

**ERSTELLUNG EINES
BRAUCHWASSERBRUNNENS**

BAUVORHABEN: Biomassen Heizkraftwerk
Schongau Altstadt GmbH

BAUTEIL: Brauchwasserbrunnen

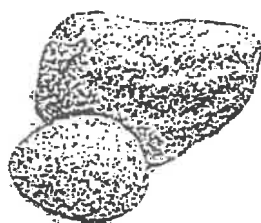
**BAUHERR
AUFTRAGGEBER:** Biomassen Heizkraftwerk
Schongau Altstadt GmbH
HRB 103050 München
Leitersberg 2a
86971 Peiting / Birkland

BEARBEITUNG: Crystal Geotechnik GmbH
Institut für Erd- und Grundbau
Hofstattstr. 28
86919 Utting / Ammersee

Tel. 08806/480 + 1432
Dipl.-Geol. Berno Blüchel

DATUM: 15. Mai 1998

PROJEKT-NR.: H 8090



INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|---|
| (A) BAUVORHABEN / VORGANG | 3 |
| A.2 Arbeitsunterlagen | 3 |
| (B) TOPOGRAPHISCH, GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHER ÜBERBLICK | 4 |
| B.1 Topographische Situation | 4 |
| B.2 Geologische Situation | 4 |
| B.3 Hydrogeologische Situation | 5 |
| (C) BRUNNENBAU | 6 |
| (D) ERGEBNISSE DES PUMPVERSUCHES | 7 |
| (E) ZUSAMMENFASSUNG / WERTUNG DER ERGEBNISSE | 9 |

TABELLEN

| | |
|--|---|
| Tabelle (1) Maßgebende Kenngrößen des Aquifer | 5 |
| Tabelle (2) Kennzeichnende Daten zum Ausbau des Brauchwasserbrunnen | 6 |
| Tabelle (3) Ergebnisse des Pumpversuches und Messungen im Weststadtbrunnen | 7 |

ANLAGEN

- (1) Übersichtslageplan, M 1 : 25000
- (2) Geologischer Längsschnitt, M 1 : 1000/200
- (3) Bohrprofil, Ausbau des Brunnens mit Pumpversuchsdiagrammen, M 1 : 200 / 1 : 50 / 1 : 25

(A) BAUVORHABEN / VORGANG

Die Biomassen Heizkraftwerk Schongau Altstadt GmbH, Peiting / Birkland plant zur Zeit die Erstellung eines Biomassen Heizkraftwerkes bei Altstadt, Gemarkung Altstadt, auf der Flurstück-Nr. 1962. Nach Inbetriebnahme des Kraftwerkes soll mit einer Feuerungswärmeleistung von 35 MW Strom und Wärme erzeugt werden. Zur Kühlung werden für das Kraftwerks ca. 42 m³/h Wasser aus einem Brauchwasserbrunnen benötigt. Im wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren ist vorgesehen, eine Entnahmemenge von 60 m³/h zu beantragen. Zu diesem Zweck sollen ca. 1.400 m nördlich des Biomassenheizkraftwerkes auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 4648 der Gemarkung Schongau zwei Brauchwasserbrunnen erstellt werden, um die benötigte Wassermenge über eine Leitung zum Heizkraftwerk zu führen.

Unser Büro, Crystal Geotechnik, wurde von Seiten der Biomassen Heizkraftwerk Schongau Altstadt GmbH beauftragt, einen geeigneten Standort für die Brunnen zu suchen, die Bohrarbeiten zu begleiten und einen Pumpversuch zu betreuen. Die Bohrarbeiten für die beiden Brunnen wurden bzw. werden durch die Fa. Terrasond GmbH, Günzburg-Deffingen, ausgeführt. Inhalt dieses Berichtes ist eine Beschreibung der geologischen und hydrogeologischen Situation sowie die Auswertung des durchgeführten Pumpversuches im Brauchwasserbrunnen BWB 1, auch unter Berücksichtigung des ca. 240 m westlich der Brunnenanlage gelegenen Weststadtbrunnens (Grauwinkelbrunnen) der Stadt Schongau.

