dar. Nach Absagen einiger Bohrfirmen stellte nach weiteren zahlreichen Telefonaten schließlich am Samstag, dem 23.01. das Bohrunternehmen Daugs Schüler GmbH (LK OHV) Hilfe zum 27.01.2021 in Aussicht. Die Übernahme der Kosten war natürlich Bedingung für den Einsatz und konnte zwischen Bauherr und Bohrunternehmen vereinbart werden.

Weitere Arbeiten im Vorfeld des Einsatzes der großen Bohranlage

Neben der Vorbereitung des Standortes für die Bohranlage wurde durch Fa. Hoppe am Rand des Baufeldes ein Brunnen im unbedeckten Grundwasserleiter (GWLK 1) zwi-

schen 5 und 7 m u. Fl. errichtet, um die Menge der durch die Arteserhavarie hier zuströmenden Wasser zu reduzieren. Die Einleitung des abgepumpten Wassers erfolgte wiederum in die Straßenentwässerung.

Zur Kontrolle der Pumpmenge und Beobachtung des Grundwasserstandes während der geplanten Überbohrung des Artesers wurde von Brunnenbaumeister Hoppe zusätzlich eine temporäre Grundwassermessstelle (GWM) im GWLK 1 installiert. Mit dem Baugrundgutachten der WILAB GmbH u. Co. KG existierte ein wichtiger Anhaltspunkt zur Höhe des Grundwasserstandes vor der Havarie. Im Februar 2020, also ca. 11 Monate zuvor, wurde der Ruhewasserpegel an der 2. Baugrundbohrung bei 1,2 m u. Fl. festgestellt. Dank der präzisen Unterlagen konnte der Bohrpunkt schnell aufgefunden und hier die temporäre GWM errichtet werden.

Das Umweltamt des LK Barnim wurde über die laufenden Tätigkeiten informiert. Vertreter der Unteren Wasserbehörde des LK Barnim, sowie des Tiefbau- und Straßenverkehrsamtes der Stadt Eberswalde verschafften sich am 27. und 28.01.2021 einen Überblick zur aktuellen Situation auf der Baustelle.

Zweiter Versuch bei CPT 1

Der Einsatz der großen Bohranlage der Fa. Daugs Schüler GmbH (Geräteführer: Brunnenbaumeister Olaf Linke) begann, wie zugesagt, am 27.01.2021. Mittels Schneckenbohrer, Ventilbohrer und ab 7,0 m u. Fl. mit Bohrkronen wurde die verrohrte Trockenbohrung ($\varnothing$ 521 mm) an der havarierten Drucksondierung CPT 1 abgeteuft. Trotz Unterbrechung der Bohrarbeiten durch einen Defekt an der Bohranlage (Abriss Bohrgestänge), konnte der Arteser schließlich am 28.01.2021 gestoppt werden. Aufgrund von Steinhindernissen war die geplante Überbohrung der Schadstelle zwar nicht möglich, aber der über fünf Stunden wirkende Druck der ca. 17 t schweren Bohranlage verschloss offenbar den Arteseraustritt im unterlagerten Geschiebemergel. Nach mehrstündiger Beobachtung des nun gleichbleibenden Grundwasserstandes im GWLK 1 wurde entschieden, die Arbeiten bei CPT 1 zu beenden.

CPT 3

Nach den Unterlagen hatte die CPT 3 mit 16,77 m u. Fl. den Geringleiter ebenfalls durchörtert. Mit 2,6° lag bei ca. 7 m u. Fl. hier die geringste Abweichung von der Lotrechten vor. Damit bestand eine hohe Wahrscheinlichkeit, die eventuell vorhandene Austrittsstelle eines Artesers an der Oberfläche des Geringleiters zu treffen. An der Geländeoberfläche war zwar kein Wasseraustritt wie bei CPT 1 festzustellen, was jedoch ein direktes Fluten des gespannten Grundwasserleiters (GWLK 2) in den unbedeckten Grundwasserlei-

ter (GWLK 1) nicht vollständig ausschließen konnte. Somit wurde die Bohranlage bei CPT 3 positioniert und die Bohrung mit $\varnothing$ 521 mm lotrecht bis 8,6 m u. Fl. abgeteuft. Bei 7,6 m u. Fl. wurde, an dieser Stelle ohne Steinhindernisse, die Oberkante des Geschiebemergels angetroffen. Artesik wurde nicht festgestellt.

