



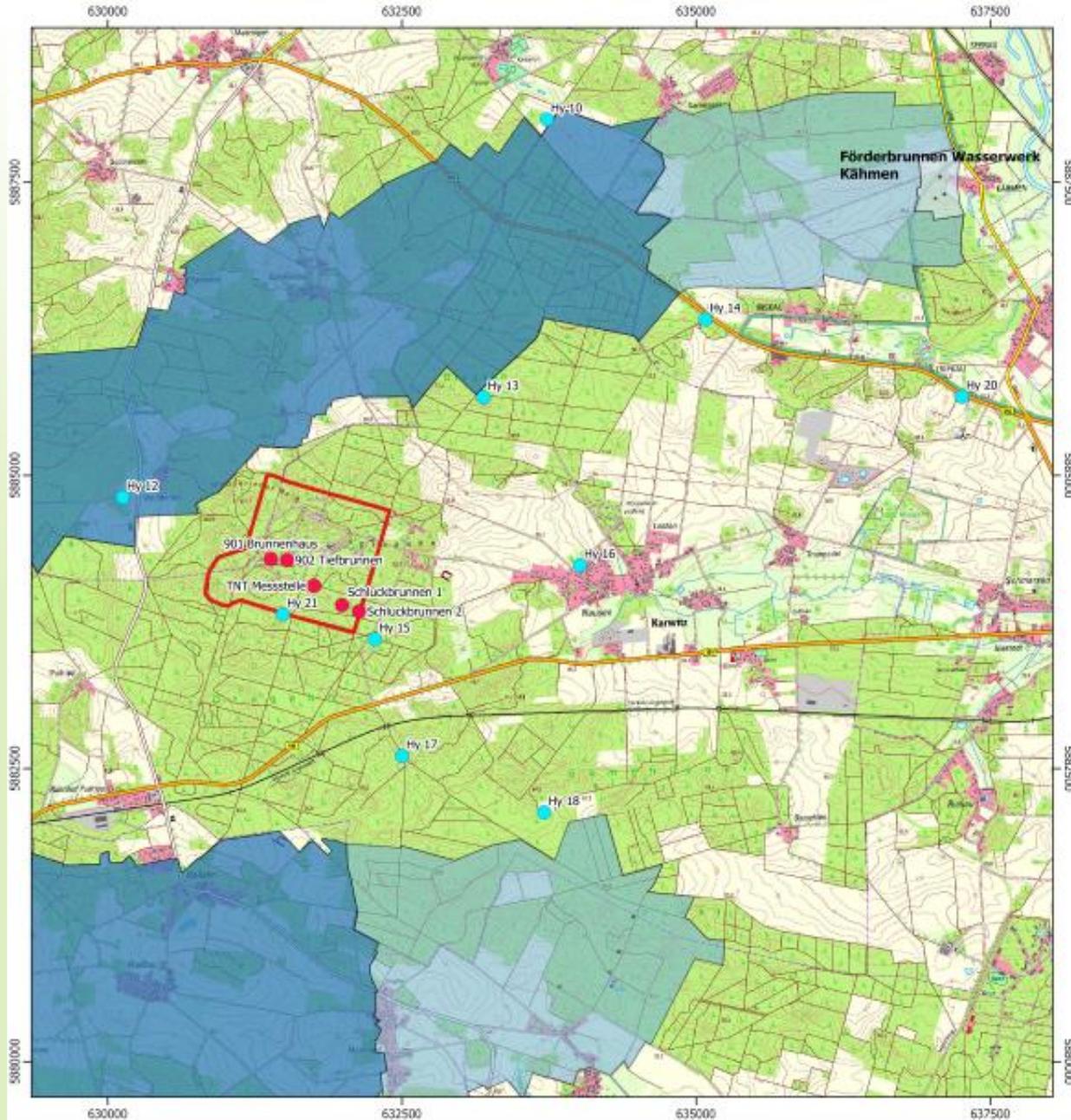
## *„Bericht über die Bodenuntersuchungen auf dem Gelände der ehemaligen Munitionszerlegung Dragahn“*

Dipl. Ing. Ernst August Schulz

# *Untersuchungsergebnisse Dragahn*

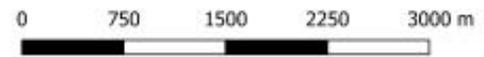
- 1991 Bestandsaufnahme und Bewertung – IABG Gutachten
- 1995 Voruntersuchung Dragahn – Bericht IABG
- 2003 Neubewertung der Voruntersuchung Dragahn durch ARCADIS
- 2017 Ergänzende Untersuchungen der militärischen Altlast Dragahn durch M & P





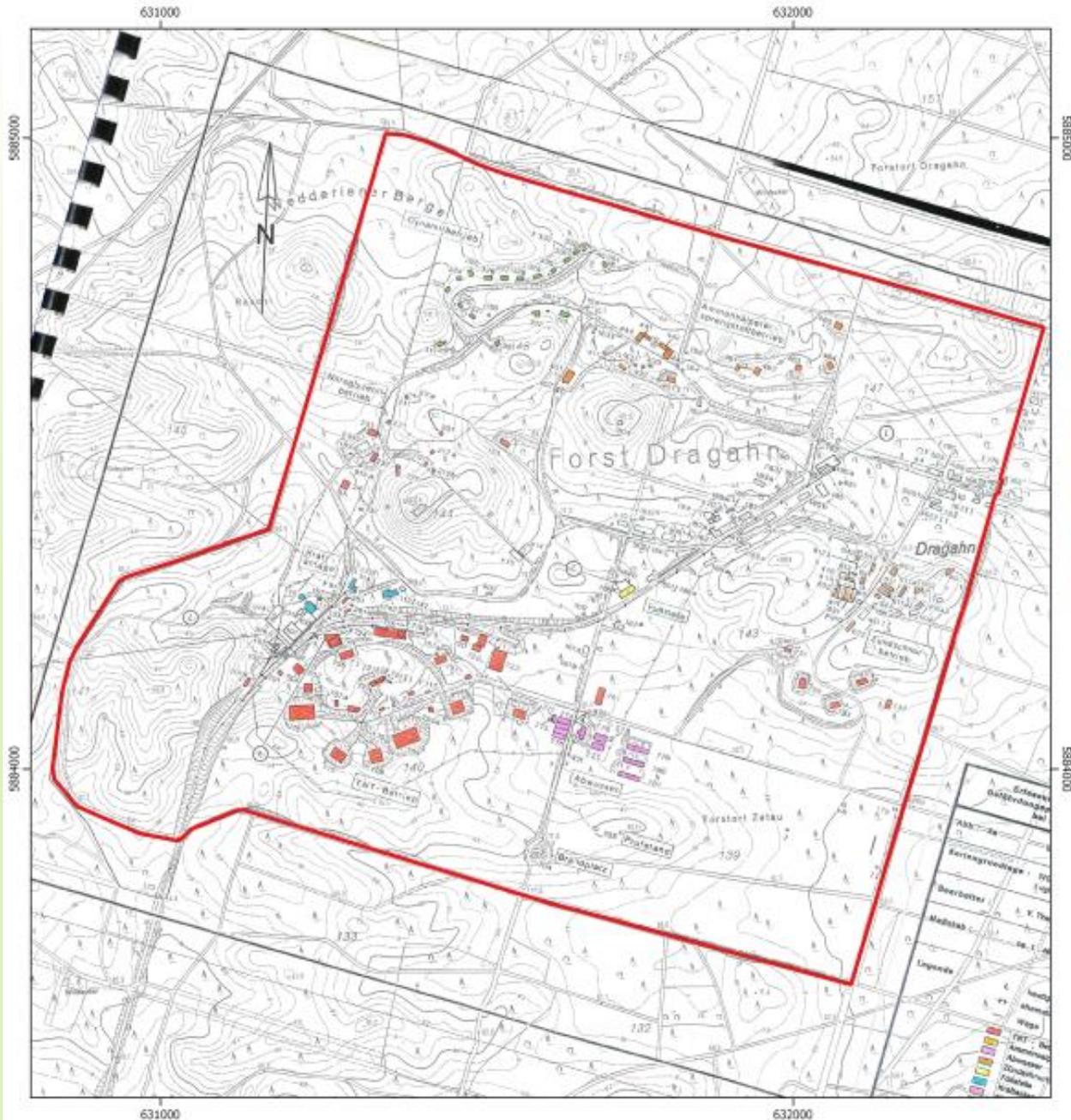
**Legende**

- ehemaliges Werksgelände
  - Grundwassermessstellen
  - Brunnen Werksgelände
- Wasserschutzgebiete**
- Schutzzone I
  - Schutzzone II
  - Schutzzone IIIA
  - Schutzzone IIIB



<b>Auftraggeber</b>	Landkreis Lüchow-Dannenberg Fachdienst 20 Königsberger Straße 10 29439 Luchow		
<b>Projekt</b>	161129 / Ergänzende Untersuchung militärische Altlast Dragahn		
<b>Bearbeitung</b>	Anlage 1.2: Übersichtslageplan mit Darstellung der Wasserschutzgebiete, der Grundwassermessstellen und der Brunnen auf dem Werksgelände		
<b>M&amp;P Ingenieurgesellschaft</b> <small>           mbH            Mars-Böcker-Allee 3            38173 Hannover            Telefon:            0511-123 889 - 0            E-Mail:            hannover@mep-grup.com            internet:            www.mep-grup.com         </small>	<b>M&amp;P</b> <small>Ingenieurgesellschaft</small>	<b>Maßstab:</b>	1:35.000
		<b>Druckformat:</b>	A3
		<b>bearbeitet:</b>	ld
		<b>Datum:</b>	01.12.2016





**Legende**

- ehemalige Werksgelände
- ehemalige Nutzung**
- TNT - Betriebe
- Ammonsalpetersprengstoffbetrieb
- Abwasser
- Zündschnurbetrieb
- Füllstelle
- Kraftanlage
- Nitroglyzerinbetrieb
- Dynamitbetrieb