A.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des Gutachtens standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen zur Verfügung:

- (a) Geologische Karte von Bayern, Blatt-Nr. 8131 Schongau, M 1 : 25000, Hrsg.: Bay. Geol. L.-Amt, München 1993
- (b) Bohrbrunnen, E. Bieske, Oldenburg Verlag München, Wien 1992
- (c) Untersuchungsbericht zum Einzugsgebiet und der Risikosituation der Trinkwasserversorgungsanlage der Stadt Schongau (Weststadtbrunnen), Crystal Geotechnik, Utting, 18.05.1992

(B) TOPOGRAPHISCH, GEOLOGISCH- HYDROGEOLOGISCHER ÜBERBLICK

B.1 Topographische Situation

Die beiden Brauchwasserbrunnen liegen im Bereich des Blattes 8131 Schongau (TK 1 : 25000). Die Brunnen befinden sich ca. 2,5 km westlich von Schongau und ca. 500 m nördlich der Bundesstraße 472 an der Straße nach Altenstadt. Die Lage des bereits erstellten Brauchwasserbrunnens BWB 1 kann auch dem Übersichtslageplan, der in Anlage (1) diesem Bericht beiliegt, entnommen werden. Das relativ ebene Gelände besitzt im Bereich der beiden Brauchwasserbrunnen etwa eine Höhe von 728 mNN. Eine genaue höhenmäßige Einmessung liegt derzeit noch nicht vor.

B.2 Geologische Situation

Wie bereits erwähnt, ist die Morphologie im wesentlichen durch den Wechsel von hügeligen würmeiszeitlichen Moränenzügen und ebenen Schotterflächen gekennzeichnet. Nach der geologischen Karte Blatt-Nr. 8131 Schongau liegen die beiden Brauchwasserbrunnen im Bereich der sogenannten Altenstädter Schotterfläche, die während eines würmeiszeitlichen Rückzugshaltes durch vom Gletscher abfließende meandrierende Flußsysteme aufgeschüttet wurden. Die spät würmeiszeitlich abgelagerten Kiese besitzen eine Mächtigkeit von ca. 7 - 10 m. Unterlagert werden die Kiese von einer würmeiszeitlichen Grundmoräne, die nach den ausgeführten Bohrungen in diesem Bereich eine Mächtigkeit von ca. 20 - 25 m erreicht. Unter der würmeiszeitlichen Grundmoräne folgen frühwürmeiszeitlich bzw. rißeiszeitlich abgelagerte Kiese mit Mächtigkeiten von ca. 10 - 12 m, die wiederum von alterszeitlich nicht genau einzuordnenden Grundmoräneböden bzw. von tertiären Sedimenten unterlagert werden. Die beschriebene geologische Situation wurde durch die Bohrung für den Brauchwasserbrunnen bestätigt und kann dem geologischen Längsschnitt, der in Anlage (2) diesem Bericht beigelegt ist, und in welchem auch die maßgebenden Bohrprofile eingefügt sind, entnommen werden.

B.3 Hydrogeologische Situation

Bei dem zu betrachtenden Grundwasserleiter handelt es sich um quartäre Kiese, die als frühwürmeiszeitliche bzw. rißeiszeitliche Schmelzwasserablagerungen gedeutet werden können. Die frühwürmeiszeitlichen Kiese sind von einer mächtigen Deckschicht (würmeiszeitliche Grundmoräne) überlagert. Die Durchlässigkeit des grundwasserleitenden Schotters liegt gemäß den verfügbaren Daten aus früher in angrenzenden Meßstellen durchgeführten Pumpversuchen und dem aktuell durchgeführten Pumpversuch in BWB 1 zwischen $k_f = 3 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ m/s. Die mittlere Durchlässigkeit des Aquifers kann mit etwa $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s angesetzt werden. Weitere maßgebende Kenngrößen des Aquifers sind in der nachfolgenden Tabelle (1) zusammengestellt.

