

Schweizerische Mobiliar
Versicherungsgesellschaft Bern

Rückstauuntersuchungen Gemeinde Dotzigen



(Dotzigen, oberhalb PW ZAG, 25.12.95)

Untersuchungsbericht

vom 19. Dezember 1996

BSB+Partner
Ingenieure und Planer



Auftraggeber: Schweizerische Mobiliar
Versicherungsgesellschaft
Hr. Hansueli Reiter
Bundesgasse 35
3004 Bern

Auftragnehmer: BSB + Partner
Ingenieure und Planer
Leutholdstrasse 4
4562 Biberist
Tel. Nr. 065 / 32 13 31 neu ab 9.11.1996: 032/671 22 22
Fax Nr. 065 / 32 25 52 032/671 22 00

Projektleiter: K. Eberhard

Inhaltsverzeichnis

1. Auftrag	3
2. Grundlagen.....	4
2.1. Grundlagen über die Verbandsgemeinden.....	4
2.2. Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien.....	5
3. Ausgangslage, Problemstellung	6
4. Vorgehen zur Ursachenermittlung.....	7
4.1. Untersuchungsumfang.....	7
4.2. Nicht untersucht wurden	8
5. Beantwortung der Fragen der Schweizerischen Mobiliar Versicherung.....	9
6. Empfehlungen für die vom Rückstau betroffenen Liegenschaften, versichert bei der Schweizerischen Mobiliar Versicherung.....	15
7. Zu treffende Massnahmen durch die Gemeinde, Empfehlungen	17
7.1. Erarbeiten eines GEP.....	17
7.2. Orientierung der vom Rückstau betroffenen Grundeigentümer	17
7.3. Orientierung des ZAG und der Oberlieger-Gemeinden	17
7.4. Orientierung der Gemeindebauhörde	18
8. Schlussbemerkungen.....	19

BEILAGEN:

- 1) Falsches Konzept einer Liegenschaftsentwässerung
- 2-11) Fotos vom Eichibach aufgenommen am 25.1.1995 und am 25.12.1995
- 12) Erhebungsblatt Störungsstatistik 16 kV-Leitung Pieterlen - Dotzigen
- 13/14) Richtiges Konzept einer Liegenschaftsentwässerung mit Rückstauverschluss
- 15) Auszug aus der Zeitschrift „Mesuration Photogrammè“ 6/95
- 16-18) Tabelle über die Schadendaten und die Untersuchungsergebnisse

1. Auftrag

Am 22. Mai 1996 erteilte uns die Schweizerische Mobiliar, Hr. Reiter, den Auftrag, die periodisch auftretenden Abwasserrückstauprobleme in Dotzigen einer genauen Ursachenanalyse zu unterziehen. Im Detail wurden wir beauftragt, auf folgende Fragen eine Antwort zu finden.

1. Welche Niederschläge fielen am 25.12.1995? Wie hoch ist das statistische Wiederkehrintervall dieser Niederschläge?
2. Welches ist oder sind die Ursache(n) für den Rückstau aus der Kanalisation?
3. Weist das Pumpwerk Mängel hinsichtlich der Planung auf?
4. Erfolgte die Ausführung plankonform?
5. Liegen Anzeichen vor, welche auf einen mangelhaften Unterhalt des PW schliessen lassen? Wenn ja, welche und sind diese kausal zur Rückstauursache?
6. Gehört ein Totalausfall in der elektrischen Anspeisung zum normalen Störfallszenario eines PW? Mit welcher Häufigkeit muss damit gerechnet werden, wenn
 - a) EMV-Massnahmen (EMV = Elektromagnetische Verträglichkeit) getroffen werden
 - b) kein EMV-Schutz besteht?
7. War die Installation einer Notstromgruppe für den Störfall „Stromausfall“ im konkreten Fall eine sinnvolle Massnahme? Ist die Notstromgruppe EMV-geschützt?
8. Auf welcher Kote wurde die maximale Rückstauhöhe bei Totalausfall der Pumpen (Art. 3.4.26, SN 592000) geplant? Auf welcher Höhe befindet sie sich wirklich?
9. Liegen Entwässerungsgegenstände tiefer als diese Rückstauhöhen? Wenn ja, welche? Sind diese mit einer Rückstausicherung zu versehen (Art. 3.5.19, SN 592000) oder empfehlen Sie andere, wirtschaftlichere Massnahmen?
10. Wenn Sie für die Rückstauungen kausale Mängel feststellen, wie können diese am wirtschaftlichsten behoben werden?
11. Hat die Wasserführung in der Vorflut einen Einfluss auf die Rückstauparameter? Stimmen die in der Planung angenommenen Pegel mit den tatsächlichen überein? Wenn nein, worin liegen die Gründe (erhöhte Zufuhr vom Oberlauf, ungenügender Gerinne- oder Sohlenunterhalt, usw.)?