<b>Auftraggeber</b>	Landkreis Lüchow-Dannenberg Fachdienst 20 Königsberger Straße 10 29439 Lüchow		
<b>Projekt</b>	161129 / Ergänzende Untersuchung militärische Altlast Dragahn		
<b>Bearbeitung</b>	Anlage 1.3: Übersichtslageplan mit Darstellung der ehemaligen Nutzung des Werksgeländes		
<b>M&amp;P</b> M&P und Partner Ingenieurgesellschaft Hermann-Bilder-Str. 9 38173 Hannover Telefon: 0511-323 588 - 0 E-Mail: harnover@map-group.com 1346147 www.map-group.com Umweltberatung Planung Bauleitung		<b>Maßstab:</b>	1:6.500
		<b>Druckformat</b>	A3
		<b>bearbeitet:</b>	ld
		<b>Datum:</b>	23.02.2017



# *Rüstungsaltplast Dragahn*

## *Produktion von:*

- 43.000 m Züandschnüren (ab 1941 – 1945)
- Ammonsalpetersprengstoffe für max. 3,8 Mio. Handgranaten und max. 1,7 Mio. Bomben (ab 1940 – 1945)
- 8.000 t TNT Produktion (ab 1944 – 1945)
- 200 t TNT bei Demontage entsorgt (1945 – 1947)
- 1 t TNT bei Reinigung des Kanalsystems entsorgt ( 1982 )



# *Nachkriegsnutzung*

- Metallverarbeitung
- Vulkanisierbetrieb
- Wäscherei
- Schuhfabrikation
- Chemische Fabrikation
- Demunitierung
- Delaborierung



# *IABG Gutachten von 1991*

*weiterer Untersuchungsbedarf:*

- Belastung des Grundwassers durch den Betrieb des Schluckbrunnen ermitteln
- Durchführung von Bodenuntersuchungen der verschiedenen Anlagenteile auf Schadstoffbelastung



# IABG Gutachten von 1995

## *Untersuchte Bereiche der Abwasseranlage:*

- 271 Neutralisation/Sauerwasser
- 726 Neutralisation/Sauerwasser
- 773 Salzlager
- 774 Sammelbecken für rotes Waschwasser
- 775 Sammelbecken für saures Wasser
- 776 Neutralisationsbecken
- 777 Aufbereitungsanlage
- 778 Pumphaus
- 779 – 781 Prüfbecken für Kühlwasser



## *Untersuchungsergebnisse Abwasseranlage*

- 271 keine SVT Werte festgestellt
  - 773 geringe Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT, 4-A-2,6-DNT
  - 776 geringe Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT, 4-A-2,6-DNT
  - 777 geringe Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT, 4-A-2,6-DNT
  - 778 geringe Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT, 4-A-2,6-DNT
- potentielle Versickerungsfläche und Abwasserleitungstrassen weisen ebenfalls nur geringe SVT Werte auf
- eine weitergehende Untersuchung erfolgte daher in diesen Bereichen nicht



## Untersuchungsergebnisse Abwasseranlage

- 774/775 höhere Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT, 4-A-2,6-DNT im Auffüllungsbereich von 0,8 – 1,4 Meter (32,0/3,49/4,11) und unterhalb des Auffüllungsbereich bei 4,3 Meter (8,9/1,21/1,44)
- diese Werte wurden bei der Nachuntersuchung nicht mehr festgestellt
- 779 hohe und tlw. extreme Werte im Auffüllungsbereich im oberen Bereich (0 – 0,3 Meter) 30.600/3465/2970 mg/Kg
- Der TNT-Wert wurde im oberen Bereich bestätigt (max. 43.600 mg/kg), die Amminoverbindungen lagen jedoch nur bei max. 14,6 und 68,8 mg/kg



## *TNT Betrieb (Teil 1)*

- 701 Monolager , Säurelager
- 702 Mischsäurestation
- 706 Messgefäßgebäude
- 707 Bi- und Trinitrierung I
- 707a Schwefelsäurelager
- 708 Messgefäßgebäude
- 709 Bi- und Trinitrierung II
- 709a Schwefelsäurelager
- 710 Trocknung und Granulierung I
- 711 Trocknung und Granulierung II



## TNT Betrieb (Teil 2)

- 712 Packhaus / TNT Lager
- 720 Denitrierung und Säurekonzentration
- 721 Abfallsäurelager/TNT-Np.Lager
- 722 Denitrierung/Säureregenerierung
- 723 Lager für Schwefelsäure
- 725 Lager für Salzsäure
- 732,734 Sprengstofflager
- 757 Labor und Betriebsstätte
- 771,772 Triabsetzbecken



- 701 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 708 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 710 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 711 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 712 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 721 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 725 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 723,724 keine bzw. geringe Belastungswerte
- 757 keine bzw. geringe Belastungswerte



- 707 keine Belastungswerte festgestellt
  - 709 hohe Werte für TNT/2-A-4,6-DNT/4-A-2,6-DNT in einer Tiefe von 0,9 – 2,0 Meter festgestellt.
  - 771 geringe Werte bis zu einer Tiefe von 2,00 Meter aufgefunden (10,6/1,73/1,64 mg/kg)
  - 772 Maximalwerte in einer dünnen Schichtstärke von 5 cm (1,45 – 1,50 m) mit Werten von (15.500/1.615/1.174)
- Entsprechende Werte wurden punktuell auch in der ergänzenden Untersuchung 2016 festgestellt.  
Im Bereich 771 Werte von (2.630/1,37/5,47) und im Bereich 772 Werte von (26.900/6,73/10,2)



## *Ammonsalpetersprengstoffbetrieb*

- 401 Zumischpulverfabrik
- 402 Perchloratgebäude
- 411 Lager und Trischmelze
- 421 Menghaus TNT
- 431-433 Zwischenlager
- 441 Endversiegelung von HG
- 442 Füllung und Verpackung von HG
- 462 und 464 Sprengstofflager



*Die Bereiche des Ammonsalpetersprengstoffbetriebes weisen folgende Belastungswerte auf:*

- 401 keine bzw. nur geringe
- 402 keine bzw. nur geringe
- 411 keine bzw. nur geringe
- 421 keine bzw. nur geringe
- 441 keine bzw. nur geringe
- 442 keine bzw. nur geringe
- 462 +464 keine bzw. nur geringe
- 432 Belastungen von TNT (39,5/7,09/8,35 mg/kg im Bereich der oberflächennahen Auffüllung nach



Die Nachuntersuchungen haben diese Werte nicht bestätigt.

## *Füllstelle*

- 181 Gebäude zur Befüllung von 2,2 kg Bomben
  - Die Bodenuntersuchungen ergaben keine Schadstoffbelastungen.



## Zündschnurbetrieb

- 301 Zündschnurproduktion
  - 601 Schwarzpulver/Sprengkapsellager
  - 602 Misch- und Siebanlage
  - 603 Spinnhaus
  - 631 Imprägnieranlage/Teerung
  - 641 Packhaus/Fabrikgebäude
  - 642 Versandlager
  - 651 Teerlager, Teerpumpstation
- Die Belastungen mit Schwermetallen, Cyaniden, Kohlenwasserstoffen lagen im Bereich der Nachweisgrenze oder im niedrigen Bereich.



## *Brandplatz, Prüfstand mit Schießstand*

- 704 Brandplatz
- 705 Prüfstand, Schießstand

- Im Bereich des Brandplatzes wurden im Auffüllungsbereich (0 – 1,0 m) hohe Werte von TNT, 2-A-4,6-DNT und 4-A-2,6-DNT (3.400/375/354 mg/kg festgestellt
- Diese Werte wurden in der Nachuntersuchung bestätigt und bereichsweise wurden erheblich höhere Werte festgestellt.



## *Ergebnisse der Voruntersuchung*

- Hauptbelastungsparameter sind Nitro-/Aminotoluole/-benzole
- Belastungen des Bodens meist im Auffüllungsmaterial, nicht flächendeckend
- Kontaminationen aufgrund prozessbedingter Produktionsabschnitte
- keine akute Gefährdung des Grundwassers durch die festgestellten Bodenbelastungen
- langfristiges Verlagerungspotential der Schadstoffe

## *Wirkungspfad Boden – Grundwasser*

- erweiterter Erkundungsbedarf für sechs Teilbereiche (432, 704, 726, 771 + 772, 774 + 775, 779)
- regelmäßige Überwachung des Grundwassers



# Gutachten M + P von 2017

## *weitergehende Untersuchungen (Boden)*

- 432 Ammonsalpetersprengstoffbetrieb
  - 704 Brandplatz
  - 726 Neutralisationsanlage
  - 771 + 772 Triabsetzbecken
  - 774 + 775 Sammelbecken rotes Waschwasser und saures Wasser
  - 779 Prüfbecken für Kühlwasser
- Grundwasserbeprobung und Untersuchung der vorhandenen Messstellen (Hy 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21), Schluckbrunnen 1, TNT Messstelle Brunnen 901, 3 Förderbrunnen im WW Kähmen



