

Master Thesis Another Odyssey

Energy
as a Common

Irma
Radončić

Master Thesis

**Frühling 2022
Departement Architektur
ETH Zürich**

Prof. Dr. Elli Mosayebi

**Kooperationspartner
Prof. Dr. Guillaume Habert
Prof. Günther Vogt**

**Assistenten
Lukas Burkhart
Yasmine Priore
Violeta Burckhardt**

Irma Radonončić

**Zweite
Moderne**

2121: Another Odyssey

- 1 Intro: Naturgefahr Wind**
Eine Verortung im Wallis
- 2 Raffinerie Collombey**
Die Geschichte einer industriegeprägten Landschaft
- 3 Energie**
Politik, Konsum und Umwelt: Ansätze einer erneuerbaren Zukunft
- 4 These**
Eine Raffinerie-Landschaft für erneuerbare Energie
- 5 Nachtrag**
Eine Bildrecherche
- 6 Quellenverzeichnis**
Angaben von Bild und Text

„Nichts dürfte wohl nützlicher sein, als unsere heutigen Ideen mit denen von früher zu vergleichen, unsere Handlungen zu ihren ursprünglichen Quellen oder Beweggründen zurückzuverfolgen und die Ursachen unserer Erfolge beziehungsweise Fehlschläge zu erkennen, kurzum die Geschichte unseres Geistes zu studieren.“

Francis Beaufort, Tagebuch, 1805



**Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022**

1

Intro: Naturgefahr Wind

1.1 Brand, Flut, Murgang, Sturm

Der Brand lodert orange als Feuer. Die Flut reißt mit den Strömen des Wassers. Murgänge donnern als Fels- und Wassermassen zu Tal.

Suchte man den Wind zu fassen, ihm einen Namen zu geben, so fände man deren tausend und doch könnte man ihn nicht greifen. Er ist flüchtig. Manchmal erhascht man ihn, wie er durch die Gassen zieht, um Häuser und Bäume streicht, durch Baumkronen rauscht. Durch Dachluken pfeift er, heulend versucht er Dingen habhaft zu werden, kündigt uns als Vorbote das Wetter an und nimmt es wieder mit. Als Dieb stiehlt er Gerüche eines Ortes, um sie als ferne Ahnung einem anderen wieder zu schenken.

Was der Wind kann: sich verstecken. Er eignet sich an, was ihm in der Bahn liegt und zeigt sich uns in der Spur der von ihm ergriffenen Dinge, die er dann achtlos liegen lässt. Die Faszination, ungreifbares fassbar zu machen, galt als treibende Kraft, dem Wind zu folgen. Die Bedrohung durch Winde entsteht, wenn sie Geschwindigkeiten erreichen, die Menschen in unterschiedlichen Lagen als Gefahr einstufen. Winde als Extremereignisse lassen sich anhand zweier Kategorien einordnen:

Der Winddruck [N/m^2] und die Böenspitzen [km/h] sind meteorologische Parameter, welche sich mit Durchschnittswerten bestimmen lassen. Liegen beide dieser Werte über dem Durchschnitt, so ist die Rede von einem meteorologischen Extremereignis. Wind mit hohen Geschwindigkeiten muss jedoch nicht zwingend ein Extremereignis sein. Hohe Windgeschwindigkeiten, bzw. Stürme die für den Menschen messbare Schäden zu Folge haben, werden als sozioökonomische Extremereignisse bezeichnet. So ist ein Sturm über dem Ozean für den Menschen kein Extremereignis.

Der Kanton Wallis verfügt topografische Bedingungen zwischen dichten Ballungsgebieten im Rhonetal mit präsenten Föhn- und Talwinden und hochalpinen, dünn besiedelten Regionen mit starken Böenspitzen. Die Frage nach der Bedrohung durch den Wind muss also immer im Spannungsfeld zwischen alpinen Schutzgebieten (Verlust von Schutzwäldern) und dem ökonomischen und ökologischen Druck durch die Ausnutzung der Windenergie ausgehandelt werden.

1.2 Das Risiko der Bedrohung

Der Wind ist zusammen mit der Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Niederschlag Teil der sechs Klimaelementen. Winde bewegen sich, um Druckunterschiede auszugleichen, welche im Zusammenhang von Klimaelementen sowohl auf globaler, lokaler oder regionaler Ebene stattfinden. So sind Winde nicht als eine isolierte Gefahr zu betrachten, sondern stets in sogenannten Windsystemen zu betrachten. Unterscheiden lassen sich dabei: Planetarische Windsysteme, Lokale Windsysteme und spezielle Winde. Sollen Prognosen hinsichtlich der Windintensitäten oder Frequenzen im Zusammenhang der Klimaerwärmung vorhergesagt werden, reicht eine Untersuchung regionaler Winde nicht aus. Diese geben nur Aufschluss über das Verhalten der Winde in Anbetracht der lokalen Topografie.

Das Rhonetals erstreckt sich von vom Ostufer des Lac Léman von Nordwesten nach Süden und nach einer Biegung quasi im rechten Winkel von Südwest nach Osten. Die südliche Ausrichtung der Alpenhänge im Rhonetal schaffen Bedingungen, welche Föhn-, Berg- und Talwind begünstigen. Das Rhonetal gehört mit einigen weiteren Tälern zu den Regionen der Schweiz, welche im Jah-

resdurchschnitt an mehr als zwei Drittel der Zeit Wind verzeichnen. Dieser permanente Wind (ob Föhn-, oder Talwind) zeigt sich im Tal besonders deutlich an schräg wachsenden Bäumen.

Die Untersuchung vergangener, historischer Extremereignisse von Stürmen in der Schweiz zeigt eine weniger starke Präsenz im Rhonetal. Die höchstgemessene Windstärke im Rhonetal war bei Evionnaz (Unterwallis) mit 159km/h im Jahre 2012 beim Sturm Andrea. Die Schäden zeigten sich vorwiegend im Schutzwald durch umgeknickte Bäume.

Aktuell werden sturmgefährdete Gebiete durch maximale Böenspitzen und den Staudruck deklariert. Dabei ist für die Einstufung solcher potenziell gefährdeten Lagen die Wiederkehrperiode von 30 - 300 Jahre relevant. Auf den Gefahrenkarten wird ersichtlich, dass das Rhonetal weitgehend von starken Böenspitzen verschont bleibt. Hohe Staudrucke sind an Verengungen des Tales messbar. Die Alpengipfel sind Kontinentalwinden ausgesetzt und weisen besonders hohe Böenspitzen auf.

Wie sich die Klimaerwärmung auf das Verhalten der Stürme im Wallis auswirken wird, kann bisher nur vage abgeschätzt werden. Nach Einschätzungen des Swiss Academies Reports „[...] wird erwartet, dass Tiefdruckgebiete und die dazugehörigen Sturmwinde über Nordeuropa etwas intensiver und über Südeuropa schwächer werden. Die Schweiz befindet sich an der Grenze der Gebiete mit Zunahme beziehungsweise Abnahme, weshalb robuste Vorhersagen noch nicht möglich sind“. In der aktuellen (2022) Ausgabe des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) wird mit hoher Sicherheit prognostiziert, dass Windgeschwindigkeiten über dem Mittelmeerraum abnehmen werden. Eine mittlere Sicherheit gilt der Annahme, dass Winde im Norden Europas ebenfalls abnehmen werden. Hinzu kommen Faktoren, welche die Bewegung

des Jetstreams beeinflussen, was Auswirkungen auf die Druckausgleiche hätte, sprich: Die Abwechslung der Tief- und Hochdrucklagen. Forscher sind sich nicht einig, welche Auswirkungen genau zu erwarten sein werden.

1.3 Von der Gefahr zum Potenzial

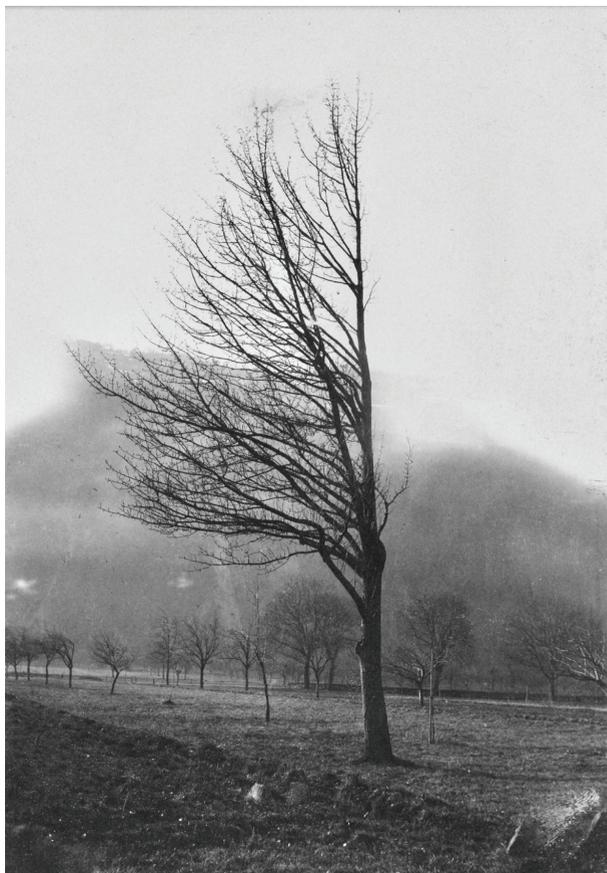
Eine Präzisierung hinsichtlich der zukünftigen Gefahrenstufen im Kanton Wallis lässt sich nicht einfach so bestimmen. Eine nur schwer fassbare Gefahr, unmöglich einzudämmen, kaum prognostizierbar. Nach heutigen Erkenntnissen besteht jedoch keine grosse Gefahr für besiedelte Gebiete im Wallis: gefährdet sind Schutzwälder in höheren Lagen, welche von Sturm betroffen eine indirekte Gefahr für Menschen durch den Verlust ihrer Funktion als Pufferzone für Lawinen und Felsstürze darstellen können. Zusätzliche Schutzbauten, Massnahmen oder Präventionen hinsichtlich zukünftiger Stürme scheinen im Siedlungsgebiet des Wallis wenig sinnvoll zu sein. In Anbetracht der Unvorhersehbarkeit der Gefahr Wind scheinen zusätzlich schützende Interventionen überflüssig.

Den Fokus auf das Potenzial des Windes gerichtet: konstante Winde im Wallis könnten das Wallis in Zukunft zu einem Vorreiterkanton für die Windenergie werden lassen. Zu den heute 38 in der Schweiz bestehenden Windanlagen sollen mit der im 2017 beschlossenen Energiestrategie 2050 700 weitere Anlagen hinzukommen. Im Hinblick auf die politischen Rahmenabkommen, der Bevölkerungsdichte, des Energiekonsums und nicht zuletzt dem Ausbau von Infrastruktur in der Landschaft stellt sich die Frage: welchen Preis zahlen die Alpenregionen für den Wind?

Der Kanton Wallis plant diese neuen Windparks fast ausschliesslich in hochalpinen, im Winter schwer zugänglichen Regionen.

Siehe:

- Bundesamt für Umwelt, Sturm. Faktenblätter Gefahrenprozesse, 2021.
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz, Karten der Sturmgefährdung in der Schweiz, 2014.
- Wernli Heini, Lernen aus Extremereignissen, 2019. WSL
- Bundesamt für Energie, Energiestrategie 2050. Nach dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes, 2018.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Klimawandel und Raumentwicklung, 2013.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2021. The Physical Science Basis, AR6 WGI, Chapter 11, 2021.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2021. The Physical Science Basis, AR6 WGII, Chapter 5, 2021.
- OcCC, Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung Schweiz, Extremereignisse und Klimaänderung, 2018.
- Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Umgang mit Risiken aus Naturgefahren, Strategie, 2018.
- Stucki, P., Brönnimann, S., Martius, O., Welker, C., Imhof, M., von Wattenwyl, N., Philipp, N., A catalog of high-impact windstorms in Switzerland since 1859, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 2014.
- Usbeck Tilo, Zeitliches und räumliches Wintersturm-schadrisiko in den Wäldern der Schweiz, 2016. Dissertation, Institut Geografie, Universität Neuenburg.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Genehmigung der Koordinationsblätter A.5, B.2, B.3 und E.6 des Richtplans Kanton Wallis
- NZZ, Wissenschaftsredaktion, Eine CO₂-freie Energieversorgung der Schweiz ist möglich – aber zu welchem Preis?, 2022.
- Autoren unbekannt, Portal Sturmarchiv Schweiz, 2018.
- Lee M. Miller, David W. Keith Climatic Impacts of Wind Power, 2019. Cell Press, Elsevier.
- www.nfp-energie.ch, 2022.



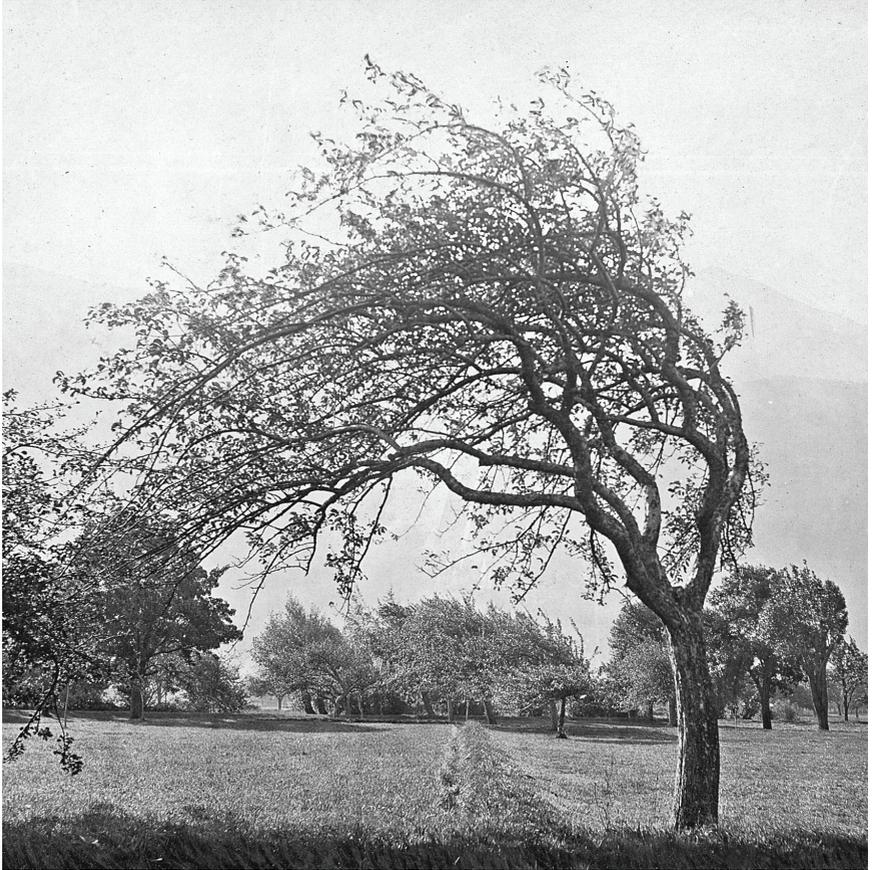
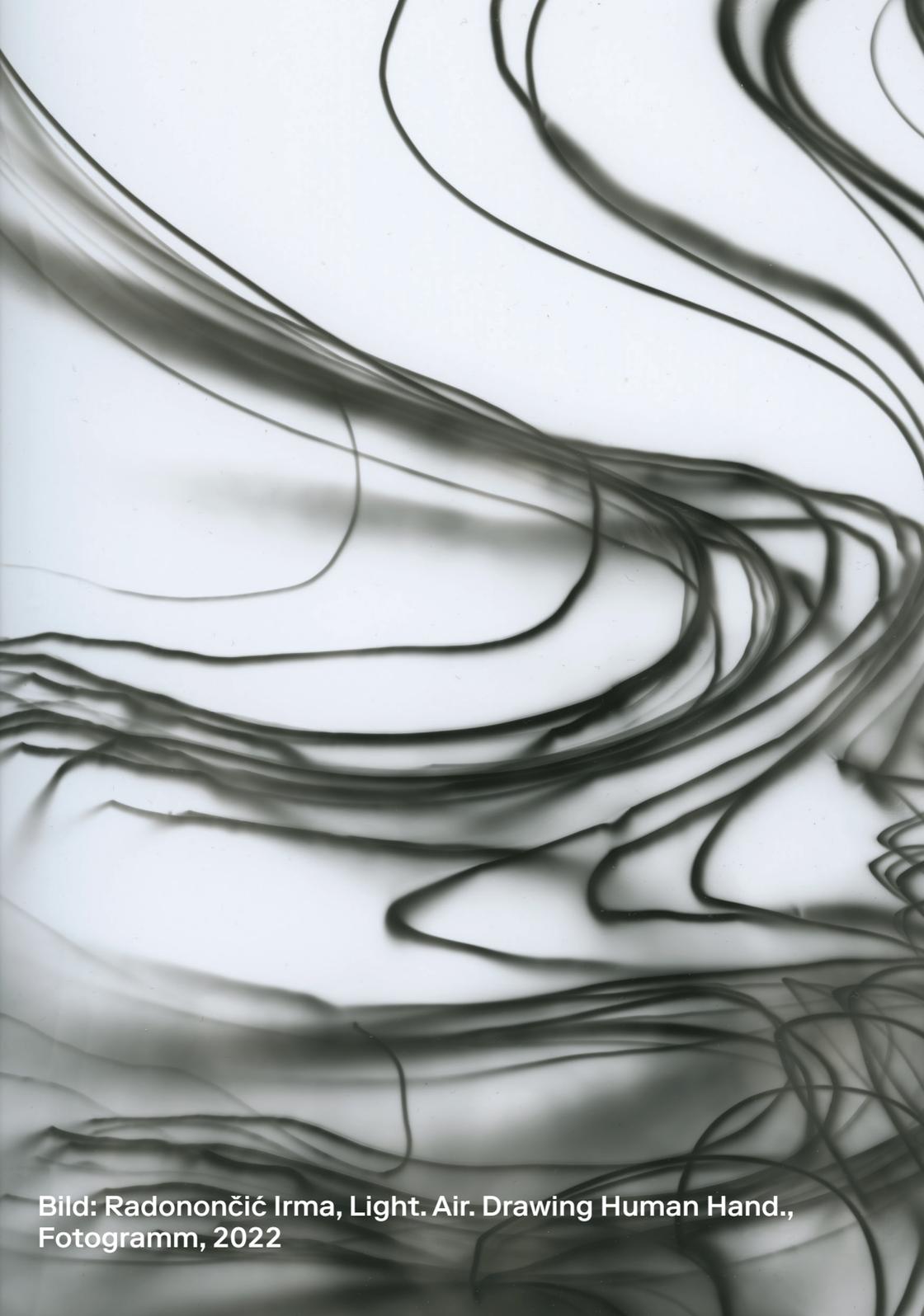


Abb.1: Verformung von Obstbäumen durch Talwinde bei Martigny



**Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022**

2

Raffinerie Collombey

2.1 Entstehung

Nach dem Zweiten Weltkrieg erforderte der wachsende motorisierte Verkehr ein neues, übergeordnetes Schnellstrassennetz. 1960 wurde das Bundesgesetz über die Nationalstrassen gutgeheissen. In der Folge konzentrierte sich der Transitverkehr durch den Ausbau des Simplons (ab 1957) und die Untertunnelung des Grossen St. Bernhard (1964), des San Bernardino (1967) und des Gotthard (1980) auf wenige Achsen, wobei vor allem der Verkehr durch den Gotthard weiterhin wächst.

