

AMT FÜR VERKEHR UND TIEFBAU DES KANTONS SOLOTHURN  
STADTBAUAMT SOLOTHURN

## STADTMISTDEPONIEEN SOLOTHURN GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

24.09.2013

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>6</b>
<b>2. ERGÄNZENDE DETAILUNTERSUCHUNG</b>	<b>6</b>
<b>3. GEOLOGIE</b>	<b>7</b>
3.1 Regionale Geologie	7
3.2 Lokaler Untergroundaufbau	8
3.3 Geologische Ablagerungsmilieus	9
<b>4. HYDROGEOLOGIE</b>	<b>10</b>
4.1 Einleitung	10
4.2 Drainagen	11
4.3 Oberflächengewässer	11
4.3.1 Übersicht	11
4.3.2 Wasserstände und Mengen	12
4.4 Sickerwasser	14
4.4.1 Sickerwasserspiegel	14
4.4.2 Chemisch-physikalische Parameter	15
4.5 Grundwasser	16
4.5.1 Regionales Grundwasservorkommen	16
4.5.2 Lokale Grundwasserkörper	16
4.5.3 Durchlässigkeitsbeiwert (HPT-Sondierungen und Slugtests)	17
4.5.4 Grundwasserbeschaffenheit	19
4.5.5 Grundwasserspiegel im Brühl	19
4.5.6 Generelle Grundwasserflussrichtung	20
<b>5. WASSERHAUSHALT</b>	<b>22</b>
5.1 Interaktion Sickerwasser, Grundwasser und Oberflächenwasser	22
5.2 Wasserfluss im Gebiet der Stadtmistdeponien	23
5.3 Bestehende Unsicherheiten	27
5.4 Zusammenfassung	28
<b>6. VERWENDETE UNTERLAGEN</b>	<b>29</b>
6.1 Berichte	29
6.2 Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen	30
6.3 Weitere Unterlagen	30

## TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Abkürzungen.	5
Tab. 2	Genereller Aufbau des Untergrundes der Stadtmist-Deponien.	8
Tab. 3	Ablagerungsmilieu der einzelnen geologischen-Schichten.	9
Tab. 4	Jährliche Pumpvolumen der Pumpwerke Brühlgraben und Brunngraben.	12
Tab. 5	Oberflächenwasserspiegel im Gebiet Brühl. Die Abstichpunkte (AS) sind auf dem Übersichtsplan der Messstellen eingezeichnet. Oben: Messung auf der Höhe Guggenstrasse, Mitte: Messung auf der Höhe Libellenweg, Unten: Messung auf der Höhe Glutzenhofstrasse. PW Pumpwerk.	13
Tab. 6	Hydrogeologische Funktionen der einzelnen geologischen Schichten im Bereich der Stadtmist-Deponien. $k_f$ -Werte siehe Kapitel 4.5.3. OKT Oberkante Terrain. Leeres Feld Angaben unbekannt.	17
Tab. 7	Auswertung der Slugtests; die Details sind in der Beilage D zu finden.	18
Tab. 8	Elektrische Leitfähigkeit der einzelnen hydrologischen Schichten im Bereich der Stadtmistdeponien und zwei dominante Oberflächengewässer. GL-3 Daten aus [20]. – keine Messung.	19
Tab. 9	Niederschlagsregime (Station Riedholz-Wallierhof) im Zeitraum der Druckspiegelmessungen des obersten Grundwasserleiters. * 20.12.12 teilweise Schneebedeckt, Boden jedoch nicht gefroren.	20
Tab. 10	Annahmen zur Berechnung der Sickerwasserneubildung. Der Anteil für die Verdunstung und den Oberflächenabfluss wurde [29] entnommen. *siehe Abb. 12 SW Sickerwasser.	25
Tab. 11	Abschätzung des Wasserflusses im Bereich der Stadtmistdeponien. l Länge des Grundwasserzuflusses; h Grundwassermächtigkeit.	26

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Situationsplan und Lage der Stadtmistdeponien Solothurn. Rote Dreiecke = Lage der Pumpwerke im Brühl- und Brunngraben.	6
Abb. 2	Schattenmodell des Untersuchungsperimeters mit den vier Hügeldeponien UH Unterhof, UF Unterfeld, SF Spitelfeld, OE Oberer Einschlag.	7
Abb. 3	A: Schematische Darstellung der Ablagerungsmilieus in einem mäandrierenden Fluss [18]; B: Foto der Überschwemmung der Aareebene ca. 1955 (aus [24]).	10
Abb. 4	Hydrogeologischer Schnitt Brühlgraben – Deponie Unterhof [2]. Hellblau = Grundwasser; Dunkelblau = Sickerwasser.	12
Abb. 5	Pumpmengen der beiden Pumpwerke von Dez. 2010 bis Aug. 2011.	13
Abb. 6	A: Kontinuierliche Druckwasserspiegelaufzeichnungen für Sickerwasser- (SW) und Grundwassermessstellen (P) im Bereich der Stadtmistdeponien. B: Tägliche Niederschlagshöhen der Wetterstation Riedholz-Wallierhof. SF Spitelfeld; OE Oberer Einschlag.	15
Abb. 7	Beispiel einer HPT-Sondierung zur Bestimmung der hydraulischen Eigenschaften des Untergrundes im direkten Abstrom der Deponie Unterhof (Resultate der HPT-Sondierung HPT-UH13-1, HPT = Hydraulic Profiling Tool).	18

Abb. 8	Grundwasserstand des Piezometers KB 2 zwischen 11.07.05-16.08.13 (mittlere GW-Kote 426.1 m ü. M.; OK-Terrain 427.4 m ü. M.). Die Bohrung KB 2 befindet sich in der Mitte der Deponie SF am südlichen Ende.	20
Abb. 9	Grundwasserspiegeloberfläche vom 31. August 2012 (Isohypsenplan).	21
Abb. 10	Schematische Skizze des Wasserhaushaltes in der Deponie Oberer Einschlag (nicht massstabsgetreu).	23
Abb. 11	Graphische Darstellung des Wasserkreislaufes des Gesamteinzugsgebiets von Brühl- und Brunngraben. GW Grundwasser. Zahlenwerte aus Tabellen 10 und 11.	24
Abb. 12	Einzugsgebiet der Oberflächengewässer (Brunn-/Brühlgraben). Kartengrundlage aus So!GIS.	27

## **BEILAGENVERZEICHNIS**

BEILAGE A	Geologische Querschnitte	32
BEILAGE B	Grundwasserisohypsenpläne und Felddaten	33
BEILAGE C	Slug-Tests und HPT-Sondierungen	34

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

## *Ortsbezeichnungen*

OE	Oberer Einschlag
SF	Spitelfeld
UH	Unterhof
UF	Unterfeld

## *Behörden und Verordnungen*

AfU SO	Amt für Umwelt Kt. Solothurn
BAFU	Bundesamt für Umwelt
AHR	Aushubrichtlinie
AltIV	Altlasten-Verordnung
GSchV	Gewässerschutzverordnung
TVA	Technische Verordnung über Abfälle
VaB	Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden (Bodenaushub)
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens

## *Allgemeine Begriffe*

DU	Detailuntersuchung
GW	Grundwasser
HU	Historische Untersuchung
K-Wert	Konzentrationswert nach AltIV
KB	Kernbohrung
RKS	Rammkernsondierung
SW	Sickerwasser
TU	Technische Untersuchung

Tab. 1 Abkürzungen.

# 1. Einleitung

In diesem Bericht werden die geologischen und hydrologischen Erkenntnisse aus dem Gebiet der Stadtmistdeponien Solothurn zusammengefasst, welche im Rahmen der Detailuntersuchungen respektive bereits in früheren Untersuchungen gewonnen werden konnten. Dieser Bericht fördert einerseits Prozessverständnisse (z.B. Schadstoffausbreitung unterhalb der Deponien) und dient andererseits als Grundlage für die altlasten- und abfallrechtliche Beurteilung der Stadtmistdeponien.

Die Stadtmistdeponien befinden sich westlich von Solothurn in der Aareebene (Witi), im Gebiet „Brühl“ (Abb. 1). Es handelt sich um vier Hügeldeponien (Unterhof, Spitzfeld, Oberer Einschlag und Unterfeld; Abb. 2). Zwischen 1925 bis 1976 wurden an diesen Standorten die Siedlungsabfälle der Stadt Solothurn und teilweise auch Bauschutt abgelagert.

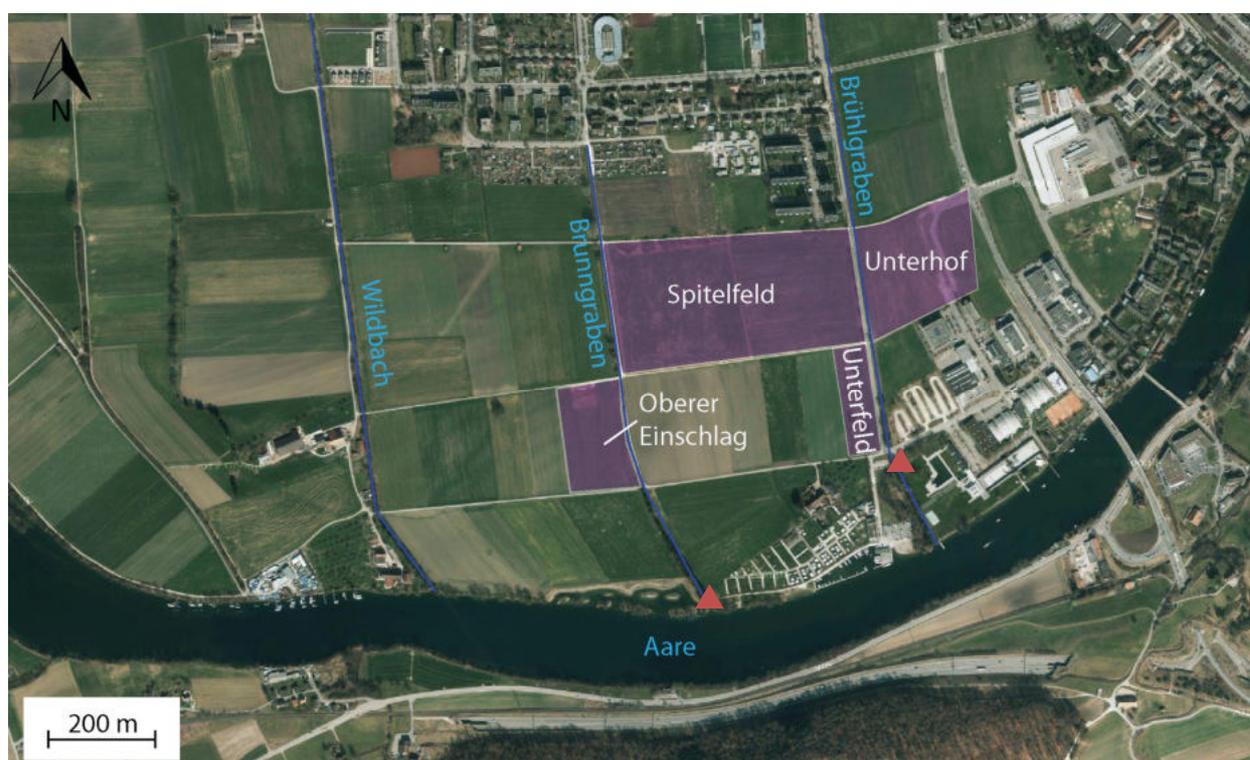


Abb. 1 Situationsplan und Lage der Stadtmistdeponien Solothurn. Rote Dreiecke = Lage der Pumpwerke im Brühl- und Brunngaben.

## 2. Ergänzende Detailuntersuchung

Um Unklarheiten in Bezug auf die Eingrenzung von belasteten Bereichen, die Fliessrichtung des Grundwassers und den geologischen Aufbau des Untergrundes zu klären, wurden für die Stadtmistdeponien Unterhof (UH), Spitzfeld (SF) und Oberer Einschlag (OE) in den Jahren 2011 – 2013 ergänzende Detailuntersuchungen durchgeführt. Die neu gewonnenen und aus früheren Untersuchungen bekannten geologischen und hydrogeologischen Erkenntnisse werden in den nachfolgenden Kapiteln in einer Synthese zusammengefasst.

Im Rahmen der ergänzenden Detailuntersuchung der Stadtmistdeponien Oberer Einschlag, Spitzfeld und Unterhof wurden diverse Sondierungen und analytische Messungen durchgeführt: VBBo-Bodenbeprobungen, Baggerschlitz, Spülbohrungen, elektrische Drucksondierungen (CPT), MIP-Sondierungen, HPT-Sondierungen (inkl. Slug-Tests) und Rammkernbohrungen (inkl. Ausbau zu Grundwasser-Messstellen). Die Standorte der Sondierungen sind dem „Übersichtsplan Messstellen und Beprobungs-

standorte“ zu entnehmen (Planbeilage zu den ergänzenden Detailuntersuchungen oberer Einschlag, Spitel-  
feld und Unterhof).

Die Wasserspiegel der neu erstellten Piezometer und von einer Auswahl älterer Piezometer wurden dreimal  
gemessen und als Grundlage zur Berechnung der Grundwasserspiegeloberfläche (Druckspiegel, Isohyp-  
senplan) verwendet. Im Zuge der Überwachung des Grundwassers im Brühl werden die Wasserstände der  
Piezometer in der Region Brühl im zwei-Wochenrhythmus von der Stadt Solothurn gemessen.

Insgesamt konnte gegenüber den früheren Untersuchungen die Datendichte auf dem Untersuchungsperime-  
ter erhöht werden. Der Aufbau des Untergrundes und die Grundwasserverhältnisse konnten somit genauer  
charakterisiert und detaillierter beschrieben werden (siehe Kapitel 3 und 4).

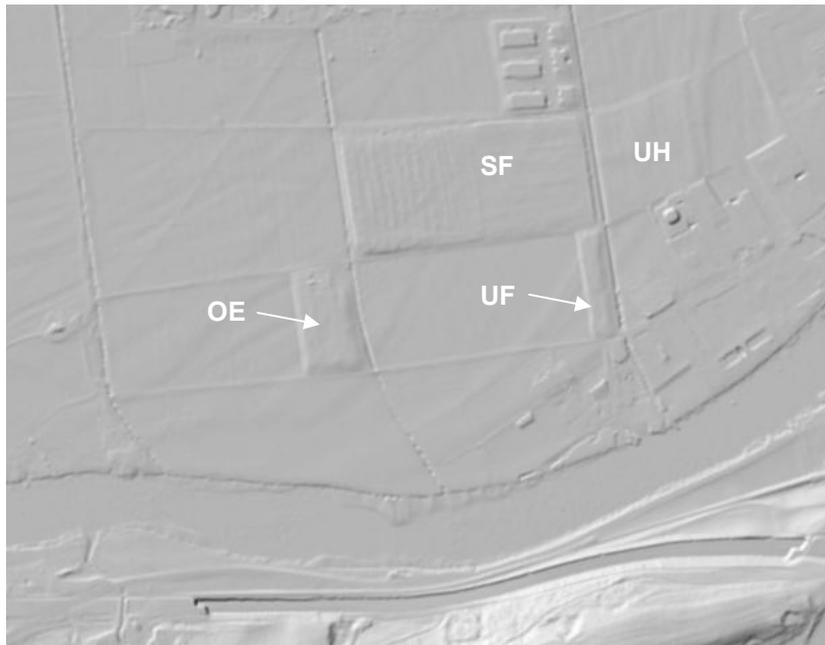


Abb. 2 Schattenmodell des Untersuchungsperimeters mit den vier Hügeldeponien UH Unterhof, UF Unterfeld, SF Spitel-  
feld, OE Oberer Einschlag.

## 3. Geologie

### 3.1 Regionale Geologie

Geologisch gesehen liegt der Untersuchungsperimeter im Übergangsbereich zwischen der Jurarandkette  
und der Molasse des Bucheggbergs. Im Norden wird dieses Gebiet einerseits durch das St. Verena-  
Gewölbe, einer isolierten Jurafalte, deren SE-Schenkel flach unter die Molasse abtaucht, andererseits durch  
moränenbedeckte Molasseablagerungen begrenzt. Im Süden bildet die Antiklinale von Nennigkofen, die aus  
moränebedeckten Molasseablagerungen besteht, eine geologische Abgrenzung. Die dazwischenliegende  
Aareebene ist Teil einer synklinalen Struktur, welche glazial übertieft und mit Lockergesteinen gefüllt wurde.

Der felsige Untergrund der Witi besteht aus der Unteren Süsswassermolasse, einer Wechsellagerung von  
gröberen und feineren Sandsteinen und bunten Mergeln und Tonen. Die Felsoberfläche am Rand des Tro-  
ges, am Jurasüdfuss und am Büttenberg, fällt steil nach SE respektive NW ab.

Die Lockergesteinsauffüllungen des Troges sind bis über 90 m mächtig. Die unterste bekannte geologische  
Schicht besteht aus sandigem Kies und ist gefolgt von mächtigen eiszeitlichen bis späteiszeitlichen Seebo-  
denablagerungen (Wechsellagerung aus Silten, Feinsanden und Sanden). Über den Seebodenablagerun-  
gen folgen durch die mäandrierende Aare geschüttete Sande. In der Phase der Verlandung wurden zum  
Schluss feinkörnige Sedimente, sogenannte Verlandungssedimente abgelagert, welche viel organisches  
Material enthalten. Überdeckt werden die Sedimente von einer dünnmächtigen Bodenschicht.

## 3.2 Lokaler Untergrundaufbau

Die detaillierten geologischen Sondierungsprofile der ergänzenden Detailuntersuchung der Stadtmistdeponien OE, SF, UH sind in den Berichten der einzelnen Deponien zu finden. Die geologischen Schnitte durch den Untergrund der Stadtmistdeponien und ihre Lage finden sich in der BEILAGE A In der Tab. 2 werden die einzelnen Schichten, ihre Mächtigkeit und deren geologischen/geotechnischen Zusammensetzung zusammengefasst.

Schicht-mächtigkeit	Bezeichnung	Beschreibung
0 – 0.6 m	Oberboden	Dunkelbrauner Humus, lokal ausgedünnt. An der Oberfläche ist z.T. Deponiematerial aufgeschlossen.
0 – 0.6 m	Unterboden / Abdeckung	Beige-grauer Sand mit mässig bis viel Silt. Z.T. mit wenig Kies und Ton. Sehr locker gelagert. Stellenweise fehlend.
0 – 2.8 m	Deponiekörper	OE, SF, UH: Siedlungsabfälle. UF: Bauschutt und Aushubmaterialien.
0 – 2.3 m	Siltige Verlandungssedimente	Graue tonige Silte mit vielen organischen Beimengungen (Schilf, Torf). Weich. Stellenweise fehlend.
1.8 - 2.2 m	Sandige Verlandungssedimente	Beige-graue siltige Sande mit vielen organischen Beimengungen (Schilf, Torf). Sehr locker gelagert.
10 – 15 m	Fluviatile Sande	Dunkelgraue, saubere, geschichtete Sande; z.T. mit dünnen Kies-, Sand-, Silt- und Tonlagen; locker bis mitteldicht gelagert.
65 -70 m	Seebodenablagerungen	Wechselagerung von beigen Silten, beige-grau tonig-siltigen Feinsanden und Sanden, mitteldicht bis dicht gelagert.
min. 10 m	Schotter oder Moränenmaterial?	Sandiger Kies (Information stammt aus einer Spülbohrung; Feinanteile sind evtl. ausgewaschen).
unbekannt	Molassefels	Wechselagerung von gröberen und feineren Sandsteinen und bunten Mergeln und Tonen.

Tab. 2 Genereller Aufbau des Untergrundes der Stadtmist-Deponien.

Die Stadtmistdeponien wurden ohne Sohlenabdichtung oder spezielle Oberflächenabdichtung angelegt. Die Abfallablagerung erfolgte direkt auf das abhumusierte Gelände und das Deponiegut kam auf die Verlandungssedimente zu liegen.

Beim Anlegen der letzten Deponie (Oberer Einschlag) wurde vor der Deponierung mehr Untergrund abgetragen, als bei den beiden Vorgängerdeponien Unterhof und Spitelfeld. Die Deponiesohle reicht daher beim OE teilweise bis unter die siltigen Verlandungssedimente in die sandigen Verlandungssedimente hinein.

Die Grenze zwischen den Verlandungssedimenten und den fluviatilen Sanden liegt im Gebiet Brühl bei ca. 425.0 m ü. M. Der Wechsel von den fluviatilen Sanden zu den Seebodenablagerungen weist ein starkes Relief auf (Senkungen/Mulden), was auf ehemalige Flussrinnen/Seitenarme zurückgeführt wird.

Die Tiefe der Felsoberfläche unterhalb der Stadtmistdeponien ist unbekannt. Diese liegt sicher tiefer als 90 m unter der heutigen Terrainoberfläche. Die tiefste bekannte Kernbohrung im näheren Umfeld (605 860/228 070, an der Kreuzung Gugenhofstrasse/Brunngrabenstrasse, aus dem Jahre 1910) beschreibt die tiefste beschriebene Lage zwischen 46.45 bis 58.0 m unterhalb der Terrainoberkante wie folgt: „Lehm mit sehr wenigen gekritzten Geschieben, darunter liegt Sandstein“. Die Beschreibung „Sandstein“ muss kritisch hinterfragt werden, da in den geologischen Schichten im Raum Solothurn ab und zu kompakte, trockene Sande auftreten, welche als Sandstein fehlinterpretiert werden können. In einer Erdsondenspülbohrung (607 050 / 228 275) im Bereich Obach wurde die Felsoberfläche der Molassebasis auch auf 96 m unterhalb der Terrainoberkante (332 m ü. M.) nicht erreicht [20]. Jedoch wurde darüber 10 m sandiger Kies beschrieben (Schotter oder Moränenmaterial).

### 3.3 Geologische Ablagerungsmilieus

Die Schichten unter den Stadtmistdeponien wurden in unterschiedlichen geologischen Ablagerungsmilieus gebildet (Erosion nach der Jurafaltung, verschiedene Eiszeiten, Solothurner See, mäandrierendes Flusssystem und Verlandung). Die lokalen geologischen Bezeichnungen und die zugehörigen Ablagerungsmilieus sind in der Tab. 3 zusammengefasst. Um die geologischen Verhältnisse unterhalb der Stadtmistdeponien im Detail besser zu charakterisieren, werden in den folgenden Abschnitten die einzelnen Milieus kurz diskutiert und beschrieben.

Bezeichnung	Ablagerungsmilieu
Oberboden	künstliche Auffüllung
Unterboden / Abdeckung	künstliche Auffüllung
Deponiekörper	künstliche Auffüllung
Siltige Verlandungssedimente	Schwemmebene
Sandige Verlandungssedimente	Schwemmebene
Fluviatile Sande	Mäandrierender Fluss
Seebodenablagerungen	Ruhiges Fluss-/Seesystem („Solothurner See“)

Tab. 3 Ablagerungsmilieu der einzelnen geologischen-Schichten.

Die tiefsten Bohrungen im näheren Umfeld des Untersuchungsperimeters erreichten das **Festgestein** bisher nicht, so dass die Tiefe des anstehenden Fels nur abgeschätzt werden kann (mind. 90 m unterhalb der Terrainoberfläche).

Während verschiedener Eiszeiten reichten die Alpengletscher bis an den Jurasüdrand. Bei der letzten Eiszeit vereinigte sich der Rhone- und Aaregletscher im Raum Solothurn. Diese letzte Vergletscherung in der Region Solothurn hinterliess **Moränenablagerungen** (Seiten-, Grund- und Endmoränen). Unterhalb der Stadtmistdeponien ist daher im tieferen Untergrund mit Moränenablagerungen oder Schottern zu rechnen.

Beim Rückzug der Gletscher nach der letzten Eiszeit bildet sich am Jurasüdrand eine Seenlandschaft („Solothurner See“) aus, welche sich hinter der Endmoräne bei Solothurn oder hinter Toteis aufstaute. Die Aare sowie weitere Bäche brachten feinkörniges Material in den Solothurner See, welches sich kontinuierlich absetzte und zum Schluss zur Verlandung des Solothurner Sees führte. Die Kombination von Seemilieu, Verlandung und Flussablagerungen führt dazu, dass der Untergrund heterogen aufgebaut ist. Die **Seeablagerungen** im Bereich der Stadtmistdeponien bestehen aus Wechsellagerungen von Silten, tonig-siltigen Feinsanden und Sanden.

Über den Seeablagerungen folgen die **fluviatilen Ablagerungen**. In einem mäandrierenden Flusssystem können gleichzeitig sowohl kiesiges als auch toniges Material abgelagert werden. Entscheidend für die abgelagerte Korngrösse sind die vorherrschenden Fliessgeschwindigkeiten. In Zonen mit geringer Fliessgeschwindigkeit lagern sich hauptsächlich Ton- und Silt-Fraktionen ab und mit zunehmender Fliessgeschwindigkeit nimmt die abgelagerte Korngrösse zu. Flussablagerungen sind grundsätzlich heterogen und Ablagerungen aus verschiedenen Fliessgeschwindigkeiten können sich überlagern. Grossräumige (km-Skala), homogene Ablagerungen werden in einem aktiven Flusssystem selten gebildet.

In Abb. 3 sind die verschiedenen Ausbildungsformen und Ablagerungsmilieus aufgezeigt. Im Vergleich mit einem historischen Foto der Aareebeneüberschwemmung 1955 (Abb. 3) sind vergleichbare Verhältnisse zu beobachten, welche darauf schliessen lassen, dass in der Vergangenheit wie heute ähnliche sedimentäre Ablagerungsprozesse herrschten. In den verschiedenen Querschnitten der Abb. 3 A ist erkennbar, dass sich sedimentäre Ablagerungen verschiedener Milieus (geringer und schneller Fliessgeschwindigkeit) überlagern können (z.B. Sandbank welche anschliessend mit Kies zugedeckt wird).

Der heterogene Aufbau solcher Flussablagerungen erlaubt unterhalb der Stadtmistdeponien die Ausbildung von besser durchlässigen, präferenziellen Fliesswegen in den fluviatilen Sanden sowie lokal das Trennen des Grundwassers in verschiedene Stockwerke. Das Ausbilden von lokalen, grösseren Rinnen innerhalb

eines Flussbettes ist möglich (z.B. aktuell in Altreu mit einer Aarenwassertiefe von 18 m gegenüber 6 bis 8 m Wassertiefe bei Solothurn) und ist u.a. im NE-SW-Profil in der BEILAGE A ersichtlich.

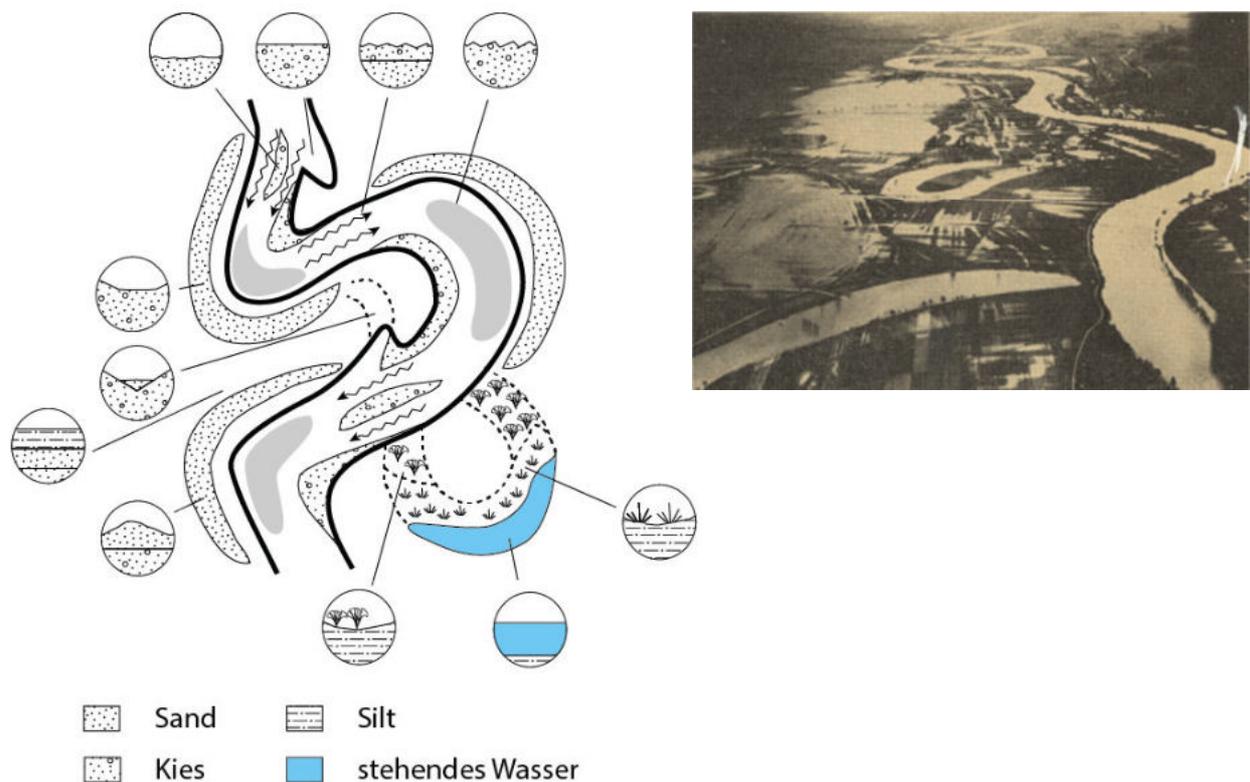


Abb. 3 A: Schematische Darstellung der Ablagerungsmilieus in einem mäandrierenden Fluss [18]; B: Foto der Überschwemmung der Aareebene ca. 1955 (aus [24]).

Während der Verlandung der ehemaligen Flusslandschaft bildeten sich teilweise Moore und Schilflandschaften in der Region Solothurn aus. In geologischen Beschreibungen der ehemaligen Flussebene werden immer wieder Schilfrohre und Torfschichten innerhalb der **Verlandungssedimente** gefunden und beschrieben (u.a. Torf-Signatur auf geologischer Karte [32]). Die Schilfrohre erleichtern das Ausbilden von präferenziellen Fließwegen durch die siltigen Verlandungssedimente.

Aarewasserspiegelschwankungen in der Witi fanden zwischen der Römerzeit (tief), dem Mittelalter (hoch) und der Neuzeit (mittel) statt. Der neuzeitliche Wasserstand wurde durch Drainagen und die zweite Juragewässerkorrektur nochmals gesenkt und legte Teilen der Verlandungssedimente trocken. Die unterschiedlichen Wasserstände führten dazu, dass sich in den Verlandungssedimenten präferenzielle Fließwege ausgebildet haben (u.a. via Trockenrisse).

## 4. Hydrogeologie

### 4.1 Einleitung

Wasser kommt im Gebiet der Stadtmistdeponien sowohl als Oberflächengewässer (Aare, Brunn-, Brühlgraben und Wildbach), als auch als Grundwasser/Sickerwasser vor. Das Gebiet liegt im Gewässerschutzbereich  $A_U$ .

Die kleinen Oberflächengewässer fließen vom Jurarand in Richtung Süden durch das Gebiet der Stadtmistdeponien und münden in die Aare.

Der oberste Grundwasserleiter befindet sich oberhalb der stauenden Schicht (Seebodenablagerung) in den fluviatilen Sanden. In tieferen Schichten konnten im Verlaufe der ergänzenden Detailuntersuchung noch zwei weitere grundwasserführende Lagen beschrieben werden. Zudem hat sich über den Verlandungssedimenten und in den Deponien ein Sickerwasserniveau ausgebildet. Die einzelnen Grundwasserleiter sind im Kapitel 4.5.2 beschrieben.

Das lokale Grundwasservorkommen wird durch zufließendes Hangwasser, die Versickerung von Niederschlagswasser sowie durch die Oberflächengewässer (Wildbach, Aare und evtl. Obach) gespeist.

In den folgenden Kapiteln werden die Daten der ergänzenden Detailuntersuchung beschrieben und die daraus gewonnenen Erkenntnisse diskutiert.

## 4.2 Drainagen

In den Jahren 1914 bis 1918 wurden im Gebiet Brühl also auch im Bereich der Stadtmistdeponien Drainageleitungen verlegt. Die bekannten Drainageleitungen sind im „Übersichtsplan Messstellen und Beprobungsstandorte“ eingezeichnet (Planbeilage zu den ergänzenden Detailuntersuchungen Oberer Einschlag, Spitalfeld und Unterhof). Das Drainagesystem wurde ca. 1 m unterhalb der ursprünglichen Terrainoberfläche angelegt, innerhalb der siltigen Verlandungssedimente (Abb. 4). Im Zuge des Baus der Entwässerung des Brühls wurden auch der Brühl- und Brunngraben vertieft und begradigt. Die Drainageleitungen unterhalb der Stadtmistdeponien führen ein Teil des Sickerwassers in diese beiden Bäche. Die Drainageleitung der Deponie UH und die westliche Drainageleitung der Deponie SF münden unterhalb des Bachwasserspiegels (Mittelwasserstand) in den Brühl-, resp. Brunngraben (vgl. Abb. 4). Die östliche Drainageleitung der Deponie SF und die Drainageleitung der Deponie OE liegen knapp oberhalb des Wasserspiegels des Drainagegrabens.

Im Zuge der ergänzenden Detailuntersuchung wurden Teile des Drainagesystems der Deponie SF und UH überprüft und u.a. drei Spülversuche durchgeführt. Die Untersuchung ergab, dass die geprüften Drainagen Mängel aufweisen und teilweise nicht mehr voll funktionstüchtig sind. Unterhalb der Deponie SF, sind die Drainageleitungen teilweise verstopft und funktionieren nur noch rudimentär in den Randbereichen. Das Drainagesystem unterhalb der Deponie UH befindet sich in besserem Zustand als dasjenige der Deponie SF. Unter anderem konnte in verschiedenen Drainageleitungen visuell der Sickerwasserabfluss bestätigt werden.

Generell kann davon ausgegangen werden, dass das 100-jährige Drainagesystem im Gebiet Brühl heute teilweise verstopft und teilweise verfallen ist. Dieses wird auch dadurch bestätigt, dass bei starkem Niederschlag sich auf den Feldern rund um die Hügeldeponien Tümpel und Pfützen ausbilden (z.B. Dezember 2012; siehe Fotos in BEILAGE B ).

## 4.3 Oberflächengewässer

### 4.3.1 Übersicht

Südlich der Stadtmistdeponien fliesst die Aare. Drei Bäche (Wildbach, Brühlgraben und Brunngraben) fließen von Norden nach Süden durch das Stadtmistgebiet der Aare zu (Abb. 1). Die drei Bäche sind natürliche Gewässer, jedoch wurden der Lauf der Bäche während dem Bau der Drainageleitungen 1914-1918 korrigiert und die übriggebliebenen Gerinne und Mulden aufgefüllt [21].

Grundsätzlich dienen die beiden Gräben als Vorfluter für die Drainagen und das Grundwasser. Im hydrogeologischen Schnitt der Abb. 4 sind die Wasserstände des Grund-, Sicker- und Bachwassers am Beispiel von Unterhof und Brühlgraben eingezeichnet. Das Sickerwasser gelangt diffus und via Drainagen in die Bäche. Zusätzlich führt der höhere Druckspiegel des Grundwassers dazu, dass das Grundwasser in die beiden Gräben exfiltriert.

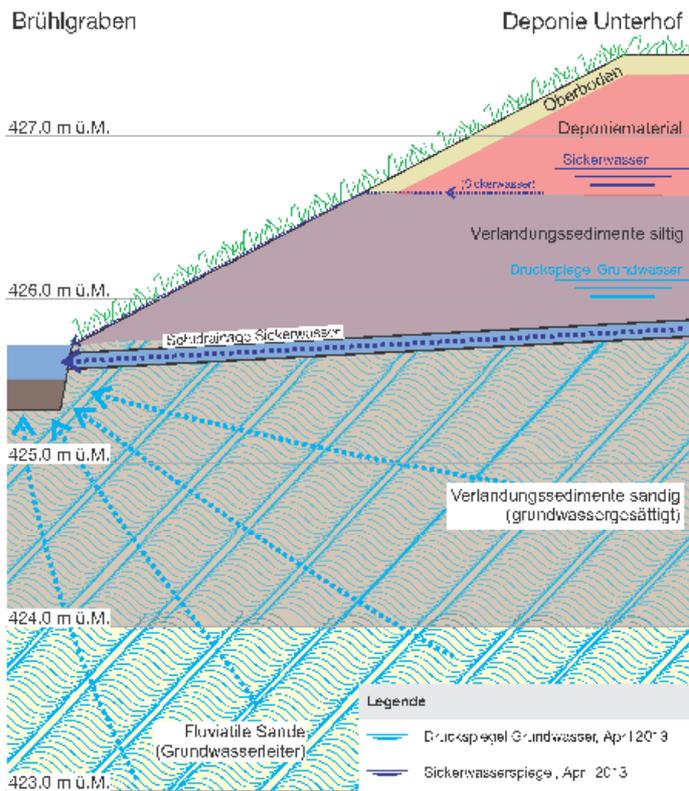


Abb. 4 Hydrogeologischer Schnitt Brühlgraben – Deponie Unterhof [2]. Hellblau = Grundwasser; Dunkelblau = Sickerwasser.

#### 4.3.2 Wasserstände und Mengen

In den 1960er-Jahren wurde während der zweiten Juragewässerkorrektur durch den Bau des Flusskraftwerkes Flumenthal die **Aare** eingestaut und das Aareflusssufer zwischen Solothurn und Biel ausgebaut. Der Aarewasserspiegel wird durch das Kraftwerk konstant auf der Kote 426.0 m ü. M. bei der Rötibrücke in Solothurn gehalten [23]. Auf der Höhe der Stadtmistdeponien schwankte der Aarewasserspiegel in den Jahren 2011 – 2013 zwischen 426.12 und 426.42 m ü. M. (Tab. 5).