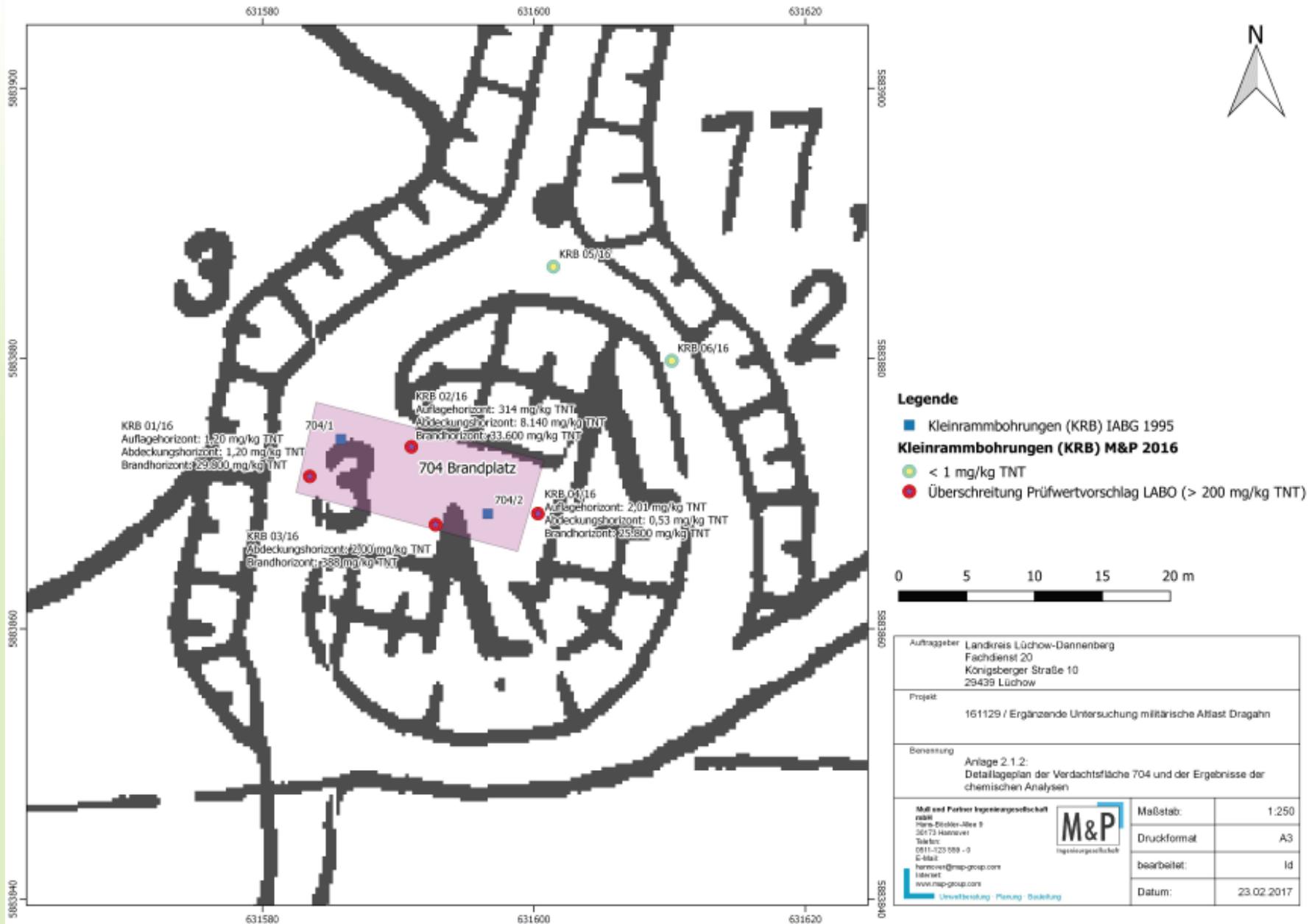


Verdachtsfläche  
432  
„Zwischenlager“





TNT-Schnelltest  
Fläche 432  
Probe 06/16 A-E;  
09.11.2016



# Verdachtsfläche 704 „Brandplatz“







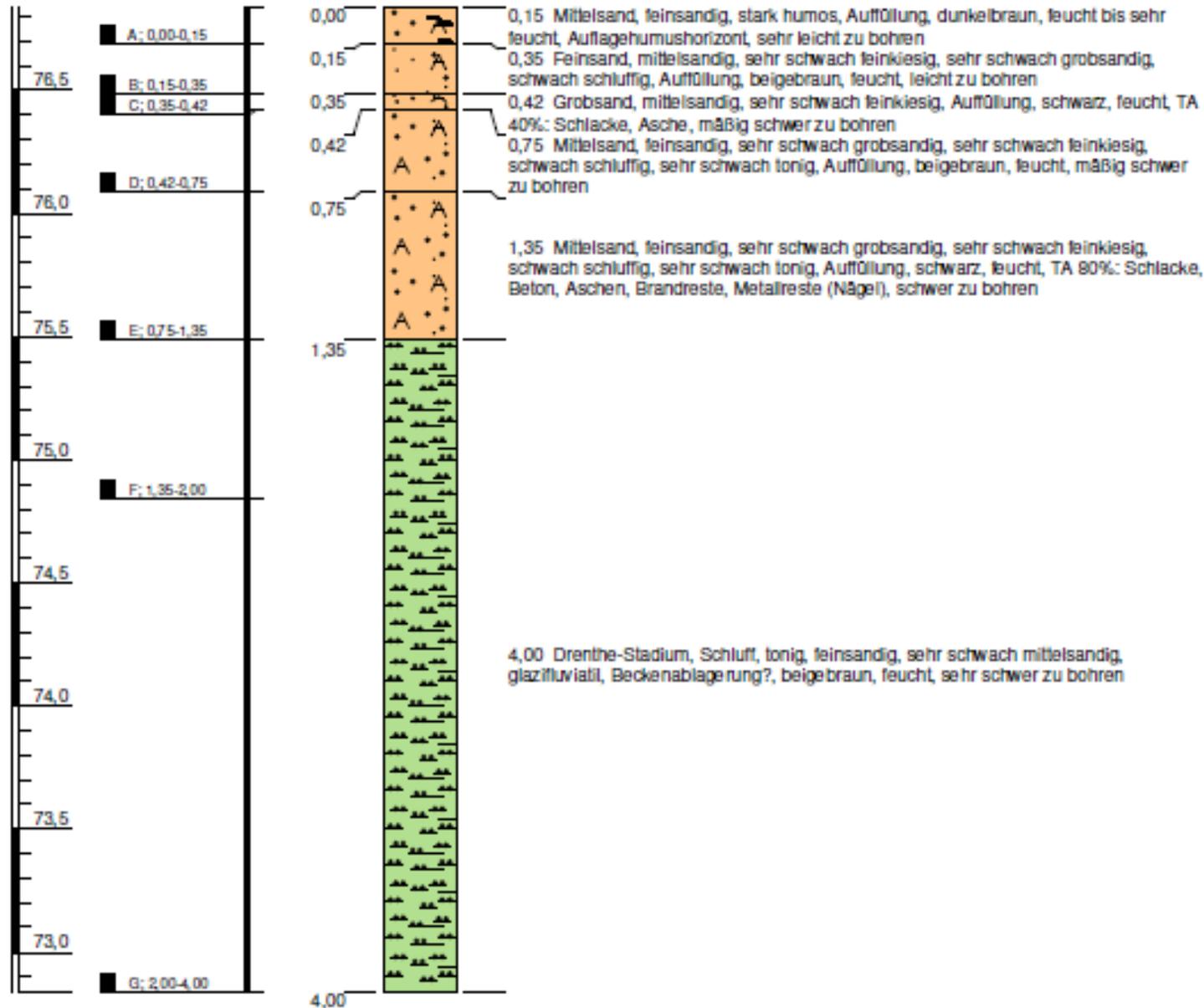




TNT-Schnelltest  
Fläche 704  
Probe 01/16 A-G;  
10.11.2016



m u. GOK (76,84 m NN)



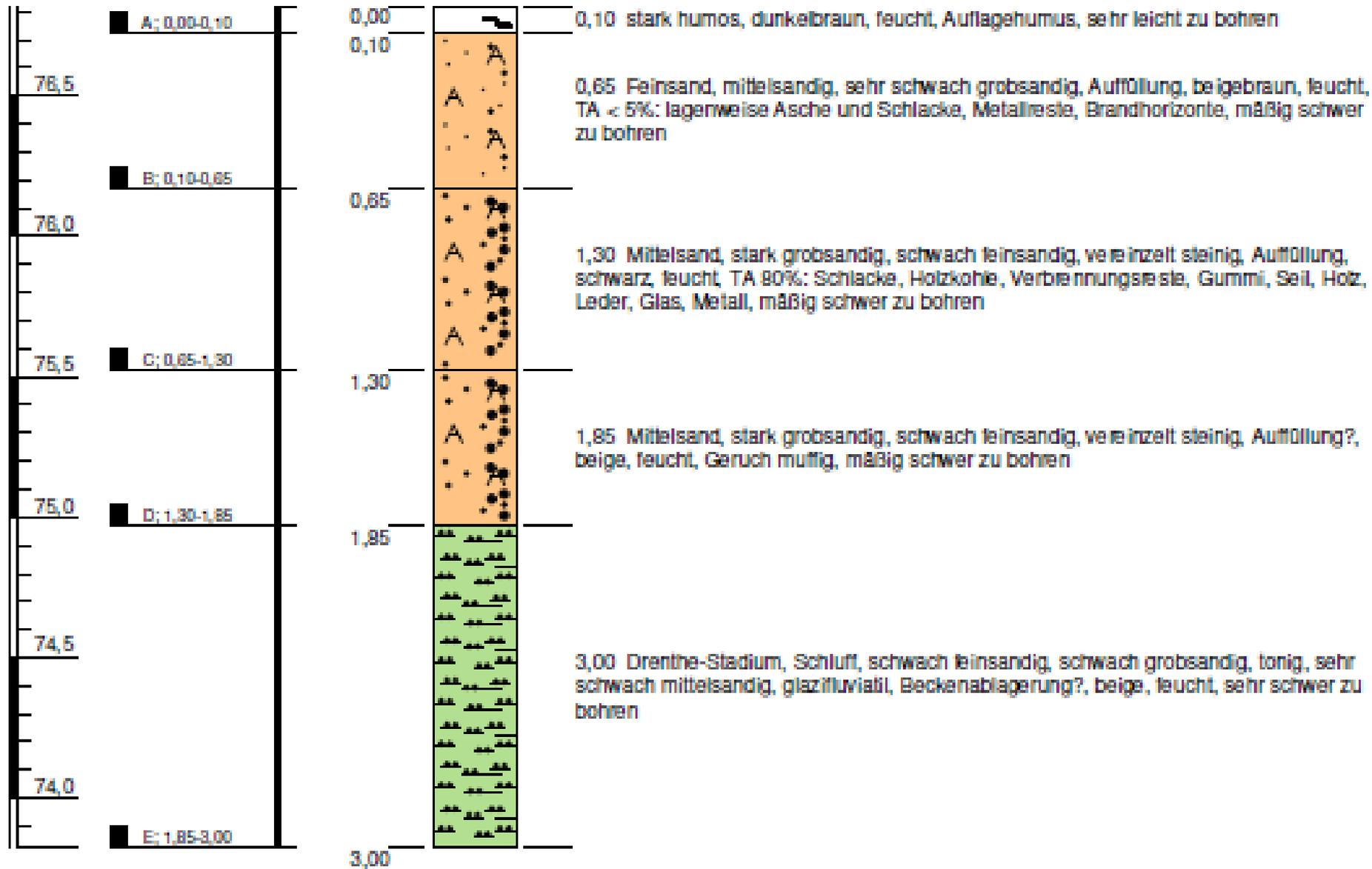
# Bohrprofil 704-01/16





*TNT-Schnelltest  
Fläche 704  
Probe 02/16 A-E;  
10.11.2016*

m u. GOK (76,82 m NN)



