

# «Erzwege» – Eisenerztransport in der vorindustriellen Schweiz

Cornel Doswald, Zürich

Die wichtigsten Eisenerzlagerstätten der Schweiz sind über den Jurabogen und die Alpen gestreut. Sie befinden sich damit in einer hügeligen oder gebirgigen Umgebung, während das dazwischenliegende «Mittelland», das die Hauptsiedlungsfläche der Schweiz bildet, aufgrund seines Molasseuntergrundes praktisch keine Erze enthält.<sup>1</sup> (Abb. 1). Diese topographische Vorgabe schuf besondere Probleme für die Anlage von Eisenwerken, den Antransport des Erzes und die Versorgung mit Holzkohle.

Beispielsweise beeinträchtigte die Höhenlage der alpinen Erzlagerstätten ihre Erreichbarkeit und beschränkte die Abbautätigkeit häufig auf die Sommermonate. Der Einsatz der Wasserkraft in den Eisenhütten und ihre Ausrichtung auf Absatzwege und Märkte bedingte in der Regel eine Vergrößerung des Abstands zu den Bergwerken, selbst im topographisch und klimatisch günstigeren Jurabogen. Holzkohle war im unmittelbaren Hinterland der Hütten durchwegs knapp und musste nach Möglichkeit aus entfernteren Quellen ergänzt werden; die Lokalisierung der Hütten innerhalb eines möglichst ausgedehnten und waldreichen Einzugsgebiets beeinflusste daher die Standortwahl zusätzlich in hohem Mass.

Die dadurch verursachten Transportaufgaben und die Mittel zu ihrer Bewältigung werden im Folgenden anhand einiger Fallstudien veranschaulicht, die sich mit dem Erztransport befassen. Das Material dazu entnehmen wir teilweise den Unterlagen des Inventars historischer Verkehrswege der Schweiz (IVS).<sup>2</sup>

Alle Fallstudien sind verhältnismässig gut dokumentiert,

doch erschwert der vorherrschende Mangel an einschlägigen Informationen in der bergbaugeschichtlichen Literatur der Schweiz die Beurteilung ihrer Repräsentativität. Trotzdem schlagen wir abschliessend eine Reihe von Folgerungen vor, die sich auf die Bedingungen der Anlage von Eisenwerken in Landschaften beziehen, welche von einer bäuerlichen Bevölkerung strukturiert und gestaltet worden sind.

## Fallstudie I: Das Bergwerk im Fricktal

Das Grubengelände in der Gemeinde Wölflinswil (Kanton Aargau) muss spätestens im 12. Jahrhundert bearbeitet worden sein.<sup>3</sup> Das ausgebeutete Flöz bestand aus phosphorhaltigem, limonitischem Oolith des oberen Doggers (Callovien) mit einem Eisengehalt von 30–40 %. Das ausgedehnte, leicht verwitternde Lagerstrich nach Norden unter dem Ackerboden flächig aus und wurde hier, im Bereich des «Rötifeldes», mit Pingen und Schächten angegangen und unter Tage auch mit kurzen Stollen und Weitungsbauten ausgebeutet.

Das Bergwerk war im Besitz der «Erznergemeinde»,

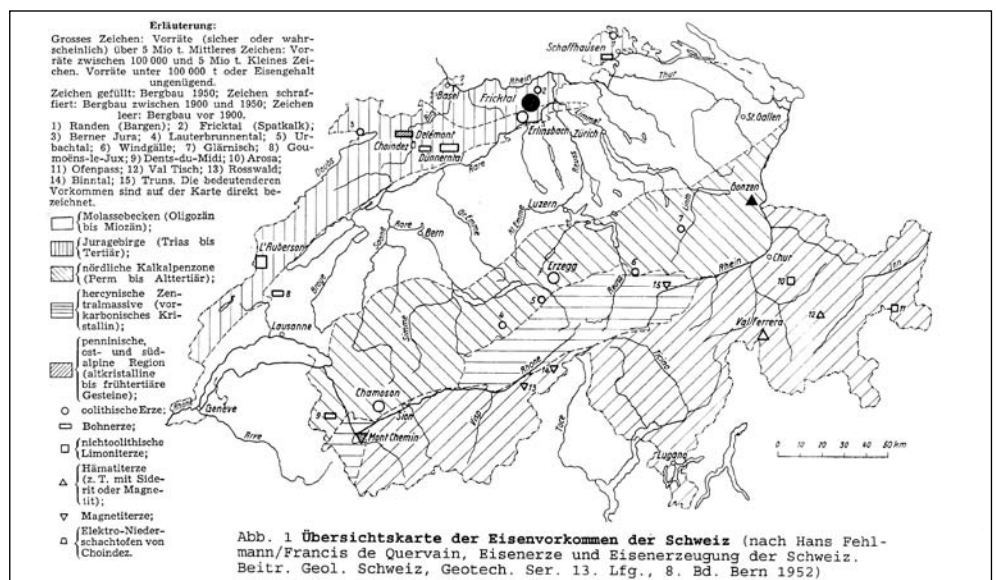


Abb. 1 Übersichtskarte der Eisenvorkommen der Schweiz (nach Hans Fehlmann/Francis de Quervain, Eisenerze und Eisenerzeugung der Schweiz. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 13. Lfg., 8. Bd. Bern 1952).

einer Genossenschaft einheimischer Bauern, die hauptsächlich in den umliegenden Dörfern Wölflinswil, Oberhof, Wittnau, Gipf-Oberfrick, Frick und Herznach ansässig waren. Sie betrieben den Bergbau im Rahmen des jahreszeitlichen Rhythmus ihrer landwirtschaftlichen Arbeiten, weshalb die Erzförderung jeweils im Winter den grössten Umfang erreichte. 1520 bestand die Erznergemeinde aus 86 Bergleuten und ernährte rund 400 Personen. Schmelzöfen und Schmieden wurden von selbstständigen «Grossschmieden» betrieben. Spätestens im 15. Jahrhundert verfügten sie über wasserradgetriebene Stücköfen («Bläjen») und Hammerwerke, und im 16. Jahrhundert ist bezeugt, dass sie ihre Schmelzer im Akkord beschäftigten. 1494 bildeten die Grossschmiede ein Kartell, den «Hammerbund», an dem 33 Betriebe teilhatten. 1520 erlangte der Hammerbund das Monopol für die Ausbeute der Erznergemeinde. Von da an hing der Lebensunterhalt der Bergleute unweigerlich von der Prosperität der Hammerschmiede ab, und das Bergwerk folgte ihrem raschen Niedergang nach 1700.

Bereits die früheste Erwähnung der Eisenschmelzen (1207 «conflatores massarum ferri» in Laufenburg) zeigt, dass Verhüttung und Verarbeitung des Eisens nicht notwendigerweise an den Bergbaudistrikt gebunden waren, obwohl bis gegen 1600 einzelne Öfen und Hammerschmieden in den Dörfern der Erznergemeinde betrieben wurden. Das Tal des Hochrheins bot verschiedene günstige Standortbedingungen: Die grossen Holzvorräte des Schwarzwalds zogen die holzkohleverschlindenden Hammerschmieden nach Norden, während wahrscheinlich Holzmangel zur Auflassung der Hammerschmieden im Bergbaurevier führte. Die Absatzwege der «Waldstädte» Laufenburg und (in weit geringerem Masse) Säckingen erlaubten den Anschluss an den Eisenhandel im Raum zwischen Basel, Zürich und dem Messeplatz Zurzach. Schliesslich begann im Spätmittelalter die systematische Auswertung der Wasserkräfte des Südschwarzwaldes durch die Anlage von langen Aquädukten, den «Wuhren». Bereits 1494 waren 18 der 33 Grossschmiede in Laufenburg ansässig, dem hauptsächlich Stapelplatz des Hammerbundes für Erz und Handelseisen; 8 weitere verfügten über Werke an anderen Standorten des Hochrheintals. Der Eisenerztransport vom Bergwerk zu den Hütten

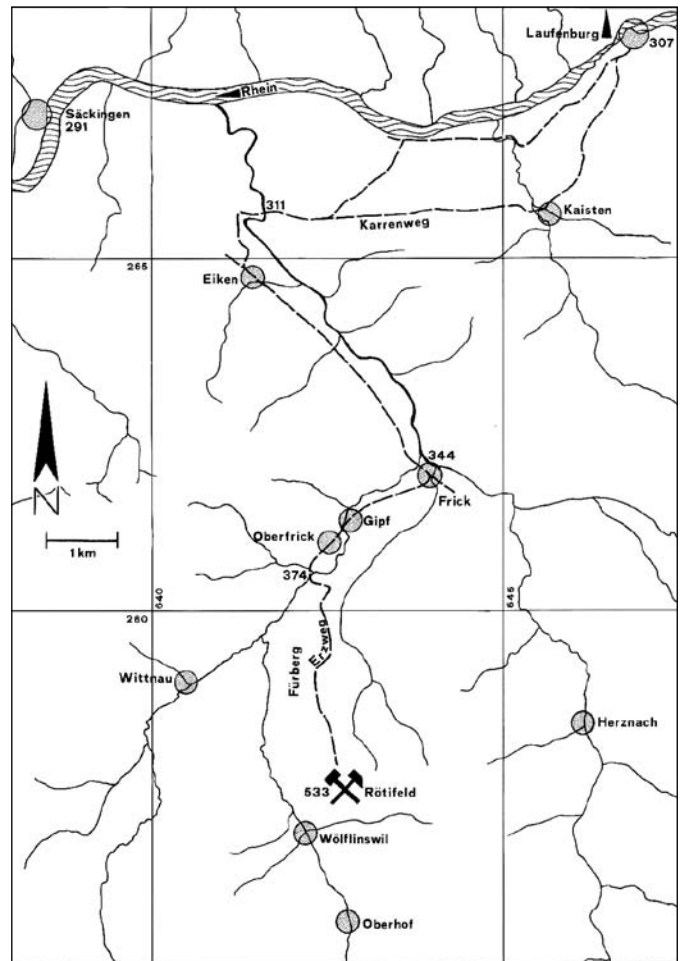


Abb. 2 Der Erzweg im Fricktal (Cornel Doswald, ViaStoria).

wurde in der Regel durch die Mitglieder der Erznergemeinde sichergestellt. Zwischen 1650 und 1700, als die Ausbeute ihren Höhepunkt erreichte, beteiligten sich auch Bauern aus entfernteren Dörfern des Fricktals. Die Transportstrecke<sup>4</sup> (vgl. Abb. 2) folgte zunächst dem steilen «Erzweg» (Abb. 3, auch als «Enzweg» bezeichnet) zwischen dem Rötifeld und Oberfrick, und danach den Hauptverkehrsweegen in der Talsohle. Vom Bergwerk bis Laufenburg waren etwa 16 km zu bewältigen. Zwischen Eiken und Laufenburg bestand neben der Landstrasse auch ein alternativer «Karrenweg», der über Kaisten führte. Trotz der intensiven Abnutzung zeigen die wenigen Teilschnitte der Verbindung, die nicht modern überprägt sind, keinerlei besondere Befestigung der Fahrbahn.