Im Jahre 1961 stimmte das Schweizer Volk über die Gesetzgebung von Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- oder Treibstoffe ab. Durch die Annahme des Verfassungsartikels wurde das Abhandeln über die Beförderung von Brenn- und Treibstoffen Sache des Bundes. Der Startschuss für den Bau der ersten Schweizer Raffinerie fiel somit nicht ganz zufällig mit der erste transalpinen Bohrung für einen Strassentunnel am Grossen St. Bernhard zusammen. 1964 wurde er als längster Tunnel der Welt gefeiert, zu einer Zeit, in der die schweizerischen Verkehrszentrale die Pässstrassen neu als beliebtes touristisches Ausflugsziel zu bewerben begann.

Im Tunnel führt die Pipeline „Oléoduc du Rhône“ mit 410 km Länge jährlich 2 Millionen Tonnen Rohöl von Genua über den Grossen St. Bernhard in die Raffinerie Collombey. Fünf Pumpstationen sorgen dafür, dass die 1900 Höhenmeter überwunden werden können.

Die transalpine Durchquerungen war zwar nicht die erste geplante Bohrung, die meisten scheiterten aber an den finanziellen Aufwänden. Für die Bohrung des Grossen St. Bernhard übernahm ein privatwirtschaftlich organisiertes schweizerisch-italienisches Konsortium die Verantwortung für den 5,8 Kilometer langen Tunnel,

der das Wallis mit dem italienischen Aostatal verbinden sollte. Die durchgeführte Pipeline brachte dafür nachträglich zusätzliche Gelder ein.

Zudem zeigen sich komplexe politisch-wirtschaftliche Interessen des Tunnelbaus an der Gründung der Raffinerie im Jahr 1963 durch den italienischen Energiekonzern Eni. Seitens der Walliser Bevölkerung wurden Bedenken für Folgen an Mensch und Umwelt laut, letztlich entschieden die Behörden aber kurzerhand die Genehmigung des Baus zu erteilen. 1000 vorwiegend italienische Arbeiter liessen in kürzester Zeit die Türme aus dem Boden schiessen.

Nach der Fertigstellung wurde am 6. April 1963 vom Bischof von Sitten das Werk gesegnet. 400 Arbeiter, grösstenteils aus Italien, erhielten einen neuen Arbeitsort - das Wallis Hoffnung auf eine aufstrebende Industrie.

2.2 Lageplan und Betrieb

Die Raffinerie befindet sich im Unterwallis am linken Flussufer der Rhone. Während die Gemeinden Collombey-Muraz die linken und Aigle (Kanton Waadt) die rechte Seiten des Tales umfassen, liegt die Raffinerie in Talmitte an exponierter Lage für stärkere Windgeschwindigkeiten unter den Auswirkungen von stärkeren Staudrücken.

Obwohl die Rhone die Kantone Wallis und Waadt voneinander trennt, ist die Raffinerie über diese Grenze hinaus gewachsen. In Collombey befindet sich die Zulieferung des Rohöles, die Infrastruktur der chemischen Verarbeitung und der kontrollierten Reinigung der Anlagen. Der Umschlagplatz für den Export der raffinierten Produkte befindet sich auf der waadtländischen Seite in Aigle, erschlossen durch eine eigens dafür erstellte

125 m langen und 5 m hohen Überführung der Rhone. Durch die bewusste Setzung des Umschlagplatzes konnte eine direkte Anbindung an die Autobahn der Hauptverkehrsachse und das Schienennetz gewährleistet werden.

Die Verarbeitungseinheiten und die Lagerbehälter sind in einem für Raffinerien typischem Schachbrettmuster angelegt, die durch breite Strassen erschlossen sind. Diese horizontale Anordnung hat enorme Auswirkung auf den Flächenverbrauch: rund 160 Fussballfelder misst das Areal der Raffinerie.

Durch die unmittelbare Nähe zur Rhone und der akuten Gefahr, das Trinkwasser im Genfersee zu verschmutzen, hat die Raffinerie auf eine Verwendung von Kühlwasser verzichtet. Stattdessen wurde in Collombey eine der ersten europäischen durch Kondensatoren gekühlte Raffinerien gebaut. Im Landschaftsbild sind die rund 80 Meter hohen Schornsteine mit rot-weiss Schachmuster besonders präsent: sie sind Teil des Kühlsystems des fabrikeigenen thermischen Kraftwerk mit Kesselhaus. Insgesamt befinden sich 54 der charakteristischen Tanks auf dem Feld mit durchschnittlich 14 m Höhe und unterschiedlichen Durchmessern. So reicht der Durchmesser der Behältern von 10.7 Meter bis hin zu 54.9 m. Die fünf grössten Tanks weisen ein Fassungsvermögen von 34'700 m³ auf.

Die Zufuhr des Öles durch die Oléoduc du Rhône erfolgt unterirdisch bei einem Rohrdurchmesser von 30.5 cm und einer Wanddicke von 9mm. Der eintreffende Rohstoff wird in einem der fünf mächtigen, je 35 000m³ fassenden am oberen rechten Rand des Fabrikareals zu erkennenden Schwimmdachtanks eingelagert. Von den Schwimmdachtanks gelangt das Öl zu den Entsalzungsbehältern, Einsatzpumpen, Wärmetauschern in die 52 m hohe Fraktionierkolonne. Diese wird mit einem Hochleistungssofen betrieben und kann durch die

48 unterschiedlich hoch eingesetzten Glockenböden die Gase in flüssiger Form abfangen. Die Landschaft der Rohre, genannt Rohrstrassen und Produktpumpen dienen der Abkühlung und Transport von destillierten Gasen und Flüssigstoffen. Die gewonnen Zwischenprodukte Rohbenzin oder -diesel werden in weiteren Schritten entschwefelt und veredelt. Für die Verteilung sorgen die Produktpumpen. Nach den zusätzlichen, dem Endprodukt entsprechenden Prozessen, kommt es zur Einlagerung der Produkte in den Tanks. Auf den Fotografien deutlich zu sehen sind die Auffangbecken rings um die Tanks. Die Fertigprodukte gelangen durch eine Pipeline über die Brücke oberhalb der Rhone zur Verladestation.

Zum Schutz des Grundwassers durch allfällige Rohrbrüche, Betriebsstörungen und möglichen Austreten von Ölmengen wurden 4 Meter hohe und 40 Centimeter dicke Mauern durch den stark quellfähigen Bentonit verdichtet, sie umgeben das gesamte Areal. Die Mauer reicht tiefer als zum Grundwasser und bildet dadurch eine Insel im Grundwasserstroms. Sollte verschmutztes Wasser in dieser eingemauerten Ebene befinden, kann es durch Pumpen der Aufbearbeitungsanlage zurückgeführt werden.

Die Hauptausbeute der Raffinerie sind Industrieheizöl, Autobenzen, Hausbrennstoff und Dieseltreibstoff, dazu kamen in geringen Mengen Heizgas, Flüssiggas und Petrol (als Flugturbinentreibstoff/Kerosin). Durch den Wärmeaustausch der Raffinerie wurden 22 MW elektrischer Energie in das regionale Stromnetz eingespeist.

Die um 1990 von Tamoil übernommene Raffinerie stellte 2015 den Betrieb ein. Gründe für diesen Entscheid sind im internationale Preisdruck zu suchen: so verloren schlussendlich 220 Mitarbeiter ihren Arbeitsort und der Fortbestand der Raffinerie seinen Zweck und Nutzen.

2.3 Projektierungen

Nach der Schliessung konnte während sechs Jahren keine weitere Vorkehrungen bezüglich des Fortbestandes der Raffinerie getroffen werden. Erst 2021 hat der Konzern Tamoil den Abbau der Raffinerie und die Verlagerung resp. Verkauf gewisser Anlagen ins Ausland in die Wege geleitet. Beim Rückbau nicht mehr brauchbarer Teile werden Bestrebungen unternommen, mindestens drei Viertel davon rezyklieren zu wollen.

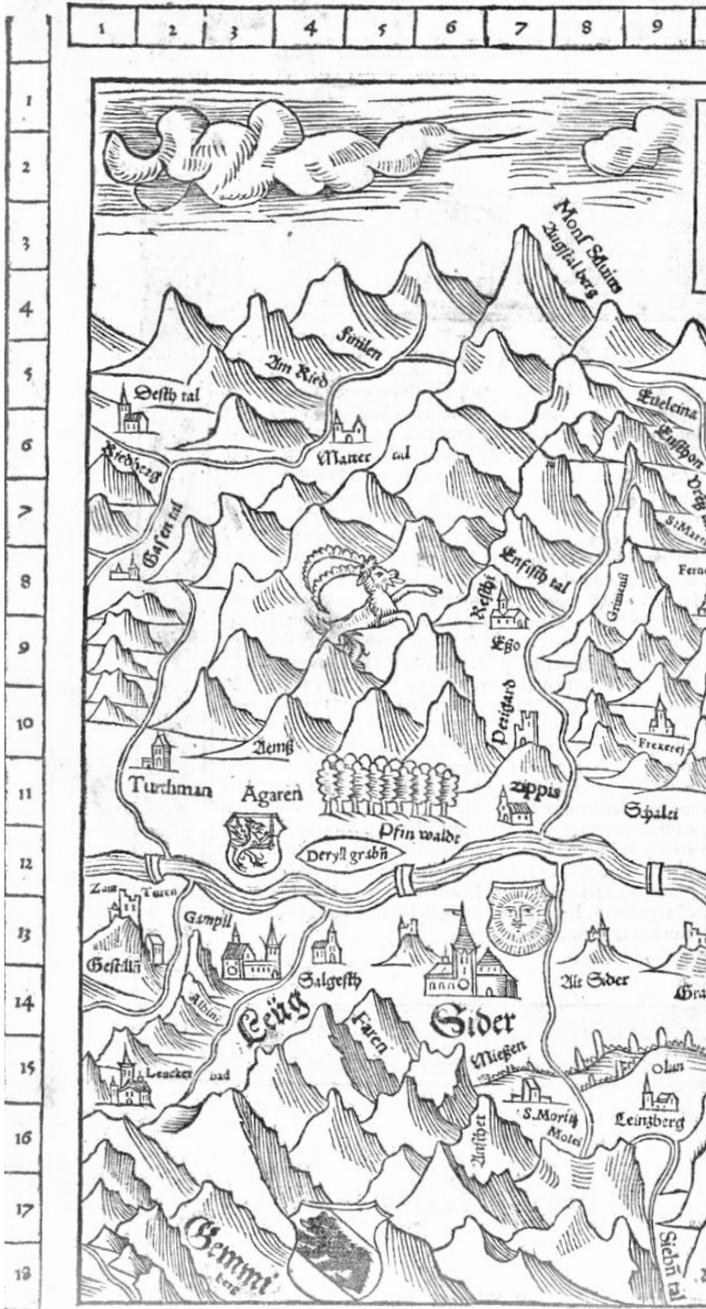
Zurück bleibt ein stark kontaminierter Untergrund, wobei jedoch nur fünf relativ kleine Areale als sanierungsbedürftig eingestuft wurden. Angestrebt wird ein biologischer Schadstoffabbau durch das stellenweise Ausheben des kontaminierten Bodens.

In ferner Zukunft planen Unternehmer auf dem Areal eine Ökostadt mit Wohnungen für 20'000 Menschen zu realisieren. Die Liegenschaft bleibt im Besitz der Tamoil.

Siehe:

- Autoren unbekannt, Le tunnel routier du Grand-Saint-Bernard: importance géographique et historique de cette voie de communication, 1966. ETH-Bibliothek Zürich
- Glatthard T., Windenergienutzung in der Schweiz, 1994. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Hauber L., Die schweizerische Erdölfrage im Jahre 1962, 1962. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Das Höchstspannungsnetz der Nok, 1963. ETH-Bibliothek Zürich
- Ruf H., Die Erdoel-Raffinerie in Collombey-Muraz, 1964. ETH-Bibliothek Zürich
- Kündig E., Neue Erdöl- und Gaskarten, 1963. ETH-Bibliothek Zürich
- Schertenleib M., Egli-Broz H., Grigoleit A., Globale Klimatologie: Meteorologie, Wetterinformation und Klimatologie, 2016.
- Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergie Statistik 2020, 2021.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Übersicht zur Energie- und Klimapolitik, 2022.
- Schweizer Bundesrat, Umwelt Schweiz, 2018.
- Kanton Wallis, Koordinationsblatt des kantonalen Richtplans VS, 2018.
- Akademie der Schweizer Wissenschaften, Report: Brennpunkt Klima Schweiz Grundlagen, Folgen und Perspektiven, 2016.
- Erik Möllerströma Paul Gipeb, Jos Beurskens, Fredric Ottermo, A historical review f vertical axis wind turbines rated 100 kW and above, 2019. Paper. Halmstad University
- Lee M. Miller, David W. Keith Climatic Impacts of Wind Power, 2019. Cell Press, Elsevier.
- Bundesamt für Umwelt, Risikobasierte Raumplanung, 2019.

VALESIAE ALTERA



ET VII NOVATABVLA

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Efficit haec tabula cum priorum valesie integram descriptionem, poteruntq; si
 mul compingi, ut totius valesie situs unico aspectu lectoris oculis appareat. Quod
 autem Germanica lingua illam cuiusq; nomen, noveris nos illam parasse pro Cosmo
 graphia germanice scriptane licet ob multos labores simul irruentes illam latine
 reddere, etiam si pauca sunt vocabula, potissimum montium & vallium, que fuerant
 latine vertenda.

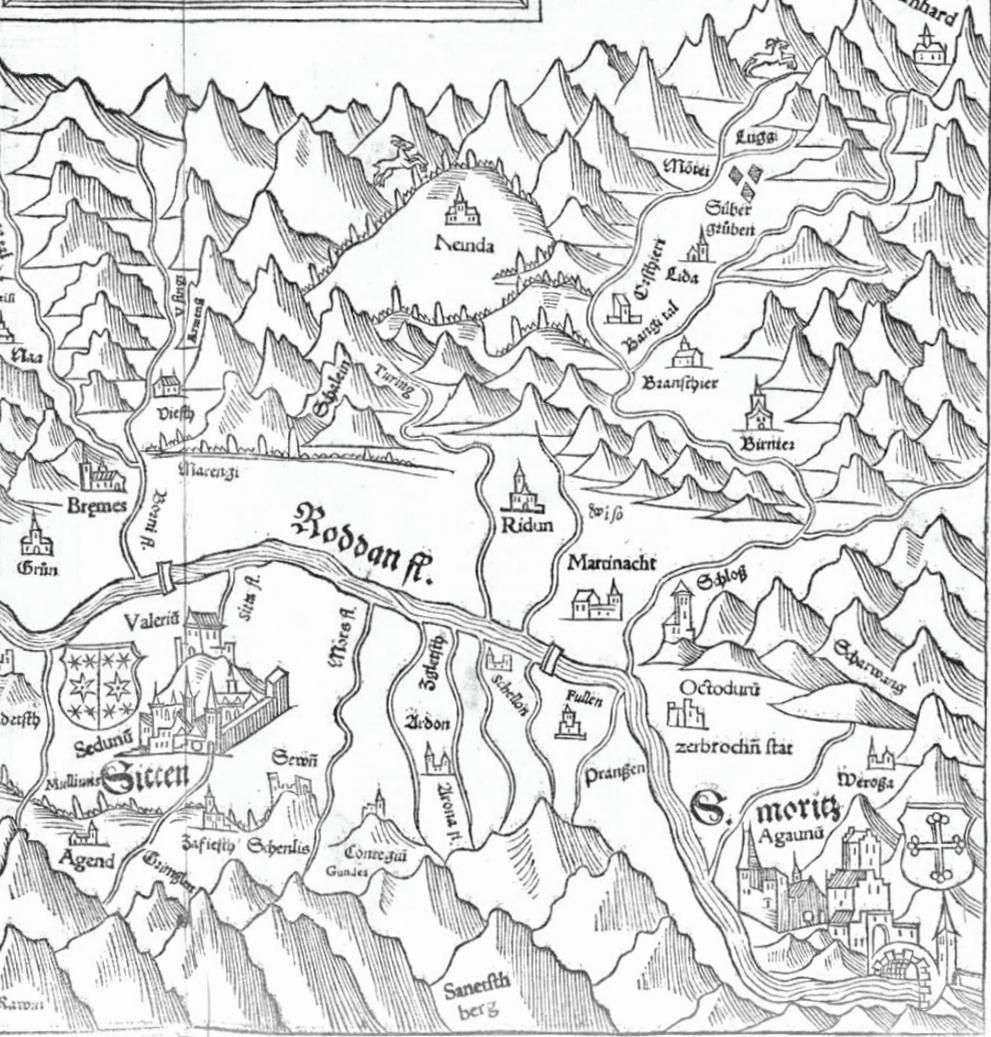
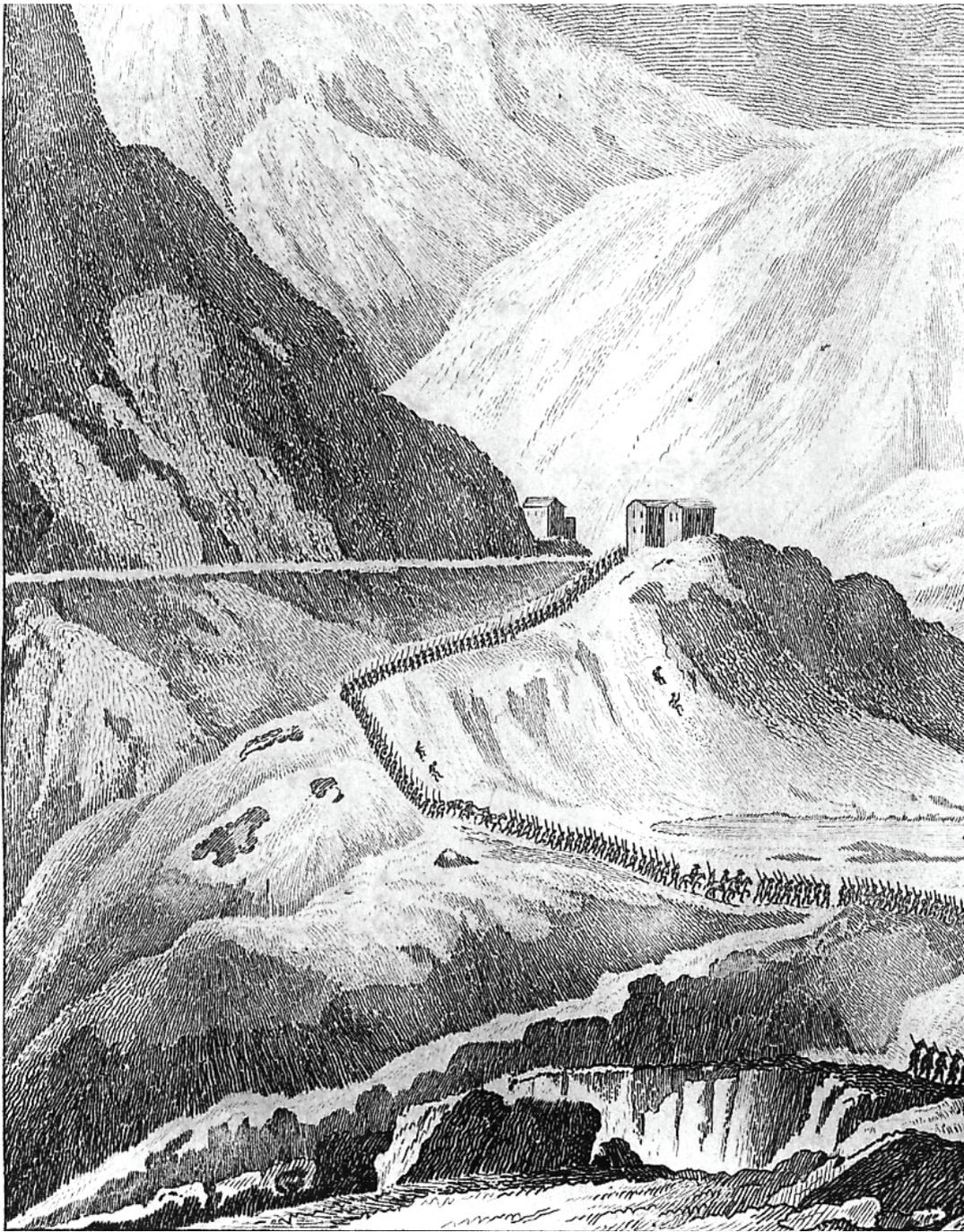


