



TECHNISCHER BERICHT (VORPROJEKT)

**Regenrückhaltebecken Herdi Ipsach Nr. 32'423
mit Regenabwasser-Pumpwerk Nr. 32'433**

**Sanierungen und Nachrüstungen
Umbau RRB teilweise in RÜB**

BAUHERRSCHAFT:

Verband für Kanalisation und Abwasserreinigung (VKA) der Gemein-
den Bellmund, Ipsach, Mörigen, Nidau, Port und Sutz-Lattrigen
p. Adr. VKA-Geschäftsstelle
Ringstrasse 8, PF 302
2560 Nidau

INGENIEUR / PROJEKTVERFASSER:

SCHMID & PLETSCHER AG
Bauingenieure ETH/SIA/USIC
Hauptstrasse 66, 2560 Nidau

Datum: 03.10.2014

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Auftrag	2
1.1	Projektgrundlagen	2
1.2	Abkürzungen.....	2
2.	Ausgangslage.....	3
2.1	Gewässer Kürzegraben (Vorfluter), Fischgewässer.....	3
2.2	Bestehendes Regenabwasserabwassernetz	3
3.	Feststellungen im Rahmen einer Begehung (Ist-Zustand).....	3
4.	Vorgesehene Sanierungen und Nachrüstungen	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Konzeptanpassung (Umbau RRB teilweise in RÜB).....	5
4.3	Sanierungs-/Verbesserungsmassnahmen, Nachrüstungen (Soll-Zustand).....	7
5.	Kostenschätzung	9
6.	Weiteres Vorgehen.....	10

ANHÄNGE

- A)** Auszug aus der Übersichtstabelle über die wichtigsten, technischen Daten wie die elektromechanische Ausrüstung der verschiedenen Abwasseranlagen PW/RÜB/HE des VKA (vgl. Verbands-GEP, Anhang L).
- B)** Zustandsprotokoll (visuelle Kontrolle) des Auslaufes Nr. 6 bzw. Nr. 22'486 vom 24.02.2004 in den Kürzegraben (vgl. Verbands-GEP).
- C)** Auszug aus der Übersichtstabelle des Zustandsberichtes "Gewässer" bezüglich Auslass Nr. 6 vom Mai 2006 (vgl. technischer Bericht des Verbands-GEP, Seite 33).
- D)** Fotodokumentation der bestehenden Anlage vom 19.06.2014.
- E)** Übersichtsplan Nr. 34-05.77-002 der vorgesehenen Sanierungen/Nachrüstung (Soll-Zustand).

1. Auftrag

Der Verband für Kanalisation und Abwasserreinigung (VKA) der Gemeinden Bellmund, Ipsach, Mörigen, Nidau, Port und Sutz-Lattrigen erteilte am 09.02.2013 dem Ingenieurbüro Schmid & Pletscher AG Nidau den Auftrag, ein Vorprojekt für die Sanierung bzw. für die Nachrüstung der Abwasseranlage "Regenrückhaltebecken Herdi Ipsach" (Keltenstrasse 49) zu erstellen. Der Einbau einer Siebrechenanlage muss überprüft werden.

1.1 Projektgrundlagen

Das vorliegende Vorprojekt basiert auf den folgenden Grundlagen:

- Genereller Entwässerungsplan des Verbandes vom Mai 2006 (V-GEP).
- Kommunaler GEP Ipsach vom Juli 2002 (vorwiegend bezüglich Hochwasserentlastung HEC).
- Ausführungsprojekt des Regenrückhaltebeckens von 1992/95 (OCW Projekt Nr. 213 Regenabwasserleitung Herdi) mit technischem Bericht vom September 1992 (Pläne wurden teilweise im August 1993 revidiert) inkl. einige Armierungspläne und Eisenliste. Plan des ausgeführten Werkes vom Juli 1995.
- Fotodokumentation Stebatec vom 03.09.2012.
- Piketthandbuch der bestehenden Anlage vom 07.11.2012.
- Besprechung vom 14.11.2012 mit AWA Bern (Hr. Battaglia) bezüglich Projektvorgehens und allfällige besondere Auflagen (u.a. Einbau Siebrechenanlage, Vorsicht infolge Regenabwasserleitung Herdi und Fremdwasseranfall durch Drainage vor dem Regenbecken).
- Werkleitungen (BKW, SWG und Swisscom), Stand Oktober 2013.
- Begehung vom 19.06.2014 mit Unterhaltungsdienst VKA (Protokoll Nr. 1, Fotodokumentation).
- Offerten von ähnlichen VKA-Anlagen für die EMSRL und elektromechanische Ausrüstung (GU Stebatec, Romag Aquacare, Berger, Egger).
- Diverse Besprechungen mit Stebatec (EMRSL), Berger Klima (Abluft), Häni Metallbau (Leiter), Kocher Metallbau (Podeste) und Gygax (Sanitär).
- Diverse Besprechungen mit dem Unterhaltungsdienst und der VKA-Geschäftsstelle.
- VSA-Fortbildungskurs 1995: Bemessung und konstruktive Gestaltung von Sonderbauwerken.
- Empfehlung für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken vom Juli 1977 des Eidg. Amtes für Umweltschutz (u. a. Überlaufkennwert U).
- Publikationen der EAWAG Regenüberläufe mit und ohne Regenbecken von 1975 bis 1980.
- Richtlinien und Empfehlungen des VSA, SIA-Normen, soweit Sachbezug gegeben.