Transportmittel und Masseinheit für die obrigkeitlichen Abgaben war die «Karrette». Es handelte sich um ein bäuerliches Fahrzeug, wahrscheinlich einen zweirädrigen, von Ochsen oder Pferden gezog-

nen Karren, dessen Ladekapazität etwa 660 kg Erz betrug. Das Erz wurde am Stapelplatz von einem beamteten «Erzmesser» in geeichten Zubern abgemessen. Die Erzner wurden für jede abgelieferte Last Erz ausbezahlt, wobei im Erzpreis auch die Transportkosten inbegriffen waren.

### Fallstudie II: Das Bergwerk am Gonzen

Der Gonzen bei Sargans (Kanton St. Gallen) enthält das reichste Eisen-Mangan-Erzvorkommen der Schweizer Alpen.<sup>5</sup> Die schichtförmige Lagerstätte, die dem mittleren Malm angehört, besteht überwiegend aus Hämatit mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 50 % und wurde in früherer Terminologie als «Stahlerz» gerühmt. Kontinuierlicher Bergbau ist seit dem 14. Jahrhundert belegt, doch könnte die Ausbeutung wie im Jura in römische oder vorrömische Zeit zurückreichen. Bis ins 19. Jahrhundert wurden die Bergwerke am Gonzen in oder nahe bei natürlichen Aufschlüssen in der südöstlichen Felswand des Berges angelegt; sie lagen damit auf etwa 1250 bis 1500 m ü. M., 750 bis 1000 m über der Talsohle des Seeztales.

Die Hüttenwerke dagegen befanden sich am Rand des Talbodens und profitierten in der Regel unmittelbar von den ausgedehnten Wäldern der südlichen Talflanke und von der Wasserkraft der verschiedenen Zuflüsse der Seez. Bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts scheinen öfter mehrere Hütten gleichzeitig tätig gewesen zu sein, die wahrschein-

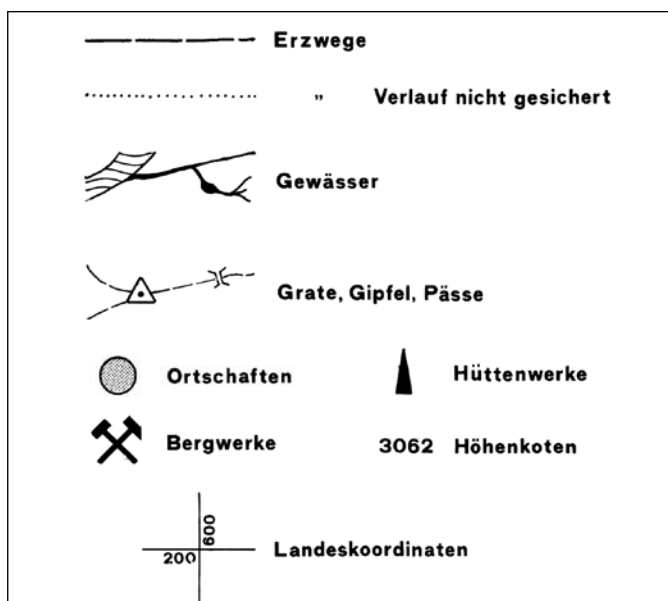


Abb. 3: Das letzte gut erhaltene Teilstück des Fricktaler Erzwegs führt als breit ausgefahrener Erdweg längs der östlichen Hanglehne des Fürbergs hinunter nach Oberfrick. Es wird heute noch als Viehgasse genutzt. (Foto Cornel Doswald, ViaStoria, 1995)

lich eigene Minen ausbeuteten, obwohl die Einführung des Hochofens die Zahl der Hüttenwerke verringert haben dürfte.<sup>6</sup> Im 19. Jahrhundert konzentrierte sich die Eisenverhüttung im Hüttenwerk Pions, während das Erz hauptsächlich in Grube I mit zwei Förderstollen auf 1250 und 1370 m ü. M. abgebaut wurde.

Das Erz wurde bei den Mundlöchern in grosse Transportsäcke abgefüllt. Die hauptsächlich natürlichen Hindernisse für seinen Abtransport bestanden in der Gonzenwand selbst (in der sich namentlich die älteren Gruben 2 bis 4 befanden, aus denen das Erz vermutlich streckenweise in Rückentraglasten gefördert werden musste) und in der steilen Felsschutthalde, die den Sockel des Berges umgibt. Die steilsten Partien der Schutthalde reichen bis auf eine Meereshöhe von rund 700 m hinab, während die letzten 200 Höhenmeter mit geringerem Gefälle bewältigt werden konnten (Abb. 4).

Detaillierte Informationen über die Transporttechnik sind erst für das 19. Jahrhundert zugänglich,<sup>7</sup> doch dürfte die gut angelegte, dreistufige Transportkette dieser Epoche (Abb. 5) bereits früher entwickelt worden sein; dies ergibt sich auch aus der topographischen Gliederung des Transportweges



Legende zu den Abbildungen 2, 5, 7, 11, 12

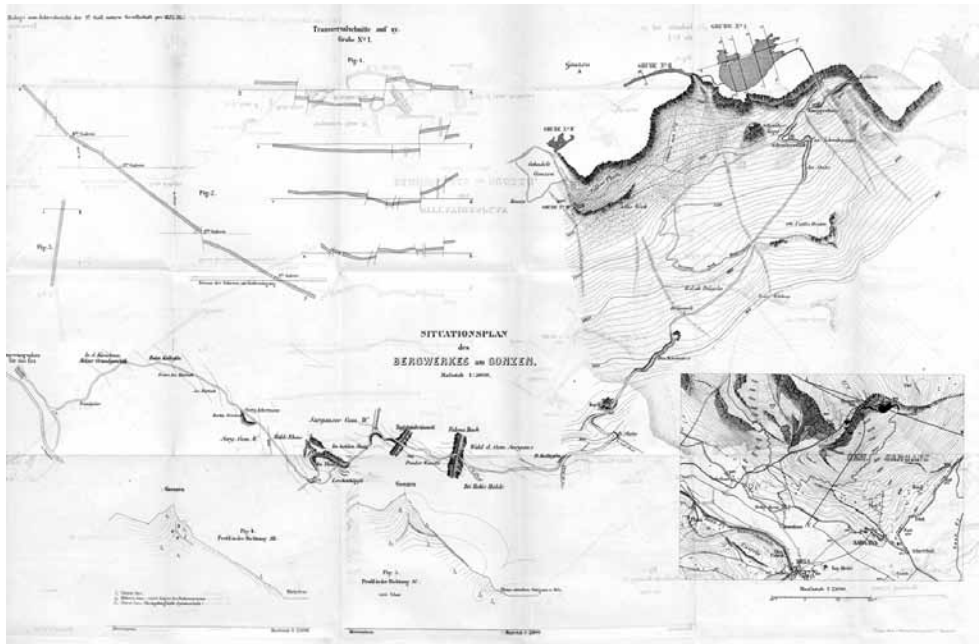


Abb. 4: Der Erzweg durch den Gonzenwald bietet ein anschauliches Beispiel für eine Trasse, die eigens für den Erztransport angelegt wurde. Ein detaillierter Plan wurde noch 1875, kurz vor dem Ende des jahrhundertalten Bergbaus in der Gonzenwand aufgenommen. (ZWEIFEL B., GUTZWILLER A. 1877: Das Bergwerk am Gonzen. In: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1875-76: 174-200, Beilage. St. Gallen.)

und aus der spezifischen Verwendbarkeit der am Ort verfügbaren Transportmittel. Ausserdem sind vergleichbare Transportketten im Berner Oberland bereits für das 16. und 18. Jahrhundert bezeugt (Fallstudie V), und ein Inventar des Eisenwerks Plons von 1771 zeigt, dass damals bereits dieselben Fahrzeuge wie im 19. Jahrhundert in Gebrauch waren.<sup>8</sup>

Die beiden ersten Abschnitte der Transportkette, die den eigentlichen «Erzweg» umfassten, wurden vertraglich an einen selbstständigen Transportunternehmer übertragen, der das notwendige Personal einstellte. Dabei handelte es sich in der Mehrzahl um junge Leute aus den benachbarten Bauerndörfern Prod und Heiligkreuz, welche der äusserst anstrengenden und gefährlichen Arbeit des Erzschlittens gewachsen waren (Abb. 6). Alle Schlitter und Karrer wurden im Akkord bezahlt, entsprechend dem Gewicht des zu Tal beförderten Erzes. Sie hatten ihre eigenen Fahrzeuge zu stellen, bei denen es sich offensichtlich um gewöhnliche bäuerliche Transportmittel handelte.<sup>9</sup> Der Transportunternehmer war ausserdem verpflichtet, den Erzweg in fahrbarem Zustand zu halten. Für den Umschlag der Lasten wurden zwei Zwischenlager

im Proderholz und in Heiligkreuz angelegt; von ersterem zeugt noch heute der Flurname «Erzablage».