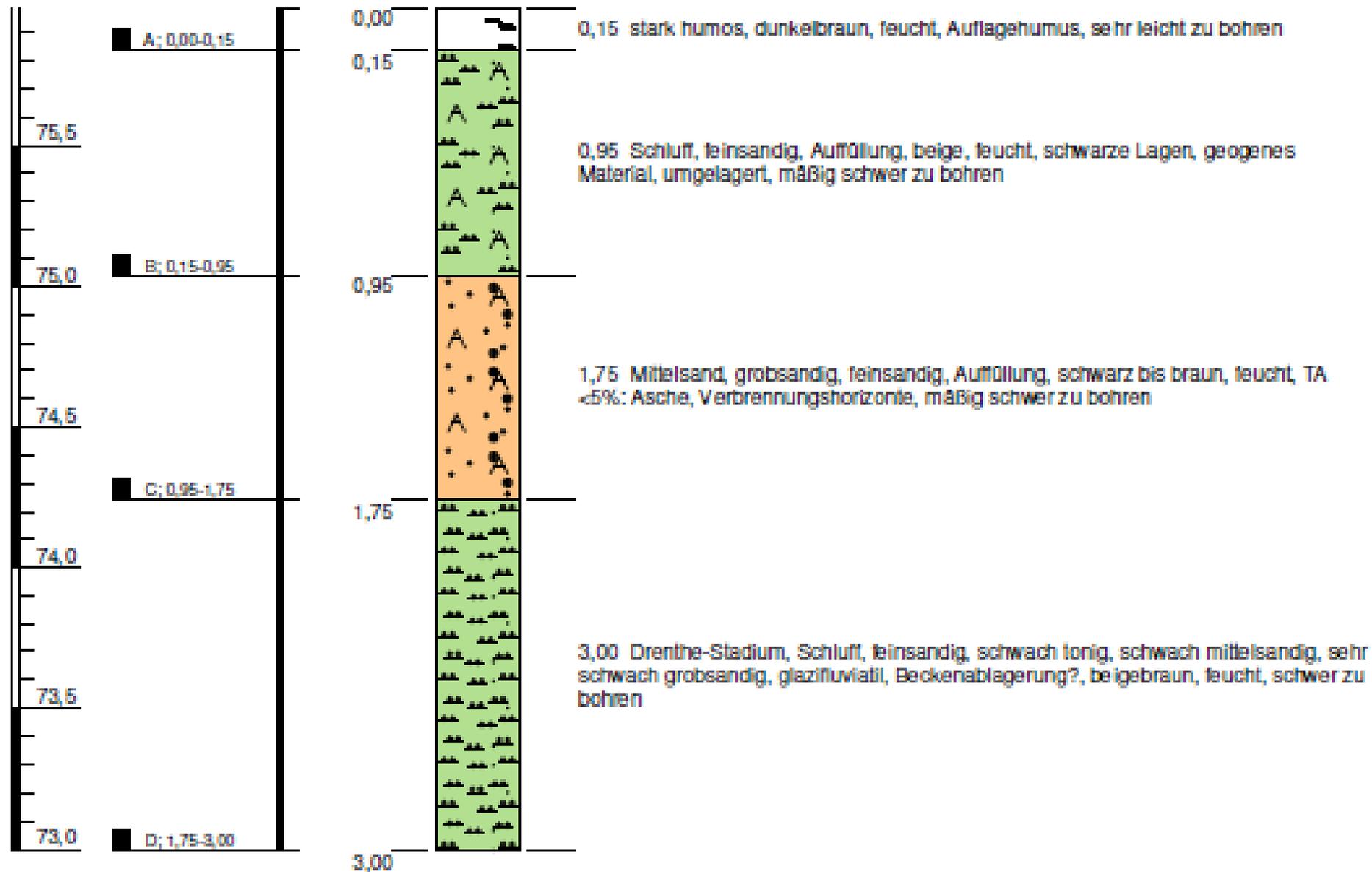
# Bohrprofil 704-02/16





TNT-Schnelltest  
Fläche 704  
Probe 03/16 A-D;  
10.11.2016

m u. GOK (75,99 m NN)



