

0713 - 09 - 045/

GP 01.09.09

Oberflächenentwässerung „Laxtener Esch“ B-Plan Nr. 29

im Auftrag der
Stadt Lingen (Ems)
Fachbereich Tiefbau

**GfL Planungs- und Ingenieur-
gesellschaft GmbH**

August-Priehof-Straße 1
49716 Meppen

Telefon (05931) 59 64-0
Telefax (05931) 59 64-19

Impressum

Auftraggeber:

Auftragnehmer: GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft GmbH
August-Priehof-Straße 1
49716 Meppen

Bearbeitung: H. Oeßelmann

Bearbeitungszeitraum: Juli 2004

Inhalt

Bericht

Anlage

im Maßstab

- | | | |
|----|----------------|---------|
| 1. | B-Plan | 1:2.000 |
| 2. | Übersichtsplan | 1:5.000 |
| 3. | Höhenplan | 1:2.000 |

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	I
1. Veranlassung	1
2. Gegebenheiten	1
3. Versickerungsfähigkeit	1
3.1 Schichtenfolge	1
3.2 Grundwasserverhältnisse	2
3.3 Durchlässigkeitsbeiwert	2
4. Planung	
4.1 Allgemein	3
4.2 Abflüsse	
4.3 Rückhaltung zentral	3
4.4 Rückhaltung dezentral	4
4.5 Versickerung	4
4.6 Zusammenfassung	5
5. Empfehlung	5

Anhang 1

Bemessung der Rückhalteräume für Versickerung, 2 Blatt

1. Veranlassung

Im Rahmen der Änderung des B-Plan Nr. 29 sind die Rahmenbedingungen für die Oberflächenentwässerung dieses Gebietes zu untersuchen.

Die Entwässerung gestaltet sich nicht einfach, da das Gebiet im Wasserschutzgebiet liegt und der potentielle Vorfluter der Strootbach nur eingeschränkte Kapazitäten hat.

Im Vorfeld wurden Sondierbohrungen niedergebracht, um Aussagen zur Versickerungsfähigkeit machen zu können.

Im Rahmen dieser Untersuchung sollen Möglichkeiten der Oberflächenentwässerung des Gebietes im Hinblick auf Genehmigungsfähigkeit zusammengestellt werden.

Gewässeraufnahmen sind für dieses Planungsstadium nicht durchgeführt worden.

2. Gegebenheiten

Das geplante 12 ha große Gewerbegebiet „Laxtener Esch“ liegt westlich der Entlastungsstraße Laxtener Brook zwischen der B 214 und der Schulstraße.

Es liegt bis auf die nord-östliche Spitze in der Wasserschutzgebietszone III des Wasserwerkes Stadt Lingen. Die Fläche wird zur Zeit als Ackerfläche genutzt.

Das Gebiet fällt von der B 214 von rd. 33 m zur Schulstraße auf rd. 30 m ab.

Die nächsten Vorfluter liegen nördlich der Schulstraße, die sämtlich in den Strootbach münden.

3. Versickerungsfähigkeit

3.1 Schichtenfolge

Durch das Büro Dr. Herholz, Münster sind aktuell 3 Rammkernsondierungen bis 3,0 m unter der Geländeoberkante durchgeführt worden.

Nach dem Bericht ergibt sich:

...Den durchgeführten Rammkernsondierungen zufolge gliedert sich der Bereich des geplanten Gewerbegebietes geologisch gesehen in 2 verschiedenartige Räume. Während im östlichen Teil (RKS 1) unterhalb einer bis zu 0,80 m (RKS 3) mächtigen, anthropogen aufgehöhten Mutterbodendecke (Plaggendüngung) bis zur Bohrendteufe reine Sande angetroffen wurden, folgen im westlichen Teilbereich (RKS 2, RKS 3) unterhalb einer relativ geringmächtigen (40 – 50 cm), unterschiedlich schluffigen Sandschicht Geschiebelehme. In diesen gelbbraunen, stark sandigen, entkalten Grundmoränenablagerungen wurden neben nordischen Geschieben

einzelne Sandlinsen bzw. dünne Sandlagen angetroffen. Die Geschiebelehme besitzen je nach Wassergehalt eine weiche bis steife Konsistenz...