Der Einstau der Aare durch das Flusskraftwerk führte nach der zweiten Juragewässerkorrektur zu einem ca. 2- 3 m erhöhten Aare-Wasserstand auf der Höhe der Stadtmistdeponien. Die Wasserspiegel in **Brunn- und Brühlgraben** lagen nun bei der ehemaligen Mündung in die Aare unterhalb des Aarewasserspiegels. Der Höhenunterschied zwischen Bach- und Aarespiegel beträgt im Mittel 0.5 m. Daher wird das Wasser des Brunn- und Brühlgrabens mittels zweier Pumpwerke in die Aare gepumpt (Abb. 1). Das Pumpwerk des Brunngrabens befindet sich direkt am Ufer der Aare, dasjenige des Brühlgrabens auf der Höhe der Glutenhofstrasse (vgl. Abb. 1). Die jährliche Durchschnittspumpmenge der beiden Pumpwerke beträgt rund 1'200'000 m<sup>3</sup>/Jahr oder 38 l/s (Tab. 4). Erhöhte Pumpmengen sind während der Schneeschmelze und bei starken Niederschlägen zu beobachten (Abb. 5). Bei starker Wasserführung kann es zu einem Rückstau bzw. zu einem Wasserspiegelanstieg in den Gräben kommen (vgl. BEILAGE B )

Jahr	Pumpwerk Brühlgraben [m <sup>3</sup> ]	Pumpwerk Brunngraben [m <sup>3</sup> ]	Gesamtmenge [m <sup>3</sup> ]
2002	789'408	690'192	1'479'600
2003	551'664	431'568	983'232
2004	620'208	604'368	1'224'576
2012	547'344	525'888	1'073'232
<b>Mittelwert</b>	<b>627'156</b>	<b>563'004</b>	<b>1'190'160</b>

Tab. 4 Jährliche Pumpvolumen der Pumpwerke Brühlgraben und Brunngraben.

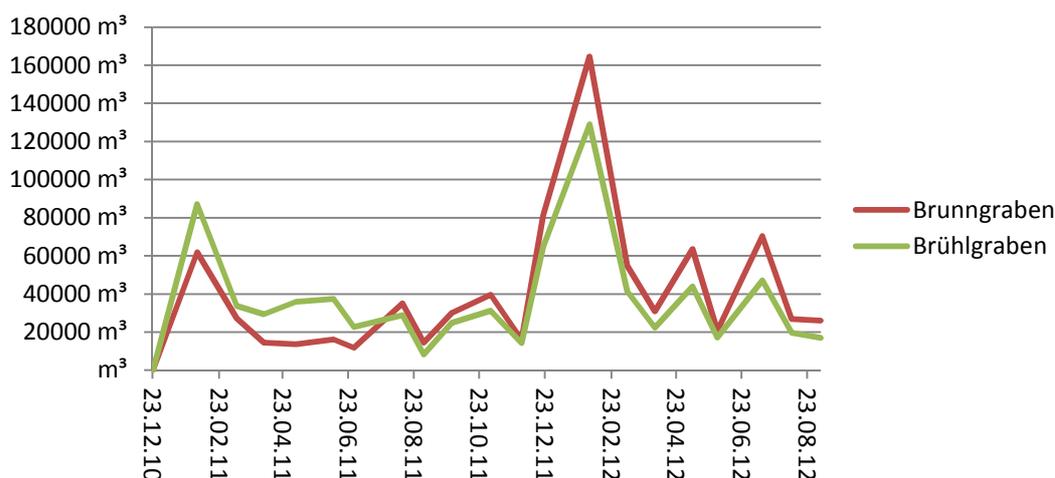


Abb. 5 Pumpmengen der beiden Pumpwerke von Dez. 2010 bis Aug. 2011.

Bei Regenwetter führen zwei Überläufe der Hochwasserentlastungen der Mischwasserkanalisation zusätzliches Wasser dem Brühlgraben zu. Der eine Zufluss erfolgt an der Kreuzung Brühlgraben/Pappelweg und hat ein Einzugsgebiet von 1.49 ha und ein Abwasserfluss von max. 382 l/s. Der andere Zufluss erfolgt an der Allmendstrasse nördlich der SBB-Geleise (westlich der Post) aus einem 4.33 ha grossen Einzugsgebiet. Die maximale Abflussmenge beträgt 1'119 l/s. Pro Jahr fallen auf den beiden Einzugsgebieten (58'200 m<sup>2</sup>) 42 Mio. Liter Wasser an, wobei geschätzt maximal 10% als Hochwasserentlastung in den Brühlgraben gelangen.

Der **Wildbach** wurde im Zuge des Baus der Drainageleitungen begradigt und fliesst heute noch ohne Pumpwerk in die Aare.

Wasserstände [m ü. M.]	31.08.2012	18.12.2012	19.04.2013
AS-1 (Brühlgraben oben)	425.68	426.49	425.78
AS-2 (Brühlgraben mitte)	425.65	426.49	425.76
AS-3 (Brühlgraben unten)	425.60	426.49	425.77
AS-4 (Brühlgraben nach PW; Aare)	426.11	426.31	426.31
AS-5 (Brunngraben oben)	425.99	426.49	426.09
AS-6 (Brunngraben mitte)	425.86	426.47	425.96
AS-7 (Brunngraben unten)	425.67	426.46	425.98
AS-8 (Brunngraben vor PW)	425.52	426.47	425.97
AS-9 (Brunngraben nach PW; Aare)	426.16	426.39	426.36
AS-10 (Wildbach oben)	426.25	426.66	426.54
AS-11 (Wildbach mitte)	426.15	426.50	426.43
AS-12 (Wildbach unten; Aare)	426.16	426.46	426.40
AS-13 (Aare beim Wildbach)	-	426.42	426.38
AS-14 (Aare beim Brunngraben)	426.13	426.37	426.35
AS-15 (Aare beim Campingplatz)	426.12	426.27	426.31

Tab. 5 Oberflächenwasserspiegel im Gebiet Brühl. Die Abstichpunkte (AS) sind auf dem Übersichtsplan der Messstellen eingezeichnet. Oben: Messung auf der Höhe Guggerstrasse, Mitte: Messung auf der Höhe Libellenweg, Unten: Messung auf der Höhe Glutzhofstrasse. PW Pumpwerk.

## 4.4 Sickerwasser

### 4.4.1 Sickerwasserspiegel

Zur Untersuchung des Sickerwassers wurden in allen Stadtmistdeponien Sickerwassermessstellen eingerichtet. Die geologischen Profile, die Sickerwasserfelddaten sowie die Labordaten sind in den einzelnen Deponieberichten dokumentiert. In allen Deponien wurde oberhalb der siltigen Verlandungssedimente, welche als Stauer für das Sickerwasser wirken, ein stehender Sickerwasserkörper nachgewiesen (schematische Darstellung für die Deponie OE in Abb. 10).

Der gemessene Sickerwasserspiegel liegt immer einige Dezimeter höher als der Druckspiegel des Grundwassers. Die kontinuierlichen Aufzeichnungen im Bereich der Deponie SF zeigen, dass die Ganglinien des Grundwasser- und des Sickerwasserspiegels praktisch identisch verlaufen (Abb. 6): Bei Starkniederschlägen oder länger andauernden Niederschlägen steigen die Druckspiegel des Grundwassers wie auch der Sickerwasserspiegel steil an und fallen dann langsam ( $\pm$  parallel) wieder ab. Die Sickerwasserspiegel der Deponien UH und OE zeigen das gleiche Verhalten wie der Sickerwasserspiegel der Deponie SF.

Bisher wurde vermutet, dass der Sickerwasserspiegel schneller sinken würde, da das Sickerwasser v.a. über die Drainage abfließt und das Grundwasser nur via „normales“ Abströmen. Der beobachtete parallele Spiegelverlauf lässt sich nur erklären, wenn das Sickerwasser nicht, wie bisher vermutet, in erster Linie via Drainageleitungen in die Gräben abgeleitet wird (und der Sickerwasserspiegel somit schneller sinken würde als der Grundwasserspiegel), sondern zu einem relevanten Teil auch durch die unterliegenden Verlandungssedimente in die grundwassergesättigten Sande sickert. Die in den Verlandungssedimenten enthaltenen Schilfrohre und vermutlich ausgebildeten Trockenrisse stellen präferenziellen Fließweg dar, welche die somit eher dichten Verlandungssedimente durchlässig machen (vgl. Kapitel 3.3).

Im Weiteren lässt sich aus dem parallelen Verlauf der Wasserpegel auch schliessen, dass der direkte Sickerwassereintrag in die beiden Gräben via Böschung eher gering ist, und dieser nur Auswirkungen auf den Sickerwasserspiegel in der Nähe der Grabenböschung hat.

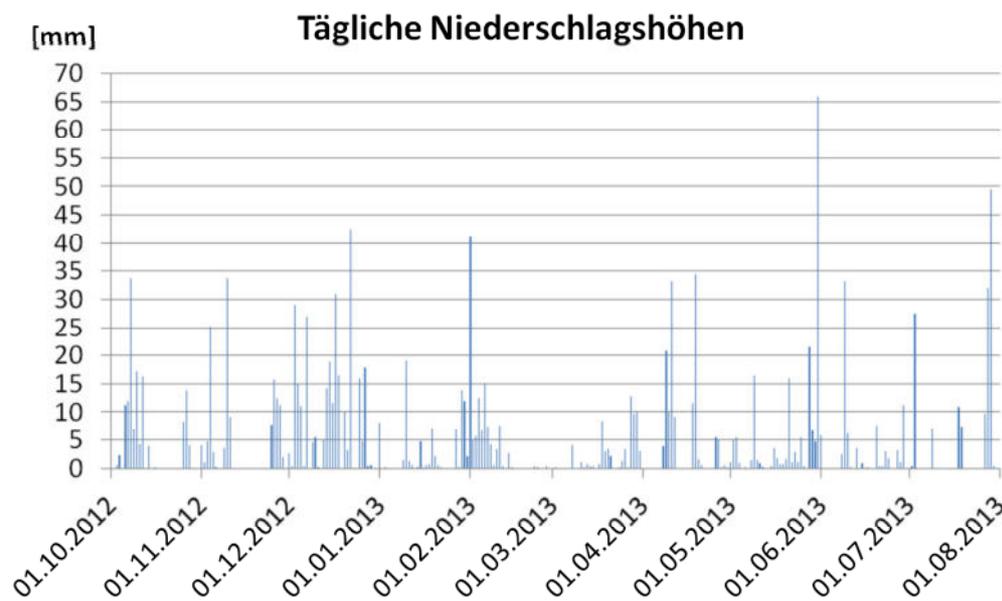
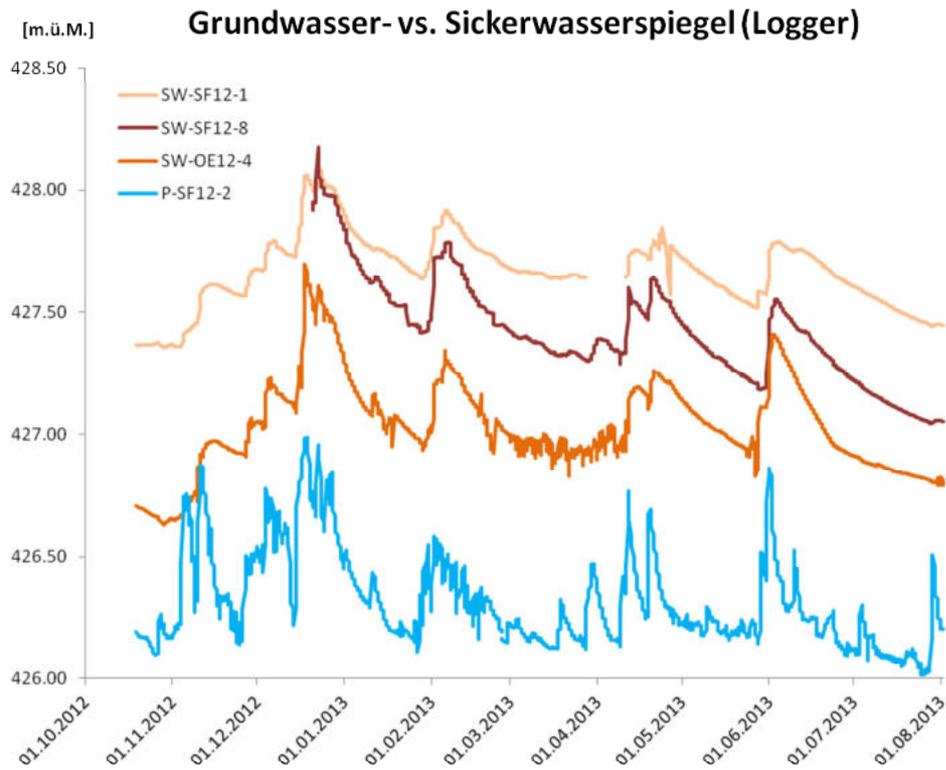


Abb. 6 A: Kontinuierliche Druckwasserspiegelaufzeichnungen für Sickerwasser- (SW) und Grundwassermessstellen (P) im Bereich der Stadtmistdeponien. B: Tägliche Niederschlagshöhen der Wetterstation Riedholz-Wallierhof. SF Spitalfeld; OE Oberer Einschlag.

#### 4.4.2 Chemisch-physikalische Parameter

Die elektrische Leitfähigkeit des Deponiesickerwassers beträgt durchschnittlich ca. 1'400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , verglichen mit Werten von 739 bis 883  $\mu\text{S}/\text{cm}$  im Grundwasser im Zustrom (GL-1; siehe Kapitel 4.5.4). Der Sauerstoffgehalt ist im anaeroben Bereich und der pH-Wert beträgt im Mittel 7.0.

## 4.5 Grundwasser

### 4.5.1 Regionales Grundwasservorkommen

Die Grundwasserverhältnisse auf dem Gebiet der Witi sind auf der Grundwasserkarte 1:100'000 als uneinheitliche Grundwasserverhältnisse beschrieben [31]. Der oberste Grundwasserleiter wird von alluvialen Sanden gebildet. Die alluvialen Sande bestehen aus sauberem, geschichtetem Sand, stellenweise mit siltig-tonigen, schwach kiesigen Zwischenlagen. Die Durchlässigkeit der alluvialen Sande ist mittel bis gering.

Generell wird das Grundwasser der Witi nicht als Trinkwasser genutzt. Die umliegenden Gemeinden nutzen Quellen und kleinere Grundwasservorkommen in randlichen eiszeitlichen Schotterrinnen als Trinkwasser. Die reichen Grundwasservorkommen der Region befinden sich südöstlich von Solothurn im Emmentalschotter.

Der Grundwasserspiegel des obersten Grundwasserleiters variiert nur wenig zwischen der Witi und der Stadt Solothurn. Das ebene Terrain der Witi, die flachen geologischen Ablagerungen und der Aufstau des Vorfluters (Aare) führen zu geringem Grundwassergefälle. Für die Witi gilt daher, dass bei aktivem Pumpen das Grundwasser in Richtung Pumpwerk fliesst (Absenktrichter werden ausgebildet).

### 4.5.2 Lokale Grundwasserkörper

Im Bereich der Stadtmistdeponien werden vier verschiedene Grundwasserkörper unterschieden:

- A. In den Deponiekörpern staut sich Sickerwasser oberhalb der siltigen Verlandungssedimente (Stauer/Geringleiter) und bildet teilweise einen Sickerwasserkörper aus.
- B. Der oberste Grundwasserleiter (GL-1) befindet sich hauptsächlich in den fluviatilen Sanden und dehnt sich bis in die sandigen Verlandungssedimente aus. Die siltigen Verlandungssedimente dichten diesen Grundwasserleiter gegen oben und die Seeablagerungen gegen unten ab. Es handelt sich somit um einen gespannten Grundwasserleiter.
- C. Innerhalb der Seebodenablagerungen (ca. 21 m unterhalb der Terrainoberkante; ab ca. 406 m ü. M.), in internen Sandlinsen befindet sich ein weiterer artesisch gespannter Grundwasserkörper (GL-2). Die Piezometern P-SF-12-1 tief, P-SF-12-2 tief und P-SF-12-3 tief reichen in diesen Grundwasserleiter. Der tiefere Grundwasserleiter hat einen Druckwasserspiegel der im Schnitt 1 m über dem Druckwasserspiegel des oberen Grundwasserleiters (GL-1) liegt.
- D. In der weiteren Umgebung wurde zusätzlich noch ein tieferer, artesischer Grundwasserleiter (GL-3) in einer kiesigen Schicht (346 m ü. M.) unterhalb/in den Seeablagerungen beschrieben und bis heute nur einmalig angebohrt [20]. Der Druckspiegel lag auf 425 m ü. M. oder 3 m unterhalb der Terrainoberfläche (gespannter Grundwasserleiter).

In der Tab. 6 sind die geologischen Schichten mit ihrer hydrogeologischen Funktion, ihrem  $K_F$ -Wert und der Fliessrichtung des Grundwassers zusammengefasst. Für die Beurteilung der Schadstoffausbreitung aus den Stadtmistdeponien sind in erster Linie die hydrogeologischen Verhältnisse oberhalb der geringdurchlässigen Seebodenablagerungen massgebend, sprich der Aufbau und das Verhalten des obersten Grundwasserleiters (GL-1). Der oberste Grundwasserleiter befindet sich in den fluviatilen Sanden und dehnt sich bis in die sandigen Verlandungssedimente aus. Die vorherrschenden Grundwasserfliessrichtungen des obersten Grundwassers sind im Kapitel 4.5.6 im Detail beschrieben.

Der Wechsel von den fluviatilen Sanden zu den Seebodenablagerungen weist ein starkes Relief auf (Senkungen/Mulden). Entlang solcher Senken können sich allenfalls vorhandene DNAPL-Schadstoffe ausbreiten. Die DNAPL (dense non aqueous phase liquids) sind schwerer als Wasser und breiten sich, sobald sie eine un- bzw. wenig durchlässige Stauerschicht (wie die feinkörnigen Seebodenablagerungen) erreicht haben, aufgrund der Schwerkraft in Richtung Gefälle des Stauers aus, bis sie eine (relative) Senke erreicht haben.

Die unteren Grundwasserleiter (GL-2 und GL-3) sind für die Schadstoffausbreitung der Stadtmistdeponien von geringer Bedeutung, da diese unterhalb des ersten Stauers (Seebodenablagerungen) liegen.

Bezeichnung	Hydrogeologische Funktion	Mittlerer $k_f$ -Wert [m/s]	Fliessrichtung	Grundwasserkörper
Ober-/Unterboden / Abdeckung	Deckschicht <b>durchsickert</b>			
Deponiekörper	Sickerkörper, allgemein ungesättigt; unterer Bereich mit <b>Sickerwasser</b> gesättigt		Richtung Brunnen/Brühlgraben ; vertikale Sickerströmung Richtung Grundwasser	<b>Sickerwasser</b>
Siltige Verlandungssedimente	<b>Trennschicht (Geringleiter)</b> ; unterhalb der Deponie Oberer Einschlag teilweise nicht vorhanden	$8 \cdot 10^{-5}$	Variabel / vertikale Sickerströmung (entlang präferenziellen Fließwegen)	
Sandige Verlandungssedimente	<b>Grundwasserleiter</b> mit eher geringer Durchlässigkeit	$4 \cdot 10^{-5}$ bis $2 \cdot 10^{-4}$	Südliche Richtung, lokal von Pumpwerken, Aare und Bächen beeinflusst	<b>Oberster Grundwasserleiter (GL-1)</b>
Fluviatile Sande	<b>Grundwasserleiter</b> mit mittlerer Durchlässigkeit (gespannte Grundwasserverhältnisse)			
Seebodenablagerungen	<b>Grundwasserstauer</b> (ein tieferes <b>Grundwasserstockwerk</b> mit unbekannter Fliessrichtung und mit subartesischem bis artesischem Charakter wird durch die in den tieferen Lagen vorhandenen Sandlagen gebildet.)	$10^{-7}$ bis $10^{-6}$ ( $5 \cdot 10^{-4}$ GL-2)	unbekannt	<b>Stauer</b> (mit internem tieferem Grundwasserleiter (GL-2))
„kiesige Schicht“	ein tieferes <b>Grundwasserstockwerk</b> mit unbekannter Fliessrichtung und mit subartesischem Charakter wird durch die in den tieferen Lagen vorhandenen Kiese gebildet.	$10^{-3}$ bis $10^{-2}$ [20]	unbekannt	Tiefster Grundwasserleiter (GL-3)

Tab. 6 Hydrogeologische Funktionen der einzelnen geologischen Schichten im Bereich der Stadtmist-Deponien.  $k_f$ -Werte siehe Kapitel 4.5.3. OKT Oberkante Terrain. Leeres Feld Angaben unbekannt.

#### 4.5.3 Durchlässigkeitsbeiwert (HPT-Sondierungen und Slugtests)

Während der ergänzenden Detailuntersuchung (2012-2013) für die Stadtmistdeponien wurden die  $k_f$ -Werte der verschiedenen geologischen Schichten mittels HPT-Profilen und Slug-Tests bestimmt. Die drei HPT-Profile befindet sich im BEILAGE C und die Resultate der Slugtests sind in der Tab. 7 zusammengestellt.

Mit HPT-Sondierungen kann die hydraulische Durchlässigkeit des Untergrundes in kleinräumiger Auflösung (alle 30 cm) bestimmt werden. In der Abb. 7 ist die HPT-Sondierung im Abstrom der Deponie Unterhof abgebildet. Die unterschiedlichen Einheiten sind markiert und die hydrologischen Eigenschaften können abgelesen werden. Die Slug-tests bestimmen in-situ den effektiven  $k_f$ -Wert und können zur Kalibration der HPT-Sondierungen verwendet werden.

Die resultierenden  $k_f$ -Werte der Slug-Tests für die fluviatilen Sande variieren zwischen  $4.02 \cdot 10^{-5}$  zu  $2.5 \cdot 10^{-4}$  m/s, welches einer mittleren Durchlässigkeit entspricht. Die Schwankungen beruhen darauf, dass die fluviatilen Sande, wie schon vielfach erwähnt, heterogen respektive geschichtet aufgebaut sind.

Auch die HPT-Profile zeigen, dass die  $k_f$ -Werte innerhalb der gleichen geologischen Schicht über die Tiefe variieren. So nimmt z.B. der  $k_f$ -Wert der fluviatilen Sande mit zunehmender Tiefe ab von ca.  $1.7 \cdot 10^{-4}$  auf ca.

$0.5 \cdot 10^{-4}$  m/s. Diese Abnahme der Durchlässigkeit mit zunehmender Tiefe wurde auch mittels Slugtests nachgewiesen (Tab. 7) und die beiden Methoden führen zu ähnlichen Resultaten. Die Seebodenablagerungen ( $0.5-1.5 \cdot 10^{-5}$  m/s) weisen eine um den Faktor 10 geringere Durchlässigkeit als die fluviatilen Sande ( $1-1.5 \cdot 10^{-4}$  m/s) auf. Die Seebodenablagerungen sind daher ein Grundwasserstauer, respektive ein Grundwassergeringleiter.

Ansatzpunkt	Tiefe [m ab OKT]	k <sub>r</sub> -Wert [m/s]	Geologische Schicht
HPT-SF13-1	6.2 - 6.7	1.71 E-04	Fluviatile Sande
	16.5 - 17.0	4.02 E-05	Fluviatile Sande
HPT-SF13-2	8.0 - 8.5	5.57 E-05	Fluviatile Sande
	13.5 - 14.0	2.51 E-04	Fluviatile Sande
HPT-UH13-1	14.0 - 14.5	1.03 E-04	Fluviatile Sande

Tab. 7 Auswertung der Slugtests; die Details sind in der Beilage D zu finden.

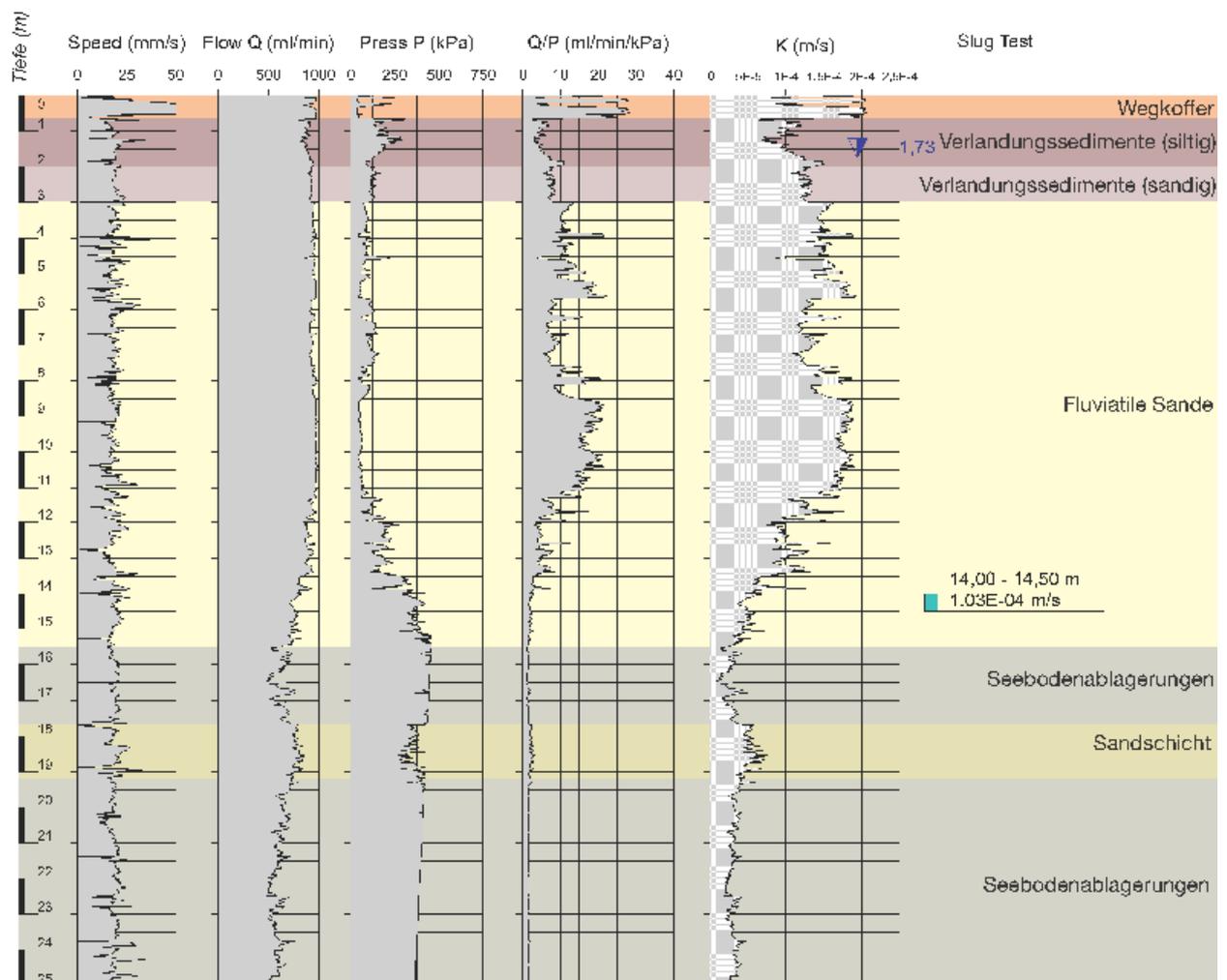


Abb. 7 Beispiel einer HPT-Sondierung zur Bestimmung der hydraulischen Eigenschaften des Untergrundes im direkten Abstrom der Deponie Unterhof (Resultate der HPT-Sondierung HPT-UH13-1, HPT = Hydraulic Profiling Tool).

#### 4.5.4 Grundwasserbeschaffenheit

Die Qualität des Grundwassers wurde während den verschiedenen technischen Untersuchungen der Stadtmistdeponien geprüft. Grundwasserproben wurden dazu u.a. in unterschiedlichen Tiefen entnommen und Feldmessungen (pH, elektrische Leitfähigkeit, O<sub>2</sub>-Gehalt, Temperatur) vorgenommen.

Teilweise ist der oberste Grundwasserleiter unterhalb der verschiedenen Deponie u.a. mit Ammonium belastet. Diese lokalen Belastungssituationen sind nicht Bestandteil dieses Berichtes und werden im Hauptbericht der jeweiligen Deponie beschrieben und diskutiert. Die grossflächigen Beobachtungen werden jedoch hier kurz zusammengefasst.

Die elektrische Leitfähigkeit dient als Hinweis für den Mineralisationsgrad des Wassers (Anzahl freier Ionen im Wasser) und ist ein Indikator für den Deponieeinfluss (hohe Leitfähigkeiten im Deponie-Sickerwasser). Das Sickerwasser weist Leitfähigkeiten bis 2'400 µS/cm auf (Tab. 8). Unterhalb der Stadtmistdeponien nimmt die Leitfähigkeit mit zunehmender Tiefe von 1'595 µS/cm auf 244 µS/cm (im tiefsten Grundwasserleiter GL-3) ab. Zumeist befindet sich die Leitfähigkeit ab einer Tiefe von 15 m auf einem natürlichen Niveau (ab ~350 µS/cm). Die Änderung in der elektrischen Leitfähigkeit geht u.a. mit einer Änderung des pH-Wertes einher, welches auch die Löslichkeit der Ionen beeinflusst.

Bezeichnung	Elektrische Leitfähigkeit	pH
Sickerwasser	680 – 2'400 µS/cm	6.2 – 7.4
Grundwasserleiter GL-1 (in den fluviatilen Sanden)	404 – 1565 µS/cm ( <b>obere 4 m</b> 700 – 1595 µS/cm Zustrom: 739 – 883 µS/cm Abstrom: 700 - 1565 µS/cm <b>unterste 4 m</b> 404 – 1068 µS/cm)	6.6 – 7.7 ( <b>obere 4 m</b> 6.6 - 7.7 Zustrom 7.0 – 7.2 Abstrom 6.6 - 7.4 <b>unterste 4 m</b> 7.0 - 8.1)
Grundwasserleiter GL-2	322 – 454 µS/cm	7.8 – 8.3
Grundwasserleiter GL-3	244 µS/cm	8.59
Aare	378 – 280	-
Wildbach	370 - 375	-

Tab. 8 Elektrische Leitfähigkeit der einzelnen hydrologischen Schichten im Bereich der Stadtmistdeponien und zwei dominante Oberflächengewässer. GL-3 Daten aus [20]. – keine Messung.

#### 4.5.5 Grundwasserspiegel im Brühl

Die Abb. 8 zeigt den Schwankungsbereich des Grundwassers in den letzten Jahren für die Bohrung KB 2 im Süden der Mitte der Deponie Spölfeld. Das Piezometer KB 2 erlaubt die Beobachtung des Verhaltens des lokalen Grundwassers des obersten Grundwasserleiters (siehe Kapitel 4.5.6), unbeeinflusst durch die Grundwasservorfluter.

Der Grundwasserspiegel schwankte in den letzten acht Jahren zwischen 425.69 m ü. M. (TW) und 426.92 m ü. M. (HW; Abb. 8). Auffallend sind die geringen Schwankungsbereiche mit einzelnen Spitzen (starke Niederschläge oder Gewitter kurz vor Felddaufnahme). Der Druckspiegel des Grundwassers überschreitet die lokale Terrainhöhe (427.4 m ü. M.) während der Messreihe nicht. Eine Terrainüberschwemmung in den umliegenden Feldern (nicht auf den Hügeldeponien) wurde jedoch im Dezember 2012 beobachtet (siehe Fotos auf dem Isohypsenplan in der BEILAGE B und Beschreibung in Kapitel 4.5.6).

In der Bohrung KB 2 stehen die siltigen Verlandungssedimente bis auf einer Tiefe von 425.4 m ü. M. an und die sandigen Verlandungssedimente bis auf einer Tiefe von 425.2 m ü. M. an. Der Grundwasserdruckspiegel befindet sich somit in den siltigen Verlandungssedimenten (einem Grundwasseringeleiter).

Vor der zweiten Juragewässerkorrektur floss das Wasser der Drainagebäche ungehindert in die Aare. Der Aarespiegel war damals 2 bis 3 m tiefer als heute (vgl. Kap. 4.3), weshalb auch der Grundwasserspiegel im Untersuchungsperimeter zeitweise unterhalb der Verlandungssedimente lag.

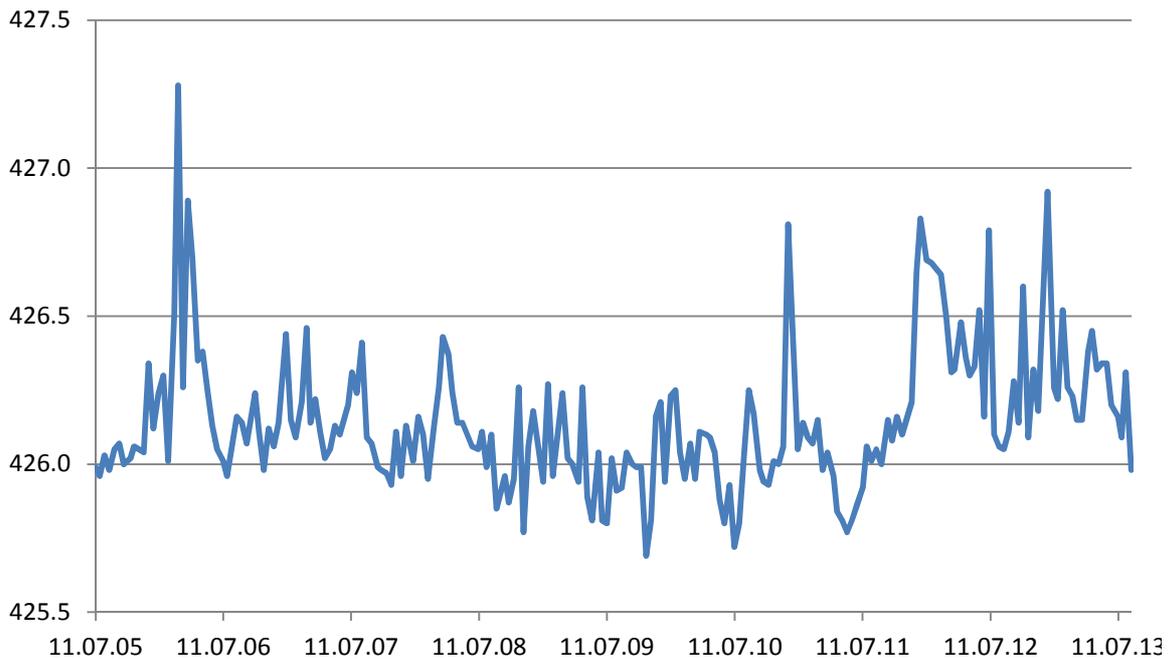


Abb. 8 Grundwasserstand des Piezometers KB 2 zwischen 11.07.05-16.08.13 (mittlere GW-Kote 426.1 m ü. M.; OK-Terrain 427.4 m ü. M.). Die Bohrung KB 2 befindet sich in der Mitte der Deponie SF am südlichen Ende.

#### 4.5.6 Generelle Grundwasserflussrichtung

Während der ergänzenden Detailuntersuchung wurden im Gebiet der Stadtmistdeponien insgesamt 30 Piezometer abgeteuft (7 im Zustrom und 23 im Abstrom) und 15 Oberflächenwassermessstellen eingerichtet. Die Wasserstände der Piezometer und der Oberflächengewässer wurden in der Überwachungsphase im vier-Monatsrhythmus (August, Dezember und April) aufgenommen und graphisch ausgewertet. Die Niederschlagsmenge im Vorfeld der Wasserstandaufnahmen sind in der Tab. 9 zusammengestellt. Zusätzlich wird der Wasserstand in ausgewählten Piezometern im Brühl alle zwei Wochen vom Stadtbauamt Solothurn aufgenommen und protokolliert.

Messkampagnen Stichtag	Σ Niederschlag Messtag	Σ Niederschlag Vortag	Σ Niederschlag Vorherige Woche	Σ Niederschlag Letzten 2 Wochen	Σ Niederschlag Letzten 4 Wochen
31.08.12	34.3 mm	5.0 mm	14.6 mm	58.1 mm	98.4 mm
20.12.12*	0 mm	0 mm	0 mm	46.5 mm	110.5 mm
19.04.13	9.2 mm	16.2 mm	36.6 mm	46.9 mm	82.9 mm

Tab. 9 Niederschlagsregime (Station Riedholz-Wallierhof) im Zeitraum der Druckspiegelmessungen des obersten Grundwasserleiters. \* 20.12.12 teilweise Schneebedeckt, Boden jedoch nicht gefroren.

Die Druckspiegelisohypsenpläne wurden anhand der bestehenden Daten von Hand gezeichnet und beschreiben das Verhalten des Grundwasserleiters GL-1 in den obersten Metern in welchen der Einfluss der Vorfluter noch sichtbar ist. Die resultierenden Isohypsenpläne des **obersten Grundwasserleiters** GL-1 sind in der BEILAGE B zu finden. Die Druckspiegelisohypsenpläne erlauben die Interpretation der Grundwasserflussrichtung. Da die Piezometer hauptsächlich den oberen Bereich des Grundwasserleiters beproben, können die Flussrichtungen jedoch nur bedingt für tiefere Bereiche verwendet werden (u.a. geringerer Einfluss der Vorfluter, aber zusätzliche Beeinflussung durch präferenzielle Fließwege, Zwischenstauer etc. möglich). In den folgenden Paragraphen werden die Beobachtungen der drei Kampagnen kurz zusammengefasst.

Die Wasserspiegel des Brühlgrabens und des Brunngrabens sind ausser während Hochwassersituationen tiefer als der Grundwasserspiegel (Tab. 5), weshalb Grundwasser exfiltriert. Auf den Isohypsenplänen ist dies durch die spitzwinkligen Einbuchtungen bei den Bächen erkennbar. Der Wasserstand des Brühlgrabens ist generell tiefer als derjenige des Brunngrabens (Tab. 5), weshalb das Grundwasser zwischen den beiden Bächen eher in südöstlicher Richtung fliesst.

