

# Firma Rüggeberg

## Entwässerungsstudie

Erweiterung Fa. Rüggeberg

B-Plan 89

in Marienheide

Erläuterungsbericht

März 2019

*Wasser ist unsere Leidenschaft*

# Firma Rüggeberg

## Entwässerungsstudie

Erweiterung Fa. Rüggeberg

**B-Plan 89**

**in Marienheide**

**Erläuterungsbericht**

März 2019

*Wasser ist unsere Leidenschaft*

Projektleiter: Volker Gursch  
Projekt Nr.: 3342

---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b><u>1.</u></b>	<b><u>Allgemeines</u></b>	<b>4</b>
1.1	Veranlassung	4
1.2	Projektziel und Aufgabenstellung	4
1.3	Datengrundlage	4
1.4	Verwendete Unterlagen	4
1.5	Verwendete Programme	5
<b><u>2.</u></b>	<b><u>Einzugsgebiet</u></b>	<b>5</b>
<b><u>3.</u></b>	<b><u>Kanalnetzberechnungen</u></b>	<b>6</b>
3.1	B-Plan 62	6
3.2	B-Plan 89	6
3.2.1	Randbedingungen zur Erschließung B-Plan 89	7
<b><u>4.</u></b>	<b><u>Überprüfung RKB &amp; RRB Rüggeberg</u></b>	<b>9</b>
4.1	RKB Rüggeberg	9
4.2	RRB Rüggeberg	10
<b><u>5.</u></b>	<b><u>Zusammenfassung</u></b>	<b>11</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

---

<b>Abbildung 1: Übersichtskarte</b>	<b>5</b>
<b>Abbildung 2: Verformung der Haltung R31680</b>	<b>8</b>

---

## Planverzeichnis

---

Blatt-Nr.:	Bezeichnung	Maßstab	Plan-Nr.:
1	Belastungsplan $T_n = 2$ und 20 a B-Plan 62	1 : 1.000	3342/14609
2	Belastungsplan $T_n = 3$ und 30 a B-Plan 89	1 : 1.000	3342/14610
3	Längsschnitt 01 RW-Kanal Fa. Rüggeberg	1 : 1.000/100	3342/14611
4	Längsschnitt 02 RW-Kanal Am Krüenberg	1 : 1.000/100	3342/14612

### Anlagen:

01 Bemessung RKB

02 Bemessung RRB

# **1. Allgemeines**

## **1.1 Veranlassung**

Westlich des heutigen Firmengeländes und der B 256 plant die Fa. Rüggeberg eine Betriebserweiterung (Büro- und Parkplatzflächen). Hierzu wird der B-Plan 89 aufgestellt. Für die neu zu bebauenden Flächen wird gefordert, dass die entwässerungstechnische Erschließung gesichert ist.

## **1.2 Projektziel und Aufgabenstellung**

Projektziel ist der Nachweis der entwässerungstechnischen Erschließung.

Hierzu ist eine hydrodynamische Kanalnetzrechnung für den Ausbau-Zustand durchzuführen. Es ist zu überprüfen, ob das Kanalnetz nach Anschluss der Erweiterungsfläche bei einer Belastung mit einem Niederschlag der Jährlichkeit  $T_n = 3$  a ausreichend leistungsfähig ist.

Weiterhin soll eine vergleichende Berechnung für den bisher geltenden B-Plan 62 durchgeführt werden.

Am Ende des Kanalnetzes (RW) befindet sich ein RKB mit einem nachgeschalteten RRB. Es ist zu überprüfen, ob diese beiden Bauwerke für die zusätzlichen Wassermengen ausreichend groß dimensioniert sind.

## **1.3 Datengrundlage**

Als Grundlage für die hydrodynamischen Berechnungen diene das bestehende Kanalnetzmodell für den Ist-Zustand, welches dem Ingenieurbüro Reinhard Beck bereits vorgelegen hat.