Aufgrund der wenigen Sondierungen kann eine Abgrenzung der 2 Bereiche nur grob vorgenommen werden, s. Anlage 3.

Um eine gesicherte Abgrenzung vornehmen zu können, sind noch 4 Sondierungen durchzuführen, s. Anlage 3.

3.2 Grundwasserverhältnisse

Nach dem Bericht ergeben sich zu dem Zeitpunkt der Bohrungen folgende Grundwasserstände:

Tab. 1: Grundwasserstände am 09.02.2004

Aufschlusspunkt	GWSt. (erbohrt) (m u. GOK)	GWSt. (erbohrt) (m u. BZP)
RKS 1	2,85	5,31
RKS 2	0,90	0,90
RKS 3	0,60	2,39

Aufgrund der Durchlässigkeit der im östlichen Teilbereich (RKS 1) anstehenden Böden zeigt der hier am 09.02.2004 gemessene Wasserstand einen freien und ungespannten Grundwasserspiegel in einem gut durchlässigen Porengrundwasserleiter. Dagegen handelt es sich bei den im westlichen Teil (RKS 2, RKS 3) gemessenen Wasserständen um einen wahrscheinlich temporären Grundwasserhorizont, der sich auf den stauend wirkenden Geschiebelehmen gebildet hat. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass die in dem Lehm eingelagerten dünnen Sandstreifen Wasser führen.

3.3 Durchlässigkeitsbeiwert

Die entnommenen Bodenproben wurden im Labor visuell beurteilt.

Für die Sondierung RKS 1 wird ein Wert von zwischen $1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angegeben, für die Sondierung RKS 2 und RKS 3 ein Wert von $< 5 \cdot 10^{-6}$.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist der östliche Teilbereich als gut geeignet für die Versickerung von Niederschlagswasser eingestuft.

Der westliche Teilbereich wird für die Versickerung als ungeeignet eingestuft.

4. Planung

4.1 Allgemein

Der jetzt vorliegende B-Plan sieht eine Haupteerschließungsstraße vom „Laxtener Brook“ vor. Diese Straße verläuft auf rd. 300 m Länge in einem Abstand von 6 – 8 m parallel der Schulstraße, knickt 2 mal ab und verläuft dann in einem Abstand von 140 m zur Schulstraße. Um das Gesamtgebiet ist ein Grünstreifen geplant mit einer Breite zwischen mind. 6 bis 30 m.

4.2 Abflüsse

Für das Stadtgebiet von Lingen (Ems) gilt der Bemessungsregen $q_{15;1=1} = 130$ l/s ha. Bei einem angenommenen befestigten Flächenanteil von 80 % ergibt sich ein Spitzenabflussbeiwert $\psi = 0,74$. Für das geplante Gebiet von 12,0 ha ergibt sich ein Gesamtabfluss von $Q_{ges} = 12,0 * 0,74 * 130 = 1,154$ l/s. Dieser Abfluss kann ungedrosselt nicht vom Vorfluter aufgenommen werden.

4.3 Rückhaltung zentral

Nach dem Stand der Technik ist bei Neubaugebieten der Abfluss der Art zu drosseln, dass er dem natürlichen Abfluss entspricht. Dieser berechnet sich mit 10 l/s pro ha angeschlossener Fläche entsprechend für 12 ha $\triangleq 120$ l/s.

