Entwässerungstechnische Erschließung Erweiterung Gewerbepark Kiebitzpohl Bedarfsplanung

Abwasserbetrieb TEO AöR / Kreis Warendorf

Dezember 2015 | 4. Ausfertigung
Projektnummer 0620 083 | HE-Nummer 2864

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Entwässerungstechnische Erschließung Erweiterung Gewerbepark Kiebitzpohl Bedarfsplanung Abwasserbetrieb TEO AöR / Kreis Warendorf

Dezember 2015 | 4. Ausfertigung
Projektnummer 0620 083 | HE-Nummer 2864

Bearbeitungszeitraum: September 2015 bis November 2015

Bearbeitet durch:
Dipl.-Geogr. Ulrich Stappert

Auftraggeber: Abwasserbetrieb TEO AöR

Aufgestellt:
Bochum, im Dezember 2015
koe-stap-ga

Telgte, im Dezember 2015

Dipl.-Ing. Stefan Koenen
(geschäftsführender Gesellschafter)

Gesamtinhaltsverzeichnis

I Schriftlicher Teil

- Erläuterungsbericht

II Zeichnerische Darstellungen

Blatt	Bezeichnung	Maßstab	Zeichnungs-Nr.
1	Erweiterungsfläche Nord	1 : 1000	030 0051 01 00
2	Erweiterungsfläche Süd	1 : 1000	030 0052 01 00
3	Bestandsplan Kiebitzpohlgraben nördlich K17	1 : 500	030 0063 01 00

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Veranlassung ... 1

2 Projektbeteiligte ... 1

3 Zur Verfügung stehende Unterlagen ... 1

4 Betrachtungsgebiet ... 2

4.1 Entwässerung ... 2

4.2 Nutzungsart ... 2

4.3 Fremdwasser ... 3

4.4 Wasser- und Naturschutz ... 3

4.5 Vorliegende Genehmigungen ... 3

4.6 Sonderbauwerke ... 3

4.7 Topografische Verhältnisse ... 3

4.8 Hydrogeologische Verhältnisse ... 3

5 Grundlagen ... 3

5.1 Grundlagen der Niederschlagswasserbehandlung gemäß Trennerlass ... 3

5.2 Modifiziertes Trennverfahren ... 4

6 Erweiterungsflächen ... 4

6.1 Fläche Süd ... 4

6.2 Fläche Nord ... 9

7 Festlegung der Vorzugsvariante ... 12

8 Hydraulischer Nachweis Kiebitzpohlgraben ... 12

8.1 Hydraulischer Nachweis bis zur Ems ... 13

8.2 Fazit der hydraulischen Berechnung ... 14

9 Kostenrahmen ... 14

10 Zusammenfassung ... 14

Bildverzeichnis

Bild 1: Übersichtskarte Gewerbegebiet Kiebitzpohl, Erweiterungsflächen 6

Bild 2: Höhenlinien auf der Erweiterungsfläche Süd..... 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abflussspenden für den Kiebitzpohlgraben 13

Tabelle 2: Abflüsse im Kiebitzpohlgraben aus Kanalisation und natürlichen Einzugsgebieten für T_n = 100 a und 200 a..... 14

Anhangverzeichnis

Anhang 1: Kostenrahmen nach DIN 276

Anhang 2: Berechnungsergebnisse Kiebitzpohlgraben

Anhang 3: Querprofile Kiebitzpohlgraben unterhalb der Einmündung des WL 4220 mit Wasserspiegeln

1 Veranlassung

Die Stadt Telgte plant die Erweiterung des Gewerbegebietes Kiebitzpohl. Im Norden und Süden sollen 2 Flächen mit einer Gesamtgröße von knapp 18 ha zusätzlich erschlossen werden. Im Rahmen einer Bedarfsanalyse sind die wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu klären.

Die geplanten Erweiterungen haben auch Einfluss auf den Vorfluter Kiebitzpohl. Es ist sicherzustellen, dass es am Durchlass August-Winkhaus-Straße in der K17 nicht zu Überflutungen kommt. Der hydraulische Nachweis des Gewässers bis zur Ems ist auf Forderung der Behörden ebenfalls zu führen.

2 Projektbeteiligte

Träger der Maßnahme

Abwasserbetrieb TEO AöR
Baßfeld 4 - 6
48291 Telgte Durchwahl: 02504 9303538
Ansprechpartner: Thomas Meier E-Mail: thomas.meier@abwasserbetrieb-teo.de

Erstellung der zur Anzeige gehörenden Unterlagen

TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH
Universitätsstraße 74
44789 Bochum Durchwahl: 0234 33305-62
Ansprechpartner: Ulrich Stappert E-Mail: u.stappert@tum-bochum.de

3 Zur Verfügung stehende Unterlagen

Die Bearbeitung der Bedarfsplanung erfolgte auf der Grundlage folgender Unterlagen:

Entwässerungsentwürfe/Anträge/Studien

- Immissionsbetrachtung gemäß BWK für die Misch- und Niederschlagseinleitungen der Stadt Telgte in die Gewässer Ems und Bever. Flick Ingenieurgemeinschaft im Auftrag des Abwasserbetriebes TEO AöR. Ibbenbüren/Telgte, im August 2015.
- Anzeige nach § 58.1 LWG. Einzugsgebiet des RKB Kiebitzpohl. TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH im Auftrag des Abwasserbetriebes TEO AöR. Bochum/Telgte, im Mai 2013.
- Hydraulisches Modell Gewerbegebiet Kiebitzpohl. Flick Ingenieurgemeinschaft im Auftrag des Abwasserbetriebes TEO AöR. Ibbenbüren/Telgte, im Dezember 2005.
- Hydraulischer Nachweis zum Anschluss der Fa. Hygi.de. TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH im Auftrag des Abwasserbetriebes TEO AöR. Bochum/Telgte, im September 2014.

Kartenmaterial

- ALK im DWG-Format, Stand: Oktober 2015.

Geodaten

- DGM 1 für das Stadtgebiet Telgte. Zur Verfügung gestellt vom Abwasserbetrieb TEO AöR.
- Aufmaß des Vorfluters Kiebitzpohlgraben zwischen der K17 und der Ems. ÖbVI Middrup und Paßmann, Haltern (September 2015).
- Querprofile des Vorfluters Kiebitzpohlgraben im wsp-Format. Flick Ingenieurgemeinschaft im Auftrag des Abwasserbetriebes TEO AöR. Ibbenbüren/Telgte, im Dezember 2005.

Sonstige Unterlagen

- Lageplan der Erweiterungsflächen (Alternative 2). Zur Verfügung gestellt vom Abwasserbetrieb TEO AöR (ohne Datum).

4 Betrachtungsgebiet

Das betrachtete Erschließungsgebiet Kiebitzpohl in der Stadt Telgte wird durch den Abwasserbetrieb TEO AöR abwassertechnisch betreut.

Der Gewerbepark Kiebitzpohl liegt im Nordwesten des Stadtgebietes Telgte zwischen der Bundesstraße 51 und der Kreisstraße 17. Er gehört entwässerungstechnisch zum Stadtgebiet südlich der Ems.

4.1 Entwässerung

Der Gewerbepark Kiebitzpohl entwässert im Trennverfahren. Das in Teilbereichen zwischenzeitlich vorgesehene qualifizierte Trennverfahren kam nicht zur Ausführung.

Das anfallende Schmutzwasser wird mittels Pumpwerk und Druckrohrleitung zum Zentralklärwerk Telgte gepumpt.

Das Niederschlagswasser wird zunächst einem Regenklärbecken (genehmigt nach § 58.2 LWG) zugeführt und dort behandelt. Dem Regenklärbecken ist ein Regenrückhaltebecken (genehmigt nach § 31 WHG, Wasserlauf 4220, ehemals Graben C, Gewässerstatus) nachgeschaltet. Details können den zugehörigen Entwürfen, Anträgen, Genehmigungen und Erlaubnissen entnommen werden.

Hauptvorfluter ist der Kiebitzpohlgraben, ein Nebengewässer der Ems.

4.2 Nutzungsart

Das Bearbeitungsgebiet wird nahezu ausschließlich zu gewerblichen Zwecken genutzt. Auf einigen Grundstücken befinden sich neben gewerblich genutzten Gebäuden auch die Betriebsleiterwohnungen. Es fällt somit neben gewerblichem auch häusliches Abwasser an.

4.3 Fremdwasser

Zum Fremdwasseranfall liegen keine Untersuchungen vor.

4.4 Wasser- und Naturschutz

Wasser-, Natur- und Landschaftsschutzgebiete werden vom Bearbeitungsgebiet nicht berührt; Schutzgebiete nach § 62 LG sind ebenfalls nicht vorhanden.

4.5 Vorliegende Genehmigungen

Die Kanalisation im Gewerbegebiet wurde im Mai 2013 gemäß § 58.1 LWG angezeigt. Eine Immissionsbetrachtung liegt ebenfalls vor.

4.6 Sonderbauwerke

Das Regenklärbecken Kiebitzpohl ist bezüglich der Oberflächenbeschickung ausgelastet und besitzt diesbezüglich keine weiteren Reserven. Der Anschluss zusätzlicher Flächen mit behandlungspflichtigem Niederschlagswasseranfall an die vorhandene Regenwasserkanalisation ist daher nicht möglich. Alle zukünftigen Erweiterungsflächen müssen über eine eigene Niederschlagswasserbehandlung verfügen.

4.7 Topografische Verhältnisse

Das Projektgebiet weist ein geringes Süd-Nord-Gefälle in Richtung Ems auf. Die Geländeneigung beträgt ca. 0,2 %.

4.8 Hydrogeologische Verhältnisse

Ein geologisches/hydrogeologisches Bodengutachten wurde im Rahmen der ersten Entwurfsplanung 1994 vom Ing.-Büro Winkelmann (Münster) erstellt. Seinerzeit wurde dem Untersuchungsgebiet eine gute Versickerungsmöglichkeit attestiert. Die k_f-Werte wurden mit 10^{-4} bis 10^{-8} m/s (Sande, schluffige Sande und sandiger Schluff) angesetzt. Der Grundwasser-Flur-Abstand wurde im Mittel mit 1,75 m angegeben.

5 Grundlagen

5.1 Grundlagen der Niederschlagswasserbehandlung gemäß Trennerlass

Gemäß Trennerlass muss das Nutzvolumen nicht ständig gefüllter Regenbecken mindestens 10 m³/ha - bezogen auf die befestigte Fläche des angeschlossenen Einzugsgebietes der Kategorien II (soweit gemäß Ziffer 2.2 behandlungsbedürftig) und III - betragen. Sind zusätzlich Flächen der Kategorie I oder Flächen mit nicht behandlungsbedürftigem Niederschlagsabfluss der Kategorie II angeschlossen, so ist der Beckeninhalt um 5 m³/ha - bezogen auf die befestigte Flache dieser Kategorien - zu vergrößern.

Ständig gefüllte Regenklärbecken stellen nur bei regelmäßigen, hohen Zuflüssen eine Alternative zu nicht ständig gefüllten Becken dar. Sie müssen für eine Oberflächenbeschickung von höchstens 10 $m^3/(m^2*h)$ - bezogen auf eine kritische Regenspende von mindestens 15 l/(s*ha) der angeschlossenen befestigten Flächen des Einzugsgebietes der Kategorien II (soweit gemäß Ziffer 2.2 behandlungsbedürftig) und III zuzüglich des Weiteren ständigen oder zeitweisen Zuflusses - bei einer Beckentiefe von mindestens 2,00 m ausgelegt sein.

5.2 Modifiziertes Trennverfahren

Beim modifizierten Trennverfahren wird nicht klärpflichtiges Niederschlagswasser (von nicht metallischen Dachflächen) ortsnah versickert oder gedrosselt in einen Vorfluter eingeleitet. Nur das gemäß Einstufung nach Trennerlass auf belasteten Flächen (metallischen Dachflächen und Verkehrsflächen) anfallende Niederschlagswasser wird einer zentralen Behandlungsanlage (RKB) zugeführt. Eine dezentrale Behandlung z. B. über Filterelemente in Straßeneinläufen erscheint nicht praktikabel, da hiermit kein behandlungspflichtiges Niederschlagswasser (z. B. von Lagerflächen) auf den einzelnen Grundstücken erfasst wird.

6 Erweiterungsflächen

Das Gewerbegebiet soll im Süden und Norden erweitert werden. Die Lage der Erweiterungsflächen zeigt **Bild 1**. Im Folgenden werden die Flächen vereinfacht als Fläche Süd und Fläche Nord bezeichnet. Auf eine Ermittlung des SW-Anfalls wird verzichtet, da in der Regel Kreisprofile DN 250 (Mindestdurchmesser gemäß DWA) für Gebiete der vorliegenden Größenordnung völlig ausreichen.

6.1 Fläche Süd

Die Fläche Süd hat eine Größe von 7,6 ha. Die Immissionsbetrachtung bezieht die derzeit als Gärtnerei genutzte Fläche westlich der Fläche Süd mit ein (in **Bild 1** mit einem Stern gekennzeichnet). Diese Fläche wurde in der Kanalnetzanzeige nicht als Einzugsgebiet des RKB berücksichtigt, da sie zurzeit kein Niederschlagswasser in die Kanalisation einleitet. Die Fläche hat eine Größe von 3,5 ha. Aufgrund der vorläufigen Straßenplanung und der Gefällerichtung des Geländes nach Norden ist eine Integration der Fläche in die aktuelle Konzeption nicht möglich. Es wird davon ausgegangen, dass hier separate Behandlungs- und Retentionsanlagen errichtet werden.

Der Kostenrahmen kann **Anhang 1** entnommen werden.

Schmutzwasserkanalisation

Das anfallende Schmutzwasser kann in der Lise-Meitner-Straße an die öffentliche Kanalisation (Schacht 1090460) angeschlossen werden. Die Topographie lässt einen Anschluss im Freigefälle zu. Eine Verlegung der SW-Kanalisation DN 250 mit einem Gefälle von 0,4 % zur Vermeidung von Ablagerungen (s. DWA-A 110) ist möglich.

Regenwasserkanalisation

Die Immissionsbetrachtung sieht vor, die notwendigen Behandlungsanlagen am westlichen Rand des Plangebietes zu errichten (**s. Bild 2**). Es ist aber auch möglich, die Behandlungs- und Retentionsan-

lagen dem geplanten Straßenverlauf folgend am Entwässerungsgraben an der Lise-Meitner-Straße zu errichten. Daher werden 2 Varianten betrachtet.

Variante A

Die Regenwasserkanalisation wird dem Verlauf der geplanten Erschließungsstraßen folgend verlegt. Es sind bei einem angesetzten Gefälle von 0,2 % Profile DN 500 – DN 900 erforderlich. Ein Anschluss im Freigefälle an die vorhandene RW-Kanalisation Lise-Meitner-Straße wäre grundsätzlich möglich, die Kanalisation und das RKB sind jedoch ausgelastet. Die Gesamtlänge der geplanten RW-Kanalisation beträgt rd. 300 m.

Regenklärbecken

Bei Ansatz der befestigten Fläche von 7,6 ha · 80 % = 6,08 ha und einem erforderlichen Behandlungsvolumen von 10 m^3/ha_u ist ein Behandlungsvolumen von 61 m^3 für ein nicht ständig gefülltes Becken bereitzustellen.

Ein ständig gefülltes RKB wird aufgrund der Nachweise für Mindesttiefe und Oberflächenbeschickung größer sein als ein nicht ständig gefülltes RKB, diese Nachweise sind nicht Bestandteil einer Bedarfsplanung. Daher wird hier vereinfachend von einem nicht ständig gefüllten Becken mit der o. g. Mindestgröße von 61 m^3 ausgegangen. Die geschätzten Investitionskosten belaufen sich auf rd. 80.000 EUR, netto ohne Nebenkosten.

Alternative Lamellenklärer

Ein Lamellenklärer stellt bis zu einer vertretbaren Größe eine grundsätzliche Alternative zu einem Massivbecken dar. Die Anlagen verfügen über eine IKT- und LANUV-Zulassung, jedoch nicht über eine DIBT-Zulassung, weshalb wie bei einem Massivbauwerk eine Anzeige nach § 58.2 LWG erforderlich ist. Nach einer ersten Kostenschätzung seitens eines Herstellers wäre der Lamellenklärer wahrscheinlich 15 % teurer als ein herkömmliches RKB. Da sich bei einem Lamellenklärer Zu- und Ablauf auf derselben Höhe befinden, ist zu prüfen, ob eine Entleerung des nachgeschalteten RRBs im Freigefälle an den Entwässerungsgraben möglich wäre. Die Sohlhöhen des Grabens liegen nicht vor.

Variante B

Variante B sieht wie in der Immissionsbetrachtung einen Standort der Behandlungs- und Retentionsanlage an der Westgrenze des Erschließungsgebietes am Kiebitzpohlgraben vor. Der Kiebitzpohlgraben weist am Zufluss des Entwässerungsgrabens eine Sohlhöhe von 50,80 m NN auf, dies entspricht einer Tiefe von 1,5 m unter Gelände bezogen auf die Daten des Nachweises von 2005.

Regenwasserkanalisation

Im Gegensatz zu Variante A wird das Niederschlagswasser über die Stichstraße zum Westrand des Plangebietes geleitet, wo sich der Standort der Behandlungsanlage befindet. Es sind Kreisprofile DN 600 – DN 900 erforderlich, das Gefälle beträgt in der Regel 0,2 %. Die Länge der geplanten Kanalisation beträgt ca. 320 m, sie wäre damit geringfügig länger als in Variante A.

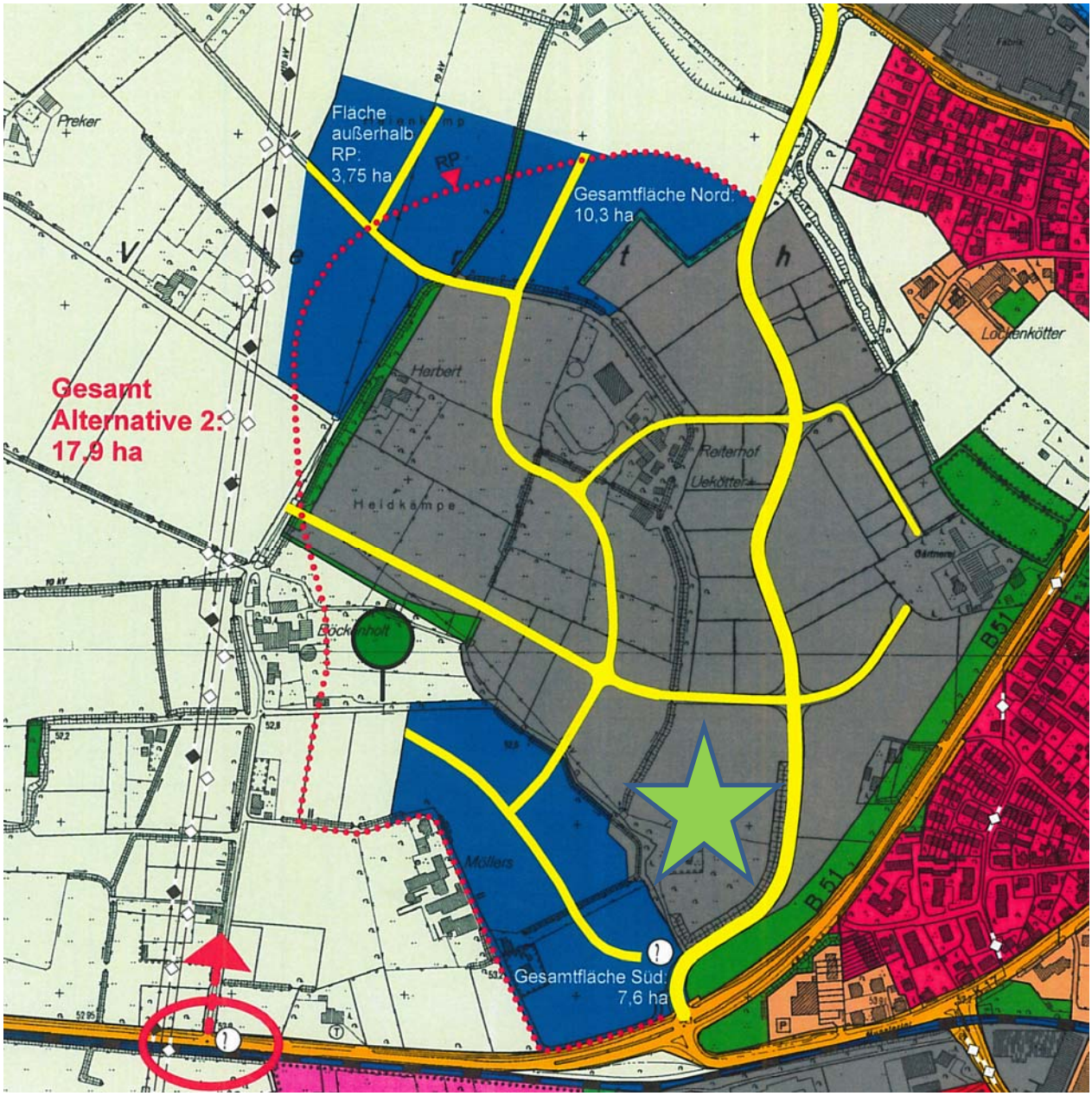


Bild 1: Übersichtskarte Gewerbegebiet Kiebitzpohl, Erweiterungsflächen

Regenklärbecken

Die Größe der erforderlichen Behandlungsanlage entspricht Variante A.

Lamellenklärer

Da bei einem Lamellenklärer Zu- und Ablauf sohlgleich sind, muss sichergestellt sein, dass der Anschluss an den vorhandenen Entwässerungsgraben (Sohlen liegen nicht vor) im freien Gefälle möglich ist. Ansonsten müsste der Entwässerungsgraben entsprechend ausgebaut werden. Grundsätzlich ist der Einsatz eines Lamellenklärers möglich.

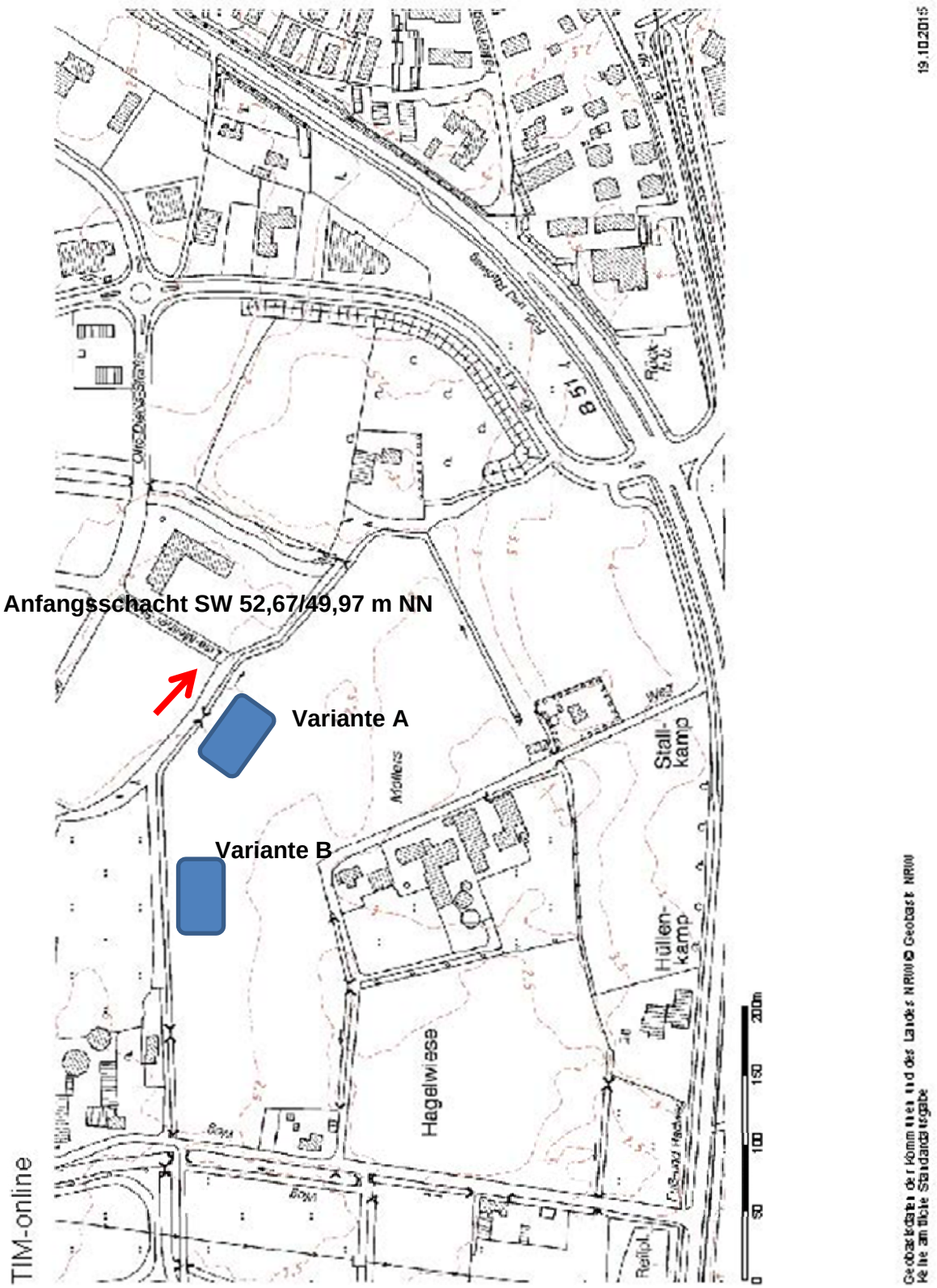


Bild 2: Höhenlinien auf der Erweiterungsfläche Süd

Regenrückhaltung

Die Immissionsbetrachtung gibt für Retentionsbauwerke am Kiebitzpohlgraben eine zulässige Überstauhäufigkeit von n = 0,5 an. Der Drosselabfluss wird mit 30 l/s angegeben. Einschließlich der Fläche der heutigen Gärtnerei ergibt sich eine angeschlossene Fläche von 11,1 ha. Die nachfolgende Volumenermittlung basiert auf der aktuellen Immissionsbetrachtung, d. h. das in der Immissionsbetrachtung angegebene Retentionsvolumen wurde nachvollzogen. Mit dem vereinfachten Verfahren gemäß DWA-A 117 ergibt sich folgendes bereitzustellendes Retentionsvolumen:

$A_{E,k}$:	11,1	ha
A_u :	9,20	ha
Fließzeit t_f:	15	min
$Q_{E1,zul}$ (BWK-M 3):	30,0	l/s
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5	/a
Mittlerer Drosselabfluß $Q_{Dr,m}$:	30	l/s (konstant)
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R)}$:	2,70	l/(s·ha)
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R,u)}$:	3,26	l/(s·ha_u)
f_A :	1,1	
f_z :	1,15	

D [min]	h_N [mm]	r [l/(s·ha)]	$r\text{-}q_{Dr,R,u}$ [l/(s·ha)]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
60	15,5	43,1	39,84	181,43
90	17	31,4	28,14	192,22
120	18,1	25,1	21,84	198,91
180	19,8	18,3	15,04	205,46
240	21,1	14,7	11,44	**208,38**
360	23,1	10,7	7,44	203,27
540	25,3	7,8	4,54	186,04

$V=V_{s,u} \cdot A_u$ = 1.917 m³

Ohne Berücksichtigung des Anschlusses der ca. 3,5 ha großen Fläche der Gärtnerei würde das RRB deutlich kleiner ausfallen.

Modifiziertes Trennverfahren

Grundsätzlich ist das modifizierte Trennverfahren einsetzbar, wurde aber bisher im Gewerbegebiet Kiebitzpohl auch an anderer Stelle nicht umgesetzt.

Eine genaue Kostenaufstellung für das qualifizierte Trennverfahren ist derzeit nicht möglich, da nicht feststeht, ob und in welchem Umfang unbelastetes Niederschlagswasser versickert wird, wieviel Dachflächen tatsächlich entstehen werden, deren unbelastetes Niederschlagswasser über dezentrale Retentionsräume auf den einzelnen Grundstücken sowie ein Grabensystem abgeleitet werden können und wieviel belastete Fläche vorhanden sein wird, für die eine Regenwasserkanalisation,

eine Regenwasserbehandlung und eine Regenwasserretention gebaut werden müssen. Hier sind zunächst die Rahmenbedingungen zu klären und festzuschreiben.

Möglicher Planungsansatz Versickerung

Aufgrund der Ergebnisse des Bodengutachtens kann eine Versickerung grundsätzlich erfolgen.

Möglicher Planungsansatz ortsnahe Einleitung in einen Vorfluter

In der Fläche Süd sowie an ihrem Nordrand ist ein Graben vorhanden, der zum Kiebitzpohlgraben verläuft. Eine Einleitung des nicht klärpflichtigen Niederschlagswassers in einen Vorfluter erfordert gemäß BWK-M 3 zwingend eine Retention. Diese könnte entweder zentral oder dezentral (auf jedem Grundstück durch den Eigentümer) erfolgen. Diese Variante ist aufgrund der zu erwartenden Länge des Grabensystems und der Schaffung von Retentionsräumen sehr kostenintensiv. Eine Regenwasserkanalisation und eine Retentionsmaßnahme für das Niederschlagswasser der belasteten Flächen beschrieben wären trotzdem erforderlich.

Fazit

Ein Anschluss der Flächen der Gärtnerei ist zwar in der Immissionsbetrachtung bei der Bemessung des RRBs Nie Grund berücksichtigt worden, aus topografischen Gründen wird jedoch für diese Fläche eine eigenen Kanalisation einschließlich Behandlung und Retention empfohlen, die Fläche fällt deutlich nach Norden Richtung Otto-Diehls-Straße ab. Ein Anschluss an die geplante Kanalisation der Erweiterungsflächen erfordert eine Aufschüttung der Fläche.

Variante A bietet aufgrund der geringeren Kanallänge einen Kostenvorteil gegenüber Variante B, jedoch muss die Ableitung des Niederschlagswassers über den Entwässerungsgraben überprüft werden, da dessen Sohltiefen nicht vorliegen.

In Variante B sind durch den Transportkanal zum Beckenstandort am Kiebitzpohlgraben die Investitionskosten geringfügig höher. Auch hier muss geprüft werden, ob der Entwässerungsgraben zum Kiebitzpohlgraben eventuell ausgebaut werden muss. Die Lage der Fläche für wasserwirtschaftliche Belange ist aufgrund der Randlage günstiger als in Variante A, die eventuell auszubauende Fließstrecke zum Kiebitzpohlgraben deutlich kürzer.