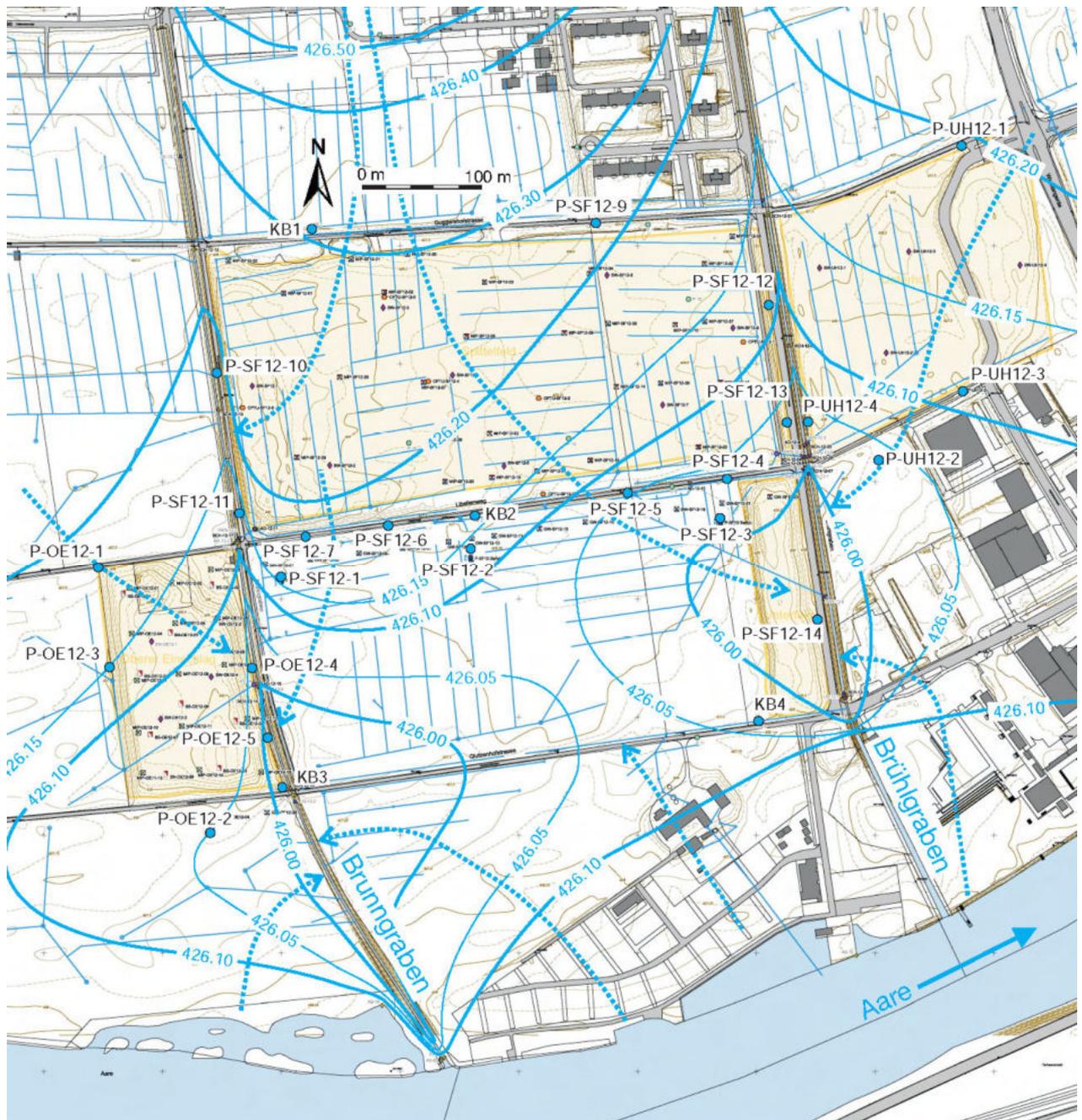


Abb. 9 Grundwasserspiegeloberfläche vom 31. August 2012 (Isohysenplan).

Im **August 2012** (Mittelwasser) fliesst das Grundwasser generell in südsüdöstlicher Richtung. Zusätzlich bilden sich im Umkreis der beiden Pumpwerke trichterförmige Absenkungen aus. Das Aarewasser infiltriert ca. 250 m gegen Norden. Der Brunngraben und der Brühlgraben dienen als Grundwasservorfluter.

Die Feldmessungen im **Dezember 2012** wurden von (Nass-) Schnee beeinflusst. Die Felder im Norden und im Süden der Deponie Spitelfeld sowie die Felder östlich der Deponie Unterhof und westlich der Deponie Oberer Einschlag waren überflutet. Die Überflutung führte auch dazu, dass Wasser aus dem Untersuchungsperimeter ohne Pumpen direkt in die Aare abfliessen konnte, da der Wasserstand bei den Pumpwerken höher als der Aarewasserstand war (Stau-/Pumpwehr überflutet). Die Grundwasserflussrichtung bei diesem maximalen Grundwasserstand der Überwachungsphase ist Nord-Süd, wobei lokal Grundwasser in die Drainagebäche Brunnengraben und Brühlgraben exfiltrierte.

Erhebliche Niederschlagsmengen führten im **April 2013** zu mittleren Grundwasserständen. Das Grundwasser fließt in südlicher Richtung. Im Bereich östlich des Brühlgrabens exfiltriert das Grundwasser in diesen. Ein grosser Grundwasserabsenktrichter bildet sich um das Pumpwerk Brühlgraben aus. Das Aarewasser infiltriert ca. 100 m gegen Norden.

**Die tieferen Grundwasserleiter** (GL-2 und GL-3) werden nicht von den beiden Bächen oder den Pumpwerken beeinflusst. Über die Flussrichtung **dieser Grundwasserleiter** ist nichts bekannt.

## 5. Wasserhaushalt

### 5.1 Interaktion Sickerwasser, Grundwasser und Oberflächenwasser

Die drei verschiedenen Wasserreservoirs (Sicker-, Grund- und Oberflächenwasser) interagieren miteinander: Einerseits wird das Sickerwasser via Drainagen in den Brunnen-/Brühlgraben geleitet (Pfeil Nr. 6 in Abb. 10). Andererseits läuft das Sickerwasser diffus aus der Deponieböschung in den Brunnen-/ Brühlgraben aus (Pfeil Nr. 4). Ein Teil des Sickerwassers versickert durch die Verlandungssedimente in die grundwasserführenden fluviatilen Sande (Pfeil Nr. 7). Aufgrund des künstlich tief gehaltenen Wasserstandes im Brunnen- und Brühlgraben exfiltriert Grundwasser seinerseits in den Brunnen-/Brühlgraben. Im südlichen Bereich des Gebietes Brühl dringt Aarewasser in die Uferzone ein und verhindert eine Exfiltration von Grundwasser in die Aare. Es wird deshalb vermutet, dass sämtliches Deponiesickerwasser über kurz oder lang in die beiden Gräben und durch die beiden Pumpwerke in die Aare gelangt.

Eine Interaktion zwischen Sickerwasser, Grundwasser und Oberflächengewässer findet bei allen Deponien statt. Allfällige Schadstoffe gelangen daher vom Sickerwasser ins Grundwasser und/oder in die umliegenden Oberflächengewässer.

Speziell an der Deponie Oberer Einschlag im Vergleich mit den Deponien Spitelfeld und Unterhof ist, dass beim Oberen Einschlag teilweise die siltigen Verlandungssedimente fehlen und damit die Trennschicht (Geringleiter) zwischen dem Sickerwasser und dem Grundwasser inexistent ist. Das Sickerwasser beim Oberen Einschlag kann so direkter bzw. schneller in den oberen Grundwasserleiter infiltrieren.

In den anderen Deponien sind die siltigen Verlandungssedimente vorhanden und eine Infiltration von Sickerwasser in den oberen Grundwasserleiter erfolgt verzögert via diffuse Versickerung und entlang potenzieller Flusswege (Trockenrisse, Schilfrohre, etc.). Auch wenn das Sickerwasser der Deponien Unterhof und Spitelfeld prinzipiell in die Drainagegräben abfließt, werden via diffuse Versickerung und die erwähnten Flusswege Schadstoffe in den oberen Grundwasserleiter ausgewaschen (z.B. Ammonium in der Deponie UH).

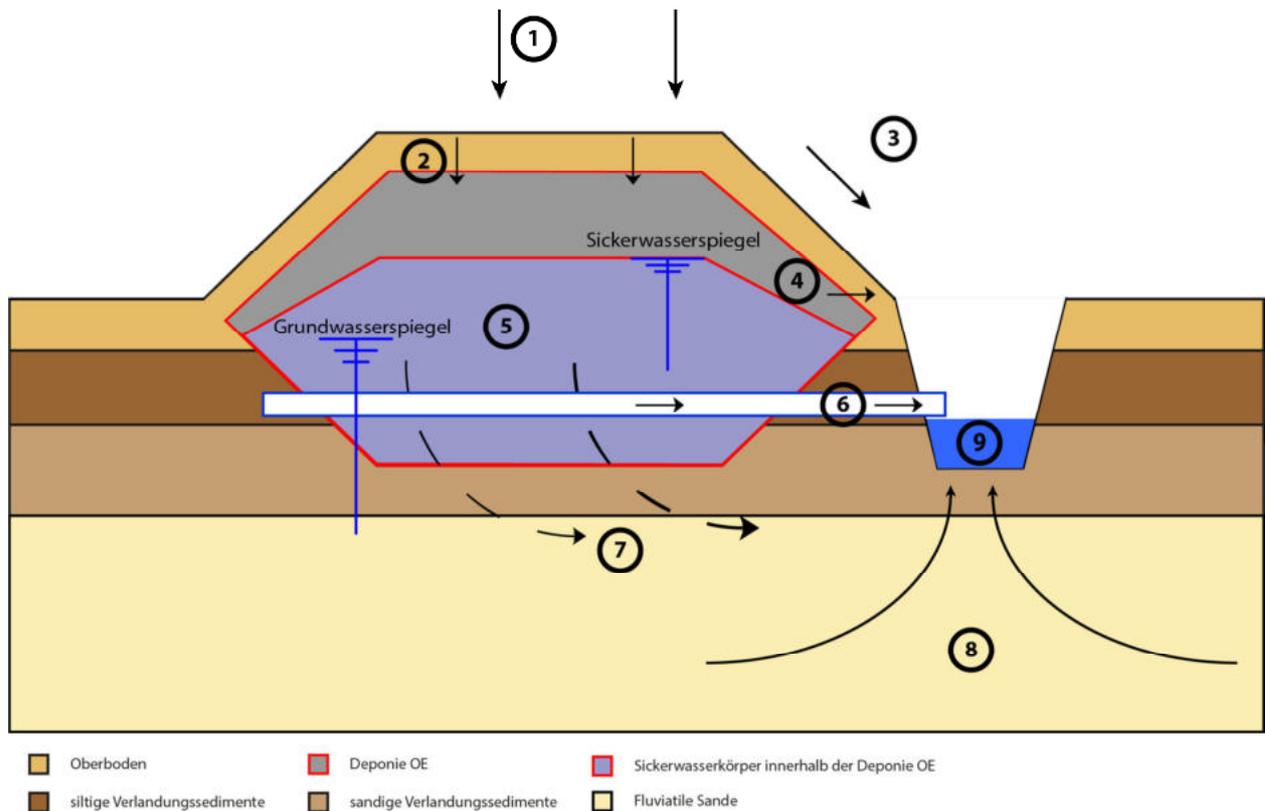


Abb. 10 Schematische Skizze des Wasserhaushaltes in der Deponie Oberer Einschlag (nicht massstabsgetreu).

Im Oberen Einschlag wurde das Deponiegut teilweise direkt auf die sandigen Verlandungssedimente abgelagert. Das Deponiematerial der restlichen Stadtmistdeponien wurde auf den siltigen Verlandungssedimenten abgelagert.

1: Niederschlag; 2: Sickerwasserneubildung (Niederschlagsmenge minus Verdunstung minus Oberflächenabfluss); 3: Oberflächenabfluss; 4: Sickerwasserabfluss durch die Deponieböschung; 5: stehender Sickerwasserkörper in der Mitte der Deponie, im Randbereich nur als Wasserfilm nachweisbar; 6: Drainageabfluss; 7: Sickerwasser versickert durch die siltigen/sandigen Verlandungssedimente ins Grundwasser; 8: Grundwasser exfiltriert in den Brunn-/Brühlgraben; 9: Brunn-/Brühlgraben entwässert in die Aare (via Pumpwerk Brunngraben).

## 5.2 Wasserfluss im Gebiet der Stadtmistdeponien

In der Abb. 11 ist eine Abschätzung des Wasserflusses im Gebiet der Stadtmistdeponien aufgezeigt. Als Ausgangslage stehen die Pumpmenge der beiden Pumpwerke, das Einzugsgebiet der beiden Bäche (Abb. 12), die durchschnittliche Niederschlagsmenge, sowie die Verdunstung und der Oberflächenabfluss zur Verfügung. Unser Modellgebiet wird von zuströmendem Grundwasser (nördlich und seitlich) sowie von zwei Hochwasserentlastungsleitungen beeinflusst. In den nachfolgenden Paragraphen und Tabellen werden die einzelnen hergeleiteten Parameter aufgezeigt und diskutiert.

In der Tab. 10 wird die **Sickerwasserneubildung** auf dem Gebiet der Stadtmistdeponien berechnet. Dafür müssen einige Parameter definiert und einige Annahmen getroffen werden. Die Fläche der Stadtmistdeponien sind in den jeweiligen Deponieberichten definiert und haben eine Grösse von: OE: 23'700 m<sup>2</sup>, SF: 109'090 m<sup>2</sup>, UH: 25'000 m<sup>2</sup> und UF: 12'500 m<sup>2</sup>. Das Einzugsgebiet der Bäche (Brunn-/Brühlgraben) beträgt 1'500'000 m<sup>2</sup>.

Die Sickerwasserneubildungsberechnung folgt folgender Annahme: Gesamtjahresniederschlag minus Verdunstung minus Oberflächenabfluss = Sickerwasserneubildung.

Der durchschnittliche jährliche Niederschlag im Kanton Solothurn beträgt 1200 l/m<sup>2</sup> (Tab. 10). Die durchschnittliche, natürliche Verdunstung in der Schweiz für eine landwirtschaftlich genutzte Parzelle beträgt 470 l/m<sup>2</sup> und der Oberflächenabfluss beträgt 310 l/m<sup>2</sup> (zusammen 65 % des Gesamtniederschlags [29]). Im Durchschnitt versickern somit im Bereich der Stadtmistdeponien pro Jahr 420 l/m<sup>2</sup> bzw. 35 % des Gesamtniederschlags. Der jährliche Niederschlag auf die Fläche der untersuchten Deponien ergibt somit eine Neu-

bildung von Sickerwasser von insgesamt ca. 71 Mio. Liter pro Jahr. Die Sickerwasserneubildung pro Deponie beträgt je ca. 10 Mio. l (OE und UH), ca. 46 Mio. l (SF) und ca. 5 Mio l (UF; siehe Tab. 10).

Anschliessend wird der Anteil des **Sickerwassers**, welcher **ins Grundwasser** gelangt, berechnet. Dafür muss abgeschätzt werden, welche Sickerwassermenge durchschnittlich durch die Verlandungssedimente ins Grundwasser gelangt. Der Rest des **Sickerwassers** gelangt via Drainagen oder diffus (via Böschungsabfluss) **in die Bäche**. Basierend auf Fracht- und Mengenberechnungen unterhalb der Deponien OE [1] und UH [2] kann davon ausgegangen werden, dass bei nicht vorhandenen siltigen Verlandungssedimenten (wie beim OE) bis zu 50% dieses Sickerwasser ins Grundwasser infiltriert. Sind die siltigen Verlandungssedimente vorhanden und die Drainageleitungen funktionieren (wie beim UH und im Gesamteinzugsgebiet) gelangen nur noch ca. 15% des Sickerwassers ins Grundwasser. Sind die Drainageleitungen nicht mehr funktionsfähig, aber die siltigen Verlandungssedimente vorhanden (wie beim SF) versickern wieder ca. 50 % des Sickerwassers ins Grundwasser. Jährlich versickern so über alle vier Deponien gerechnet 30 Mio. Liter ins Grundwasser.

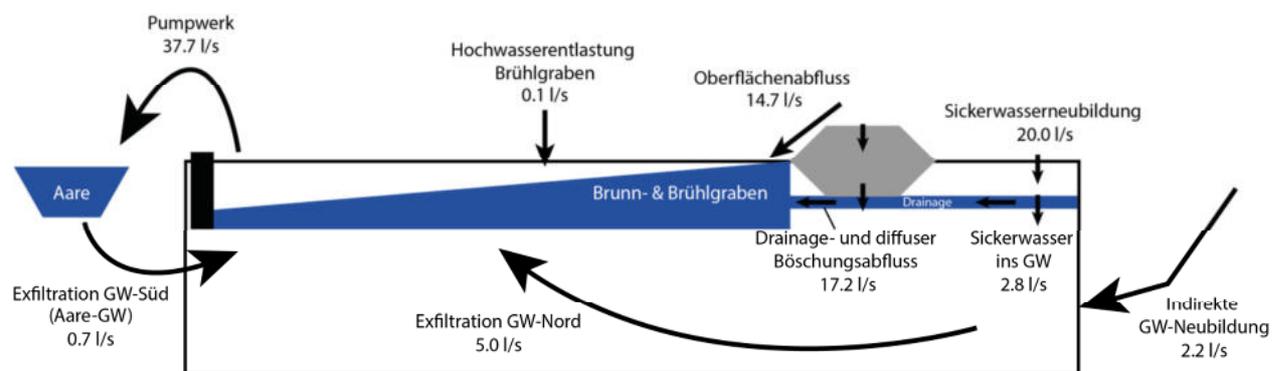


Abb. 11 Graphische Darstellung des Wasserkreislaufes des Gesamteinzugsgebiets von Brühl- und Brunngraben. GW Grundwasser. Zahlenwerte aus Tabellen 10 und 11.

	Prozentualer Anteil Jahresniederschlag	Effektiver Anteil	Volumen
Jahresniederschlag	100%	1'200 mm resp. 1'200 l/m <sup>2</sup> pro a	Gesamteinzugsgebiet Brühl-/ Brunngraben (1'500'000 m <sup>2</sup> )* <b>1'800 Mio. l/a</b>
Verdunstung und Oberflächenabfluss	65% (25 % Oberflächenabfluss; 40 % Verdunstung)	780 l/m <sup>2</sup> pro a (310 l/m <sup>2</sup> pro a; 470 l/m <sup>2</sup> pro a)	Gesamteinzugsgebiet Brühl-/ Brunngraben <b>1'170 Mio. l/a</b> (Oberflächenabfluss 465 Mio. l/a = 14.75 l/s; Verdunstung 705 Mio. l/a )
Sickerwasserneubildung	35% Sickerwasserneubildung	420 l/m <sup>2</sup> pro a	Gesamteinzugsgebiet Brühl-/ Brunngraben <b>630 Mio. l/a = 19.98 l/s</b> <i>Anteil Deponien:</i> OE: 9.9 Mio. l/a SF: 45.8 Mio. l/a UH: 10.5 Mio. l/a UF: 5.3 Mio. l/a <b>Total Deponien</b> <b>71.5 Mio. l/a = 2.3 l/s</b>
Sickerwassereintrag in Brun- und Brühlgraben aus gesamtem Einzugsgebiet	Gesamteinzugsgebiet: 30 % (bzw. 85% des SW)	Gesamteinzugsgebiet: 360 l/m <sup>2</sup> pro a	Gesamteinzugsgebiet: <b>540 Mio. l/a = 17.1 l/s</b>
Sickerwassereintrag in Brunngraben (diffus und via Drainage), Anteil Deponieflächen	OE: 17 - 30% [1] (bzw. 50 - 85% des SW) SF: 17% (bzw. 50 % des Sickerwassers, 23'000 m <sup>2</sup> der Gesamtfläche SF)	OE: 210 - 360 l/m <sup>2</sup> pro a SF: 210 l/m <sup>2</sup> pro a	OE: 5.0 – 8.5 Mio. l/a SF: 4.8 Mio. l/a <b>Total Deponien</b> <b>9.7 – 13.2 Mio. l/a</b> <b>= 0.3 – 0.4 l/s</b>
Sickerwassereintrag in Brühlgraben (diffus und via Drainage) Anteil Deponieflächen	SF: 17% (bzw. 50 % des Sickerwassers der restlichen Fläche) UH: 30% [2] (bzw. 85 % des SW) UF: 30% (bzw. 85 % des SW)	SF: 210 l/m <sup>2</sup> pro a UH: 360 l/m <sup>2</sup> pro a UF: 360 l/m <sup>2</sup> pro a	SF: 18.2 Mio. l/a ( ) UH: 8.9 Mio. l/a UF: 4.5 Mio. l/a <b>Total Deponien</b> <b>31.5 Mio. l/a = 1.0 l/s</b>
Sickerwassereintrag ins Grundwasser	<i>Gesamteinzugsgebiet</i> 5 % (bzw. 15 % des SW) <i>Deponien</i> OE: 5 - 17% (bzw. 15 – 50% des SW) SF: 17% (bzw. 50 % des SW) UH: 5% (bzw. 15 % des SW) UF: 5% (bzw. 15 % des SW)	<i>Gesamteinzugsgebiet:</i> 60 l/m <sup>2</sup> <i>Deponien</i> OE: 60 - 210 l/m <sup>2</sup> pro a SF: 210 l/m <sup>2</sup> pro a UH: 60 l/m <sup>2</sup> pro a UF: 60 l/m <sup>2</sup> pro a	<i>Gesamteinzugsgebiet</i> <b>90.0 Mio. l/a = 2.85 l/s</b> <i>Anteil Deponien:</i> OE: 1.4 – 5.0 Mio. l/a SF: 22.9 Mio. l/a UH: 1.5 Mio. l/a UF: 0.8 Mio. l/a <b>Total Deponien</b> <b>26.6 – 30.2 Mio. l/a = 0.95 l/s</b>

Tab. 10 Annahmen zur Berechnung der Sickerwasserneubildung. Der Anteil für die Verdunstung und den Oberflächenabfluss wurde [29] entnommen. \*siehe Abb. 12 SW Sickerwasser.

Die **indirekte Grundwasserneubildung** (Tab. 11) wurde wie folgt berechnet:  $Q = k_f \cdot i \cdot A$ , wobei  $i$  das Gefälle, und  $A$  die Grundwasserdurchströmfläche darstellen. Es wurde angenommen, dass der Grundwasserleiter durchschnittlich 10 m mächtig ist. Die Aufteilung in nördliche, östliche und westliche Grundwasserneubildung ist in Abb. 12 dargestellt. Die  $i$ -Werte der einzelnen Flächen wurden aus Wasserspiegeldifferenzen bestehenden Piezometer berechnet und sind in der Tab 12 angegeben. Insgesamt ergibt sich eine indirekte Grundwasserneubildung von 2.19 l/s.

Unter der Annahme, dass alles Grundwasser, welches im Einzugsgebiet Brühl-/Brunngraben gebildet wird, schlussendlich in den Brühl- bzw. Brunngraben gelangt (also z.B. auch Sickerwasser, welches ins Grundwasser versickert) ergibt sich somit ein **totaler Abfluss im Brunn-/Brühlgraben** von ca. 1'168 Mio l/a (vgl. Tab. 11).

Dieser „totale Abfluss“ enthält allerdings noch nicht den Anteil an Wasser, welcher aus **infiltriertem Aarewasser** besteht. Die Isohypsenkarten zeigen auf, dass die Aare mehrere Hektometer gegen Norden die Uferzone infiltriert. Die entsprechende Wassermenge ergibt sich aus dem Delta zwischen den **Pumpmen**gen und der berechneten totalen Abflussmenge der Bäche (vgl. Tab. 11, Abschnitt „gepumptes Wasser“). So errechnet sich, dass pro Jahr ca. 22 Mio l infiltriertes Aarewasser („Grundwasser Süd“) in die Aare zurückgepumpt werden. Die Plausibilitätskontrolle dieser Aareinfiltration basierend auf der Grundwasserinfiltrationszone ( $Q = k_f \cdot i \cdot A$ ) ergibt einen vergleichbaren Wert (Tab. 11).

Aus den Stadtmistdeponien fallen pro Jahr 72 Mio. Liter kontaminiertes Sickerwasser an, welches ca. zehnbis zwanzigfach verdünnt in die Aare entlassen wird.

<b>Wasserkreislauf</b>	<b>Wasser pro Jahr</b>	<b>Wasser pro s</b>
Sickerwasserneubildung im Gesamteinzugsgebiet Brühl-/ Brunngraben (1'500'000 m <sup>2</sup> ; 420 l/m <sup>2</sup> )	630'000'000 l/a	19.98 l/s
Oberflächenabfluss im Gesamteinzugsgebiet Brühl-/ Brunngraben (1'500'000 m <sup>2</sup> ; 310 l/m <sup>2</sup> )	465'000'000 l/a	14.75 l/s
Hochwasserentlastung Brühlgraben (siehe Kapitel 4.3)	4'200'000 l/a	0.13 l/s
Indirekte Grundwasserneubildung nördlich ( $k_f 10^{-4}$ m/s; $i 1.33\%$ ; $A 8'500$ m <sup>2</sup> [ $l = 0.85$ km, $h = 10$ m])	35'650'000 l/a	1.13 l/s
Indirekte Grundwasserneubildung östlich ( $k_f 10^{-4}$ m/s; $i 0.3\%$ ; $A 10'200$ m <sup>2</sup> [ $l = 1.02$ km, $h = 10$ m])	9'650'000 l/a	0.30 l/s
Indirekte Grundwasserneubildung westlich ( $k_f 10^{-4}$ m/s; $i 0.55\%$ ; $A 13'800$ m <sup>2</sup> [ $l = 1.38$ km, $h = 10$ m])	23'925'000 l/a	0.76 l/s
<b>Total Abfluss Brunn-/Brühlgraben</b>	<b>1'168'425'000 l/a</b>	<b>37.05 l/s</b>
<b>Gepumptes Wasser</b>		
Pumpwerke	1'190'150'000 l/a	37.74 l/s
Delta (Pumpwerk – totaler Abfluss Brunn-/Brühlgraben) = exfiltriertes Grundwasser Süd [Aareinfiltration]	21'725'000 l/a	0.69 l/s
<b>Plausibilitätskontrolle (Infiltration GW in Aareuferbereich)</b>		
Aaregrundwasser ( $k_f 10^{-4}$ m/s; $i 0.45\%$ ; $A 12'800$ m <sup>2</sup> [ $l = 1.28$ km, $h = 10$ m])	18'175'000 l/a	0.58 l/s

Tab. 11 Abschätzung des Wasserflusses im Bereich der Stadtmistdeponien.  $l$  Länge des Grundwasserzuflusses;  $h$  Grundwassermächtigkeit.

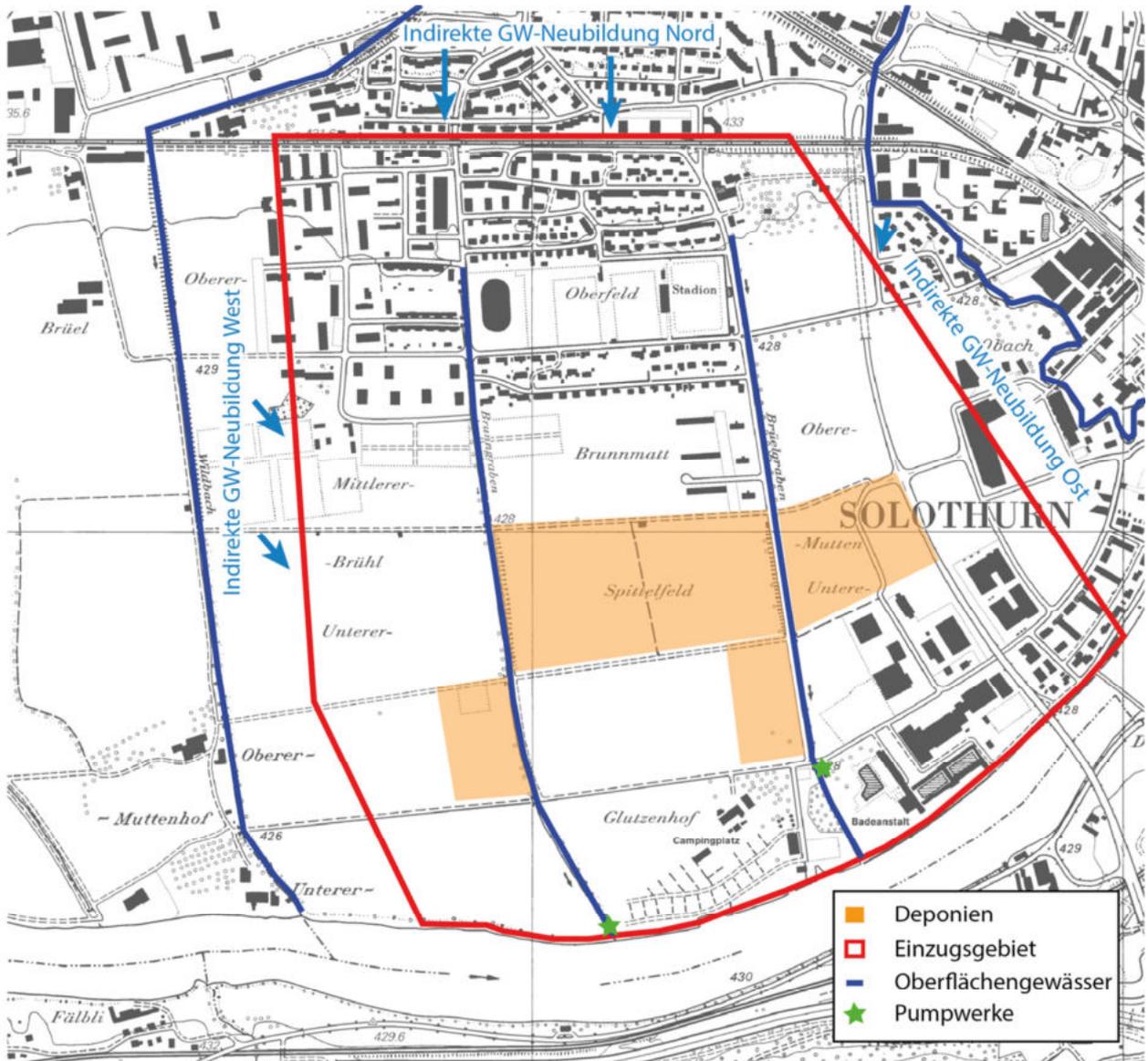


Abb. 12 Einzugsgebiet der Oberflächengewässer (Brunn-/Brühlgraben). Kartengrundlage aus So!GIS.

### 5.3 Bestehende Unsicherheiten

Für die Berechnung des Wasserhaushaltes fehlen exakte Angaben über die Menge Sickerwasser welche über die Drainageleitungen in die Bäche geleitet wird, sowie auch das Volumen des Hochwassers welches in den Brühlgraben eingeleitet wird. Diese Angaben wurden abgeschätzt. Um den südlichen Grundwasserzfluss zu bestimmen, wurden auch die hydrologischen Eigenschaften der Aareuferzone abgeschätzt.

## 5.4 Zusammenfassung

Mehrere Grundwasserkörper befinden sich unterhalb der Stadtmistdeponien. Einerseits sammelt sich innerhalb der Deponien das Sickerwasser (welches einen höheren Wasserspiegel aufweist als der Druckspiegel des Grundwassers), andererseits befindet sich unterhalb der Verlandungssedimente in den fluviatilen Sanden ein heterogen aufgebauter Grundwasserleiter. Innerhalb des Grundwasserstauers (Seebodenablagerung) folgen in grösserer Tiefe dann noch zwei weitere, unabhängige, artesisch gespannte Grundwasserleiter.

Die Versickerung des Sickerwassers innerhalb der Deponien wird durch die siltigen Verlandungssedimente verzögert, jedoch nicht verhindert. Der Verlauf des Grundwasserdruckspiegels gegenüber dem Sickerwasserspiegel (Abb. 6) weist darauf hin, dass die beiden Wasserkörper miteinander kommunizieren.

Das Grundwasser fliesst unterhalb der Stadtmistdeponien innerhalb der geschichtet aufgebauten, fluviatilen Sande. Die beiden Pumpwerke bewirken eine lokale Absenkung des Grundwasserdruckspiegels (ausbilden von Senkungstrichtern), welche die Grundwasserfliessrichtung beeinflussen. Zusätzlich bewirken die künstlich tiefgelegenen Brunn- und Brühlgraben eine Exfiltration von Grundwasser (Vorfluter). Die Aare infiltriert gegen Norden. Die Infiltration der Aare gelangt jedoch nicht in den Bereich der Stadtmistdeponien.

Die Pumpwerke beeinflussen das hydrologische System der Stadtmistdeponien derart, dass vermutlich kein neugebildetes Sickerwasser dieses Gebiet verlässt. Dies bedeutet, dass allfällige Schadstoffe welche durch Wasser aus den Deponien mobilisiert werden, via die Pumpwerke das System verlassen.

Die Massenbilanz der abfliessenden Wassermengen zeigt, dass in den Pumpwerken hauptsächlich Oberflächen- und Grundwasser anfällt; d.h. das Deponie-Sickerwasser wird stark verdünnt in die Aare entlassen (ca. 10- bis 20-fache Verdünnung).

## 6. Verwendete Unterlagen

### 6.1 Berichte

- [1] ARGE Solothurn, Deponie Oberer Einschlag – Solothurn, ergänzende Detailuntersuchung, Hauptbericht und Datenband, 2.07.2013
- [2] ARGE Solothurn, Deponie Unterhof – Solothurn, ergänzende Detailuntersuchung, Hauptbericht und Datenband, 2.07.2013
- [3] Wanner AG, 312131, Stadtmist Deponien Solothurn: Kurzbericht Sickerwassermessstellen 2012, 31. Oktober 2012
- [4] Wanner AG, Brief ans Amt für Umwelt, Abteilung Wasser, Erfassungsblätter zu den Sondierbohrungen (Bewilligungs-Nr. 353.001.116) zur Altlastenuntersuchung Stadtmist, Abstrom Oberer Einschlag, Spitelfeld und Unterhof, Phase1, 23. Mai 2012
- [5] Wanner AG, Stadtmist Abstrom Oberer Einschlag, Spitelfeld, Unterhof: Kurzbericht Spülbohrungen 2012 Phase 1, 21. Mai 2012
- [6] Wanner AG, Stadtmist Deponie Oberere Einschlag, Kurzbericht Baggerschächte 2012 inkl. Feststoff- und Sickerwasserprobenahmen, Nr. 312134-1, 7. Mai 2012
- [7] CSD Ingenieure, AVT/SBA Stadtmist Solothurn, Pflichtenheft für die weiteren Untersuchungen der Stadtmistdeponien, 24. Mai 2011
- [8] Friedlipartner AG, Ehemalige Kehrrechtdeponie Solothurn West (Stadtmist, Spitelfeld und Oberer Einschlag), Sanierungsprojekt, 18 August 2009
- [9] Geotechnisches Institut, Deponie Unterhof, Solothurn, Kataster der belasteten Standorte Kt. Solothurn Nr. 22.001.0003A, Technische Untersuchung, 2. März 2007
- [10] Friedlipartner AG, Ehemalige städtische Kehrrechtdeponie Solothurn West („Stadtmist“), Altlastenvoruntersuchung: Technische Untersuchung Etappe 2, 23. Februar 2006
- [11] Friedlipartner AG, Deponie Unterhof, HU, Abklärungen der Belastungssituation, 2. Dezember 2005
- [12] Ambio, Voruntersuchung Boden, Eruierung der Schadstoffbelastung des Bodens und Gefährdungsabschätzung, Stadtmist Solothurn, Dezember 2005
- [13] Geotechnisches Institut, Entlastung West Solothurn, Baugrund, 10. September 2004
- [14] Sieber Cassina und Partner AG, Weststadt Solothurn, Belastung des Grundwassers mit chlorierten Kohlenwasserstoffen, Untersuchungsergebnisse der Probenahmekampagne Mai 2003, 30. Juni 2003
- [15] Wanner AG, Unterfeld Solothurn, Parzelle Nr. 3743, Vorabklärung Belastung des Untergrunds und Oberbodens, 20. Januar 2003
- [16] Friedli Geotechnik AG, Zwischenbericht: Solothurn Weststadt, Kehrrechtdeponien, erste Erkenntnisse im Rahmen der technischen Untersuchung, 29. Oktober 2001
- [17] Friedli Geotechnik AG, Pflichtenheft zur ergänzenden technischen Untersuchung, ehemalige städtische Kehrrechtdeponie „Stadtmist“ (Parzelle GB 2025 & 2038), 23. April 2001
- [18] GAIA 6 (1997), an expansive perspective of riverine landscapes: pattern and process across scales, James V. Ward
- [19] Fachstelle Bodenschutz, Amt für Umweltschutz Kanton Solothurn, Metallgehalte des Bodens über einer humusierten Multikomponentendeponie, Untersuchungsgebiet ehemaliger „Stadtmist“ Solothurn, Dezember 1994
- [20] Wanner AG, Bericht über die besonderen Vorkommnisse bei der Spülbohrungen Obachstrasse 9, 4500 Solothurn, Abnahme von Erdsonden-WP-Anlagen Kt. Solothurn, 9. August 1993

- [21] Friedli Geotechnik AG, Ehemalige städtische Kehrichtdeponien (Stadtmist) in der Weststadt; Bericht über die Untersuchungen an den Deponien Stiefeld (GB 2038) und Oberer Einschlag (GB 2025). Empfehlungen für das weitere Vorgehen, 23. Juni 1992
- [22] Beiträge zur Heimatkunde des Kantons Solothurn (Heft 10), Solothurn Hydrologie einer Stadt, R. Tschumi 1971
- [23] Konzessionsurkunde für ein Wasserkraftwerk, Kraftwerk Flummenthal, Kanton Solothurn und Kanton Bern, 17. Mai 1965
- [24] Von der I. zur II. Juragewässer-Korrektion, Schriftleitung und Verlagsstelle, Alfred A. Frey, Twann, 1955
- [25] Bericht über die geologischen Verhältnisse längs der Aare zwischen Büren und der Emmenmündung mit 6 Beilagen von Dr. H. Mollet, 31. Oktober 1946

## 6.2 Gesetzliche Grundlagen und Vollzugshilfen

- [26] Verordnung vom 26. August 1998 über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV),
- [27] Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV)
- [28] Anforderungen an die Einleitung von Deponiesickerwasser: Empfehlungen für die Beurteilung, Behandlung und Einleitung von Deponiesickerwasser, Bundesamt für Umwelt (2012)

## 6.3 Weitere Unterlagen

- [29] Hydrogeologie Wasseramt, Grundlagen für Schutz und Bewirtschaftung des Grundwassers, Amt für Umwelt Kanton Solothurn, 2010
- [30] Hydrologie der Schweiz, Ausgewählte Aspekte und Resultate (M. Spreafico und R. Weingartner), Berichte des BWG, Serie Wasser Nr. 7 – Bern 2005
- [31] Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100'000, Blatt Biel/Bienne, Schweizerische Geotechnische Kommission, 1991
- [32] Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt 1127 Solothurn 1:25'000, Schweizerische Geologische Kommission, Bern, 1977
- [33] Gas- und Wasserwerk Solothurn Brühlgraben, Sondierbohrungen 1:100 Ergänzungs-Bohrungen zu 1955, 16 September 1960

