

Stadt Tanna
SAALE-ORLA-KREIS



Bebauungsplan Nr. 13
„Industriestandort Kapelle“

Anlage 3:
Hydraulische Auswirkungen
(Auszug aus dem Gesamtgutachten)

Tanna

GEALAN Tanna

Fenster-Systeme GmbH

**Erhöhung der Grundflächenzahl
- Hydraulische Auswirkungen -**

Stand: November 2016

Auftraggeber:

GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH
Industriegebiet Kapelle

07922 Tanna

Telefon: 036646 306-2094
Telefax: 036646 306-5042
eMail: stephan.siniawa@gealan.de
Internet: www.gealan.net

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Klaus Kunter
- Ingenieurgesellschaft für Wasserwirtschaft mbH -
Bierweg 27

99310 Arnstadt

Telefon: 03628 5619-0
Telefax: 03628 5619-10
eMail: sekretariat@igfw.de
Internet: www.igfw.de
www.kanalnetzoptimierer.de

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

1	Allgemeines	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	Örtliche Verhältnisse	2
2.1	Beschreibung des Entwässerungsgebietes	2
2.2	Niederschlagsverhältnisse	3
3	Technische Grundlagen	3
3.1	Entwässerungsverfahren und -system	3
3.2	Sicherheitsvorgaben	4
3.2.1	Maßgebendes Regenereignis	4
3.2.2	Abflusswirksame Fläche	4
3.3	Abwasseranfall bei Regenwetter	5
3.4	Hydraulische Kennwerte für Kanäle	5
3.5	Eckdaten für die Nachweise der Regenrückhaltebecken	6
3.6	Berechnungsmethoden	6
3.6.1	Modellregen	6
3.6.2	Pumpen	7
3.6.3	Überläufe der Regenrückhaltebecken	7
3.6.4	Freie Auslässe	7
4	Ergebnis der Berechnung	8
4.1	Auswertung der Berechnungsergebnisse für die Kanalisation	8
4.2	Auswertung der Berechnungsergebnisse für die Regenrückhaltebecken	9
4.3	Entwicklung der Grundflächenzahl	10

Hydraulische Berechnungen

- Version 1 [I_{15(0,2)}]:
 - HYSTEM Ergebnisbericht
 - EXTRAN Stammdaten
 - EXTRAN Ergebnisbericht

Hydraulische Berechnungen (Fortsetzung)

- Version 2 [r_{15(0,2)}]:
 - HYSTEM Ergebnisbericht
 - EXTRAN Stammdaten
 - EXTRAN Ergebnisbericht
- Version 3 [r_{15(0,2)}]:
 - HYSTEM Ergebnisbericht
 - EXTRAN Stammdaten
 - EXTRAN Ergebnisbericht
- Version 3 [r_{60(0,2)}]:
 - HYSTEM Ergebnisbericht
 - EXTRAN Stammdaten
 - EXTRAN Ergebnisbericht
 - Dimensionierung RRB-SW und RRB-NO nach der Ganglinienmethode in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 117
- Version 3 [r_{60(0,5)}]:
 - HYSTEM Ergebnisbericht
 - EXTRAN Stammdaten
 - EXTRAN Ergebnisbericht
 - Dimensionierung RRB-SW und RRB-NO nach der Ganglinienmethode in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 117

Zeichnungen

Blatt-Nr.	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtsplan	1 : 10.000
2	Lageplan Kanalnetz	1 : 1.000
3.1	Hydraulischer Lageplan - Status quo I. Quartal 2016	1 : 1.000
3.2	Hydraulischer Lageplan - zulässige Befestigung	1 : 1.000
3.3	Hydraulischer Lageplan - Erweiterung GEALAN	1 : 1.000

Anlagen

- A1 KOSTRA-DWD-Auszug mit Euler-Regen Typ II
- A2 RRB Südwest: Kopie Planung 1993; Bestands- und Vermessungsplan 2016
- A3 RRB Nordost: Kopie Planung 1993, Bestands- und Vermessungsplan 2016
- A4 Aktennotiz „Abstimmung zu den Anforderungen des ZWOS und der UWB“ vom 30. Juni 2016
- A5 Aktennotiz „Abstimmung zum Zwischenergebnis der Berechnungen“ vom 21. Oktober 2016
- A6 Aktennotiz „Abstimmung zu den Regenrückhaltebecken“ vom 9. November 2016

Erläuterungsbericht

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung

Die GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH (Fa. GEALAN GmbH) hat ihren Sitz in „Gewerbe-Industriegebiet Kapelle“ in der Gemarkung Schilbach, Tanna, im Saale-Orla-Kreis in Thüringen.

Das Betriebsgelände befindet sich in einem B-Plan-Gebiet, für welches im Dezember 1991 der Aufstellungsbeschluss erfolgte. Darin wurde festgelegt, dass das Gebiet mit einer Grundflächenzahl von 0,6 versiegelt werden darf.