Erarbeitet haben wir dazu den Plan Rückstauuntersuchungen, Situation 1:2000, Plan Nr. 4957/1 vom 18.9.1996, welchen wir nachfolgend detailliert erläutern.

2. Grundlagen

Für die Bearbeitung des Auftrages standen uns u.a. folgende Grundlagen zur Verfügung. Nachfolgend sind nur die wichtigsten erwähnt.

2.1. Grundlagen über die Verbandsgemeinden

Gemeinde Dotzigen

- Brief Ch. Schwaller an Gemeinderat Dotzigen vom 06.01.82
- Brief Mülch + Frei an ZAG vom 12.02.82
- Brief Gemeinde an ZAG vom 29.01.82
- Brief E + F an Wandfluhingenieure zu Notentlastung PW Dotzigen vom 23.03.83
- Protokoll Los 46 PW + RKB Dotzigen vom 05.03.83
- GKP vom 15.08.83
- Brief M + F an ZAG betreffend Kanalisationsrückstau vom 10.05.84
- Abwasserreglement vom 10.07.85
- Brief Gemeinde an ZAG betreffend Rückstau wegen Ausfall PW vom 27.10.87
- PW, Ausführungsplan, Situation 1:100, Nr. 3040-03-173 vom 12.87
- PW, Ausführungsplan Nr. 3040-03-174 vom 12.87
- RKB, Ausführungsplan Nr. 3040-03-175 vom 12.87
- Energetische Feinanalyse ZAG vom 24.07.95
- Rapport Alarmeinsatz Electrobauer vom 25.12.95
- Protokoll PW Dotzigen vom 25.12.95
- Diverse Fotos der Überschwemmungen vom 25.12.95
und vom 04.01.96
- Brief Hr. K. Arn an Gemeinderat und ZAF vom 21.01.96
- Besprechungsprotokoll Gemeinde Dotzigen / ZAG vom 6.02.96
- Verzeichnis der vom Rückstau betroffenen Liegen-
schaften vom 16.07.96

Gemeinde Bütigen

- Grundlagenstudie für die Optimierung des Regenauslasses RA1 vom 30.5.96

Gemeinde Schnottwil

- GKP vom 18.04.79

Gemeinde Diessbach

- GKP vom 30.06.81

3. Ausgangslage, Problemstellung

Ausgangslage

Die Gemeinde Dotzigen wird grösstenteils im Trennsystem entwässert. Als Vorfluter dienen der Eichibach und die Alte Aare. Abwasserseitig gehört die Gemeinde zum Zweckverband Abwasserregion Grenchen (ZAG).

Die ZAG-Sammelkanäle und die ZAG-Spezialbauwerke innerhalb des Gemeindegebietes, wie das Pumpwerk und das Regenklärbecken, sind in ihrer Doppelfunktion einerseits das Hauptentwässerungssystem der kommunalen Siedlungsentwässerung und andererseits das übergeordnete Entwässerungssystem der Verbandsgemeinden. Die oberhalb Dotzigen liegenden Verbandsgemeinden Schnottwil, Diessbach und Bütigen beanspruchen ebenfalls einen Teil der Kapazität der Verbandskanäle und Bauwerke im Siedlungsbereich der Gemeinde Dotzigen.

Problemstellung

In den letzten Jahren, bekannt sind uns die Ereignisse von 1981 bis Januar 1995, haben mehrere Starkregen im Gebiet der Gemeinde Dotzigen Rückstauschäden verschiedener Art verursacht. Nach Aussagen der Geschädigten drang dabei das Wasser oftmals rückwärts über die vorhandenen Abwassersysteme in die Liegenschaften ein.

Der ZAG als Betreiber der Verbandsbauwerke wie Sammelkanäle und Pumpwerk mit Regenklärbecken wurde in einigen Fällen als Mitverursacher der Rückstauprobleme vermutet und zur Verantwortung gezogen. Die Schweizerische Mobiliar Versicherung ist als Haftpflichtversicherer des ZAG für die jeweiligen Schäden aufgekommen.

Die Schweizerische Mobiliar Versicherungsgesellschaft musste aber auch als Sachversicherer diverser Liegenschaften in Dotzigen immer wieder Schadenansprüche, verursacht durch Rückstau, abgelten.

Nach den letzten starken Regenereignissen vom 25.1.95 und vom 25.12.1995, welche wiederum sehr viele Rückstauschäden verursachten, hat sich die Schweizerische Mobiliar Versicherung entschlossen, die Rückstauursachen näher untersuchen zu lassen.