Für eine Drosselung des Bemessungsregen auf 120 l/s berechnen sich in Abhängigkeit der Jährlichkeit überschlägig folgende Rückhaltevolumina nach der ATV-A 117, Ausgabe 11/77:

Jährlichkeit a	(1/n)	1	2	5	10	20
Abflussbeiw. φ	(-)	1,0	1,3	1,784	2,232	2,765
Abfluss Q_{v15}	(m ³ /s)	1,15	1,50	2,05	2,57	3,18
Drosselabfluss Q_{ab}	(m ³ /s)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Verhältnis Q_{ab} / Q_{v15}	(-)	0,104	0,080	0,058	0,046	0,0377
Fließzeit t_f	(min)	15	15	15	15	15
Bemessungswert Br.	(-)	900	940	1020	1050	1080
erf. Volumen V	(m ³)	1098	1495	2223	2856	3640

Für ein 5-jährliches Ereignis ist ein Becken mit 2.300 m^3 Volumen erforderlich. Bei einer angenommenen Wassertiefe von $1,0 \text{ m}$ wird eine Fläche von $2.300 \text{ m}^2 \triangleq \text{rd. } 50 * 50 \text{ m}$ benötigt. Diese kann auch auf mehrere Becken aufgeteilt werden und / oder auch durch Rückhaltegräben parallel der Erschließungsstraße. Bei einer Rückhaltung nur für die westliche Fläche von $7,0 \text{ ha}$ reduziert sich der Wert auf rd. 1.400 m^3 .

Unmittelbar nördlich der Schulstraße in Höhe der möglichen Einleitungsstelle 2 befindet sich eine rd. 1.400 m^2 große Fläche, die für eine Rückhaltung außerhalb des Gewerbegebietes augenscheinlich in Frage kommt.

4.4 Rückhaltung dezentral

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass nur die Erschließungsstraße hier rd. $1,0 \text{ ha}$ an einen Kanal angeschlossen werden und auf den einzelnen Grundstücksflächen Rückhaltung betrieben wird mit Notüberlauf zu den Kanälen in den Erschließungsstraßen. Bei den Grundstücksgrößen zwischen 2.500 bis 4.500 m^2 kann dann individuell auch in Abhängigkeit der tatsächlich versiegelten Flächen Rückhaltung und Regenklärung betrieben werden.

Das erforderliche Rückhaltevolumen für ein 5-jährliches Ereignis beträgt rd. 25 m^3 je 1000 m^2 angeschlossener Fläche; entsprechend $62,5$ bis $112,5 \text{ m}^3$ für 2.500 bis 4.500 m^2 . Für die im B-Plan ausgewiesene große Einzelflächen von $3,25 \text{ ha}$ ergibt sich ein Rückhaltevolumen von 815 m^3 .

4.5 Versickerung

Nach dem Bodengutachten ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1 * 10^{-6}$ bis $1 * 10^{-4} \text{ m/s}$ bzw. $0,086$ bis $8,6 \text{ m/d}$. Die Schwankungsbreite ist recht groß.

Nur durch Erstellung von Körnungslinien lassen sich hier eindeutiger Werte bestimmen. Mit einem k_f -Wert von $1 * 10^{-6}$ ist die Grenze der Versickerungsmöglichkeit erreicht. Nach dem ATV-Arbeitsblatt A 138 ist eine Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet. Eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit ist vorzusehen.

Unabhängig davon darf nach Festlegungen der Unteren Wasserbehörde aufgrund der Lage des Gebietes im Wasserschutzgebiet das anfallende Niederschlagswasser nur über eine bewachsene Bodenzone dem Grundwasser zugeführt werden.

Für die Dachfläche mit dem üblichen Anteil aus unbeschichteten Metallen und Geh- und Radwege kann das Verhältnis undurchlässiger Fläche zu Versickerungsfläche ≤ 15 sein. Für die Hofflächen PKW-Parkplätze sowie die Erschließungsstraße muss ein Verhältnis undurchlässige Fläche zur Versickerungsfläche ≤ 5 sein. Dies bedeutet in der Regel eine breitflächige Versickerung bzw. dezentrale Flächen- und Muldenversickerung. Eine zentrale Versickerungsfläche entfällt.