Der Bebauungsplan wurde durch Aufstellungsbeschluss vom 6. Mai 2010 im nordöstlichen Bereich geändert. Diese Änderung hat jedoch keine weiteren Auswirkungen auf die zulässige Versiegelung. Die Grundflächenzahl blieb auch für die Fa. GEALAN GmbH unverändert bei 0,6.

Aus betrieblichen Gründen plant die Fa. GEALAN GmbH die Grundflächenzahl auf 0,9 erhöhen zu lassen, da erforderliche Lagerflächen versiegelt und zusätzliche Hallen errichtet werden sollen.

Für diese Versiegelung ist aus technischer und verwaltungsrechtlicher Sicht eine Änderung des Bebauungsplans erforderlich und im Vorfeld die unschädliche Ableitung des Niederschlagswassers nachzuweisen.

Die Fa. GEALAN GmbH hat daher unsere Ingenieurgesellschaft damit beauftragt, die unschädliche Ableitung des Niederschlagswassers auf ihrem Betriebsgelände und im öffentlichen Bereich bis zu den mit dem zuständigen Zweckverband Wasser und Abwasser „Obere Saale“ („ZWOS“) abgestimmten Übergabepunkten nachzuweisen.

1.2 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurde die Entwässerungsanlage auf dem Betriebsgelände der Fa. GEALAN GmbH durch unsere Ingenieurgesellschaft vermessungstechnisch erfasst. Es handelt sich hierbei um ein Trennsystem, dessen Kanalisationsanlagen außerhalb der Gebäude, sofern sie zugänglich (nicht als Lagerfläche genutzt) waren, vermessungstechnisch erfasst wurden. Zusätzliche Informationen für die Ableitung von Niederschlagswasser durch Leitungen innerhalb der Hallen und Gebäude wurden durch die Fa. GEALAN GmbH zur Verfügung gestellt und in den Bestandsplan eingearbeitet.

Die Vermessung der innerbetrieblichen Entwässerungsanlagen wurde ergänzt durch eine durch den ZWOS erstellte, aktuelle Vermessung der öffentlichen Regenwasserableitungsanlagen außerhalb des Betriebsgeländes.

Die beiden Vermessungen wurden anschließend von unserer Ingenieurgesellschaft zu einem Bestandsplan zusammengefügt. Anschließend wurden hydraulische Lagepläne für drei verschiedene Szenarien (Versionen) erstellt:

Version 1: Status quo zum Stand I. Quartal 2016

Für das Betriebsgelände der Fa. GEALAN GmbH ist die Grundflächenzahl von 0,6 erreicht. Außerhalb des Betriebsgeländes der Fa. GEALAN GmbH ist die Grundflächenzahl noch nicht erreicht. Insbesondere im Süden des Betriebsgeländes, dort wo die Solaranlagen errichtet worden sind, welche nicht an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind, handelt es sich im Prinzip um unversiegelte Flächen.

Version 2: Zulässige Befestigung nach aktuellem B-Plan

Es wurde unterstellt, dass alle Flächen, außerhalb des Betriebsgeländes der Fa. GEALAN GmbH, wie gemäß Bebauungsplan zugelassen, zu 60 % überbaut und versiegelt werden.

Version 3: Erweiterung Fa. GEALAN GmbH

Aufbauend auf der Version 2 wurde die zusätzliche abflusswirksame Versiegelung des Betriebsgeländes mit der Fa. GEALAN GmbH abgestimmt und in einem hydraulischen Lageplan dargestellt.

Anschließend wurden die hydraulischen Nachweise für die drei oben genannten Versionen geführt.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Beschreibung des Entwässerungsgebietes

Das Gewerbe- und Industriegebiet Kapelle befindet sich auf einer Kuppe nordöstlich von Schilbach und entwässert in drei verschiedene Richtungen.

Im Nordwesten befindet sich eine Regenwasserversickerungsanlage, welche sich im Laufe ihrer Existenz in ein Biotop verwandelt hat.

Im Nordosten des Gewerbe- und Industriegebietes befindet sich ein Regenrückhaltebecken, welches über eine Pumpe entleert wird. Das abgepumpte Regenwasser wird der Versickerungsanlage im Nordwesten des Gewerbe- und Industriegebietes zugeführt. Der Notüberlauf entwässert in einen Straßengraben der ehemaligen Bundesstraße B 2, der heutigen Landesstraße L 3002.

Die dritte Entwässerungsrichtung verläuft nach Südwesten. Dort ist ebenfalls ein Regenrückhaltebecken errichtet worden. Der Drosselabfluss wird mechanisch über eine Rohrdrossel eingestellt. Der Drosselablauf gelangt in die Ortsentwässerung von Schilbach, wo er mit dem dort vorhandenen gewachsenen Mischsystem abgeleitet wird. Der Notüberlauf gelangt in einen Straßengraben der Landesstraße L 2356 und entwässert ebenfalls in Richtung Schilbach.