Erst der dritte Abschnitt der Transportkette wurde vom Fuhrmann des Eisenwerks auf öffentlichen Strassen bedient.

### Fallstudie III: Das Bergwerk Plattas Alvas

Das Ferreratal ist ein Bergbaurevier mit mehreren kleineren Hämatit- und Sideritvorkommen in recht komplizierter tektonischer Einlagerung.<sup>10</sup> Seine Bewohner gehörten zur Talgemeinde des Schams (romanisch «Val Schons») an der Splügen/San Bernardino-Route im Kanton Graubünden. Der Bergbau scheint in diesem Revier erst sehr spät aufgenommen worden zu sein, wahrscheinlich nicht vor dem 16. Jahrhundert. Die gut dokumentierte Sideritgrube auf Plattas Alvas in der Gemeinde Ausserferrera kann als Beispiel für die verschiedenen Möglichkeiten des Erztransports in diesem Revier dienen.

Die Grube liegt oberhalb der Alp Sut Fuina, der sie den Namen gegeben hat<sup>11</sup> und ist über eine langgestreckte Seitenmoräne erreichbar, die zu einem früheren Stand des Sut-Fuina-Gletschers gehört. Die Grube wurde zusammen mit der nahegelegenen Hämatitmine auf Fianel während einiger kurzer Perioden vom 16. bis ins 19. Jahrhundert im Tagebau ausgebeutet.<sup>12</sup> Aufgrund der Höhenlage von 2160 m ü. M. waren die Arbeiten beim Bergwerk (Hereingewinnen, Scheiden und Rösten des Erzes) auf die Sommermonate beschränkt. Das Bergwerk war mit Unterkünften für die Bergleute ausgestattet und besass eine Bergschmiede, deren Schmiedeschlacken bisher zur Fehldeutung geführt haben, das Erz sei ursprünglich bei der Grube verhüttet worden. Während der Periode von 1806 bis 1827 wurden ausserdem auf der Alp ein Paar grosse, zylindrische Röstöfen errichtet. Sie lagen am unteren

Ende der Moräne, auf 1880 m ü. M., in der Nähe der Waldgrenze.

Schmelzofen, Frischherde und Hämmer für die Erze des äusseren Ferreratales wurden immer im Hüttenwerk Ausserferrera eingerichtet, das sich etwa 1500 m unterhalb des Dorfes auf einer Meereshöhe von 1240 m befand. Sein Standort erlaubte es, aus nahezu sämtlichen Wäldern des Tales die Holzkohle talauswärts zuzuführen.

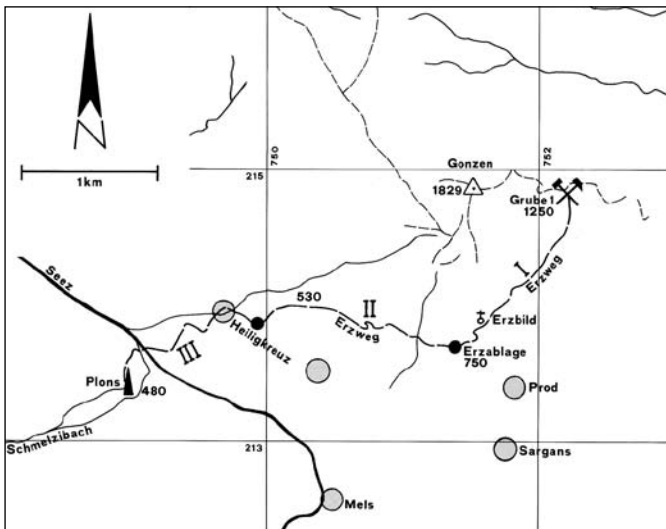


Abb. 5 Die Erztransportkette am Gonzen im 19. Jh.

### **I Oberer Abschnitt**

Distanz:	1500 m
Höhendifferenz:	500 m
Gefälle:	33 %
Fahrzeuge:	10 Schlitten mit je 2 Schlittern
Ladung pro Fahrzeug:	400–500 kg
Fahrzeit talwärts:	ca. 1 h 45 min
Fuhren pro Tag:	2 pro Schlitten

### **II Mittlerer Abschnitt**

Distanz:	1800 m
Höhendifferenz:	280 m
Gefälle:	15 %
Fahrzeuge:	6 zweirädrige, von einem Esel gezogene Karren mit je einem Fuhrmann
Ladung pro Fahrzeug:	350–400 kg
Fahrzeit talwärts:	ca. 45 min
Fuhren pro Tag:	4–5 pro Karren

### **III Unterer Abschnitt**

Distanz:	1150 m
Höhendifferenz:	10 m
Gefälle:	<1 %
Fahrzeuge:	1 vierrädriger, von 2 Pferden gezogener Wagen mit einem Fuhrmann
Ladung pro Fahrzeug:	4500 kg
Fahrzeit:	ca. 30 min
Fuhren pro Tag:	4 (alternierend mit Holzkohlefuhren)

Der Erztransport war der einheimischen Bevölkerung vertraglich vorbehalten. Die dazu notwendigen Arbeitskräfte wurden von den Bergbaugesellschaften, als Vertragspartnern der Talgemeinde, eingestellt und entlohnt.

Die Talstrasse war offensichtlich noch um 1840 für Wagen und Karren nur bis hinauf zum Eisenwerk befahrbar. Daher konnten die Radfahrzeuge, die im Schams dem intensiven Transitverkehr zur Verfügung standen, für den Erztransport nicht eingesetzt werden. Als Verbindung von der Hütte zum Bergwerk standen taleinwärts nur Fuss- und Schlittwege zur Verfügung. Zwischen 1730 und 1746 soll ausserdem eine etwa 2 Stunden lange «Strasse» zur Grube Plattas Alvas «gebaut» worden sein, die durch die Siedlung Cresta führte; sie dürfte weitgehend mit einem heute noch bestehenden Alpweg identisch sein, war aber sicher nicht fahrbar<sup>13</sup> (vgl. Abb. 7). Diese «Strasse» ist zwischen Sut Fuina und Plattas Alvas noch heute im ursprünglichen Zustand als gewundener, rund 1 m breiter Grubenweg erhalten (Abb. 8). In den obersten Partien scheint sie stellenweise gepflästert gewesen zu sein und war mit Stützmauern gesichert.

Der Erztransport wurde wahrscheinlich überwiegend im Winter durchgeführt, wenn genügend Arbeitskräfte zur Verfügung standen und die Schnee-



Abb. 6: Die oft reproduzierte, höchst lebendige Darstellung der Erzschlitter im Gonzenwald von Ernst Rittmeyer ist mittlerweile gleichsam zu einem Denkmal für die Leistungen der bäuerlichen Fuhrleute geworden, die oft unter härtesten Bedingungen den Erztransport im schweizerischen Eisengewerbe bewerkstelligten. (GARTENLAUBE 1860: 485.)

decke die Verwendung von Erzsäcken erlaubte, die mit Schweinhäuten überzogen waren und von Menschen gezogen wurden. Für die Periode 1730 bis 1746 gibt es ausserdem einen Hinweis darauf, dass auch im Sommer Erz talwärts geführt wurde; dabei scheint man grosse Schlitten gebraucht zu haben, welchen den bestehenden Wegen Schaden zufügten, weil sie die Wegdecke erodierten (was vermutlich Anlass zum Bau der erwähnten «Strasse» gegeben hat, vgl. Abb. 9). Für die erste Etappe von der Grube zu den Röstofen setzte man ausserdem zwischen 1806 und 1827 kleine Erzschlitten ein<sup>14</sup> (vgl. Abb. 10); ihre Verwendung führte zur Ausbildung eines gestreckten Schlittweges, der sich dem unbefestigten Boden überwiegend als Hohlweg eingepreßt hat und sich deutlich vom gewundenen Grubenweg abhebt. Schliesslich wird auch berichtet, dass im Jahr 1806 nach der erneuten Inbetriebnahme des Eisenwerks Ausserferrera 56 Männer, Frauen und Kinder in 26 Tagen rund 195 Tonnen Eisenerz ins Tal getragen hätten; dabei scheint es sich meines Erachtens allerdings um eine Notmassnahme gehandelt zu haben.

