## NEUBAU EINER WASSERKRAFTANLAGE AN DER BISCHOFSWIESER ACHE, Fluss-km 1,80:

### Feinrechenanlage als Horizontal- bzw. Querrechenanlage

Technische Daten:

| | |
|---|---|
| Anzahl der Turbinen: | 1 Stück |
| Turbinenart: | Kaplan-Turbine, doppelt reguliert |
| Wassermenge: | max. 2,5 m3/s |

Rechenfeld vor der Turbine (Horizontalrechen):

| | |
|---|---|
| Lichter Stababstand: | 15 mm |
| Rechenstablänge: | 5,50 m |
| Rechenfeldhöhe: | 1,30 m |
| Rechenfeldfläche: | 7,80 m2 |
| Anströmwinkel: | 40 Grad |

Geschwindigkeit vN vor dem Rechenfeld:

| | |
|---|---|
| Ablusszustand Q30: | 0,60/7,15 = 0,08 m/s << 0,50 |
| Ablusszustand MQ: | 1,50/7,15 = 0,21 m/s << 0,50 |
| Ablusszustand Q330: | 2,50/7,15 = 0,35 m/s << 0,50 |

Auszug aus Handbuch Dr. Ebel: Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen, Seite 152-155:

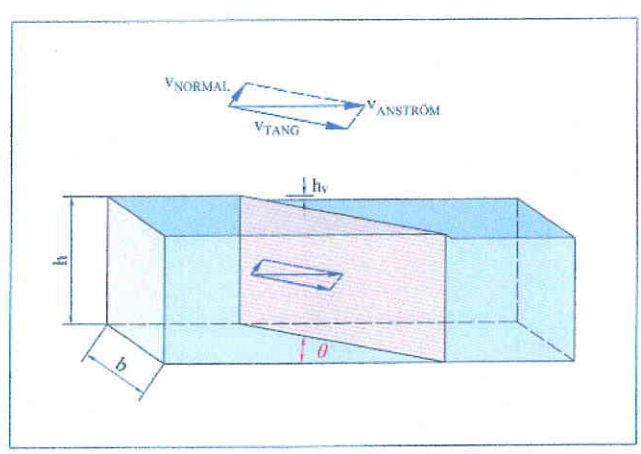



**Abb. 97:**
Strömungsvektoren an einer Barriere mit horizontaler Schräganströmung

$v_{ANSTRÖM}$ = Anströmgeschwindigkeit
$v_{NORMAL}$ = Normalgeschwindigkeit
$v_{TANG}$ = Tangentialgeschwindigkeit
$\theta$ = horizontaler Winkel zwischen Anströmvektor und Barriere

### 4.1.2 Strömungsvektoren

#### 4.1.2.1 Anströmgeschwindigkeit

Als Anströmgeschwindigkeit wird die querprofilgemittelte Fließgeschwindigkeit oberhalb der Barriere bezeichnet. Die Anströmgeschwindigeit ist durch die Kontinuitätsbeziehung entsprechend Gleichung [51] gegeben. Dabei können die lokalen Geschwindigkeiten innerhalb des betrachteten Querprofils je nach dessen Geometrie und Rauigkeit mehr oder weniger stark vom errechneten Mittelwert abweichen (Kap. 7.2.2). Darüber hinaus unterliegt die Anströmgeschwindigkeit einer zeitlichen Variabilität, da die Nutzwassermenge und ggf. auch die durchströmte Profilfläche vom natürlichen Abflussdargebot bzw. vom Betriebszustand der Wasserkraftanlage abhängig sind. Für die Anströmgeschwindigkeit gilt:

[51] $$v_{ANSTRÖM} = \frac{Q}{A}$$

$v_{ANSTRÖM}$ = Anströmgeschwindigkeit [m/s]
$Q$ = Durchfluss [m³/s]
$A$ = durchströmte Fläche des Querprofils [m²]

#### 4.1.2.2 Normalgeschwindigkeit

Die Normalgeschwindigkeit kennzeichnet die Fließgeschwindigkeit in der senkrecht auf die Barriere auftreffenden Strömungskomponente. Sie ergibt sich aus der Anströmgeschwindigkeit und dem Winkel, der durch den Anströmvektor und die Barriere eingeschlossen wird. Für die orthogonale Geschwindigkeitskomponente gilt:

[52] $$v_{NORMAL} = \sin\alpha \cdot v_{ANSTRÖM} \quad \text{bzw.} \quad v_{NORMAL} = \sin\theta \cdot v_{ANSTRÖM}$$

$v_{NORMAL}$ = Normalgeschwindigkeit [m/s]
$v_{ANSTRÖM}$ = Anströmgeschwindigkeit [m/s]
$\alpha$ = vertikaler Winkel zwischen Anströmvektor und Barriere [°]
$\theta$ = horizontaler Winkel zwischen Anströmvektor und Barriere [°]

#### 4.1.2.3 Tangentialgeschwindigkeit

Die Tangentialgeschwindigkeit entspricht der Fließgeschwindigkeit in der parallel zur Barriere ausgebildeten Strömungskomponente. Sie ergibt sich entsprechend Gleichung [54] aus der Anströmgeschwindigkeit und dem Winkel, der durch den Anströmvektor und die Barriere eingeschlossen wird. Bei einem Anströmwinkel von $\alpha$ = 45° bzw. $\theta$ = 45° sind die Geschwindigkeiten der Normal- und Tangentialkomponente identisch (Abb. 100).

[54] $$v_{TANG} = \cos\alpha \cdot v_{ANSTRÖM} \quad \text{bzw.} \quad v_{TANG} = \cos\theta \cdot v_{ANSTRÖM}$$

$v_{TANG}$ = Tangentialgeschwindigkeit [m/s]
$v_{ANSTRÖM}$ = Anströmgeschwindigkeit [m/s]
$\alpha$ = vertikaler Winkel zwischen Anströmvektor und Barriere [°]
$\theta$ = horizontaler Winkel zwischen Anströmvektor und Barriere [°]

## WKA BISCHOSWIESER ACHE FL-km 1,8 - Querechenanlage 15 mm lichte Stabweite

Querrechenanlage - 15 mm lichte Stabweite - Genemhigungsplanung NEU 2017

| Abfluss | Stabbreite in mm | Lichter Stababstand in mm | Rechenfläche in m2 | Nettofläche in m2 | Anteil in % | vNormal - vor Rechen in m/s | Bemerkung | Rechenneigung alpa in Grad | sin alpha | cos alpha | Vanström im m/s (2) | V Tang (*) in m/s (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W30 | 8 | 15 | 7,15 | 4,66 | 65,2% | 0,08 | << 0,50 m/s | 40 | 0,64 | 0,77 | 0,13 | 0,10 |
| MW | 8 | 15 | 7,15 | 4,66 | 65,2% | 0,21 | < 0,50 m/s | 40 | 0,64 | 0,77 | 0,33 | 0,25 |
| W330 | 8 | 15 | 7,15 | 4,66 | 65,2% | 0,35 | < 0,50 m/s | 40 | 0,64 | 0,77 | 0,54 | 0,42 |

| | |
|---|---|
| 1) | v Normal = Q/Rechenfläche |
| 2) | v Anström = V Normal/sin alpha |
| 3) | v Tan = V Anström * cos alpha |

## WKA BISCHOSWIESER ACHE FL-km 1,8 - Querechenanlage 15 mm lichte Stabweite

Rechenanlage - Querrechenanlage W30

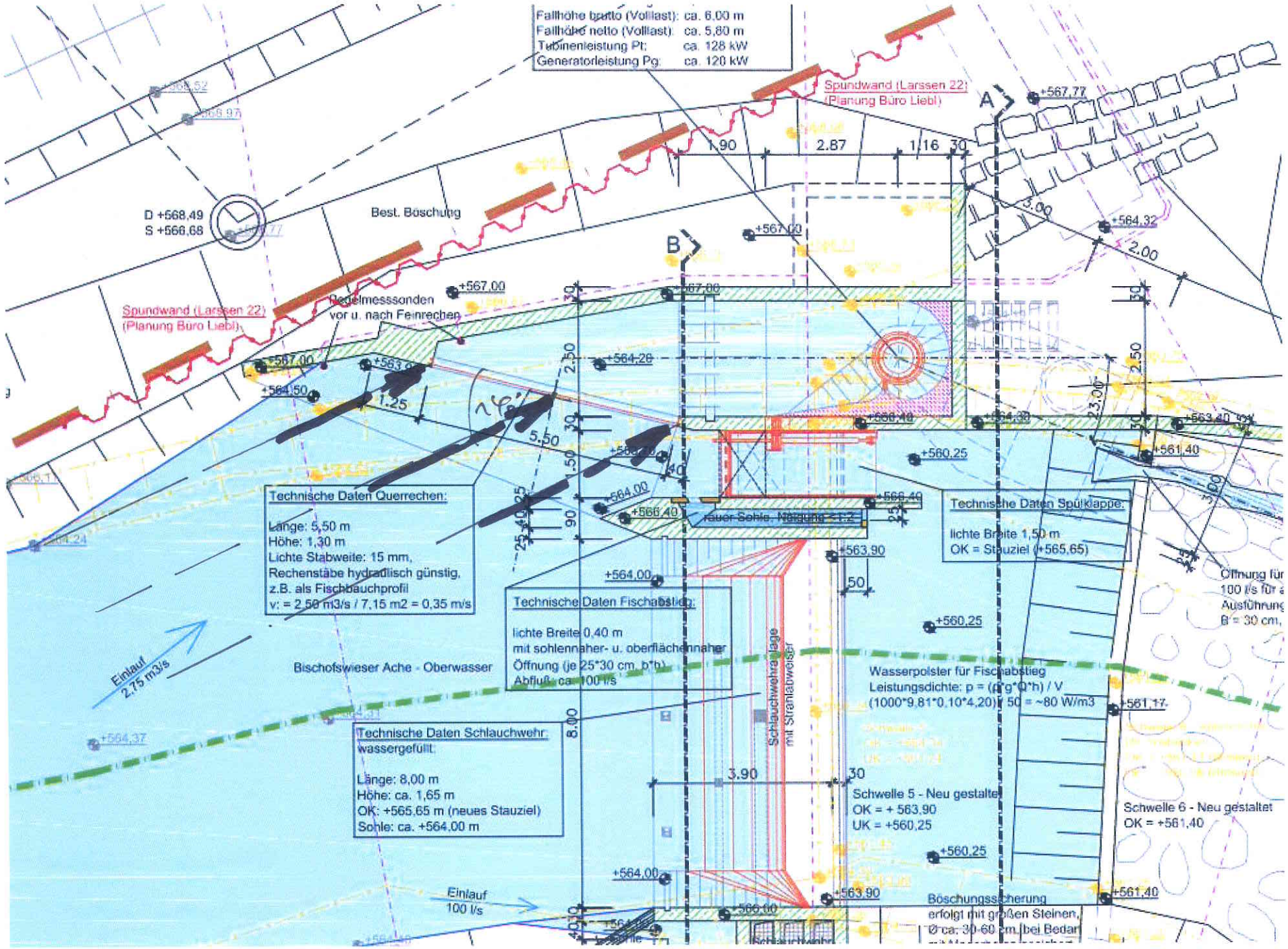
| Nr. | Bezeichnung | Durchfluss | Zulaufbreite | Zulauftiefe | Rechenhöhe | Rechenstablänge | Stabbreite | Stababstand | v-Zulaufkanal | v-Entlang Stabachse | Bruttorechenfläche | Nettorechenfläche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m3/s | m | m | m | m | in mm | lichte in mm | m/s | m/s | m2 | m2 |
| 1 | Rechenfeld | 0,60 | 3,00 | 2,00 | 1,30 | 5,50 | 8 | 15 | 0,10 | 0,08 | 7,15 | 4,66 |