## **1.4 Verwendete Unterlagen**

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Übersichtsplan zum B-Plan 62
- Übersichtsplan zum B-Plan 89
- Vermessung RKB/RRB Rüggeberg
- Ortsbegehung (14. November 2018)
- TV-Befahrung des alten Bachkanals

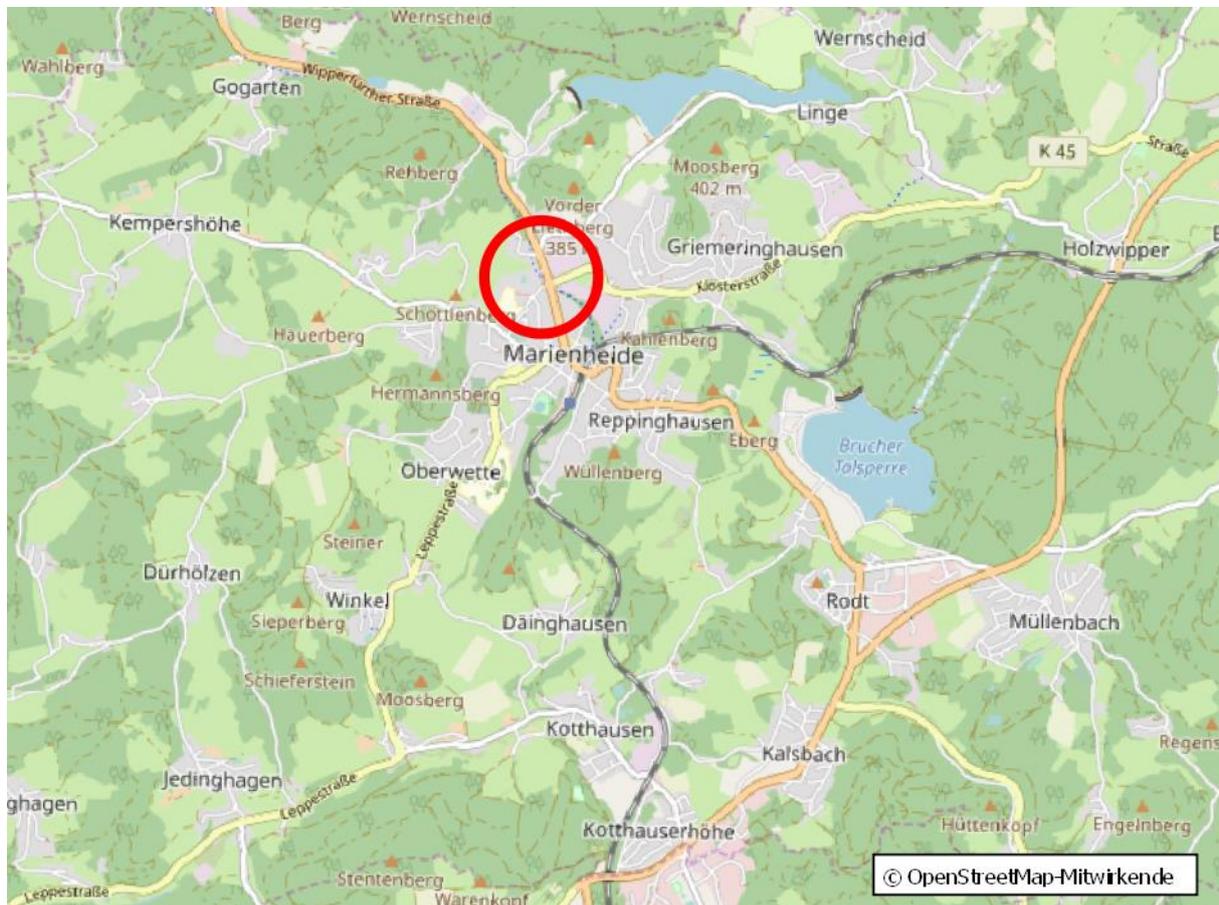
## 1.5 Verwendete Programme

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung wurden folgende Programme verwendet:

- AutoCAD
- GeoGrat/HYSTEM/EXTRAN

## 2. Einzugsgebiet

Das Gebiet des B-Plans 89 liegt am Ortseingang der Gemeinde Marienheide oberhalb der Firma Rüggeberg. Es ist durch eine Hanglange geprägt.