## Bohrprofil 704-03/16

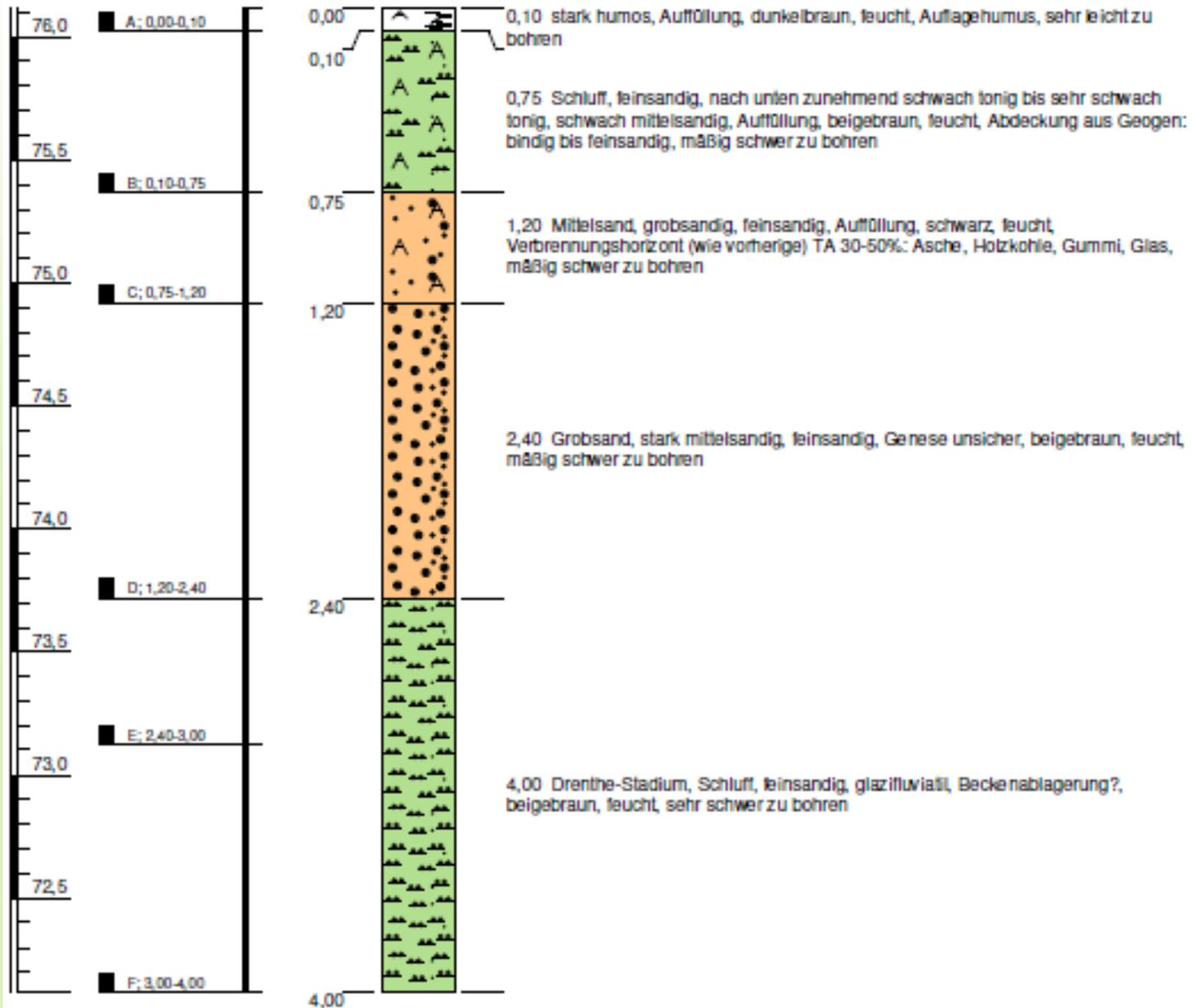




*TNT-Schnelltest  
Fläche 704  
Probe 04/16 A-F;  
10.11.2016*

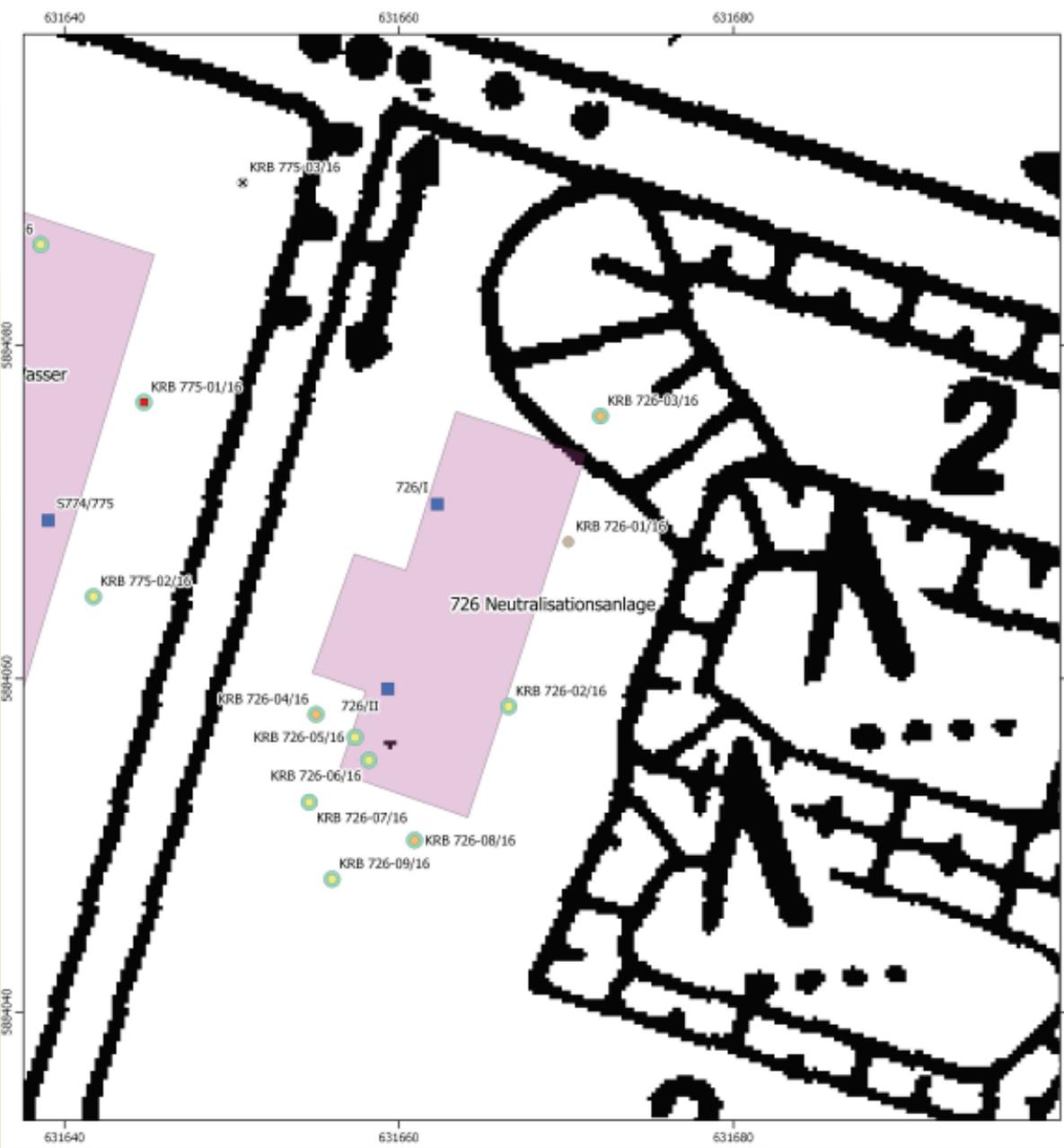


m u. GOK (76,12 m NN)



# Bohrprofil 704-04/16





**Legende**

- Kleinrammbohrungen (KRB) IABG 1995
- Kleinrammbohrungen (KRB) M&P 2016**
- < 1 mg/kg TNT
- < 10 mg/kg TNT
- < 100 mg/kg TNT
- Werte unter der Bestimmungsgrenze
- \* nicht untersucht



Auftraggeber	Landkreis Lüchow-Dannewitz Fachdienst 20 Königsberger Straße 10 29439 Lüchow		
Projekt	161129 / Ergänzende Untersuchung militärische Altlast Dragahn		
Benennung	Anlage 2.1.3: Detaillageplan der Verdachtsfläche 726 und der Ergebnisse der chemischen Analysen		
M&P Ingenieurgesellschaft	Maßstab:	1:250	
	Druckformat:	A3	
M&P Ingenieurgesellschaft Markt, Dübener-Allee 9 30673 Hannover Telefon: 0511-123 589 - 0 0-4948 hansen@map-group.com internet: www.map-group.com Umweltberatung · Planung · Bauleitung	bearbeitet:	Id	
	Datum:	23.02.2017	

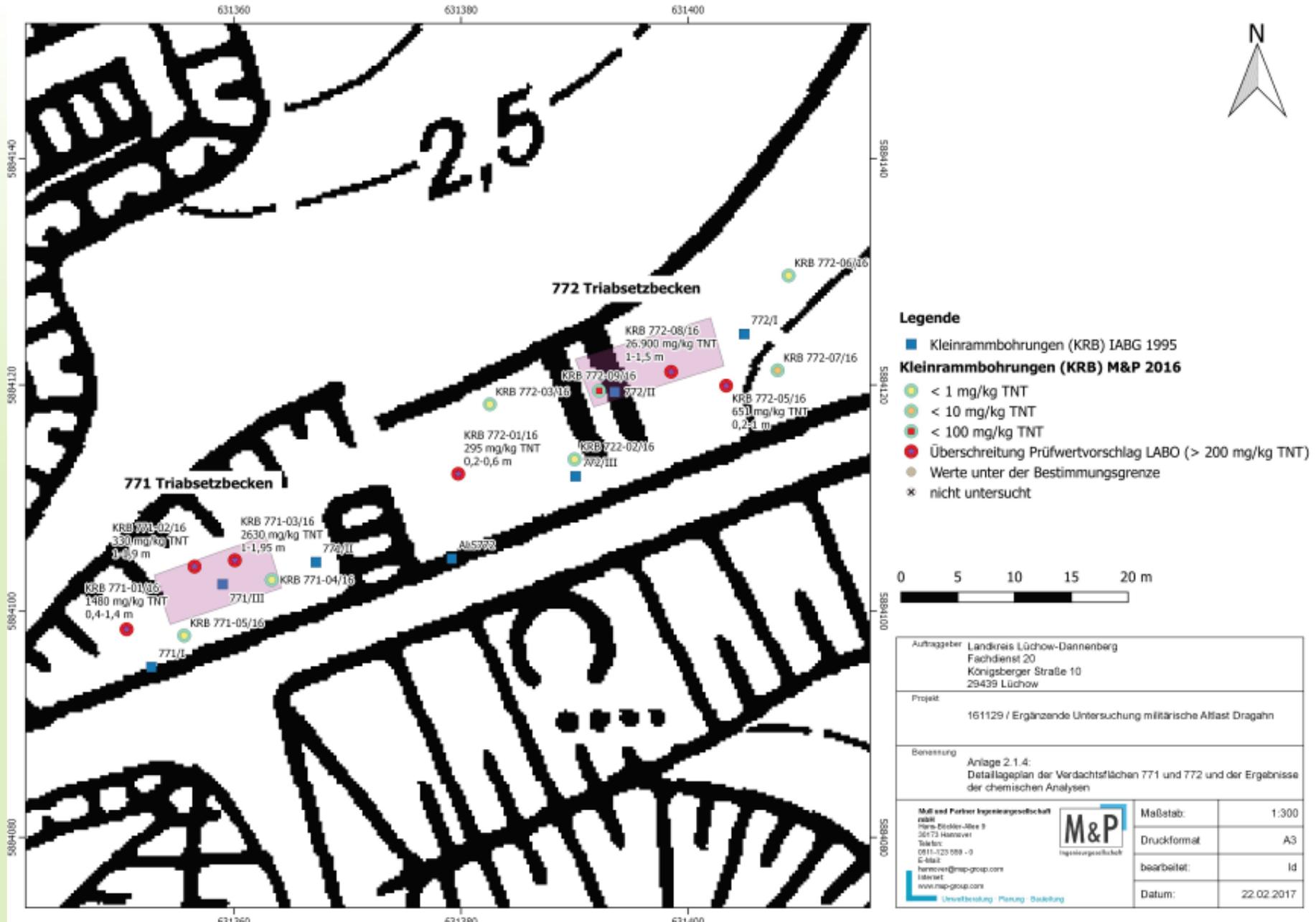
# Verdachtsfläche 726 „Neutralisations- anlage“