Tabelle (1) Maßgebende Kenngrößen des Aquifer

| Kenngröße | Einheit | Beschreibung / Wert |
|--------------------------|---------|---|
| Bodenart | -- | Kies, ± sandig, ± schluffig |
| Geol. Deutung | -- | frühwürmeiszeitliche bzw. rißeiszeitliche Schmelzwasserschotter |
| Aquifermächtigkeit | m | 10 - 12 |
| Grundwassermächtigkeit | m | 10 - 12 |
| Wasserdurchlässigkeit | m/s | $5 \cdot 10^{-3}$ - $3 \cdot 10^{-4}$ |
| Grundwassergefälle | % | 0,2 - 3 |
| Grundwasserfließrichtung | -- | NNE |

Wie Tabelle (1) zu entnehmen ist, liegt die Aquifermächtigkeit bzw. die Grundwassermächtigkeit im Bereich der Brunnen bei 10 - 12 m. Die Grundwasserfließrichtung ist nach den in diesem Bereich durchgeführten früheren Stichtagsmessungen mit einem Gefälle von 0,2 bis 3 % nach NNE hin gerichtet.

(C) BRUNNENBAU

Wie bereits erwähnt, wurde der Brauchwasserbrunnen BWB 1 durch die Fa. Terrasond GmbH, Günzburg-Deffingen, unter verantwortlicher Leitung des Bohrmeisters, Herrn Endres im Spülbohrverfahren abgeteuft. Die Bohrendtiefe betrug 46 m unter GOK. Die kennzeichnenden Daten zum Ausbau als Brauchwasserbrunnen sind in nachfolgender Tabelle (2) zusammengestellt.

Tabelle (2) Kennzeichnende Daten zum Ausbau des Brauchwasserbrunnen

| Bezeichnung | Einheit | Material / Art / Wert |
|----------------------------|--------------|------------------------|
| Bohrdurchmesser | mm | 380 |
| Ausbauerdurchmesser | Zoll / mm | 7 / ¹⁷⁵ 275 |
| Schlitzweite | mm | 1,5 |
| Vollrohr | m ü. GOK bis | ± 0,00 |
| | m u. GOK | 34,00 |
| Filterstrecke | m u. GOK bis | 34,00 |
| | m u. GOK | 45,00 |
| Sumpfrohr | m u. GOK bis | 45,00 |
| | m u. GOK | 46,00 |
| Filterkies | m u. GOK bis | 32,00 |
| | m u. GOK | 46,00 |
| Tondichtung | m u. GOK bis | 30,00 |
| | m u. GOK | 32,00 |
| Zement-Bentonit-Abdichtung | m u. GOK bis | 30,00 |
| | m u. GOK | 3,0 |
| Bohrgut | m u. GOK bis | 0,5 |
| | m u. GOK | 3,0 |

Nach Fertigstellung des Brunnens BWB 1 wurde zusätzlich ein abschließbares Überschubrohr, das bis ca. 0,62 m über GOK reicht, mit einer Länge von 1,2 m eingebaut. Der Brunnenausbau ist zeichnerisch in Anlage (3) dargestellt.

(D) ERGEBNISSE DES PUMPVERSUCHES

Nach vorbeschriebener Fertigstellung des Brunnens wurde von der Fa. Terrasond GmbH, Günzburg-Deffingen unter verantwortlicher Leitung von Herrn Kindermann im Brunnen am 23.04. und 24.04.1998 ein 36-stündiger Pumpversuch mit drei Leistungsstufen durchgeführt. Die maßgebenden Kenngrößen sind in nachfolgender Tabelle (3) zusammengestellt. Zudem fanden während des Pumpversuches im benachbarten Weststadtbrunnen (Grauwinkelbrunnen) durch einen Vertreter der Stadt Schongau Wasserstandsmessungen statt, um feststellen zu können, ob dieser Brunnen durch die Entnahme beeinflusst wird.