Die Schmutzwasserbehandlung findet in einer Scheibentauchkörperanlage im Bereich des Regenrückhaltebeckens im Südwesten des Gewerbe- und Industriegebietes statt.

2.2 Niederschlagsverhältnisse

Die Niederschlagsverhältnisse für die Entwässerung des Gewerbe- und Industriegebietes Kapelle wurden den KOSTRA-DWD 2000 (Koordinierte StarkniederschlagsRegionalisierungs-Auswertungen), einer Software des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie (ITWH Hannover) auf der Datenbasis des Deutschen Wetterdienstes, entnommen.

Die Regenwasserkanalisation des Gewerbe- und Industriegebietes wurde mit folgendem Regenergeignis nachgewiesen:

	Niederschlagsspende	Niederschlagshöhe
$r_{15(0,2)} =$	$171,2 \text{ l/(s*ha)}$	15,4 mm

Dabei spielt weniger die Höhe der Niederschlagsspende, sondern vielmehr die Niederschlagshöhe eine Rolle. Diese wurde umgerechnet in einem Modellregen Typ Euler II (siehe auch „Anlagen“).

3 Technische Grundlagen

3.1 Entwässerungsverfahren und -system

Wie bereits unter Punkt 2.1 erläutert, erfolgt die Regenwasserableitung in drei verschiedene Richtungen.

Das Netz wurde mit dem Programm HYSTEM-EXTRAN des Institutes für technisch-wissenschaftliche Hydrologie in Hannover (itwh) hydrodynamisch nachgewiesen. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass es im bestehenden System auf dem Betriebsgelände der Fa. GEALAN GmbH rein rechnerisch bereits zum jetzigen Zeitpunkt an fünf verschiedenen Schachtbauwerken zu Überstauungen kommt. Diese Überstauungen konnten von der Betriebsleitung nicht explizit bestätigt werden. Hierfür kann es verschiedene Ursachen geben:

- Die zu entwässernden Flächen sind nicht an die Kanalanlagen angeschlossen, denen sie rechnerisch zugeordnet worden sind. Eine entsprechende Überprüfung würde eine TV-Inspektion der Regenwasserkanalisation und gegebenenfalls eine Vernebelung der Kanalanlage in definierten Abschnitten erfordern.
- Da mit einem 5-jährigen Regenereignis gerechnet worden ist, ist es durchaus denkbar, dass, wenn diese Regenereignisse an Feiertagen oder nachts stattgefunden haben, die Überstauungen gar nicht zur Kenntnis genommen werden konnten, da sie zu keinen Schäden geführt haben.

Die hydraulischen Berechnungsergebnisse beim Ansatz eines 15-minütigen Regenereignisses mit 5-jähriger Häufigkeit befinden sich im Register „Hydraulische Berechnungen“.

3.2 Sicherheitsvorgaben

3.2.1 Maßgebendes Regenereignis

Der Nachweis des Kanalnetzes erfolgte hydrodynamisch mit dem Programm HYSTEM-EXTRAN.

Für den Nachweis der Regenwasserkanalisation wurde auf die Vorgabe des Arbeitsblattes DWA-A 118 zurückgegriffen. Dabei ist die Regendauer mit mindestens der doppelten Fließzeit zu wählen.

Der längste Fließweg im Einzugsgebiet, bis zum nächstgelegenen Regenrückhaltebecken, beträgt rund 780 m. Bei einer Fließgeschwindigkeit von 2 m/s ergab sich dadurch eine Fließzeit von 6,5 min. Aus Sicherheitsgründen wurde aufgerundet und ein Bemessungsregen der Dauer von 15 min gewählt.

Die Häufigkeit wurde nach dem oben genannten Arbeitsblatt mit $n = 0,2$ für Gewerbe- und Industriegebiete gewählt.

3.2.2 Abflusswirksame Fläche

Die Versiegelungsgrade des Gewerbe- und Industriegebietes wurden anhand einer Luftbilddauswertung mit anschließendem Ortsvergleich ermittelt. Die ermittelten Flächen wurden in das hydraulische Modell übernommen und auf die einzelnen Haltungen verteilt. Wie oben bereits erwähnt, kann es hierbei durchaus zu nicht zutreffenden Zuordnungen gekommen sein, da zur exakten Zuordnung eine TV-Inspektion und Vernebelung der Regenwasserkanalisation erforderlich gewesen wäre.

Die maßgebenden Flächenkennwerte und Flächenbezugsgrößen sind im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 zusammengestellt. Hier wird zwischen folgenden Flächen unterschieden:

- A_E Fläche des Einzugsgebiets,
- $A_{E,k}$ Fläche des kanalisierten Einzugsgebiets,
- $A_{E,nk}$ Fläche des nicht kanalisierten Einzugsgebiets,
- $A_{E,b}$ befestigte Fläche,
- $A_{E,nb}$ nicht befestigte Fläche,
- A_G betriebliche Einzugsgebietsfläche.