4. Vorgehen zur Ursachenermittlung

4.1. Untersuchungsumfang

Um die Untersuchungsabklärungen in einem vertretbaren Aufwandrahmen abwickeln zu können und trotzdem die wichtigsten Resultate in einer aussagekräftigen Genauigkeit zu erhalten, haben wir für die Rückstauuntersuchungen nachfolgendes vorgehen gewählt.

ZAG-Bauwerke

- In Zusammenarbeit mit Hr. Humair vom ZAG überprüften wir die **Funktionsfähigkeit** und die **Funktionssicherheit** der ZAG-Bauwerke.
- Mit den Plangrundlagen (Projekt- und Ausführungsplänen) und ergänzenden Messungen an den Objekten suchten wir nach vorhandenen Sollabweichungen.
- Mit Messungen bei den Aussenobjekten und ergänzenden Berechnungen ermittelten wir den heutigen Maximalabfluss der Oberlieger-Gemeinden Diessbach, Schnottwil und Bütigen.

Gemeindebauwerke

- Mit der Grundlage eines leider nicht vollständigen Kanalisationskatasters der Gemeinde und des rechtsgültigen GKP's überprüften wir auf **Stufe Konzept** das heute vorhandene Entwässerungssystem mit den Vorgaben nach GKP.
- Mit einer Begehung resp. mit Messungen und Berechnungen überprüften wir den Regenauslass in der Kreuzung Lyssachstrasse/Bahnhofstrasse.

Eichibach

- Durch diverse Informationen von Betroffenen und anhand von Fotos stellten wir fest, in welchen Bereichen der Eichibach bei einem Starkregenereignis sein angestammtes Gerinne verlässt. Anhand der Fotos liess sich zudem feststellen, ab welchem Bereich der Eichibach zum Teil in Rückstau gerät.

Liegenschaften

- Nach dem Verzeichnis der Schweizerischen Mobiliar Versicherung über die Schadenauswertung pro Versicherungspolice und mit Hilfe einer Erhebung des Gemeinderates Dotzigen über die in der Vergangenheit vom Rückstau betroffenen Liegenschaften, erstellten wir ein zusammenfassendes Inventar, über die vom Rückstau beeinträchtigten Liegenschaften. Aus dem sehr wertvollen Gespräch mit Hr. Schenk, mit seinem Wissen als Mitglied des Gemeinderates, konnten wir in Erfahrung bringen, dass wir in etwa **die Hälfte** der vom Rückstau betroffenen Liegenschaften in unserem Inventar erfasst haben.

- Von den insgesamt 43 erfassten (siehe Beilagen 16 - 18), vom Rückstau betroffenen Liegenschaften, führten wir bei über 20 Liegenschaften ergänzende Aufnahmen durch, um die exakten Ursachen für den Rückstau zu finden.

4.2. Nicht untersucht wurden

- das Verhalten des Wasserspiegels der Alten Aare und dessen Auswirkungen auf das Entwässerungssystem der Gemeinde.
- die vorhandenen Daten des Abwassernetzes (Höhen, Kaliber, Leitungsführung etc.) und des Einzugsgebietes.
- die Rohr- und Gerinnehydraulik.

5. Beantwortung der Fragen der Schweizerischen Mobiliar Versicherung

Zu 1) Frage: Welche Niederschläge fielen am 25.12.1995? Wie hoch ist das statistische Wiederkehrintervall dieser Niederschläge?

Antwort: Für die Untersuchung haben wir Daten der Regenmessstation Aarberg, der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt herangezogen. Demnach fiel vom 25.12.95, 07.00 Uhr bis am 26.12.95, 07.00 Uhr die Niederschlagsmenge von ca. **41,5 mm** oder **41,5 l m² / Tag**. Die maximale Intensität betrug ca. 5,1 mm in 10 Minuten oder **85 l/s x ha**. Die Niederschlagsmenge von 41,5 mm wurde von 1900 bis 1996 **78 mal** gemessen. Aus der einschlägigen Literatur entnimmt man eine **Wiederkehrperiode** eines solchen Ereignisses von etwas unter 2 Jahren.

Zu 2) Frage: Welches ist oder sind die Ursache(n) für den Rückstau aus der Kanalisation?

Antwort: Auf den Ausfall des Abwasserpumpwerkes des ZAG, u.a. vom 25.12.95 gehen wir in den Fragen 6 und 7 genauer ein.