Abb.2: Sebastian Münster, Die älteste Karte des Wallis, 1545



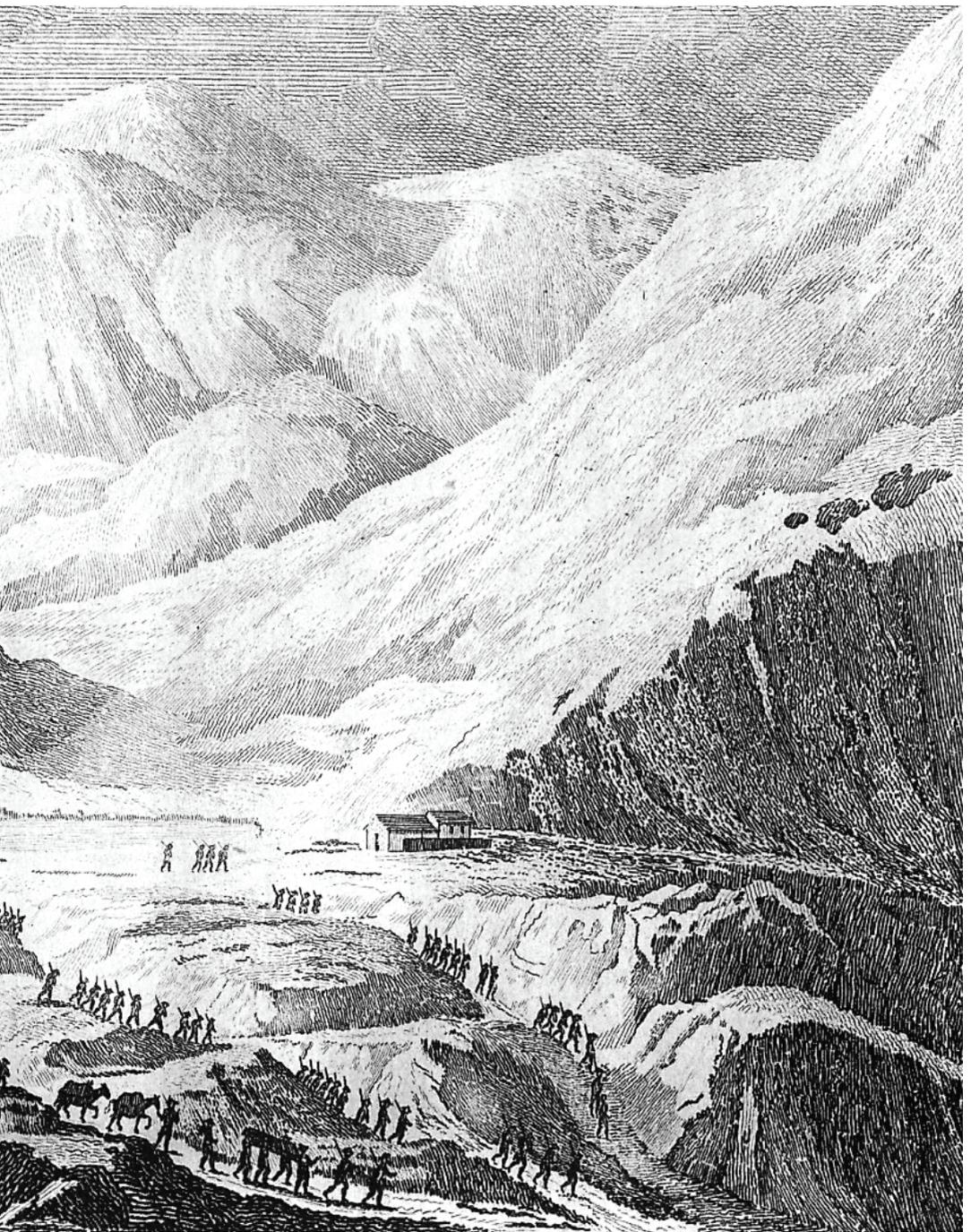
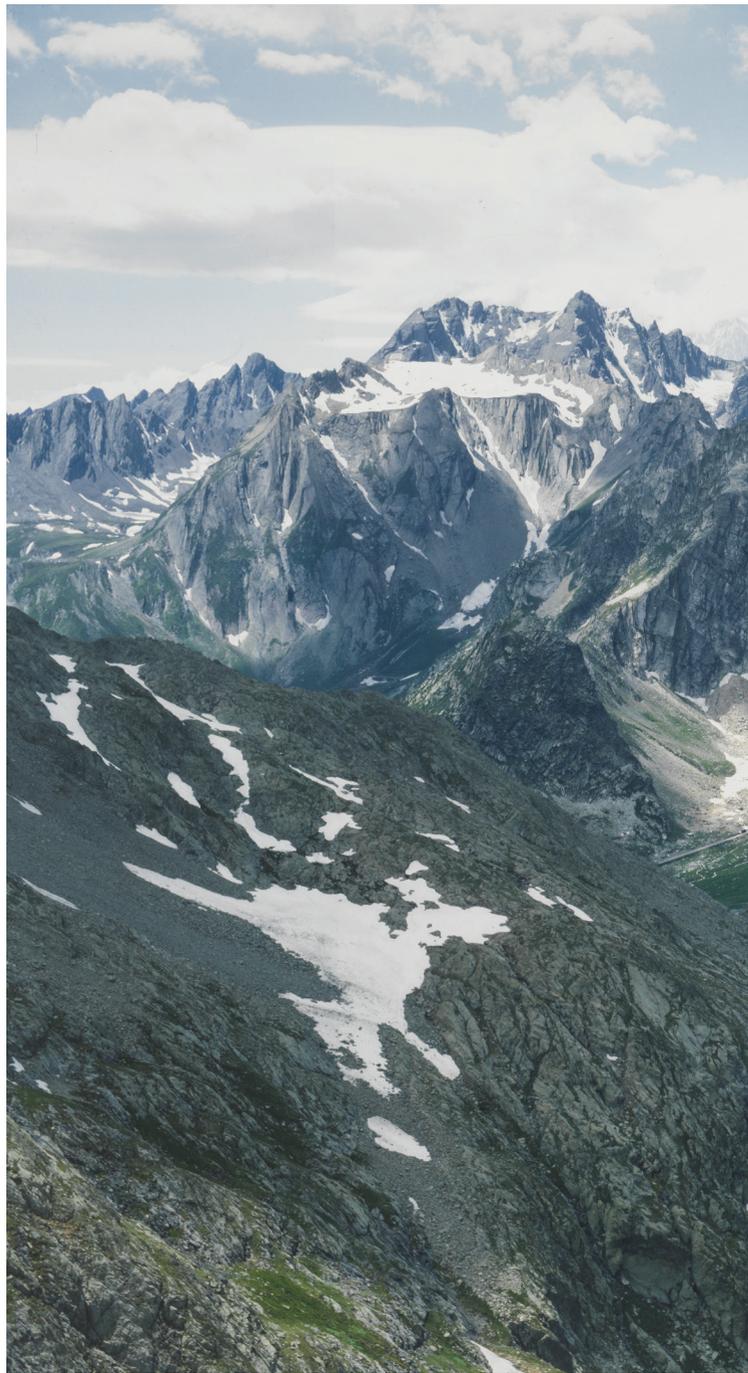
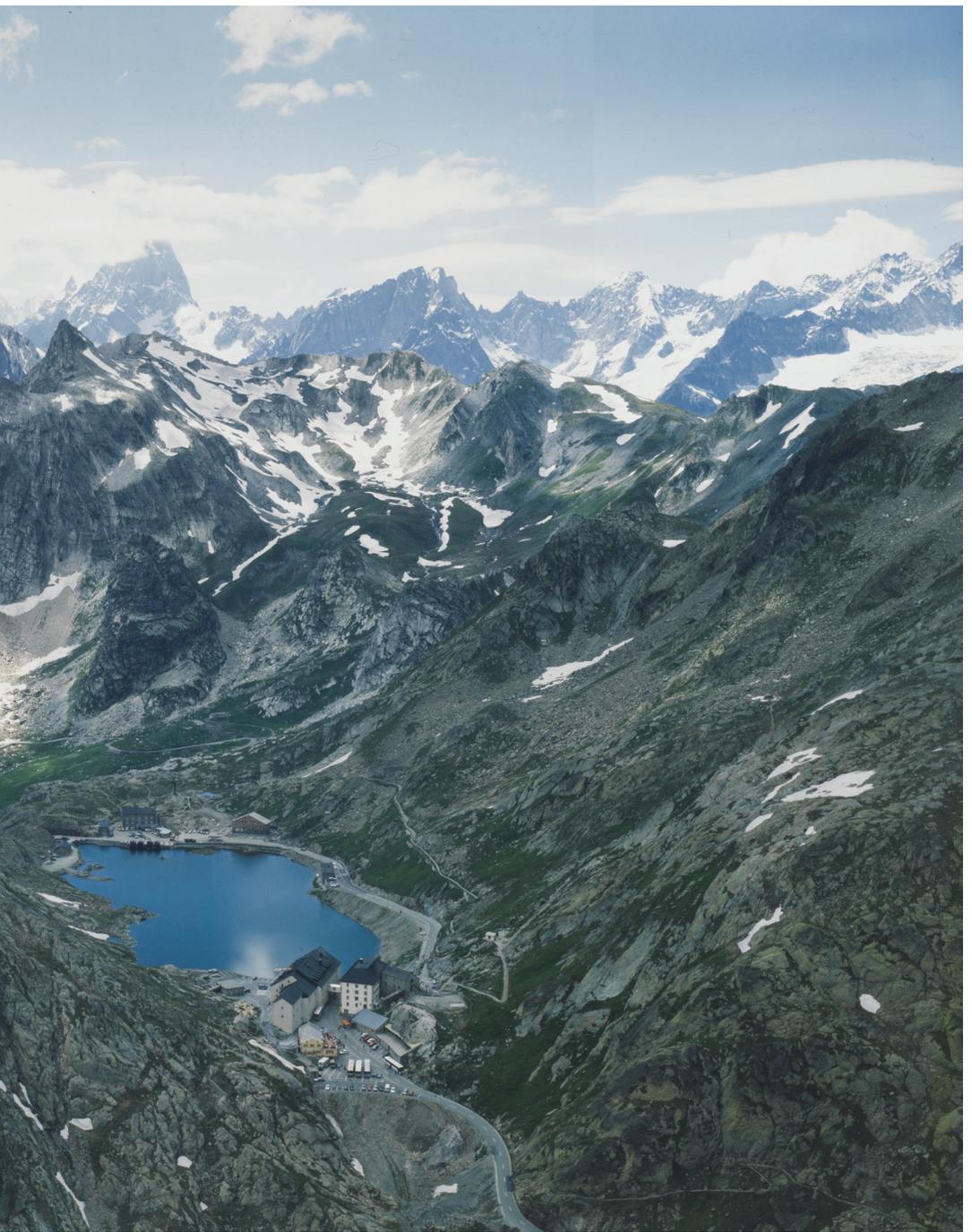


Abb.3: Übergang des Grossen St. Bernhard durch die Truppen von Napoleon Bonaperte, 1880





Raffinerien und Pipelines

Am 5. 3. 1961 wurde mit starkem Mehr vom Schweizer Volk folgender Verfassungsartikel angenommen: «Die Gesetzgebung über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- oder Treibstoffe ist Bundessache.» Inzwischen hat der Bundesrat ein «Bundesgesetz über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- und Treibstoffe» ausgearbeitet. Der Entwurf wurde im Dezember 1962 den eidgenössischen Räten vorgelegt.

Das Gesetz sieht eine bundesrechtliche Ordnung der Pipelines vor, wobei im Prinzip eine Konzessionspflicht für Bau und Betrieb von Rohrleitungsanlagen vorgesehen ist. Die Konzession wird vom Bundesrat und nicht vom Post- und Eisenbahndepartement allein erteilt. Vom Gesetz sind lediglich kleine Leitungen ausgenommen. Der Gesetzesentwurf enthält Bestimmungen über die Haftpflicht, die Versicherung und Strafen sowie Sicherheitsvorschriften. Die Dauer der Konzession soll fünfzig Jahre nicht übersteigen.

Die Konzession wird nur an Schweizer Bürger mit Wohnsitz in der Schweiz oder an schweizerische juristische Personen und schweizerische Körperschaften abgegeben. Das Kapital der sich bewerbenden Gesellschaften oder Unternehmungen muß mehrheitlich und eindeutig schweizerischen Ursprungs sein. Von dieser Bedingung kann Abstand genommen werden, wenn keine einseitige Abhängigkeit von einem ausländischen Unternehmen besteht. Für bestehende oder im Bau befindliche Leitungen ist nachträglich keine Bundeskonzession verlangt; in diesen Fällen werden die kantonalen Bewilligungen anerkannt.

Die Konzession kann verweigert werden, wenn «die Sicherheit des Landes, die Behauptung der Unabhängigkeit und Neutralität der Schweiz oder die Vermeidung einer dem Gesamtinteresse des Landes widersprechenden wirtschaftlichen Abhängigkeit es verlangen», wenn dem Bau kantonale öffentliche Interessen entgegenstehen, oder wenn Personen, Sachen und wichtige Rechtsgüter gefährdet werden (Gewässer-Verunreinigung, Orts- und Landschaftsbild), oder allgemein wenn andere zwingende Gründe des öffentlichen Interesses es verlangen.

Der Bundesrat kann für Leitungen, die im öffentlichen Interesse liegen, das Enteignungsrecht zugestehen. Das Expropriationsrecht richtet sich dabei nach den kantonalen Bestimmungen, andernfalls gilt das Bundesrecht. Bei Anlagen für flüssige Brenn- oder Treibstoffe wird ein Versicherungsobligatorium von 10 Millionen Franken verlangt, bei gasförmigen Produkten 3 Millionen Franken. Die Anlagen müssen dauernd in betriebssicherem Zustand gehalten werden.

Der Zeitpunkt des Inkrafttretens des neuen Gesetzes wird durch den Bundesrat bestimmt; er erläßt auch die notwendigen Ausführungsbestimmungen (nach Nationalzeitung Nr. 485 vom 20. 10. 1962).

Über die Raffinerie von Collombey bei Aigle mit angegliedertem thermischem Kraftwerk wurde in Bulletin Nr. 75 ausführlich berichtet. Die Arbeiten konnten im Jahre 1962 soweit vorgetrieben werden, daß die ersten Raffinationsversuche im März 1963 aufgenommen werden können. Die Produktion soll anschließend im Mai anlaufen, so daß die ersten Lieferungen im Juni erfolgen könnten.

Bis zum März 1963 sollte auch die Pipeline über den Großen St. Bernhard nach Aigle fertiggestellt sein. Von der Schweizer Grenze bis nach Aigle ist sie 58 km lang und weist einen Rohrdurchmesser von 32 cm auf. Die Wandstärken betragen 6,35—9 mm. Die 12 m langen Rohre werden an Ort und Stelle elektrisch geschweißt, die Schweißstellen durchleuchtet, und anschließend werden in kleinen Segmenten Druckproben vorgenommen, die das 1,25fache der maximalen Belastung von 80 kg/cm² betragen. Die normale Fließgeschwindigkeit wird 1,55 m/sek. betragen. Die Kapazität beträgt 375 t/h. Auf der Gefällstrecke vom Großen St. Bernhard bis nach Collombey sind in Abständen von 5 bis 10 km total 10 Schließchieber vorgesehen. In Bovermier ist eine Dekompressionsanlage geplant. Auf der italienischen Seite werden von Ferrera bis zur Paßhöhe des Großen St. Bernhards fünf Zwischenpumpstationen vorgesehen (nach Touring-Zeitung Nr. 35 vom 30. 8. 1962).