Für eine gewählte Teilfläche von $A = 1,0 \text{ ha} \rightarrow A_{\text{red}} = 0,74 \text{ ha}$ berechnet sich als Versickerungsbecken nach ATV-A 117 Ausgabe 03/01 für ein 5-jährliches Ereignis mit $q_s = 1,0 \text{ l/s ha}$ ein Volumen von 227 m^3 mit $q_s = 20 \text{ l/s ha}$ ein Volumen von 315 m^3 , s. Anhang 1. Unsicher ist der Wert der spezifischen Versickerungswerte q_s . Nach der Literatur ist für $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ $q_s = 2 \text{ l/s ha}$ zu wählen, für $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ berechnet sich für die Versickerungsfläche von 1.500 m^2 ein Wert von $< 0,1 \text{ l/s ha}$. Für diesen Wert ergibt sich ein Volumen von 350 m^3 .

Nach ATV-A 138 ist wegen der besonderen Anforderung an den Wasserschutz ein Versickerungsflächenanteil $A_n / A_s = 5$ anzusetzen, d.h. es ergibt sich eine Versickerungsfläche von $A_s = (0,74 \cdot 104) / 5 = 1420 \text{ m}^2 \hat{=} 15 \%$.

Diese Fläche kann bei den angenommenen Versiegelungsgrad von 80 % erbracht werden. Es sind dann jedoch 75 % der gesamten unversiegelten Fläche für die Versickerung zu nutzen.

4.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend ergibt sich, dass ohne Mehrbelastung des Strootbaches eine zentrales Regenrückhaltebecken für die Gesamtfläche von rd. 2.300 m^3 Nutzvolumen erforderlich ist. Als Variante dazu ist eine dezentrale Lösung möglich, d.h. Sammlung des Niederschlagswassers von den Erschließungsstraßen und Anlage von Rückhaltebecken / -gräben pro Grundstück mit Anschluss an die Kanalisation. Hierfür ist pro 1.000 m^2 versiegelte Fläche ein Becken von rd. 25 m^3 erforderlich.

Für den östlichen Teil rd. 5 ha großen Teil des Gewerbegebietes ist eine dezentrale Versickerung genehmigungsfähig, soweit keine emissionsbelasteten Betriebe sich dort ansiedeln. Hierfür wird jedoch rd. 15 % der Gesamtfläche einer Parzelle benötigt.

Sollte sich der k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ bestätigen, ist eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit zu einem Vorfluter vorzusehen.

5. Empfehlung

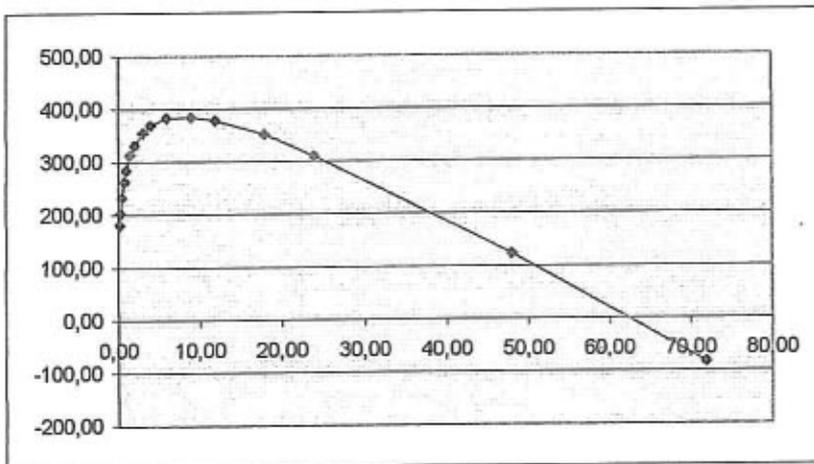
Vor einer weiteren Bearbeitung eines Entwässerungsentwurfes sollten min. 4 zusätzliche Sondierungen mit genauer Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt werden, s. Anlage 3. Weiterhin ist zu klären, ob eine dezentrale Versickerung aufgrund des erforderlichen Versickerungsflächenanteils von 15 % vertretbar ist. Darüber hinaus sollten die Vorfluter zum Strootbach nivelliert und mögliche Beckenstandorte außerhalb des Gewerbegebietes untersucht werden.

