

Wasserwirtschaft   Stadtentwässerung   Erschließung  
Landschaftsplanung   Umweltkommunikation



**Stadt Lehrte / ALDI Nord**  
**Neubau Logistikcenter Lehrte Aligse**  
**Fachbeitrag Regenwasserbewirtschaftung zum B-Plan**

**– Erläuterungsbericht –**

erstellt im Auftrag von

ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. Kommanditgesellschaft  
Hohewardstr. 345 – 349, 45699 Herten

durch

die Ingenieurgesellschaft  GmbH, Hannover

Hannover, 5.4.2017

## Inhalt

<b>1 Veranlassung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Randbedingungen</b> .....	<b>1</b>
2.1 Topographie .....	1
2.2 Hydrogeologie .....	2
2.2.1 Wasserdurchlässigkeit Boden .....	2
2.2.2 Maßgeblicher GW-Stand .....	3
2.2.3 Altlasten.....	4
2.3 Beurteilung Versickerungsfähigkeit und Vorflut .....	4
2.3.1 Versickerung von Niederschlagswasser.....	4
2.3.2 Ableitung in Gräben.....	4
<b>3 Konzept Regenwasserbewirtschaftung</b> .....	<b>5</b>
3.1 Übersicht .....	5
3.2 Beschreibung im Einzelnen: Muldenversickerung .....	6
3.2.1 Mulde Nord .....	6
3.2.2 Mulde West 1 .....	7
3.2.3 Mulde West 2 .....	7
3.2.4 Mulde Süd 1 .....	8
3.2.5 Mulde Süd 2 .....	8
3.2.6 Zufahrt von Westtangente zum Logistikzentrum .....	8
3.3 Beschreibung im Einzelnen: Rückhaltung.....	9
3.4 Notüberlauf und Überflutungsnachweis .....	10
<b>4 Vorbemessung</b> .....	<b>10</b>
4.1 Muldenversickerung.....	10
4.1.1 Vorgehen .....	10
4.1.2 Ergebnisse.....	11
4.2 Regenwasserrückhaltung.....	11
4.2.1 Vorgehen .....	11
4.2.2 Ergebnisse.....	12
4.3 Vorbemessung der Vorreinigung .....	12
4.3.1 Muldenversickerung .....	12
4.3.2 Rückhaltung und Ableitung in den Gräben.....	13
<b>5 Vorgaben für den B-Plan und weitere Planungen</b> .....	<b>15</b>

## Anlagen

Anlage 1	Lageplan Muldenversickerung und Rückhaltung - Konzept	1 : 1.000
Anlage 2	Lageplan Einzugsgebiete und Teilflächen	1 : 2.000
Anlage 3	Lageplan Auswertung GW-Messungen	1 : 2.000
Anlage 4	Zusammenstellung Flächendaten und Ergebnisse Vorbemessungen	
Anlage 5.1.1	Vorbemessung Mulde Nord nach DWA A138 – Blechdach	
Anlage 5.1.2	Vorbemessung Mulde Nord nach DWA A138 – Gründach	
Anlage 5.2.1	Vorbemessung Mulde West 1 nach DWA A138v	
Anlage 5.2.2	Vorbemessung gemeinsame Mulde Nord und West 1 nach DWA A138	
Anlage 5.3	Vorbemessung Mulde West 2 nach DWA A138	
Anlage 5.4	Vorbemessung Mulde Süd 1 nach DWA A138	
Anlage 5.5.1	Vorbemessung Mulde Süd 2 nach DWA A138	
Anlage 5.5.2	Vorbemessung Mulde Süd 2 – nur Muldenfläche 15 nach DWA A138	
Anlage 5.6	Vorbemessung straßenbegleitende Versickerung Zufahrt nach DWA A138	
Anlage 5.7	Vorbemessung Rasenrinne – Zuleitung Mulde Nord nach Mulde West 1	
Anlage 6.1	Vorbemessung RRB nach DWA A117 – Gründach extensiv, $Q_{Dr} = 44,1$ l/s	
Anlage 6.2	Vorbemessung RRB nach DWA A117 – Gründach extensiv, $Q_{Dr} = 15,9$ l/s	

# 1 Veranlassung

Aldi Nord plant den Neubau eines Logistikcenters in Lehrte Aligse an der A2. Die Stadt Lehrte plant die Aufstellung eines B-Plans, der diese Bebauung ermöglichen soll. Die Gesamtfläche des B-Plan-Bereich beträgt ca. 16,4 ha, nördlich des querenden Grabens liegen davon 15,0 ha. Hier werden die Gebäude und zugehörigen Verkehrsanlagen errichtet. Über die südliche Fläche erfolgt lediglich die Zufahrt zum Gelände.

Die geplante Bebauung steht parallel zur Straße „Zur Kreuzeiche“. Die Zufahrt erfolgt von Süden. Als Notausfahrt ist der Anschluss zur Straße „Zum Mersefeld“ vorgesehen. Die Be- und Entladung der LKWs erfolgt auf der Süd- und Westseite des Gebäudes. In späteren Ausbaustufen auch im Nordosten. Im Westen befinden sich die Hauptwarteflächen für LKWs und im Südwesten PKW-Stellplätze für die Mitarbeiter und Besucher. Im Osten und im Norden, parallel zur Straße „Zur Kreuzeiche“, verläuft die Umfahrung für die Feuerwehr bzw. im späteren Ausbauphasen im Osten auch die Zufahrt für die LKW.

Für die weiteren Betrachtungen wird der Endausbauzustand zu Grunde gelegt. Während der Zwischenzustände, bei denen vorrangig die nördlichen Baukörper noch nicht erstellt sind, kann das Regenwasser wie bei Gesamtbebauung abgeleitet werden. Entsprechend sind einzelne Systemkomponenten im Erstausbau noch nicht voll ausgelastet bzw. werden zunächst kleiner dimensioniert hergestellt.

Bezüglich der Dachflächen wurde festgelegt, weite Teile als Gründach auszubilden. Dies wird in der Flächenberechnung und der Ermittlung der anfallenden Regenmengen mit dem Abflussbeiwert von 0,5 für die Dachflächen berücksichtigt. Ergänzend wurde jedoch bei der Muldenversickerung zusätzlich eine Variante berechnet, bei dem der Abflussbeiwert eines Blechdachs (Abflussbeiwert 1,0) angesetzt wurde.

Das im neu geplanten Straßenabschnitt, der von der Westtangente kommend den Anschluss an das geplante Logistikzentrum herstellt, kann das anfallende Regenwasser im modellierten Straßenseitenraum versickern.

## 2 Randbedingungen

### 2.1 Topographie

Das Gelände fällt von Norden (60,8 m NHN) nach Süden Richtung Autobahn (59,0 m NHN). Die Anschlusshöhen der vorhandenen Wege und Straßen liegen etwa auf folgenden Höhen:

Zur Kreuzeiche, östliches Ende	60,8 mNHN
Zur Kreuzeiche, westliches Ende	60,0 mNHN
Rudolf-Petzold-Ring	60,1 mNHN
Zum Mersefeld	59,6 mNHN

Im Südosten verläuft ein Graben mit folgenden Sohlhöhen:

Sohle im Osten (Zum Mersefeld)	57,96 m NHN
Sohle im Süden vor Querung Erdölleitung	57,88 m NHN
Sohle im Süden nach Querung Erdölleitung	57,31 m NHN
Sohle vor Unterquerung Westtangente (DN 1200)	57,59 m NHN

Südlich des Grabens verlaufen unter dem Feldweg parallel zum Graben zwei Erdölleitungen aus Stahl 6 " und 8 " mit einer Überdeckung von etwa 1,3 m. Die genaue Tiefenlage ist nicht bekannt. Sie folgen dem Knick des Feldwegs parallel zur Westtangente und queren hier den Durchlass des Grabens, der hier teilweise zugesetzt ist.

Im weiteren Verlauf unterquert der Graben die Westtangente und die BAB A2. Knickt dann nach Osten ab und mündet in den Blöckengraben.

## 2.2 Hydrogeologie

### 2.2.1 Wasserdurchlässigkeit Boden

Nach den Unterlagen des LBEG (NIBIS-Kartenserver) stehen im Baubereich nicht bindige Böden an. Dies wird in dem Baugrundgutachten des Büro Rizkallah und Partner (Vorabzug vom 15.9.2015) bestätigt. Unter dem 0,4 bis 0,7 m starken Oberboden stehen sandige Böden (überwiegend mittelsandig bis feinsandig), die in tieferen Lagen auch zum Teil schluffige Anteile enthalten, an. Bei vier Sieblinienanalysen wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 2,4 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $5,5 \cdot 10^{-5}$  m/s ermittelt. Dabei wurden auch schluffige Sande analysiert.

Die  $k_f$  – Werte sind nach DWA A138 für die Bemessung von Versickerungsanlagen mit dem Faktor 0,2 zu mindern. Die Werte liegen dann zwischen  $k_{f \text{ Bem Untergrund}} = 4,8 \cdot 10^{-5}$  bis  $1,1 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Bei der Versickerung in Mulden ist jedoch die Kolmation des Oberbodens zu berücksichtigen und der maximale Wert auf  $k_{f \text{ Bem Mulde}} = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s zu begrenzen.

Wird durch geeignete Maßnahmen (z.B. regelmäßige Entnahme des eingetragenen Feinsediments, Auflockerung und Austausch des Oberbodens in den Mulden) dauerhaft sichergestellt, dass der Kolmation entgegengewirkt wird, kann ggf. ein höherer  $k_f$ -Wert angesetzt werden, damit die höhere Durchlässigkeit des Untergrunds stärker ausgenutzt werden und die Anlagen kleiner dimensioniert werden. Solange die Durchlässigkeit höher ist, als bei der Bemessung angesetzt, ergeben sich zusätzliche Sicherheiten vor Überflutungen bei Starkregenereignissen.

Zur Minimierung des Eintrags von Sediment wird vorgeschlagen, die Einlaufbereiche zu den Mulden etwas eingetieft zu modellieren und den Boden in diesem Bereich abhängig von der tatsächlichen Beaufschlagung mit Sedimenten und Nachlassen der Sickerfähigkeit in kürzeren Abständen (ca. alle 5 Jahre) auszutauschen.

### 2.2.2 Maßgeblicher GW-Stand

Gemäß dem Gutachten Rizkallah und Partner wurde die Messung des Grundwasserstandes am 12.8.2015 durch die Versickerung des bei einer Grundwasserabsenkung anfallenden Grundwassers auf dem geplanten Baubereich beeinträchtigt und am Ostrand nicht aussagekräftig, zu hohe GW-Stände ermittelt.

Der Gutachter schätzt die Lage des realen maximalen GW-Stands auf 1,5 bis 2,2 m unter GOK ein, entsprechend 57,5 – 58,6 mNHN

Eine zweite Baugrunduntersuchung im südlichen Bereich im März 2016 (3 Bohrungen) ergab Grundwasserstände von 58,3 bis 58,4 m NHN, dieser liegt ca. 0,90m höher als im August 2015.

Am 3.5.2016 wurden ergänzende Bohrungen zur Erfassung der Grundwasserstände an 6 Stellen im Gebiet durch die Ingenieurgemeinschaft agwa durchgeführt. Zusätzlich erfasst sind die Wasserstände des südlichen Grabens. Der Messzeitpunkt lag am Ende einer Feuchteperiode und spiegelt maximale Grundwasserstände wieder. Die Ergebnisse sind in **Anlage 3** dargestellt. Der maximale Grundwasserstand wurde im Norden des Baufeldes mit 58,6 mNHN ermittelt. Zu den Rändern fiel der GW-Stand ab. Am Nordrand (Zur Kreuzeiche) wurden Werte von 58,4 und 58,5 mNHN gemessen. Im Südosten lag der GW-Stand mit 58,1 mNHN etwa auf dem Niveau des Grabenwasserstandes, im Südwesten in etwas weiterer Entfernung zum Gewässer mit 58,4 mNHN nördlich des Grabens und 58,2 mNHN südlich des Grabens wieder etwas höher. Der Graben hatte einen Wasserstand von 58,01 mNHN. Unterhalb des teils verstopften Durchlasses unter dem Feldweg lag der Wasserspiegel des Grabens oberhalb des Durchlasses Westtangente mit 57,69 mNHN nochmals niedriger. Allerdings stand das Wasser hier ca. 0,59 m über der Sohle des Durchlasses DN 1200 unter der Westtangente ohne nennenswerten Abfluss.

Der Planbereich liegt zwischen dem Blöckengraben / der Burgdorfer Aue im Osten und der Bruchriede im Norden. Gemäß dem NIBIS Kartenserver des LBEG liegt der maximale Grundwasserstand im Bereich der beiden Gewässer in Höhe des Planbereichs deutlich tiefer, bei etwa 55,0 mNHN. Aus der Interpolation ergäben sich daher deutlich niedrigere GW-Stände als vor Ort gemessen. Wie die Karten des LBEG vermuten lassen, liegt das Gelände demnach im Bereich einer Grundwasserscheide. Der Abstrom erfolgt nach Nord / Nordwest bzw. nach Süd / Südosten. Im Südosten ist der Grabenwasserstand maßgeblich, solange dieser nicht trockenfällt.

Auf Grundlage dieser Auswertungen wird der **maßgebliche GW-Stand im Folgenden mit 58,6 mNHN** angesetzt, auch wenn zu erwarten ist, dass der Grundwasserstand an den Rändern des B-Planbereichs, wo vorrangig die Mulden geplant sind, etwas tiefer liegt.

### 2.2.3 Altlasten

Bezüglich Altlasten ist nichts bekannt. Es wird aufgrund der bisherigen Nutzung als Ackerfläche davon ausgegangen, dass keine Verunreinigungen vorliegen, die einer Versickerung entgegen stehen.

## 2.3 Beurteilung Versickerungsfähigkeit und Vorflut

### 2.3.1 Versickerung von Niederschlagswasser

Der Boden ist gut wasserdurchlässig. Zu beachten ist aber der relativ oberflächennahe GW-Flurabstand. Nach DWA A138 ist zwischen Sohle der Versickerungsanlage und dem maßgeblichen GW-Stand im Regelfall ein Mindestabstand von 1,0 m erforderlich, in Ausnahmen ist bei Muldenversickerung eine Unterschreitung des Maßes zulässig. Wird von einem Mindestabstand von 0,6 m gegenüber dem angesetzten maßgeblichem Grundwasserstand ausgegangen, so ist die Sohlhöhe der Mulden auf mindestens 59,20 mNHN zu legen und daran die weitere Höhenentwicklung der Bebauung auszurichten. Das heißt, in weiten Bereichen des Gebiets ist eine Auffüllung des Bodens erforderlich. Rigolen kommen aufgrund der topografischen Verhältnisse als Möglichkeit zur Versickerung nicht in Betracht gezogen.

Die erforderliche Vorreinigung wird separat weiter unten betrachtet.

### 2.3.2 Ableitung in Graben

Als Vorflut steht nur der Graben, der kurz unterhalb des Baubereichs die BAB A2 unterquert, zur Verfügung. Der Graben nimmt den natürlichen Abfluss aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen auf. Der Durchlass (geschätzt DN 300) unter dem Feldweg kurz oberhalb des Durchlasses Westtangente / BAB (DN 1200) ist nahezu zugesetzt. Ein größerer Teil des Zuflusses versickert offenbar. In dem Durchlass Westtangente / BAB stand bei einer Ortsbegehung Wasser bis ca. 0,60 m über der Sohle.

Es ist vorgesehen, den Abfluss aus dem Regenwasserbewirtschaftungssystem des B-Planbereichs in den Graben auf das natürliche Maß zu begrenzen ( $r = 3 \text{ l/(s*ha)}$ ) beim 5 oder 10-jährlichem Regenereignis), so dass für Ereignisse bis zu dieser Größe die Verhältnisse nicht wesentlich verändert werden.

Der Durchlass unter dem landwirtschaftlichen Weg oberhalb der Westtangente muss ausgebessert werden und der Graben unterhalten werden.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit des Grabens nach unterhalb wurde ein Abstimmungsgespräch mit Herr Olbricht, Stadtentwässerung Lehrte, geführt. Die Stadt Lehrte beabsichtigt, den Grabenabschnitt unterhalb des Autobahndurchlasses zu übernehmen und geordnet zu pflegen. Damit wird der derzeit ungepflegte Zustand beseitigt. Der Graben kann den natürlichen Abfluss im weiteren Verlauf unbeschadet ableiten.

Die Sohlhöhe des Grabens liegt nördlich des landwirtschaftlichen Wegs, in dem die Erdölleitung verlegt ist, bei etwa 57,9 mNHN, und südlich davon bei etwa 57,6 mNHN. Die exakte Höhenlage der Erdölleitung ist unbekannt. Bei der angegebenen Überdeckung von 1,3 m liegen die Leitungen knapp oberhalb der Grabensohle. Ggf. ist die Anpassung der Grabensohle durch eine Eintiefung nach oberhalb vorzusehen, um die durchgehende Ableitung zu ermöglichen.

### 3 Konzept Regenwasserbewirtschaftung

#### 3.1 Übersicht

Das Konzept sieht aufgrund der topografischen Verhältnisse folgendes qualifiziertes System zu Regenwasserbewirtschaftung vor:

**A. Hochbelastetes Niederschlagswasser wird von den Stellplätzen, Zufahrten und Aufstellflächen, wo es möglich ist, an der Oberfläche in Mulden abgeleitet und nach Passage der belebten Bodenzone versickert.** Einzelne Dachflächen im Norden werden im Freigefälle ebenfalls in die Mulden eingeleitet. Gemäß dem Konzept sind fünf Mulden mit jeweils zugeordneten Teileinzugsgebieten geplant.

Die Flächen der Versickerungsanlagen können zum Teil bepflanzt und freiraumgestalterisch modelliert werden, um eine möglichst hohe Wertigkeit zu erlangen und so die Bilanzierung des Eingriffs in Natur und Landschaft positiv zu beeinflussen.

**B. Der Abfluss der südlichen Dachflächen und Teile der Tiefbereiche werden in Rohrleitungen Rückhaltebereichen zugeleitet und gedrosselt in den Graben geleitet.** Die Rückhaltebereiche werden unterirdisch unter den Verkehrsflächen in Form von gedichteten Kunststoffhohlkörpern oder flachen Rahmenprofilen angelegt. Auf Grund der Topografie und zur Beschränkung der erforderlichen Aufhöhung des Geländes werden einzelne Fahrbahnbereiche, insbesondere die zu den Gebäuden geneigten Rampen, an die Rückhaltebereiche angeschlossen. Teilströme werden nach Erfordernis über Vorreinigungsanlagen, wie z. B. kompakte, eingestaute, unterirdische Sedimentationsanlagen mit aufsteigenden Rohr und Kontrollschächte geleitet. Gemäß dem Konzept ist ein zusammenhängendes System von drei sohlgleichen Rückhaltebecken geplant, die zwei Ausleitungspunkte in das Grabensystem haben.

Für das Gesamtsystem ist ein Höhenkonzept entwickelt worden, das zunächst von einer **Sohlhöhe der Mulden von  $\geq 59,20$  mNHN** und einer möglichen Einstautiefe von 0,30 m (Mindesthöhe angrenzendes Gelände oder Verkehrsanlagen 59,50 mNHN). Damit ergibt sich in der Höhenentwicklung ein Hochpunkt an den Zufahrtsflächen von ca. 60,00 mNHN. Zu den Ladeluken fallen gemäß der Abstimmung die Verkehrsflächen wie-



der ab, so dass sich hier eine Höhe von 59,60 mNHN ergibt. Bei einer Ladebordhöhe von 1,20 m ergibt sich die erforderliche, **minimale Höhe OKFF zu 60,80 mNHN**.

Es ist somit überwiegend eine Anhöhung des Geländes gegenüber dem Bestand erforderlich, lediglich im Norden, längs der Straße zur Kreuzzeiche, und im Nordosten liegt das vorhandene Terrain höher als das geplante. An den Rändern sind entsprechende Böschungen für die Überwindung der Höhendifferenzen vorgesehen. Der maximale Einschnitt bis zur OK Mulde im Nordosten beträgt ca. 1,1 m. Die höchste Böschung mit ca. 0,8 m liegt im Südwesten und längs der Zufahrt zum LKW-Parkplatz und des Grabens.

Die Gradienten der Zufahrtsstraßen sind entsprechend anzupassen.