Rechenanlage - Querrechenanlage MW

| Nr. | Bezeichnung | Durchfluss | Zulaufbreite | Zulauftiefe | Rechenhöhe | Rechenstablänge | Stabbreite | Stababstand | v-Zulaufkanal | v-Entlang Stabachse | Bruttorechenfläche | Nettorechenfläche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m3/s | m | m | m | m | in mm | lichte in mm | m/s | m/s | m2 | m2 |
| 1 | Rechenfeld | 1,50 | 3,00 | 2,00 | 1,30 | 5,50 | 8 | 15 | 0,25 | 0,21 | 7,15 | 4,66 |

Rechenanlage - Querrechenanlage W330

| Nr. | Bezeichnung | Durchfluss | Zulaufbreite | Zulauftiefe | Rechenhöhe | Rechenstablänge | Stabbreite | Stababstand | v-Zulaufkanal | v-Entlang Stabachse | Bruttorechenfläche | Nettorechenfläche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m3/s | m | m | m | m | in mm | lichte in mm | m/s | m/s | m2 | m2 |
| 1 | Rechenfeld | 2,50 | 3,00 | 2,00 | 1,30 | 5,50 | 8 | 15 | 0,42 | 0,35 | 7,15 | 4,66 |


Fallhöhe brutto (Volllast): ca. 6,00 m
Fallhöhe netto (Volllast): ca. 5,80 m
Turbinenleistung Pt: ca. 128 kW
Generatorleistung Pg: ca. 120 kW
Spundwand (Larssen 22)
(Planung Büro Liebl)
Spundwand (Larssen 22)
(Planung Büro Liebl)
D +568,49
S +566,68
Best. Böschung
Pegelmesssonden
vor u. nach Feinrechen
Technische Daten Querrechen:
Länge: 5,50 m
Höhe: 1,30 m
Lichte Stabweite: 15 mm,
Rechenstäbe hydraulisch günstig,
z.B. als Fischbauchprofil
v: = 2,50 m3/s / 7,15 m2 = 0,35 m/s
Technische Daten Fischabstieg:
lichte Breite 0,40 m
mit sohlennaher- u. oberflächennaher
Öffnung (je 25*30 cm, b*h)
Abfluß ca. 100 l/s
Technische Daten Schlauchwehr:
wassergefüllt:
Länge: 8,00 m
Höhe: ca. 1,65 m
OK: +565,65 m (neues Stauziel)
Sohle: ca. +564,00 m
Technische Daten Spülklappe:
lichte Breite 1,50 m
OK = Stauziel (+565,65)
Einlauf
2,75 m3/s
Bischofswieser Ache - Oberwasser
Einlauf
100 l/s
Schlauchwehranlage
mit Strahlabweiser
Wasserpolster für Fischabstieg
Leistungsdichte: p = (ρ*g*Q*h) / V
(1000*9,81*0,10*4,20) / 50 = ~80 W/m3
Schwelle 5 - Neu gestaltet
OK = + 563,90
UK = +560,25
Schwelle 6 - Neu gestaltet
OK = +561,40
Öffnung für
100 l/s für a
Ausführung
B = 30 cm,
Böschungssicherung
erfolgt mit großen Steinen,
Ø ca. 30-60 cm, bei Bedar

4

# Hydraulische Bemessung für Raugerinne als Umgehungsgerinne in Beckenstruktur nach DWA-M 509 - Stand Mai 2014

**BV:** Neubau WKA an der Bischofswiesener Ache in Berchtesgaden **Datum:** 23.02.2018 **Q30 - 0,130 m3/s**

**Bauherr:** Johann Hölzl, Tristramweg 30, 83483 Bischofswiesen **Planung:** Ing.-Büro Ederer, Hauptstr. 7, 92699 Bechtsrieth

**Hydraulische u. Geometrische Bemessungswerte laut DWA-M 509:**

**Zielfischart** **obere Forellenregion**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Absturzhöhe zwischen Becken: | delta,h | 0,18 | m | (Tab. 36, Seite 185) |
| Mitt. Geschwindigkeit Becken | v,mitt | 0,50 | m/s | (Tab. 36, Seite 185) |
| max. Leistungsdichte: | PD | 225 | W/m3 | (Tab. 36, Seite 185) |
| Wassertiefe unterhalb Querriegel: | h,eff | 0,30 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| lichte Beckenlänge: | l | 1,80 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| lichte Beckenbreite | b | 1,35 | m | = 3/4 *Beckenlänge |
| Öffnungsbreite für min. 1. Öffnung | b,s | 0,20 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| max. Fließgeschwindigkeit, Durchlass: | v, max | 2,00 | m/s | (Tab. 17, Seite 127) |

**Rechnerische Anforderungen:** (Seite 188)

| | | |
|---|---|---|
| Versatzmaß der Öffnung | ys > 2 b,s | 0,52 |
| Wasserspiegelbreite | bw > 5 bsi | 1,30 |

**Planungsdaten der FAH:**

| | | |
|---|---|---|
| Q min | 0,130 | m3 |
| Oberwasser: | 565,65 | m |
| Unterwasser: | 559,40 | m |
| Differenz: | 6,25 | m |
| Sprünge: | 42 | Stück |
| Sprung: | 0,149 | m |
| Becken: | 41 | Stück |
| lichte Länge: | 2,10 | m |
| Sohlbreite i.M.: | 1,50 | m |
| Tiefe: | 0,40 | m, hu |
| Steinriegel: | 0,50 | m |
| Achslänge: | 2,60 | m |
| Gesamtlänge: | 106,60 | m |
| Neigung: | 17,06 | 1:n |
| Sohlanhebung | 0,15 | m, w |
| Überfallhöhe: | 0,40 | m, hü-w |

**Bemessungswerte der geplanten Fischaufstiegsanlage:**

**Berechnung der Fließgeschwindigkeit der Durchlaßöffnung:** (Gl. 7.25, Seite 188) **m/s**

Vmax = Vmax (Wurzel (2g*delta h)) **1,71**

**Berechnung der Fließgeschwindigkeit in den Becken:** **m/s**

Vmitt =Q/A **0,18**

**Berechnung der Energiedissipation in den Becken:** (Gl. 7.27, Seite 189)

E = (p * g * delta h * Q) / (A * lL)

| | p | g | delta h | Q | A | lichte Länge | W/m3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E, Becken= | 1000 | 9,81 | 0,149 | 0,130 | 0,60 | 2,10 | **151** |

**Bemessung der lichten Öffnungsweiten der Steinriegel bsi:** (Gl. 7.23, Seite 194)

| Qmin | 2/3 | u | roh | f | Wurzel 2g | hü^3/2 | m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,130 | 0,667 | 0,65 | 0,99 | 1,05 | 4,429 | 0,25 | **0,26** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| u, Sohlanhebung (w) = | 0,65 (scharfkantig) | 0,7 (abgerundet) | 0,55 (ohne w) |
| roh = | 1,00 (rückstaufreier Abfluß) | roh = 1-(h2/h1)^11 | |
| f, Spaltverlust = | 1,05 - 1,1 (gerade Bruchfläche) | 1,15 - 1,25 (runde Steine) | |

# Hydraulische Bemessung für Raugerinne als Umgehungsgerinne in Beckenstruktur nach DWA-M 509 - Stand Mai 2014

**BV:** Neubau WKA an der Bischofswiesener Ache in Berchtesgaden **Datum:** 23.02.2018 Q330 - 0,130 m3/s

**Bauherr:** Johann Hölzl, Tristramweg 30, 83483 Bischofswiesen **Planung:** Ing.-Büro Ederer, Hauptstr. 7, 92699 Bechtsrieth

**Hydraulische u. Geometrische Bemessungswerte laut DWA-M 509:**

**Zielfischart** **obere Forellenregion**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Absturzhöhe zwischen Becken: | delta,h | 0,18 | m | (Tab. 36, Seite 185) |
| Mitt. Geschwindigkeit Becken | v,mitt | 0,50 | m/s | (Tab. 36, Seite 185) |
| max. Leistungsdichte: | PD | 225 | W/m3 | (Tab. 36, Seite 185) |
| Wassertiefe unterhalb Querriegel: | h,eff | 0,30 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| lichte Beckenlänge: | l | 1,80 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| lichte Beckenbreite | b | 1,35 | m | = 3/4 *Beckenlänge |
| Öffnungsbreite für min. 1. Öffnung | b,s | 0,20 | m | (Tab. 37, Seite 186) |
| max. Fließgeschwindigkeit, Durchlass: | v, max | 2,00 | m/s | (Tab. 17, Seite 127) |

**Rechnerische Anforderungen:** (Seite 188)

| | | |
|---|---|---|
| Versatzmaß der Öffnung | ys > 2 b,s | 0,52 |
| Wasserspiegelbreite | bw > 5 bsi | 1,30 |

**Planungsdaten der FAH:**

| | | |
|---|---|---|
| Q min | 0,130 | m3 |
| Oberwasser: | 565,65 | m |
| Unterwasser: | 559,65 | m |
| Differenz: | 6,00 | m |
| Sprünge: | 40 | Stück |
| Sprung: | 0,150 | m |
| Becken: | 39 | Stück |
| lichte Länge: | 2,10 | m |
| Sohlbreite i.M.: | 1,50 | m |
| Tiefe: | 0,40 | m, hu |
| Steinriegel: | 0,50 | m |
| Achslänge: | 2,60 | m |
| Gesamtlänge: | 101,40 | m |
| Neigung: | 16,90 | 1:n |
| Sohlanhebung | 0,15 | m, w |
| Überfallhöhe: | 0,40 | m, hü-w |

**Bemessungswerte der geplanten Fischaufstiegsanlage:**

**Berechnung der Fließgeschwindigkeit der Durchlaßöffnung:** (Gl. 7.25, Seite 188) **m/s**

Vmax = Vmax (Wurzel (2g*delta h)) **1,72**

**Berechnung der Fließgeschwindigkeit in den Becken:** **m/s**

Vmitt =Q/A **0,18**

**Berechnung der Energiedissipation in den Becken:** (Gl. 7.27, Seite 189)

E = (p * g * delta h * Q) / (A * lL)

| | p | g | delta h | Q | A | lichte Länge | W/m3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E, Becken= | 1000 | 9,81 | 0,150 | 0,130 | 0,60 | 2,10 | **152** |

**Bemessung der lichten Öffnungsweiten der Steinriegel bsi:** (Gl. 7.23, Seite 194)

| Qmin | 2/3 | u | roh | f | Wurzel 2g | hü^3/2 | m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,130 | 0,667 | 0,65 | 0,99 | 1,05 | 4,429 | 0,25 | **0,26** |

u, Sohlanhebung (w) = 0,65 (scharfkantig) 0,7 (abgerundet) 0,55 (ohne w)

roh = 1,00 (rückstaufreier Abfluß) roh = 1-(h2/h1)^11

f, Spaltverlust = 1,05 - 1,1 (gerade Bruchfläche) 1,15 - 1,25 (runde Steine)