Im April 1962 fanden in Genf die ordentliche und unmittelbar anschließend eine außerordentliche Generalversammlung der Raffineries du Rhône S. A. statt. Es wurde hierbei eine Kapitalerhöhung von 25 auf 50 Millionen Franken beschlossen. Ebenso wurde einer Statutenänderung zugestimmt, die eine Verlegung des Geschäftssitzes von

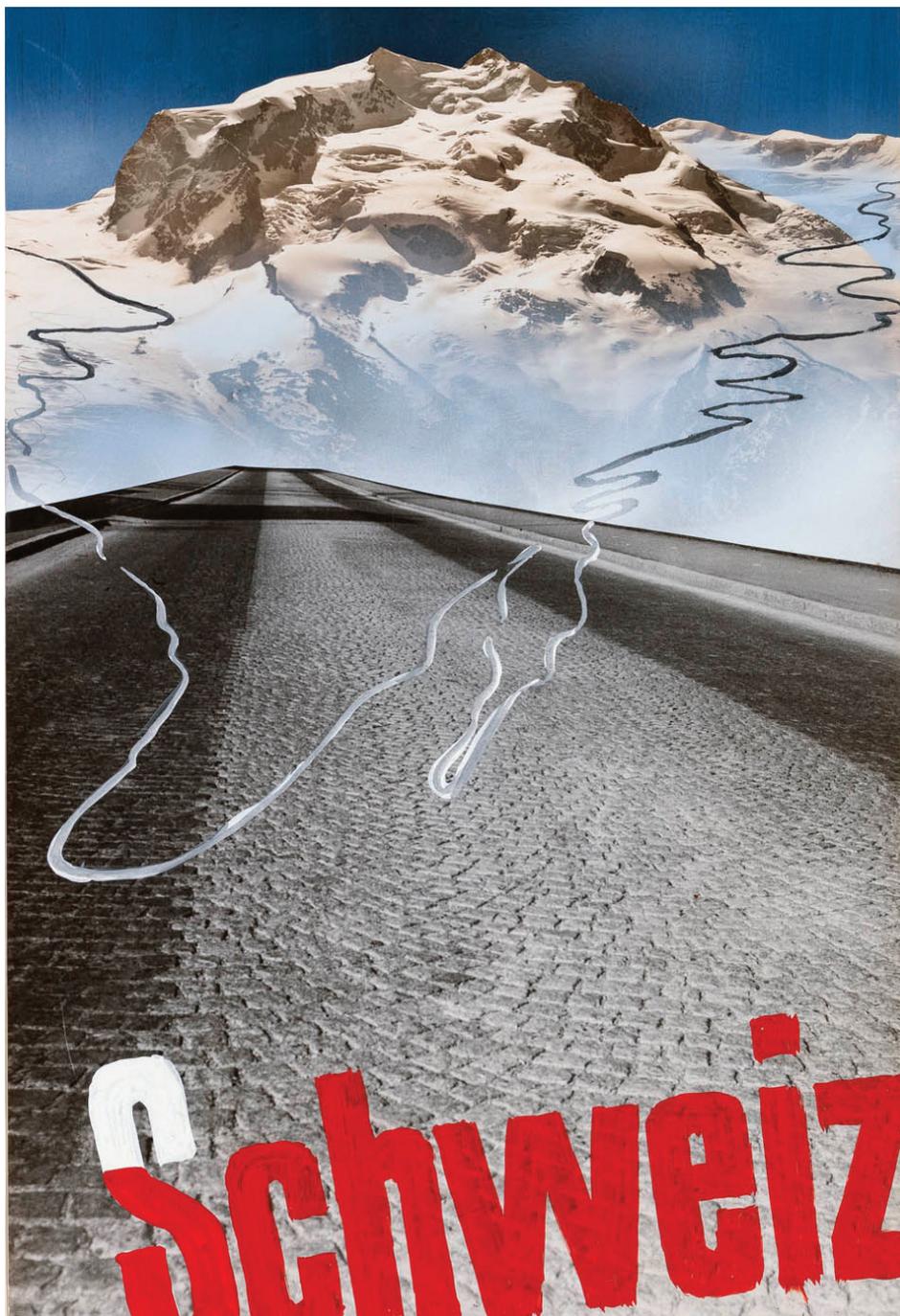
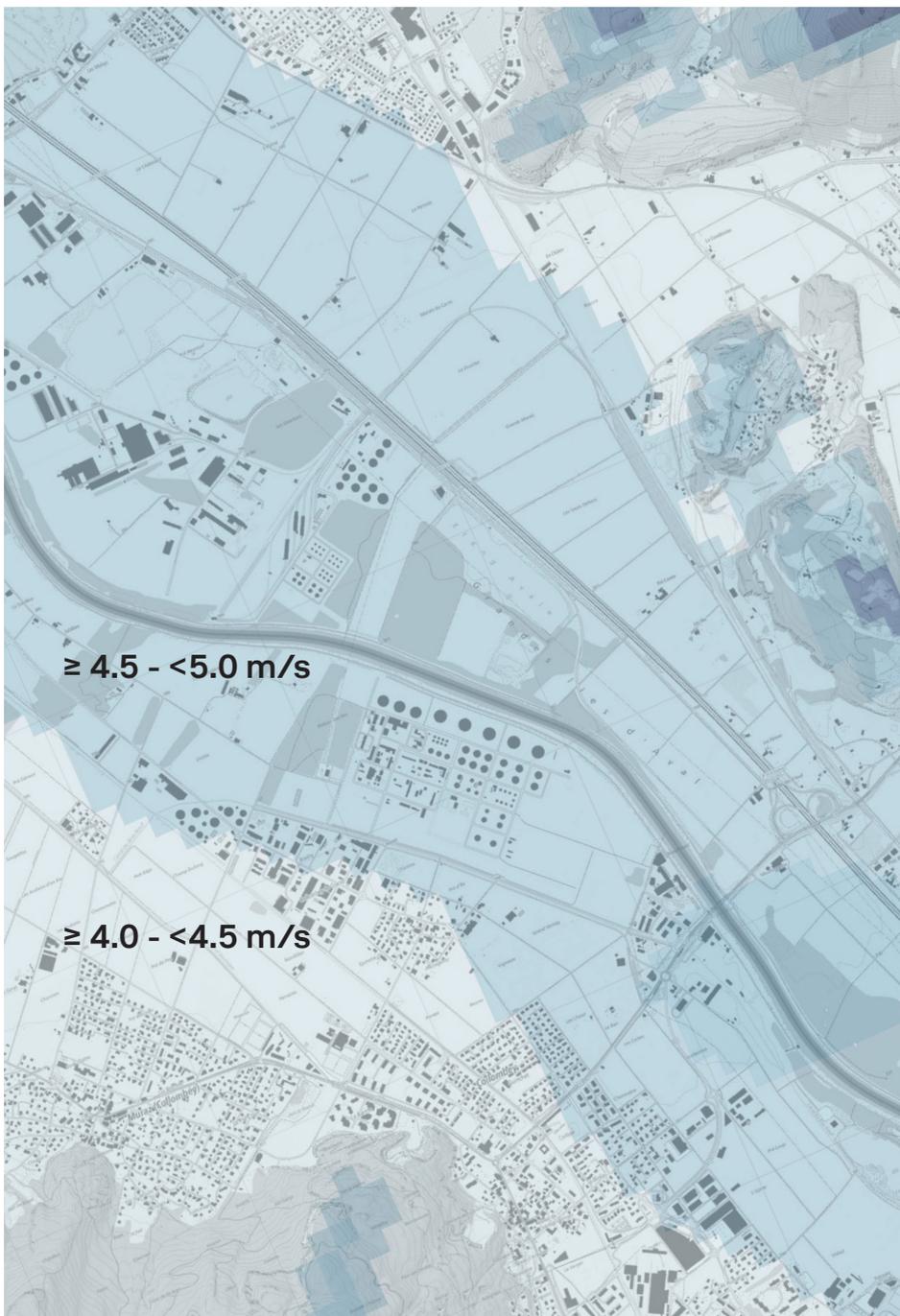


Abb.6: Für schöne Autofahrten, Plakat von Herbert Matter im Auftrag der Schweizerischen Verkehrszentrale, 1935

Abb.7: Lokalisierung der Raffinerie Collombey in der Schweiz



Abb.8: Lokalisierung der Raffinerie Collombey im Wallis



33 Abb.9: Karte Windgeschwindigkeiten auf 50 m Höhe





Abb.10: Topografie des Rohnetals mit der Raffinerie Collombey den Gemeinden Collombey-Muraz





Abb.11: Luftaufnahme des Rhonetals mit Gemeinden Collobey-Muraz (VS) und rechts von der Rhone, Aigle (VD)

Abb.12: Ansicht Raffinerie Richtung Nordwesten



Abb.13: Ansicht Raffinerie Richtung Süden

Abb.14: Ansicht Raffinerie Richtung Westen



39 Abb.15: Ansicht Umschlagsplatz Richtung Norden





Abb.16: Tunnelbohrung am Grossen St. Bernhard und Verlegung der Pipeline, 1962





Abb.17: Kirchliche Einweihung der Raffinerie Collombey, im Jahr 1963





45 **Abb.18: Bau der Pipiline als Überbrückung der Rhone**





Abb.19: Fertigstellung der Brücke für die Ölpipeline über der Rhone, 1962





Abb.20: Links zu sehen sind Wärmetauscher und rechts die Hochöfen.



Abb.21: Hochöfen und Kamin



**Abb.22: Hauptverarbeitungsanlage mit Fraktionierkollone
und 100 m hohe Kamin zur Zersetzung von SO_2**

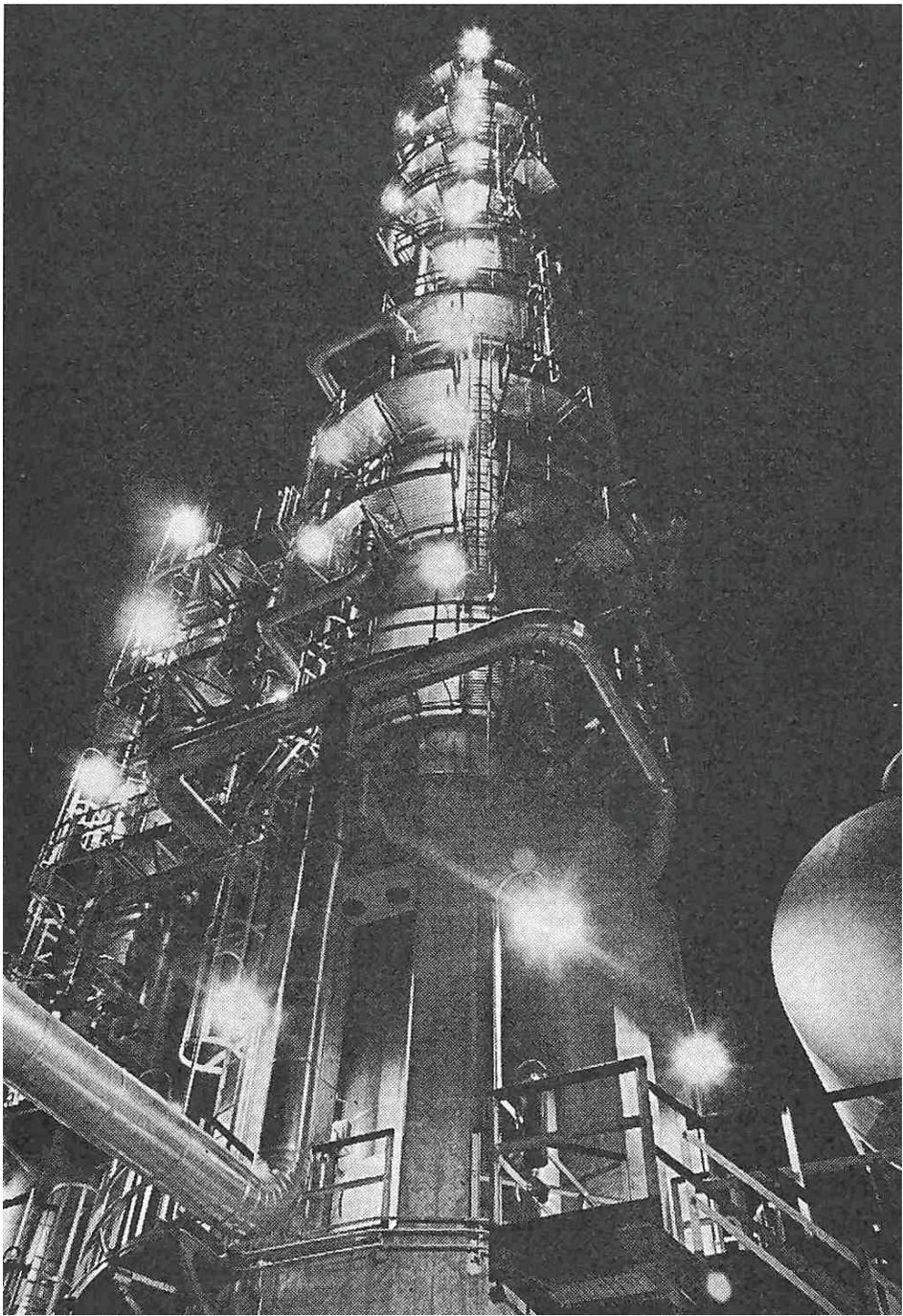
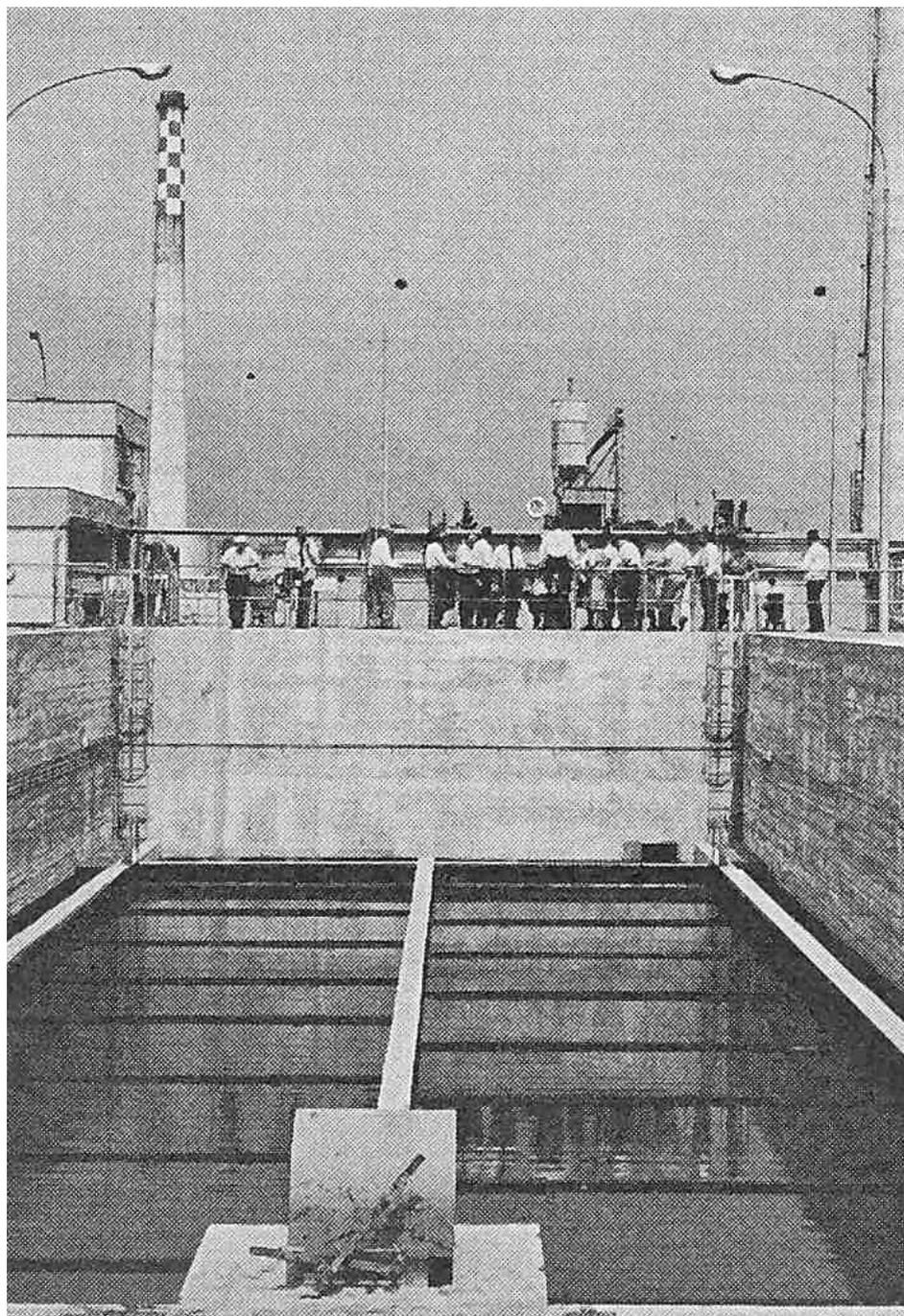
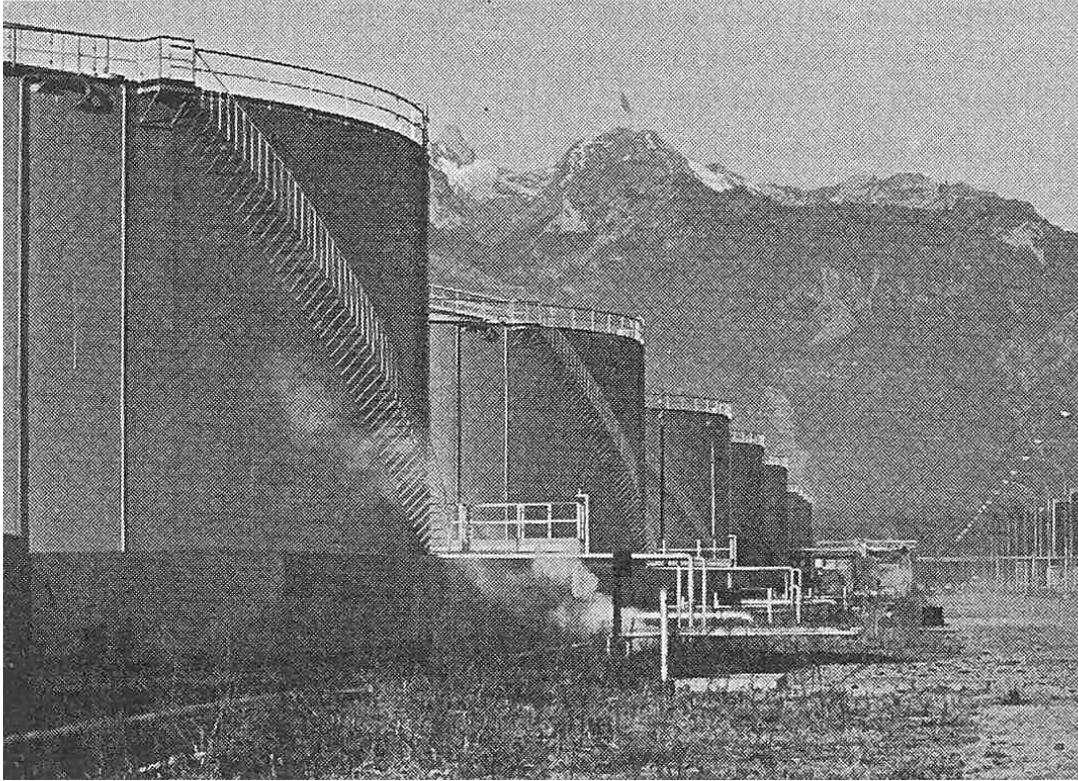
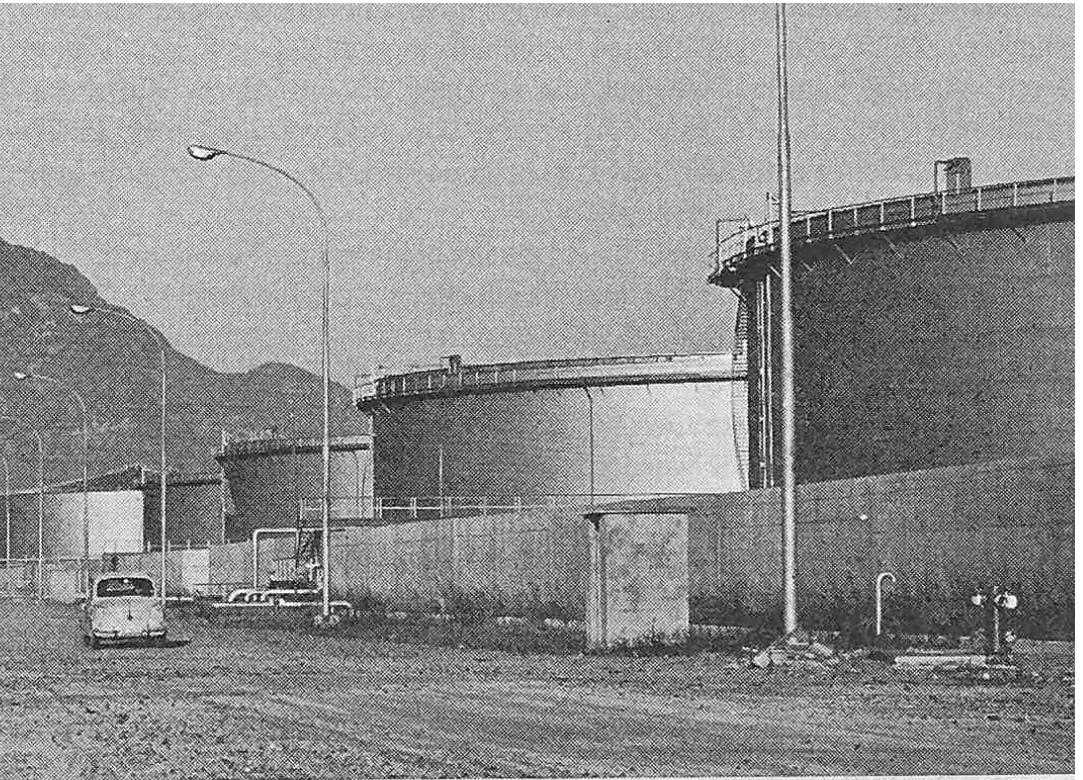