### **3.2 Beschreibung im Einzelnen: Muldenversickerung**

*Lageplan in Anlage 1, Flächenzuordnung in Anlage 2*

#### **3.2.1 Mulde Nord**

Die Mulde Nord verläuft langgestreckt parallel zur Straße „Zur Kreuzzeiche“. Sie hat zugleich eine Weiterleitungsfunktion zur Mulde West 1. Die Zuleitung des Abflusses von den Verkehrsflächen, hier vorrangig der Feuerwehrumfahrt, erfolgt über die Querneigung der Flächen direkt in die Mulde. Im Osten erfolgt die Zuleitung in einer Rasenrinne zur Mulde. Die Ableitung des auf den Rampen anfallenden Niederschlagswassers ist im Freigefälle nicht möglich. Das Wasser wird in die Mulde übergepumpt und mündet hier mit einem Quelltopf aus.

Die Dachentwässerung erfolgt über eine innenliegende Druckentwässerung mit Leitungen DN 400. Die Entwässerungsleitungen der nördlichen Dachflächen münden im Freigefälle in die Mulden aus. Die Feuerwehrumfahrt wird auf höheres Niveau gelegt, damit die unterquerenden Leitungen hinreichend Überdeckung haben. Die Lage und Anzahl der Leitungen ist im Zuge der Hochbauplanung festzulegen. Es sollten möglichst große Flächenanteile des Dachs in nördliche Richtung entwässert werden, damit die Rückhaltung kleiner ausfallen kann.

Eventuell kann die Umfahrung auf der Ostseite analog zur Nordseite höher legen und die Zuleitung weiterer Dachflächen in Mulden ermöglicht werden.

Die Bepflanzung der Mulden- und Weiterleitungsbereiche ist möglich. Gemäß nachfolgend noch beschriebener Bemessung ergibt sich bei voller Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche eine Einstauhöhe von 0,16 m. Alternativ werden bei vorgewählter Einstauhöhe von 0,30 m 40 % der Gesamtfläche für Versickerung die erforderlich. Eine weitere Reduktion der Flächeninanspruchnahme ergibt sich, wenn Teile des hier anfallenden

Regenwassers auch im Bereich der hydraulisch geringer ausgelasteten Mulde West 1 mit versickert wird.

Bei Ausführung eines Blechdachs anstelle des Gründachs würden die in Anspruch genommen Flächenanteile, bzw. die Einstauhöhe größer, aber stünden auch noch zur Verfügung.

### 3.2.2 Mulde West 1

Diese große Mulde im Westen nimmt das Niederschlagswasser der angrenzenden LKW-Parkstände auf. Die Zuleitung des Regenwassers über die Querneigung ist nur von relativ wenig versiegelten Flächen möglich, daher ergeben sich geringe Stautiefen von 0,03 bzw. eine Ausnutzung von 7 % Ausnutzung der Gesamtfläche bei einer vorgewählten Einstautiefe von 30 cm.

Bei der Kombination von Mulde Nord und West 1 kann der zur Bepflanzung vorgesehene Randstreifen längs der Straße „Zur Kreuzeiche“ weiter entlastet werden. Die mittlere Einstauhöhe betrüge 0,06 m oder alternativ die Flächenausnutzung 18 %. Die Weiterleitungsfunktion muss nach wie vor gegeben sein. Die Abschätzung der erforderlichen Breite der Rasenrinne in **Anlage 5.7** ergibt, dass zur Weiterleitung des gesamten Abflusses bei 0,1 % Längsneigung und 0,30 m Einstautiefe ein 6,0 m breiter Streifen hierfür benötigt wird. Der Einstau und eine Teilversickerung auf der Strecke sind dabei nicht berücksichtigt.

Der Bereich der Mulde West ist als etwas tiefer liegender, randlicher Bereich - die Sohle der Mulde liegt etwa auf dem Niveau des anstehenden Geländes - und aufgrund seiner geringen Auslastung besonders geeignet als Überflutungsfläche für Extremereignisse zu dienen. Es wird daher empfohlen, diese Fläche für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986 T100 vorzuhalten.

### 3.2.3 Mulde West 2

Die kleine, hydraulisch hoch belastete Mulde im Grünstreifen zwischen Fahrstreifen nimmt das Wasser der angrenzenden Fahrstreifen und LKW-Parkplätze auf. Der Zaun ist ggf. an den Rand der Grünfläche zu setzen. Damit bei Erweiterung der Parkplatzflächen nach Westen die Ableitung des Regenwassers weiter funktioniert, ist etwa in Höhe des Drehkreuzes ein Hochpunkt der Straßengradiente vorzusehen.

Die mittlere Einstauhöhe beträgt 0,21 m bzw. 58 % Ausnutzung der gesamt möglichen Muldenfläche bei vorgewählter Einstauhöhe von 0,30 m.

Als Notwasserweg erfolgt die Überleitung mit Kastenrinnen nach Mulde West 1.

### 3.2.4 Mulde Süd 1

Angeschlossen sind Zufahrten zu den westlichen Laderampen auf der Südseite des Logistikzentrums sowie der PKW-Parkplatz. Die Zuleitung des Regenwassers erfolgt über die Querneigung der Verkehrsflächen zu randlichen Rasenrinnen, die wiederum das Wasser Richtung Mulde weiterleiten. Zum Teil sind auch Kastenrinnen zur Querung der Zufahrten erforderlich. Es ist eine exakte Höhenplanung der Verkehrsflächen und der angrenzenden Freianlagen unter Beachtung dieser Randbedingungen erforderlich.

In den Weiterleitungsrinnen kann eine Teilversickerung erfolgen, wenn das Regenwasser zum Beispiel durch Kaskaden eingestaut wird. Die geringen Höhendifferenzen sind aber zu beachten.

Die mittlere Einstauhöhe beträgt 0,06 m oder 35 % Ausnutzung der gesamt möglichen Muldenfläche bei vorgewählter Einstauhöhe von 0,30 m.

Bei Extremereignissen (Überflutungsnachweis für das 30-jährliche Regenereignis) werden die Zuleitungsrinnen und ggf. die Randbereiche der PKW Parkplätze bzw. der Fahrbahnen eingestaut.

### 3.2.5 Mulde Süd 2

Angeschlossen sind die Zufahrten zu den östlichen Laderampen auf der Südseite, die dort liegenden LKW Stellplätze sowie die Notausfahrt und die östliche Umfahrung. Die Zuleitung erfolgt wie zuvor über die Querneigung der Verkehrsflächen bzw. über Rasenrinnen an der an Ostseite des Planbereichs. Die gesamte Versickerungsfläche ist in zwei Teilmulden (Fläche 15 und 16) aufgeteilt. Die mittlere Einstauhöhe beträgt 0,11 m oder 35 % Ausnutzung der gesamt möglichen Muldenfläche bei vorgewählter Einstauhöhe von 0,30 m.

Rechnerisch wäre auch die Teilfläche 15 als Mulde ausreichend, aber die Zuleitung des anfallenden Regenwassers ist aufgrund der flachen Topografie problematisch, so dass dies nicht weiter verfolgt wird.

Es wird empfohlen, für den Extremfall den kompletten möglichen Versickerungsbereich auszunutzen und ein Freibord für dann zusätzlich eintretenden Einstau gegenüber dem Bemessungsregen vorzuhalten.

### 3.2.6 Zufahrt von Westtangente zum Logistikzentrum

Das im neu geplanten Straßenabschnitt, der von der Westtangente kommend den Anschluss an das geplante Logistikzentrum herstellt, kann das anfallende Regenwasser im modellierten Straßenseitenraum versickern. Gemäß der vorliegenden Planung ist

hierfür anschließend an die Bankette ein Streifen von 2,5 m Breite zur Verfügung, der mit einem Stich von ca. 15 cm und bei stärkerem Längsgefälle ggf. durch einzelne Schwellen kaskadenartig zu untergliedern ist. Im Extremfall läuft der Abfluss in die bestehenden Straßenentwässerungsgräben der Westtangente über. Der Abstand zum Grundwasser ist separat zu prüfen.

### **3.3 Beschreibung im Einzelnen: Rückhaltung**

An die unterirdische Rückhaltung sind die südliche Dachflächen des Logistikzentrums, die Zufahrten zu den Laderampen auf der Süd- und auf der Westseite sowie die Fahrbahn der Zuwegung zu den LKW-Parkplätzen entlang der Südgrenze des Planbereichs angeschlossen.

Zur Reduktion des Rückhaltevolumens wird empfohlen, möglichst große Anteile der Dachflächen nach Nord zur Versickerung zu leiten (Mulde Nord). Für die Vorbemessung wurden hier ca. 50 % der Dachflächen als angeschlossen angesetzt. Das Dach wird mit einer Druckentwässerung entwässert. Die Lage und Anzahl der Leitungen wird in weiteren Planungsschritten konkretisiert. Im Plan sind sie daher zunächst schematisch dargestellt.

Zur Sammlung des Regenwassers vor den Laderampen wird eine Pflasterrinne mit einzelnen Abläufen oder eine Kastenrinne erstellt. Die Weiterleitung erfolgt über Rohrleitungen. Falls im Westen wegen der fehlenden Überdeckung die Zuleitung nicht vollständig im Freigefälle möglich ist, ist die Förderung mit Pumpen vorgesehen. Das gehobene Regenwasser sollte analog zum nordöstlichen Rampenbereich in die Mulde West 1 erfolgen.

Die Zuleitung der Dachflächenabflüsse sowie der Abflüsse von den Verkehrsflächen erfolgt in separaten Leitungen. Vor der Einleitung in die Rückhaltebereiche erfolgt die Vorreinigung in Sedimentationsanlagen, die nahezu sohlgleiche Zu- und Abläufe haben, z. B. System Sedipipe level, Fa. Fränkische Rohrwerke oder gleichwertiger Art. In Abhängigkeit der erforderlichen Vorreinigung wird die Anzahl der notwendigen Anlagen bestimmt. Für die Planung wurde davon ausgegangen, dass etwa 1.000 m<sup>2</sup> Verkehrsfläche an eine Anlage 600/6 (Rohre DN 600, Länge 6 m) und etwa 7.500 m<sup>2</sup> Dachfläche an eine Anlage 400 / 6 (Rohre DN 400, Länge 6 m) angeschlossen werden können.

Die Rückhaltebereiche sind in mehrere einzelne, sohlgleiche vernetzte Abschnitte aufgeteilt, so dass ein Ausgleich möglich ist. Es werden Kunststoffhohlkörper 0,67 m hoch, 4,80 m breit und in der Summe 272,0 m lang erforderlich. Die Rückhaltebereiche werden zur Erzielung einer möglichst großen Überdeckung unter dem Grat der Zuwegung gelegt. Bei einer Oberkante der Rückhalteelemente von 58,97 mNHN und einer Fahrbahnoberkante von 60,00 mNHN beträgt die maximale Überdeckung 1,03 m.

Die Rückhaltebecken haben an zwei Stellen Überleitungen zu den Drossleinrichtungen in Mulde Süd 1 und Süd 2. Wegen der geringen Überdeckung werden mehrere Leitungen kleineren Durchmessers nebeneinander verlegt. Die Drosselschächte werden im Muldenbereich gesetzt. Bei Auslastung des Gesamtsystems bei Extremereignissen kann sich das Kanalsystem hier entlasten und flutet zusätzlich die Mulden.

Die reguläre Einleitung des gedrosselten erfolgt über Rohrleitungen DN 300 zum Graben. Die Ausmündungen liegen ca. 0,15 m über der Sohle des Grabens. Die Sohlräumung und Unterhaltung des Grabens bis zur Einleitstelle Ost ist künftig durchzuführen. Die Durchlässe unter den Zufahrten sind neu zu erstellen (DN 400, 13 und 20 m lang) und höhenmäßig anzupassen. Eine geringfügige Tieferlegung der Sohle (bis ca. 20 cm) erhöht die Freiräume für die RW-Bewirtschaftung auf dem Gelände Aldi erheblich und sollte vorgesehen werden.

Der Durchlass unter dem landwirtschaftlichen Weg ist instand zu setzen. Zu beachten ist, dass die Erdölleitung hier gekreuzt wird.

### **3.4 Notüberlauf und Überflutungsnachweis**

Bei Notwasserwege sind bei der Beschreibung der Mulden und der Rückhaltung direkt beschrieben worden. Bei einer Zuleitung an der Oberfläche besteht bei entsprechender Höhenmodellierung keine Überstaugefahr. Die Auslastung und Einstautiefe der Mulden ist so zu wählen, dass hinreichend Freibord zur Aufnahme der Überflutungsmengen verbleibt. Bei Mulde Süd 1 und 2 ist zusätzlich die Aufnahme des Überlaufs aus der Rückhaltung zu berücksichtigen. Zur Erhöhung des aktivierbaren Rückhaltevolumens bei Extremereignissen kann hierzu am südlichen Rand die Verwallung etwas höher gezogen werden.

## **4 Vorbemessung**

### **4.1 Muldenversickerung**

#### **4.1.1 Vorgehen**

Die Bemessung erfolgt nach DWA A138 für ein 5-jährliches Regenereignis. Es werden jeweils zwei Bemessungen mit entgegengesetzt, extremen Annahmen durchgeführt:

1. Vorgabe max. Versickerungsfläche: Ergebnis ist die mittlere Einstauhöhe
2. Vorgabe max. Einstauhöhe von 0,30 m: Ergebnis ist die erforderliche Sickerfläche

Die Grenzen der möglichen Planungen sind damit abgesteckt. Planerisch werden in der weiteren Konkretisierung nach Abwägung mit den Anforderungen der Straßenplanung und insbesondere der Freianlagenplanung und des Naturschutzes (Ersatz und Ausgleich) Zwischenlösungen wahrscheinlich und sinnvoll.

Zur weiteren Abschätzung wurde bei Mulde Nord die Alternativberechnung mit einem Blechdach anstelle des extensiven Gründachs vorgenommen. Weiterhin wurden die Berechnungen für eine gemeinsame Mulde West 1 / Nord sowie die alleinige Nutzung von Teilfläche 15 bei Mulde Süd 2 vorgenommen.

Die zugeordneten Flächen sind im Lageplan in **Anlage 2** dargestellt. Die tabellarische Zusammenstellung findet sich in **Anlage 4**. Die Bemessungen der Einzelmulden sind in den **Anlagen 5.1 bis 5.5** dokumentiert. Die Beispielbemessung für die Zufahrt von der Westtangente findet sich in **Anlage 5.6**.

#### 4.1.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Muldenbemessung sind in **Anlage 4** zusammenfassend dargestellt. Es ergeben sich bei Ansatz der maximal zur Verfügung stehenden Sickerfläche Einstautiefen zwischen 0,03 m (Mulde West 1) und 0,21 m (Mulde West 2). Bei Annahme des Blechdachs erhöht sich die mittlere Einstautiefe bei Mulde Nord von 0,16 m auf 0,28 m. Reserven für den Anschluss von Dachflächen bzw. von Teilen von Dachflächen mit einem Blechdach statt eines Gründachs an die Versickerungsmulden stehen damit zur Verfügung.

Bei der Vorgabe der maximalen Einstautiefe von 0,30 m ergeben sich Ausnutzungsgrade zwischen 7 % und 58 % der maximal zur Verfügung stehenden Fläche. Die planerische Umsetzung dieses Ansatzes wird wegen der fehlenden Reserven für den Überflutungsnachweis nicht empfohlen bzw. ist nur bei ausreichenden sonstigen Eintauchflächen für den Überflutungsnachweis möglich.

Die Beispielbemessung des Straßenabschnitts der Zufahrt ergibt eine erforderliche Einstautiefe von 6 cm. Reserven für Aufweitungen der Verkehrsflächen sind vor zu sehen.

## 4.2 Regenwasserrückhaltung

### 4.2.1 Vorgehen

Das erforderliche Rückhaltevolumen wurde nach DWA A117 und den zugehörigen KOSTRA Daten für den Bereich der Stadt Lehrte ermittelt. Es wurde ein 10-jährliches Regenereignis angesetzt.

Der Drosselabfluss wurde mit dem in der Region Hannover gültigen spezifischen Wert von  $q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)}$  bezogen auf die angeschlossene Gesamtfläche des B-Plan-Bereichs nördlich des Grabens angesetzt ( $A_{\text{Gesamt}} = 15,0 \text{ ha}$ ). Die angrenzenden, nicht

an das Gesamtsystem angeschlossenen Grünflächen (ca. 0,3 ha) wurden außer Acht gelassen. Es ergibt sich ein Drosselabfluss von  $Q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)} * 14,7 \text{ ha} = 44,1 \text{ l/s}$ .

Nur zum Vergleich wurde eine weitere Bemessung mit einem restriktiveren Drosselabfluss vorgenommen. Wenn nur die an die Rückhaltungen angeschlossenen Flächen zur Festlegung der Drosselleistung berücksichtigt werden, ergibt sich ein Drosselabfluss von  $Q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha)} * 5,3 \text{ ha} = 15,9 \text{ l/s}$ .

Es wird von einer kontinuierlichen Drosselleistung von Beginn des Abflusses an ausgegangen, z. B. Verwendung einer schwimmergesteuerten Drosselklappe.

Die angeschlossenen Flächen sind in **Anlage 4, Punkt B** ermittelt. Es sind 5,3 ha Flächen, davon fast 4,0 Ha Dachflächen angeschlossenen. Bei den Abflusswirksamen Flächen wurde für die Dachflächen ein Abflussbeiwert von 0,5, entsprechend der vorgesehenen extensiven Dachbegrünung angesetzt.

#### 4.2.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Berechnung und die weiteren Annahmen sind in **Anlage 6.1 und 6.2** für die beiden angesetzten Drosselabflüsse wieder gegeben.

Es wird ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $V_{RRB \text{ erf.}} = 805 \text{ m}^3$  bei  $Q_{Drossel} = 44,1 \text{ l/s}$  ermittelt. Maßgebliches Regenereignis ist der Regen von 90 Minuten Dauer. Das spezifische erforderliche Beckenvolumen beträgt  $255 \text{ m}^3/\text{ha}$  undurchlässige Fläche.

Bereitgestellt wird dies durch Kunststoffhohlkörper von in der Summe 272,0 m Länge, 0,67 m Höhe und 4,8 m Breite sowie einem Hohlraumanteil von 0,95. Das vorhandene Volumen ergibt sich damit zu  $V_{RRB \text{ vorh.}} = 831 \text{ m}^3$  (siehe auch **Anlage 4 Teil D**).

Bei dem restriktiveren Drosselabfluss ergäbe sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von  $V_{RRB \text{ erf.}} = 1.152 \text{ m}^3$ . Bei ansonsten gleichen Abmessungen müssten die Hohlkörper in 7,0 m Breite verbaut werden.

### 4.3 Vorbemessung der Vorreinigung

#### 4.3.1 Muldenversickerung

Für die Abschätzung der erforderlichen Vorbehandlung nach DWA M153 wurden die Verkehrsflächen zunächst komplett in die höchste Stufe F7 eingestuft, obwohl dies nur für Teilflächen zutreffen ist. Teile der Verkehrsflächen sind in niedrigere Klassen einzu-stufen. Insofern werden hier maximale Anforderungen ermittelt, die in Detailplanung weitere Differenzierungen erfahren müssen.

Belastung B:

Luft: L 3:	4 Punkte
Fläche F7 (stark befahrene Zufahrten Industrie, LKW Parkplätze)	<u>45 Punkte</u>
Summe	49 Punkte

Belastbarkeit G:

Gewässer Typ G12: GW außerhalb von WSG

10 Punkte

Erforderlicher Durchgangswert D:

$$D_{\text{erf.}} = 10/49 = \mathbf{0,204}$$

Gewählte Vorbehandlung - Versickerung

#### **Muldenversickerung durch 30 cm Oberboden**

Ansatz maximale Sickerfläche:

$$A_u \text{ zu } A_S: 48.594 \text{ m}^2 / 18.572 \text{ m}^2 = 2,6 < 5$$

$$\mathbf{\text{Typ D1a mit } D_{\text{vorh.}} = 0,10 < 0,204 \Rightarrow \text{hinreichend}}$$

Ansatz maximale Einstauhöhe:

$$A_u \text{ zu } A_S: 48.594 \text{ m}^2 / 5.598 \text{ m}^2 = 8,68 < 5$$

$$\text{Typ D1b mit } D_{\text{vorh.}} = 0,20 < 0,204 \Rightarrow \text{hinreichend}$$

Nach dieser Abschätzung ist somit keine weitere Vorbehandlung bei großflächiger Versickerung erforderlich. Sofern eine Inspektion nach der Reinigung möglich sein muss, kann bei diesen extrem belasteten Flächen eine analoge Vorreinigung wie bei den Flächen, die an die Rückhaltung angeschlossen sind, angeordnet werden. Diese sind im nachfolgenden Abschnitt beschrieben.