6

# Merkblatt DWA-M 509

## Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung

Mai 2014

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

Tabelle 17: Grenzwerte für die maximale Fließgeschwindigkeit $v_{max}$ (m/s) in den Durchlässen von beckenartigen Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken

| Gesamthöhenunterschied | Fließgewässerregion | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Obere Forellenregion | Untere Forellenregion | Äschenregion | Barbenregion | Brachsenregion | Kaulbarsch-Flunder-Region |
| < 3 m | 2,2 | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,6 |
| 3 m bis 6 m | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,6 | 1,5 |
| 6 m bis 9 m | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,4 |
| >9 m | 1,9 | 1,8 | 1,7 | Einzelfallentscheidung | | |

### 4.6.4.2.3 Gerinneartige Bauformen

In gerinneartigen Fischaufstiegsanlagen wie Denil-Pässen und bei Raugerinnen ohne Einbauten kann sich der Fisch nicht ausruhen, sondern er muss die Gesamtanlage in einem einzigen Bewegungsablauf überwinden. Über längere Distanzen ist dies nur in gesteigerter Schwimmgeschwindigkeit möglich, sodass die Grenzwerte für die maximale Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor gerinneartiger Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbarer Bauwerke wesentlich niedriger anzusetzen sind, als für beckenartige Konstruktionen. Bei einer Längenbegrenzung auf 10 m bzw. 5 m sind höhere Fließgeschwindigkeiten zulässig, weil aufwandernde Fische über kürzere Distanzen höhere Leistungen zu erbringen vermögen (Tabelle 18). Bei Längen > 25 m sind aufgelöste Bauweisen zu empfehlen. Ansonsten ist die Fließgeschwindigkeit gegenüber den in Tabelle 18 aufgeführten Werten im Rahmen einer Einzelfallentscheidung nochmals deutlich zu reduzieren.

### 4.6.4.2.4 Störsteinbauweisen

Störsteinbauweisen vermitteln sowohl konstruktiv als auch bezüglich ihrer Anforderungen an die Ausdauer aufwandernder Fische zwischen becken- und gerinneartigen Bautypen. Sie bieten in begrenztem Umfang Ruhezonen, sodass die Fische nicht zwangsläufig in einem einzigen Bewegungsablauf die gesamte Anlage überwinden müssen. Allerdings sind die Möglichkeiten zur Regeneration weit geringer als in beckenartigen Fischaufstiegsanlagen. Entsprechend sind für Störsteinbauweisen Grenzwerte anzusetzen, die zwischen denjenigen von becken- und gerinneartigen Konstruktionen vermitteln (Tabelle 19).

**Tabelle 18: Grenzwerte für die mittlere Fließgeschwindigkeit $v_m$ (m/s) im Wanderkorridor gerinneartiger Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbarer Bauwerke**

| Gesamtlänge | Fließgewässerregion | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Obere Forellenregion | Untere Forellenregion | Äschenregion | Barbenregion | Brachsenregion | Kaulbarsch-Flunder-Region |
| < 5 m | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 | 1,4 |
| 5 m bis 10 m | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |
| >10 m bis 25 m | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,0 |

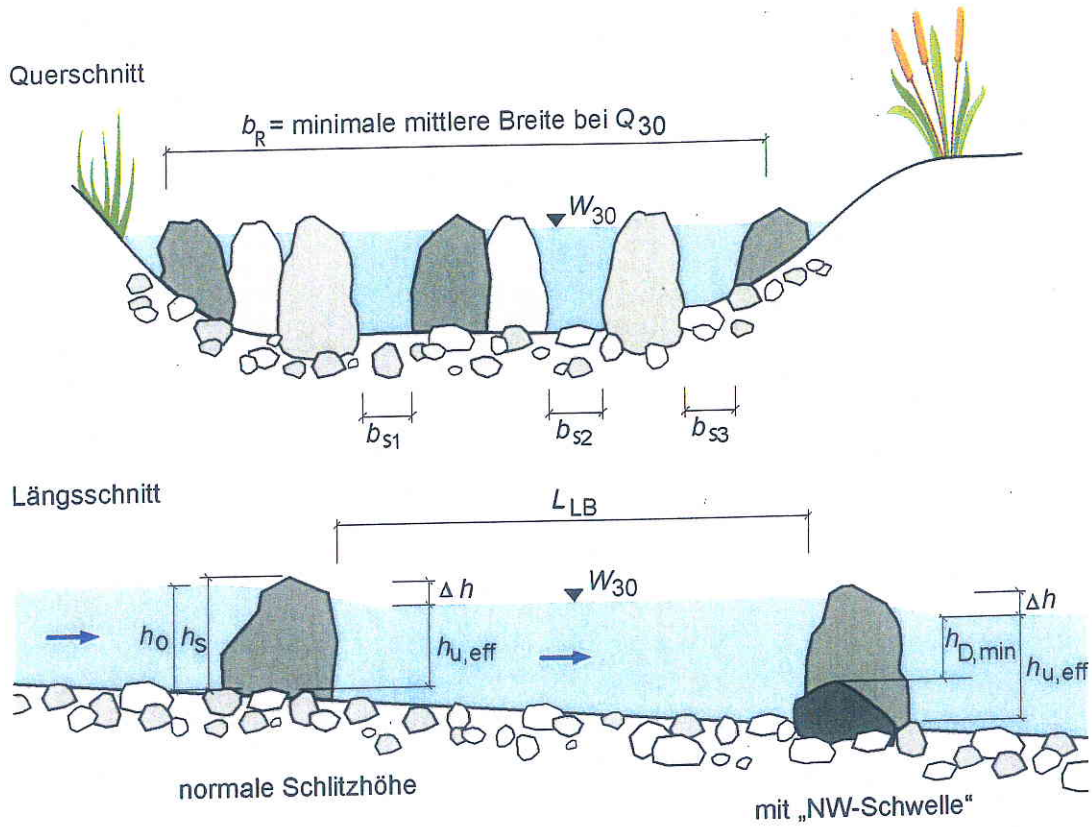



Bild 186: Dimensionen in Raugerinnen mit Beckenstruktur; $h_{u,eff}$ ist die Wassertiefe unmittelbar unterhalb des Riegels über den Spitzen der Rauheit (Bild 158). Der linke Riegel zeigt eine Ausführung ohne Grund- oder NW-Schwelle im Durchlass. Im rechten Riegel ist eine NW-Schwelle und die daraus resultierende Wassertiefe $h_{D,min}$ dargestellt (Grafik: KRÜGER)

Tabelle 36: Hydraulische Bemessungswerte für beckenartige Raugerinne bis zu einer Gesamtabsturzhöhe von 6 m bei Berücksichtigung folgender Sicherheitsbeiwerte: $S_v = S_p = 0{,}9$ sowie $S_b = 1$. Bei größeren Absturzhöhen sind die zugehörigen Grenzwerte gemäß Tabelle 17 zugrunde zu legen

| Fließgewässerregion | $\Delta h_{bem}$ planerische Absturzhöhe zwischen Becken (m) | $v_{m,bem}$ mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken (m/s) | $p_{D,bem}$ maximale Leistungsdichte (W/m³) |
|---|---|---|---|
| Gebirgsregion | in Anlehnung an die natürlichen Verhältnisse | | |
| Obere Forellenregion | 0,18 | 0,5 | 225 |
| Untere Forellenregion | 0,16 | 0,5 | 200 |
| Äschenregion | 0,15 | 0,5 | 180 |
| Barbenregion | 0,12 | 0,5 | 135 |
| Brachsenregion | 0,10 | 0,5 | 115 |
| Kaulbarsch-Flunderregion | 0,09 | 0,5 | 90 |

Tabelle 37: Geometrische Bemessungswerte für beckenartige Raugerinne mit $S_g$ = 0,8 und $S_b$ = 1 nach Tabelle 16, Bezeichnungen gemäß Bild 186

| Fischarten | $h_{u,eff}$ Wassertiefe unterhalb Trennwand (m) | $h_{D,min}$ min. Tiefe im Durchlass mit NW-Schwelle (m) | $L_{LB,bem}$ min. lichte Beckenlänge[3] (m) | $b_{bem}$ min. mittlere lichte Beckenbreite[2] (m) | $b_{s,min}$ min. Öffnungsbreite für mindestens einen Durchlass (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| Bachforelle | 0,3 | 0,25 | 1,8 | 1,0 – 2,0 | 0,2[1] – 0,4 |
| Äsche, Döbel, Plötze | 0,5 | 0,4 | 2,4/3,0 | 2,0 – 3,0 | 0,4[1] – 0,6 |
| Barbe, Zander Meerforelle | 0,5 | 0,4 | 3,0 | 2,0 – 3,0 | 0,4[1] – 0,6 |
| Hecht, Lachs, Huchen | 0,5 | 0,45 | 3,8 | 2,3 – 3,0 | 0,45[1] – 0,6 |
| Brachsen, Karpfen | 0,75 | 0,6 | 3,0 | 2,5 – 3,0 | 0,5[1] – 0,6 |
| Stör | 1,6 | 1,3 | 11,0 | 7,0 | 1,4 |

ANMERKUNGEN

1) Die unteren Werte für die minimale Öffnungsbreite der Durchlässe gelten nur für abflussarme Gewässer; zur Reduzierung der Verklausungsgefahr wird generell empfohlen, Öffnungsbreiten von mindestens 0,6 m vorzusehen.

2) Gemäß Gleichung (7.26b).

3) Bei $p$ > 150 W/m³ ist zusätzlich die Bedingung Gl. (7.26c) zu prüfen.

### 7.6.3 Hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur

In Abhängigkeit von den Relationen $h_0/h_s$ und $L_b/h_s$ bilden sich in den Beckenstrukturen unterschiedliche Fließverhältnisse aus:

- Bis $h_o/h_s$ = ca. 1,5 liegt ein typischer Beckenabfluss vor, bei dem die hydraulische Energie fast vollständig im Beckenvolumen umgewandelt wird und der Wasserspiegel in den Becken vereinfacht als horizontale Ebene betrachtet werden kann (Bild 187a).
- Bei Werten von $h_o/h_s$ größer 1,5 bis ca. 2 liegt ein stark gewellter Abfluss vor, bei dem die Becken für eine vollständige Energieumwandlung bereits zu klein sind (Bild 187b).
- Bei sehr großen Überströmungshöhen und relativ kurzen Riegelabständen wirken die Schwellen nur noch als Sohlenrauheit. Der Abfluss folgt nicht mehr den Gesetzmäßigkeiten des Wehrüberfalles, sondern denen der Gerinneströmung. Die Rauheit wird dabei durch die Schwellenhöhe $h_s$ bestimmt, wobei allerdings die Berechnungsansätze für die Widerstandsbeiwerte bzw. die MANNING-STRICKLER-Abflussbeiwerte aus 7.4.3 nicht angewendet werden können.

Ein Raugerinne kann die Anforderungen für den Fischaufstieg nur so lange erfüllen, wie sich ein Beckenabfluss gemäß Bild 187a einstellt. Die nachfolgenden Gestaltungsgrundsätze, insbesondere für die Riegelabstände und Dissipationsraten, sichern diese Fließzustände für den Abflussbereich von $Q_{30}$ bis $Q_{330}$.

