Kreisforstamt 21
7220 Schiers

B E R I C H T UEBER
DIE S C H R A U B A C H -
V E R B A U U N G

1961 - 1983

im Auftrag des Amtes für Fluss- und Wildbachverbau ungen verfasst von

J. Flury, Kreisforsting. Schiers

Beilagen: 1 Mappe mit Ausführungplänen
1 Dossier mit Fotos

Flury, J.: Bericht über die Schraubach-Verbauung 1961-1983. Kreisforstamt 21, Schiers. 13. April 1984.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Ereignisse und Arbeiten im Schraubach 1961 - 1983	2
2.1	Die Chronologie	
	Tabelle 1 Uebersicht über die Subventionsabrechnungen	7
	Tabelle 2 Bauprogramme	8
	Tabelle 3 Arbeitsvergebungen	9
2.2	Ueberblick	10
3.	Stand der Verbauungen Ende 1983	11
3.1	Verwendung der Kredite	
3.2	Vergleich mit den Dispo sitionen 1961	12
a)	Mehraufwand	
b)	Einsparungen	13
c)	Erfahrungen	14
3.3	Zustand und Wirkung der Verbauungswerke	15
3.4	Unterhalt der Verbauungswerke	16
3.5	Finanzierung	
4.	Künftige Aufgaben im Schraubachtal	17
4.1	Nächste Bauetappen	
4.2	Heutige Verhältnisse	
4.3	Siedlungsraum	
4.4	Waldwirtschaft	18
4.5	Erschliessung	19
4.6	Das Integralprojekt aus heutiger Sicht	19

1. Einleitung

Dr. Christian Auer verfasste im Herbst 1961 einen zusammenfassenden Bericht über die Schraubachverbauung in den Jahren 1930 bis 1961. Dieser Bericht diente als Grundlage bei der Ueberarbeitung des Ergänzungsprojektes 1960, mit welchem die Bundesversammlung mit Beschluss vom 23. Sept. 1963 einen Rahmenkredit von 8.3 Mio. Franken für den Schraubach bewilligte. Mit seiner grosszügigen Unterstützung (80 % Subvention) ermöglichte der Bund innerhalb der vergangenen gut 20 Jahre bedeutende Baufortschritte im Schraubach.

Es sind in diesem Jahr auch 50 Jahre her, seit die Experten Altweg, Seiler & Solca ihre umfassenden Vorschläge für Verbauungen im Schraubach ablieferten. Dies ist bis heute das einzige generelle Projekt für die Schraubachverbauung. Dessen Kostenvoranschlag wurde 1961 auf den damaligen Stand aufgerechnet. Die Gemeinde konnte damals einem vorgeschlagenen Integralprojekt nicht zustimmen.

Nachdem der Rahmenkredit zu 85 % aufgebraucht ist, erscheint es zweckmässig die Ereignisse und die Baugeschichte in ähnlicher Art wie Auer 1961 zusammen zu fassen. Gleichzeitig ist dies eine Gelegenheit zur Standortsbestimmung. Sie ~~kann~~ enthält Hinweise enthalten, welche weiteren Massnahmen in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten in Angriff zu nehmen sind.

Das vorliegende Papier ist eine Ergänzung zu Auers Aeusserungen im Jahr 1961. Seine Einteilung wird aus Gründen der Vergleichbarkeit übernommen. Auf Wiederholungen wird verzichtet.

2. Ereignisse und Arbeiten im Schraubach 1961 bis 1983

~~Die nachfolgende Chronologie ist unvollständig~~. Die Daten der verschiedenen Bauprogramme, Arbeitsvergebungen und Subventionsabrechnungen gehen aus den beigelegten Tabellen hervor.

2.1 Die Chronologie schliesst dort an, wo Auer 1961 in der Gegenwart anlangte:

1961

15.8. Bericht der Gemeinde Schiers über die Bedeutung des Schraubachtales aus ihrer Sicht (Präsident Dr. Ludwig).

7.9. Obering. Fuhr erteilt Chr. Auer den Auftrag zum schriftlichen Bericht 1930 - 1961.

5.10. Mitbericht des Meliorationsamtes zum Ergänzungsprojekt 1960.

12.10./ Mitbericht des Oberförsters mit Brief des Forstinspektors. Auer hat wesentliches aus diesen beiden Mitberichten in seinen Bericht übernommen.

14.10. Der 40 - seitige Bericht Auer wird abgeliefert.

31.10. Das BFD stellt den Bericht dem Amt für Flussbau in Bern zu und schlägt vor für das ganze Schraubachgebiet ein Integralprojekt abfassen zu lassen, welches alle wirtschaftlichen Gegebenheiten berücksichtigt.

31.10. Die Kosten des generellen Projektes 1930 werden von 9.35 Mio auf 37.7. Mio. Franken aufgerechnet.

1.11. Dr. E. Weber liefert einen generellen geologischen Bericht über den Schuderser Rutsch und das Schraubachgebiet ab, er schreibt u.a.:

- für das junge , aktive Rutschgebiet kommt jede Hilfe zu spät.
- Die sich aufdrängenden Sanierungsmassnahmen können sich lediglich auf das ältere Rutschgebiet beschränken.
- Durch Oberflächenentwässerung der alten Rutschung kann diese in Ruhe gehalten werden.
- Durch Bau von Sperren im Tobel ist der Hangfuss zu stabilisieren und sind Unterlieger vor Murgängen zu schützen.

8.11. Besprechung des revidierten Ergänzungsprojektes 1960 in Chur mit ASF (Jaccard & Pagani), Kt. (RR Lardelli, O'ing. Fuhr, B'ing. Jenatsch) , Ing. Auer & Mitarbeiter. Auer stellt das Projekt vor. Diskussion über Unterhaltsfrage.

2.12. Obering. Fuhr schlägt der Gemeinde vor ein Integralprojekt in Auftrag geben zu lassen.

1962

19. 1. Gemeinde äussert zum Integralprojekt wegen der Kostentragung Vorbehalte.

30.1. TBA erklärt: der Kanton übernimmt die Projektierungskosten, wenn die Gemeinde innerhalb von 3 Jahren mit den Bauarbeiten beginnt.

28. 2. Ausfertigung des revidierten Ergänzungsprojektes der Schraubachverbauung durch Ing. Büro Dr. C. Auer. Die Projektmappe enthält folgende Unterlagen:

1. Fotomappe
2. Allgemeine Berichte und Pläne
   - Technischer Bericht
   - Geologischer Bericht Dr. E. Weber v. 25.1.62
   - Statische Berechnungen
   - Kostenvoranschlag
   - Situation Schiers-Grosse Scheere 1:5'000
   - Längsprofil Schiers-Grosse Scheere 1:5'000/200
   - Detailpläne Blechabdeckung der Krone 1:50
   - Querprofile Kohlplatz 1:200
   - Querprofile Schraubach 1:200
3. Kohlplatz
   - Situation 1:500
   - Längsprofil,Längs-Querschnitte 1:100
   - Sit. Rampe Sperre 2 1:500
   - Längsprofil Rampe Sperre 2 1:500/100
   - Querprofile Rampe Sperre 2 1:100
4. Sägeplatz und Kanalpartie
   - Situation Sägeplatz 1:500
   - Längsprofil LS,QS 1:100/100
   - Situation LP, QP u. Details Kanalendsp. 1:100
   - Situation,LP u. Details,Kolkschutz Kanal 1:1'000
5. Pusserein
   - Situation Vorsp. u. Sperren 1-2 1:500
   - Längsprofil LS,QS, Details 1:100
   - Statische Berechnungen Vorsperre
   - Bauplan Vorsperre 1:100
   - Eisenlisten
   - Techn. Bericht Sperre 3 (Dr.Menn)
   - Stat. Berechnungen Sperre 3 "
   - Kostenvoranschlag " "
   - Situation " " 1:500
   - Draufsicht " " 1:100
   - Ansicht " " 1:100
6. Fadiel
   - Situation 1:500
   - Längsprofil 1:100/100, LS 1:200
   - Situation Felssperre Kirchegstauden 1:200
   - Längs-u.Quer-Schnitte " 1:200
   - Situation Felssperre Pleisrüfe 1:200
   - Längs- u. Querschn. " 1:200
   - Eisenlisten
   - Holzkastentypen 1:100
   - Querprofile 1945/61 1:200
7. Entwässerung Schuders
   - Technischer Bericht und Kostenvoranschlag
   - Uebersichtsplan 1:2000

8. 3. Die Gemeinde nimmt Stellung zur Frage des Integralprojektes. Sie verzichtet auf einen Projektierungsantrag, weil die Gemeinde im Falle zu kleiner Subventionen das Projekt nicht realisieren könnte und dann die Projektierungskosten selbst tragen müsste.

16. 3. BfD reicht das revidierte Ergänzungsprojekt 1960 beim Bund zur Subventionierung ein.

8./15.5. Besprechungen mit dem ASF (Kolly, Lichtenhahn und Pagani).

30. 5. Mitbericht des TBA, Ergänzung des Kostenvoranschlages (Teuerung und forstliche Massnahmen).

1963

26. 3. Botschaft und Antrag des Bundesrates an die Bundesversammlung zur Subventionierung des Ergänzungsprojektes 1960 mit 80 %. Es ist die Ermächtigung enthalten auch allfällige Mehrkosten mit demselben Satz zu subventionieren.

23. 9. Bundesbeschluss über die Zusicherung eines Bundesbeitrages von 80 % an den Kanton Graubünden für die Verbauung des Schraubaches in der Gemeinde Schiers.

1964

22. 5. Gemeindeversammlung Schiers beschliesst: Annahme des Bundesbeschlusses mit 49 : 1 Stimmen.

15. 6. Regierung beschliesst: Subventionierung des Ergänzungsprojektes 1960 mit 15 %.

1965

2. 2. Bericht Nr. 6 (Prof. Kobold) über geodätische Deformationsmessungen Schuders durch die ETH.

18. 2. ASF lehnt Subventionierung der Kanalisationsspülleitung ab.

28. 6. Bericht Nr. 6 a über photogrammetrische Aufnahmen 1964, Schuders.

8. Entwässerung Schuders, Ausführungsprojekt Fr. 615'000.-.

8.11. do. Ergänzender Bericht mit Erklärungen zu den Mehrkosten gegenüber 1960 (Dr. Auer).

1966

12. 5. Besprechung zwischen Gemeinde, Forstinspektorat und TBA betreffend Zufahrt nach Schuders - Maiensäss, welche aus Kostengründen nicht vom Projekt übernommen werden konnte.