Es ergeben sich dabei zusätzliche Restriktionen insbesondere hinsichtlich der Höhenlage aufgrund der erforderlichen Zuführung zu diesen Reinigungsanlagen ergeben. Ggf. können die unterirdischen, dauerhaft eingestauten Sedimentationsanlagen bei entsprechender Anordnung zur verrohrten Unterquerung der Straßen dienen.

Die Zufahrt von der Westtangente ist in die niedrigere Klasse F 6 mit B = 35 Belastungspunkten auszugehen. Die flächige Muldenversickerung ist somit nach DWA M153 hier auch zulässig.

### **4.3.2 Rückhaltung und Ableitung in den Gräben**

Es ist die getrennte Zuleitung und Reinigung des Abflusses von Verkehrsflächen einerseits und der Abflüsse der Dächer andererseits vorgesehen. Bezüglich des Abflusses von Verkehrsflächen gelten die zuvor für die Versickerung beschriebenen Werte.

#### **A. Verkehrsanlagen**

Belastung B:

Luft: L 3:

4 Punkte

Fläche F7 (stark befahrene Zufahrten Industrie, LKW Parkplätze)

45 Punkte

Summe

49 Punkte

Belastbarkeit G:

Gewässer Typ G24: kleines stehendes Gewässer<sup>\*)</sup>

10 Punkte

<sup>\*)</sup> ersatzweise angesetzt für den nicht ständig wasserführenden Graben



Erforderlicher Durchgangswert D:

$$D_{\text{erf.}} = 10/49 = \mathbf{0,204}$$

Gewählte Vorbehandlung - Rückhaltung

**Sedimentationsanlage Typ D21** (Anlage mit max. 9 m/h Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit Regenspende  $r_{15,1}$ )

$$\text{Typ D21 mit } D_{\text{vorh.}} = \mathbf{0,20 < 0,204 \Rightarrow \text{hinreichend}}$$

Als Produkt kann z. B. folgende Anlage gewählt werden:

Sedi-Pipe 600 / 6, Fränkische Rohrwerke oder gleichwertiger Art  
mit anschließbarer Fläche  $A_u = 900 \text{ m}^2$  bei  $r_{15,1} = 100 \text{ l/s}$ .

## B. Dachflächen – Gründach

Die Abschätzung nach DWA M153 ergibt Folgendes

Belastung B:

Luft: L 3:	4 Punkte
Fläche F2 (Dachflächen, Gründach nicht besonders berücksichtigt)	<u>8 Punkte</u>
Summe	12 Punkte

Belastbarkeit G:

Gewässer Typ G24: kleines stehendes Gewässer <sup>*)</sup>	10 Punkte
--	-----------

<sup>\*)</sup> ersatzweise angesetzt für den nicht ständig wasserführenden Graben

Erforderlicher Durchgangswert D:

$$D_{\text{erf.}} = 10/12 = 0,83$$

Gewählte Vorbehandlung

**Sedimentationsanlage Typ 25** (Anlage mit max. 18 m/h Oberflächenbeschickung)

$$D_{\text{vorh.}} = 0,80 < 0,83$$

$$\text{Typ D25d mit } D_{\text{vorh.}} = \mathbf{0,80 < 0,83 \Rightarrow \text{hinreichend}}$$

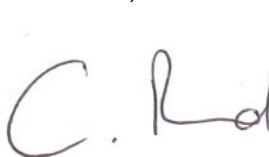
Als Produkt kann z. B. folgende Anlage gewählt werden:

Sedi-Pipe 400 / 6, Fränkische Rohrwerke oder gleichwertiger Art  
mit anschließbarer Fläche  $A_u = 7.300 \text{ m}^2$  bei  $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s * ha)}$

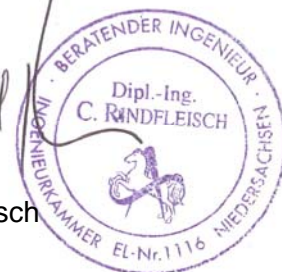
## 5 Vorgaben für den B-Plan und weitere Planungen

1. In jedem Fall müssen der B-Plan und das Nutzungskonzept die erforderlichen Flächen bereitstellen. Nach den überschläglichen Vorbemessungen und Flächenabschätzungen ist dies durch den vorliegenden Entwurf des B-Plans gewährleistet.
2. Bei der Festlegung der Gelände- und Gebäudeniveaus (OK Straße bzw. OK FFB) sowie der Straßenplanung sind unbedingt die Vorgaben aus der RW-Bewirtschaftung zu beachten, damit das System wirtschaftlich realisiert werden kann und Pumpen möglichst vermieden / minimiert werden können
3. Zu beachten sind die Höhenfestlegungen für die Zu- und Weiterleitungen und die erforderlichen Überdeckungen. Dabei sind mögliche Kollisionen mit ggf. erforderlichen Flächen für Lärmschutzeinrichtungen und den höhenmäßigen Anschluss an Bestandshöhen zu beachten.
4. Die Flächen, die für die oberflächlichen Elemente der RW-Bewirtschaftung benötigt werden, können zum Teil auch für Bepflanzung / Abstandsgrün etc. genutzt werden und in der Berechnung der benötigten Ausgleichsflächen entsprechend in Ansatz gebracht werden. Regelungsmöglichkeiten bestehen hier über die Wahl der Einstautiefe.
5. Die Vorgaben der genehmigenden Behörden (Untere Wasserbehörde der Region Hannover) sowie der Eigentümer des Grabens (geplant: Stadt Lehrte) sind im weiteren Verfahren zu beachten. Die Ertüchtigung des Grabensystems hinsichtlich der wirtschaftlichen Anforderungen ist sicherzustellen.
6. Die Leistungsfähigkeit der Versickerungsanlagen sollte in den weiteren, konkreteren Planungsschritten mit einem hydrologischen Modell in einer Langzeitsimulation nachgewiesen werden. Die Auslegung des Kanalnetzes und der Rückhaltung kann mit einem hydrodynamischen Modell nach DWA A118 optimiert und die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems nachgewiesen werden.

Hannover, den 5.4.2017

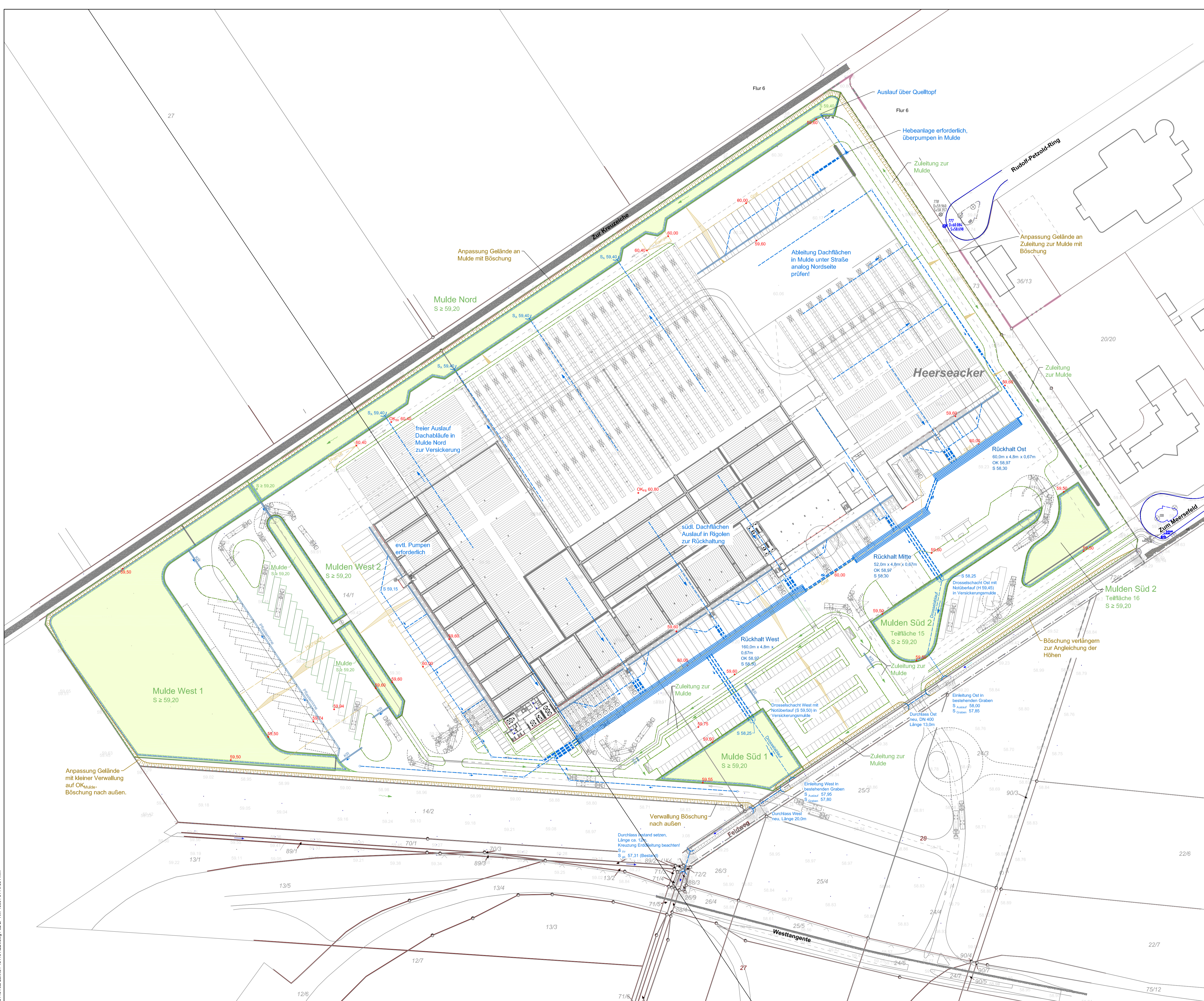


Dipl.-Ing. C. Rindfleisch



Ingenieurgesellschaft **agwa** GmbH  
Im Moore 17 D 30167 Hannover  
Tel.: (0511) 3 38 95-0 Fax: (0511) 3 38 95-50  
www.agwa-gmbh.de

43113\_Aldi\_Lehrte / 43110\_ALDI.dwg / 02\_LF\_RW\_1000\_914\_x\_694.mxd



J			
I			
H			
F			
E			
D			
C			
B			
A			
M:	Datum	gezeichnet	geprüft
		Förderung	

**Legende**

- Kastenrinne zur Überleitung
- Pumpenschacht
- Sedimentationsanlage
- Versickerungsmulde mit Böschungsoberkante und Form und Lage schematisch

Projekt:  
**ALDI Immobilienverwaltung GmbH & Co. KG**  
 Neubau Zentrallager ALDI Lehrte  
 Regenwasserbewirtschaftung



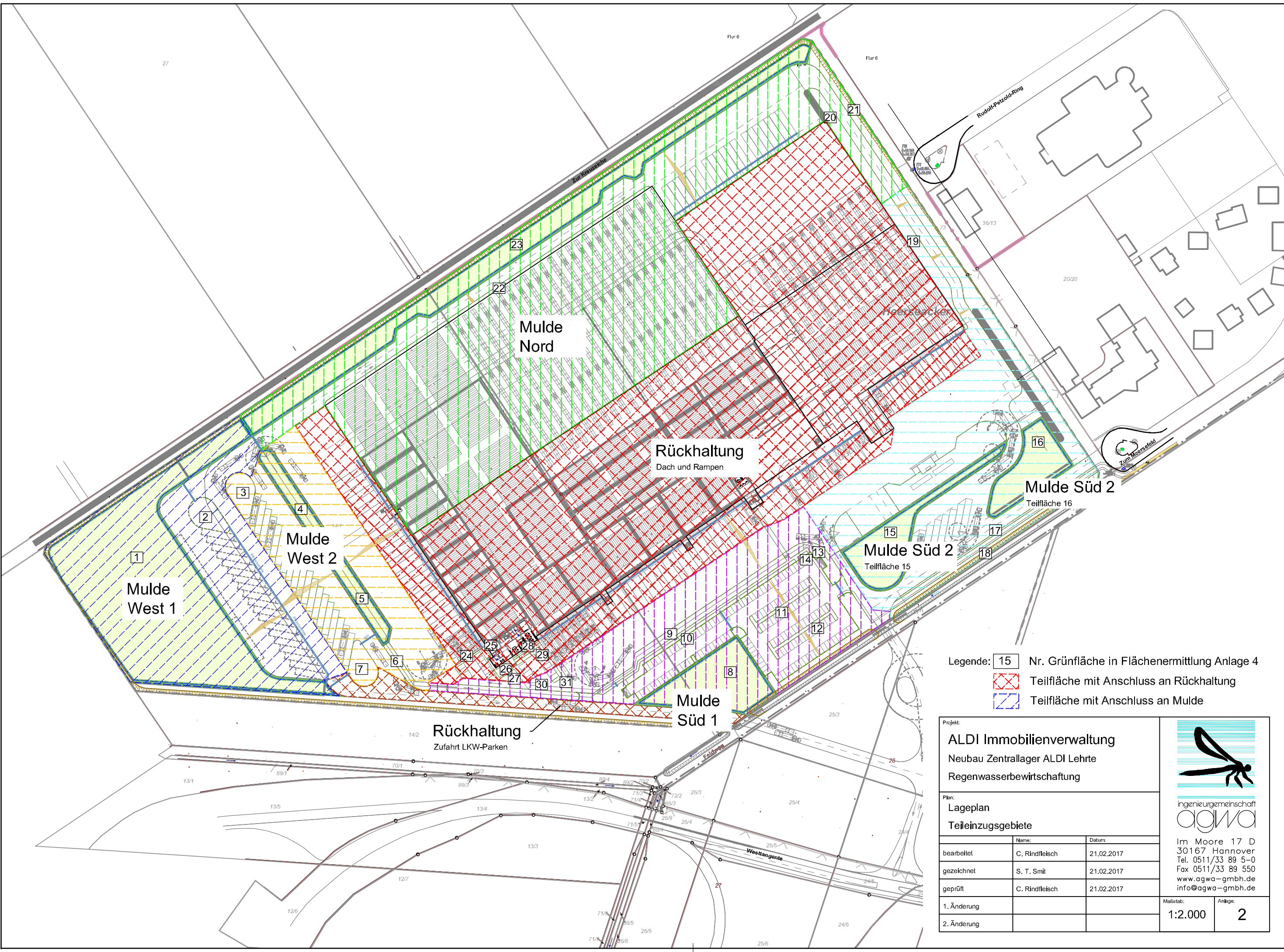
Ingenieurgesellschaft  
**agwa**

Im Moore 17 D  
 30167 Hannover  
 Tel. 0511/33 89 5-0  
 Fax 0511/33 89 550  
 www.agwa-gmbh.de  
 info@agwa-gmbh.de

Plan:  
**Lageplan**  
**Muldenversickerung und Rückhaltung**

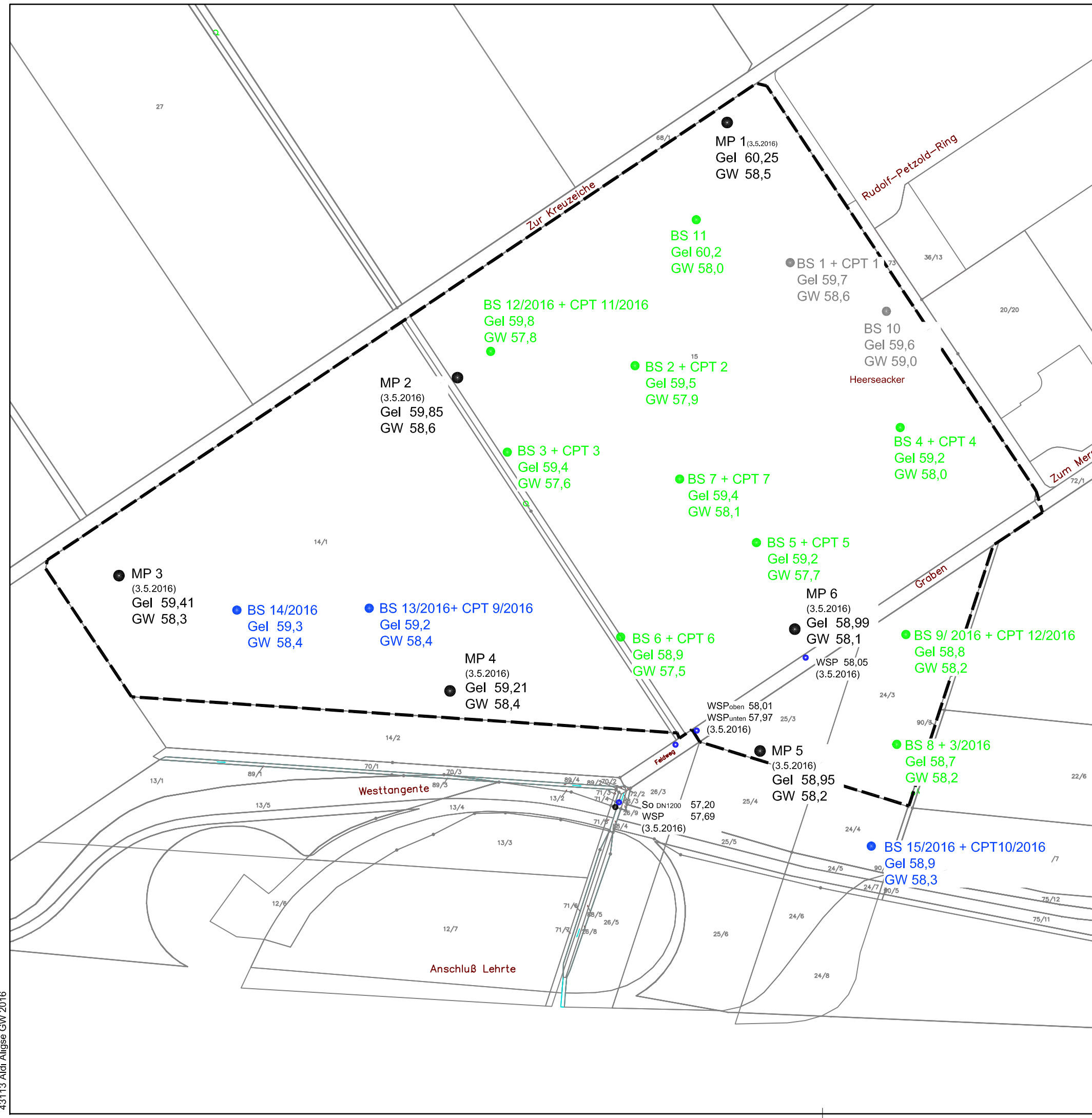
	Name:	Datum:
bearbeitet	C. Rindfleisch	21.02.2017
gezeichnet	S. T. Smit	21.02.2017
geprüft	C. Rindfleisch	21.02.2017
1. Änderung		
2. Änderung		

Maßstab: **1 : 1.000**      Anlage: **1**



- Legende:
- 15 Nr. Grünfläche in Flächenermittlung Anlage 4
  - Teilfläche mit Anschluss an Rückhaltung
  - Teilfläche mit Anschluss an Mulde

<b>Projekt:</b> ALDI Immobilienverwaltung Neubau Zentrallager ALDI Lehte Regenwasserbewirtschaftung			 ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30167 Hannover Tel. 0511/33 89 5-0 Fax 0511/33 89 550 www.agwa-gmbh.de info@agwa-gmbh.de	
<b>Plan:</b> Lageplan Teileinzugsgebiete				
bearbeitet	C. Rindfleisch	21.02.2017		
gezeichnet	S. T. Smit	21.02.2017		
geprüft	C. Rindfleisch	21.02.2017	Maßstab: <b>1:2.000</b>	Anlage: <b>2</b>
1. Änderung				
2. Änderung				



**Legende**

- Messungen agwa 02.05.2016 mit Angabe Geländehöhe und Grundwasserstand
- Messungen Rizkallah 12.8.2015
- Messungen Rizkallah 12.8.2015 beeinflusst durch Einleitung GW
- Messungen Rizkallah 00.03.2016