**Abbildung 1: Übersichtskarte**

Die Erweiterungsfläche hat eine Größe von  $A_{E,k} = 2,79$  ha und  $A_u = 1,45$  ha. Oberhalb des geplanten Gebietes wird noch eine Schule/Hallenbad über die alte Bachverrohrung entwässert. Unterhalb des geplanten Gebietes sind Dach- und Hofflächen der Firma Rüggeberg an den alten Bachkanal angeschlossen.

Das Niederschlagswasser der Erweiterungsflächen wird über zwei RW-Kanäle entwässert. Der Hauptanteil wird in den bestehenden Kanal in der Pestalozzistraße in Richtung Am Krüenberg abgeleitet. Nur der bestehende Parkplatz mit der nördlichen Parkplatzenerweiterung wird an den alten Bachkanal angeschlossen, der unter dem Betriebsgelände der Firma Rüggeberg verläuft.

Das Schmutzwasser des Erweiterungsgebietes wird nach Norden abgeführt und an den Schacht S35030 angeschlossen.

### **3. Kanalnetzrechnungen**

Es wurden zwei Zustände hydrodynamisch berechnet. Beide Zustände basieren auf dem Ist-Zustand der Kanalnetzhydraulik der Gemeinde Marienheide:

- hydraulische Berechnung „B-Plan 62“ (bisherige Planung)
- hydraulische Berechnung „B-Plan 89“ (aktuelle Planung)

#### **3.1 B-Plan 62**

Der B-Plan 62 beschreibt die bisher gültige Planung der Erweiterung. Er ist vom Umfang kleiner als die aktuelle Planung. Der B-Plan 62 beinhaltet eine kleine Erweiterungsfläche oberhalb/westlich des bestehenden Parkplatzes und einen neuen Parkplatz südwestlich des Kreisverkehrs.

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit wurde ein Modellregen  $T_n = 3$  a,  $D = 60$  min (Euler Typ 2) verwendet. Es gibt im betrachteten System keinen Überstauschacht.

Das System entspricht den technischen Anforderungen (Überstaunachweis).

Im Sinne der Überflutungsprüfung wurde eine Berechnung mit einem Modellregen  $T_n = 20$  a,  $D = 60$  min (Euler Typ 2) durchgeführt. Es gibt dabei keine Überflutungsschächte ( $> 5$  m<sup>3</sup>). Der Schacht R31250 hat ein Überflutungsproblem von 1 m<sup>3</sup> und kann vernachlässigt werden.

#### **3.2 B-Plan 89**

Die Planungen für das Erweiterungsgebiet sind mittlerweile umfangreicher geworden. Deshalb wird aktuell der B-Plan 89 betrachtet. Er beinhaltet eine größere Fläche nordwestlich des Kreisels (Büroflächen,  $A_{E,k} = 0,93$  ha), eine Erweiterung des bestehenden Parkplatzes nach Norden ( $A_{E,k} = 0,42$  ha), den Neubau eines Parkplatzes südwestlich des Kreisels ( $A_{E,k} = 0,30$  ha) sowie einige dazwischen liegende Teilflächen.

Der bestehende Parkplatz inkl. der Parkplatzerweiterung nach Norden wird an den RW-Kanal R31660 (alter Bachkanal) angeschlossen. Der Parkplatzneubau südlich der Pestalozzistraße wird über den RW-Kanal R31200 (Hauptstraße) entwässert. Die Hauptflächen der Erweiterung werden an den RW-Kanal R31170 (Pestalozzistraße) entwässert.

Im Zuge des Ortstermins wurden weitere Flächen festgelegt, die auf dem Firmengelände liegend ebenfalls in den alten Bachkanal einleiten.

Zunächst wurde eine Berechnung mit einem Niederschlag der Jährlichkeit  $T_n = 2$  a durchgeführt, um eine direkte Vergleichbarkeit zur Berechnung des B-Plans 62 zu erhalten. Auch bei der Berechnung des B-Plan 89 gibt es beim  $T_n = 2$  a keinen Überstauschacht.

Da die Kanäle im Bereich von Industrieanlagen verlaufen, erfolgt der Überstaunachweis in der Regel mit einem  $T_n = 3$  a. Um dieser Anforderung nachzukommen, wurde eine Simulation mit dem entsprechenden Modellregen durchgeführt. Die Berechnung zeigt, dass auch bei dieser Belastung kein Überstauschacht auftritt.

