

D – Inbetriebnahme und Betrieb



7. Kontrollen und Bericht der erfahrenen Fachperson

Reynald BERTHOD • Ittigen • 27.02.2017





> StAG

Art. 8 Betrieb

- ¹ Die Betreiberin hat während des Betriebs dafür zu sorgen, dass:
- a. der Schutz der Bevölkerung und der Umwelt gewährleistet ist;
 - b. die Entleerungs- und Entlastungsvorrichtungen betriebstüchtig sind.
- ² **Sie führt die Kontrollen, Messungen und Prüfungen durch, die zur Beurteilung des Zustands und des Verhaltens einer Stauanlage erforderlich sind, und lässt die Ergebnisse unverzüglich auswerten. Sie stellt die entsprechenden Berichte der Aufsichtsbehörde zu.**

> StAV

Art. 17 Jahreskontrolle

- ¹ **Die Betreiberin muss dafür sorgen, dass eine erfahrene Fachperson die Messresultate fortlaufend beurteilt, einmal pro Jahr eine visuelle Kontrolle der Stauanlage durchführt und die Ergebnisse in einem jährlichen Mess- und Kontrollbericht festhält (Jahresbericht).**
- ² Sie muss der Aufsichtsbehörde spätestens **sechs Monate** nach Abschluss der Berichtsperiode den Jahresbericht einschliesslich der Resultate der Prüfungen der beweglichen Verschlüsse, der visuellen Kontrollen und der Messungen zustellen.

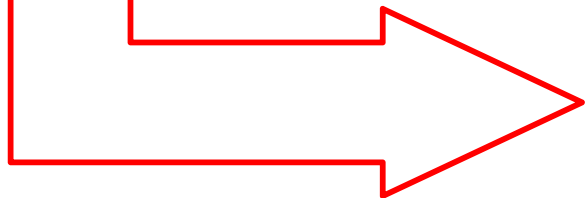


> Teil D – Inbetriebnahme und Betrieb

4. Überwachung

4.3 Überwachung auf Niveau 2

- 4.3.1 Allgemeines
- 4.3.2 Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson
- 4.3.3 Jährliche visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson
- 4.3.4 Kontinuierliche Auswertung der Messresultate
- 4.3.5 Jahresbericht
- 4.3.6 Übermittlung des Jahresberichts und Behandlung der Empfehlungen



Inhalt der Präsentation

1. Allgemeines



1. Allgemeines



- > Die Jahreskontrolle bildet die Überwachung auf Stufe 2
- > Betrifft alle Stauanlagen, die dem StAG unterstellt sind

Klasse I > 10 m > 1 Mio m³
> 40 m
Expertise



Klasse III < 5 m
kleine Stauanlagen



2. Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson



2. Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson



- > Betreiberin entscheidet über Wahl der erfahrenen Fachperson
 - Meldet dies dem BFE/Kanton, welche den Vorschlag bei begründeten Zweifeln an der Eignung ablehnen können
- > Natürliche oder juristische Person
 - Bei juristischen Personen muss wenigstens eine Person den Anforderungen als erfahrene Fachperson genügen
 - Gelegenheit zur Nachwuchsförderung
- > Internes Personal der Betreiberin oder extern durch diese beauftragt

2. Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson



- > Erfahrung und Fachkenntnisse bezüglich den Besonderheiten der Stauanlage
 - Bauingenieur (ETH für die grossen Stauanlagen)
 - Erfahrung im Bereich des Wasserbaus
 - Erfahrung in Geotechnik bei geschütteten Staudämmen sowie in strukturellen Berechnungen bei Staumauern
- > Muss sprachliche Kenntnisse aufweisen, um die technischen Dokumente zu verstehen / mit den Talsperrenwärtern zu sprechen / ihren Bericht zu erstellen
- > über 5 bis 10 Jahre Praxis verfügen bei Stauanlagen mit Fünfjahreskontrolle

2. Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson



- > Die erfahrenen Fachperson berät ausserdem die Betreiberin zu Fragen der technischen Sicherheit
 - Überwachungsreglement
 - Wehrreglement
 - Notfallreglement
 - Wasseralarm

2. Anforderungsprofil der erfahrenen Fachperson



- > Die Betreiberin muss Sachverständige anderer Wissensgebiete beiziehen

Geologe



Forstingenieur



Lawinensachverständiger



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



- > Vollständige und eingehende visuelle Kontrolle ⇒ Inspektion
- > Wenigstens einmal jährlich
 - Inspektion bei Hochstau zur besseren Beobachtung von Sickerungen, Wasseraustritten,...
 - Gewisse Beobachtung sind nur bei Tiefstau möglich: Wasserseite, Einlaufbauwerke



alternieren



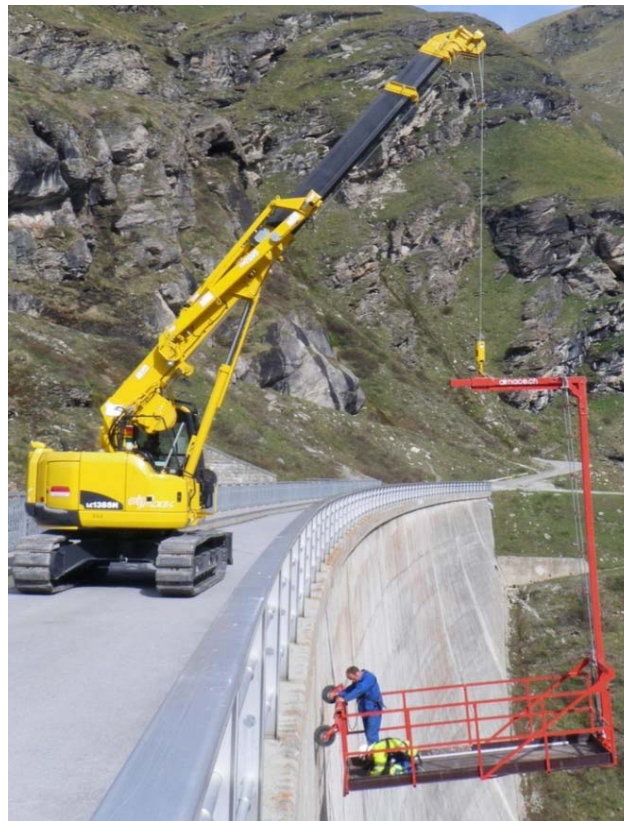
3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