Das modifizierte Trennverfahren wurde zwar wiederholt für Erschließungsplanungen im Gewerbegebiet Kiebitzpohl vorgeschlagen, jedoch nie ausgeführt. Es wird daher davon ausgegangen, dass es auch im vorliegenden Fall nicht zur Ausführung kommen wird.

6.2 Fläche Nord

Die Fläche Nord hat eine Größe von 10,3 ha. Es wird ein Befestigungsgrad von 80 % angesetzt.

Das anfallende Schmutzwasser kann in der Emil-Berliner-Straße an die öffentliche Kanalisation (Schächte S1 und S2) angeschlossen werden.

Die Immissionsbetrachtung sieht vor, die notwendigen Behandlungsanlagen am Kiebitzpohlgraben am Nordrand des Bearbeitungsgebietes zu errichten. Der Standort wurde als Fläche für wasserwirtschaftliche Belange in **Blatt 1** markiert.

Der Vorfluter weist dort eine Sohlhöhe von 49,03 m NN auf, dies entspricht einer Tiefe von 2,6 m unter Gelände bezogen auf die dortige durchschnittliche Geländehöhe von 51,6 m NN.

Der Kostenrahmen kann **Anhang 1** entnommen werden.

Schmutzwasserkanalisation westlich des Kiebitzpohlgrabens

Die geplante Schmutzwasserkanalisation der Erweiterungsflächen westlich des Kiebitzpohlgrabens kann nicht im Freigefälle an den Schacht S1 der SW-Kanalisation in der Emil-Berliner-Straße angeschlossen werden, wenn die geplante Kanalisation DN 250 im Gefälle 0,4 % zur Sicherstellung des ablagerungsfreien Betriebes verlegt wird. So ist neben einer Freigefällekanalisation mit einer Länge von 395 m ein Schmutzwasserschachtpumpwerk mit einer 53 m langen SW-DRL erforderlich. Als Anfangstiefe werden 2,0 m vorgesehen. Um dies zu realisieren, ist nördlich der Emil-Berliner-Straße eine Geländeaufschüttung von bis zu 0,5 m erforderlich.

Schmutzwasserkanalisation östlich des Kiebitzpohlgrabens

Die geplante Schmutzwasserkanalisation DN 250 der Erweiterungsfläche östlich des Kiebitzpohlgrabens kann im Freigefälle an den Schacht S2 (Sohle = 49,08 m NN) in der Emil-Berliner-Straße anschließen. Bei einem Sohlgefälle von 0,4 % zur Sicherstellung des ablagerungsfreien Betriebes und einer Leitungslänge von rd. 143 m ergibt sich ein Sohlunterschied 0,57 m, d. h. die Anfangshöhe beträgt 49,65 m NN. Die SW-Kanalisation wird in ca. 2 m Tiefe verlaufen. Es wird davon ausgegangen, dass der Entwässerungsgraben parallel zur Emil-Berliner-Straße im Freigefälle gekreuzt werden kann, eine Grabentiefe liegt jedoch nicht vor.

Regenwasserkanalisation

Die geplante Regenwasserkanalisation wird an die erforderliche Niederschlagswasserbehandlungsanlage auf der in Blatt 1 gekennzeichneten Fläche anschließen. Es wird ein konstantes Gefälle von 0,2 % zur Vermeidung von Ablagerungen (s. DWA-A 110) angesetzt. Aufgrund der Größe der angeschlossenen Flächen ist bereits in den Anfangshaltungen von Profilen DN 400 – DN 500 auszugehen. Insgesamt werden Kreisprofile DN 400 – DN 1000 erforderlich, die Gesamtlänge wird rd. 655 m bis zur Behandlungsanlage betragen. Ob im östlichen Teil ein Düker zur Querung des Entwässerungsgrabens an der Emil-Berliner-Straße erforderlich sein wird, hängt von den Endausbauhöhen der Gewerbegebietsplanung und der zurzeit nicht vorliegenden Grabentiefe ab.

Regenklärbecken

Bei Ansatz der befestigten Fläche von 10,3 ha · 80 % = 8,24 ha und einem erforderlichen Behandlungsvolumen von 10 m^3/ha_u ist ein Behandlungsvolumen von 82,4 m^3 für ein nicht ständig gefülltes Becken bereitzustellen.

Ein ständig gefülltes RKB wird aufgrund der Nachweise für Mindesttiefe und Oberflächenbeschickung größer als ein nicht ständig gefülltes RKB, deren Nachweise nicht Bestandteil einer Bedarfs-

planung sind. Daher wird hier vereinfachend von einem nicht ständig gefüllten Becken mit der o. g. Mindestgröße von 83 m³ ausgegangen. Die geschätzten Investitionskosten belaufen sich auf rd. 100.000 EUR netto ohne Nebenkosten.

Alternative Lamellenklärer

Ein Lamellenklärer stellt bis zu einer vertretbaren Größe eine grundsätzliche Alternative zu einem Massivbecken dar. Die Anlagen verfügen über eine IKT- und LANUV-Zulassung, jedoch nicht über eine DIBT-Zulassung, weshalb wie bei einem Massivbauwerk eine Anzeige nach § 58.2 LWG erforderlich ist. Nach einer ersten Kostenschätzung seitens eines Herstellers wäre der Lamellenklärer wahrscheinlich 15 % teurer als ein herkömmliches RKB.

Regenrückhaltung

Die Immissionsbetrachtung gibt für Retentionsbauwerke am Kiebitzpohlgraben eine zulässige Überstauhäufigkeit von n = 0,5 an. Der Drosselabfluss wird mit 30 l/s angegeben. Die Fläche der Fa. Hygi.de wurde in der Immissionsbetrachtung dem RRB Heienkamp zugeschlagen. Die nachfolgende Volumenermittlung basiert auf der aktuellen Immissionsbetrachtung, d. h. das in der Immissionsbetrachtung angegebene Retentionsvolumen wurde nachvollzogen. Mit dem vereinfachten Verfahren gemäß DWA-A 117 ergibt sich folgendes bereitzustellendes Retentionsvolumen:

$A_{E,k}$:	13,8	ha
A_u :	10,40	ha
Fließzeit t_f:	15	min
$Q_{E1,zul}$ (BWK-M 3):	60,0	l/s
Überschreitungshäufigkeit n:	0,5	/a
Mittlerer Drosselabfluß $Q_{Dr,m}$:	60	l/s (konstant)
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R)}$:	4,35	l/(s·ha)
Drosselabflussspende $q_{(Dr,R,u)}$:	5,77	l/(s·ha_u)
f_A :	1,1	
f_z :	1,1	

D [min]	**h_N [mm]**	**r [l/(s·ha)]**	**r-$q_{Dr,R,u}$ [l/(s·ha)]**	**$V_{s,u}$ [m³/ha]**
60	15,5	43,1	37,33	162,61
90	17	31,4	25,63	167,47
120	18,1	25,1	19,33	**168,41**
180	19,8	18,3	12,53	163,75
240	21,1	14,7	8,93	155,61
360	23,1	10,7	4,93	128,87
540	25,3	7,8	2,03	79,61

$V=V_{s,u} \cdot A_u$ = 1.751 m³

Modifiziertes Trennverfahren

Grundsätzlich ist das modifizierte Trennverfahren einsetzbar, wurde aber bisher im Gewerbegebiet Kiebitzpohl auch an anderer Stelle nicht umgesetzt.

Eine genaue Kostenaufstellung für das modifizierte Trennverfahren ist derzeit nicht möglich, da nicht feststeht, ob und in welchem Umfang unbelastetes Niederschlagswasser versickert wird, wieviel Dachflächen tatsächlich entstehen werden, deren unbelastetes Niederschlagswasser über dezentrale Retentionsräume auf den einzelnen Grundstücken sowie ein Grabensystem abgeleitet werden können und wieviel belastete Fläche vorhanden sein wird, für die eine Regenwasserkanalisation, eine Regenwasserbehandlung und eine Regenwasserretention gebaut werden müssen. Hier sind zunächst die Rahmenbedingungen zu klären und festzuschreiben.

Möglicher Planungsansatz Versickerung

Aufgrund der Ergebnisse des Bodengutachtens kann eine Versickerung grundsätzlich erfolgen.

Möglicher Planungsansatz ortsnahe Einleitung in einen Vorfluter

In der Fläche Nord verläuft der Hauptvorfluter des Gebietes, der Kiebitzpohlgraben. Eine Einleitung des nicht klärpflichtigen Niederschlagswassers in einen Vorfluter erfordert gemäß BWK-M 3 zwingend eine Retention. Diese könnte entweder zentral oder dezentral (auf jedem Grundstück durch den Eigentümer) erfolgen. Diese Variante ist aufgrund der zu erwartenden Länge des Grabensystems und der Schaffung von Retentionsräumen sehr kostenintensiv. Eine Regenwasserkanalisation und eine Behandlungsanlage inkl. Retentionsmaßnahme für das Niederschlagswasser der belasteten Flächen wären trotzdem erforderlich.

7 Festlegung der Vorzugsvariante

Die im bereits erschlossenen Teil des Gewerbegebietes Kiebitzpohl vorhandene Kanalisation gibt in Verbindung mit der zur Verfügung stehenden vorläufigen Verkehrswegeplanung die Anschlussmöglichkeiten vor. Zusammen mit der Topographie und dem Verlauf des Vorfluters ergeben sich keine nennenswerten Alternativen. Lediglich in der Fläche Süd ergibt sich die Möglichkeit, die Fläche für wasserwirtschaftliche Belange an 2 Standorten zu realisieren. Aufgrund der Nähe zum Hauptvorfluter Kiebitzpohl und der Lage am Westrand des Plangebietes wird Standort B präferiert.

8 Hydraulischer Nachweis Kiebitzpohlgraben

Der Kiebitzpohlgraben wurde 2005 bis zur Einmündung des Wasserlaufes 4220 aus Richtung RKB/RRB hydraulisch nachgewiesen, d. h. der Rückstau, der sich aus dem Zufluss des WL 4220 ergibt, wurde nicht berücksichtigt. Dieser ist nicht zu vernachlässigen, da über den WL 4220 auch der bei T_n = 100 a angesprungene Notüberlauf des RRB Kiebitzpohl abgeleitet wird. Die Abflussspenden der damaligen Berechnungen können nach Rücksprache mit der Bezirksregierung Münster weiter verwendet werden:

Es kann unter Annahme eines weitgehend unbeeinflussten Einzugsgebietes und natürlichen Abflussverhaltens von folgenden Werten ausgegangen werden:

Tabelle 1: Abflussspenden für den Kiebitzpohlgraben

Gewässer	Kiebitzpohlgraben		
Gebietskennzahl	3179	3179	
Rechtswert	415365	415370	
Hochwert	5761101	5760953	
von Station km	0+630	0+804	
bis Station km	0+767	1+857	
Aeo	3,85	1,7	km²
HQ_{100}	2,9	1,28	m³/s
Hq_{100}	753	753	l/s*km²
HQ_{200}	3,47	1,53	m³/s
Hq_{200}	901	900	l/s*km²

Die Behörden fordern nunmehr einen Nachweis bis zur Ems, der auch den Durchlass in der K17 (August-Winkhaus-Straße) beinhaltet. Zu diesem Zweck wurde im September 2015 ein Detailaufmaß des Kiebitzpohlgrabens zwischen der Einmündung des WL 4220 und der Ems angefertigt.

Die Berechnung wurde mit der Software JABRON Version 6.9 durchgeführt.

8.1 Hydraulischer Nachweis bis zur Ems

Der hydraulische Nachweis für die Wiederkehrzeiten T_n = 100 a und 200 a beinhaltet eine Abschätzung der Zuflüsse zum Kiebitzpohlgraben aus den Regenrückhaltebecken Kiebitzpohl (vorhanden), Nie Grund (geplant) und Heienkamp (geplant). Dabei wird vereinfachend davon ausgegangen, dass bereits bei einem Niederschlag der Wiederkehrzeit T_n = 100 a die maximale Leistungsfähigkeit der Kanalisation erreicht ist und damit auch bei einem HQ_{200} kein höherer Abfluss zu verzeichnen ist. Die Entlastungswassermengen wurden aus dem Abfluss der Zulaufhaltungen zu den Sonderbauwerken unter Druck (Wasserspiegel = Geländeoberkante) errechnet (im Falle der Kanäle Fläche Nord und Fläche Süd vorläufige Annahmen).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die angesetzten Abflüsse im Kiebitzpohlgraben aus Kanalisation und natürlichen Einzugsgebieten für T_n = 100 a und 200 a.

Tabelle 2: Abflüsse im Kiebitzpohlgraben aus Kanalisation und natürlichen Einzugsgebieten für T_n = 100 a und 200 a

Station [km]	Zufluss HQ100 [m³/s]	Abfluss-summe HQ100 [m³/s]	Zufluss HQ200 [m³/s]	Abfluss-summe HQ200 [m³/s]	Anmerkung
0,000	0,255	16,348	0,305	16,690	Natürliches Einzugsgebiet bis zur Ems
0,616	5,089	16,093	5,106	16,385	Zufluss WL4220/RRB Kiebitzpohl
0,753	0,790	11,004	0,944	11,279	Zufluss westlicher Seitengraben
0,866	6,300	10,214	6,300	10,335	Zufluss RRB Heienkamp
1,317	0,280	3,914	0,335	4,035	Natürliches Einzugsgebiet
1,710	3,300	3,634	3,300	3,700	Zufluss RRB Nie Grund
1,720	0,000	0,334	0,000	0,400	Natürliches Einzugsgebiet

8.2 Fazit der hydraulischen Berechnung

Der Durchlass in der K17 ist bei einer Vollfüllung von rd. 5,5 m³/s schon bei T_n = 100 a überlastet, die Kreisstraße wird überströmt. Ursache sind die überlaufenden Regenrückhaltebecken im Gewerbegebiet. Der geforderte Nachweis der schadlosen Ableitung kann nicht erbracht werden. Die Berechnungsergebnisse befinden sich in **Anhang 2**. Es sind weitere Untersuchungen zum Hochwasserschutz erforderlich.

9 Kostenrahmen

Die vorläufigen Investitionskosten belaufen sich für

- Fläche Nord (Heienkamp) auf 1.383.180 EUR brutto,
- Fläche Süd (Nie Grund) auf 909.081 EUR brutto.

Die vorläufige Gesamtbruttoinvestitionssumme beträgt 2.292.261 EUR (**s. Anhang 1)**

10 Zusammenfassung

Die Stadt Telgte plant die Erweiterung des Gewerbegebietes Kiebitzpohl. Sowohl die Fläche Nord als auch die Fläche Süd müssen eigene Niederschlagswasserbehandlungsanlagen erhalten, da das RKB Kiebitzpohl ausgelastet ist. Auch müssen Regenrückhaltebecken gebaut werden, um den Abfluss des Niederschlagswassers vor Einleitung in den Vorfluter Kiebitzpohlgraben zu drosseln. Aufgrund der Rahmenbedingungen wie Straßenplanung, Anschluss an vorhandene Infrastruktur und Topographie sind Planungsvarianten nicht vorhanden. Die Investitionskosten (Kostenrahmen) belaufen sich auf rd. 2,3 Mio. EUR brutto.

Der hydraulische Nachweis des Vorfluters Kiebitzpohlgraben kann nicht erbracht werden. Das Gewässer ist nicht in der Lage, den Abfluss für T_n = 100 a und 200 a schadlos abzuleiten, die Kreisstraße 17 wird überflutet. Ursache sind die 3 RRBs im Gewerbegebiet (1 vorhanden, 2 geplant), die lediglich für T_n = 5 a ausgelegt sind/werden und bei größeren Wiederkehrzeiten überlaufen. Hier sind weitere Untersuchungen zum Hochwasserschutz erforderlich.

Anhang 1:
Kostenrahmen nach DIN 276

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Abwasserbetrieb TEO AöR
Fläche Nord (Heienkamp)
Kostenrahmen nach DIN 276 — PN: 0620 083

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Bezeichung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
Regenrückhaltebecken										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							59.400 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						4.400 €	
	310		Erdbaumaßnahmen						55.000 €	
Drosselbauwerk										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							42.714 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						3.164 €	
	330		Vertikale Bauteile						30.000 €	
	370		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges						5.000 €	
	360		Linienbauteile						4.550 €	
Zaunanlage										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							34.560 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						2.560 €	
500			Baukonstruktionen in Außenanlagen							
	530		Einfriedungen						32.000 €	
Regenklärbecken										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							144.625 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						61.625 €	
	330		Regenklärbecken						83.000 €	
Druckrohrleitungen										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							5.724 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						424 €	
	360		Linienbauteile Druckleitung						5.300 €	
Regenwasserkanalisation (einschließlich Schächten)										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							481.330 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						61.580 €	
	360		Linienbauteile (RW-Kanalisation DN 400 - DN 1000)						419.750 €	
Schmutzwasserkanalisation (einschließlich Schächten und Pumpwerk)										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							200.260 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen						25.760 €	
	360		Linienbauteile (SW-Kanalisation DN 250)						134.500 €	
400			Bauwerk - Technische Anlagen							
	410		Schmutzwasserpumpwerk						40.000 €	

Zusammenstellung

Regenrückhaltebecken	59.400 €
Drosselbauwerk	42.714 €
Zaunanlage	34.560 €
Regenklärbecken	144.625 €
Druckrohrleitung	5.724 €
Regenwasserkanalisation (einschließlich Schächten)	481.330 €
Schmutzwasserkanalisation (einschließlich Schächten und Pumpwerk)	200.260 €

Summe Baukosten, netto	**968.613 €**
Planungskosten (LP 1-8; Tragwerksplanung; EMSR-Planung; Bodengutachten) 20 %	**193.723 €**
Gesamtkosten, netto	**1.162.336 €**
zzgl. 19 % MwSt.	**220.844 €**
Investitionskosten, brutto	**1.383.180 €**

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT
für Wasser-, Abwasser- und Energiewirtschaft mbH

Abwasserbetrieb TEO AöR
Fläche Süd (Nie Grund)
Kostenrahmen nach DIN 276 PN: 0620 083

1. Ebene	2. Ebene	3. Ebene	Bezeichung	Menge	Einheit	EP	GP	Summe 3. Ebene	Summe 2. Ebene	Summe 1. Ebene
Regenrückhaltebecken										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							102.843 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						7.618 €	
	310		Erdbaumaßnahmen						95.225 €	
Drosselbauwerk										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							42.714 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						3.164 €	
	330		Vertikale Bauteile						30.000 €	
	370		Baukonstruktive Einbauten, sonstiges						5.000 €	
	360		Linienbauteile						4.550 €	
Zaunanlage										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							1.600 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						1.600 €	
500			Baukonstruktionen in Außenanlagen							20.000 €
	530		Einfriedungen						20.000 €	
Regenklärbecken										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							95.774 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						34.774 €	
	330		Regenklärbecken						61.000 €	
Regenwasserkanalisation (einschließlich Schächten)										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							281.880 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						20.880 €	
	360		Linienbauteile (RW-Kanäle DN 300 - DN 000)						261.000 €	
Schmutzwasserkanalisation (einschließlich Schächten und Pumpwerk)										
300			Bauwerk - Baukonstruktionen							91.800 €
	390		Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (Baustelleneinrichtung)						6.800 €	
	360		Linienbauteile (SW-Kanäle DN 250)						85.000 €	
Zusammenstellung										
			Regenrückhaltebecken							102.843 €
			Drosselbauwerk							42.714 €
			Zaunanlage							21.600 €
			Regenklärbecken							95.774 €
			Regenwasserkanalisation (einschließlich Schächten)							281.880 €
			Schmutzwasserkanalisation (einschließlich Schächten)							91.800 €
			Summe Baukosten, netto							**636.611 €**
			Planungskosten (LP 1-8; Tragwerksplanung; EMSR-Planung; Bodengutachten) 20 %							**127.322 €**
			Gesamtkosten, netto							**763.934 €**
			zzgl. 19 % MwSt.							**145.147 €**
			Investitionskosten, brutto							**909.081 €**

Anhang 2:
Berechnungsergebnisse Kiebitzpohlgraben

Anmerkung: In der Spalte Freibord ist die Wassertiefe bezogen auf die Geländehöhe angegeben, bei negativen Werten ist also kein Freibord vorhanden, das Wasser steht um den angegebenen Wert über Gelände.

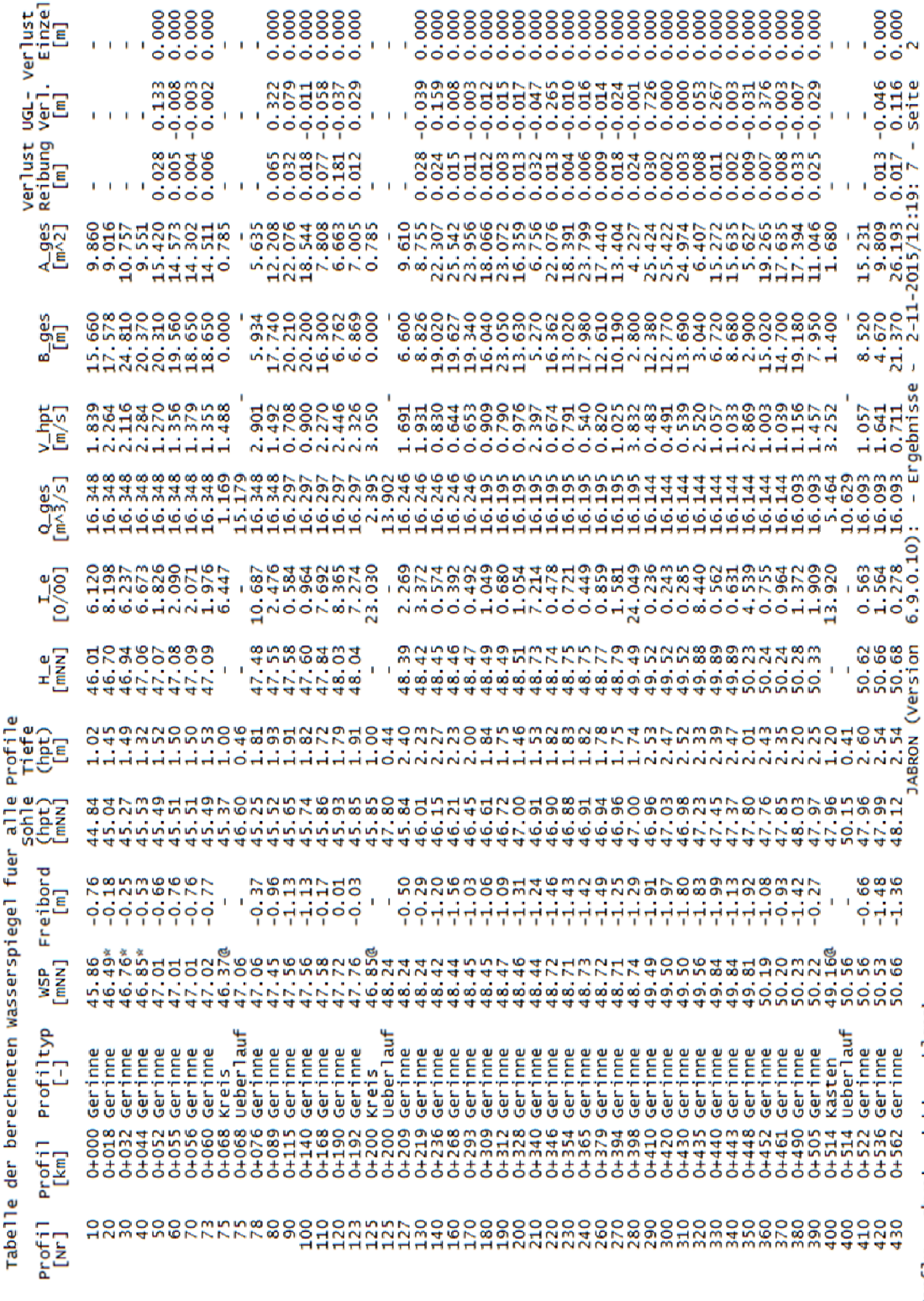


Tabelle der berechneten Wasserspiegel fuer alle Profile

Profil [Nr]	Profil [km]	Profiltyp [-]	WSP [mNN]	Freibord [m]	Sohle (hpt) [mNN]	Tiefe (hpt) [m]	H_e [mNN]	I_e [0/00]	Q_ges [m^3/s]	V_hpt [m/s]	B_ges [m]	A_ges [m^2]	Verlust UGL- Reibung [m]	Verlust UGL- verl. [m]	Verlust UGL- Einzel [m]
10	0+000	Gerinne	45.86	-0.76	44.84	1.02	46.01	6.120	16.348	1.839	15.660	9.860	-	-	-
20	0+018	Gerinne	46.49*	-0.18	45.04	1.45	46.70	8.198	16.348	2.264	17.578	9.016	-	-	-
30	0+032	Gerinne	46.76*	-0.25	45.27	1.49	46.94	6.237	16.348	2.116	24.810	10.757	-	-	-
40	0+044	Gerinne	46.85*	-0.53	45.53	1.32	47.06	6.673	16.348	2.284	20.370	9.551	-	-	-
50	0+052	Gerinne	47.01	-0.66	45.49	1.52	47.07	1.826	16.348	1.270	20.310	15.420	0.028	0.133	0.000
60	0+055	Gerinne	47.01	-0.76	45.51	1.50	47.08	2.090	16.348	1.356	19.560	14.573	0.005	-0.008	0.000
70	0+056	Gerinne	47.02	-0.77	45.49	1.53	47.09	2.071	16.348	1.379	18.650	14.302	0.004	-0.003	0.000
73	0+060	Gerinne	46.37@	-	45.37	1.00	47.09	1.976	16.348	1.355	18.650	14.511	0.006	0.002	0.000
75	0+068	Kreis	47.06	-	46.60	0.46	-	6.447	1.169	1.488	0.000	0.785	-	-	-
78	0+068	Ueberlauf	47.06	-0.37	45.25	1.81	47.48	10.687	16.348	2.901	5.934	5.635	-	-	-
80	0+076	Gerinne	47.45	-0.96	45.52	1.93	47.55	2.476	16.348	1.492	17.740	12.208	0.065	0.322	0.000
90	0+089	Gerinne	47.56	-1.13	45.65	1.91	47.58	0.584	16.297	0.708	20.210	22.076	0.032	0.079	0.000
100	0+115	Gerinne	47.56	-1.13	45.74	1.82	47.60	0.964	16.297	0.900	20.200	18.544	0.018	-0.011	0.000
110	0+140	Gerinne	47.58	-0.17	45.86	1.72	47.84	7.692	16.297	2.270	16.300	7.808	0.077	-0.058	0.000
120	0+168	Gerinne	47.72	0.01	45.93	1.79	48.03	8.365	16.297	2.446	6.762	6.663	0.181	-0.037	0.000
123	0+190	Gerinne	47.76	-0.03	45.85	1.91	48.04	7.274	16.297	2.326	6.869	7.005	0.012	0.029	0.000
125	0+192	Gerinne	46.85@	-	45.85	1.00	-	23.030	2.395	3.050	0.000	0.785	-	-	-
125	0+200	Kreis	48.24	-	47.80	0.44	-	-	13.902	-	-	-	-	-	-
127	0+200	Ueberlauf	48.24	-0.50	45.84	2.40	48.39	2.269	16.246	1.691	6.600	9.610	-	-	-
130	0+209	Gerinne	48.24	-0.29	46.01	2.23	48.42	3.372	16.246	1.931	8.826	8.755	0.028	-0.039	0.000
140	0+219	Gerinne	48.42	-1.20	46.15	2.27	48.45	0.574	16.246	0.830	19.020	22.307	0.024	0.159	0.000
160	0+236	Gerinne	48.44	-1.56	46.21	2.23	48.46	0.392	16.246	0.644	19.627	25.542	0.015	0.008	0.000
170	0+268	Gerinne	48.45	-1.03	46.45	2.00	48.47	0.492	16.246	0.653	19.340	23.956	0.011	-0.003	0.000
180	0+293	Gerinne	48.45	-1.06	46.61	1.84	48.49	1.049	16.195	0.909	16.040	18.066	0.012	-0.012	0.000
190	0+309	Gerinne	48.47	-1.09	46.72	1.75	48.49	0.680	16.195	0.790	23.050	23.072	0.003	0.015	0.000
200	0+312	Gerinne	48.46	-1.31	47.00	1.46	48.51	1.054	16.195	0.976	13.630	16.359	0.013	-0.017	0.000
210	0+328	Gerinne	48.44	-1.24	46.91	1.53	48.73	7.214	16.195	2.397	5.270	6.756	0.032	-0.047	0.000
220	0+340	Gerinne	48.72	-1.46	46.90	1.82	48.74	0.478	16.195	0.674	16.362	22.076	0.013	0.265	0.000
230	0+346	Gerinne	48.71	-1.43	46.88	1.83	48.75	0.721	16.195	0.791	13.020	18.391	0.004	-0.010	0.000
240	0+365	Gerinne	48.73	-1.42	46.91	1.82	48.75	0.449	16.195	0.540	17.980	23.799	0.006	0.016	0.000
260	0+379	Gerinne	48.72	-1.49	46.94	1.78	48.77	0.859	16.195	0.820	12.610	17.440	0.009	-0.014	0.000
270	0+394	Gerinne	48.71	-1.25	46.96	1.75	48.79	1.581	16.195	1.025	10.190	13.404	0.018	-0.024	0.000
280	0+398	Gerinne	48.74	-1.29	47.00	1.74	49.49	24.049	16.195	3.832	2.800	4.227	0.024	-0.001	0.000
290	0+410	Gerinne	49.49	-1.91	46.96	2.53	49.52	0.236	16.144	0.483	12.380	25.424	0.030	0.726	0.000
300	0+420	Gerinne	49.50	-1.97	47.03	2.47	49.52	0.243	16.144	0.491	12.770	25.422	0.002	0.000	0.000
310	0+430	Gerinne	49.50	-1.80	46.98	2.52	49.52	0.285	16.144	0.539	13.690	24.974	0.003	0.000	0.000
320	0+435	Gerinne	49.56	-1.83	47.23	2.33	49.88	8.440	16.144	2.520	3.040	6.407	0.008	0.053	0.000
330	0+440	Gerinne	49.84	-1.99	47.45	2.39	49.89	0.562	16.144	1.057	6.720	15.272	0.011	0.267	0.000
340	0+443	Gerinne	49.84	-1.13	47.37	2.47	49.89	0.631	16.144	1.033	8.680	15.635	0.002	0.003	0.000
350	0+448	Gerinne	49.81	-1.92	47.80	2.01	50.23	4.539	16.144	2.869	2.900	5.627	0.009	-0.031	0.000
360	0+452	Gerinne	50.19	-1.08	47.76	2.43	50.24	0.755	16.144	1.003	15.020	19.265	0.007	0.376	0.000
370	0+461	Gerinne	50.20	-0.93	47.85	2.35	50.24	0.964	16.144	1.039	14.700	17.635	0.008	-0.003	0.000
380	0+490	Gerinne	50.23	-1.42	48.03	2.20	50.28	1.372	16.093	1.156	19.180	17.394	0.033	-0.007	0.000
390	0+505	Gerinne	50.22	-0.27	47.97	2.25	50.33	1.909	16.093	1.457	7.950	11.046	0.025	-0.029	0.000
400	0+514	Kasten	49.16@	-	47.96	1.20	-	13.920	5.464	3.252	1.400	1.680	-	-	-
400	0+514	Ueberlauf	50.56	-	50.15	0.41	-	-	10.629	-	-	-	-	-	-
410	0+522	Gerinne	50.56	-0.66	47.96	2.60	50.62	0.563	16.093	1.057	8.520	15.231	-	-	-
420	0+536	Gerinne	50.53	-1.48	47.99	2.54	50.66	1.564	16.093	1.641	4.670	9.809	0.013	-0.046	0.000
430	0+562	Gerinne	50.66	-1.36	48.12	2.54	50.68	0.278	16.093	0.711	21.370	26.193	0.017	0.116	0.000

