

## Entwässerung im Neubaugebiet „Laubendöll“

### III. Hydraulische Berechnungen

#### 1. Flächenwerte

##### 1.1 Neubaugebiet Laubendöll

Für das Neubaugebiet wird gemäß Grundlage Bebauungsplan eine befestigte abflusswirksame Fläche von  $A_{b,a} = 0,32$  ha angesetzt. Dabei werden anteilig ca. 0,06 ha zur Waldstraße hin abgeleitet und ca. 0,26 ha in Richtung Felsenstraße.

| Flächentyp      |                   | Gesamtfläche |        |           | Ableitung zur Waldstraße |        |           | Ableitung zur Felsen- bzw. Saarstraße |        |           |
|-----------------|-------------------|--------------|--------|-----------|--------------------------|--------|-----------|---------------------------------------|--------|-----------|
|                 |                   | $A_{E,k}$    | $\psi$ | $A_{b,a}$ | $A_{E,k}$                | $\psi$ | $A_{b,a}$ | $A_{E,k}$                             | $\psi$ | $A_{b,a}$ |
| Verkehrsflächen | [m <sup>2</sup> ] | 966          | 1,0    | 966       | 312                      | 1,0    | 312       | 654                                   | 1,0    | 654       |
| Bauplätze       | [m <sup>2</sup> ] | 5498         | 0,4    | 2200      | 721                      | 0,4    | 288       | 4777                                  | 0,4    | 1912      |
| Grünflächen     | [m <sup>2</sup> ] | 1268         | -      | 0         | 868                      | -      | 0         | 400                                   | -      | 0         |
| Summe           | [m <sup>2</sup> ] | 7732         |        | 3166      | 1901                     |        | 600       | 5831                                  |        | 2566      |
|                 | [ha]              | 0,77         |        | 0,32      | 0,19                     |        | 0,06      | 0,58                                  |        | 0,26      |

Tabelle 1: Flächenwerte NBG Laubendöll

##### 1.2 Felsenstraße

Die westliche Felsenstraße steht auf einer Länge von ca. 120 m zum Ausbau an. Der Ausbaubereich erstreckt sich vom Einmündungsbereich in die Saarstraße bis zum Hochpunkt im Bereich des einfallendes Weges EW 06, siehe Abbildung 7. Die Straßenentwässerung wird an die RW-Ableitung für das NBG Laubendöll angeschlossen.

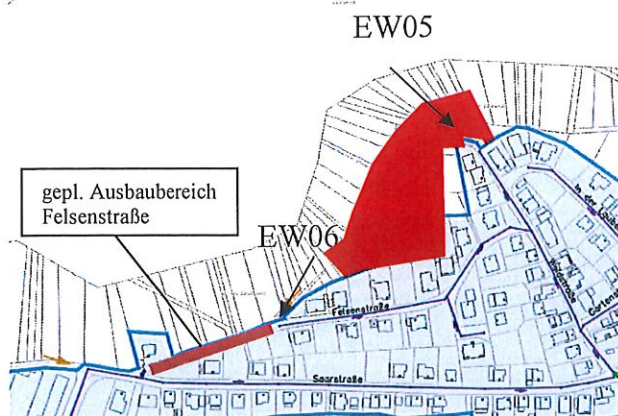


Abbildung 7: Ausschnitt Übersichtslageplan; Hydraulik 2012 mit Ergänzung NBG und Ausbaubereich Felsenstraße

### 1.3 einfallende Wege

Im Zuge der hydraulischen Berechnung 2012 wurden, der Ortsentwässerung direkt zufallende, Straßen- und Wegeflächen bei der Flächenermittlung in Ansatz gebracht.

Für den nordöstlichen Ortsbereich von Lug waren das bisher, siehe auch Abbildung 7, die einfallenden Straßen/Wege:

- EW05 auf Waldstraße (Weg zum Hochbehälter)  $A_{b,a} = \text{ca. } 180 \text{ m}^2$
- EW06 auf Felsenstraße (Fussweg)  $A_{b,a} = \text{ca. } 110 \text{ m}^2$

Das Neubaugebiet überlagert den bisher einfallenden Weg EW05 (unbefestigter Weg zum Hochbehälter), damit entfällt dieser flächenmäßig.

Der einfallende Weg EW06 verbleibt westlich des Baugebietes. Allerdings ist vor Ort festzustellen dass der damalige Fußweg in einen befahrbaren Waldweg mit Seitengraben und Mulde vergrößert worden ist. Die 2012 in Ansatz gebrachten Flächenwerte stellen somit nicht den aktuellen Stand dar.

$$A_{b,a, \text{EW06}} = \text{ca. } 405 \text{ m}^2 \text{ (Ansatz Neu: } b \text{ ca. } 4,5 \text{ m ; } l \text{ ca. } 150 \text{ m ; } \psi=60\%)$$

Niederschlagswasser des einfallenden Weges EW06, kann über die geplante Niederschlagswasserableitung des Neubaugebietes zusätzlich mit abgeleitet, und somit von der bestehenden Mischwasserkanalisation entkoppelt werden.