#### Fallstudie IV: Die Bergwerke am Schmorrasgrat

Der Schmorrasgrat bildet einen Teil der Wasserscheide zwischen dem Ferreratal und dem Ober-

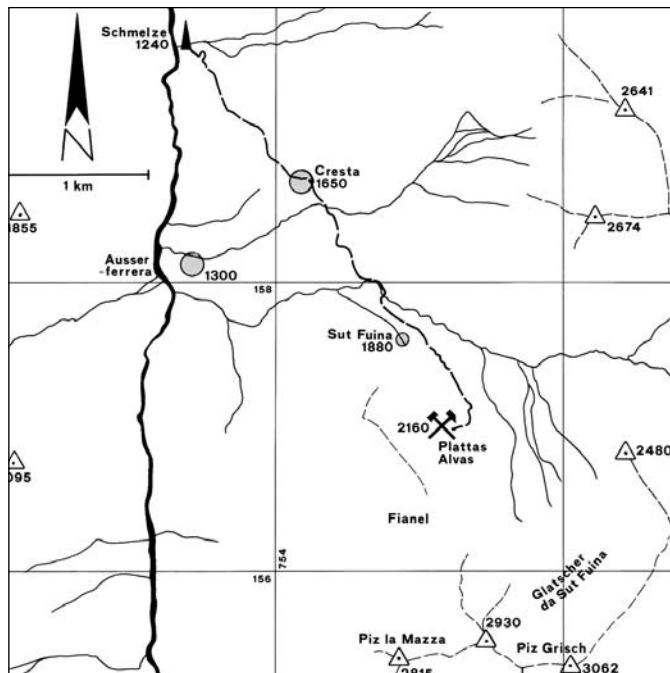


Abb. 7: Der Weg nach Plattas Alvas.

halbstein (romanisch «Sursés»), einer Landschaft an der Julieroute zwischen dem Rheintal und dem Engadin. Der Bergbau in diesem Distrikt geht im Allgemeinen auf prähistorische Epochen zurück, doch die Lagerstätte am Schmorrasgrat scheint nicht vor 1818 angegangen worden zu sein, dies wahrscheinlich aufgrund der extremen Höhenlage um 2600 m ü. M., obwohl es sich um das beste Eisenerzvorkommen des Distrikts handelt. Die ersten Schürfungen dürfen mit den gleichzeitigen Aktivitäten im Ferreratal in Verbindung gebracht werden, doch eine systematische Ausbeutung ist nur für die Jahre von 1826 bis 1847 bezeugt.<sup>15</sup>

Die Lagerstätte enthält mehrere hämatitreiche Erzlinzen mit einem Eisengehalt von über 60 %, die in eine ausgedehnte Schicht von schwach verzertem Hämatitquarzit eingebettet sind. Einzig die Erzlinzen wurden mit einer Anzahl getrennt angelegter Stollen angefahren. Das Bergwerk war mit einem

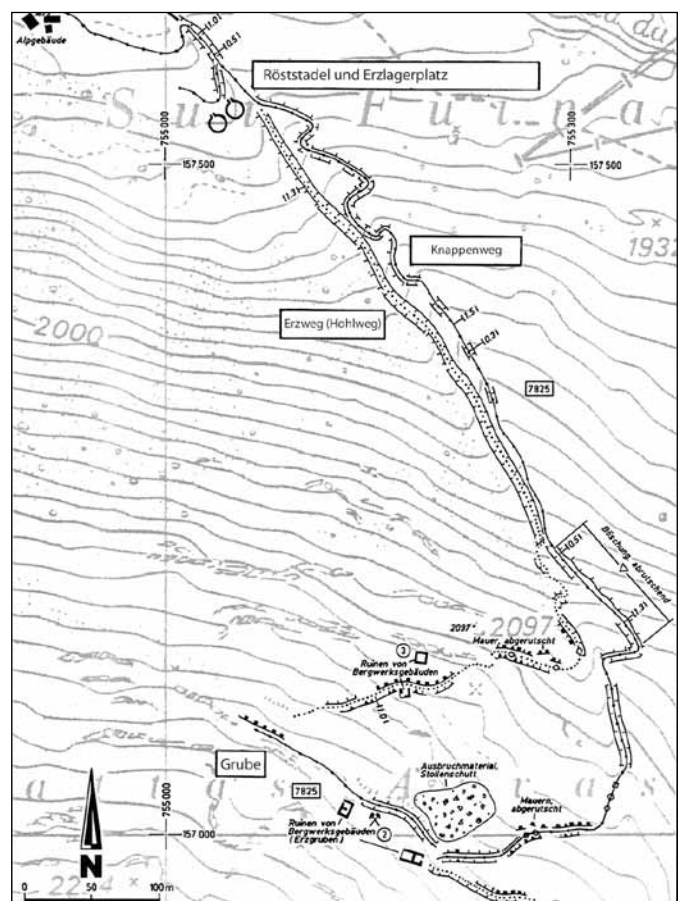


Abb. 8: Zwischen den Röststadeln auf der Alp Sut Fuina und dem Bergwerk Plattas Alvas sind sowohl der gewundene Grubenweg als auch der gestreckte Erzschlittweg in beispielhafter Weise erhalten geblieben. (Kroki IVS Arne Hegland, 2.10.1990, ergänzt.)



Abb. 9: Grosser Erzschlitten im Schamser Talmuseum in Zillis, der im 19. Jahrhundert im Schamser Erzbergbau im Einsatz stand. (Foto Hans Stähler, Filisur)

zentral gelegenen Knappenhaus ausgestattet, in dessen Umgebung noch einige zum Abtransport vorbereitete Erzhaufwerke liegengelassen sind.

Das Erz wurde im Eisenwerk Flecs verhüttet, das in einer tiefen Schlucht am nördlichen Ausgang des Haupttales auf 1100 m ü. M. gelegen war. Die Transportdistanz zum Bergwerk betrug etwa 15 km. Bergwerk und Hüttenwerk operierten als unabhängige Betriebe, aber in enger Zusammenarbeit – eine eher ungewöhnliche Kombination – denn normalerweise gehörte in der deutschen Schweiz das Erzbergwerk dem Hüttenunternehmen.

Aufgrund der klimatischen Bedingungen war die Erzgewinnung auf die Sommermonate beschränkt. Da die Stollen nur über Fusspfade erreichbar waren, dürfte das Erz von den Bergleuten selbst vom Abbauort zum Haufwerk getragen worden sein.

Die folgende Etappe des Erztransports wurde dagegen im Winter von Bauern aus den Dörfern Riom, Cunter und Parsonz bewältigt (Abb. 11). Sie benützten dabei ihre eigenen, langsamen, von Ochsen gezogenen Heuschlitten und profitierten von der jahreszeitlichen Schneedecke. Zwei Angestellte des Bergbauunternehmers unterstützten sie bei der Instandhaltung des Schlittweges; es muss darauf hingewiesen werden, dass auch eine Schlittenspur sorgfältig vorbereitet und unterhalten werden muss.<sup>16</sup> Auch in diesem Fall zog das Eisenwerk Vorteil aus den Verhältnissen in der kalten Jahreszeit, wenn bäuerliche Arbeitskräfte verfügbar und

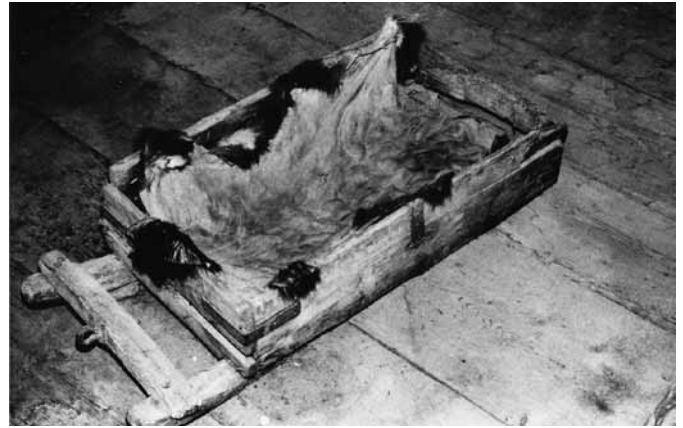


Abb. 10: Kleiner Erzschlitten im Schamser Talmuseum in Zillis, der im 19. Jahrhundert im Schamser Erzbergbau im Einsatz stand. (Foto Hans Stähler, Filisur)

der Zustand des Strassenuntergrundes vernachlässigbar waren. Und doch benötigte der mühsame Transport einer Erzladung zwei Arbeitstage, drei unter schlechten Bedingungen!

Während der übliche Alpweg zur Alp Schmorras im Sommer als Grubenweg diente,<sup>17</sup> zeigt der Winterweg im übrigen eine Besonderheit, die er mit vielen anderen alpinen Routen gemeinsam hat: Um den Lawinen auszuweichen, die im Engnis von Sotsés, 2,5 km unterhalb des Knappenhauses, von Nordwesten einbrachen, wichen die Fuhrleute auf die gegenüberliegende Talseite aus. Sie benützten dafür eine Furt oberhalb des Engpasses (die wohl von einer Schneebrücke überspannt war) und folgten dem besser geschützten Gegenhang.

#### **Fallstudie V: Das Eisenbergwerk im Haslital**

Die Landschaft Hasli (Amtsbezirk Oberhasle) ist eine Talschaft am östlichen Rand des Berner Oberlandes. Sie nimmt im Wesentlichen den Oberlauf der Aare und das Einzugsgebiet ihrer höchstgelegenen Zuflüsse ein; über das Becken von Thuner- und Brienersee im Westen und die Passlinien Grimsel-Gries im Süden und Susten-Gotthard im Osten verbindet sie das Berner Mittelland mit dem Wallis, Uri und Oberitalien. Ihre hauptsächlichlichen Siedlungsgebiete sind die flachen Talböden von Meiringen und Innertkirchen, die von ausgedehnten Wäldern und Alpgeländen umgeben sind. Infolge einer im Spätmittelalter einsetzenden Spezialisierung auf marktorientierte, exportierende Viehzucht und Milchverwertung war das Tal auf

die Einfuhr von Gütern des alltäglichen Bedarfs (hauptsächlich Grundnahrungsmittel und Salz) angewiesen; da aber der Transitverkehr eine untergeordnete Rolle spielte, entwickelte sich keine eigentliche Säumerorganisation wie auf den bedeutenden Hochalpenpässen, sondern nur eine rege private Säumerei. Die Hauptstrasse des Tales war bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts nur zwischen Brienz und Meiringen wagengängig, während sonst in der Regel Fuss- und Saumwege vorherrschten; ihr Unterhalt war meist Aufgabe der Ortsgemeinden («Bäuerten»).