Solothurn und Liebefeld, den 24. September 2013

**Verfasser:** ARGE Solothurn  
(Wanner AG Solothurn)

Flurin Vils

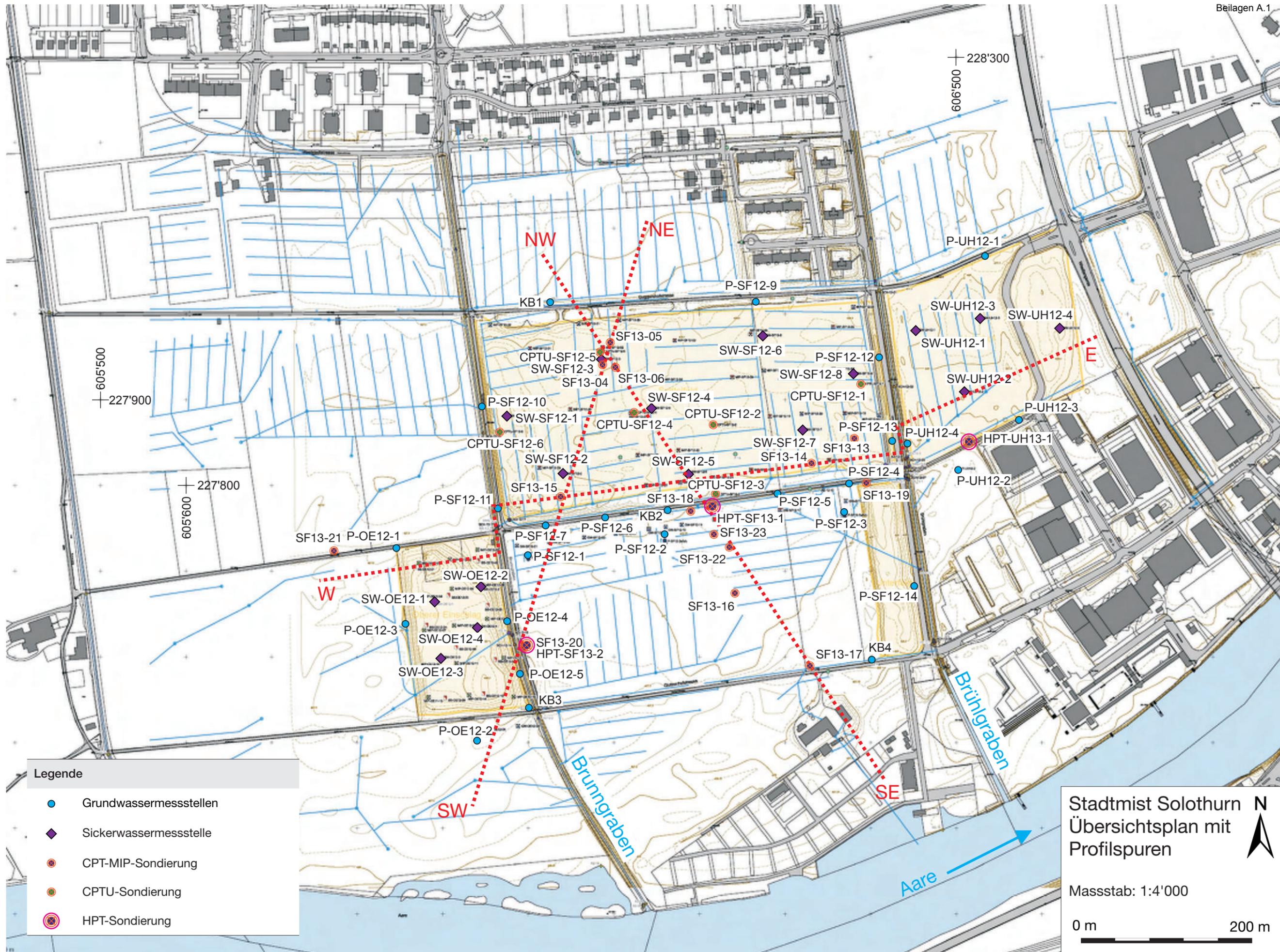
Piet Ouwehand

---

**Koreferent:** FRIEDLIPARTNER AG  
Daniel Bürgi / 16. September 2013

**Schlussabnahme:** CSD Ingenieure AG  
24. September 2013  
Visum:

## **BEILAGE A    GEOLOGISCHE QUERSCHNITTE**



**Legende**

- Grundwassermessstellen
- ◆ Sickerwassermessstelle
- CPT-MIP-Sondierung
- CPTU-Sondierung
- ⊙ HPT-Sondierung

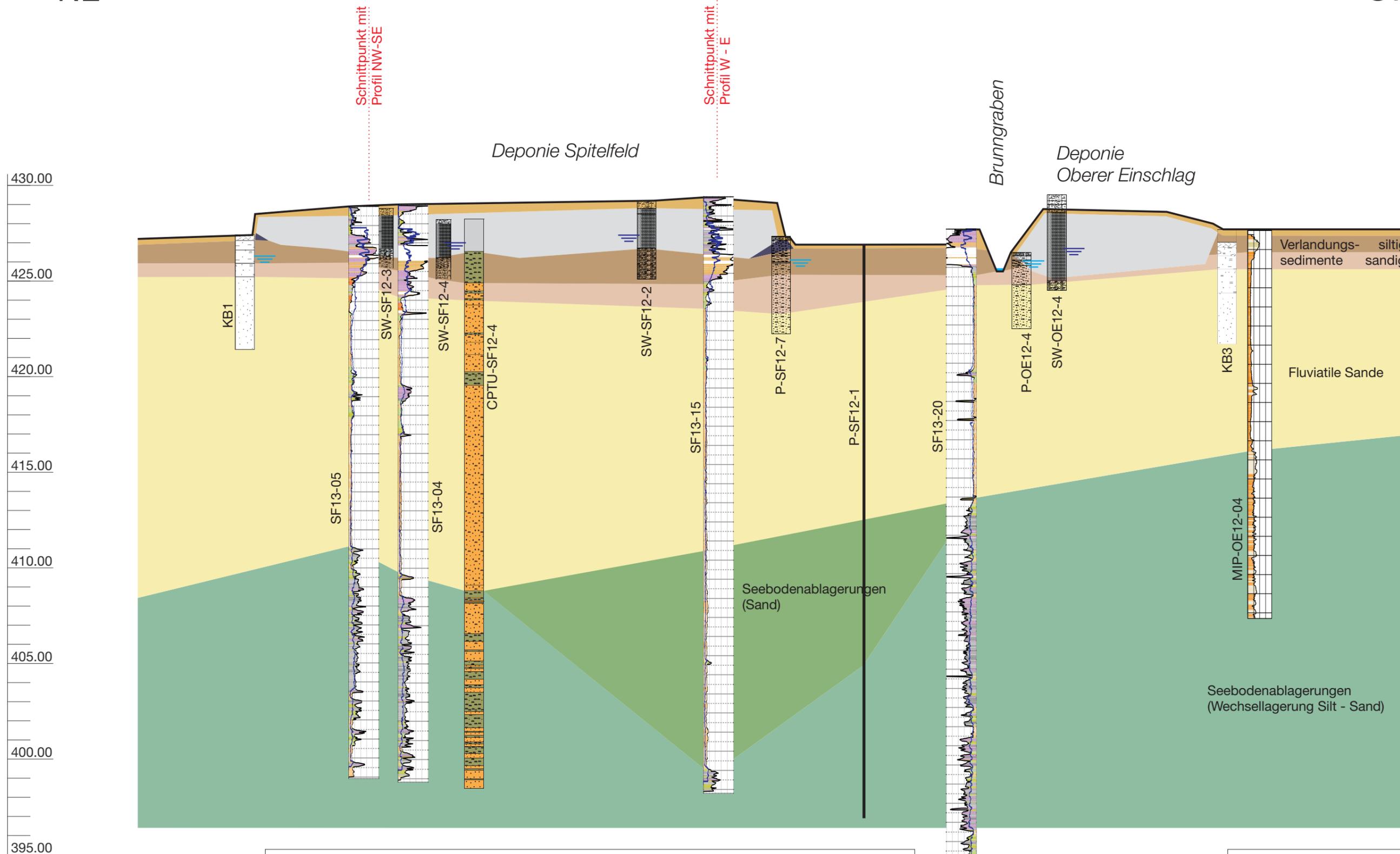
**Stadtmist Solothurn** N  
**Übersichtsplan mit** ↑  
**Profilsuren**

Masstab: 1:4'000

0 m  200 m

NE

SW



m ü.M.

**Legende**

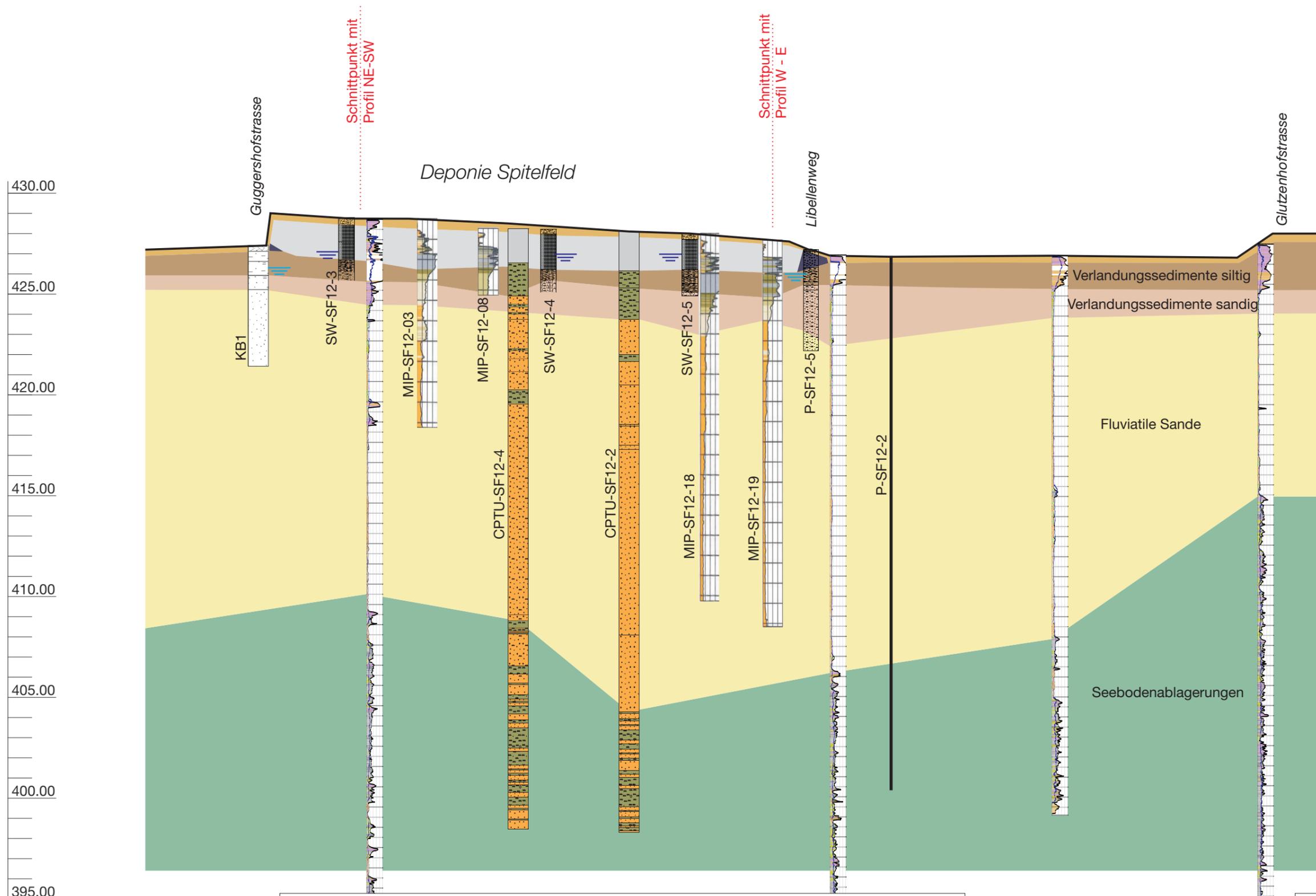
	Deckschicht / Deponieabdeckung		Grund- und Sickerwasserspiegel
	Deponie		Sickerwasserspiegel (Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente siltig		Grundwasserspiegel (Druckspiegel, Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente sandig		
	Fluviale Sande		
	Seebodenablagerungen		

**Stadtmist Solothurn  
Geologischer Profilschnitt  
Nordost - Südwest**

Masstab: 1:2'000 / 200  
(10-fach überhöht)

NW

SE



m ü.M.

**Legende**

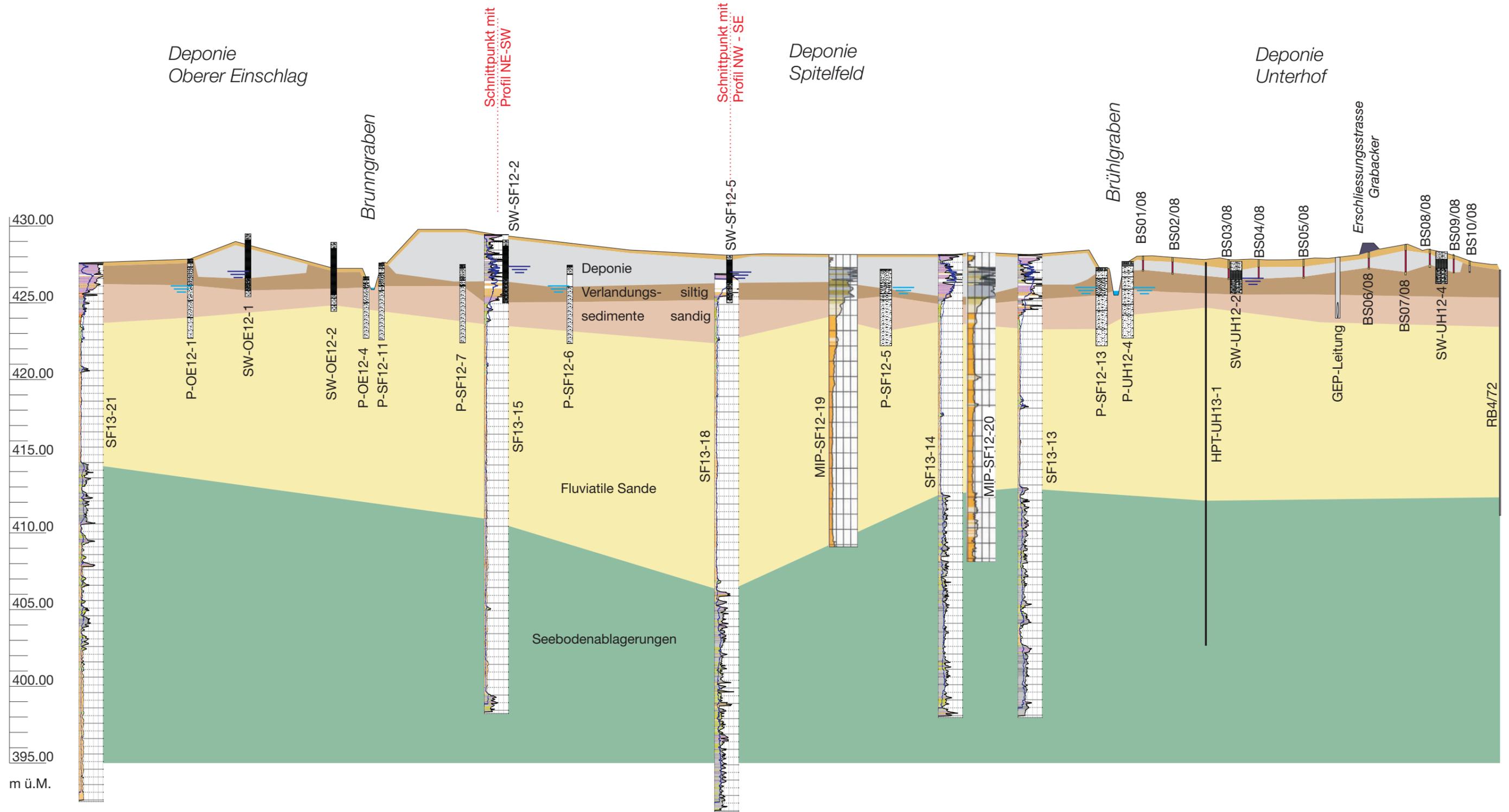
	Deckschicht / Deponieabdeckung		Grund- und Sickerwasserspiegel
	Deponie		Sickerwasserspiegel (Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente siltig		Grundwasserspiegel (Druckspiegel, Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente sandig		
	Fluviale Sande		
	Seebodenablagerungen		

**Stadtmist Solothurn**  
**Geologischer Profilschnitt**  
**Nordwest - Südost**

Masstab: 1:2'000 / 200  
 (10-fach überhöht)

W

E



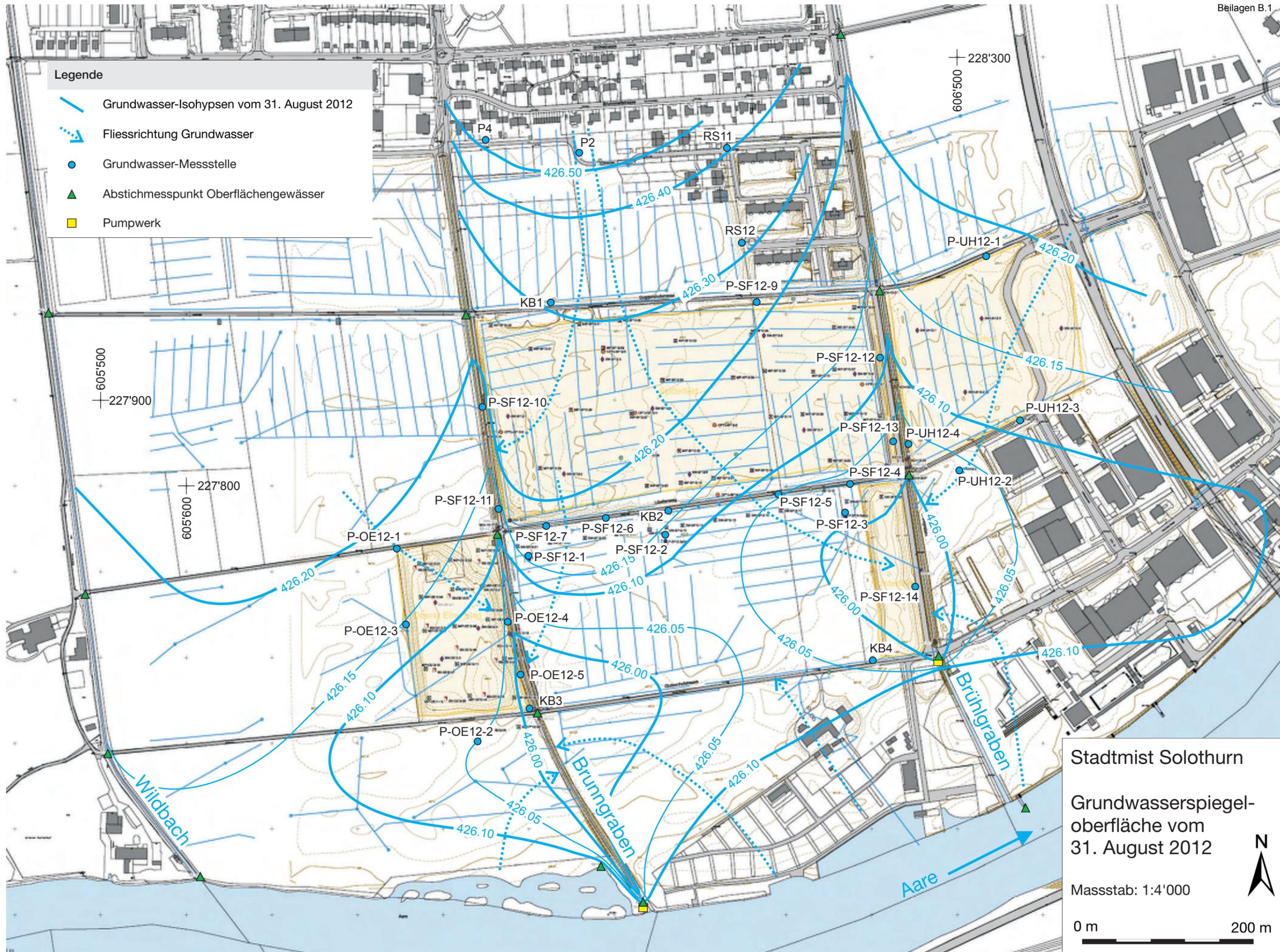
**Legende**

	Deckschicht / Deponieabdeckung		Grund- und Sickerwasserspiegel
	Deponie		Sickerwasserspiegel (Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente siltig		Grundwasserspiegel (Druckspiegel, Juli/August 2012)
	Verlandungssedimente sandig		
	Fluviatile Sande		
	Seebodenablagerungen		

**Stadtmist Solothurn  
Geologischer Profilschnitt  
West - Ost**

Massstab: 1:2'500 / 250  
(10-fach überhöht)

## **BEILAGE B GRUNDWASSERISOHYPSENPLÄNE UND FELDDATEN**





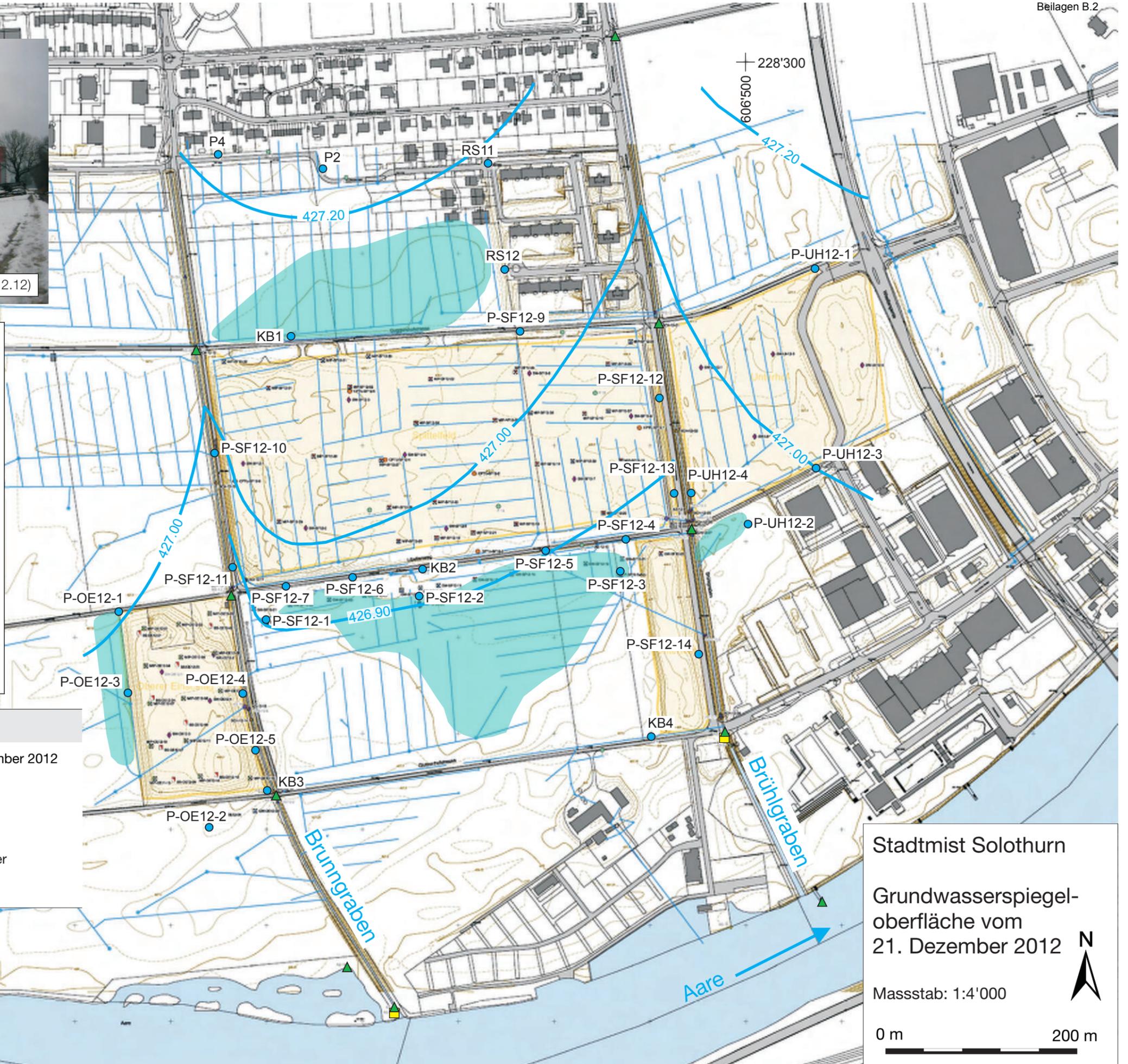
Überfluteter Bereich nördlich des Spittelfeldes (21.12.12)

**Anmerkungen zum Isohypsenplan Dez 2012:**

- Messrunde aufgrund der teilweise überfluteten Messstellen nicht vollständig.
- Nicht alle Messungen erfolgten am gleichen Tag.
- Bedingungen: Starke Regenfälle auf ca. 30 cm Schnee -> Sehr große Wassermengen!
- Der Wasserspiegel in den Gräben lag ca. 40 - 80 cm höher als üblich. Der Aarespiegel war ebenfalls höher als üblich.
- Der GW-Spiegel des obersten GW-Leiters lag ca. 80 cm höher als im August 2012 und lag somit bereichsweise über Terrain.
- Entsprechend waren große Flächen überflutet.
- Die Grundwasserfließrichtungen zwischen Spittelfeld und Aare sind wegen der herrschenden Randbedingungen nicht ermittelbar.

**Legende**

- Grundwasser-Isohypsen vom 21. Dezember 2012
- Überflutetes Gelände
- Grundwasser-Messstelle
- Abstichmesspunkt Oberflächengewässer
- Pumpwerk

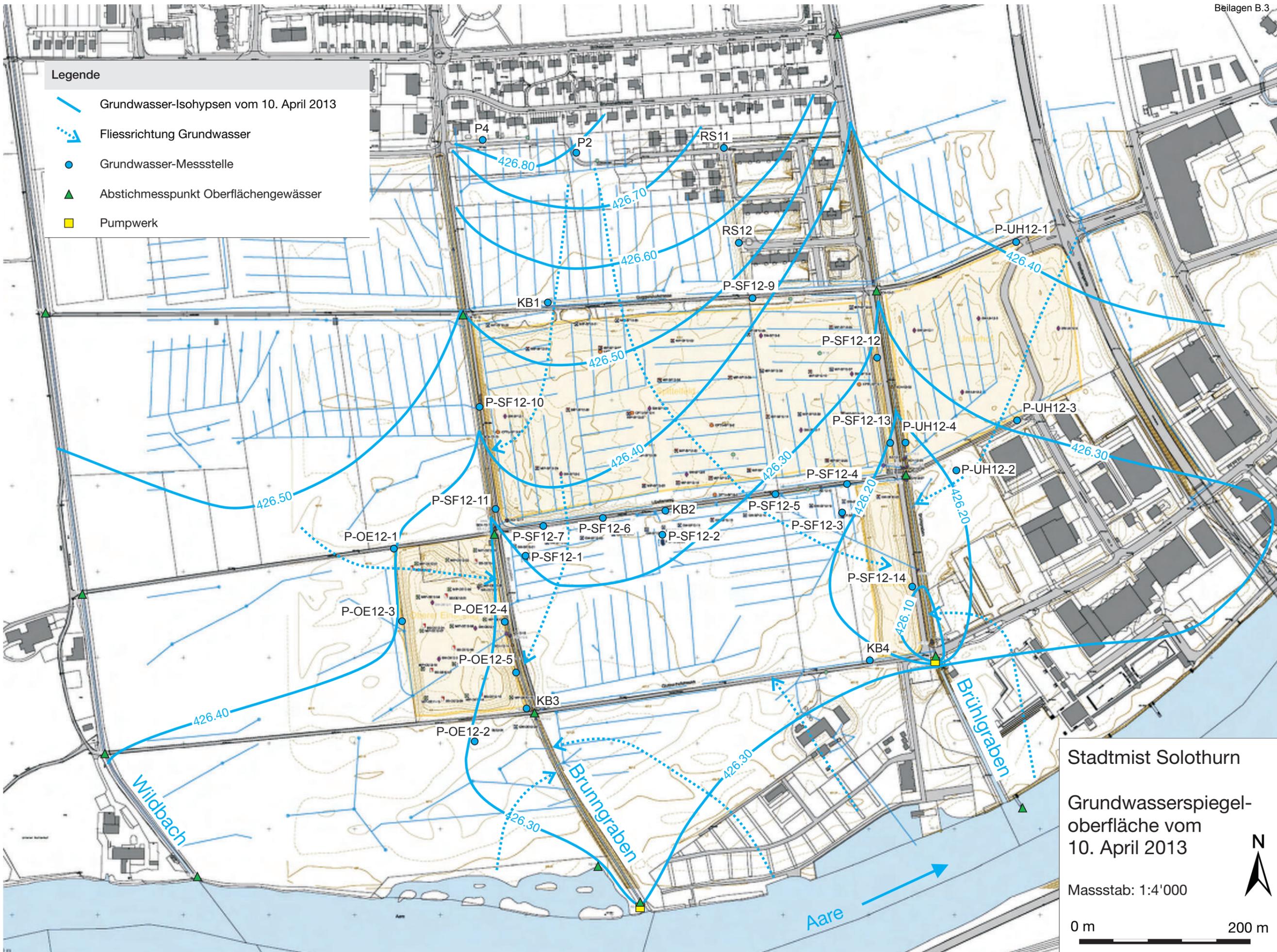


Stadtmist Solothurn

Grundwasserspiegel-  
oberfläche vom  
21. Dezember 2012

Masstab: 1:4'000

0 m 200 m



Legende

- Grundwasser-Isohypsen vom 10. April 2013
- Fließrichtung Grundwasser
- Grundwasser-Messstelle
- Abstichmesspunkt Oberflächengewässer
- Pumpwerk

Stadtmist Solothurn  
Grundwasserspiegel-  
oberfläche vom  
10. April 2013

Masstab: 1:4'000

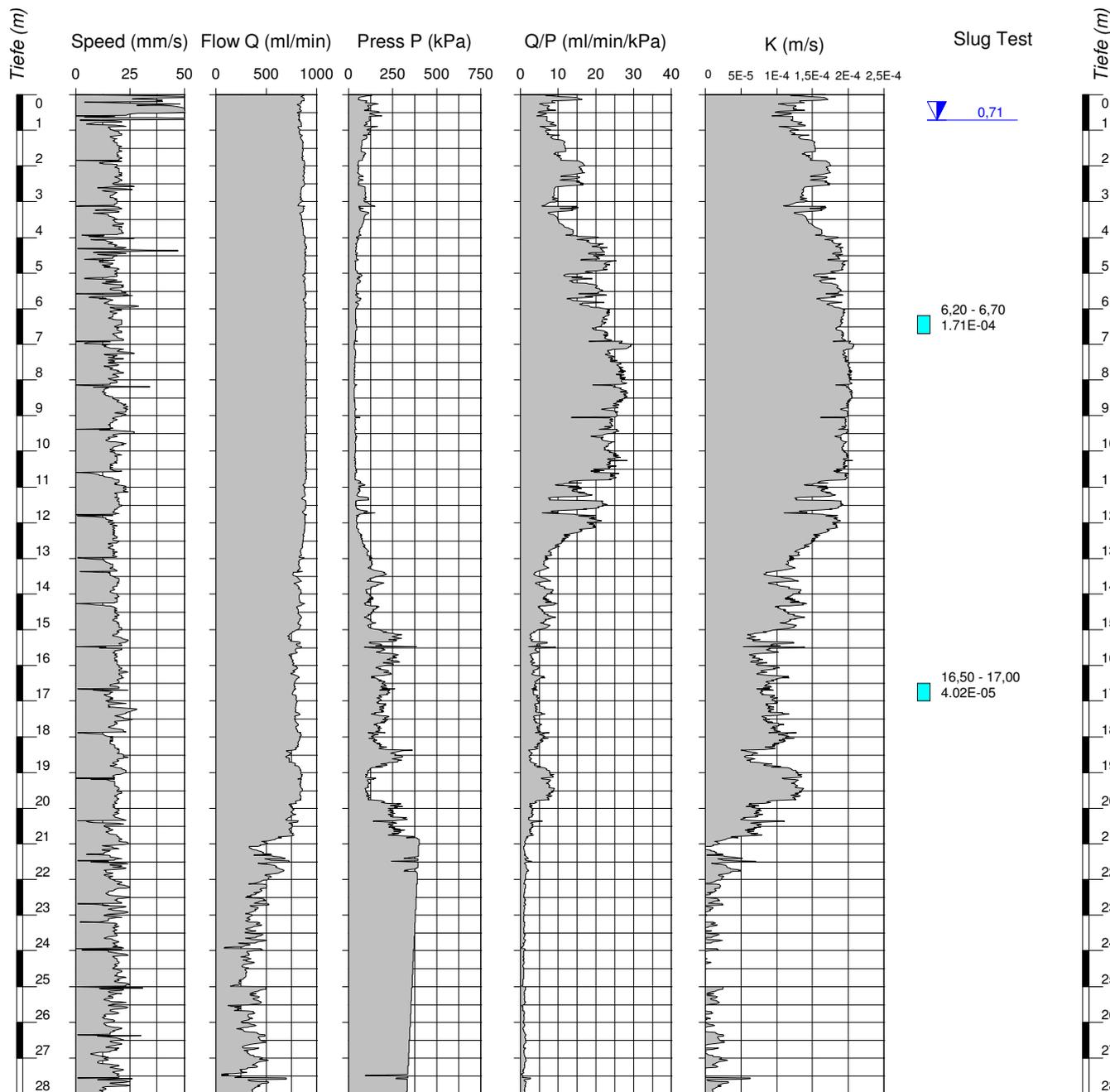
0 m 200 m



Stadtmist-Piezometer		25./26.6.2012	29.06.2012	04.07.2012	31.08.2012	18.12.2012	20.12.2012	17.-21.2012 (Sol)	Mass-Dez 2012	19.04.2013 RM
Nummer	Bezugshöhe									
KB 1	426.658	426.36	426.36	426.46	426.14		426.43	426.56	426.51	
KB 2	427.117		426.13	426.23	425.95	427.00	426.76	426.93	426.97	426.33
KB 3	427.465	426.02	426.03	426.12	425.79	426.87	426.56		426.72	426.16
KB 4	427.755	426.08	426.05	426.16	425.80	426.88	426.62		426.76	426.21
P 11	427.958	426.46	426.46		426.45					426.52
P 13	428.335	426.25			426.29		426.96		426.96	
P 14	428.272	426.95			426.82		428.14		428.14	
P 15	428.444	426.44			426.56		427.03		427.03	
P 7	427.539	426.87	426.92		426.85	427.53	427.53		427.53	
P 9	427.163									
P-OE12-2	427.602		426.10	426.19	426.05	426.93			426.93	426.28
P-SF12-1a hoch	426.985		426.14	426.23	426.15	426.97		426.74	426.89	426.33
P-SF12-1b mittel	427.024		426.14		426.15	426.98			426.98	426.32
P-SF12-1c tief	428.039		427.59		427.33	428.03		428.03	428.03	427.79
P-SF12-2a hoch	427.023		426.12	426.22	426.12	426.97		426.74	426.89	426.32
P-SF12-2b mittel	427.014		426.12		426.12	426.97			426.97	426.32
P-SF12-2c tief	426.996		426.30		426.26	426.99		426.96	426.97	426.49
P-SF12-3a hoch	426.860		426.04	426.15	426.03	426.77		426.76	426.76	426.24
P-SF12-3b mittel	426.828		425.97		426.05	426.82			426.82	426.25
P-SF12-3c tief	428.144		427.15		426.99	427.54		427.84	427.69	427.37
P-UH12-2	427.404		426.07	426.18	426.04	426.93		426.89	426.92	426.22
P-UH12-3	428.225		426.16	426.26	426.13	427.02		426.99	427.01	426.32
SW-OE12-1	429.384			427.07						427.19
SW-OE12-2	428.834			426.76						427.08
SW-OE12-3	429.442			426.91						427.23
SW-OE12-4	429.509			426.78						
SW-SF12-1	429.781			427.42				428.03	428.03	
SW-SF12-2	429.100			427.37						
SW-SF12-3	428.827			427.23						
SW-SF12-4	428.100			427.16				428.05	428.05	
SW-SF12-5	428.018			427.16						
SW-SF12-6	428.004			426.90				427.95	427.95	
SW-SF12-7	428.130			427.02						
SW-SF12-8	428.384			427.04				427.96	427.96	
SW-UH12-1	427.667			426.64						
SW-UH12-2	427.712			426.71						
SW-UH12-3	428.392			426.63						
SW-UH12-4	428.316									
P1 (Stadt)	427.870	426.47	426.46		426.53	427.65			427.65	
P2 (Stadt)	427.772	426.51	426.49		426.49	427.29	427.26		427.27	426.77
P3 (Stadt)	427.793	426.77	426.63		426.67		427.36		427.36	
P4 (Stadt)	427.740	426.68	426.63		426.63	427.65	427.44		427.54	426.99
RS 11 (Stadt)	428.737	426.43	426.41		426.41	427.17	427.13		427.15	426.64
RS 12 (Stadt)	428.613	426.39	426.37		426.34	427.19	427.15		427.17	426.58
Brühlgraben 1 oben	427.809	425.88	425.72		425.68	426.49			426.49	425.78
Brühlgraben 2	428.010	425.80	425.66		425.65	426.49			426.49	425.76
Brühlgraben 3	426.891	425.77	425.61		425.60	426.49			426.49	425.77
Brühlgraben 4	426.774	426.15	426.15		426.11	426.31			426.31	426.31
Brunngraben 1 oben	426.685	426.09	426.07		425.99	426.49			426.49	426.09
Brunngraben 2	428.065	425.94	425.95		425.86	426.47			426.47	425.96
Brunngraben 3	428.165	425.77	425.81		425.67	426.46			426.46	425.98
Brunngraben 4	426.572	426.16	425.76		425.52	426.47			426.47	425.97
Brunngraben 5	426.600	425.72	426.21		426.16	426.39			426.39	426.36
Wildbach 1 oben	428.486	426.31	426.29		426.25	426.66			426.66	426.54
Wildbach 2	428.553	426.22	426.23		426.15	426.50			426.50	426.43
Wildbach 3	428.755	426.19	426.24		426.16	426.46			426.46	426.40
Aare 1 (Wildbach)	427.196	426.17	426.22			426.42			426.42	426.38
Aare 2 (Brunngraben)	426.383	426.16	426.19		426.13	426.37			426.37	426.35
Aare 3 (Camping)	426.907	426.15	426.18		426.12	426.27			426.27	426.31
P-OE12-1	427.788				426.18	427.09		427.09	427.09	426.40
P-OE12-3	426.711				426.12				426.12	426.39
P-OE12-4	426.490				426.04			426.49	426.48	426.24
P-OE12-5	426.631				425.94	426.43		426.63	426.53	426.21
P-SF12-10	427.314				426.28	427.07			427.07	426.49
P-SF12-11	427.563				426.17	426.97			426.97	426.35
P-SF12-12	427.221				426.11	426.96		426.92	426.94	426.30
P-SF12-13	427.154				426.04			426.90	426.90	426.21
P-SF12-14	427.951				425.95					426.12
P-SF12-4	427.195				426.04			426.86	426.86	426.26
P-SF12-5	427.073				426.05			426.89	426.89	426.22
P-SF12-6	427.334				426.16	427.01		427.06	427.03	426.35
P-SF12-7	427.274				426.17			426.95	426.95	426.37
P-SF12-8Mitte	427.200				426.12	427.00		426.93	426.97	426.32
P-SF12-9	427.170				426.21					
P-UH12-1	427.408				426.19			426.98	426.98	426.42
P-UH12-4	427.580				426.04					426.20