> Alle Teile der Stauanlage sind zu kontrollieren

Die
Bauwerksoberflächen

Festgelegte Frequenz für
detaillierte Inspektion und
mit geeigneten Mitteln



Die Krone



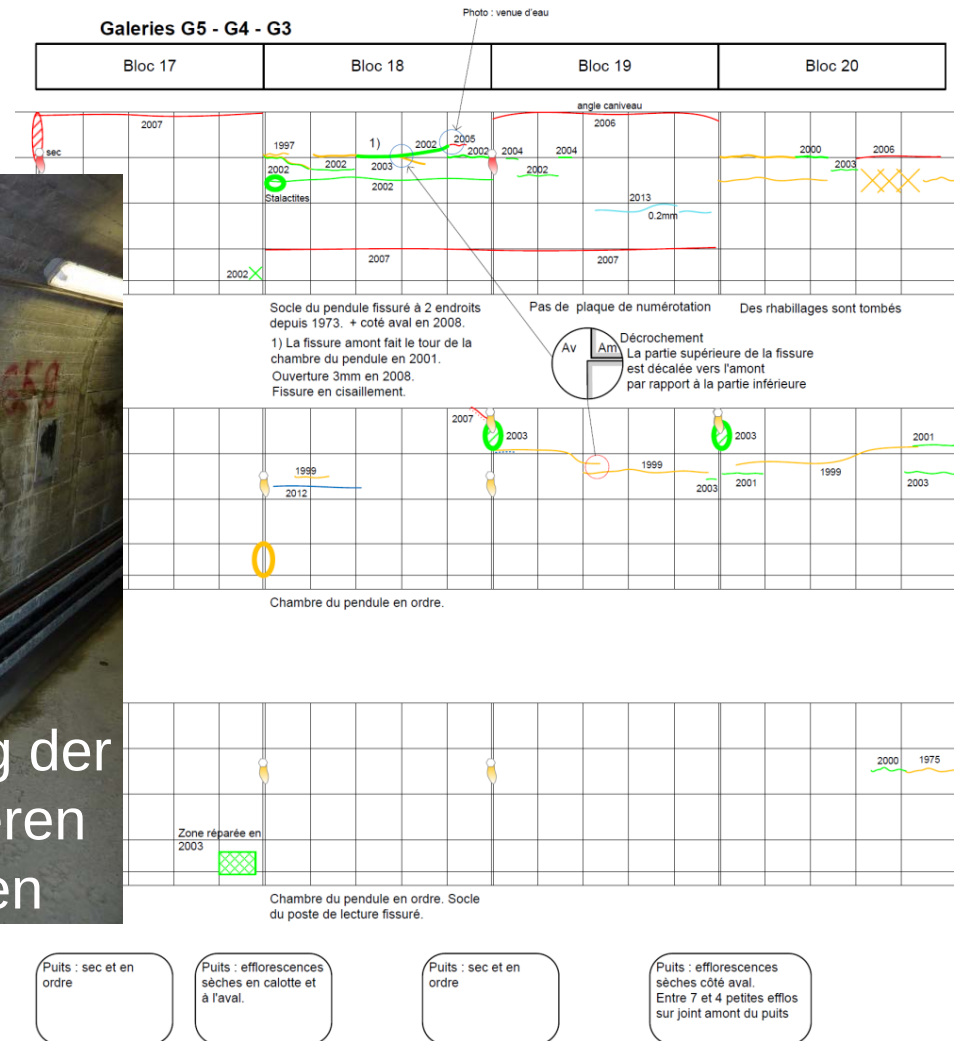
3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



> Die Stollen und Schächte



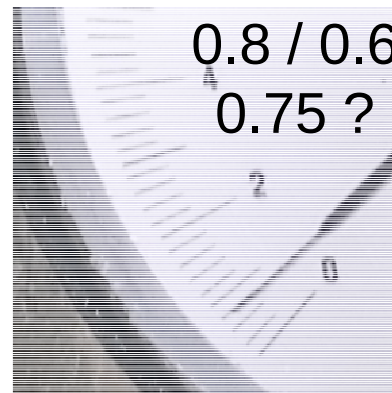
Mit Aufzeichnung der Risse und weiteren Beobachtungen



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



> Die Messeinrichtungen



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



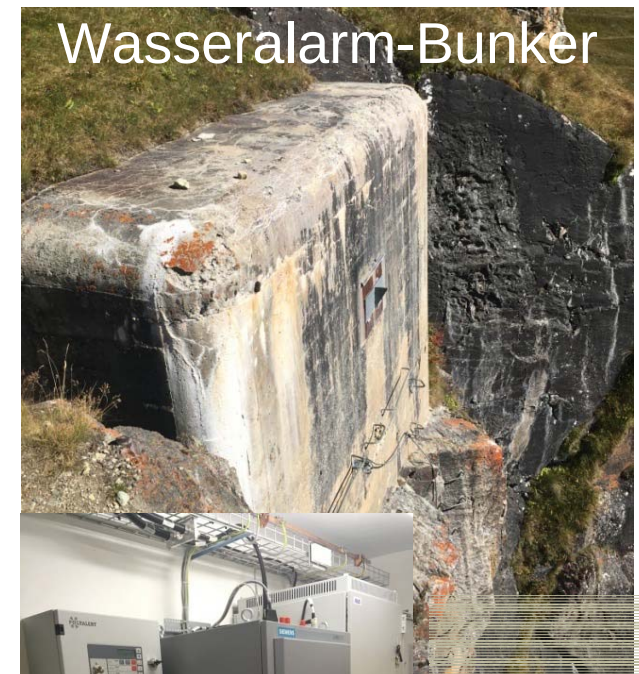
> Die Nebenanlagen



Grundablass



Hochwasserentlastung



Wasseralarm-Bunker



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



- > Bei grossen Stauanlagen kann es zweckmässig sein, in fünfjährlichem Turnus eine thematische Kontrolle vorzunehmen
- > Festzulegen im *Überwachungsreglement*

Jahr der Periode	detaillierte Inspektion
1	Aussenbereiche, Wasserseite, Luftseite, Krone
2	Messeinrichtungen
3	Nebenanlagen (Grundablass, Hochwasserentlastung) zu verbinden mit Spülungen oder Funktionsproben bei vollem See
4	Stollen G5 und G4, mit Aufzeichnung der Risse
5	Stollen G3, G2, G1 und Sohlstollen, mit Aufzeichnung der Risse