Die befestigte Fläche kann weiter unterteilt werden in die undurchlässig befestigte Fläche $A_{E,bu}$ und die durchlässig befestigte Fläche $A_{E,bd}$. Das Verhältnis zwischen der befestigten Fläche $A_{E,b}$ und der Fläche des Einzugsgebietes A_E wird als Befestigungsgrad bezeichnet. Die befestigte Fläche ersetzt den in ATV-A 128 verwendeten Begriff der reduzierten Fläche A_{red} .

Die Abflusswirksamkeit der Flächen wird über anwendungsbezogene Abflussbeiwerte beschrieben. Zur Bestimmung des Anteils der Einzugsgebietsfläche oder der einzelnen Fläche, von dem der Oberflächenabfluss nach Abzug der Mulden- und Benetzungsverluste vollständig zum Abfluss gelangt, wird die abflusswirksame undurchlässige Fläche A_u bestimmt. Diese undurchlässige Fläche A_u ist keine in der Örtlichkeit messbare Fläche, sondern eine Rechengröße, die sich aus einer

anwendungsbezogene Niederschlags-Abfluss-Bilanz eines Einzugsgebiets ergibt. Bei Angabe eines Abflussbeiwerts ist somit auch deutlich zu machen, auf welchen Flächentyp sich diese Angabe bezieht.

Um die tatsächliche Fläche A_u ermitteln zu können, fehlen im vorliegenden Fall detaillierte Niederschlags-/Abflussmessungen im optimierten Einzugsgebiet.

Dieser Umstand wird als zusätzliche Sicherheit genutzt, indem definiert wird:

$$A_u = A_{E,b}$$

3.3 Abwasseranfall bei Regenwetter

Der Abwasseranfall bei Regenwetter ist in starkem Maße vom Befestigungsgrad der Holdings- bzw. Einzugsgebietsflächen abhängig. Der Befestigungsgrad der Einzugsgebietsflächen wurde durch den Abgleich mit Luftbildern, anhand des Katasters sowie einem Vor-Ort-Abgleich ermittelt.

Insgesamt stellt sich das Einzugsgebiet gemäß hydraulischer Berechnung (EXTRAN Stammdaten, Seite 1) wie folgt dar:

Einzugsgebiet gemäß hydraulischer Berechnung

$$A_{E,k} = 26,57 \text{ ha}$$

Davon beträgt die befestigte Fläche für die:

- Version 1: Status quo I. Quartal 2016: $A_u = 11,84 \text{ ha}$
- Version 2: Basierend auf Version 1 und zusätzlich die Flächen außerhalb des Betriebsgeländes der Fa. GEALAN GmbH bis zur Grundflächenzahl von 0,6 versiegelt:

$$A_u = 16,06 \text{ ha}$$

- Version 3: Aufbauend auf Version 2 und zusätzlich das Betriebsgelände der Fa. GEALAN GmbH, abflusswirksam versiegelt, wie abgestimmt:

$$A_u = 18,37 \text{ ha}$$

Die Flächenangaben einzelner Teileinzugsgebiete können den hydraulischen Lageplänen entnommen werden.

3.4 Hydraulische Kennwerte für Kanäle

Die betrieblichen Rauigkeiten sämtlicher Kanäle wurden mit $k_b = 0,75 \text{ mm}$ gewählt. Damit wird dem bestehenden, nach 1990 errichteten Kanalnetz Rechnung getragen.

3.5 Eckdaten für die Nachweise der Regenrückhaltebecken

Die vorhandenen Regenrückhaltebecken Südwest (RRB-SW) und Nordost (RRB-NO) weisen nachfolgende Volumina auf:

RRB-SW	1.154,91 m ³
RRB-NO	580,92 m ³

Das erforderliche Volumen wurde für beide Becken mit dem Ganglinienverfahren für Version 3 ermittelt. Dafür wurden die Ganglinien der jeweils beiden Zuflüsse superpositioniert und die Abflüsse abgezogen. Die einzelnen Differenzen wurden dann mit konstanten Zeitintervallen ausmultipliziert und zu dem erforderlichen Volumen aufaddiert.

Der Abfluss aus dem RRB-SW wird dabei über eine Rohrdrossel realisiert, deren Drosselleistung vom Einstau des Regenrückhaltebeckens abhängig ist. Es entsteht eine Abflussganglinie, welche von der Superposition abgezogen wird (vergleiche „Hydraulische Berechnungen“).

Der Abfluss aus dem RRB-NO hingegen bleibt durch die Pumpe, welche das Regenwasser zur Versickerungsanlage fördert, relativ konstant und wird demzufolge als konstanter Abfluss abgezogen.