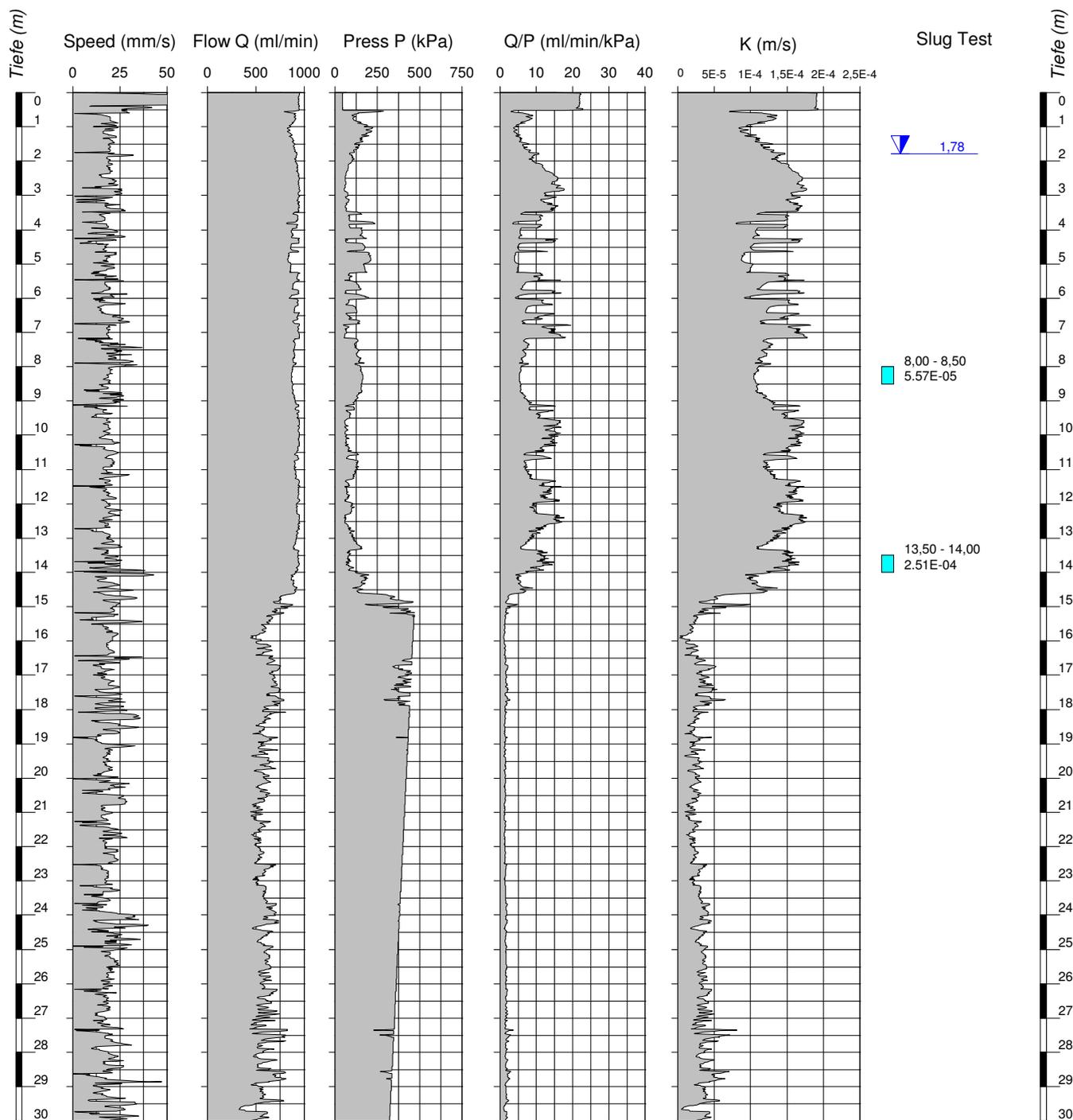
## **BEILAGE C SLUG-TESTS UND HPT-SONDIERUNGEN**

### HPT-SF13-1 (HPT 01)



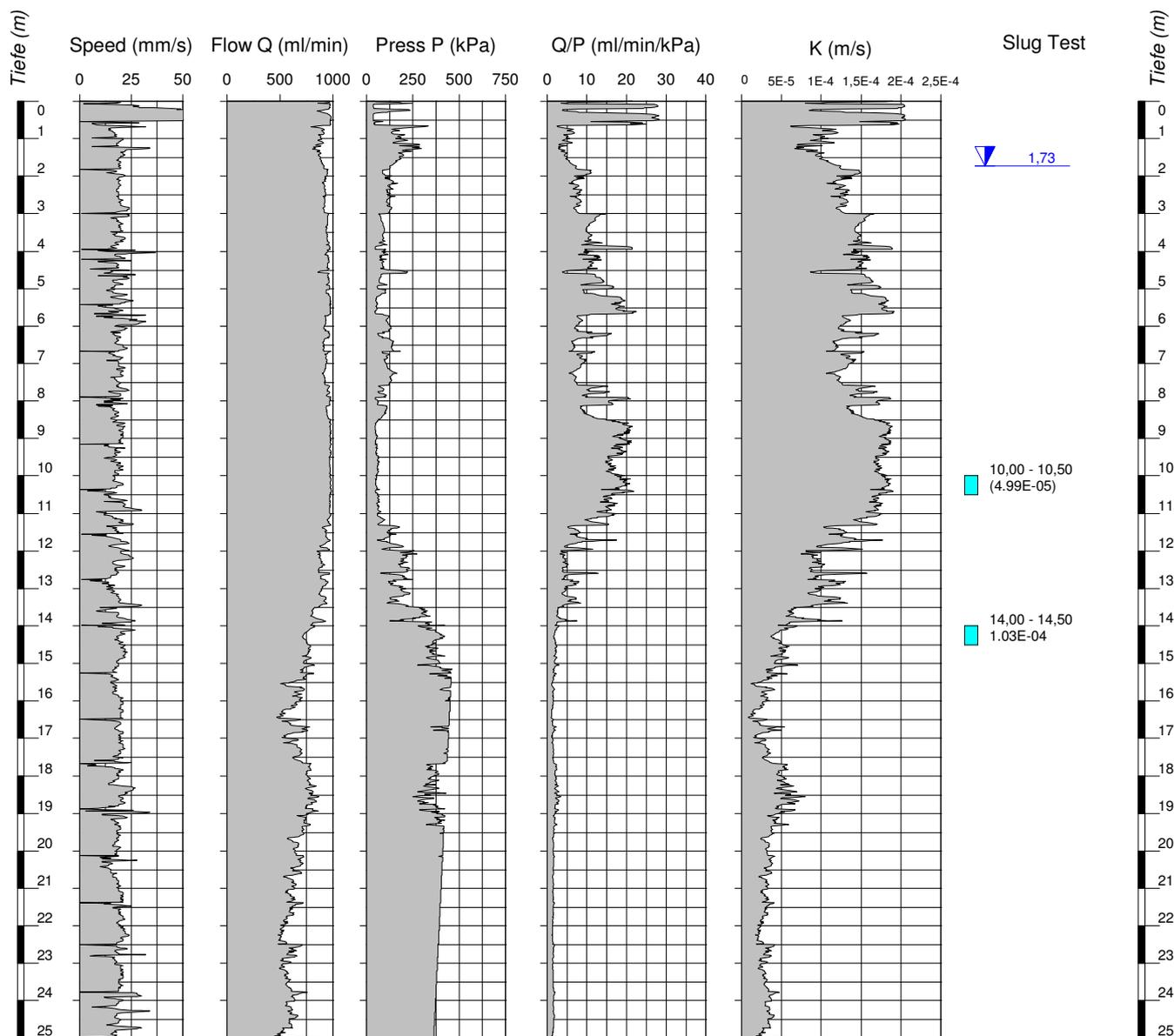
<b>Projekt:</b>	<b>510-13-045 Solothurn</b>	<b>Legende Slug Test:</b>  Probenahmeintervall  K-Wert (m/s)	 <b>Fugro Consult GmbH</b> In-Situ Technologies Burgwedel   Braunschweig   Mössingen
<b>Punkt:</b>	<b>HPT-SF13-1</b>		
<b>Auftraggeber:</b>	Kanton Solothurn		
<b>Auftragnehmer:</b>	Fugro Consult GmbH		
<b>Bearbeiter:</b>	CH		
<b>Datum:</b>	11.06.2013	<b>Tiefe:</b> 28,01 m u. GOK	

### HPT-SF13-2 (HPT 02)



<b>Projekt:</b>	<b>510-13-045 Solothurn</b>	<b>Legende Slug Test:</b> 	 <b>Fugro Consult GmbH</b> In-Situ Technologies Burgwedel   Braunschweig   Mössingen
<b>Punkt:</b>	<b>HPT-SF13-2</b>		
<b>Auftraggeber:</b>	Kanton Solothurn		
<b>Auftragnehmer:</b>	Fugro Consult GmbH		
<b>Bearbeiter:</b>	CH		
<b>Datum:</b>	11.06.2013	<b>Tiefe:</b> 30,01 m u. GOK	

### HPT-UH13-1 (HPT 03)



<b>Projekt:</b>	<b>510-13-045 Solothurn</b>	<b>Legende Slug Test:</b>  Probenahmeintervall K-Wert (m/s)	 <b>Fugro Consult GmbH</b> In-Situ Technologies Burgwedel   Braunschweig   Mössingen
<b>Punkt:</b>	<b>HPT-UH13-1</b>		
<b>Auftraggeber:</b>	Kanton Solothurn		
<b>Auftragnehmer:</b>	Fugro Consult GmbH		
<b>Bearbeiter:</b>	CH		
<b>Datum:</b>	12.06.2013	<b>Tiefe:</b> 25,01 m u. GOK	

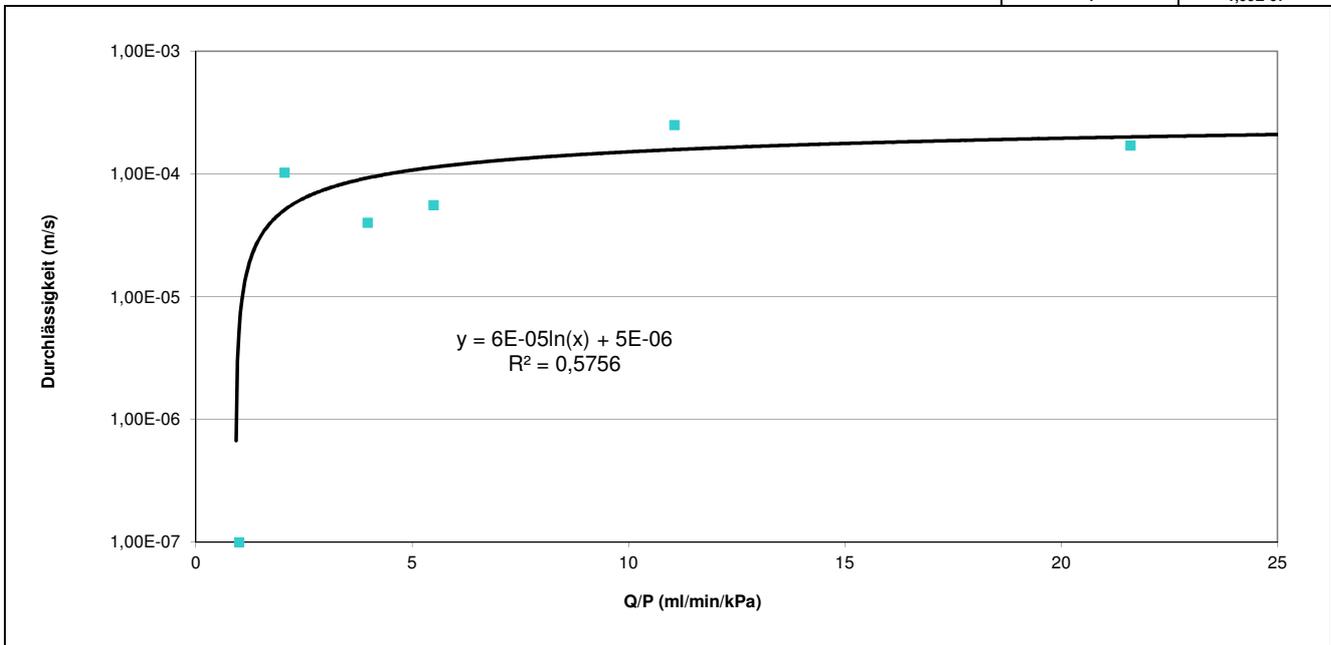
# Slug Test



Projekt:	Solothurn (CH)
Projekt-Nr.:	510-13-045

## Korrelation der Messwerte (Slug-Test, Hydraulic-Profiling-Tool)

Ansatzpunkt	Tiefe (m u. GOK)	ST1 m/s	ST2 m/s	ST3 m/s	ST4 m/s	ST5 m/s	ST6 m/s	ST7 m/s	St.-Abw. m/s	St.-Abw./Geomittel (%)	Geomittel Q/P HPT ml/min/kPa	Geomittel ST m/s
HPT SF13-1 (HPT 01)	6,20 - 6,70	1,98E-04	2,07E-04	1,70E-04	1,69E-04	1,50E-04	1,40E-04		2,59E-05	15	22	1,71E-04
	16,50 - 17,00	4,50E-05	4,16E-05	3,91E-05	3,65E-05	3,91E-05	4,02E-05		2,88E-06	7	4	4,02E-05
HPT SF13-2 (HPT 02)	8,00 - 8,50	5,66E-05	5,86E-05	5,39E-05	4,97E-05	5,37E-05	5,96E-05	5,86E-05	3,57E-06	6	5	5,57E-05
	13,50 - 14,00	2,26E-04	2,56E-04	2,72E-04	2,72E-04	2,50E-04	2,35E-04		1,89E-05	8	11	2,51E-04
HPT UH13-1 (HPT 03)	10,00 - 10,50	5,20E-05	5,18E-05	4,93E-05	4,82E-05	4,82E-05			1,86E-06	4		
	14,00 - 14,50	1,05E-04	1,05E-04	1,05E-04	1,01E-04	1,00E-04	1,00E-04		2,57E-06	3	2	1,03E-04
											1	1,00E-07



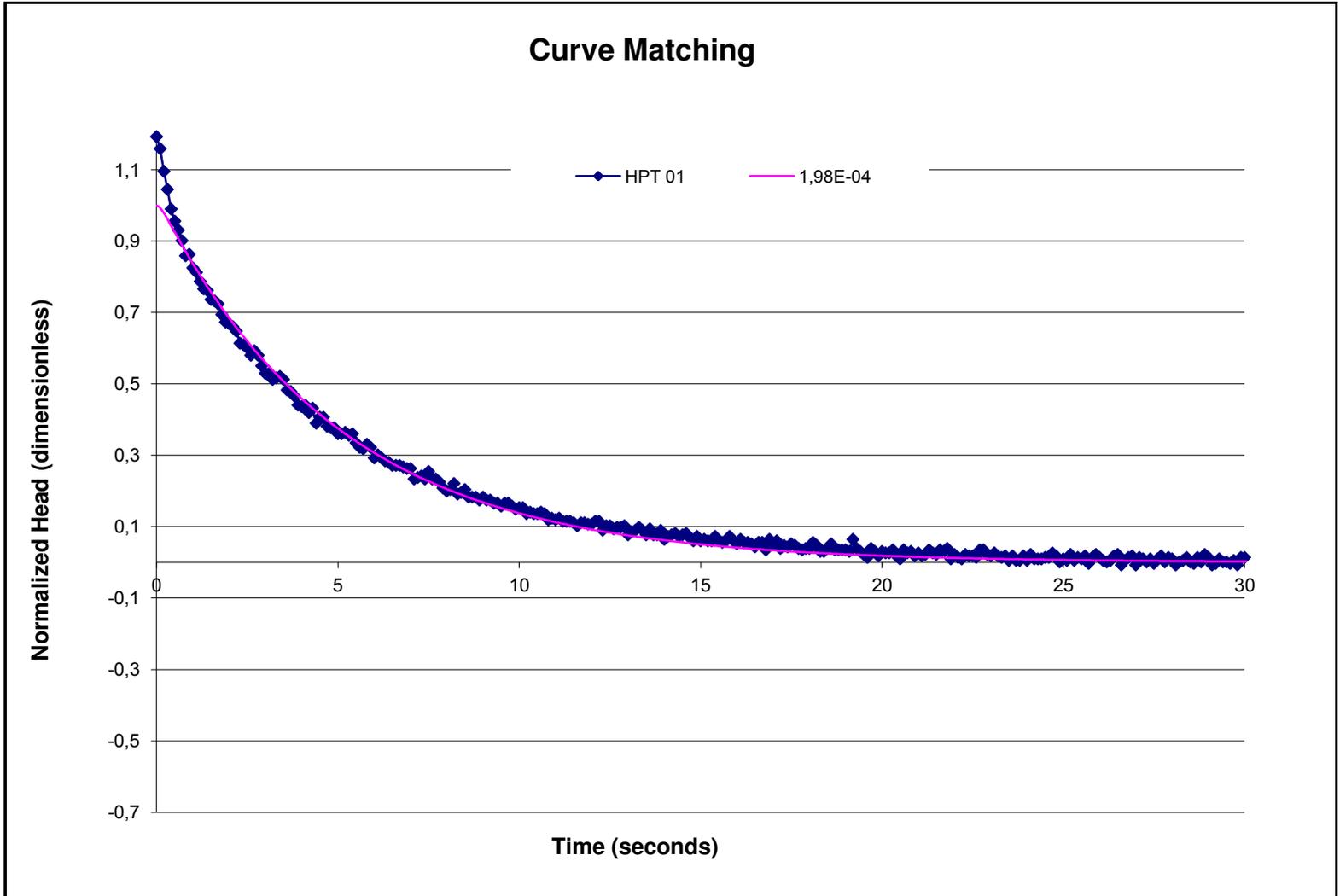
## Bemerkungen

Ausreißer (nicht berücksichtigt): HPT-UH13-1 (HPT03) 10,00 - 10,50 (Q/P = 19;  $K = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s).

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST1
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,2



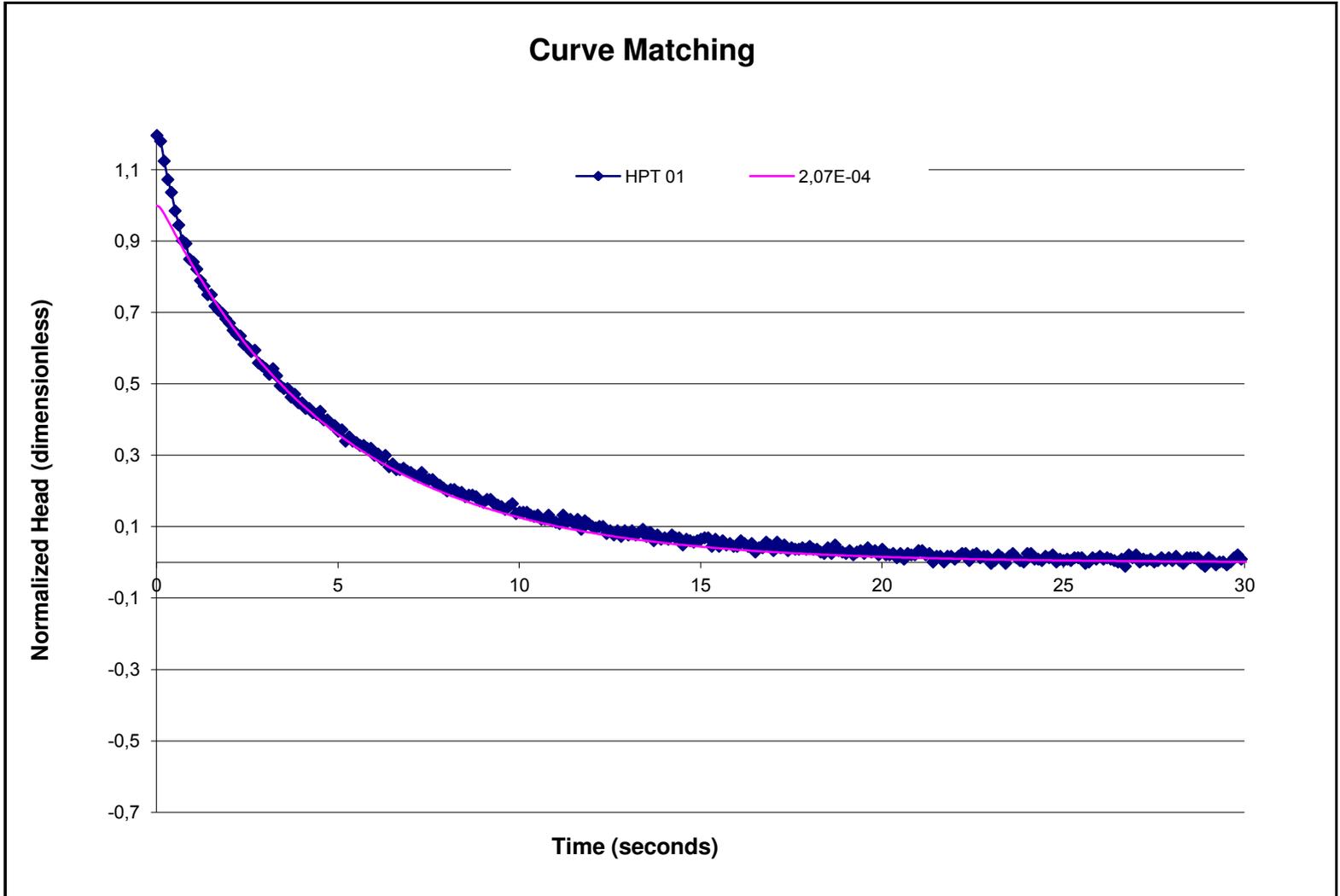
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,98E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
6,20 - 6,70		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3
Test-Nr.: Sampling No.:		ST2		
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
		-0,2		



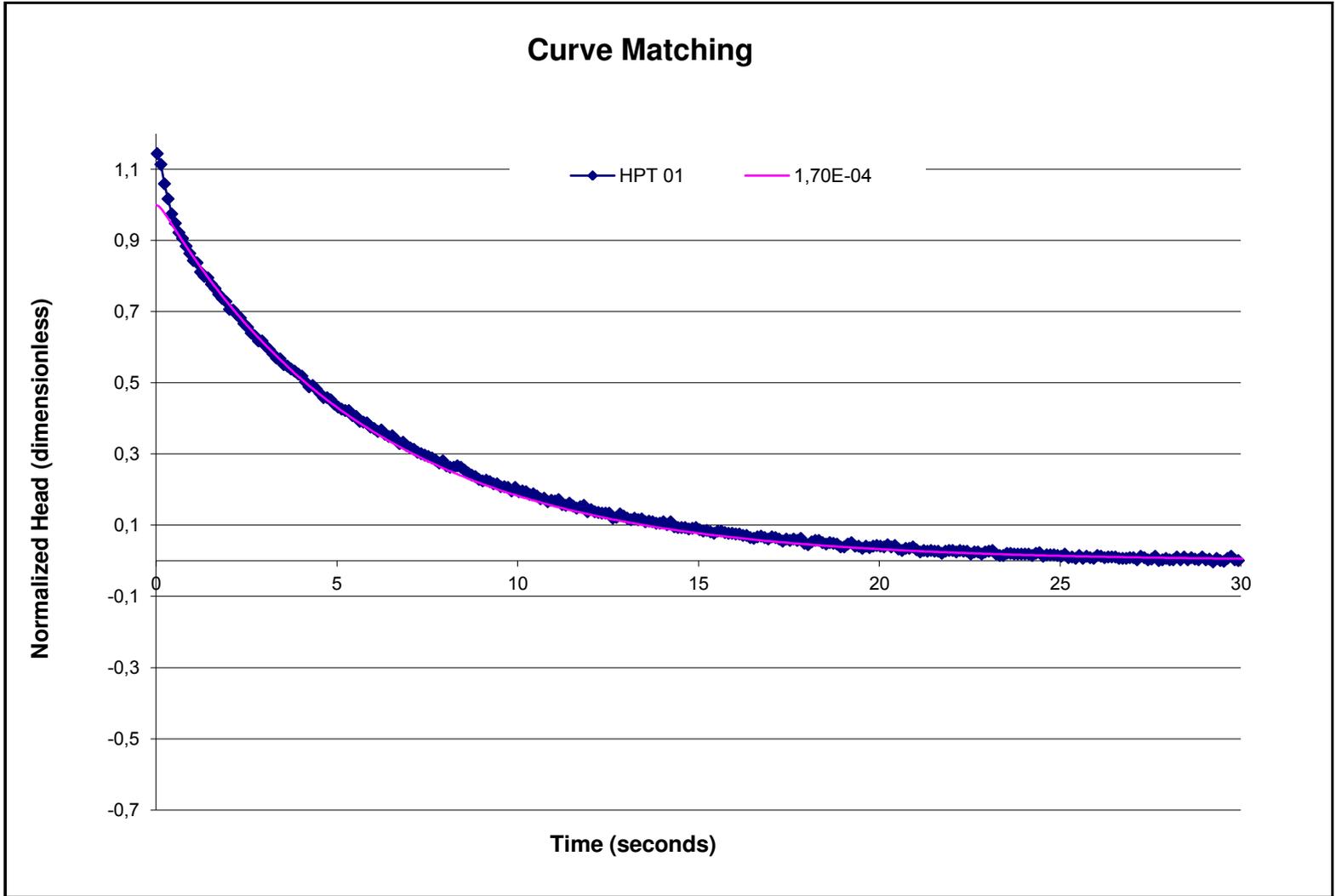
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>2,07E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST3
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,5



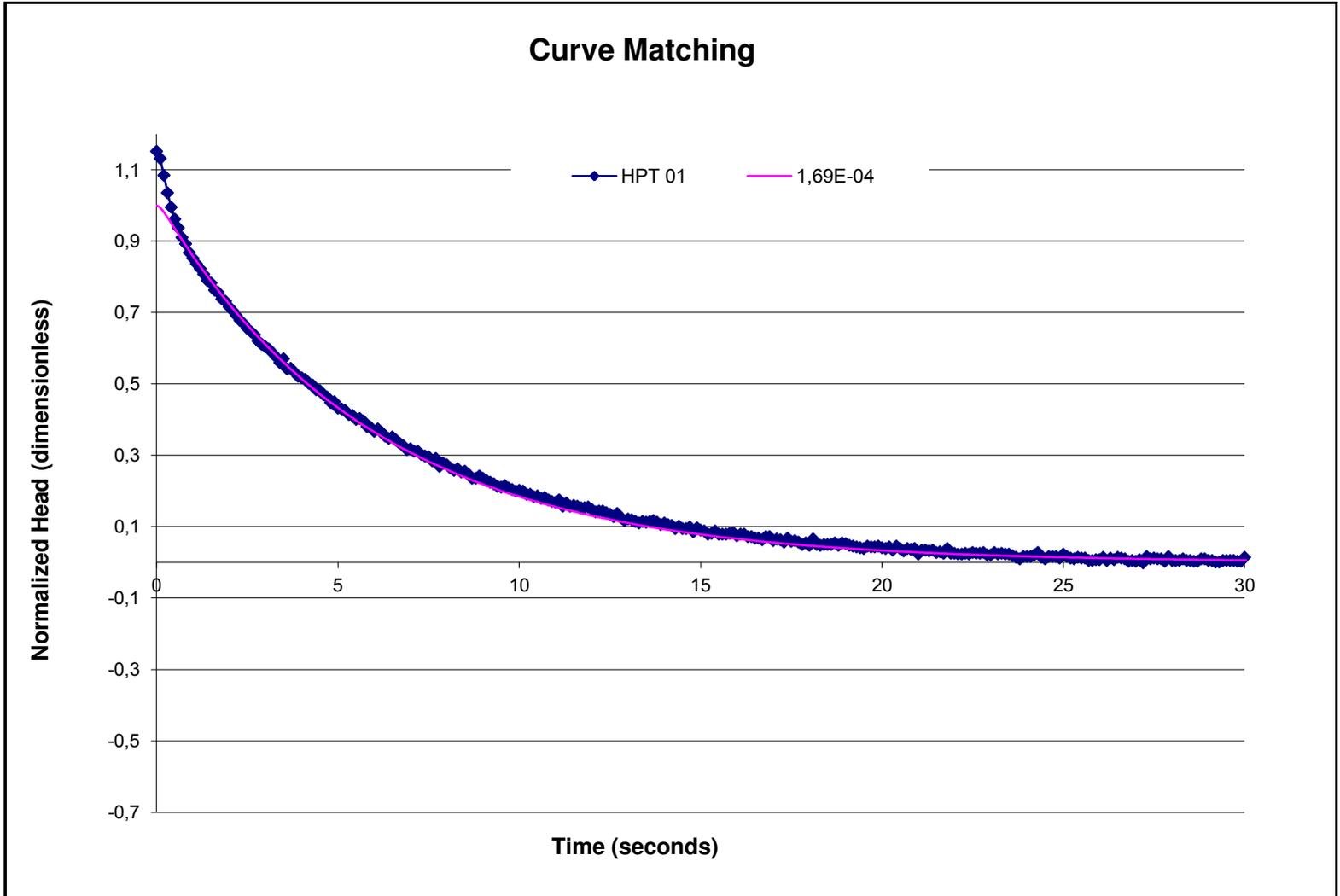
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,70E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST4
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,4



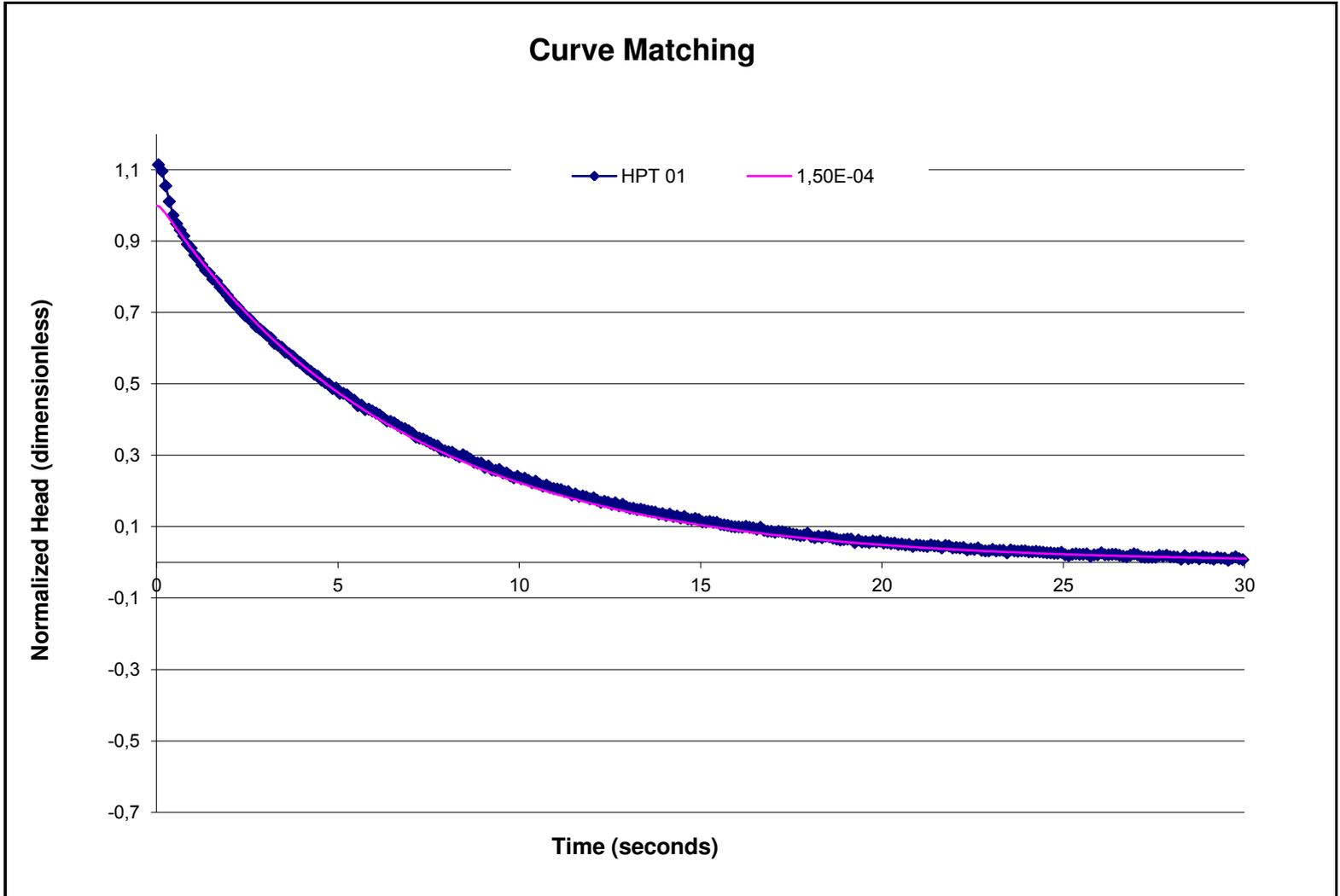
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,69E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST5
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,7



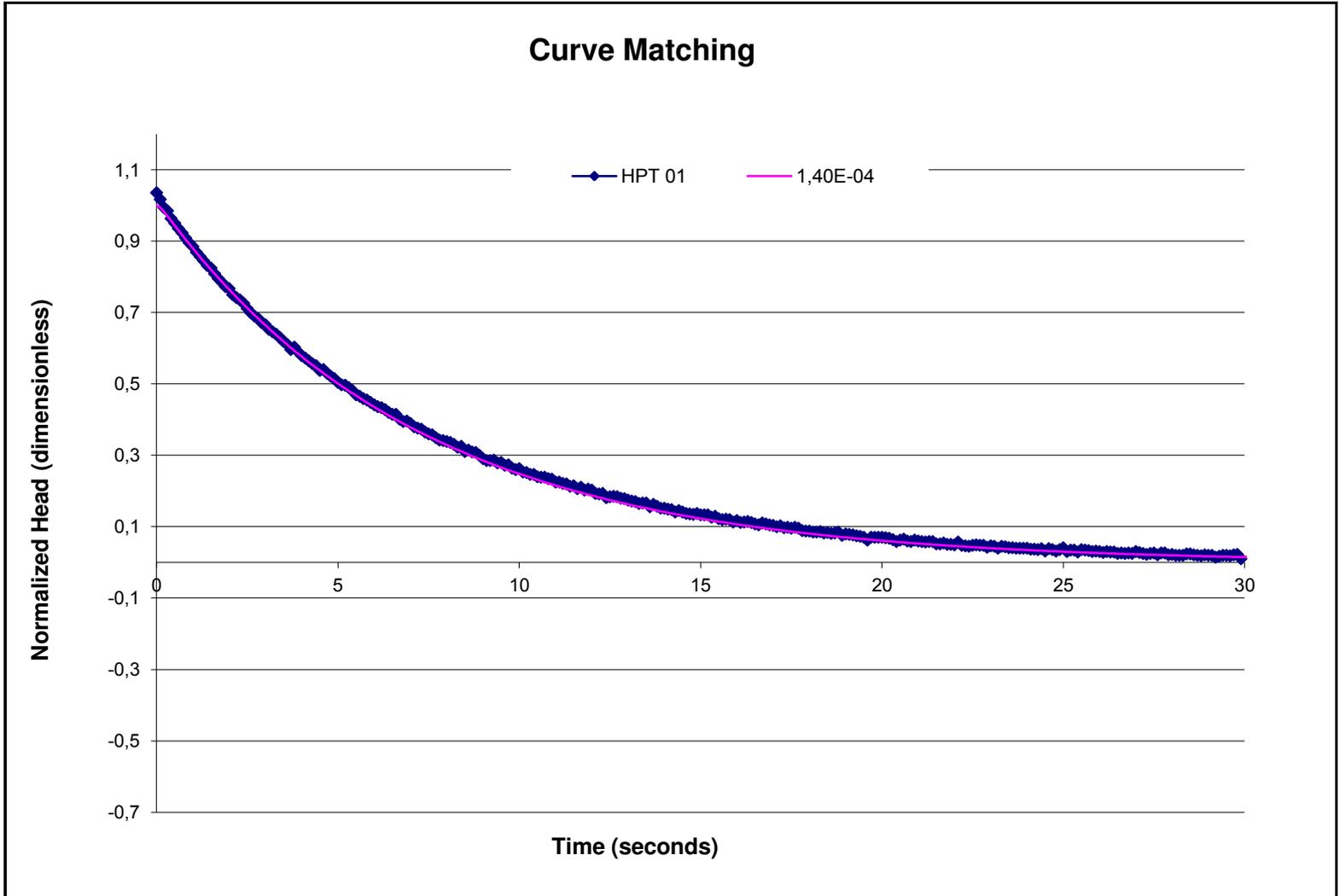
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,50E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST6
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,7