Die Rückstauprobleme im Abwassersystem von Dotzigen werden verursacht durch eine Kumulation von verschiedenen Ursachen:

Einleitend muss festgestellt werden, dass das Abwassersystem der Gemeinde und des ZAG nach Auskunft des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern die **rückstaufreie Ableitung** eines Regenereignisses mit der **Wiederkehrperiode** von 2 Jahren garantieren muss. Somit ist davon auszugehen, dass **statistisch** und damit **theoretisch** jedes dritte Jahr ein Regen-Ereignis eintritt, welches nur mit Rückstau im Kanalsystem abgeleitet werden kann. Praktisch ist es nun möglich, dass in einem Jahr **mehrere** Regenereignisse mit der **Wiederkehrperiode** von drei Jahren und mehr eintreten und somit das Abwasser im System **mehrmals pro Jahr** nur mit Rückstau abgeleitet werden kann. Die Wiederkehrperiode eines bestimmten Ereignisses im Kanalsystem entspricht nicht derselben Wiederkehrperiode des Abflusses im Vorfluter.

Folgende Rückstauursachen haben wir eruiert:

1. Viele **konzeptionelle Mängel** bei den einzelnen Liegenschaftsentwässerungssystemen wie:

- **Tiefliegende Haussickerleitungen**, welche bei längerem Hochwasserstand der Vorfluter Eichibach und Alte Aare durch das Ansteigen des Grundwasserspiegels „rückwärts“ geflutet werden.

- Kurzschlüsse (Verbindungen) zwischen den Systemen WAR und WAS (WAR = Regenabwasser, WAS = Schmutzwabwasser).
 - Im vorgeschriebenen Trennsystem-Gebiet nach GKP wurde nur ein teilweises Trennsystem realisiert.
 - Vielerorts fehlende Rückstauverschlüsse (gemäss Abwasserreglement der Einwohnergemeinde ab 10.7.85, Art. 31 in Problembereichen zwingend vorgeschrieben).
 - Das Regenwasser wird bei vielen Liegenschaften erst auf der Höhe der Kellerbodenplatte oder oftmals unter der Kellerbodenplatte durch abgeleitet, obwohl dieses auf Terrain- oder eben Dachhöhe anfällt und somit hochliegend und ohne Verbindung mit dem Schmutzwassersystem der Liegenschaft, in jedem Falle rückstaufrei, abgeleitet werden kann (siehe dazu Beilage 1).
2. Die oberliegenden Gemeinden leiten eine zu grosse Abwassermenge über die ZAG-Kanäle in Richtung Dotzigen ab. (Siehe dazu den Plan BSB Nr. 4957/1).

Gemeinde	heute	zulässig
Schnottwil	70 l/s	40 l/s
Diessbach	139 l/s	60 l/s
Büetigen	200 l/s	30 l/s
	<u>ca. 409 l/s</u>	<u>ca. 130 l/s</u>

In Prozenten wird der zulässige Abfluss der drei oberliegenden Gemeinden somit um ca. 200 % überschritten.

3. Wie aus der hydraulischen Berechnung des heute noch gültigen GKP's zu entnehmen ist, wird im Siedlungsentwässerungsbereich der Einwohnergemeinde Dotzigen **unüblicherweise** aus dem Trennsystemgebiet Regenwasser in die ZAG-Kanäle eingeleitet. Exakte Aussagen darüber sind wegen den zum Teil unvollständigen Grundlageplänen nicht möglich. Wir vermuten, dass es sich in etwa um folgende Grössenordnung handelt:

Gemeinde	Regenwasser heute
Dotzigen	<u>ca. 270 l/s</u>

4. Anhand der Fotos (siehe Beilagen 2 - 11) konnte festgestellt werden, in welchen Bereichen der Eichibach bei einem Starkregenereignis überläuft. Dort wo der ZAG-Kanal im Bachüberflutungsbereich liegt, dringt das Bachwasser durch die gelochten Belüftungsdeckel in die Rohre ein. Überschlagsweise haben wir diese eindringende Wassermenge mit ca. 5 - 15 % der jeweiligen Rohrkapazität, oder umgerechnet mit 50 - 150 l/s abgeschätzt.

Im Bereich des ZAG-Pumpwerkes wird die Abflusskapazität im Eichibach wesentlich geringer. Wir vermuten, dass sich der Hochwasserstand im Nidau-Büren-Kanal via Alte Aare und Eichibach sich bis zum erwähnten Pumpwerkstandort auswirkt. Beachten Sie dazu u.a. die Foto Nr. 17 der Beilage 11.