Als ehemaliges Reichsland genoss das Hasli innerhalb des altbernischen Staates ein vergleichsweise hohes Mass an Selbstverwaltung. Allerdings machte Bern kraft der 1334 – im Einverständnis mit den Haslern – erworbenen Reichspfandschaft ab 1416 das Bergregal geltend und unterwarf 1630 auch ausgedehnte Allmendwälder als Hochwälder seiner Kontrolle, um den Betrieb des Eisenwerkes zu sichern. Das Eisenbergwerk war bis dahin in der Regel von auswärtigen Unternehmern betrieben worden. 1631 nahm es die Landschaft in Pachtleihe und kaufte es 1642 an, um eine geordnete Nutzung der Hochwälder sicherzustellen, nachdem bereits im 16. Jahrhundert die Abholzung der Bergwerkswälder zu den schweren Überschwemmungen beigetragen haben muss, welche namentlich die Talböden heimsuchten. Bern war stets bemüht, das Eisenwerk in Gang zu halten, obwohl im Betrieb öfters Schwierigkeiten auftraten, deren Ursachen aber im Einzelnen noch zu untersuchen wären. Da es sich um das einzige Eisenwerk im alten Kantonsteil handelte, war dem Staat vor allem an der kriegswirtschaftlich wichtigen Versorgung mit Geschützkugeln gelegen, die ab 1587 den Lehenszins bildeten; nachdem im 18. Jahrhundert des Öfteren Betriebsunterbrüche zu verzeichnen waren, wurde das Oberhasler Eisen auf den bernischen Märkten sogar privilegiert.

Das Bergwerk im Oberhasli bildete stets einen Komplex, zu dem neben den Erzgruben auch die Schmelzöfen, Läuterfeuer, Schmieden, Weg- und Holzrechte gehörten; sie wurden stets gesamthaft vergeben und betrieben.

Die Erzbasis des Eisenwerkes bestand in zwei ausgedehnten, linsenförmigen Anreicherungen oolithischen Eisenerzes des obersten Doggers. Sie sind

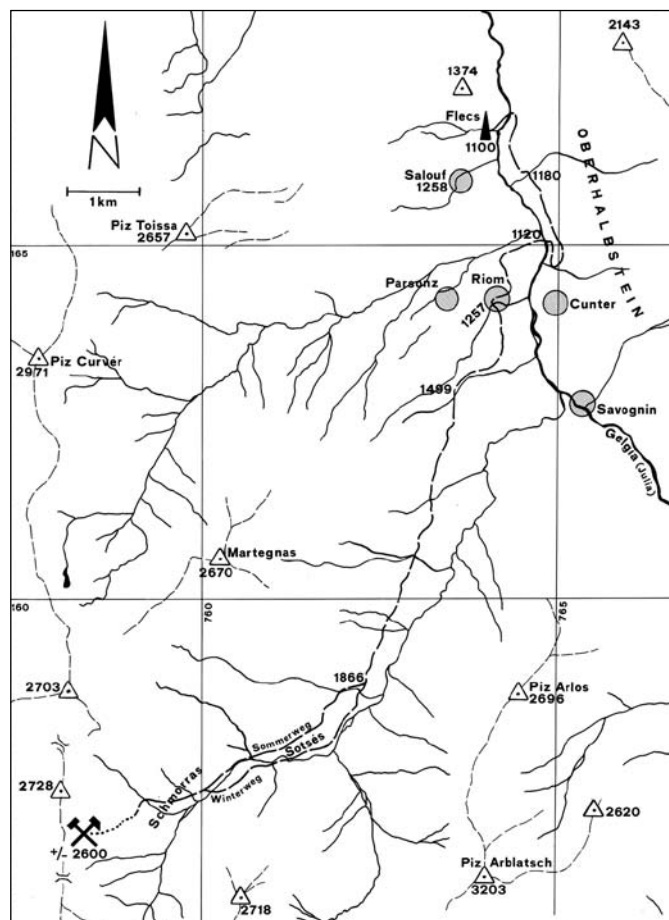


Abb. 11: Die Erztransportstrecke vom Schmorrasgrat.

in Höhenlagen zwischen 2170 und 2250 m ü. M. in die Wasserscheide zwischen dem Gental einerseits und dem Melchtal (Kanton Obwalden) sowie dem Hasliberg andererseits eingebettet (Abb. 12). Das östliche Flöz erstreckt sich im Streichen über rund 1400 m zwischen Erzegg und Balmeregghorn längs der Kantonsgrenze; es wurde auch von Obwaldner Seite abgebaut. Das westliche Flöz streicht über rund 600 m längs der Planplatten. Die mittlere Mächtigkeit beträgt 2 m, der Eisengehalt um 30–40 %; die Vererzung besteht aus Chamosit, Hämatit und metamorph gebildetem Magnetit und enthält um 0.75 % P und 0.1 % S. Abgebaut wurde praktisch ausschliesslich im Tagebau, indem die Knappen den ausgedehnten Ausbissen im Fallen bis auf eine gewisse, beschränkte Teufe folgten.

Aufgrund der Schneedecke, welche die Gruben im Winter überzog, war der Abbau zweifellos nur im Sommer möglich. Nach Andreas Willi wurde schon vor 1418 auf den Planplatten abgebaut.



17. Jahrhunderts sprechen allerdings ausschliesslich vom Eisenerzbergbau auf der Alp Baumgarten, also im Bereich Erzegg-Erztäli-Balmereggorn. Erst 1786/87 ist belegt, dass sich der Abbau auch auf die Planplatten ausgedehnt hatte.

Die Verhüttung erfolgte nach Andreas Willi ursprünglich im abgegangenen Dorf Bürglen, rund 4 km unterhalb von Meiringen, auf einer Meereshöhe von rund 580 m.<sup>22</sup> 1418/19 wurde nach der ersten nachweisbaren Vergabe des Bergwerks eine Eisenhütte nordwestlich von Innertkirchen bei

Untercheisten am Unterwasser (dem gemeinsamen Unterlauf von Gentalwasser und Gadmerwasser; 615 m ü. M.) errichtet, die bis um 1560 betrieben wurde.<sup>23</sup> 1562/65 erbaute Bern schliesslich das Hüttenwerk im Milital (Mühletal) am Zusammenfluss von Gentalwasser und Gadmerwasser, rund 850 m ü. M., das bis ins frühe 19. Jahrhundert arbeitete.<sup>24</sup> Spätestens damals muss der erste Hochofen erbaut worden sein, denn in der zweiten Verleihung dieses Werkes 1587 ging Bern von der bisherigen Praxis ab und verlangte neu anstatt eines Geldzinses die Lieferung von fünf Zentnern «Stückkugeln» jährlich. Über die frühere Verhüttungstechnik sind wir nicht informiert. Die Aufbereitung erfolgte noch 1599 ausschliesslich durch Pochen und Sieben; erst im 17. oder 18. Jahrhundert wurde im Gental ein Röststadel errichtet, der 1787 bereits durch einen Röstofen im Hüttenwerk ersetzt war.

Der Transport des Erzes wurde wahrscheinlich stets von Einheimischen bewerkstelligt; jedenfalls behielten sich die Alpgenossen der Alp Baumgarten 1557 ausdrücklich vor, «sölich ärtz ze soumen und [dabei] zu verdienen», und 1599 wurde «die gebrochne Ertz von etlichen Landlütthen uf Rossen ze Ruck in höltzinen Trucken (Kisten) biss uf die Schmelzstatt gesoumet und gefürt». Nach den Quellen des 15. und 16. Jahrhunderts wurde das Erz hauptsächlich gesäumt, dies vor allem in den

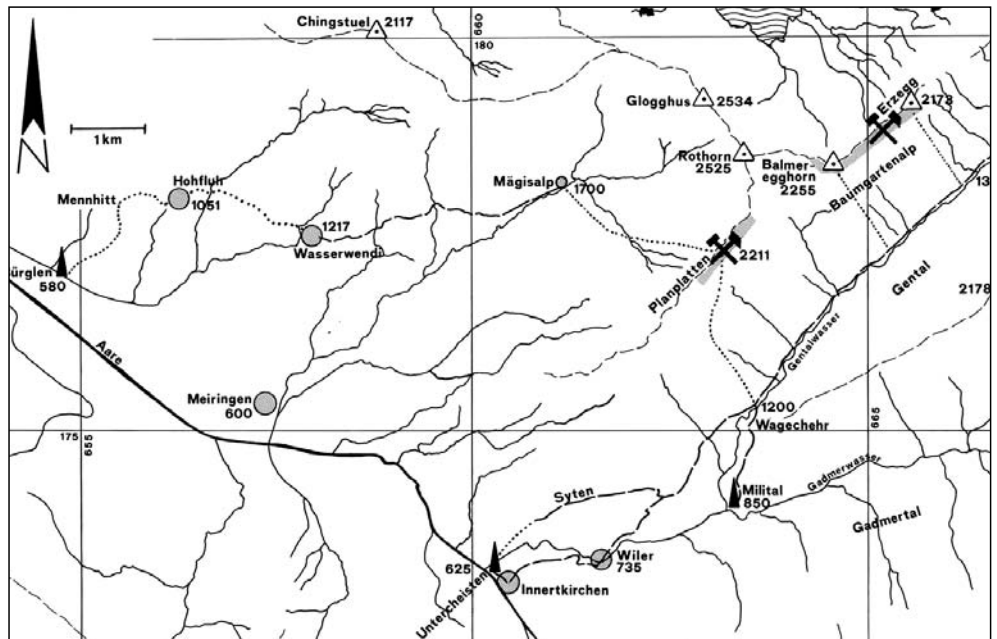


Abb. 12: Die Erztransportrouten im Haslital.