### 1.4 Aufstellung der Flächenwerte

#### 1.4.1 Flächen an Mischwasserkanal, Einzugsgebiet RÜ Lug

|                                |                              |            |
|--------------------------------|------------------------------|------------|
| best. Mischsystem              | $A_{\text{red}} = A_{b,a} =$ | 9,87 ha    |
| einfallender Weg EW05 entfällt | $\Delta A_{b,a} =$           | - 0,018 ha |
| einfallender Weg EW06 entfällt | $\Delta A_{b,a} =$           | - 0,011 ha |
| NBG Laubendöll (Straße +2 BPL) | $\Delta A_{b,a} =$           | +0,060 ha  |
| Felsenstraße                   | $\Delta A_{b,a} =$           | - 0,040 ha |

Die angeschlossene befestigte abflusswirksame Fläche des Mischsystems (EZG RÜ Lug) reduziert sich durch die oben beschriebene Entwässerungsplanung um ca. 0,01 ha auf  $A_{b,a} = 9,86 \text{ ha}$ .

**→ Keine Vergrößerung des genehmigten Einzugsgebietsfläche für das RÜ Lug. Die Veränderung der der Gebietsgrenze wurden im beiliegenden Einzugsgebietslageplan vorgenommen und ist im Zuge einer Genehmigungsanpassung zu verwenden.**

#### 1.4.2 Flächen an gepl. Regenwasserkanal

|                                 |                    |           |
|---------------------------------|--------------------|-----------|
| NBG Laubendöll (Straße +11 BPL) | $\Delta A_{b,a} =$ | +0,257 ha |
| Einfallender Weg EW06           | $\Delta A_{b,a} =$ | +0,041 ha |
| Felsenstraße                    | $\Delta A_{b,a} =$ | +0,040 ha |

---

$$A_{b,a, \text{RW}} = 0,338 \text{ ha}$$

Die an den Regenwasserkanal angeschlossene bef. Fläche beträgt somit  $A_{b,a} = 0,338 \text{ ha}$ .

### 1.4.3 Flächenmehrbefestigung

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| NBG Laubendöll (Straße +11 BPL) | $\Delta A_{b,a} = +0,257$ ha |
| NBG Laubendöll (Straße +2 BPL)  | $\Delta A_{b,a} = +0,060$ ha |
| Einfallender Weg EW05 entfällt  | $\Delta A_{b,a} = -0,018$ ha |

---

$$A_{b,a,RW} = 0,299 \text{ ha}$$

Die Flächenmehrbefestigung, infolge der Herstellung des Baugebietes Laubendöll, beträgt ca. 0,299 ha.

## 2. Schmutzwasserkanal

Im Baugebiet mit 13 Bauplätzen wird ein Anschlusswert von ca. 50 Einwohnerwerten erwartet.

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Ansatz Abwassermenge:  | 0,005 l/s pro EW     |
| Schmutzwassermenge:    | ca. 0,25 l/s         |
| Rohrdimension:         | 200 mm (DN 200)      |
| Mindestgefälle:        | 5,0 ‰ (1:200)        |
| Rohrrauigkeitsbeiwert: | 1,5 mm               |
| Vollfüllung:           | 23,5 l/s >> 0,25 l/s |

|             |        |
|-------------|--------|
| Auslastung: | ca. 1% |
|-------------|--------|

## 3. Regenwasserkanal

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit des Regenwasserkanals erfolgt über den Freispiegelabfluss und einer Jährigkeit von  $T = 2$  (1 x in 2 Jahren) bei einem 15 Minuten Regen. Regenspende (15min,  $T=2$ ):  $r_{15,T=2} = 154,4$  l/s (siehe Abbildung 4)

### Ableitung zum RHB:

|                             |                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| angeschlossene bef. Fläche: | $A_{b,a} = 0,338$ ha (siehe III.1.4.2)                                                  |
| Wassermenge:                | $Q = A_{b,a} * r_{15,T2} = 0,338 \text{ ha} * 154,4 \text{ l/s*ha} = 52,19 \text{ l/s}$ |

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Rohrdimension:         | 300 mm (DN 300)                    |
| Mindestgefälle:        | 5,0 ‰ (1:200)                      |
| Rohrrauigkeitsbeiwert: | 1,5 mm                             |
| Vollfüllung:           | 69,1 l/s → max. Auslastung ca.76 % |

### Ableitung zur Waldstraße:

|                             |                                                                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| angeschlossene bef. Fläche: | $A_{b,a} = 0,06$ ha (siehe Tabelle 1)                                                |
| Wassermenge:                | $Q = A_{b,a} * r_{15,T2} = 0,06 \text{ ha} * 154,4 \text{ l/s*ha} = 9,3 \text{ l/s}$ |

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| Rohrdimension:         | 250 mm (DN 250)                    |
| Mindestgefälle:        | 5,0 ‰ (1:200)                      |
| Rohrrauigkeitsbeiwert: | 1,5 mm                             |
| Vollfüllung:           | 42,6 l/s → max. Auslastung ca.22 % |

#### 4. Regenrückhaltebecken

Das geplante Rückhaltebecken wird auf ein 20-jähriges Niederschlagsereignis ausgelegt.