5. Bei länger anhaltendem Starkregen steigt der Grundwasserspiegel kurzfristig massiv an. Dies wurde uns durch mehrere Gespräche bestätigt. Genaue Grundwasserstandsmessungen liegen jedoch unseres Wissens keine vor. Über die bereits unter Pt. 1: erwähnten Haussickerleitungen drückt das Grundwasser rückwärts in das Kanalsystem der Gemeinde und des ZAG ein.

Die so eindringende Wassermenge schätzten wir wie folgt ab:

Gemeinde	Grundwasser heute	Regenwasser heute	zulässig
Dotzigen	ca. 270 l/s	ca. 270 l/s	ca. 60 l/s

In Prozenten wird der zulässige Abfluss der Gemeinde Dotzigen somit um 900 % überschritten.

6. Bei einem totalen Ausfall des ZAG-Pumpwerkes während eines Regenereignisses, gehört dieses selbstverständlich zu den Hauptverursachern eines Rückstaus. Unsere Erhebungen haben ergeben, dass das Pumpwerk im Normalfall eine maximale Förderleistung von 1050 l/s hat. Der maximale Zufluss heute beträgt unter den erwähnten Voraussetzungen von Pt. 1 - 5 ca. 950 l/s. Das Pumpwerk hat somit eine ausreichende Kapazität, was jedoch nicht bedeutet, dass nicht einzelne Kanalabschnitte irgendwo im Abwassersystem stark überlastet sind und somit Rückstau verursachen können. Beachten Sie bitte zum Thema Pumpwerk auch die nachfolgenden Ausführungen zu den Fragen 3 - 8.

Zu 3) Frage: Weist das Pumpwerk Mängel hinsichtlich der Planung auf?

Antwort: Das Pumpwerk weist, so wie es heute ausgerüstet ist, **keine Mängel auf**. Die während der Bauzeit von 1983 - 1986 installierte Ausrüstung (Steuerung, Pumpen, Notstromgruppe) entsprach dem damaligen Stand der Technik. 1996 wurden die Pumpeneinschaltbedingungen ergänzt. Heute ist eine **3-fache Einschaltsicherheit** vorhanden.

1. Im Normalfall werden sie über die SPS (elektronische Steuerung) eingeschaltet.
2. Ist die SPS ausser Betrieb, erfolgt die Pumpeneinschaltung über Vegasonden.
3. Sind auch diese nicht funktionstüchtig, so erfolgt die Pumpeneinschaltung über eine unabhängige, wasserstands-auslösende Schwimmersteuerung (Birne).

Zu 4) Frage: Erfolgte die Ausführung plankonform?

Antwort: Wir haben die Konstruktionspläne mit dem Bauwerk verglichen und keine Abweichungen festgestellt.

Einzig das damals angenommene HHW (Höchsthochwasser) beim Pumpwerk von 430.20 m.ü.M. für den Eichibach entspricht nicht den heutigen Erfahrungen. (Siehe Plan E + F Nr. 3040 - 03.174). Diese zeigen, dass das HHW eher bei 430.40 - 430.60 m.ü.M. zu liegen kam.

Zu 5) Frage: Liegen Anzeichen vor, welche auf einen mangelhaften Unterhalt des PW schliessen lassen? Wenn ja, welche und sind diese kausal zur Rückstauursache?

Antwort: Nein. Die Wartungs- und Funktionskontrollen sind lückenlos im Pumpwerkjournal ausgewiesen.

Zu 6) Frage: Gehört ein Totalausfall in der elektrischen Anspeisung zum normalen Störfallszenario eines PW? Mit welcher Häufigkeit muss damit gerechnet werden, wenn
a) EMV-Massnahmen getroffen werden
b) kein EMV-Schutz besteht?

Antwort: Unabhängig von EMV-Massnahmen gehört ein Totalausfall der elektrischen Anspeisung des Pumpwerkes zum normalen Störfallszenario. Die Stromausfälle sind meistens < 1 Sek. (siehe dazu das Erhebungsblatt der Unterverteilung Pieterlen in der Beilage 12).

Die Gemeinde Dotzigen kann ihre Stromversorgung über die zwei Unterstationen der BKW Pieterlen und Kappelen sicherstellen. Zusammen mit der Notstromgruppe ist für den Betrieb der Pumpen wiederum eine **dreifache Sicherheit** vorhanden. Die elektrischen Installationen sind nicht EMV geschützt, was nach unserer Erfahrung mit der vorerwähnten dreifachen Stromzufuhrsicherheit auch nicht notwendig ist.

Zu 7) Frage: War die Installation einer Notstromgruppe für den Störfall „Stromausfall“ im konkreten Fall eine sinnvolle Massnahme? Ist die Notstromgruppe EMV-geschützt?

Antwort: Die Installation der Notstromgruppe war unseres Erachtens unbedingt notwendig. Wie wir der damaligen Korrespondenz (siehe ZAG-Protokoll vom 5.3.1983) entnehmen und auch an Ort und Stelle feststellen konnten, wurde auf den Bau einer Notentlastung zurecht verzichtet.

Der Wasserstand des Vorfluters Eichibach beeinflusst die Leistung eines solchen Notüberlaufes massgebend. Bei den erwähnten HHW von bis zu 430.60 m.ü.M. wäre die Leistung eines solchen Notüberlaufes gleich null.

Zu 8) Frage: Auf welcher Kote wurde die maximale Rückstauhöhe bei Totalausfall der Pumpen (Art. 3.4.26, SN 592000) geplant? Auf welcher Höhe befindet sie sich wirklich?

Antwort: Der maximale Rückstau beim Messpunkt Pumpwerk wurde damals bei laufenden Pumpen mit 428.00 m.ü.M. berechnet. Diese Rückstaukote gilt nur für den erwähnten Punkt und unter der Bedingung, dass die Pumpen ihre Sollleistung erbringen. Bei jedem Punkt im Abwassersystem ist grundsätzlich eine andere maximale Rückstaukote vorhanden. Diese ist von folgenden Parametern abhängig.

- Von der jeweiligen Sohlenhöhe des Abwasserkanals.
- Von der hydraulischen Belastung des Kanals.
- Von der Geschwindigkeit des Abwassers im Kanal.
- Vom Zustand des Kanales.

Die Aussage in der SN 592000, Pt. 3.4.26 bezieht sich auf unsere obigen Ausführungen, wäre also pro Liegenschaft zu machen.

Generell möchten wir dazu folgende Empfehlung abgeben:

In Deutschland wird der maximale Wasserspiegel seit je mit der jeweiligen Terrainhöhe gleichgesetzt. Diese einfache Darstellung des maximalen Wasserspiegels ist vorstellbar und bei der üblichen Planungssorgfalt ohne erwähnenswerte Mehrkosten für die Betroffenen zu realisieren (siehe dazu auch die Beilagen 13 / 14).

Zu 9) Frage: Liegen Entwässerungsgegenstände tiefer als diese Rückstauhöhen? Wenn ja, welche? Sind diese mit einer Rückstausicherung zu versehen (Art. 3.5.19, SN 592000) oder empfehlen Sie andere, wirtschaftlichere Massnahmen?

Antwort: Die meisten Liegenschaften liegen mit ihren Kellerbodenhöhen im Rückstaubereich.

Bei diesen Liegenschaften ist nachträglich eine Auftrennung des Regen- und Schmutzabwassers vorzunehmen und schmutzwasserseitig ein Rückstauverschluss einzubauen (siehe dazu ebenfalls die Beilagen 13 + 14). Die vorhandenen Sickerleitungen sollten mit der nötigen Vorsicht (Auftriebsgefahr, undichte Kellerwände etc.) ausser Betrieb gesetzt oder ihre Wirkung über nachträglich einzubauende Standrohre massiv reduziert werden.

Zu 10) Frage: Wenn Sie für die Rückstauung kausale Mängel feststellen, wie können diese am wirtschaftlichsten behoben werden?

Antwort: Die wirtschaftlichste Behebung der Rückstauprobleme kann nur durch gezielte Einzelmassnahmen (problembezogene Lösungen bei den vom Rückstau betroffenen Liegenschaften) erreicht werden. Nur mit diesen Einzelmassnahmen kann die **höchstmögliche Sicherheit** bei jedem Einzelnen gewährleistet werden.

Zu 11) Frage: Hat die Wasserführung in der Vorflut einen Einfluss auf die Rückstauparameter? Stimmen die in der Planung angenommenen Pegel mit den tatsächlichen überein? Wenn nein, worin liegen die Gründe (erhöhte Zufuhr vom Oberlauf, ungenügender Gerinne- oder Sohlenunterhalt, usw.)?

Antwort: Die Wasserspiegel der Vorfluter Eichibach, Alte Aare etc. haben über den Grundwasserspiegel respektive die vorhandenen Abwassersystemmängel bei der Liegenschaftsentwässerung direkt Einfluss auf die Rückstauparameter (siehe dazu Kap. 6, Antwort zur Frage 2). Die in der Planung angenommenen Rückstaupegel haben wir in der Antwort zur Frage 8 abgehandelt.

Ein erhöhtes Abflussvolumen in den Vorflutern, aufgrund der stetig steigenden Versiegelung und vielleicht auch durch eine Veränderung der klimatischen Bedingungen scheint uns wahrscheinlich (siehe dazu auch Beilage 15). Einen massgebenden ungenügenden Sohlen- und Gerinneunterhalt beim Eichibach konnten wir nicht feststellen.

6. Empfehlungen für die vom Rückstau betroffenen Liegenschaften, versichert bei der Schweizerischen Mobiliar Versicherung

Nachfolgend haben wir ergänzend zu den bereits getroffenen Massnahmen zur Rückstauverhinderung objektbezogene, weitergehende Empfehlungen ausgearbeitet (siehe dazu auch die Beilagen 16 - 18).

Eigentümer	bereits getroffene Massnahmen	Weitere Empfehlungen
2	WAR Pumpe eingebaut mit Abfluss ins Schmutzabwasser.	Pumpenabfluss zwingend in Eichibach sicherstellen.
3	Mobile WAR Pumpe mit Abfluss ins Schmutzwasser steht bereit.	Pumpenabfluss zwingend in Eichibach sicherstellen.
4	WAS System kann mit Handschieber verschlossen werden. Mobile WAR Pumpe mit Abfluss in Eichibach bereit.	Rückstauverschluss-system automatisieren.
6	Schützt sich prov. mit Holzkeil bei Aussenkeller-Treppenbodenablauf. Mobile Pumpe steht zur Verfügung.	Rückstauverschluss-system automatisieren.
7	Rückstauklappe im WAR-System eingebaut. Grundwasserpumpe fest installiert.	Pumpe so einsetzen, dass ein Teil des WAR-Abwassers und das Grundwasser gemeinsam gepumpt werden können.
11	Schützt sich prov. mit Verschluss des WAR-Systems.	Automatischer WAR-Rückverschluss installieren. Einen Teil des Regenabwassers zusätzlich pumpen.
12	Keine	Automatischer WAR-Rückverschluss installieren. Einen Teil des Regenabwassers zusätzlich pumpen.
13	keine	Oberflächenwasser von GB 614 und eigener Zufahrt mit Rinne auffangen und in WAR-System ableiten.
14	Schwellen erhöht und manuelle Hochwassersperrern bereitgestellt.	Erhöhte Grundstück-einfassung erstellen (Damm, Mauer).

Eigentümer	bereits getroffene Massnahmen	Weitere Empfehlungen
17	keine	Auftrennen von WAR und WAS Abwasser. Rückverschluss einbauen im WAS-System.
22	Manueller Hochwasserschutz bei Eichibachüberfluter bereits gestellt. Provisorischer WAR-Verschluss im Keller vorhanden.	Erhöhte Grundstücksumfassung erstellen. WAR-Verschluss im Keller automatisieren.
23	Grundwasserpumpe mit Anschluss an WAS-System installiert.	Pumpenablauf umhängen an WAR-System.
26	keine	Rückverschluss in WAR-System einbauen. Rampenwasser pumpen.
27	keine	Rückverschluss in WAS-System einbauen.
28/29/30	keine	Rückverschluss in WAS-System einbauen.
31	keine	Erhöhte Grundstücksumfassung erstellen. Rampenwasser pumpen.
33	keine	Rückverschluss in WAR-System einbauen. Regenwasser von Treppenabgang aussen pumpen.
36/37	keine	Rückstauverschluss in WAS-System einbauen.

WAR-Abwasser (Reinabwasser) muss zwingend in das WAR-System oder Vorfluter abgeleitet werden.

7. Zu treffende Massnahmen durch die Gemeinde, Empfehlungen

Der Schweizerischen Mobiliar Versicherung empfehlen wir die nachfolgenden Punkte mit den Behörden der Einwohnergemeinde Dotzigen und dem Abwasserverband ZAG zu besprechen.

7.1. Erarbeiten eines GEP

Das heute rechtsgültige GKP (Generelles Kanalisationsprojekt) sollte unbedingt durch ein GEP (Genereller Entwässerungsplan) ersetzt werden. Die Erarbeitung des GEP verlangt eine gesamtheitliche Betrachtung des Wasserkreislaufes, also auch hydraulische Berechnungen über die Abflusskapazität der Vorfluter, der einzelnen Kanalisationsteilstücke und der Korrelation der jeweiligen Wasserspiegel. Ebenfalls erfolgt zu Beginn der GEP Arbeiten eine Erfassung und Ausarbeitung aller Grundlagedaten, so auch die Zustandserfassung des heutigen Kanalnetzes. Diese muss dann sämtliche Mängel des Kanalnetzes aufzeigen.

7.2. Orientierung der vom Rückstau betroffenen Grundeigentümer

Sämtliche, immer wieder vom Rückstau betroffenen Liegenschaftseigentümer sollten **raschmöglichst** und noch vor Beginn der nächsten grossen Regenerereignisse über die bei ihrer Liegenschaft zu treffenden Massnahmen zur Rückstauverhinderung schriftlich orientiert werden. In diesem Schreiben empfehlen wir, soweit möglich, die Hilfe und Leistung der Gemeinde in Form einer Massnahmenbesprechung an Ort und Stelle anzubieten.

Ebenfalls empfehlen wir festzuhalten, dass die Realisierung der Massnahmen mit Kostenfolge Sache des Grundeigentümers ist.

Zu überprüfen wären ferner alle Bauwerke, welche nach dem Inkrafttreten des Kanalisationsreglementes vom Juni 1985, realisiert wurden, ob sie den Rückstauverschluss installiert haben.

Ebenfalls besonders behandelt werden sollten die Grundeigentümer, welche Rückstauschäden als Folge von Überschwemmungen beim Eichibach hatten. Dazu empfehlen wir noch vor der Grundeigentümerorientierung mit dem zuständigen Sachbearbeiter für den Wasserbau im Kreis III, Tiefbauamt, Hr. Dobler, Kontakt aufzunehmen. Herr Dobler kann die Gemeinde in dieser Problemstellung umfassend beraten.

7.3. Orientierung des ZAG und der Oberlieger-Gemeinden

Über den Zweckverband Abwasserregion Grenchen sollten die Oberlieger-Gemeinden Diessbach, Schnottwil und Bütigen aufgefordert werden, den **Gesamtabwasserabfluss** auf die zulässige Menge zu reduzieren. Bei der Gemeinde Bütigen ist dies aus aktuellen Gründen bereits am 11. Juli 1996 durch ein Schreiben des ZAG erfolgt.

7.4. Orientierung der Gemeindebauhörde

Die Gemeindebaubehörde ist anzuhalten, die gültigen Gesetze und Reglemente im Abwasserbereich konsequent anzuwenden.

Neue Baugesuche sind betreffend Abwasser wie folgt zu überprüfen:

1. Entspricht das gewählte Liegenschaftsentwässerungskonzept dem rechtsgültigen GKP (neu GEP). Also Trenn- oder Mischsystementwässerung.
2. Zu überprüfen ist die richtige Anschlusswahl an die Gemeindeabwasserleitungen (Meteor-, Schmutz-, Mischwasser).
3. Rückstauverschlüsse sind zwingend in fast allen Fällen vorzuschreiben. (ausser vielleicht im Hanggebiet). Dabei empfehlen wir die maximale Rückstaukote mit OK Terrain anzunehmen.
4. Sickerleitungen sind wie folgt zu verbieten:
 - a) Im Grundwasserbereich
 - b) Wenn diese nicht an einen Vorfluter angeschlossen werden können.

Keinesfalls sind Sickerleitungen mit einem Anschluss an ein Schmutz- oder Mischwassersystem statthaft (beachte dazu das Eidgenössische Gewässerschutzgesetz).

5. Wo immer möglich sollte im Baugesuchsverfahren auf die Versickerung des Regenwassers hingewiesen werden.

Plätze und Strassen sollten unbefestigt ausgeführt oder über die Schulter entwässert werden.

Dachwasser sollte versickert oder über eine Retention in ein WAR-System oder Vorfluter abgeleitet werden.

In der alleinigen Verantwortung des jeweiligen Architekten liegt die höhenmässige Anordnung eines Gebäudes in Bezug auf die Höhe der Gemeindekanalisation.

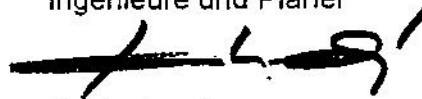
Im weiteren empfehlen wir der Baubehörde, die Planungshilfe für Liegenschaftsentwässerung, Schweizer Norm SN 592 000 vom Verband Schweizerischer Abwasserfachleute bei der Beurteilung von Baugesuchen, zu Rate zu ziehen.

8. Schlussbemerkungen

Wir hoffen, mit dem vorliegenden Bericht die **ersten wichtigsten Grundlagen** zur Lösung der Rückstauprobleme in Dotzigen erarbeitet zu haben. Es scheint uns sehr wichtig, die vorgeschlagenen Massnahmen und Empfehlungen raschmöglichst in den dafür zuständigen Gremien zu diskutieren und die nächsten wichtigen Schritte zur Lösung der Problematik in Angriff zu nehmen.

Biberist, 19. Dezember 1996
Rev. 0,
4957/KE/al
t:\dotzigen\4957\bericht.doc

BSB + Partner
Ingenieure und Planer



K. Eberhard