Das System entspricht den technischen Anforderungen (Überstaunachweis).

Im Sinne der Überflutungsprüfung wurde eine Berechnung mit einem Modellregen  $T_n = 30$  a,  $D = 60$  min (Euler Typ 2) durchgeführt. Hierbei kommt es an zwei Schächten (Kreisverkehr und Am Krüenberg) zu Überflutungen ( $> 5$  m<sup>3</sup>), die jedoch schadlos über die Straße Am Krüenberg abfließen können. Auf dem Firmengelände überfluten zwei Schächte (R31685 und R31695). Das Wasser verteilt sich auf den Verkehrsflächen der Firma Rüggeberg. Nach Augenschein kommt es dabei nicht zu größeren Schäden. Beim Ortstermin wurden diese Stellen explizit ausgewiesen.

### **3.2.1 Randbedingungen zur Erschließung B-Plan 89**

Wie oben beschrieben soll der bestehende Parkplatz und dessen nördliche Erweiterung an den alten Bachkanal angeschlossen werden. Die o.g. Berechnungen basieren auf den Kanaldurchmessern und Gefällen, die in der Kanaldatenbank hinterlegt sind und auf der Berücksichtigung des Trassenumbaus auf dem Werksgelände.

Die hydraulischen Berechnungen des B-Plans 89 (vgl. Kapitel 3.2) setzen eine volle Funktionsfähigkeit und einen ausreichend guten baulichen Zustand voraus. Eine aktuelle TV-Befahrung des alten Bachkanals zeigt im Einflussbereich des B-Plans 89 allgemein einen guten Bauzustand. Auszunehmen ist die Haltung R31680 (Schacht R31680 bis R31685) unter dem Parkplatz der Firma Rüggeberg. Hier hat sich eine Querschnittsverformung (Ovalisierung) aufgrund von vertikalen Lasten eingestellt. Es ist noch keine Rissbildung zu erkennen.



**Abbildung 2: Verformung der Haltung R31680**

Aus der TV-Befahrung kann nicht abgeleitet werden, ob die Verformung abgeschlossen ist, oder ob zukünftig stärkere Schäden folgen. Es wird empfohlen, die Haltung weiter zu beobachten und bei Feststellung eines Schadensfortschrittes zu sanieren.

## 4. Überprüfung RKB & RRB Rüggeberg

Da sich im B-Plan 89 die angeschlossene Fläche vergrößert, wird überprüft, ob das RKB und das RRB Rüggeberg noch ausreichend groß dimensioniert sind.

Zur Ermittlung der tatsächlich gebauten Volumina wurde eine Vermessung durchgeführt. Das RKB hat ein Volumen von  $V_{\text{vorh}} = 60 \text{ m}^3$ . Das RRB hat ein Volumen von  $V_{\text{vorh}} = 236 \text{ m}^3$ .

### 4.1 RKB Rüggeberg

Das RKB Rüggeberg ist ein offenes Erdbecken im Dauerstau. Es hat im Zulauf einem Schlammfang vorgeschaltet und wird durch ein Trennbauwerk beschickt.

An das Becken sind, nach Umsetzung der Erweiterung B-Plan 89, kanalisierte Flächen der Größe  $A_{E,k} = 9,61 \text{ ha}$  angeschlossen ( $A_u = 5,73 \text{ ha}$ ). Davon werden nach konservativer Einstufung der Klärpflicht ca.  $A_u = 2,17 \text{ ha}$  als klärpflichtig und ca.  $A_u = 3,56 \text{ ha}$  als nicht klärpflichtig eingestuft. Als klärpflichtig werden alle Straßen, Betriebsflächen und Parkplätze (auch ruhender Verkehr) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnung der Klärbedingungen für das RKB Rüggeberg nach Umsetzung der Erweiterung B-Plan 89 sind als Anlage 01 beigelegt. Es gilt festzuhalten, dass die Klärbedingungen grundsätzlich eingehalten werden:

- Oberflächenbeschickung vorh. =  $4,27 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$   $\leq$   $10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$
- Horizontale Geschwindigkeit vorh. =  $0,008 \text{ m/s}$   $\leq$   $0,05 \text{ m/s}$

Im Arbeitsblatt DWA-A166 sind weitere Anforderungen an die Geometrie eines RKB formuliert. Wichtig ist dabei ein Längen-/Breitenverhältnis, welches lange, schmale Becken begünstigt (Länge/Breite 1:4,5 günstig). Das offene Erdbecken RKB Rüggeberg hat eine ovale Form mit einem Längen-/Breitenverhältnis von ca. 1:1,7. Dies ist als ungünstig einzustufen, stellt jedoch keinen Sanierungsfall dar.