*TNT-Schnelltest  
Fläche 726  
Probe 05/16 A-D;  
14.11.2016*



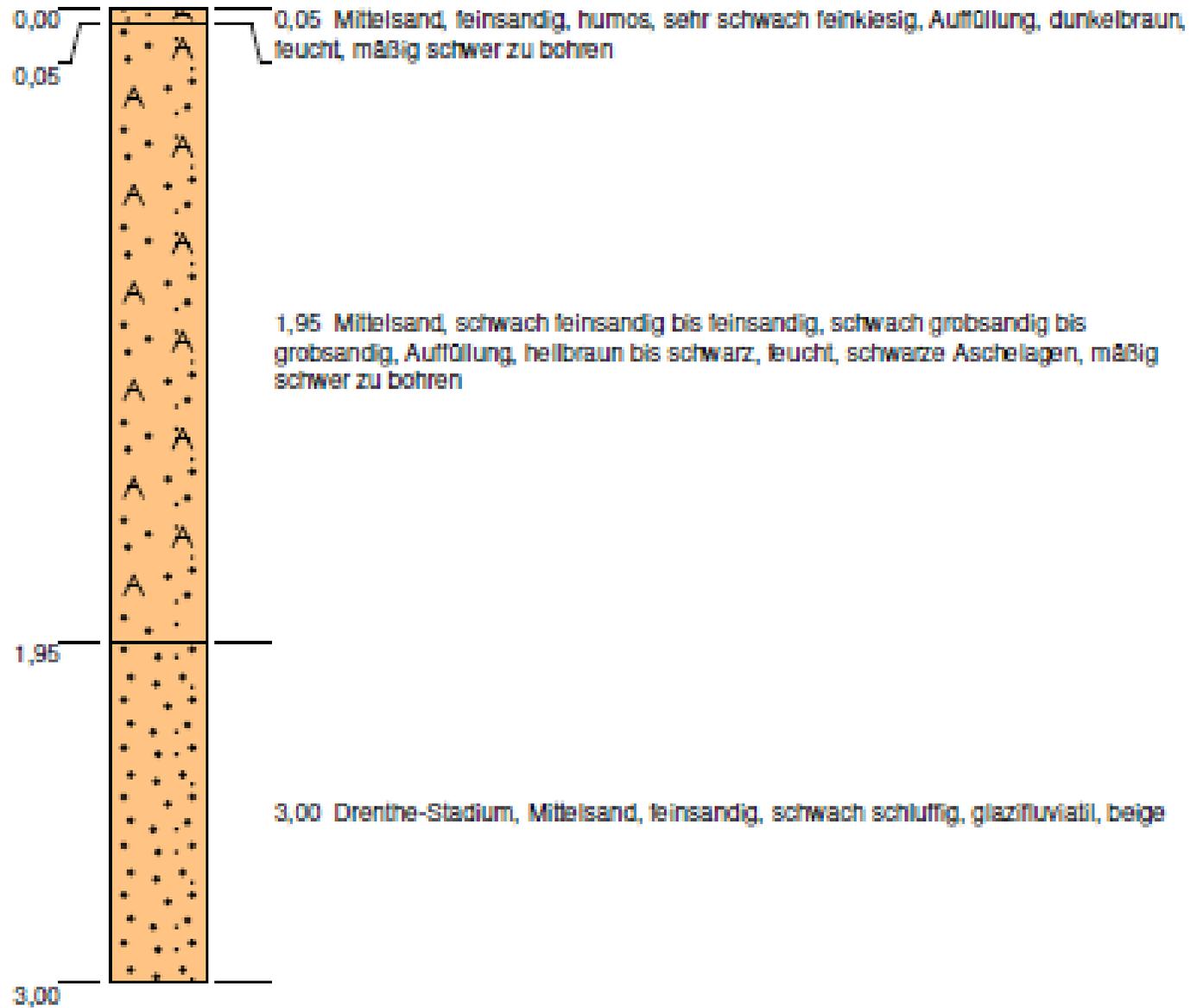
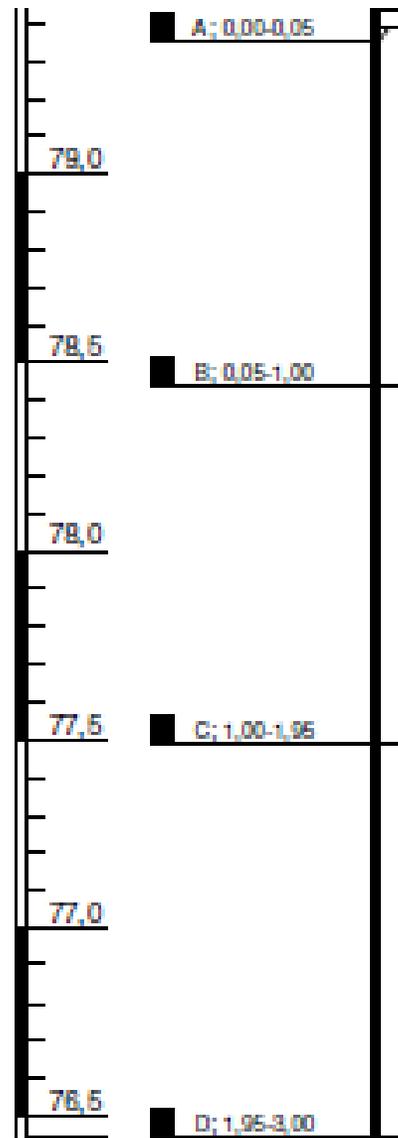
Verdachtsflächen  
771 und 772  
„Triabsetzbecken“





*TNT-Schnelltest  
Fläche 771  
Probe 03/16 A-D;  
07.11.2016*

m u. GOK (79,44 m NN)



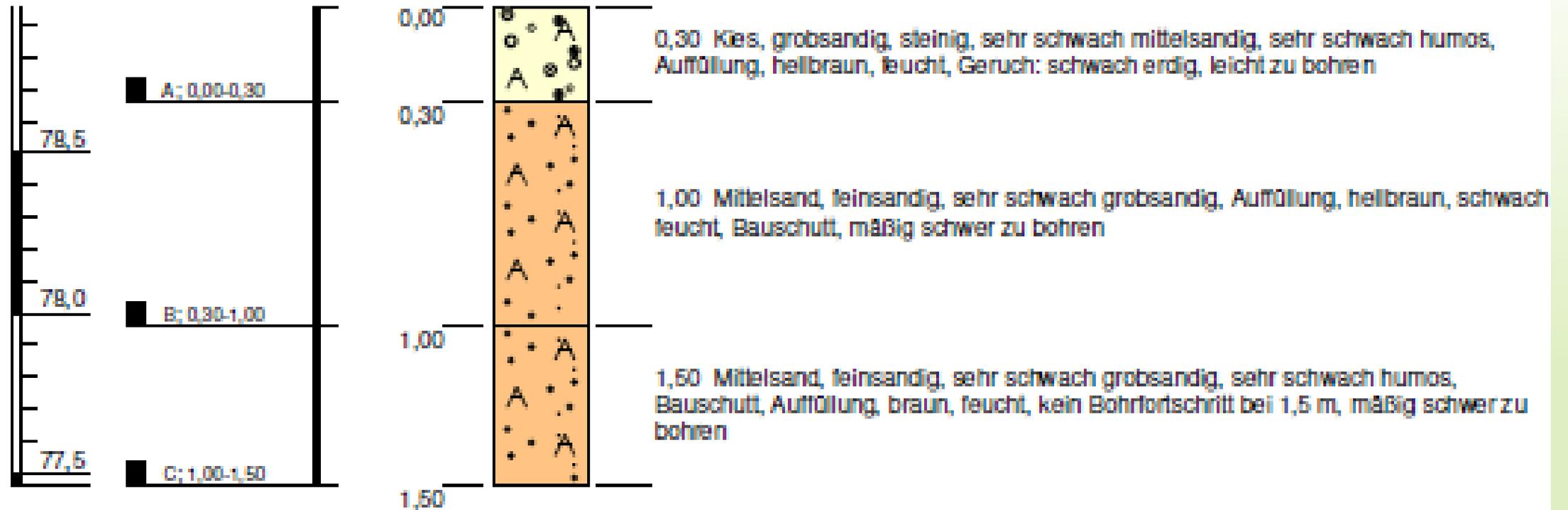
# Bohrprofil 771-03/16



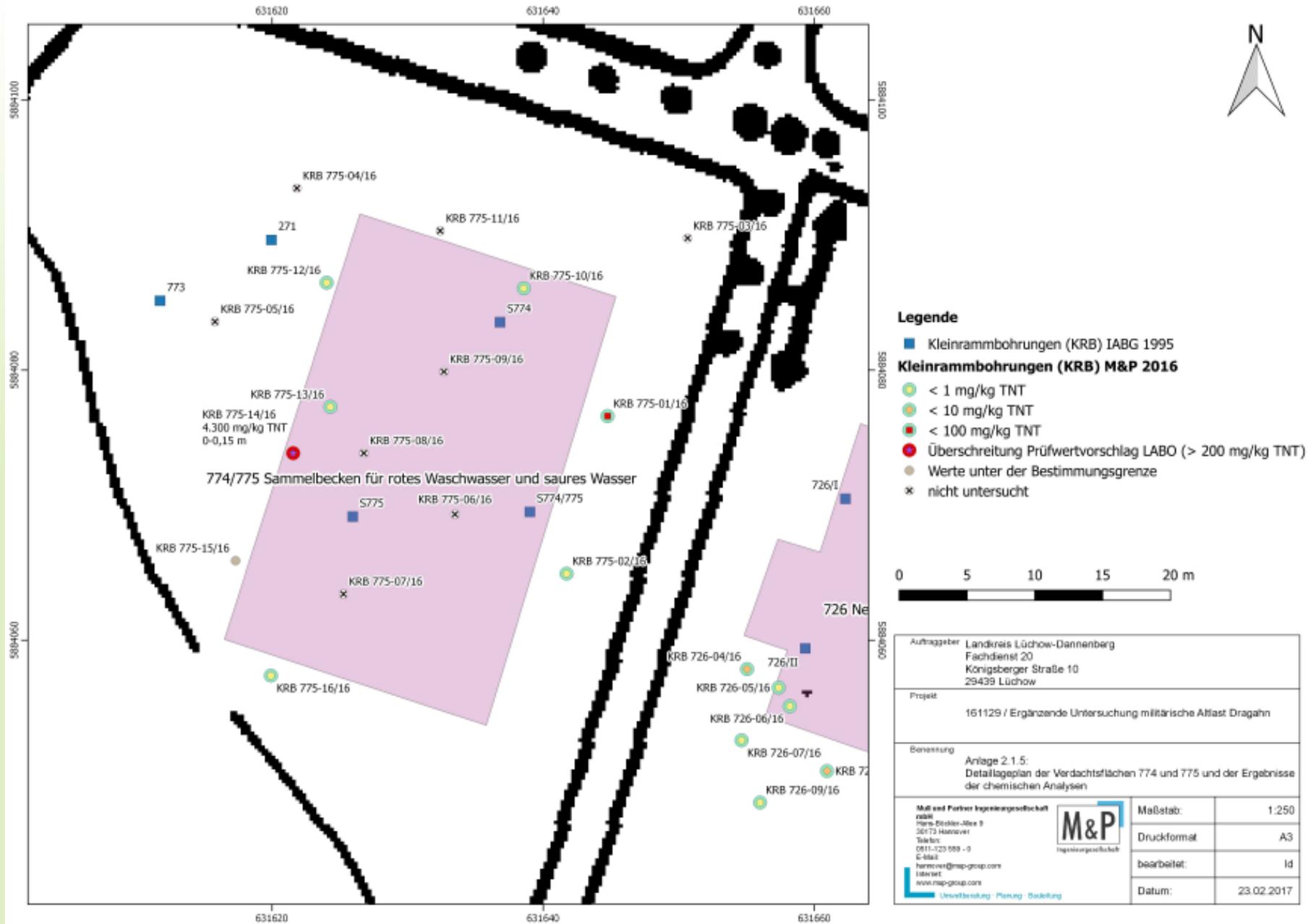


TNT-Schnelltest  
Fläche 772  
Probe 08/16 A-C;  
08.11.2016

m u. GOK (78,96 m NN)