3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



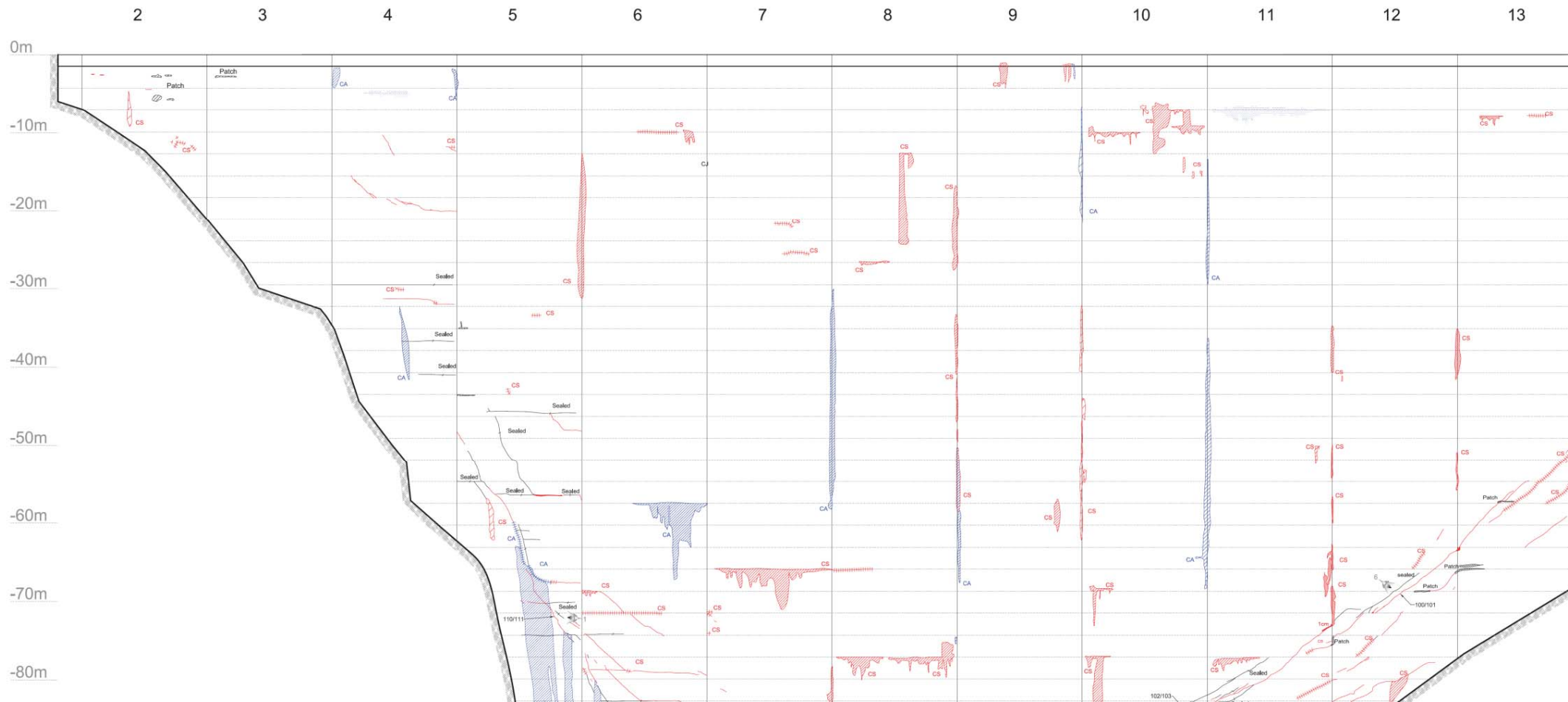
> Illustration der Beobachtungen - Fotos



3. Visuelle Kontrolle der erfahrenen Fachperson



> Illustration der Beobachtungen - Zeichnungen



4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



- > Regelmässige und laufende Übermittlung an die Überwachungsstufe 2 durch die Betreiberin
 - der von Hand ausgeführten Messungen
 - der automatisch erhobenen Messungen
 - der Einzelmessungen
 - von besonderen Beobachtungen
 - der Protokolle der Funktionsprüfungen

- > « unverzügliche » Kontrolle durch die erfahrene Fachperson
- > Ziel: Ausschluss einer von der Stauanlage ausgehenden drohenden Gefahr

4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



> Formalisierung der Kontrolle mit einem Analyseblatt

Analyse mensuelle des mesures - Situation au 20 décembre 2016

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12
Date de la mesure mensuelle	19.01.2016	15.02.2016	14.03.2016	11.04.2016	09.05.2016	06.06.2016	04.07.2016	02.08.2016	29.08.2016	26.09.2016	25.10.2016	24.11.2016	20.12.2016
Niveau de la retenue													
Mise à disposition des mesures	29.01.2016	25.02.2016	23.03.2016	18.04.2016	30.05.2016	13.06.2016	11.07.2016	19.08.2016	05.09.2016	05.10.2016	26.10.2016	1.11.2016	26.12.2016
Date du contrôle	01.02.2016	26.02.2016	25.03.2016	20.04.2016	02.06.2016	14.06.2016	11.07.2016	19.08.2016	06.09.2016	06.10.2016	14.11.2016	1.12.2016	04.01.2017
Teletransmission	eo R1	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
1. Niveau du lac	eo	eo R3/R6	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
2. Temperature de l'air	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
3. Temperature du béton	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
4. Pendules	eo R1	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
5. Déformètres	eo R2	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
6. Rocmètres	eo	eo	eo R4	eo R4	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo R14
7. Sous-pressions	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
8. Infiltrations	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
9. Digue / piézomètres													
10. Sources													
11. Drainages	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo	eo
12. Micromètres coulissants													

Mesure	Commentaire
Teletransmission	R1 Du 4 au 18 janvier, il mangé automatiquement la mesure de la galerie X.
1. Niveau du lac	R3 La mesure manuelle du 23.03.2016 est de 1706.01 msm. La valeur automatique était 1706.01 msm.
2. Temperature de l'air	
3. Temperature du béton	
4. Pendules	
5. Déformètres	R2 La mesure du 14.03.2016 est à nouveau normale, confirmant la probable erreur de mesure du 29.08.
6. Rocmètres	R4 La mesure du 23.03.2016 est à nouveau normale, confirmant la probable erreur de mesure du 29.08.
7. Sous-pressions	
8. Infiltrations	
9. Digue / piézomètres	
10. Sources	
11. Drainages	
12. Micromètres coulissants	R5 La mesure du 7.11.2016 est la première fois si tôt dans l'année, montre une ouverture des fissures plus marquée que par le passé.
Mesure supplémentaire	R12 La mesure à lac haut a été faite le 19 octobre. Les résultats ont été transmis le 7 et analysés le 8 novembre.
	R11 Mesure partielle suite au séisme du 24.10.2016 / Intensité MSK au barrage 5.2 / Degré d'intervention 2