Die maßgebliche Regendauer wurde mit dem einfachen Verfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117 mit je 60 min ermittelt. Die Häufigkeit der Ereignisse wurde in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde mit 0,2 (entspricht einer 5-jährigen Wiederkehr) für das RRB-SW und 0,5 (entspricht einer 2-jährigen Wiederkehr) für das RRB-NO festgelegt.

Die geringere Häufigkeit von 0,5 für das RRB-NO ist der Tatsache geschuldet, dass hier kein Gefährdungspotential für eine Überflutung besteht.

Die Ganglinien wurden hydrodynamisch mit dem vorgenannten Regenereignissen ermittelt. Die Ergebnisse sind unter den „Hydraulischen Berechnungen“ zu finden.

3.6 Berechnungsmethoden

3.6.1 Modellregen

Für die Berechnung des Oberflächenabflusses mit dem Oberflächenabflussmodell HYSTEM wird ein Modellregen benötigt. Im vorliegenden Fall wird dazu ein Einzelmodellregen TYP Euler II gewählt. Das Aufstellen dieses Modellregens ist im Arbeitsblatt DWA-A 118 beschrieben.

Der hier angesetzte Regen als Modellregen befindet sich in der Anlage A1.

3.6.2 Pumpen

Die Angabe der Pumpe in der hydraulischen Berechnung dient dazu, den konstanten Abfluss aus dem RRB-NO zu simulieren, welches im vorliegenden Fall auch durch eine Pumpe realisiert wird.

Es wurden 50 l/s, welche dem Zufluss der Versickerungsanlage entspricht, für die Pumpe als Drosselabfluss angesetzt.

3.6.3 Überläufe der Regenrückhaltebecken

Die Überläufe der Regenrückhaltebecken werden über Wehrelemente in der verwendeten Simulationssoftware berechnet. Die Höhen der jeweiligen Wehrschwellen wurden der aktuellen Vermessung entnommen.

3.6.4 Freie Auslässe

Freie Auslässe im Regenwasserkanalnetz kennzeichnen die Stellen, an denen ein freier Ablauf in zur Vorflut stattfindet. Im vorliegenden Fall handelt es sich um den freien Auslass zur Versickerungsanlage im Nordwesten des Gewerbe- und Industriegebietes und jeweils zwei freie Auslässe an den Regenrückhaltebecken

- Drosselablauf
- Überlauf,

vergleiche EXTRAN Stammdaten Punkt „Auslassschächte“.

4 Ergebnis der Berechnung

4.1 Auswertung der Berechnungsergebnisse für die Kanalisation

Die Berechnungsergebnisse als Berichte des Kanalnetzrechnungsprogramms HYSTEM-EXTRAN, Version 7.8.3., sind folgendermaßen zusammengestellt worden:

- **HYSTEM Ergebnisbericht**
 - Rechenlaufgrößen
 - Bodenklassen
 - Abflussparameter
 - Verdunstung
 - Regenschreiber
 - Ergebnisse je Regenschreiber
 - Regendiagramme
 - Oberflächenwellendiagramm
- **EXTRAN Stammdaten**
 - Statistische Angaben zum Kanalnetz
 - Haltungen
 - Pumpen
 - Pumpenkennlinien
 - Wehre
 - Speicherschächte
 - Auslassschächte
 - Übersicht Standardprofile
 - Profildaten
- **EXTRAN Ergebnisbericht**
 - Rechenlaufgrößen
 - Volumenbilanz
 - Einstau
 - Überstau
 - Abfluss am Ende

- Maximalwerte für Haltungen
- Maximalwerte für Speicherschächte
- Maximalwerte für Sonderbauwerke
- Pumpenlaufzeiten und -volumina für Pumpen mit Schaltstufen

Die Überprüfung des Bestandes erfolgte anhand der Vermessungsergebnisse für die Regenwasserkanalisation. Es wurden insgesamt drei verschiedene Versionen gerechnet, welche jedoch jeweils das gleiche Entwässerungsnetz beinhalteten, aber in den versiegelten Flächen variierten (siehe Punkt 1.2).

Erläuterung zu den einzelnen Berichten

- **HYSTEM Ergebnisbericht**

Im HYSTEM Ergebnisbericht sind die Eingangsparameter zur Berechnung des Oberflächenabflusses sowie wesentliche Ergebnisse dargestellt.

- **EXTRAN Stammdaten**

In den Stammdatenberichten sind alle Eingangswerte zur Berechnung mit den Programmteilen HYSTEM-EXTRAN aufgelistet und dienen der Kontrolle. Neben den Eingangswerten des Kanalnetzes sind hier auch die Eingabewerte von Sonderbauwerken und dgl. zu finden.

- **EXTRAN Ergebnisbericht**

Der wichtigste Bericht ist der Ergebnisbericht.

Hier spiegeln sich die Daten wieder, die zur Beurteilung des Kanalnetzes wichtig sind.

Die Ausgabereihenfolge entspricht der der Stammdatenberichte und die Daten können mit Hilfe des Lageplanes gut nachvollzogen werden.