Abb.23: Fraktionierkolonne der Toppinganlage



53 Abb.24: A.P.I.-Schwerkraft-Oelabscheider





55 **Abb.25: rechts Tank von 55 m Durchmesser mit Schwimmdach, links geschlossener Tank von 33 m Durchmesser**

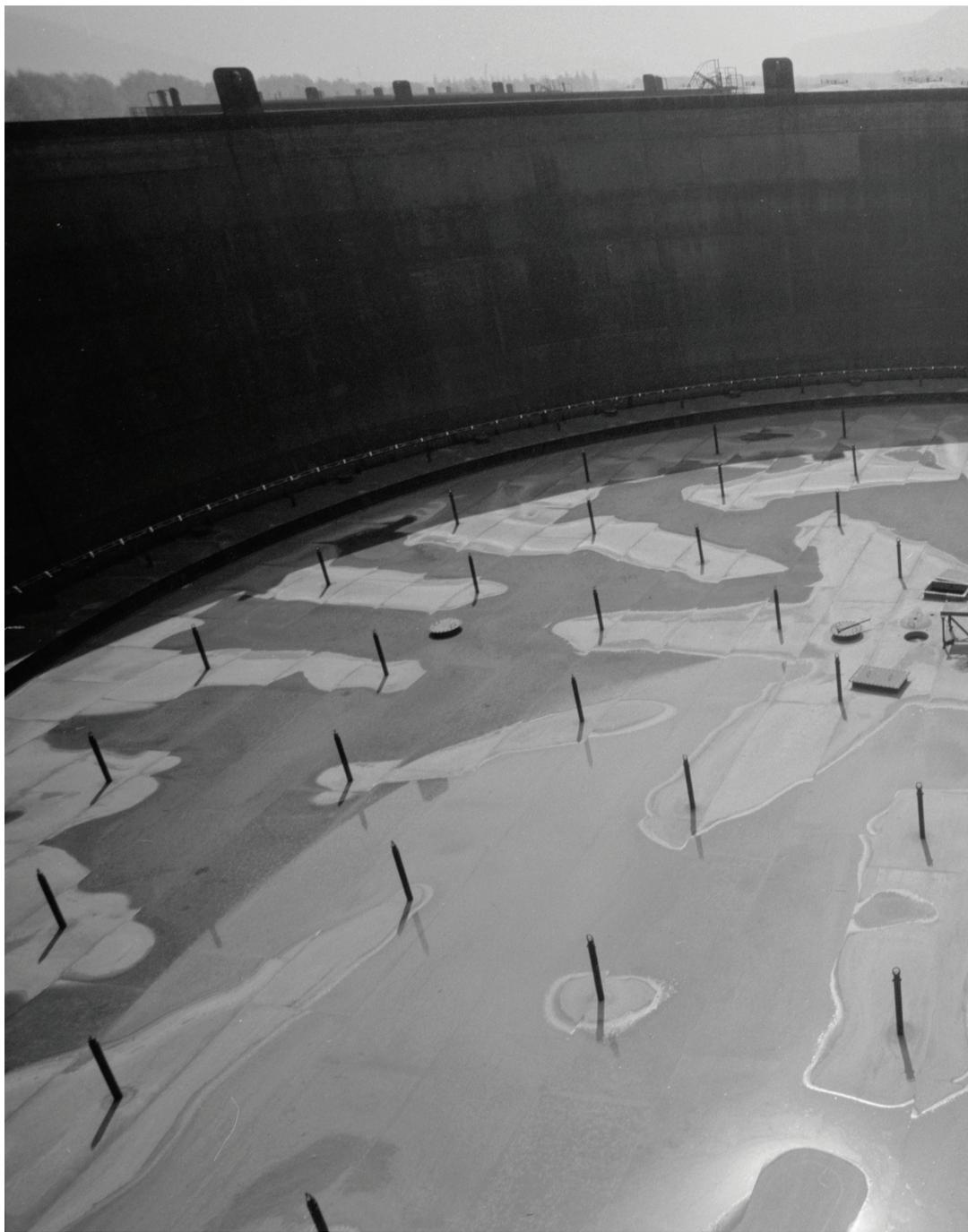




Abb.26: Öltank mit 55 m Durchmesser ohne Dach,
Aufbewahrungsbehälter





59 Abb.27: Rohrstrassen und Produktepumpen





61 **Abb.28: Rohrstrassen in der Produktionsphase**





63 **Abb.29: Rohrstrassen in der Verarbeitungsanlage**



Abb.30: Umleitungskolonnen zur Abfangung von Leichtgasen durch Hitzezufuhr

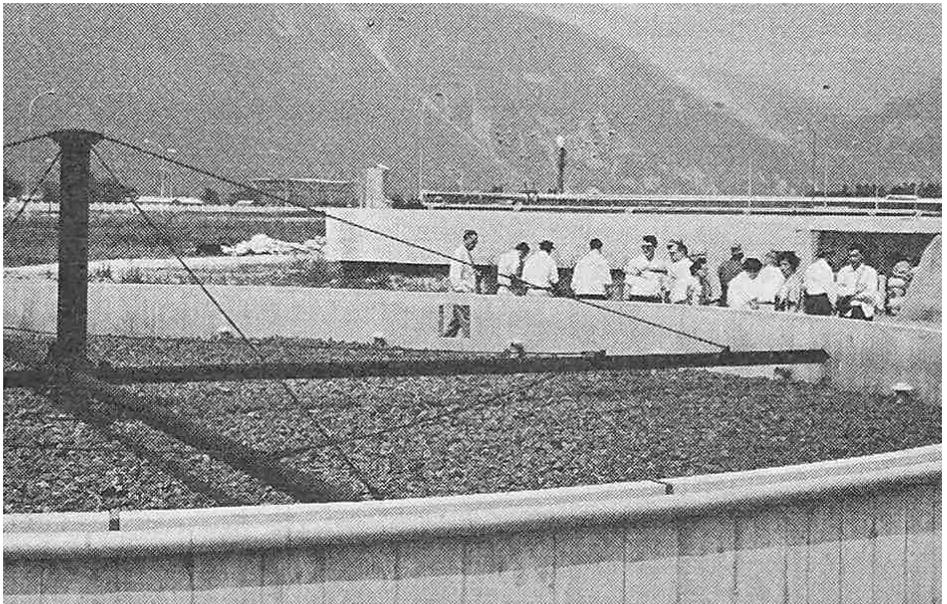
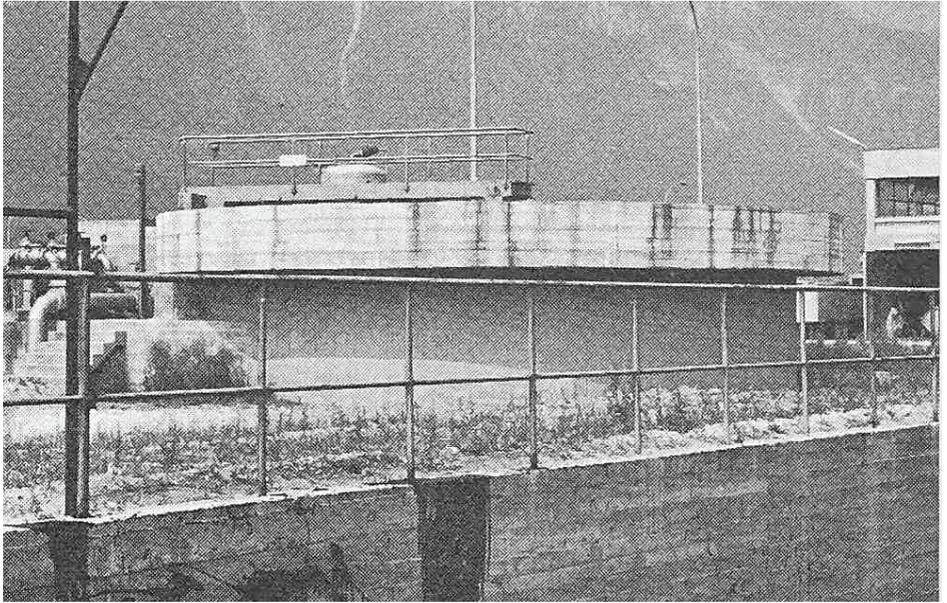


Abb.31: Regulationsraum der Hochöfen und thermischen Kraftanlage mit Kesselhaus



Abb.32: Fabrikeigenes thermische Kraftwerk mit Kesselhaus

Abb.33: Chemische Abwasser-Reinigung





**Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022**

3

Energie

3.1 Politik: Windenergie

Mit 38 bestehenden Windparks in der Schweiz ist die Präsenz dieser Art der Energieerzeugung in der Landschaft ein noch relativ unbekanntes Bild. Allein in Wallis befinden sich drei Grossanlagen in Martigny und Collonges und ein Windpark mit vier Grossanlagen in Goms, zwischen dem Griess- und Nufenenpass. Auf 2500 m ü. M ist er bisher der höchstgelegene Windpark Europas. Durch die drei im Rhonetal bestehenden Windanlagen ist das Kapitel erneuerbare Energien durch Windkraft für die Anwohner unmittelbar vor der Tür.

So sehr sich mit steigendem Energieverbrauchs der Drang nach erneuerbare Energien äussert, so unterschiedlich umstritten ist Akzeptanz solcher Windparks in der Bevölkerung. Auf der Suche nach den Gründen, was genau den Anlagen den Wind aus den Segeln nimmt, zeichnet sich ein Interessenkonflikt der verschiedenen beteiligten Akteure ab.

Windanlagen werden von Firmen (Aktiengesellschaften oder Genossenschaften) realisiert und verwaltet, deren Einnahmen von diesen Anlagen abhängen. So werden Verbände wie Suisse éole durch Betreiber von Windkraftanlagen unterstützt und setzen sich in der Politik für diese Form erneuerbarer Energien ein. Durch das starke ökonomische Interesse solcher Vereine und entsprechendem Lobbying fällt eine mögliche Einflussnahme unterschiedlicher Parteien bezüglich Landschafts- und Umweltschutz nur sehr gering aus. Die Beteiligung in der Politik beschränkt sich auf die Suche und Begutachtung potenzieller neuer Standorte für Windräder. Die einseitige Zusammensetzung verschiedener Parteien, die Förderung durch Private und immer lauter werdenden Forderungen nach schnelleren und unkomplizierteren Rechtssprechungen für die Erbauung von Windanlagen sind jedoch hemmende Aspekte für die Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung.

So deuten Aussagen wie jene des Direktionsstabs der Swiss éole, dass in Zukunft die Rechtsprechung den Ausschluss von Gegnern fördern werde, auf keine fördernde Entwicklung im gesellschaftlichen Umgang mit den Windanlagen hin.

Die mehrstufige Prozesse der Planungsgrundlagen für Windanlagen dauern für Befürworter der Windanlagen heute zu lange. Der Bund definiert die Rahmenbedingungen und gibt zusätzlich Empfehlungen zur Planung ab (Konzept Windenergie). Auf kantonaler Ebene entsteht durch die Richtplanung eine Gebietsausscheidung, die Aufschlüsse über Bebaubare oder zu Unterlassende Gebiete für die Windenergie gibt. Für die konkrete Nutzungsplanung und die Bewilligungen ist die jeweilige Standortgemeinde zuständig. Detaillierte Anforderungen werden ausformuliert, dem der potenzielle Bau der Anlagen unterliegt. Da die Gemeindeangehörigen bei der Nutzungsplanung die Beschlüsse direkt anfechten können, ist besonders auf dieser Ebene eine Erneuerung der Gesetzgebung zu erwarten.

Die Mehrheit der Schweizer Bevölkerung war sich 2017 über die vom Bund lancierte Energiestrategie 2050 einig. Massnahmen dieser Strategie betreffen sowohl den Energieverbrauch als auch die Inländische Produktion von Energie. Durch den Ausstieg aus der Kernenergie, dem stetigen Anstieg des Stromverbrauchs und der ungleichmässigen, saisonal geprägten Energiegewinnung in der Schweiz, sieht sich der Bund gezwungen, den Ausbau der Windenergie anzustreben. Dafür soll der bisher jährliche Gewinn von 146 GWh/a durch die 38 bestehenden Anlagen bis 2050 auf 4300 GWh/a erhöht werden. Dies soll durch 700 neue Windanlagen erreicht werden. Der bisherige Gewinn durch Wasserkraftwerke und Solarenergie ist im Winter zu gering, was zur Abhängigkeit im Stromimport führt. Angesichts des bevorstehenden Ablaufs der Stromimportverträge mit Frankreich und dem abgebrochenen institutionellen

Rahmenabkommen der Schweiz mit der EU ist mit einem erhöhten Risiko einer Stromknappheit in voraussehbarer Zeit zu rechnen. Die Schweizer Netzgesellschaft Swissgrid versucht derzeit durch Verhandlungen über technische, privatrechtliche Vereinbarungen mit europäischen Übertragungsnetzbetreibern eine Vorsorgesicherheit zu finden.

3.2 Energiekonsum

In der Schweiz werden jeweils ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs den Haushalten und dem Verkehr zugeschrieben. Den restlichen Drittel teilt sich der Sektor Industrie und Dienstleistungen.

Für das Jahr 2020 zeigt das Bundesamt für Statistik, dass die Schweiz energetisch zu 72% vom Ausland abhängig war. Importiert wurden Erdöl (Rohöl, Brenn- und Treibstoffe), Erdgas, Kohleprodukte, nukleare Brennelemente und im Winterhalbjahr Elektrizität. In der Abbildung XY ist der Energiefluss aller Importe, Exporte, Umwandlungen und Endverbrauchern dargestellt.

Die Statistik der Energieerträge (ohne Wasserkraft) aus dem Jahr 2020 durch erneuerbare Energien zeigt: 2'599 GWh durch Sonne, 1'184 GWh durch Abfall, 395 GWh durch Holz, 389 GWh durch Biogas / ARA, 146 GWh durch Wind.

Die Speicherung von überschüssiger Energie, welche zum Beispiel im Sommer durch die lange Sonneneinstrahlung und den gleichzeitigen Betrieb der Wasserkraftwerke anfällt, wird ein zentrales Thema.