Projekt:		ALDI Immobilienverwaltung Neubau Zentrallager Lehrte Regenwasserbewirtschaftung	
Plan:		Auswertung Grundwasserstände	
bearbeitet	Name:	Datum:	
gezeichnet	A. Tangen	04.05.2016	
geprüft	A. Tangen	04.05.2016	
1. Änderung	C. Rindfleisch	04.05.2016	
2. Änderung			



Ingenieurgesellschaft  
**agwa**

Im Moore 17 D  
30167 Hannover  
Tel. 0511/33 89 5-0  
Fax 0511/33 89 550  
www.agwa-gmbh.de  
info@agwa-gmbh.de

Maßstab:	Anlage:
1 : 2.500	3

Neubau Logistikzentrum ALDI Lehrte Aligse

Konzept Regenwasserbewirtschaftung

- Zusammenstellung der Flächenermittlung und der Ergebnisse Vorbemessung

Ingenieurgesellschaft agwa, 10.03.2017

Fläche	A Eo *	Abfluss- beiwert	A u	Vorgabe max. Sickerfläche			Vorgabe Einstauhöhe			
				Grün- fläche	max. Versicker- ungsfläche	Einstau- höhe	Einstau- höhe	Versicker- ungsfläche	Speicher- volumen	beanspruchte Grünflächen
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Fläche
<b>A1. Muldenversickerung: angeschlossene Einzelflächen nach Mulden</b>										
<b>Mulde Nord</b>										
a) mit Anschluss Verkehrsflächen und Trockenlager Nord (Blechdach)										
Fahrbahn Nord	7.395	0,90	6.656							
Grünfläche 20	564	nicht angeschlossen								
Grünfläche 21	635	0,10	64							
Grünfläche 22	477	0,10	48							
Grünfläche 23 (Mulde)	5.376	0,10	538	5.376	3.665					
Trockenlager Nord - Dach	<u>22.503</u>	1,00	<u>22.503</u>							
<b>Summe Mulde Nord a)</b>	<b>36.950</b>	<b>0,81</b>	<b>29.807</b>	<b>5.376</b>	<b>3.665</b>	<b>0,28</b>	<b>0,30</b>	<b>3.434</b>	<b>1.030</b>	<b>64%</b>
b) mit Anschluss Verkehrsflächen und Trockenlager Nord (Gründach)										
Fahrbahn Nord	7.395	0,90	6.656							
Grünfläche 20	564	nicht angeschlossen								
Grünfläche 21	635	0,10	64							
Grünfläche 22	477	0,10	48							
Grünfläche 23 (Mulde)	5.376	0,10	538	5.376	3.665					
Trockenlager Nord - Dach	<u>22.503</u>	0,50	<u>11.252</u>							
<b>Summe Mulde Nord b)</b>	<b>36.950</b>	<b>0,50</b>	<b>18.556</b>	<b>5.376</b>	<b>3.665</b>	<b>0,16</b>	<b>0,30</b>	<b>2.138</b>	<b>641</b>	<b>40%</b>
<b>Mulde West 1 (Westrand)</b>										
Grünfläche 1 (Mulde)	10.334	0,10	1.033	10.334	9.441					
Grünfläche 2	341	nicht angeschlossen								
Parkplätze Gigaliner/ LKWs	<u>5.896</u>	0,90	<u>5.306</u>							
<b>Summe Mulde West 1</b>	<b>16.570</b>	<b>0,38</b>	<b>6.339</b>	<b>10.334</b>	<b>9.441</b>	<b>0,03</b>	<b>0,30</b>	<b>730</b>	<b>219</b>	<b>7%</b>
<b>Mulde Nord b) + West 1 zusammen</b>										
<b>Summe Mulde Nord b + West 1</b>	<b>53.520</b>	<b>0,47</b>	<b>24.895</b>	<b>15.710</b>	<b>13.106</b>	<b>0,06</b>	<b>0,30</b>	<b>2.868</b>	<b>860</b>	<b>18%</b>
<b>Mulde West 2 (LKW Parkplatz)</b>										
Fahrbahn	7.098	0,90	6.388							
Grünfläche 3 (Ohr)	344	nicht angeschlossen								
Grünfläche 4 (Mulde)	706	0,10	71	706	562					
Grünfläche 5 (Mulde)	600	0,10	60	600	472					
Grünfläche 6	157	0,10	16							
Grünfläche 7 (Ohr)	<u>341</u>	nicht angeschlossen								
<b>Summe Mulde West 2</b>	<b>9.246</b>	<b>0,71</b>	<b>6.535</b>	<b>1.306</b>	<b>1.034</b>	<b>0,21</b>	<b>0,30</b>	<b>753</b>	<b>319</b>	<b>58%</b>
<b>Mulde Süd 1</b>										
Fahrbahn	4.553	0,90	4.098							
Parkplatz PKW	4.462	0,75	3.347							
Grünfläche 8 (Mulde)	3.350	0,10	335	1.913	1.813					
Grünfläche 9	606	0,10	61							
Grünfläche 10	278	0,10	28							
Grünfläche 11	128	0,10	13							
Grünfläche 12	128	0,10	13							
Grünfläche 13	257	0,10	26							
Grünfläche 13	257	0,10	26							
Grünfläche 14	14	0,10	1							
Grünfläche 30	13	nicht angeschlossen								
Grünfläche 31	<u>24</u>	nicht angeschlossen								
<b>Summe Mulde Süd 1</b>	<b>14.070</b>	<b>0,56</b>	<b>7.946</b>	<b>1.913</b>	<b>1.813</b>	<b>0,06</b>	<b>0,30</b>	<b>915</b>	<b>275</b>	<b>48%</b>
<b>Mulde Süd 2</b>										
Fahrbahn Süd 2	9.525	0,90	8.573							
Grünfläche 15 (Mulde)	3.125	0,10	313	1.671	1.392					
Grünfläche 16 (Mulde)	3.337	0,10	334	1.394	1.227					
Grünfläche 17	143	nicht angeschlossen								
Grünfläche 18	629	nicht angeschlossen								
Grünfläche 19	<u>531</u>	nicht angeschlossen								
<b>Summe Mulde Süd 2</b>	<b>17.290</b>	<b>0,53</b>	<b>9.219</b>	<b>3.065</b>	<b>2.619</b>	<b>0,11</b>	<b>0,30</b>	<b>1.062</b>	<b>319</b>	<b>35%</b>
<b>Summe Mulde Süd 2 nur Mulde 15</b>				<b>1.671</b>	<b>1.392</b>	<b>0,22</b>	<b>0,30</b>	<b>1.062</b>	<b>319</b>	<b>64%</b>

Neubau Logistikzentrum ALDI Lehrte Aligse

Konzept Regenwasserbewirtschaftung

- Zusammenstellung der Flächenermittlung und der Ergebnisse Vorbemessung

Ingenieurgesellschaft agwa, 10.03.2017

Fläche	A Eo *	Abfluss- beiwert	A u	Vorgabe max. Sickerfläche			Vorgabe Einstauhöhe			
				Grün- fläche	max. Versicker- ungsfläche	Einstau- höhe	Einstau- höhe	Versicker- ungsfläche	Speicher- volumen	beanspruchte Grünflächen
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Fläche
<b>A2. Muldenversickerung: Zusammenfassung der angeschlossenen Flächen</b>										
- Dach - Blechdach	22.503	1,00	22.503							
- Dach - Gründach extensiv	22.503	0,50	11.252							
- Verkehr - Asphalt	34.467	0,90	31.020							
- Verkehr - Pflaster	4.462	0,75	3.347							
- Grünfläche - Mulde / Zuleitung	29.765	0,10	2.977							
- Grünfläche	2.930	nicht angeschlossen								
<b>Mulden Summe (Blechdach)</b>	<b>94.126</b>	<b>0,64</b>	<b>59.846</b>							
<b>Mulden Summe (Gründach)</b>	<b>94.126</b>	<b>0,52</b>	<b>48.594</b>	<b>18.572</b>			<b>5.598</b>			

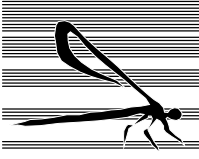
Fläche	A Eo *	Abfluss- beiwert	A red
	[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>2</sup> ]
<b>B1. Rückhaltung in Kunststoffhohlkörpern: angeschlossene Einzelflächen</b>			
Zufahrt LKW Parken Süd	1.968	0,90	1.771
Fahrbahn Rampen LKW	11.221	0,90	10.099
Grünfläche 24	45	nicht angeschlossen	
Grünfläche 25	22	nicht angeschlossen	
Grünfläche 26	62	nicht angeschlossen	
Grünfläche 27	74	nicht angeschlossen	
Grünfläche 28	19	nicht angeschlossen	
Grünfläche 29	39	nicht angeschlossen	
Kühlager - Dach	8.899	0,50	4.450
Kühlager Erweiterung - Dach	8.262	0,50	4.131
Trockenlager Süd - Dach	<u>22.358</u>	0,50	<u>11.179</u>
<b>Summe Rückhaltung</b>	<b>52.969</b>	<b>0,60</b>	<b>31.630</b>

<b>B2. Rückhaltung: Zusammenfassung der angeschlossenen Flächen</b>			
- Dach - Gründach extensiv	39.519	0,50	19.760
- Verkehr - Asphalt	13.189	0,90	11.870
- Verkehr - Pflaster	0	0,00	0
- Grünfläche - Zuleitung etc.	0	0,00	0
- Grünfläche	261	nicht angeschlossen	
<b>Rückhaltung gesamt (Gründach)</b>	<b>52.969</b>	<b>0,60</b>	<b>31.630</b>

<b>C. Gesamtfläche - Zusammenfassung der angeschlossenen Flächen</b>			
- Dach - Gründach extensiv	62.022	0,50	31.011
- Verkehr - Asphalt	47.656	0,90	42.890
- Verkehr - Pflaster	4.462	0,75	3.347
- Grünfläche - Zuleitung etc.	29.765	0,10	2.977
- Grünfläche	3.191	nicht angeschlossen	
<b>Gesamtfläche</b>	<b>147.095</b>	<b>0,55</b>	<b>80.224</b>

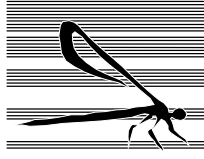
<b>D. Drosselabfluss und Abmessungen Rigolen (Variante Gründach)</b>									
	V erf. m <sup>3</sup>	Höhe m	erf. Fläche m <sup>2</sup>	Einzellängen			Summe L m	Breite m	
				m	m	m			
spezifischer Drosselabfluss	<b>3,0 l/s*ha</b>								
Drosselabfluß bezogen auf									
- Fläche Gesamtgrundstück	14,71 ha								
	<b>44,1 l/s</b>	<b>805</b>							
Hohlraumfaktor	0,95								
Volumen RRB außen	847	<b>0,67</b>	1.265	52,0	60,0	160,0	<b>272,0</b>	4,65	
				<b>gewählte Breite</b>				<b>4,80</b>	
- Fläche Rückhaltung	5,30 ha								
	<b>15,9 l/s</b>	<b>1.152</b>							
Hohlraumfaktor	0,95								
Volumen RRB außen	1.213	<b>0,67</b>	1.810	52,0	60,0	160,0	<b>272,0</b>	7,00	

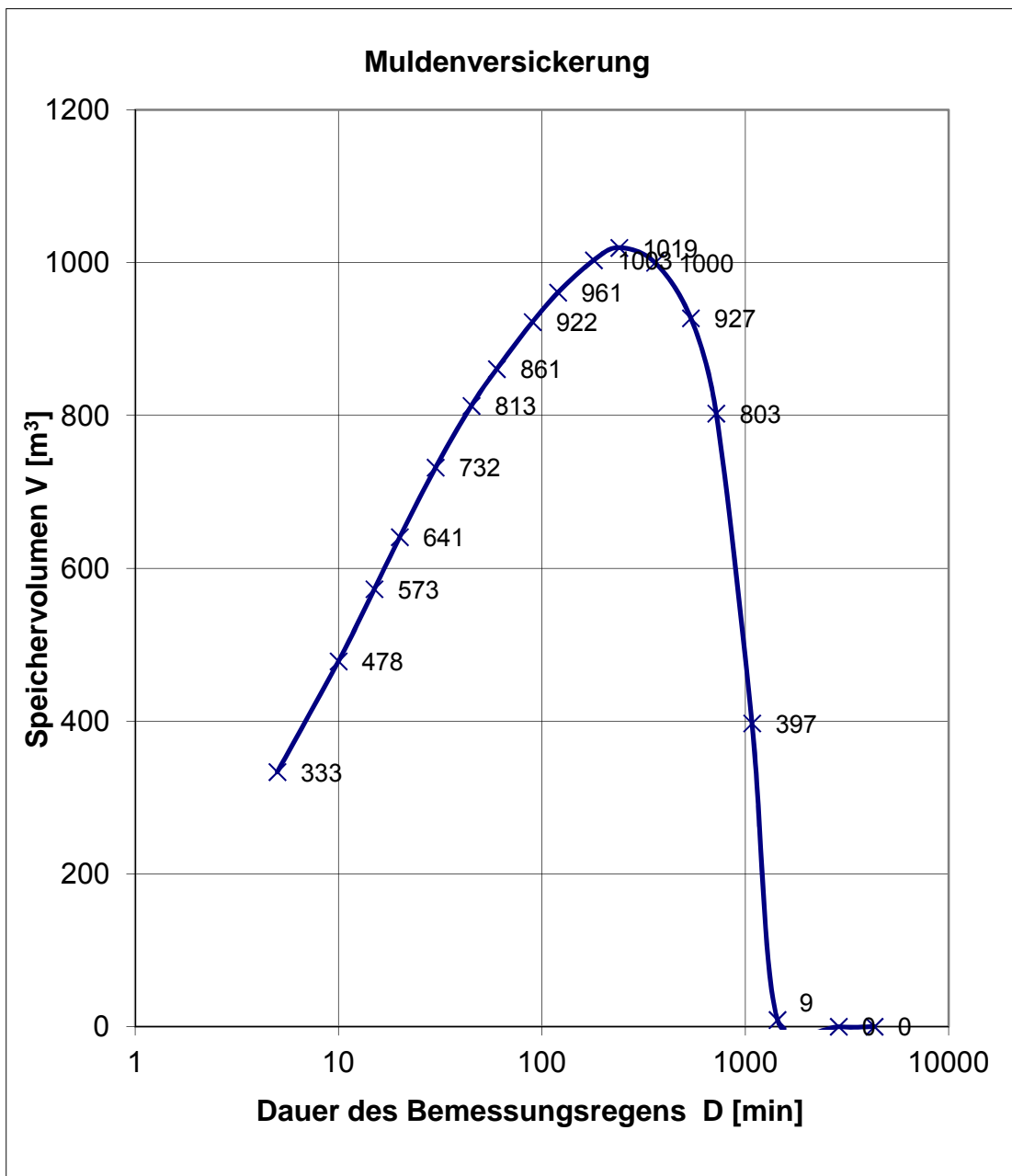
**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Blechdach - Vorgabe maximale Sickerfläche			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	36.950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,81
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	29.807
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	3.665
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	333	
10	203,9	478	
15	163,9	573	
20	138,4	641	
30	106,7	732	
45	80,4	813	
60	65,0	861	
90	48,0	922	
120	38,7	961	
180	28,6	1003	
240	23,1	1019	
360	17,0	1000	
540	12,6	927	
720	10,1	803	
1080	7,0	397	
1440	5,5	9	
2880	3,4	0	
4320	2,6	0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1019,5</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,28
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	15,5
<b>Anmerkungen</b>			

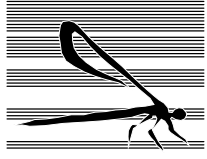


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Blechdach - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

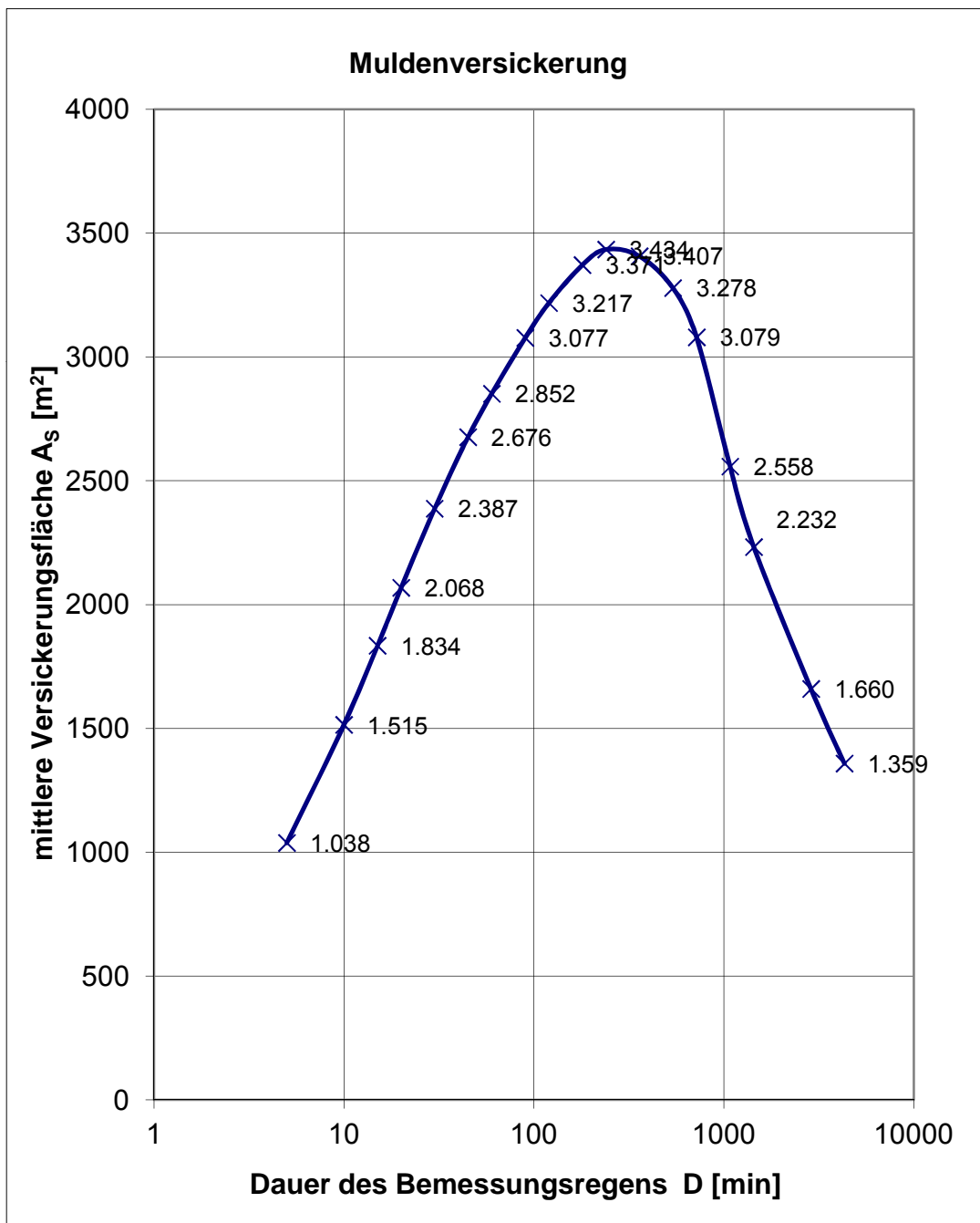


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

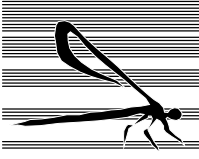
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Blechdach - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	36.950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,81
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	29.807
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	1.038	
10	203,9	1.515	
15	163,9	1.834	
20	138,4	2.068	
30	106,7	2.387	
45	80,4	2.676	
60	65,0	2.852	
90	48,0	3.077	
120	38,7	3.217	
180	28,6	3.371	
240	23,1	3.434	
360	17,0	3.407	
540	12,6	3.278	
720	10,1	3.079	
1080	7,0	2.558	
1440	5,5	2.232	
2880	3,4	1.660	
4320	2,6	1.359	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>3.434</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	1.030
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

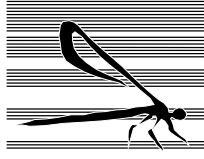
<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Nord Blechdach</b> <b>- Vorgabe Einstautiefe 30 cm</b>			 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			