Die Berechnung von Raugerinnen mit Beckenstrukturen unterscheidet sich grundlegend von derjenigen von Raugerinne ohne Einbauten gemäß 7.4, da die Sohlenrauheit nahezu keinen Einfluss mehr auf die Hydraulik ausübt und die Abflussverhältnisse fast ausschließlich durch die Gestalt und Staffelung der Riegel bestimmt werden.

LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E.V.

Praxishandbuch

# Fischaufstiegsanlagen in Bayern

## Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb

Bayerisches Landesamt für Umwelt

# Anhang II

## Anlage 1

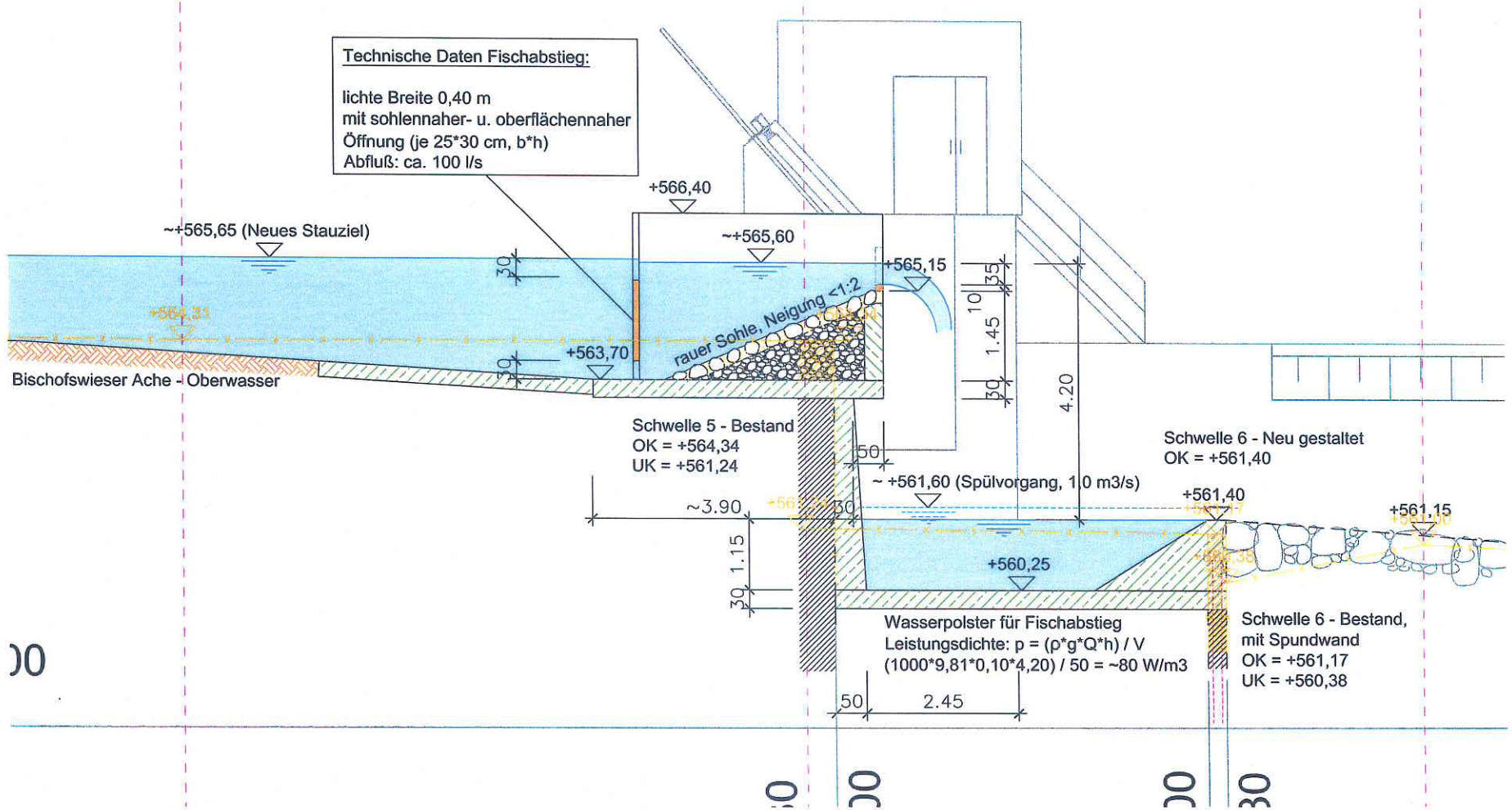
**Aus:** AG-FAH (2011), Grundlagen für einen Österreichischen Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen, **abgeändert:**

Tabelle 13: Körpermaße (gerundet) der größenbestimmenden Zielarten entsprechend der Gewässerregion (JÄGER et al. 2010) und die sich daran orientierenden Bemessungswerte für Schlitzweiten, Beckentiefen und Tiefen an Beckenüberläufen sowie die maximalen Wasserspiegeldifferenzen je Gewässer-/Fischregion für Schlitzpässe, naturnahe Umgehungsgewässer und naturnahe Tümpelpässe

| Gewässerregion | Maßgebende Fischart (für Länge) | Fischlänge (cm) | Fischhöhe (cm) | Fischbreite* (cm) | Maximale Spiegeldifferenzen zw. Becken (cm) | Schlitzpass | | Naturnahe Tümpelpässe und Umgehungsgewässer | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Schlitzweite (cm) | Hydraulische Mindesttiefe unterhalb Trennwand (cm) | mittl. Breite Beckenübergang (cm) | Hydraulische Mindesttiefe an Beckenübergängen/Furten aufgrund Fischhöhe (cm) | Hydraulische Mindesttiefe an Beckenübergängen aufgr. Sohlanschluss (cm) | min. Max.Tiefe Becken/Kolk (cm) |
| Epirhithral, MQ < 2 m³/s | Bachforelle (BF) | 30 | 6 | 3 | 20 | 20 | 60 | 25 | 20 | 40 | 70 |
| Epirhithral, MQ > 2 m³/s | BF | 40 | 8 | 4 | 20 | 20 | 70 | 30 | 20 | 40 | 80 |
| Metarhithral, MQ < 2 m³/s | BF | 40 | 8 | 4 | 18 | 20 | 60 | 25 | 20 | 40 | 70 |
| Metarhithral, MQ > 2 m³/s | Äsche, BF | 50 | 11 | 6 | 18 | 20 | 70 | 30 | 25 | 53 | 80 |
| Hyporhithral, MQ < 2 m³/s | BF, Aitel, Äsche, Rutte | 50 | 11 | 8 | 15 | 20 | 60 | 30 | 25 | 50 | 80 |
| Hyporhithral, MQ > 2 m³/s | Rutte, Barbe | 60 | 11 | 8 | 15 | 25 | 75 | 38 | 30 | 56 | 85 |
| Hyporhithral, 2 < MQ < 20 m³/s | Huchen | 80 | 13 | 10 | 15 | 30 | 85 | 45 | 35 | 66 | 100 |
| Hyporhithral, MQ > 20 m³/s | Huchen | 100 | 16 | 12 | 15 | 35 | 100 | 53 | 40 | 73 | 110 |
| Epipotamal, klein | Aitel, Äsche, Barbe | 60 | 11 | 7 | 13 | 20 | 60 | 30 | 25 | 46 | 70 |
| Epipotamal, mittel | Barbe | 60 | 11 | 7 | 13 | 25 | 75 | 38 | 30 | 56 | 85 |
| Epipotamal, mittel | Hecht | 90 | 12 | 8 | 13 | 30 | 75 | 45 | 35 | 56 | 85 |
| Epipotamal, mittel | Huchen | 90 | 14 | 12 | 13 | 32 | 90 | 48 | 37 | 66 | 100 |
| Epipotamal, groß und Lachsgewässer | Huchen, Lachs, Maifisch | 100 | 17 | 12 | 13 | 35 | 105 | 53 | 40 | 73 | 110 |
| Epipotamal, groß | Wels | 120 | 23 | 22 | 13 | 50 | 120 | 75 | 45 | 79 | 120 |
| Seezubringer, -Auslauf | Seeforelle | 90 | 20 | 11 | 13 | 35 | 105 | 53 | 45 | 73 | 110 |
| Metapotamal und untere bayer. Donau | Wels | 150 | 31 | 30 | 10 | 60 | 160 | 90 | 60 | 112 | 170 |

* Da die meisten Fische außerhalb der Laichzeit vermessen wurden, sind die Fischbreiten je nach Art zur Laichzeit zumindest ein bis mehrere cm größer anzunehmen.