Tabelle (3) Ergebnisse des Pumpversuches und Messungen im Weststadtbrunnen

| Kriterium | Einheit | Brauchwasserbrunnen BWB 1 | Weststadtbrunnen (Grauwinkelbrunnen) |
|---|---------|------------------------------|---|
| Ruhewasserspiegel | m u. MP | 34,71 | 30,29 |
| Grundwassermächtigkeit | m | 10,29 | 12,91 |
| Leistungsstufe 4,5 l/s* | | | |
| Absenkung unter Ruhewasserstand | m | 1,39 | 0,00 |
| - k_f -Wert nach Dupuit-Thiem | m/s | $3,4 \cdot 10^{-4}$ | |
| Reichweite des Absenktrichters (Sichardt) | m | 76,6 | |
| Leistungsstufe 9,0 l/s* | | | |
| Absenkung unter Ruhewasserstand | m | 2,09 | 0,00 |
| - k_f -Wert nach Dupuit-Thiem | m/s | $5,1 \cdot 10^{-4}$ | |
| - Reichweite des Absenktrichters (Sichardt) | m | 135,3 | |
| Leistungsstufe 10,0 l/s* | | | |
| Absenkung unter Ruhewasserstand | m | 2,39 | 0,03 |
| - k_f -Wert nach Dupuit-Thiem | m/s | $5,1 \cdot 10^{-4}$ | |
| - Reichweite des Absenktrichters (Sichardt) | m | 153,8 | |

Die Ergebnisse des Pumpversuche können weiterhin der graphischen Darstellung in Anlage (3) entnommen werden.

Wie in Tabelle (3) dargestellt, wurde im Brauchwasserbrunnen bei der max. möglichen Entnahmemenge von 10 l/s eine Absenkung von 2,39 m unter Ruhewasserspiegel ermittelt. Bei dieser Entnahmemenge zeigte sich erstmals auch im Weststadtbrunnen eine geringfügige Absenkung von 0,03 m. Diese Absenkung muß jedoch nicht zwingend im unmittelbaren Zusammenhang mit der im Brauchwasserbrunnen erzeugten Absenkung liegen. Diese Annahme wird weiterhin durch die Tatsache unterlegt, daß am nächsten Tag nach dem Pumpversuch in beiden Brunnen ein um 9 cm höherer Ruhewasserstand gemessen werden konnte. Tagesschwankungen des Wasserspiegels im dm-Bereich sind also durchaus möglich.

Bei einem für diese Absenkung ermittelten k_f -Wert von $5,1 \cdot 10^{-4}$ m/s errechnet sich nach Sichardt ein Radius des Absenktrichtes von ca. 160 m. Bei einer Entfernung des Weststadtbrunnen vom Brauchwasserbrunnen von ca. 240 m ist auch rechnerisch somit keine Beeinflussung gegeben. Die geringfügige Absenkung im Weststadtbrunnen kann deshalb auf natürliche Schwankungen des Grundwasserspiegels zurückgeführt werden.

(E) ZUSAMMENFASSUNG / WERTUNG DER ERGEBNISSE

Die Biomassen Heizkraftwerk Schongau Altstadt GmbH, Peiting / Birkland, erstellte im Zuge der Errichtung des Biomassen Heizkraftwerkes den Brauchwasserbrunnen BN B1. Nach dem in diesem Brunnen durchgeführten Pumpversuch läßt sich feststellen, daß die geplante Entnahme von max. $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ aus den beiden vorgesehenen Brauchwasserbrunnen gut möglich ist, ohne eine nennenswerte Beeinflussung des Weststadtbrunnens befürchten zu müssen. Eine zeitlich begrenzte Notversorgung der Stadt Schongau aus dem Weststadtbrunnen ist auch bei Betrieb der beiden Brauchwasserbrunnen in geplanter Größenordnung ohne Mengenreduzierungen möglich.

Utting, den 15. Mai 1998

CRYSTAL GEOTECHNIK GmbH
Institut für Erd- und Grundbau

Bearbeiter:



Dipl.-Ing. Reinhard Schneider
(Institutsleiter)



Dipl.-Geol. Berno Blüchel

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (1)

ÜBERSICHTSLAGEPLAN



Erlaubnis bewilligt mit Bescheid
 des Landratsamtes Weilheim-Schongau
 vom 22. Dez. 1998 563-2-32
 Schongau, den 22. Dez. 1998 9

Landratsamt
SCHONGAU
 1710 Staltpfarrk. U. N. 2.