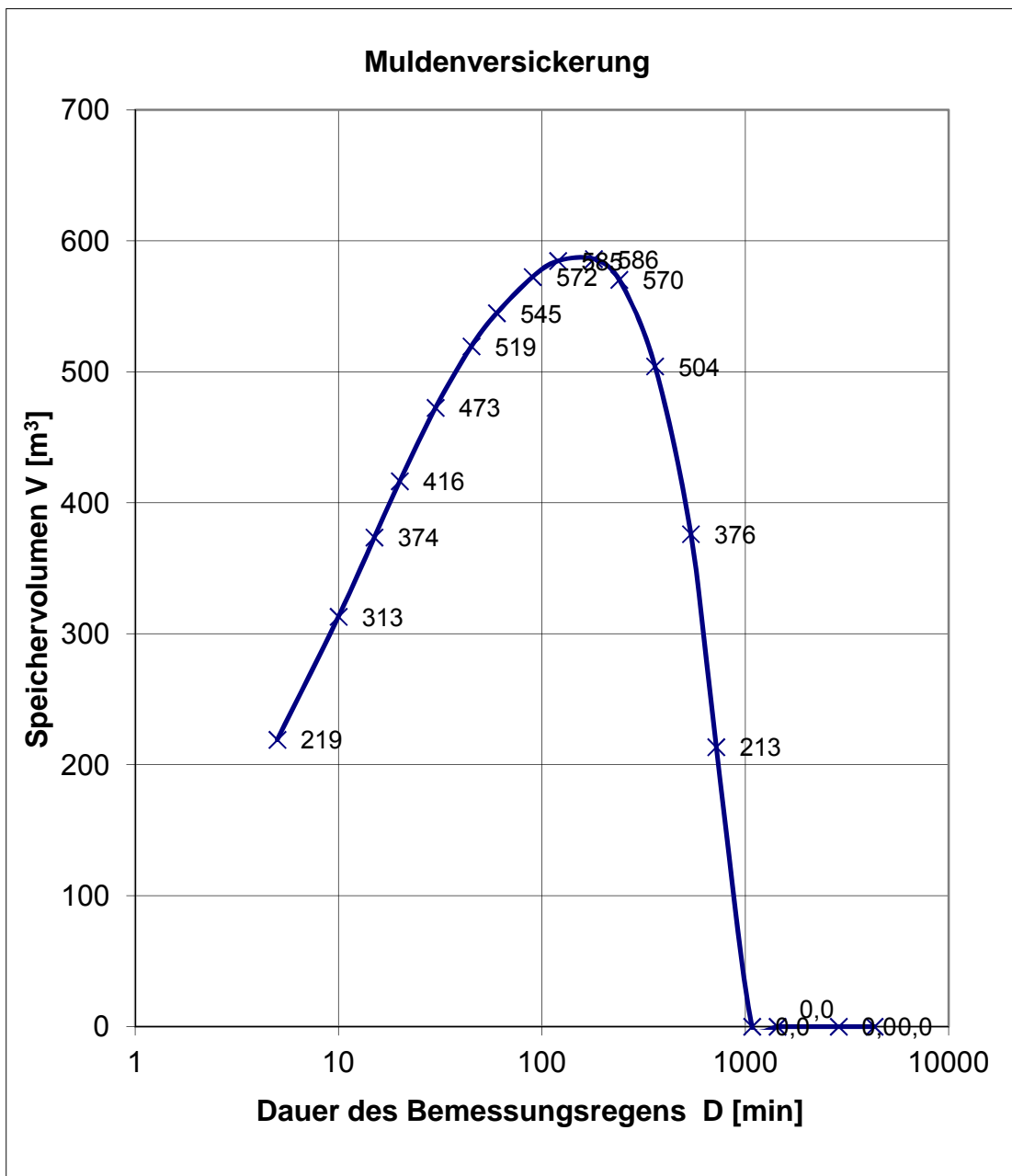


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

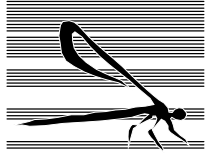
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Blechdach - Vorgabe maximale Sickerfläche			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	36.950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,50
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	18.556
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	3665,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	219	
10	203,9	313	
15	163,9	374	
20	138,4	416	
30	106,7	473	
45	80,4	519	
60	65,0	545	
90	48,0	572	
120	38,7	585	
180	28,6	586	
240	23,1	570	
360	17,0	504	
540	12,6	376	
720	10,1	213	
1080	7,0	0,0	
1440	5,5	0,0	
2880	3,4	0,0	
4320	2,6	0,0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,6
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>586,1</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,16
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	8,9
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

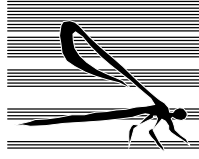
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Blechdach - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

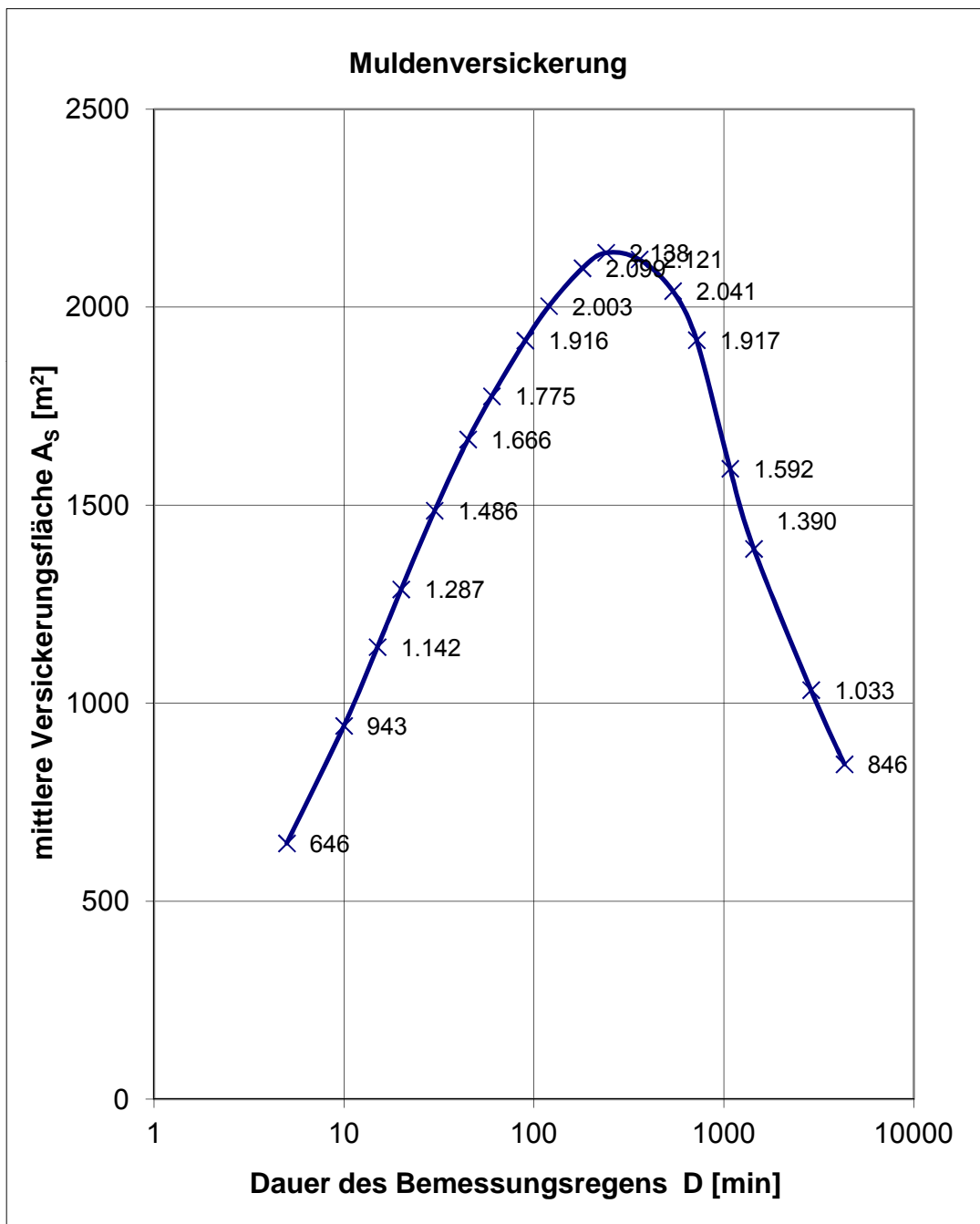


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

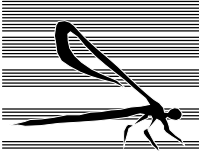
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Gründach - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			 Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	36.950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,50
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	18.556
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	646	
10	203,9	943	
15	163,9	1.142	
20	138,4	1.287	
30	106,7	1.486	
45	80,4	1.666	
60	65,0	1.775	
90	48,0	1.916	
120	38,7	2.003	
180	28,6	2.099	
240	23,1	2.138	
360	17,0	2.121	
540	12,6	2.041	
720	10,1	1.917	
1080	7,0	1.592	
1440	5,5	1.390	
2880	3,4	1.033	
4320	2,6	846	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>2.138</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	641
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Nord Gründach</b> <b>- Vorgabe Einstautiefe 30 cm</b>			 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			

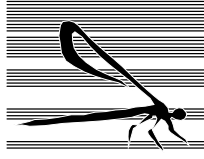


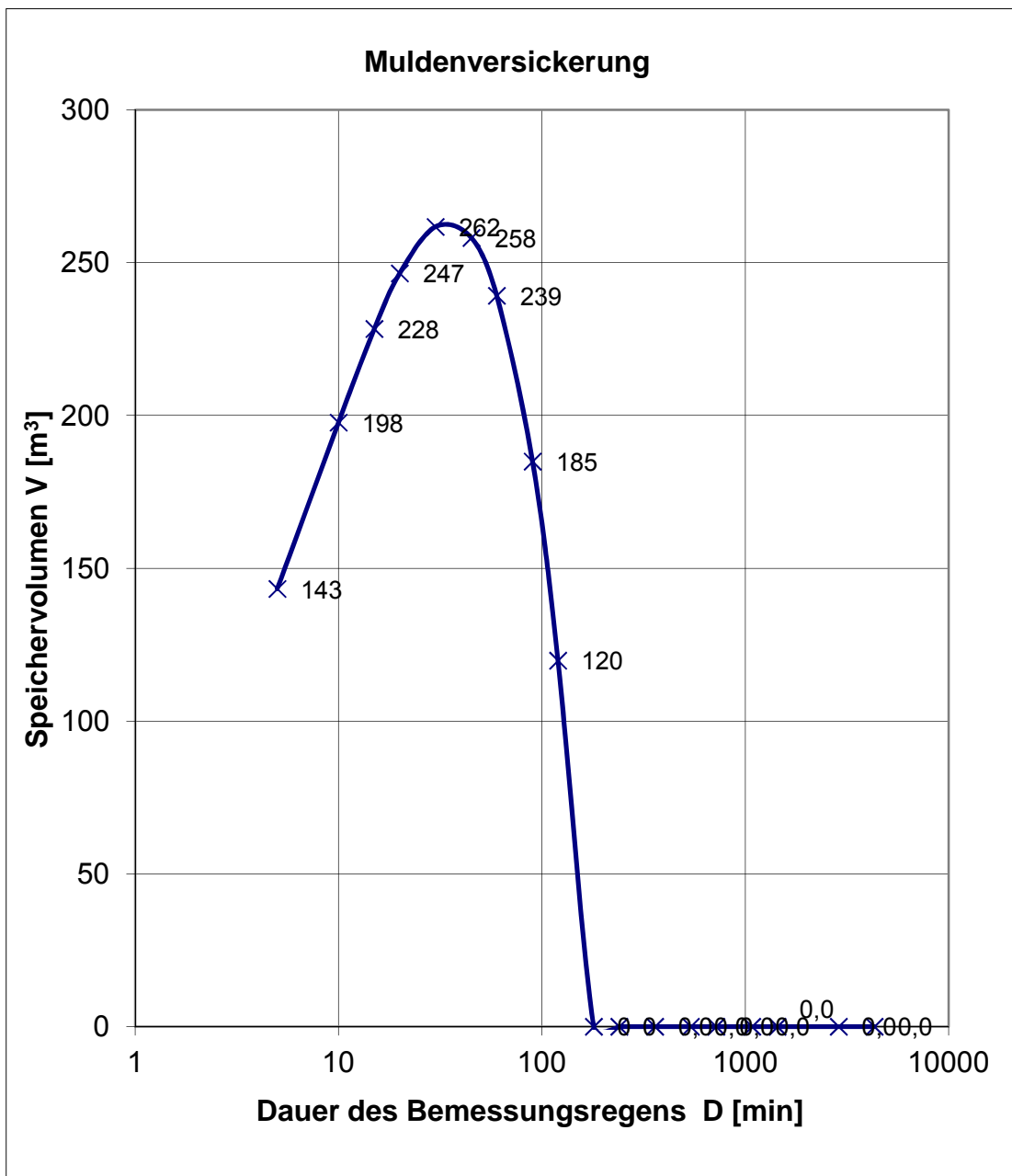
**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde West 1a</b> <b>- Vorgabe maximale Sickerfläche</b>			
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten: <math>V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z</math></b>			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	16.570,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,38
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	6.339,4
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	9441,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	143	
10	203,9	198	
15	163,9	228	
20	138,4	247	
30	106,7	262	
45	80,4	258	
60	65,0	239	
90	48,0	185	
120	38,7	120	
180	28,6	0	
240	23,1	0	
360	17,0	0,0	
540	12,6	0,0	
720	10,1	0,0	
1080	7,0	0,0	
1440	5,5	0,0	
2880	3,4	0,0	
4320	2,6	0,0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	106,7
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>261,7</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,03
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,5
<b>Anmerkungen</b>			

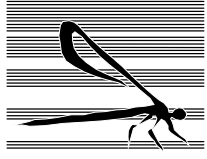


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

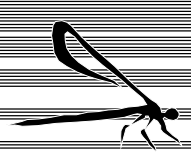
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde West 1a - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

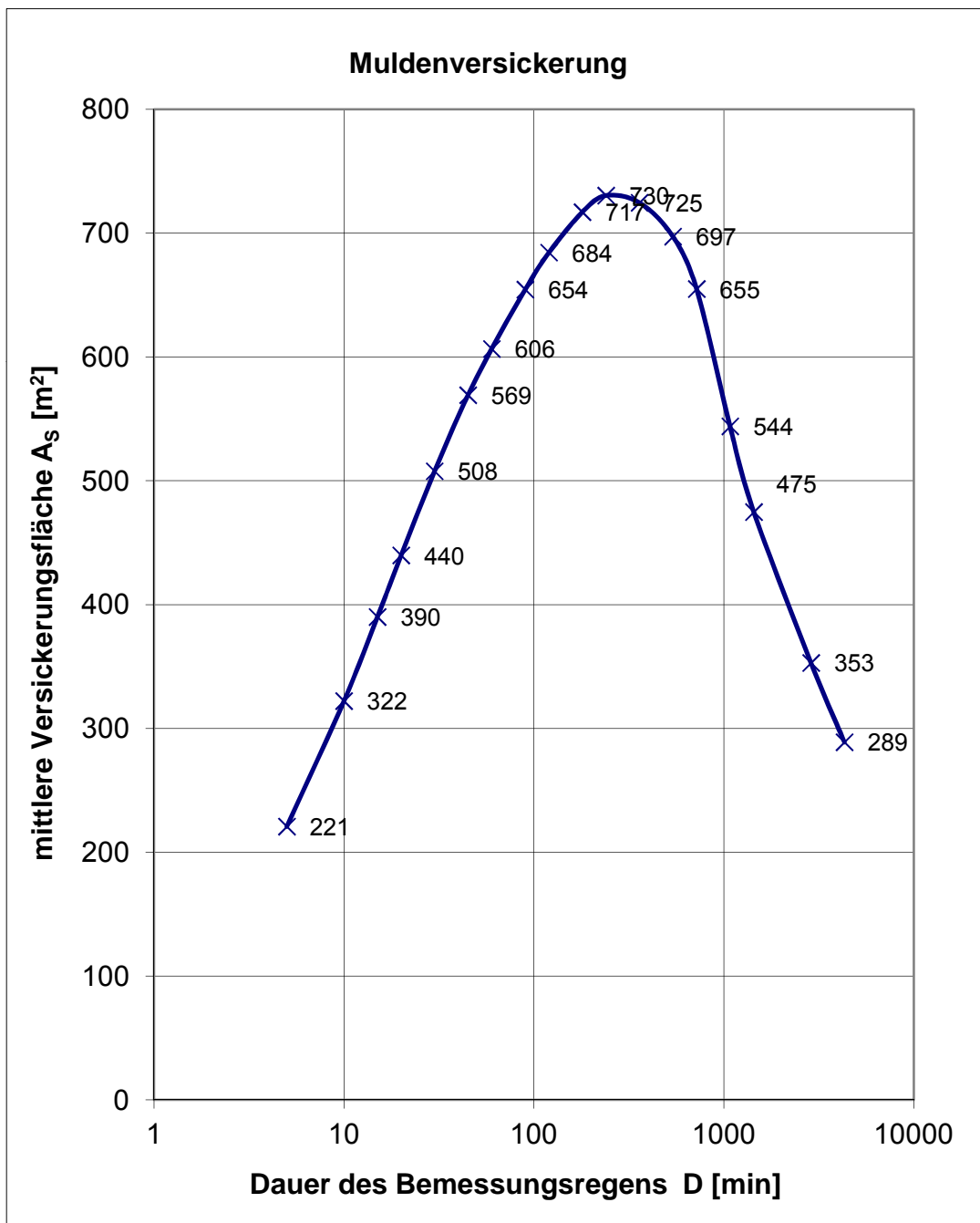


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

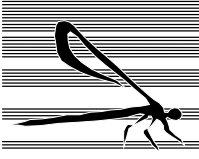
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde West 1a - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	16.570
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,38
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	6.339
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	221	
10	203,9	322	
15	163,9	390	
20	138,4	440	
30	106,7	508	
45	80,4	569	
60	65,0	606	
90	48,0	654	
120	38,7	684	
180	28,6	717	
240	23,1	730	
360	17,0	725	
540	12,6	697	
720	10,1	655	
1080	7,0	544	
1440	5,5	475	
2880	3,4	353	
4320	2,6	289	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>730</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	219
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde West 1a</b> <b>- Vorgabe Einstautiefe 30 cm</b>			 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			