1.2 Abkürzungen

AWA	=	Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern		
VSA	=	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute		
GEP	=	Genereller Entwässerungsplan	V-GEP	= Verbands-GEP
ARA	=	Abwasserreinigungsanlage, Kläranlage / ARA Region Biel AG		
RÜB	=	Regenüberlaufbecken	RRB	= Regenrückhaltebecken
PW	=	Pumpwerk, Hebewerk für Abwasser, Abwasserhebeanlage		
HE	=	Hochwasserentlastung (Regenauslass)		
TBW	=	Trennbauwerk	MS	= Messschacht
KS	=	Kontrollschacht	NOT	= Notüberlauf
ÜK	=	Überlaufkante	RSK	= Rückstauklappe
EMSRL	=	Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik (Ausrüstung)		
SW	=	Schmutzabwasser	RW	= Regenabwasser
MW	=	Mischabwasser	FW	= Fremdwasser

2. Ausgangslage

Die Regenabwasserleitung Herdi inkl. Regenrückhaltebecken (RRB) wurde anhand der Gesamtüberarbeitung VKA von 1982 geplant und ausgeführt (VKA 1982; technischer Bericht, Ziffer 6.5). Der generelle Kanalisationsplan (GKP) von 1980/82 der Gemeinde Ipsach diente damals als Grundlage für die Dimensionierung. Das Regenrückhaltebecken dient nicht wie die weiteren Regenüberlaufbecken (RÜB) des VKA für die Regenabwasserbehandlung, sondern dient nur als Stapelvolumen, vergleichbar mit einem sehr grossen Pumpensumpf. Der gesamte Beckeninhalt wird direkt in den Kürzegraben gepumpt. Im Regenrückhaltebecken wird die Differenz des grösseren Zulaufs und des kleineren Abflufs kurzfristig gestapelt. Diese Abwasseranlage (ohne Siebrechenanlage) wurde im Juli 1995 in Betrieb genommen.

Die Anlage liegt an der Gemeindegrenze Ipsach und Sutz-Lattrigen im Bereich des nördlichen Teils der S-Kurve der Keltenstrasse. Der unterirdische Anlageteil steht auf nicht verbandseigenem Terrain.

Das anfallende Abwasser, das durch die Tauchmotorpumpen gefördert wird, fliesst in den Kürzegraben (Auslass Nr. 22'486 bzw. Einleitstelle/Auslauf Nr. 6).

Die Steuerung und die Elektroanlage sind in einer freistehenden Betonkabine (KVK) direkt beim Regenbecken. Das Regenbecken ist nicht für eine Ex-Zone 2 ausgerüstet. Nach 15 bis 20 Jahren ist die theoretische Lebensdauer der elektromechanischen Ausrüstung erreicht.

Die bald 20-jährigen, elektromechanischen Ausrüstungen, sowie die baulichen Teile sind dank der effizienten Wartung und dem regelmässigen Unterhalt durch den VKA in gutem Zustand. Einzelne Teile (z.B. unerklärliche Alarmauslösungen, Abschaltniveau der Pumpen, usw.) zeigen jedoch die ersten Alterserscheinungen. Dem Verband ist bewusst, dass die vorhandene Steuerung des RRB jeder Zeit versagen kann und Ersatzteile bereits heute z.T. nicht mehr verfügbar sind.

2.1 Gewässer Kürzegraben (Vorfluter), Fischgewässer

Die Begehung vom 24.02.2004 im Rahmen der GEP-Bearbeitung zeigte, dass im Rechen beim Auslauf in den Kürzegraben trockene WC-Papierfetzen hängen (vgl. Anhänge B + C, visuelle Kontrolle). Diese Ablagerungen kommen aus der kommunalen Hochwasserentlastung HEC (HE Nr. 1 bzw. Nr. 35 gemäss GEP). Für diese Situation wurde deshalb ein mittelfristiger Handlungsbedarf festgelegt (z.B. Einbau einer Siebrechenanlage). Weitere Begehungen im Rahmen von Unterhaltsarbeiten und Zustandskontrolle der Böschungen haben seitdem keine weiteren Probleme aufgezeigt. Zurzeit haben sich sogar Biber im Kürzegraben eingelebt. Sie erzeugen durch Wasserbauten etwas Rückstau in der Regenabwasserleitung (bis zum RRB).

2.2 Bestehendes Regenabwasserabwassernetz

Anhand der Kanalfernsehuntersuchungen vom Oktober 2006 und vom Juni 2014 sowie infolge der regelmässigen Wartung des Abwassernetzes besteht für die Zu- (SBR DN 500 bis 1200 mm) und Ablaufleitungen (SBR DN 400 und 800 mm) zurzeit kein baulicher Handlungsbedarf. Gemäss den vorhandenen Unterlagen wurde das Regenbecken nicht auf Pfählen fundiert.

