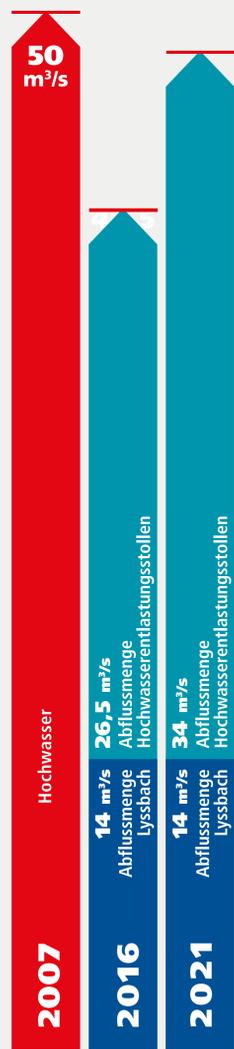




Der Stollen funktioniert



Die Abflussmengen

Der Hochwasserentlastungsstollen Lyssbach ist auf eine Durchflusskapazität von **70 m³/s** Wasser ausgelegt. Das sind 20 m³/s mehr als beim Jahrhunderthochwasser im Jahr 2007 (**50 m³/s**). Das heisst, der Lyssbachstollen ist auf extreme Hochwasser ausgerichtet und verfügt über die Kapazität, Ereignisse wie im Jahr 2007 problemlos zu entschärfen.

Bei Hochwasser können zudem **14 m³/s** durch das Gerinne des Lyssbachs geführt werden. Die Blende beim Einlaufbauwerk Leen kann die Wassermenge entsprechend drosseln.

Hochwassergefahr 2016 und 2021

Seit der Inbetriebnahme 2012 ist der Lyssbachstollen bereits mehrere Male angesprochen. Erwähnenswert sind die Ereignisse im Juni 2016 sowie im Juni 2021. Im Jahr 2016 wurde eine Wassermenge von **40,5 m³/s** gemessen. Davon konnten 26,5 m³/s Wasser durch den Hochwasserentlastungsstollen abgeführt werden, 14 m³/s durch das Gerinne des Lyssbaches.

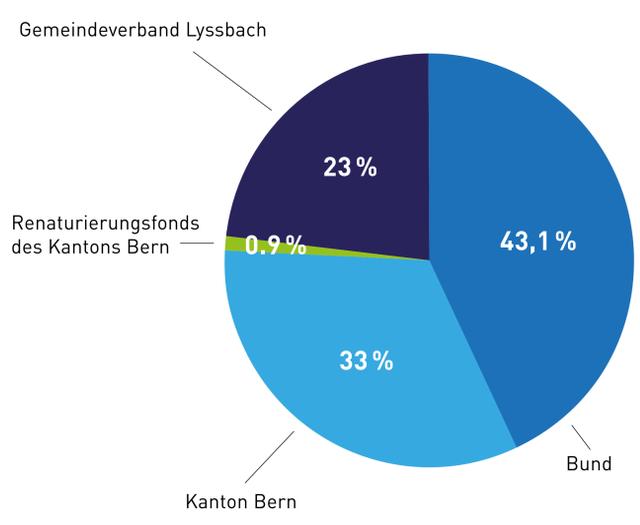
2021 war die Wassermenge mit **48 m³/s** annähernd so hoch, wie beim Hochwasser 2007. 34 m³/s Wasser wurden durch den Stollen geleitet. Dies entspricht einer Wasserhöhe im Stollen von 1,92 m. 14 m³/s flossen durch das Gerinne.

Durchschnittlich beträgt die Abflussmenge im Lyssbach **0,2 m³/s bis 0,25 m³/s** Wasser.



Es hat sich gelohnt

Die Kosten für den Bau des Hochwasserentlastungsstollens erscheinen auf den ersten Blick hoch. Stellt man diese Kosten den entstandenen Schäden bei den Hochwassern von 2007 in der Höhe von rund 100 Mio. Franken gegenüber, relativiert dies die Summe. Und die Investition hat sich gelohnt. Bereits zwei Mal, im Jahre 2016 und 2021, verhinderte der Hochwasserentlastungsstollen eine Überflutung von Lyss.



		Kredit	Endkosten
Anteil Bund	43,1 %	22,5 Mio Fr.*	20,7 Mio Fr.*
Anteil Kanton	33 %	17,3 Mio Fr.*	15,85 Mio Fr.*
Renaturierungsfonds des Kantons Bern	0,9 %	0,45 Mio Fr.*	0,45 Mio Fr.*
Anteil Gemeindeverband Lyssbach	23 %	12,0 Mio Fr.*	11,00 Mio Fr.*
Total		52,3 Mio Fr.*	48 Mio Fr.*

(*gerundete Beträge)