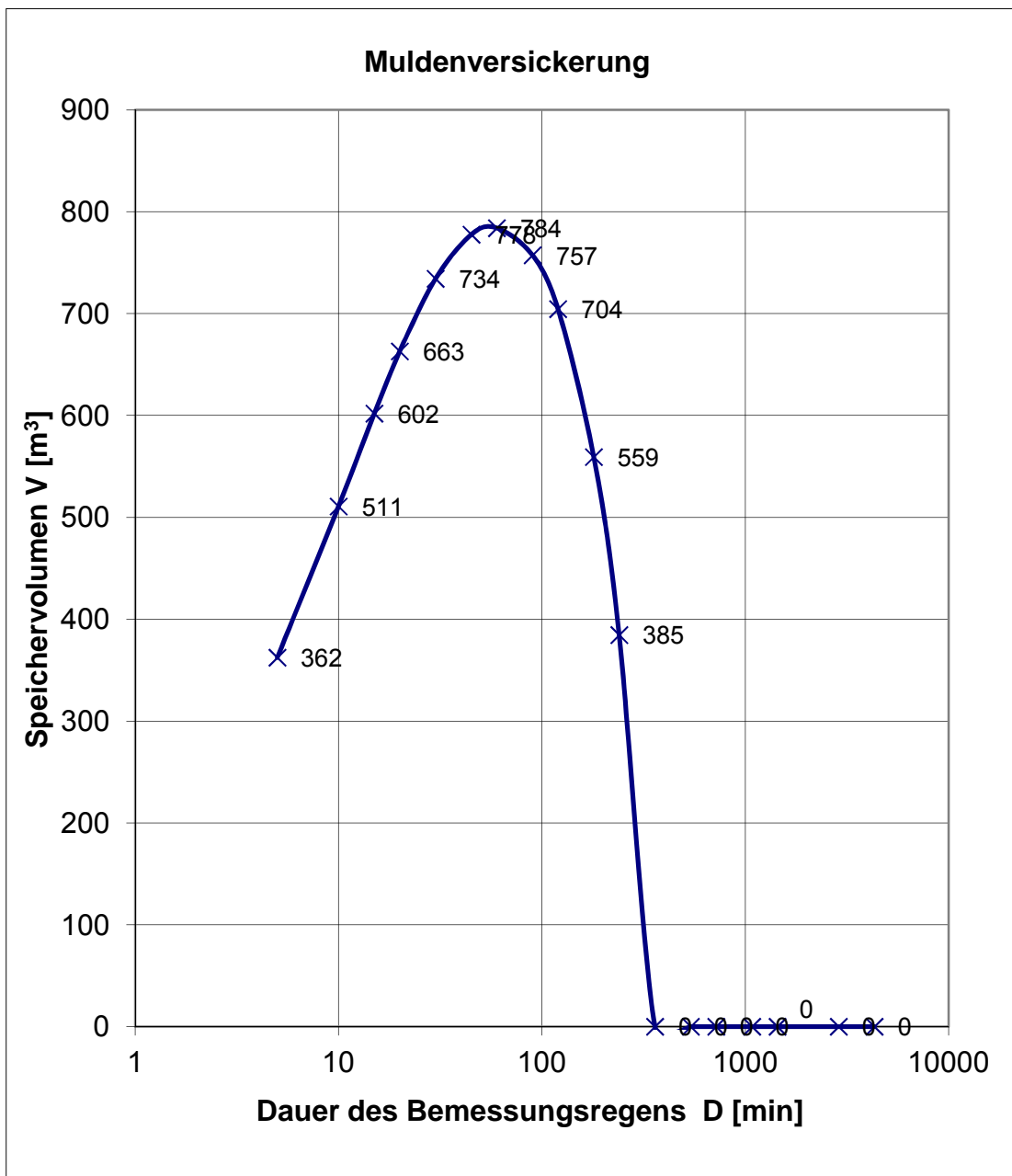


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

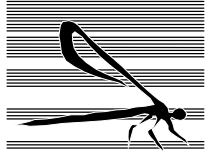
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord (Gründach) und West 1 - Vorgabe maximale Sickerfläche			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	20.2.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	20.2.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	53.520
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,47
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	24.895
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	13106
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	362	
10	203,9	511	
15	163,9	602	
20	138,4	663	
30	106,7	734	
45	80,4	778	
60	65,0	784	
90	48,0	757	
120	38,7	704	
180	28,6	559	
240	23,1	385	
360	17,0	0	
540	12,6	0	
720	10,1	0	
1080	7,0	0	
1440	5,5	0	
2880	3,4	0	
4320	2,6	0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	65
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>784,0</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,3
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

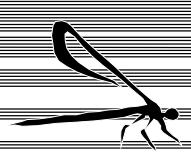
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord (Gründach) und West 1 - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	20.2.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	20.2.17
Änderung:		

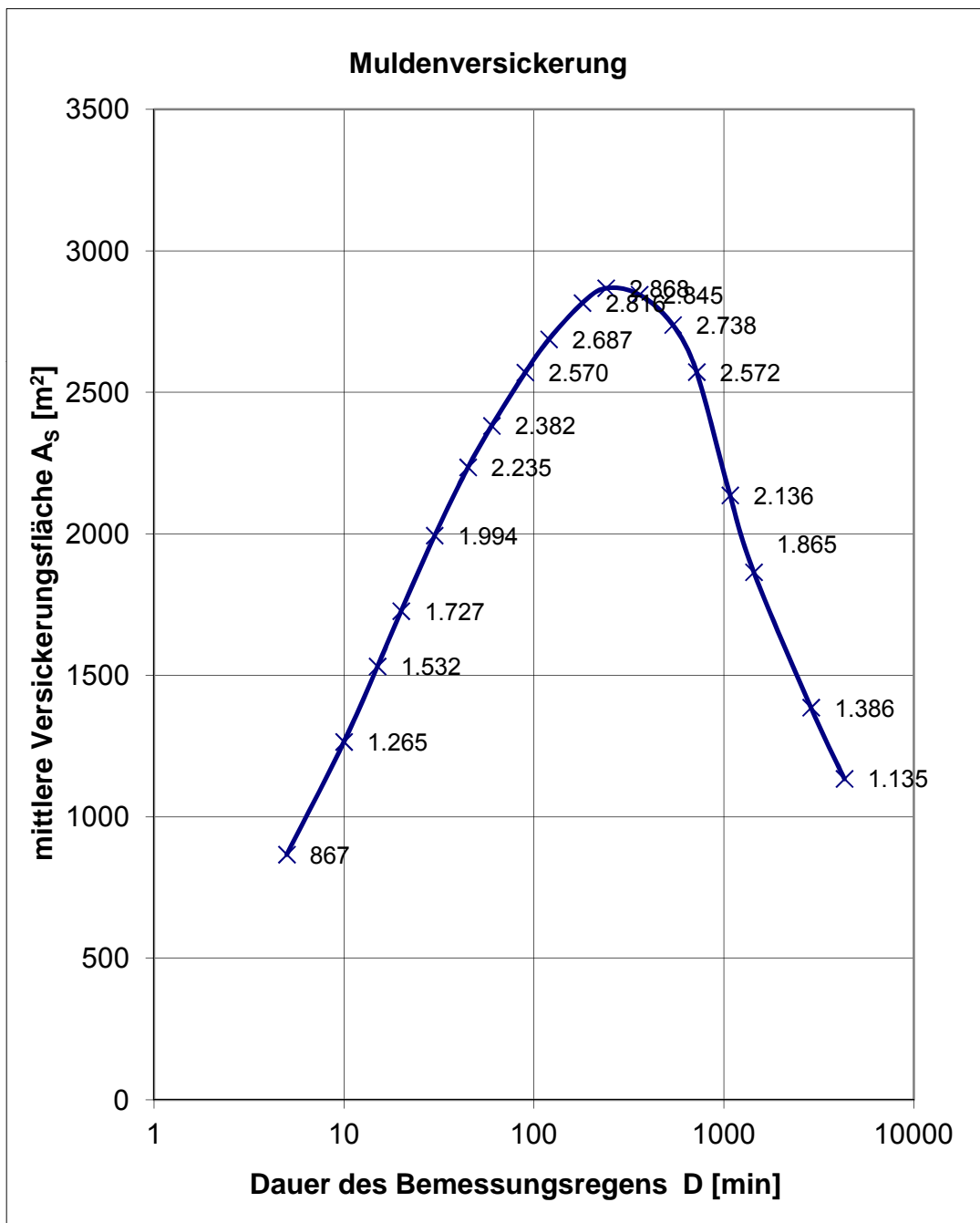


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

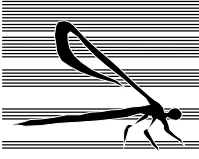
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord (Gründach) und West 1 - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			 Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	53.520
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,47
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	24.895
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	867	
10	203,9	1.265	
15	163,9	1.532	
20	138,4	1.727	
30	106,7	1.994	
45	80,4	2.235	
60	65,0	2.382	
90	48,0	2.570	
120	38,7	2.687	
180	28,6	2.816	
240	23,1	2.868	
360	17,0	2.845	
540	12,6	2.738	
720	10,1	2.572	
1080	7,0	2.136	
1440	5,5	1.865	
2880	3,4	1.386	
4320	2,6	1.135	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>2.868</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	860
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Nord (Gründach) und West 1</b> <b>- Vorgabe Einstautiefe 30 cm</b>		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ: Muldenversickerung</b>		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
Änderung:		

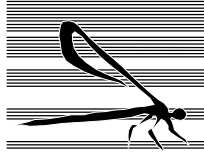


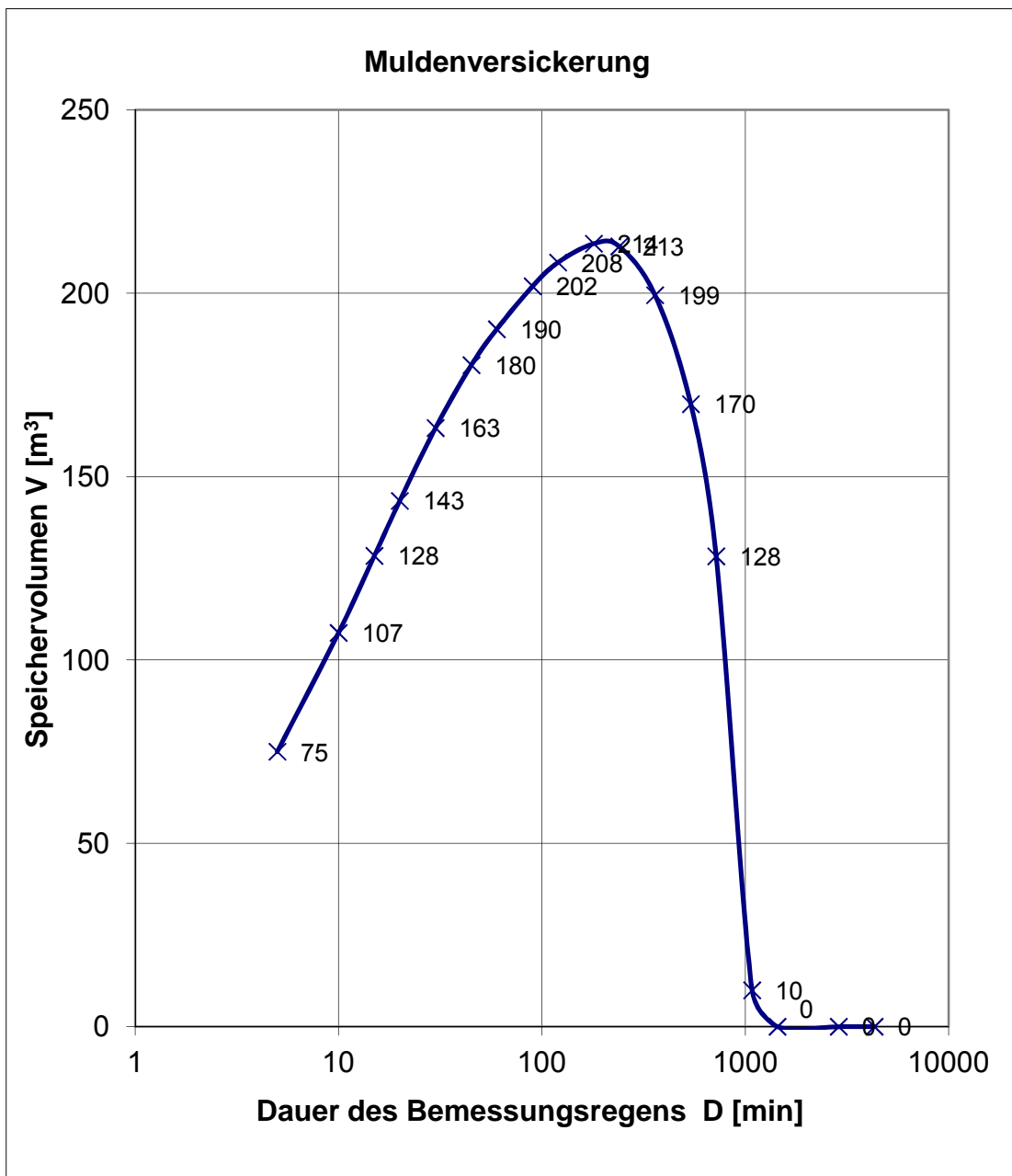
**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>MuldeWest 2</b> <b>- Vorgabe maximale Sickerfläche</b>			
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	9.246
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,71
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	6.535
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	1034,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	75	
10	203,9	107	
15	163,9	128	
20	138,4	143	
30	106,7	163	
45	80,4	180	
60	65,0	190	
90	48,0	202	
120	38,7	208	
180	28,6	214	
240	23,1	213	
360	17,0	199	
540	12,6	170	
720	10,1	128	
1080	7,0	10	
1440	5,5	0	
2880	3,4	0	
4320	2,6	0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,6
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>213,5</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,21
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	11,5
<b>Anmerkungen</b>			

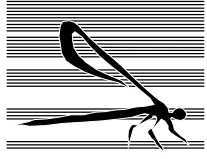


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung MuldeWest 2 - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

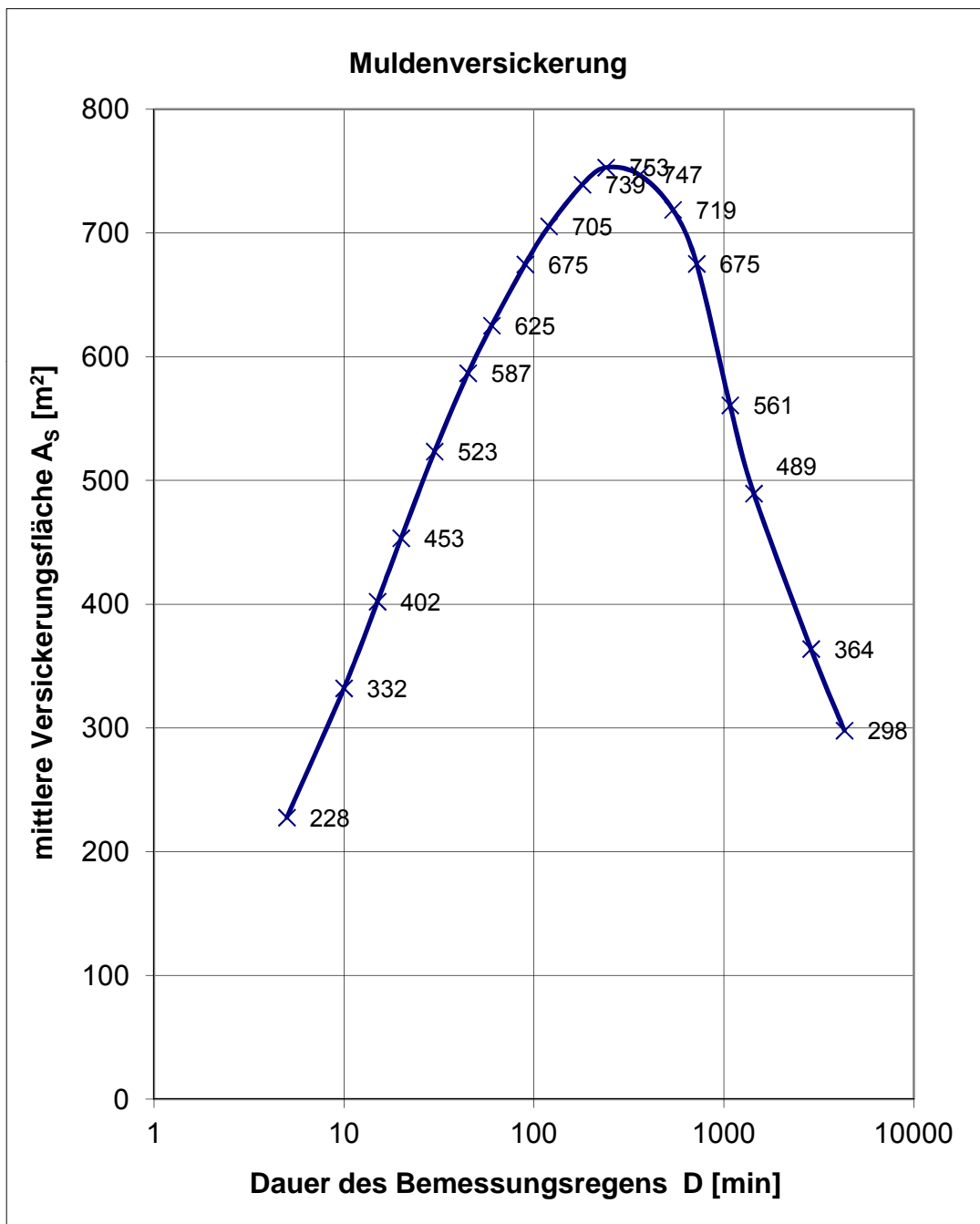


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

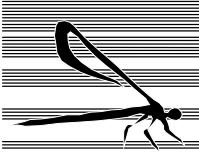
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde West 2 (LKW Parken) - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	9.246
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,71
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	6.535
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	228	
10	203,9	332	
15	163,9	402	
20	138,4	453	
30	106,7	523	
45	80,4	587	
60	65,0	625	
90	48,0	675	
120	38,7	705	
180	28,6	739	
240	23,1	753	
360	17,0	747	
540	12,6	719	
720	10,1	675	
1080	7,0	561	
1440	5,5	489	
2880	3,4	364	
4320	2,6	298	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>753</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	226
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

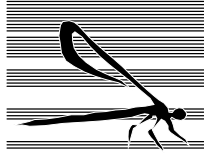
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde West 2 (LKW Parken) - Vorgabe Einstautiefe 30 cm		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
Änderung:		

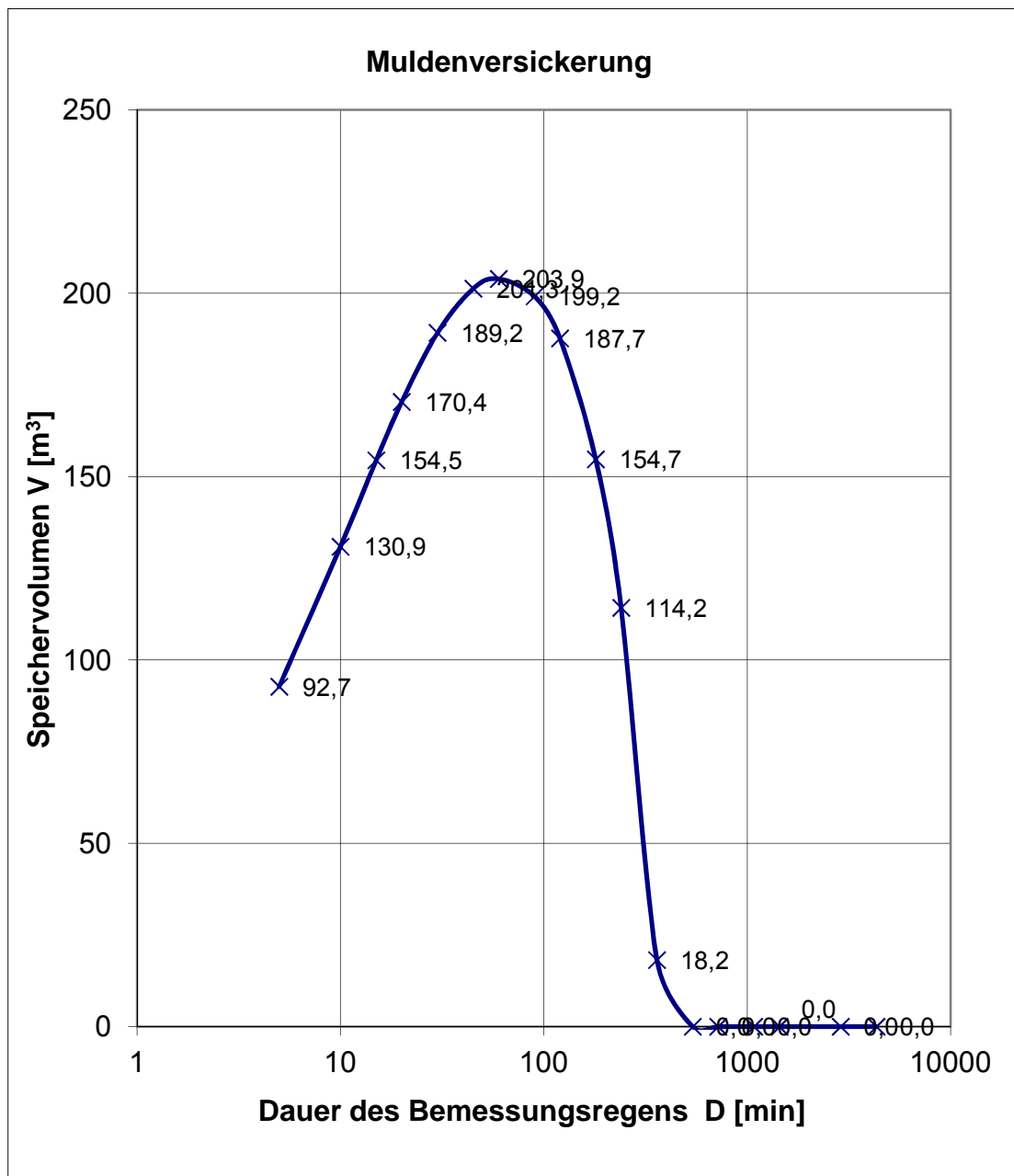


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

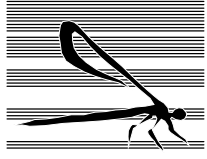
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 1 - Vorgabe maximale Sickerfläche			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	14.12.16	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	14.12.16	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	9.246,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,71
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	6.534,5
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	3153,8
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	92,7	
10	203,9	130,9	
15	163,9	154,5	
20	138,4	170,4	
30	106,7	189,2	
45	80,4	201,3	
60	65,0	203,9	
90	48,0	199,2	
120	38,7	187,7	
180	28,6	154,7	
240	23,1	114,2	
360	17,0	18,2	
540	12,6	0,0	
720	10,1	0,0	
1080	7,0	0,0	
1440	5,5	0,0	
2880	3,4	0,0	
4320	2,6	0,0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	15,9
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>203,9</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,6
<b>Anmerkungen</b>			