Bemessung eines Regenrückhalteraumes nach ATV-Arbeitsblatt A117
einfaches Verfahren

Projekt: **Lingen Laxtener Esch**

Kanalisiertes Einzugsgebiet	$A_{EK} =$	1,00 ha
Befestigungsgrad	$BF =$	80,00 %
Befestigte Fläche	$A_{red} = BF \times A_{EK} =$	0,80 ha
Undurchlässige Fläche	$A_u = 0,90 \times A_{red} =$	0,72 ha
Abflußspende des natürlichen Einzugsgebietes	$q_{dr,k} =$	1,00 l/(s x ha)
Drosselabfluß	$Q_D = q_{dr,k} \times A_{EK} =$	2,00 l/s
Regenanteil der Drosselabflußspende, auf AU bezogen	$q_{dr,r,u} = Q_D / A_u =$	2,78 l/(s x ha)
Bemessungsregenhäufigkeit	$n =$	0,20 1/a
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15

Dauerstufe	Blockregen-spende		Drosselabfluß-spende	spez. Rückhalte-volumen
D_m	$r_{m,n}$	$q_{dr,r,u}$	$v_{s,u} =$	
min	h	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m³/ha
15	0,25	178,30	2,78	181,67
20	0,33	149,80	2,78	202,89
30	0,50	115,40	2,78	233,13
45	0,75	87,60	2,78	263,37
60	1,00	71,50	2,78	284,51
90	1,50	53,20	2,78	313,12
120	2,00	42,90	2,78	332,21
180	3,00	31,40	2,78	355,49
240	4,00	25,10	2,78	369,66
360	6,00	18,20	2,78	383,09
540	9,00	13,10	2,78	384,61
720	12,00	10,40	2,78	378,67
1080	18,00	7,50	2,78	351,90
1440	24,00	5,90	2,78	310,22
2880	48,00	3,40	2,78	123,65
4320	72,00	2,50	2,78	-82,80
max $v_{s,u} =$		384,61 m³/ha		
$V_{RRB} =$		276,92 m³		



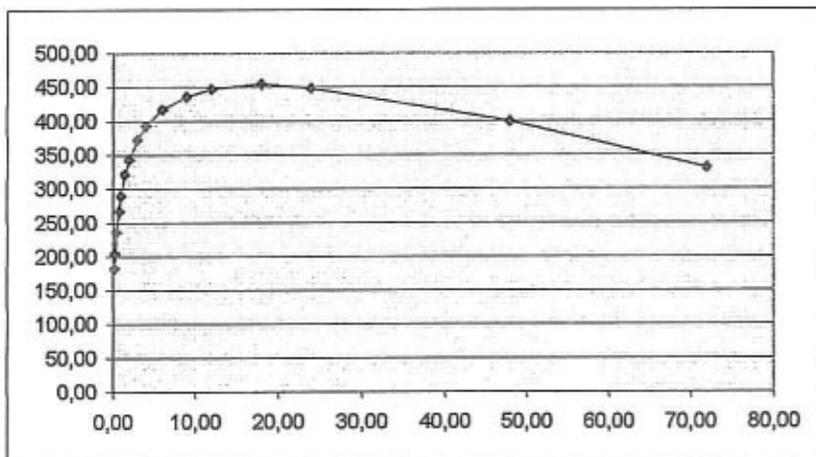
Bemessung eines Regenrückhalteraumes nach ATV-Arbeitsblatt A117
einfaches Verfahren