Steilhängen zwischen der Alp Baumgarten und dem Gental und nach 1565 auch zwischen dem Gental und dem Mühletal.<sup>25</sup> Daneben ist 1557 aber auch davon die Rede, dass im flachen Gental sowie vom Gental über Wiler zur Schmelze bei Untercheisten gesäumt oder gekarrt wurde. Man hatte damit die Alternative, die Erzlasten entweder über die ganze Strecke zu säumen oder eine Transportkette einzurichten, auf der die Lasten ein- oder zweimal umgeladen wurden, wie dies für das späte 18. Jahrhundert bezeugt ist.

1417 erwarben die Inhaber des Eisenwerkes sogar 10 feste Weiderechte für Rosse oder Ochsen, die wohl als Saumtiere dienten, auf der Alp Baumgarten; sie sicherten sich ausserdem das Wegrecht und die Option, nach Bedarf jährlich weitere Weiderechte zu pachten. Damit beugten sie zweifellos Streitigkeiten über unbefugtes Weiden der Last- und Zugtiere vor. Solche mussten 1557 zusammen mit den Wegrechten in detaillierten Verträgen mit den Alpgenossen auf Baumgarten und im Gental geregelt werden, nachdem die Weiderechte von 1417 vermutlich in der Zwischenzeit veräussert worden waren. Damals hielten die Bergwerksinhaber anscheinend noch 3 Saumrosse im Gental stationiert.<sup>26</sup>

Danach sind wir erst wieder über die Transportmethoden des späten 18. Jahrhunderts informiert.

1786/87 wurde das Erz von Planplatten auf Handschlitten, die 300 bis 450 kg fassten, direkt zum Eisenwerk im Mühletal geführt; die Talfahrt dauerte rund 50 Minuten. Das Erz vom Balmeregg-horn wurde ebenfalls mit Handschlitten ins Gental gebracht; dort übernahmen es Wagen und führten es über den flachen Talboden zur «Wagekehr» (Wagenkehre) am Ausgang des Hängetals, von wo es wiederum mit Handschlitten steil hinunter zur Schmelze geschlitten wurde. Man setzte hier also eine Transportkette ein, die den Möglichkeiten der beiden Fahrzeugtypen angesichts der Gefällsunterschiede entsprach.<sup>27</sup> Weshalb man allerdings von der Säumerei abgekommen war, entzieht sich unserer Kenntnis.<sup>28</sup>

Nach Andreas Willi<sup>29</sup> wurde vor 1418 auch zwischen Planplatten und Bürglen geschlitten; man habe das Erz im Sommer in ein Zwischenlager auf der Mägisalp (1700 m ü. M.) gebracht und im Winter zu Tal geführt. Es wird allerdings nicht klar, ob sich seine Angabe auf zeitgenössische Quellen stützt oder aus der Kenntnis der Verhältnisse des 18. Jahrhunderts abgeleitet ist, nachdem ja wenig später gesäumt wurde. «Der Flurname Mennhitt südwestlich Hohfluh verweist heute noch unmittelbar auf den Erztransport: In dieser Hütte standen die Zugrinder bereit, die die mit Erzgestein beladenen Wagen oder Schlitten die kleine Gegensteigung hochzuziehen hatten (mennen = Rinder als Zugtiere einspannen...).<sup>30</sup>

Da Erzgrube und Hüttenwerk ihren Standort mehrfach verschoben, ergab sich eine ganze Anzahl von Wegen, die für den Erztransport genutzt oder besonders angelegt wurden (vgl. Abb. 13). Namentlich für die Wege von der Alp Baumgarten ins Gental und von Planplatten ins Mühletal ist 1557 resp. 1786 ausdrücklich bezeugt, dass sie für das Erzführen angelegt worden

waren. Heute sind nur noch jene Wegpartien erhalten, welche als Pass- oder Alpwege gebraucht werden oder bis vor kurzem gebraucht worden sind.<sup>31</sup> Dagegen sind die Abstiege von den Erzlagern ins Gental und zur Mägisalp sowie von Mennhitt nach Bürglen, vom Gental ins Mühletal sowie teilweise auch vom Gental nach Untercheisten von der Erosion zum Verschwinden gebracht worden, ja teilweise sogar Rutschungen und Felsstürzen zum Opfer gefallen.

### Diskussion

Offensichtlich war die vorindustrielle Eisenerzeugung in der Schweiz eingebettet in die Agrarlandschaft und hing in verschiedenster Hinsicht von den Leistungen der bäuerlichen Bevölkerung ab – dies selbst dann, wenn eine Mehrzahl von Eisenwerken auf kleinem Raum den industriellen Einschlag der Landschaft deutlicher hervorhob.<sup>32</sup> Bauern wurden üblicherweise in verschiedenen Bereichen des alten Bergbaus beschäftigt. Häufig wurden überzählige ländliche Arbeitskräfte von den konzessionierten Unternehmern oder Gesellschaften für unqualifizierte Arbeiten in den Bergwerken beigezogen; dagegen scheint man für spe-



Abb. 13: Der «Prospect der Oberhaslischen Eysen Schmelze im Mülithal, von der Mittag Seiten anzusehen» von 1760 verzeichnet nicht nur anschaulich die Werksanlagen und das mächtige Stammholzlager, sondern auch ihre unentbehrlichen Verbindungswege: links die «Brug über den Gentelbach» (L), über welche die Erzeugnisse des Werks nach Westen ins Bernbiet geführt wurden, oben den «Ertz Weg» (P) aus dem Gental und rechts den «Kohl Weg» (Q) aus dem Gadmental. (STABE B V 941a: 310; Foto Staatsarchiv des Kantons Bern.)

zialisierte Tätigkeiten sowohl im Bergbau als auch in der Verhüttung auswärtige Fachkräfte eingestellt zu haben.<sup>33</sup> Dadurch konnte sich in der Regel kaum eine eigenständige Bergbautradition in den Bergbaurevieren entwickeln, umso weniger, als ja die Erzgewinnung häufig nur mit längeren Unterbrüchen durchgeführt wurde. Der Fall des Fricktals, wo das Bergwerk im Besitz einheimischer Bauern war und von ihnen kontinuierlich über Jahrhunderte ausgebeutet wurde, stellt eher eine Ausnahme dar.

Es war aber entscheidend für den vorindustriellen Bergbau, dass die Einheimischen Transportmittel zur Verfügung stellen konnten, die ursprünglich für die Bedürfnisse der Landwirtschaft, und gelegentlich auch des Handels, entwickelt worden waren (Abb. 14).

Die Eisenwerke stützten sich auf fest etablierte Verkehrsnetze (wobei nicht nur Strassen und Pfade, sondern gelegentlich auch Wasserwege einbezogen wurden) und beschäftigten einheimische Träger, Säumer, Schlitter und Fuhrleute. Ihre Transportmittel und -gewohnheiten waren den lokalen Verkehrsverhältnissen angepasst und wurden bei Bedarf von Techniken des ortsüblichen Wegebaus und -unterhalts unterstützt.

Da die Transportmethoden insgesamt einem Muster regionaler «Transportkulturen» entsprachen, mussten sich die Eisenwerke an ihren verschiedenen Standorten auf eine «ungeheure Vielfalt von Mitteln und Wegen des Transports» einstellen.<sup>34</sup> Diese Transportkulturen bewältigten nicht nur die verschiedensten landwirtschaftlichen Erzeugnisse (wie Getreide, Heu, Dünger, Holz) in Abstimmung auf die topographischen Gegebenheiten, sondern sie entsprachen auch verschiedenen ländlichen Siedlungsmustern und Bodennutzungssystemen. In unterschiedlichem Mass waren sie zudem von den Bedürfnissen des überregionalen Gütertransits beeinflusst worden.<sup>35</sup> Abstrakt ausgedrückt, arbeiteten ihre Benutzer die komplexen historischen Traditionen verschiedenster Kulturreale aus.

So geschah etwa der Erztransport im Fricktal in Anwendung der Transportkultur eines Getreidebaugebiets mit geschlossenen Dorfsiedlungen, verzelgten Ackerflächen und aussenliegenden Allmenden; sie beruhte auf Räderfahrzeugen, die hauptsächlich auf fahrbaren Strassen und Wegen verkehrten. Der



Abb. 14: Bereits das klassische Werk des sächsischen Humanisten Georg Agricola setzt sich anschaulich mit der Vielfalt der Transportmittel im Bergbau auseinander. (AGRICOLA G. 1961, 1977: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Reprints Düsseldorf, München [dtv 6086]: 137-142. Erstdrucke 1556 lateinisch, 1557 deutsch.)

Erztransport am Gonzen kombinierte wesentliche Transportmittel einer voralpinen Agrarlandschaft mit geschlossenen Dorfsiedlungen in den Talböden, denen Weinberge und Getreidefelder zugeordnet waren (Radfahrzeuge), sowie Viehalpen und Heuwiesen auf den alpinen und montanen Höhenstufen (Schlitten). Der winterliche Erztransport von Plattas Alvas erinnert an das «Heuziehen», eine Transporttechnik, mit der das Bergheu in grossen Bündeln (ohne Einsatz von Schlitten) von den Bauern zu Tal gebracht wurde; sie ist besonders im benachbarten Avers gut beschrieben.<sup>36</sup> Überdies zeigt der Pfad, der zu dieser Mine führt, konstruktive Elemente, die er mit vielen Alpwegen und Passrouten der Alpen gemeinsam hat. Auch das Erzführen auf Schlitten mit Zugtieren, wie es am Schmorrasgrat und gelegentlich auch im Ferreratal durchgeführt wurde, entspricht unmittelbar einer Heutransporttechnik.<sup>37</sup> In beiden Fällen handelte es sich um Teilaufgaben einer inneralpinen Landwirtschaft mit starkem ackerbäuerlichem Einschlag, in der die Selbstversorgung eine bedeutende Rolle spielte. Dagegen hatte sich im Oberhasli eine nordalpine, auf den Export von Vieh und Milchprodukten ausgerichtete, marktabhängige Landwirtschaft entwickelt, in der das Einbringen des Winterfutters für das Zuchtvieh eine ebenso grosse Bedeutung hatte wie die Einfuhr von Nahrungsmitteln und Gütern des täglichen Gebrauchs; entsprechend finden wir hier sowohl kommerzielle als auch landwirtschaftliche Transportmittel im Erztransport, die zweifellos von einheimischen Bauern geführt wurden.