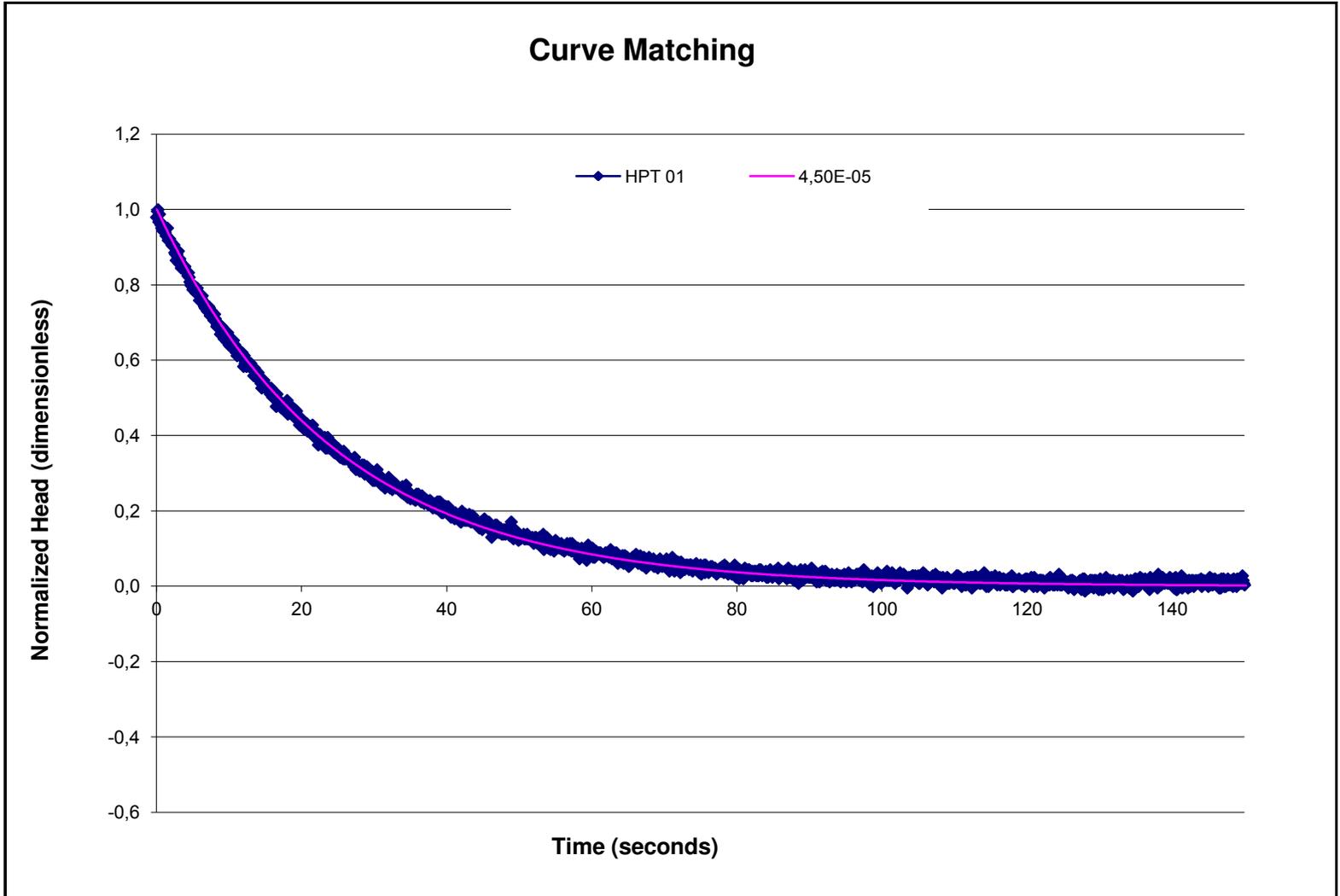
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	1,40E-04
--	------------	------------------------------	---------------------------------	----------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
16,50 - 17,00		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3
Test-Nr.: Sampling No.:		ST1		
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
				-0,2



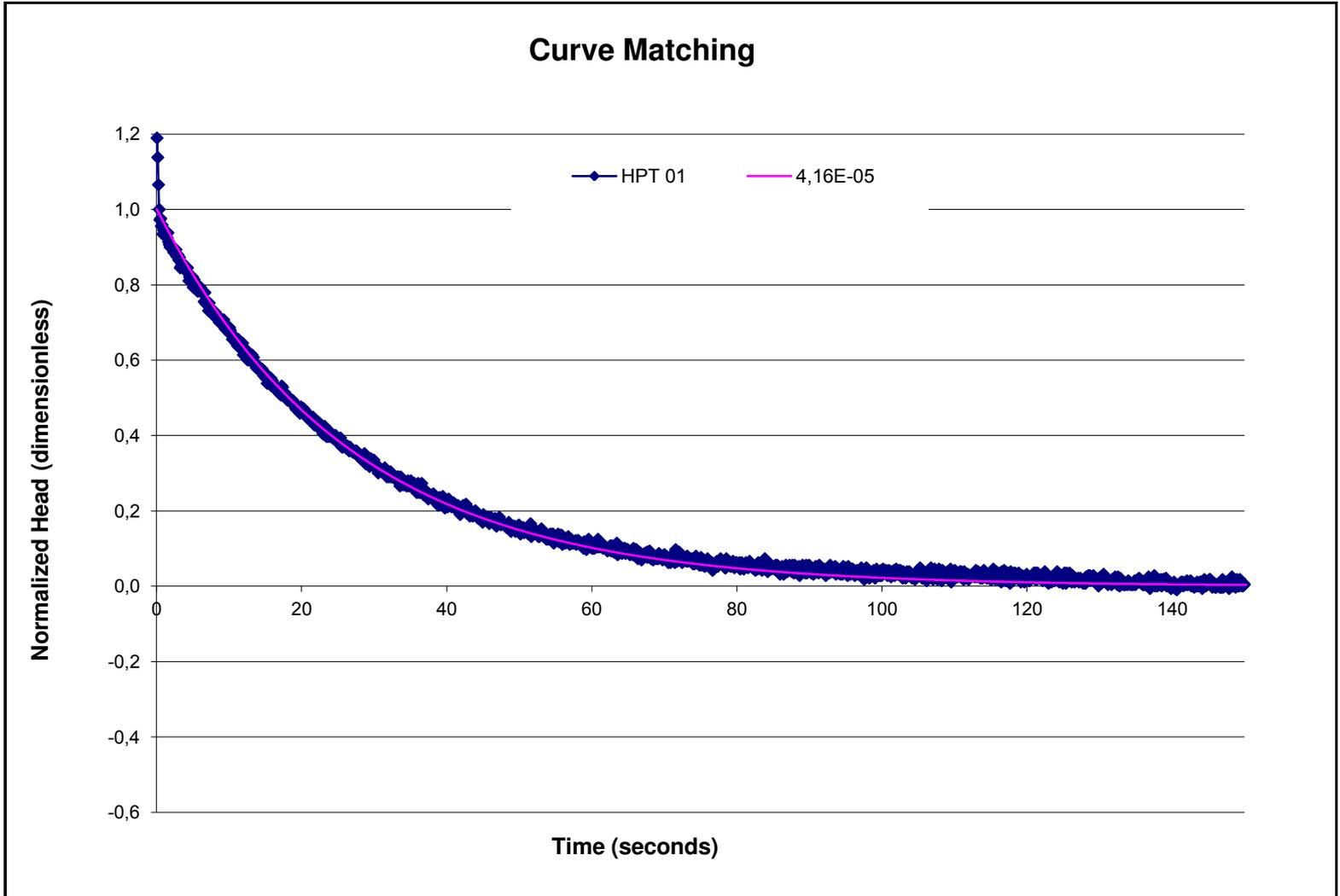
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,50E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
16,50 - 17,00		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3
Test-Nr.: Sampling No.:		ST2		
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
				-0,3



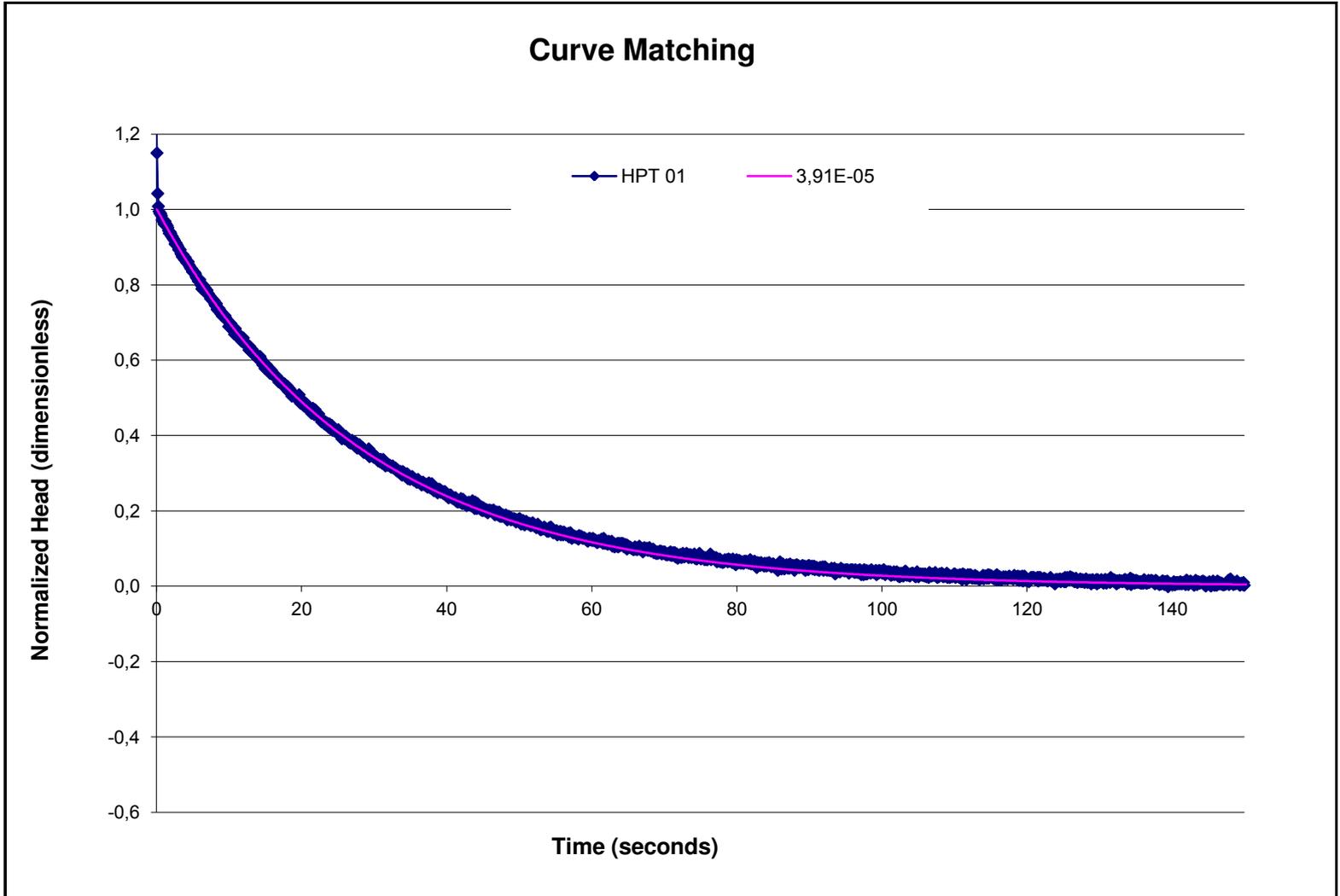
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,16E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
16,50 - 17,00		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3
Test-Nr.: Sampling No.:		ST3		Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):
0,71		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):		-0,5



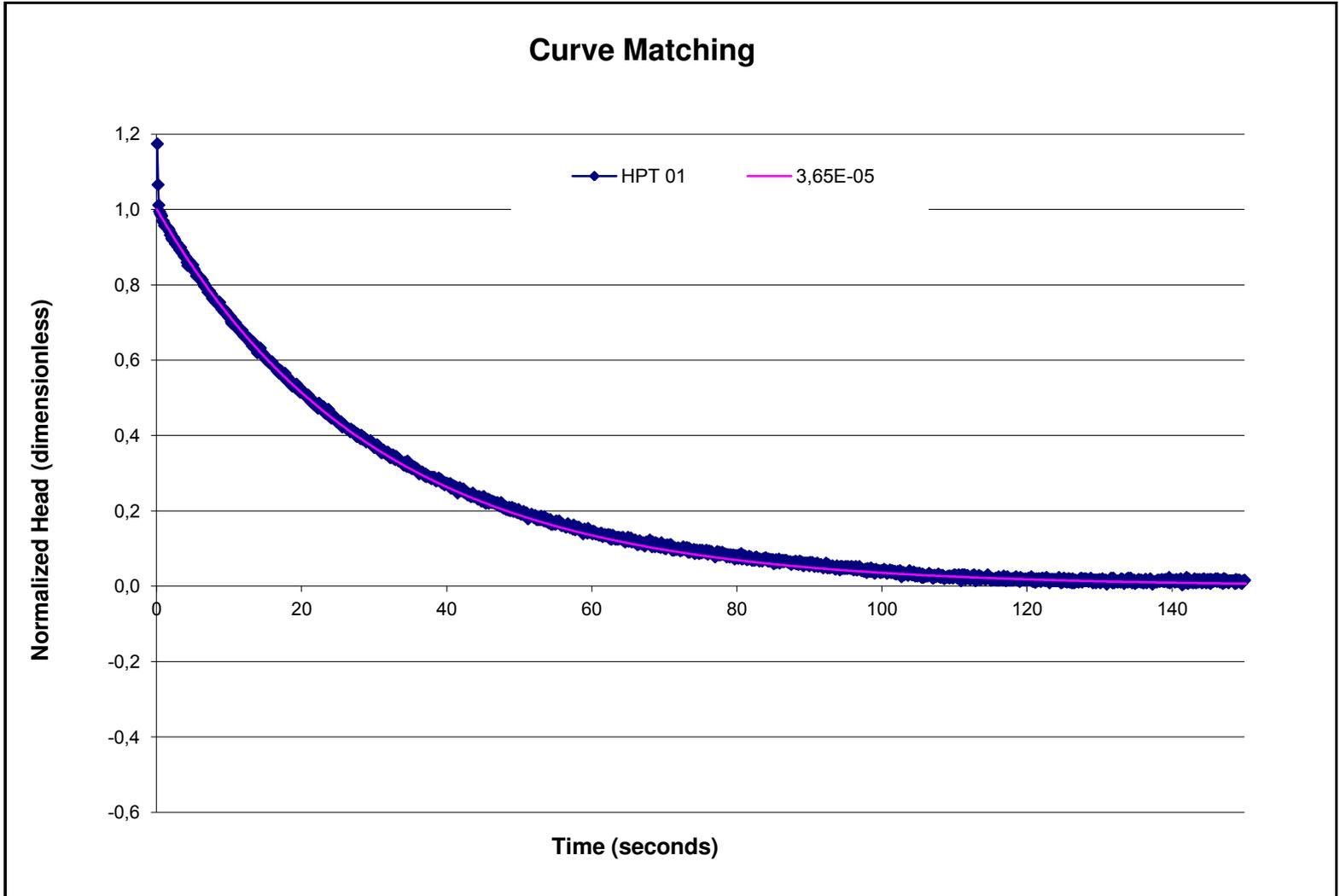
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>3,91E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
16,50 - 17,00		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	27,3	Test-Nr.: Sampling No.:
ST4		Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
-0,5				



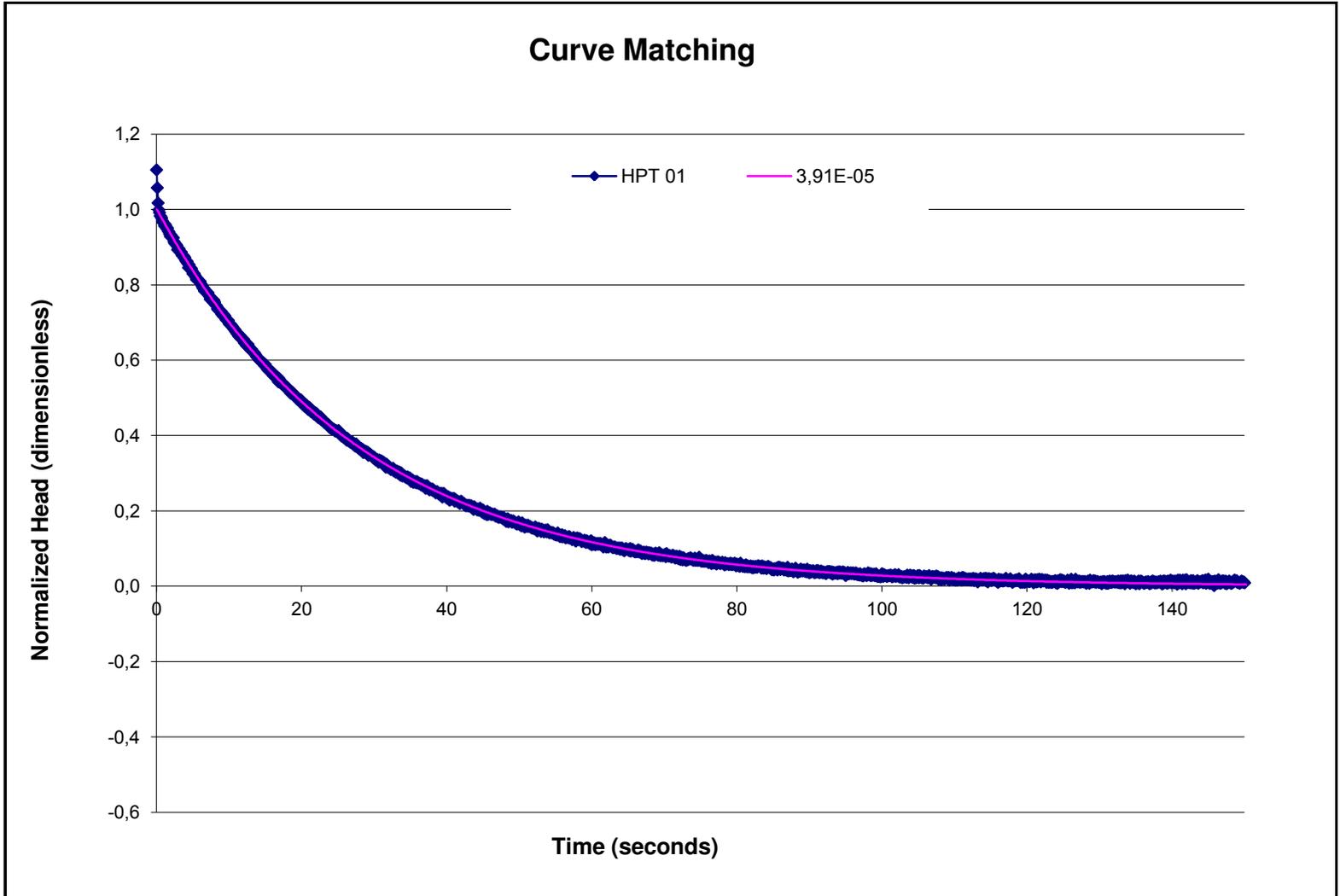
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>3,65E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST5
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,8



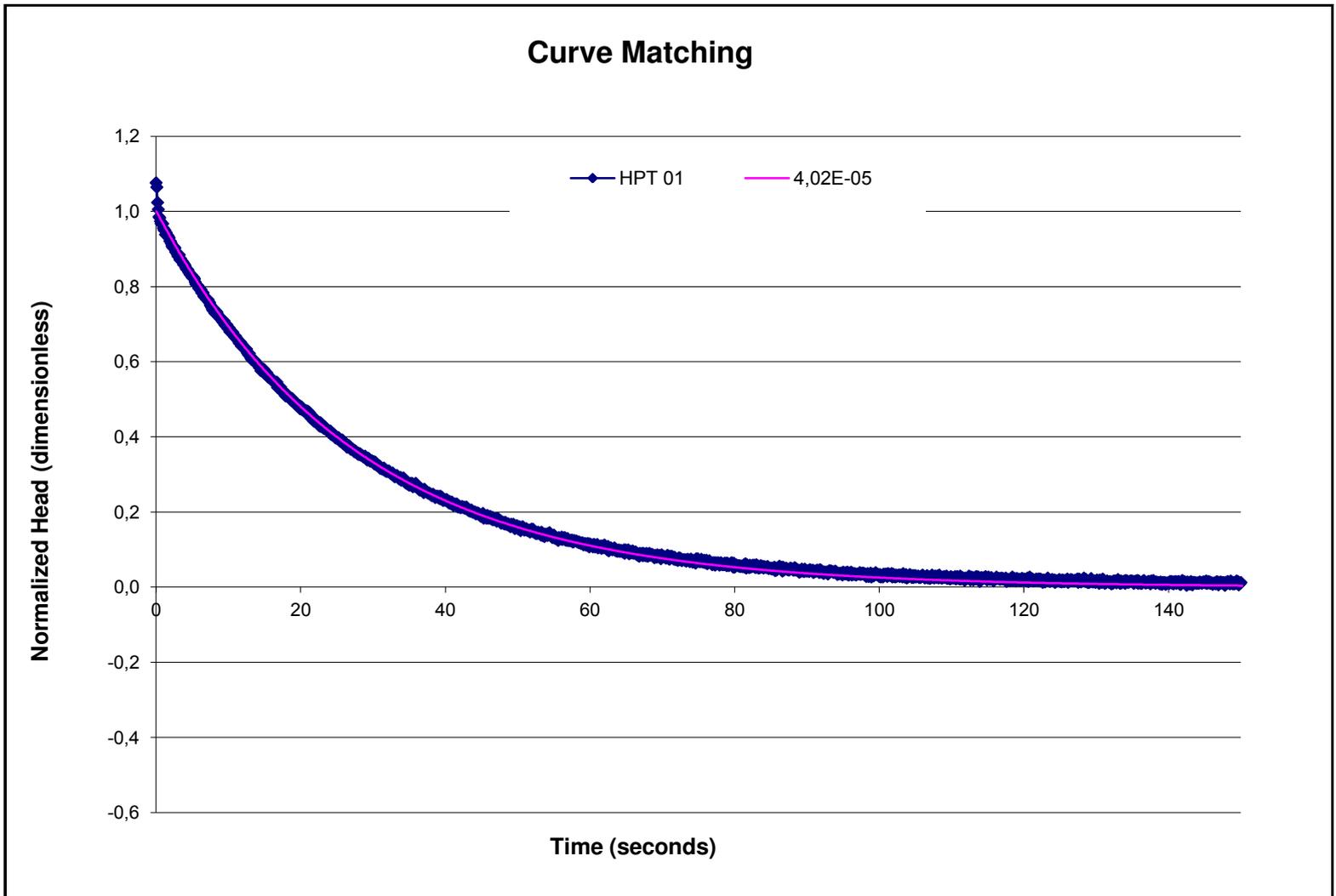
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>3,91E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-1 (HPT 01)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		27,3	Test-Nr.: Sampling No.:	ST6
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		0,71	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,7



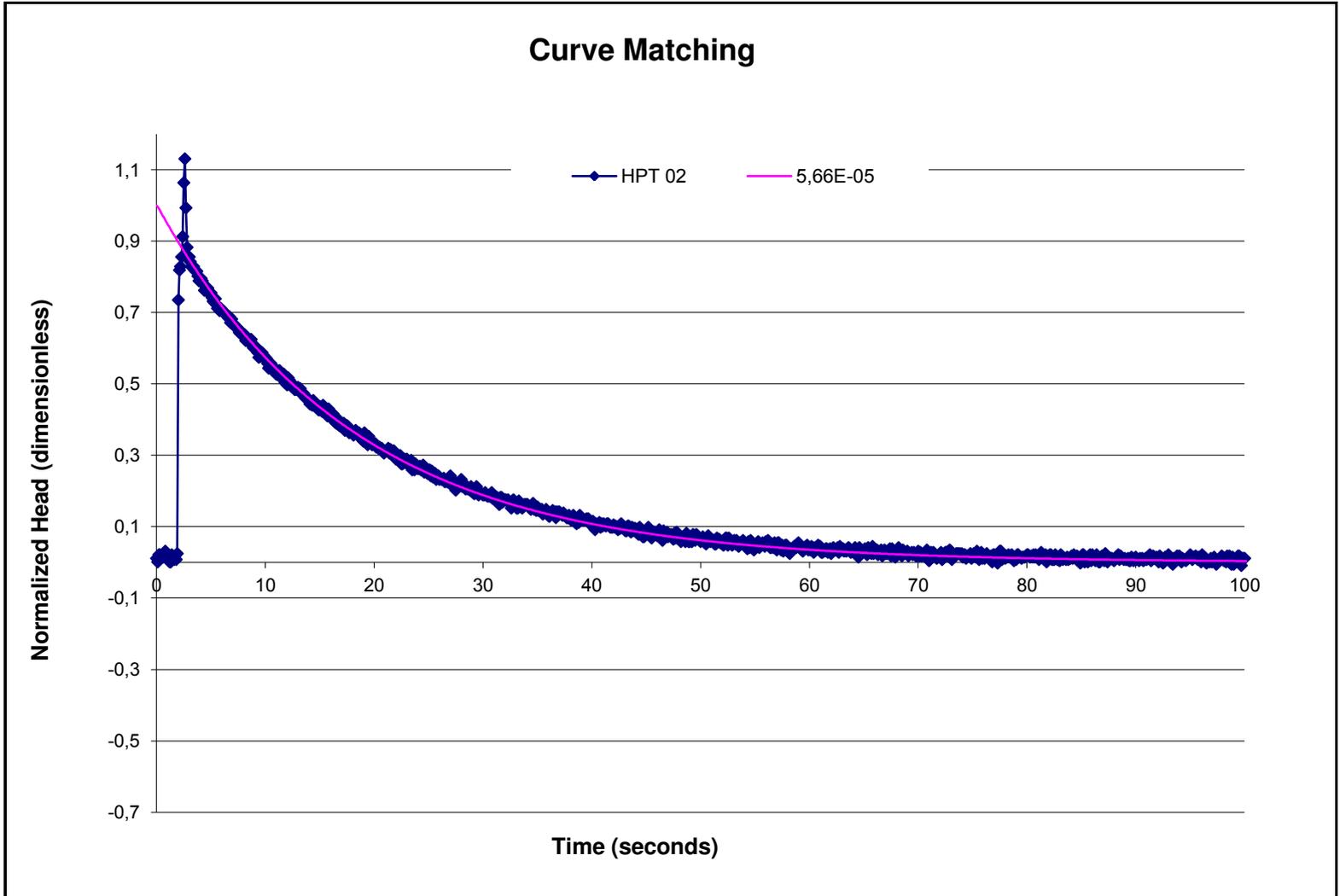
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,02E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
8,00 - 8,50		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2
Test-Nr.: Sampling No.:		ST1		
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
-0,3				



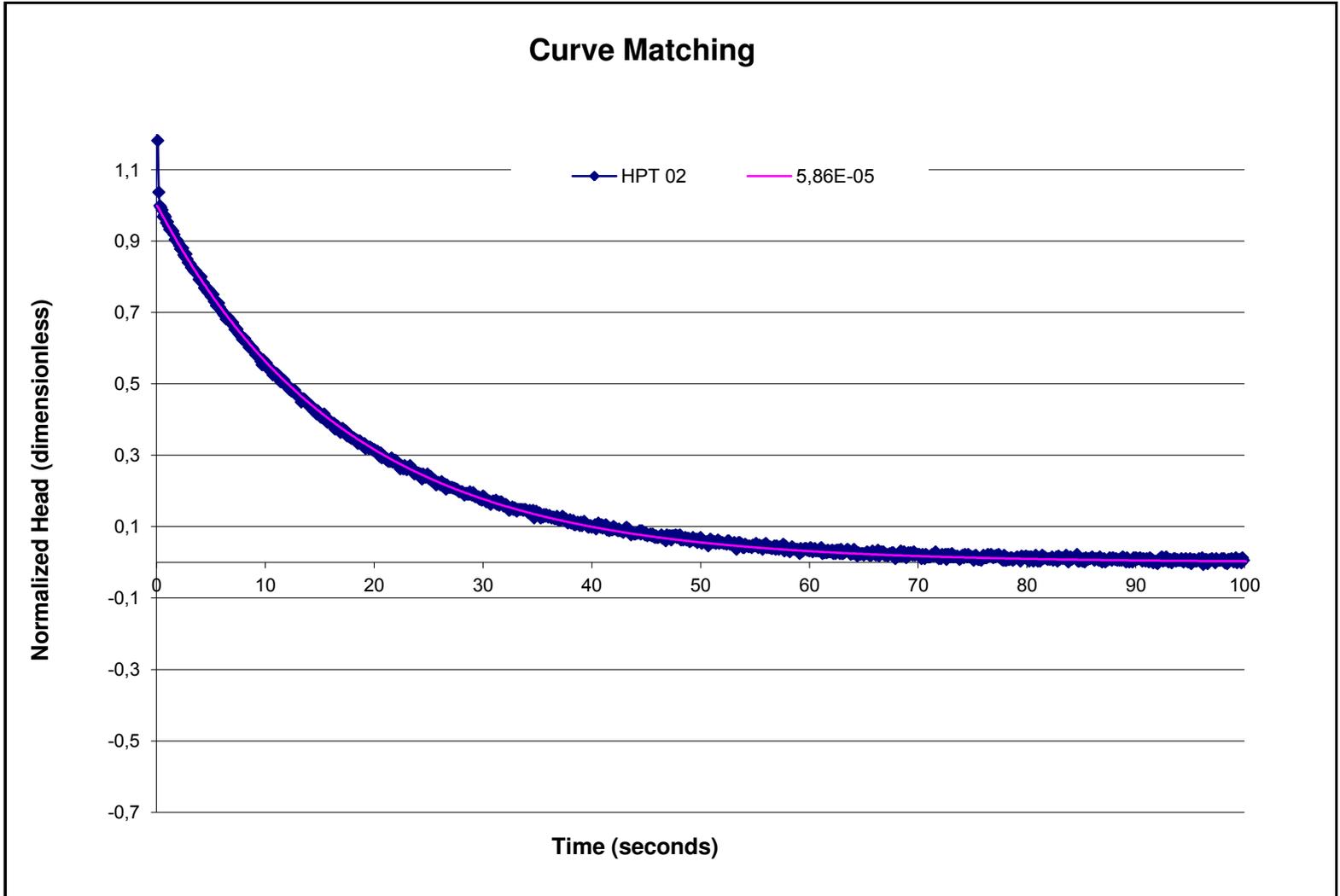
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,66E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST2
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,4



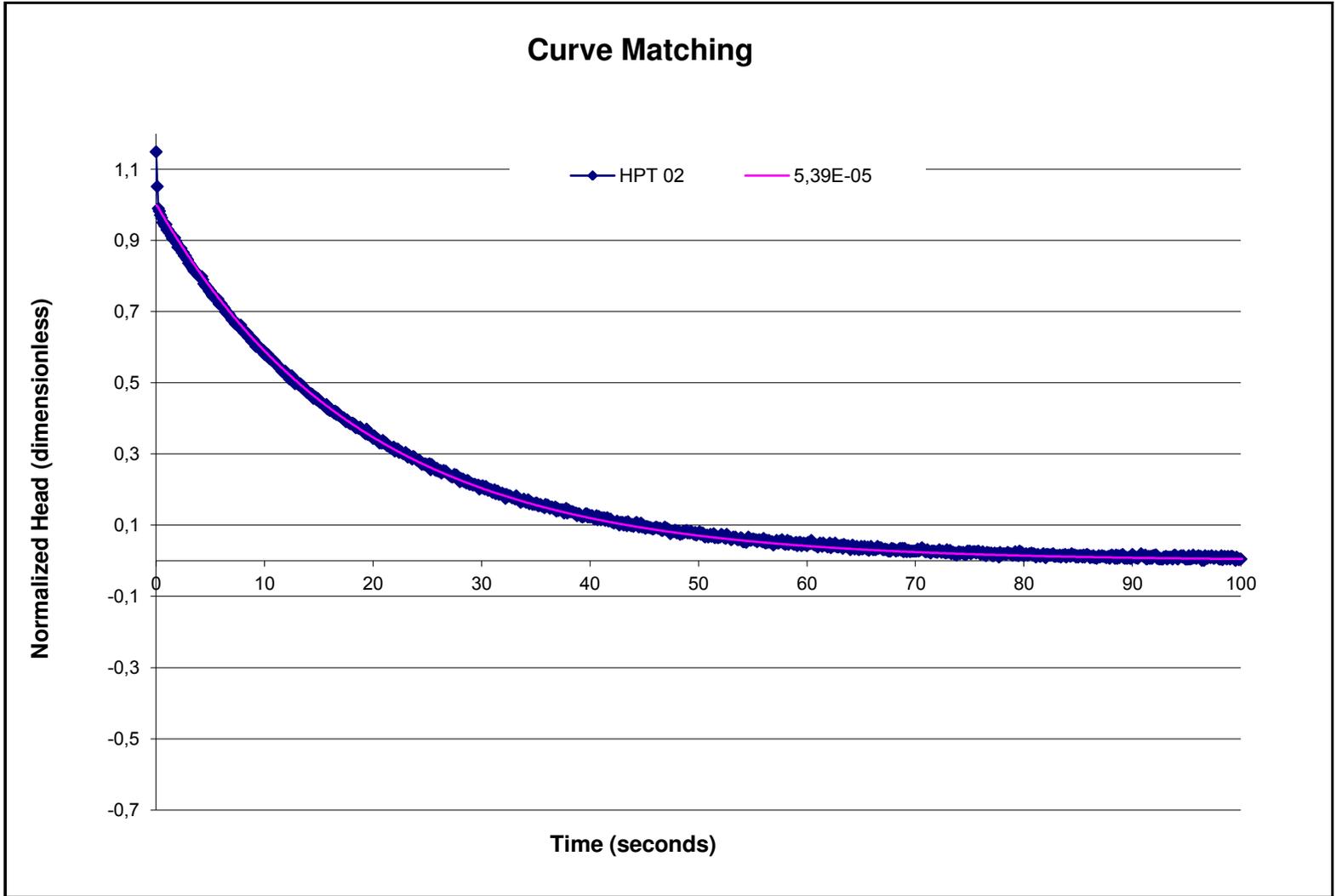
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,86E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST3
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,5



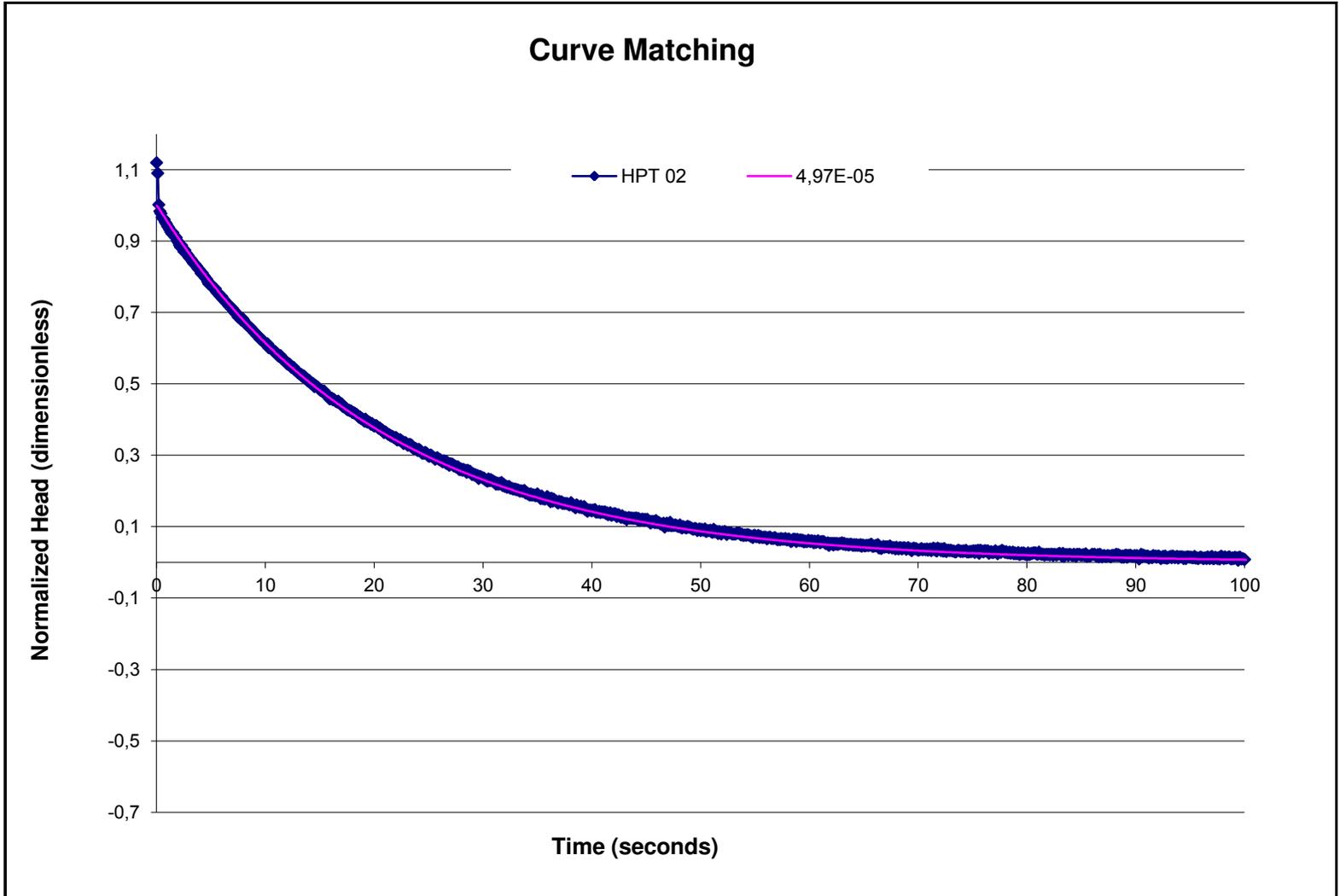
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,39E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST4
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,8