Diese Energie aufzufangen, zu lagern, wieder aufzunehmen und ins Netz zu speisen, sind Abläufe, welche in der Forschungsindustrie durch unterschiedliche Methoden untersucht werden. So gibt es die Firma Power2X, welche Transformationen von überschüssiger Energie

in unterschiedliche chemische Stoffe zwischenlagern kann und sie mit geringem Energieverlust wieder in das Netz einspeisen kann.

Ein kinetisches System der Energiespeicherung ist das Projekt von Energy Vault. Dabei werden Betonblöcke von einem Gerüst zu einem Kran zu einem Turm gestapelt und bei Energiebedarf wieder nach unten gelassen.

Trotz erneuerbarer Energien und dem Bestreben nach effizienter Speicherung zwingt der Konsum auch die Frage nach dem Ersatz von Erdölprodukten. So ist das Kerosin einer der am schwierigsten zu ersetzenden Kraftstoffen. So lange Batterien für Flugzeuge zu schwer sind, wird der Bedarf nach Kerosin anhalten. Das Spin-Off der ETH e-Fuels: sun-to-liquid hat eine Methode entwickelt, wie durch Umgebungsluft und in einem Parabolspiegels gebündelte Sonnenenergie Kerosin hergestellt wird. Als erneuerbare Energieanlage wird dabei soviel CO₂ zur Herstellung benötigt, wie später durch Verbrennung wieder freigesetzt wird.

3.3 Umwelt

Das umstrittenste Thema hinsichtlich der Windenergie ist der Einfluss auf Natur und Umwelt. Einer Studie der Universität St. Gallen im Bereich Wirtschaft und Ökologie zufolge weisen Menschen eine starke emotionale Reaktion auf Landschaftsbilder mit Windrädern auf. Solarzellen, welche auf bereits bestehenden Gebäuden angebracht werden können, lösten hingegen wenige bis keine negativen Emotionen aus. In der Studie ist eine Anleitung zu finden, wie den Menschen eine höhere Akzeptanz den Windrädern gegenüber beigebracht werden kann. Dabei wird das Überwinden der Skepsis durch die Notwendigkeit der Versorgungssicherheit

von Energie und die Wichtigkeit der Unabhängigkeit von Energieimporten angestrebt.

Im Kanton Wallis weist der Richtplan neuer Windanlagen auf den Ausbau auf Gebirgsketten hin. Dabei ist eine Tendenz zu immer grösseren und damit noch etwas effizienteren Anlagen spürbar.

Der Bau von solchen Grossanlagen im Hochgebirge wird aus ökologischer durch den Bau von Erschliessung durch Strassen und Energienetz und durch die grosse Gefahr der Windräder für (Zug-) Vögel als auch aus ökonomischer Sicht in Frage gestellt: Rotoren und Generatoren, welche solchen klimatischen Einflüssen ausgesetzt sind, müssen durch Vorkehrungen wie beheizte Anlagen, Vorsorge für Infrastrukturen und Zugänglichkeit auch in den Wintermonaten geplant werden. Selten kann die Bewirtschaftung für aussteigende Geräte in den Wintermonaten gewährleistet werden.

Dass Grossanlagen nicht nur durch ihre starke visuelle und akustische Präsenz in der Landschaft auffallen und eine grosse Gefahr für Vögel darstellen lässt sie zu Nomaden im Kampf um erneuerbare Energien werden.

„Was ist der geeignete Standort für Windanlagen?“

Zwei Beispiele unterschiedlicher Windanlagen im Wallis lassen die Frage der Dimensionierung und der Effizienz aufkommen. Da im Kanton Wallis durch die thermischen Winde (Tal- und Bergwindssystem) in Bodennähe konstante Winde herrschen, bieten sich kleinere Anlagen in grösseren Mengen an. Zudem kann in dieser Grösse auf das herkömmliche Windrad verzichtet werden, und auf das alte, schon in Nashtifan verwendete Prinzip des vertikalen Darrieus Rotor zurückgegriffen werden. Dieses ist zwar etwas weniger effizient, dafür nicht gefährlich für Vögel und sehr leise im Betrieb.

Der Kanton Wallis hat bis 2050 auf der Ebene des Bundes die Vorgabe erhalten, 130- 400 GWh/a durch Windenergie als Anteil ins Schweizer Netz einspeisen zu müssen.

Siehe:

- Bundesamt für Energie, Energiestrategie 2050. Nach dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes, 2018.
- Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergie Statistik 2020, 2021.
- Bundesamt für Energie, Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000–2020, 2021.
- Schweizer Bundesrat, Aktionsplan 2021-2023 zur Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030, 2021.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Konzept Windenergie, 2020.
- Bundesamt für Energie, Übersicht kantonale Richtpläne betreffend erneuerbare Energien, 2020.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Erläuterungsbericht Konzept Windenergie, 2020.
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz, Klimawandel im Kanton Wallis, 2021.
- Bundesamt für Energie, Einspeisevergütung (KEV) für Kleinwasserkraft-, Windenergie-, Geothermie- und Biomasseanlagen, 2017.
- Schweizer Bundesrat, Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030, 2021.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz, 2020.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Genehmigung der Anpassung der Koordinationsblätter D.2, E.5, E.6 des Richtplans des Kantons Wallis, 2022.
- Bastankhah M., Mahdi A., Multi-rotor wind turbine wakes, 2019. Research Gate, Physics of Fluids.
- www.suisse-eole.ch, 2022.
- www.swissgrid.ch, 2022.
- www.energieschweiz.ch, 2022.
- www.uvek-gis.admin.ch, 2022.
- www.strom.ch, 2022.
- WSL, Bericht, Energiewende: Zaghafte Umsetzung trotz guter Ausgangslage, 05.12.2019

- bereits bestehende Windanlagen
- geplante Windanlagen

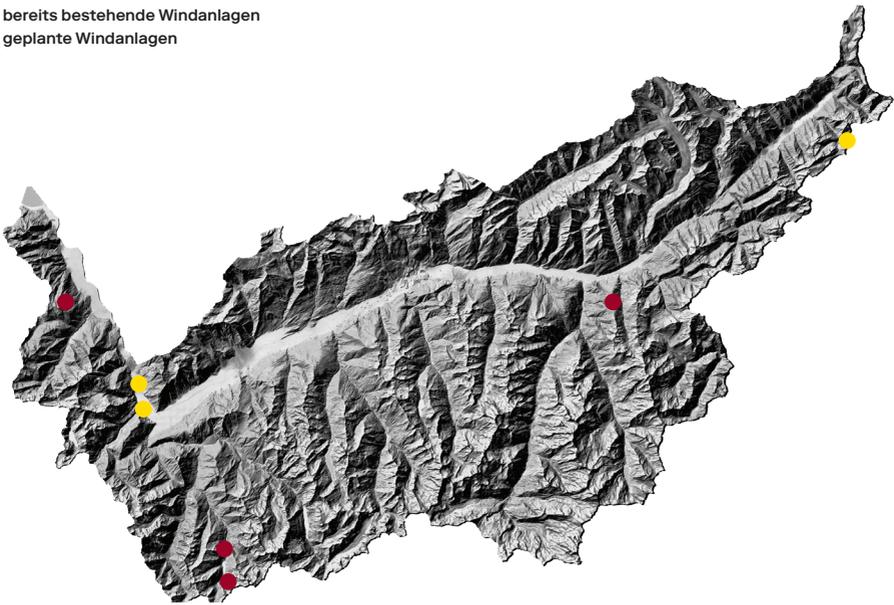


Abb.35: Windkraftanlagen Wallis, 2021

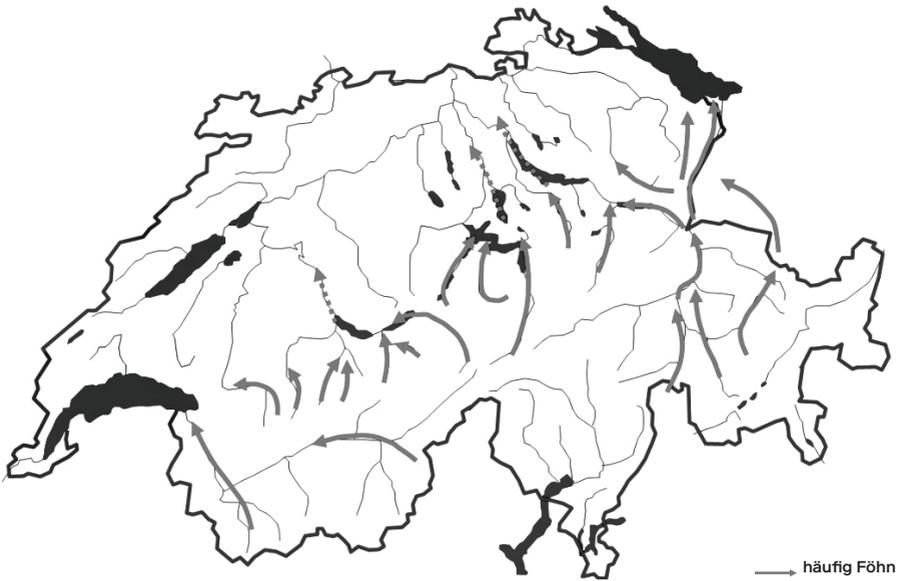




Abb.37: Windanlage mit horizontalem Rotor auf dem Simplonpass im Kanton Wallis

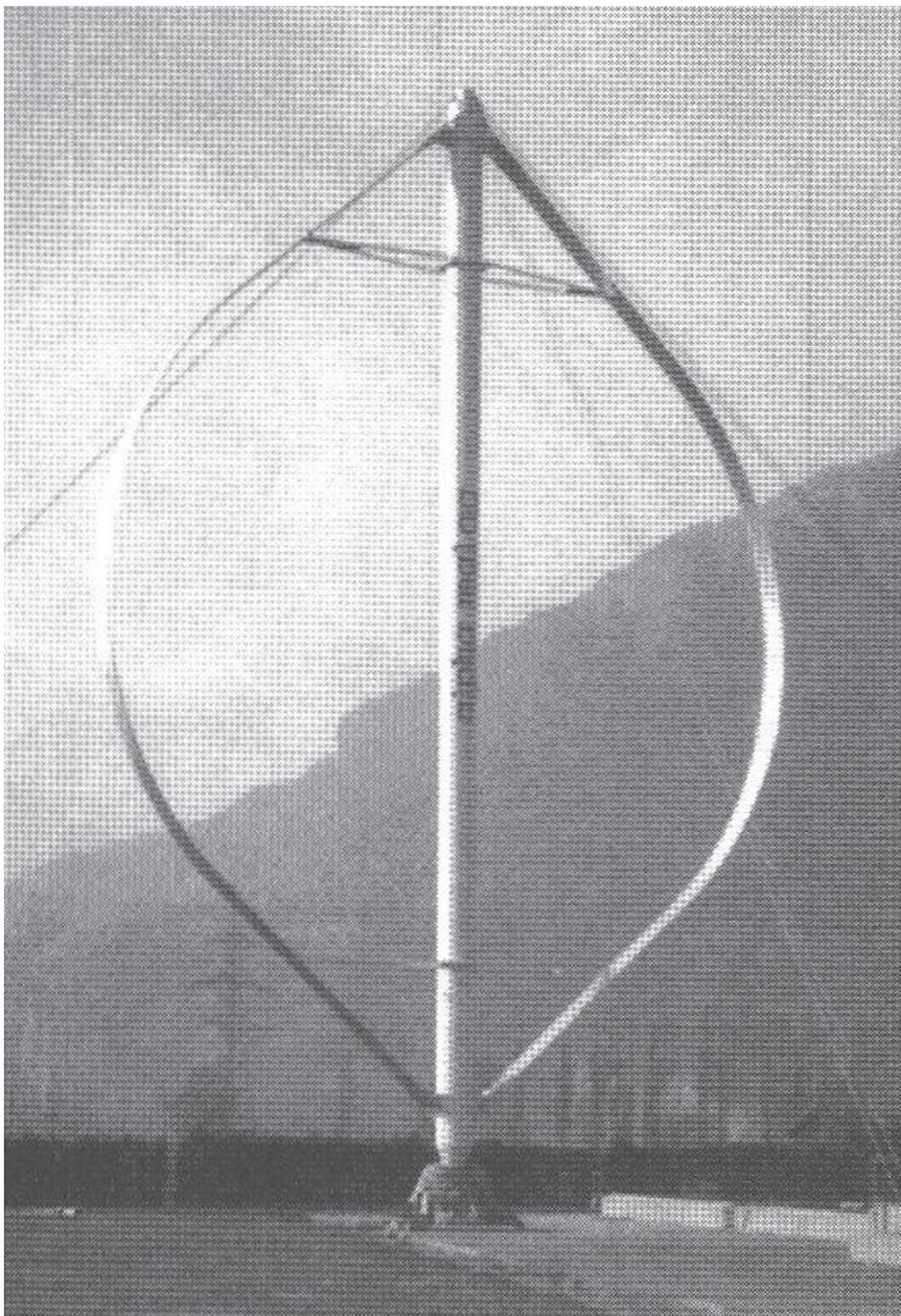


Abb.38: Windanlage mit vertikalem Rotor (Darrieusrotor) in Martigny





81 **Abb.39: Windpark Gries in Obergoms, Erschliessung durch neu gebaute Infrastrukturen**

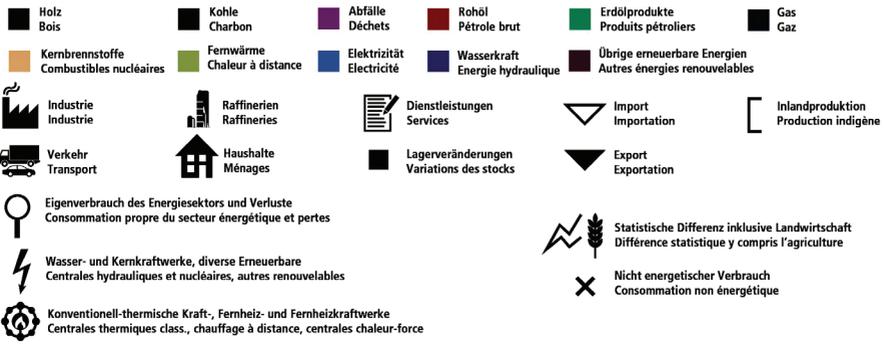
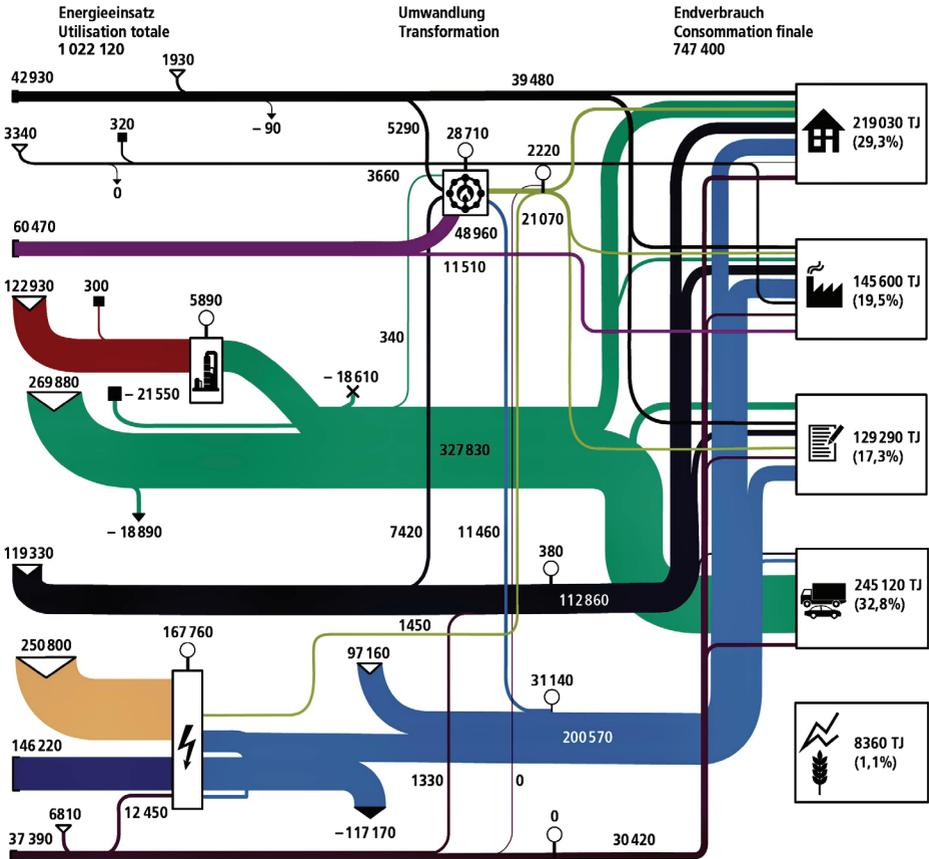


Abb.40: Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 2020 (in TJ), Gesamtenergiestatistik, BFE



83 Abb.41: Energy Vault, Turm Bellinzona, 2021



Abb.44: Solare mini-Raffinerie: sun-to-liquid, Forschungsanlage der ETH Zürich

Abb.42: Persische Windmühlen in vertikaler Drehfunktion in Nashtifan, Iran aus dem 7. Jahrhundert

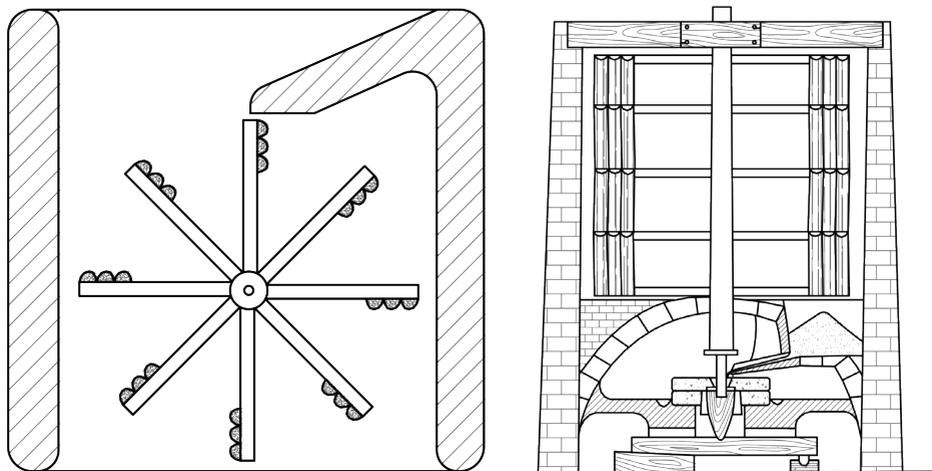


Abb.43: Persische Windmühle, Grundriss (links) und Schnitt (rechts)





