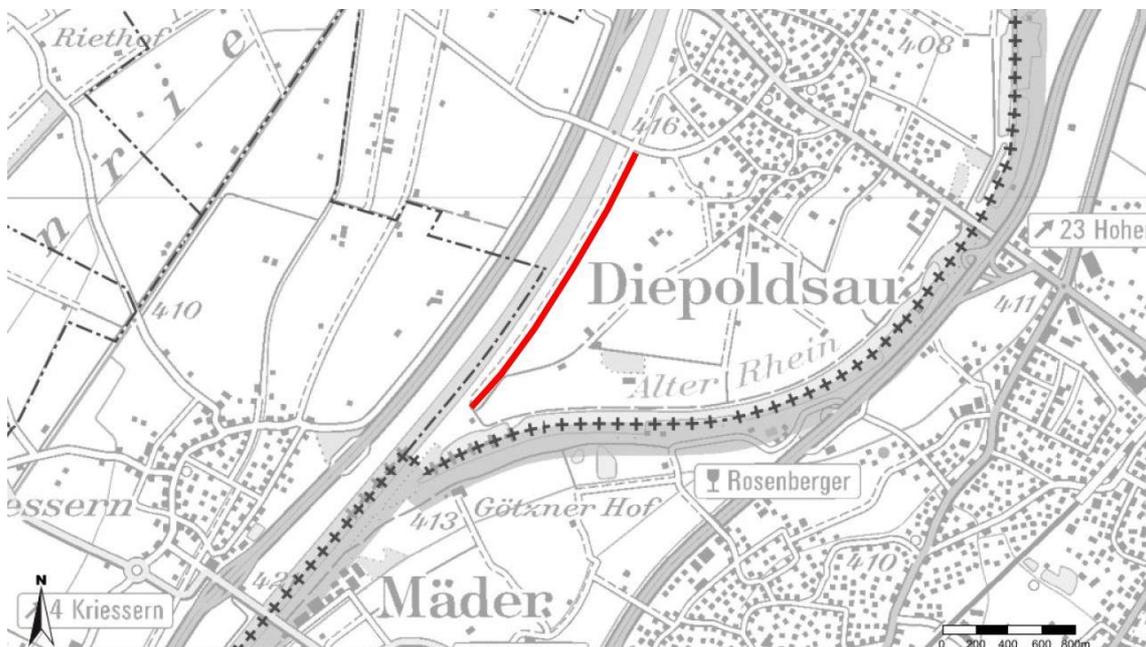




Interventionspiste

Oberer Rheinspitz bis Rietbrücke, Diepoldsau

Rhein km 75+200 – 77+060 rechts



Technischer Bericht Mitwirkung

Bearbeitung: Rheinunternehmen R. Ragetti

04. Oktober 2023

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	3
2. Beteiligte	3
3. Schwachstellen der bestehenden Dämme	3
4. Geplante Massnahmen	5
5. Kosten	7
6. Mitwirkung	7

Beilagenverzeichnis

3 x Situationspläne
1 x Normalprofil
1 x Rodungsplan

1. Ausgangslage

Stabilitätsuntersuchungen haben gezeigt, dass die Dammstabilität der 100 Jahre alten Dämme im Bereich des Diepoldsauer Durchstichs nicht mehr den heutigen Normvorgaben entsprechen. Bezüglich der Zugänglichkeit im Hochwasserfall bestehen ebenfalls gravierende Defizite.

Die Internationale Rheinregulierung hat entschieden, den rechtsseitigen Damm zwischen Oberem Rheinspitz und der Rietbrücke auf Diepoldsauer Seite zu ertüchtigen. Parallel dazu läuft die Projektierung des Hochwasserschutzprojekts Alpenrhein. Die Umsetzung des Hochwasserschutzprojektes wird erst in einigen Jahren gestartet. Um die Interventionsmöglichkeiten bei kommenden Hochwasserereignissen zu erhöhen, soll vor dem Hochwasserschutzprojekt die Zugänglichkeit an den luftseitigen Dammfuss mittels Interventionsspiste verbessert werden. Die Ertüchtigungsmassnahme ist abgestimmt mit dem Hochwasserschutzprojekt Alpenrhein.

2. Beteiligte

Bauherrschaft: IRR Internationale Rheinregulierung
Bauleitung Schweiz
Parkstrasse 12
9430 St. Margrethen

Grundeigentümer: Rheinunternehmen
Rheinbaustrasse 2
9443 Widnau

Planung: Bänziger Partner AG
Staatsstrasse 44
9463 Oberriet

Geotechnik: 3P Geotechnik Anstalt West
Landstrasse 40
9495 Triesen

Ökologie: RENAT GmbH
Hochhausstrasse 2
9472 Grabs

3. Schwachstellen der bestehenden Dämme

Bei der Betrachtung der Dammstabilität ist der Untergrund von ebenso grosser Wichtigkeit wie der Damm selbst. Der betreffende Abschnitt befindet sich in der sogenannten «Torfstrecke», welche bereits beim Bau der Dämme zu grossen Komplikationen geführt hatte. Die über grosse Strecken aus Rheinkies und Rheinletten (siltig-sandige, graue Überschwemmungsablagerungen) bestehenden Dämme wurden direkt auf die ca. 10 m mächtigen Torfschichten geschüttet. Torf weist eine hohe Durchlässigkeit auf, zersetzt sich beim Kontakt mit Sauerstoff und setzt sich unter Belastung stark.

Durch die zusätzliche Belastung der Dämme haben sich Setzungen im Torf eingestellt. Die Setzungen wurden über die Jahre durch das Aufbringen von weiterem Dammschüttmateri-

al kompensiert. Der Dammkörper reicht heute bis zu 4 m unter den Dammfuss. Zur Ableitung von Sickerwasser wurden Drainagen entlang des Dammfusses eingebracht. Die Drainagen entwässerten zum Sickerkanal hin. Durch Setzungen, Wurzeleinwuchs und Materialeintrag sind die Drainagen heute nicht mehr durchgängig.

Ab Mitte der 1990er-Jahre wurde von der Dammkrone aus eine Schmaldichtwand eingebracht.

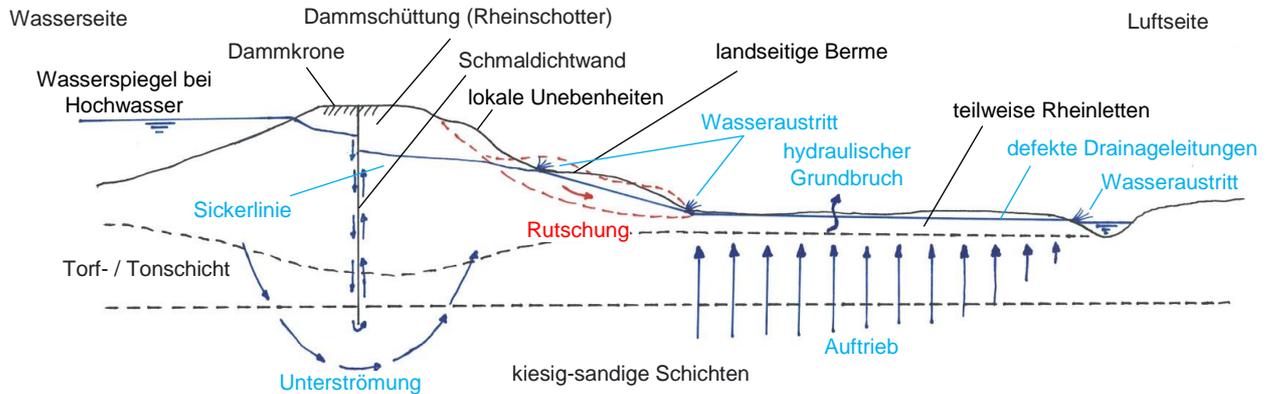


Abb. 1: Aufbau der bestehenden Dämme (schwarze Beschriftung) und mögliche Prozesse und Schadensbilder (rote und blaue Beschriftung) an den bestehenden Dämmen

In Zusammenhang mit Hochwasserereignissen können folgende Schadensbilder an den Dammbauwerken auftreten:

- Das Grundwasser ist über die Torfe und die kiesig-sandigen Schichten darunter direkt mit dem Rhein verbunden. Steigt bei Hochwasser der Pegel im Rhein, so steigt auch der Grundwasserspiegel. Mit zunehmendem Abstand vom Damm fällt die Sickerlinie bzw. der Grundwasserspiegel durch Strömungswiderstände zusehends ab. Der Sickerkanal begrenzt den Grundwasserspiegel beidseits des Rheins. Mit dem Einbau der Schmaldichtwand konnten Dammdurchsickerungen unterbunden und die Sickerlinie auf der Luftseite nach unten gedrückt werden (Versatz der Sickerlinie bei der Schmaldichtwand infolge des verlängerten Sickerweges). **Unterströmungen** des Dammes und der Schmaldichtwand sind aber weiterhin möglich. Diese machen sich durch Wasseraustritte im Bereich des luftseitigen Dammfusses und im Sickerkanal bemerkbar. Mit zunehmender Dauer des Hochwasserereignisses oder bei weiterem Anstieg des Wasserspiegels im Gerinne wandern die Wasseraustritte entlang der luftseitigen Böschung immer weiter nach oben. Die Wasseraustritte an sich stellen kein Problem dar. Der Damm darf unterströmt werden. Kritisch wird es aber, wenn Material aus dem Damm oder dessen Aufstandsflächen ausgewaschen wird. Diese innere Erosion kann zu Hohlräumen im Damm und unterhalb des Dammes oder zu Rutschungen der luftseitigen Böschung (in Abb. 1 rot strichliert) führen.
- Stellenweise wurde der Damm im Bereich der landseitigen Berme mit feinkörnigem Rheinletten geschüttet. Auch die Fläche zwischen Dammfuss und Sickerkanal ist bereichsweise mit Rheinletten abgedeckt. Wo vorhanden, behindert der schlecht durchlässige Rheinletten den Anstieg der Sickerlinie. Das Sickerwasser übt dann einen Druck von unten gegen den Rheinletten aus. Findet das dadurch unter Druck stehende Wasser einen Weg durch die Rheinletten an die Geländeoberfläche, so werden zu

Beginn kleinste Sandkörner ausgespült. Die Strömungskräfte erweitern diese Wasserwege kontinuierlich, bis neben dem ausströmenden Wasser auch die entstehenden Hohlräume unter dem Damm und im Dammfussbereich zu Instabilitäten führen. Aber auch ein plötzliches Versagen durch die Anhebung des Rheinletkens infolge des Auftriebs sind möglich. In der Fachsprache werden beide Phänomene als **hydraulischer Grundbruch** bezeichnet.

- Die luftseitige Dammoberfläche ist durch Setzungsprozesse stark zerrüttet. Es haben sich lokale Unebenheiten gebildet. Gerade in Bereichen, in denen die landseitige Berme fehlt, sind die Böschungen sehr hoch bei gleichzeitig grosser Böschungsneigung. Die Bewirtschaftung dieser Böschungen ist dadurch aufwändig. Ein Befahren der Berme ist zur Zeit nur mit geländegängigen oder landwirtschaftlichen Fahrzeugen und nur bei trockenen Verhältnissen möglich. Es fehlt also ein Zugang zum luftseitigen Dammfuss für Interventionen, das heisst für das Auslösen von baulichen Massnahmen zur Sicherung des Dammes während Hochwasserereignissen. Bei einer Durchnässung des Dammes während Hochwasserereignissen ist die **Befahrbarkeit** des Dammkronenwegs (Veloweg) allenfalls nicht oder nur für leichte Fahrzeuge möglich.

4. Geplante Massnahmen

Der Bau der Interventionspiste und die luftseitige Dammsanierung umfasst folgende Massnahmen (gemäss Abb. 2):

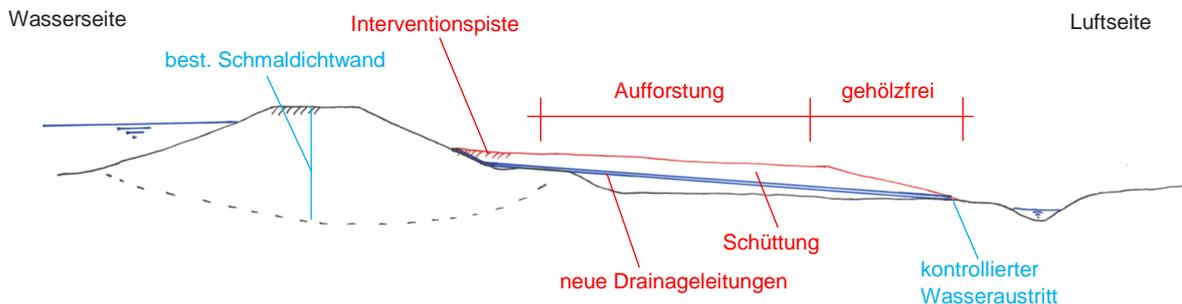


Abb. 2: Massnahmen luftseitige Dammsanierung (rote Beschriftung)

- Über die **Interventionspiste** sollen im Hochwasserfall schwere Gerätschaften und Baumaterial, wie z.B. Kies, Schotter oder Sandsäcke, für die Behebung von Schadstellen herangeführt werden können. Der 3.5 m breite Kiesweg mit beidseitigem Bankett von 0.5 m soll im Bereich der heute bestehenden luftseitigen Berme erstellt werden. Gegenüber der Berme soll die Interventionspiste aber leicht höher angeordnet werden, wodurch die Böschung zwischen Dammkrone und Interventionspiste weniger hoch und einfacher bewirtschaftbar wird. Die erhöhte Anordnung gegenüber dem Umland sorgt dafür, dass die Interventionspiste auch bei Starkregenereignissen, erheblichem Sickerwasseranfall oder bei Überschwemmungen durch den Sickerkanal befahrbar bleibt. Die Piste wird so erstellt, dass sie mit LKWs bis 40 Tonnen, Traktoren und grossen Baumaschinen einspurig befahren werden kann. Um im Hochwasserfall

genügend Material in kurzer Zeit zu allfälligen Schwachstellen transportieren zu können, werden mehrere Wende- und Kreuzungsstellen vorgesehen.

- Zwischen Interventionspiste und Sickerkanal wird das Terrain um ca. 2.0 bis 2.5 m angehoben. Diese **Auflastschüttung** wirkt allfälligen Grundbrüchen entgegen. Die Schüttung ist etappenweise aufzubringen. Zwischen den Schüttetappen sind Pausen einzulegen, um Setzungen infolge der Zusatzbelastung des Torfs abklingen zu lassen. Für das Aufbringen der Schüttung muss der Wald zwischen Hochwasserdamm und Sickerkanal komplett entfernt werden.
- Nach dem Abklingen der Setzungen der Auflastschüttung werden in einem Abstand von 25 m Gräben zwischen Interventionspiste und Sickerkanal geöffnet. In diese Gräben werden Kieskörper etwa auf der Höhe der heutigen Terrainoberfläche zur Aufnahme des aufstossenden Sickerwassers eingebracht. Das zum Einschlagen des Sickerkieses verwendete Filtergewebe muss sorgfältig auf das umgebende Material abgestimmt sein, sodass ein Ausschwemmen des Feinanteils verhindert wird. In jeden Kieskörper wird eine Drainageleitung eingelegt, welche das Wasser in den Sickerkanal ableitet. Spülstutzen gewährleisten die Wartung der Drainageleitungen und eine möglichst lange Nutzungsdauer. Eine Erstellung der **Sickerkörper** und Drainageleitungen bereits vor dem Aufbringen der Schüttung ist nicht möglich, da die erwarteten Setzungen zu Schäden an den Entwässerungsmassnahmen führen könnten.
- Die Bestockung der Dämme wird strikt geregelt. Buschgruppen sind nur im obersten Drittel der Böschung zwischen Dammkrone und Interventionspiste zugelassen. Üppige Gehölzstrukturen und Bäume sind in diesem Bereich nicht tolerierbar. Sie verunmöglichen das Erkennen von Schwachstellen im Hochwasserfall, behindern den Zugang für Interventionen, bei starkem Wind könnte ein Windwurf entstehen und den Damm schwächen. Weiter kann keine starke Durchwurzelung akzeptiert werden, da diese nach dem Absterben verbleibenden Hohlräume hinterlässt. Grabaktive Tiere, welche sich im Bereich von Baumgruppen und ausgedehnten Hecken ihre Höhlen anlegen, schwächen den Damm zusätzlich (Abb. 3). Weiterer **ökologischer Ersatz** soll unter anderem durch Anlegen artenreicher Magerwiesen und der Erstellung von Totholz- und Steinhäufen entlang der Dammkrone geleistet werden (Abb. 4).
- Für die gerodeten **Waldflächen** wird Ersatz geschaffen. Wo es im Hochwasserfall zu Wasseraustritten und –aufstössen kommen kann, müssen die Flächen einfach einsehbar bleiben. Deshalb wird der Wald nicht mehr so breit wie bisher, dafür aber mit kleinen Unterbrüchen auf der gesamten Strecke zwischen Pumpwerk Oberer Rheinspitz und Rietbrücke angelegt. Die Aufforstung kann erst nach dem Abklingen der Setzungen und der Erstellung der Drainageleitungen erfolgen.



Abb. 3 + 4: luftseitige Böschung und Interventionspiste nach der Dammsanierung im Nollen in Diepoldsau (Fotos RENAT GmbH)

5. Kosten

Der vorliegende Projektstand lässt eine belastbare Kostenschätzung noch nicht zu.

6. Mitwirkung

Gemäss Art. 4 des Bundesgesetzes über die Raumplanung (SR 700), kantonalem Planungs- und Baugesetz (sGS 731.1), Art. 34, Abs. 2 und kantonalem Wasserbaugesetz (sGS 734.1), Art. 16, Abs. 3 sind die Anliegen der Bevölkerung in Form einer Mitwirkung in den Planungsprozess mit aufzunehmen. Die Bevölkerung ist eingeladen, die vorliegenden Unterlagen zu studieren und Anliegen, Ideen und Verbesserungsvorschläge mittels Antwortformular kund zu tun. Die Internationale Rheinregulierung bedankt sich bereits jetzt für die wertvollen Rückmeldungen.

St. Margrethen, 04. Oktober 2023

Daniel Dietsche

Schweizerischer Rheinbauleiter
Internationale Rheinregulierung