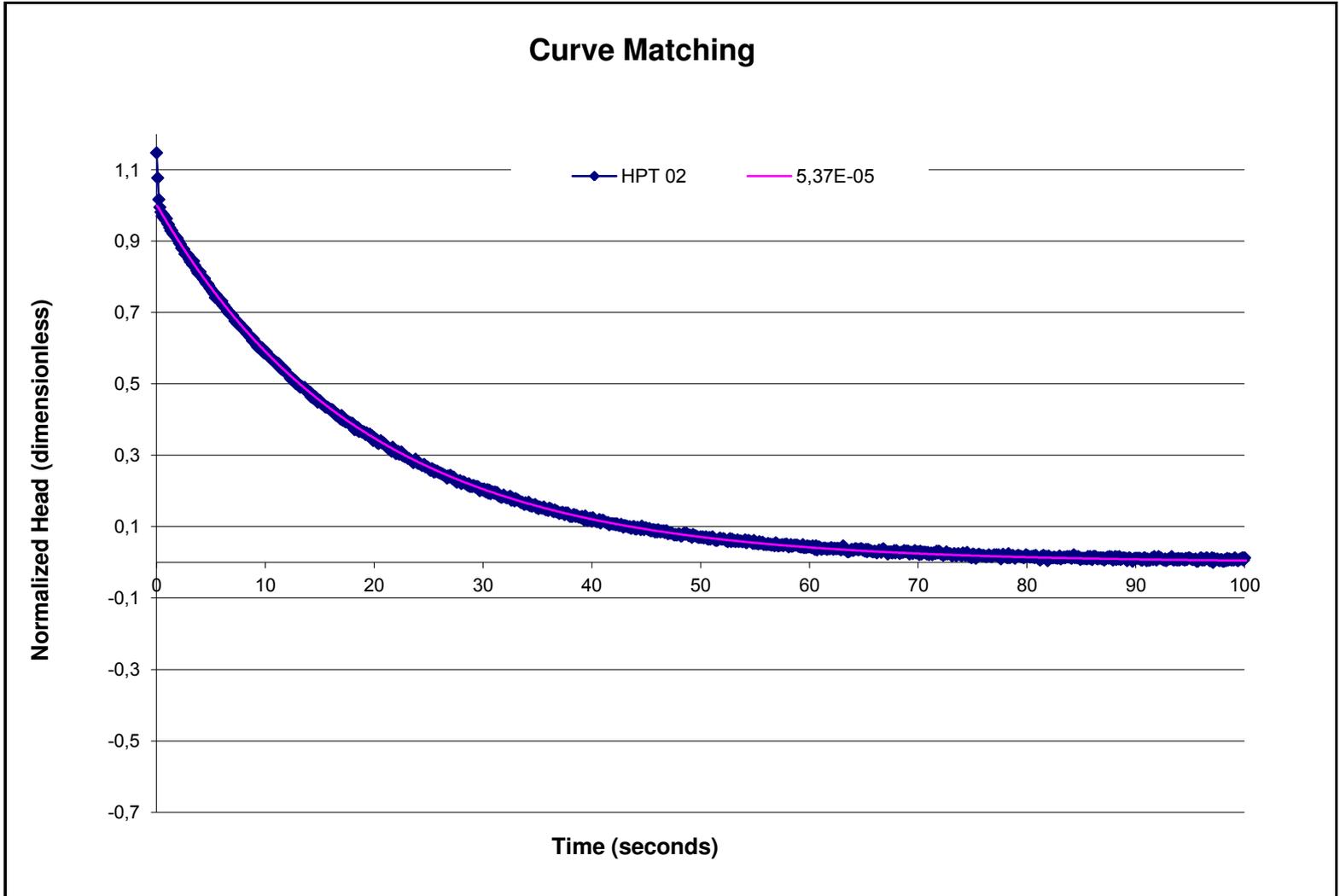
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,97E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST5
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,6



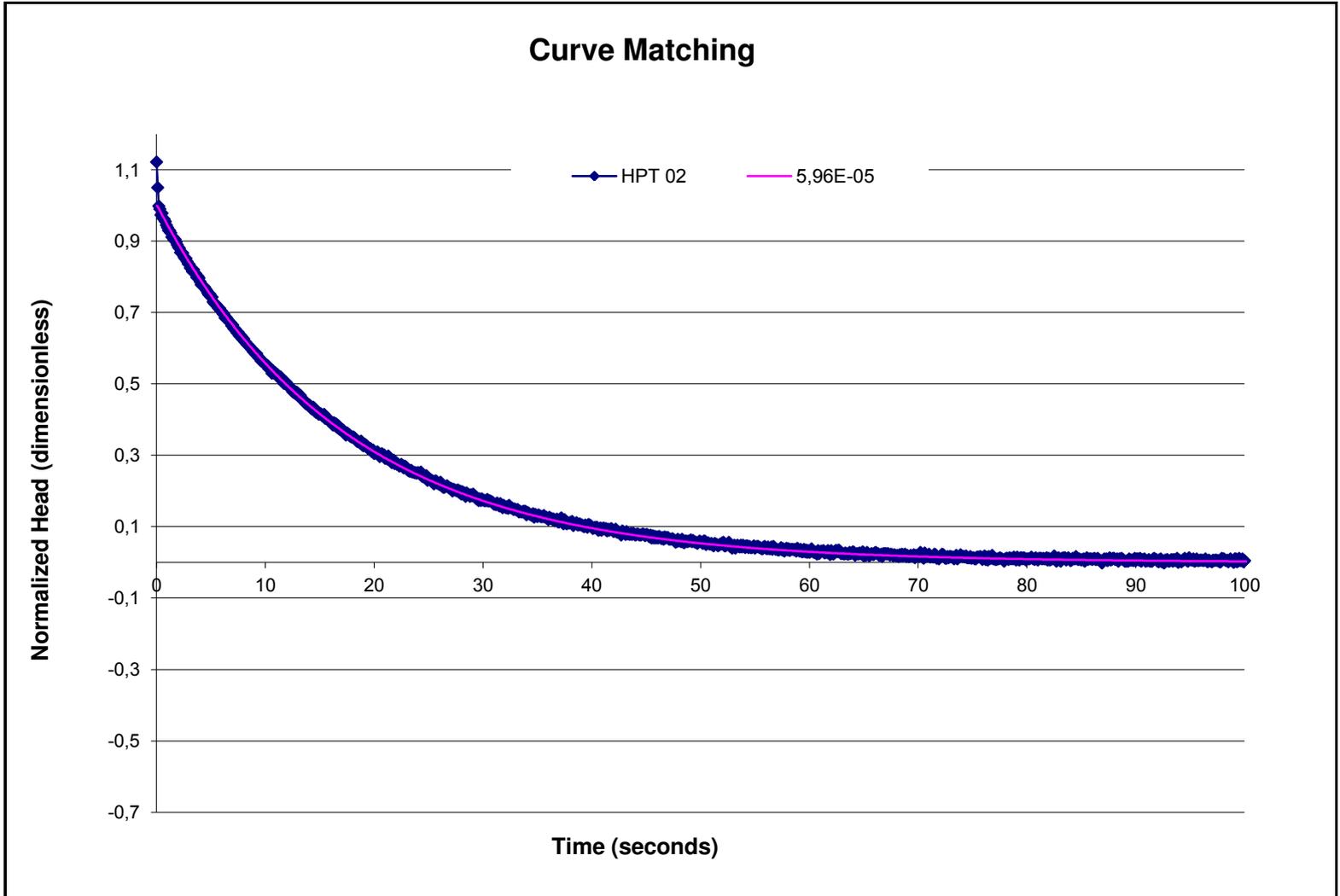
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,37E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST6</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,6</b>



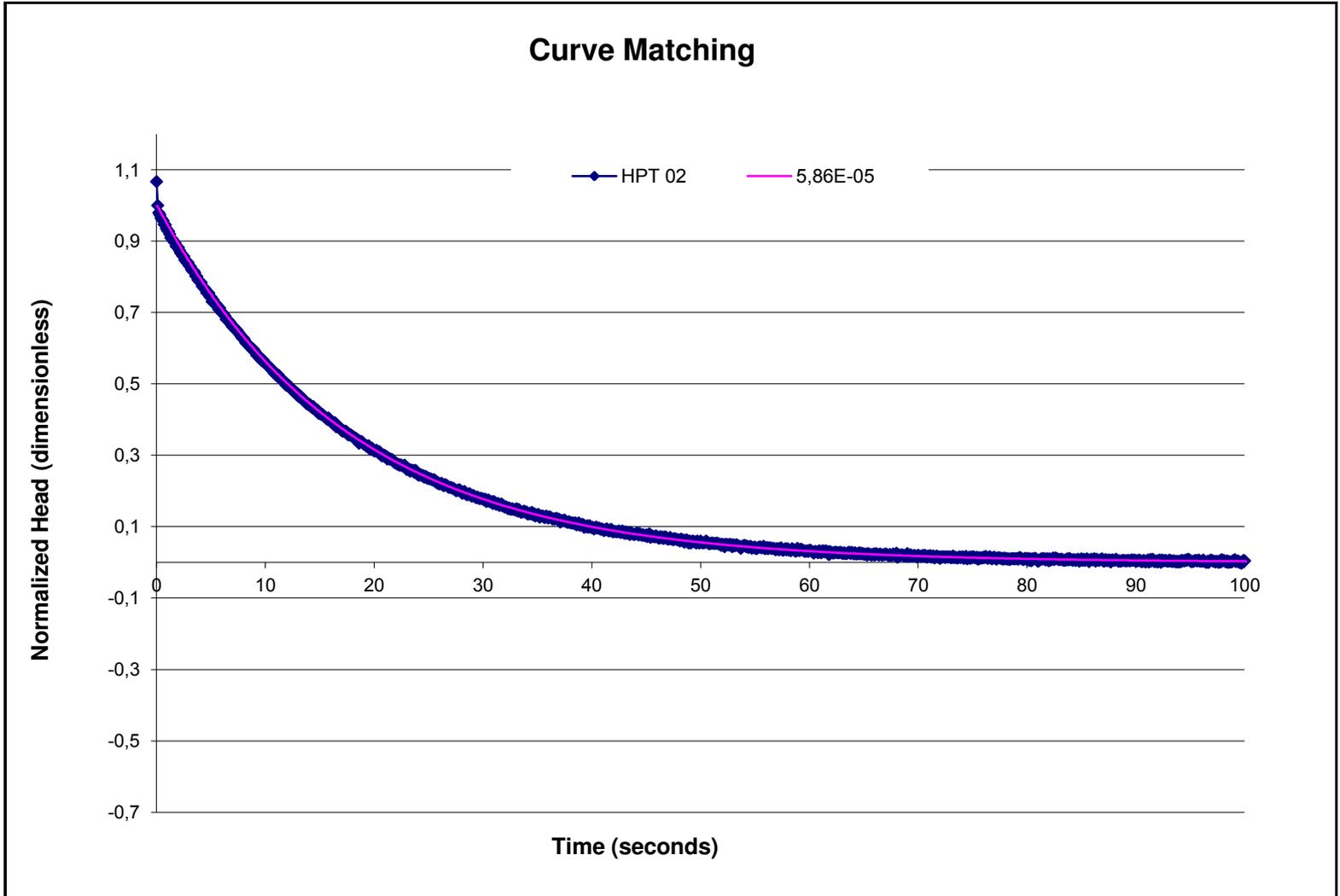
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,96E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	18.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST7
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,9



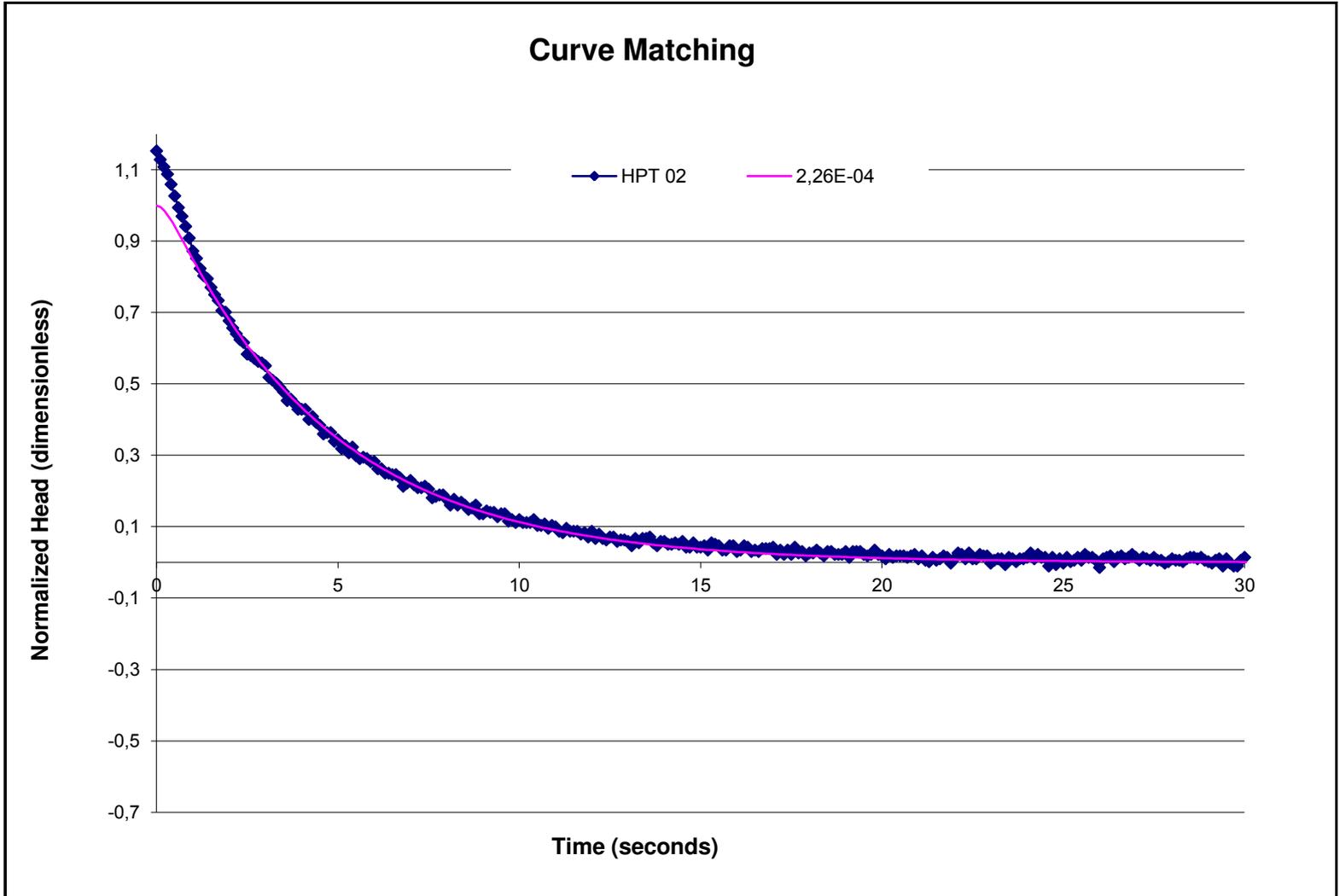
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,86E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST1
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,2



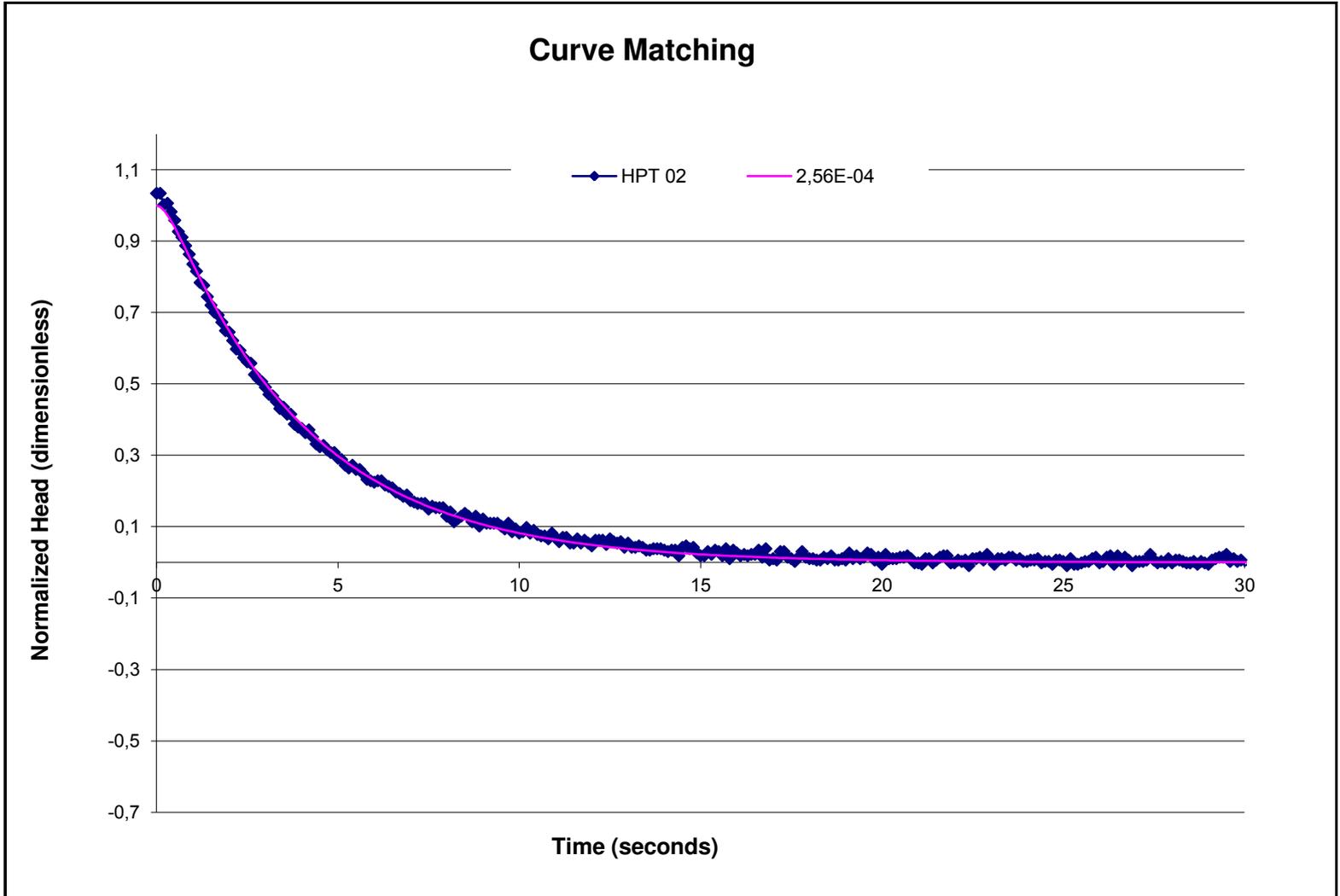
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>2,26E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
13,50 - 14,00		AQUIFERMÄCHTIGKEIT (m): Aquifer Thickness (m):		28,2
Test-Nr.: Sampling No.:		ST2		
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
				-0,2



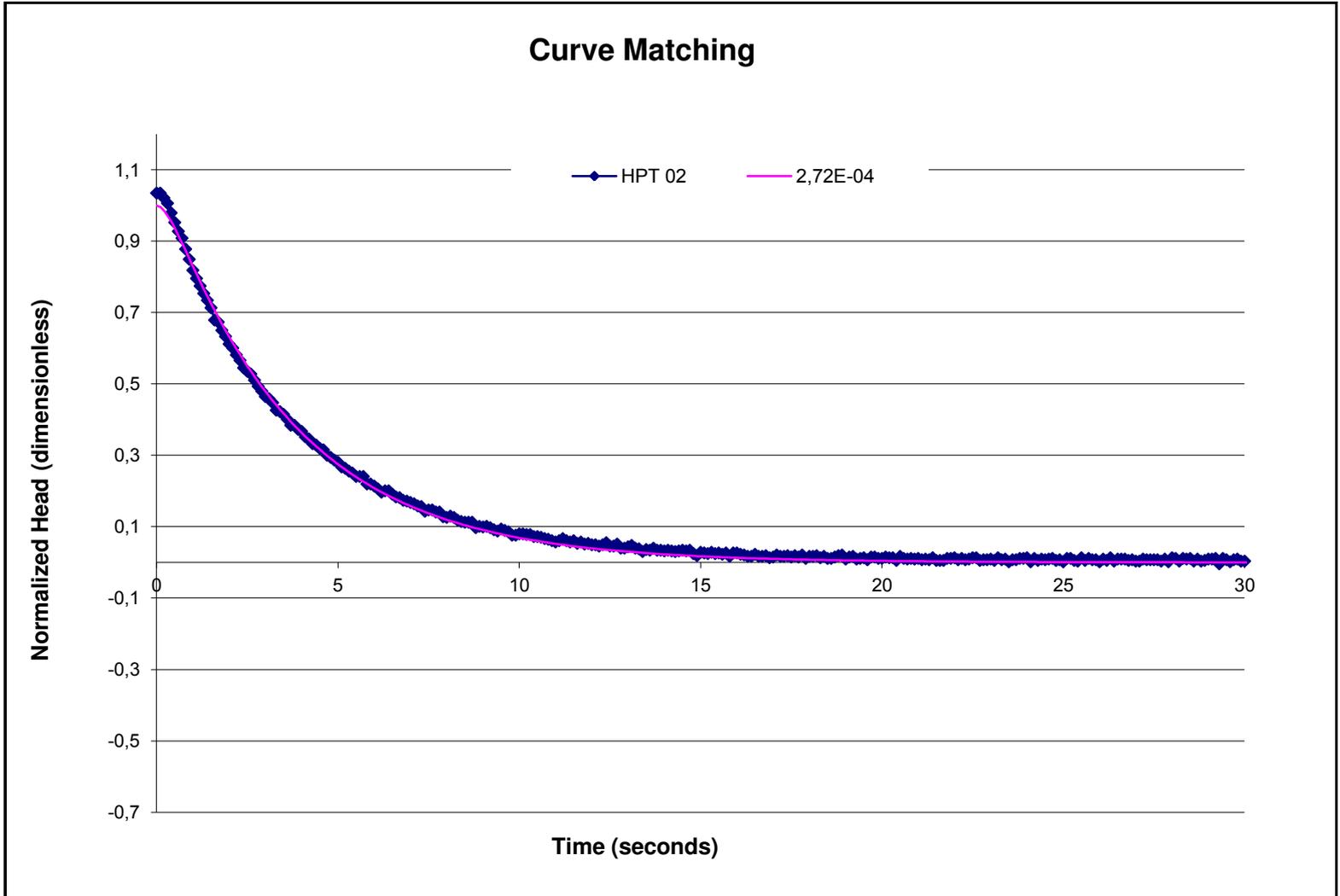
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>2,56E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST3
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,5



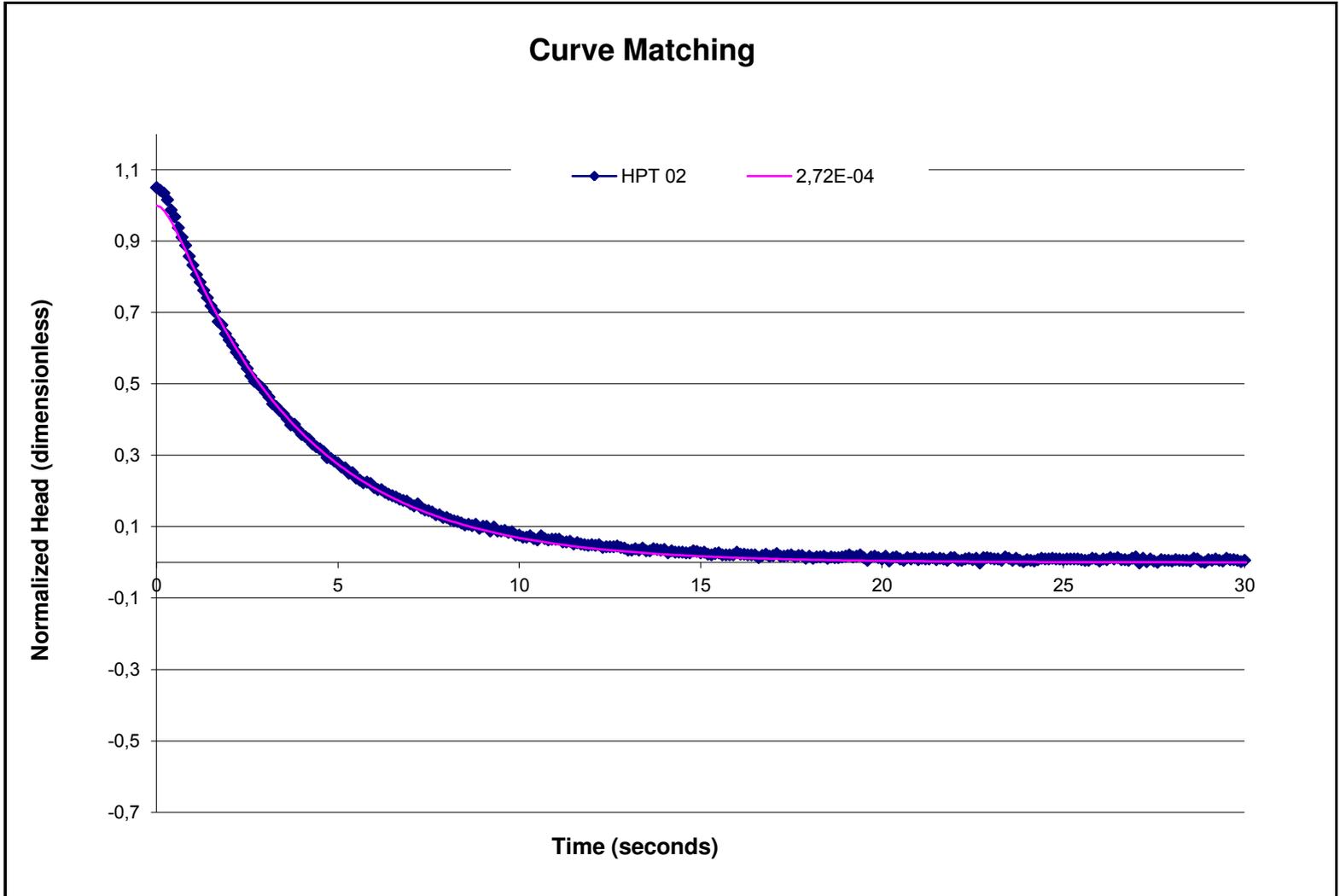
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	2,72E-04
--	------------	------------------------------	---------------------------------	----------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2	Test-Nr.: Sampling No.:	ST4
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):		1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	-0,5



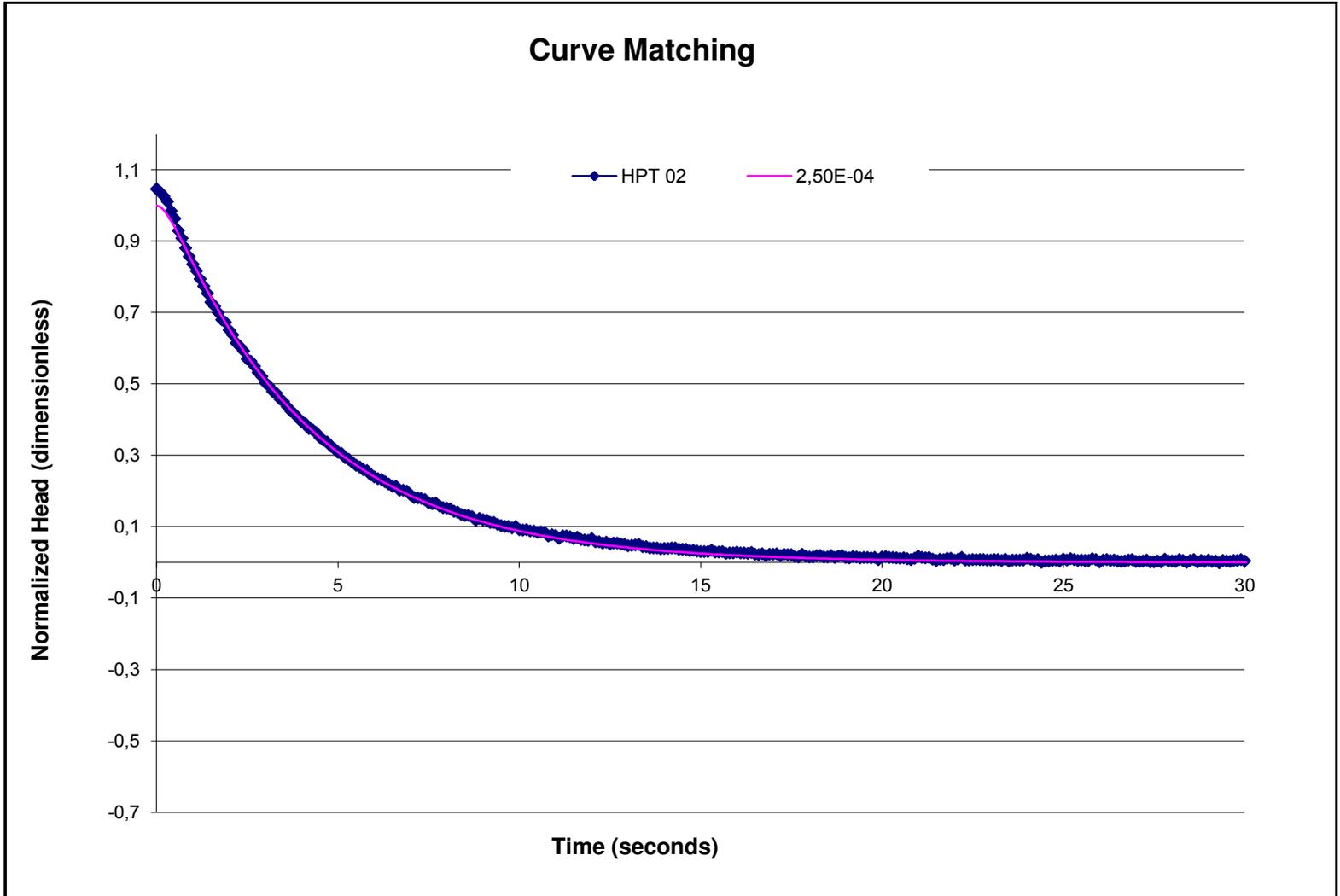
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	2,72E-04
--	------------	------------------------------	---------------------------------	----------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
13,50 - 14,00		Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):		28,2
Test-Nr.: Sampling No.:		ST5		Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):
1,78		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):		-0,8



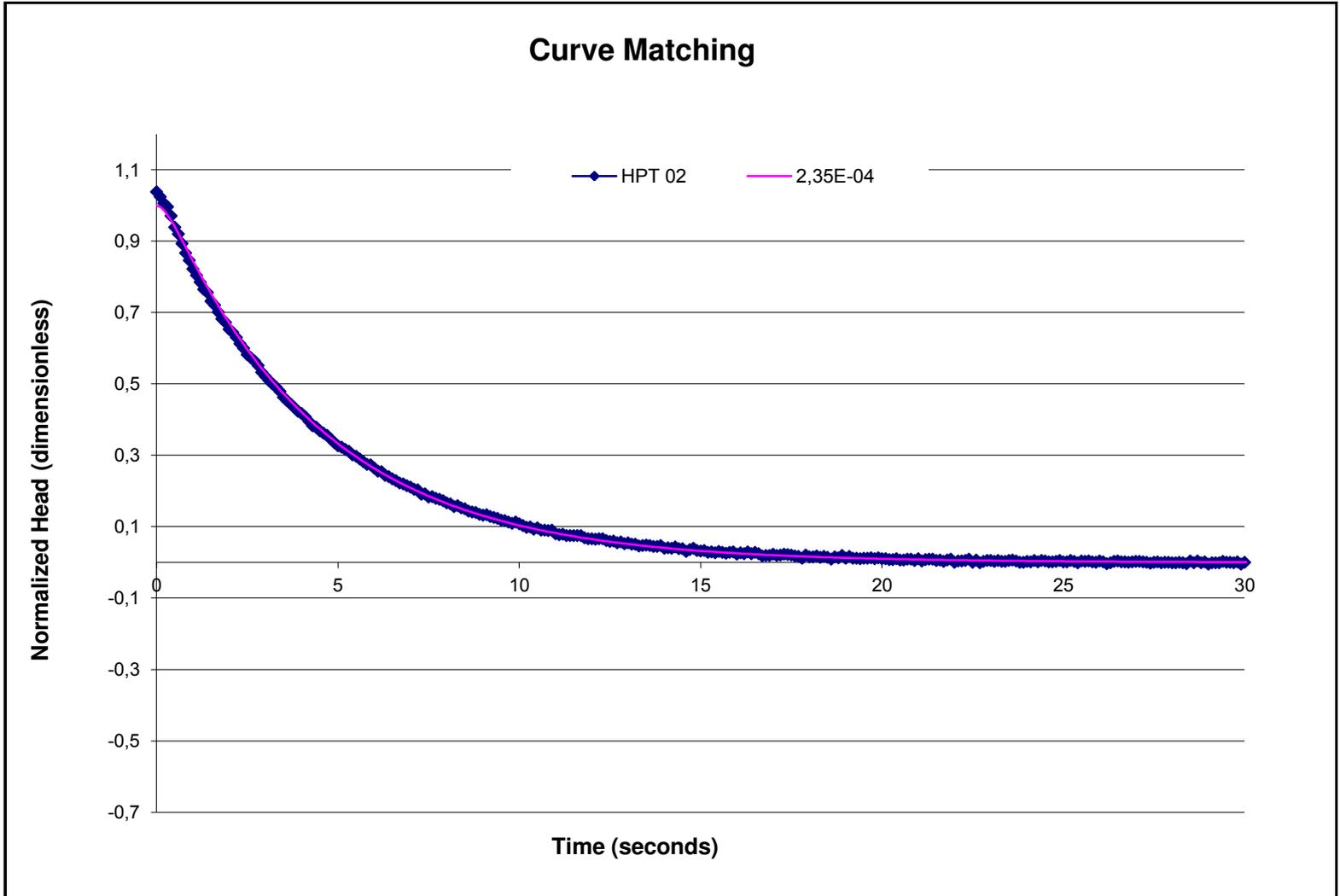
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>2,50E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-SF13-2 (HPT 02)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):			28,2	Test-Nr.: Sampling No.:
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):			1,78	Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):
				<b>13,50 - 14,00</b>
				<b>ST6</b>
				<b>-0,8</b>



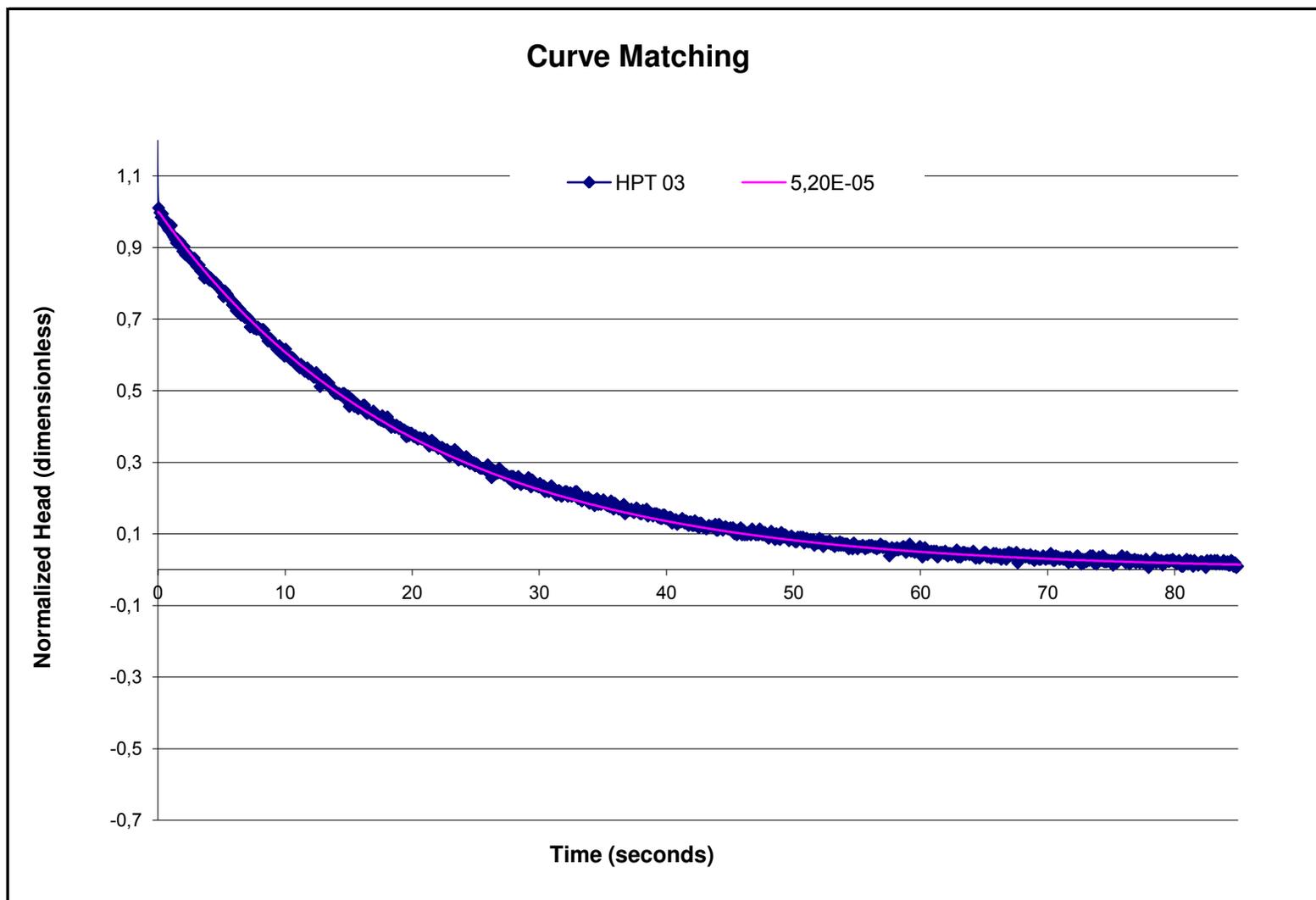
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>2,35E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>10,00 - 10,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST1</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,3</b>