Projekt: **Lingen Laxtener Esch**

Kanalisiertes Einzugsgebiet	$A_{EK} =$	1,00 ha
Befestigungsgrad	$BF =$	80,00 %
Befestigte Fläche	$A_{red} = BF \times A_{EK} =$	0,80 ha
Undurchlässige Fläche	$A_u = 0,90 \times A_{red} =$	0,72 ha
Abflußspende des natürlichen Einzugsgebietes	$q_{dr,x} =$	1,00 l/(s x ha)
Drosselabfluß	$Q_D = q_{dr,x} \times A_{EK} =$	1,00 l/s
Regenanteil der Drosselabflußspende, auf AU bezogen	$q_{dr,r,u} = Q_D / A_u =$	1,39 l/(s x ha)
Bemessungsregenhäufigkeit	$n =$	0,20 1/a
Zuschlagfaktor	$f_z =$	1,15

Dauerstufe		Blockregen-spende	Drosselabfluß-spende	spez. Rückhalte-volumen
D_m		$r_{m,n}$	$q_{dr,r,u}$	$V_{s,u} =$
min	h	l/(s x ha)	l/(s x ha)	m ³ /ha
15	0,25	178,30	1,39	183,10
20	0,33	149,80	1,39	204,81
30	0,50	115,40	1,39	236,00
45	0,75	87,60	1,39	267,69
60	1,00	71,50	1,39	290,26
90	1,50	53,20	1,39	321,75
120	2,00	42,90	1,39	343,71
180	3,00	31,40	1,39	372,74
240	4,00	25,10	1,39	392,66
360	6,00	18,20	1,39	417,59
540	9,00	13,10	1,39	436,36
720	12,00	10,40	1,39	447,67
1080	18,00	7,50	1,39	455,40
1440	24,00	5,90	1,39	448,22
2880	48,00	3,40	1,39	399,65
4320	72,00	2,50	1,39	331,20