Das Volumen des RKB muss größer als  $50 \text{ m}^3$  sein. Das RKB hat ein klärtechnisch nutzbares Volumen von ca.  $55,3 \text{ m}^3$  (das ist kleiner als das vermessene Volumen von  $V = 60 \text{ m}^3$ , welches aber aufgrund der seitlichen Böschungen nicht voll angesetzt werden kann). Die Volumenbedingung ist somit erfüllt.

Eine weitere Anforderung ist bei RKB im Dauerstau eine Mindesttiefe von 2,00 m. Nach Vermessung des RKB liegt nur eine Tiefe von ca. 1,30 m vor. Die Gemeinde als Betreiber der Anlage wurde darüber informiert. Es wird empfohlen, zusammen mit der Gemeinde an die Genehmigungsbehörde

heranzutreten und die Erfordernis zur Sanierung/Vergrößerung des RKB zu klären. Die Nichterfüllung der Mindesttiefe ist unabhängig vom B-Plan 89. Dieses Kriterium wird bereits im Ist-Zustand nicht erfüllt.

Für die Beschickung des RKB muss zukünftig sichergestellt werden, dass maximal ca. 120 l/s in das Becken eingeleitet werden. Sonst wird die Klärbedingung Oberflächenbeschickung überschritten. Die Drosselung ist durch das Trennbauwerk vor dem RKB sicherzustellen.

## **4.2 RRB Rüggeberg**

Die Vermessung des RRB hat ein Volumen von 236 m<sup>3</sup> ergeben. Eine Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach DWA-A 117 hat einen Wert von  $V_{\text{erf}} = 743 \text{ m}^3$  ergeben. Dabei wurde für die Drossel des RRB ein Wert von  $Q_{\text{Dr}} = 100 \text{ l/s}$  angesetzt. Dies entspricht gemäß Unterlagen dem Ist-Zustand.

Unter den o.a. Randbedingungen herrscht bezüglich des Volumens vom RRB ein Defizit. Dieses gilt es zu beseitigen. Eine entsprechende Untersuchung/Dimensionierung ist nicht Bestandteil des Auftrages. Es gibt jedoch mehrere Lösungsansätze, auf die an dieser Stelle hingewiesen wird.

Zum einen kann man versuchen, das erforderliche Volumen von  $V_{\text{erf}} = 743 \text{ m}^3$  in der Ortslage herzustellen (Vergrößerung des RRB). Zum anderen könnte man untersuchen, ob eine Erhöhung der Drossel möglich ist, um resultierend das erforderliche Volumen zu reduzieren. Hierzu wären Abstimmungen mit der UWB bezüglich der ökologischen Verträglichkeit einer erhöhten Einleitungsmenge (z. B. BWK-M3/M7) erforderlich. Es wird empfohlen dazu Unterstützung beim Wupperverband zu aktivieren. Ggfs. liegen dort entsprechende Unterlagen vor.

## 5. Zusammenfassung

Die Firma Rüggeberg beabsichtigt westlich der B 256 in Marienheide ein Erweiterungsgebiet (Büro- und Parkplatzflächen) zu erschließen.

Es wurde untersucht, ob eine Entwässerung möglich ist und den a. a. R. d. T. entspricht. Das Schmutzwasser kann nach Norden entwässern und am Schacht S35030 angeschlossen werden.

Der Hauptanteil des Niederschlagswassers, welcher auf dem Erweiterungsgebiet anfällt, wird über den bestehenden RW-Kanal in der Pestalozzistraße in Richtung Am Krüenberg abgeleitet. Nur der bestehende Parkplatz mit der nördlichen Parkplatzerweiterung wird an den alten Bachkanal angeschlossen, der unter dem Betriebsgelände der Firma Rüggeberg verläuft.