Einzelne Sickerleitungen von privaten Liegenschaftsentwässerungen oder Grundstücken wurden vor dem Regenbecken an die Regenabwasserleitung angeschlossen (Verkalkungen sind sichtbar). Unter Vorbehalt, dass der Beckenbetrieb nicht gestört wird, wurden diese Anschlüsse genehmigt

3. Feststellungen im Rahmen einer Begehung (Ist-Zustand)

Im Rahmen der Begehung vom 19.06.2014 wurde gemeinsam Folgendes festgestellt und/oder als Verbesserungs-/Sanierungsmassnahmen besprochen (VKA-Geschäftsstelle, Unterhaltsdienst VKA und Schmid & Pletscher):

- Die Platzverhältnisse in der Kabelverteilkabine (KVK) sind nicht genügend gross für den Einbau einer komplett neuen Steuerung mit Nebenkomponenten wie z.B. Datenregistriergerät und Hydraulikölaggregat einer Siebrechenanlage.

- Im Beckenraum besteht eine sehr grosse Luftfeuchtigkeit. Nur der Deckel beim Einstieg ist ventiliert. Eine Luftleitung ca. DN 200 mm mit Abluftkasten (Typ PTT "neu Swisscom" mit 2 Gittern) ist beim Einstieg vorhanden. Die natürliche Lüftung ist nicht ausreichend.
- Die Beleuchtung mit nur einer Doppel-Neon-Lampe ist ungenügend. Die Lampe ist in der Mitte der Decke montiert. Die Reinigung und der Ersatz von Lichtkörpern sind infolge einer Beckenhöhe von ca. 4.05 m somit sehr erschwert. Das Licht wird auf der Nordseite der KVK eingeschaltet.
- Die Zugänglichkeit zur Niveaumessung, zum Hochalarmschalter und zu den Stromanschlusskästen direkt oberhalb Pumpensumpf (im Bereich Gatic-Deckel) ist sehr erschwert (Beckenhöhe ca. 7.40 m). Bestehende Leiter weder mit Rückenschutz noch mit Fallsicherungsschiene.
- Der Zustand der Wasserleitung inkl. Rohrschellen für die Befestigung sowie der Schlauchhaspelkasten ist in Ordnung (rostfreier Stahl). Ein Kugelhahn zum Handwaschen ist beim Haupteinstieg bereits vorhanden. Die Wassermenge ist gemäss Anschluss SWG ausreichend (Anschluss mit PE-Rohrleitung DN 90 mm).
- Die einzelnen Druckleitungen DN 150 mm aus feuerverzinktem Stahl (Inhalt je ca. 125 Liter) der beiden Förderpumpen enthalten weder Rückstauklappe (RSK) noch Schieber. Ohne RSK ist bei Hochwasser im Kürzegraben ein Rückstau möglich (Beckenfüllung via Druckleitungen).
- Die Gatic-Deckel im Bereich bzw. oberhalb der Pumpen sind nicht oxidiert. Zustand in Ordnung.
- Der Zustand der Betonoberfläche scheint mehrheitlich in Ordnung zu sein. Im Rahmen der Bauausführung allenfalls mit besserer Beleuchtung erneut kontrollieren.
- Die Zugänglichkeit des Beckenraumes durch eine runde Öffnung DN 600 mm (Schachtdeckel aus Betonguss als Haupteinstieg) im Strassenbereich ist erschwert. Zudem ist der Zutritt ab der Leiter zum Podest gefährlich (Beckentiefe ca. 5.70 m).
- Alle Leitern sind in gutem Zustand (Firma Häni, Grenchen) und geerdet. Die sehr langen Leitern sind nicht mehr SUVA-konform (Personenschutz).
- Der Zustand des Gitterrostpodestes aus feuerverzinktem Stahl beim Einstieg ist in Ordnung. Das Podest ist ausserhalb des Stauvolumens. Die Geländer sind nicht mehr SUVA-konform (Personenschutz).
- Gewässerschutz: Auf dem Beckenboden und im Pumpensumpf sind sehr viele Zigarettenstummeln vorhanden. Schaum ist auch sichtbar (Reinigungsprodukt?). Diese nicht zulässigen Abfälle werden via Entwässerungsrinne und Einlaufschächte der Liegenschaftsentwässerungen ins Regenabwassernetz eingeleitet. Alle Rückstände werden in den Kürzegraben gefördert (Gewässerschutz nicht optimal).
- Hochwasserentlastung Nr. 35 (HEC): Die Bodenöffnung mit Trennblech ist auf eine Länge von ca. 26 cm offen. Die Befestigungsschrauben des verstellbaren Trennbleches sind oxidiert. Beim Ablauf in Richtung RRB bzw. Vorfluter "Kürzegraben" hängen WC-Papiere mit Fäkalien am Blech (Gewässerschutz nicht optimal). Diese kommunale Hochwasserentlastung soll vom VKA übernommen werden (alle Hauptentlastungen sind eigentlich in Eigentum des VKA).
- Fremdwasseranfall: Nach einer langen Trockenwetterperiode (mind. 1 Monat) fallen im Regenrückhaltebecken ca. 0.5 l/s Fremdwasser dauernd an (d.h. mind. ca. 43 m³ pro Tag bzw. jährlich ca. 15'695 m³). Diese Fremdwassermenge entspricht mind. 16% des jährlichen Gesamtstauvolumens seit Inbetriebnahme (vgl. Kapitel Nr. 3.4). Der Fremdwasseranfall im RRB ist also nicht unwesentlich und wird in Richtung Kürzegraben vollständig gepumpt (unnötiger Energieverbrauch und Gerätverschleiss).