## Bohrprofil 772-08/16



Verdachtsflächen  
774/775  
„Sammelbecken  
für rotes  
Waschwasser und  
saures Wasser“





*TNT-Schnelltest  
Fläche 774/775  
Probe 14/16 A-B;  
15.11.2016*



**Legende**

- Kleinrammbohrungen (KRB) IABG 1995
- Kleinrammbohrungen (KRB) M&P 2016**
- < 1 mg/kg TNT
- < 10 mg/kg TNT
- < 200 mg/kg TNT
- Überschreitung Prüfwertvorschlag LABO (> 200 mg/kg TNT)
- × nicht untersucht



Auftraggeber: Landkreis Lüchow-Dannenberg Fachdienst 20 Königsberger Straße 10 29439 Lüchow	
Projekt: 161129 / Ergänzende Untersuchung militärische Altlast Dragahn	
Benennung: Anlage 2.1.6: Detaillageplan der Verdachtsfläche 779 und der Ergebnisse der chemischen Analysen	
Maßstab: 1:1.000	
Druckformat: A3	
bearbeitet: Id	
Datum: 23.02.2017	

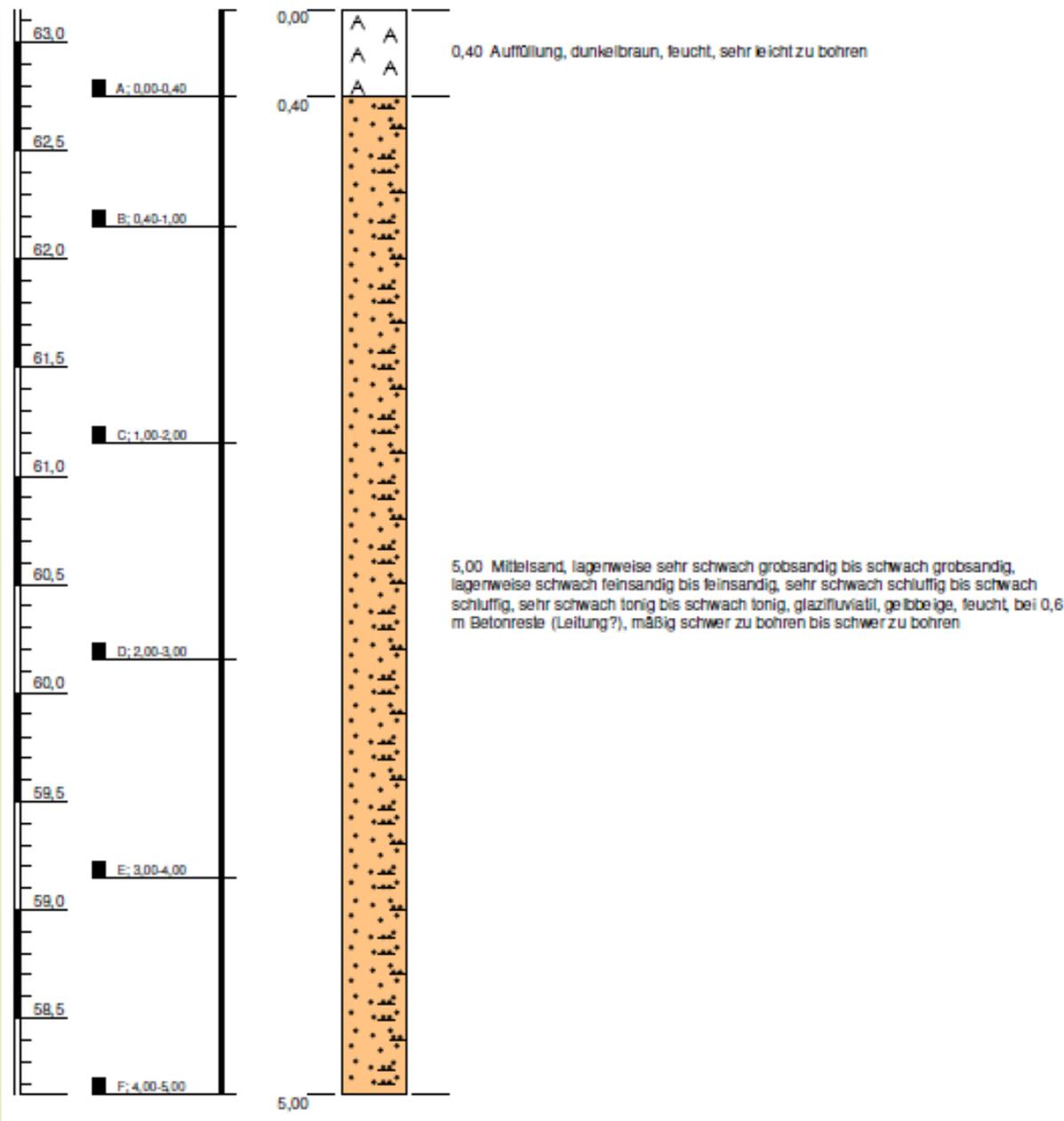
Verdachtsfläche  
779  
„Prüfbecken für  
Kühlwasser“





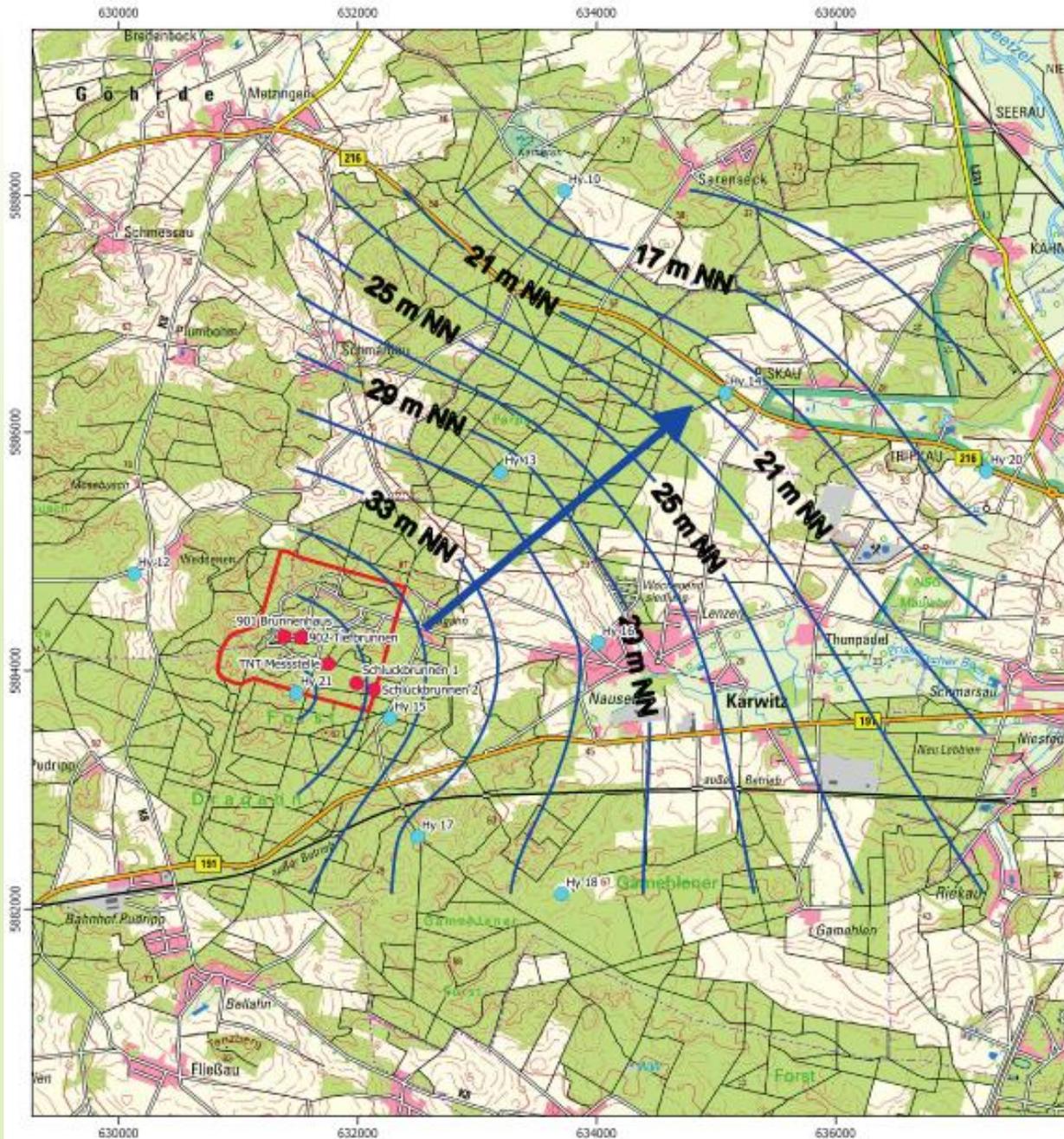


TNT-Schnelltest  
Fläche 779  
Probe 09/16 A-F;  
16.11.2016



# Bohrprofil 779-09/16





### Legende

- Grundwassermessstellen
- Grundwassergleichen mit Fließrichtung



Auftraggeber	Landkreis Lüchow-Dannenberg Fachdienst 20 Königsberger Straße 10 29439 Lüchow		
Projekt	161129 / Ergänzende Untersuchung militärische Altlast Dragahn		
Bearbeitung	Anlage 2.2.3: Lageplan mit Darstellung der Grundwasserfließrichtung im ersten Grundwasserstockwerk		
<b>M&amp;P</b> <small>M&amp;P Ingenieurbüro</small> <small>Helm-Dörken-Allee 3</small> <small>26475 Haselaver</small> <small>Telefon: 0911-123 589 - 0</small> <small>E-Mail: <a href="mailto:haselaver@m-p-group.com">haselaver@m-p-group.com</a></small> <small>Internet: <a href="http://www.m-p-group.com">www.m-p-group.com</a></small> <small>Umweltberatung Planung Bauleitung</small>	Maßstab	1:35.000	
	Druckformat	A3	
	bearbeitet:	ld	
	Datum:	24.04.2017	