JABRON (Version 6.9.0.10); - Ergebnisse - 2-11-2015/12:19: 7 - Seite 2

Vorflutnachweis Kiebitzpohlgraben

Berechnungsergebnisse für T_n = 100 a

Tabelle der berechneten Wasserspiegel fuer alle Profile

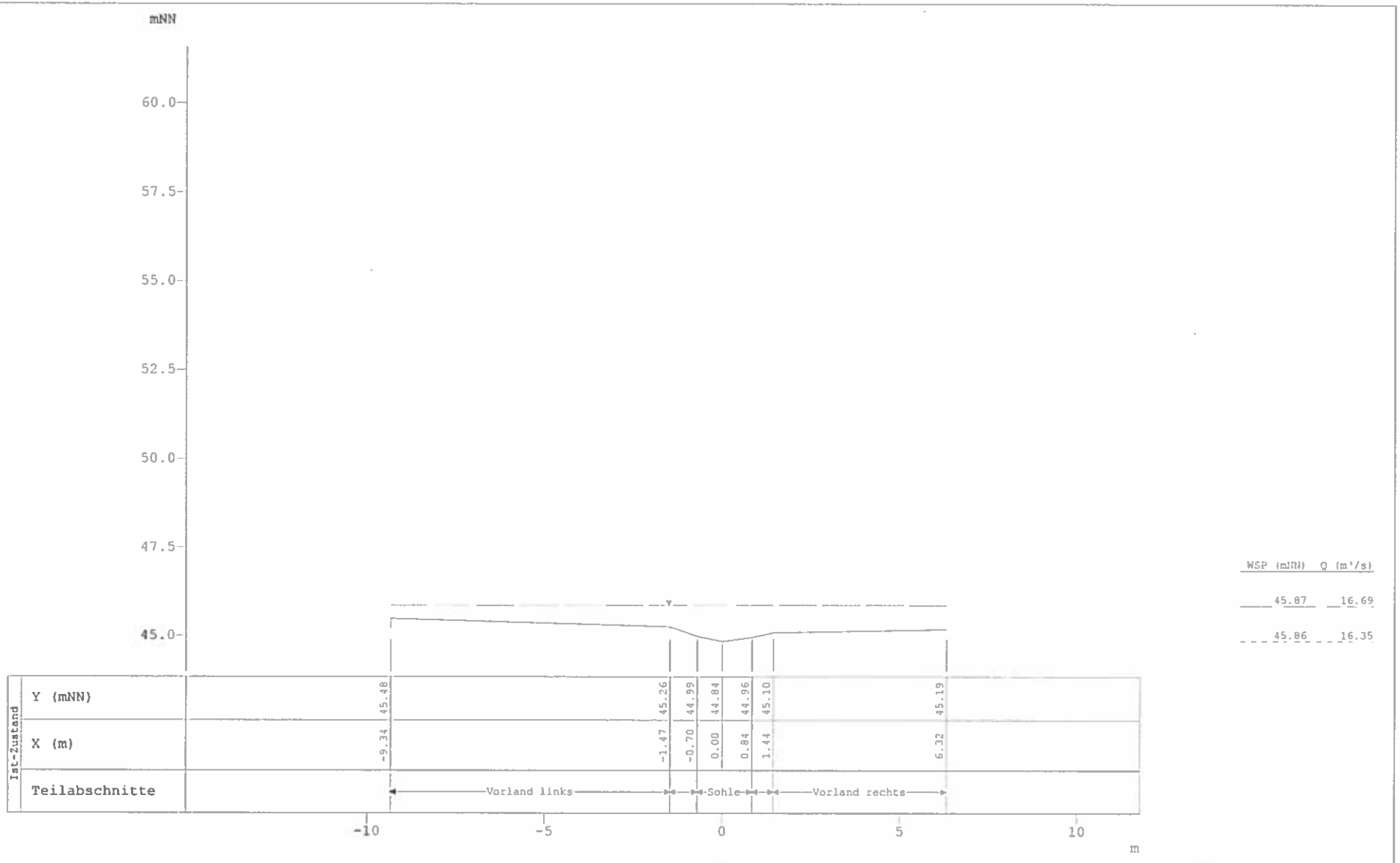
Profil [Nr]	Profil [km]	Profiltyp [-]	WSP [mNN]	Freibord [m]	Sohle (hpt) [mNN]	Tiefe (hpt) [m]	H_e [mNN]	I_e [0/00]	Q_ges [m^3/s]	V_hpt [m/s]	B_ges [m]	A_ges [m^2]	Verlust Reibung [m]	UGL- Verl. [m]	Verlust einzel [m]
10	0+000	Gerinne	45.87	-0.77	44.84	1.03	46.02	6.120	16.690	1.845	15.660	9.985	-	-	-
20	0+018	Gerinne	46.50*	-0.19	45.04	1.46	46.71	8.295	16.690	2.284	17.590	9.109	-	-	-
30	0+032	Gerinne	46.77*	-0.26	45.27	1.50	46.94	6.284	16.690	2.132	24.810	10.893	-	-	-
40	0+044	Gerinne	46.86*	-0.54	45.53	1.33	47.07	6.646	16.690	2.290	20.370	9.721	-	-	-
50	0+052	Gerinne	47.02	-0.67	45.49	1.53	47.08	1.829	16.690	1.276	20.310	15.611	0.028	0.134	0.000
60	0+055	Gerinne	47.02	-0.77	45.51	1.51	47.09	2.093	16.690	1.362	19.560	14.757	0.005	-0.008	0.000
70	0+056	Gerinne	47.02	-0.77	45.51	1.51	47.09	2.072	16.640	1.384	18.650	14.459	0.004	-0.002	0.000
73	0+060	Gerinne	47.03	-0.78	45.49	1.54	47.10	1.978	16.640	1.361	18.650	14.668	0.006	0.002	0.000
75	0+068	Kreis	46.37@	-	45.37	1.00	-	6.041	1.131	1.441	0.000	0.785	-	-	-
75	0+068	Ueberlauf	47.06	-	46.60	0.46	-	-	15.509	-	-	-	-	-	-
78	0+076	Gerinne	47.06	-0.37	45.25	1.81	47.50	10.970	16.640	2.943	5.941	5.654	-	-	-
80	0+089	Gerinne	47.46	-0.97	45.52	1.94	47.57	2.410	16.640	1.483	17.740	12.535	0.065	0.336	0.000
90	0+115	Gerinne	47.57	-1.14	45.65	1.92	47.60	0.575	16.640	0.706	20.210	22.448	0.031	0.077	0.000
100	0+140	Gerinne	47.58	-1.15	45.74	1.84	47.62	0.938	16.590	0.895	20.200	18.915	0.018	-0.011	0.000
110	0+168	Gerinne	47.59	-0.18	45.86	1.73	47.85	7.547	16.590	2.268	16.802	8.043	0.075	-0.061	0.000
120	0+190	Gerinne	47.73	0.00	45.93	1.80	48.04	8.465	16.590	2.468	6.792	6.722	0.181	-0.041	0.000
123	0+192	Gerinne	47.77	-0.04	45.85	1.92	48.05	7.336	16.590	2.345	6.892	7.074	0.012	0.030	0.000
125	0+200	Kreis	46.85@	-	45.85	1.00	-	22.474	2.366	3.013	0.000	0.785	-	-	-
125	0+200	Ueberlauf	48.25	-	47.80	0.45	-	-	14.174	-	-	-	-	-	-
127	0+209	Gerinne	48.25	-0.51	45.84	2.41	48.40	2.338	16.540	1.717	6.600	9.631	-	-	-
130	0+219	Gerinne	48.24	-0.29	46.01	2.23	48.43	3.469	16.540	1.961	8.829	8.783	0.028	-0.040	0.000
140	0+236	Gerinne	48.43	-1.21	46.15	2.28	48.46	0.581	16.540	0.838	19.036	22.476	0.025	0.164	0.000
160	0+268	Gerinne	48.45	-1.57	46.21	2.24	48.47	0.398	16.540	0.650	19.645	25.722	0.015	0.008	0.000
170	0+293	Gerinne	48.46	-1.04	46.45	2.01	48.48	0.498	16.540	0.658	19.340	24.136	0.011	-0.003	0.000
180	0+309	Gerinne	48.46	-1.07	46.61	1.85	48.50	1.066	16.540	0.918	16.040	18.210	0.012	-0.013	0.000
190	0+312	Gerinne	48.47	-1.09	46.72	1.75	48.50	0.687	16.540	0.796	23.050	23.293	0.003	0.015	0.000
200	0+328	Gerinne	48.47	-1.32	47.00	1.47	48.52	1.066	16.490	0.985	13.630	16.486	0.013	-0.017	0.000
210	0+340	Gerinne	48.45	-1.25	46.91	1.54	48.75	7.321	16.490	2.423	5.270	6.805	0.032	-0.048	0.000
220	0+346	Gerinne	48.73	-1.47	46.90	1.83	48.76	0.479	16.490	0.676	16.395	22.330	0.013	0.271	0.000
230	0+354	Gerinne	48.72	-1.44	46.88	1.84	48.76	0.721	16.490	0.794	13.020	18.592	0.004	-0.010	0.000
240	0+365	Gerinne	48.74	-1.43	46.91	1.83	48.77	0.447	16.490	0.541	17.980	24.078	0.006	0.016	0.000
260	0+379	Gerinne	48.74	-1.51	46.94	1.80	48.78	0.858	16.490	0.823	12.610	17.632	0.009	-0.015	0.000
270	0+394	Gerinne	48.73	-1.27	46.96	1.77	48.81	1.580	16.490	1.028	10.190	13.555	0.018	-0.024	0.000
280	0+398	Gerinne	48.75*	-1.30	47.00	1.75	49.51	24.265	16.490	3.861	2.800	4.271	-	-	-
290	0+410	Gerinne	49.52	-1.94	46.96	2.56	49.54	0.234	16.440	0.483	12.380	25.762	0.030	0.737	0.000
300	0+420	Gerinne	49.52	-1.99	47.03	2.49	49.55	0.241	16.440	0.491	12.770	25.771	0.002	0.000	0.000
310	0+430	Gerinne	49.53	-1.83	46.98	2.55	49.55	0.281	16.440	0.538	13.690	25.348	0.003	0.000	0.000
320	0+435	Gerinne	49.59	-1.86	47.23	2.36	49.91	8.462	16.440	2.532	3.040	6.493	0.008	0.053	0.000
330	0+440	Gerinne	49.87	-2.02	47.45	2.42	49.93	0.562	16.440	1.062	6.720	15.479	0.011	0.269	0.000
340	0+443	Gerinne	49.87	-1.16	47.37	2.50	49.92	0.623	16.440	1.034	8.680	15.903	0.002	0.003	0.000
350	0+448	Gerinne	49.85	-1.96	47.80	2.05	50.27	4.500	16.440	2.871	2.900	5.727	0.009	-0.031	0.000
360	0+452	Gerinne	50.23	-1.12	47.76	2.47	50.27	0.722	16.440	0.989	15.020	19.812	0.007	0.378	0.000
370	0+461	Gerinne	50.23	-0.96	47.85	2.38	50.28	0.913	16.440	1.021	14.700	18.166	0.007	-0.003	0.000
380	0+490	Gerinne	50.26	-1.45	48.03	2.23	50.31	1.268	16.390	1.125	19.180	18.071	0.031	-0.005	0.000
390	0+505	Gerinne	50.25	-0.30	47.97	2.28	50.36	1.857	16.390	1.453	7.950	11.283	0.023	-0.029	0.000
400	0+514	Kasten	49.16@	-	47.96	1.20	-	13.058	5.292	3.150	1.400	1.680	-	-	-
400	0+514	Ueberlauf	50.57	-	50.15	0.42	-	-	11.098	-	-	-	-	-	-
410	0+522	Gerinne	50.57	-0.67	47.96	2.61	50.62	0.580	16.390	1.073	8.520	15.270	-	-	-
420	0+536	Gerinne	50.53	-1.48	47.99	2.54	50.67	1.615	16.385	1.668	4.670	9.825	0.013	-0.048	0.000
430	0+562	Gerinne	50.67	-1.37	48.12	2.55	50.69	0.281	16.385	0.716	21.370	26.412	0.018	0.121	0.000

JABRON (Version 6.9.0.10): - Ergebnisse - 2-11-2015/12:36: 3 - Seite 2

Vorflutnachweis Kiebitzpohlgraben

Berechnungsergebnisse für T_n = 200 a

Anhang 3:
Querprofile Kiebitzpohlgraben unterhalb der Einmündung des WL 4220 mit Wasserspiegeln

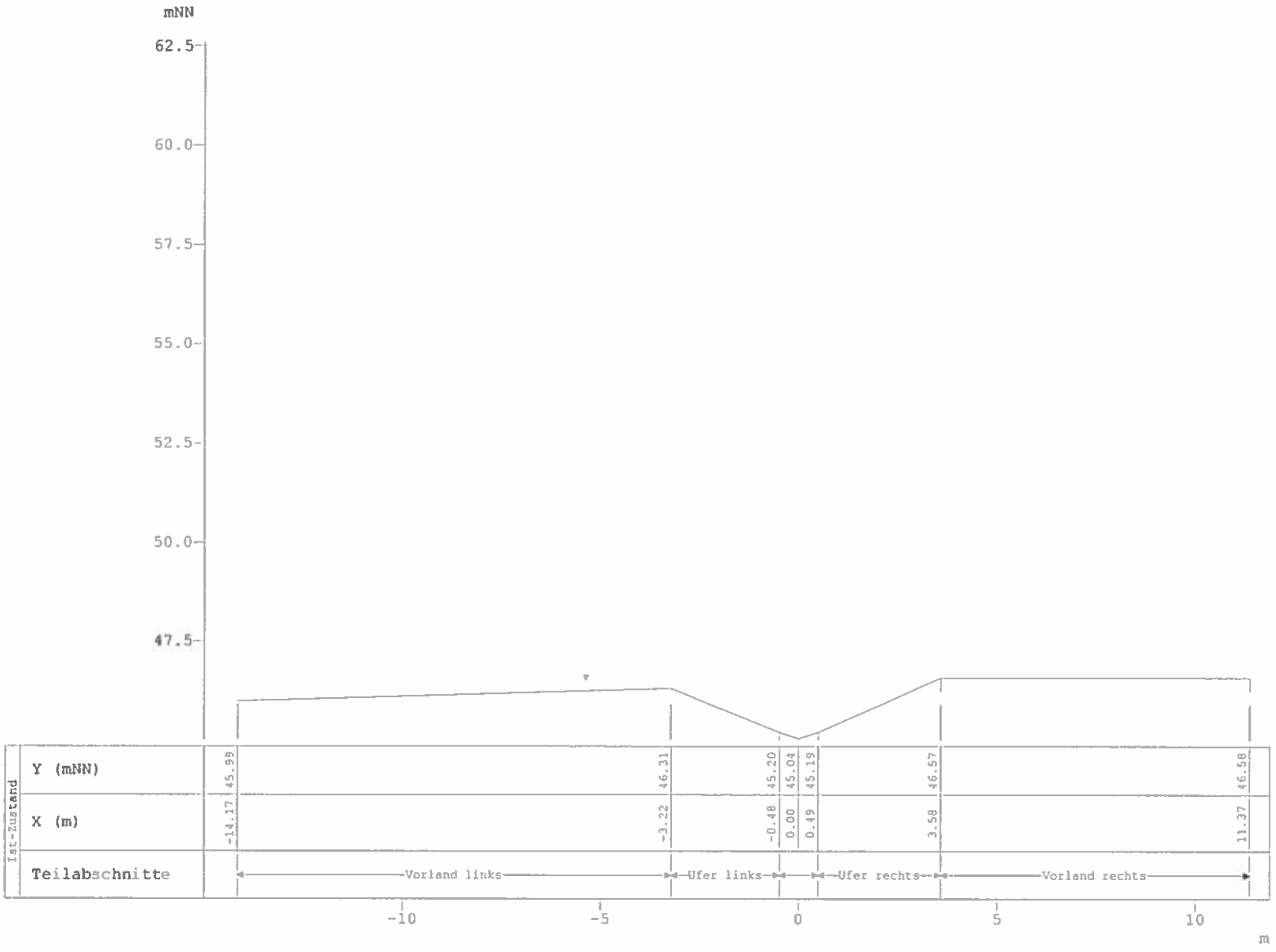


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	10
Kilometer	0.000
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



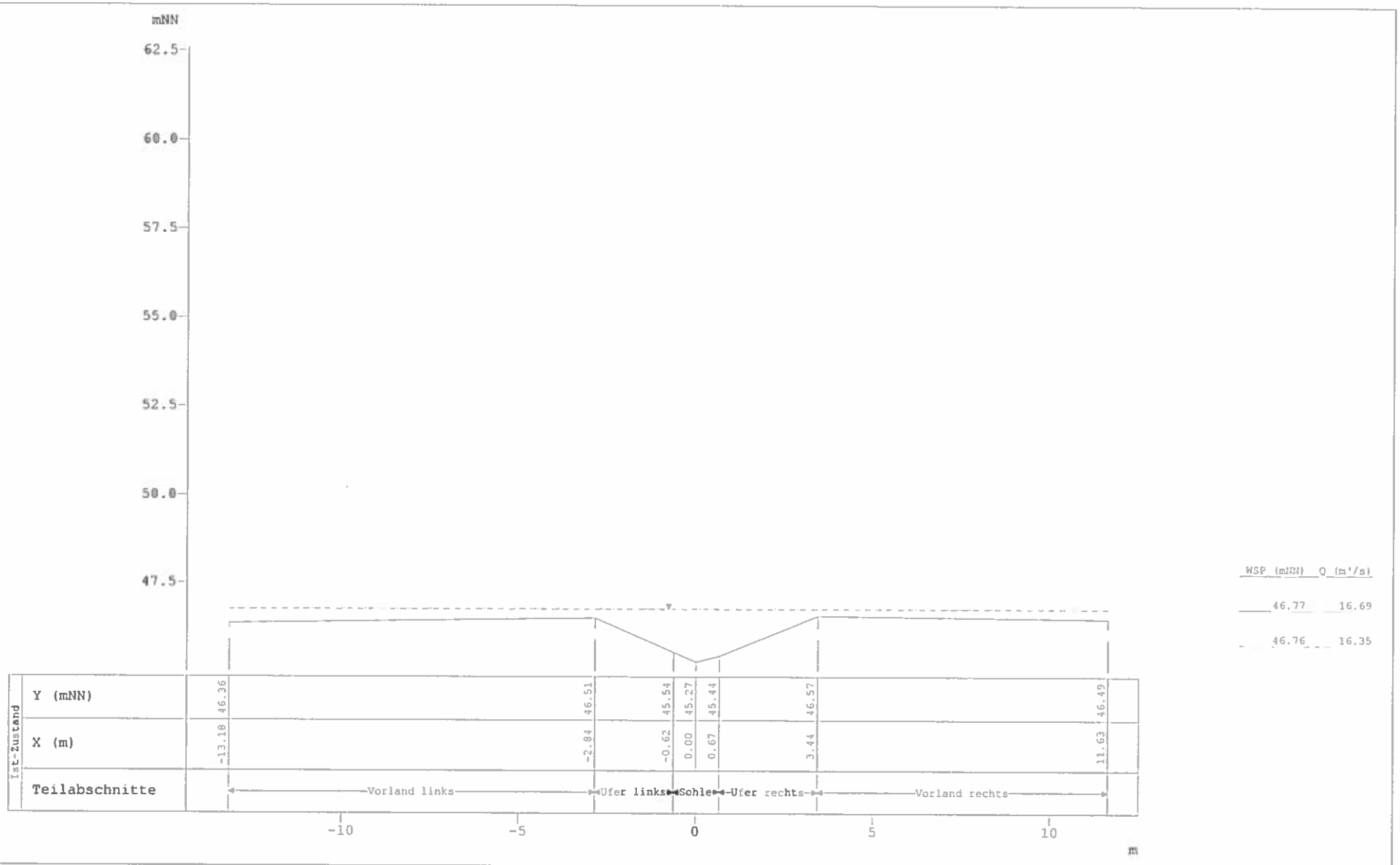
WSP (mNN)	Q (m³/s)
46.50	16.69
46.49	16.35

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	20
Kilometer	0.018
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

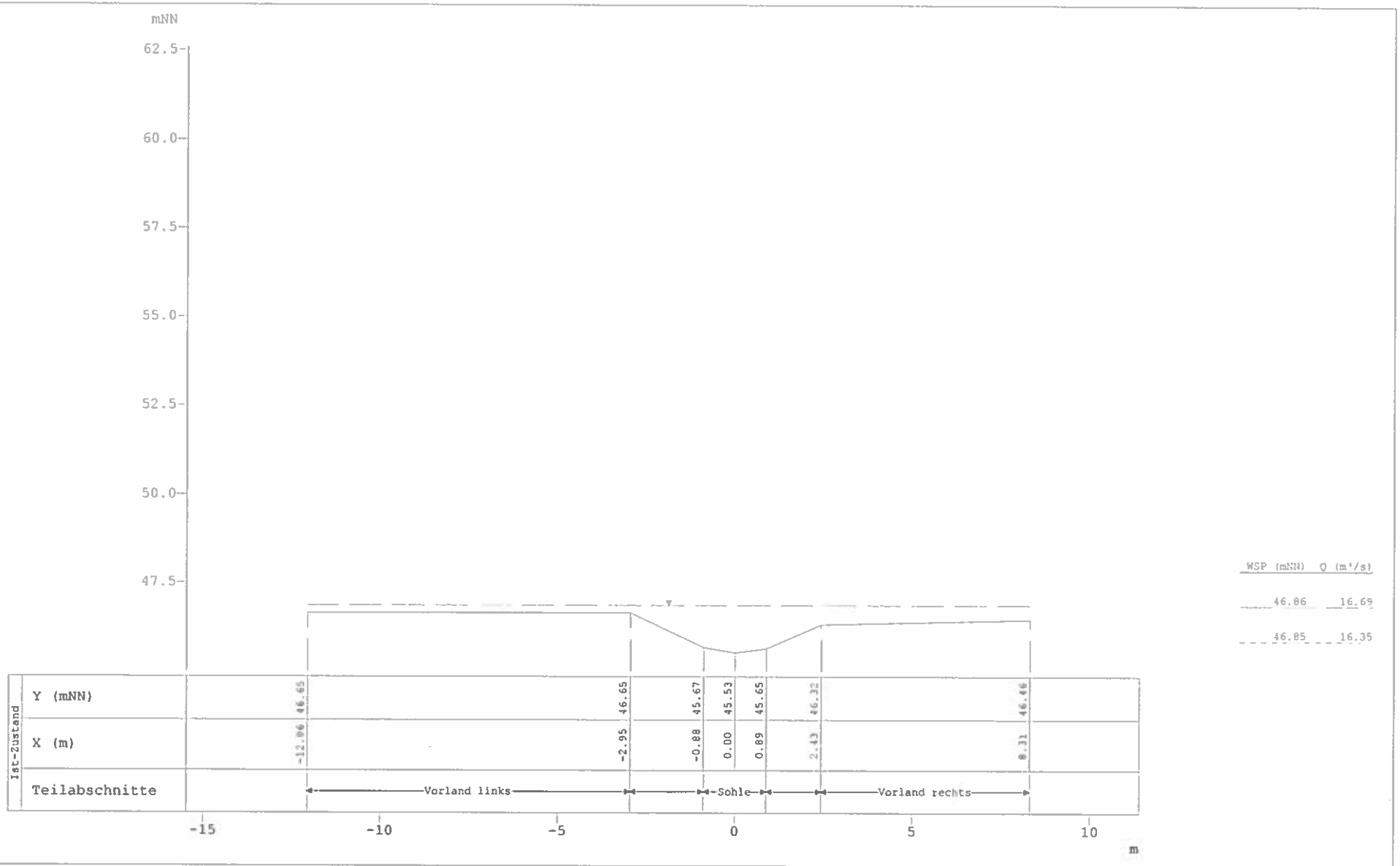


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	30
Kilometer	0.032
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

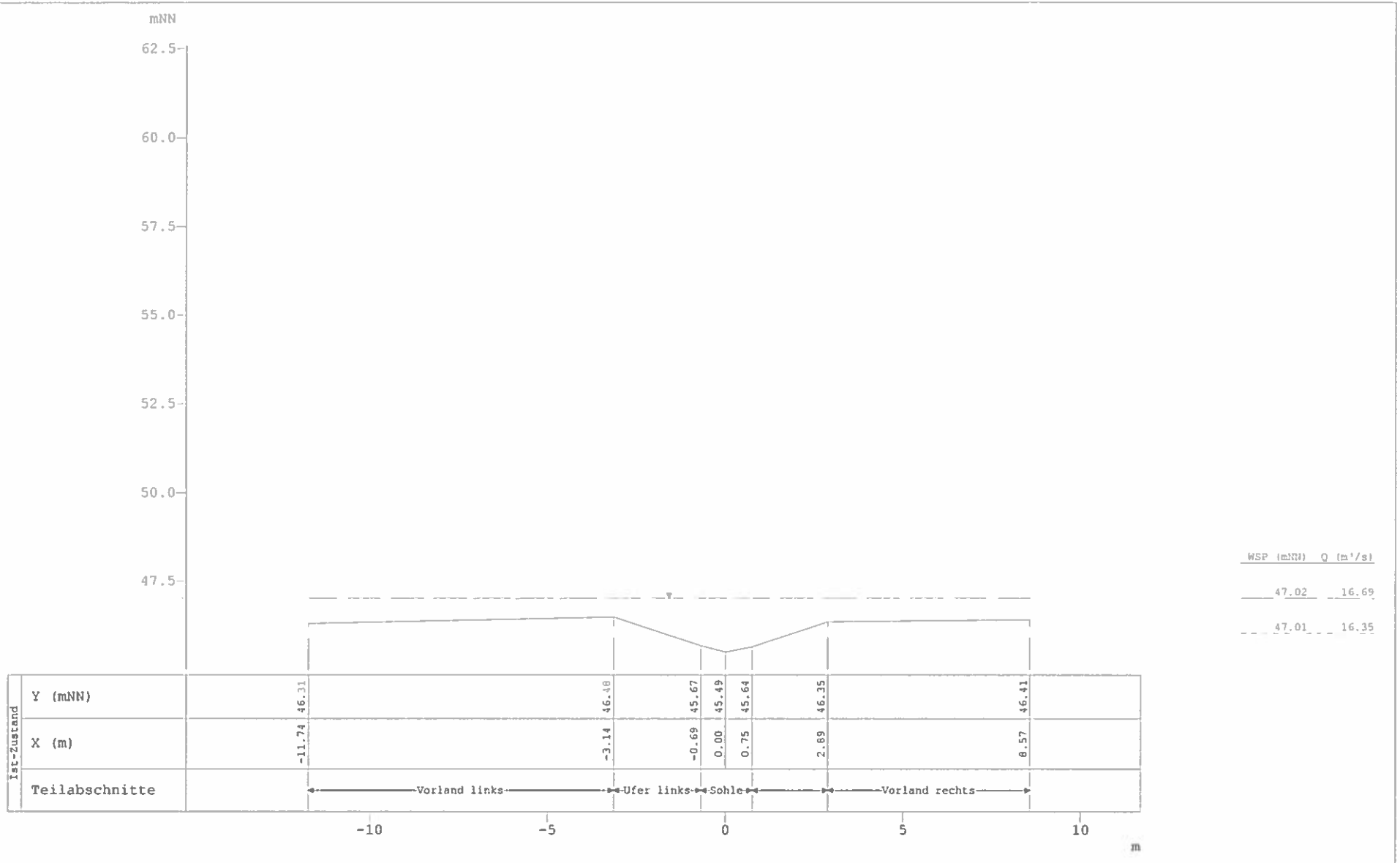


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	40
Kilometer	0.044
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