Im Schacht Nr. 32'127 direkt vor dem RRB und im Schacht Nr. 32'122 (im Bereich Liegenschaft Keltenstrasse 1) fliesst Fremdwasser. Einzelne Sickerleitungen von privaten Liegenschaftsentwässerungen oder von Grundstücken wurden vor das Regenbecken an die Regenabwasserleitung Herdi angeschlossen (vorwiegend Anschlüsse Nr. 3051, 3133 und 3143). Bei Nr. 3143

wurde kein Wasseranfall festgestellt. Diese Anschlüsse wurden damals unter Vorbehalt, dass der Beckenbetrieb nicht gestört wird, vom Verband genehmigt (VKA-Kommission).

Kalkablagerungen sind im Regenrückhaltebecken und in den Leitungen vorhanden. Die Muffe direkt beim Beckeneinlauf (Leitung DN 1200 mm) ist stark verkalkt.

Alle oben erwähnten Punkte wurden als notwendige und/oder sinnvolle Verbesserungs- resp. Sanierungsmassnahmen im Vorprojekt aufgenommen.

4. Vorgesehene Sanierungen und Nachrüstungen

4.1 Allgemeines

Die wirksame Regenabwasserbehandlung des VKA ist zurzeit durch sechs Regenüberlaufbecken und eine Hochwasserentlastung gewährleistet. Alle Anlagen sind mit voll automatischen Siebrechenanlagen und Siebreinigungsvorrichtungen sowie automatischen Spülvorrichtungen ausgerüstet. Die Wartung und der Unterhalt werden durch das Bauamt Nidau im Auftrag des VKA effizient durchgeführt. Als GEP-Massnahmen ist ein professioneller Pikettdienst ausserhalb der Arbeitszeiten seit 2013 auch gewährleistet (zurzeit durch Stebatec AG, Brügg).

4.2 Konzeptanpassung (Umbau RRB teilweise in RÜB)

Im Rahmen der altersbedingten Anlagesanierung muss bezüglich der Verbesserung des Gewässerschutzes für den Kürzegraben der Einbau einer voll automatischen Siebrechenanlage überprüft werden. Deswegen muss das Betriebskonzept angepasst werden, d.h. Umbau des bestehenden Regenrückhaltebeckens (RRB) mit PW in einem Regenüberlaufbecken (RÜB) mit PW.

Eine koordinierte Beckenentleerung zwischen RÜB Sutz-Lattrigen und RÜB Seestrasse Ipsach muss durch die einzelnen vorhandenen Anlagensteuerungen vorgesehen werden (Leitsystem z.B. Entleerung Becken Herdi nach Becken Ipsach, aber vor Becken Sutz-Lattrigen).

Das Konzept gemäss vorliegendem Vorprojekt muss auf jeden Fall vor der Auslösung des Bauprojektes mit dem AWA Bern besprochen werden (allenfalls Konzeptgenehmigung durch AWA).

A) Fremdwasserelimination

Einzelnen Sickerleitungen von privaten Liegenschafts- oder Grundstückentwässerungen wurden vor dem Regenbecken an die Regenabwasserleitung Herdi angeschlossen (Gemeindegebiet Ipsach). Diese Anschlüsse wurden damals vom Verband (VKA-Kommission) mit Vorbehalt genehmigt. Bei der hier vorgeschlagenen Konzeptänderung ist eine Fremdwasserelimination oberhalb des Regenbeckens zwingend (d.h. zwischen der Hochwasserentlastung und dem Becken).

Ein Teil des Stauvolumens im umgebauten Regenbecken wird in Richtung ARA Biel gefördert (Beckenteil RÜB). Ein Fremdwasseranfall vor der Beckenanlage ist somit gesetzlich nicht mehr zulässig. Die betroffenen Grundeigentümer müssen diesbezüglich relativ frühzeitig informiert werden (Zuständigkeiten, Massnahmen, Kosten, usw.).

Der Fremdwasseranteil verdünnt stetig das Abwasser, füllt unnötig die Kanalisation und belastet dauernd die Pumpwerke (Energieverbrauch, Abnutzung, Verkalkungen). Ein Regenüberlaufbecken entlastet häufiger und länger und führt somit unnötigerweise zu höheren Betriebs- und Unterhaltskosten. Dies belastet wiederum den Vorfluter mit ungereinigtem Abwasser. Die ARA wird durch dieses verdünnte Abwasser zusätzlich hydraulisch belastet. Die geforderten Einleitbedingungen sind zwar erfüllt, aber die grösseren Abwassermengen ergeben auch grössere Ablauffrachten. Der prozentuale Reinigungsgrad ist somit schlechter.

B) Hochwasserentlastung Nr. 35 (damals HEC)

Die in Richtung ARA Biel bei Regenwetter abgeleitete Abwassermenge (Q_{an}) wurde anhand der heutigen Einstellung des Trennbleches bestimmt. Mit einer Bodenöffnung von ca. 26 cm Länge beträgt $Q_{an} = \text{ca. } 100 \text{ l/s}$. Gemäss GEP Ipsach soll $Q_{an} = \text{max. } 76 \text{ l/s}$ aufweisen. Es fliesst momentan also etwas zu viel Abwasser in Richtung ARA Biel ab.

Die Öffnung kann durch Schieben des Bleches (4x Längslöcher mit Schrauben) ohne grossen Aufwand um ca. 1 bis 2 cm verkleinert werden (allenfalls best. Trennblech durch verschiebbare gewölbte Platte ersetzen sowie Überlaufkante bzw. Trennwand erhöhen). Die Bodenöffnung mit Trennblech muss spätestens im Rahmen der Ausführung definitiv angepasst werden.