Probe-Nr.: 17-02095-002  
 Prüfgegenstand: Wasser  
 Auftraggeber / KD-Nr.: Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hans-Böckler-Allee 9, 30173 Hannover / 50252  
 Projektbezeichnung: 161129 / Dragahn  
 Probenahme am / durch: 13.01.2017 / J. Teßmer  
 Probeneingang am / durch: 17.01.2016 / TNT  
 Prüfzeitraum: 18.01.2017 - 27.02.2017

Parameter	Probenbezeichnung	TNT-Messstelle	Bestimmungsgrenze	Methoden
	Probe-Nr. Einheit	17-02095-002		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trübung	NTU	0,48		DIN EN ISO 7027:K1
Absorption 436 nm	m <sup>2</sup> -1	0,2	0,1	DIN EN ISO 7887 C1;K1
Chlorid	mg/l	14,3	1	DIN EN ISO 10304-1;K1
Nitrat (N)	mg/l	0,25	0,1	DIN EN ISO 13395;K1
Nitrit	mg/l	< 0,03	0,03	DIN EN ISO 13395;K1
ortho-Phosphat (P)	mg/l	0,039	0,01	DIN EN ISO 15681-2;K1
Sulfat	mg/l	51,3	1	DIN EN ISO 10304-1;K1
Ammonium (N)	mg/l	0,042	0,03	DIN EN ISO 11732;K1
Bor	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;K1
Calcium	mg/l	60,6	0,02	DIN EN ISO 11885;K1
Eisen	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;K1
Kalium	mg/l	0,726	0,1	DIN EN ISO 11885;K1
Magnesium	mg/l	3,96	0,1	DIN EN ISO 11885;K1
Mangan	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;K1
Natrium	mg/l	9,00	0,1	DIN EN ISO 11885;K1
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	2,0	1	DIN EN 1484;K1
Oxidierbarkeit (TVO)	mgO <sub>2</sub> /l	1,1	0,5	DIN EN ISO 8467.1
Basikapazität pH 8,2	mmol/l	0,22	0,1	DIN 38409 H7-2;K1
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	2,2	0,1	DIN 38409 H7-1;K1
m-Toluidin	µg/l	< 0,20	0,1	DIN EN ISO 10895 F6;K1
o- und p-Toluidin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10895 F6;K1
Summe Kationen	mmol/l	3,76	0,1	rechnerisch;K1
Summe Anionen	mmol/l	3,64	0,1	rechnerisch;K1
Ionenbilanz	%	3,2		rechnerisch;K1
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,5	0,3	DIN 38407 F9;K1
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,3	DIN 38407 F9;K1
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F9;K1
o-Xylol*	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F9;K1
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,2	0,2	DIN 38407 F9;K1

Parameter	Probenbezeichnung	TNT-Messstelle	Bestimmungsgrenze		Methoden
			Probe-Nr.	Einheit	
		17-02095-002			
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	µg/l	< 1,0		0,2	DIN EN ISO 10301;K1
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50		0,2	DIN EN ISO 10301;K1
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50		0,2	DIN EN ISO 10301;K1
Trichlormethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 1,0		0,2	DIN EN ISO 10301;K1
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Trichlorethen	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Vinylchlorid/Chlorethen	µg/l	< 1,0		0,2	DIN EN ISO 10301;K1
Summe best. LHKW	µg/l	0			DIN EN ISO 10301;K1
best. Summe Tri- u. Tetrachlorethen	µg/l	0			DIN EN ISO 10301;K1
<b>BrKW</b>					
Dichlorbrommethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Tribrommethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 10301;K1
<b>Nitroaromaten</b>					
Nitrobenzol	µg/l	< 0,100		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2-Nitrotoluol	µg/l	9,75		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
3-Nitrotoluol	µg/l	0,847		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
4-Nitrotoluol	µg/l	3,00		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
1,2-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
1,3-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
1,4-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
1,3,5-Trinitrobenzol	µg/l	0,494		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2,3-Dinitrotoluol	µg/l	0,328		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2,4-Dinitrotoluol	µg/l	2,32		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2,6-Dinitrotoluol	µg/l	1,28		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
3,4-Dinitrotoluol	µg/l	0,152		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2,4,6-Trinitrotoluol	µg/l	12,6		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2Amino-4,6-Dinitrotoluol	µg/l	11,1		0,1	DIN 38407 F1 7;K1
4Amino-2,6-Dinitrotoluol	µg/l	8,99		0,1	DIN 38407 F1 7;K1
2-Amino-4-nitrotoluol	µg/l	4,52		0,05	DIN 38407 F1 7;K1
2-Amino-6-nitrotoluol	µg/l	3,49		0,05	DIN 38407 F1 7;K1



**Prüfbericht - Nr.:** 17-03041/1

**Probe-Nr.:** 17-03041-001  
**Prüfgegenstand:** Wasser  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Hans-Böckler-Allee 9, 30173 Hannover / 50252  
**Projektbezeichnung:** 161129 / Dragahn  
**Probenahme am / durch:** 13.01.2017 / J.Teißmer  
**Probeneingang am / durch:** 17.01.2016 / TNT  
**Prüfzeitraum:** 23.01.2017 - 27.02.2017

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Hy 17 PU v. 20.01.2017		
	Einheit	17-03041-001		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
Trübung	NTU	1,5		DIN EN ISO 7027:KI
Absorption 436 nm	m <sup>-1</sup>	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 7887 C1:KI
Chlorid	mg/l	5,4	1	DIN EN ISO 10304-1:KI
Nitrat (N)	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 13395:KI
Nitrit	mg/l	< 0,03	0,03	DIN EN ISO 13395:KI
ortho-Phosphat (P)	mg/l	0,119	0,01	DIN EN ISO 15681-2:KI
Sulfat	mg/l	6,8	1	DIN EN ISO 10304-1:KI
Ammonium (N)	mg/l	0,062	0,03	DIN EN ISO 11732:KI
Bor	µg/l	14,1	10	DIN EN ISO 11885:KI
Calcium	mg/l	33,6	0,02	DIN EN ISO 11885:KI
Eisen	µg/l	383	10	DIN EN ISO 11885:KI
Kalium	mg/l	1,14	0,1	DIN EN ISO 11885:KI
Magnesium	mg/l	2,34	0,1	DIN EN ISO 11885:KI
Mangan	µg/l	95,8	10	DIN EN ISO 11885:KI
Natrium	mg/l	5,59	0,1	DIN EN ISO 11885:KI
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	1,8	1	DIN EN 1484:KI
Oxidierbarkeit (TVO)	mgO <sub>2</sub> /l	1,4	0,5	DIN EN ISO 8467:L
Basekapazität pH 8,2	mmol/l	< 0,1	0,1	DIN 38409 H7-2:KI
Säurekapazität pH 4,3	mmol/l	1,8	0,1	DIN 38409 H7-1:KI
m-Toluidin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10695 F6:KI
o- und p-Toluidin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10695 F6:KI
Summe Kationen	mmol/l	2,16	0,1	rechnerisch:KI

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Hy 17 PU v. 20.01.2017		
	Einheit	17-03041-001		
Summe Anionen	mmol/l	2,05	0,1	rechnerisch:KI
Ionenbilanz	%	5,2		rechnerisch:KI
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,5	0,3	DIN 38407 F9:KI
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,3	DIN 38407 F9:KI
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F9:KI
o-Xylol*	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F9:KI
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,2	0,2	DIN 38407 F9:KI
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	µg/l	< 1,0	0,2	DIN EN ISO 10301:KI
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50	0,2	DIN EN ISO 10301:KI
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,50	0,2	DIN EN ISO 10301:KI
Trichlormethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1,0	0,2	DIN EN ISO 10301:KI
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Trichlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Vinylchlorid/Chlorethen	µg/l	< 1,0	0,2	DIN EN ISO 10301:KI
Summe best. LHKW	µg/l	0		DIN EN ISO 10301:KI
best. Summe Tri- u. Tetrachlorethen	µg/l	0		DIN EN ISO 10301:KI
<b>BrKW</b>				
Dichlorbrommethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Tribrommethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
Dibromchlormethan	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301:KI
<b>Nitroaromaten</b>				
Nitrobenzol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2-Nitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
3-Nitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
4-Nitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
1,2-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
1,3-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
1,4-Dinitrobenzol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
1,3,5-Trinitrobenzol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2,3-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2,4-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2,6-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
3,4-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2,4,6-Trinitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI
2-Amino-4,6-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F17:KI
4-Amino-2,6-Dinitrotoluol	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407 F17:KI
2-Amino-4-nitrotoluol	µg/l	< 0,100	0,05	DIN 38407 F17:KI



# *Maßnahmenempfehlung*

## *Wirkungspfad Boden – Mensch*

- keine Bodeneingriffe im Bereich der belasteten Flächen
- Erhaltung der Einzäunung
- Bodenarbeiten in höher belasteten Bereichen nur mit geeigneter Schutzkleidung



## *Wirkungspfad Boden – Grundwasser*

- Grundwasseruntersuchungen im zweijährigen Turnus ohne die Werksbrunnen
- möglichst keine Förderung von Grundwasser aus den Werksbrunnen
- Analysenumfang in den Trinkwasserförderbrunnen auf SVT erweitern
- Borgehalte überwachen



## *Wirkungspfad Boden – Pflanze*

- Aufnahme von TNT in pflanzliche Zellen ist möglich (Wurzeln, Holz, Blätter)
- Einbau erfolgt überwiegend in den Wurzeln (bis zu 95 %)
- Der Anteil im Stammholz liegt nur bei ca. 3 %, so dass eine energetische Nutzung unbedenklich ist

Für den *Wirkungspfad Boden – Tier* liegen keine Untersuchungen vor.