1968

4. Bauprojekt Sperren Pusserein. Vorläufig Verzicht auf Vorsperre, da sich von der Kohlplatzsperre aufwärts ein Auflandungsgefälle von 3 % geschaffen hatte. Reduktion der Mauerdimensionen.

1970

9. Bauprojekt für ein Tosbecken Pusserein, nachdem sich hinter den Pussereiner Sperren ein Auflandungsgefälle von 3 % einstellte. Uferschutz beidseits hinter den Pussereiner Sperren.

1972

4. Ausführungsprojekt Kirchenstauden. Neues Sperrenkonzept mit stark armierten Betonmauern. Bau einer Transportpiste für die Baumaterialtransporte, vorerst noch unbefestigt.

19. 6. Gemeinde stellt das Bauprogramm 1972/73 aus finanziellen Gründen vorläufig zurück.

11. 9. Ing. Ch. Bischoff TBA besichtigt mit Gemeindevertretern das Schuderser Aelpli (Cavällbach). Er erklärt, dass die Verbauung Cavällbach im Rahmenkredit Schraubachverbauung verwirklicht werden kann, sobald die Verbauung Kirchenstauden realisiert wird.

1973 + Pleisrüfe

3. 9. Gemeinde beschliesst die Bauetappe " Kirchenstauden " ausführen zu lassen.

1974

8. 7. Bauprogramm Schraubachkanal (Wiederherstellen von Sohlschwellen und Wuhrmauern).

21. 7. Chef Fluss-und Wildbachverbau interveniert bei der Gemeinde wegen zu grossen Kiesentnahmen.

26. 9. Grossprengung für Felskanal " Kirchenstauden ".

12. Kollaudation Sperre " Kirchenstauden ".

1976

4. Projekt Sperre Pleisrüfe. Umfassende Berechnungen und Technischer Bericht. Enthält Begründung für den gesicherten Ausbau der Baupiste 1974 (erhöhte Hochwassersicherheit, Kostensenkung beim Sperrenbau und beim Unterhalt der Werke, Nutzen für den Forstbetrieb).

Stat. Berechnungen der Bogensperren durch Ing. Rigendinger. Einheitlicher Sperrendurchmesser von 1 m mit angepassten Krümmungsradien.

17. 6. Amt für Fluss- und Wildbachverbau erwähnt die Wahrscheinlichkeit auf den Felsdurchstich zu verzichten, weil er zu teuer und zu gefahrvoll auszuführen sei.

29.10. Gemeindeversammlung beschliesst Ausführung der Verbauungsetappe Pleisrüfe.

1977/78 Bau Sperre 1 ohne Vorsperre, ohne Felskanal. Sperre hinterfüllt sich 1978 unvollständig.

5.10. Bau der Sperre 2 wird um ein Jahr verschoben.

1979

8. Baubeginn Sperre 2 Pleisrüfe.

12. " fertig.

7.12. Gemeindeversammlung beschliesst Verbauung Cavällbach.

1980

3. Bauprojekt Entwässerung Schuderser Aelpli und Verbauung Cavällbach (1980/82). Enthält aus fin. Gründen nur das absolute Minimum an Baumassnahmen.

1. 4. ASF genehmigt Bauprogramm Cavällbach.

16.4. Ergänzungsprojekt Entwässerung Pusserein.

1982

18. 5. Grundbruch Sperre 2 Pleisrüfe bei Schneeschmelze und Gewitter. Wuhre z.T. zerstört, Brücken beschädigt, Rüfendeponie Salginabach weggeschwemmt.

Unmittelbar anschliessend: Anordnung von Sofortmassnahmen.

8. Projekt für die Wiederherstellung, Sicherungsmassnahmen und Ergänzungsarbeiten bei den Pleisrüfesperren (2 Vorsperren, Instandstellung der Wuhre und Brücken, Absprengen einer Felsnase gegenüber der Bauschuttdeponie).

1983 Vorläufiger Abschluss der Arbeiten im Cavällbach, Grünverbauarbeiten auf den Uferanrissen.

Abschluss der Wiederherstellungsarbeiten an den Pleisrüfesperren.

31.10. Schreiben des Amtes für Fluss- und Wildbachverbau an das SKS betreffend Kiesausbeutung. Das Werk wird für Schäden an den Bauwerken haftbar gemacht. Die Kiesentnahmen sind stark zu reduzieren.

1983/84 SKS erstellt am Fuss der Pussereiner Sperren einen Kolkschutz aus Wuhrsteinen.

2.2 Ueberblick

An den grundsätzlichen Zielsetzungen beim Schraubachverbau hat sich im Verlauf der letzten gut 20 Jahre wenig geändert. Die Arbeiten kamen in diesem Zeitraum speditiv voran, obwohl ihre Finanzierung für alle Beteiligten belastend war.

Es ist erfreulich festzustellen, dass die 1960 geplanten Arbeiten mehrheitlich und wesentlich Kosten - günstiger realisiert werden konnten. Dadurch wurden Mittel frei für die erste Teilverbauung im Cavällbach und Strassenbauten zu den Baustellen. Die Gemeinde weiss es zu schätzen, dass ein gesicherte Strasse ins Schraubachtobel und der Ausbau des Alpweges rasch an die Hand genommen werden konnten. Im Zuge der Bauerfahrungen wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass der dauerhafte Ausbau der Zufahrten auch die Bauwerke verbilligt.