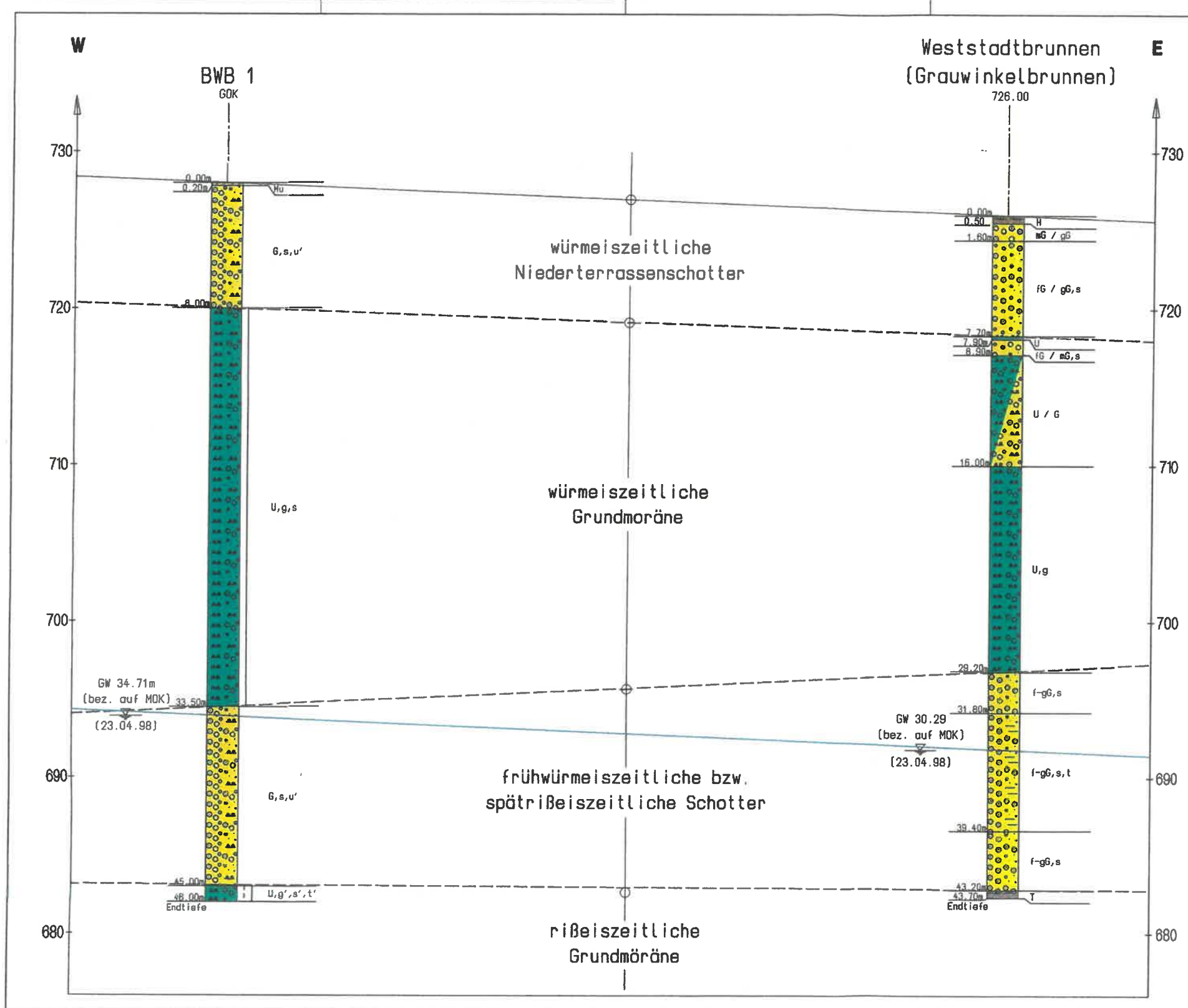
| | | | |
|---|------------|-----------------|-----------|
| CRYSTAL | | | |
| GEOTECHNIK | | | |
| BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH | | | |
| NETZLEITUNG FÜR ERD- UND GRUNDBAU / HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG | | | |
| HOFFSTATTERSTRASSE 20 - D-88718 LITTING - TELEFON 0 89 44 30 14 22 | | | |
| SCHLIEßERSTRASSE 14 - D-82013 WESTPHALING - TELEFON 0 89 11 5 80 51 | | | |
| Bauwerk | | | |
| Biomassenheizkraftwerk Altenstadt - Schongau GmbH | | | |
| Projekt | | | |
| Neubau des Biomassenheizkraftwerks | | | |
| Dokument | | | |
| Übersichtslageplan | | | |
| Maßstab | Gezeichnet | Datum | Geprüft |
| 1:25000 | CH | 15.05.95 | BB |
| Projekt Nr. | Plan Nr. | Anlage | |
| H 8090 | 1 | 1 | |
| Abgeschlossen | Datum | Gezeichnet | Geprüft |
| | | | |

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

GEOLOGISCHER LÄNGSSCHNITT



| | | | |
|---|------------|---|--------------------|
| CRYSTAL | | | |
| GEOTECHNIK | | BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU / HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88019 UTTING TELEFON 08908/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/50051 | |
| BAUHERR Biomassenheizkraftwerk Altstadt-Schongau GmbH | | | |
| PROJEKT Neubau des Biomassenheizkraftwerks / Brauchwasserbrunnen | | | |
| PLANNHALT Geologischer Schnitt | | | |
| MASSTAB: | GEZEICHNET | DATUM | GEPRÜFT |
| 1:1000/200 | CH | 15.05.98 | BB |
| PROJEKT NR. | PLAN NR. | ANLAGE | |
| H 8090 | 2 | 2 | |
| ÄNDERUNGEN | | DATUM | GEZEICHNET GEPRÜFT |
| | | | |

h/b = 330 / 600

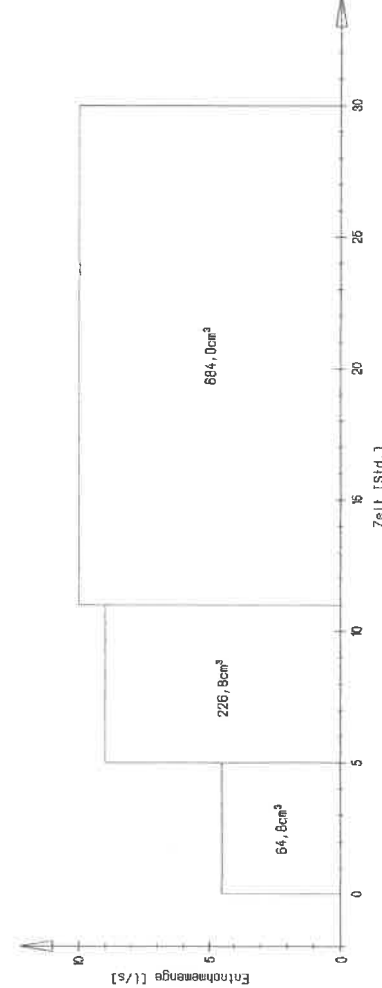
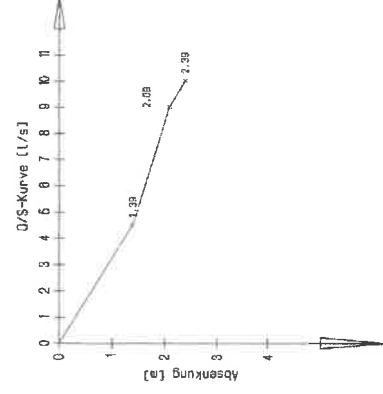
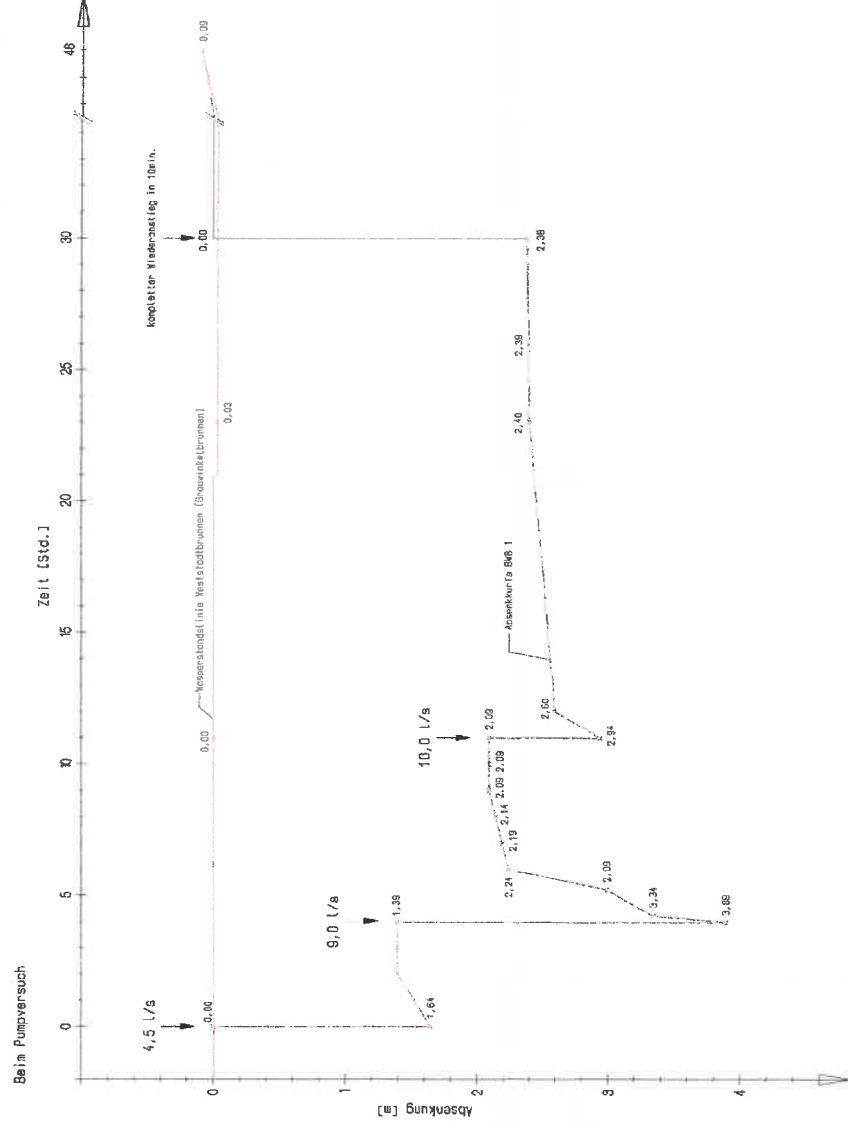
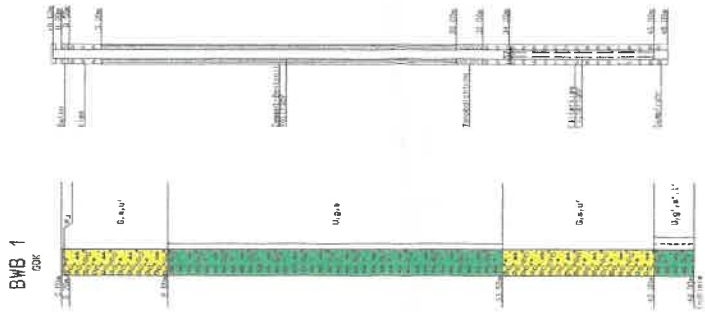
CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (3)

BOHRPROFIL

Bohrprofil mit Brunnenausbau
M 1:200



| | |
|---|----------------------|
| CRYSTAL GEOTECHNIK | |
| BEIENFELDE NÖRDBERG & GEOSCHNIG GMBH MAYER-STRASSE 10 1070 WIEN AUSTRIA TELEFON +43 (0)1 4790111 FAX +43 (0)1 4790112 WWW.CRYSTAL-GEOTECHNIK.COM | |
| BIOMASSENHAFTKRAFTWERK ALTENSTADT-SEEBRUNNEN GMBH | |
| Neubau des Biomassenhaftkraftwerks | |
| Bohrprofil, Brunnenausbau, Pumpversuchsdurchführung | |
| MAßSTAB | 1:200, 1:50, 1:20 CH |
| PROJEKT NR. | 15.05.88 BB |
| VERFAHREN | 3 |
| DATEI | GEOTECHN.GEMPF |