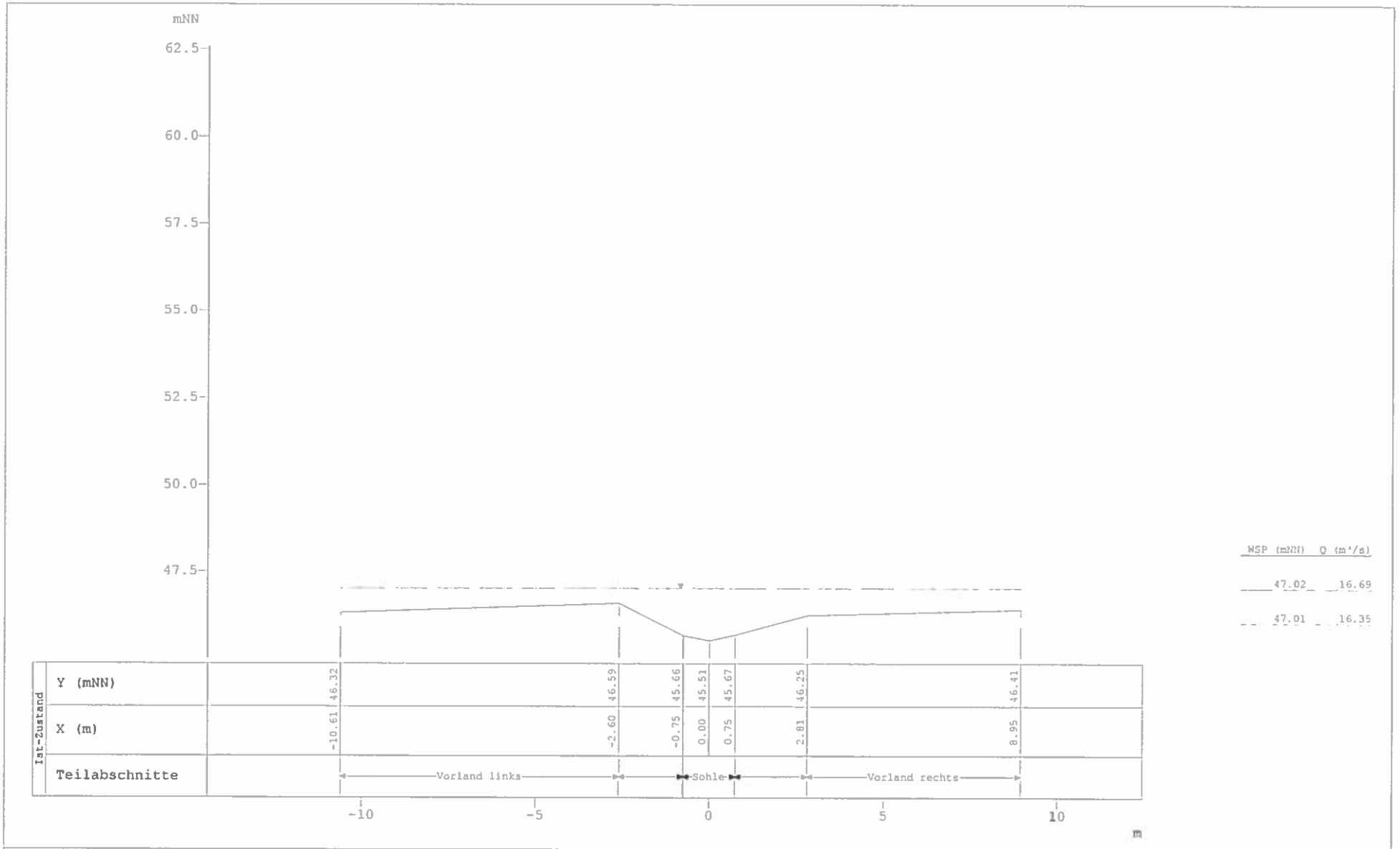


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	50
Kilometer	0.052
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

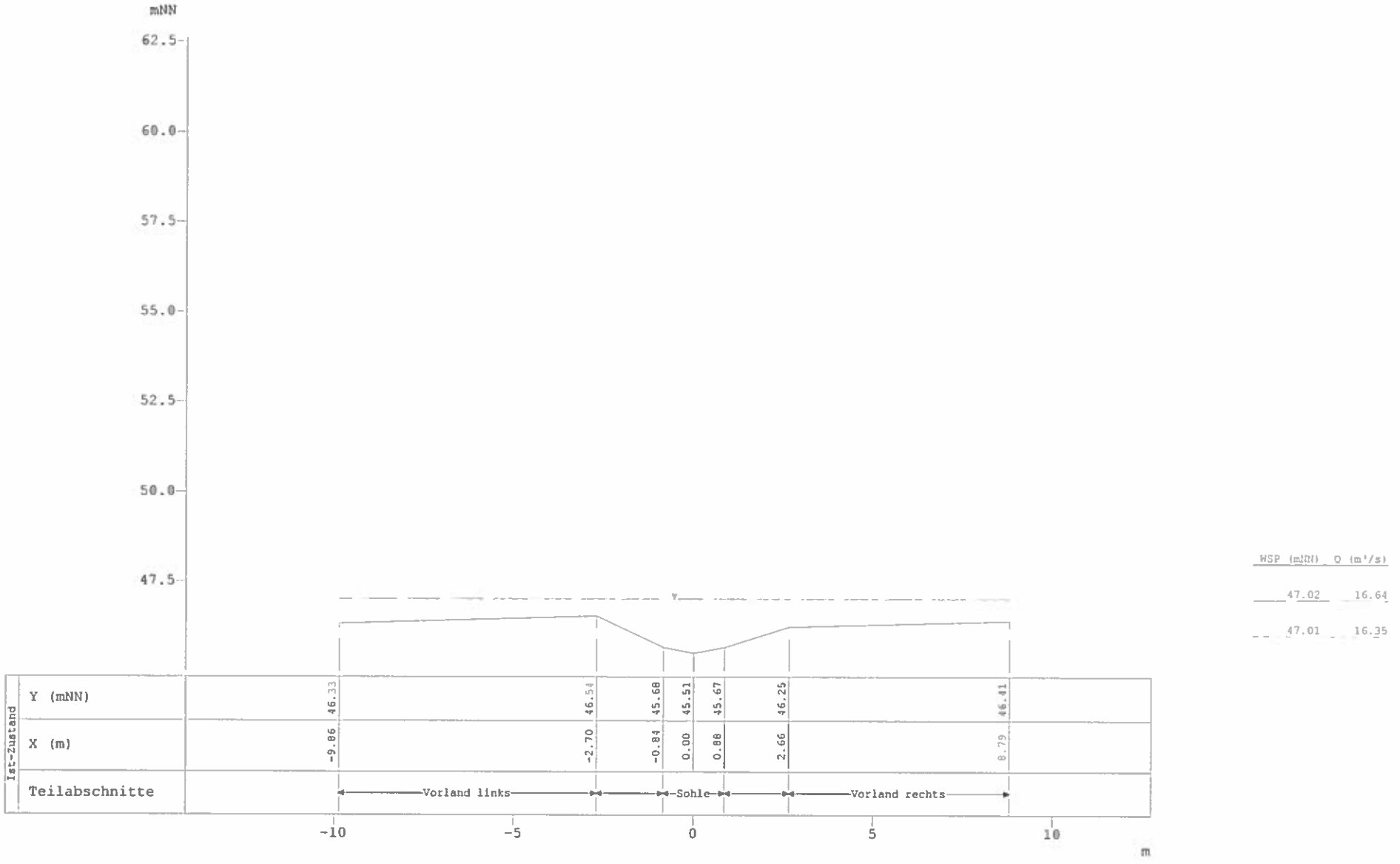


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	60
Kilometer	0.055
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

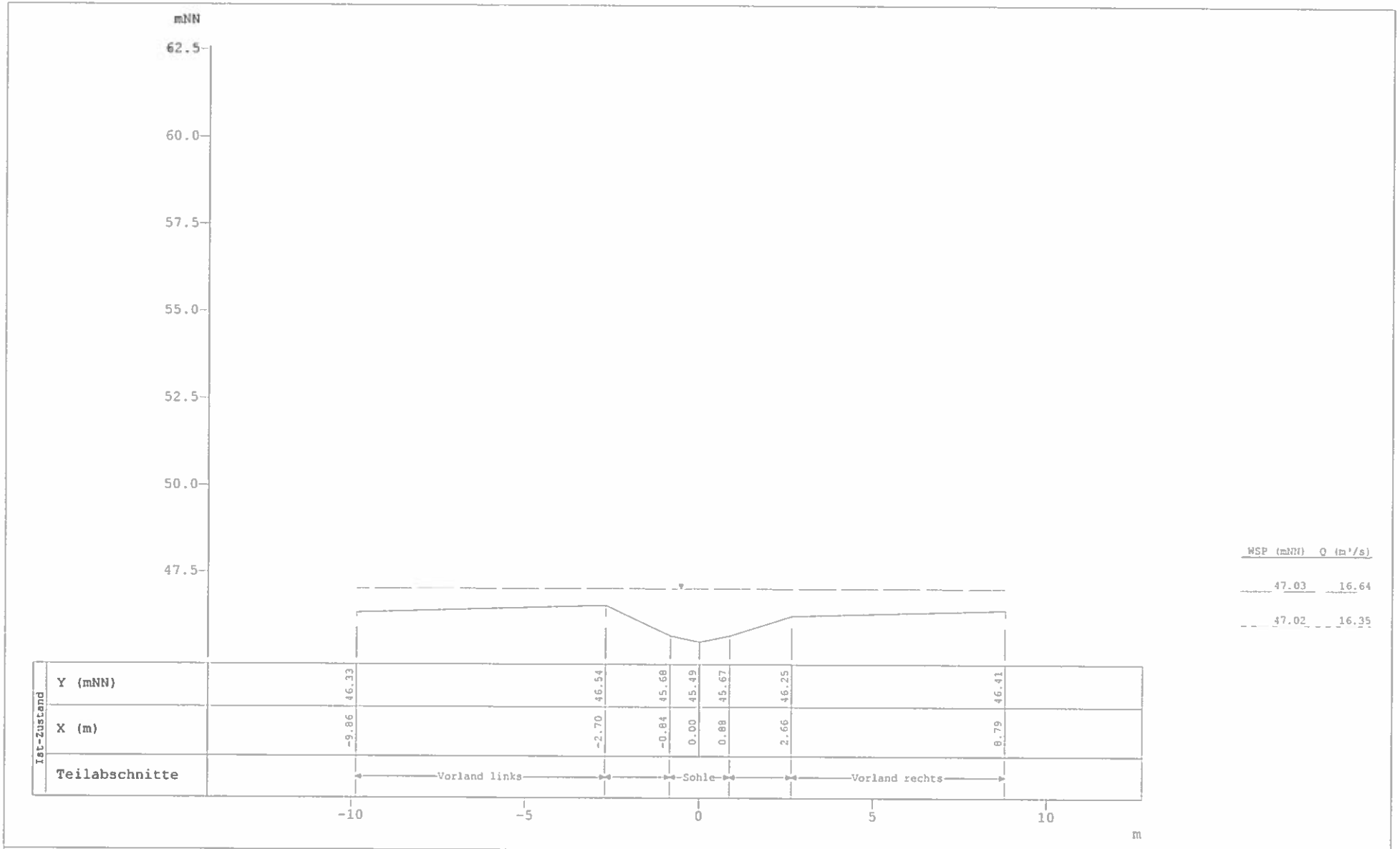


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	70
Kilometer	0.056
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

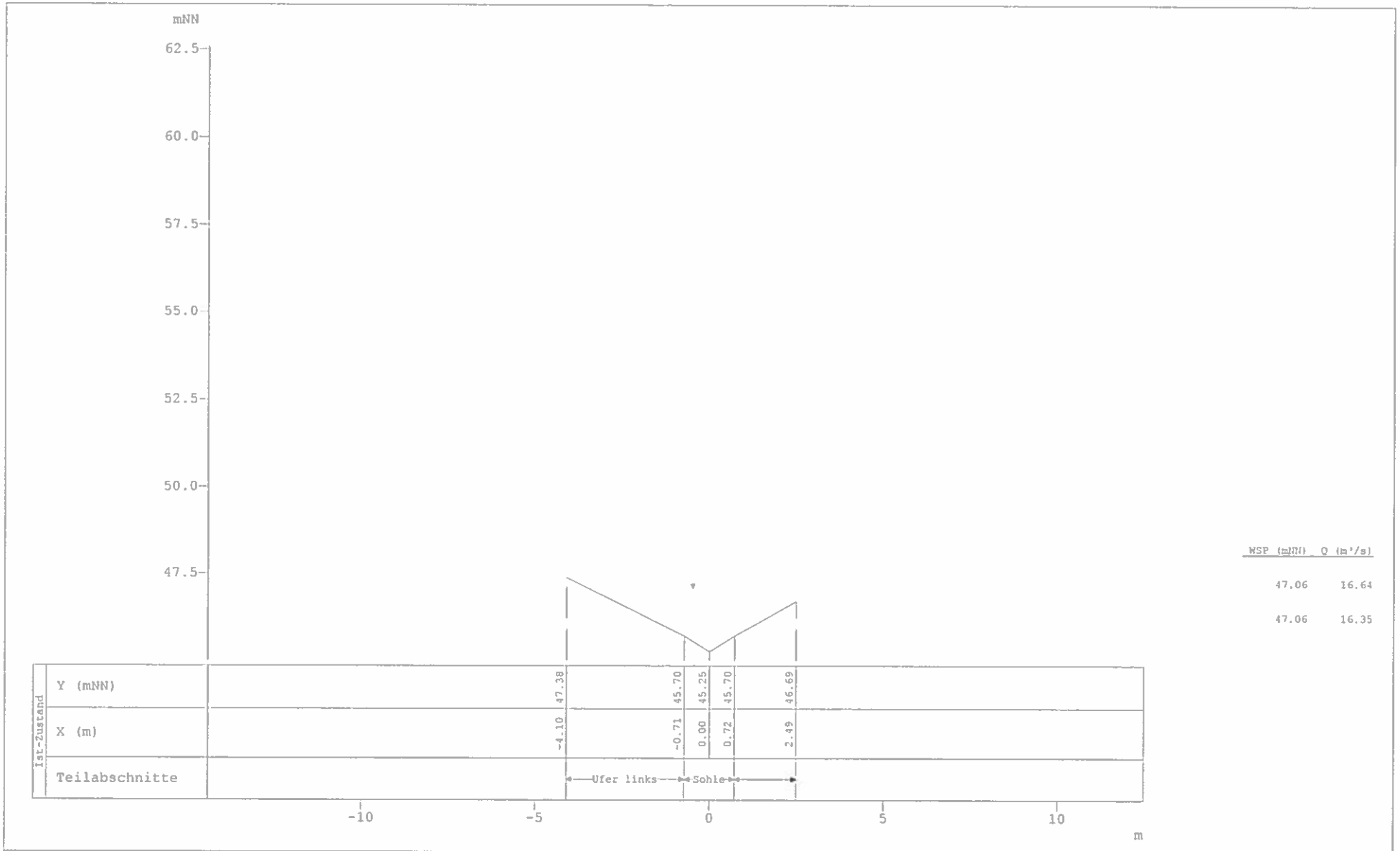


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	73
Kilometer	0.060
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

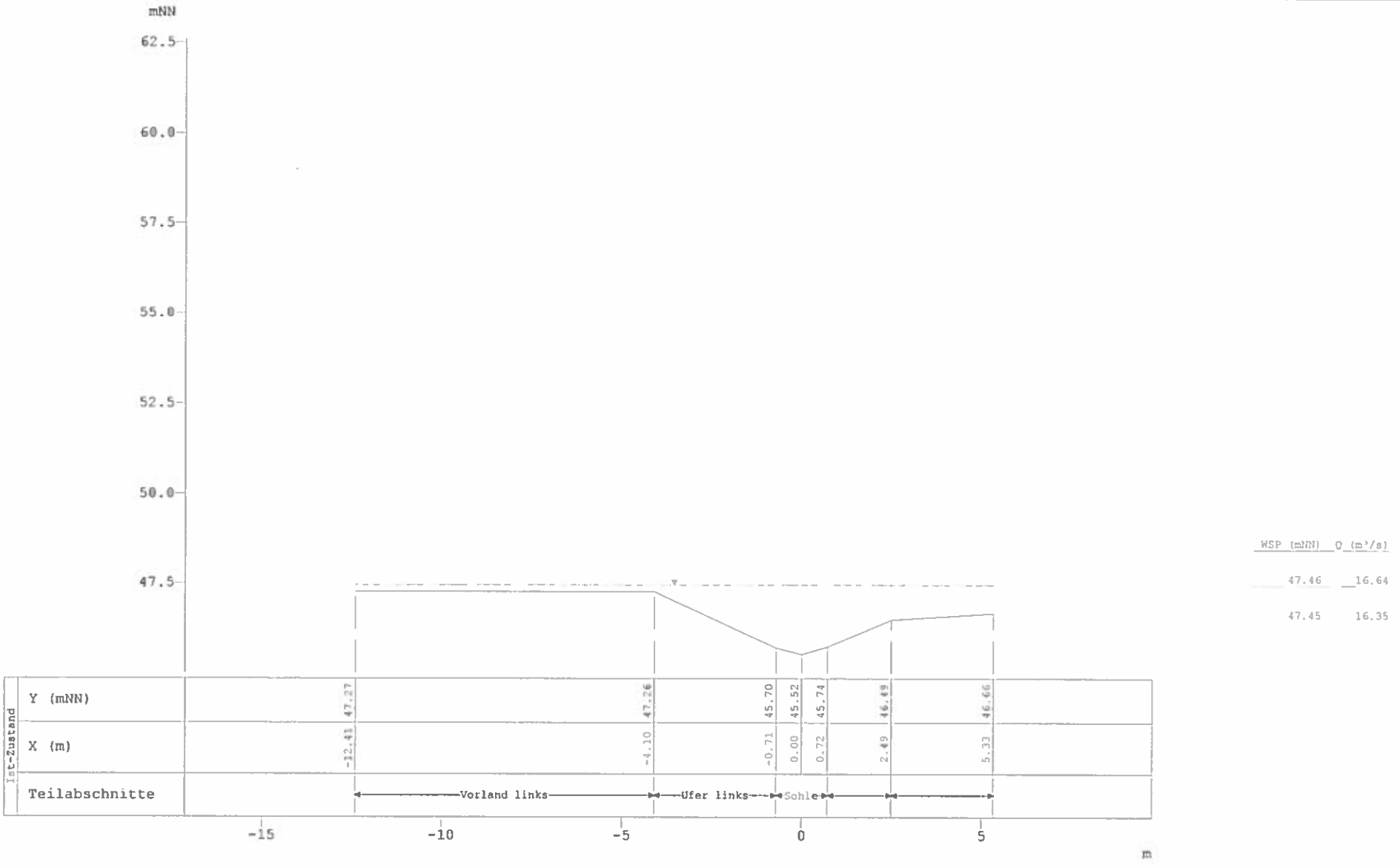


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	78
Kilometer	0.076
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

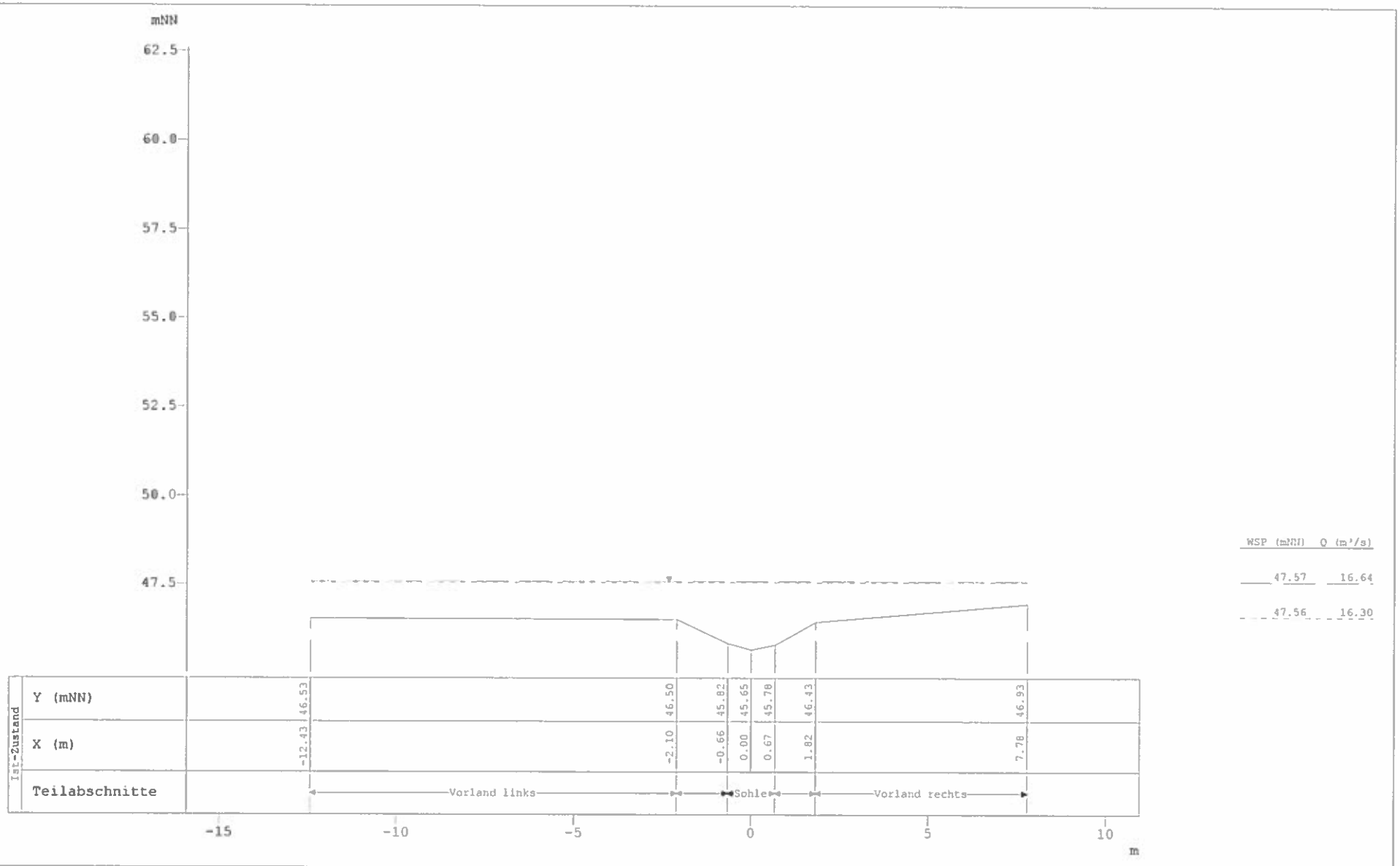


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	80
Kilometer	0.089
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

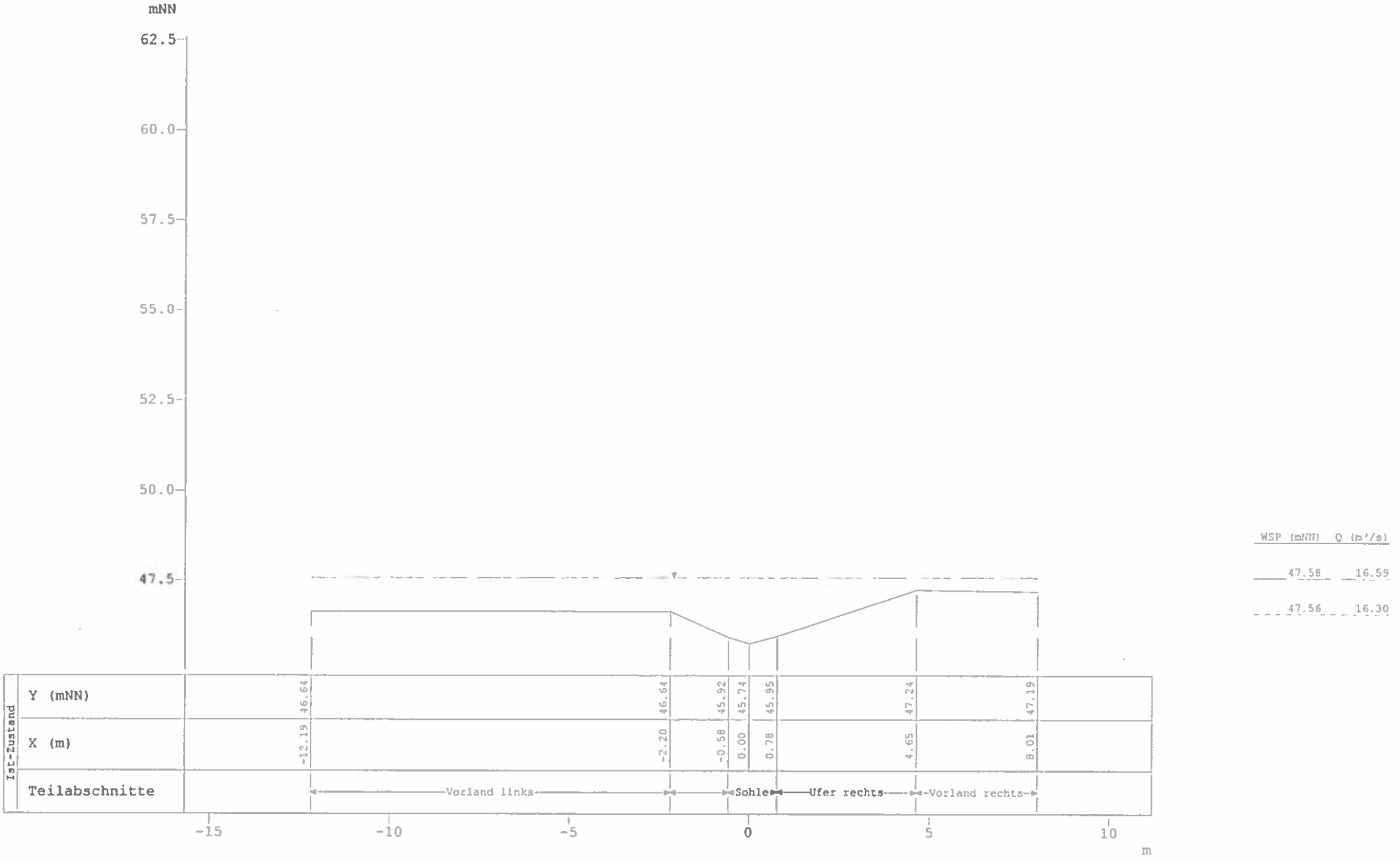


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	90
Kilometer	0.115
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

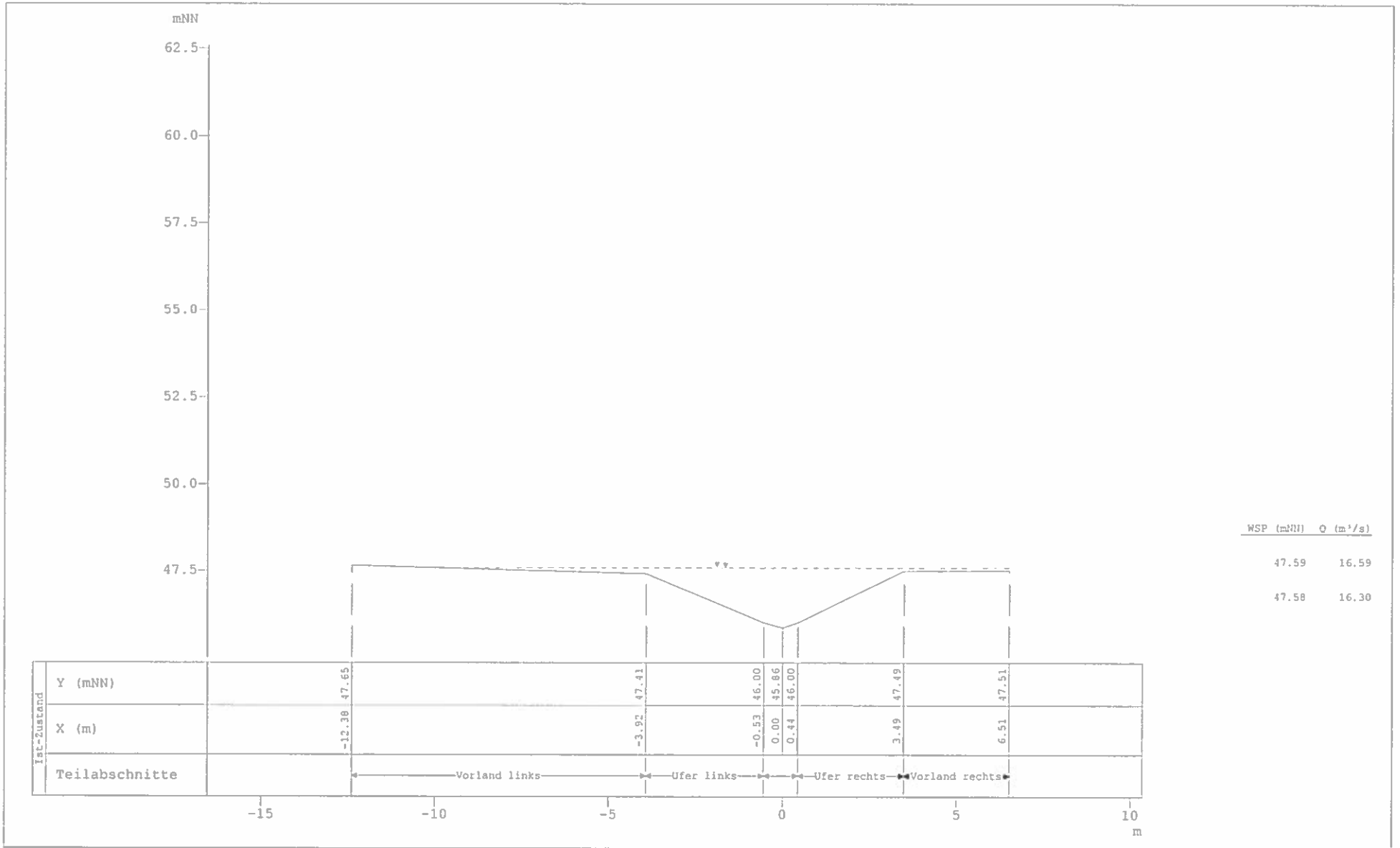


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	100
Kilometer	0.140
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