max $V_{s,u} =$ 436,36 m³/ha
 $V_{RRB} =$ 314,18 m³



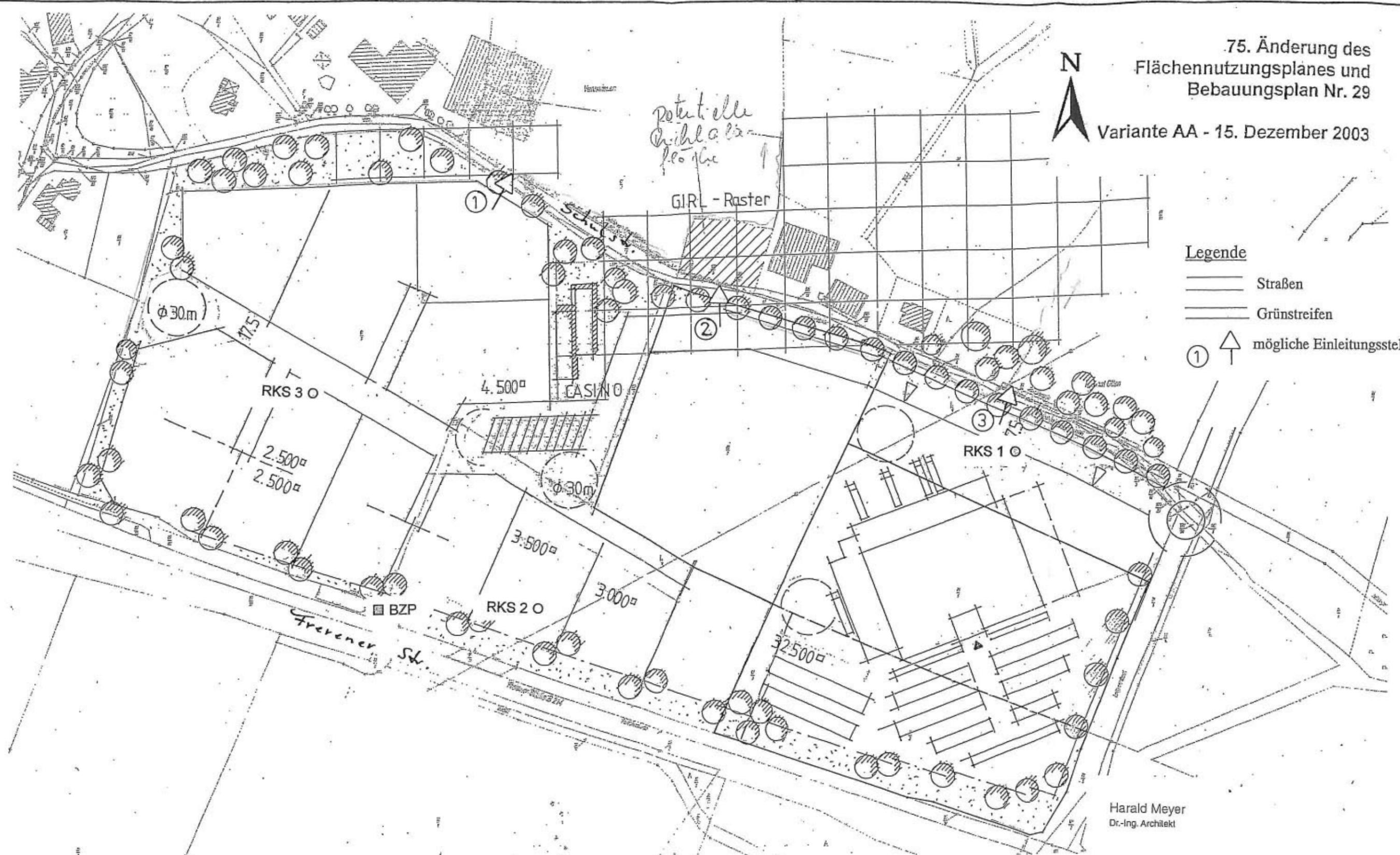
75. Änderung des
Flächennutzungsplanes und
Bebauungsplan Nr. 29

Variante AA - 15. Dezember 2003

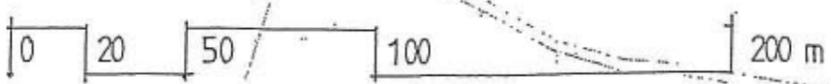


Legende

- Straßen
- Grünstreifen
- ① mögliche Einleitungsstelle



Harald Meyer
Dr.-Ing. Architekt



Flur 23

Proj.-Nr.: LIN-040202-LAX	Lageplan, M. 1:2.000	ANLAGE 1
Lingen-Laxten BG „Laxtener Esch“		
Plan: Lage der Aufschlusspunkte	○ RKS: Rammkernsondierung (Ø 36 mm) ■ BZP: Bezugspunkt (OKD)	

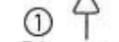
Stadt Lingen (Ems)