---

Nachdem die Transportmittel von Bauern gestellt wurden, war ihre Beförderungskapazität saisonalen Beschränkungen unterworfen; sowohl die Arbeitskräfte als auch ihre Fahrzeuge standen während den arbeitsintensivsten Phasen des bäuerlichen Jahreszyklus den Eisenwerken kaum zur Verfügung. Während daher die Transportbedürfnisse des Eisengewerbes die Subsistenzgrundlage einer Region zu verbreitern vermochten, mussten Lagerhaltung und zeitgerechter Erznachschub auf den bäuerlichen Arbeitszyklus abgestimmt werden. Ausserdem waren je nach den Umständen weitere Anpassungen des einheimischen Transportsystems notwendig. So mussten geeignete Transportketten entwickelt werden, die einen wirtschaftlichen Einsatz der verfügbaren Transportmittel unter den Gegebenheiten des vorgefundenen Geländes erlaubten (z.B. Gonzen, Oberhasli). Transportwege mussten festgelegt und vorbereitet werden (z.B. der Winterweg vom Schmorrasgrat); gelegentlich brauchte es auch eine Ergänzung des Wegnetzes (z.B. bei den Wegen nach Plattas Alvas, zur Alp Baumgarten oder nach Planplatten), wenn auch der Aufwand in diesem Bereich im Allgemeinen eher gering war. Schliesslich wurden fallweise auch widerstandsfähige, für den Bergbau entwickelte Transportgeräte in Ergänzung des Vorhandenen zur Verfügung gestellt (z.B. die Erzsäcke und kleinen Schlitten, die im Ferreratal eingesetzt wurden); es handelte sich dabei aber möglicherweise um eine späte und regional begrenzte Entwicklung.

### **Schlussfolgerungen**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass erfolgreicher Eisenerzbergbau in der vorindustriellen Schweiz nur möglich war, wenn konsequent die einheimischen Transportmittel gemäss den Umweltbedingungen von Kulturlandschaften eingesetzt wurden, die von bäuerlichen Bevölkerungsgruppen strukturiert und gestaltet worden waren. Das ist selbstverständlich kein Modellfall, der sich ohne Weiteres auf andere Gebiete übertragen liesse. Wie gezeigt werden kann, existierten im vorindustriellen Bergbau andernorts vergleichbare, aber auch ganz unterschiedliche Verhältnisse. Meines Erachtens existieren in jedem Bergbaurevier besondere, den Verhältnissen angemessene humanökologische Rahmenbedingungen, die jeweils ge-

sondert zu untersuchen sind.

Die klimatischen Bedingungen, die Gliederung des Geländes und die Lage der Siedlungen, Bergwerke, Energiequellen, Hüttenwerke und Absatzwege, weiterhin die Länge der Transportwege, die einheimischen Transportmittel und die Innovationen in der Transporttechnik können von Ort zu Ort anders gestaltet sein; ebenso verhält es sich mit den jahreszeitlichen Arbeitsrhythmen, den verfügbaren Arbeitskräften, der Arbeitsorganisation und den investierten Kapitalien. Es muss daher in jedem Fall eine Vielzahl von Variablen in Betracht gezogen werden, deren Inhalt und Stellenwert sich überdies im Lauf der Zeit ändern können.

### **Erstdrucke**

Diesem Beitrag liegt ein Vortrag zugrunde, den der Verfasser im Mai 1995 an einer internationalen Tagung über «The Importance of Ironmaking - Technical Innovation and Social Change» in Norberg, Schweden, gehalten hat. Er erschien erstmals ins Deutsche übertragen und erweitert, aber nur mit den Plänen illustriert, im Beiheft Nr. 121 zur Vierteljahrsschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Stuttgart 1996, S. 151-172. Eine anders illustrierte Zusammenfassung erschien im Bulletin IVS 95/2, S. 20-27.

### **Dank**

Ich danke Ruedi Bösch (IVS Aargau), Eduard Brun (Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung, Dübendorf), Arne Hegland (IVS Graubünden), Marcel Joos (Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel), Hansruedi Mösching und Hans von Rütte (IVS Bern), Urs Notari (Pro Gonzenbergwerk, Sargans) sowie Hans Stähler (Bündner Bergbaufreunde FBG, Filisur) für die Auskünfte, Pläne und Photographien, die sie mir zur Verfügung gestellt haben. Für die Formulierung der Schlussfolgerungen waren ausserdem die Fragen verschiedener Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Tagung in Norberg hilfreich.

### **Adresse des Verfassers**

Cornel Doswald  
ViaStoria Büro Ostschweiz  
Tellstr. 31  
CH-8004 Zürich

## Anmerkungen

- 1 Willfried Epprecht, Unbekannte schweizerische Eisenerzgruben sowie Inventar und Karte aller Eisenerz- und Manganerz-Vorkommen der Schweiz, in: Schweiz. Mineralog. Petrograph. Mitt. 37, 1957, S. 217-246.
- 2 Das IVS war ein Forschungsprojekt des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), das von der IVS-Fachorganisation am Geographischen Institut der Universität Bern (heute ViaStoria – Zentrum für Verkehrsgeschichte / [www.viastoria.ch](http://www.viastoria.ch)) in den Jahren 1984 bis 2003 erarbeitet wurde und sich mit der historischen Entwicklung, dem gegenwärtigen Zustand und den Möglichkeiten zur Substanzerhaltung der historischen Strassen und Wasserwege der Schweiz befasste. Am 1. Juli 2010 wurde es vom Bundesrat in Kraft gesetzt und wird von der Fachstelle IVS des Bundesamts für Strassen ASTRA ([www.ivs.admin.ch](http://www.ivs.admin.ch)) betreut. Vgl. die Beiträge zum IVS und zu ViaStoria in «anthos» – Zeitschrift für Landschaftsarchitektur 2/2012.
- 3 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Hans Fehlmann/Emil Rickenbach, Die oolithischen Doggererze der Schweiz. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. XIII. Lfg., 7.Bd. Bern 1962; Rolf Bühler, Bergwerk Herznach. Aarau/Stuttgart 1986 (mit umfassendem Literaturnachweis, auch für die ältere Bergbauperiode); später erschienen: Cornel Doswald, Die Eisenverhüttungsanlage von Kaisten-Seehübel, in: Minaria Helvetica 12a, 1992, S. 39-54; zu weiteren Teilaspekten verschiedene Autoren in: Vom Jura zum Schwarzwald 68, 1994.
- 4 IVS-Strecke AG 585.
- 5 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Willfried Epprecht, 2000 Jahre Eisenbergwerk Gonzen Sargans. Sargans 1987; Paul Hugger, Der Gonzen. 2000 Jahre Bergbau. Sargans 1991 (beide mit ausführlichem Nachweis der älteren Literatur); Hans Rudolf Pfeifer/H. Oberhänsli/Willfried Epprecht, Geochemical evidence for a synsedimentary hydrothermal origin of jurassic iron-manganese deposits at Gonzen (Sargans, Helvetic Alps, Switzerland), in: Marine Geology 84, 1988, S. 257-272; Eisenbergwerk Gonzen AG (Hrsg.), Johannes Huber (Hrsg.), Gonzen. Der Berg und sein Eisen. Zürich 2011.
- 6 Nach Hans Schnyder, Aus der Geschichte der Sarganser Eisen- und Stahlproduktion im Spätmittelalter, in: Zeitschr. Schweiz. Geschichte 29, 1949, S. 387-392 muss in Plons bereits 1489 ein Hochofen in Betrieb gewesen sein.
- 7 Clemens Moser, Georg Altorfer's Beschreibung des Bergwerkes Gonzen und der Eisenhütte Plons, in: Minaria Helvetica 10a, 1990, S. 1-72; B. Zweifel/A. Gutzwiller, Das Bergwerk am Gonzen, in: Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1875-76, S. 174-200 (mit Detailplan des Erzweges 1:5000). / IVS-Strecke SG 100.
- 8 Willfried Epprecht, Das Inventar des Eisenbergwerkes Gonzen 1771, in: Bergknappe 35, 1986, S. 12-17.
- 9 1771 scheinen die Fahrzeuge (1 Wagen, 4 Karren, 3 Halbschlitten und 2 Schlitten) mindestens zum Teil dem Eisenwerk gehört zu haben.
- 10 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: O. Wilhelm, Die Eisen-Mangan-Erzlager im unteren Aversertal (Val Ferrera), Graubünden, in: Zeitschr. prakt. Geol. 30, 1922, S. 149-166; Marc Grünenfelder, Petrographie des Roffnakeristallins in Mittelbünden und seine Eisenvererzung. Diss. nat. ETH Zürich 1956; Klaus Stucky, Die Eisen- und Manganerze in der Trias des Val Ferrera. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 37. Lfg. Bern 1960; Benedict Mani, Heimatbuch Schams - Cudasch da Schons. Zillis 1961; Hans Stäbler, Bergbau im Schams, im Ferreratal und im vorderen Rheinwald. Davos 1981; Marcel Joos, Zum Erzabbau und den Verhüttungsanlagen von Sut Fuina (Val Ferrera), in: Minaria Helvetica 3, 1983, S. 46-48.
- 11 Romanisch «sut fuina» von lateinisch «sub fodinam» heisst «unterhalb der Grube», vgl. Dicziunari Rumantsch Grischun Bd. 6, S. 657 s.v. Fueina.
- 12 Wahrscheinlich um 1570 und um 1680, 1730-46, 1769-86, 1806-27, um 1840. Die Bergbautätigkeit wurde allerdings immer wieder durch Holzkohlemangel beim Eisenwerk unterbrochen.
- 13 IVS-Strecken GR 7820, GR 7825.
- 14 Stäbler 1981 (wie Anm. 10), Abb. 22.
- 15 Die wichtigste Literatur zu diesem Abschnitt: Stucky 1960 (wie Anm. 10); Eduard Brun, Geschichte des Bergbaus im Oberhalbstein. Davos 1987; ders., Die Eisenerzvorkommen des Schmorrasgrates und ihre Verhüttung im Oberhalbstein, in: Minaria Helvetica 8a, 1988, S. 33-42.
- 16 Vgl. beispielsweise die Darstellung von Johann Rudolf Stoffel, Das Hochtal Avers (Graubünden). Die höchstgelegene Gemeinde Europas. Zofingen 1938, S. 182-191. Urs Alfred Müller, «Ruttner». Spurleger durch die Schneewüste, in: Revue Schweiz 1994, Nr. 4 «Saumpfade», S. 56f.
- 17 IVS-Strecke GR 8000. Der gepflästerte Alpweg, den Brun 1987, 1988 (wie Anm. 15) als Erztransportweg bezeichnet, wurde erst nach der Bergbauperiode, zwischen 1875 und 1909, gebaut.
- 18 Vgl. SSRQ BE Landschaft 7 (wie Anm. 19), Einleitung S. XIX-XXXI; Gottlieb Kurz/Christian Lerch, Geschichte der Landschaft Hasli. Bearbeitet von Andreas Würgler. Meiringen 1979; Hansruedi Mösching/Hans von Rütte, Einleitung. Teilgebiet Kanton Bern, in: IVS Dokumentation 1210 Innertkirchen. Bern: IVS, 1993 (unveröffentlicht).
- 19 Kurz/Lerch 1979 (wie Anm. 18), S. 610-625; Andreas Willi, Das Eisenbergwerk im Oberhasle, in: Berner Taschenbuch auf das Jahr 1884, S. 246-279. Bereits für die Verifizierung ihrer Angaben im vorliegenden bescheidenen Rahmen erwies es sich aber als unverzichtbar, auf edierte Quellen zurückzugreifen, namentlich: Sammlung Schweizerischer Rechtsquellen, 2. Abt.: Die Rechtsquellen des Kantons Bern [SSRQ BE], 2. Teil: Rechte der Landschaft, 7. Bd.: Das Recht des Amtes Oberhasli, bearb. u. hrsg. v. Josef Brülisauer. Aarau 1984; SSRQ BE, 1. Teil: Stadtrechte,