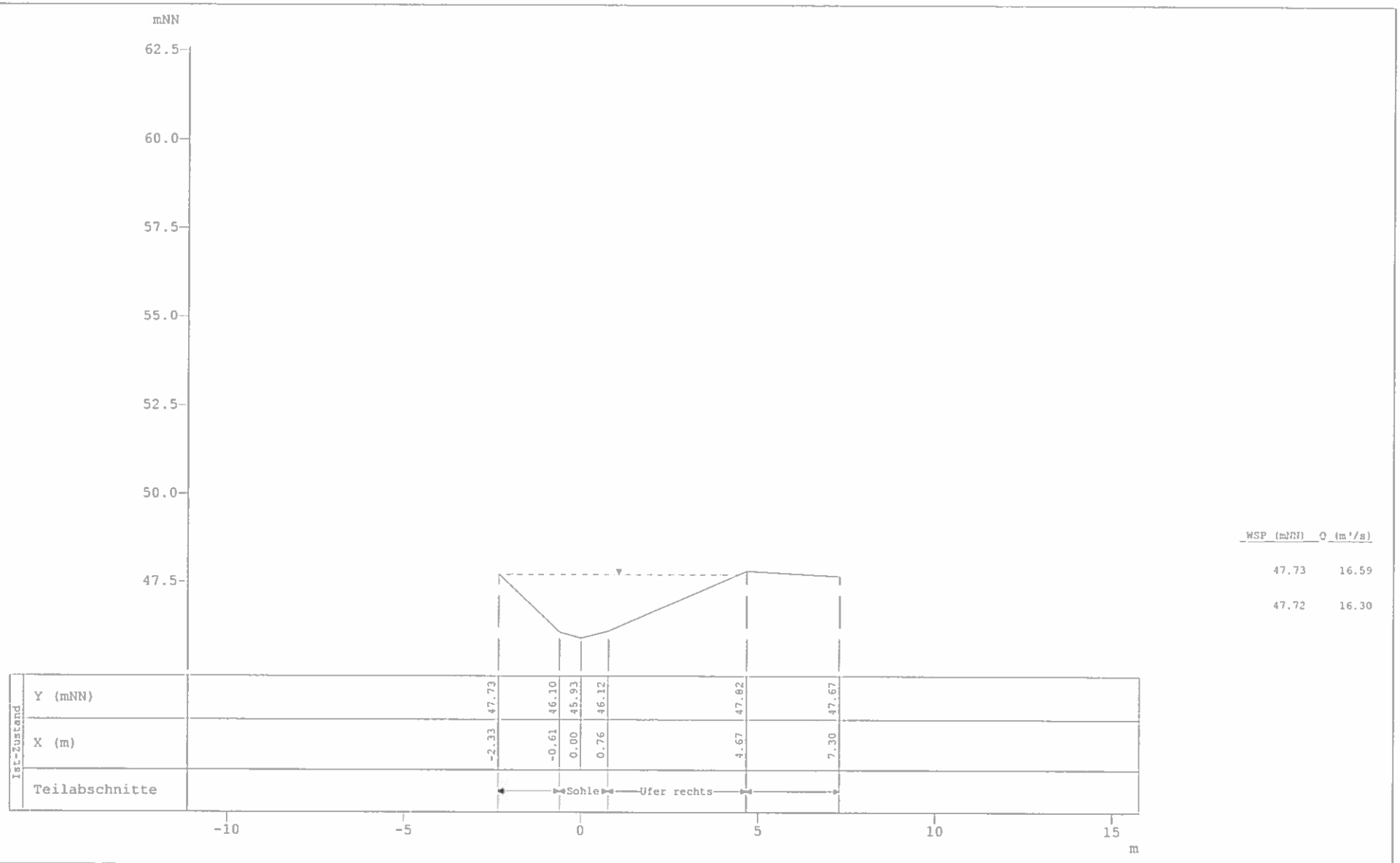


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	110
Kilometer	0.168
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT



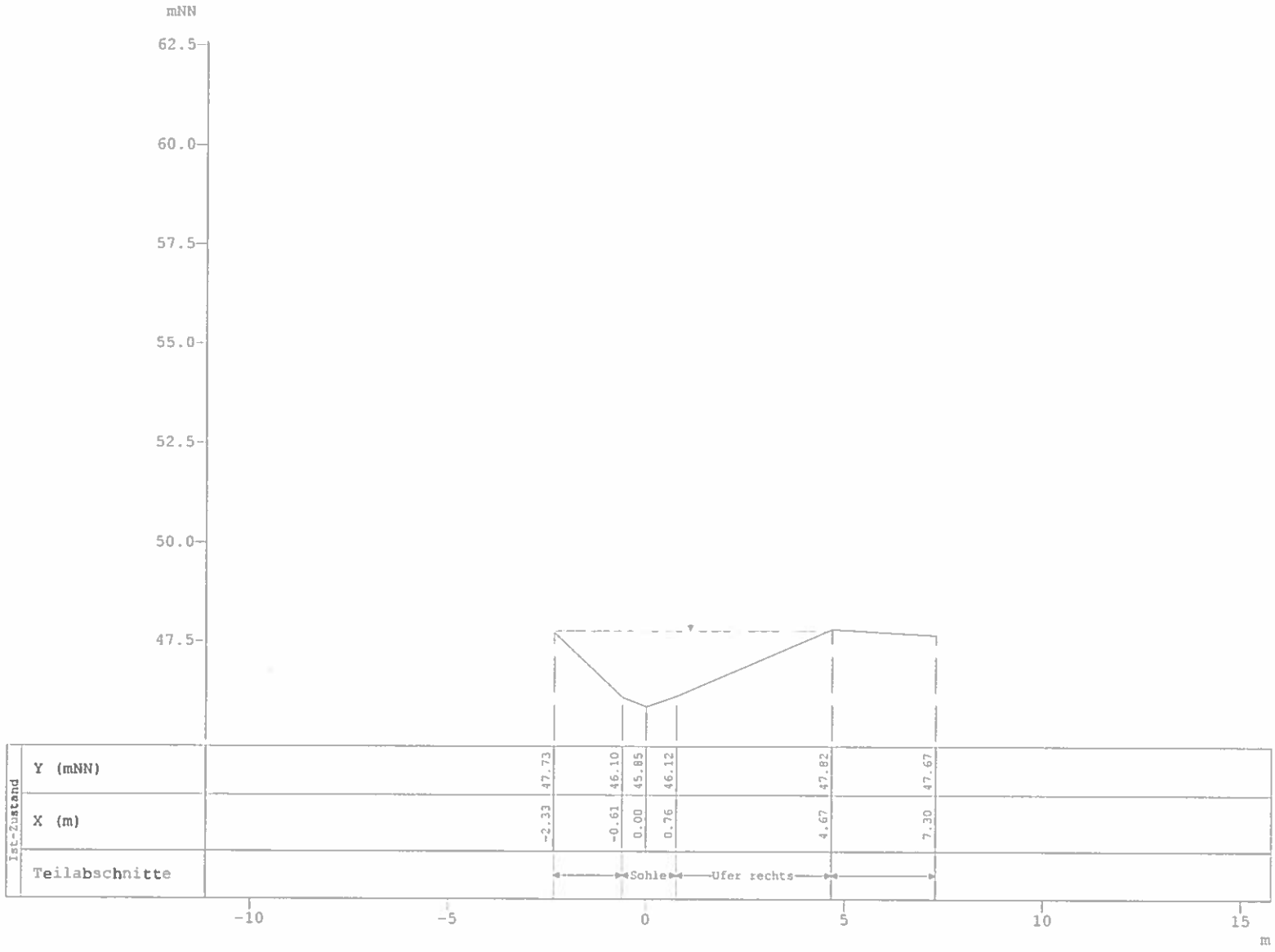
WSP (mNN)	Q (m³/s)
47.73	16.59
47.72	16.30

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	120
Kilometer	0.190
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

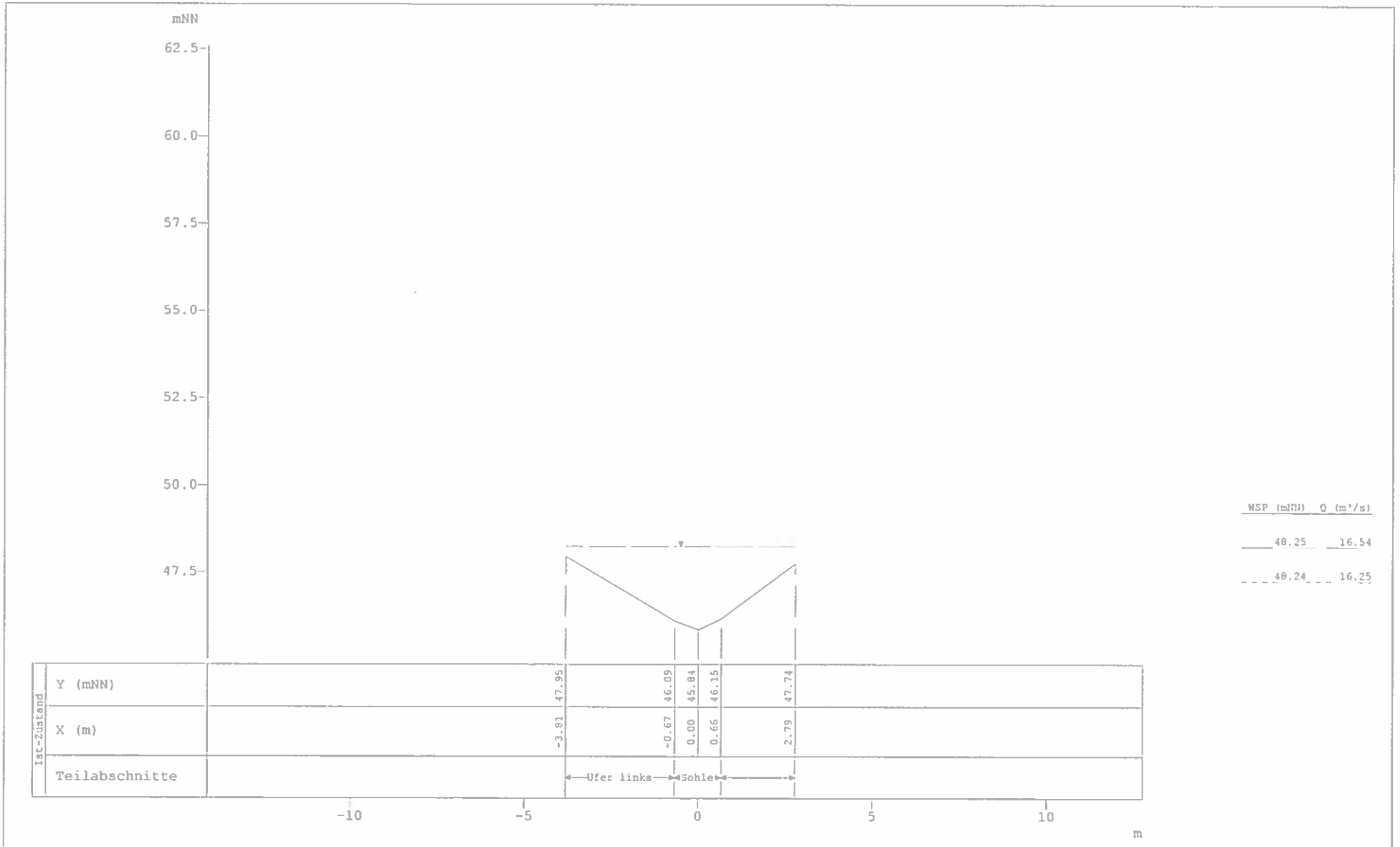


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	123
Kilometer	0.192
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

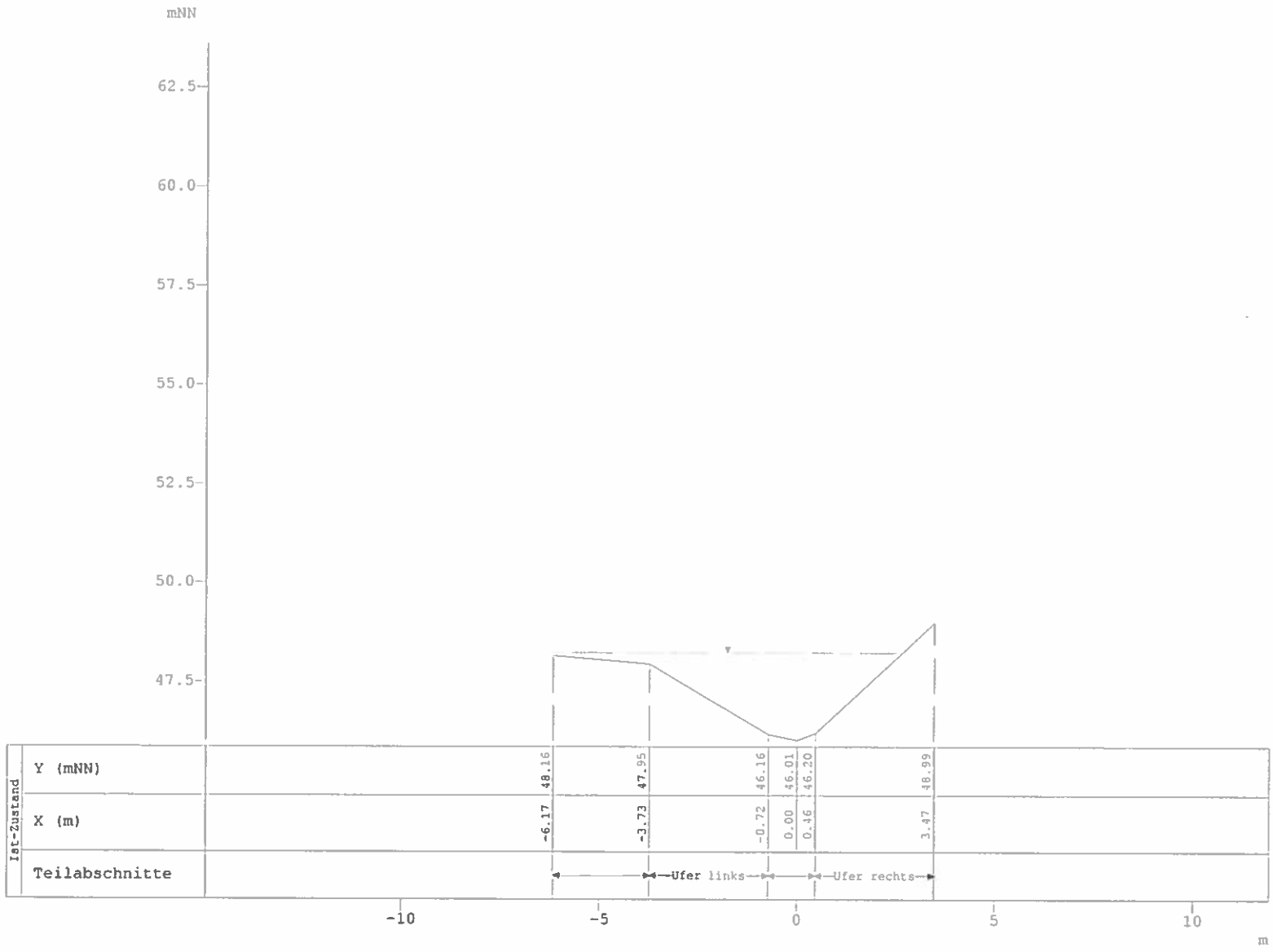


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	127
Kilometer	0.209
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

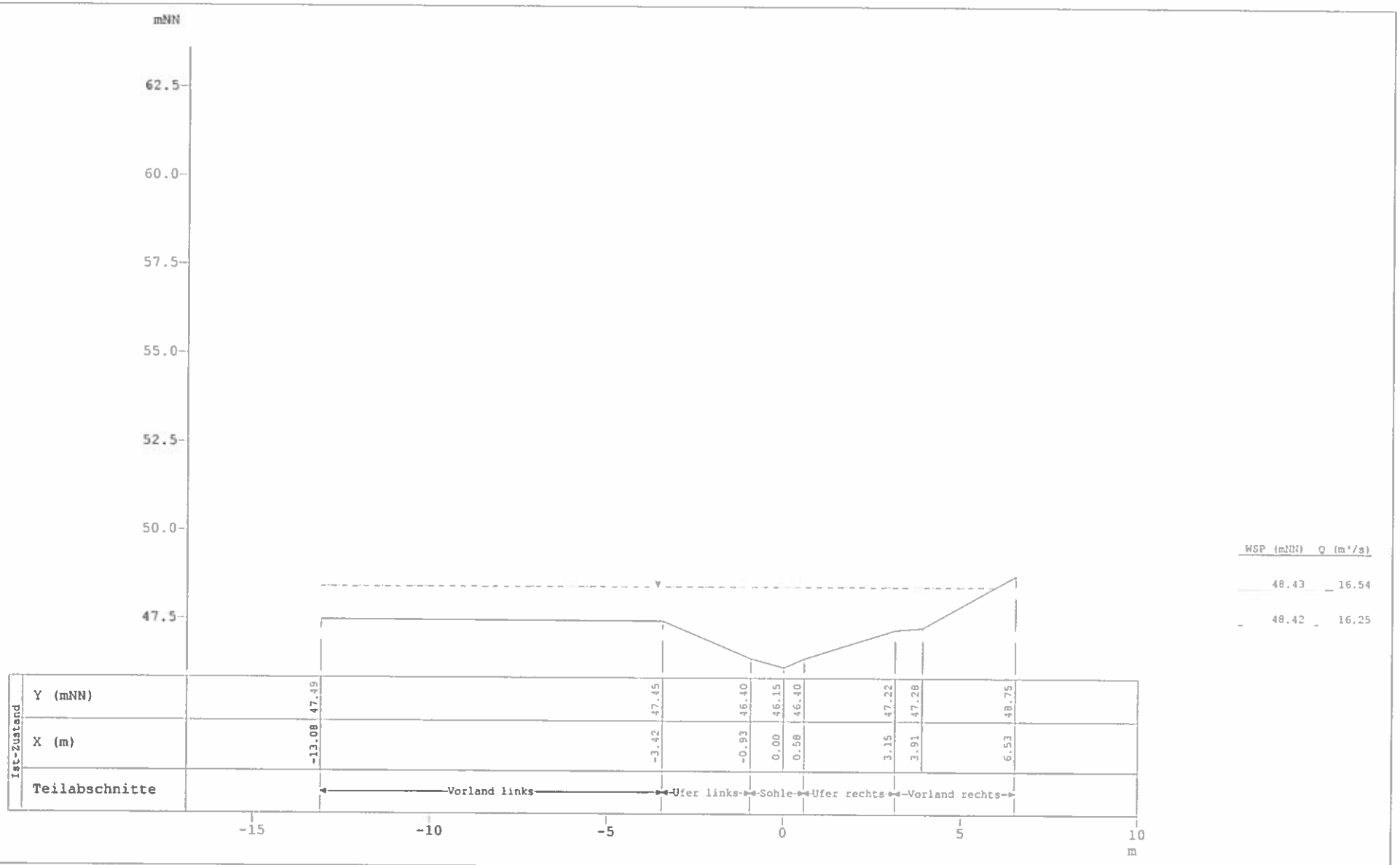


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	130
Kilometer	0.219
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

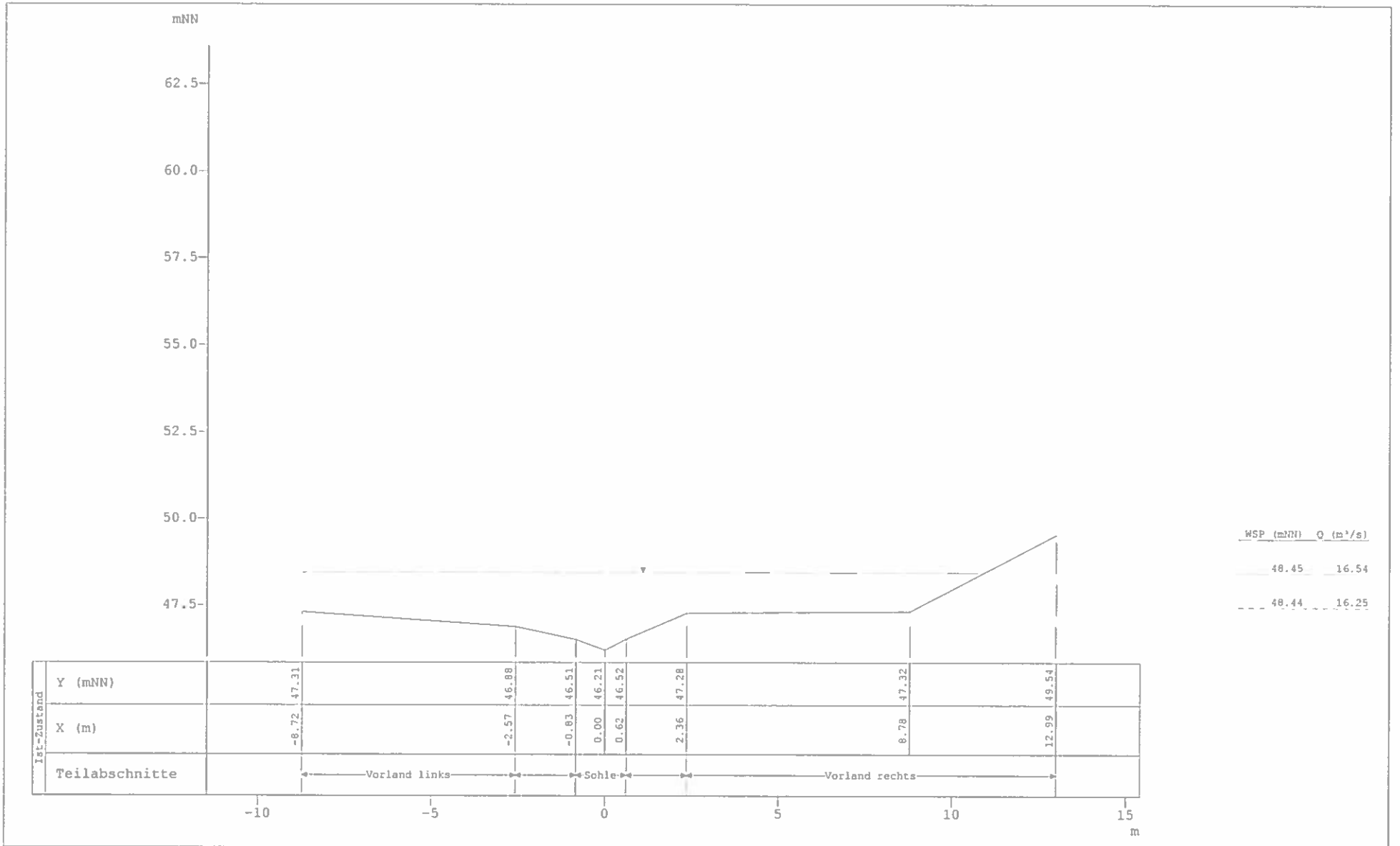


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	140
Kilometer	0.236
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

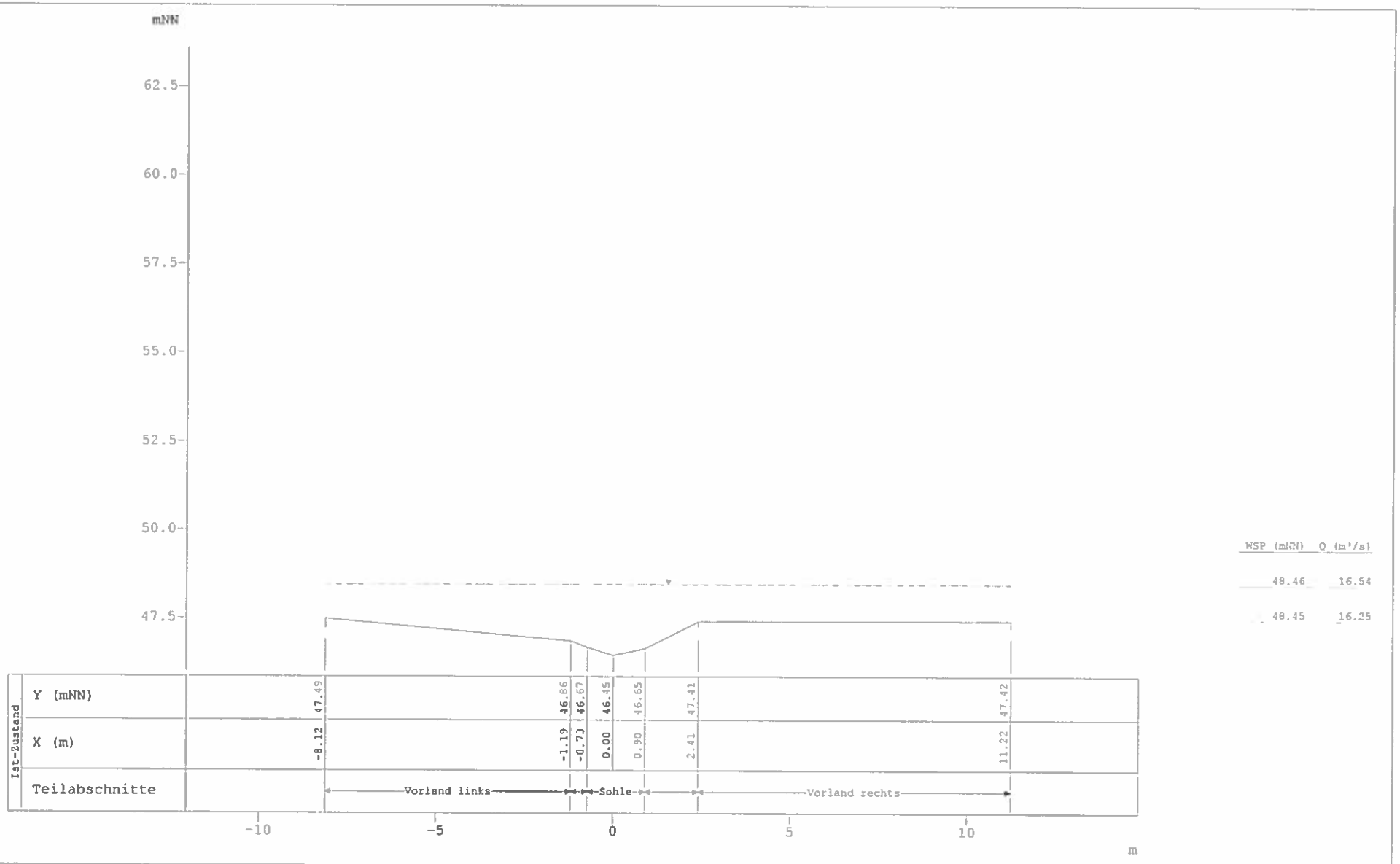


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	160
Kilometer	0.268
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

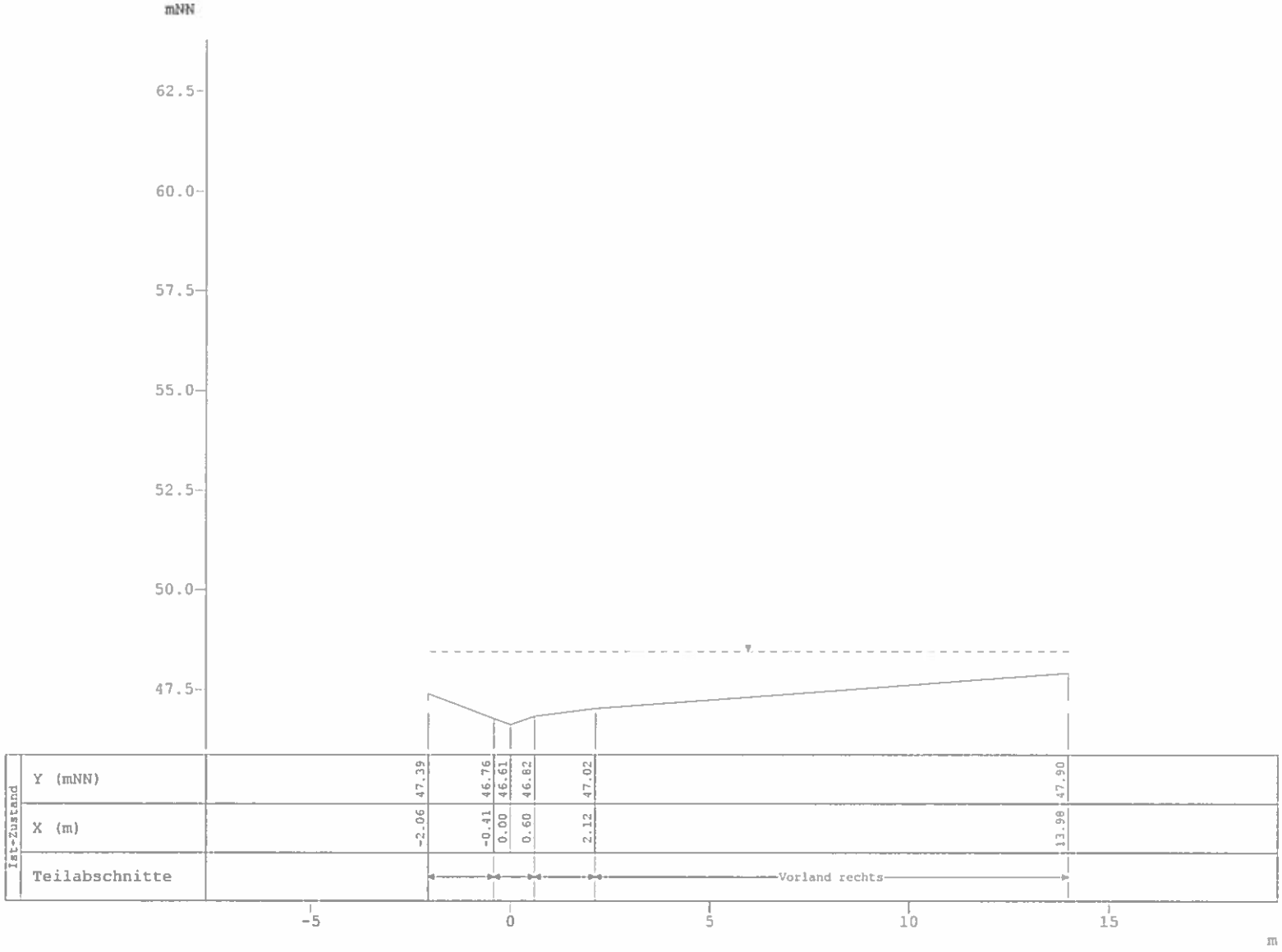


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	170
Kilometer	0.293
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