Abb.44: Windanlagen Vortex Bladeless in der spanischen Wüste



Abb.45: Vortex Turbinebewegung bei Wind



Abb.46: Analogie zur Verwendungsmöglichkeiten zur Integration von Vortexturbinenanlage





Abb.47: Pappelalleen bei Martigny: Als Wegweiser während des Winters und als Schattenspender für die Soldaten

- 
- Concentrating Solar Power
 - ▲ Photovoltaik
 - Wind
 - Hydro
 - Biomasse
 - Geothermik

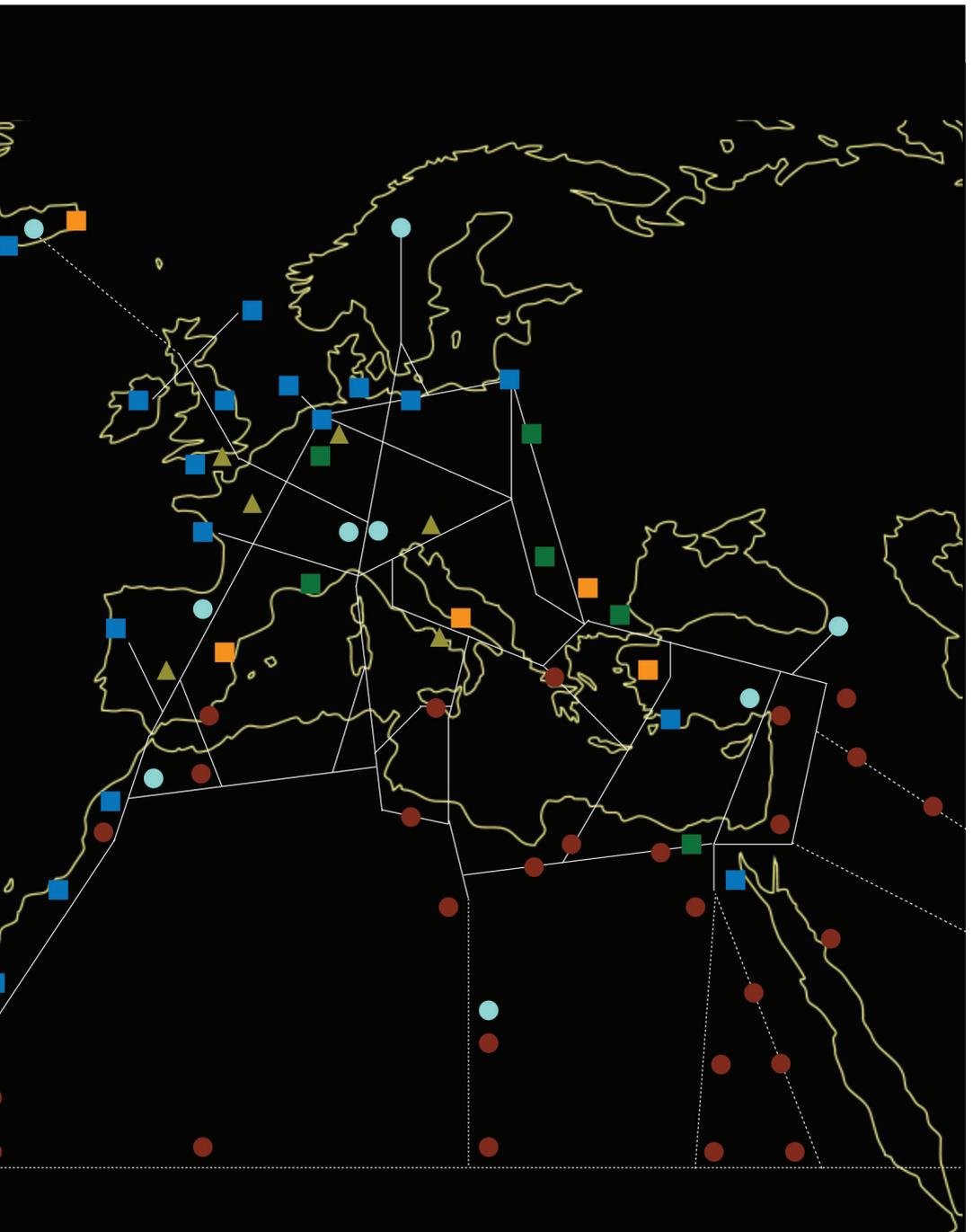


Abb.48: Strategie Ressourcengewinnung über politische Grenzen hinweg



Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022

4

These

Die zukünftige Bedrohung durch die Naturgefahr Wind im Wallis kann auf Siedlungsgebiete als geringfügiger betrachtet werden, als der durch die Erschliessung des Energiepotenzials Wind verursachte Schaden und die zusätzlichen Kosten des Bau in hochalpinen Regionen. Alpen werden für sogenannte Megawindanlagen durch Infrastrukturen erschlossen, um die autarke Energie-sicherheit der Schweiz generell und speziell in den Wintermonaten zu garantieren. Geplant sind ausschliesslich Grossanlagen, die zwar eine maximale Effizienz aufweisen könnten, dadurch aber auch unverhältnismässig stark auf Störungen anfällig sind. Zu den 38 bestehenden Windanlagen sollen durch die vom Bund lancierte Energiestrategie 2050 weitere 700 Anlagen gebaut werden. Der Preis, den die Umwelt hierfür zu bezahlen hat, lässt sich kaum beziffern. Gegner*innen solcher Windanlagen sind nicht per se gegen zukunftsorientierte erneuerbare Energien, sondern für den stärkeren Schutz der Umwelt. Liessen sich solche Bauvorhaben an Orte planen, welche bereits einen Industriecharakter besitzen - also als Teil einer kulturhistorischen Prägung der Landschaft durch Industrie bereits die nötige Infrastruktur aufweisen, würde sich die Frage in kultureller und funktionaler Dauerhaftigkeit neu stellen lassen.

Die Ausgangslage der Recherche bildet der aktuelle Rückbau der Raffinerie in Collombey: fossile Energiegüter weichen erneuerbaren Energien durch die Umnutzung der alten Industrielandschaft. Dabei soll die Effizienz der Energiegewinnung zwar nicht per se maximiert werden, sondern durch den Ersatz der fossilen Brennstoffen durch erneuerbare Energien und das Speichern überschüssiger Energien Dauerhaftigkeit angestrebt werden. Die Umnutzung der Raffinerie soll Sinnbild einer sozialen und funktionalen Dauerhaftigkeit zukünftiger Energieversorgung werden.

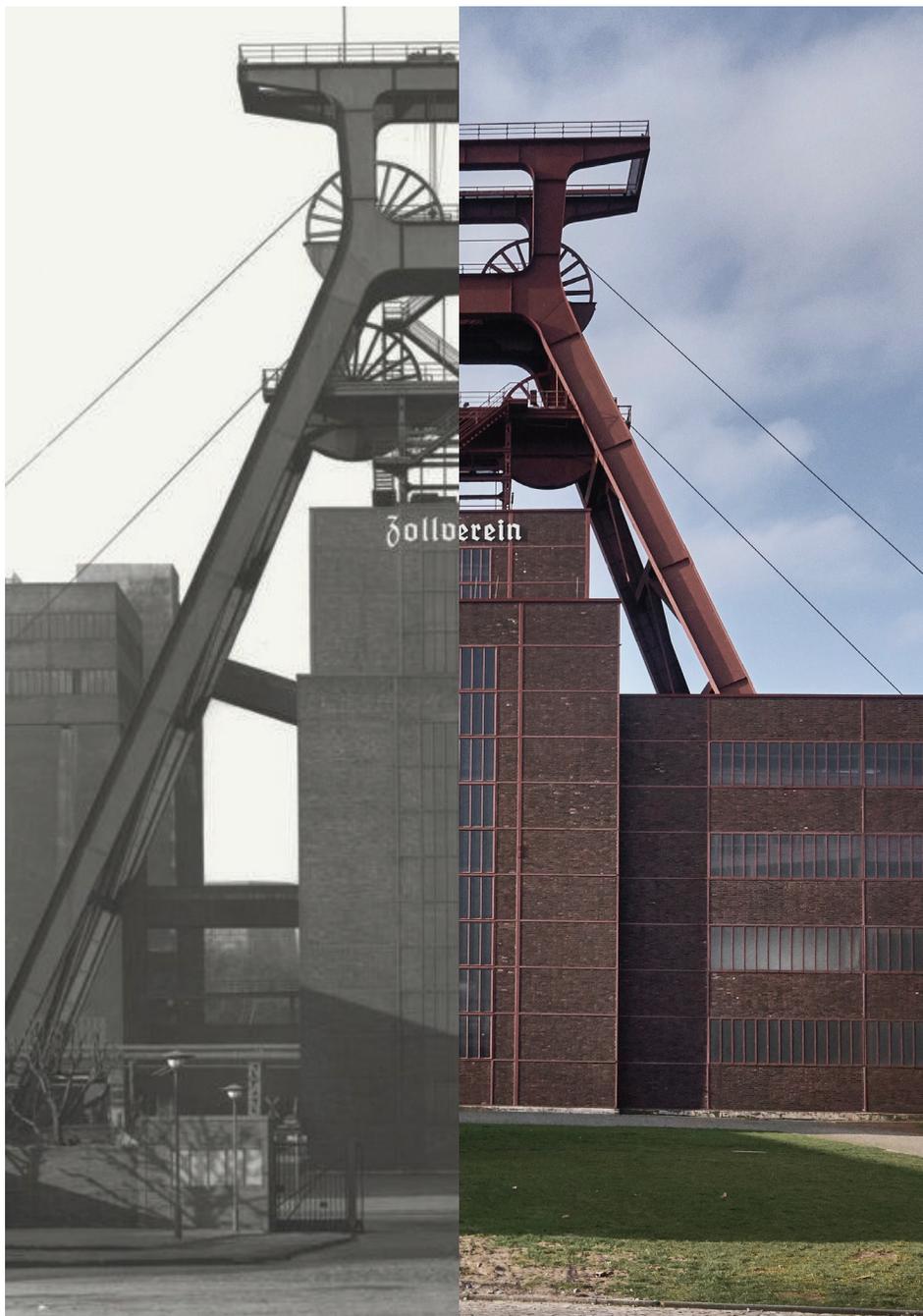


Abb.49: Fotocollage der Bechers Fotografie und aktuellen Aufnahme der Zeche, Zollverein.

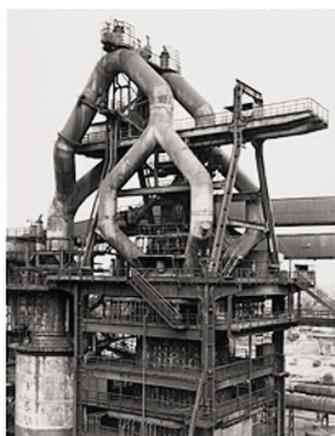


**Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022**

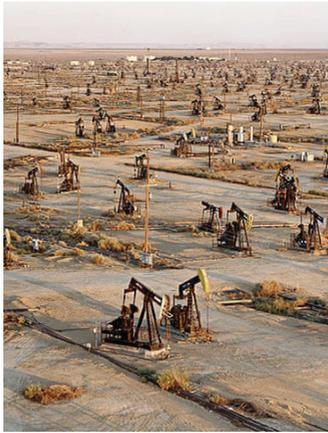
5

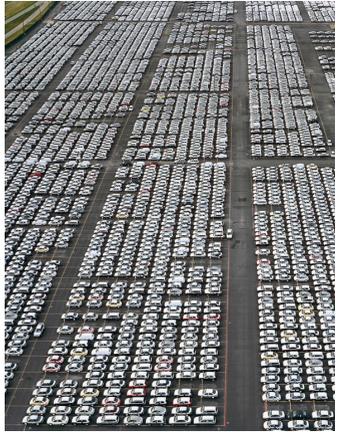
Nachtrag





**Abb.50: Hilla und Bernd Becher, Industrielandschaften,
101 1930**





103 Abb.51: Edward Burtynsky, The Landscape of Oil, 2014





105 Abb.52: Sebastião Salgado, Kuwait. A Desert on Fire, 1991





107 Abb.53: Ölkrise Schweiz: Sonntagsfahrverbot, 1973

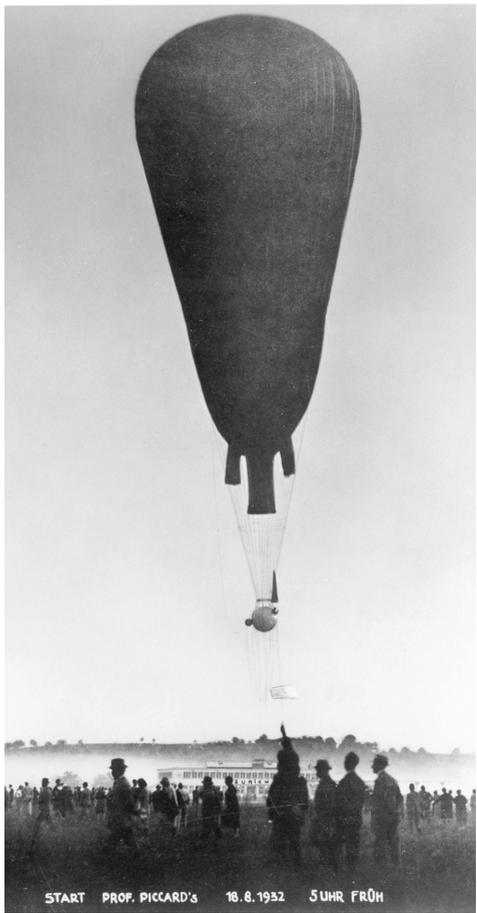
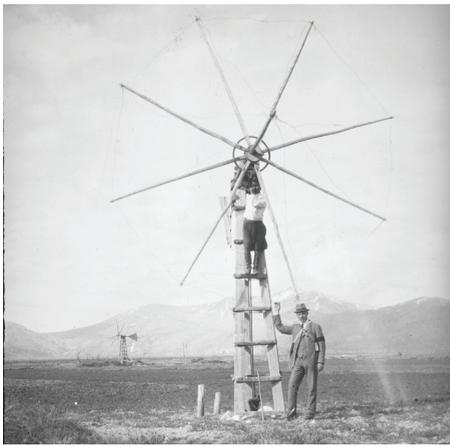