9. Bd.: Das Stadtrecht von Bern. Gebiet, Haushalt, Regalien, bearb. v. Hermann Rennefahrt (hier 1. Teilbd. S. 309-327). Für eine genauere Untersuchung wären aber auch die dort nachgewiesenen, unedierten Quellen zu berücksichtigen. Ausserhalb der Rechtsquellen bieten zwei weitere Veröffentlichungen wertvolles Material: J. Robert Müller-Landsmann, Das Eisenbergwerk im Oberhasle, Kanton Bern (Schweiz). Zürich 1900; Hermann Rennefahrt, Das Eisenbergwerk im Oberhasli im Jahre 1599, in: Berner Zeitschr. f. Geschichte u. Heimatkunde 1962, S. 107-116.
- 20 Fehlmann/Rickenbach 1962 (wie Anm. 4); Benedikt Tröhler, Geologie der Glockhaus-Gruppe. Mit besonderer Berücksichtigung des Eisenoolithes der Erzegg-Planplatte. Beitr. Geol. Schweiz, Geotech. Ser. 13. Lfg., 10. Bd. Bern 1966.
- 21 Willi 1884 (wie Anm. 19), S. 248f. Diese Angabe, die anscheinend nicht durch andere Quellen gestützt wird, klingt angesichts der Lage der frühesten Eisenschmelze bei Bürglen unterhalb Meiringen ziemlich wahrscheinlich.
- 22 Die einzige Urkunde, auf die sich diese Angabe stützt, wurde m.W. bisher nicht veröffentlicht.
- 23 SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 143 Bemerkungen 3, 4.
- 24 SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 145 Bemerkung 2.
- 25 Erzsäumerei ist auch anderswo belegt; so wurde um 1580/1600 geröstetes Eisenerz vom Valle di Fraele (bei Bormio im oberstem Veltlin) über mehr als 20 km (Luftlinie) durch hochalpines Gelände zum Hochofen auf dem Ofenpass transportiert; vgl. Daniel Schläpfer, Der Bergbau am Ofenpass. Eine wirtschaftsgeographische Untersuchung im Unterengadin und seinen Nachbartälern. Diss. Univ. Zürich 1960 (Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks, N.F. Bd. 7, Nr. 1), S. 31-37.
- 26 SSRQ BE Landschaft 7 Nr. 52; SSRQ BE Stadt 9,1 Nr. 144 Bemerkung 3 und 4. Da die Quellen zwischen 1422 und 1488 schweigen, ist es denkbar, dass das Bergwerk um die Mitte des 15. Jahrhunderts eingestellt war.
- 27 Müller-Landsmann 1900 (wie Anm. 20), S. 18-21, 93.
- 28 Es lassen sich höchstens zwei Vermutungen aufwerfen: Der Einsatz von Schlitten war natürlich auch im Winter möglich, während sich die Säumerei auf die schneefreien Jahreszeiten beschränkte; man hätte daher den Transport mindestens streckenweise dem bäuerlichen Jahreszyklus besser anpassen können, wenn dies vom Arbeitskräftebedarf her notwendig war. Allerdings weist der Einsatz von Wagen im Gental eher auf Transporte im Sommer hin, und zuverlässige Angaben über die Zeiten, zu denen Erztransporte durchgeführt wurden, fehlen bisher vollständig. Einem freundlichen Hinweis von Hans von Rütte zufolge wurden die Säumerei und der Handel zwischen Brienz und Domodossola um 1830/40 von Säumern aus dem Pomat durchgeführt, während in früheren Zeiten die Hasler selbst (nebst Oberwallisern) aktiv waren. Möglicherweise ging die Haltung von Saumtieren im Hasli bereits im späten 18. Jahrhundert so stark zurück, dass sie den Bedürfnissen des Erztransports nicht mehr genügen konnte; aber auch dazu fehlen Quellenaussagen.
- 29 Willi 1884 (wie Anm. 19), S. 249.
- 30 Nach Hans von Rütte, vgl. IVS-Strecke BE 128.
- 31 IVS: Teile der Strecken BE 15 Sustenpass (von Innertkirchen über Wiler ins Mühletal), BE 16 Jochpass (einerseits von Wiler durch das Gental zum Jochpass, andererseits von Untercheisten nördlich des Unterwassers ins Gental), BE 128 Mägisalp - Hasliberg (als Teil der Verbindung von Planplatten nach Bürglen).
- 32 Dies war nicht so häufig der Fall, aber doch beispielsweise im Fricktal oder im Waadtländer Jura. Im Alpenraum scheinen sich die einzelnen Hüttenwerke jeweils nach Möglichkeit den Holztertrag eines Tales gesichert zu haben. Überhaupt scheint die Holzkohleproduktion der entscheidende limitierende Faktor für die Anzahl der Werke gewesen zu sein, während die weite Streuung der Erzvorkommen eher Neuanlagen an den verschiedensten Orten begünstigte. Aber das wäre noch systematisch zu untersuchen.
- 33 So noch im 20. Jahrhundert: Werner Bellwald, «...die Kohlenmine war doch unsere Rettung!». Zum Verhältnis zwischen Bergbau und Kulturwissenschaft in der Schweiz, in: Schweizerisches Archiv für Volkskunde 90, 1994, S. 3-27, hier besonders S. 8-11. Vergleiche auch die dort angegebene ältere Literatur.
- 34 Jon Mathieu, Eine Agrargeschichte der inneren Alpen. Graubünden, Tessin, Wallis 1500-1800. Zürich 1992, S. 117-162, das Zitat S. 133. Für das Mittelland vgl. etwa Fritz Glauser, Verkehr im Raum Luzern-Reuss-Rhein im Spätmittelalter. Verkehrsmittel und Verkehrswege, in: Jahrbuch Hist. Ges. Luzern 5, 1987, S. 2-19. Bereits Georg Agricola, Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Basel 1556 (lat.), 1557 (dt.) geht im 6. Buch kurz auf die Vielfalt der Transportmittel über Tag ein; in der Ausgabe Düsseldorf 1961/München 1977 (dtv 6086) S. 137-142.
- 35 Pio Caroni, Zur Bedeutung des Warentransportes für die Bevölkerung der Passgebiete, in: Schweiz. Zeitschr. für Geschichte 29, 1979, S. 84-100.
- 36 Stoffel 1938, S. 190f. (wie Anm. 16).
- 37 Zu den Methoden für den Abtransport des Bergheus ausführlich Anni Waldmeier-Brockmann, Sammelwirtschaft in den Schweizer Alpen. Diss. Univ. Zürich. Basel 1941, S. 78-109.