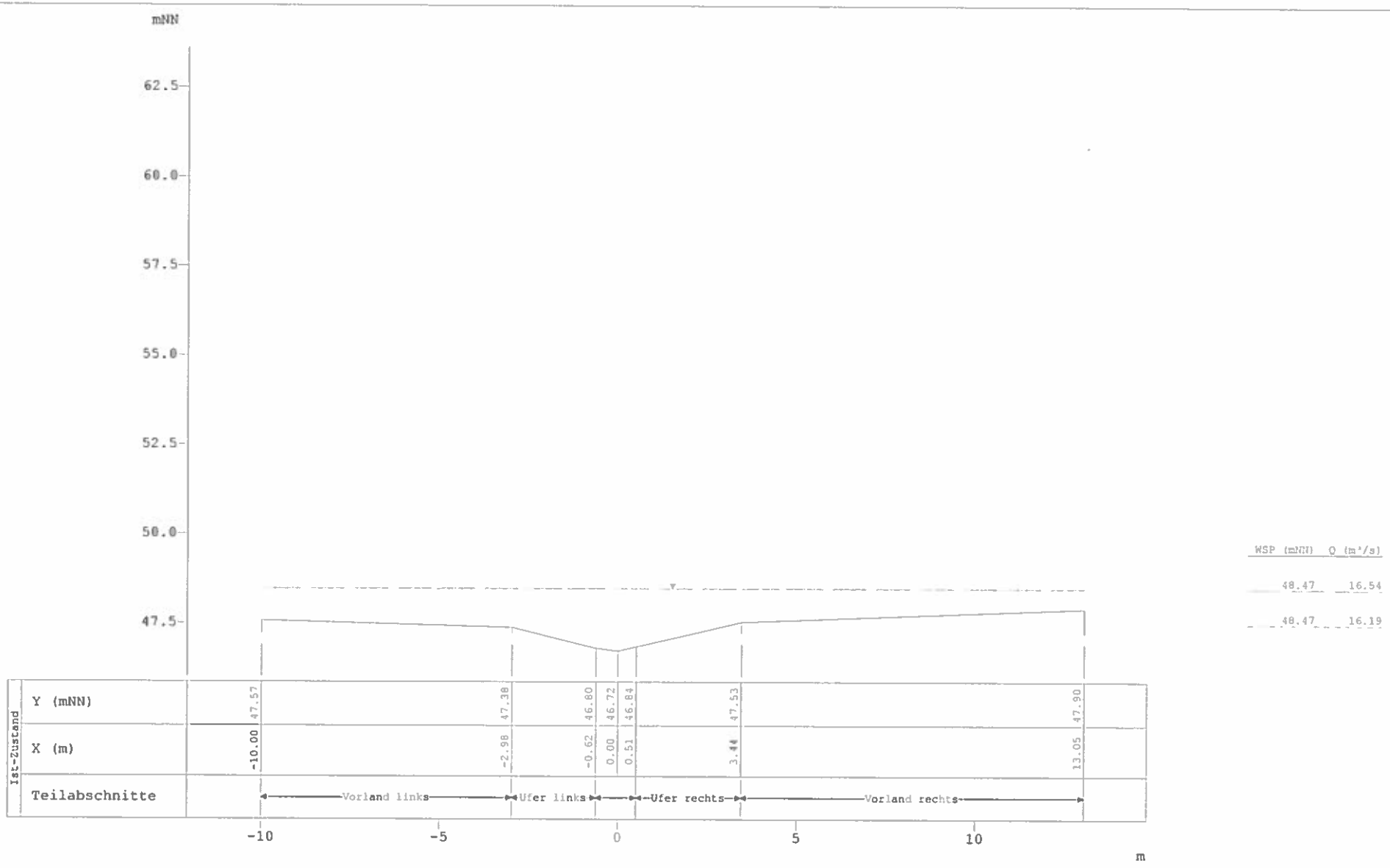
WSP (mNN)	Q (m³/s)
48.46	16.54
48.45	16.19

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	180
Kilometer	0.309
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

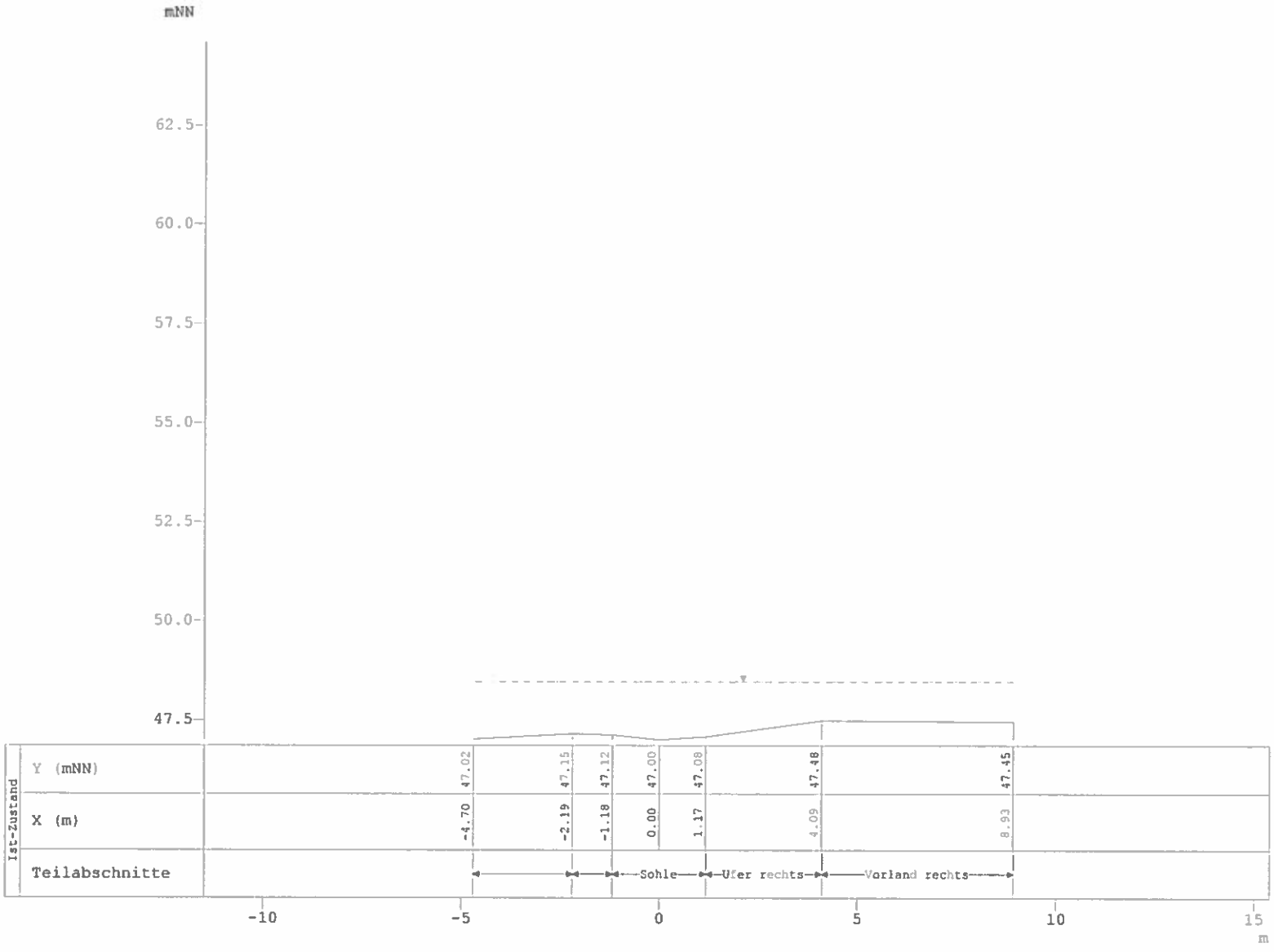


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	190
Kilometer	0.313
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

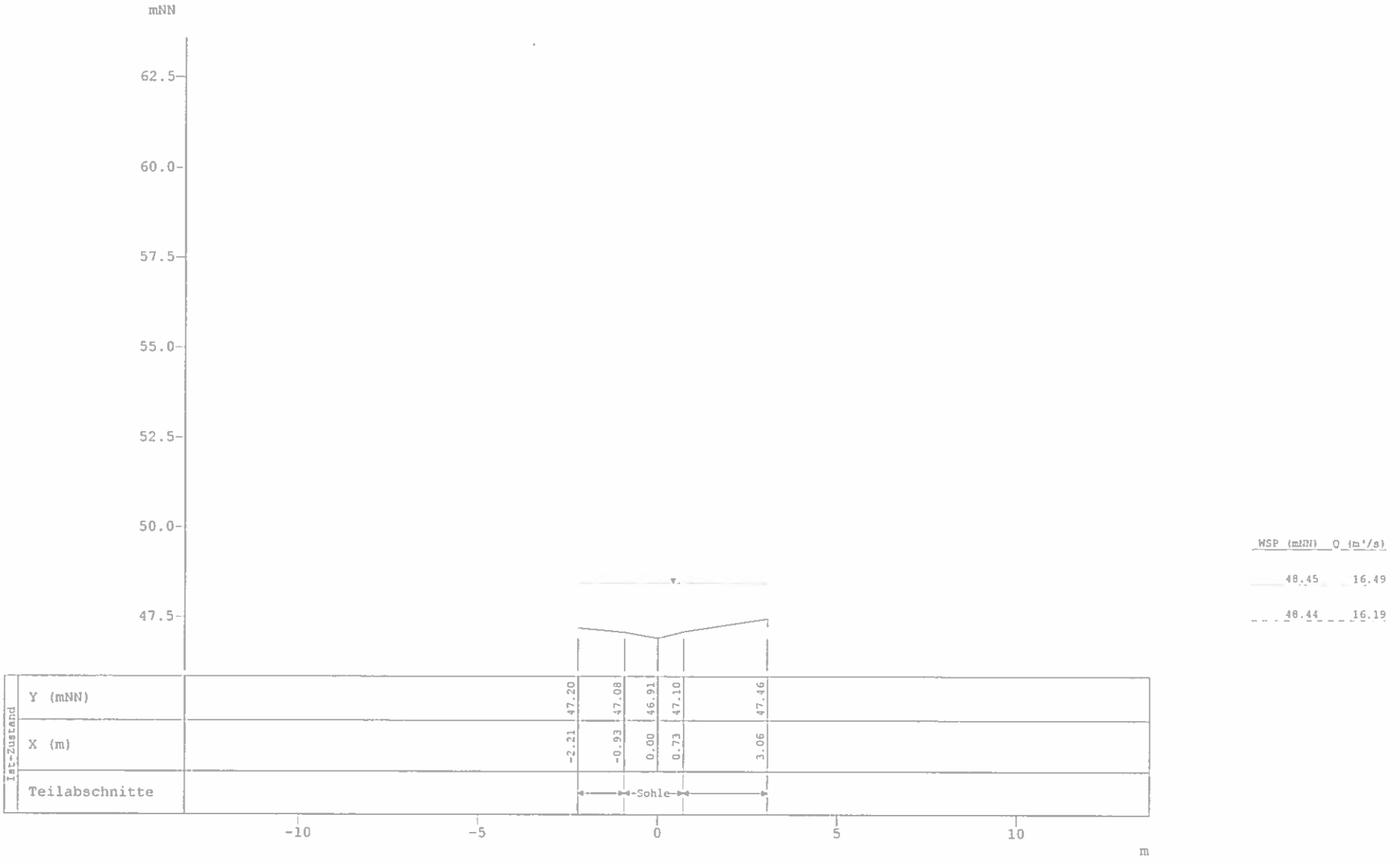


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	200
Kilometer	0.328
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

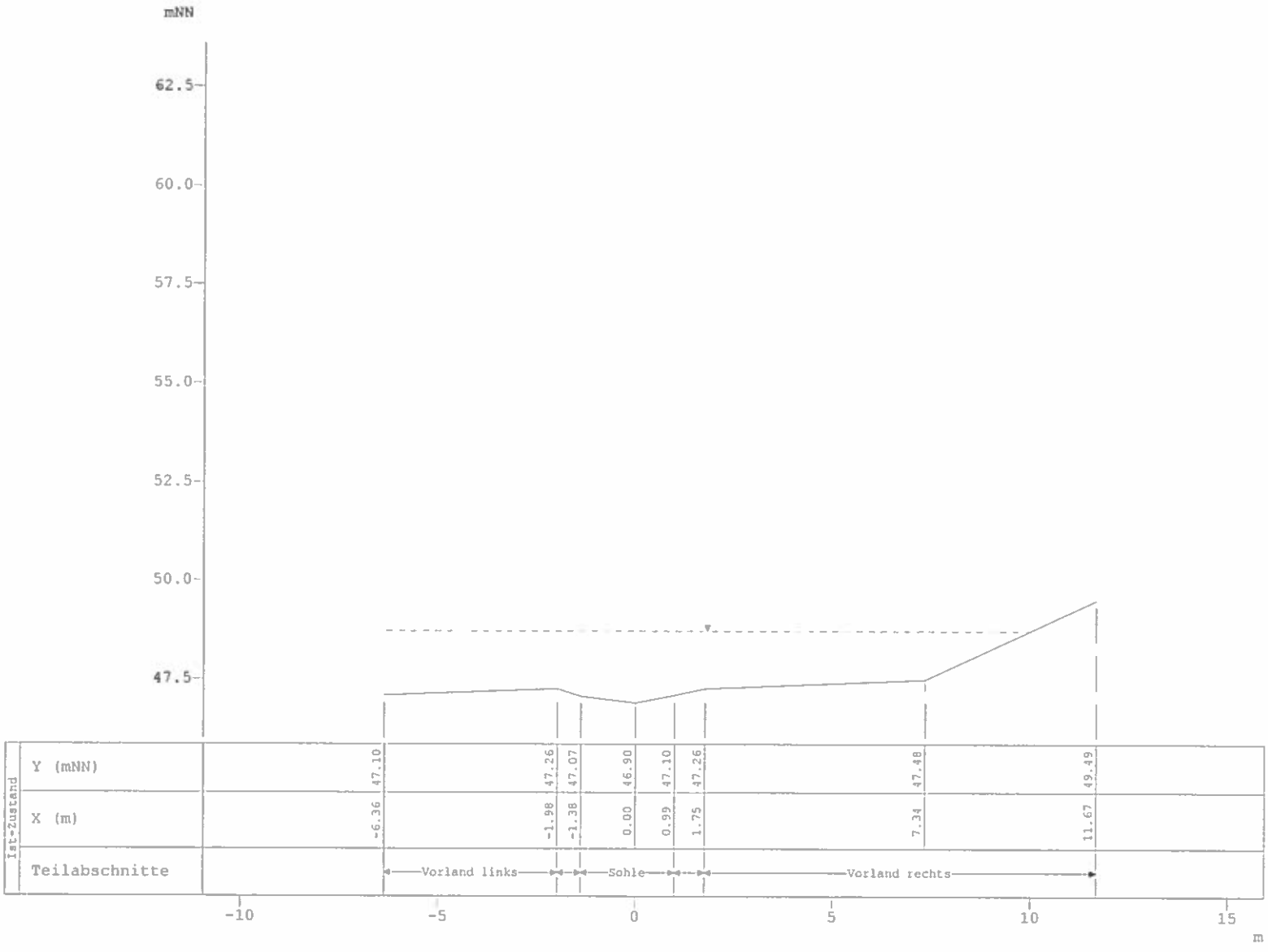


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	210
Kilometer	0.340
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



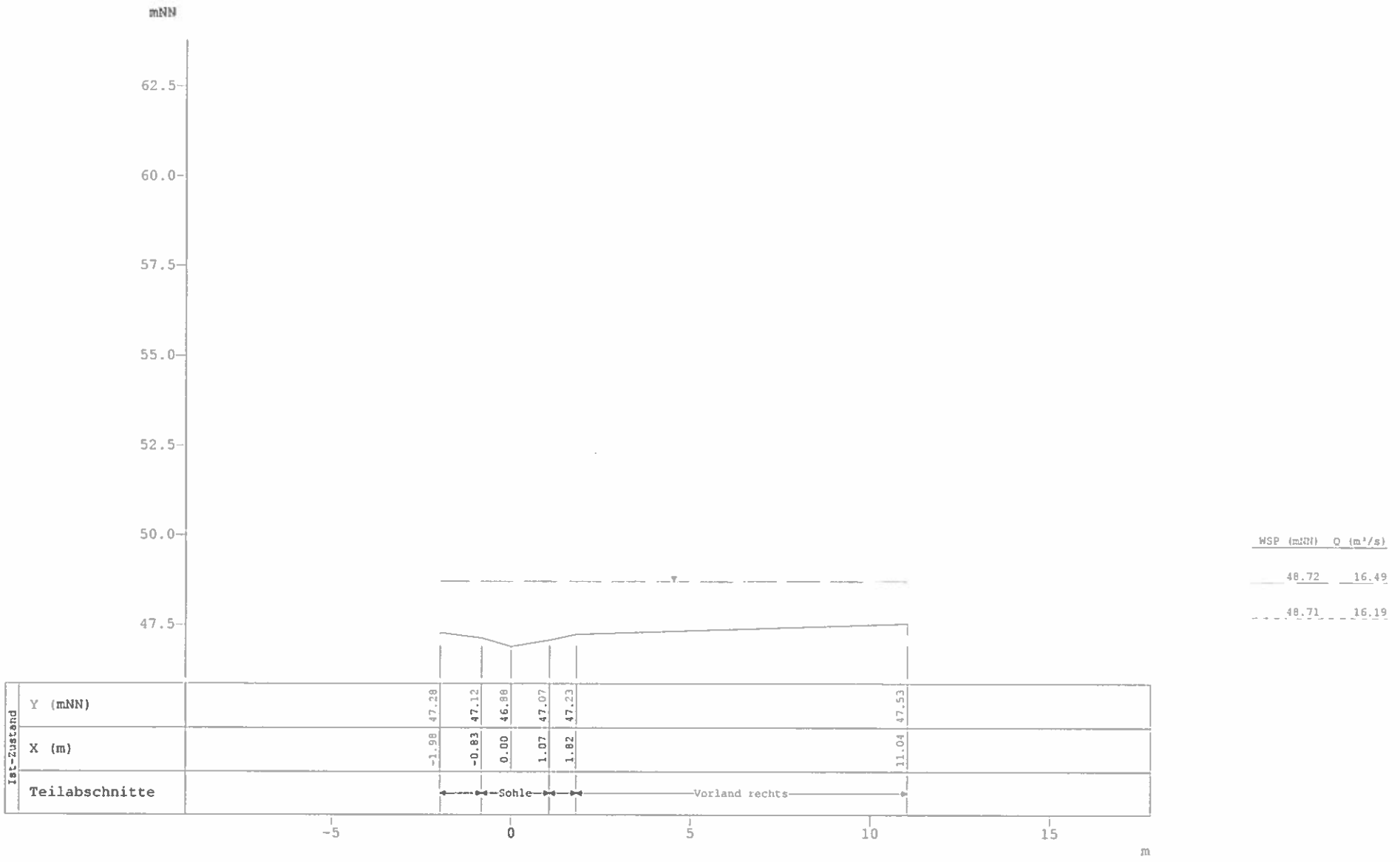
WSP (mNN)	Q (m³/s)
48.73	16.49
48.72	16.19

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	220
Kilometer	0.346
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

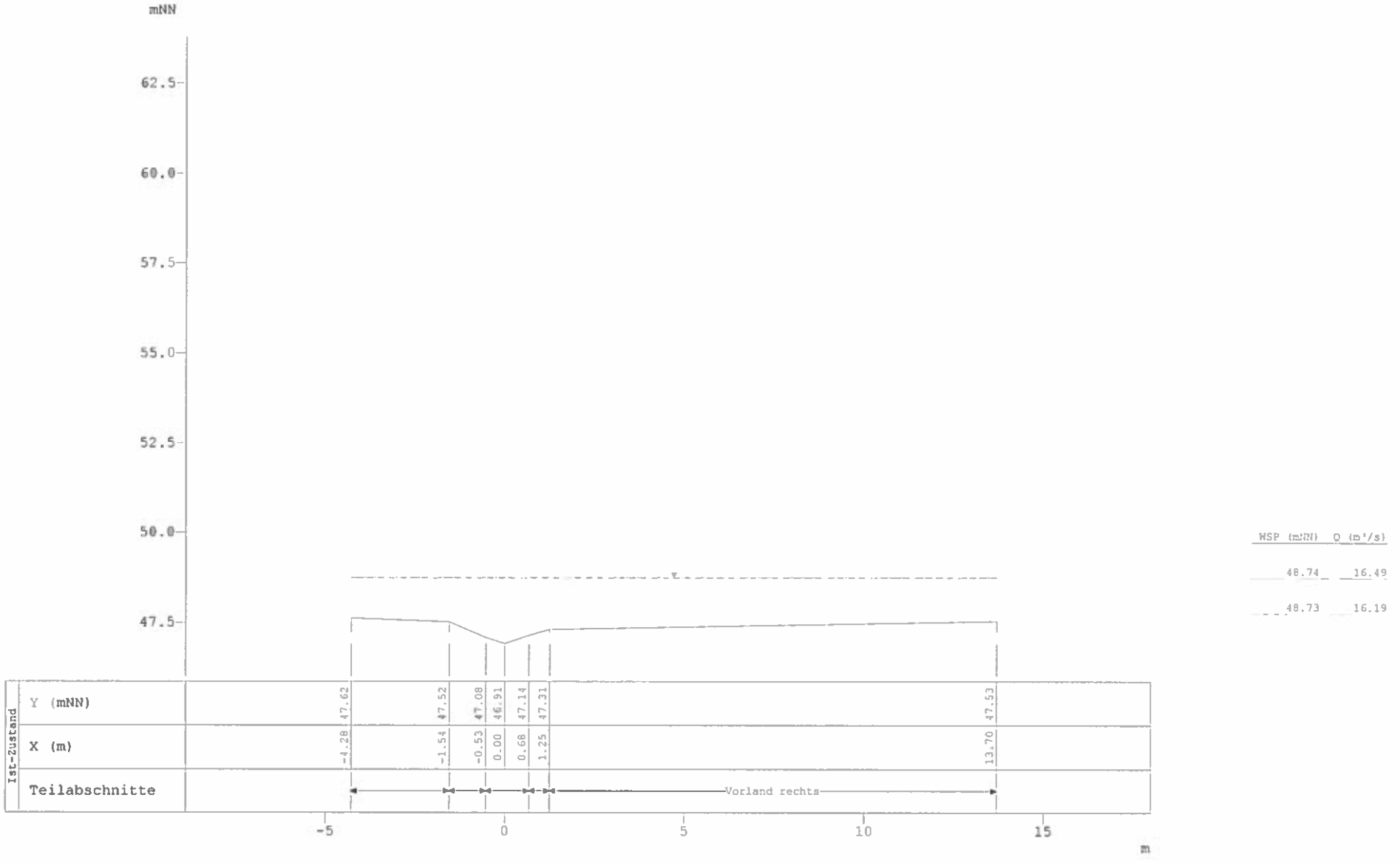


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	230
Kilometer	0.354
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

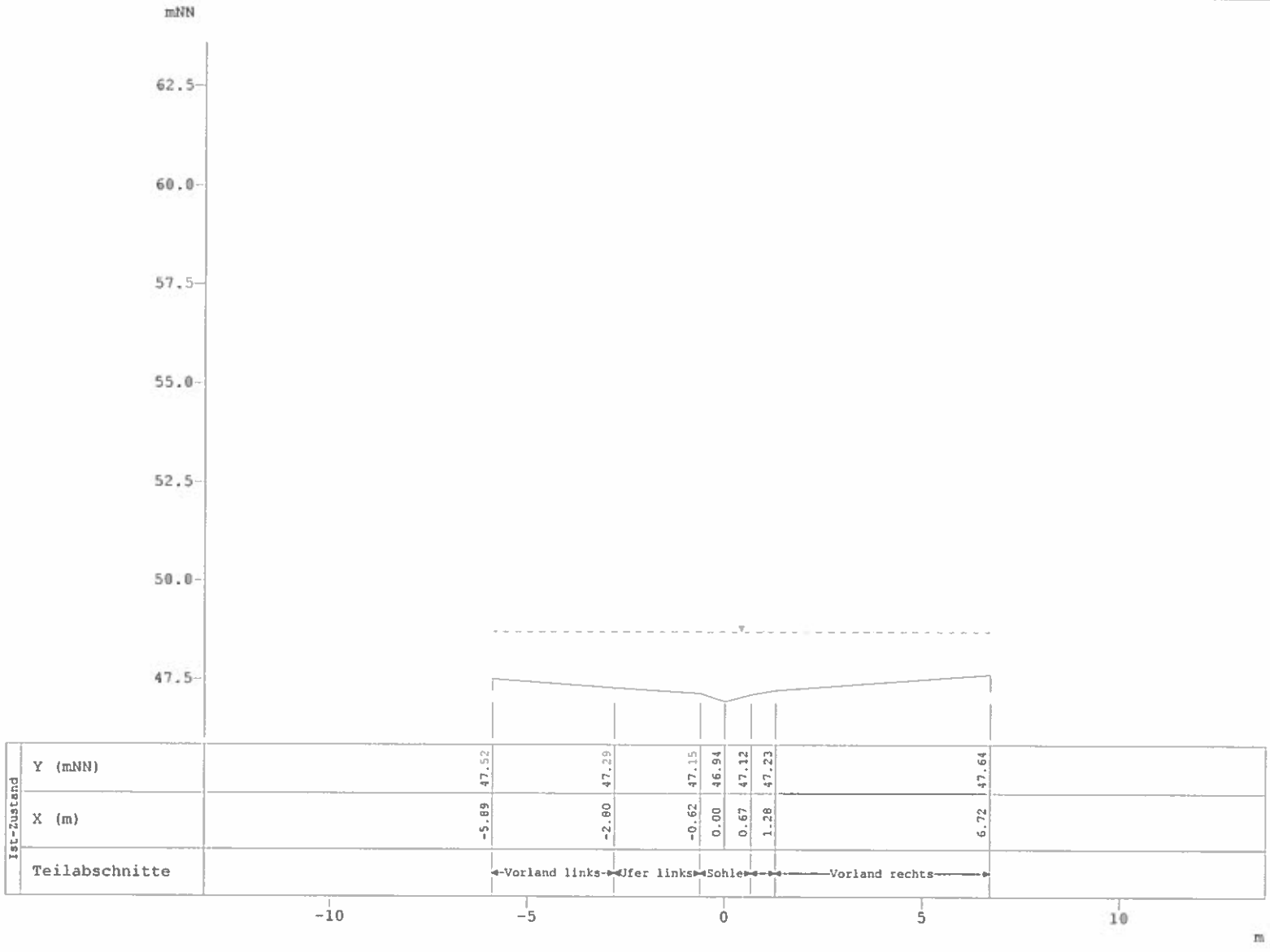


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	240
Kilometer	0.365
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



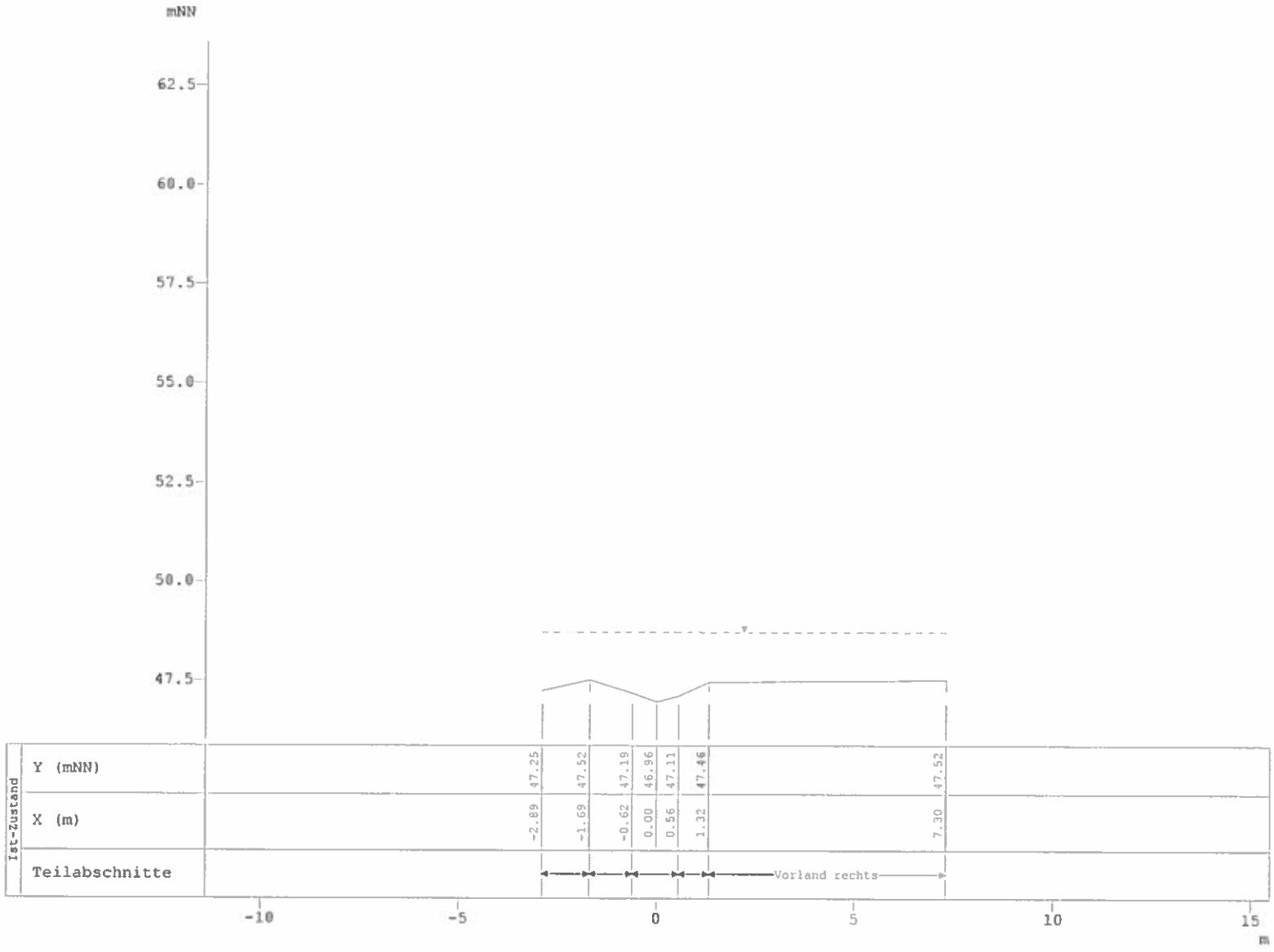
WSP (mNN)	Q (m³/s)
48.74	16.49
48.72	16.19

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	260
Kilometer	0.379
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT



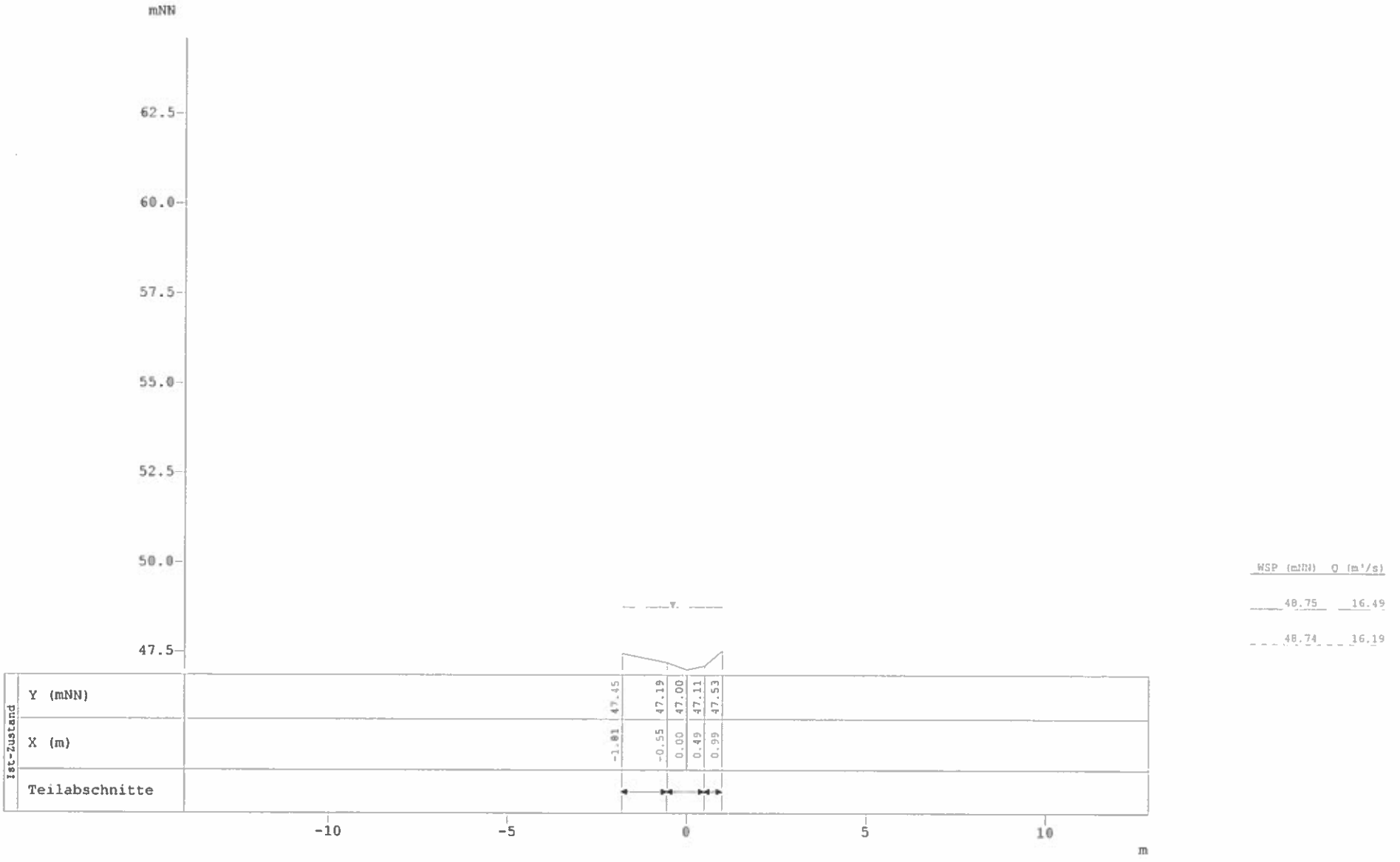
WSP (mNN)	Q (m³/s)
48.73	16.49
48.71	16.19

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	270
Kilometer	0.394
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

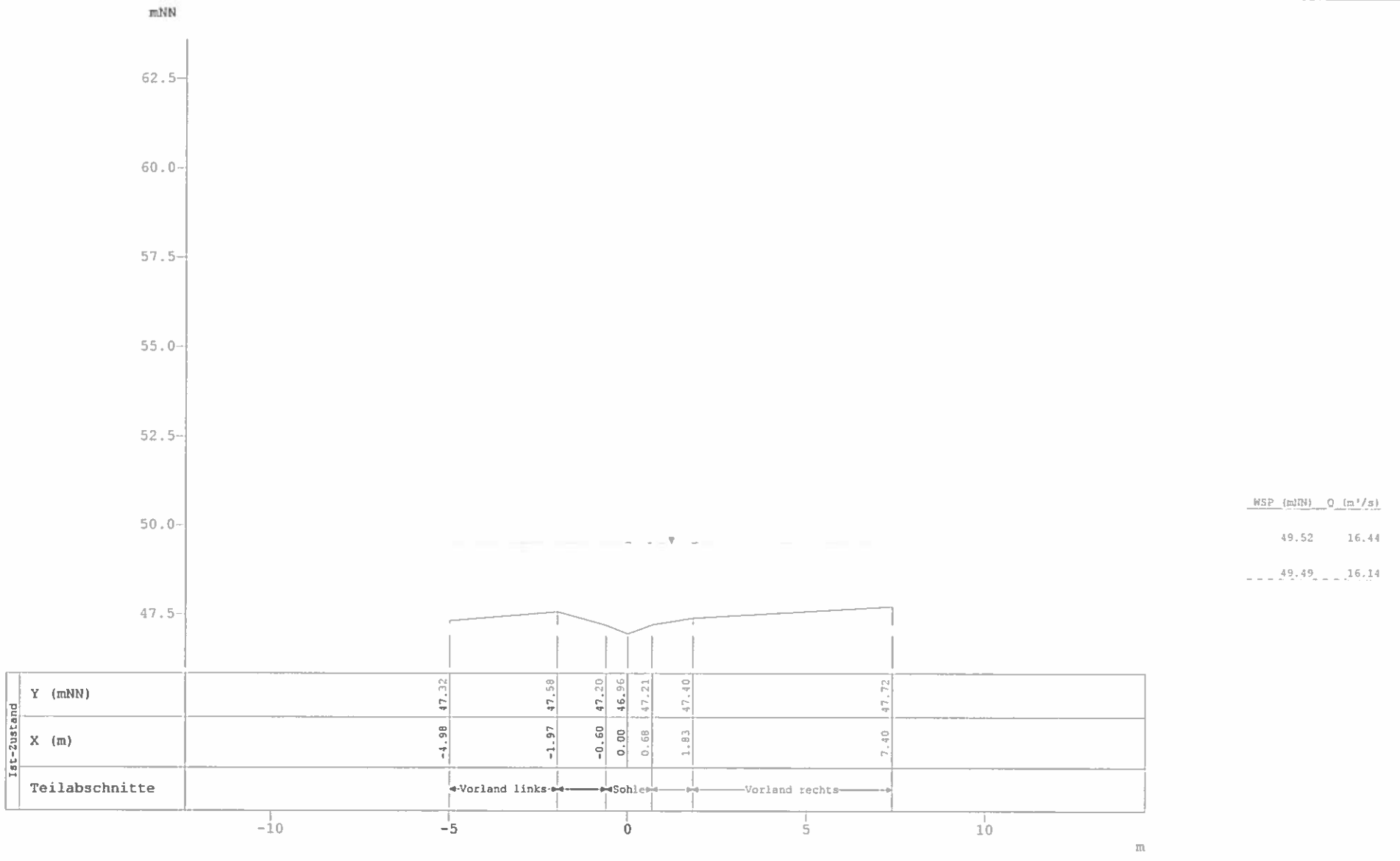


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	280
Kilometer	0.398
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

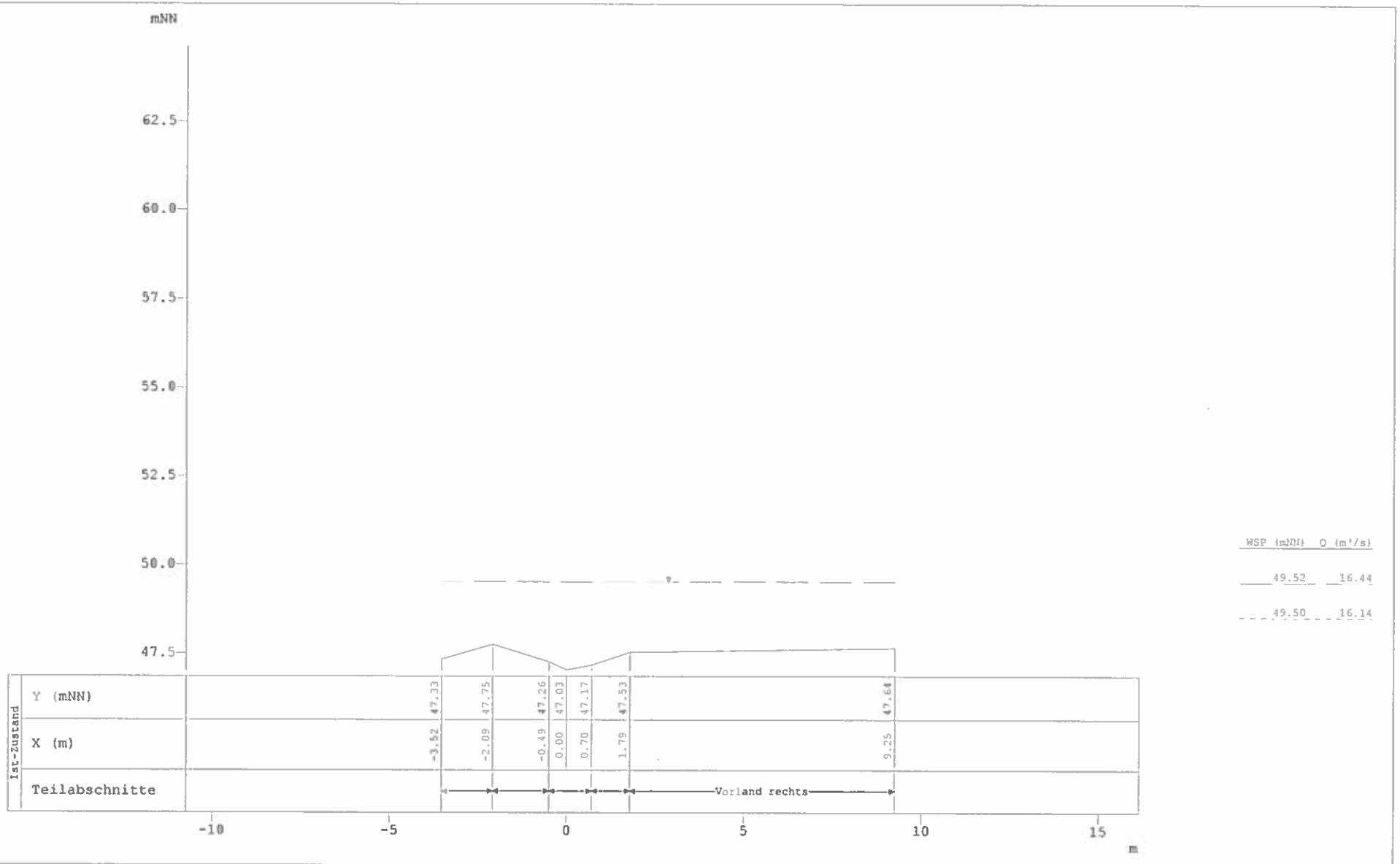


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	290
Kilometer	0.410
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

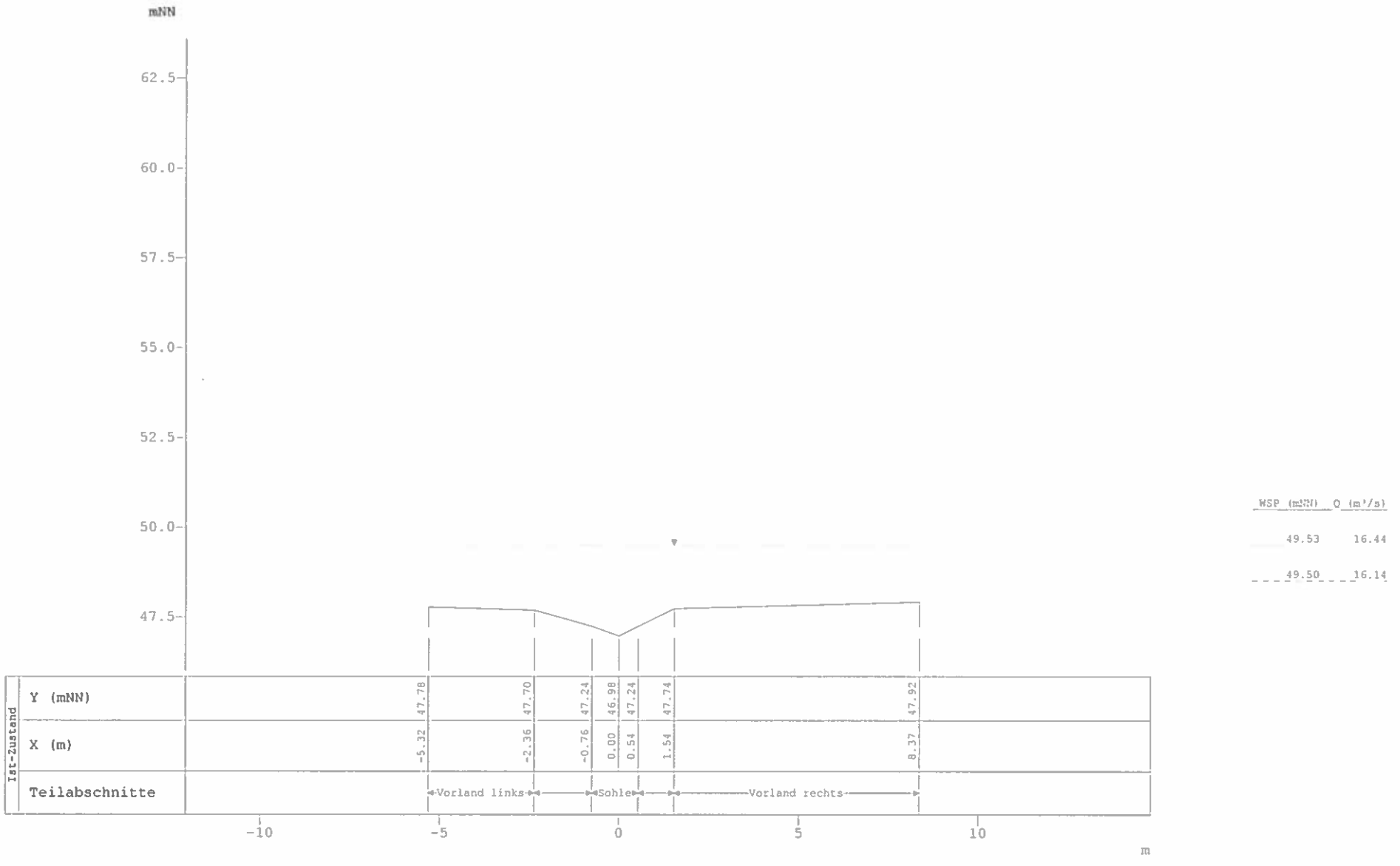


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	300
Kilometer	0.420
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

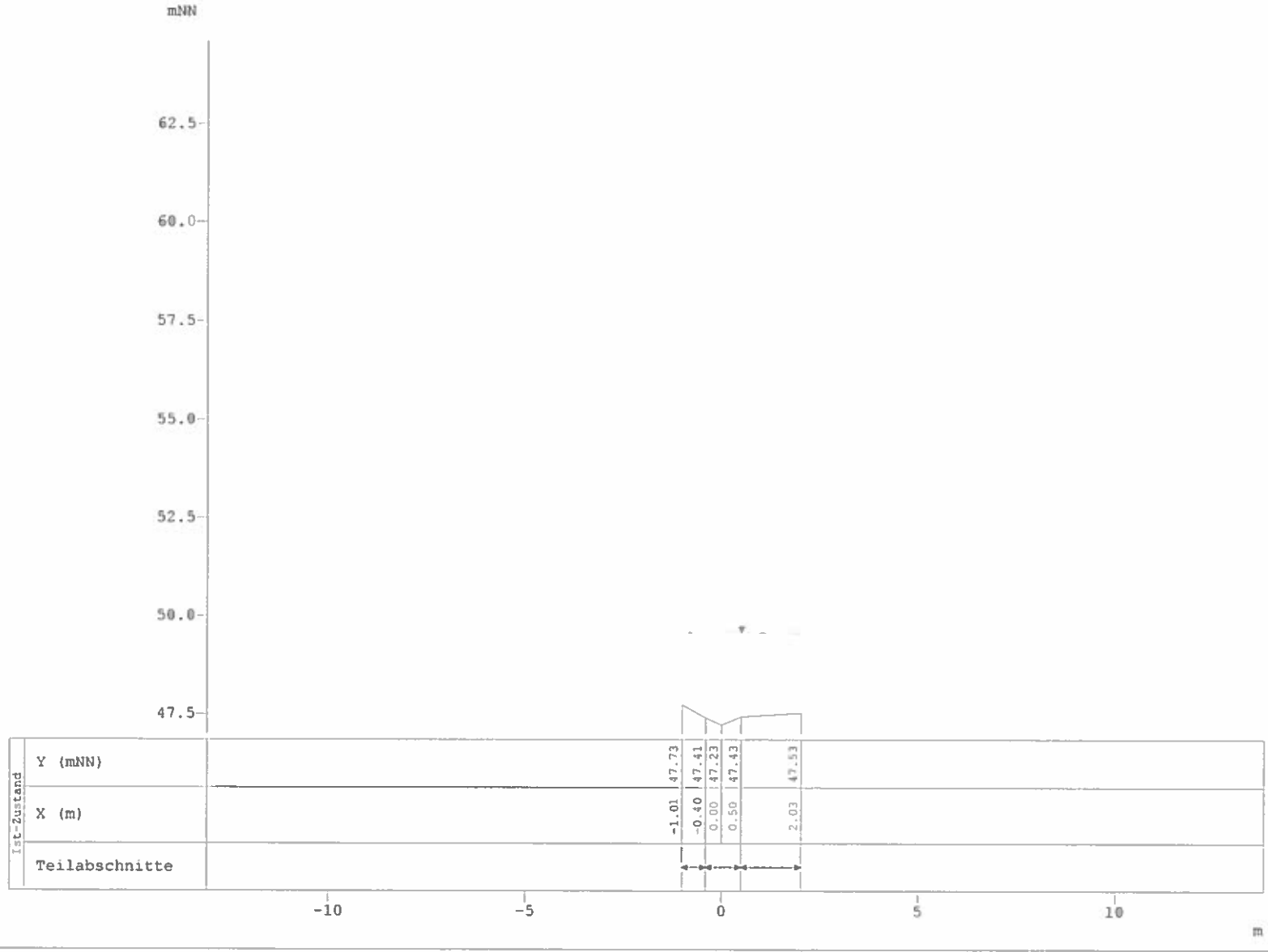


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	310
Kilometer	0.430
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



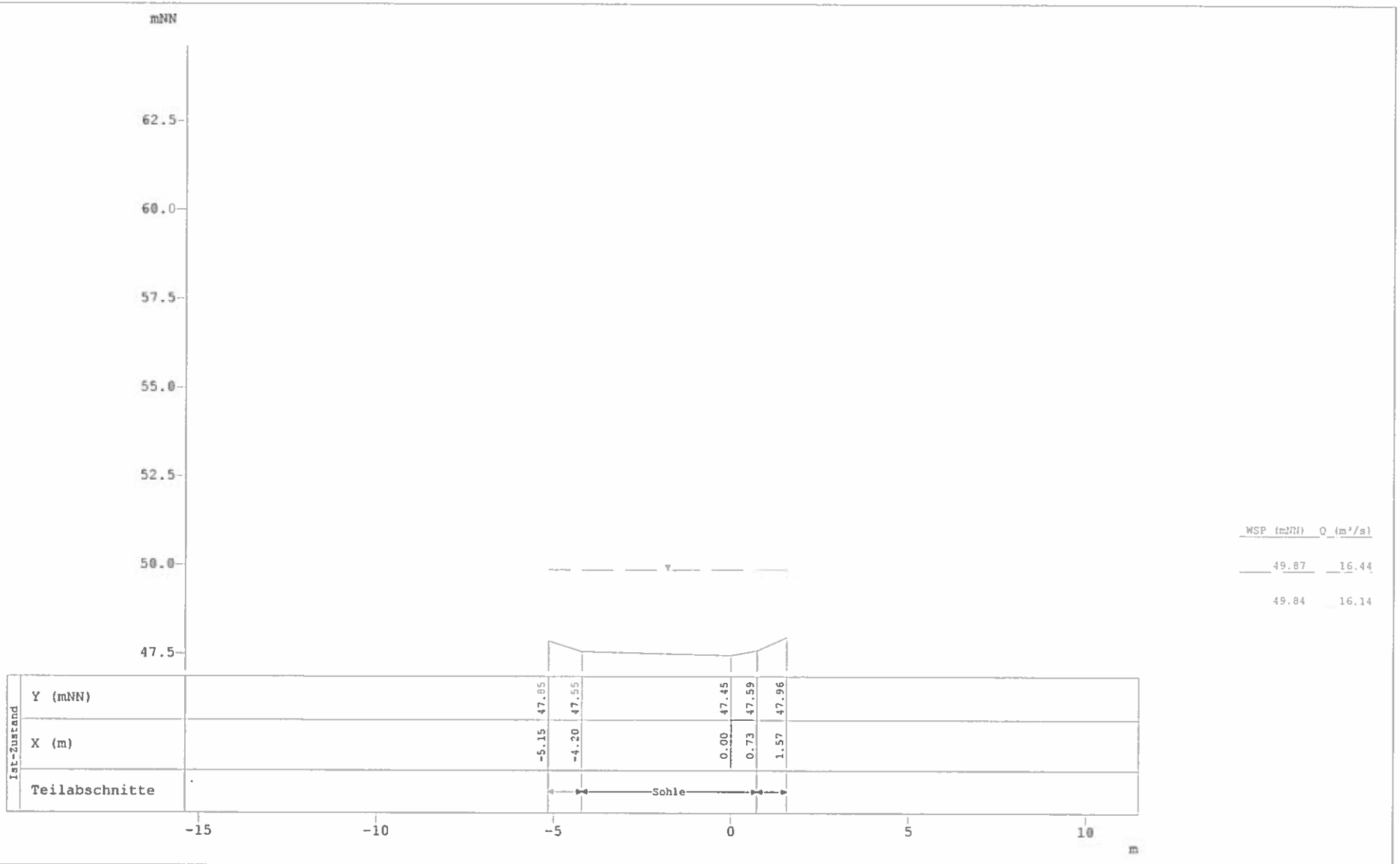
WSP (mNN)	Q (m³/s)
49.59	16.44
49.56	16.14

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	320
Kilometer	0.435
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

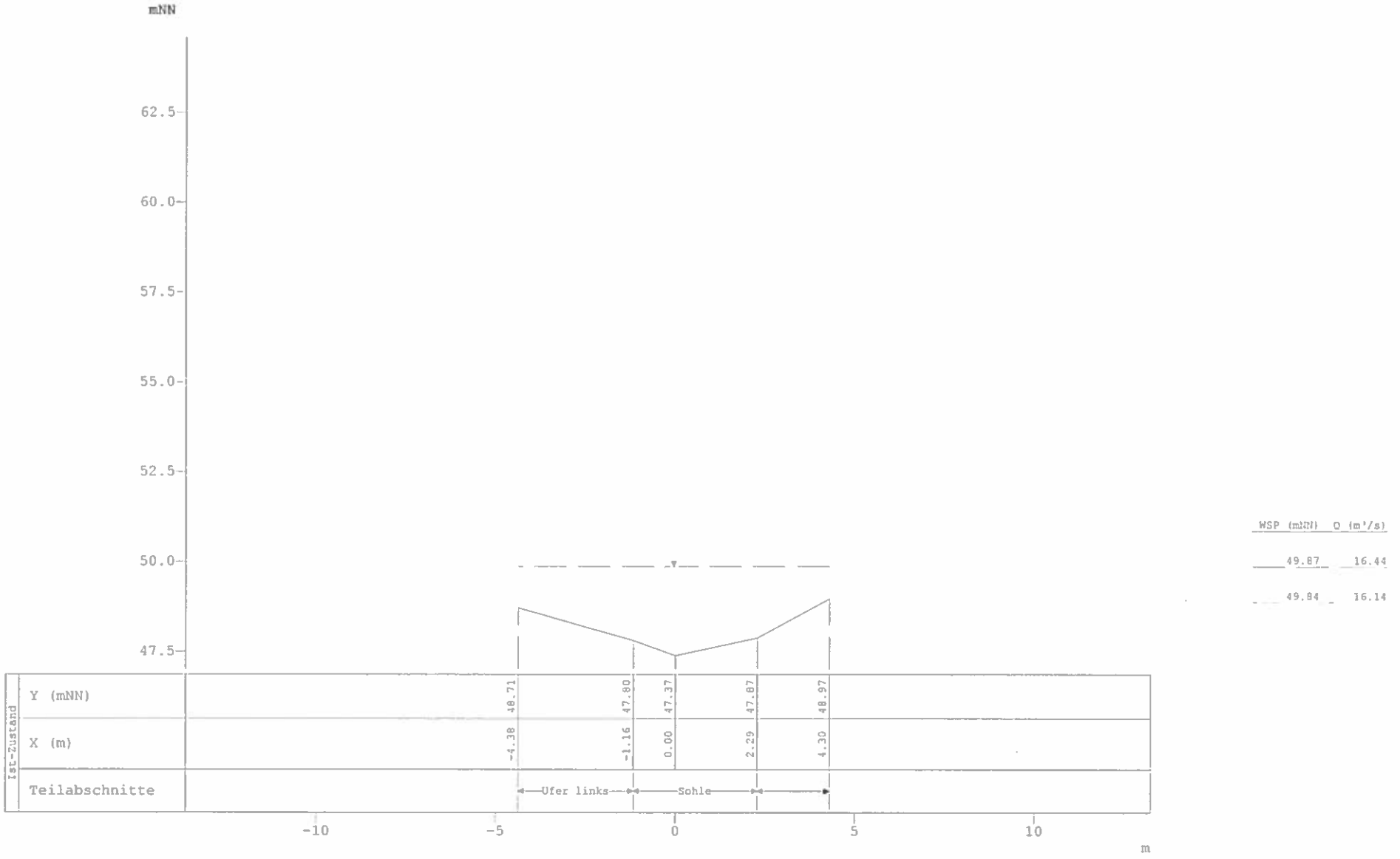


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	330
Kilometer	0.440
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

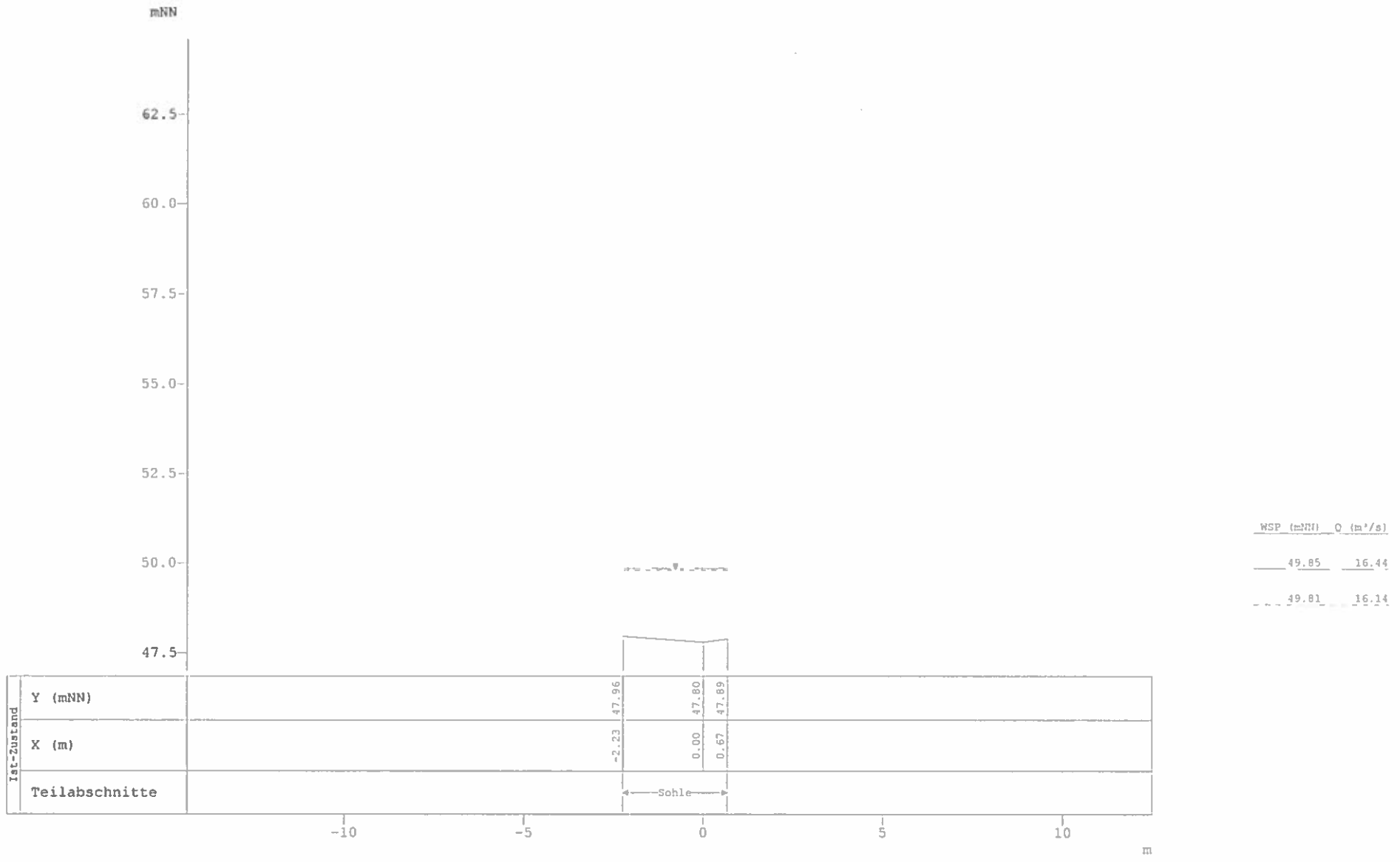


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	340
Kilometer	0.443
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