Es wurde mit dem folgenden Regen gerechnet: $r_{15(0,2)} = 171,2 \text{ l/(s*ha)}$.

4.2 Auswertung der Berechnungsergebnisse für die Regenrückhaltebecken

Die beiden vorhandenen Regenrückhaltebecken wurden Anfang der 1990-er Jahre geplant und gebaut. Zum damaligen Zeitpunkt galt das Arbeitsblatt ATV-A 117 vom November 1977 als allgemein anerkannte Regel der Technik (a.a.R.d.T.). Dieses Arbeitsblatt wurde in den folgenden Jahren: im März 2001 und im April 2006 überarbeitet. Mittlerweile gilt die Fassung vom Dezember 2013. Die Bemessungsansätze haben sich in den vergangenen fast 40 Jahren deutlich geändert.

Mit der Ganglinienmethode, in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 117, konnte nachgewiesen werden, dass die Volumina der beiden Regenrückhaltebecken ausreichend groß sind (vergleiche „Hydraulische Berechnungen“):

Becken	erforderliches Volumen	vorhandenes Volumen
RRB-SW	1.048,16 m³	1.154,91 m³
RRB-NO	459,26 m³	580,92 m³

4.3 Entwicklung der Grundflächenzahl

In der Version 3 beträgt die hier hydraulisch berücksichtigte abflusswirksame Fläche 83,3 % des Betriebsgeländes. In die Grundflächenzahl (GFZ) gehen jedoch auch überbaute, aber nicht abflusswirksame Flächen, wie zum Beispiel der südwestliche Parkplatz ein. In der Version 3 ergibt sich unter Berücksichtigung dieses Parkplatzes eine GFZ von 0,856. Durch eine zukünftige Erweiterung des Parkplatzes kann die GFZ von 0,9 erreicht werden.

Aufgestellt:

Arnstadt, im November 2016

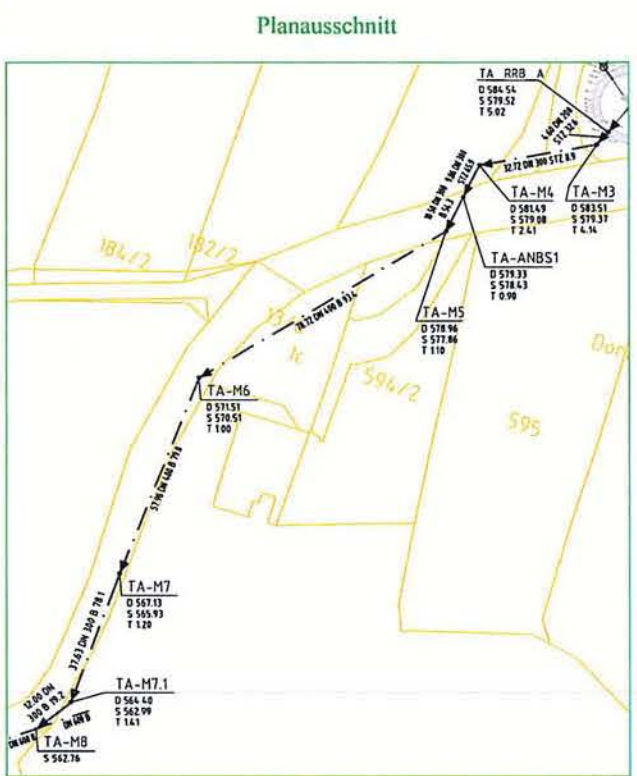
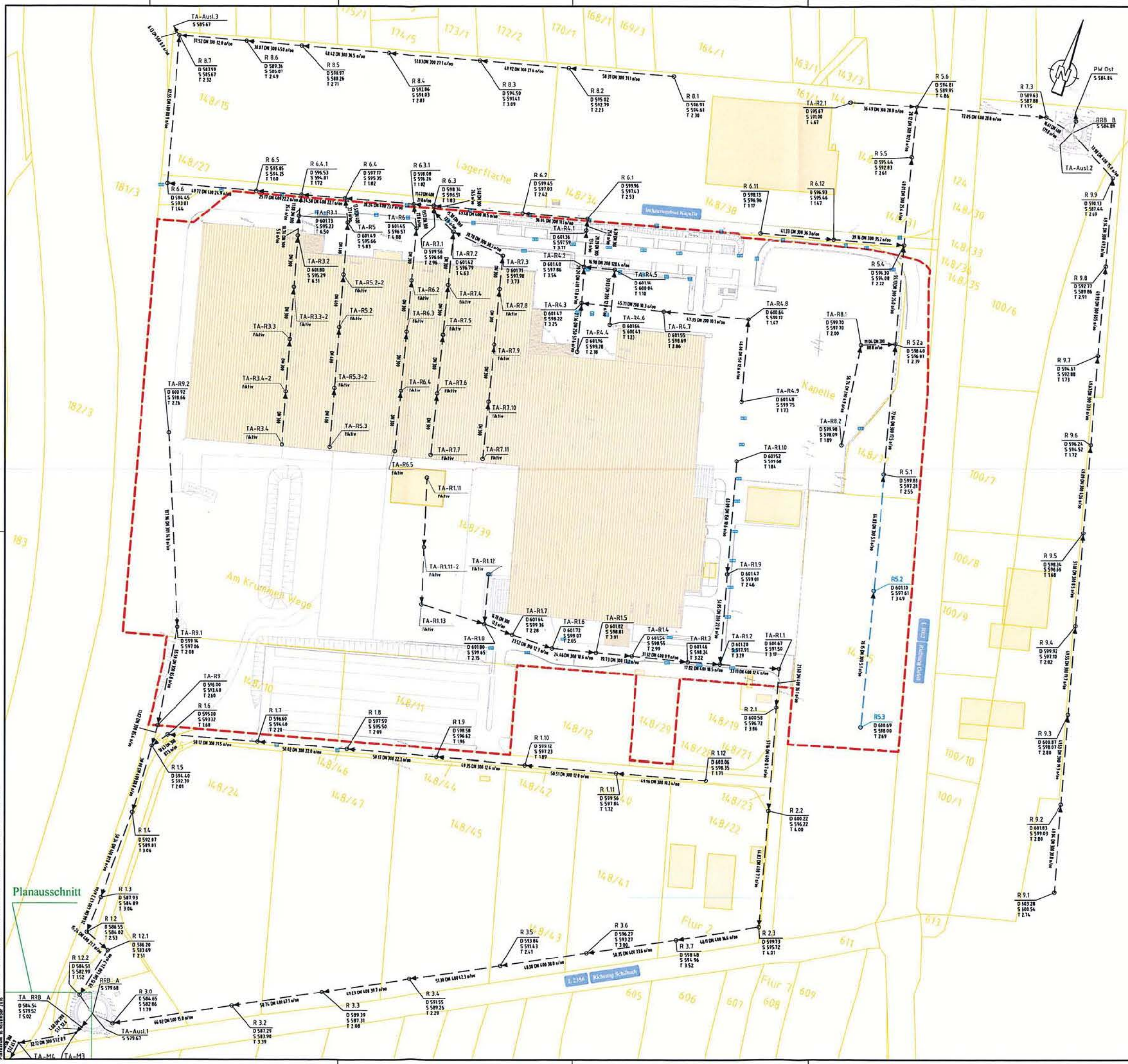
ppa.