##### Berechnung Drosselabfluss:

Die Drosselabflussmenge soll dem natürlichen Abfluss des Geländes bei einem 1-jährigen Berechnungsregen entsprechen. Dabei wird ein Abflussbeiwert von  $\psi = 3\%$  für die derzeitigen Wald- und Grünflächen in Ansatz gebracht.

Baugebiet  $A_{Ek} = 0,78 \text{ ha}$  /  $A_{ba} = 0,299 \text{ ha}$

Abflussbeiwert  $\psi = 0,03$

$r_{15,1} = 120 \text{ l/s}$  (siehe Abbildung 4)

$$Q_{Dr} = A_{Ek} * \psi * r_{15,1} = 0,78 \text{ ha} * 0,03 * 120 \text{ l/(s*ha)} = 2,81 \text{ l/s}$$

##### Berechnung Speichervolumen nach ATV-A117

Drosselabflussspende  $q_{Dr}$ :

$$q_{Dr} = Q_{Dr} / A_{ba} = 2,81 \text{ l/s} / 0,299 \text{ ha} = 9,39 \text{ l/s*ha}$$

Projekt: RHB NBG Laubendöhl

##### **Berechnungstabelle zur Bestimmung des spezifischen Speichervolumens**

| Dauerstufe | Regenspende r<br>20-jährig | Drosselabfluss-<br>spende $q_{Dr,r,u}$ | r - $q_{Dr,r,u}$ | spezifisches<br>Speichervolumen |
|------------|----------------------------|----------------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 5          | 476,70                     | 9,39                                   | 467,3            | 140,19                          |
| 10         | 336,70                     | 9,39                                   | 327,3            | 196,39                          |
| 15         | 270,00                     | 9,39                                   | 260,6            | 234,55                          |
| 20         | 227,50                     | 9,39                                   | 218,1            | 261,73                          |
| 30         | 176,70                     | 9,39                                   | 167,3            | 301,16                          |
| 45         | 135,60                     | 9,39                                   | 126,2            | 340,76                          |
| 60         | 111,40                     | 9,39                                   | 102,0            | 367,23                          |
| 90         | 80,00                      | 9,39                                   | 70,6             | 381,29                          |
| 120        | 63,20                      | 9,39                                   | 53,8             | 387,42                          |
| 180        | 45,50                      | 9,39                                   | 36,1             | 389,97                          |
| 240        | 36,00                      | 9,39                                   | 26,6             | 383,17                          |
| 360        | 25,80                      | 9,39                                   | 16,4             | 354,43                          |
| 540        | 18,60                      | 9,39                                   | 9,2              | 298,36                          |
| 720        | 14,70                      | 9,39                                   | 5,3              | 229,34                          |
| 1080       | 10,60                      | 9,39                                   | 1,2              | 78,32                           |
| 1440       | 8,40                       | 9,39                                   | -1,0             | -85,65                          |
| 2880       | 4,90                       | 9,39                                   | -4,5             | -776,10                         |

$$V_{sp} = 389,973913$$

$$f_A = 1$$

$$f_z = 12$$

$$V_{sp} = (r_{D,n} - q_{Dr,r}) \times D \times f_z \times f_A \times 0,06 = 467,9686957 \text{ [m}^3/\text{ha]}$$

Das erforderliche Retentionsvolumen beträgt somit bei einer Flächenmehrbefestigung von ca. 0,299 m<sup>2</sup>:

$$V_{erf} = F_n * A_{ba} = 468 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,299 \text{ ha} = 139,93 \text{ m}^3$$

Das erforderliche Ausgleichsvolumen wird am geplanten Rückhaltebecken (Flurstück 112/1) mit einem geplanten Volumen von ca. 158 m<sup>3</sup> hergestellt. Bei einer Drosselwassermenge von 2,8 l/s beträgt die Entleerungszeit ca. 15-16 Stunden.

Schieberstellung:

Die Schieberstellung zur Drosselmengeneinstellung wird nach TORRICELLI berechnet:  
Auszug aus DWA A111:

### 6.1.6 Drosselschieber und Drosselblenden

Die Bestimmung der notwendigen Schleberöffnung (Aper-  
tur)  $A$  in  $[m^2]$  kann näherungsweise mit der Formel nach  
TORRICELLI für den Ausfluss aus einer Öffnung erfolgen:

$$A = \frac{Q_{Dr}}{\mu \times \sqrt{2g \times h_s}} \quad (Gl. 17)$$

$$A = \frac{Q_{Dr}}{\mu \times \sqrt{2g \times h_s}} = \frac{0,00281}{0,62 \times \sqrt{2g \times 0,50}} = \frac{0,00281}{0,62 \times 3,132} = 0,001447 m^2 = 144,7 \text{ cm}^2$$

$$A_{DN200} = d^2 \times \pi / 4 = 314 \text{ cm}^2$$

→ Das erforderliche Öffnungsmaß für den Drosselschieber DN 200 beträgt 9,4 cm.

Dahn, im November 2022

**Ingenieurbüro Dilger GmbH**  
Beratende Ingenieure für Bauwesen