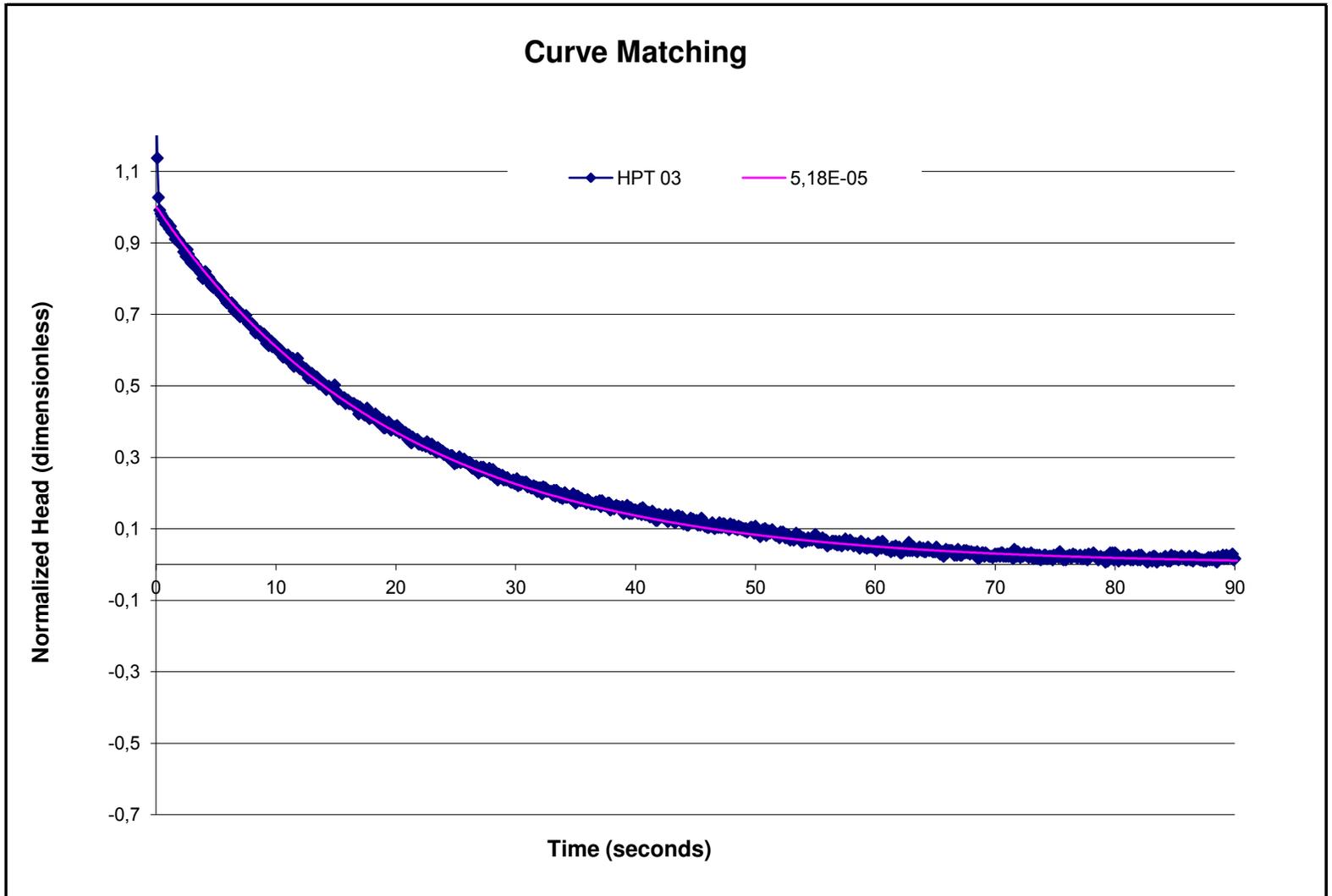
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,20E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>10,00 - 10,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST2</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,3</b>



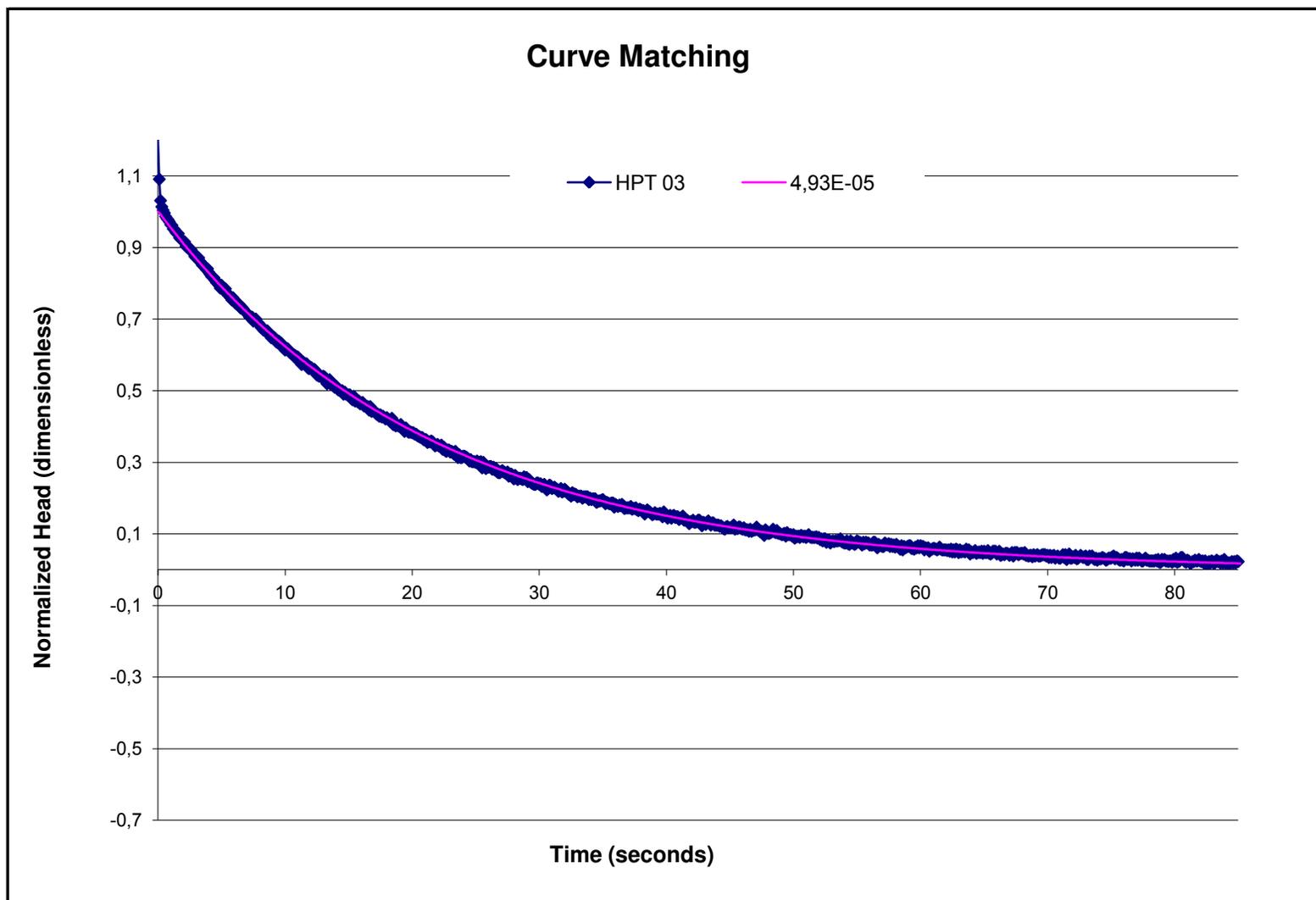
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>5,18E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>10,00 - 10,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST3</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,5</b>



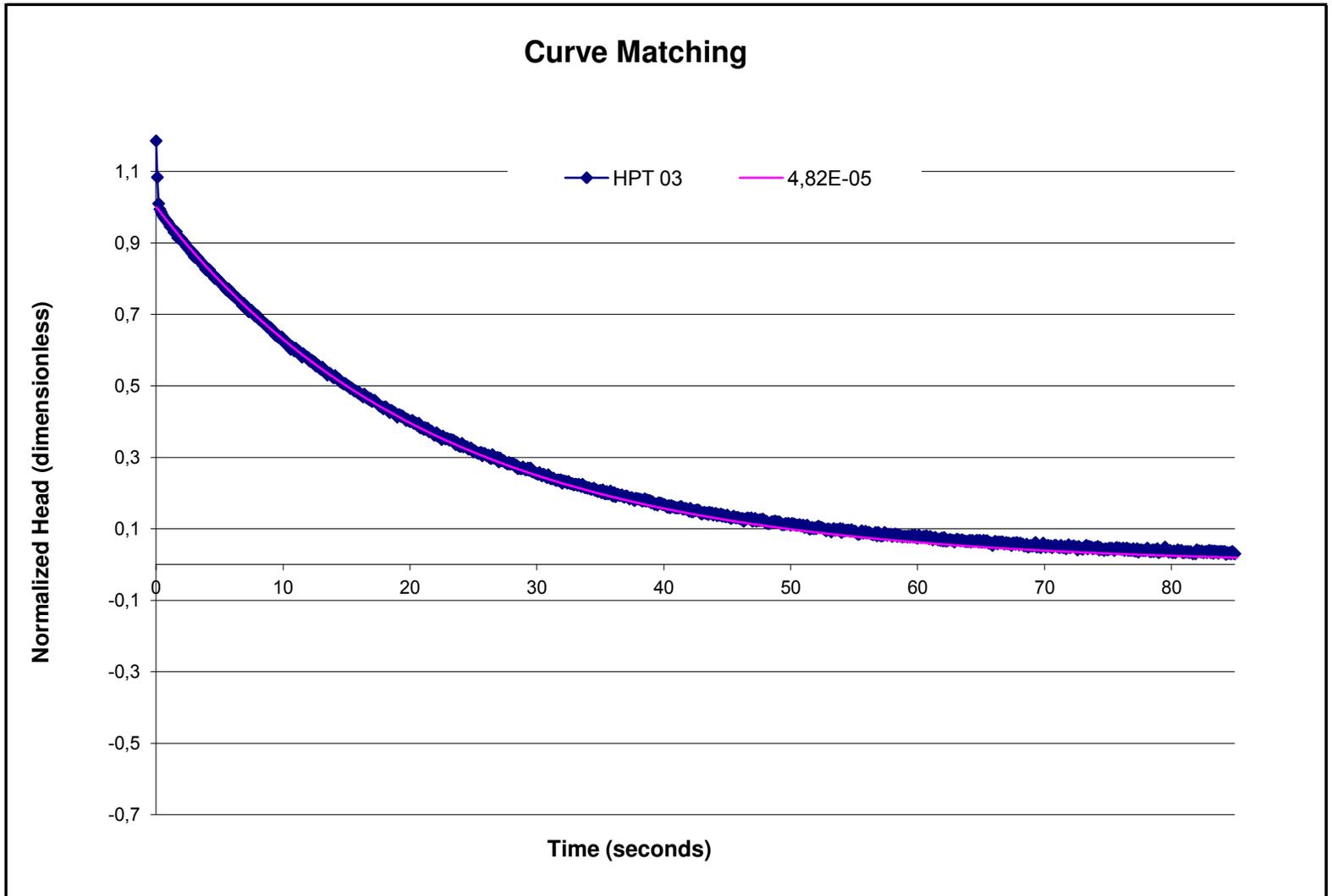
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,93E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>10,00 - 10,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST4</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,6</b>



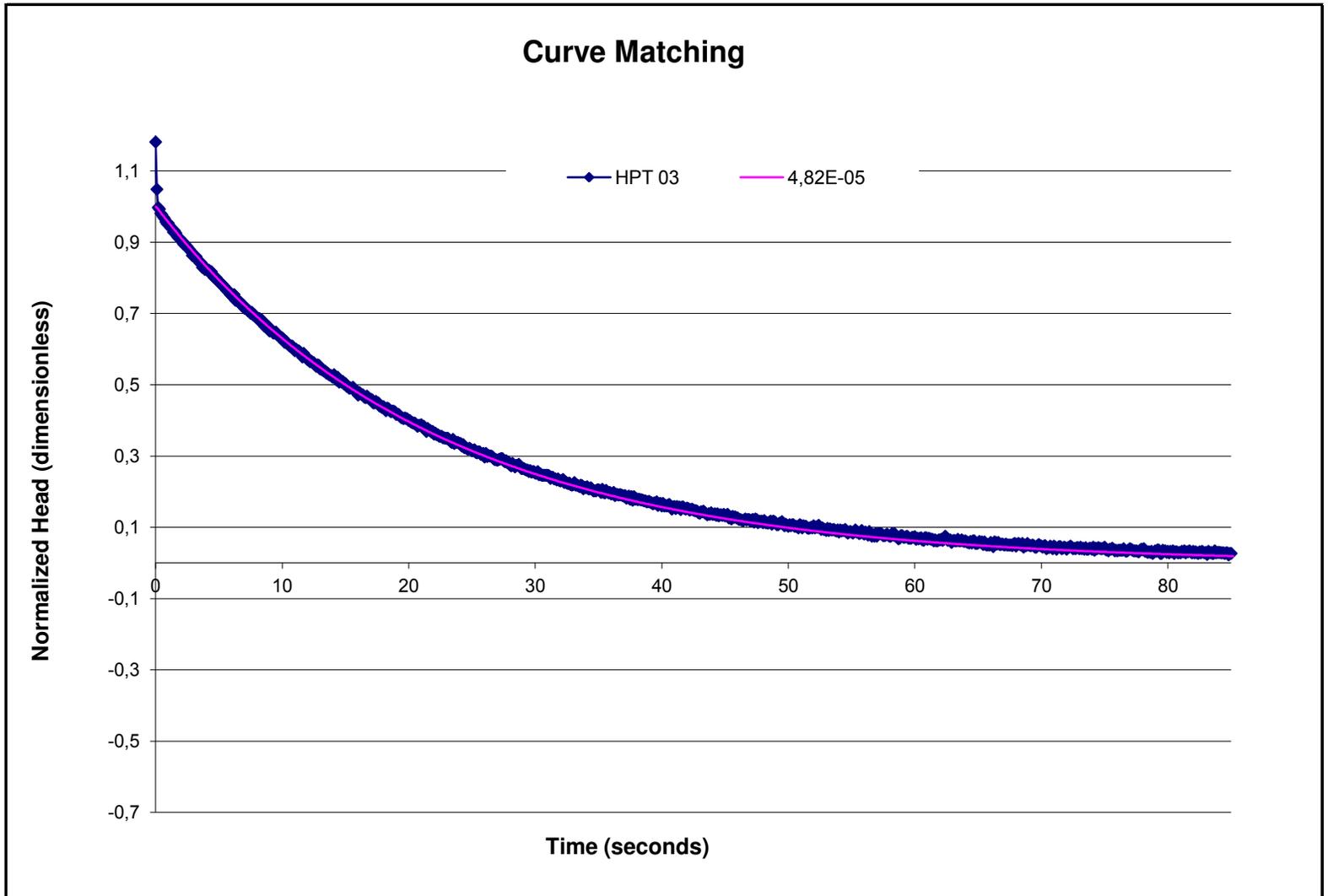
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,82E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>10,00 - 10,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST5</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,7</b>



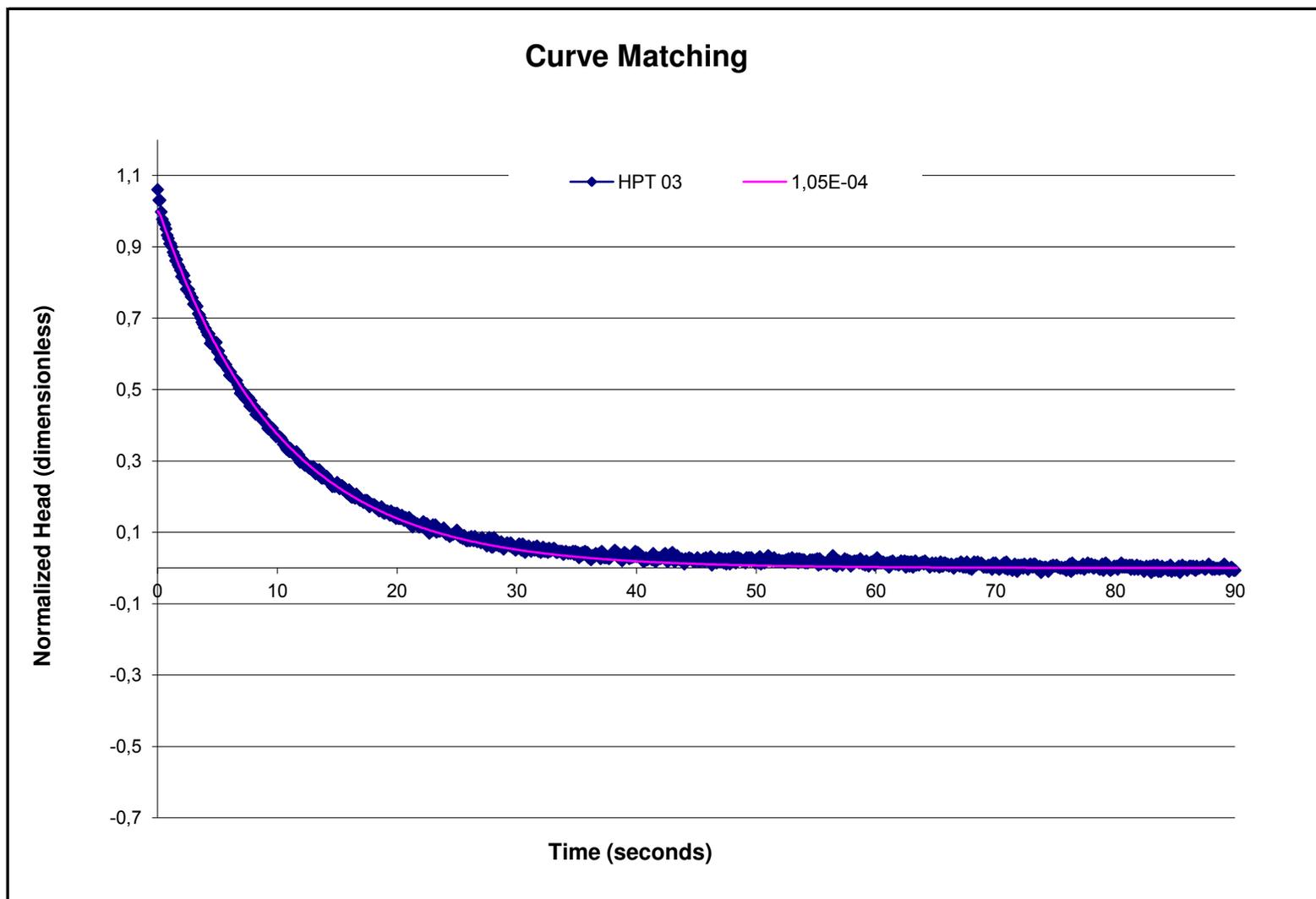
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>4,82E-05</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST1</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,3</b>



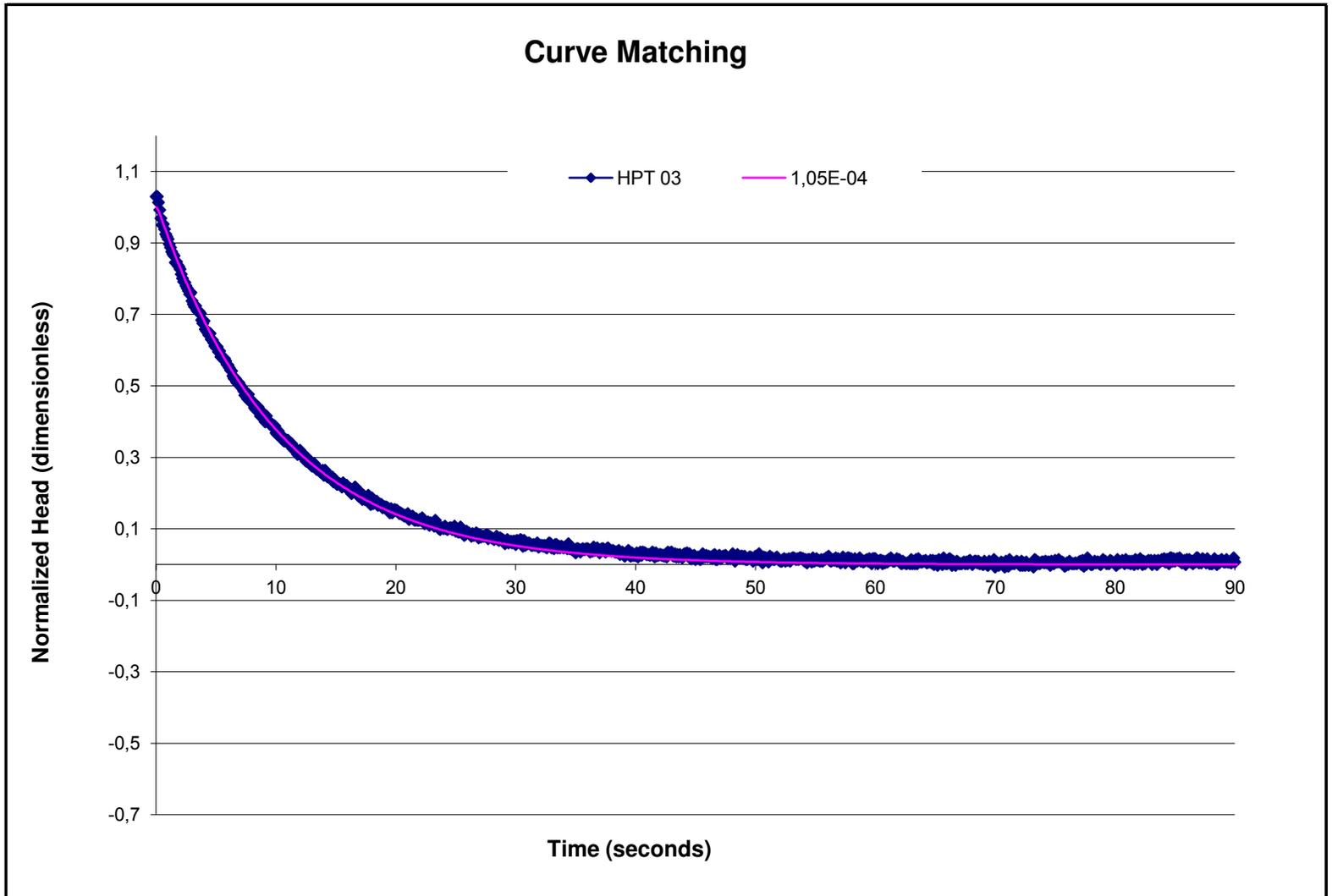
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,05E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST2</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,4</b>



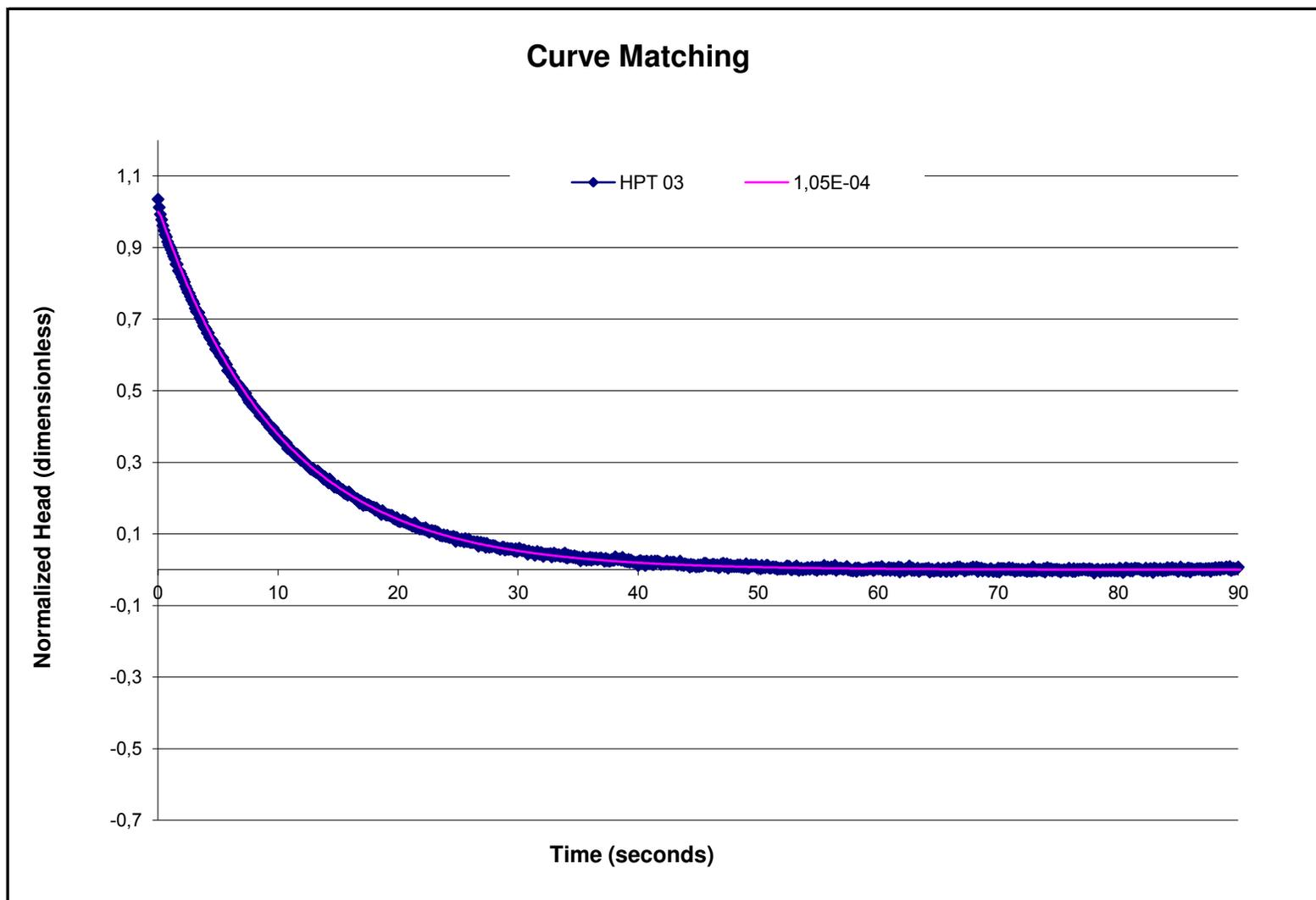
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,05E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST3</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,6</b>



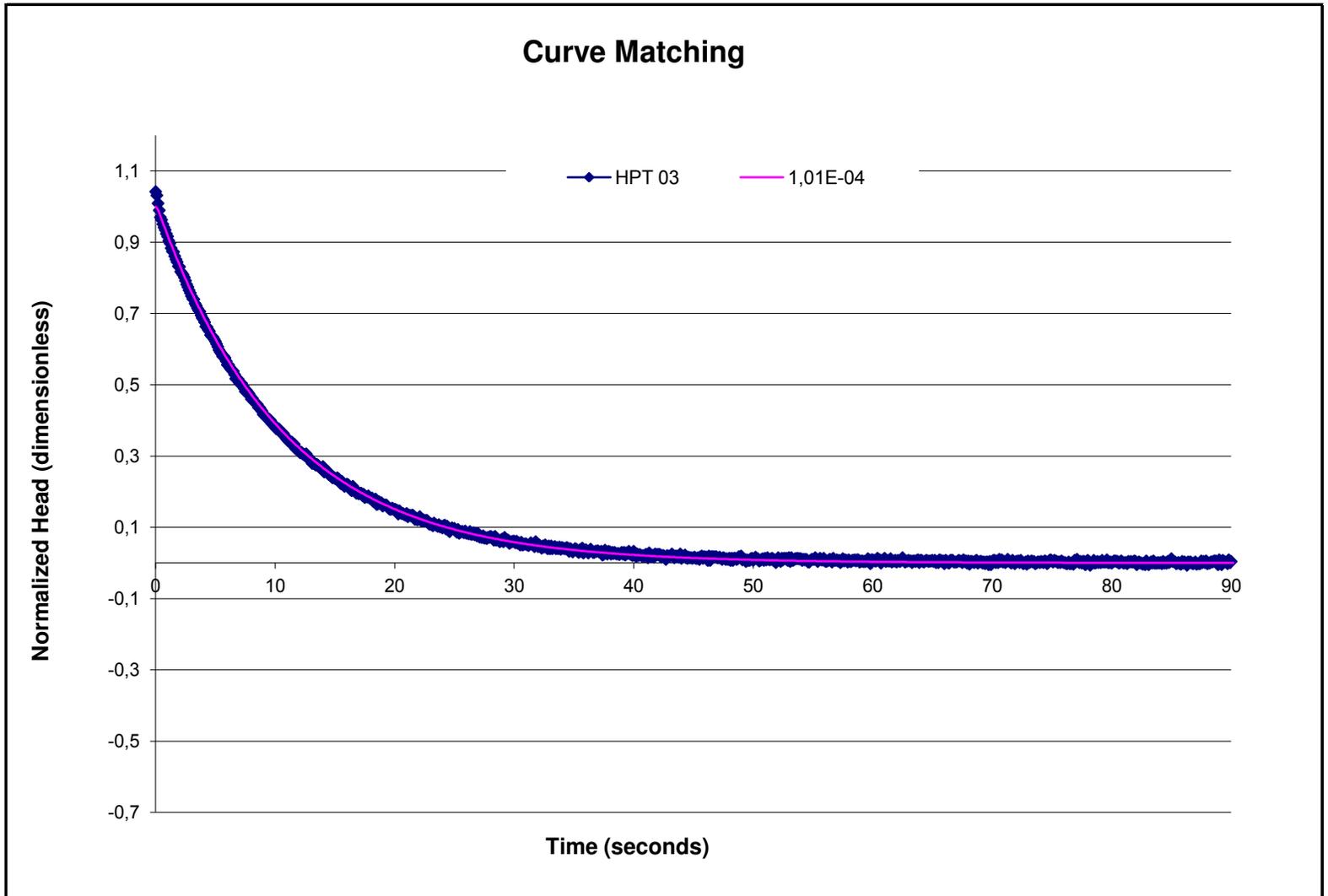
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,05E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST4</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,7</b>



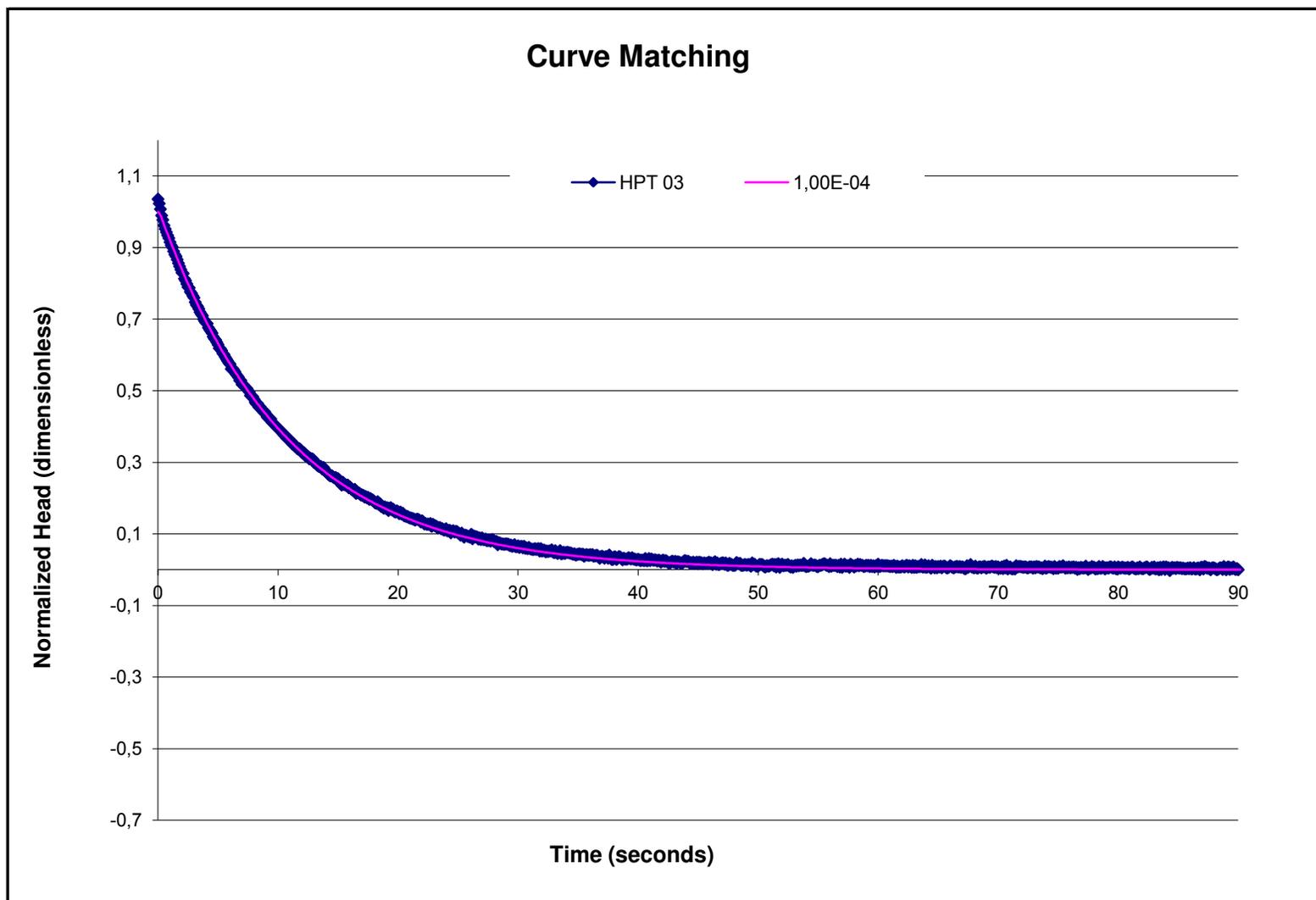
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,01E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST5</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,9</b>



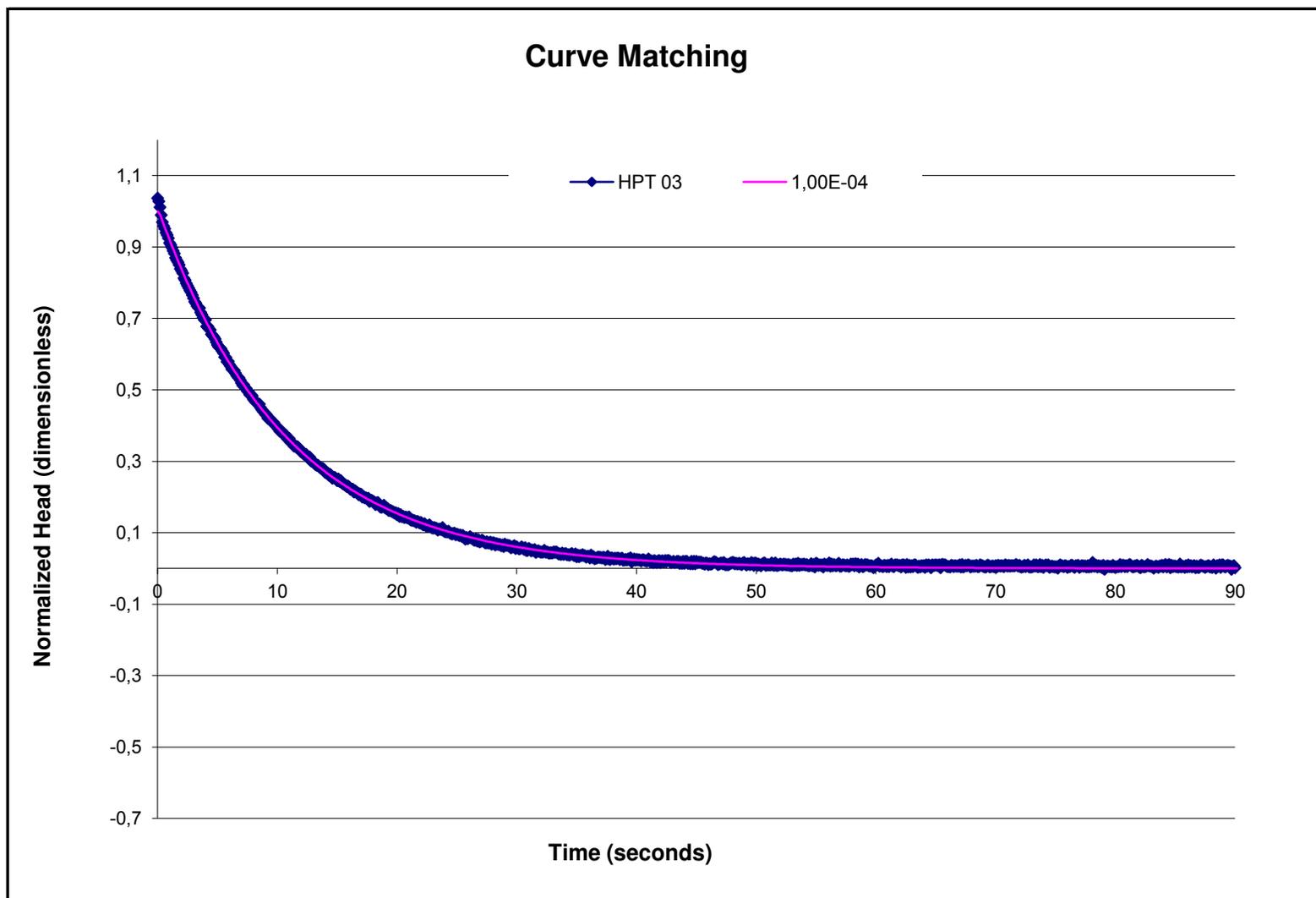
Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,00E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes:

# Slug Test



Projekt: Project:	Solothurn (CH)		Sondierpunkt: Sampling Location:	HPT-UH13-1 (HPT 03)
Projekt-Nr.: Project-No.:	510-13-045	Datum: Date:	19.06.2013	Probenahmeintervall (m): Sampling Interval (m):
				<b>14,00 - 14,50</b>
Aquifermächtigkeit (m): Aquifer Thickness (m):	23,3		Test-Nr.: Sampling No.:	<b>ST6</b>
Grundwasserstand (m u. GOK): Depth to Static Water Level (m bgs):	1,73		Wasserstandsbeaufschlagung (m): Initial Water Level Change (m):	<b>-0,9</b>



Berechnungsmodell: Calculation Model:	nach by	Bouwer & Rice, unconfined	K-Wert (m/s): K-Value (m/s):	<b>1,00E-04</b>
--	------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------

Bemerkungen:  
Notes: