



**Schweizerisches Talsperrenkomitee
Comité suisse des barrages
Comitato svizzero delle dighe
Swiss Committee on Dams**



TALSPERRENMONOGRAPHIE

Empfehlung für die Redaktion
(Inhalt und Struktur)

**Arbeitsgruppe Talsperrenbeobachtung
*Groupe de travail pour l'observation des barrages***

November 2001



Inhalt	Seite
1. Allgemeines	3
2. Information der Verantwortungsträger	3
3. Die Talsperrenmonographie	3
4. Aufbau der Talsperrenmonographie	4
5. Erstellung der Talsperrenmonographie	4
6. Monographie und Sicherheitsüberprüfung	4
Beilagen	
Beilage 1: Teil A: Talsperrenmonographie: Inhalt und Aufbau	7
Beilage 2: Titelblatt der Talsperrenmonographie der Stauanlage Nalps, als Beispiel	13

Die vorliegende Empfehlung wurde im Rahmen der Tätigkeiten der Arbeitsgruppe Talsperrenbeobachtung geschrieben. An ihrer Ausarbeitung wirkten mit:

<i>Baumer, Andrea</i>	Officine Idroelettriche della Maggia SA Via in Selva 11, 6604 Locarno
<i>Bonhage, Reimer, Dr.</i>	Weingartenstrasse 51 8708 Männedorf
<i>Debons, Jean Paul</i>	Grande Dixence SA rue des Creusets 41, 1951 Sion
<i>Fankhauser, Andres</i>	Stucky Ingénieurs Conseils SA Rue du Lac 33, 1020 Renens
<i>Indermaur, Walter †</i>	Stucky Ingénieurs Conseils SA Rue du Lac 33, 1020 Renens



1 Allgemeines

Im Laufe der Zeit übernehmen immer wieder neue Verantwortliche den Betrieb und Unterhalt der Schweizer Talsperren. Auch die fachtechnischen Jahreskontrollen und die 5-jährlichen Sicherheitsüberprüfungen werden von einer neuen Generation von Fachpersonen und Experten durchgeführt. Schliesslich führen auch bei den Behörden immer wieder neue Mitarbeiter die Oberaufsicht über die Stauanlagen.

All diese neuen Verantwortungsträger brauchen zunächst Information: sind doch Kenntnisse über den Zweck, den Werdegang, die Entstehung, den Bau, die Inbetriebsetzung, über allfällig während der Lebenszeit der Anlage vorgenommene Änderungen und Ergänzungen Voraussetzung für jede sinnvolle Begleitung einer Stauanlage.

2 Information der Verantwortungsträger

Der Werkeigentümer führt eine Aktensammlung über die Stauanlage. Gemäss Stauanlagenverordnung vom 7. Dezember 1998 enthält sie – aktualisiert – sämtliche technischen Unterlagen über die Talsperre. (Art. 16, StAV)

Diese sehr umfangreiche Dokumentation besteht zumeist vollständig, jedoch in Form eines ganzen Archivs, dessen Handhabung eher umständlich ist. Die vollständige Dokumentensammlung eignet sich eher zum vertieften Studium der Problematik, sofern etwa nach einem Zwischenfall oder einem grösseren Schaden am Bauwerk Sanierungsbedarf besteht. Für eine Grundinformation ist sie ungeeignet.

3 Die Talsperrenmonographie

Um dem begründeten Bedürfnis künftiger Verantwortungsträger nach einfacher und grundlegender Information über die Stauanlage nachzukommen, empfiehlt das Schweizerische Talsperrenkomitee (STK), deshalb eine Talsperrenmonographie zu erstellen:

- Das Dokument soll in gedrängter Form den Werdegang, den Bau und den seitherigen Betrieb dokumentieren, inklusive aller wesentlichen Änderungen seit Inbetriebnahme.
- Das Dokument soll periodisch aktualisiert und den für die Sicherheit der jeweiligen Talsperre Zuständigen verteilt werden.

Die zweite Anforderung kann das Dokument sinnvoll erfüllen, wenn es der 5-jährlichen Sicherheitsüberprüfung beigelegt wird.

4 Aufbau der Talsperrenmonographie

Die Talsperrenmonographie soll nach einer einleitenden Kurzbeschreibung der Gesamtanlage die lokalen physischen Bedingungen beschreiben. Im Hauptteil werden die eigentliche Talsperre und ihre Nebenanlagen dargestellt. Es folgen eine detaillierte Beschreibung des Überwachungskonzeptes und der Messanlagen. Im Anhang werden Beilagen, vor allem Pläne beigefügt. Abgerundet wird das Dokument durch ein Verzeichnis (Bibliographie) aller über die Stauanlage bestehenden Dokumente, im wesentlichen dem Inhaltsverzeichnis der Aktensammlung.

5 Erstellung der Talsperrenmonographie

Die Talsperrenmonographie soll aufgrund der in der Aktensammlung enthaltenen Informationen und Dokumentationen erstellt werden. Wo immer möglich, sollen als Beilagen Kopien bestehender Dokumente Verwendung finden. Die Monographie kann durch den Inhaber der Stauanlage, das heisst durch die Mitarbeiter des Betriebes geschrieben werden. Gegebenenfalls ist das begleitende Ingenieurbüro zu beauftragen. Dabei soll – wo möglich – die Mitwirkung der erfahrenen Fachperson und des ausgewiesenen Talsperren-Experten und des Geologie-Experten gewonnen werden. Wo noch möglich, soll die erste Ausführung der Monographie dem Projektverfasser/-Erbauer der Talsperre zur Kommentierung vorgelegt werden. Der Textteil sollte zehn (einfachere Anlagen) bis zwanzig (grössere Anlagen) Seiten umfassen, gerechnet ohne Tabellen und Abbildungen. Das Inhaltsverzeichnis (Beilage 1) will als Checkliste verstanden werden; es ist selektiv anzuwenden.

Mindestens alle fünf Jahre soll die Talsperrenmonographie in jenen Teilen aktualisiert werden, wo dies erforderlich ist. Das aktualisierte Dokument soll dann den Fachpersonen und den Experten bei der Erfüllung ihrer Aufgaben dienen.

6 Monographie und Sicherheitsüberprüfung

Die Talsperrenmonographie soll als eigenständiges Dokument der 5-jährlichen Sicherheitsüberprüfung jeweils vorangestellt werden. Form, Inhalt, Gestaltung und Konzept der Überprüfung bleiben unberührt und wie bisher der Entscheidung der Experten überlassen. Dass die Überprüfung auch weiterhin den aktuellen Zustand der Talsperre, ihr Langzeitverhalten, sowie Empfehlungen für allfällige Anpassungen insbesondere des Messprogramms enthält, wird selbstverständlich sein.

Inskünftig bestünde das Gutachten über die alle fünf Jahre vorzunehmende Sicherheitsüberprüfung demnach aus einem integralen Dokument umfassend:

Teil A: Die aktualisierte Talsperrenmonographie

Teil B: Die Sicherheitsüberprüfung

- die Fünfjahreexpertise des Bauingenieurs
- den Bericht über die Inspektion (Protokoll der Begehung)
- den Bericht des Geologen
- gegebenenfalls, den Bericht des Vermessungsbüros



Je nach Umfang der Teile können natürlich mehrere Bände erstellt werden. Die Empfehlung für Inhalt und Aufbau einer Talsperrenmonographie ist als Beilage 1 hier angefügt.

Als vollständiges Beispiel kann die Talsperrenmonographie der Stauanlage Nalps der Kraftwerke Vorderrhein AG bei den Nordostschweizerischen Kraftwerken (NOK) für CHF 50.— bezogen werden. Das Titelblatt ist hier als Beilage 2 angefügt.

Kontaktadresse: Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Marcel Lutz, Postfach, 5401 Baden.
Tel. 056 200 34 72; Fax. 056 200 38 45; e-mail : lm@nok.ch

Beilagen:

1. Inhalt und Aufbau der Talsperrenmonographie
2. Titelblatt der Talsperrenmonographie der Stauanlage Nalps, als Beispiel





Beilage 1

Teil A: Talsperrenmonographie; Inhalt und Aufbau

A.1 Einleitung

1.1 *Kurzbeschreibung der Anlage*

Bezeichnung der Talsperre, Lage (Kanton, Flussgebiet), Zweck, Entstehung (Studien, Konzessionserwerb, Bedingungen). Die Gesamtanlage: Hauptdaten, Einfluss auf Tourismus, Oberlieger, Unterlieger

1.2 *Beteiligte an Bau, Betrieb und Überwachung*

Werkeigentümer, Projektverfasser, Bauherr, Unternehmungen und Lieferanten, Bauleitung, Behördliche Aufsicht (Unterstellung: Bund, Kanton) Überwachung: Betriebsleitung, erfahrene Fachperson, ausgewiesener Experte für Fünfjahreskontrolle, Geologieexperte, Vermessungsbüro, Talsperrenwärter. (inklusive Liste der früheren Beteiligten)

A.2 Lokale Bedingungen

2.1 *Topographie, Morphologie, Erschliessung*

Einzugsgebiet (natürliches, effektives), Höhenlage (höchste, tiefste), Vergletscherung, Bewaldung, Vegetation, Besiedelung, Stauraum Sperrstelle (Form und Gestalt), Erreichbarkeit (Sommer und Winter), Nebentäler, Distanzen, Staugebiet, Freifallzone, Umgebung, Landschaftsgestalt; sonstige Nutzungen des Gebietes, nächste Ortschaft.

- Situationspläne im Anhang

2.2 *Hydrologie, Wasserwirtschaft*

Klimatologie, Meteorologie, Niederschläge, Abflusskoeffizienten.

Zuflüsse zum Speicher (direkte), Beileitungen. Mittlere, minimale, maximale, gemessene, erfasste Zuflüsse, Saisonalität der Zuflüsse, Zuflusssummenkurven und -dauerlinien, mittlere Jahreswasserfracht. Hochwasser: Volumen und Abflussspitzen, potentielle Gefährdung der Unterlieger, Eislawinen. Auch: Vorkommnisse während der Betriebsjahre.

- Zusammenstellung der früheren hydrologischen Studien
- Tabellen und Graphiken im Anhang

2.3 Geologie, Geotechnik

Regionale Geologie, lokale Geologie (Struktur, Tektonik, Stratigraphie, Petrographie, Genese, etc.), Geotechnik der Foundation (Festigkeit, Durchlässigkeit, etc.), Voruntersuchungen, Stabilität der Beckenränder und des Einzugsgebietes. Erosion, Verlandung. Seismizität.

- Pläne im Anhang

A.3 Talsperre und Nebenanlagen

3.1 Hauptdaten

Talsperre: Typ, Volumen (Beton, Dammschüttung), Anzahl Blöcke, Höhe über Fundament im Scheitel oder Hauptprofil, Kronenkote, Kronenlänge und -breite, Fundamentkote, Fundamentbreite, Kühnheitsziffer nach Lombardi, Aushub, Injektionen, Drainagen, Konzept der Kontrollschächte und -gänge, Abführen der Sicker- und Drainagewässer.

See: Volumen, Nutz- und Totvolumen, Hochwasserretentionsraum, maximale betriebliche Staukote, Absenkziel, Unterwasser, Lawinenfreibord (eventuell)

Nebenanlagen: Hochwasserentlastung, Typ und Anordnung, Verschlussorgane, Schluckvermögen, Wasserrückgabe (Skisprung, Tosbecken, oder andere). Mittel- und Grundablässe: Typ, Anordnung und Funktion (z.B.: vorsorgliche Absenkung), Verschlussorgane, Rechenanlagen, Stollen (Verkleidung, Panzerung), Schluckvermögen, Wasserrückgabe.

- Beschreibung in Tabellenform, Graphiken

3.2 Projekt / Bauausführung / Inbetriebnahme

Projekt: Konzept, Wahl des Talsperrentyps, Wahl der Sperrstelle, Erkundungen und Vorversuche. Umweltbedingungen (Umweltverträglichkeitsprüfung - UVP). Statische Berechnungen, Stabilitätsanalysen, dynamische Berechnungen, Modellversuche, (Lastannahmen, summarische Ergebnisse der Nachweise, Sicherheitskoeffizienten). Sicherheit der Talsperre: Hochwasserrückhalt und -abführung, Konzept der Nebenanlagen, hydraulische Modellversuche, hydraulische Berechnungen.

Bauausführung: Zeitlicher Verlauf, Bauvorgänge, verwendete Baumaterialien, Materialgewinnung und -aufbereitung, Einbringung und Verdichtung von Beton und/oder Schüttmaterial, Qualitätskontrollen, Fugendichtung und -injektionen. Fundationsarbeiten: Aushub, Injektionen, Konsolidierungen, Drainagen, Ankerungen. Qualitätskontrollen. Anschluss- und Abschlussarbeiten. Projektänderungen, besondere Vorkommnisse während der Bauausführung.

Inbetriebnahme: Programm, zeitlicher Ablauf, Ereignisse, Beobachtungen, Messungen, getroffene Massnahmen.

- Beilagen im Anhang



3.3 Betrieb

Speichertyp, Speicherbewirtschaftung, inklusive Berücksichtigung von Tourismus und Landschaftsschutz, laufende Unterhaltsarbeiten, Winterdienst, periodische Entleerungen, Überwachung der Sedimentation im Stausee (gegebenenfalls subaquatische Kontrollen), Spülungen. Unterhalt und Überwachung der Hochwasserentlastungs- und Grundablassschützen, allfällige Störfälle und Massnahmen, Jahreskontrollen und Fünfjahresexpertisen (Programme), Notfallkonzept, zulässige Seespiegelabsenkungsgeschwindigkeiten (Hangstabilität!).

- Bezugnahme auf Beilagen im Anhang

3.4 Änderungen und Ergänzungen

Bauliche Massnahmen, Erhöhungen, Verstärkungen, zusätzliche Schüttungen, zusätzliche Abdichtungen, Betonsanierungen, Nachinjektionen, zusätzliche Drainagen. Änderungen, Anpassungen, Erweiterungen, Ersatz der stahlwasserbaulichen Ausrüstungen (Rostschutz).
Betriebliche Einschränkungen.

- Bezugnahme auf Beilagen im Anhang.

(aktualisieren)

A.4 Überwachung

4.1 Überwachungskonzept

Generelle Beschreibung des Konzepts: Visuelle Kontrollen der Talsperre, ihrer Umgebung und ihrer Nebenanlagen, Kontrollmessungen: ursprüngliche Messanlagen, Seespiegel, meteorologische Beobachtungen (Temperatur, Niederschlag, Schneehöhen, Windstärke und -richtung). Deformationsmessungen von Bauwerk und Foundation, Setzungen, räumliche Verformungen, geodätische Kontrollmessungen, Beobachtung der Fugenbewegungen, Risskontrolle, Auftrieb- und Sickerwassermessungen, Porenwasserdrücke im Bauwerk, chemische Wasseranalysen, Betontemperaturen, Betonspannungen und -dehnungen, Erddruck.

(aktualisieren)

4.2 Messanlage: Entwicklung und Modernisierung

Ausgefallene und aufgegebene Messungen, Ersatz von alten Messeinrichtungen, Änderungen und Neuinstallationen zusätzlicher Messgeräte, Fernübertragung. Angabe des jeweiligen Zeitpunktes.

(aktualisieren)

4.3 Aktuelle Situation

Detaillierte Beschreibung der bestehenden Mess- und Kontrollanlagen. Regelmässig gemessene Messinstrumente, Regelmässige visuelle Kontrollen, regelmässige Beobachtungen. Checkliste für die aktuellen Kontrollen und Messungen.

- Text (Pläne im Anhang)

(aktualisieren)

A.5 Zusammenfassung

Besonderheiten der Stauanlage (Hervorheben von besonders Erwähnenswertem aus den vorhergehenden Abschnitten).

A.6 Anhang

6.1 Beilagen (Pläne, Graphiken und Tabellen)

- Situationsplan der Gesamtanlage
- Situation der Talsperre und ihrer Nebenanlagen
- Geologie der Talsperrenfundation
- Ansicht (Abwicklung) der Talsperre mit Kontrollgängen, Schächten und Messanlagen, inklusive Injektions- und gegebenenfalls Drainageschirm.
- Schnitte (Messprofile) mit Kontrollgängen, Schächten und Messanlagen
- Lageplan der geodätischen Messanlage mit Topographie
- Volumenkurve, Beckeninhaltslinie
- Hochwasserentlastungsanlage mit Kapazitätskurve der Abflüsse
- Grundablass mit Kapazitätskurven
- Einlaufbauwerk
- Hydrologische Kenndaten mit Einzugsgebiet, Beileitungen und Angabe der Fassungskapazität
- Diverse Tabellen

NB: Pläne (in reduzierter Form), Graphiken und Tabellen können auch in die Kapitel des Textes eingebaut werden.

(aktualisieren)



6.2 Bibliographie

Ein vollständiges Verzeichnis folgender Dokumente:

- Vorstudien, Vorprojekt,
- Voruntersuchungen,
- Ausführungsprojekt, Bauausführungsdokumente,
- Berichte über die Bauausführung, Schlussbericht.
- Geologische Studien und Berichte.
- Hydrologische Studien und Berichte.
- Berichte von Experten.
- Bericht über den Erstaufstau.
- Publikationen während der Vorstudien, der Ausführung und des Betriebes.
- Jahreskontrollberichte,
- Protokolle über die Funktionskontrollen.
- Fünfjahresexpertisen.
- Expertisen des Geologen.
- Berichte des Vermessungsbüros über die Talsperrenkontrolle.
- Photographische Dokumentation.
- Vollständige Planliste (auch Pläne "as built") Berichte über Ergänzungen,
- Veränderungen und Erweiterungen.
- Berichte über ergänzende geologische und hydrologische Studien und Untersuchungen.

Alle diese Dokumente mit Angabe der Verfasser und des Erscheinungsjahres.