Da das Abwassernetz eng verknüpft und die Bauzone in diesem Gebiet stark überbaut ist, kann diese kleine Hochwasserentlastung nicht aufgehoben werden.

C) Beckeninhalt, Überlaufbedingungen (Gewässerschutz)

Das gesamte Rückhaltevolumen des RRB beträgt somit 655 m³, 430 m³ Stauvolumen im Becken und 225 m³ im Zulaufkanal.

Anhand der vorhandenen Einzugsgebiete (ca. 50% der reduzierten Fläche im Mischsystem oberhalb Hochwasserentlastung und ca. 50% im Trennsystem nach der Hochwasserentlastung bis zum Regenbecken) sowie den Dimensionierungswerten und Betriebserfahrungen der weiteren Regenüberlaufbecken des VKA wird nur der Speichervolumen des Zulaufkanals (**225 m³**) für den Umbau in RÜB und den Einbau des Siebrechens berücksichtigt. Da das gesamte notwendige Rückhaltevolumen getrennt wird, muss die Siebrechenanlage mind. für **Q_{max} = 890 l/s** und nicht nur für die Fördermenge der beiden Pumpen (Q_{max} = 200 l/s) dimensioniert werden. Im Weiteren kann bei kleinen Regenintensitäten nur Regenabwasser aus dem Trennsystemgebiet zum Becken zufließen ohne, dass bei der Hochwasserentlastung Mischabwasser entlastet wird. Deswegen muss zusätzlich das Stauvolumen des vorgesehenen Regenüberlaufbeckenteils (Entleerung zur ARA Biel) entsprechend klein sein.

Die Speicherbedingungen wurden mit den Kenntnissen der anderen Verbandsanlagen (RÜB) überprüft. Das notwendige Speichervolumen mit dem Einsatz einer automatischen Siebrechenanlage liegt bei $i_{tot} = 10$ bis $12 \text{ m}^3/\text{ha}_r$. Folgende "einfache" Richtwerte für wirksame Verbandsanlagen können angegeben werden:

- RÜB Bellmund, 245 m³, Vorfluter Kürzegraben: Spez. Speichervolumen $i_{tot} = 18 \text{ m}^3/\text{ha}_r$.
- RÜB Sutz-Lattrigen, 210 m³, Vorfluter Kürzegraben: Spez. Speichervolumen $i_{tot} = 20 \text{ m}^3/\text{ha}_r$.
- RÜB Seestrasse Ipsach, 205 m³, Vorfluter Bielersee: Spez. Speichervolumen $i_{tot} = 22 \text{ m}^3/\text{ha}_r$.
- RÜB Schleuse Port, 200 m³, Vorfluter NBK: Spez. Speichervolumen $i_{tot} = 14.8 \text{ m}^3/\text{ha}_r$.
- RÜB Herdi Ipsach, 225 (I_{ZU}) + 60 (Anteil Umbau I_{RRB}) = **285 m³**, Vorfluter Kürzegraben:

Für das neue Konzept "Umbau RRB teilweise in RÜB" entspricht somit ein spezifisches Speichervolumen von **$i_{tot} = 52 \text{ m}^3/\text{ha}_r$** . Dieser Wert ist mind. 2x höher als die oben erwähnten Werte der bestehenden Verbandsanlagen mit Siebrechen. D.h. der vorhandene Inhalt reicht sehr gut für den Gewässerschutz im Bereich des Kürzegrabens (sogar ohne Siebeinbau).

Das gesamte Rückhaltevolumen beträgt jedoch immer noch 655 m³. Davon sind neu 285 m³ für die Regenabwasserbehandlung vorgesehen (Volumen vor der Siebrechenanlage). Der restliche Inhalt von 370 m³ steht für gesiebtes Abwasser zur Verfügung, das weiterhin mittels beider Förderpumpen in den Kürzegraben entlastet wird.

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass rechnerisch der Einbau eines Siebrechens beim Umbau RRB in RÜB nicht unbedingt zwingend ist. Bei einem starken Vorfluter, wie z.B. der Nidau-Büren-Kanal wäre der Gewässerschutzbeitrag eines Siebrechens (Kosten/Nutzung) eher schlecht vertretbar. Hingegen scheint hier die Investition für den Kürzegraben sehr gerechtfertigt (Renaturierung von 1990/91, Fischgewässer, Biberlebensraum) umso mehr ein Becken mit grossem Stauvolumen bereits besteht. Gemäss dem Zustandsbericht Gewässer vom Verbands-GEP und kommunalen GEP Ipsach wurde ein Handlungsbedarf aufgezeigt.

Die Anlage (Sieb-/Stababstand von 4 mm) muss anhand der Voraussetzungen relativ nah zum Beckeneinlauf DN 1200 mm montiert werden. Jedoch müssen eine Entleerungspumpe und eine kleine Spülkippe im unterteilten "verschmutzten" Beckenraum (60 m³) eingebaut werden können.