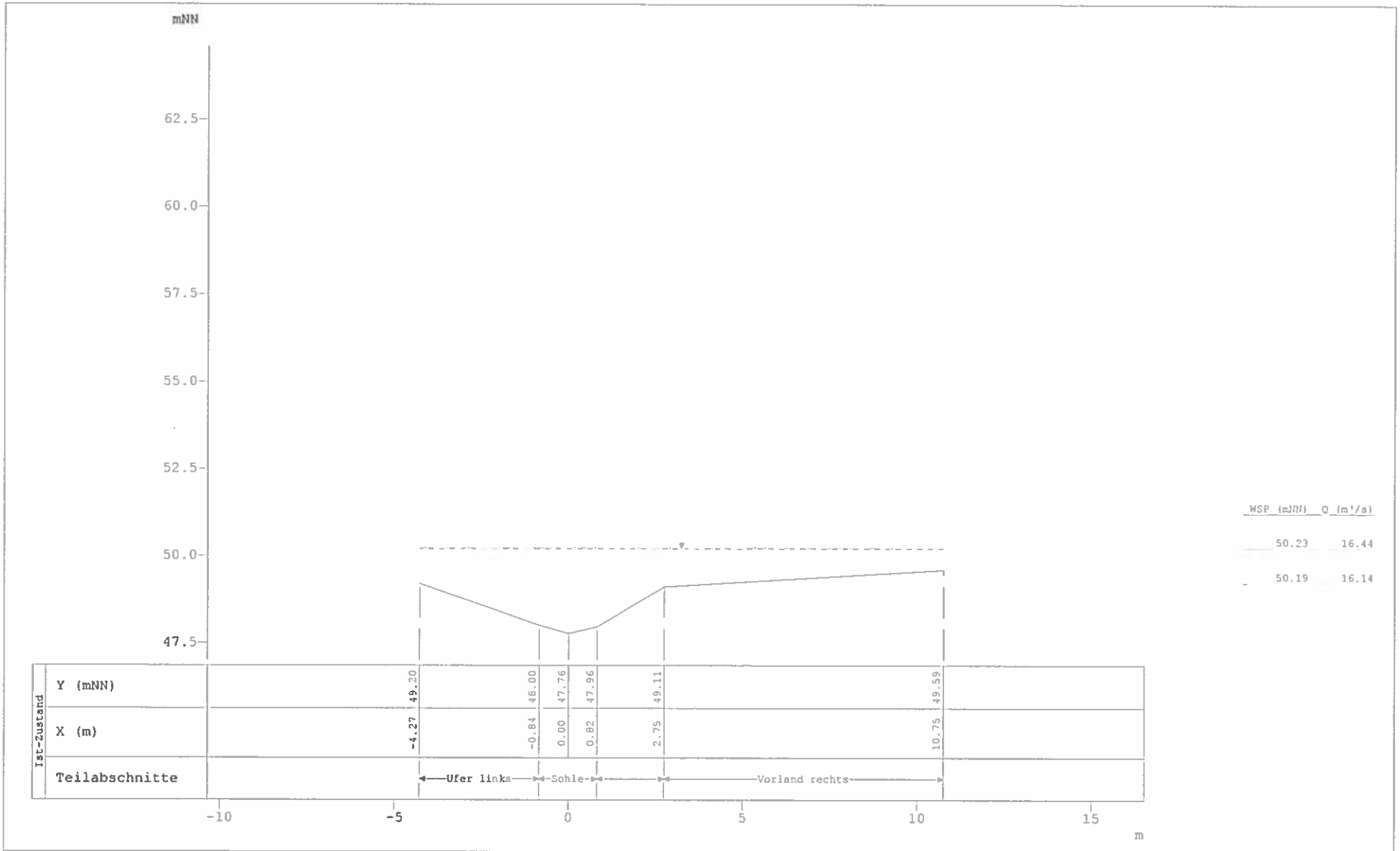


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	350
Kilometer	0.448
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

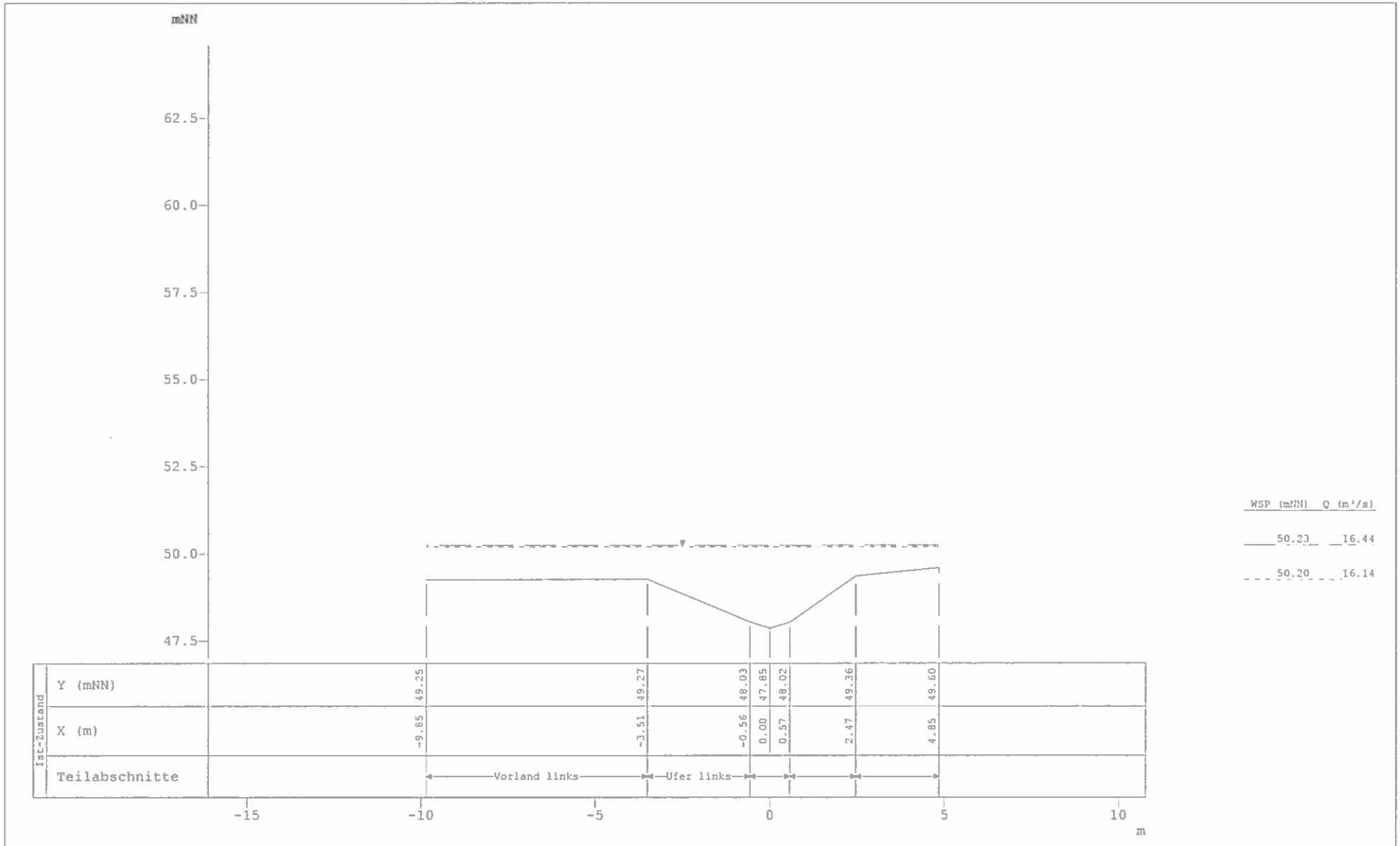


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	360
Kilometer	0.452
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

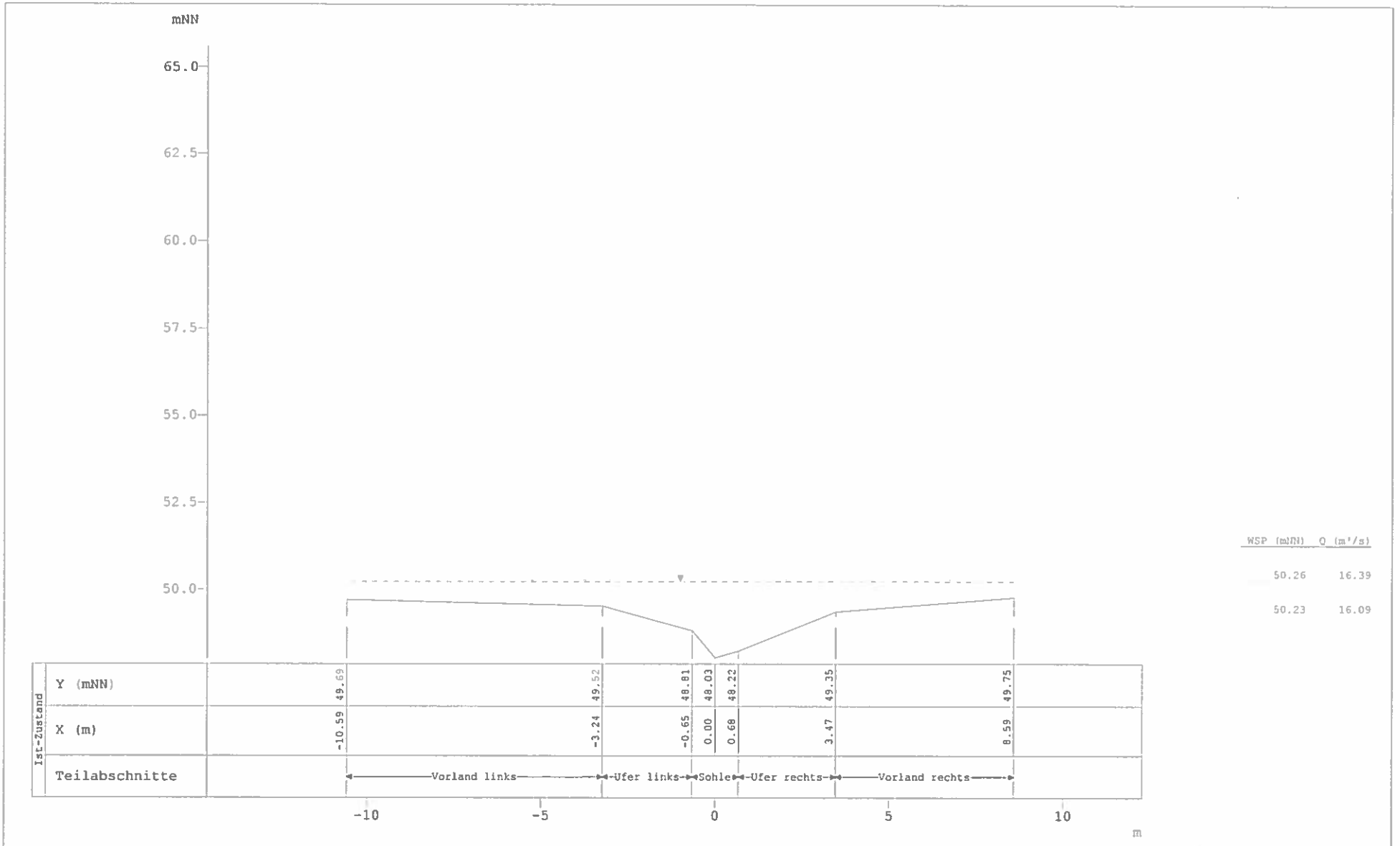


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	370
Kilometer	0.461
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

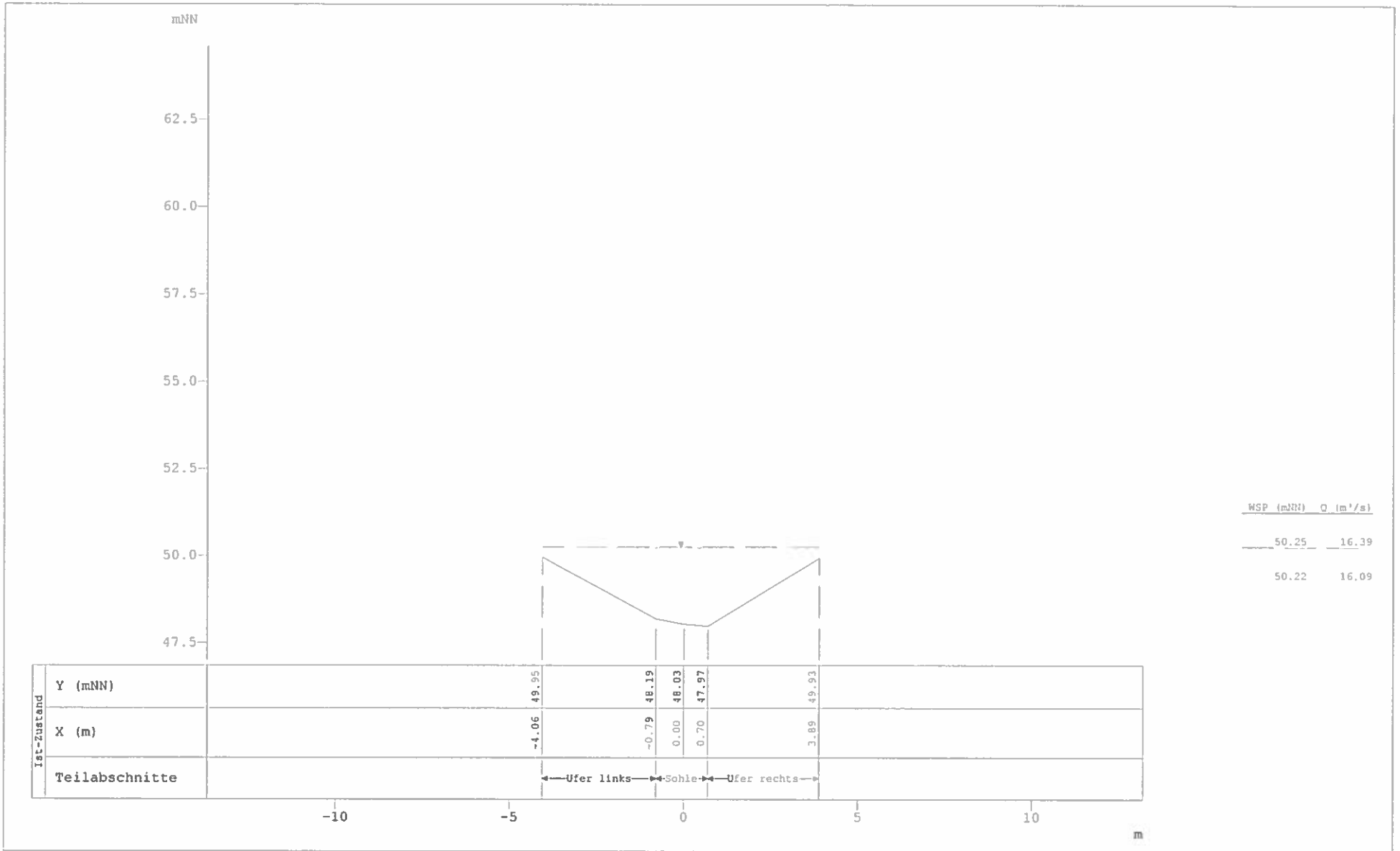


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	380
Kilometer	0.490
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT

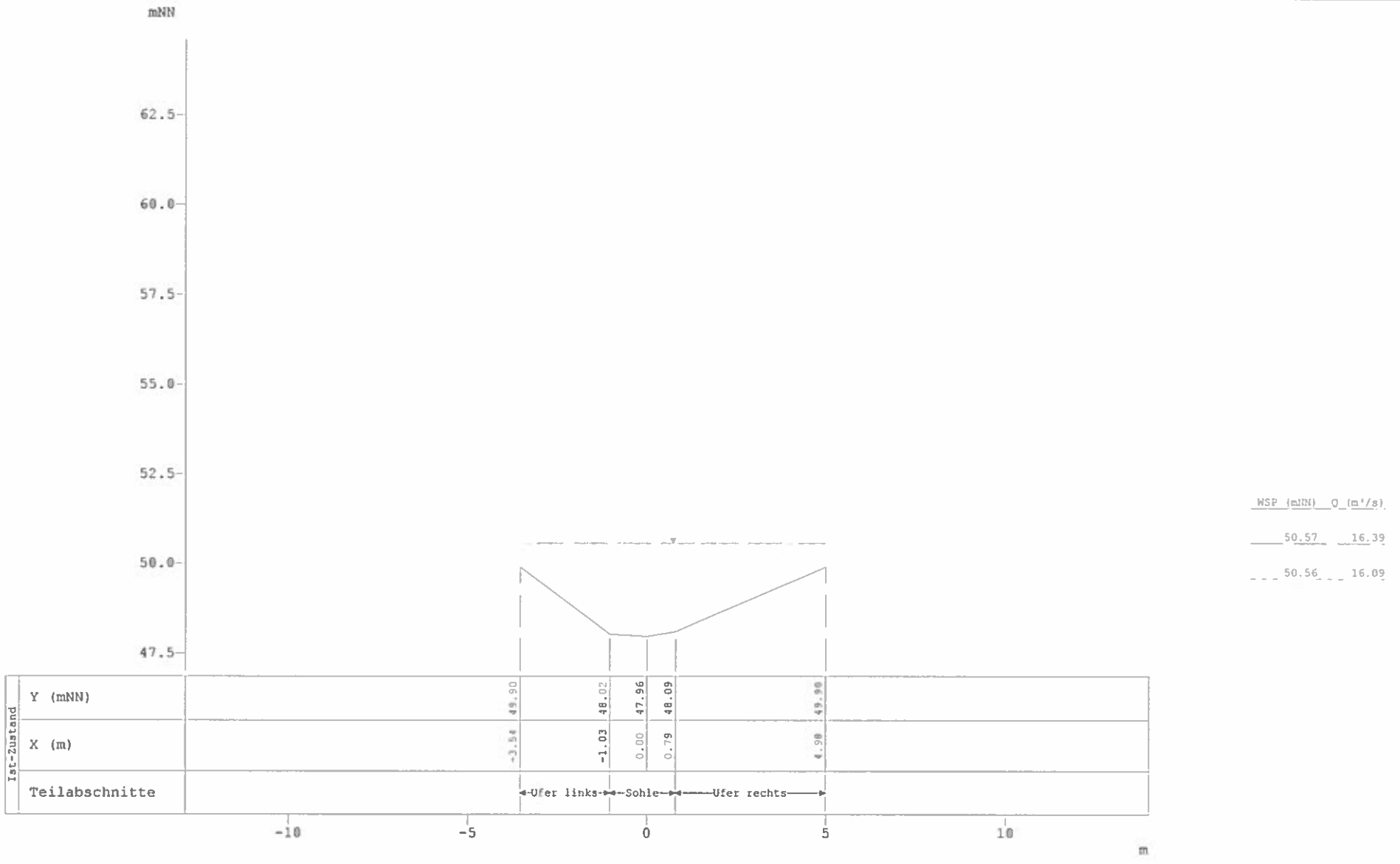


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	390
Kilometer	0.505
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

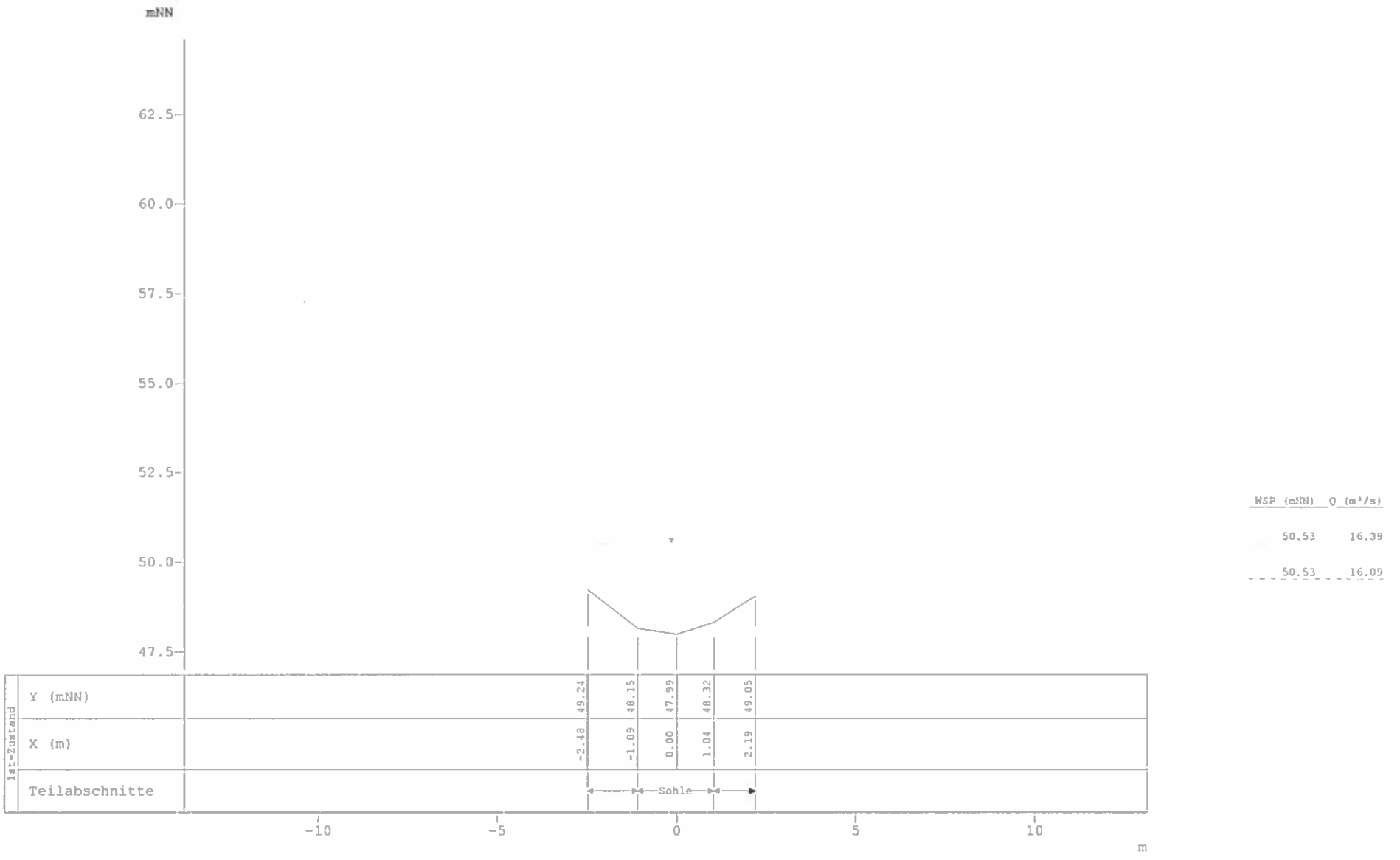


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	410
Kilometer	0.522
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT

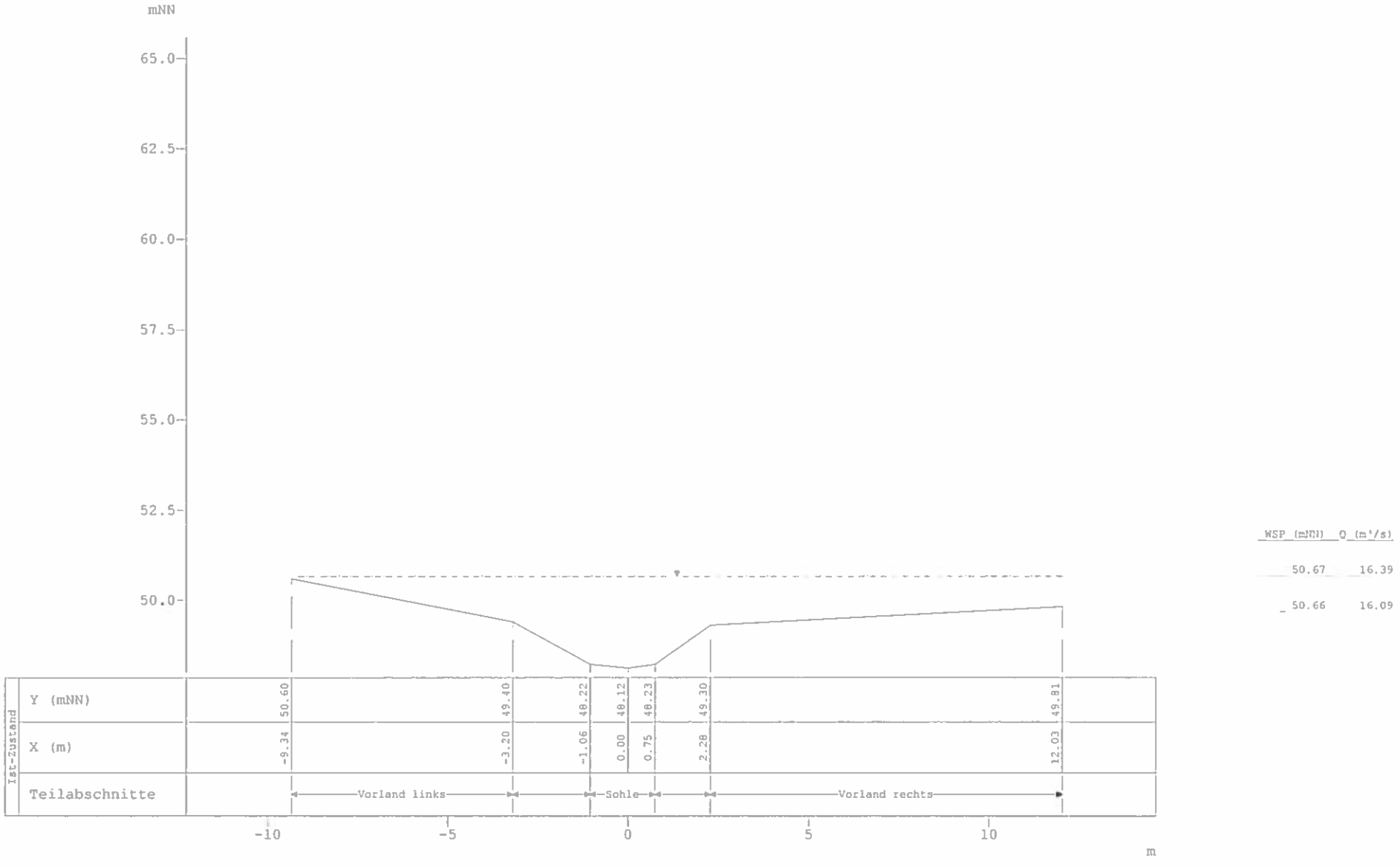


Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	420
Kilometer	0.536
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT



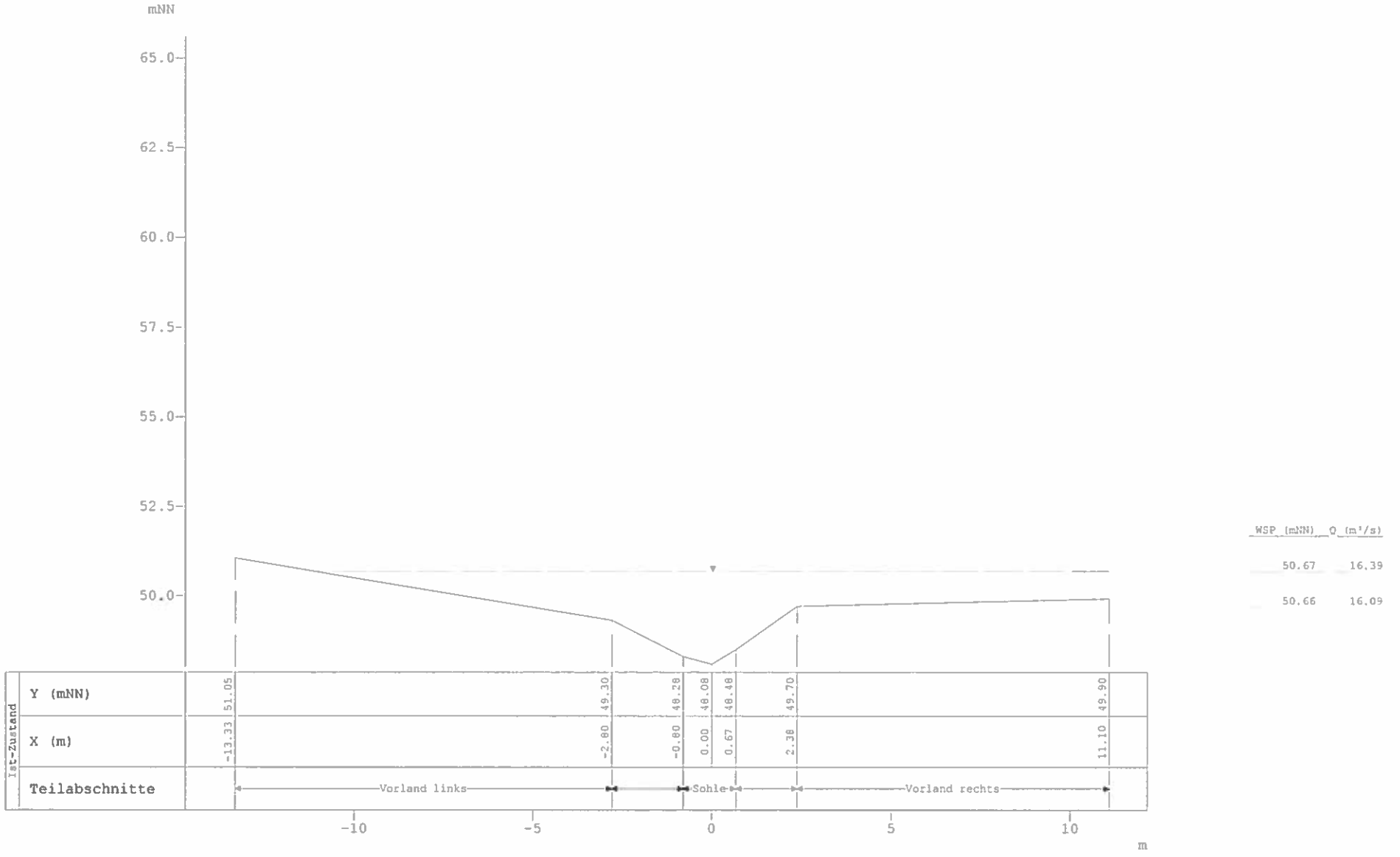
WSP (mNN)	Q (m³/s)
50.67	16.39
50.66	16.09

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	430
Kilometer	0.562
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER
INGENIEURGESELLSCHAFT



WSP (mNN)	Q (m³/s)
50.67	16.39
50.66	16.09

Profildarstellung Kiebitzpohlgraben

Hydraulischer Nachweis für 100 a und 200 a

Profil-Nr.	440
Kilometer	0.588
X-Maßstab	1 : 150
Y-Maßstab	1 : 150

TUTTAHS & MEYER INGENIEURGESELLSCHAFT