FISCHABSTIEG: 1:50 / 1:5




)0

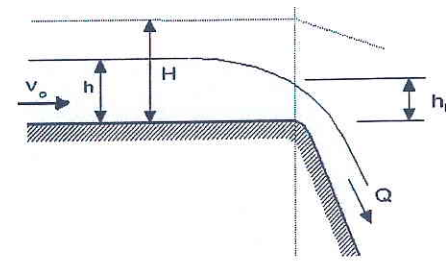
0 00 00 30

15

Ingenieurbüro Ederer - Hauptraße 7 - 92699 Bechtsrieth - 0961/418807

Datum : 2011
Objekt : Beispiel 1

# VOLLKOMMENER ÜBERFALL / FISCHPASSTEG 100 l/s

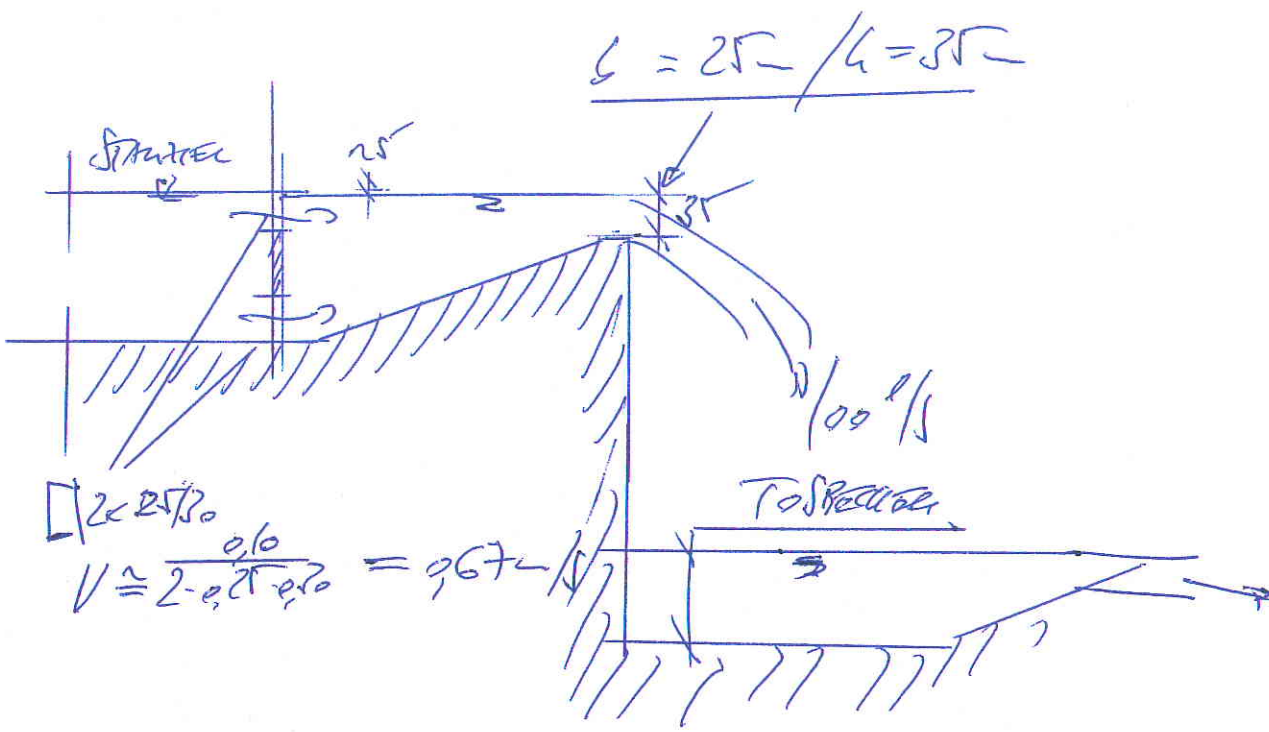


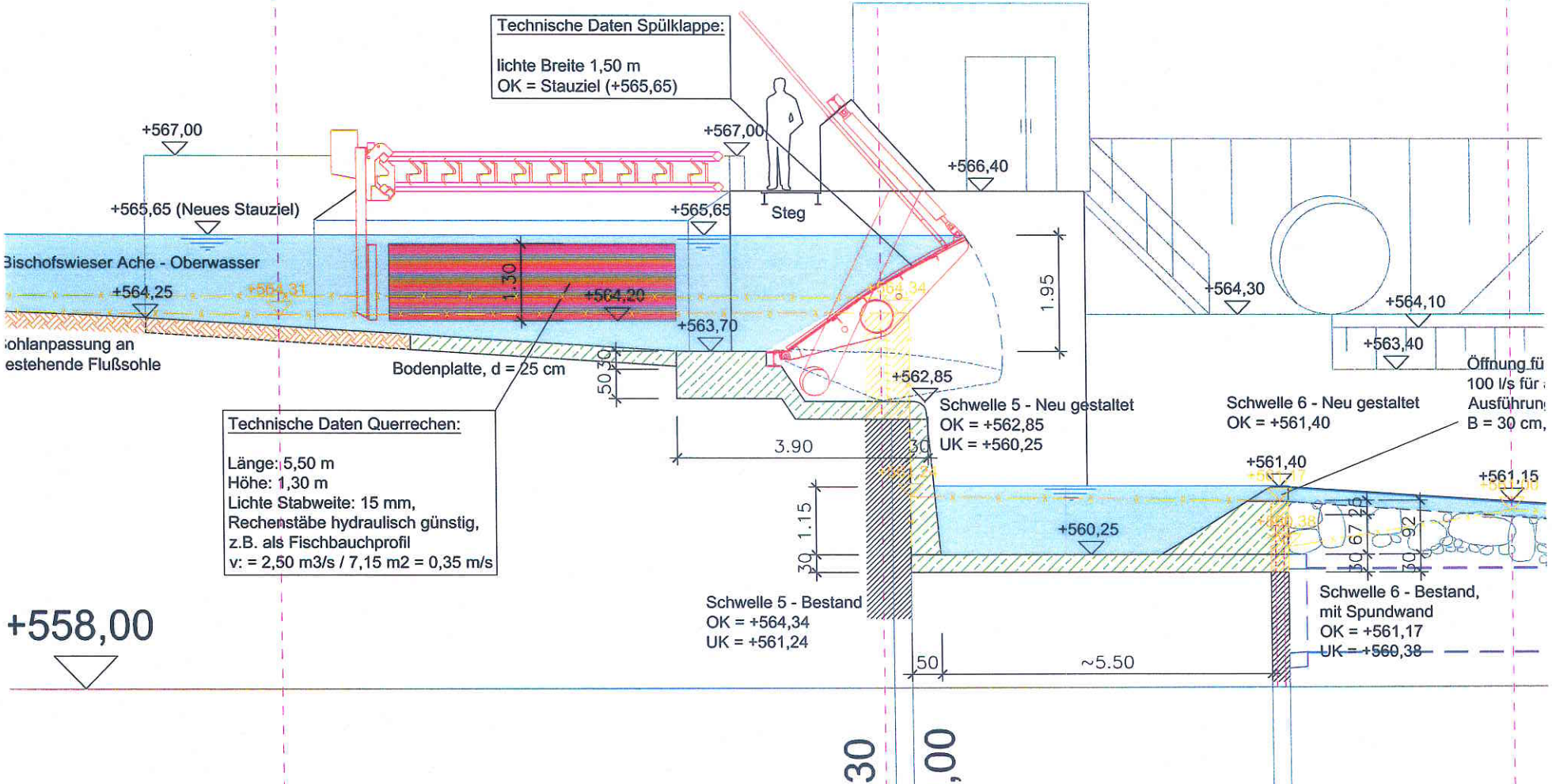

**Eingaben :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallbreite | b | = | 0,25 | m |
| Beiwert | μ | = | 0,650 | |
| Anlaufgeschwindigkeit | vo | = | 0,00 | m/s |
| Abflussmenge | Q | = | 0,100 | m³/s |

**Resultate :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallhöhe | ho | = | 0,35 | m |
| Energiehöhe | H | = | 0,35 | m |
| Kritische Höhe | hk | = | 0,25 | m |






SPÜLKLAPPE

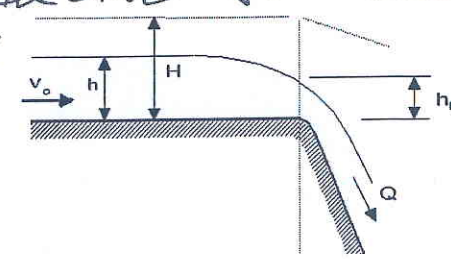
16

Hydraulik 4.1 © 1994,2017 BAUSYS

Ingenieurbüro Ederer - Hauptraße 7 - 92699 Bechtsrieth - 0961/418807

Datum : 2011
Objekt : Beispiel 1

# VOLLKOMMENER ÜBERFALL / SPÜLCLAPPE ABSENKUNG 50 cm = 25%




**Eingaben :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallbreite | b | = | 1,50 | m |
| Beiwert | μ | = | 0,650 | |
| Anlaufgeschwindigkeit | vo | = | 0,00 | m/s |
| Abflussmenge | Q | = | 1,000 | m³/s |

**Resultate :**

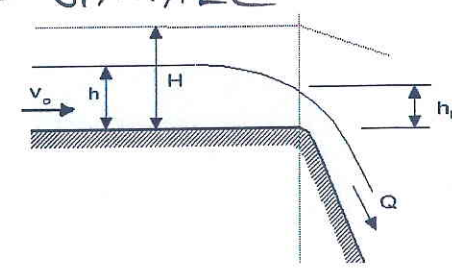
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallhöhe | ho | = | 0,49 | m |
| Energiehöhe | H | = | 0,49 | m |
| Kritische Höhe | hk | = | 0,36 | m |

1B

Ingenieurbüro Ederer - Hauptraße 7 - 92699 Bechtsrieth - 0961/418807

Datum : 2011
Objekt : Beispiel 1

# VOLLKOMMENER ÜBERFALL / SPRINGKAPPE 100% OFFEN – STAUWEL




**Eingaben :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallbreite | b | = | 1,50 | m |
| Beiwert | μ | = | 0,700 | |
| Anlaufgeschwindigkeit | vo | = | 0,00 | m/s |
| Abflussmenge | Q | = | 8,500 | m³/s |

**Resultate :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallhöhe | ho | = | 1,96 | m |
| Energiehöhe | H | = | 1,96 | m |
| Kritische Höhe | hk | = | 1,48 | m |

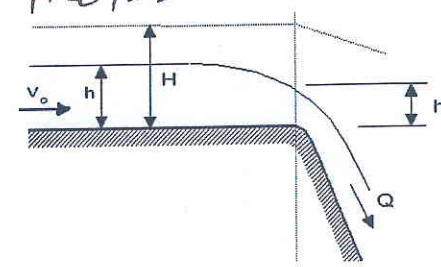
Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

Hydraulik 4.1 © 1994,2017 BAUSYS

Ingenieurbüro Ederer - Hauptraße 7 - 92699 Bechtsrieth - 0961/418807

Datum : 2011
Objekt : Beispiel 1

# VOLLKOMMENER ÜBERFALL / SPÜCLKLAPPE 100% OFFEN — HQ100




**Eingaben :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallbreite | b | = | 1,50 | m |
| Beiwert | μ | = | 0,700 | |
| Anlaufgeschwindigkeit | vo | = | 0,00 | m/s |
| Abflussmenge | Q | = | 15,300 | m³/s |

**Resultate :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überfallhöhe | ho | = | 2,90 | m |
| Energiehöhe | H | = | 2,90 | m |
| Kritische Höhe | hk | = | 2,20 | m |

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

**VERLUSTHÖHENBERECHNUG WKA STANGGASS/HÖLZL**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wassermenge:** | | **2500** | **l/s** |
| **Rechenverluste** | **Verlust 1** | **0,02** | **m** |
| **Einlaufverlust:** | **Verlust 2** | **0,05** | **m** |
| **Austrittsverluste** | **Verlust 3** | **0,05** | **m** |
| **Rohrleitungsverlust:** | Rohr | 1400 | mm |
| **2*DN 1400** | Länge | 25 | m |
| | Energiegefälle | 0,001 | |
| | **Verlust 4** | **0,03** | **m** |
| **Austrittsverluste** | **Verlust 5** | **0,05** | **m** |
| **Gesamtverlust:** | **Verlust 1-5** | **0,20** | **m** |
| **Fallhöhe - Brutto** | | **6,00** | **m** |
| **Fallhöhe - Netto** | | **5,81** | **m** |
| **Turbinenleistung:** | | **121** | **kW** |
| **Generatorleistung** | | **115** | **kW** |

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

Projekt: WKA Stanggass

Querechenanlage 15 mm

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1. Fördermedium** | | | |
| Fördermedium | | Wasser | |
| Aggreg.Zustand | | flüssig | |
| Volumenstrom | m3/h | 9000 | 2,50 m3/s |
| Massenstrom | kg/h | 9882180 | |
| Volumenstrom abzw.Rohr | m3/h | | |
| Dichte | kg/m3 | 998,2 | |
| Dyn.Viskos. | 10-6 kg/ms | 1002 | |
| Kin.Viskos. | 10-6 m2/s | 1,003806852 | |
| **2. Zusätzliche Daten für Gase** | | | |
| Eintritts-Druck (abs.) | bar | | |
| Eintritts-Temperatur | °C | | |
| Austritts-Temperatur | °C | | |
| Normvolumenstrom | Nm3/h | | |
| **3. Rohrleitungselement** | | | |
| Rohrbezeichnung | | Querrechenanlage | |
| Rohrleitungselement | | Metallgitter Rechteckrohr | |
| Anzahl | | 1 | |
| Elementabmessungen | SI | Rohrbreite B: 5.500,00 mm | |
| | | Rohrhöhe H: 1.300,00 mm | |
| | | Freie Lochfläche A: 65,00 % | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **4. Berechnungsergebnis** | | | |
| Strömungsgeschw. | m/s | 0,384615385 | |
| Reynolds-Zahl | | 805756,1348 | |
| Strömungsgeschw.2 | m/s | 0,591715976 | |
| Reynolds-Zahl 2 | | | |
| Strömungsform | | turbulent | |
| Rohrrauhigkeit | mm | | |
| Rohrreibungszahl | | | |
| Zeta-Wert | | 1,618451096 | |
| Zeta-Wert abzw.Rohr | | | |
| Druckv. abzw.Rohr | mbar | | |
| Druckverlust | mbar | 1,19492447 | 1,2 cm |
| Druckverlust | bar | 0,001194924 | |
| Summe Druckverlust | bar | 0,001194924 | |

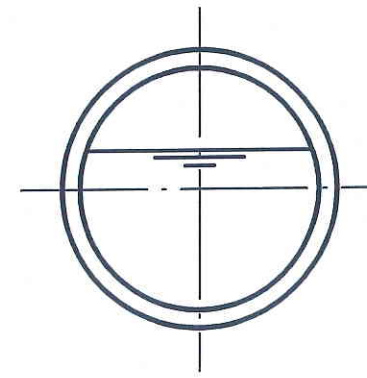
Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

Hydraulik 4.1 © 1994,2015 BAUSYS

Ingenieurbüro Ederer - Dipl. Ing. FH Michael Ederer Hauptstraße 7 - 92699 Bechtsrieth

Datum : 04.02.2015
Objekt : WKA Stanggass

# ABFLUSSMENGE / ABFLUSSTIEFE



**Kreis - Profil**

**Eingaben :**

Berechnung nach Prandtl - Colebrook
(Thormann nicht berücksichtigt)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gefälle | J | = | 1.00 | ‰ |
| Wandrauhigkeit | kb | = | 1.50 | mm |
| Nennweite | NW | = | 1400 | mm |
| Abflussmenge | Q | = | 1.380 | m³/s |

**Resultate :**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abflusstiefe | hN | = | 0.92 | m | hk | = | 0.61 | m |
| Energiehöhe | H | = | 1.01 | m | HK | = | 0.84 | m |
| Geschwindigkeit | vN | = | 1.28 | m/s | vk | = | 2.14 | m/s |
| Maximaler Abfluss | Qmax | = | 1.795 | m³/s | vmax | = | 1.32 | m/s |
| (ohne Thormann) | hmax | = | 1.16 | m | Fmax | = | 1.362 | m |
| Füllhöhe bei max. Abfluss | | = | 82.73 | % | | | | |
| Bei Füllhöhe 75% | Q75 | = | 1.624 | m³/s | v75 | = | 1.31 | m/s |
| (ohne Thormann) | h75 | = | 1.05 | m | F75 | = | 1.238 | m² |
| Volle Füllung | Qv | = | 1.795 | m³/s | vv | = | 1.17 | m/s |
| (volle Reibung) | hv | = | 1.40 | m | Fv | = | 1.539 | m² |

> 1,57 m³/s
> 2,5/2
= 1,25 m³/s

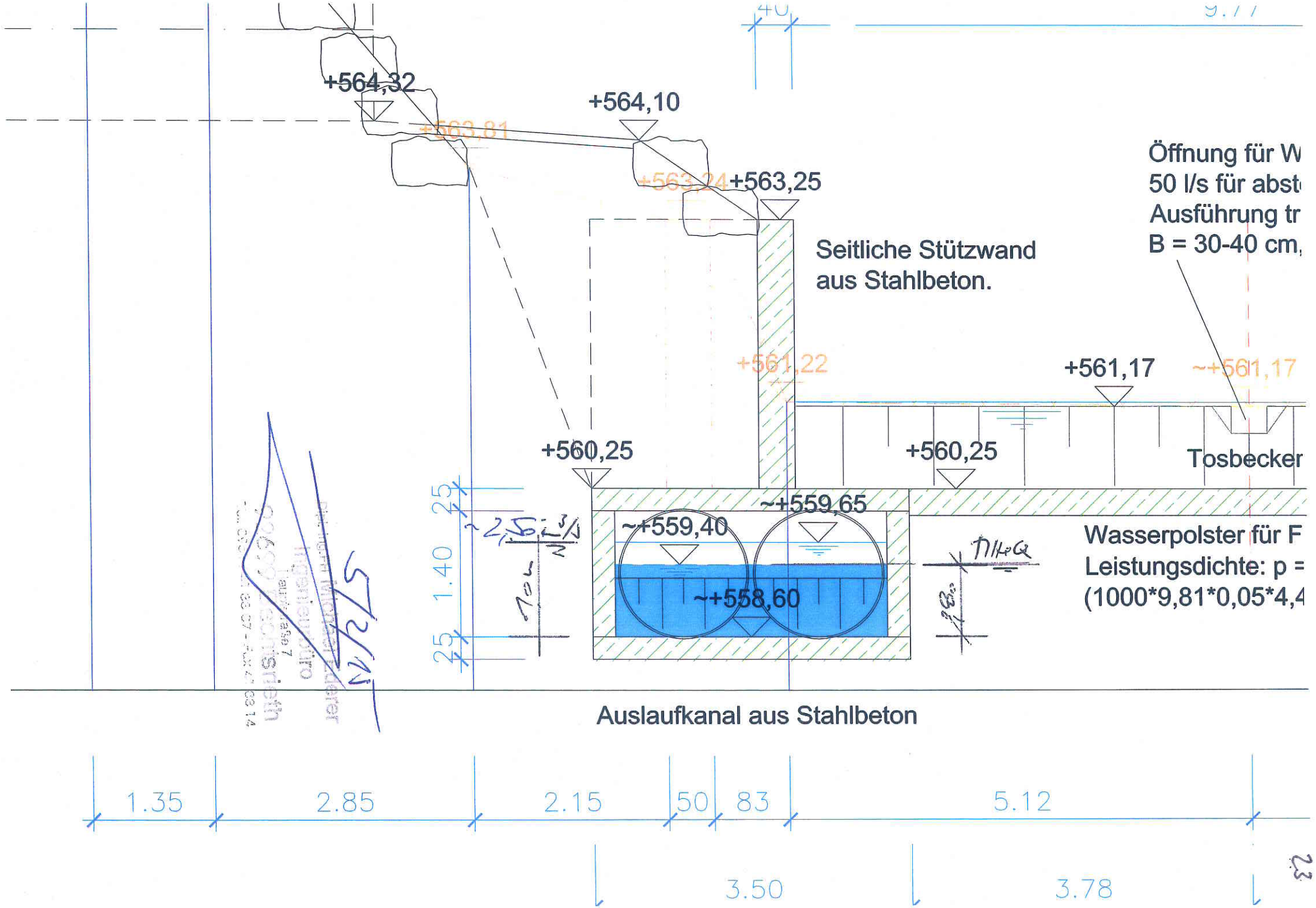
Normalabfluss :

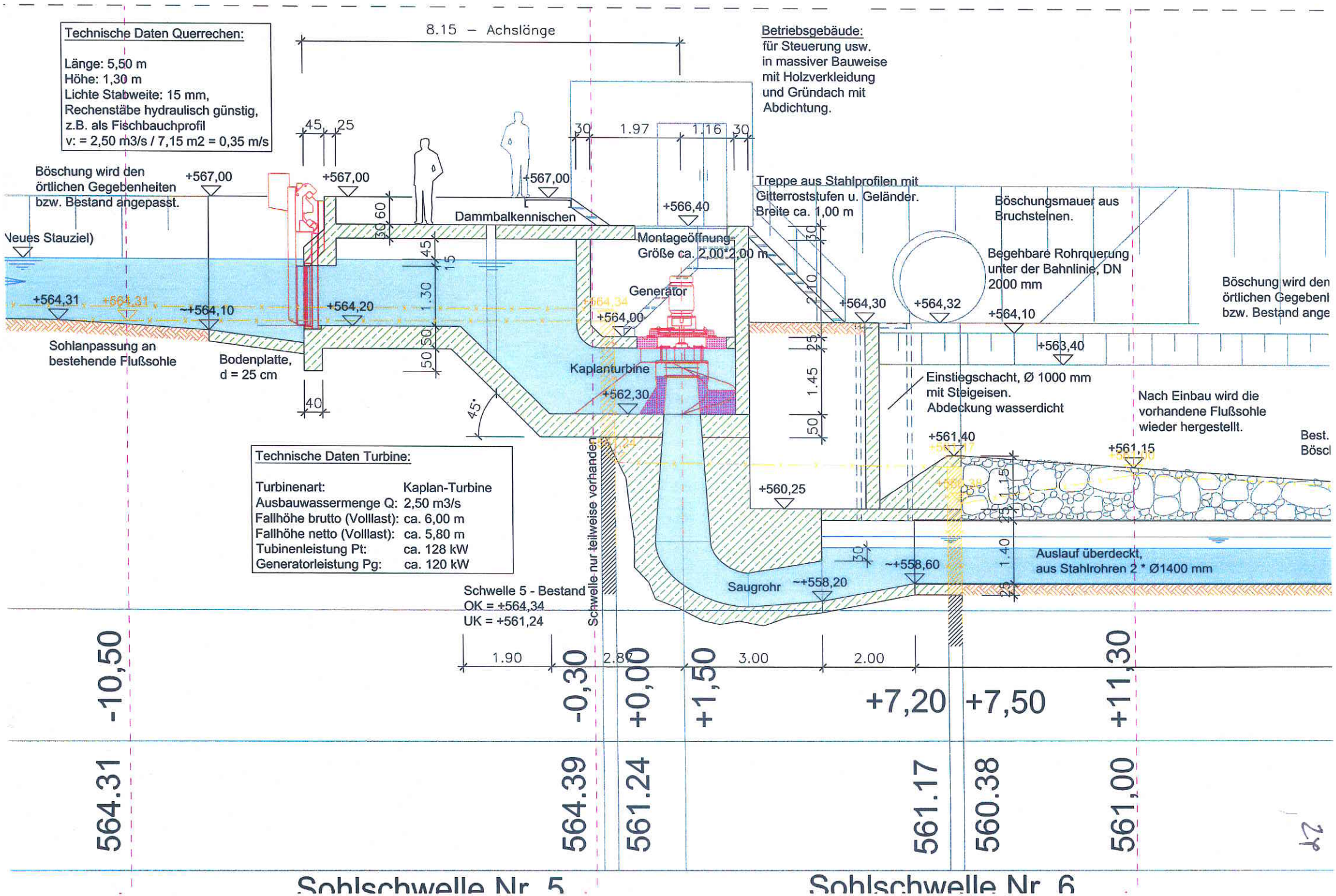
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Wasserspiegelbreite | B | = | 1.33 | m |
| Benetzte Fläche | F | = | 1.078 | m² |
| Benetzter Umfang | P | = | 2.66 | m |
| Schwerpunkt ab Wsp | zs | = | 0.40 | m |
| Wasserdruck | W | = | 4.28 | kN |
| Froude - Zahl | Fr | = | 0.45 | |
| Füllungsgrad | | = | 0.77 | |
| Füllhöhe | | = | 66.03 | % |

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

**Strömender Abfluss Füllhöhe < 85%**

$\Delta h = 0{,}1 \cdot 25 = 2{,}50$ cm (MAX)