Abb.54: menschliche Fähigkeiten und die potenzielle des Windes

Abb.55: Überwindung nationaler Grenzen

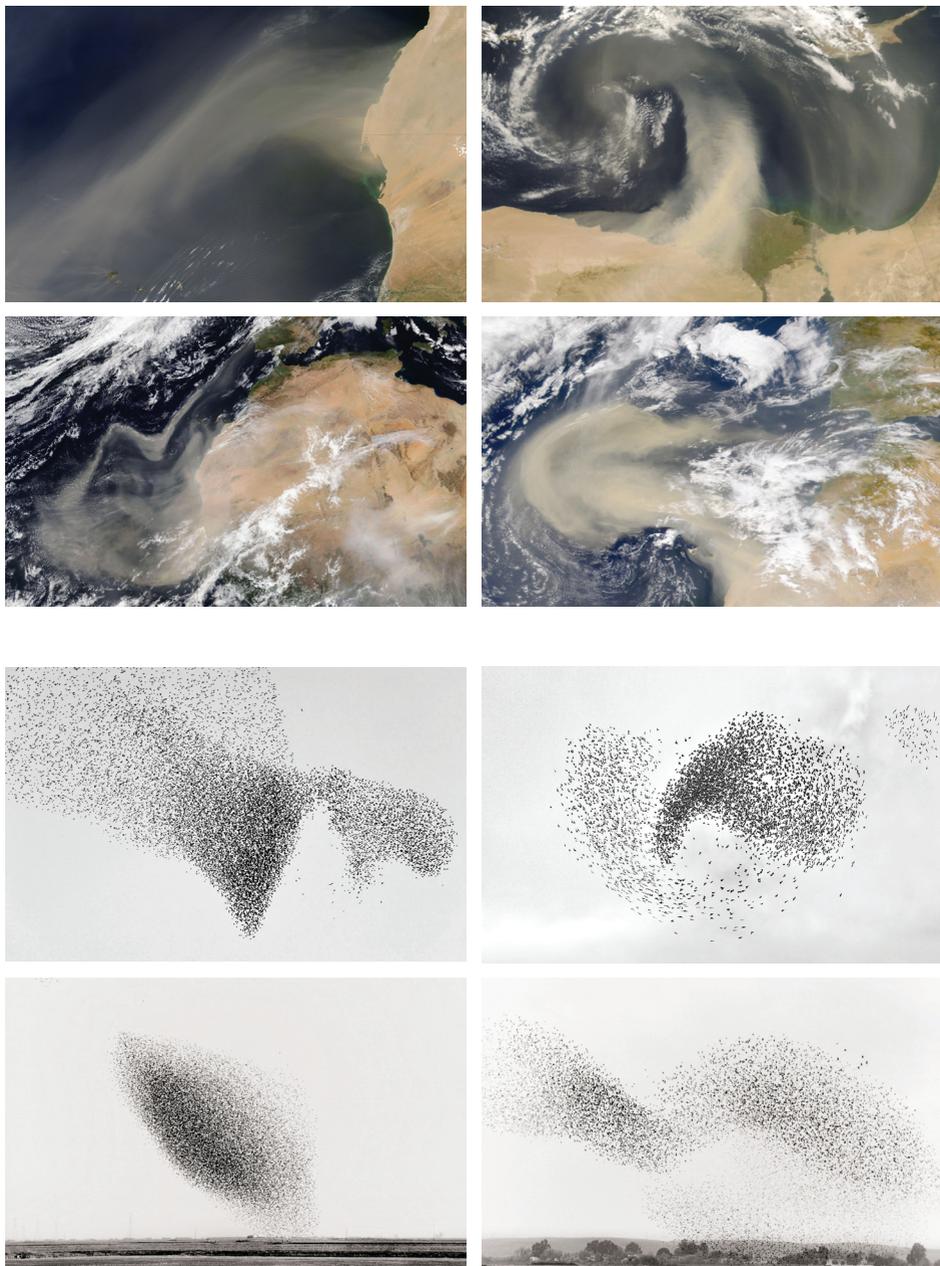
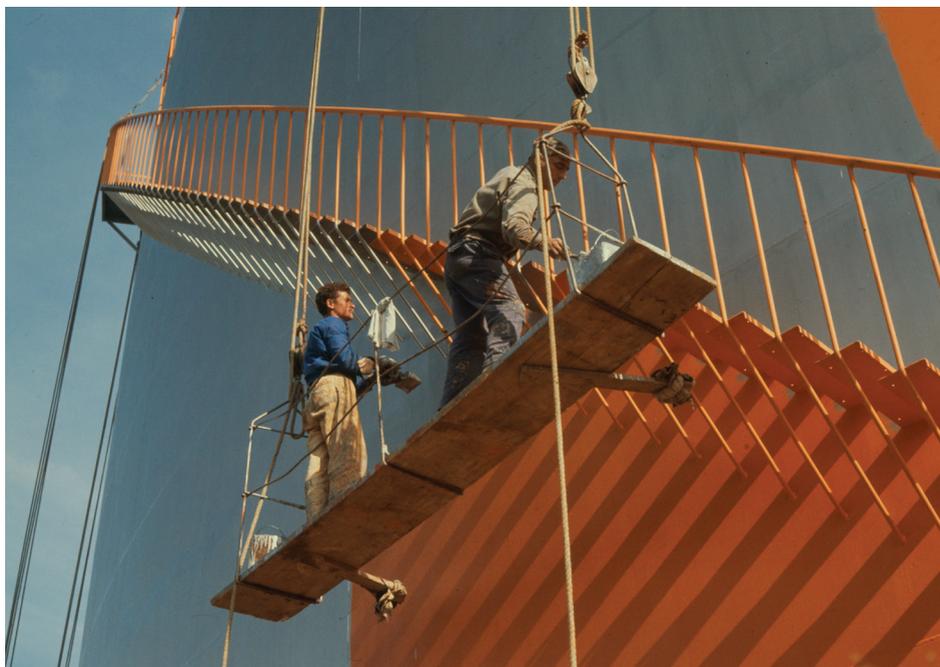
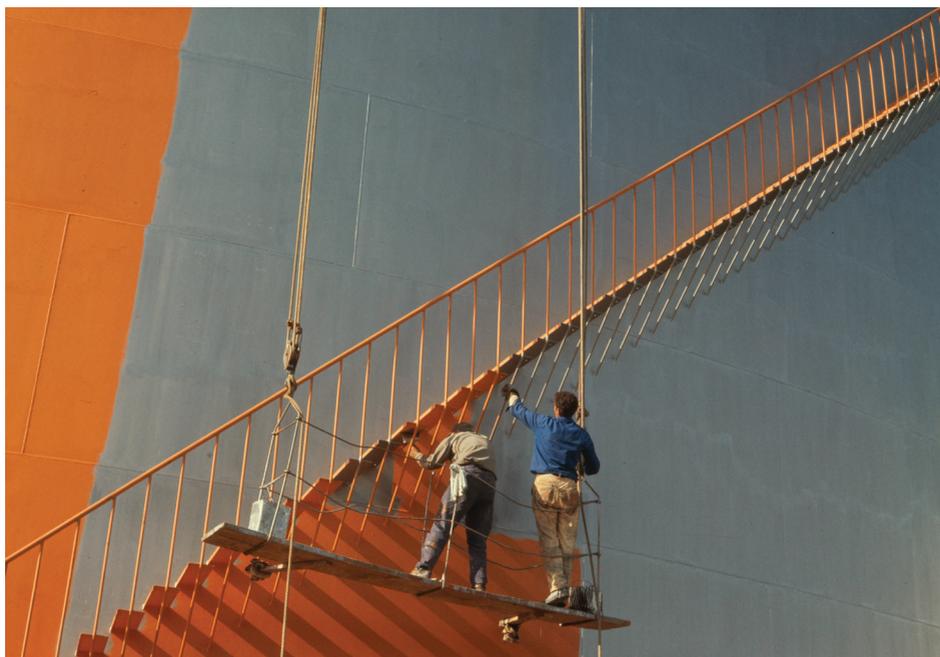




Abb.57: Farben, Raffinerie Collombey-Aigle, 1963



111 Abb.58: Farben, Raffinerie Collombey-Aigle, 1963





113 Abb.59: Luftaufnahme Collombey Raffinerie, 1962





115 Abb.60: Luftaufnahme Collombey, 1962





117 Abb.61: Luftaufnahme Collombey, 1962





119 Abb.62: Pumpwerke Nachtfotografie, 1963





121 Abb.63: Destillierkolonne, 1962



Abb.64: Zusammensetzung Destillierkolonne, SDA, 1962 122

Abb.65: Brückenbau zum Tunnel Grand St. Bernhard, SDA, 1961



123 Abb.66: Zusammensetzung Tank Collombey, SDA, 1962





125 **Abb.67: Verlegung der Oléoduc du Rhône, 1962**

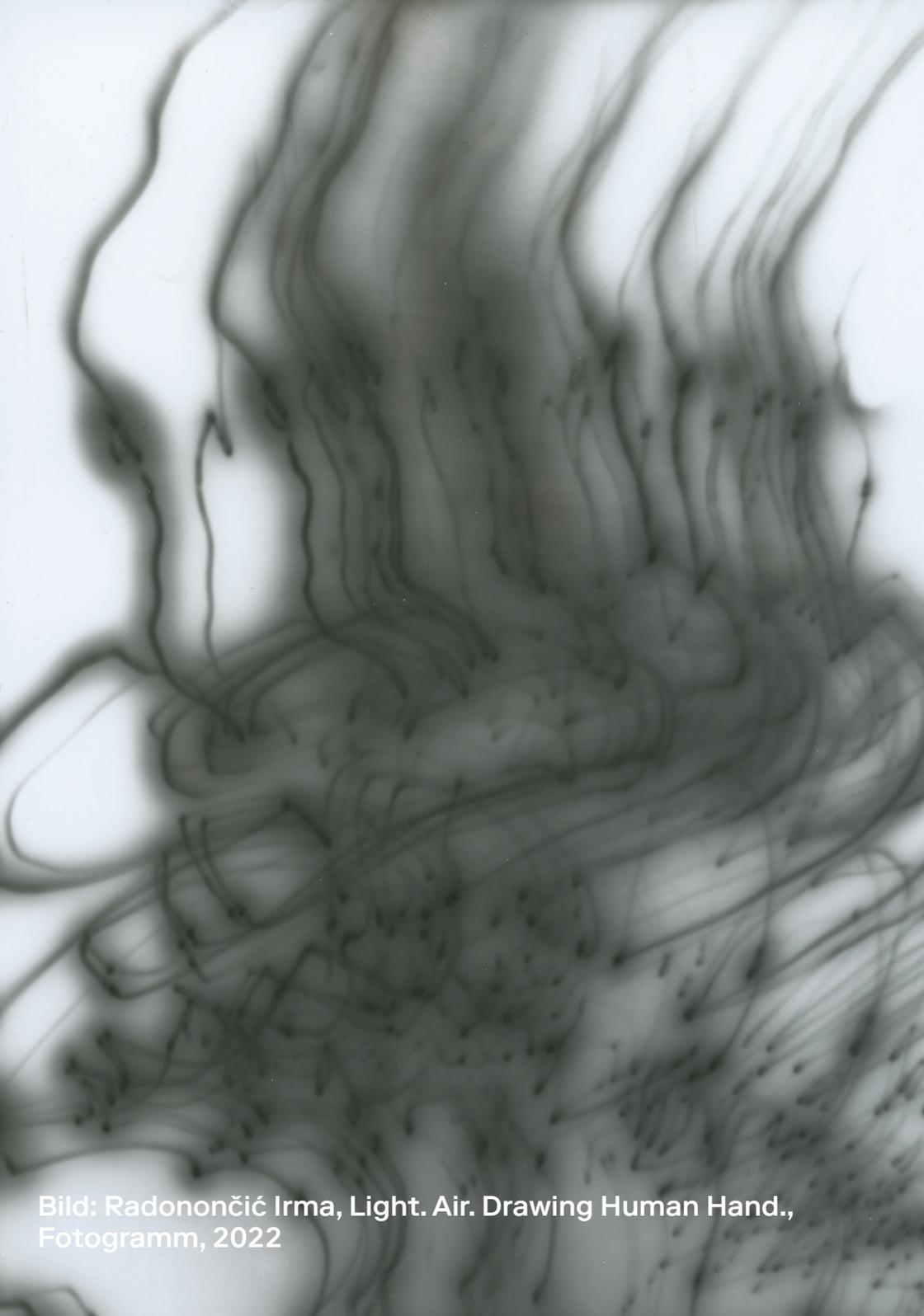


Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand.,
Fotogramm, 2022

6

Quellenverzeichnis

Abbildungen

0 Kapitelseiten

- **Bild: Radonončić Irma, Light. Air. Drawing Human Hand., Fotogramm, 2022.**

1 Intro: Naturgefahr Wind

- **Puenzieux A., Birnbaum durch den Talwind deformiert bei Martigny, 189. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**

2 Raffinerie Collombey

- **Fotograf unbekannt, Kirchliche Einweihung der Raffinerie Collombey, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**
- **Baumann Heinz, Bau der Pipeline zur Überbrückung der Rhone, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**
- **Luftaufnahme des Grossen St. Bernhard, Hospiz, 1998. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**
- **Herbert Matter, Für schöne Autofahrten, im Auftrag der Schweizerischen Verkehrszentrale, 1935. Museum für Gestaltung / ZhdK**
- **Sebastian Münster, Die älteste Karte des Wallis, 1545. Geographia Universalis nach Ptolemäus**
- **Übergang des Grossen St. Bernhard durch die Truppen von Napoleon Bonaperte, 1880. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**
- **Tunnelbohrung am Grossen St. Bernhard und Verlegung der Pipeline, 1962. Multimedia Portal schweizer Nachrichtenagentur**
- **Fertigstellung der Brücke für die Ölpipeline über der Rhone, 1962. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**
- **Rohrstrassen in der Produktionsphase, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv**

- Rohrstrassen in der Verarbeitungsanlage, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Umleitungskollonen zur Abfangung von Leichtgasen durch Hitzezufuhr, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Regulationsraum der Hochöfen und thermischen Kraftanlage mit Kesselhaus, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Rohrstrassen und Produktepumpen, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Wärmetauscher und Hochöfen, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Öltank mit 55 m Durchmesser ohne Dach, sogenannt Aufbewahrungsbehälter, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Bodenaufnahme Hochöfen und Kamin, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Hauptverarbeitungsanlage mit Fraktionierkollonne und 100 m hohe Kamin zur Zersetzung von SO_2 , 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- A.P.I.-Schwerkraft-Oelabscheider, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Fabrikeigenes thermische Kraftwerk mit Kesselhaus, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Tank von 55 m Durchmesser mit Schwimmdach, und geschlossener Tank von 33 m Durchmesser, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Fraktionierkollonne der Toppinganlage, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Chemische Abwasser-Reinigung, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Biologische Wassereinigung: Tropfkörper, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Swissair Photo AG, Luftaufnahme des Rhonetals mit Gemeinden Collombey-Muraz (VS) und rechts von der Rhone, Aigle (VD), 1991. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Lokalisierung der Raffinerie Collombey in der Schweiz, 2022. QGis Portal

- Lokalisierung der Raffinerie Collombey im Wallis, 2022. QGIS Portal
- Karte Städtebau in Nordausrichtung, 2022. QGIS Portal
- Topografie des Rohnetals mit der Raffinerie Collombey den Gemeinden Collombey-Muraz
- Swissair Photo AG, Ansicht Raffinerie Richtung Nordwesten, 1968. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Swissair Photo AG, Ansicht Raffinerie Richtung Süden, 1968. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Swissair Photo AG, Ansicht Raffinerie Richtung Westen, 1968. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Swissair Photo AG, Ansicht Umschlagsplatz Richtung Norden, 1968. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Windatlas Schwiez, Karte Windgeschwindigkeiten auf 50 m Höhe, 2022.

3 Energie

- Windkraftanlagen Wallis, 2021. QGIS Portal
- Sturmforum Schweiz, Karte der Föhntäler Schweiz, 2021.
- Swiss Winds, Windpark Gries in Obergoms, Erschließung durch neu gebaute Infrastrukturen, 2016.
- Glatthard T., Windanlage mit horizontalem Rotor auf dem Simplonpass im Kanton Wallis, 1994. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Glatthard T., Windanlage mit vertikalem Rotor (Darrieusrotor) in Martigny, 1994. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Bundesamt für Energie, Detailliertes Energieflussdiagramm der Schweiz 2020 (in TJ), Gesamtenergiestatistik, 2021.
- ETH Zürich / Della Bella Alessandro, Solare mini-Raffinerie: sun-to-liquid, Forschungsanlage der ETH Zürich, 2019.
- Energy Vault, Turm Bellinzona, 2021.

4 Fragestellung

- Hilla und Bernd Becher, Zeche Zollverein, Essen, 1973.
- Seggebäing Günter, Zeche Zollverein, Essen, 2018.

5 Bildrecherche

- Hilla und Bernd Becher, Industrielandschaften, 1930.
- Edward Burtynsky, The Landscape of Oil, 2014.
- Sebastião Salgado, Kuwait. A Desert on Fire, 1991.
- menschliche Fähigkeiten und die potenzielle des Windes. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Satellitenaufnahmen earthobservatory.nasa, Überwindung nationaler Grenzen, 2004.
- Felzmann Lukas, Swarm, 2011.
- Farben, Raffinerie Collombey-Aigle, 1963. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv

Quellen

- Bundesamt für Umwelt, Sturm. Faktenblätter Gefahrenprozesse, 2021.
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo Schweiz, Karten der Sturmgefährdung in der Schweiz, 2014.
- Wernli Heini, Lernen aus Extremereignissen, 2019. WSL
- Bundesamt für Energie, Energiestrategie 2050. Nach dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes, 2018.
- Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergie Statistik 2020, 2021.
- Bundesamt für Energie, Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000–2020, 2021.
- Schweizer Bundesrat, Aktionsplan 2021-2023 zur Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030, 2021.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Erläuterungsbericht Konzept Windenergie, 2020.
- Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie Meteo

Schweiz, Klimawandel im Kanton Wallis, 2021.

- Bundesamt für Energie, Einspeisevergütung (KEV) für Kleinwasserkraft-, Windenergie-, Geothermie- und Biomasseanlagen, 2017.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Klimawandel und Raumentwicklung, 2013.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Konzept Windenergie, 2020.
- Bundesamt für Energie, Übersicht kantonale Richtpläne betreffend erneuerbare Energien, 2020.
- Bundesamt für Umwelt, RISIKOBASIERTE RAUMPLANUNG Risikobasierte Raumplanung, 2019.
- Schweizer Bundesrat, Strategie Nachhaltige Entwicklung 2030, 2021.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Übersicht zur Energie- und Klimapolitik, 2022.
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Umgang mit Naturgefahren in der Schweiz, 2020.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2021. The Physical Science Basis, AR6 WGI, Chapter 11, 2021.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate Change 2021. The Physical Science Basis, AR6 WGII, Chapter 5, 2021.
- OcCC, Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung Schweiz, Extremereignisse und Klimaänderung, 2018.
- Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Umgang mit Risiken aus Naturgefahren, Strategie, 2018.
- NZZ, Wissenschaftsredaktion, Eine CO₂-freie Energieversorgung der Schweiz ist möglich – aber zu welchem Preis?, 2022.
- Schweizer Bundesrat, Umwelt Schweiz, 2018.
- Kanton Wallis, Koordinationsblatt des kantonalen Richtplans VS, 2018.
- Akademie der Schweizer Wissenschaften, Report: Brennpunkt Klima Schweiz Grundlagen, Folgen und Perspektiven, 2016.

- Erik Möllerströma Paul Gipeb, Jos Beurskens, Fredric Ottermo, A historical review of vertical axis wind turbines rated 100 kW and above, 2019. Paper. Halmstad University
- Lee M. Miller, David W. Keith Climatic Impacts of Wind Power, 2019. Cell Press, Elsevier.
- Stucki, P., Brönnimann, S., Martius, O., Welker, C., Imhof, M., von Wattenwyl, N., Philipp, N., A catalog of high-impact windstorms in Switzerland since 1859, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 2014.
- Usbeck Tilo, Zeitliches und räumliches Wintersturm-schadrisiko in den Wäldern der Schweiz, 2016. Dissertation, Institut Geografie, Universität Neuenburg.
- Bundesamt für Raumentwicklung, Genehmigung der Koordinationsblätter A.5, B.2, B.3 und E.6 des Richtplans Kanton Wallis
- Bundesamt für Raumentwicklung, Genehmigung der Anpassung der Koordinationsblätter D.2, E.5, E.6 des Richtplans des Kantons Wallis, 2022.
- Bastankhah M., Mahdi A., Multi-rotor wind turbine wakes, 2019. Research Gate, Physics of Fluids.
- Glatthard T., Windenergienutzung in der Schweiz, 1994. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Hauber L., Die schweizerische Erdölfrage im Jahre 1962, 1962. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv
- Das Höchstspannungsnetz der Nok, 1963. ETH-Bibliothek Zürich
- Ruf H., Die Erdoel-Raffinerie in Collombey-Muraz, 1964. ETH-Bibliothek Zürich
- Kündig E., Neue Erdöl- und Gaskarten, 1963. ETH-Bibliothek Zürich
- Autoren unbekannt, Le tunnel routier du Grand-Saint-Bernard: importance géographique et historique de cette voie de communication, 1966. ETH-Bibliothek Zürich
- Schertenleib M., Egli-Broz H., Grigoleit A., Globale Klimatologie: Meteorologie, Wetterinformation und Klimatologie, 2016.
- Autoren unbekannt, Portal Sturmarchiv Schweiz, 2018.

- www.suisse-eole.ch, 2022.
- www.swissgrid.ch, 2022.
- www.energieschweiz.ch, 2022.
- www.uvek-gis.admin.ch, 2022.
- www.strom.ch, 2022.
- www.axpo.com, 2022.
- www.nfp-energie.ch, 2022.
- WSL, Bericht, Energiewende: Zaghafte Umsetzung trotz guter Ausgangslage, 05.12.2019

Interview

- Anthony Patt, Professor of Climate Policy, ETH Zürich, Department of Environmental Systems Science

**Professur
Mosayebi
Habert
Vogt**

**Zweite
Moderne**

Spring 2022