Siebrechen sollen grobe, sichtbare, ästhetische störende Schmutzstoffe auffangen und vom Vorfluter fernhalten. Die Erfahrung zeigt, dass diese ästhetisch störenden Schmutzstoffe auch durch richtig dimensionierte Durchlaufbecken nicht vollständig zurückgehalten werden. Siebrechenanlagen sind zu empfehlen bei: revitalisierten Bächen, bei Bächen an deren Böschung (Wald, Büsche, Gras) Papier, Zigarettenstummeln und andere störende Stoffe hängen bleiben können sowie bei stehenden Gewässern.

4.3 Sanierungs-/Verbesserungsmassnahmen, Nachrüstungen (Soll-Zustand)

Die gültigen Gesetzgebungen des Gewässerschutzes und der Arbeitssicherheit sind berücksichtigt worden. Die Ex-Zone 2 wurde nur für den Beckenraum bestimmt. Die frei stehende Kabine ist weiterhin für normale Umgebung vorgesehen.

Sämtliches Material besteht aus rostfreiem Stahl, Aluminium oder Kunststoff (PE, PP, GFK). Die nachgerüstete Regenabwasserbehandlungsanlage weist dann ein ähnliches System und Standard wie das RÜB Bellmund (2007) oder RÜB Schleuse Port (2010) sowie RÜB/PW Ipsach (2012) auf.

Eine Fremdwasserelimination im direkten Einzugsgebiet des Regenbeckens ist zwingend. Ein entsprechender Betrag wurde in der Kostenschätzung reserviert (notwendige Massnahmen im Rahmen des Bauprojektes genauer definieren).

Als Verbesserungsvorschläge und Sanierungen sowie für die Konzeptanpassung sind folgende Massnahmen vorgesehen und in der Kostenschätzung enthalten (Arbeiten teilweise nur bei Trockenwetter ausführbar):

- Die alte Steuerung und weitere Geräte (Niveaumessgeräte, usw.) müssen durch eine vollständig neue elektromechanische Ausrüstung inkl. EMSRL ersetzt werden. Durch die angepasste Beckenanordnung muss die neue elektromechanische Ausrüstung im Beckenraum ex-geschützt werden. Hingegen werden die Steuergeräte (Starkstromzähler, Schaltschränke, Registriergeräte, usw.) ausserhalb des Regenbeckens in eine neue grössere, freistehende Kabine (KVK) installiert. Diese Komponenten müssen somit nicht ex-geschützt vorgesehen werden. Alle Messgeräte usw. innerhalb des Beckens müssen neu an gut zugänglichen Standorten montiert werden. Die bestehende KVK wird entfernt und entsorgt.
- Da die beiden Förderpumpen (Pumpwerk) und die zusätzliche Entleerungspumpe (RÜB) nicht gleichzeitig im Betrieb sind, sollte die heutige Stromspeisung der BKW ausreichen. Die Siebrechenanlage und die Abluftanlage sind nicht grosse Stromverbraucher. Spätestens im Rahmen des Bauprojektes muss dieser Punkt jedoch kontrolliert und abgesichert werden.
- Das Datenübertragungskonzept, resp. das Kommunikationsnetz, die Optimierung der Regenabwasserbehandlung und die Beckenbewirtschaftung, sowie die Datenerfassung und Registrierung sind als Schnittstellen für die Steuerung berücksichtigt worden (Kosten).
- Ersatz der beiden Förderpumpen (neu ex-geschützte Tauchmotorpumpen); neue Führungsschienen und Kette; Druckleitungen bis 1. Flanschverbindungen ersetzen (neu aus PE-Rohren) infolge Einbau von RSK und Schieber; keine Pumpenleistungssteigerung geplant.
- Konzeptänderung: Bezüglich Räumlichkeit muss eine Zwischenwand aus Beton für die Montage des Siebrechens und eine Tauchwand beim Beckenzulauf erstellt werden. Diese neue separate Kammer als RÜB bezeichnet (innerhalb Bauwerk RRB) hat einen Inhalt von 60 m³.
- Konzeptänderung: Einbau einer seitlich durchgeströmten, ex-geschützten, Siebrechenanlage ($Q_{Dim} = \text{mind. } 890 \text{ l/s}$) inkl. automatischer Siebreinigungsvorrichtung mit Hydraulikölantrieb. Das Hydraulikölaggregat wird in die neue separate KVK montiert (nicht ex-geschützt). Für die Wartung bzw. den Unterhalt muss ein Gitterrostpodest entlang der Anlage vorgesehen werden; Abwasserunterdruck infolge Beckenbetrieb muss berücksichtigt werden. Die Siebanlage wird über die bestehende Öffnung über dem Pumpensumpf eingebaut (Gatic ca. 1.0 x 2.0 m).
- Konzeptänderung: Einbau einer stationären, ex-geschützten Tauchmotorpumpe im verschmutzten Beckenteil für die Beckenentleerung in Richtung ARA Biel (mind. $Q_{Dim} = 20 \text{ l/s}$). Mit Laufrad Turo TA-Hydraulik für rohes und teilweise konzentriertes schlammiges Schmutzab-

wasser, inkl. Kupplungsfuss, Gleitrohre, Befestigungen, nichtrostender Kette und Elektrokabel; freier Durchgang mind. DN 100 mm; innerhalb Becken, Druckleitung aus PE mit Rückstauklappe und Schieber; Förderhöhe H_{Geo} (Höhendifferenz zwischen Einlauf RÜB und Auslauf DL) = 3.15 m; der Gesamthöhenverlust beträgt ca. 15 m; Inhalt des Pumpensumpfes ca. 2.5 m³. Die Entleerung des RÜB-Teils zur ARA erfolgt erst nach der vollständigen Entleerung des RRB-Teils zum Kürzegraben durch beide Förderpumpen sowie verzögert (z.B. von ca. 3 Stunden bzw. nach der Entleerung des RÜB Sutz-Lattringen gemäss Prozessleitsystem). Über der Entleerungspumpe muss eine neue Öffnung DN 800 mm erstellt werden (Deckel für Klasse D400), inkl. Klebarmierung mit CFK-Lamellen UK Decke als Verstärkung.