Die hydrodynamischen Berechnungen haben ergeben, dass der Überstaunachweis (Belastung mit  $T_n = 3$  a) erfüllt ist. Es gibt keinen Überstauschacht im betroffenen RW-Netz.

Bei einer Belastung mit  $T_n = 30$  a (Überflutungsnachweis) gibt es zwei Überflutungsschächte (Kreisverkehr und Am Krüenberg), deren austretendes Wasser aber schadlos über die Straßenflächen ablaufen kann. Weiterhin gibt es zwei Überflutungsschächte auf dem Gelände der Firma Rüggeberg. Die Standorte wurden bei der Ortsbegehung der Firma mitgeteilt. Das austretende Wasser verursacht nach Augenschein keine größeren Schäden.

Die Dimensionierung des am Systemausgang liegenden RKB/RRB Rüggeberg wurde untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass das RKB zwar grundsätzlich auch nach Umsetzung der Erschließungsmaßnahme die Klärbedingungen einhält, die bauliche Tiefe von  $t = 1,30$  m nicht der geforderten Tiefe von  $t = 2,00$  m entspricht. Dies ist jedoch unabhängig von der Erschließungsmaßnahme. Die Überprüfung des Volumens des RRB hat ergeben, dass das vorhandene Volumen von  $V_{\text{vorh}} = 236$  m<sup>3</sup> kleiner ist, als das erforderliche Volumen. Hier ist zusammen mit der Gemeinde zu untersuchen, wie dieses Defizit beseitigt werden kann.

### Aufgestellt:

Wuppertal im März 2019/VG/ASC/3342

Marienheide im März 2019

i. A.

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG

---

Firma Rüggeberg

**01**

**Bemessung RKB**

## Ermittlung der Klärbedingungen

A <sub>E,k</sub>	=	9,61 ha	
A <sub>u, klärflichtig</sub>	=	2,17 ha	
A <sub>u, nicht klärflichtig</sub>	=	3,56 ha	
Trockenwetter	=	0,00 l / s	
Q <sub>r, krit (klärf.)</sub>	=	15,0 l / s*ha	
Q <sub>r, krit (nicht klärf.)</sub>	=	5,0 l / s*ha	
Q <sub>r, krit (gesamt)</sub>	=	50,4 l / s	
Q <sub>r, krit (gesamt)</sub>	=	181 m <sup>3</sup> / h	
Q <sub>Dr</sub>	=	0,0 l / s	
Q <sub>r, krit</sub>	=	50,4 l / s	
Q <sub>r, krit</sub>	=	181 m <sup>3</sup> / h	
Länge	=	8,5 m	
Breite	=	5,0 m	
Oberfläche	=	42,5 m <sup>2</sup>	
Breite / Länge	=	1 : 1,7	(1:4,5 günstig)
Tiefe	=	1,30 m	(>= 2,00 m)
Volumen	=	55,3 m <sup>3</sup>	(>= 50 m <sup>3</sup> )
Oberflächen- beschickung	=	4,27 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> *h	(<= 10 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> *h)
V <sub>horizontal</sub>	=	0,008 m / s	(<= 0,05 m / s)
Wassermenge bei 10 m / h			
Q <sub>max</sub>	=	118,1 l / s	

**02**

**Bemessung RRB**

# Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA - A117

$$V = V_{s,U} * A_u$$

$$V_{s,U} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

$$q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{Dr,V} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

$A_{E,k}$	9,61	ha
$A_u$	5,73	ha
$Q_{Dr}$	100	l/s
$Q_{Dr,V}$	0	l/s
$Q_{T,d,aM}$	0	l/s
$f_z$	1,15	-
$f_A$	1	-
zul. n	1	1/a
$q_{Dr,R,u} =$	17,5	l/s * ha

D [min]	r [l/s*ha]	$V_{s,U}$ [m³/ha]	V [m³]
5	172,5	53	307
10	139,2	84	481
15	116,7	103	589
20	100,4	114	656
30	78,5	126	724
45	59,2	130	743
60	47,5	124	713
90	35,8	114	653
120	29,2	97	557
180	22,0	56	324
240	18,0	9	52
360	13,5	-98	-563
540	10,2	-270	-1548
720	8,3	-455	-2605
1080	6,3	-831	-4762