+564,32
+564,10
+563,81
+563,24
+563,25
Seitliche Stützwand
aus Stahlbeton.
Öffnung für W
50 l/s für abst
Ausführung tr
B = 30-40 cm,
+561,22
+561,17
~+561,17
+560,25
+560,25
Tosbecker
~+559,65
~+559,40
~+558,60
Wasserpolster für F
Leistungsdichte: p =
(1000*9,81*0,05*4,4
25
1.40
25
Auslaufkanal aus Stahlbeton
1.35
2.85
2.15
50
83
5.12
3.50
3.78


Technische Daten Querrechen:
Länge: 5,50 m
Höhe: 1,30 m
Lichte Stabweite: 15 mm,
Rechenstäbe hydraulisch günstig,
z.B. als Fischbauchprofil
v: = 2,50 m3/s / 7,15 m2 = 0,35 m/s
8.15 – Achslänge
Betriebsgebäude:
für Steuerung usw.
in massiver Bauweise
mit Holzverkleidung
und Gründach mit
Abdichtung.
Böschung wird den
örtlichen Gegebenheiten
bzw. Bestand angepasst.
+567,00
Dammbalkennischen
+566,40
Montageöffnung
Größe ca. 2,00*2,00 m
Treppe aus Stahlprofilen mit
Gitterroststufen u. Geländer.
Breite ca. 1,00 m
Böschungsmauer aus
Bruchsteinen.
Begehbare Rohrquerung
unter der Bahnlinie, DN
2000 mm
Böschung wird den
örtlichen Gegebenh
bzw. Bestand ange
Neues Stauziel)
+564,31
~+564,10
+564,20
Generator
+564,00
+564,30
+564,32
+564,10
+563,40
Sohlanpassung an
bestehende Flußsohle
Bodenplatte,
d = 25 cm
Kaplanturbine
+562,30
Einstiegschacht, Ø 1000 mm
mit Steigeisen.
Abdeckung wasserdicht
Nach Einbau wird die
vorhandene Flußsohle
wieder hergestellt.
+561,40
+561,15
Best.
Böscl
Technische Daten Turbine:
Turbinenart: Kaplan-Turbine
Ausbauwassermenge Q: 2,50 m3/s
Fallhöhe brutto (Volllast): ca. 6,00 m
Fallhöhe netto (Volllast): ca. 5,80 m
Tubinenleistung Pt: ca. 128 kW
Generatorleistung Pg: ca. 120 kW
+560,25
Schwelle nur teilweise vorhanden
Auslauf überdeckt,
aus Stahlrohren 2 * Ø1400 mm
~+558,60
Saugrohr
~+558,20
Schwelle 5 - Bestand
OK = +564,34
UK = +561,24
1.90
2.87
3.00
2.00
-10,50
-0,30
+0,00
+1,50
+7,20
+7,50
+11,30
564.31
564.39
561.24
561.17
560.38
561,00
Sohlschwelle Nr. 5
Sohlschwelle Nr. 6

## WKA BISCHOFSWIESER ACHE - STANGGASS

**WEHRABWURFLEISTUNG - ALT ZUSTAND - PROFIL Nr. 5 = Schwelle 5**

Schwellenbreite: 11,50 m
Schwellenhöhe 564,37 m ü. NN

| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schwelle | 565,65 | 564,37 | 1,28 | 11,50 | 0,60 | 29,51 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abfluss Vorland - rechts | 565,65 | 565,70 | 0,00 | 6,00 | 0,50 | 0,00 | |
| Abfluss Vorland - links (Bahn) | 565,65 | 565,70 | 0,00 | 2,50 | 0,50 | 0,00 | |
| **GESAMTABFLUSS = bei neuen Stauziel 565,65** | | | | | | **29,51** | |

Schwellenbreite: 11,50 m
Schwellenhöhe 564,40 m ü. NN

| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schwelle | 565,98 | 564,40 | 1,58 | 11,50 | 0,60 | 40,47 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 565,98 | 565,70 | 0,28 | 6,00 | 0,50 | 1,31 | |
| Abflus Vorland - links (Bahn) | 565,98 | 565,70 | 0,28 | 2,50 | 0,50 | 0,55 | |
| **GESAMTABFLUSS = HQ 20 = 42 m3/s** | | | | | | **42,33** | |

Schwellenbreite: 11,50 m
Schwellenhöhe 564,40 m ü. NN

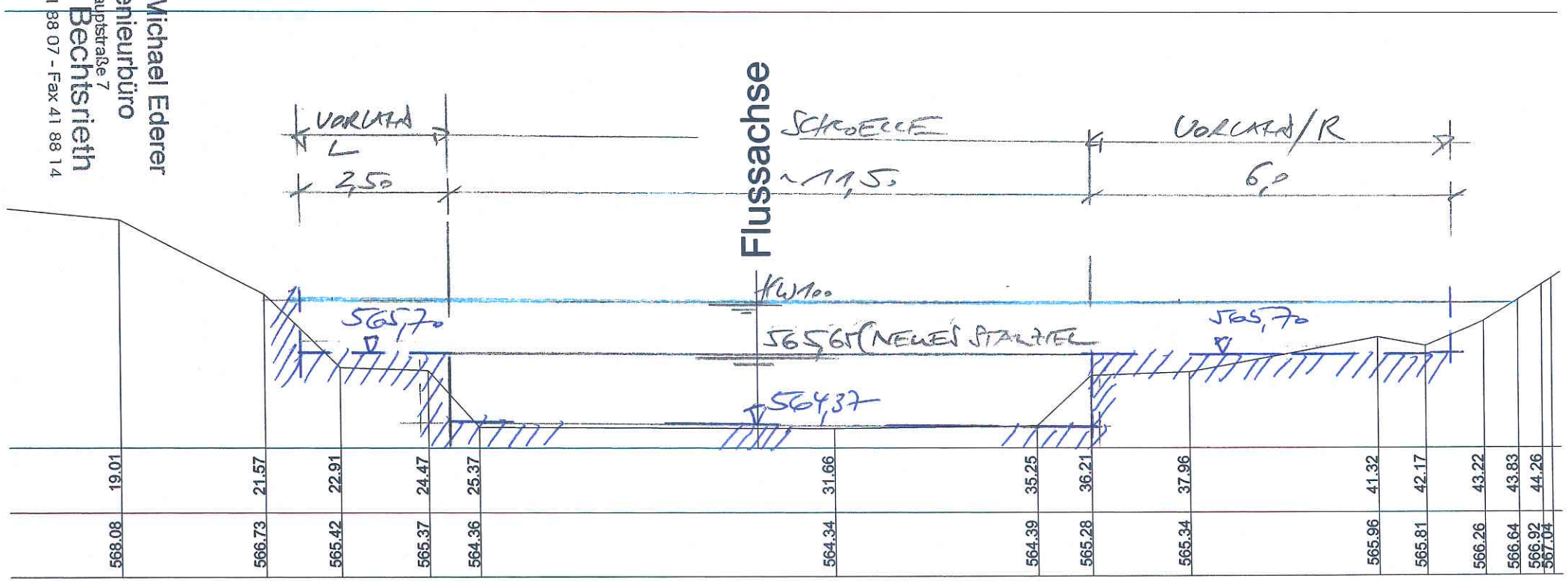
| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schwelle | 566,30 | 564,40 | 1,90 | 11,50 | 0,60 | 53,37 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 566,30 | 565,70 | 0,60 | 6,00 | 0,50 | 4,12 | |
| Abflus Vorland - links (Bahn) | 566,30 | 565,70 | 0,60 | 2,50 | 0,50 | 1,72 | |
| **GESAMTABFLUSS = HQ 50 = 58 m3/s** | | | | | | **59,20** | |

Schwellenbreite: 11,50 m
Schwellenhöhe 564,40 m ü. NN

| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schwelle | 566,65 | 564,40 | 2,25 | 11,50 | 0,60 | 68,78 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 566,65 | 565,70 | 0,95 | 6,00 | 0,50 | 8,20 | |
| Abflus Vorland - links (Bahn) | 566,65 | 565,70 | 0,95 | 2,50 | 0,50 | 3,42 | |
| **GESAMTABFLUSS = HQ 100 = 80 m3/s** | | | | | | **80,40** | |

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14




PROFIL 5 – BESTAND / TT 1:100

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

27




| | |
|---|---|
| 568.08 | 19.01 |
| 566.73 | 21.57 |
| 565.42 | 22.91 |
| 565.37 | 24.47 |
| 564.36 | 25.37 |
| 564.34 | 31.66 |
| 564.39 | 35.25 |
| 565.28 | 36.21 |
| 565.34 | 37.96 |
| 565.96 | 41.32 |
| 565.81 | 42.17 |
| 566.26 | 43.22 |
| 566.64 | 43.83 |
| 566.92 | 44.26 |
| 567.04 | |

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

## WKA BISCHOFSWIESER ACHE - STANGGASS

WEHRABWURFLEISTUNG - NEU ZUSTAND - PROFIL Nr. 5 = Schwelle 5

Wehrbreite (*) 7,30 m
Feste Wehrschwelle 564 m ü. NN

| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schlauchwehranlage | 565,65 | 564,00 | 1,65 | 7,30 | 0,70 | 31,99 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 565,65 | 566,00 | 0,00 | 5,50 | 0,50 | 0,00 | |
| Abfluss FAH | | | | | | 0,15 | |
| Abfluss Spüklappe | 565,65 | 563,70 | 1,95 | 1,50 | 0,70 | 8,44 | |
| **GESAMTABFLUSS = bei Stauziel** | | | | | | **40,58** | |

Wehrbreite 7,30 m
Feste Wehrschwelle 564 m ü. NN

| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schlauchwehranlage | 566,10 | 564,00 | 2,10 | 7,30 | 0,70 | 45,93 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 566,10 | 566,00 | 0,10 | 5,50 | 0,50 | 0,26 | |
| Abfluss FAH | | | | | | 0,15 | |
| Abfluss Spüklappe | 566,10 | 563,70 | 2,40 | 1,50 | 0,70 | 11,53 | |
| **GESAMTABFLUSS = HQ 50 = 58 m3/s** | | | | | | **57,86** | |

Wehrbreite 7,30 m
Feste Wehrschwelle 564 m ü. NN

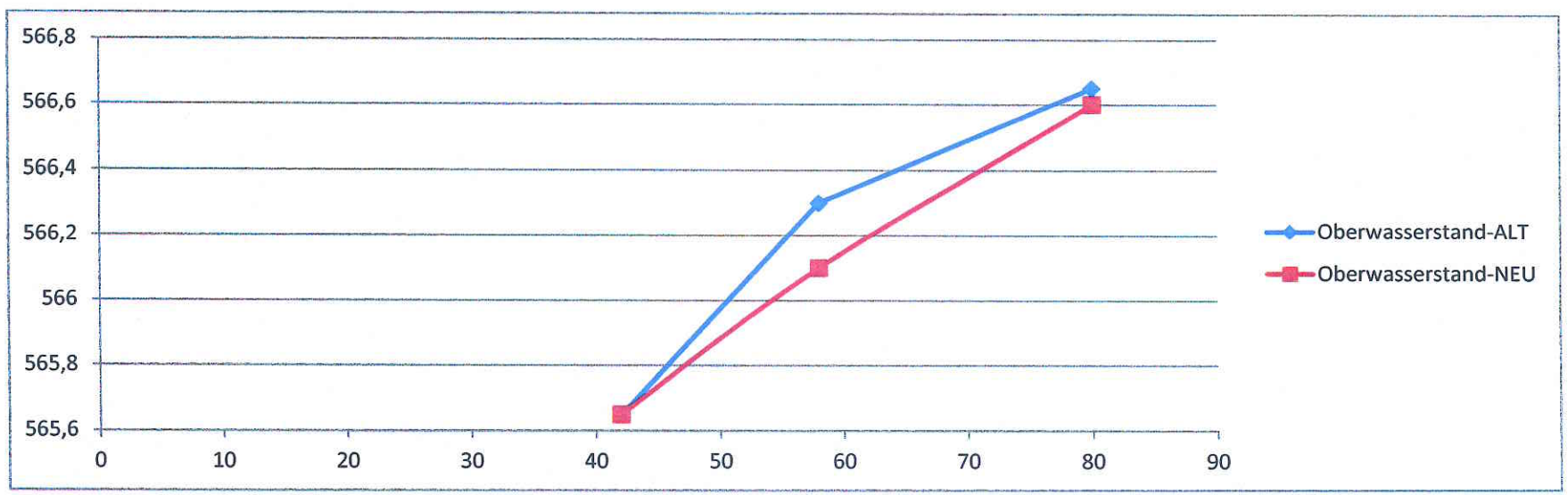
| | WSP | Sohle | Überfall hü | Breite b | Beiwert | Abfluss | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schlauchwehranlage | 566,60 | 564,00 | 2,60 | 7,30 | 0,70 | 63,27 | |
| Abfluss Turbine | | | | | | 0,00 | |
| Abflus Vorland - rechts | 566,60 | 566,00 | 0,60 | 5,50 | 0,50 | 3,77 | |
| Abfluss FAH | | | | | | 0,15 | |
| Abfluss Spüklappe | 566,60 | 563,70 | 2,90 | 1,50 | 0,70 | 15,31 | |
| **GESAMTABFLUSS = HQ 100 = 80 m3/s** | | | | | | **82,51** | |

(*) Wehrbreite: 8,0-0,70 = 7,30 m (Pfeilerschräge 1:3 = 0,70 m)

Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14

**OBERWASSERSCHLÜSSELKURVE**

| Bezeichnung | Wassermenge | Oberwasserstand-ALT | Oberwasserstand-NEU | Differenz in cm |
|---|---|---|---|---|
| HQ 20 | 42,0 | 565,65 | 565,65 | 0,00 |
| HQ 50 | 58,0 | 566,30 | 566,10 | -20,00 |
| HQ 100 | 80,0 | 566,65 | 566,60 | -5,00 |

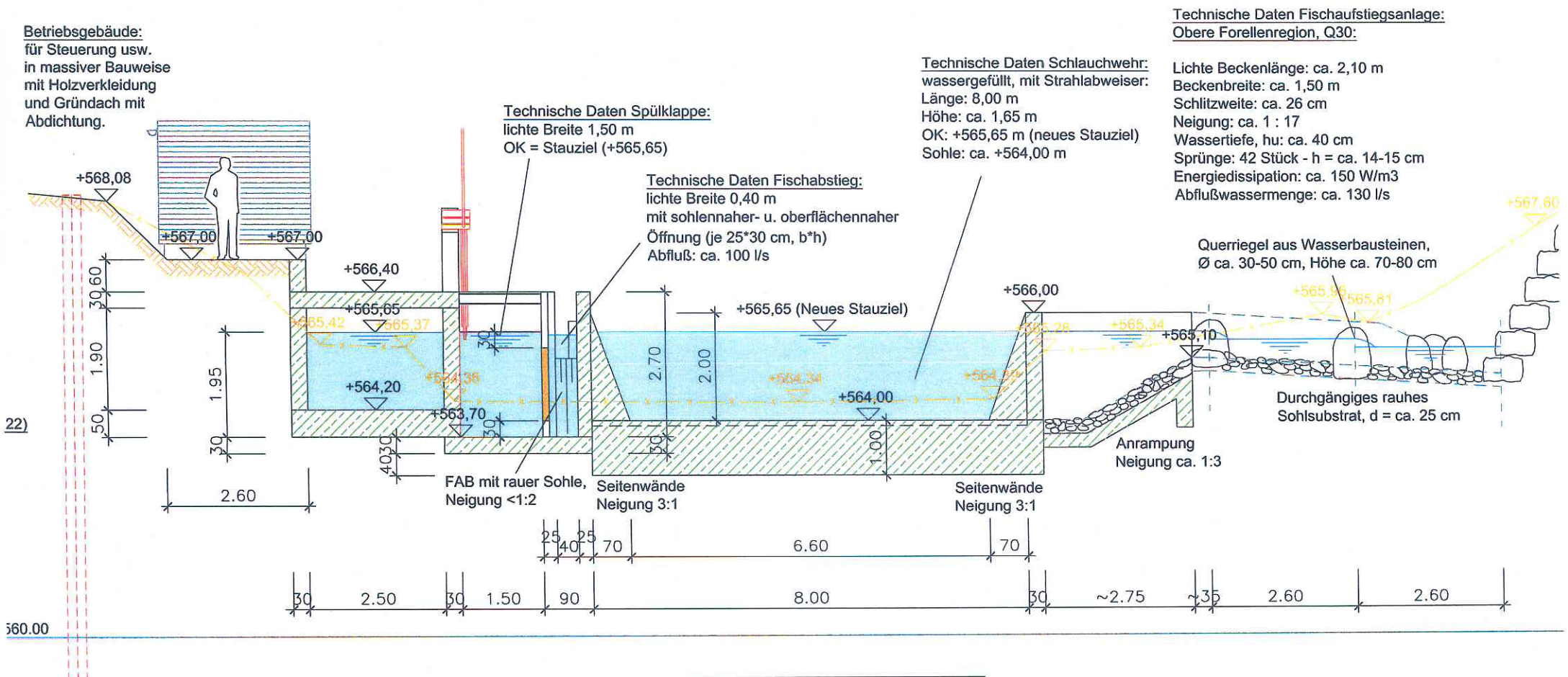



Dipl.-Ing.FH Michael Ederer
Ingenieurbüro
Hauptstraße 7
92699 Bechtsrieth
Tel. 0961 / 41 88 07 - Fax 41 88 14



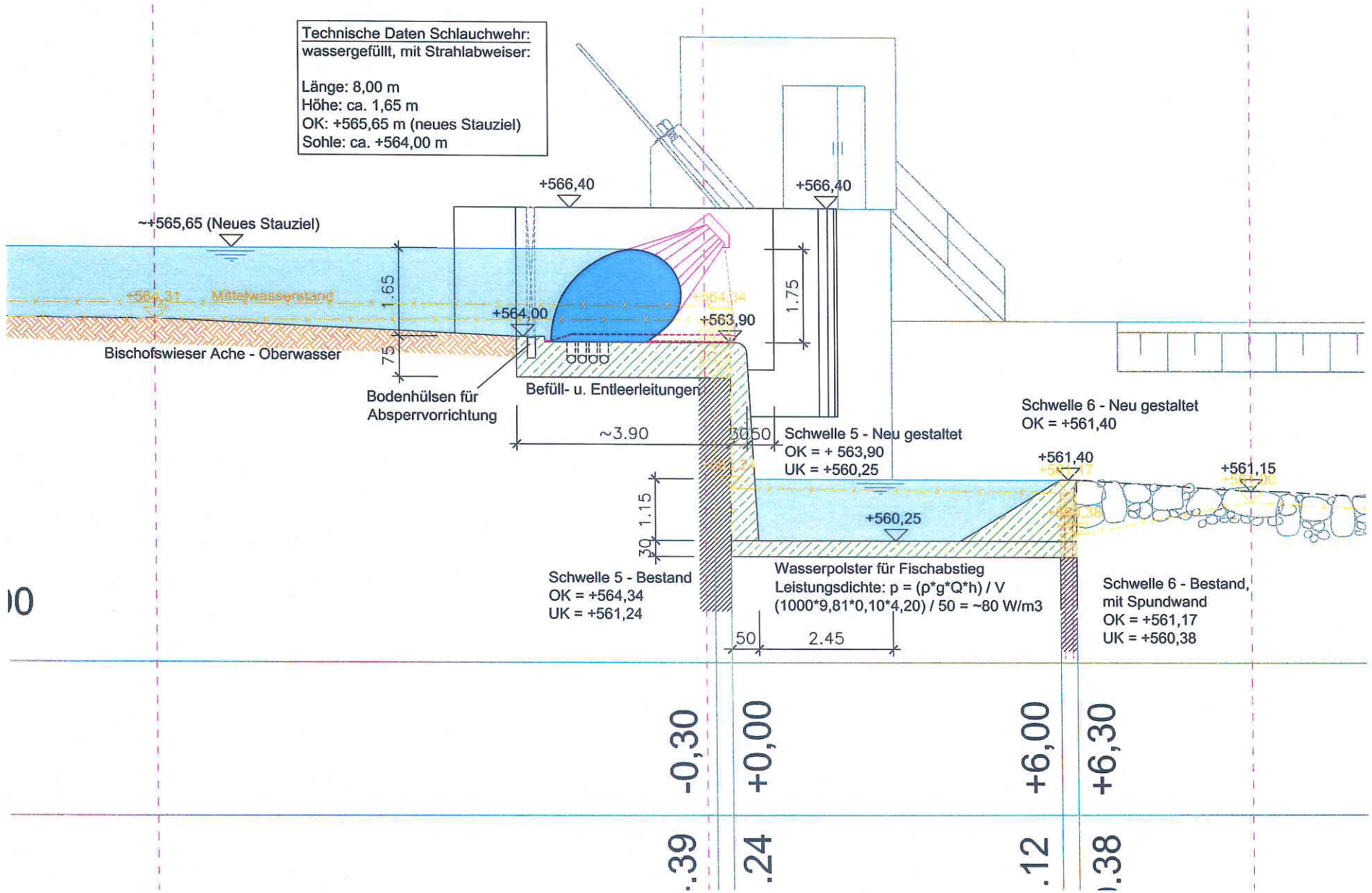
Wehrabfluss_Vergleich_1

29




# QUERSCHNITT B

## M 1 : 100


Technische Daten Schlauchwehr:
wassergefüllt, mit Strahlabweiser:
Länge: 8,00 m
Höhe: ca. 1,65 m
OK: +565,65 m (neues Stauziel)
Sohle: ca. +564,00 m
+566,40
+566,40
~+565,65 (Neues Stauziel)
+564,31
Mittelwasserstand
1.65
+564,00
+563,90
1.75
Bischofswieser Ache - Oberwasser
75
Bodenhülsen für
Absperrvorrichtung
Befüll- u. Entleerleitungen
~3.90
30
50
Schwelle 5 - Neu gestaltet
OK = + 563,90
UK = +560,25
Schwelle 6 - Neu gestaltet
OK = +561,40
+561,40
+561,15
1.15
30
+560,25
Schwelle 5 - Bestand
OK = +564,34
UK = +561,24
Wasserpolster für Fischabstieg
Leistungsdichte: p = (ρ*g*Q*h) / V
(1000*9,81*0,10*4,20) / 50 = ~80 W/m3
Schwelle 6 - Bestand,
mit Spundwand
OK = +561,17
UK = +560,38
50
2.45
-0,30
+0,00
+6,00
+6,30
.24
.12
.38