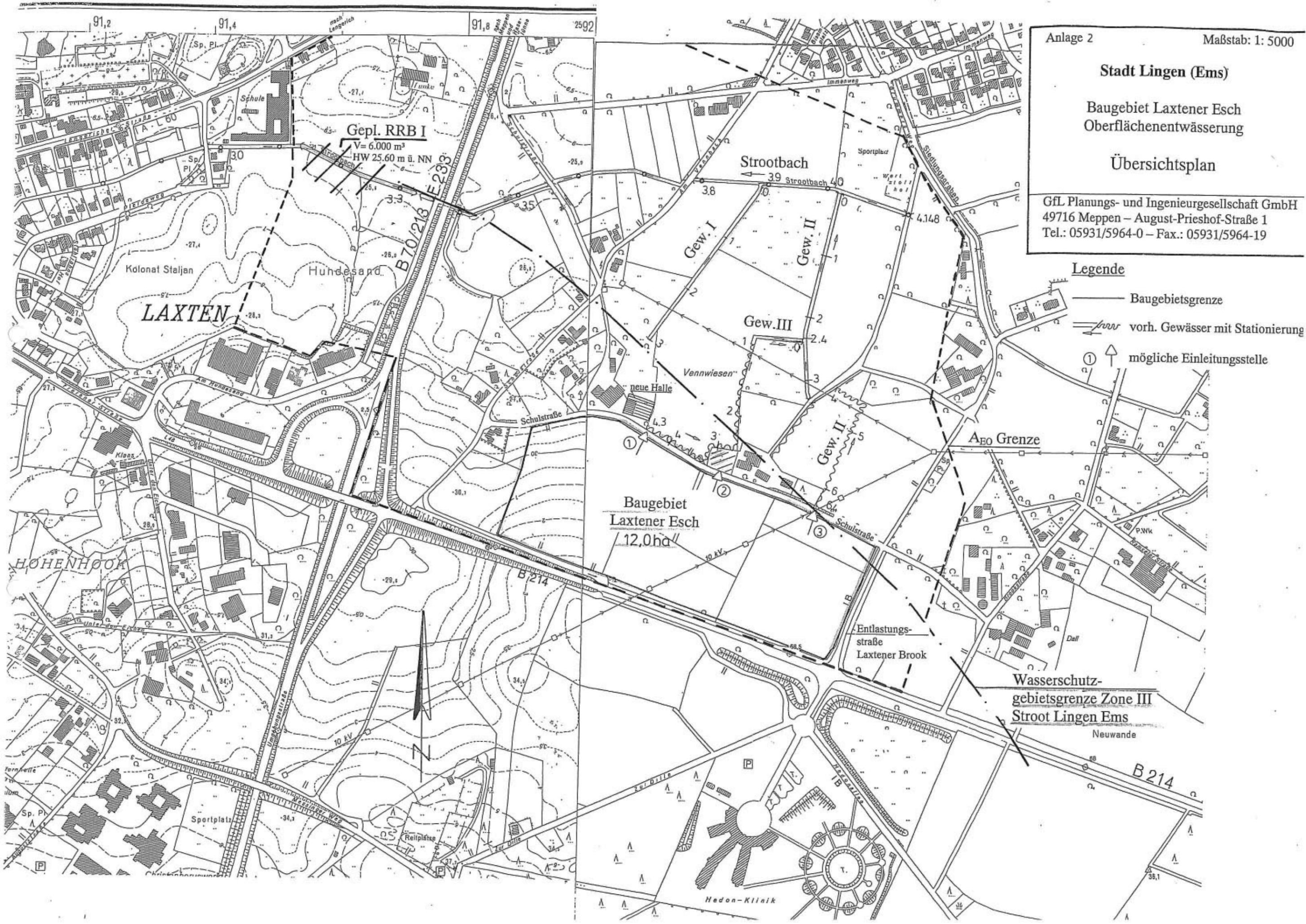
Baugebiet Laxtener Esch
Oberflächenentwässerung

Übersichtsplan

GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft GmbH
49716 Meppen – August-Priehof-Straße 1
Tel.: 05931/5964-0 – Fax.: 05931/5964-19

Legende

-  Baugebietsgrenze
-  vorh. Gewässer mit Stationierung
-  mögliche Einleitungsstelle



Stadt Lingen (Ems)

Baugebiet Laxtener Esch
Oberflächenentwässerung

Höhenplan

GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft GmbH
49716 Meppen – August-Priehof-Straße 1
Tel.: 05931/5964-0 – Fax.: 05931/5964-19

Legende

- RKS = Rammkernsondierung
- 1 - 3 Büro Herholz
- Baugebietsgrenze
- - - Angenommene Grenze
- - - Versickerung geeignet/nicht geeignet
- I - IV = Vorschlag zusätzliche Sondierung