M. Sc. Komi Labayili Ozou
- Bearbeiter -

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heinrich

Tanna, den

.....
GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH



Zeichenerklärung

Kanalar (ALKIS Stand 2014, jedoch ohne amtlichen Charakter)
Vermessung mit Höhenangaben
Vermessung mit Höhenangaben

Bestand:
R 1.11 30 m DN 300 12.2 m
Regenwasserkanal
Haltung mit Fließrichtung
Schacht mit Schachtabzeichnung

Planung:
R 1.11 30 m DN 300 12.2 m
Regenwasserkanal
Haltung mit Fließrichtung
Schacht mit Schachtabzeichnung

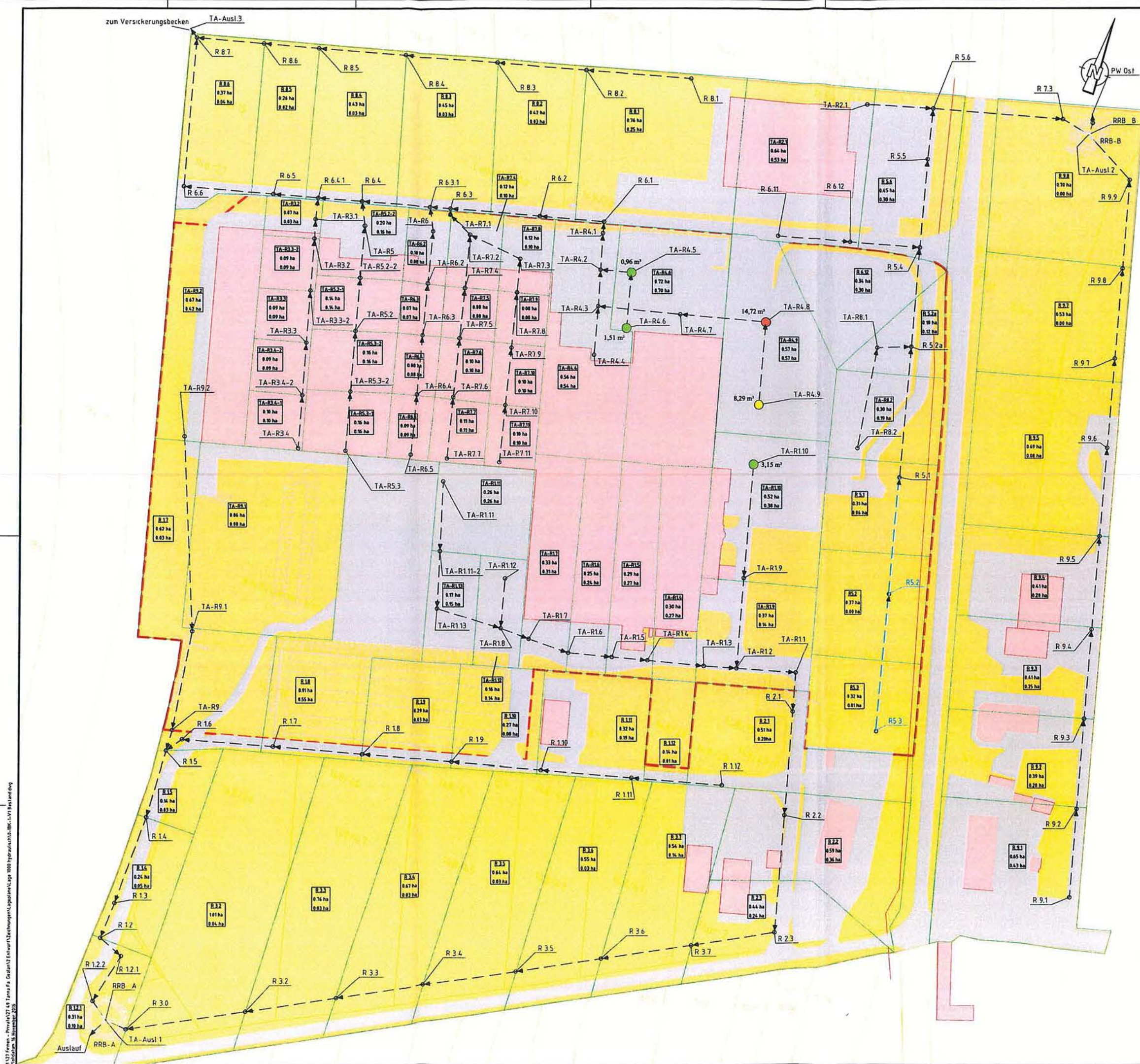
Grundstücksgrenze GEALAN GmbH

GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH
Industriegebiet Kapelle
07922 Tanna / Thüringen

Tanna
GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH
Erhöhung der Grundflächenzahl - Hydraulische Auswirkungen -
Ingenieurgesellschaft für Wasserwirtschaft mbH
Beratung • Planung • Bauleitung • Vermessung • Datenbanken

KLAUS KUNTER
Dipl.-Ing.
Büroweg 27, 99310 Arnstadt
Telefon: 03628 5414-0
Telefax: 03628 5414-10
E-Mail: kunter@ingwa.de
Internet: www.ingwa.de

Bezugssystem: Lage: ETRS89 Höhe: m ü. NNH Blatt-Nr.: 2
Maßstab 1:1.000
1 cm entspricht 10 m der Natur
Projektnummer: 27 49 12



Zeichenerklärung (alle Höhen beziehen sich auf m ü. NHN)

Kataster (ALKIS Stand 2014, jedoch ohne amtlichen Charakter)
Vermessung mit Höhenangaben

Bestand:
 - Regenwasserkanal: Im Hallenbereich auf Basis Informationen Firma GEALAN GmbH
 - Halung mit Fließrichtung: Schacht mit Schachtbezeichnung

Panung:
 - Regenwasserkanal: Halung mit Fließrichtung
 - Schacht mit Schachtbezeichnung

Flächen:

TS	Dachfläche	Trennsystem (TS), unbefestigt
TS	Straßenfläche	Grundstücksgrenze GEALAN GmbH
TS	Halbungsfläche	

Überstauwerte:

16,05 m³	Überstau > 10 m³
8,29 m³	Überstau 5 - 10 m³
4,23 m³	Überstau < 5 m³

GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH

Industriegebiet Kapelle
07922 Tanna / Thüringen

Tanna

GEALAN Tanna Fenster-Systeme GmbH
Erhöhung der Grundflächenzahl - Hydraulische Auswirkungen -

Ingenieurgesellschaft für Wasserwirtschaft mbH
Beratung • Planung • Bauleitung • Vermessung • Datenbanken

KLAUS KUNTER
Dipl.-Ing.

Bierweg 27, 99310 Arnstadt
Telefon: 03628 5614-0
Telefax: 03628 5619-10
eMail: info@ingenieurkunter.de
Internet: www.kunter.de

Bezugssystem: Lage: ETRS89 Höhe: m ü. NHN Blatt-Nr.: 3.1
Hydraulischer Lageplan Status Quo I. Quartal 2016
Maßstab 1 : 1.000
1 cm entspricht 10 m der Natur
Projektnummer: 27 49 12