Im Januar 2009 bewilligte das bernische Parlament den Kredit. Foto: zvg

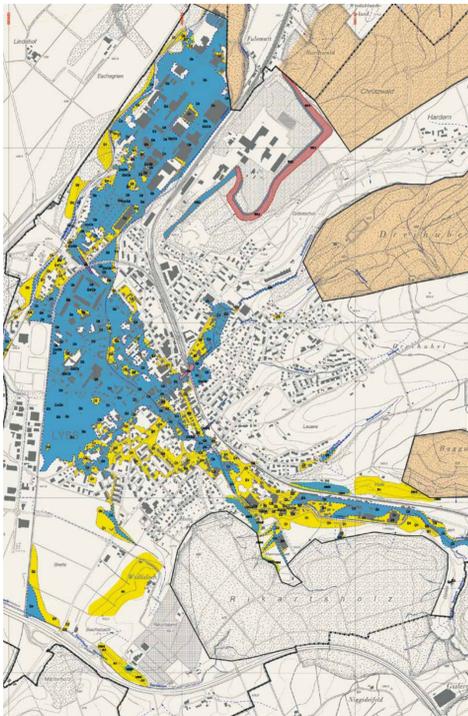
Die Finanzierung

Dank der gründlichen und vorausschauenden Ausführungsplanung, aber auch dank Wetterglück – es gab während der ganzen Bauzeit keine Hochwasser, die den Bauablauf behindert oder erschwert hätten – zeichnete sich sogar eine deutliche Kreditunterschreitung ab. Die eingerechneten Risiken sind grossmehrheitlich nicht eingetroffen.

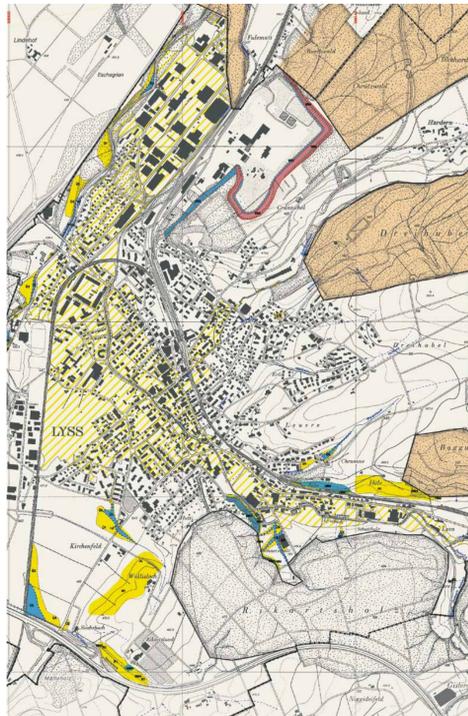


Die Gefahr des Hochwassers

Teile von Lyss wurden bereits in den 50er-, 60er- und 70er-Jahren von Hochwassern überflutet. Damals konnten die betroffenen Quartiere noch mit relativ einfachen Mitteln geschützt werden. Dies hat sich inzwischen geändert. Seit den 90er-Jahren ist eine Häufung von Hochwasserereignissen festzustellen. Hochwassergefahr herrscht am Lyssbach bei Schneelagen am Nordabhang des Frienisberges, bei Wärmeeinbrüchen in längeren Frostperioden oder bei lang andauernden, intensiven Gewittern im Sommer.



Gefahrengebiete vorher



Gefahrenkarte nachher

Fazit

Im Hochwasserfall muss die Abflussmenge des Lyssbaches im Siedlungsbereich drastisch reduziert werden, indem das Wasser in einen Entlastungsstollen geleitet wird. Dieser Entlastungsstollen hat eine Gesamtlänge von 2'570 Meter. Er beginnt im Bereich Leen, mündet im Bereich Fülenmatt in den Lyssbach und anschliessend in die Alte Aare. Der Stollen weist praktisch über die gesamte Länge ein Gefälle von 0,58 % auf. Der Durchmesser des Stollens beträgt rund 4,4 Meter.



Hochwasser 2007



Das Risiko von Hochwasser am Lyssbach besteht also zu jeder Jahreszeit. Allein im Sommer 2007 entstanden in Lyss Schäden von rund 100 Millionen Franken. Grund für die prekären Verhältnisse ist die ungenügende Abflusskapazität des Lyssbaches im überbauten Bereich von Lyss.

Das blaue Flatterband über dem Lyssbach markiert den eindrücklichen Abflusspegel während des Hochwassers im 2007. Dies verdeutlicht, wie das Wasser kniehoch über die angrenzenden Strassen floss und diverse Gebäude überflutete.

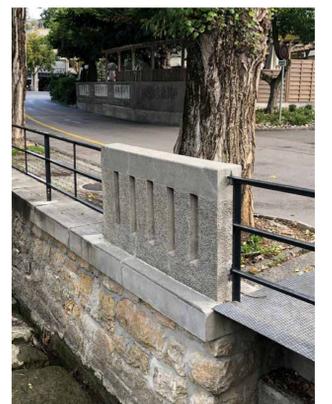


Sanierungen zugunsten des Ortsbildes

Geländer und Brüstungselemente

Die Metallgeländer und Brüstungselemente entlang des Lyssbaches haben historischen Charakter. Die rund 100-jährigen Geländer und Brüstungselemente wurden teilweise saniert oder erneuert. Dies erfolgte nicht nur aus sicherheitstechnischen Gründen, sondern auch aus denkmalpflegerischen Überlegungen und zum Erhalt des historischen Ortsbildes.

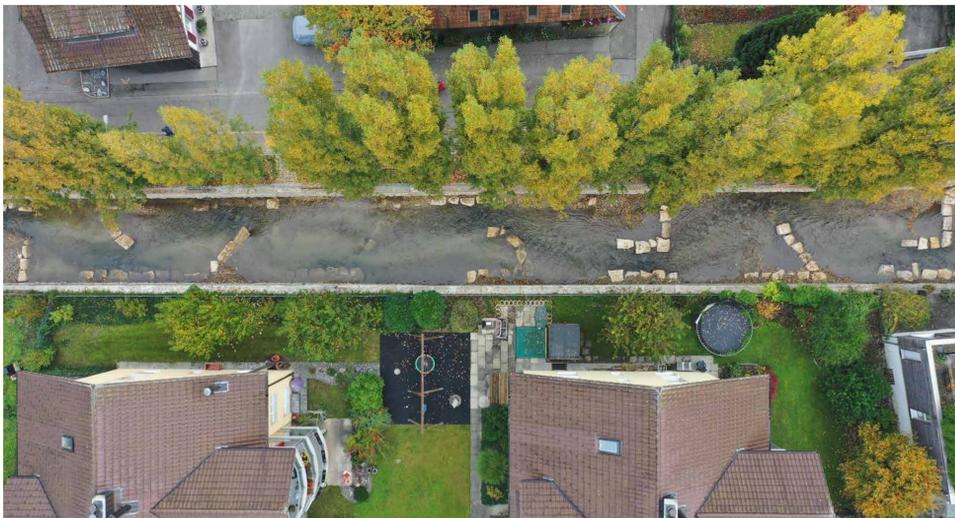
Die Sanierung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der Kantonalen Denkmalpflege.



Ufermauern und Gerinne

In den vergangenen Jahren wurden entlang des Lyssbaches die teils stark beschädigten Ufermauern saniert sowie Aufwertungsmassnahmen im Gerinne umgesetzt. Ziel war es, mit baulichen Massnahmen das Gewässer lebendig zu gestalten und somit die Biodiversität zu erhöhen. Im Gegensatz zu den Renaturierungsmassnahmen Amseltal oder im Buchzopfen-Quartier, soll im Ortszentrum aber der städtische Charakter des Gewässers gewahrt bleiben.

Zu den baulichen Massnahmen zählen der Einbau von strömungslenkenden Steinen (Buhnen) sowie Rutenbündel, sogenannte Faschinen. Damit wird der Lauf des Gerinnes positiv beeinflusst. Es entstehen neue Lebensräume für Fische und andere Lebewesen. Der Kanalcharakter des Baches bleibt aber aufgrund der Mauer erhalten.





Sanierung von Zeitzeugen



Restauration der Steinbogenbrücke

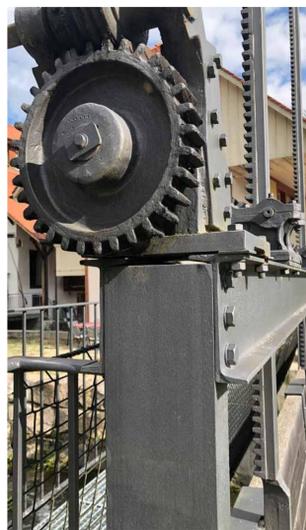
Die Steinbogenbrücke wurde vor rund 200 Jahren aus Brütteler Kalksandstein erbaut. Sie figuriert im Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz mit der Klassierung «Nationale Bedeutung, historischer Verlauf mit Substanz».

Wind und Wetter hatten der Brücke in den zwei Jahrhunderten erhebliche Schäden zugeführt. Der Wasserbauverband nahm sich dem historischen Bauwerk an und restaurierte diese im Frühsommer 2017 fachmännisch.



Wehranlagen Untere Mühle und Fabrikstrasse

Die Wiederherstellung der Wehranlage bei der Unteren Mühle wurde im Jahr 2017 umgesetzt. Das Bauwerk wird auf Ende des 19. oder Anfang des 20. Jahrhunderts datiert und diente dem Mühlenbetrieb. Als Sofortmassnahme nach den Hochwassern von 2007 wurde sie demontiert und zwischengelagert. Der Wasserbauverband hat die einzelnen Elemente saniert und am ursprünglichen Standort wieder montiert.



Im Jahr 2021 wurde die Brücke bei der Fabrikstrasse erneuert und die damit verbundene Wehranlage saniert. Die Wehranlage mit Brücke wurde wahrscheinlich zuletzt zwischen 1911 und 1915 instandgesetzt. Es ist das letzte übrig gebliebene Element des ersten Lysser Fabrikareals. Das Wehr staute das Wasser und führte dies in einem gedeckten Kanal unter der Zeughausstrasse zu den Fabrikgebäuden. Eine zeitgeschichtliche Erinnerung, die auch für zukünftige Generationen erhalten werden soll.

Die beiden Wehranlagen schliessen das historische Zentrum von Lyss wasserseitig ab.

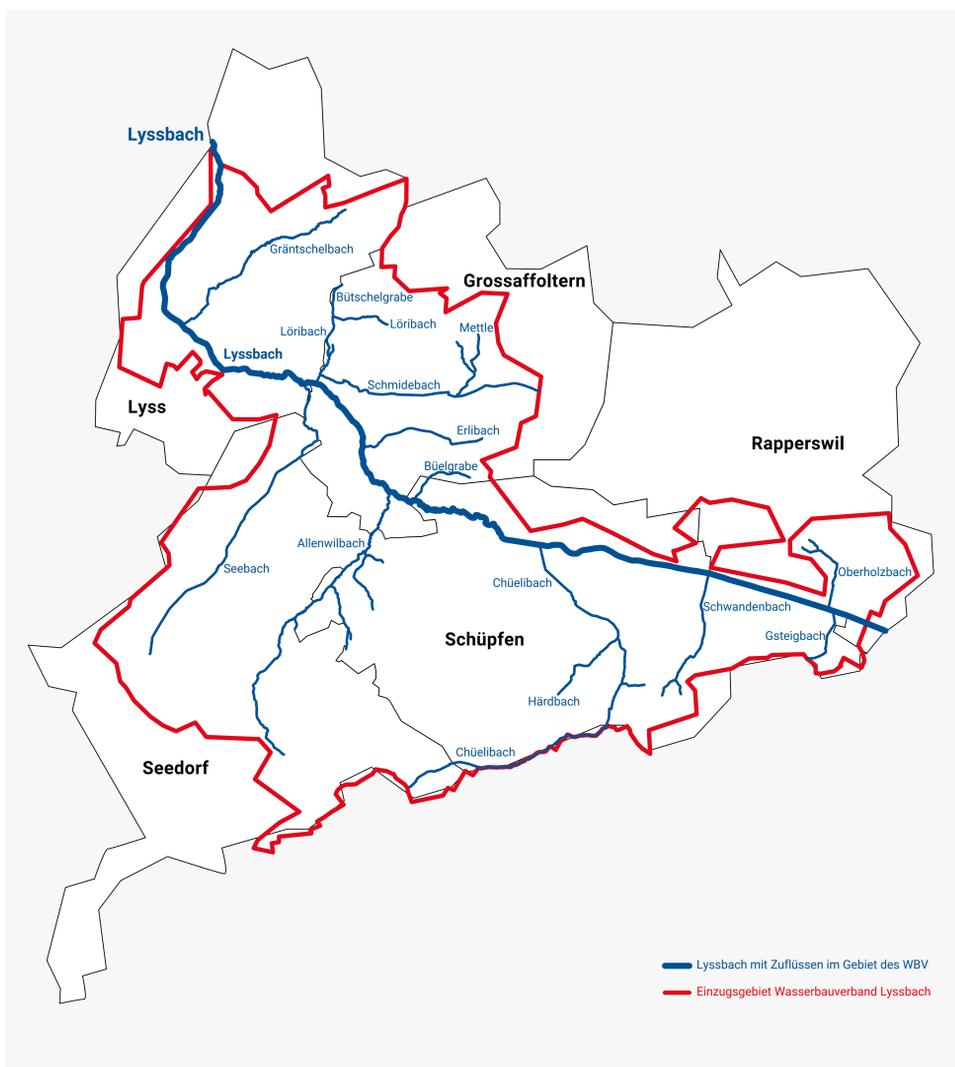




Der Wasserbau- verband Lyssbach

Der Wasserbauverband Lyssbach befasste sich in den vergangenen Jahren nicht nur mit dem Hochwasserentlastungsstollen von Lyss. Neben diesem Grossprojekt war und ist der Lyssbach und seine Nebengewässer auf seiner ganzen Länge zu sanieren. In den vergangenen Jahren sind mehrere Strecken in Lyss selbst, aber auch oberhalb von Lyss in den Gemeinden Grossaffoltern und Schüpfen verbessert und vor allem renaturiert worden. Zudem sind aufwändige Arbeiten an mehreren Seitenbächen realisiert worden – so am Baggwilgraben, am Allenwilbach, am Chefigraben, am Unterlauf des Chüelibachs sowie am Schmidebach. Für Projektierung, Landerwerb und Realisierung all dieser Bauvorhaben sind Bruttokredite von weit über 17 Mio. Franken gesprochen worden. Dank Subventionen von Bund und Kanton sowie Geldern aus dem Renaturierungsfonds waren diese Sanierungen für die Verbandsgemeinden überhaupt realisierbar.

Die fünf Verbandsgemeinden Grossaffoltern, Lyss, Rapperswil, Schüpfen und Seedorf haben die wasserbauliche Erfüllungspflicht des Lyssbaches und einiger Seitengewässer an den Wasserbauverband Lyssbach übertragen. Dieser kümmert sich in erster Linie um den Unterhalt und die anstehenden Projekte.



Der Lyssbach

– Einzugsgebiet	ca. 56 km ²
– Gerinnelänge	ca. 15 km
– Seitenbäche	ca. 30 km
– Böschungspflege	ca. 70 km



Eine Chance für den Lebensraum

Dank zahlreichen Massnahmen zur ökologischen Aufwertung sind Hochwasserschutzmassnahmen auch ein grosser Gewinn für den Lebensraum am Wasser.



Bachneunauge
Foto: Luca Niederhäuser

Fische

Entscheidender Faktor für den Lebensraum Fließgewässer ist das Gefälle. Davon sind Fließgeschwindigkeit, Dynamik und Sohle abhängig. Je nach Gefälle können sich unterschiedliche Fischarten ansiedeln. Neben der bekannten Bachforelle kommen noch neun weitere Arten im Lyssbach vor: Eine der häufigsten ist die Groppe. Sie besitzt keine Schwimmblase und lebt auf der Gewässersohle. Alet, Bartgrundel (Schmerle), Barbe und Gründling tummeln sich auch häufig in seinen Fluten. Mit Bachneunauge und Schneider finden wir im Unterlauf des Lyssbachs zudem zwei Fischarten die gesamtschweizerisch gefährdet sind.



Die Larven der Eintagesfliege: Viele Insektenlarven gelten als gute Indikatoren für den Zustand des Gewässers.
Foto: Michael Wiesner

Aquatische Wirbellose

Meist im Verborgenen und deshalb vom Menschen oft unentdeckt, leben Krebse und eine grosse Vielfalt an Insektenlarven. Viele Insekten vollbringen ihre ersten Monate im Gewässer, bevor sie aus dem Wasser in die Luft steigen. Sie besiedeln die Hohlräume der Gewässersohle und bilden eine wichtige Nahrungsgrundlage für die Fische.



Der Biber ist das zweitgrösste lebende Nagetier der Erde.
Foto: Luca Niederhäuser

Biber

Perfekt an ein Leben im Wasser angepasst ist auch der Biber. Als reiner Vegetarier ernährt er sich von Blättern und Rinde. Obwohl der Biber dämmerungs- und nachtaktiv ist, kann er von Lysserinnen und Lyssern regelmässig beobachtet werden. Auch die zahlreichen Frassspuren an Weiden und Erlen verraten seine Anwesenheit am Lyssbach.

Ansprüche der Wasserbewohner an ihren Lebensraum

- Gute Wasserqualität und genügend Sauerstoff.
- Die Wassertemperatur darf im Sommer 25° C nicht überschreiten.
- Die Bachsohle muss locker sein und immer wieder durch geschiebeführende Hochwasser erneuert werden. Auch nach dem Stollenbau wird bei Hochwasser das bestehende Gerinne mit einer grossen, aber kapazitätsmässig verträglichen Wassermenge beschickt und so die Dynamik bewusst beibehalten.
- Der Abfluss muss eine natürliche Dynamik mit saisonalen Unterschieden aufweisen.
- Das Gewässer muss gut strukturiert sein und zahlreiche Verstecke und Unterschlüpfе aufweisen.
- Sowohl Flachufer für Jungfische, als auch tiefe Löcher für grössere Fische müssen in ausreichender Zahl vorhanden sein.
- Vielfältige, charakteristische Strukturierung des Gerinnes. Breite und Tiefe des Bachbetts variieren und beeinflussen die Fließgeschwindigkeit.
- Schaffung von zusätzlichen Fischunterständen am Fuss der Uferböschungen.
- Eliminierung aller Wanderhindernisse, so dass die im Wasser lebenden Organismen, wie beispielsweise Fische, ungehindert bachaufwärts wandern können.
- Erstellung von Kiesdepots, die bei höherer Wasserführung des Lyssbachs abgetragen werden und zur Folge haben, dass die Gewässersohle erneuert wird.



Alte Wehranlage bei der Leenmühle, die im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes eliminiert wurde. Für aufsteigende Wasserorganismen wurde der Weg zu weiteren 3,5 km Lyssbach frei gemacht.



Renaturierung Schatthole Amseltal

In zwei Etappen (2000 und 2011/2012) sanierte und renaturierte der Wasserbauverband Lyssbach das Gerinne im Bereich Schatthole Amseltal.

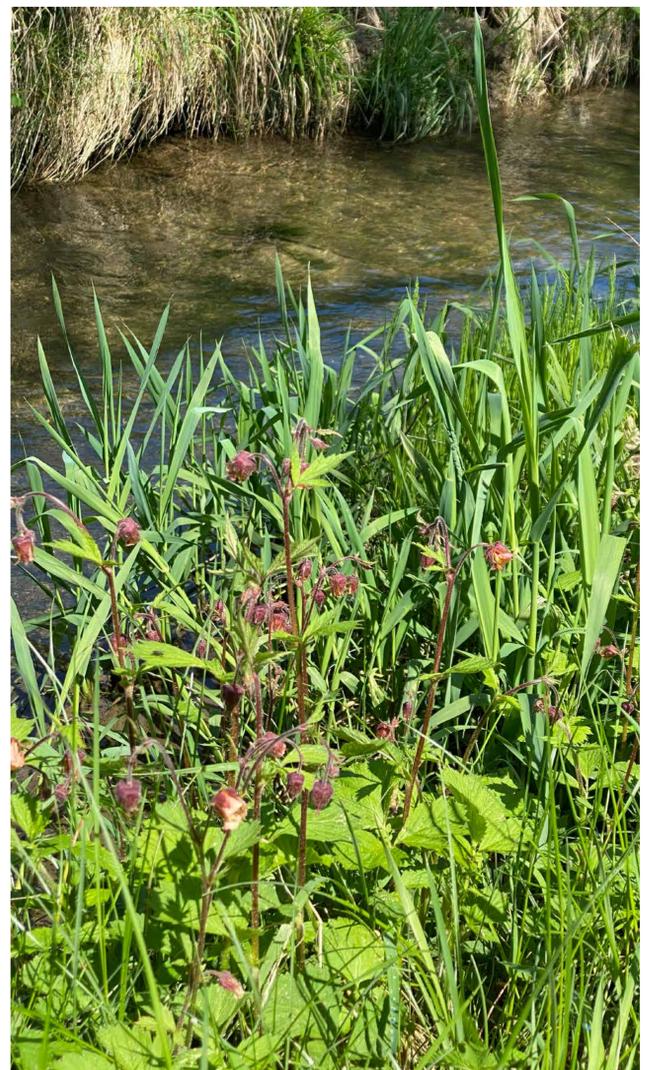


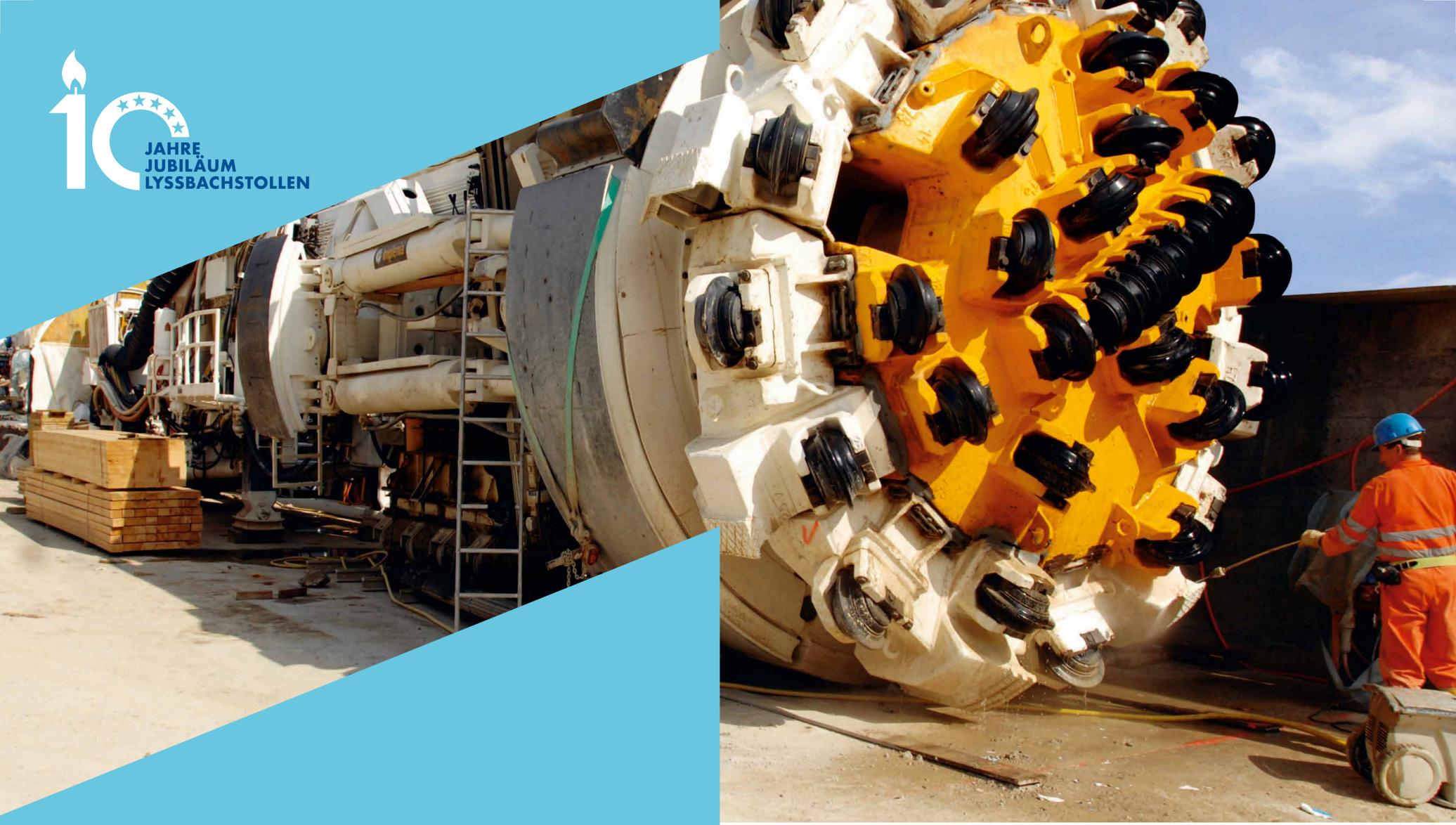
Der im Rahmen der ersten Renaturierung (Schatthole 1 Ausführung im 2000) erstellte Fuss- und Veloweg wurde bis zur Wilerstrasse weitergeführt. Zudem wurde im Bereich des unteren Drittels der Renaturierung eine neue Brücke erstellt, welche den Fuss- und Veloweg mit der Bernstrasse verbindet.

Mit der Umsetzung der Renaturierung wurde in Lyss ein neues Naherholungsgebiet geschaffen und gleichzeitig eine Lücke im Fuss- und Velowegnetz entlang des Lyssbaches geschlossen.

Die Arbeiten umfassten eine Vielzahl von Massnahmen wie die Schaffung einer kiesigen Bachsohle, das Erstellen von kiesig-sandigen Flachufern oder von Prallufnern aus Holzgrünswellen und Blocksteinen. Böschungen mit Mulden und Amphibienteichen bieten Lebensraum für eine vielseitige Flora und Fauna. Zudem wurden mit Halbschwellen an verschiedenen Orten Senkungen und Tiefstellen geschaffen sowie seitliche Sohlenrampen für Kleinlebewesen im Wasser erstellt. Diese Massnahmen führen zur Diversifizierung der Fliessgeschwindigkeit und zur Ausgestaltung der Gerinnesohle mit Höhen und Tiefen.

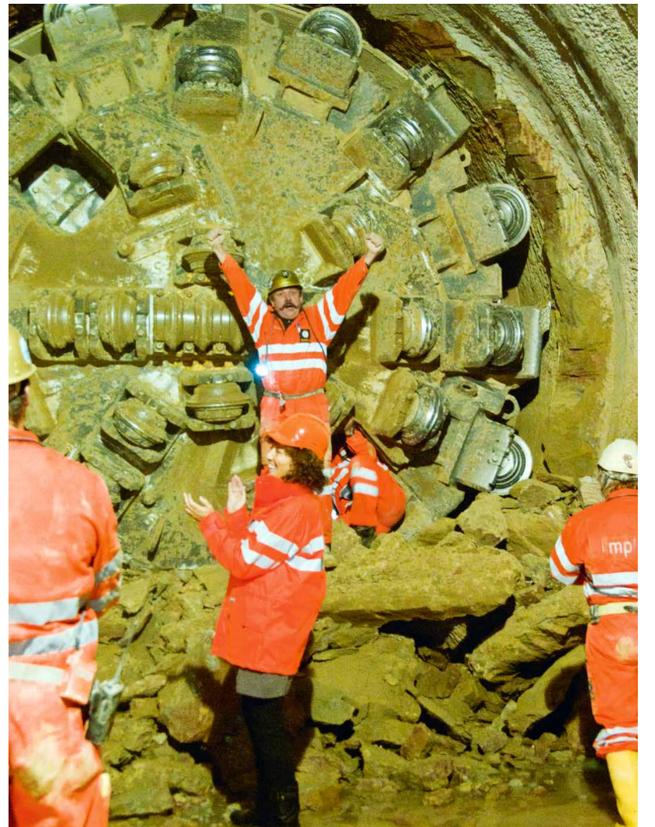
Weitere ökologische Besonderheiten sind der Seitenarm, der unregelmässig durchflutet wird, und das Altwasser – beide im alten Flussbett – sowie zwei mit Betonrohren erstellte Bibereingänge.





Die Tunnelbohrmaschine «talpa»

Die Tunnelbohrmaschine «talpa» hatte einen Bohrkopf von 4,75 m Durchmesser, bestückt mit 35 Rollenmeisseln. Sie gruben das Gestein ab, welches über Förderbänder abtransportiert wurde. Der 330 Tonnen schwere Koloss bewegte sich mit durchschnittlich 18 Metern pro Tag vorwärts. Im hinteren Maschinenbereich wurde die Tunnelwand mit Spritzbeton gesichert und ausgekleidet. Viele Arbeitsschritte liefen gleichzeitig ab, was Zeit und Kosten sparte.



Daten und Fakten

Bohrdurchmesser	4.75 m
Installierte Gesamtleistung	1'500 kW
Gewicht TBM + NL	330 t
Anzahl Rollenmeissel	35 Stk
Vorschubkraft	6'800 kN
Drehzahl	0 – 10 U / min

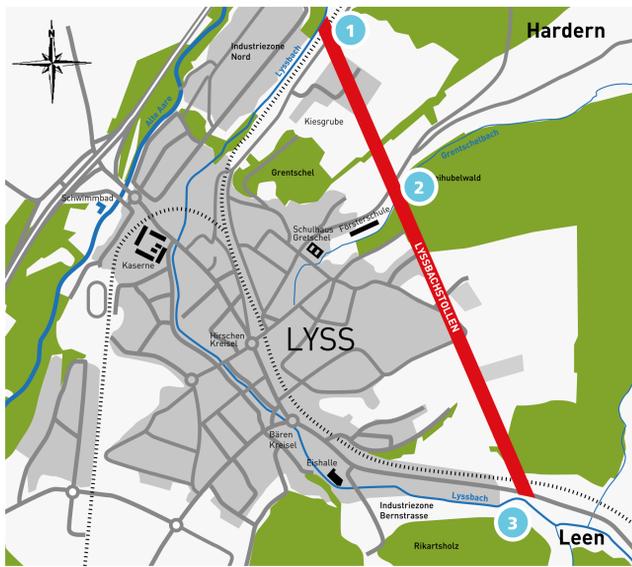


Planmässig erreichte die Tunnelbohrmaschine «talpa» am 22. November 2010 das Einlaufbauwerk Leen im Süden von Lyss. Die Tunnelbohrmaschine benötigte für den 2,5 Kilometer langen Ausbruch des Lyssbachstollens rund sieben Monate.



So funktioniert der Stollen

Der Einlaufbereich im Leen besteht aus einer Drosselblende **1** im Lyssbach, dem Beruhigungsbecken **2**, einem Grobholzrechen **3** und dem Einlaufbauwerk **4**. Das Hochwasser kann bis zu einer bestimmten Wassermenge das Gerinne des Lyssbaches ungehindert passieren. Wenn der Wasserspiegel bei der Brücke Kreuzgasse ein kritisches Niveau erreicht ($12 \text{ m}^3/\text{s}$), wird die Abflussmenge mittels Absenken der Blende gedrosselt. Das Wasser staut sich hinter der Blende, steigt an und fliesst seitlich in das Beruhigungsbecken.



Der Lyssbachstollen

1 Auslaufbauwerk Fulematt (Hauptangriffspunkt)

- SBB-Querung
- Stollenvortrieb
- Auslaufbauwerk
- Wasserbau, Renaturierung

2 Anschluss Grentschelbach

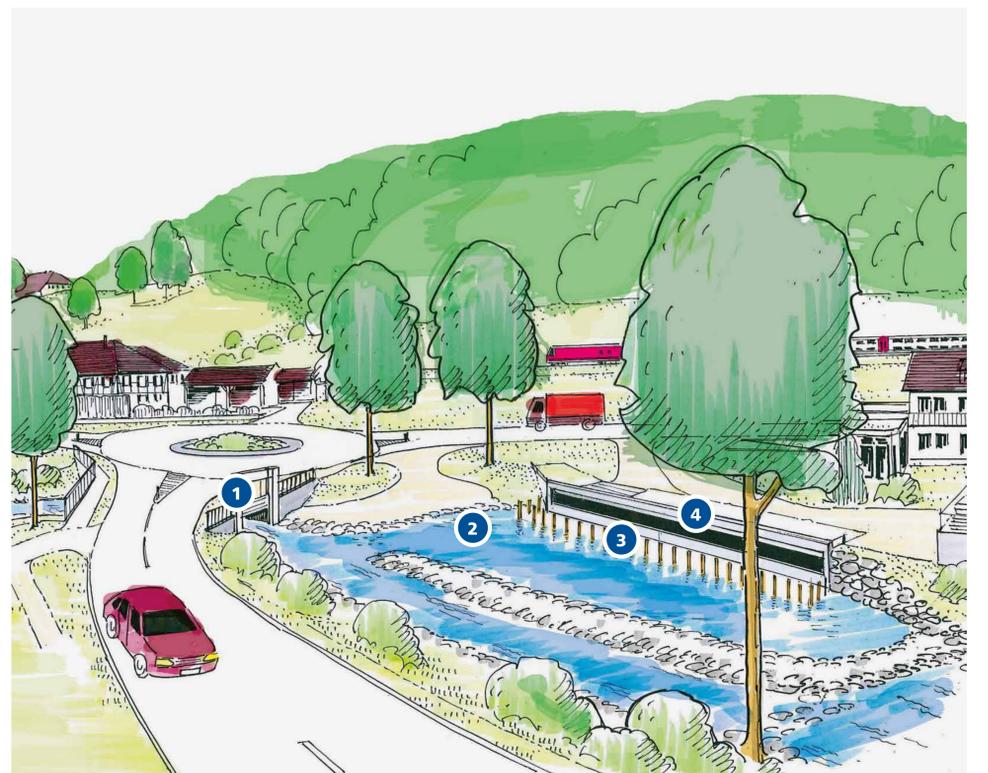
- Einleitung in Entlastungsstollen

3 Einlaufbauwerk Leen

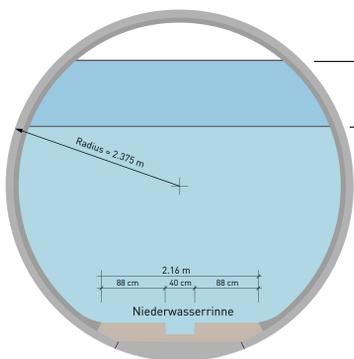
- Unterquerung SBB bergmännisch
- Einlaufbauwerk
- Wasserbau, Renaturierung

Dieses nimmt verschiedene wichtige Funktionen wahr. Im Becken wird das Geschiebe abgelagert, die Strömung beruhigt und mit dem Grobholzrechen das Schwemmmaterial vom Einlauf in den Stollen ferngehalten. Anschliessend gelangt das Wasser über einen Überfall in das Einlaufbauwerk zum Entlastungsstollen.

Nach zwei Drittel der Stollenstrecke wird über einen Vertikalschacht der Hochwasseranteil des Grentschelbaches eingeleitet. Beim Auslaufbauwerk in der Fulematt wird die Energie des Wassers vor der Rückgabe in das Lyssbachgerinne abgebaut.



Das Einlaufbauwerk Leen



Das Querprofil des Entlastungsstollens

65,8 m^3/s : Extrem Hochwasser (Faktor 1,5 des 2007-Hochwassers in Lyss)

43,8 m^3/s : Jahrhundert-Hochwasser (Lyss, August 2007)

Die Kapazität des Stollens beträgt rund $70 \text{ m}^3/\text{s}$ oder etwa rund 330 Badewanneninhalte pro Sekunde.