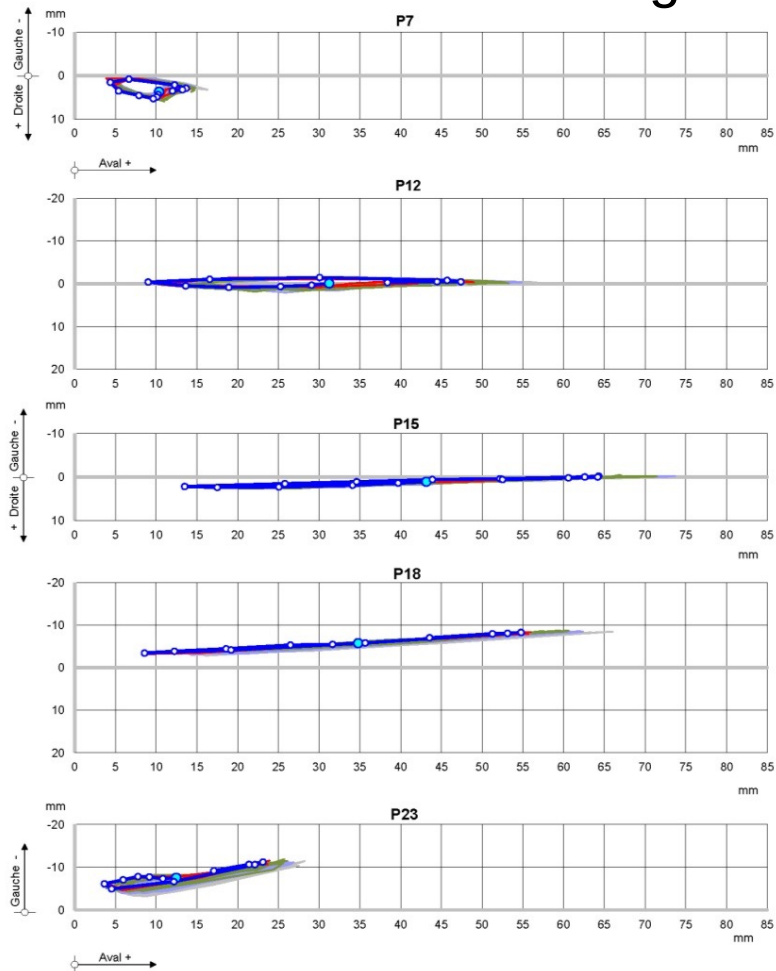
Les mesures transmises ont été analysées. Elles sont plausibles et le comportement de l'ouvrage peut être qualifié de normal.