- Konzeptänderung: Die entsprechende Druckleitung (Entleerungspumpe) aus PE-Rohren S8, DN 160 mm, Di 141.0 mm, Länge ca. 450 m ausserhalb des Beckens (Leitungsinhalt ca. 7 m³) wird an den bestehenden Kontrollschacht DKS Nr. 34'011 (linke Leitung FZR DN 500 mm) des VKA-Mischabwassernetz angeschlossen. Die Linienführung wurde bezüglich der Bau- und Grabarbeiten so einfach wie möglich im Feld gewählt (Landwirtschaftszone).
- Einbau einer Abluftanlage innerhalb des Beckens (leeres Becken = ca. 460 m³). Der ex-geschützte Ventilator wird im Beckenraum bzw. im Bereich Haupteinstieg ausserhalb Stauvolumen montiert. Für die Wartung des Gerätes dient das angepasste Gitterrost-Zwischenpodest. Der Schalldämpfer wird infolge enger Platzverhältnisse ausserhalb des Bauwerkes erdverlegt. Da die horizontalen Luftleitungen eingetaucht werden können, sind keine Lüftungsgitter vorgesehen. Als Ausgleich werden zusätzliche Steigleitungen mit Lüftungsgittern montiert. Die Anlage muss mind. 10 Minuten pro Std. resp. beim Einschalten des Lichtes oder beim Öffnen des Einstiegsdeckels einschalten (ex-geschützter Schalter). Falls der Notüberlauf anspringt (z.B. Förderpumpen auf Störung oder bei aussengewöhnlichem Abwasseranfall) muss die Abluftanlage gemäss Niveaumessung automatisch ausschalten. Der bestehende Luftkasten wird für die Zuluft weiterhin benutzt. Für die Abluft muss ein neuer Abluftkasten (VKA-Standard mit 2 Lüftungsgittern) vorgesehen werden.
- Die bestehende Beleuchtung (1 Lampe) wird durch 5 neue luft-/wasserdichte Ex-LED-Lampen ersetzt, inkl. automatischem Schalter beim Öffnen der Abdeckung des Haupteinstieges. Die Lampen können eingetaucht werden. Sie werden bezüglich Zugänglichkeit an den Betonwänden montiert (mit mobiler Leiter besser erreichbar).
- Konzeptänderung: Anpassung und Verlängerung der best. Wasserleitung sowie Einbau eines ex-geschützten Magnetventils im Bereich Haupteinstieg (Podest) für die Füllung der Spülkippe (Typ 350 l/m, Nutzlänge 1.70 m, Nutzvolumen ca. 600 Liter) für den RÜB-Teil. Einbau eines Abstellhahns und eines Netztrenners bei der bestehenden Leitungseinführung.
- Haupteinstieg: Bestehender Betonguss-Deckel DN 600 mm entfernen. Betonfräsarbeiten ausführen und Klebarmierung mit CFK-Lamellen als Verstärkung UK Decke anbringen. Einbau einer neuen wasserdichten Stahlabdeckung (versenkt und befahrbar für D400) mit aufklappbarem Geländer und Gasfedern als Öffnungshilfe. Neue Öffnung ca. 80 x 80 cm. Beim Öffnen, automatisches Einschalten des Lichtes und der Abluftanlage.
- Podest beim Haupteinstieg: Das bestehende Stahlpodest muss vergrössert bzw. als Zwischenpodest umgebaut werden. Geländer gegen Becken SUVA-konform anpassen. Aussparungen gegen Becken mit Bordleisten nachrüsten. Komponente aus Kunststoff GFK. Abwasserunterdruck infolge Beckenbetrieb berücksichtigen. Längenanpassung der bestehenden Einstiegsleiter mit Einstiegshalterung und Einbau neuer Leiter vom Podest zum Beckenboden.
- Konzeptänderung: Die Zugänglichkeit der neuen separaten Kammer (RÜB) erfolgt über eine Drucktüre (B x H = 0.80 x 1.55 m) in der neu betonierten Zwischenwand.
- Alle Leiter SUVA-konform anpassen. Für den Zugang zu den Niveaumessgeräten und Stromanschlusskasten wird eine neue Schrägleitertreppe (Neigung 70°) im Bereich Pumpensumpf montiert; neue Leiter beim Beckeneinlauf DN 1200 mm einbauen.
- Alle Gatic-Deckel (3 Öffnungen) werden entfernen, mit einem Korrosionsschutzanstrich behandelt (2-komponenten Epoxidanstrich) und anschliessend wieder eingebaut. Im Rahmen dieser

Arbeiten (Aussparung über Pumpensumpf offen) werden gleichzeitig die Ortsbetonarbeiten ausgeführt sowie die Siebrechenanlage und die Spülkippe eingebaut. Der Verkehr auf der Keltenstrasse muss berücksichtigt werden (prov. Umleitung jedoch möglich).

- Beschichten der Betonoberfläche bzw. der Beckenwände in Berührung mit nicht gesiebttem Mischabwasser mit dem gleichen Produkt, wie in allen VKA RÜB's verwendet (transparente 2K-Epoxidlack, wasserverdünnbar gemäss Richtlinien der Firma Schekolin AG). Der Unterhalt resp. die Reinigung ist somit viel effizienter.
- Wo nötig, Betonsanierung vornehmen; ein entsprechender Betrag wurde in der Kostenschätzung reserviert.
- Die stark verkalkte Rohrmuffe direkt beim Beckeneinlauf muss saniert werden (Abdichtung).
- Zweckmässige Übernahme der kommunalen Hochwasserentlastung Nr. 35 (HEC) durch den Verband (ähnlich aller best. Hauptentlastungen mit Regenabwasserbehandlung).
- Ein Landkauf (Gesamtfläche = ca. 220 m²) ist wie für alle Hauptanlagen durch den VKA vorgesehen. Das Bauwerk liegt im Strassenbereich der Keltenstrasse (Gemeindegebiet bzw. Parzelle Nr. 882 der Gemeinde Ipsach und Nr. 61 der Gemeinde Sutz-Lattrigen). Die Kabine (KVK) sowie die Zu- und Abluftkasten stehen auf Terrain der Parzelle Nr. 701 (Käser-Pauli Martin). Eine weitere Fläche betrifft die Parzelle Nr. 389 (Hans Rüfli-Möri).
- Für die Kostenschätzung wurde ein Kaufpreis von CHF 100.00 pro m² angenommen.

Mit der vorgesehenen Sanierungen und notwendigen Nachrüstungen kann der Beckenbetrieb vorwiegend mit der auf Mengenmessung gesteuerten und koordinierten Beckenentleerung sicher noch optimiert werden. Somit ist der Gewässerschutz im Kürzegraben (schwaches Fliess- und Fischgewässer sowie Biberlebensraum) besser eingehalten. Alle Hauptmassnahmen sind auf den Plänen ersichtlich und in der Kostenschätzung eingerechnet.

5. Kostenschätzung

Die Arbeitsgattungen sind gemäss BKP-CRB SN 506'500 (Baukostenplan-Zentralstelle für die Baurationalisierung) gegliedert. Die Kostenschätzung basiert massgeblich auf Massenauszügen und den Erfahrungen aus unseren permanenten RÜB/PW Bautätigkeiten. Für die elektromechanische Ausrüstung wie Siebrechenanlage, Tauchmotorpumpen, Abluftanlage und EMSRL sind vergleichbare Offerten oder Beträge von ähnlichen Sanierungen/Nachrüstungen berücksichtigt worden.

Als Preisbasis der Kostenschätzung gilt der Berner Index der Wohnbaukosten/Tiefbau "Espace Mittelland" vom April 2014 (für Gesamtkosten = 103.8). Die Gesamtkosten für die Sanierung resp. Nachrüstung des RRB/RÜB Herdi Ipsach betragen gemäss Kostenschätzung CHF 1'163'000.00 zuzüglich 8.0% MWSt, resp. CHF 1'256'000.00 inkl. MWSt.

Allfällige Subventionen:

Die allfälligen subventionsberechtigten Kosten müssen in der Phase Bauprojekt mit Kostenvoranschlag bzw. im Rahmen der Vorprüfung noch mit dem AWA Bern besprochen werden. Die definitive Zuteilung (subventionsberechtigt) wird erst bei der Bauabrechnung ausgeführt. Der Bund erteilt für Regenabwasserbehandlungen keine Subventionen mehr.

Nicht subventioniert sind die Kosten für provisorische Abschottungen, Provisorien, Abbrüche, Sanierungen, Unterhaltsarbeiten, Demontage und Entsorgung bestehende Stahlteile, sowie anteilmässiges Honorar, Mehrwertsteuer und Unvorhergesehenes.

Da es sich bei diesem Projekt um Alterungsersatz, Revisionen, Personenschutz, Zugänglichkeit und teilweise Optimierung der Beckenbewirtschaftung handelt, darf der VKA jedoch nur mit sehr geringen oder sogar keinen Subventionen rechnen. Nur die vollständige Siebrechenanlage als GEP-Massnahme für die Regenabwasserbehandlung sowie die Beckenentleerungspumpe (inkl. Druckleitung) und die Spülkippe werden eigentlich subventioniert, inkl. baulicher Anteil RÜB.

Die Finanzierung erfolgt über die Spezialfinanzierung "Wiederbeschaffungswert" (Art. 9.2c des VKA-Reglements).

6. Weiteres Vorgehen

Das Vorprojekt mit Kostenschätzung liegt nun vor und muss durch die VKA-Kommission sowie durch das AWA Bern (Vorprüfung) genehmigt werden. Anschliessend wird das Bauprojekt mit Kostenvoranschlag erarbeitet.

Bei optimalem Ablauf kann mit der definitiven und abschliessenden Genehmigung durch die VKA Abgeordnetenversammlung (Verbandsreglement, Art. 9.2d) im Juni 2017 gerechnet werden. Anschliessend kann im Winter 2017/18 oder Frühjahr 2018 mit der Sanierung/Nachrüstung begonnen werden.