(aktualisieren)





Beilage 2

Titelblatt der Talsperrenmonographie der Stauanlage Nalps, als Beispiel

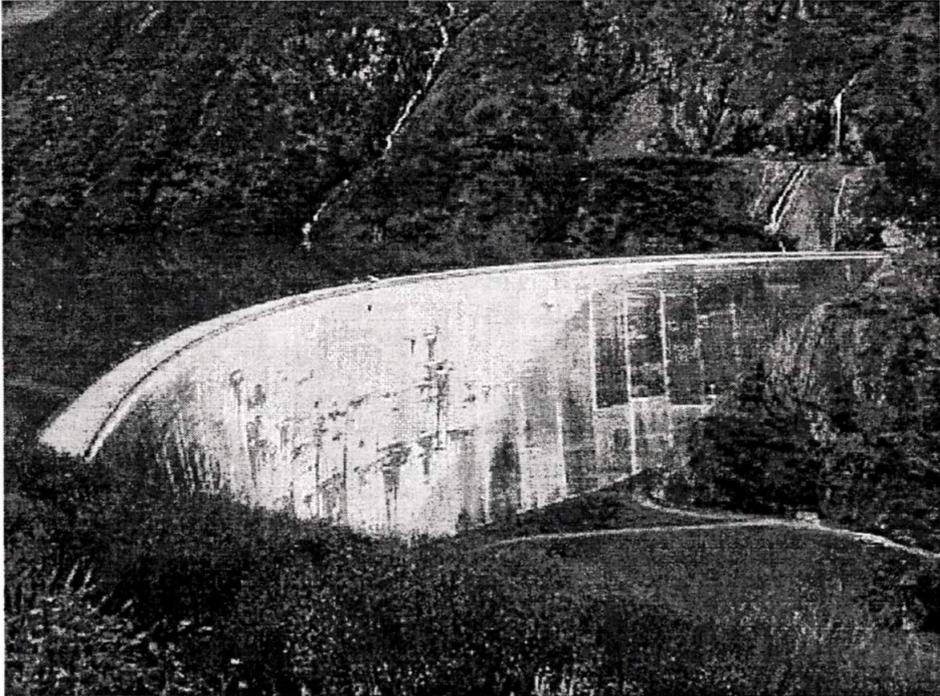
Kraftwerke Vorderrhein AG KVR

NOK
Ein Partner der **aspo**

Stauanlage Nalps

Talsperrenüberwachung 12.118

Talsperrenmonographie



NOK
Nordostschweizerische Kraftwerke
Parkstrasse 23, CH-5401 Baden
Ein Partner der **aspo**

H.....
März 2001



Publications du Comité suisse des barrages Publikationen des Schweiz. Talsperrenkomitees

Titel – Titre	Jahr Année	Sprache Langue
Bibliographie Suisse des barrages réservoirs Schweizerische Talsperrenbibliographie	1980	D, F
Messanlagen zur Talsperrenüberwachung	1987	D
Dispositif d'auscultation des barrages	1987	F
Erdbeben und Talsperren in der Schweiz Séismes et barrages en suisse	1991	D/F
Auftrieb bei Betonsperren	1992	D
Informatik in der Talsperrenüberwachung L'informatique dans la surveillance des barrages	1993	D/F
1980–1996 - Eine Talsperrenepoche - Une époque pour les barrages	1997	D/F
Mesures de déformations géodésiques et photogrammétriques pour la surveillance des ouvrages de retenue	1997	F, E
Zustandsüberwachung von Stauanlagen und Checklisten für die visuellen Kontrollen	1997	D
Surveillance de l'état des barrages et check lists pour les contrôles visuels	1997	F
Konstruktive Sicherheit der Talsperren - Nutzungsplan und Sicherheitsplan Sécurité structurale des barrages - plan d'utilisation et plan de sécurité	2000	D/F
Le béton des barrages suisses	2001	F
Talsperrenmonographie – Empfehlung für die Redaktion Monographie de barrage – Recommandations pour la rédaction Monografia della diga – Raccomandazioni per la redazione	2001	D, F, I

**Preise und Bestellung beim Sekretariat.
Prix et commandes auprès du secrétariat.**

© 2002 Schweizerisches Talsperrenkomitee
Comité suisse des barrages
Comitato svizzero delle dighe
Swiss Committee on Dams

adresse: c/o laboratoire de constructions hydrauliques
LCH-EPFL-Ecublens
CH-1015 Lausanne

fax: +41-21-693 22 64

www.swissdams.ch

Sekretär : laurent.mouvet@epfl.ch