4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate

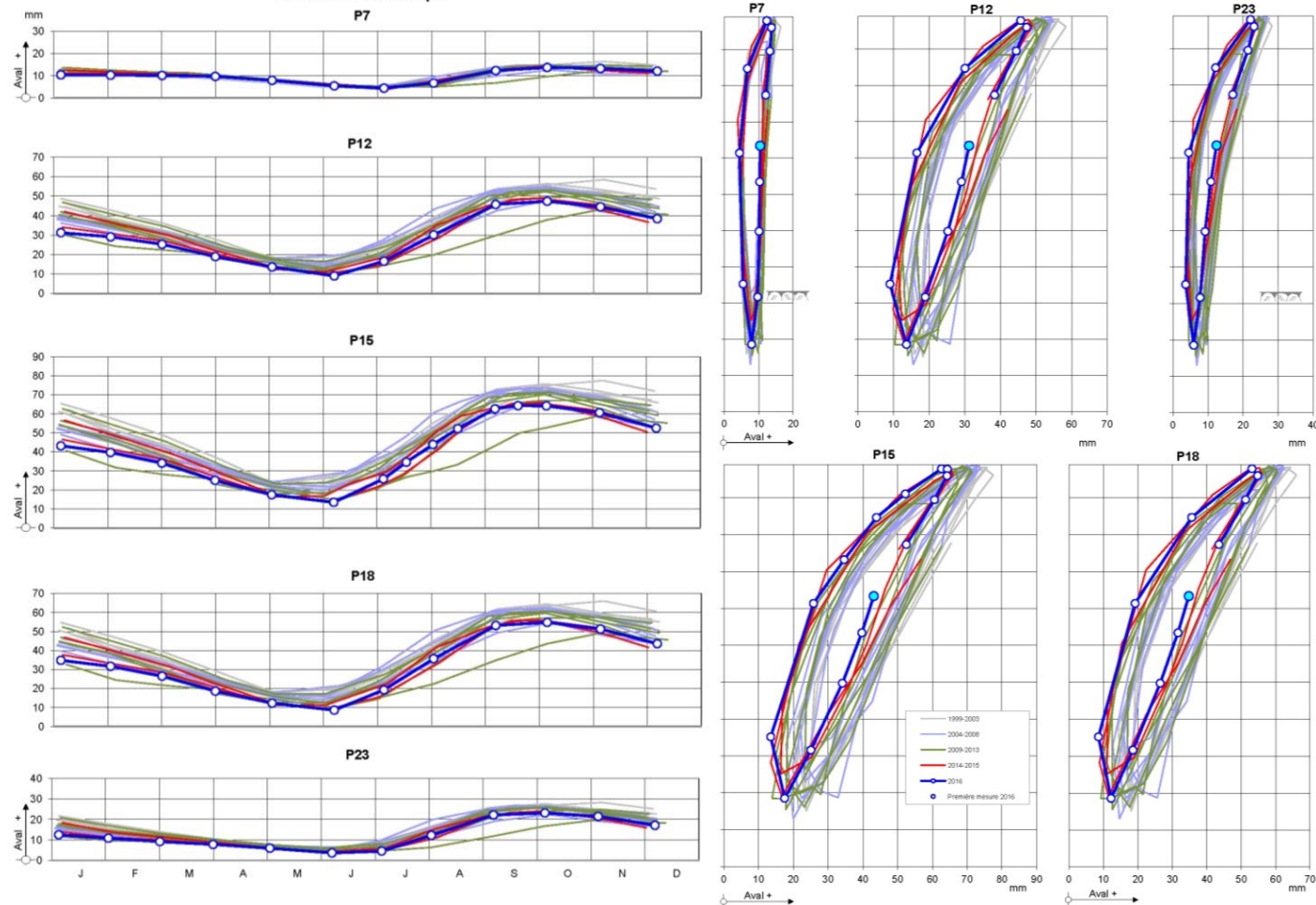


> Verwendung grafischer Darstellungen zum Vergleich des Verhaltens

Horizontalverschiebungen



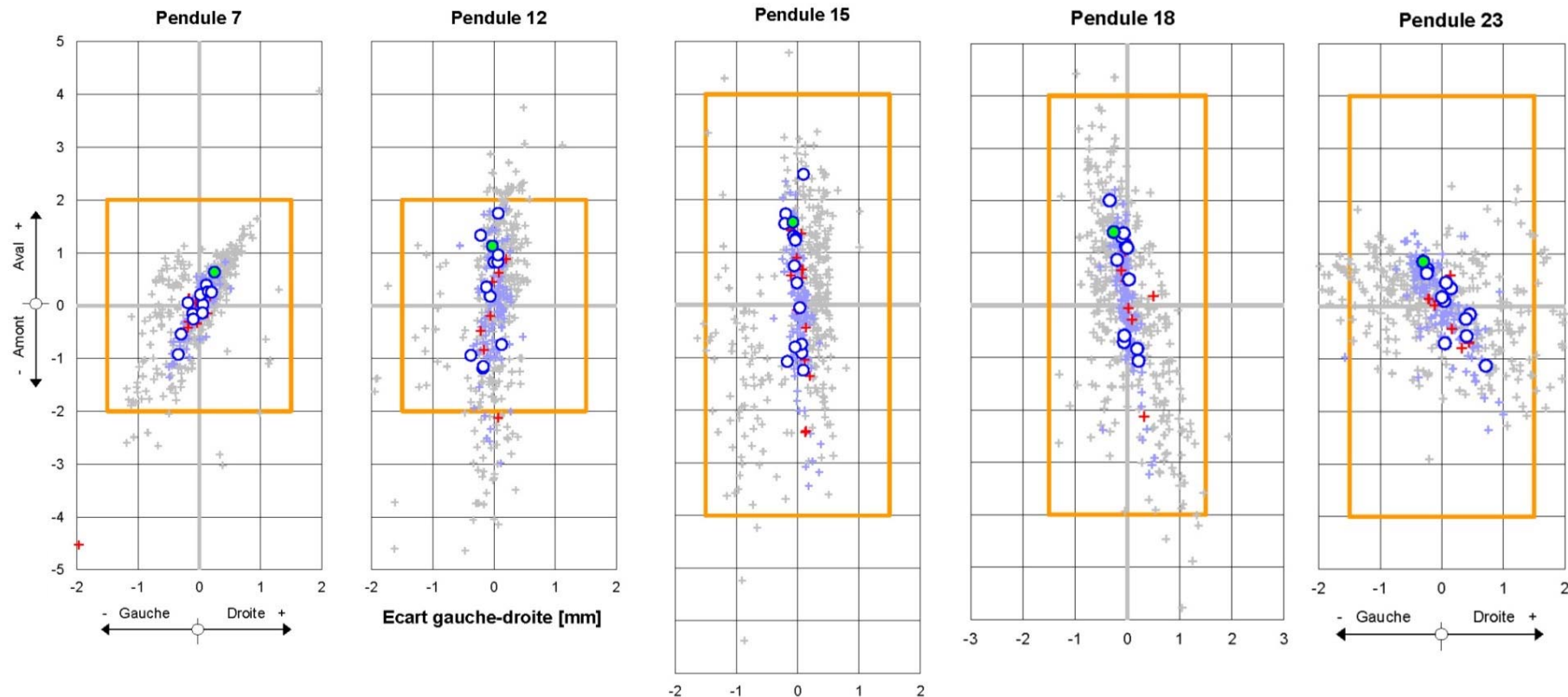
In Funktion der Saison In Funktion des Seestands



4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate

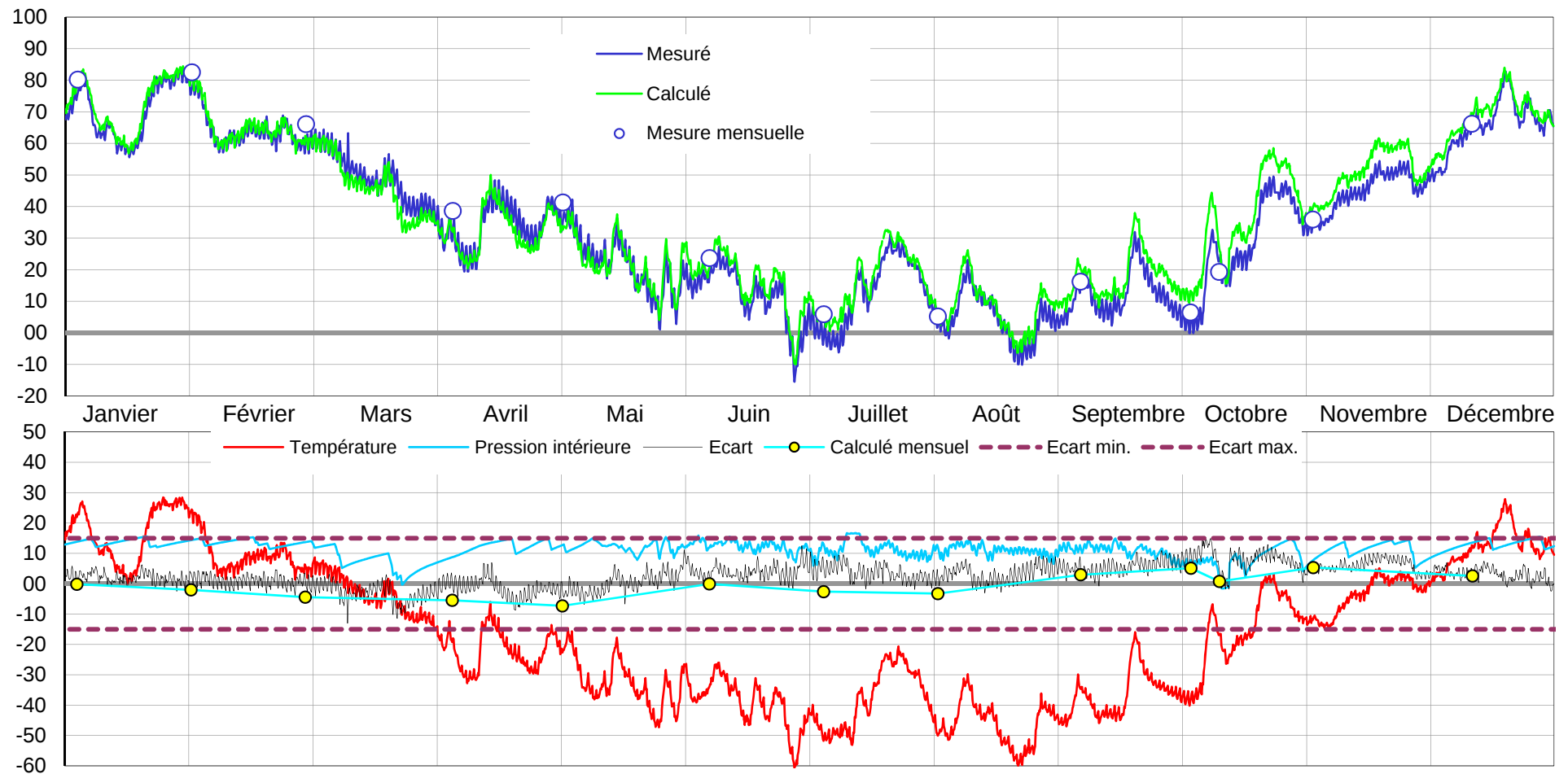


> Unter Verwendung von Verhaltensmodellen



4. Evaluation suivie des résultats des mesures d'auscultation

> Durch Automatisierung der Kontrolle von automatischen Messungen



4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



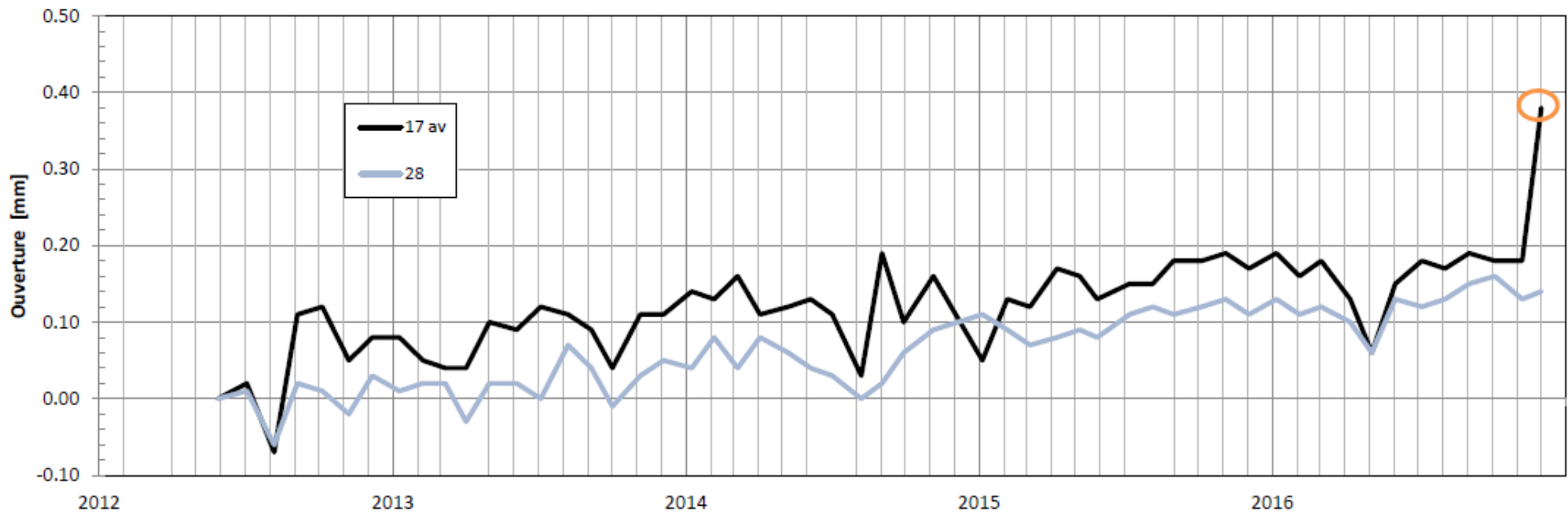
- > Im Falle einer Anomalie
 - Direkter Kontakt mit dem Talsperrenwärter
 - Kontrollieren, dass kein Abschreibefehler vorliegt
 - Nötigenfalls die Messung wiederholen lassen
 - Besondere Aufmerksamkeit bei nächster Messung
- > Im Falle, dass sich das anomale Verhalten bestätigt
 - Die Betreiberin informieren
- > Im Falle unmittelbarer Gefahr
 - Die Betreiberin unverzüglich informieren, welche ihrerseits das BFE/Kanton und den Experten Stufe 3 informiert

4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



> Beispiele durch Messungen festgestellter Anomalien

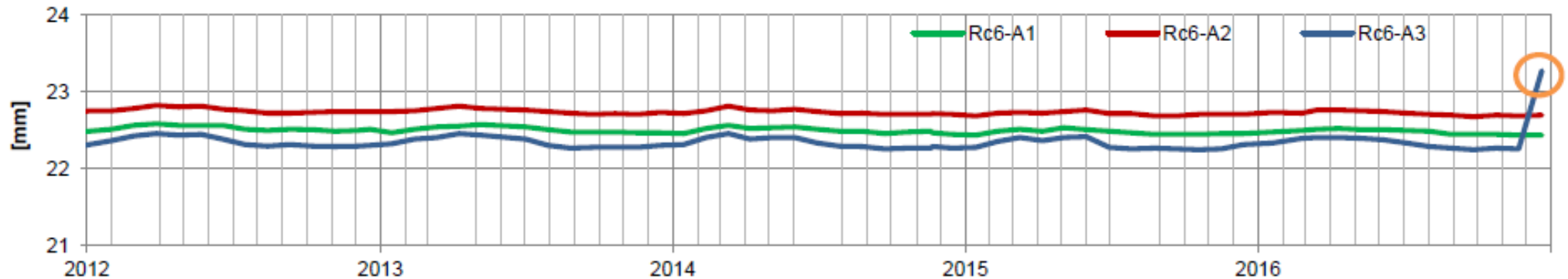
Anomal erhöhte Rissöffnung



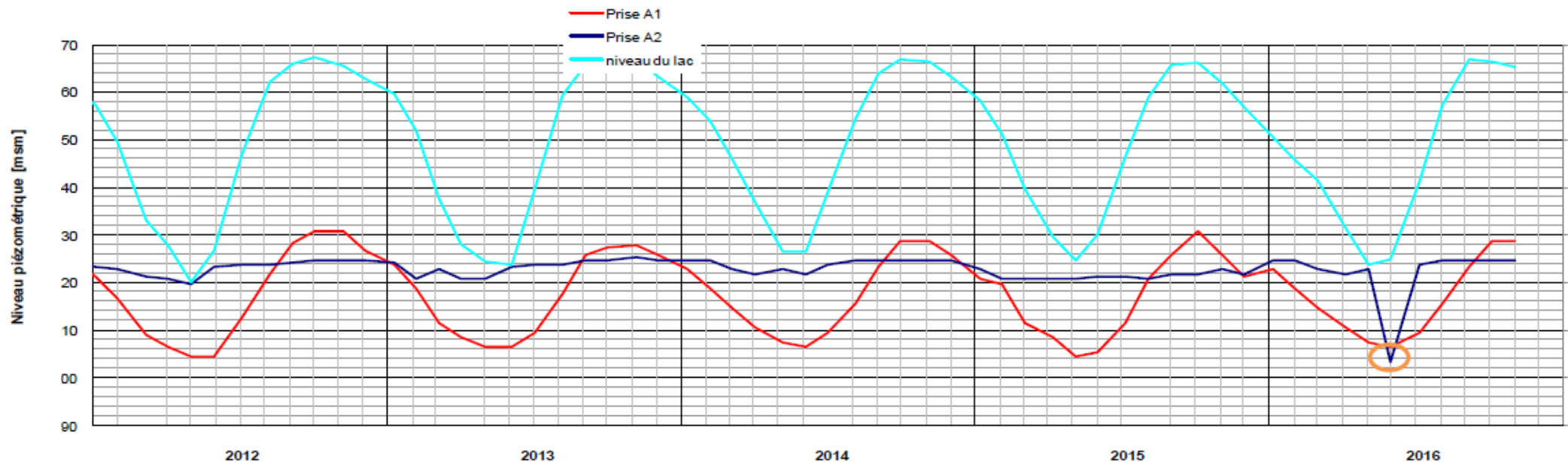
4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



Anomale Rocmeter-Messung



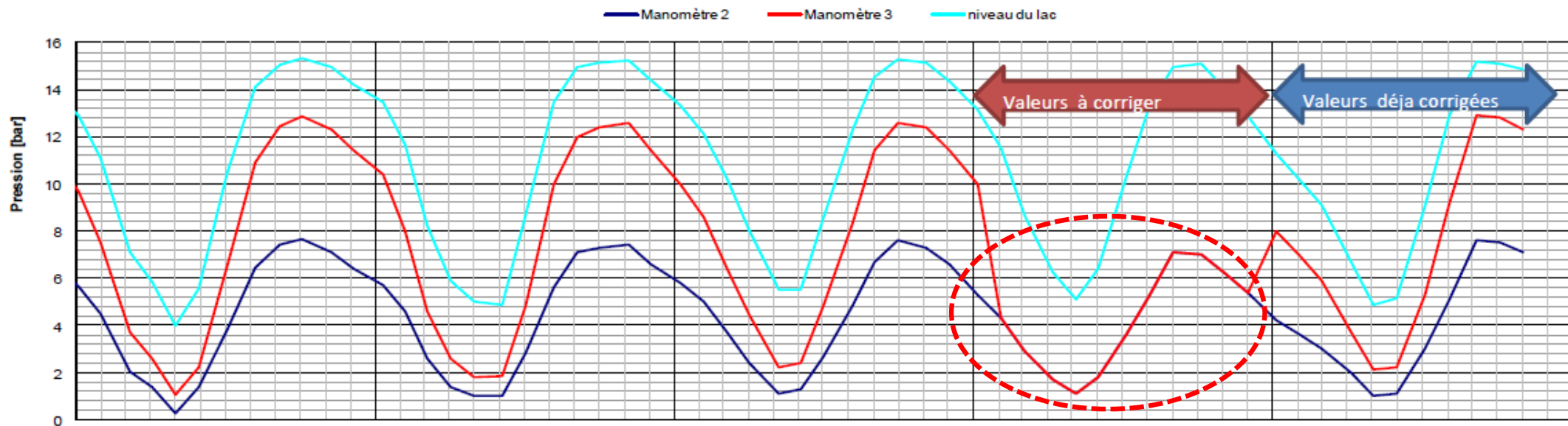
Erstaunlich tiefes Piezometer-Niveau



4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



Umkehrung der Messungen

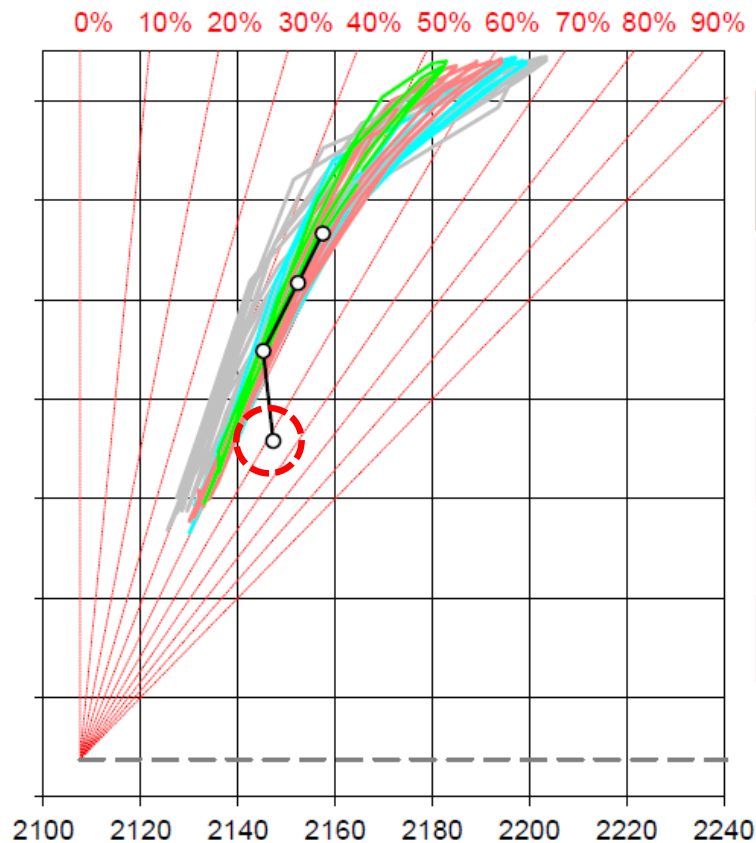


4. Kontinuierliche Auswertung der Messresultate



Irrtum bei der Abschrift

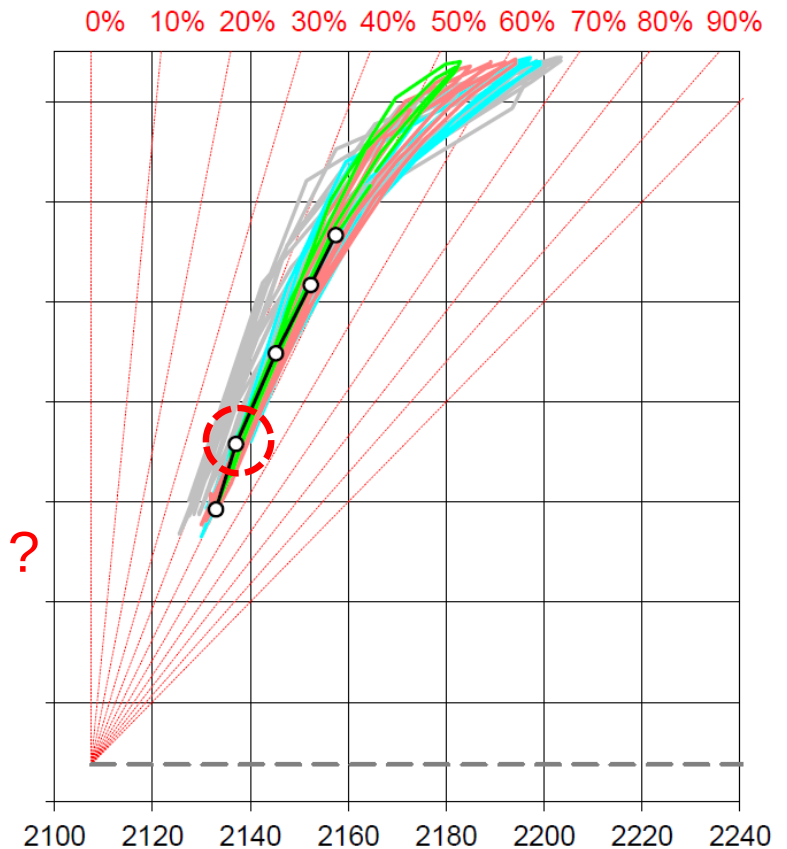
Forage X



Datum	Messung [bar]
05.01.16	4.9
02.02.16	4.4
02.03.16	3.7
01.04.16	3.9
03.05.16	2.5

2.9 ?

Forage X



5. Jahresbericht



5. Jahresbericht



> Inhalt des Jahresberichts

- ⇒ Allgemeine Angaben
- ⇒ Visuelle Kontrollen
- ⇒ Ergebnisse und Auswertung der Messungen
- ⇒ Ergebnisse der Prüfung der Entlastungs- und Ablassvorrichtungen
- ⇒ Gesamtübersicht
- ⇒ Beilagen



⇒ **Allgemeine Angaben**

- > Angaben über den Betrieb der Stauanlage
 - ✓ Hydrologische Verhältnisse
 - ✓ Betriebsweise des Staubeckens
 - ✓ Revisionen und Unterhaltsarbeiten
 - ✓ Betrieb der Entlastungs- und Ablassorgane



⇒ Allgemeine Angaben

> Bedeutende Ereignisse

- ✓ Hochwasser, Überläufe
- ✓ Erdbeben
- ✓ Lawinen
- ✓ Steinschläge
- ✓ Unüblich rasche Füllungen oder Absenkungen
- ✓ Arbeiten



⇒ Allgemeine Angaben

- > Durchgeführte Messungen und Kontrollen
 - ✓ Vergleich mit dem Überwachungsreglement
 - ✓ Begründung von Abweichungen
- > Standmeldung bezüglich den Empfehlungen
 - ✓ Der Experten
 - ✓ Aus vorangegangenen Jahresberichten
 - ✓ Der mit der Aufsichtsbehörde vereinbarten Massnahmen



⇒ **Allgemeine Angaben**

> Durchgeführte Spezialstudien

> In die Aktensammlung neu zu integrierende Dokumente



⇒ Visuelle Kontrollen

> Auffällige Beobachtungen des Talsperrenwärters

- ✓ Wasseraustritte
- ✓ Neue Risse
- ✓ Funktionsfähigkeit der Messinstrumente

> Beobachtungen der erfahrenen Fachperson

> Zusammenfassung und Empfehlungen

- ✓ Zusätzliche Untersuchungen
- ✓ Unterhaltsarbeiten



⇒ Ergebnisse und Auswertung der Messungen

> Instandhaltung des Messsystems

- ✓ Umrüstungen
- ✓ Kalibrierung

> Grafische Darstellungen der Messresultate

> Analyse und Kommentar der Messergebnisse

- ✓ Nachweis von Trends
- ✓ Anomalien des Verhaltens



⇒ **Ergebnisse und Auswertung der Messungen**

> Verfolgen des Verhaltens mit Hilfe eines Soll-Ist-Modells

> Zusammenfassung und Empfehlungen

- ✓ Zusätzliche Untersuchungen
- ✓ Kalibrierung oder Umstellung der Instrumentierung
- ✓ Zusätzliche Instrumentierung
- ✓ Veränderung des Messrhythmus



⇒ **Ergebnisse der Prüfung der Entlastungs- und Ablassvorrichtungen**

> Ergebnisse der Funktionsproben mit Analyse

> Empfehlungen



⇒ Gesamtübersicht

> Synthese aller Beobachtungen

- ✓ Schlussfolgerungen in Bezug auf Zustand
- ✓ Schlussfolgerungen in Bezug auf Verhalten
 - Stauanlage
 - Umgebung (Uferböschungen)
 - Nebenanlagen
- ✓ Abweichungen deutlich hervorheben

5. Jahresbericht



⇒ Gesamtübersicht

> Wiederaufnahme der Empfehlungen

> **Gesamthafte Beurteilung des sicheren Betriebs**



⇒ Beilagen

> Pläne und Schemata

- ✓ Übersichtspläne der Stauanlage
- ✓ Messeinrichtungen (Liste und Beschreibung)
- ✓ Übersichtsblatt mit den hauptsächlichen Charakteristiken der Stauanlage

> Grafiken der Messungen und ihre Interpretation



⇒ Beilagen

- > Inspektionsbericht der erfahrenen Fachperson
- > Protokoll der Funktionsprüfungen an den Entlastungs- und Ablassvorrichtungen
- > Weitere wichtige Dokumente
 - ✓ Protokoll der Besprechung mit der Aufsichtsbehörde
 - ✓ Geodäsiebericht
 - ✓ Etc.

6. Übermittlung des Jahresberichts



6. Übermittlung des Jahresberichts



- > Übermittlung durch die Betreiberin
 - An die Aufsichtsbehörde
 - An die Experten, soweit erforderlich
- > Maximale Frist 6 Monate, oder gemäss Festlegung im *Überwachungsreglement*
- > Stellungnahme bezüglich den Empfehlungen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



A photograph of a restaurant table set for two. In the foreground, a white plate is filled with a hearty meal consisting of seared meat cubes, roasted vegetables like carrots and asparagus, and golden-brown potato dumplings. A glass of red wine sits to the right of the plate. In the background, another similar plate is visible, along with a bottle of Syrah wine and a salt shaker. A large, light blue diagonal banner with the text "Guten Appetit" is overlaid across the center of the image.

Guten Appetit