Die Verbaumassnahmen beschränkten sich bisher auf Entwässerungen, Sperren, Wuhrbauten , Strassenbau. Es sind mit Ausnahme im Cavällbach noch keine Rutschhangsanierungen im Sinne von Lebendverbau ausgeführt worden. Es sei daher in diesem Zusammenhang auf Seite 6 der Botschaft zum BB 1963 erinnert, wo auch Aufforstungen offener Anbruchflächen mit geeigneten Holzarten wie Weiden, Erlen als Schutzmassnahme vorgesehen sind, welche eine wertvolle Ergänzung der Verbauungsarbeiten bilden.

Ein neueres Problem ist die Kiesausbeutung durch das Sand- und Kieswerk Schiers am Ausgang zum Schraubachtobel. Die Kiesentnahmen haben in den letzten Jahren mit z.T. über 100'000 m3 im Jahr ein zu grosses Ausmass erreicht. Dadurch ist der Bestand der Bauwerke z.T. gefährdet. Diese Ausbeutung bedurfte einer klaren Regelung, welche von Seiten des kantonalen Tiefbauamtes nun auch getroffen wurde. Die Kiesentnahmen müssen sich nach der Anlieferung durch den Fluss richten. Weitere Uebernutzungen könnten sich fatal auswirken.

3. Stand der Verbauungen Ende 1983

Von 1965 bis 1983 wurden 27 Teilabrechnungen eingereicht, welche in Tabelle 1 zusammengestellt sind.

3.1 Verwendung der Kredite

1. Projekte, Bauleitung, Expertisen, Gutachten & Berichte			
Entwässerung Pusserein	Fr.	44'533.95	
Entwässerung Schuders		23'219.90	
Schraubachkanal (Dorfkanal)		32'894.95	
Sperren Kohlplatz , Bericht 61 & Ergänzungsprojekt 1961		126'043.40	
Sperrengruppe Pusserein		46'549.-	
Sperre Kirchenstauden		52'957.25	
Sperren Pleisrüfe		148'298.40	
Schraubachstrasse		76'273.25	
Cavällbach		60'175.55	610'945.65 (8.64 %
2. Entwässerung Pusserein (Rest zulasten BB 1963)			
Wasserversorgung		65'807.55	
Entwässerungen		162'159.15	227'966.70
(Gesamtkosten inkl. BB 1943 & z.T. Projekt- & Bauleitg. Fr. 670'305.77)			
3. Entwässerung Schuders			273'639.40
4. Wiederherstellung Dorfkanal			169'525.80
5. Sperrengruppe Kohlplatz			
Sperren		392'235.80	
Versuche mit Kronenabdeckungen		52'871.05	445'106.85
6. Sperrengruppe Pusserein und Ufersicherungen			
Installationen		44'796.05	
Sperrenbau		315'064.65	
Ufersicherungen		396'534.05	756'394.75
7. Sperre Kirchenstauden & alte Sperre 3 Fadiel			
Installationen		8'060.-	
Sperrenbau inkl. Felskanal		475'001.60	
Ufersicherungen (Rüfefuss)		21'072.40	504'134.-
8. Sperren Pleisrüfe			
Installationen		85'404.55	
2 Sperren		755'539.75	
Rüfefusssicherungen		152'253.20	
Sicherungsarbeiten nach Grundbruch (Schüttungen, Vorsperren etc.)		381'988.25	
Hinterfüllung Sperre 2		18'049.95	1'393'235.70
Uebertrag			4'380'948.85

Hertrag		4'380'948.85
9. Schraubachstrasse		
Installationen	17'560.30	
Piste, Schüttungen & Planie	795'558.95	
Brücken	231'275.45	
Entwässerungen	1'921.-	1'046'315.70
10. Bachverlegung (unter Cavadürli)		
Felsabtrag		67'372.55
11. Zufahrt Cavällbach (Alpweg)		
Erdarbeiten, Schotterung	157'360.-	
Felsabtrag	139'103.30	
Kunstbauten	161'737.70	
Entwässerung & Begrünung	52'382.75	510'583.75
12. Verbauung Cavällbach		
Allg. Installationen	154'720.-	
Entwässerung Schud. Aelpli	238'561.55	
Betonsperren	638'892.80	
Grünverbau	33'860.-	1'066'034.35
Total Aufwendungen bis Ende 1983 (27.TA)		7'071'255.20

3.2. Vergleich mit den Dispositionen des Jahres 1961

a) Mehraufwand

Bei den Entwässerungen von Pusserein gab es einige Ueberraschungen. Immer wieder wurde die mangelhafte Ausführung der Arbeiten beklagt. Leider kamen anfänglich die gerade aufkommenden Plasticrohre noch nicht zur Anwendung. Die Entwässerung wirkte vorerst ausgezeichnet, sodass viele Hofquellen versiegten. Es war dann im Rahmen des Projektes wieder die Wasserversorgung der Siedlung sicher zu stellen. Später verstopften viele Tonröhren, sodass um 1980 grosse Teile des Entwässerungsnetzes überholt werden mussten. Das Rohrmaterial der Hauptsammler wurde dabei z.T. ersetzt.

Im Ergänzungsprojekt waren nicht vorgesehen:

- Die dauerhafte Erschliessungsstrasse bis zu den Fadielsperren. Da sie nicht von Anfang an hochwassersicher gebaut wurde, sind die Gesamtaufwendungen dafür relativ hoch. Die Baulänge ab Sperre 2 , Kohlplatz beträgt jetzt 3.3 Km. Die Kosten per m' betragen Fr. 320.-, was auch für forstliche Verhältnisse keineswegs untragbar ist. Diese Transportachse kann für die Forstbetriebe im Schraubachtal einmal von grosser Bedeutung

sein . Deshalb wäre bei den Pleisrüfesperren ein weniger steiles Längsgefälle dienlich.

- Die Entwässerung im Schuderser Aelpli und die erste Etappe der Cavällbachverbauung wurde dank Einsparungen bei anderen Bauwerken über den Rahmenkredit realisiert.
- Nach der Prüfung eines Kiesabbaues im Grüscher Aelpli, erwies sich der Ausbau des Alpweges von Schuders her für den Baumaterialtransport unumgänglich. Dabei wurden die veranschlagten Kosten wesentlich überschritten. Für die erforderliche Normbreite waren umfangreiche Felssprengungen und Mauerkubaturen (v.a. Drahtschotterkörbe) nötig. Letztere wurden zT.mangelhaft ausgeführt, dann von Erdrutschen und Schneedruck zerstört und mussten nochmals aufgebaut werden.

b) Einsparungen

Aus der Kostenzusammenstellung geht ein hoher Anteil an Projekt- und Bauleitungskosten hervor. Die Verantwortlichen haben sich stets um eine gründliche Prüfung der denkbaren Lösungen bemüht. Dies wirkte sich bei den erwähnten Kosteneinsparungen aus. Diese grossen Anstrengungen der Fachleute haben neue, material- und kostensparende Baumethoden hervorgebracht, die seither auch in anderen Verbauungen im Kanton zur Anwendung kamen.

Speziell erwähnenswert sind folgende Abklärungen:

- Kronenabdeckungen der Sperrenüberfälle (1965 - 67 , sep. Bericht Auer). Die in Beton eingegossenen SBB - Schienen erwiesen sich mit Abstand als dauerhafteste Lösung. Sie sind mit Ausnahme von einer älteren Sperre beim Kohlplatz, sowie bei den Sperren 1 und 2 Fadiel überall vorhanden.
- Ufersicherungen: Mit Hilfe verbundener Vorbausteine wurde das Pussereiner Ufer geschützt. Als flexible Verbindung zwischen den Steinen dienten Rundeisenstäbe, später ausgediente Drahtseile. Gesamthaft wurden von 1968 bis 1983 über 13'000 m3 Vorbausteine in den Schraubach geführt.
- Betonstaumauern haben seit der Abfassung der Studie " Dimensionierung von Wildbachsperren aus Beton und Stahl -

Seite 14 unten neu)

Mit dem Bau der Sperren bei Kirchenstauden und Pleisrüfe wurde die Sohle des Schraubaches um 38 m gehoben. Der Hangfuss hinter den Sperren ist mit Hilfe der Auflandungen weitgehend gesichert. Dies manifestiert sich augenfällig mit dem raschen natürlichen Einwachsen grosser Hangpartien.

Notgedrungen waren die beiden Pleisrüfesperren in das feinkörnige Auflandungsmaterial zu fundieren. Als Kolksicherung wurden 6 m lange Spundbohlen eingeschlagen und im Bereich des Sperrenfundamentes der Untergrund mit eingeschlemmtem Sand (Vibroflotationsverfahren) verdichtet. Trotz dieser Massnahmen ereignete sich im Mai 1982 anlässlich der Schneeschmelze bei der zweiten Sperre ein Grundbruch, der zur Entleerung der ganzen Auflandung hinter der Sperre führte. Die Sperre selbst blieb intakt. Es zeigte sich, dass 6 m Spundlänge zu knapp war. Wegen Holzeinschluss konnten an einer Stelle 2 Bohlen nur bis in 3.3 m Tiefe gerammt werden. Deshalb riss die Spundwand unter der extremen Belastung. Vor beiden Sperren wurden 1982 neue Spundungen mit stärkeren und längeren Bohlen sowie neue Vorsperren zur Begrenzung des Kolkes ausgeführt. Ob noch zusätzliche Sicherungsmassnahmen erforderlich sein werden, wird durch einen Modellversuch an der Versuchsanstalt für Wasserbau der ETH geklärt.

beton" durch das ASF 1973 entscheidende Kostensenkungen ermöglicht. Auf dieser Grundlage wurden die Sperren Kirchenstauden und Bleisrüfe von den Ingenieuren Dr. Heierli und Rigendinger berechnet. Die Sperren Pusserein wurden 1968 unarmiert mit einer Sohlenbreite von 2.40 bis 3.56 m und einer Kronenbreite von 1.50 bis 1.60 m gebaut. Die Sperre Kirchenstauden ist eine 1.60 m dicke Platte, welche pro m3 Beton 41 Kg Armiereisen enthält, die Bogensperren Pleisrüfe sind konstant 1.0 m dick und enthalten 46.2 bzw. 52.3 Kg Armierstahl pro m3 Beton.

- Weitere Einsparungen wurden durch Umdispositionen (Verzicht auf einzelne Sperren), günstige Arbeitsvergebungen und den Bau der Erschliessungsstrasse möglich.

c) Erfahrungen

Der Schraubach gilt bei naturverbundenen Schiersern als unberechenbarer Geselle. Warner meinen, dass gegen sein extremes Verhalten keine menschlichen Bauwerke aufkommen können. Mit Ueberraschungen ist hier jederzeit zu rechnen und Fehleinschätzungen sind wie bei allen Wildbächen nie ganz vermeidbar.

Der Retensionsraum der Sperre Kirchenstauden war bereits im Frühjahr 1975 (nach Bauabschluss im Dez. 1974) ~~anstatt wie erwartet vier Jahre später aufgefüllt.~~ Die Hinterfüllung der Pleisrüfesperren verzögerte sich aus klimatischen Gründen wegen und des wesentlich grösseren Stauvolumens. Die ~~Stauwirkung~~ Rückhalt des Geschiebes einer neuen Sperre bewirkt eine erhöhte Schleppkraft des Flusses unterhalb der Sperre. Dies ist bei der Anlage von Ufersicherungen zu berücksichtigen.

wird ersetzt

Die beiden Pleisrüfesperren sind buchstäblich auf Sand gebaut . Dieses Problem gab den Ingenieuren einiges Kopfzerbrechen. Als Dichtungsschirm im Kolkbereich wurden Spundwände vorgeschlagen. Die Ausführung der Spundung erwies sich insofern als fehlerhaft, als diese weder in die Fundamente eingebunden noch, wie in den Plänen vorgesehen, an die Fundamente verankert wurde. Bei beiden Sperren hielten die Spundungen den Druckkräften nicht stand, was im Mai 1982 zum Grundbruch bei der Sperre 2 führte. Die Sperre selbst blieb intakt. Mit Hilfe neuer Spundungen und Vorsperren konnte diese Panne vorläufig behoben werden. Allenfalls besteht die Möglichkeit durch den Bau des Felskanals die Sperren zu sichern.

3.3 Zustand und Wirkung der Verbauungswerke

Zur Zeit erfüllen sämtliche Massnahmen und Verbauungen, die im Rahmen des Kredites von 1963 realisiert wurden, ihre Aufgabe. Die Vorsperre I (Kohlplatz) ~~zerfällt wegen~~ schlechter Betonqualität ~~teilweise~~. Die Sperren I (Kohlplatz) und 1,2 Fadiel haben noch alte Kronsteinüberfälle. Sie sollten gelegentlich durch SBB - Schienen bewehrte Abflussektionen ersetzt werden.

Seitens der Bauherrschaft erhebt sich die Frage, wie lange die heute positiven Wirkungen der Werke anhalten werden. Die Entwässerungssysteme neigen zum Verschlammen, Ufersicherungen ~~sind z.T. noch unstabil~~ (Auswirkungen des Kieswerkbetriebes und unstabile Flussohle während der Auflandung hinter der Pleisrüfe).

~~Der~~ Felskanal Kirchenstauden ist der Erosion stark unterworfen, ja es ist zu befürchten, dass die beiden Sohlschwellen mit der Zeit unterspült werden. Eine Sanierung ist hier rechtzeitig vorzusehen.

Mit geringem Aufwand kann ~~die~~ Dauerhaftigkeit ~~der Ufersicherungen~~ erhöht werden. Es wird vorgeschlagen im Blockwurf Weidenstecklinge zu setzen und die Schüttungsböschungen zu begrünen.

Lästig sind die regelmässigen Rüfeniedergänge bei der " Blauen Rüfe " , den Sperren Kirchenstauden und Pleisrüfe 1 aus dem Schuderser Rutsch. Sie machen die Strasse durchs Tobel immer wieder unpassierbar. Das Kreisforstamt hat für Verbauungen und Grünverbau in der " Blauen Rüfe " bereits ein Projekt erstellen lassen. Auch im Rutschgebiet könnte der Lebendverbau angewendet werden.

Die Strasse ist auch durch Murgänge aus dem Salginatobel gefährdet. Die Brücke bei der Mündung der Salgina in den Schraubach ist letztmals 1981 zerstört worden. Ev. könnte eine Retensionssperre an enger Stelle im Salginatobel grössere Räumungs- und Wiederherstellungskosten vermeiden.

3.4. Unterhalt der Verbauungswerke

Der Unterhalt ist im Rahmen des Regierungsbeschlusses vom 12. April 1957 geregelt. Die meisten der bisher angefallenen Instandstellungen konnten mit Naturereignissen oder Fehleinschätzungen beim Bau begründet werden. Der Verschleiss an den Bauwerken durch die reibenden Kräfte des Flusses und Terrainbewegungen ~~werden~~ wirkt im Laufe der Jahrzehnte immer wieder kostspielige Instandstellungen erfordern.

3.5 Finanzierung

Die hohen Subventionsbeiträge von 80 % (Bund) und 15 % (Kanton) haben der Gemeinde bisher die jeweiligen Baubeschlüsse erleichtert. Es ist im Rahmen dieses Berichtes müssig abzuklären, welches finanzielle Engagement sich Bund und Kanton für ein kleines Prättigauer Seitental heutzutage noch leisten können. Die Gemeinde ist auf hohe Beiträge für diese Vorhaben angewiesen. Bei der Bändigung der Naturgewalten kann es nicht nur um die Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte gehen.

Es zeigt sich, dass die Gemeinde Schiers selbst an ihrem kleinen Anteil eher schwer trägt. Die gesamten Restkosten der bisher zulasten BB 1963 geleisteten Aufwendungen (5 %) machen Fr. 257'175.- aus. In dieser Zeit wurde das Schraubachkonto mit Kapitalzinsen von Fr. 327'012.- belastet (Zins und Zinseszins). Das sind nahezu 6.5 % der Baukosten . Die Gemeinde konnte in dieser Zeit nur Fr. 182'144.- abschreiben, d.h. nicht einmal die Zinsen begleichen.

Solange die Gemeinde für ihren eigenen Finanzhaushalt keine bedeutend bessere Lösung findet, wird sie sich keinesfalls über das Ergänzungsprojekt 1963 hinaus mit Schraubachverbauungen befassen können.

4. Zukünftige Aufgaben im Schraubachtal

4.1 Nächste Bauetappen

Nachdem die zweite Pleisrüfesperre vollständig aufgelandet sein wird, sind dahinter noch Ufersicherungen (z.T. beidseits) auszuführen.

Im Bauprojekt Pleisrüfe 1976 waren kurz hinter einander drei Betonsperren projektiert. Nach erfolgter Sohlenhebung dahinter war die Ableitung des Baches über einen Felskanal ähnlich jenem bei der Kirchenstaudensperre geplant. Beim Kanal Kirchenstauden zeigte es sich, dass der schlecht stehende Schiefer des Schraubachtales ein grosses Einsturzrisiko bedeutet. Seitliche Felsstürze oder Rutschungen könnten den Kanal verstopfen und künstliche Hochwasser erzeugen. Daher wurde auf die Ausführung des zweiten Kanals verzichtet und die zwei Sperren gemäss Konzeptänderung (1977) ausgeführt.

Für den Fall, dass die Auflandung hinter der zweiten Pleisrüfesperre nicht genügt um den Hangfuss bis zum nordöstlichen Rand der Schuderser Rutschung zu sichern, wird in einem günstigen Engniss weiter hinten eine zusätzliche Retensionssperre gebaut werden müssen.

- 17 -

4. Zukünftige Aufgaben im Schraubachtal

4.1 Nächste Bauetappen

Mit dem Bau der Pleisrüfesperre 2 ist der Fuss des Schuderser Rutsches noch nicht restlos gesichert. Im Konzept von 1976 waren drei Sperren vorgesehen. Von einer weiteren Sperre war bei Profil 30 (Situation 1 : 5000) die Rede. Die aufgeschwemmte Flussohle wird dort eine Breite von etwa 25 m erreichen, d.h. breiter als auf der Flussstrecke Salginamündung - Fadielsperren. Es wird nach der definitiven Auflandung hinter der Sperre 2 entschieden, ob nun direkt noch der Uferschutz gebaut werden soll. Denkbar wäre auch die Ausführung des 1961 vorgeschlagenen 2. Felskanals auf etwas höherem Niveau als Sperre 2. Dieses könnte mit Hilfe eines Erddammes prallel zur Sperre 2 zur Auflandung gezwungen werden. Der erwähnte Uferschutz muss jedenfalls noch bis zum Ende des Schuderser Rutschgebietes fortgesetzt werden. Streckenweise ist auch das linke Ufer starker Erosion unterworfen und sollte geschützt werden.

4.2 Heutige Verhältnisse

Es wäre anhand von Luftaufnahmen verschiedener Jahrgänge seit 1930 gut nachweisbar in welchem Ausmass die Erosion im Schraubachtal voranschreitet. Die periodisch nachgeführten Landeskarten 1 : 25'000 sind in diesem Sinne leider zu ungenau. Die gewaltigen Geschieverfrachtungen lassen eine ungünstige Entwicklung befürchten. Damit sind laufend Verluste an Waldboden, Wiesen und Weiden bisher unbekannten Ausmasses verbunden.

4.3 Siedlungsraum

Die Bevölkerung von Schuders ging im Zusammenhang mit dem Rutschereignis um nahezu die Hälfte zurück. Seit 1961 ist aber die Zahl der Haushaltungen mit 15 gleich geblieben, die Wohnbevölkerung schwankt zwischen 40 und 50 Personen. Es gibt noch sieben Landwirtschaftsbetriebe mit 153 Häuptern Rindvieh. Die Betriebszahl wird sich noch etwas vermindern, jedoch scheint in mindestens drei Betrieben die Nachfolge gesichert. 1983 wurde ein neues Oekonomiegebäude erstellt,

ein weiteres ist projektiert.

Die Infrastruktur für Schuders wurde weiter ausgebaut. Der Kanton hat bis heute den Schulbetrieb bewilligt, wenn auch nur mit fünf Schülern. Die Poststelle, ein Laden und ein Restaurant sind vorhanden. Die Siedlung wird seit 1975 mit Strom versorgt, von 1979 bis 1983 wurde die Lawinenverbauung im Bruchrain und ein Zufahrtsweg zum Maiensäss gebaut. Schneerutschverbauungen erleichtern die maschinelle Oeffnung der Verbindungsstrasse.

Während die Gehöfte Salfsch über ein Jahrzehnt fast unbenutzt blieben, dienen sie heute als Zweitwohnsitze. Die Besitzer bemühen sich um eine fahrbare Zufahrt.

Bei der Alpwirtschaft sind keine deutlichen Tendenzen erkennbar. Der durchschnittliche Besatz hat seit etwa 20 Jahren um etwa 10 % abgenommen und entspricht den neuerdings errechneten Futterverhältnissen. Diese liessen sich durch Meliorationen und Weidepflege verbessern. In Drusa und Mutta sind die betrieblichen Einrichtungen veraltet, sodass etwa 20 % weniger Kühe, dafür aber mehr Rindvieh gealpt wird. Es bestehen Vorschläge für umfangreiche Investitionen in den Alpen Mutta und Drusa. Ihre Realisierung ist auch aus finanziellen Gründen schwierig.

Gesamthaft kommt der Wille zum Ausdruck den vorhandenen Raum zu nutzen. Ein Trend zum Aufgeben ist zur Zeit nicht erkennbar. Es bleibt somit eine Daueraufgabe die wirtschaftliche Grundlage auf dem landwirtschaftlichen Sektor weiter auszubauen.

4.4 Waldwirtschaft

Die Waldwirtschaft ist im Gebiet des Schraubachtales finanziell gesehen nahezu bedeutungslos. Machten die Nettoerträge des Forstbetriebes Schiers in den Gemeinderechnungen 1959 - 1961 noch über 35 % aller Nettoerträge aus, so sind es seit 1980 stets weniger als 10 %. Die Ertragslage dieses flächen- und hiebsatzmässig mittelgrossen Betriebes ist heute schwach. Der Betrieb vermochte seine betrieblichen Strukturen seit 1970 zuwenig zu verbessern. Deshalb sind der Alpwegsausbau und die Tobelstrasse bedeutsam. Die

heute noch anwendbaren Nutzungs- und Transportverfahren (viele Seiltransporte) vergröbern die waldbauliche Behandlung. Eine Jungwald fördernde Pflege unterbleibt weitgehend. Vielenorts ist zwangsmässig anfallendes Holz nicht verwertbar, was sich auf den Gesundheitszustand der stehenden Bäume weiter auswirkt (Käferbefall). Es erscheint fraglich, ob die Wälder auf lange Sicht unter diesen Umständen ihre Schutzfunktionen weiter erfüllen werden. Dies hätte weitere Auswirkungen auf die Erosionsentwicklung und damit letztlich auch auf den Bestand der Verbauungswerke.

4.5 Erschliessung

Das Anliegen einer besseren Walderschliessung im Schraubachgebiet wird von den Forstorganen seit mehr als 20 Jahren immer wieder studiert. Generelle Vorschläge liegen vor. Die schwierigen geologischen und topographischen Verhältnisse und die grosse Ausdehnung ergeben gewaltige Bausummen.

Die Baustrasse durchs Tobel hat den alten Wunsch erneuert, eine direkte Holzabfuhrmöglichkeit durchs Tobel zu schaffen, wie sie früher mit Winterfuhr und Flösserei gegeben war. Das neueste generelle Walderschliessungsprojekt möchte von der Tobelstrasse aus die Wälder im hinteren Schraubachgebiet erreichen. Auch hier bestehen grosse finanzielle Bedenken.

Die Verbindungsstrasse nach Schuders konnte bis 1965 soweit gesichert und stabilisiert werden, dass vorläufig keine neue Lösung gesucht werden muss. Die Salginatobelbrücke (Baujahr 1929/30) entspricht mit 8 Tonnen zulässiger Traglast nicht mehr heutigen Bedürfnissen. Die derzeitigen Transportaufgaben sind lösbar. Der getätigte Ausbau des Alpweges bis zum Cavällbach auf über 5 Km Länge wird die Holzabfuhr aus einem grossen Waldgebiet erleichtern, wenn auch kaum Reinerträge dabei erzielbar sind. Bei grösseren Holzschlägen könnten die Trämel von der Cresta über die Bilddohle direkt an die Tobelstrasse geseilt werden.

4.6 Das Integralprojekt 1934 aus heutiger Sicht

Es wäre heute nicht mehr sinnvoll jenen Kostenvoranschlag einfach nochmals zu Vergleichszwecken zu überarbeiten.

Die Verhältnisse sind heute mannigfältig anders. Durch die fortschreitende Erosion sind z.T. ausgedehnte, neue Rutschgebiete entstanden, alte Töbel und Runsen sind heute derart tiefgreifend, dass sie kaum noch verbaubar sind. Es gilt neue Verbauungstechniken und wirtschaftliche Ueberlegungen zu berücksichtigen. Auf die nun 50 Jahre alte generelle Studie darf man sich somit nicht mehr abstützen.

Es sind grundsätzliche Abklärungen zu treffen, welche Investitionen im Schraubachtal in den nächsten Jahrzehnten verkraftbar sind. Dem Erfordernis einer weiteren Gefahrenminderung stehen die heutigen Finanzierungsprobleme gegenüber.

Es wird vorgeschlagen im Rahmen einer grundsätzlichen Studie abzuklären:

- welche Investitionen zur Erhaltung und Förderung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung unumgänglich sind,
- welche Bachläufe, Erosionsrinnen und Rutschflächen durch Verbaumassnahmen so zu sanieren sind, dass die Land- und Forstwirtschaft betrieben werden kann,
- wie ausgedehnt heute die eigentlichen Erosionsflächen (Kieslieferanten) sind, ob sie sich eher ausdehnen oder einwachsen und mit welchen Geschwindigkeiten,
- welche Folgen aus einer weiteren Extensivierung der Land- und Forstwirtschaft im Einzugsgebiet erwachsen könnten,
- ob organisatorische oder finanzielle Möglichkeiten zur Entlastung der Territorialgemeinde Schiers bestehen.

Schiers, 13. April 1984 Der Berichterstatter: