

Levelling Stream

Prozessbuch

Masterthesis Thema C – Die Brücke als Ort
Christian Weber

Prof. Elli Mosayebi
Assistent Lukas Burkhart

Begleitfächer
Kunst- und Architekturgeschichte
Bautechnologie und Konstruktion





Illanz um 1730, die Altstadt liegt erhöht, geschützt vor dem mäandrierenden Rhein

Federzeichnung von Johann Caspar Ulinger
1730



Historische Postkarte Ilanz

Verlag Moritz Maggi, Ilanz
 11/9/1901



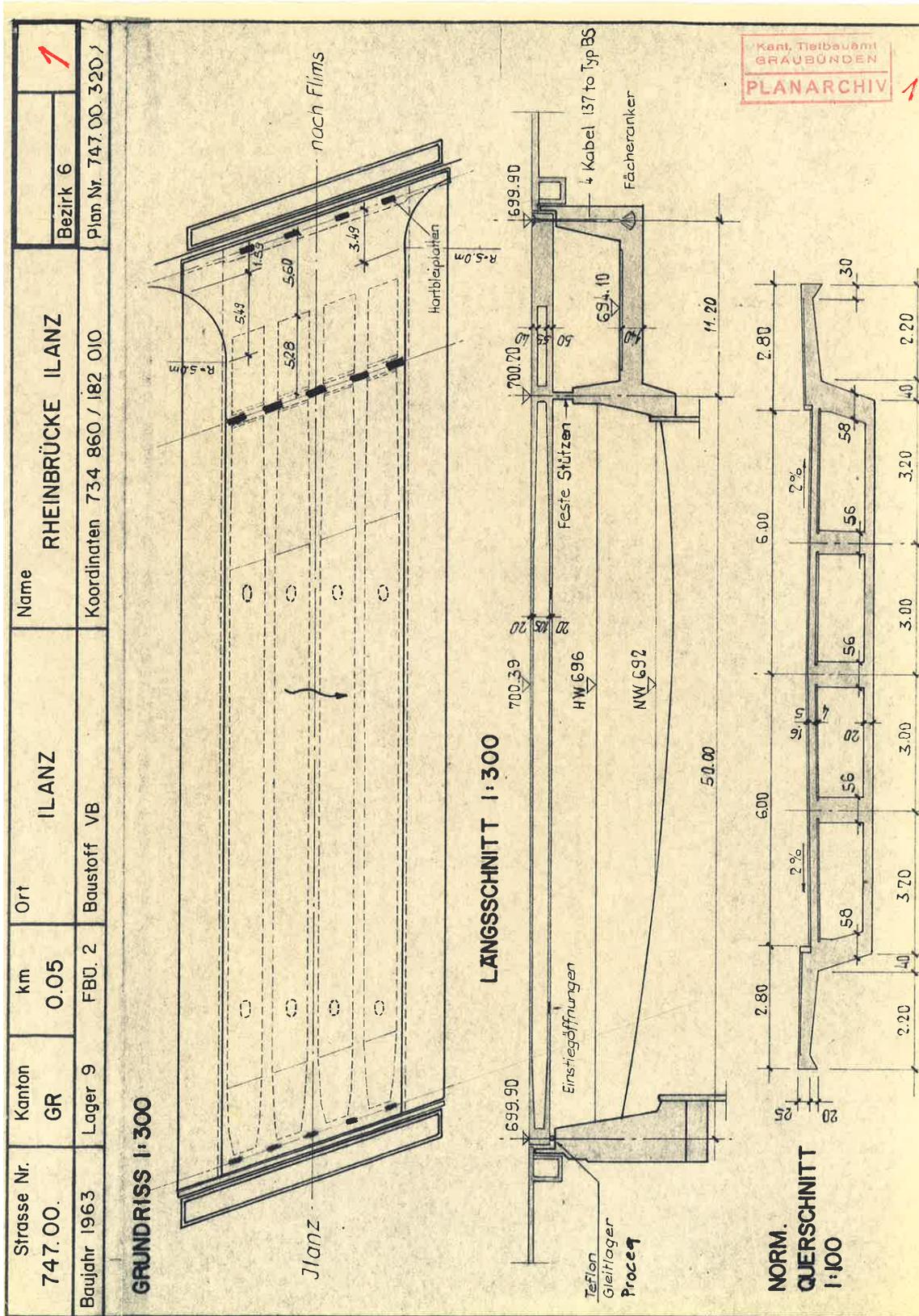
Unter der Brücke von Christian Menn, erbaut im Jahr 1963

CW
15/9/2020



Ilanz um 1920 mit kanalisiertem Vorderrhein und Glenner im Hintergrund

ETH Bildarchiv (www.e-pics.ethz.ch), Walter Mittelholzer
ca. 1920



Bestandspläne der Ilanzer Rheinbrücke

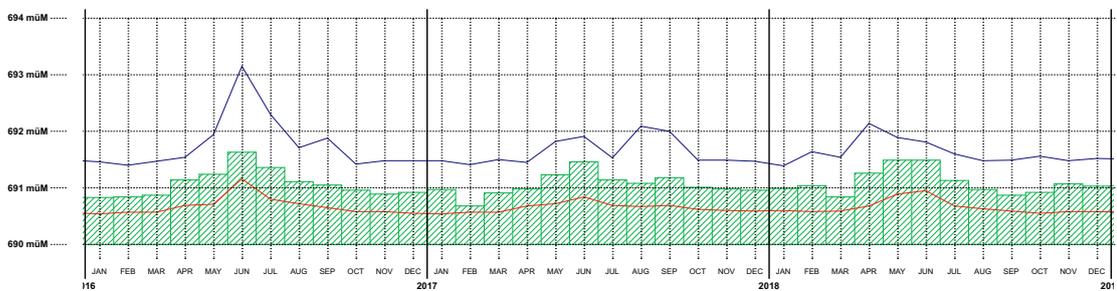
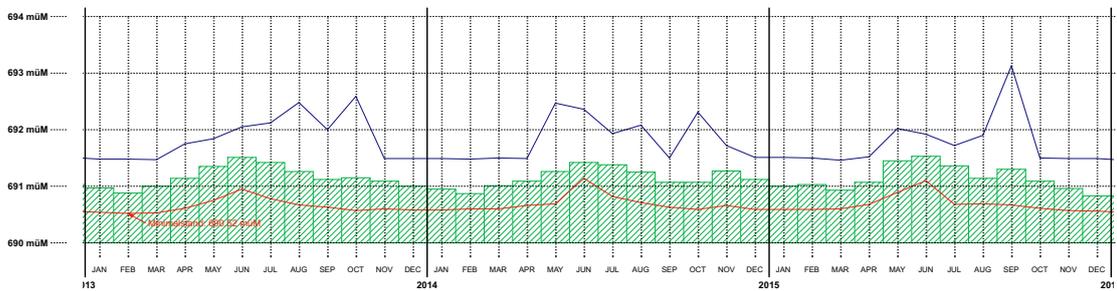
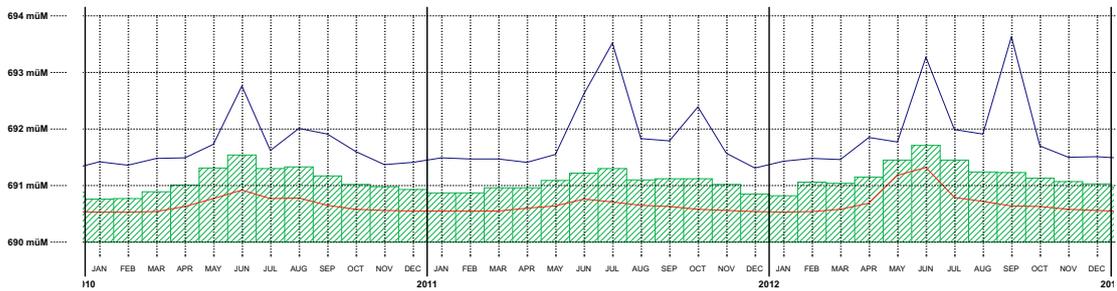
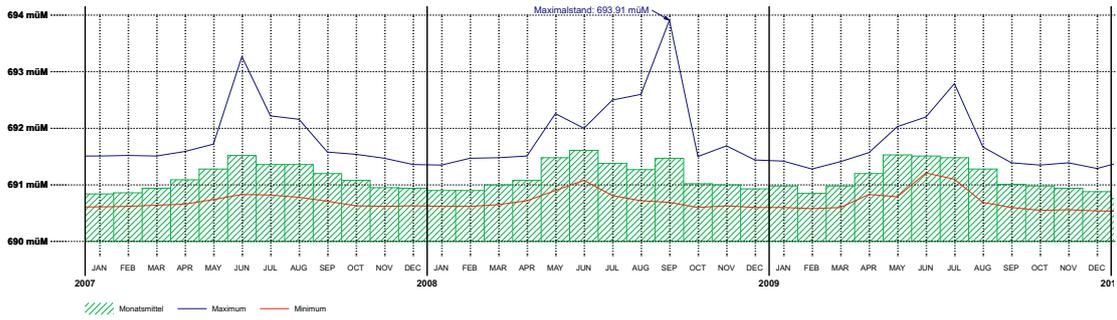
Christian Menn
1963

[...] «So kommt denn die Brücke nicht erst an einem Ort hin zu stehen, sondern von der Brücke selbst her entsteht erst ein Ort.
[...] Orte entstehen also dort, wo der Mensch eingriffe vornimmt, die Erde, Himmel, die Sterblichen und die Göttlichen gleichermaßen sichtbar macht.»

Bauen , Wohnen, Denken

Martin Heidegger
1951

WASSERSTAND VORDERRHEIN ILANZ (Quelle: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie)

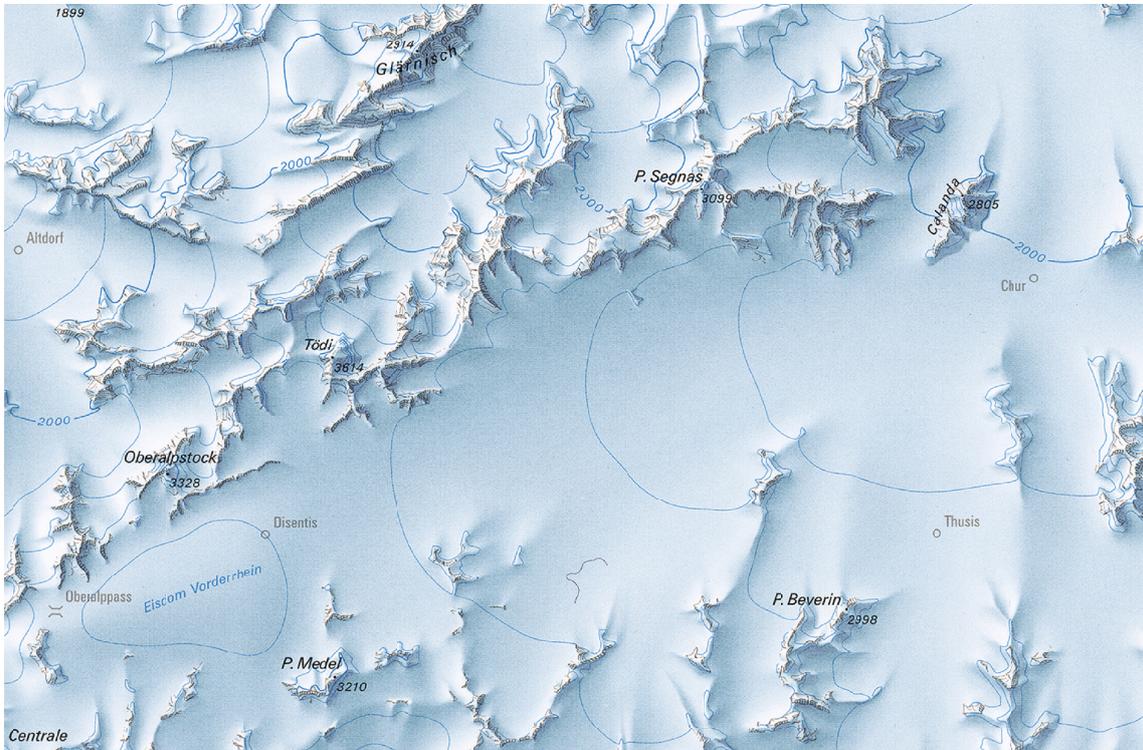


Wasserstand am Vorderrhein bei Ilanz von 2007 bis 2019

blau = Höchststand, rot = Tiefststand, grün = Monatsmittel

Daten aus: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie (www.hydrodaten.admin.ch)

21/09/20



Die Surselva vor 24'000 Jahren

22/9/20



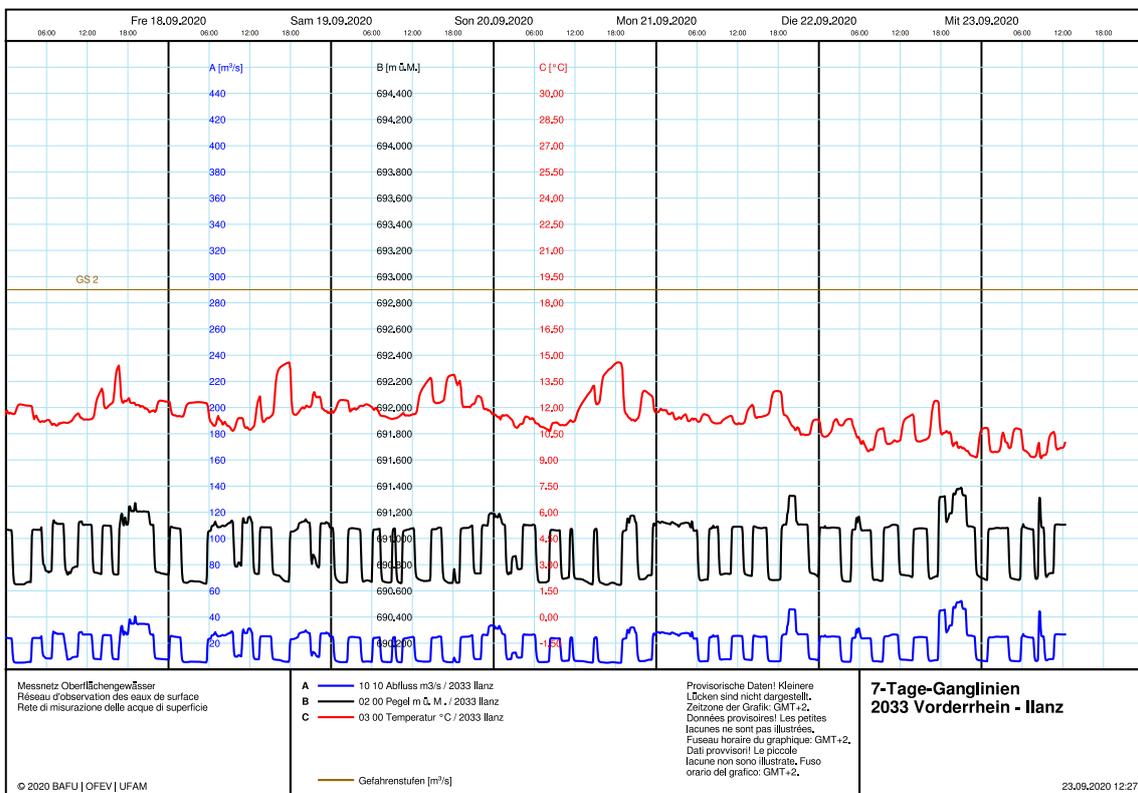
Die Surselva heute

22/9/20



Steinpigmente der Surselva

Denkmalpflege Graubünden
22/9/20



Aktuelle Messdaten am Vorderrhein der Station Illanz

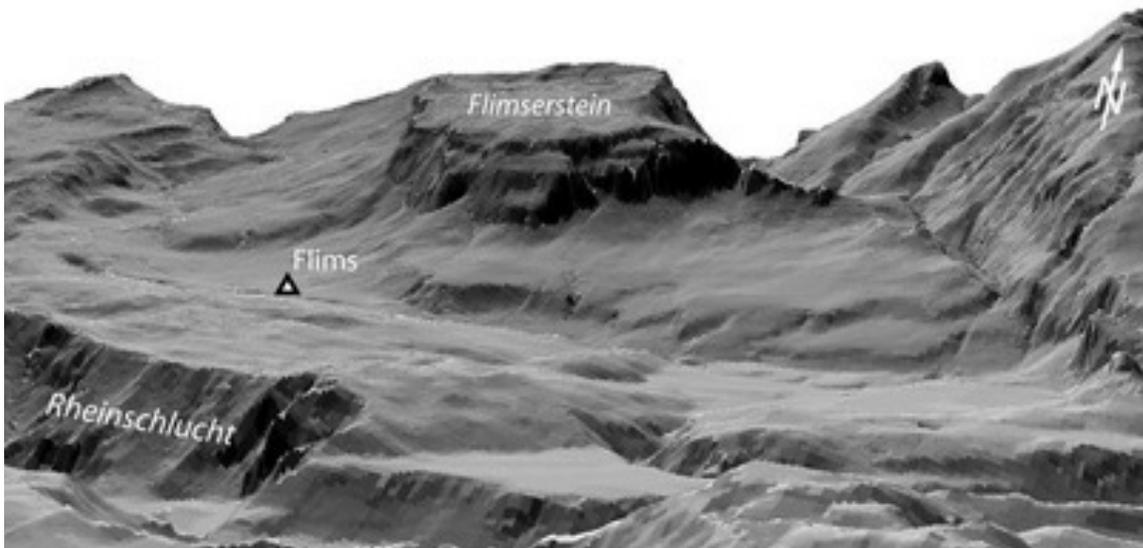
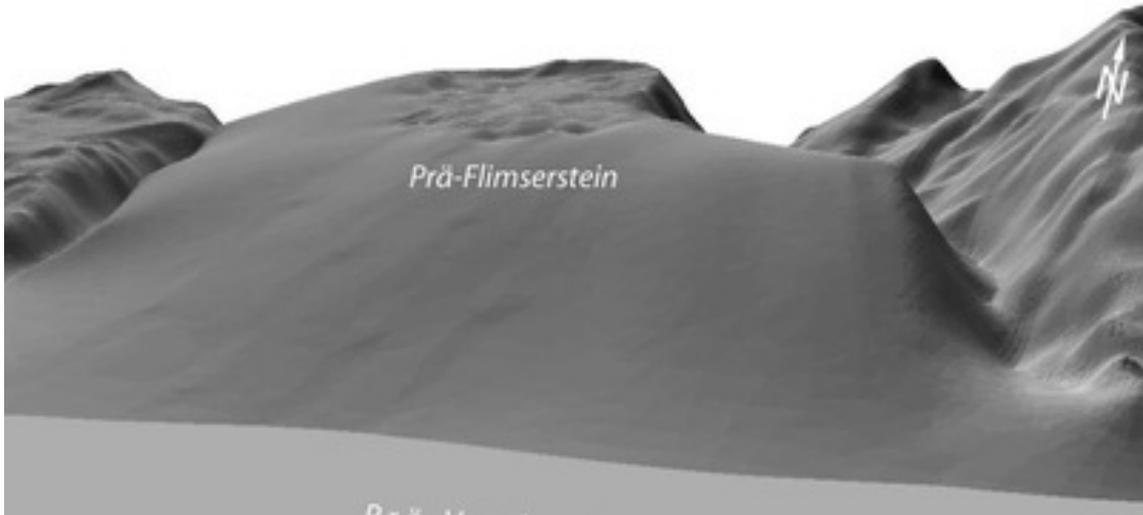
Daten aus: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie (www.hydrodaten.admin.ch)

23/9/20



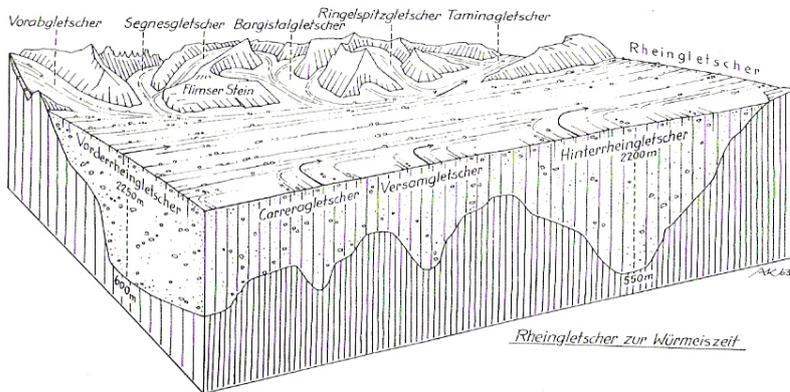
Spiral Jetty

Robert Smithson
Great Salt Lake, 1970

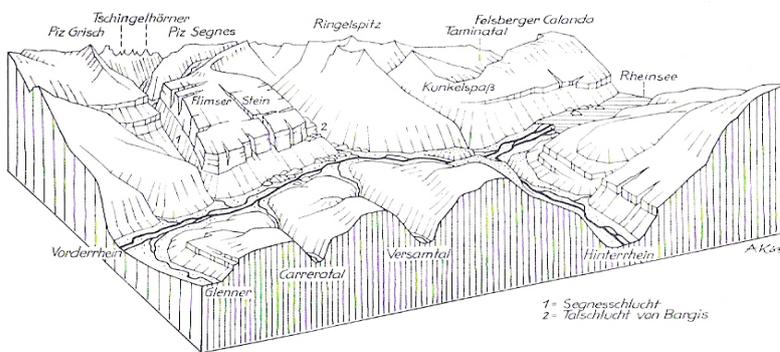


3D-Geländerekonstruktion des Flimser Bergsturzes vor ca. 9450 Jahren

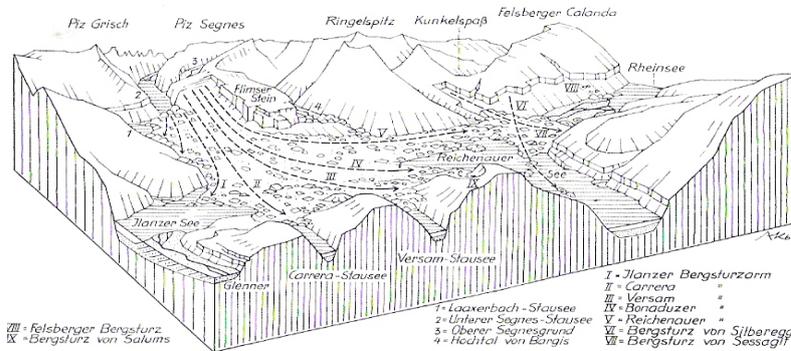
Geographisches Institut der Universität Zürich, Jürg Caprez
2008



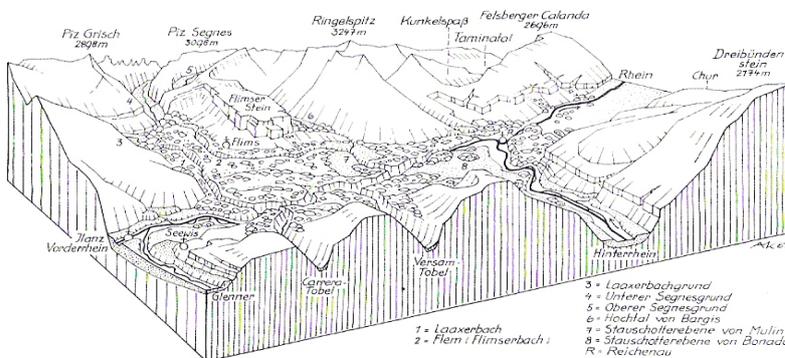
1 Der Rheingletscher erfüllt das ganze Tal während der Würmeiszeit (vor 115.000 - 10.000 Jahren).



2 Nach dem Rückzug des Gletschers lösen sich Blöcke von den Talwänden.



3 Bergstürze verschütten das Rheintal. Seen werden aufgestaut. Der grösste bekannte Bergsturz ist derjenige von Flims vor ca. 9.500 Jahren.



4 Der Rhein hat sich in die Bergsturmassen eingetieft. Die meisten Seen sind ausgelaufen.

Flimser Bergsturz, Chronologie

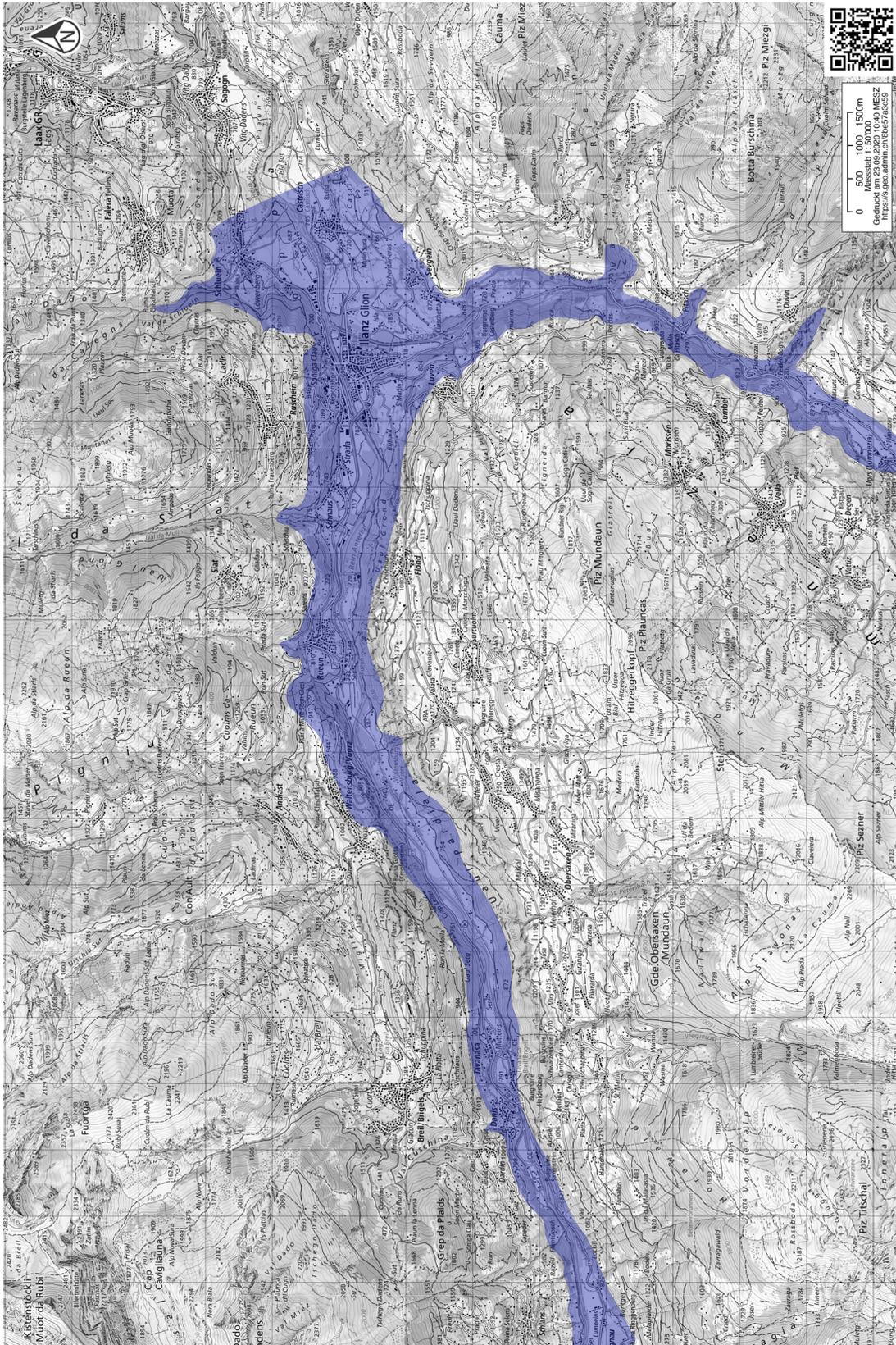
Wagner, Der Alpenrhein, S. 5
23/9/20



Asphalt Rundown

Robert Smithson
Rom, 1969

Heisser Asphalt wird in einen Steinbruch herabgeschüttet. Das zähflüssige Material dehnt sich entsprechend seiner physikalischen Eigenschaften, den Eigenschaften der Oberfläche des Steinbruchs und nach den Gesetzmäßigkeiten der Natur aus. Dieser irreversible Prozess kann als Analogie zum größten alpinen Bergsturz der Geschichte, dem Flimser Bergsturz, betrachtet werden.



Ausbreitung des Ilanzersees als Folge des Flimser Bergsturzes



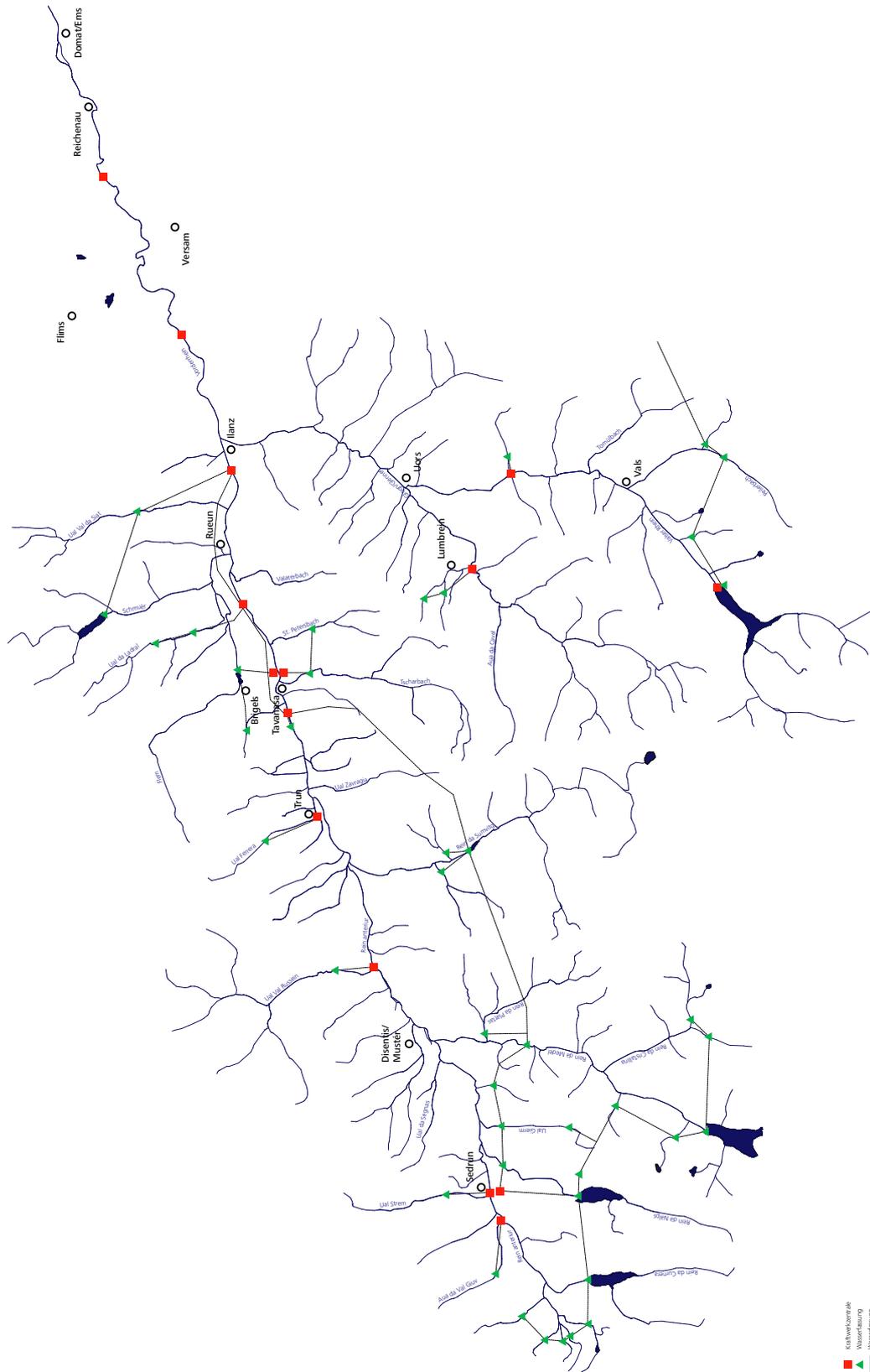
Axpo Hydro Surselva, Ilanz

CW
19/9/20



The Monuments of Passaic

Robert Smithson
1967

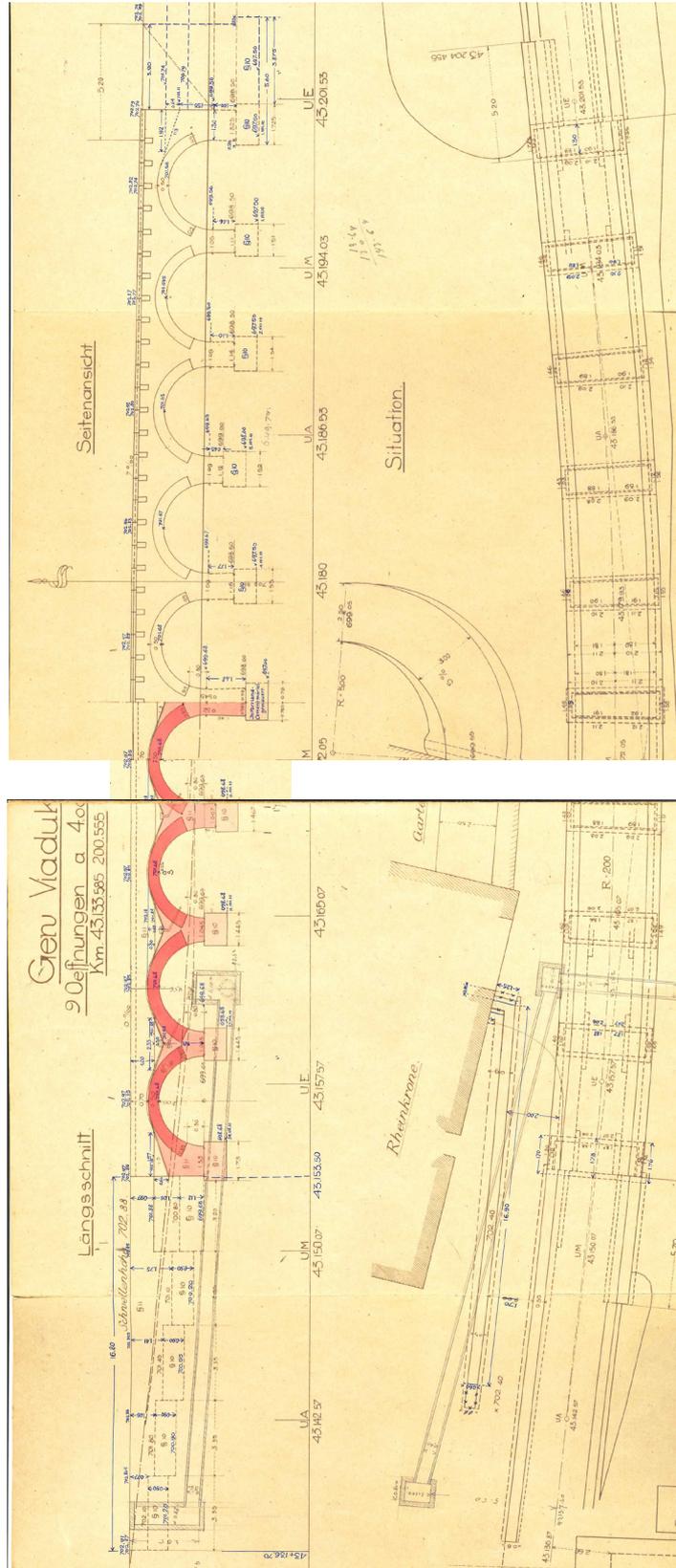


Wasserkraftnutzung in der Surselva

rot = Kraftwerkzentralen, grün = Wasserfassungen

Daten aus: Schenker-Nay, André: Die Surselva und Ilanz, S. 129, 2015

22/9/20

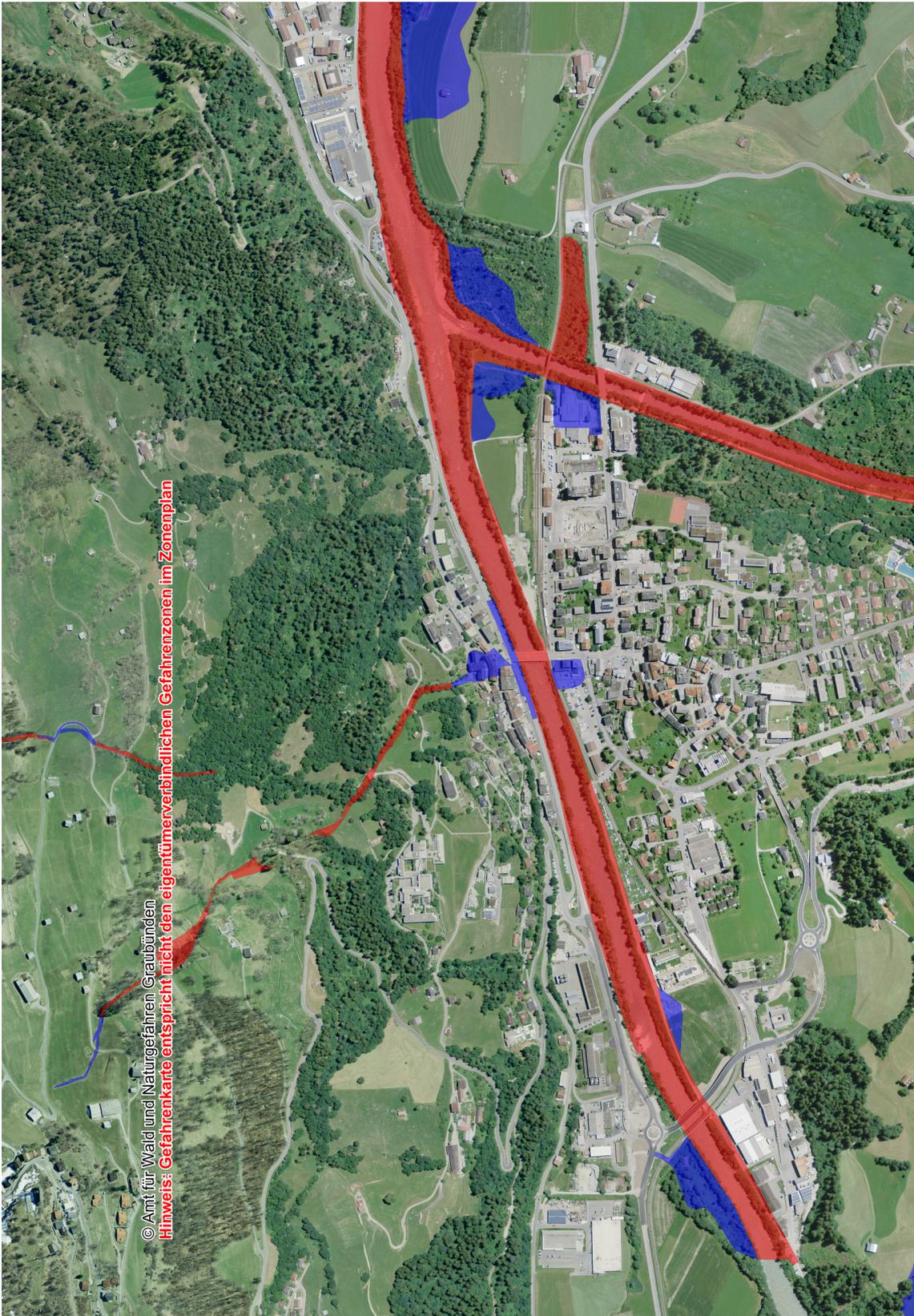


Bestandspläne Geru Bahnviadukt Ilanz



Tromostovje

Jože Plečnik
Ljubljana, 1932



© Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden
Hinweis: Gefahrenkarte entspricht nicht den eigentümerv verbindlichen Gefahrenzonen im Zonenplan

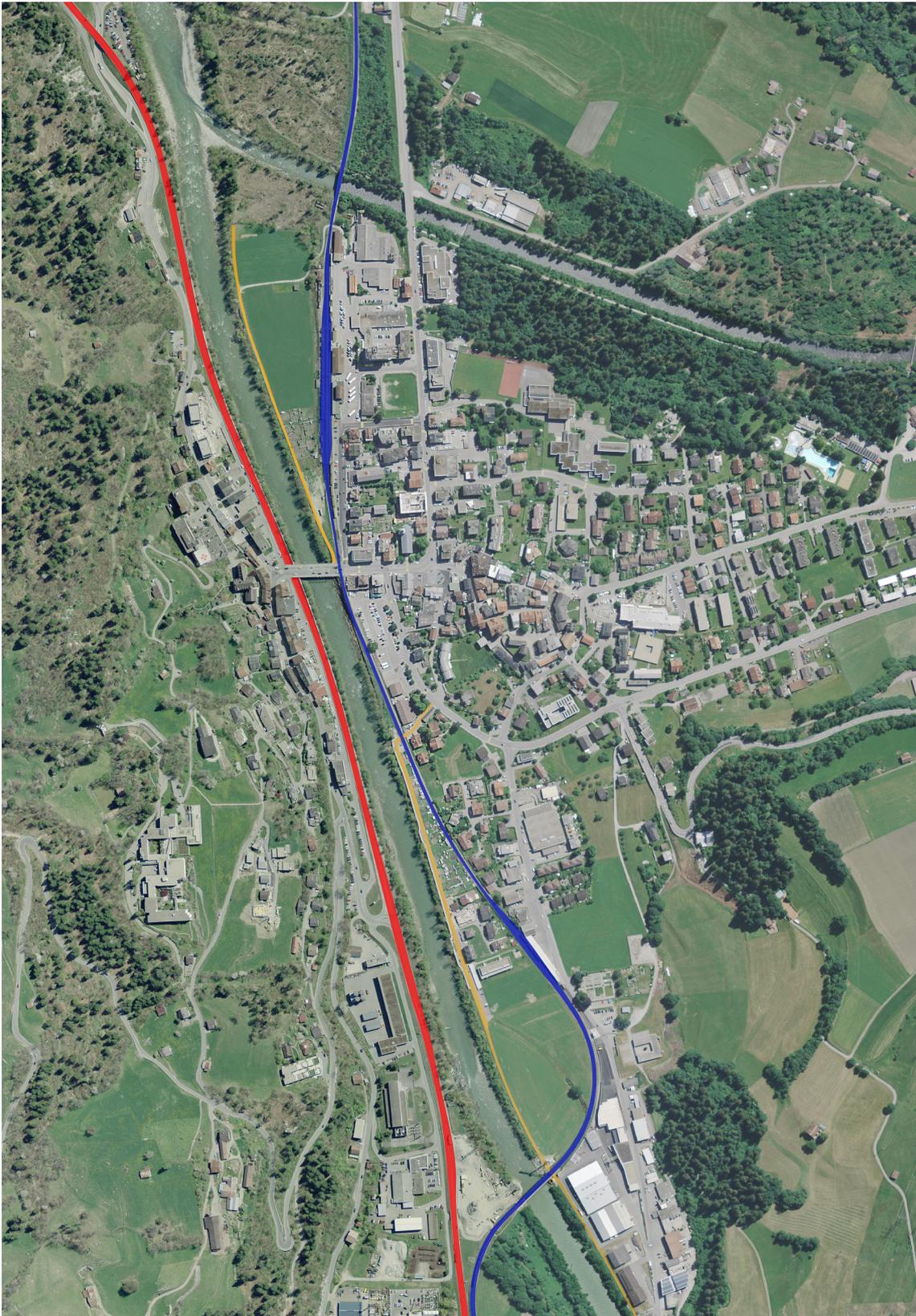
Hochwassergefährdete Gebiete Ilanz

www.geo-surselva.ch
25/9/20

*«Katastrophen kennt allein der Mensch,
sofern er sie überlebt;
die Natur kennt keine Katastrophen.»*

Der Mensch erscheint im Holozän

Max Frisch
1979

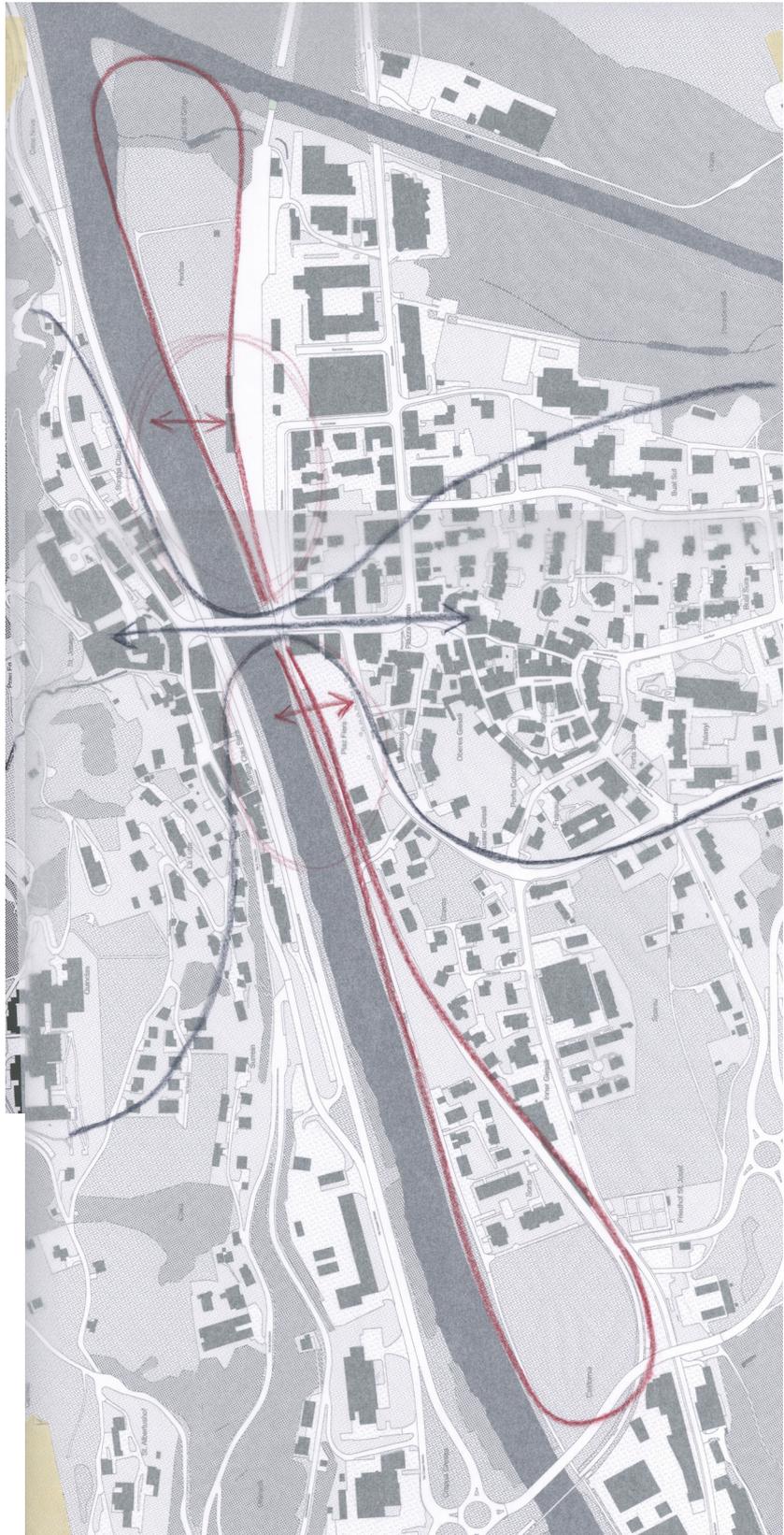


Infrastruktur entlang dem Ufer des Vorderrheins

rot = Umfahrung Oberalpstrasse, orange = Gemeindestrassen, blau = Zuglinie Reichenau-Ilanz-Disentis

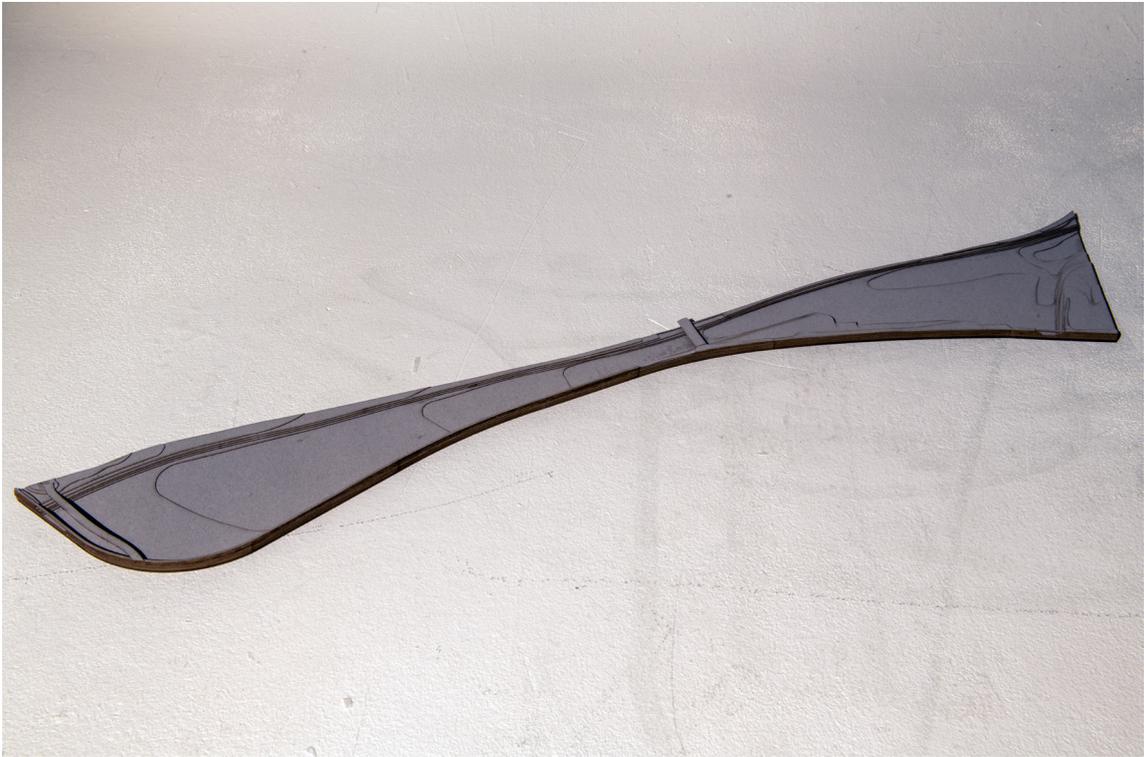
CW

28/9/20



Konzeptskizze

4/10/20



Konzeptmodell

4/10/20



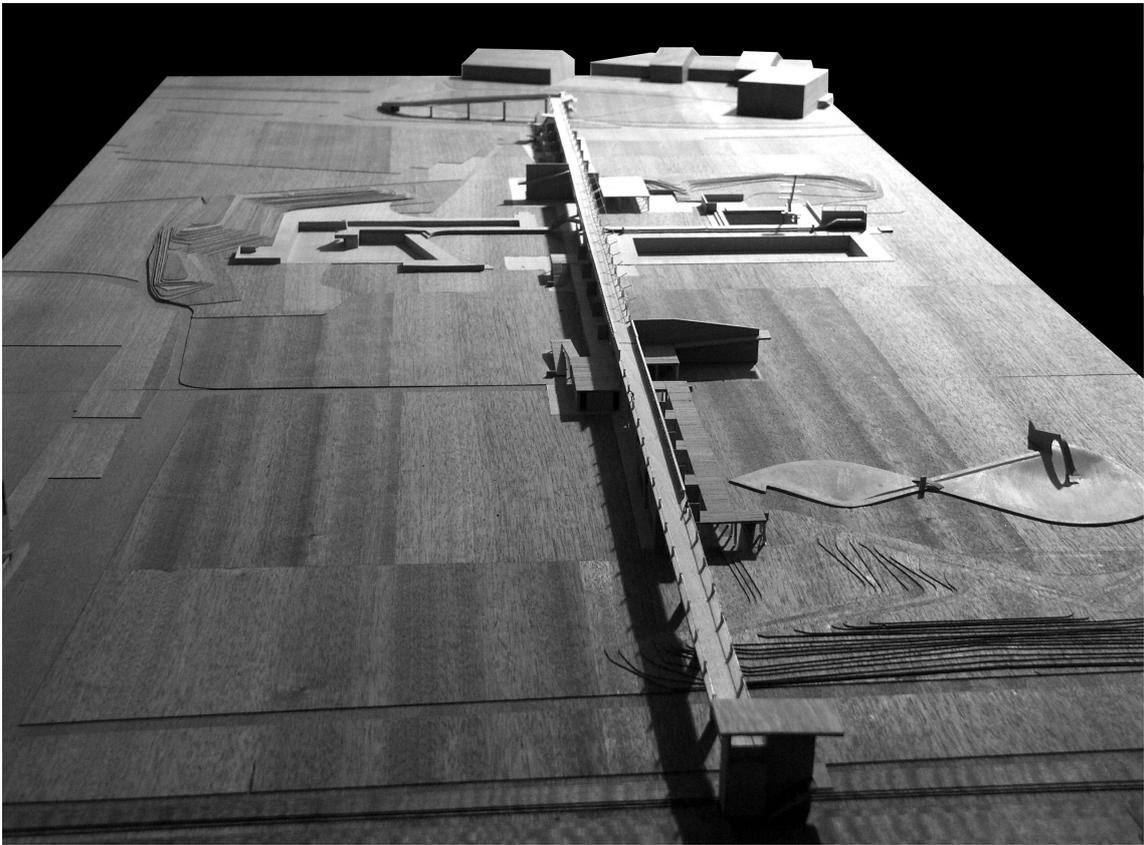
Rheinschlucht

CW
19/9/20



Pol-e Chadschu

Isfahan



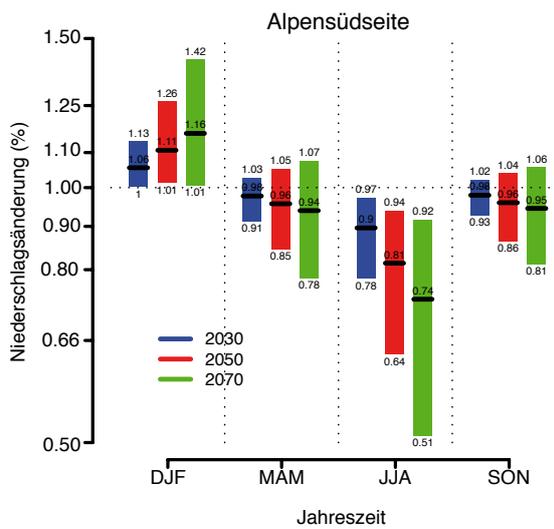
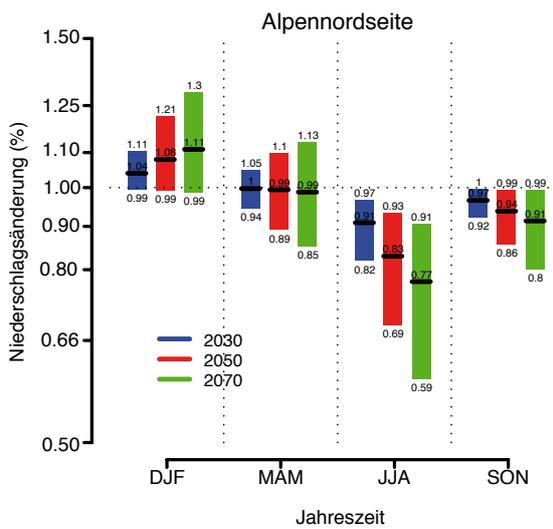
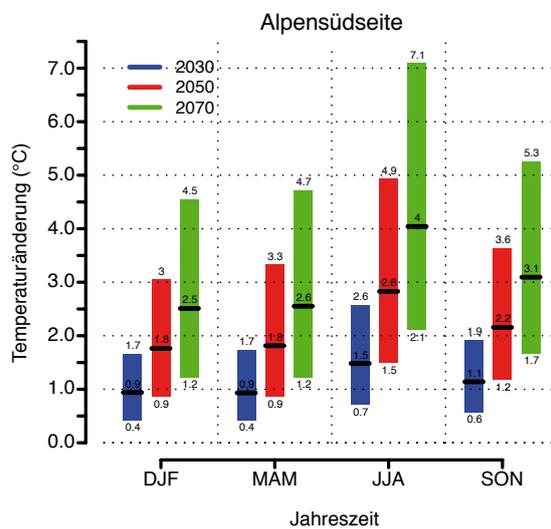
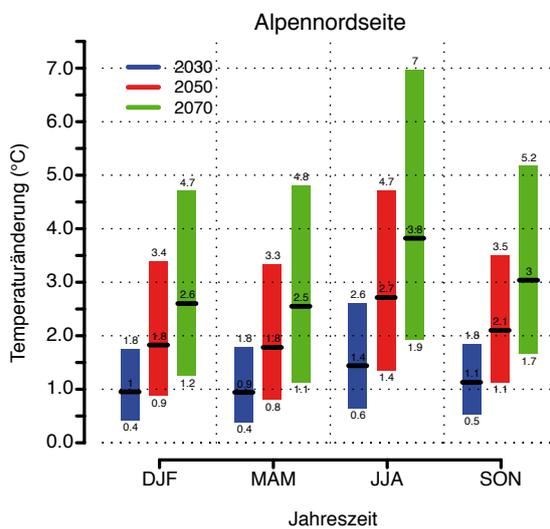
Il Bagno di Bellinzona

Aurelio Galfetti
Bellinzona, 1967-70



Grenobler Brücke

Hans Peter Gruber
Innsbruck, 2018



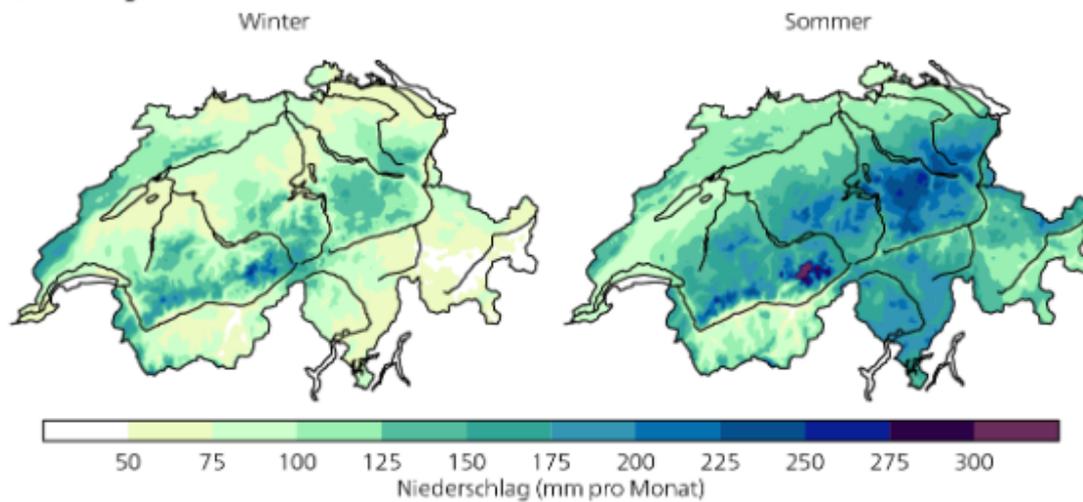
Schweiz 2050, zu erwartende Temperatur- und Niederschlagsänderungen

OcCC, ProClim-2007

Niederschlag

Normperiode 1981-2010

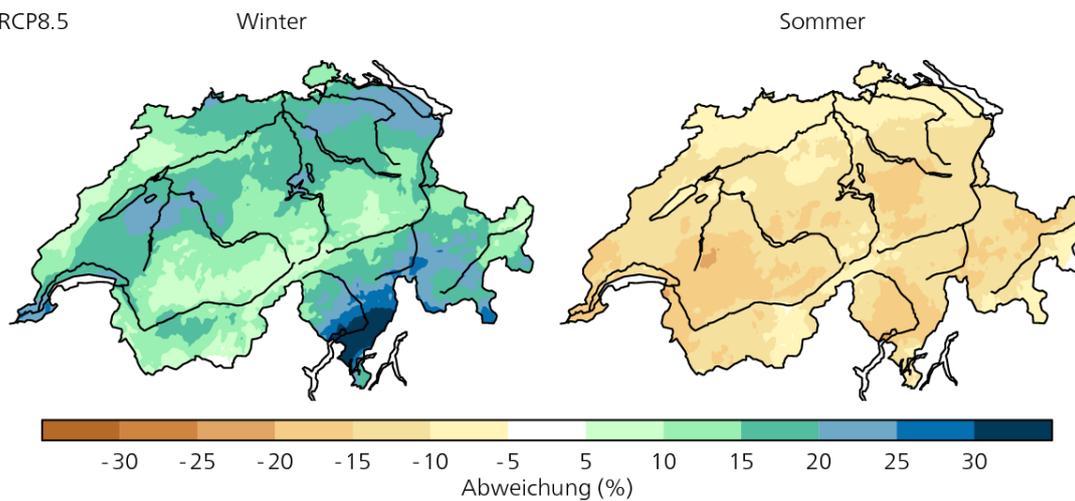
Beobachtungen



Abweichung von der Normperiode 1981-2010

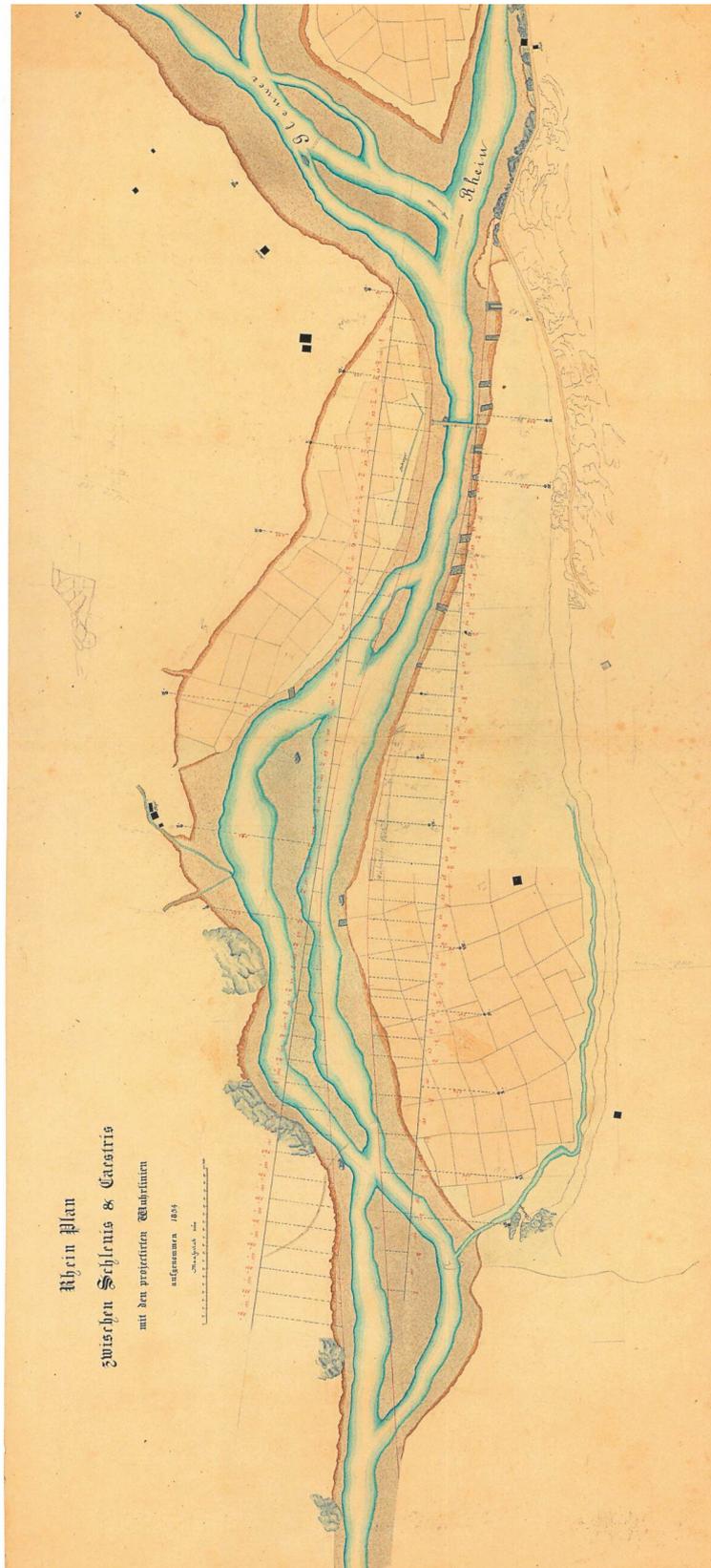
2060

RCP8.5



Zu erwartende Niederschlagsänderungen 2060

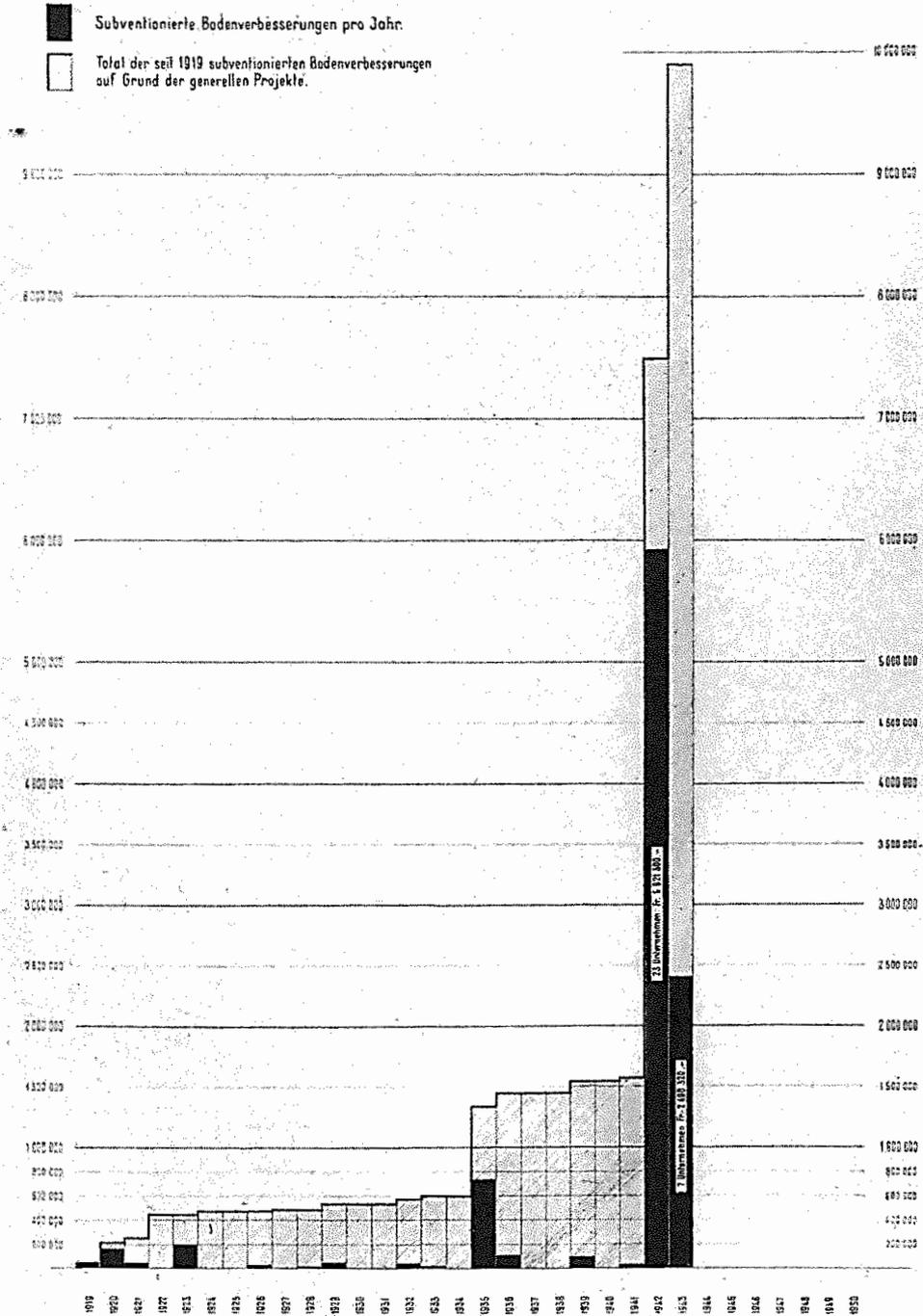
National Centre for Climate Services NCCS (www.nccs.admin.ch)
19/10/20



Ursprünglicher, mäandrierender Verlauf des Vorderrheins unterhalb Illanz

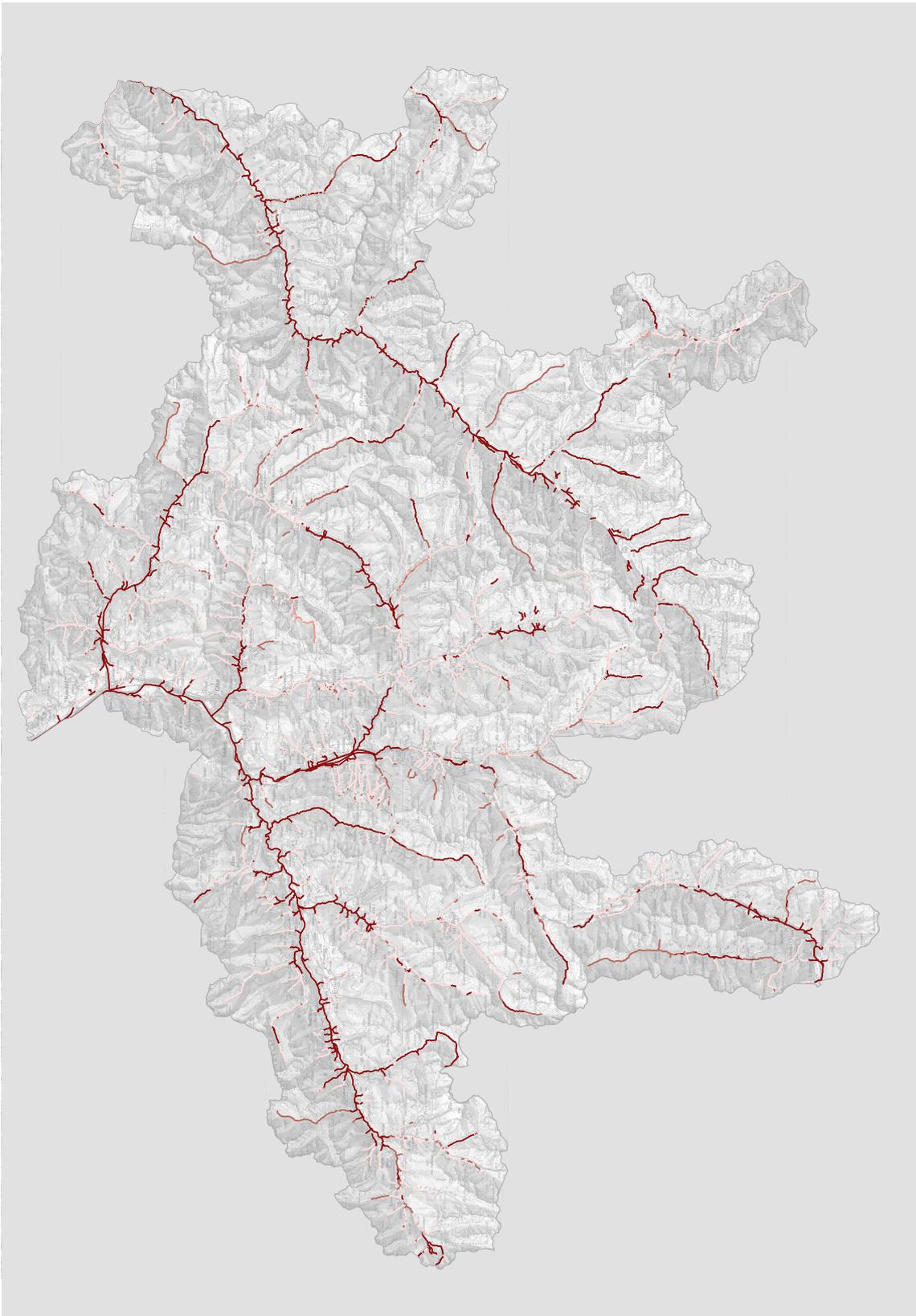
Schenker-Nay, André: Die Surselva und Illanz, S. 113, 2015
21/10/20

ENTWICKLUNG DES MELIORATIONSWESEN im Kanton GRAUBÜNDEN seit dem Jahre 1919.



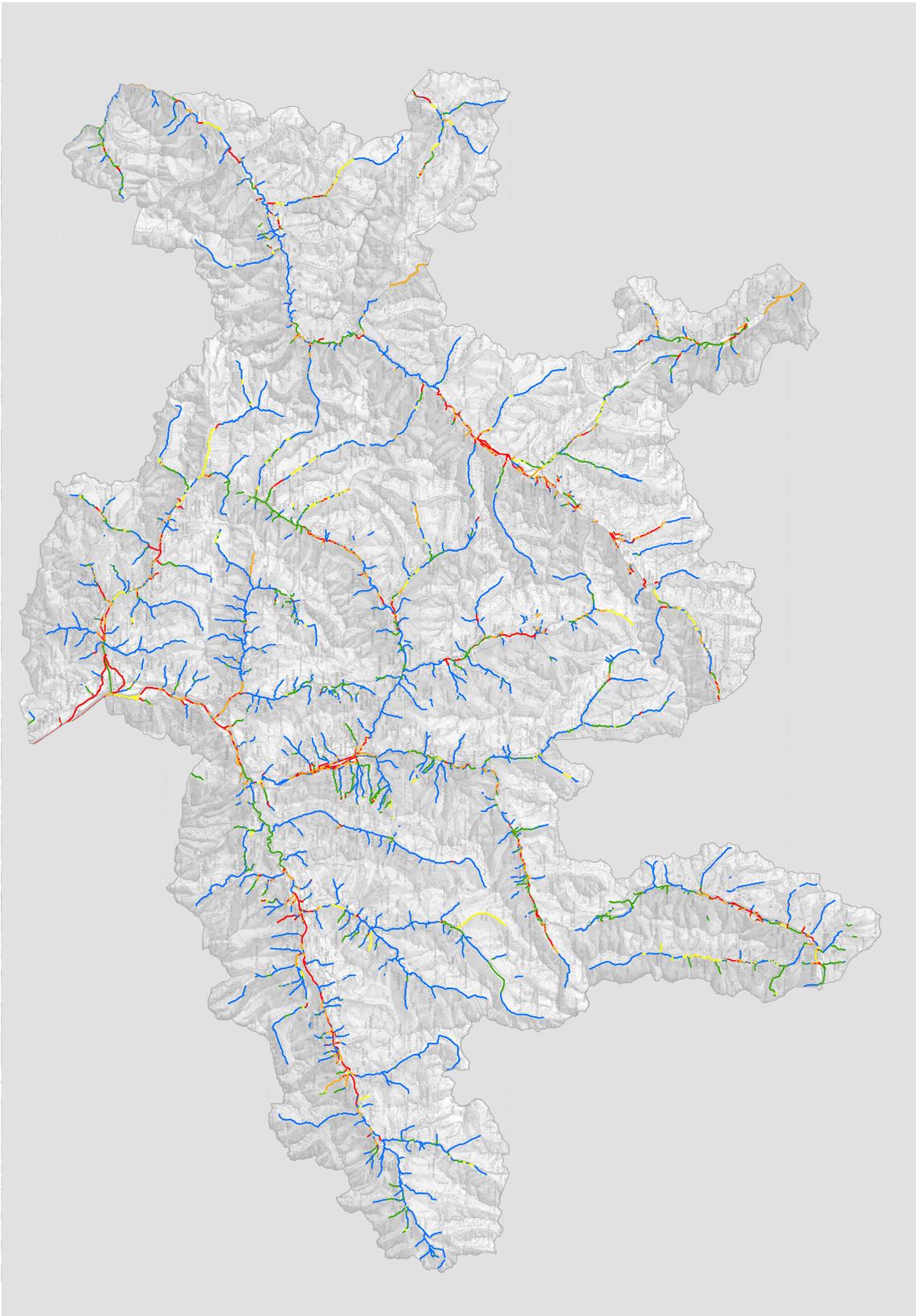
Entwicklung des Meliorationswesens im Kanton Graubünden seit 1919

Schenker-Nay, André: Die Surselva und Ilanz, S. 70, 2015
21/10/20



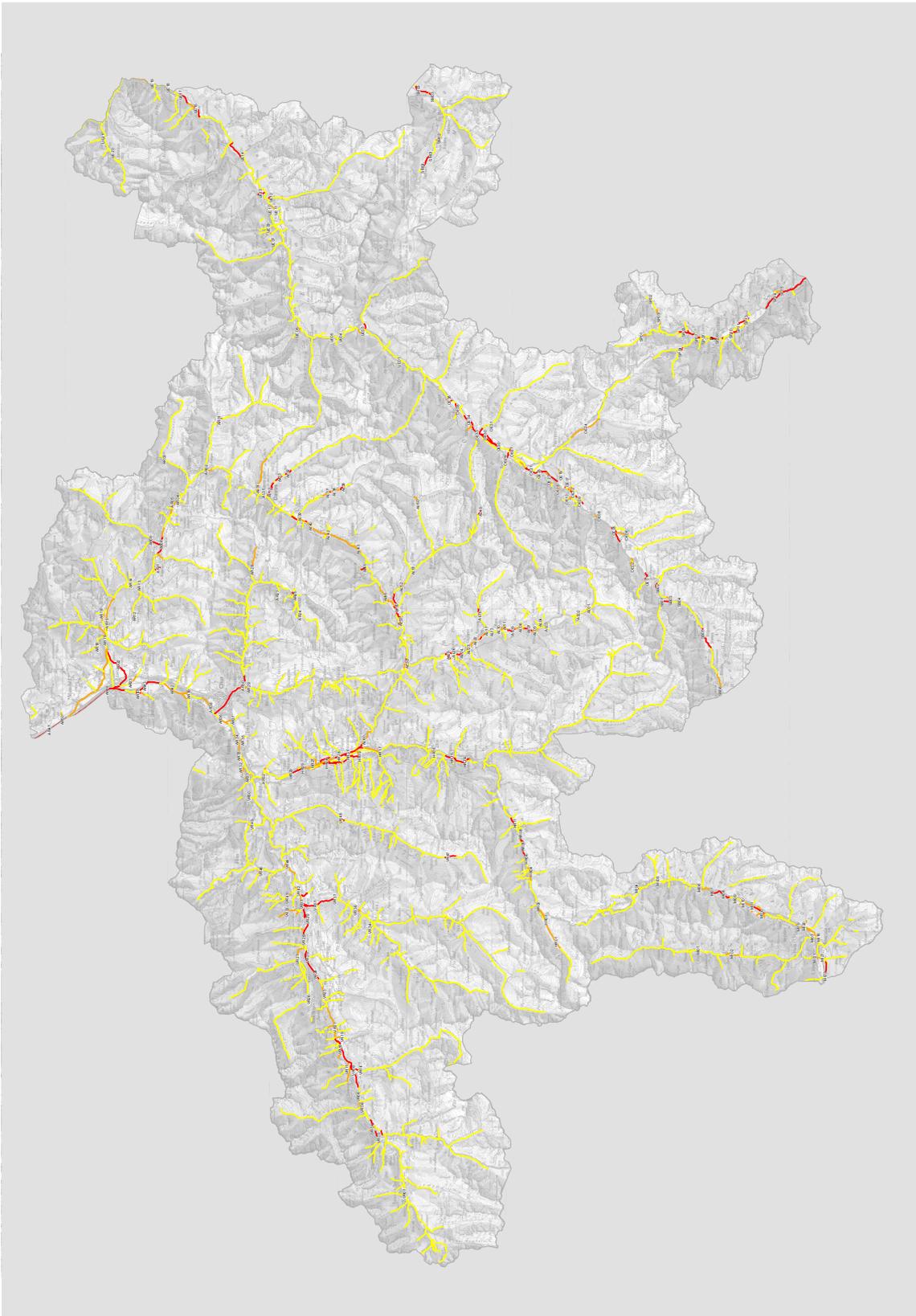
Revitalisierungsplanung Kanton Graubünden – Ökologisches Potential

Amt für Natur und Umwelt, Kt. Graubünden
21/10/20



Revitalisierungsplanung Kanton Graubünden – Strat. Revitalisierungsplanung

Amt für Natur und Umwelt, Kt. Graubünden
21/10/20



Revitalisierungsplanung Kanton Graubünden – Priorisierung

Amt für Natur und Umwelt, Kt. Graubünden
21/10/20

«[...] In der Surselva betrifft dies in erster Linie Gebiete entlang von Vorderrhein und Glenner. In natürlichen und wenig gestörten, naturnahen Verhältnissen sind Auen sehr dynamische Lebensräume. Voraussetzung ist allerdings das Vorhandensein von ausreichend Raum für die Verlagerung der Flussarme, von gelegentlichen grossen Hochwasserabflüssen und von Geschiebematerial, das mitgeführt, abgelagert und umgelagert werden kann.

Flussauen, in denen diese dynamischen Prozesse noch möglich sind, zeichnen sich aufgrund ihres Lebensraummosaiks und von Pionierstandorten durch eine große Artenvielfalt aus. In der Schweiz kommen von über 2600 Gefäßpflanzenarten nicht weniger als 40% im Bereich der gegenwärtigen Auen vor (MÜLLER-WENK et al. 2003). Von 11 untersuchten Tiergruppen der Schweiz mit insgesamt über 2700 Tierarten können 84% in Auen vorkommen; davon sind mehr als 10% auf die Auen als Lebensraum angewiesen (RUST-DUBIÉ et al. 2006)»

Flussdynamik und Auenlebensräume

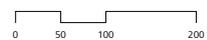
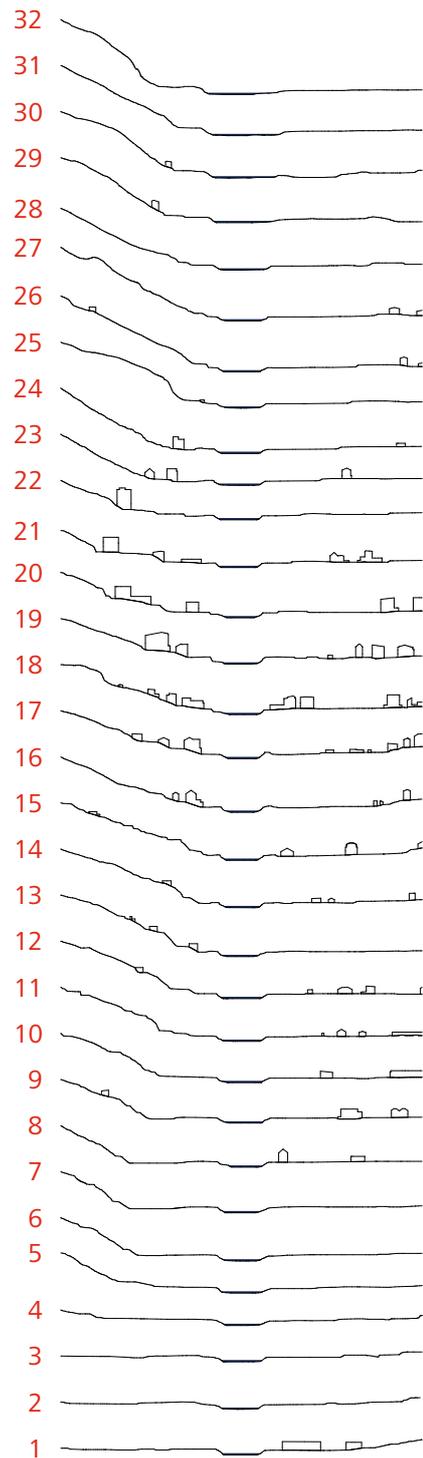
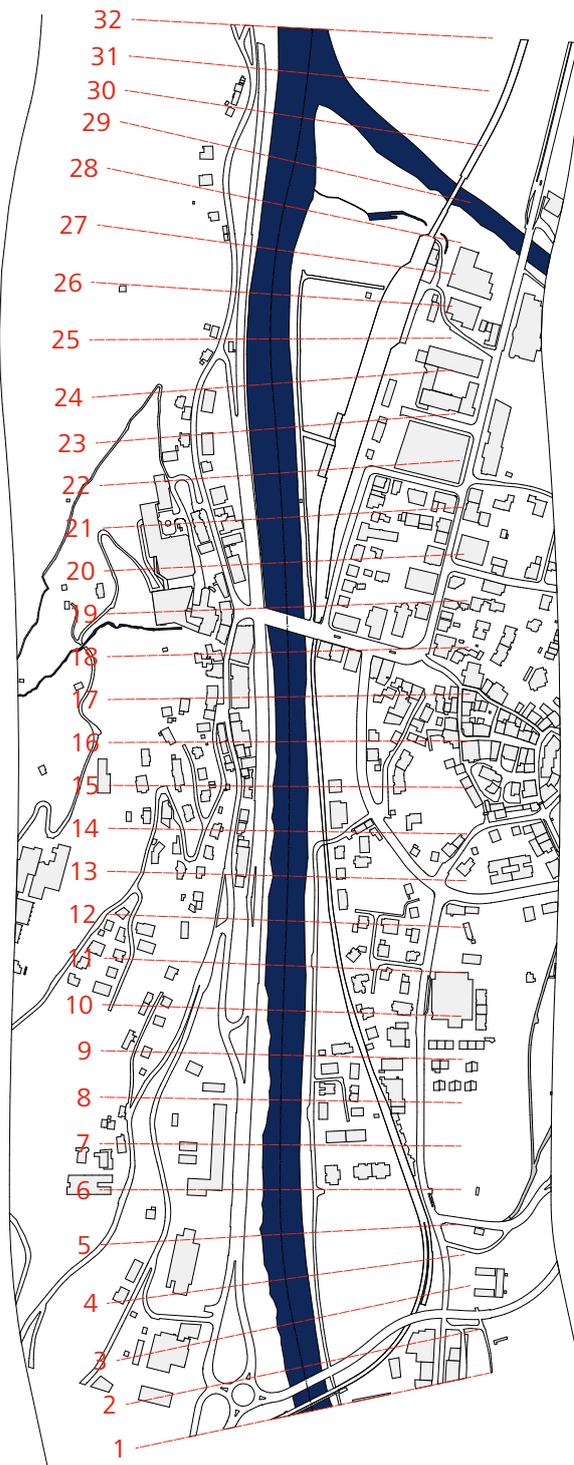
Schenker-Nay, André: Die Surselva und Ilanz, S. 134, 2015
23/10/20

«Die Hochwasserkatastrophen von 1834, 1868 und 1927 hatten dazu geführt, dass dem Vorderrhein in den flachen und breiten Talbereichen ein enges, kanalisiertes Bett zugewiesen wurde und dadurch auch wertvolles Kulturland gewonnen werden konnte. Von den ehemals viel ausgedehnteren Auenflächen sind heute nur Reste übrig geblieben, die zum grossen Teil als nationale oder kantonale Auenobjekte unter Schutz stehen.»

«Die extremen Hochwasserereignisse der letzten 25 Jahre haben in der Schweiz beim Wasserbau und Hochwasserschutz zu einem Umdenken geführt. Die Erkenntnis, dass den Fließgewässern aus Gründen des Hochwasserschutzes zukünftig mehr Raum zur Verfügung gestellt werden soll, hat zur Erstellung von Naturgefahrenkarten sowie zu einem langfristig angelegten Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprogramm geführt, das von den Kantonen federführend umgesetzt wird. Bestockte und unbestockte Bereiche beidseits von Flüssen, die bei Hochwasser überflutete werden können, tragen zur Reduktion von Abflussspitzen bei.»

Flussdynamik und Auenlebensräume

Schenker-Nay, André: Die Surselva und Ilanz, S. 134, 2015
23/10/20



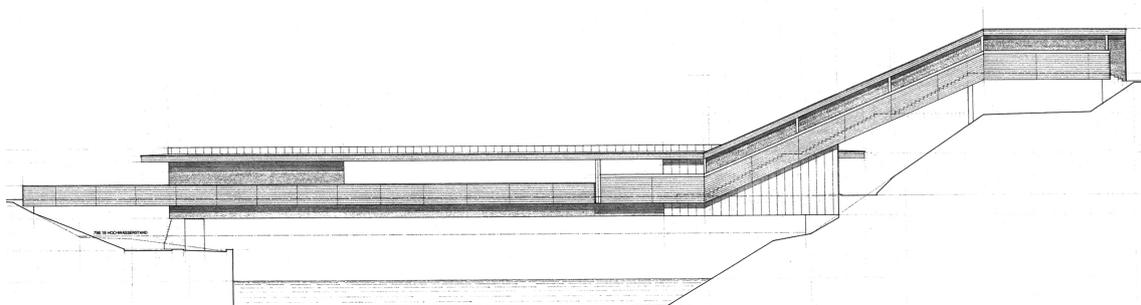
Flussquerschnitte 50m Vorderrhein Ilanz

CW
7/10/20



Süßwasserzufluss durch das Tal der Piave

Donata Valentien (Hrsg.), *Wiederkehr der Landschaft*, S. 104
8/10/20



Mursteg

Meili Peter Architekten
Murau (A), 1993-95



Mursteg

Meili Peter Architekten
Murau (A), 1993-95



Mursteg

Meili Peter Architekten
Murau (A), 1993-95



Renaturierung der Aire bei Genf

Georges Descombes
Genf, 2002-2022



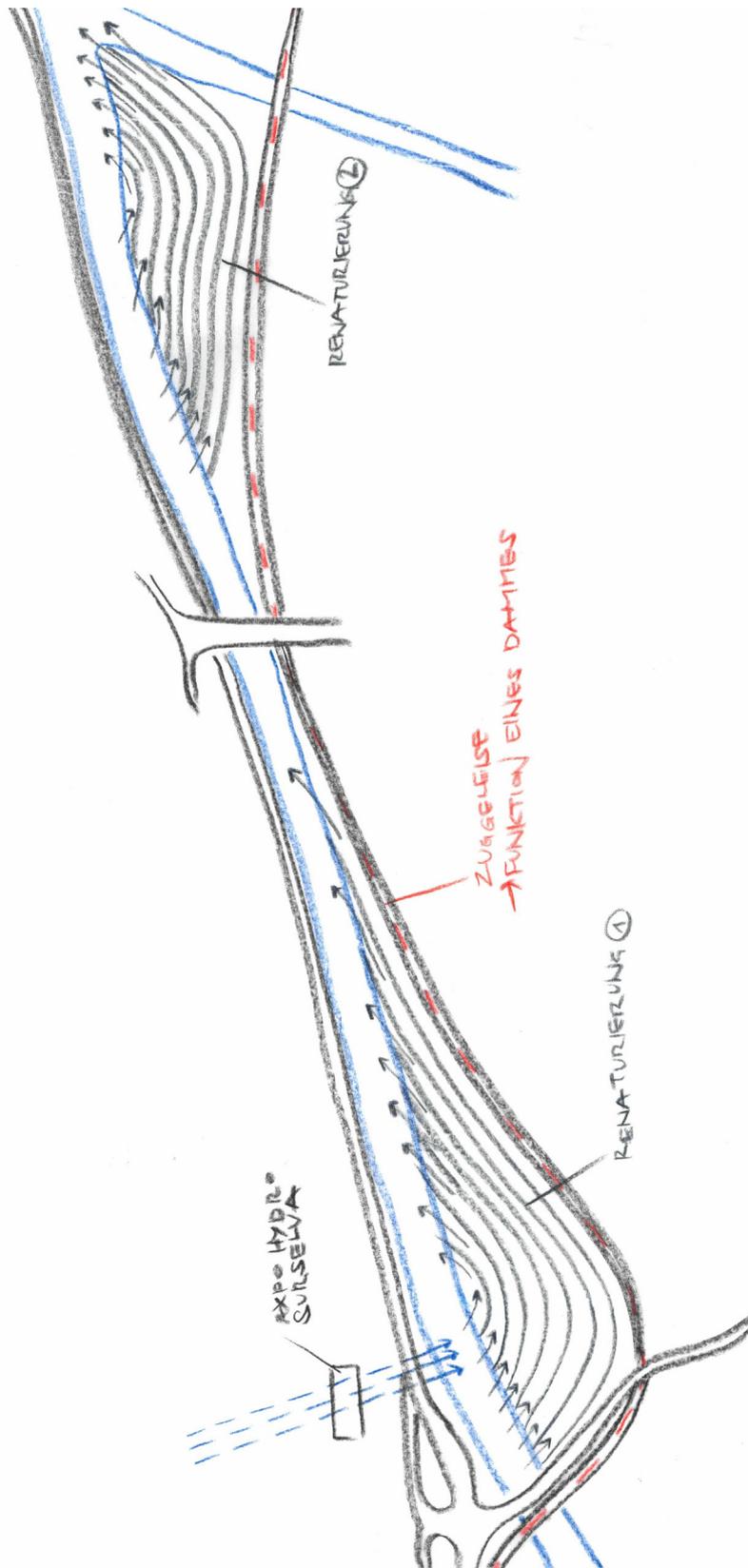
Holzrammpfähle mit Spundwänden

13/10/20

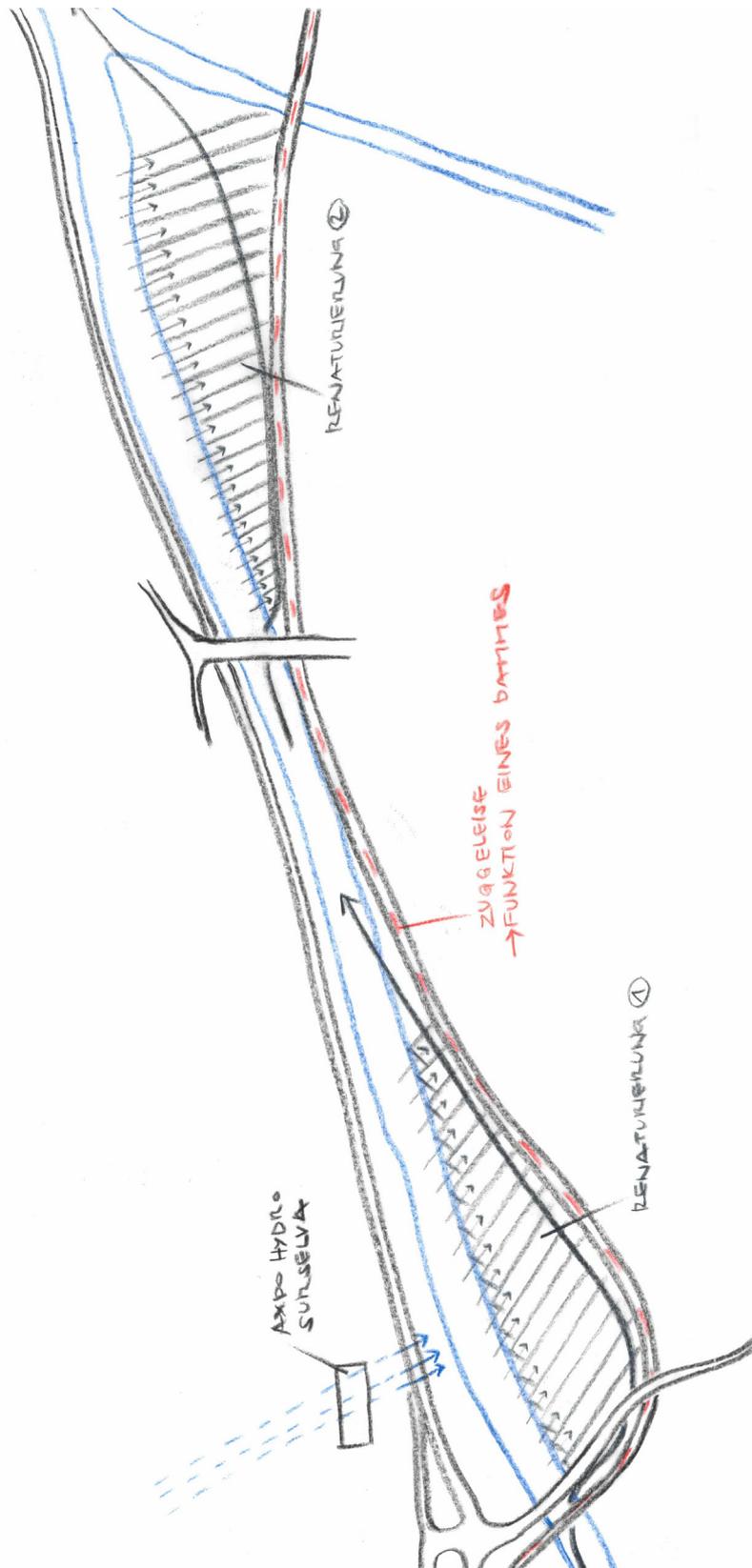


Hafenmauer aus Spundwänden

13/10/20



Variantenstudie Renaturierung, dynamische Kanäle



Variantenstudie Renaturierung, lineare Kanäle

Flussbett vor
Renaturierung

Niedrigwasser



Hochwasser



Flussbett nach
Renaturierung

Niedrigwasser



Hochwasser



Durch Verbreiterung des Flussbettes verlangsamt sich die Fließgeschwindigkeit des Gewässers. Bei Hochwasser verteilt sich das Wasser auf einen breiteren Flussquerschnitt wodurch der Pegelstand weniger stark ansteigt im Vergleich zum kanalisierten Fluss.

Flussmorphologie

^{CW}
15/10/20

Flussbett vor
Renaturierung



Durch die hohe Fliessgeschwindigkeit wird das Flussbett an jenen Stellen, wo das Wasser mit hoher Geschwindigkeit fließt, ausgehöhlt und vertieft sich zunehmend.

Flussbett nach
Renaturierung



Als Folge der Verlangsamung der Fliessgeschwindigkeit setzt sich Geschiebmaterial im Flussbett ab wodurch sich eine flache Flussmorphologie entwickelt.

Flussmorphologie

^{CW}
15/10/20

Die Mindestlänge L_{dyn_min} der Aufweitung von Flüssen beträgt nach ASHMORE (2001)

$$L_{dyn_min} = 52.5 * (HQ_{2-5})^{0.45}$$

mit $HQ = 241 m^3/s$ (gemessen am 11. Juni 2019)

$$L_{dyn_min} = 52.5 * (241 m^3/s)^{0.45} = 620 m$$

Die Mindestbreite B der Aufweitung von Flüssen beträgt nach ROHDE (2005)

für eine verzweigte Morphologie

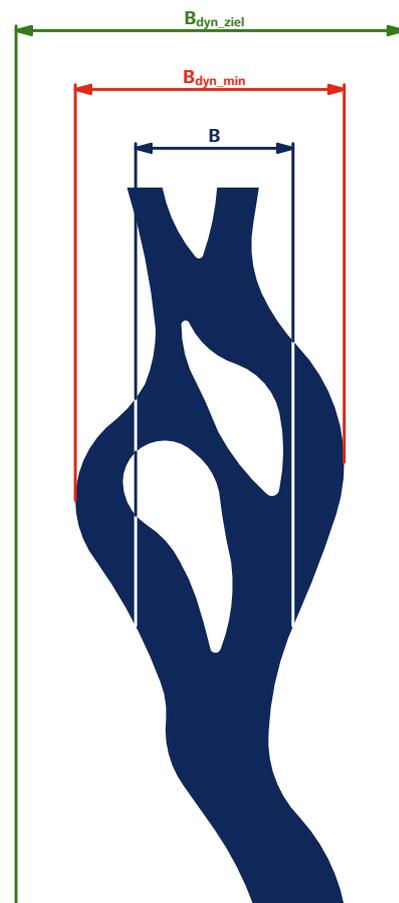
$$B = (50 * h) \rightarrow B = (50 * 0.96 m) = 48 m$$

für eine dynamische Aufweitung (entspricht der Mindestbreite aus ökologischen Aspekten)

$$B_{dyn_min} = 2 * (50 * h) \rightarrow B_{dyn_min} = 2 * (50 * 0.96 m) = 96 m$$

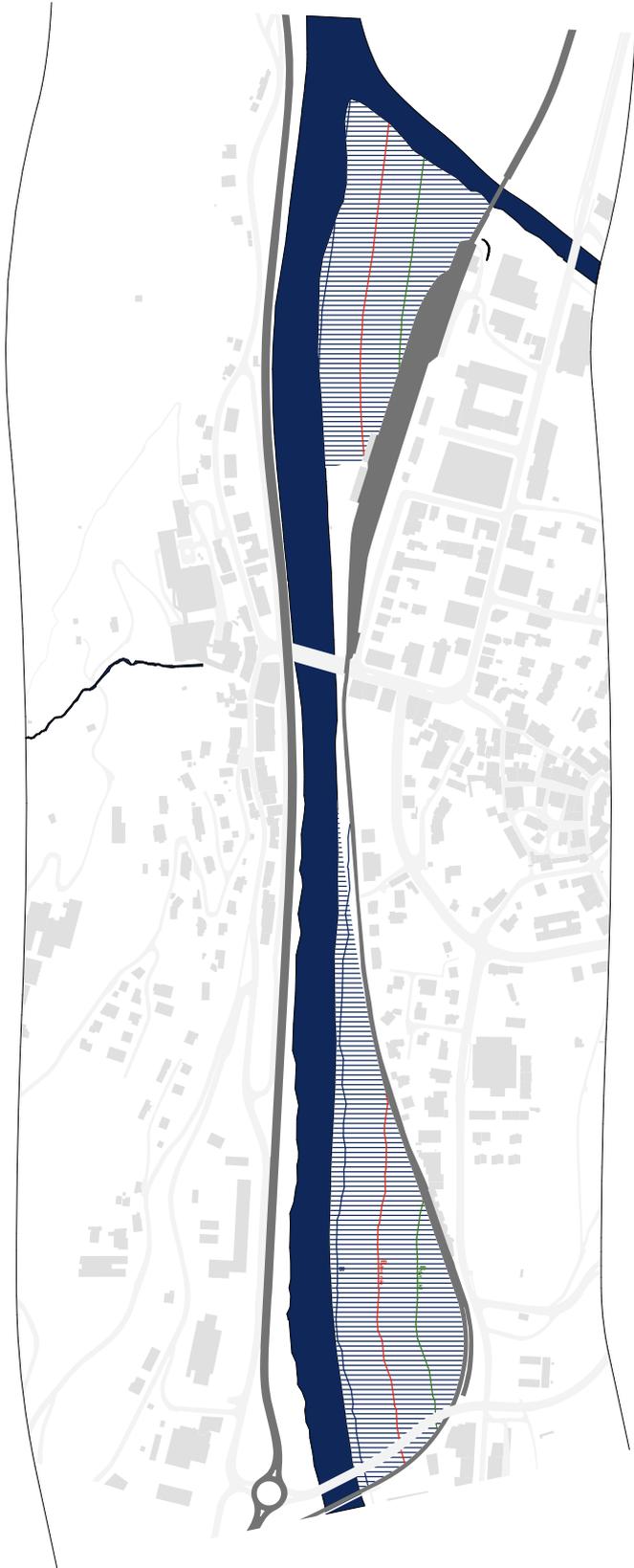
für eine dynamische Aufweitung (anzustrebende Breite für ein breites Spektrum an Auenlebensräumen und charakteristischen Strukturen)

$$B_{dyn_ziel} = 3 * (50 * h) \rightarrow B_{dyn_ziel} = 3 * (50 * 0.96 m) = 144 m$$



Flussmorphologie, Berechnung der notwendigen Ausweitung

CW
15/10/20



Flussmorphologie, Berechnung der notwendigen Ausweitung
blau = minimale Ausweitung für Fluss, rot = minimale Ausweitung für dynamischen Fluss, grün = optimale Ausweitung für dynamischen Fluss

CW
15/10/20



Dawlish Seawall

bbc.co.uk
17/10/20



Marina Tiefenbrunnen

Made in Sàrl
2018



Kontaktabzug Luftaufnahmen Ilanz I

CW
18/10/20



Kontaktabzug Luftaufnahmen Ilanz II

CW
18/10/20

«[M]any natural patterns result from mathematical analogies and equivalences in the rules governing their formation.»

Pattern Formation in Nature

Ball, *Pattern Formation in Nature*, 23-24



Storm King Wavefield

Maya Lin
2007/08



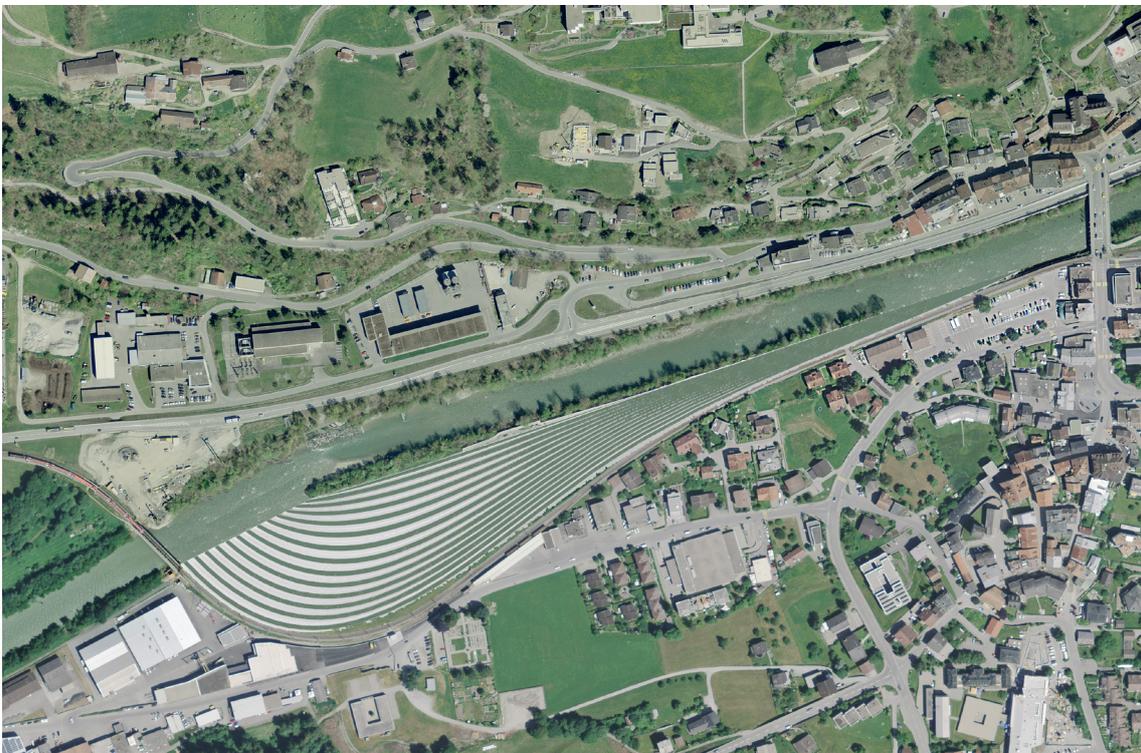
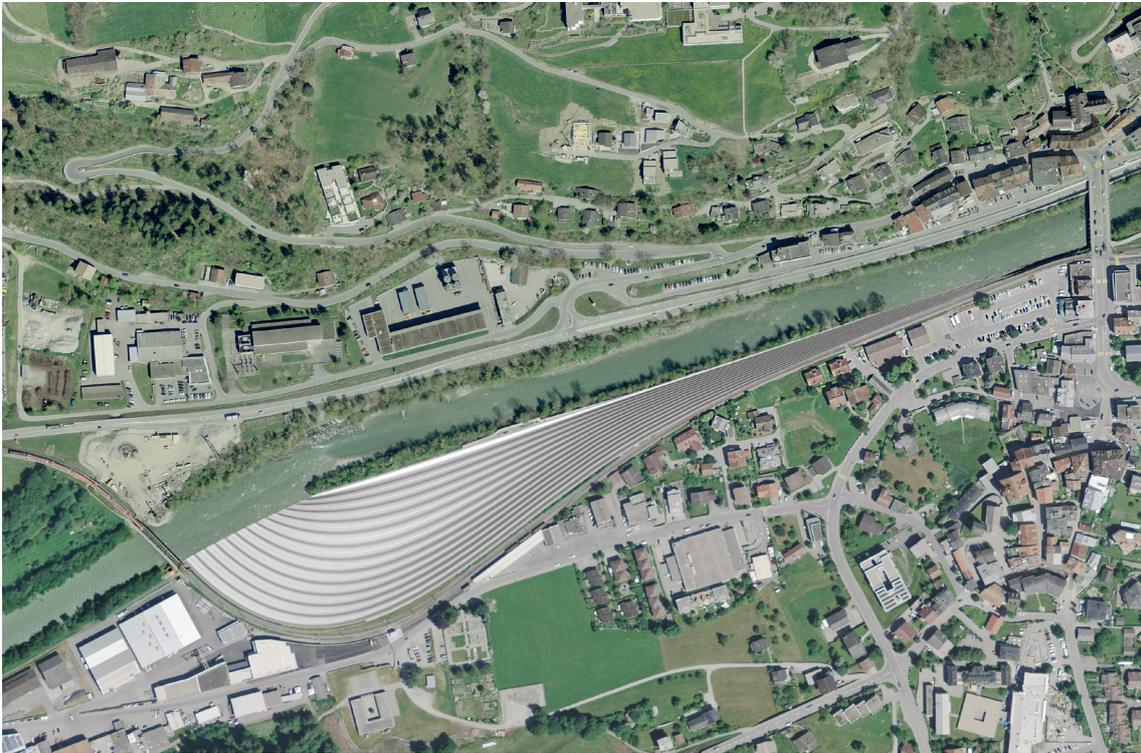
Moray – The Incan Agricultural Laboratory

21/10/20



Flooded Bada Rice Terraces, China

21/10/20



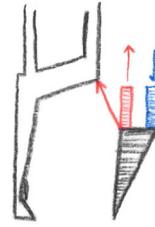
Renaturierung Perimeter West, dynamische Kanäle

CW
22/10/20

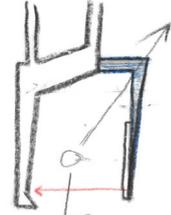


Renaturierung, dynamische Kanäle

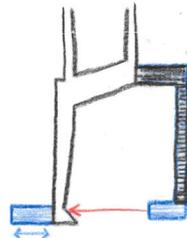
CW
22/10/20



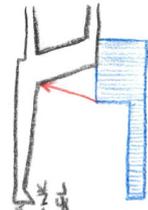
SYSTEM
"SCHLATCH"



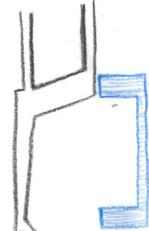
ABGERÄUMT
MIT ZWEIF-
SEITIGER
BLICKRICHTUNG



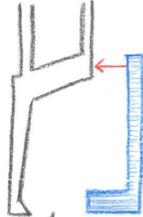
VORGESPANNTE
BELESTUNG UNTEREN
UND OBEN



RÜCKSPANNUNG
ÜBER SITZBAHNE
MIT ZUGKABEL



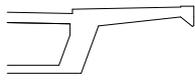
EIGENSTÄNDLICHE VOR-
GESPANNTE STRUKTUR



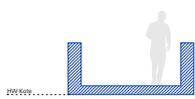
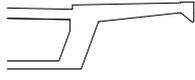
EINSEITIG VORGESPAN-
NTE, EINSEITIG AUF-
GEBAUTE STRUKTUR

Variantenstudie zu einer Fußgängerverbindung unter der bestehenden Brücke

Bestehende Brücke



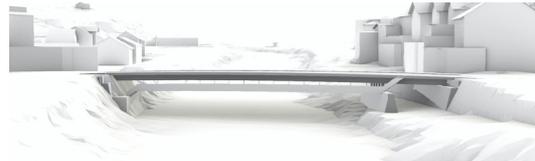
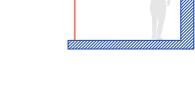
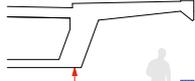
Unabhängiger vorgespannter Brückenträger



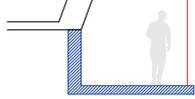
Unabhängiger vorgespannter Brückenträger



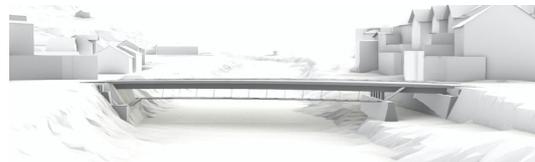
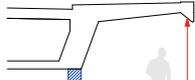
Einseitig vorgespannt, einseitig aufgehängt



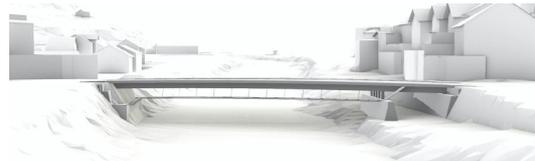
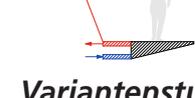
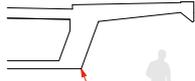
Einseitig aufgehängt, einseitig vorgespannt



Einseitig aufgehängt, einseitig vorgespannt, Leichtbau

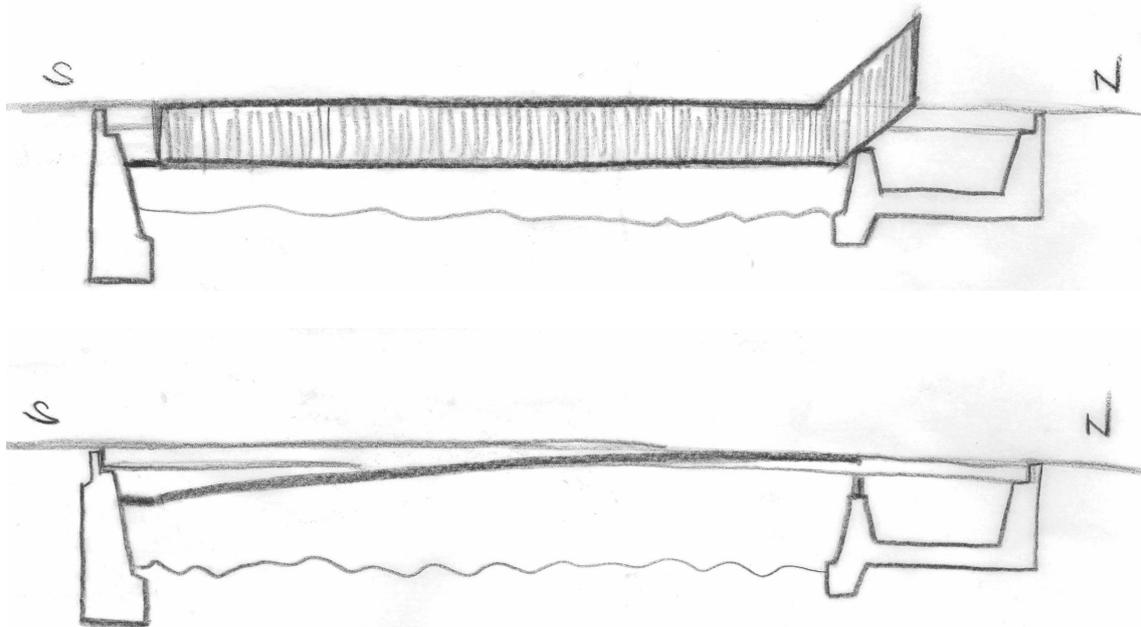


Einseitig vorgespannter, aufgehängter Träger



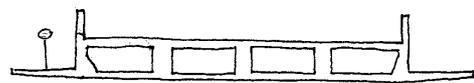
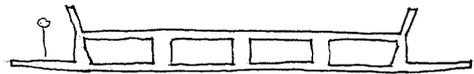
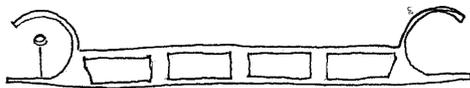
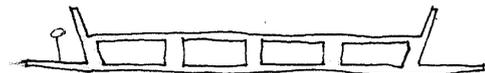
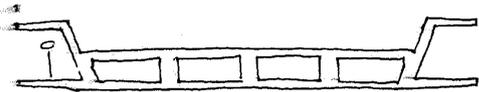
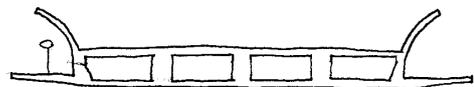
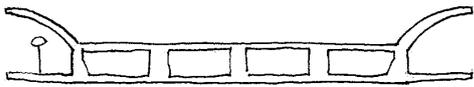
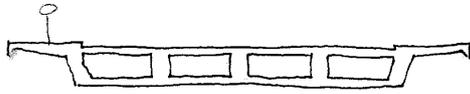
Variantenstudie zu einer Fußgängerverbindung unter der bestehenden Brücke

CW
25/10/20



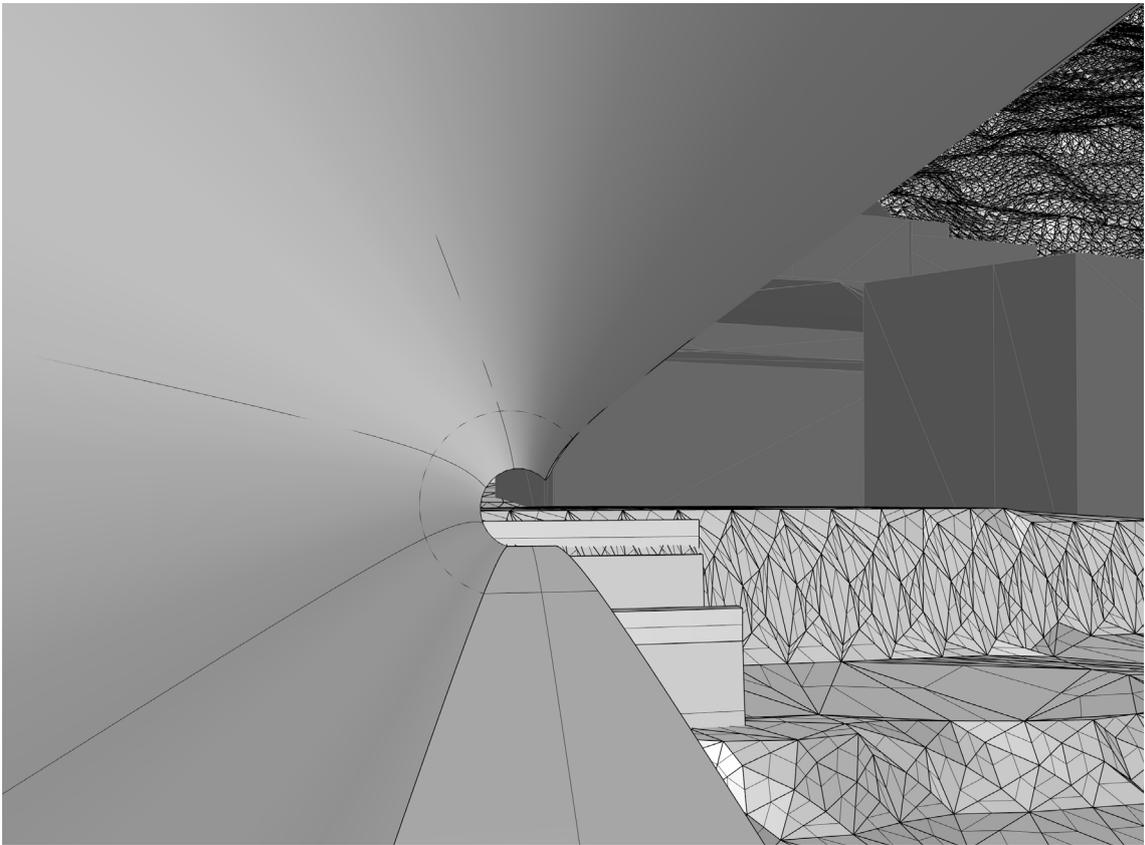
Variantenstudie zu einer Fußgängerverbindung unter der bestehenden Brücke

^{cw}
27/10/20



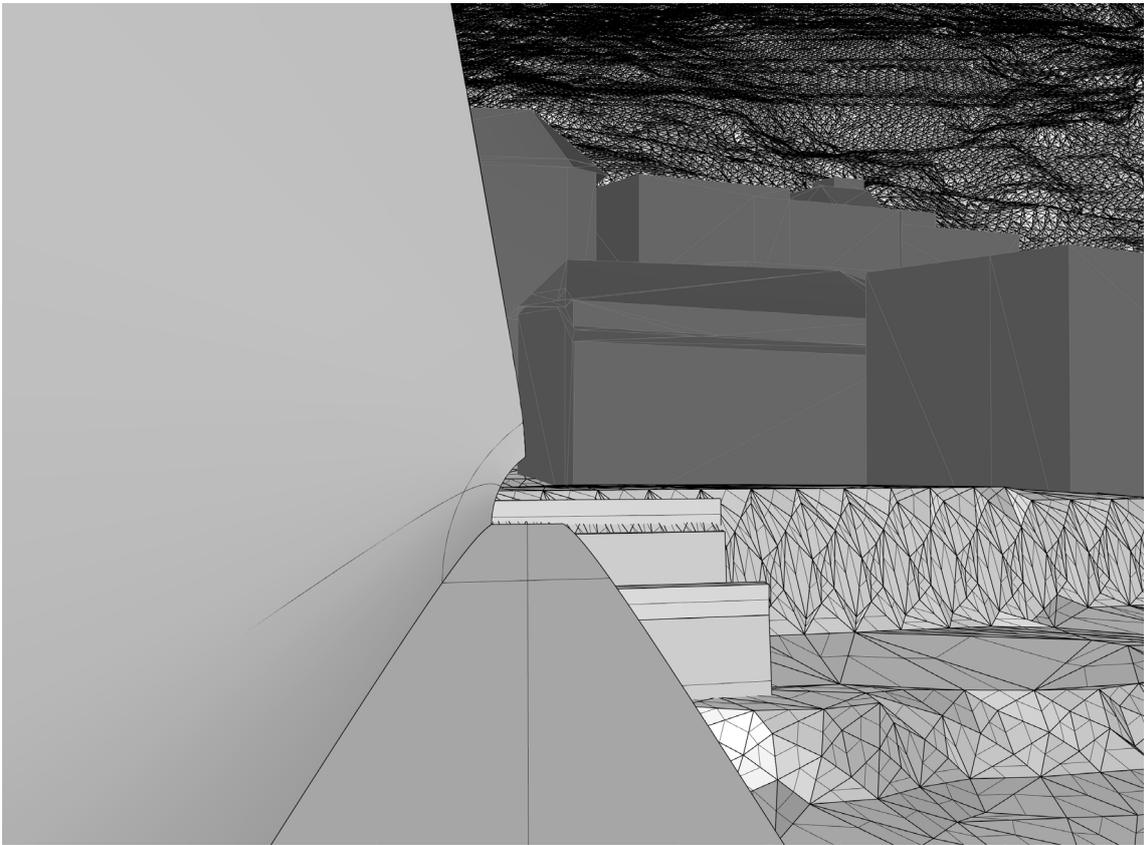
Variantenstudie zur Tieferlegung der bestehenden Gehsteige der Brücke

CW
30/10/20



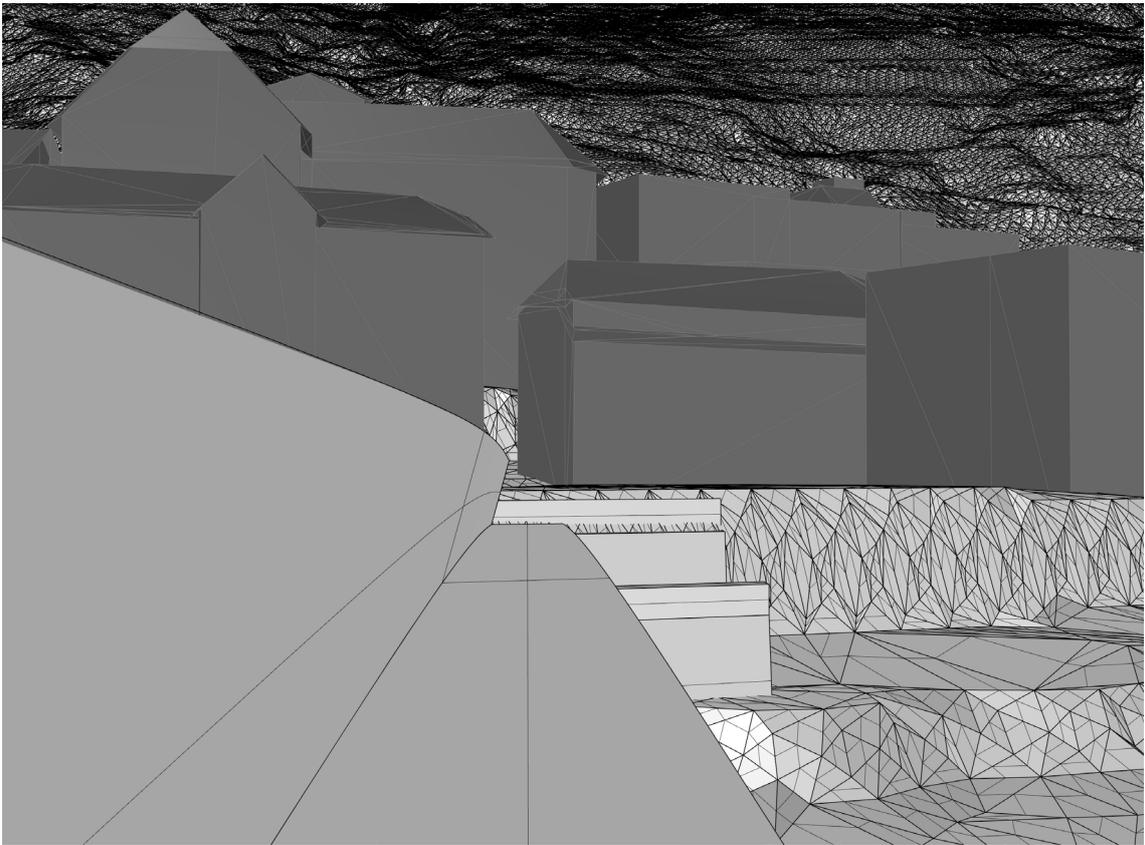
Neubau Gehsteig, Variante I

CW
30/10/20



Neubau Gehsteig, Variante II

CW
30/10/20



Neubau Gehsteig, Variante III

CW
30/10/20



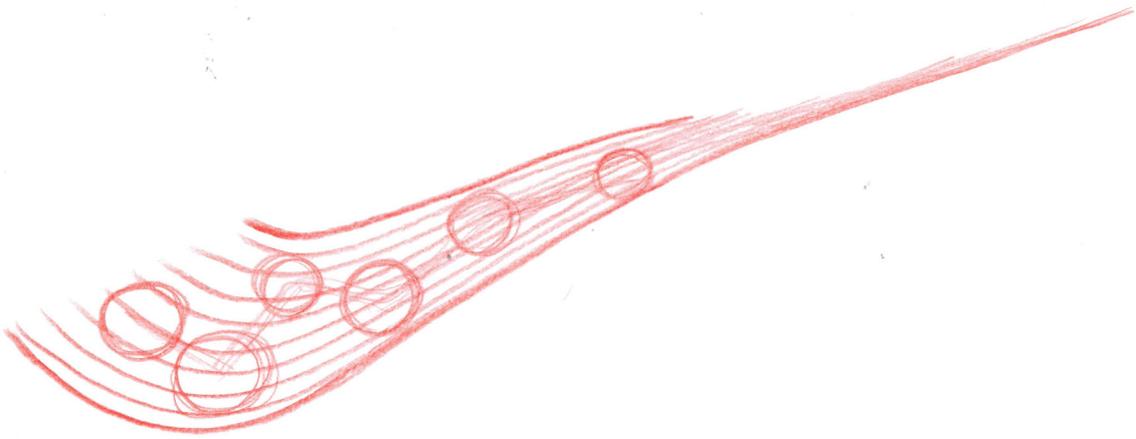
Arbeitsmodell Brücke

1/11/20



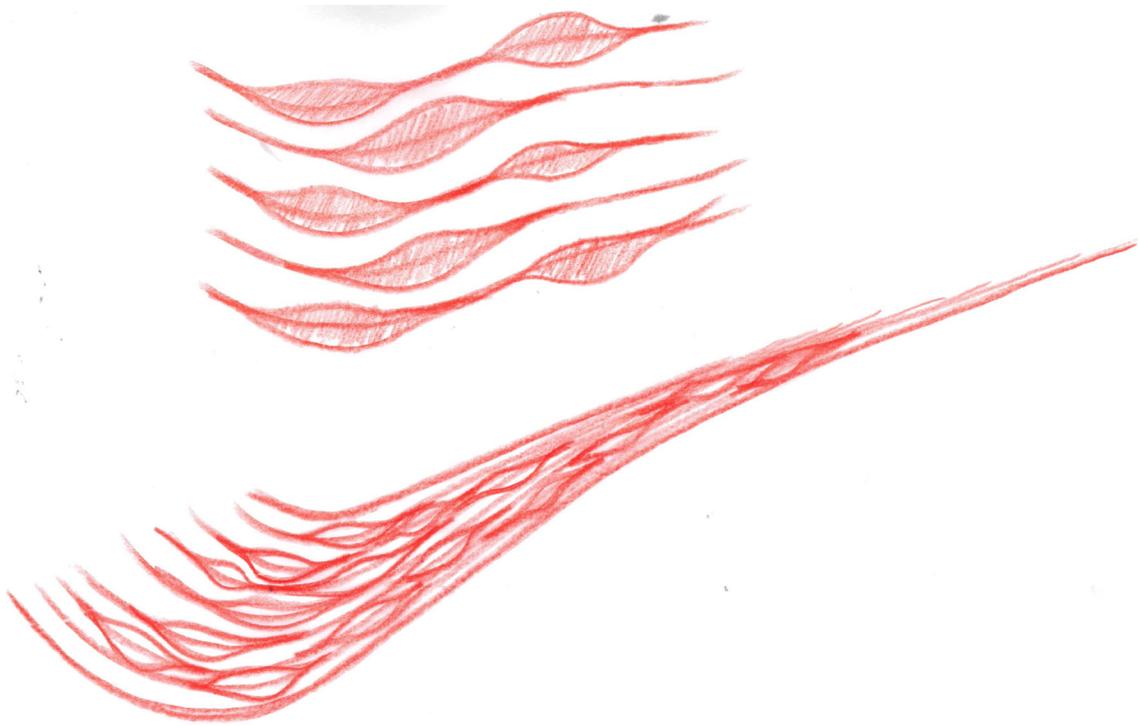
Arbeitsmodell Brücke

1/11/20



Renaturierung Perimeter West

CW
1/11/20



Renaturierung Perimeter West

cw
1/11/20



Renaturierung, Hügellandschaft

CW
1/11/20



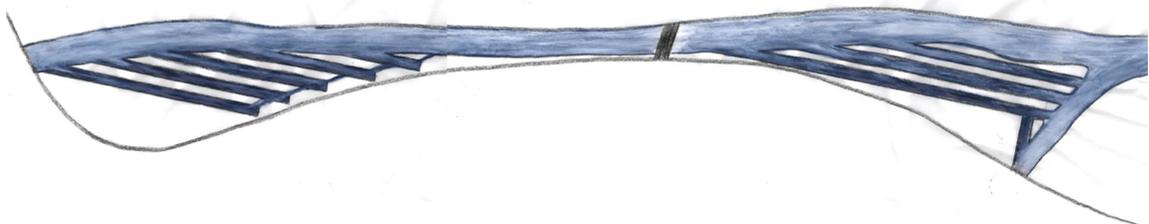
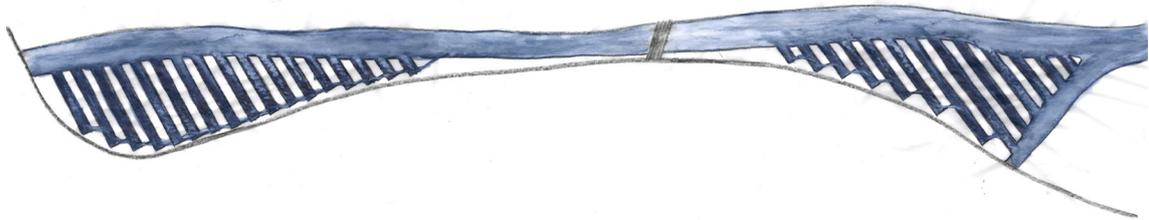
Renaturierung, dynamische Kanäle mit lokalen Aufweitungen

CW
1/11/20

«Die Steinzeit endete nicht aus Mangel an Steinen. Das Ölzeitalter wird vorbei sein, bevor es kein Öl mehr auf der Welt gibt», soll einmal ein saudischer OPEC-Vorsitzender gesagt haben. Tatsächlich ist es immer auch eine Frage der Perspektive, welche natürliche Ressource unser Leben bestimmt. Vieles deutet daraufhin, dass das Wasser nicht nur in den trockenen Regionen der Welt, sondern auch in den gemäßigten Zonen eines Tages die Bedeutung von Erdöl haben wird. Wie das Land ist es schon lange kein Allgemeingut mehr, sondern eine kostbare, lebenswichtige, hart umkämpfte Ware. Allmählich wird diese Tatsache auch im Bereich der visuellen Kultur sichtbar.

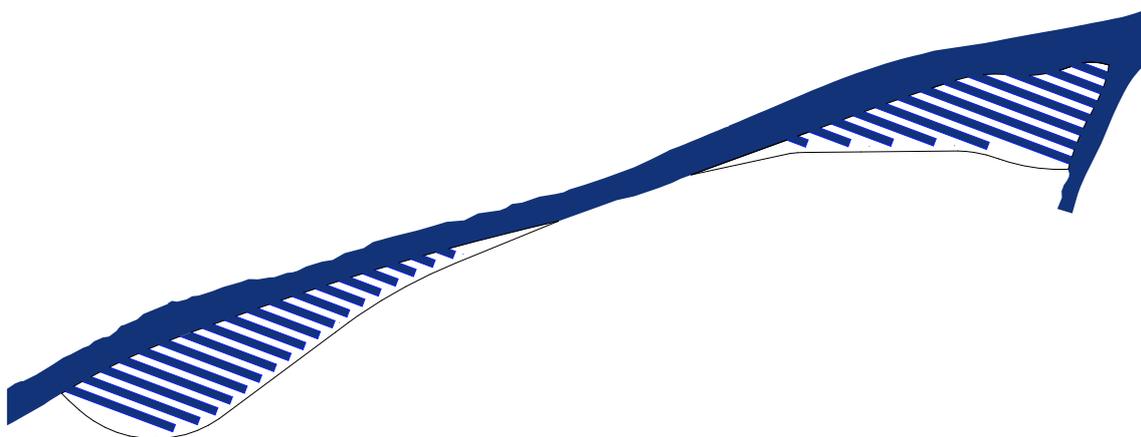
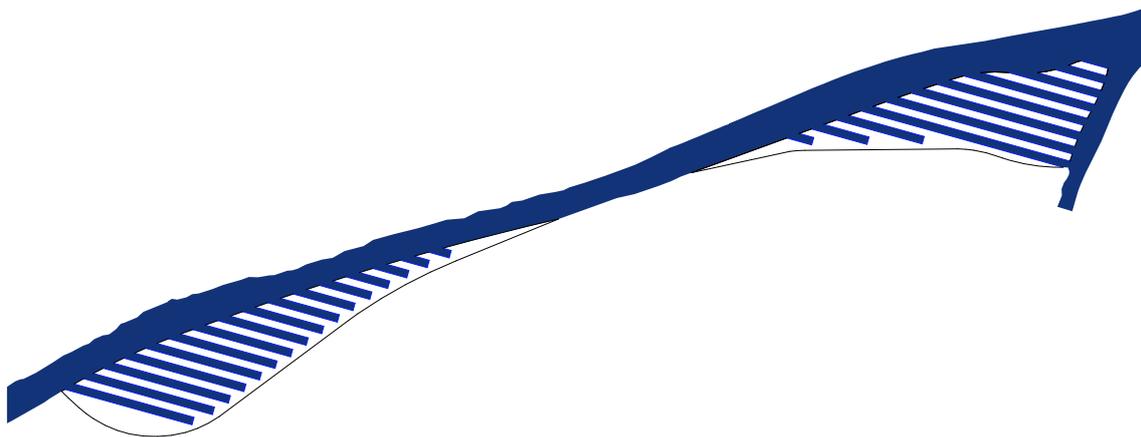
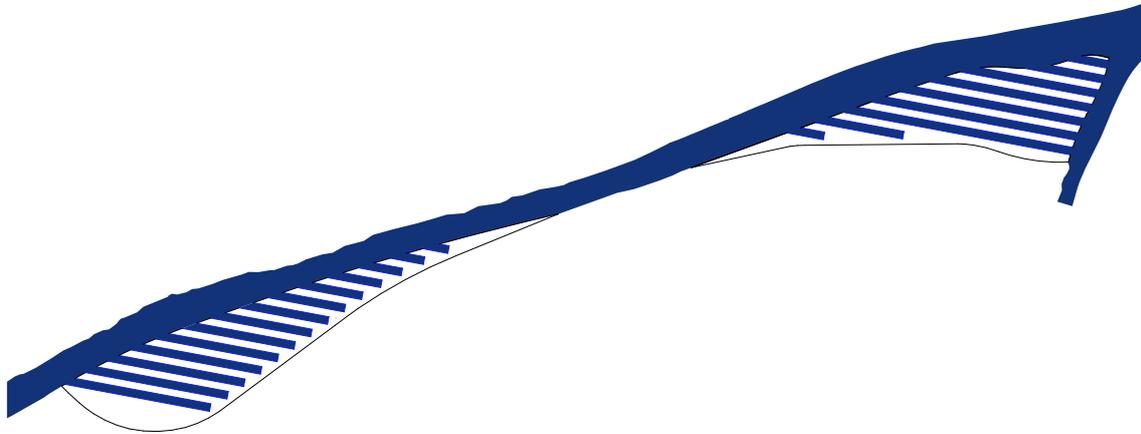
Waterworlds

Philip Ursprung in Pamphlet 6 – Waterscapes
2005



Lineare Kanäle, Einfallwinkel von 60°, 45° und 30°

CW
8/11/20



Lineare Kanäle, Einfallswinkel von 40°, 45° und 50°

CW
8/11/20



Double Negative

Michael Heizer
Nevada, 1969

«[...] my personal associations with dirt are very real. I really like it, I really like to lie in the dirt. [...]»

Dirt

Michael Heizer
1969



Triple Landscape

Michael Heizer
1969



Triple Landscape

Michael Heizer
1969



Triple Landscape

Michael Heizer
1969



Triple Landscape

Michael Heizer
1969



Staumauerbau Panix

Comet Photo AG
1989

«I share the passion for land art with most of my fellow architects. But why? Is it a shared love of sublime, dramatic scenery? Are works of land art ideal surfaces for projecting hopes or utopias, or perhaps focal points of nostalgic idealization? As a historian, I am particularly fascinated by the immense temporal horizon addressed by these works of art, since their generally archaic appearance alludes to the earliest built structures of prehistoric humanity. The idea of the primeval hut is ubiquitous in architectural discourse. Yet it would arguably be at least as important to speak of the primeval cave. For it is well known that natural depressions in the terrain offered the first habitation for people. And ever since a 176'500-year-old circle of severed stalactites was found in the Bruniquel Cave in the Aveyron Valley, it is also known that humankind's oldest surviving „built structure“ is a work of land art.»

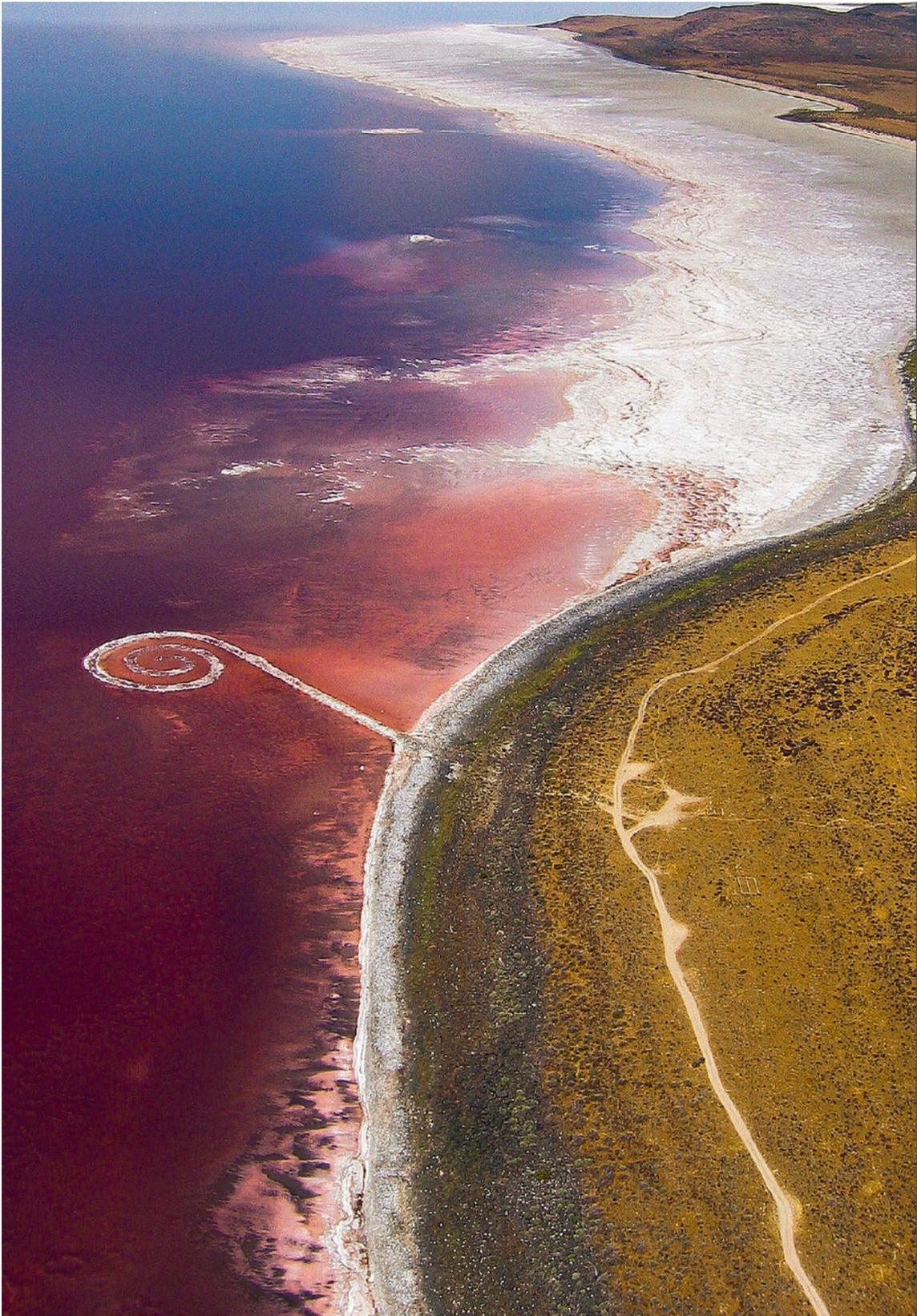
Land art

archithese 4.2018, Editorial
2018

«But what does that have to do with contemporary architectural discourse? You might claim it's a sideshow. But the opposite is true. „Land art is like a reflection of the fragility and inchoateness of architecture. It reveals the dependence on clients, external conditions and climatic and economic coincidences,“ writes Philip Ursprung in his essay. And land art addresses the undoubtedly most central and oldest theme of architecture: How does a built object relate to the ground? Is it sufficient to just place it on the terrain, or should it be elevated above the ground in the Corbusian manner. An analysis of current construction reveals many antitheses to these two approaches. There are many new buildings in which little or no distinction whatsoever can be made between architecture and landscape, between the object and the ground.»

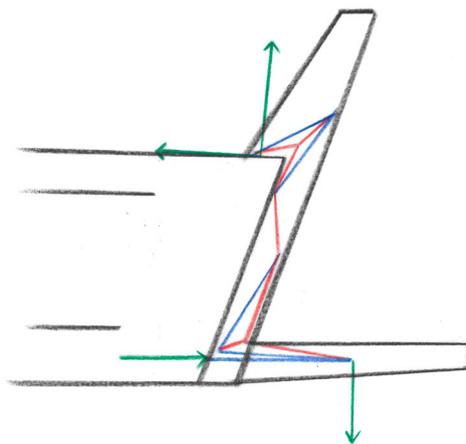
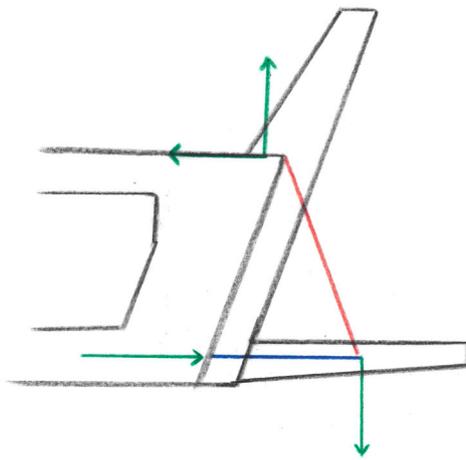
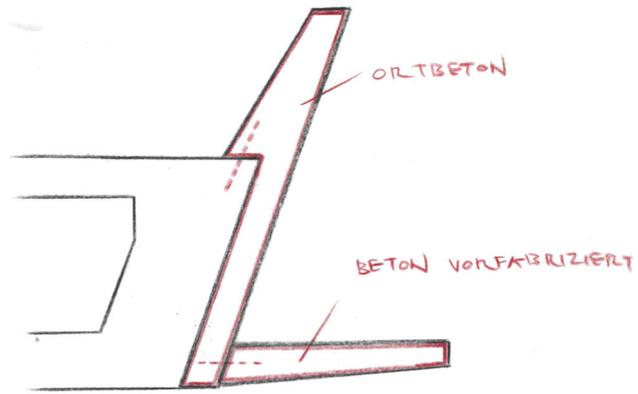
Land art

archithese 4.2018, Editorial
2018

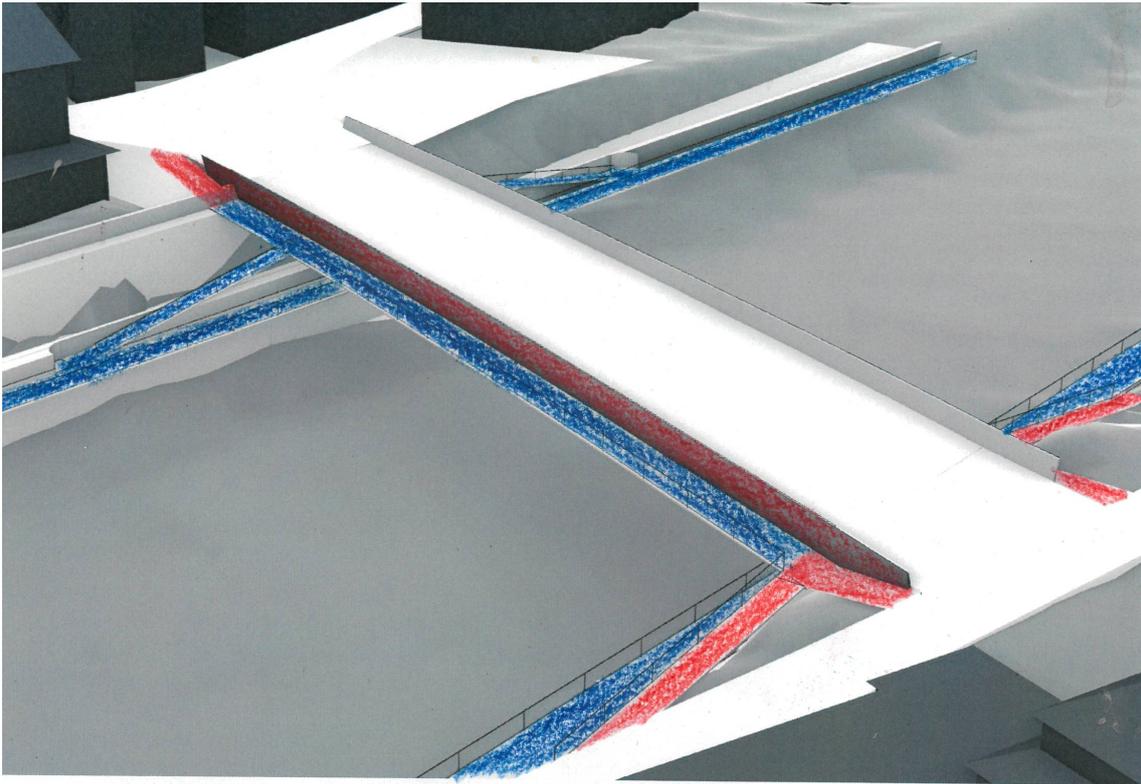


Spiral Jetty

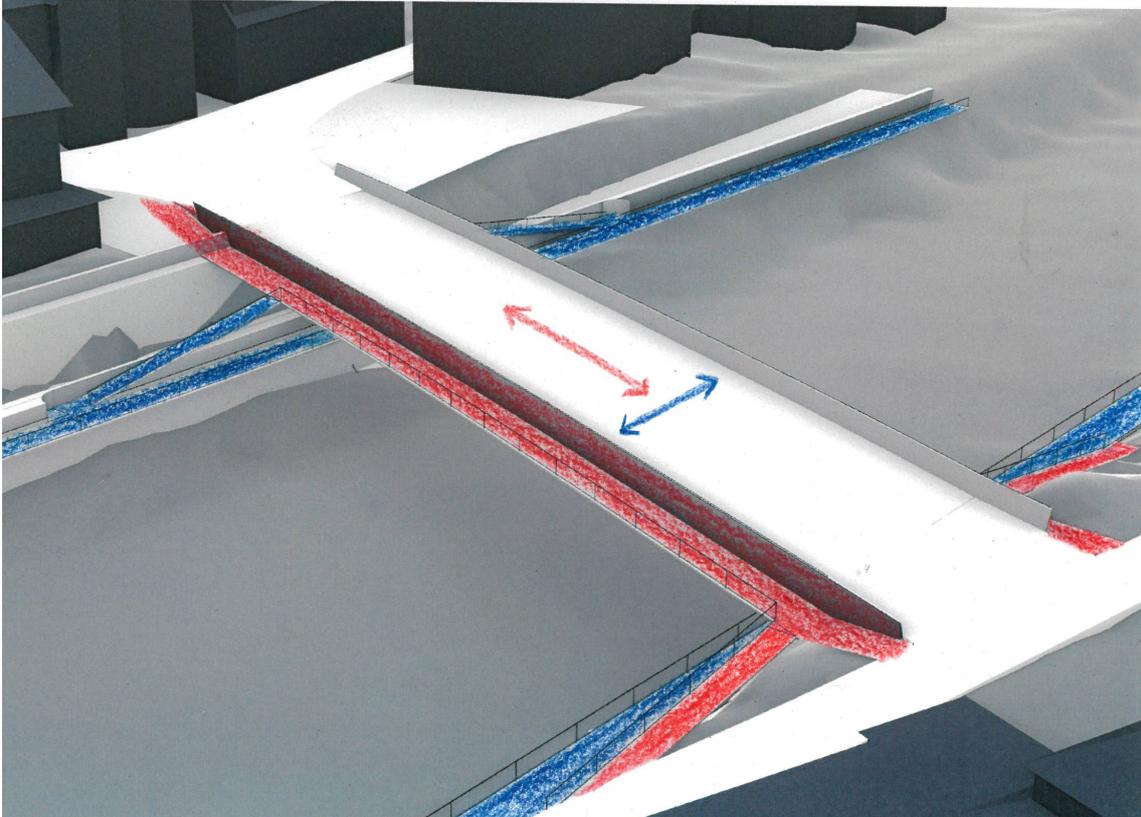
archithese 4.2018
2018



Querschnitt Gehsteig Brücke: Fertigung, qualitativer und innerer Kräfteverlauf



BETON LEICHTBAU STAHL

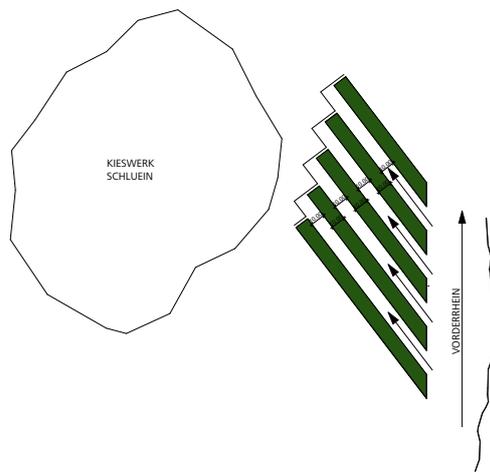
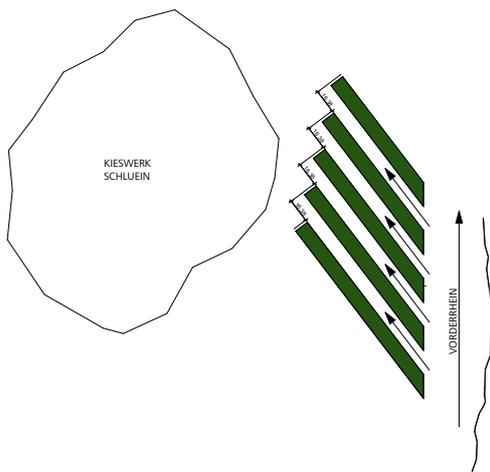
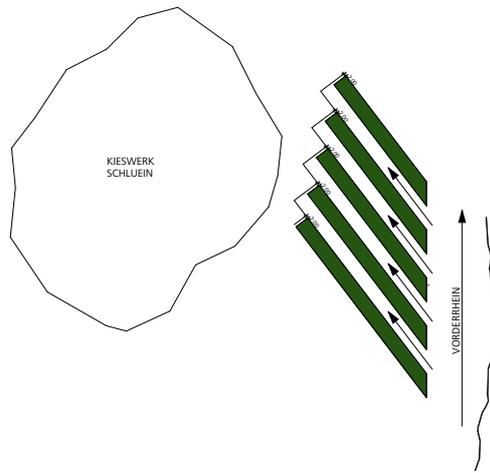
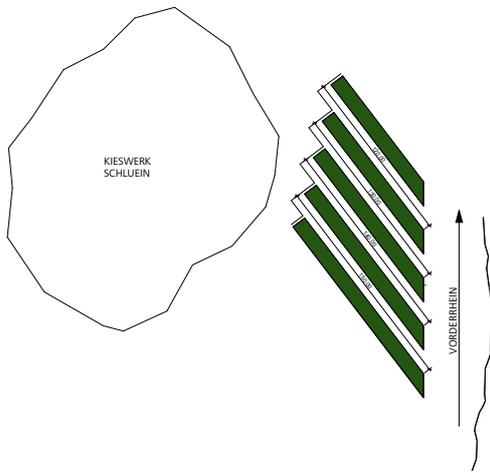


Materialisierung der Brücke

rot = Beton, blau = Stahlleichtbau

CW

15/11/20



Plan Modell 1:10

CW
16/11/20



Fortschritt Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Fortschritt Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



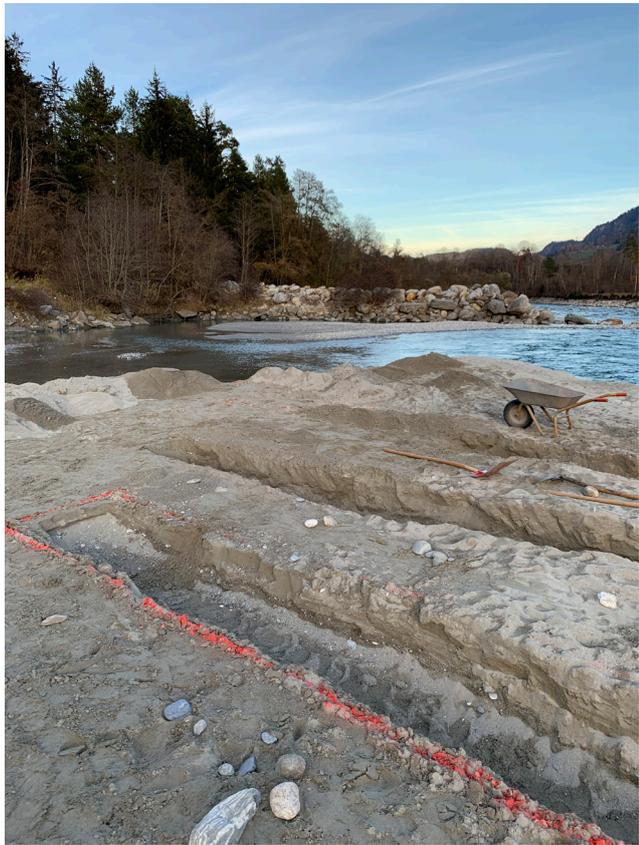
Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



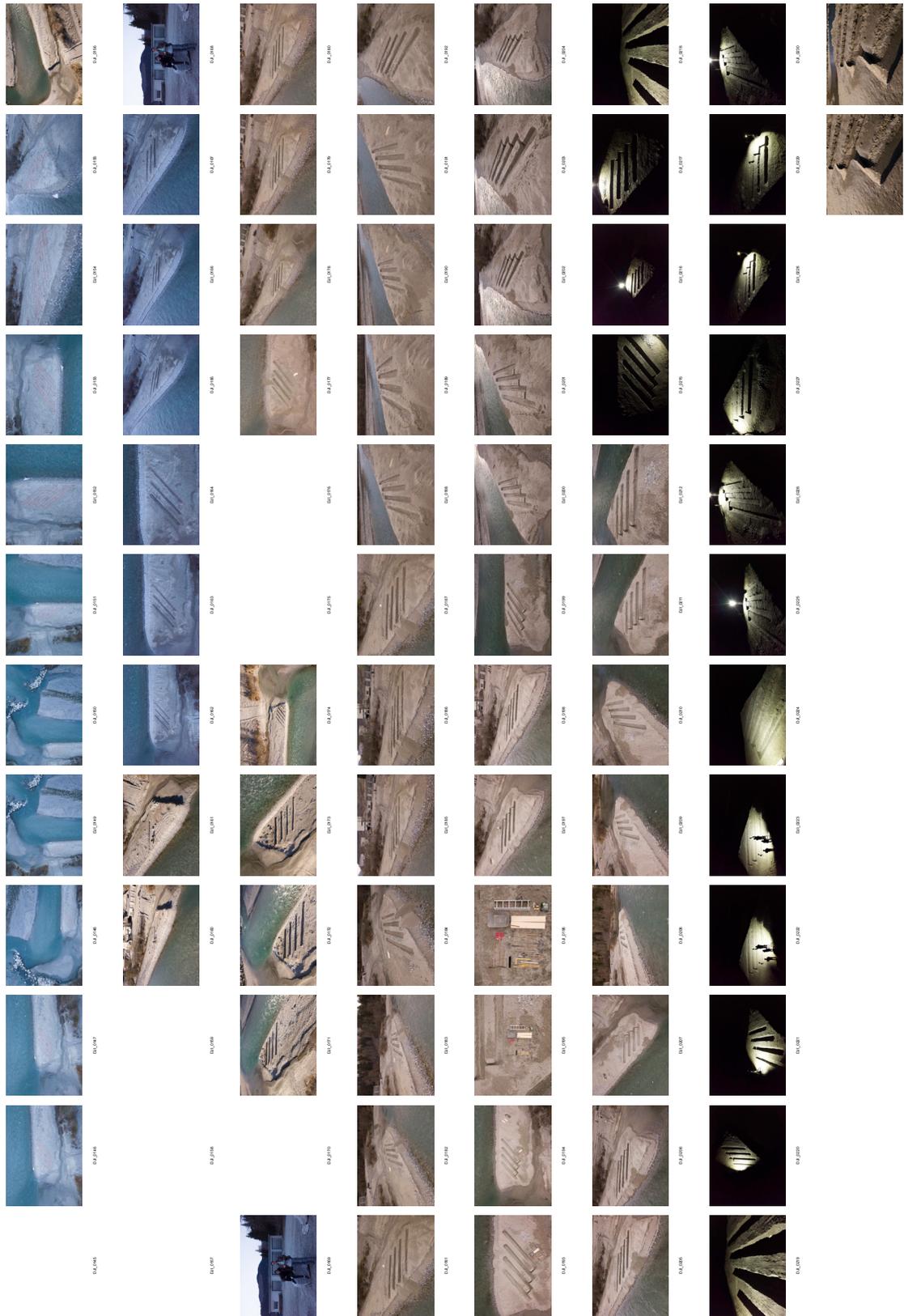
Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Modellbau

Schluein, 17-23/11/20



Kontaktabzug DJI

24/11/20



Klettersteig Pinut, Flims

29/11/20



1111 Lincoln Road

Herzog & de Meuron
Miami Beach, 2010



1111 Lincoln Road

Herzog & de Meuron
Miami Beach, 2010



Modellfoto, Making of

Schluein, 7/12/20