Zur Kontrolle des Grundwasserstandes wurde die Verrohrung über Nacht stehen gelassen und die Pumpen im unbedeckten Grundwasserleiter abgeschaltet. Ca. 16 h nach Abschalten der Pumpen wurden am nächsten Tag die Grundwasserstände an der temporären GWM sowie in der Schutzverrohrung der überbohrten CPT 3 gemessen. Beide Pegel lagen bei 1,21 m u. Fl. womit ein vergleichbarer Grundwasserstand zum o. g. Messwert vom Februar 2020 vor der Arteserhavarie vorlag. Ein weiterer Zustrom von Grundwasser aus dem GWLK 2 in den GWLK 1 konnte nicht festgestellt werden. Mit der Schüttung von Quellton zwischen 7,6 und 8,6 m u. Fl. wurde die ursprüngliche Schichtdicke des Geringleiters bei CPT 3 wieder hergestellt. Ein Überbohren der dritten Drucksondierung (CPT 2a) schien auf Basis der vorliegenden Daten nicht notwendig.

In Auswertung der Arteserhavarie auf dem Grundstück Breite Str. 17, Ecke Nagelstraße und der geologisch-hydrogeologischen Gesamtsituation wurde mit dem Bauherren darüber beraten, auf dem Grundstück eine feste GWM zu errichten, die bei zukünftigen Havarien im Bereich des südlichen Stadtkerns von Eberswalde als Kontroll-Pegel fungieren könnte. In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des LK Barnim konnte die Bohrung dafür noch am 29.01.2021 durch Fa. Brunnenbau S. Hoppe abgeteuft werden (Filterausbau im GWLK 1 bei 5,5–6,5 m u. Fl.). Die Kosten dafür übernahm der Bauherr. Die Folgemessungen des Grundwasserstandes an der provisorischen GWM bestätigten am 01.02. und 08.02.21 das Messergebnis vom 29.01.2021.

Schlusswort

Durch die enge und koordinierte Zusammenarbeit zweier Brandenburger Bohrunternehmen und dem Geologischen Dienst des Landes Brandenburg gelang es, die fremdverschuldete Arteserhavarie im Stadtzentrum von Eberswalde innerhalb von neun Tagen unter winterlich-widrigen Wetterbedingungen ohne größeren wirtschaftlichen Schaden abzuwenden. Da die anfallenden Wassermengen, die den GWLK 1 durch die Havarie geflutet hatten, über die Straßenentwässerung sicher abgeleitet wurden, bevor diese den Marktplatz unterhalb der Havariestelle erreichen konnten, blieb der Arteserunfall somit von der Öffentlichkeit weitgehend unbeachtet. Der bemerkenswerte Einsatz und die Fachkenntnisse der beteiligten Brunnenbaumeister Stefan Hoppe und Olaf Linke und deren Mannschaften verdienen Respekt und Anerkennung.

Zusammenfassung

In Gebieten mit gespannten Grundwasserverhältnissen sind Bohrungen nicht grundsätzlich verboten, sondern unter bestimmten Voraussetzungen ausführbar. Für Bohrunternehmen mit den entsprechenden Fachkenntnissen und technischer Ausrüstung ist Artesik durchaus beherrschbar. Besonders in urbanen Gebieten können Arteserhavarien große Schäden verursachen. Daher sind vor Eingriffen in den Boden durch Bohrungen, Sondierungen sowie Erdarbeiten, unbedingt alle verfügbaren Informationen zu den Untergrundverhältnissen beim zuständigen Geologischen Landesdienst abzufragen und die Arbeiten entsprechend zu planen und anzupassen. Am Beispiel eines Arteserunfalls im Altstadtgebiet von Eberswalde im Januar 2021 wird eine erfolgreiche Behebung der Havarie erläutert.

Summary

In areas with artesian groundwater conditions, drilling is not generally prohibited, but can be carried out under certain conditions. For drilling companies with the appropriate expertise and technical equipment, artesian accidents are quite controllable. Especially in urban areas, artesian accidents can cause great damage. Therefore, before intervening in the ground by drilling, probing or earthworks, it is essential to obtain all available information on the subsurface conditions from the responsible Geological Survey and to plan and adapt the work accordingly. The example of an artesian accident in the old town of Eberswalde in January 2021 is used to explain how the accident was successfully remedied.

Anschrift des Autors:

Dr. Norbert Schlaak
Landesamt für Bergbau, Geologie
und Rohstoffe Brandenburg (LBGR)
Dez. Geologische Landesaufnahme/Geoarchiv
Inselstraße 26
03046 Cottbus
E-Mail: norbert.schlaak@lbgr.brandenburg.de
Telefon: 0355 48640157