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

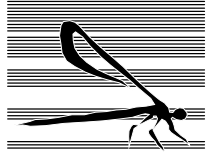
<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b>		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Regenwasserversickerung</b>		
<b>Mulde Süd 1</b>		
<b>- Vorgabe maximale Sickerfläche</b>		
<b>Typ: Muldenversickerung</b>		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	14.12.16
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	14.12.16
Änderung:		

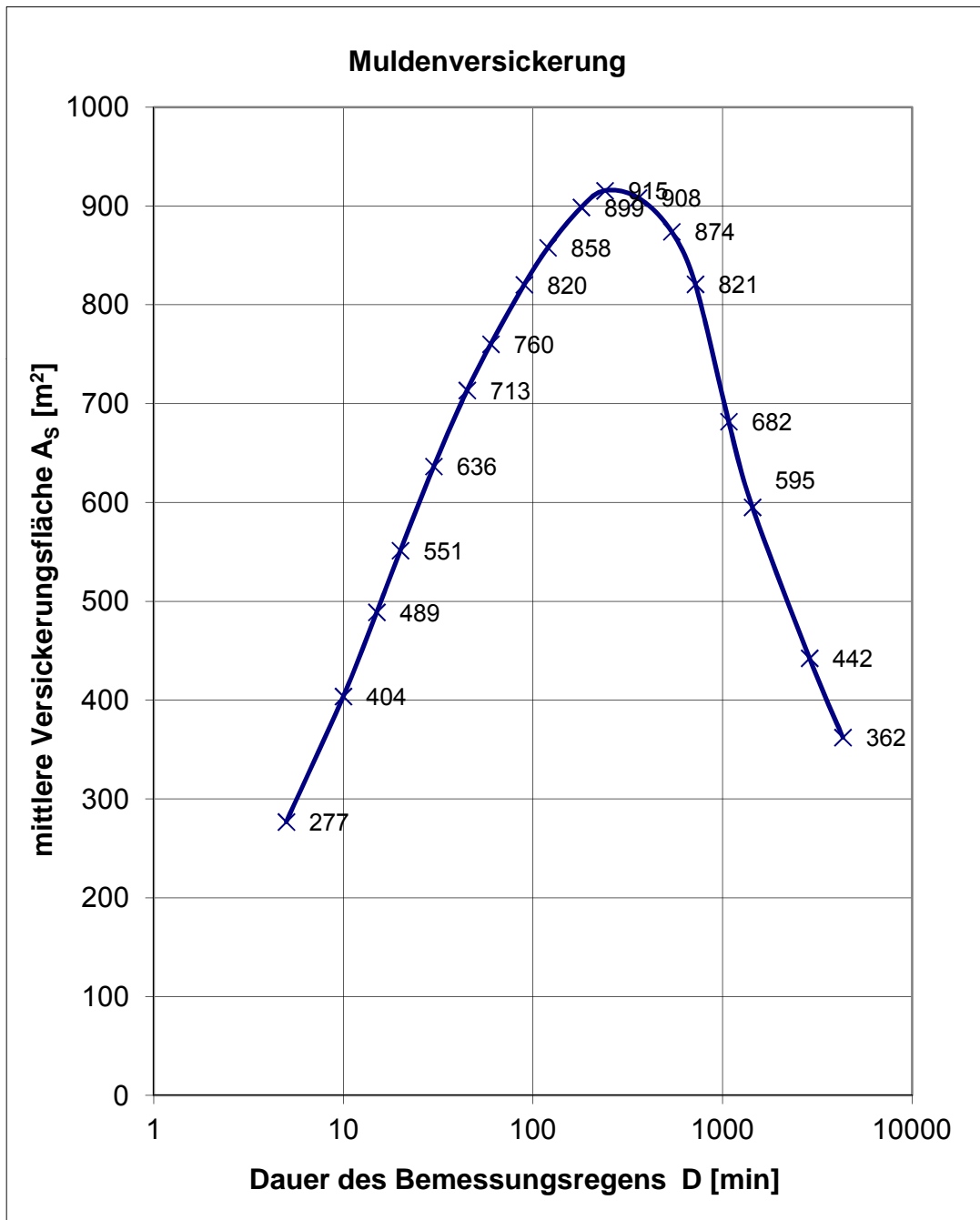


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

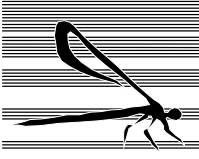
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 1 - Vorgabe Einstautiefe 30 cm			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>	
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	14.070
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,56
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	7.946
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	277	
10	203,9	404	
15	163,9	489	
20	138,4	551	
30	106,7	636	
45	80,4	713	
60	65,0	760	
90	48,0	820	
120	38,7	858	
180	28,6	899	
240	23,1	915	
360	17,0	908	
540	12,6	874	
720	10,1	821	
1080	7,0	682	
1440	5,5	595	
2880	3,4	442	
4320	2,6	362	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>915</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	275
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 1 - Vorgabe Einstautiefe 30 cm		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	M.Sc. Kathrin Kukla	10.03.17
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
Änderung:		

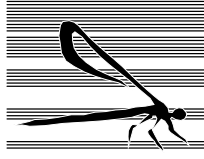


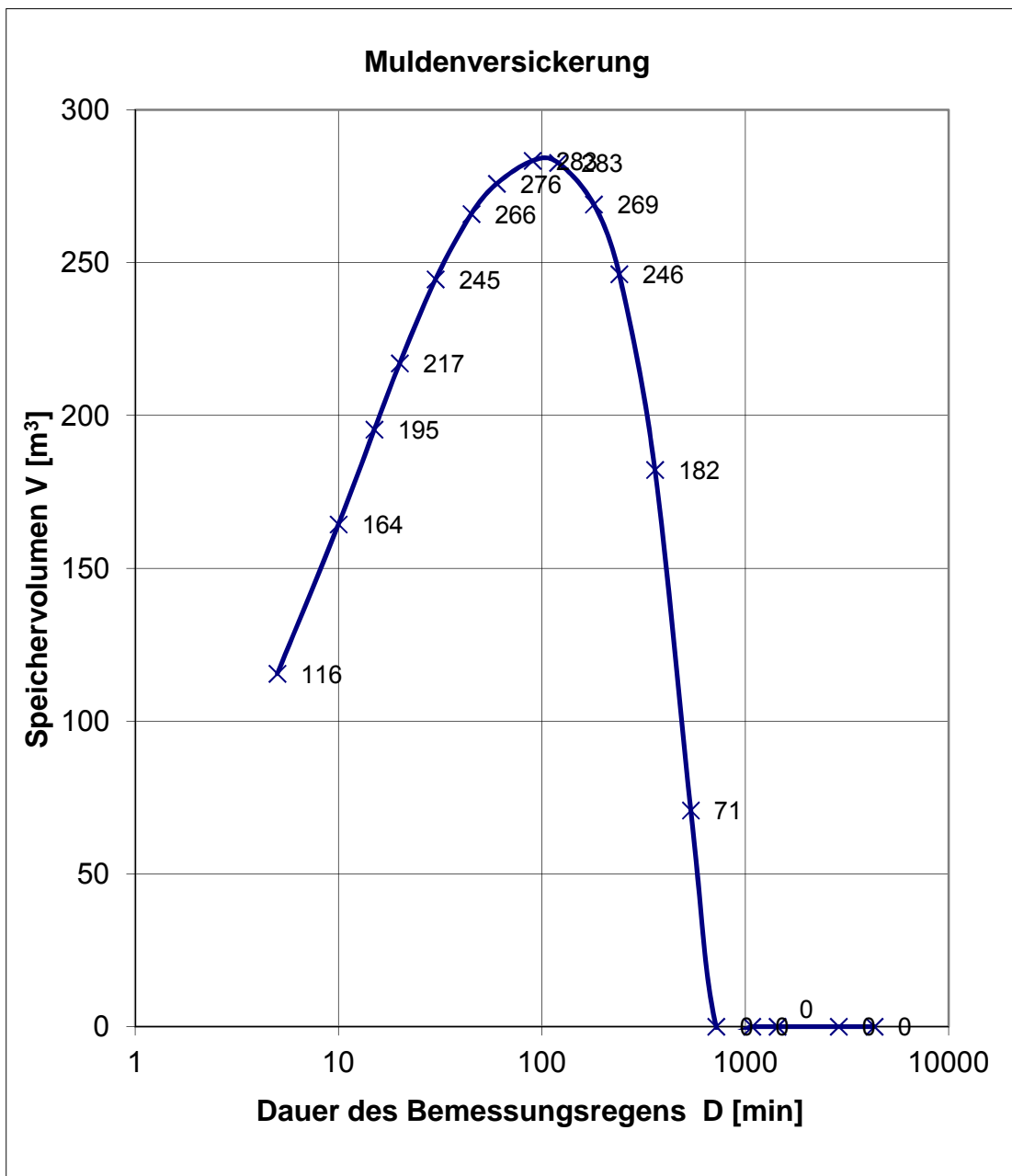
**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Süd 2</b> <b>- Vorgabe maximale Sickerfläche</b>			
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten: <math>V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z</math></b>			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	17.290,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,53
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	9.218,7
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	2619,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	116	
10	203,9	164	
15	163,9	195	
20	138,4	217	
30	106,7	245	
45	80,4	266	
60	65,0	276	
90	48,0	283	
120	38,7	283	
180	28,6	269	
240	23,1	246	
360	17,0	182	
540	12,6	71	
720	10,1	0	
1080	7,0	0	
1440	5,5	0	
2880	3,4	0	
4320	2,6	0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	65
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>283,3</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,11
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	6,0
<b>Anmerkungen</b>			

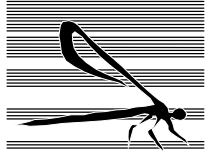


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

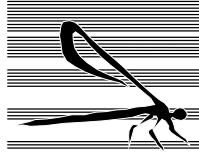
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 2 - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

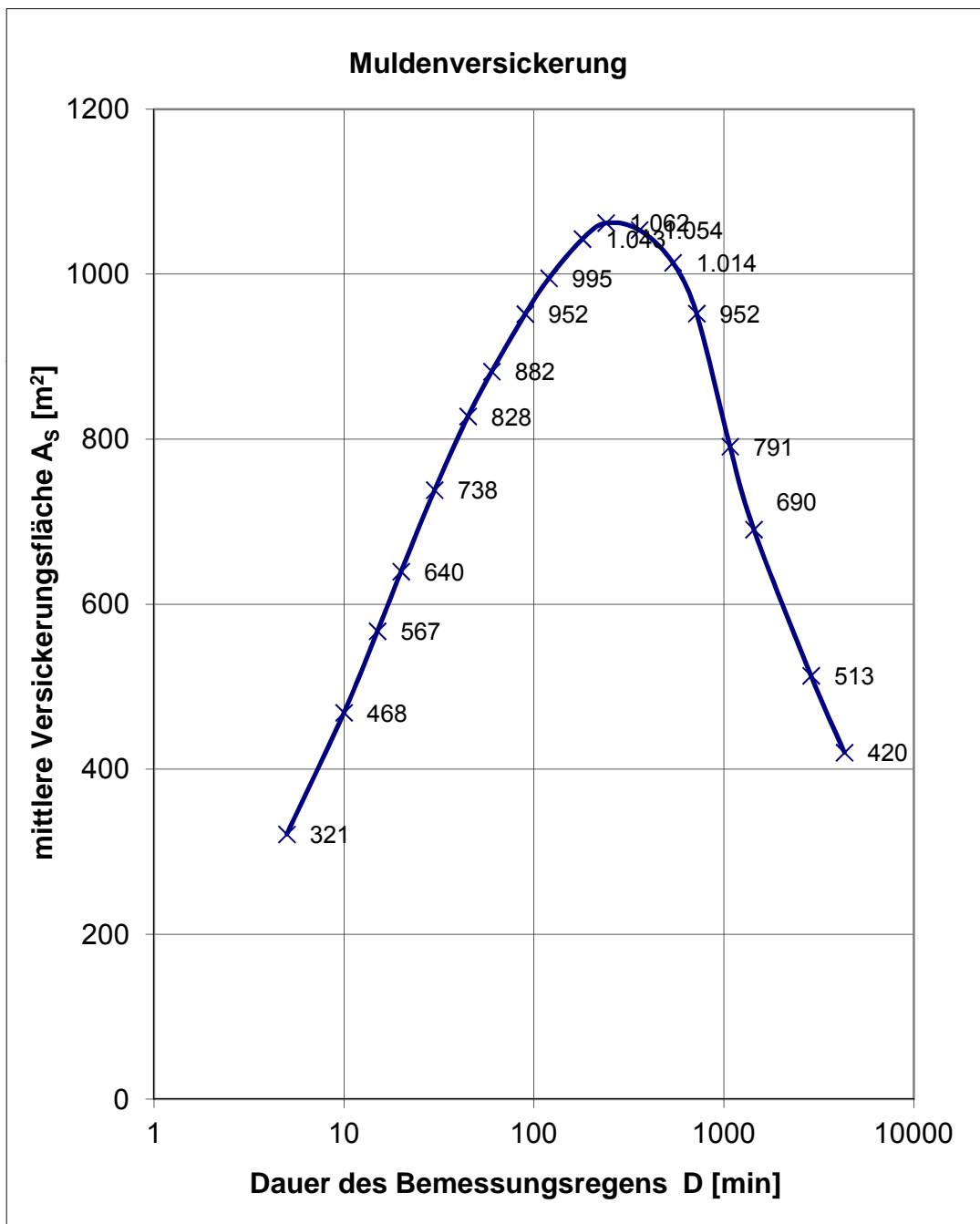


Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
nach ATV- DVWK A 138

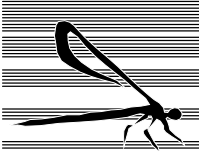
<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Süd 2</b> <b>- Vorgabe Einstautiefe 30 cm</b>			 Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten: <math>A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]</math></b>			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	17.290
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK A 138)	$\Psi_m$	-	0,53
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	9.219
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b><math>A_S</math> [m<sup>2</sup>]</b>	
5	282,1	321	
10	203,9	468	
15	163,9	567	
20	138,4	640	
30	106,7	738	
45	80,4	828	
60	65,0	882	
90	48,0	952	
120	38,7	995	
180	28,6	1.043	
240	23,1	1.062	
360	17,0	1.054	
540	12,6	1.014	
720	10,1	952	
1080	7,0	791	
1440	5,5	690	
2880	3,4	513	
4320	2,6	420	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>1.062</b>
Speichervolumen der Mulde	V	m <sup>3</sup>	319
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	16,7
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

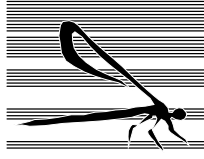
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 2 - Vorgabe Einstautiefe 30 cm		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
geprüft:	Dipl. Ing. Carsten Rindfleisch	10.03.17
Änderung:		

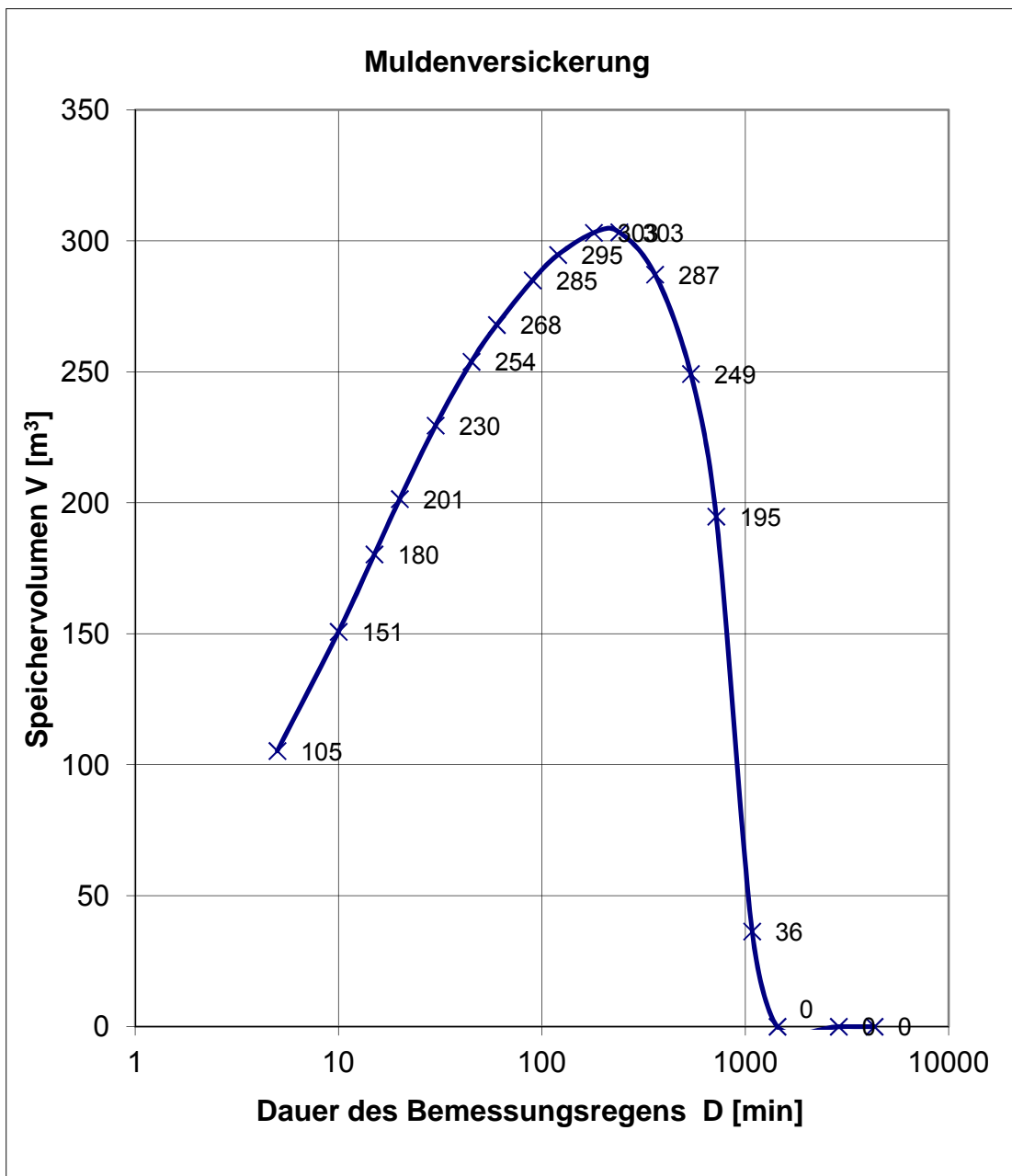


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**


<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Mulde Süd 2 - nur Fläche 15 für Mulde</b> <b>- Vorgabe maximale Sickerfläche</b>			
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten: <math>V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z</math></b>			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	17.290,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,53
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	9.218,7
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	1392,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	105	
10	203,9	151	
15	163,9	180	
20	138,4	201	
30	106,7	230	
45	80,4	254	
60	65,0	268	
90	48,0	285	
120	38,7	295	
180	28,6	303	
240	23,1	303	
360	17,0	287	
540	12,6	249	
720	10,1	195	
1080	7,0	36	
1440	5,5	0	
2880	3,4	0	
4320	2,6	0	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>303</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$z_M$	m	0,22
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	12,1
<b>Anmerkungen</b>			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138


<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Süd 2 - nur Fläche 15 für Mulde - Vorgabe maximale Sickerfläche		 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ:</b> Muldenversickerung		
	Name:	Datum:
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17
Änderung:		

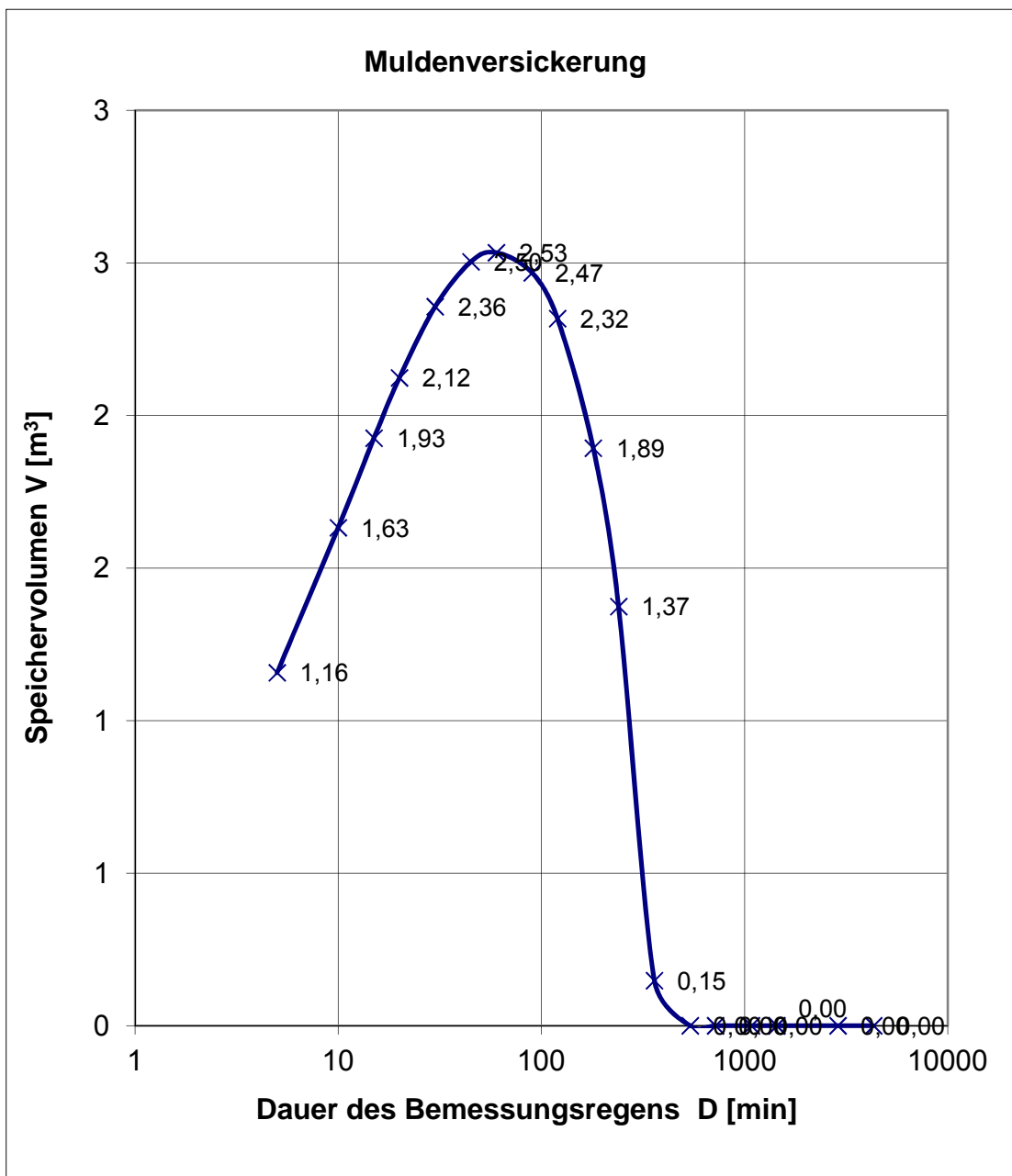


**Dimensionierung einer Versickerungsmulde**  
**nach ATV- DVWK A 138**

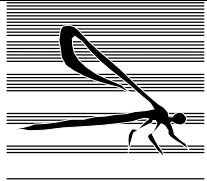
<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Straßenbegleitende Versickerung Zufahrt - Vorgabe Sickerfläche			
<b>Typ:</b> Muldenversickerung			Ingenieurgesellschaft <b>AGWA</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $V = [ (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2 ] * D * 60 * f_z$			
Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	110,0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	-	0,74
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	81,0
Versickerungsfläche	$A_s$	$m^2$	40,0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/a	0,2
Zuschlagfaktor	$f_z$	-	1,2
<b>örtliche Regendaten:</b>		<b>Berechnung:</b>	
<b>D [min]</b>	<b><math>r_{D(n)}</math> [l/(s*ha)]</b>	<b>V [m<sup>3</sup>]</b>	
5	282,1	1,16	
10	203,9	1,63	
15	163,9	1,93	
20	138,4	2,12	
30	106,7	2,36	
45	80,4	2,50	
60	65,0	2,53	
90	48,0	2,47	
120	38,7	2,32	
180	28,6	1,89	
240	23,1	1,37	
360	17,0	0,15	
540	12,6	0,00	
720	10,1	0,00	
1080	7,0	0,00	
1440	5,5	0,00	
2880	3,4	0,00	
4320	2,6	0,00	
<b>Ergebnisse:</b>			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,1
<b>erforderliches Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2,53</b>
Einstauhöhe in der Mulde	$Z_M$	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	3,5
<b>Anmerkungen</b>			
Es wird beispielhaft ein 10 m Abschnitt der Straße betrachtet mit Asphalt 8 m Breite und beidseitig je 1,5 m Bankette und 2,5 m Versickerungstreifen angesetzt. Als mittlere Versickerungsfläche wurde die Breite von 2,0 m angesetzt.			

Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
 nach ATV- DVWK A 138

<b>Objekt: ALDI Lehrte Aligse</b> <b>Regenwasserversickerung</b> <b>Straßenbegleitende Versickerung Zufahrt</b> <b>- Vorgabe Sickerfläche</b>			 Ingenieurgesellschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 info@agwa-gmbh.de
<b>Typ: Muldenversickerung</b>			
	Name:	Datum:	
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.3.17	
Änderung:			



## Dimensionierung einer Muldenrinne oder Straßenmulde nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

<b>Objekt:</b> ALDI Lehrte Aligse Regenwasserversickerung Mulde Nord Gründach - nur Weiterleitung			
<b>Typ:</b> Rasenrinne in Grünstreifen - Gesamtfläche		Ingenieurgemeinschaft <b>agwa</b> Im Moore 17 D 30 167 Hannover Tel. 0511 / 33 89 5-0 Fax 0511 / 33 89 550 <a href="mailto:info@agwa-gmbh.de">info@agwa-gmbh.de</a>	
Name:	Datum:		
bearbeitet:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.03.17	
geprüft:	Dipl. Ing. C. Rindfleisch	10.03.17	
Änderung:			
<b>Eingabedaten:</b> $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} * h^{8/3} * I_l^{1/2} * B / (2 * h) * 1000$ $Q_{\text{Bem.}} = A_u * r_{D(n)} / 10000$			
Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	36.950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	1	0,50
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	18.556
Breite der Muldenrinne / Straßenmulde	B	m	6,00
Tiefe der Muldenrinne / Straßenmulde (optional)	h	m	0,30
Rinnen- / Muldenlängsneigung	I <sub>l</sub>	%	0,10
Rauheit nach Strickler	k <sub>St</sub>	m <sup>1/3</sup> /s	25
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	r <sub>D(n)</sub>	l/(s*ha)	158,50
<b>Ergebnisse:</b>			
Bemessungsabfluss	Q <sub>Bem</sub>	l/s	294,11
<b>mögl. Abfluss Muldenrinne</b>	<b>Q<sub>Rinne</sub></b>	<b>l/s</b>	<b>318,86</b>
<b>Tiefe der Muldenrinne</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,30</b>
<b>Bemerkungen</b>			



**Einfaches Verfahren zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
nach ATV-DVWK-A 117

**Projektdaten:**

Projektname	Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum
Ort	Lehrte - Aligse
<b>Bezeichnung des RRR</b>	<b>RRB Süd</b>
Auftraggeber	ALDI Nord
Auftragnehmer	ingenieurgemeinschaft agwa
Bearbeiter	C. Rindfleisch
Datum	10.03.2017

**Flächendaten:**

$A_{E,k}$	=	5,27 ha	kanalisierte Einzugsgebietsfläche
$A_{E,b}$	=	5,27 ha	befestigte Fläche
$A_{E,nb}$	=	0,00 ha	nicht befestigte Fläche
$A_u$	=	3,16 ha	"undurchlässige" Fläche (Rechenwert im einfachen Verfahren)

**Kenndaten des Einzugsgebietes:**

$t_f$	=	15,0 min	rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung
$Q_{t24}$	=	0,0 l/s	Trockenwetterabfluss im Tagesmittel
$Q_{dr,v}$	=	0,0 l/s	Summe der Drosselabflüsse aller oberhalb liegenden Vorentlastungen

**Kenndaten des Regenrückhalteraaumes:**

$n$	=	0,1 1/a	Häufigkeit (Überschreitungshäufigkeit)
Risikomaß	=	mittel	nach ATV-DVWK-A 117 Tabelle 2
$f_z$	=	1,15 -	Zuschlagsfaktor
$Q_{dr,min}$	=	44,1 l/s	Drosselabfluss bei Speicherbeginn
$Q_{dr,max}$	=	44,1 l/s	Drosselabfluss bei Vollfüllung
$Q_{dr}$	=	44,1 l/s	$Q_{dr}=(Q_{dr,min} + Q_{dr,max}) / 2$ mittlerer Drosselabfluss
$q_{dr,r,u}$	=	14,0 l/(s•ha)	$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{dr,v} - Q_{t24}) / A_u$ Regenanteil Drosselabfluss bezogen auf $A_u$
$q_{dr,r,k}$	=	8,4 l/(s•ha)	$q_{dr,r,k} = q_{dr,r,u} \cdot A_u / A_{E,k}$ Regenanteil Drosselabfluss bezogen auf $A_{E,k}$
$f_A$	=	0,978 -	Abminderungsfaktor nach ATV-DVWK-A 117 Bild 3

**Ergebnis:**

$V_{s,u}$	=	254,6 m <sup>3</sup> /ha	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ spezifisches Volumen
<b>V</b>	=	<b>805 m<sup>3</sup></b>	<b>V = V<sub>s,u</sub> • A<sub>u</sub> Volumen des Rückhalteraaums</b>

Blatt 2: Flächendaten

Blatt 3: Volumenberechnung

Flächendaten - Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum

Flächentyp	Art der Befestigung	$A_{E,(n)b}$ [ha]	$\psi_m$ [-]	$A_u$ [ha]
<b>befestigte Fläche</b>		<b>5,27</b>		<b>3,16</b>
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement Ziegel, Dachpappe			
Flachdach Neigung von 3 - 5%	Metall, Glas, Faserzement Dachpappe Kies			
Gründach Neigung 15 - 25%	humusiert < 10 cm Aufbau humusiert > 10 cm Aufbau	3,95	0,50	1,98
Straßen, Wege, Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton Pflaster mit dichten Fugen fester Kiesbelag lockerer Kiesbelag, Schotterrasen Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine Rasengittersteine	1,32	0,90	1,19
<b>nicht befestigte Fläche</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden lehmiger Sandboden Kies- und Sandboden			
Gärten, Weiden und Kulturland mit Regenwasserabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände steiles Gelände			
<b>"undurchlässige" Fläche <math>A_u</math> (Rechenwert)</b>				<b>3,16</b>

$A_{E,b}$  = befestigte Fläche

$A_{E,nb}$  = nicht befestigte Fläche

$\psi_m$  = mittlerer Abflussbeiwert

$A_u$  = "undurchlässige" Fläche

Volumenberechnung - Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum							
Dauer- stufe <b>D</b>	Nieder- schlags- höhe <b>h<sub>N</sub></b> für n=0,1/a	Zugehörige Regen- spende <b>r<sub>D,N</sub></b> für n=0,1/a	Regenanteil der Drossel- abfluss- spende <b>q<sub>dr,r,u</sub></b>	Differenz <b>r<sub>D,N</sub></b> und <b>q<sub>dr,r,u</sub></b>	Zuschlags- faktor <b>f<sub>z</sub></b>	Abmin- derungs- faktor <b>f<sub>A</sub></b>	spez. Volumen <b>V<sub>s,u</sub></b>
[min]	[mm]	[l/(s•ha)]	[l/(s•ha)]	[l/(s•ha)]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
5	10,1	336,1	14,0	322,1	1,15	0,978	108,6
10	14,3	238,2	14,0	224,2	1,15	0,978	151,3
15	17,1	190,3	14,0	176,3	1,15	0,978	178,4
20	19,2	160,2	14,0	146,2	1,15	0,978	197,3
30	22,2	123,4	14,0	109,4	1,15	0,978	221,5
45	25,2	93,2	14,0	79,2	1,15	0,978	240,5
60	27,3	75,7	14,0	61,7	1,15	0,978	249,9
<b>90</b>	<b>30,2</b>	<b>55,9</b>	<b>14,0</b>	<b>41,9</b>	<b>1,15</b>	<b>0,978</b>	<b>254,6</b>
120	32,5	45,1	14,0	31,1	1,15	0,978	252,1
180	36,0	33,3	14,0	19,3	1,15	0,978	234,9
240	38,7	26,8	14,0	12,8	1,15	0,978	207,9
360	42,8	19,8	14,0	5,8	1,15	0,978	141,9
540	47,4	14,6	14,0	0,6	1,15	0,978	23,5
720	51,0	11,8	14,0	< 0	1,15	0,978	< 0
1080	52,4	8,1	14,0	< 0	1,15	0,978	< 0
1440	53,8	6,2	14,0	< 0	1,15	0,978	< 0
2880	68,8	4,0	14,0	< 0	1,15	0,978	< 0
4320	77,5	3,0	14,0	< 0	1,15	0,978	< 0
<b>Maximalwert</b>							<b>254,6</b>

**Einfaches Verfahren zur Bemessung von Regenrückhalteräumen**  
nach ATV-DVWK-A 117

**Projektdaten:**

Projektname	Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum
Ort	Lehrte - Aligse
<b>Bezeichnung des RRR</b>	<b>RRB Süd</b> - Q Drossel auf Fläche angeschlossen an RRB
Auftraggeber	ALDI Nord
Auftragnehmer	ingenieurgemeinschaft agwa
Bearbeiter	C. Rindfleisch
Datum	10.03.2017

**Flächendaten:**

$A_{E,k}$	=	5,27 ha	kanalisierte Einzugsgebietsfläche
$A_{E,b}$	=	5,27 ha	befestigte Fläche
$A_{E,nb}$	=	0,00 ha	nicht befestigte Fläche
$A_u$	=	3,16 ha	"undurchlässige" Fläche (Rechenwert im einfachen Verfahren)

**Kenndaten des Einzugsgebietes:**

$t_f$	=	10,0 min	rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung
$Q_{t24}$	=	0,0 l/s	Trockenwetterabfluss im Tagesmittel
$Q_{dr,v}$	=	0,0 l/s	Summe der Drosselabflüsse aller oberhalb liegenden Vorentlastungen

**Kenndaten des Regenrückhalteraumes:**

$n$	=	0,1 1/a	Häufigkeit (Überschreitungshäufigkeit)
Risikomaß	=	mittel	nach ATV-DVWK-A 117 Tabelle 2
$f_z$	=	1,15 -	Zuschlagsfaktor
$Q_{dr,min}$	=	15,9 l/s	Drosselabfluss bei Speicherbeginn
$Q_{dr,max}$	=	15,9 l/s	Drosselabfluss bei Vollfüllung
$Q_{dr}$	=	15,9 l/s	$Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max}) / 2$ mittlerer Drosselabfluss
$q_{dr,r,u}$	=	5,0 l/(s•ha)	$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{dr,v} - Q_{t24}) / A_u$ Regenanteil Drosselabfluss bezogen auf $A_u$
$q_{dr,r,k}$	=	3,0 l/(s•ha)	$q_{dr,r,k} = q_{dr,r,u} \cdot A_u / A_{E,k}$ Regenanteil Drosselabfluss bezogen auf $A_{E,k}$
$f_A$	=	0,997 -	Abminderungsfaktor nach ATV-DVWK-A 117 Bild 3

**Ergebnis:**

$V_{s,u}$	=	365,8 m <sup>3</sup> /ha	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ spezifisches Volumen
<b>V</b>	=	<b>1.156 m<sup>3</sup></b>	<b>V = V<sub>s,u</sub> • A<sub>u</sub> Volumen des Rückhalteraums</b>

Blatt 2: Flächendaten

Blatt 3: Volumenberechnung

Flächendaten - Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum

Flächentyp	Art der Befestigung	$A_{E,(n)b}$ [ha]	$\psi_m$ [-]	$A_u$ [ha]
<b>befestigte Fläche</b>		<b>5,27</b>		<b>3,16</b>
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement Ziegel, Dachpappe			
Flachdach Neigung von 3 - 5%	Metall, Glas, Faserzement Dachpappe Kies			
Gründach Neigung 15 - 25%	humusiert < 10 cm Aufbau humusiert > 10 cm Aufbau	3,95	0,50	1,98
Straßen, Wege, Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton Pflaster mit dichten Fugen fester Kiesbelag lockerer Kiesbelag, Schotterrasen Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine Rasengittersteine	1,32	0,90	1,19
<b>nicht befestigte Fläche</b>		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden lehmiger Sandboden Kies- und Sandboden			
Gärten, Weiden und Kulturland mit Regenwasserabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände steiles Gelände			
<b>"undurchlässige" Fläche <math>A_u</math> (Rechenwert)</b>				<b>3,16</b>

$A_{E,b}$  = befestigte Fläche

$A_{E,nb}$  = nicht befestigte Fläche

$\psi_m$  = mittlerer Abflussbeiwert

$A_u$  = "undurchlässige" Fläche

Anlage 6.2  
Blatt 3

Volumenberechnung - Aldi Lehrte - Neubau Logistikzentrum							
Dauerstufe $D$	Niederschlags- höhe $h_N$ für $n=0,1/a$	Zugehörige Regen- spende $r_{D,N}$ für $n=0,1/a$	Regenanteil der Drossel- abfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz $r_{D,N}$ und $q_{dr,r,u}$	Zuschlags- faktor $f_z$	Abmin- derungs- faktor $f_A$	spez. Volumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s•ha)]	[l/(s•ha)]	[l/(s•ha)]	[-]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
5	10,1	336,1	5,0	331,1	1,15	0,997	113,9
10	14,3	238,2	5,0	233,2	1,15	0,997	160,4
15	17,1	190,3	5,0	185,3	1,15	0,997	191,2
20	19,2	160,2	5,0	155,2	1,15	0,997	213,5
30	22,2	123,4	5,0	118,4	1,15	0,997	244,3
45	25,2	93,2	5,0	88,2	1,15	0,997	273,0
60	27,3	75,7	5,0	70,7	1,15	0,997	291,8
90	30,2	55,9	5,0	50,9	1,15	0,997	315,0
120	32,5	45,1	5,0	40,1	1,15	0,997	330,9
180	36,0	33,3	5,0	28,3	1,15	0,997	350,1
240	38,7	26,8	5,0	21,8	1,15	0,997	359,5
<b>360</b>	<b>42,8</b>	<b>19,8</b>	<b>5,0</b>	<b>14,8</b>	<b>1,15</b>	<b>0,997</b>	<b>365,8</b>
540	47,4	14,6	5,0	9,6	1,15	0,997	355,5
720	51,0	11,8	5,0	6,8	1,15	0,997	335,3
1080	52,4	8,1	5,0	3,1	1,15	0,997	228,0
1440	53,8	6,2	5,0	1,2	1,15	0,997	115,8
2880	68,8	4,0	5,0	< 0	1,15	0,997	< 0
4320	77,5	3,0	5,0	< 0	1,15	0,997	< 0
<b>Maximalwert</b>							<b>365,8</b>