Bodenschätze und Bergbau in der Schweiz

Quelle: Historisches Lexikon der Schweiz, www.hls-dhs-dss.ch

1. Bodenschätze

Autor: Werner Bellwald

B. als Rohstoffe, die im ober- oder unterird. Bergbau gewonnen werden, sind: 1. organ. Stoffe, z.B. Kohle, Torf (Torfstecherei), Asphalt, Erdgas (Gas), Erdöl, 2. Minerale, z.B. Salz, Baryt, Fluorit, Asbest, Talk, 3. Steine und Erden, z.B. Kies, Sandstein, Kalk, Ton, Schiefer, Mergel, Gips, 4. Erze, z.B. Eisen, Blei, Edelmetalle, 5. Mineralien, z.B. Bergkristalle, Schmuck- und Edelsteine. Die Schweiz ist arm an abbauwürdigen Erzen (ausser Eisen), nicht aber an Salz, Asphalt, Kohle, Steinen und Erden (Steinindustrie) sowie Mineralien.

Bis in die frühe Neuzeit dienten die meisten B. der Schweiz der örtl. Nachfrage. Überregional gehandelt wurden namentlich Salz (Bex), Eisen (Gonzen, Fricktal), Schiefer (Glarus) und Bergkristalle (Zentralalpen). Nachdem im 19. Jh. infolge des Eisenbahnbaus der Distanzschutz weggefallen war, wurde der Abbau der meisten B. unrentabel; lohnend blieb die Gewinnung von Salz, Asphalt und Schiefer. Mit der steigenden Bautätigkeit erlebte dagegen der Bereich Steine und Erden einen nachhaltigen Aufschwung (Zement, Ziegelei). Im 20. Jh. reduzierte sich der Abbau von Kohle und Erz auf die Kriegsjahre. Die wenigen verbliebenen Eisen- und Asphaltminen sowie der Schieferabbau wurden in den 1960er bis 80er Jahren eingestellt. Die Suche nach neuen B.n (z.B. Wolfram), Atom- (Uran) und fossilen Brennstoffen wie Erdgas und Erdöl zeitigte, mit Ausnahme der Kosten deckenden Erdgasförderung in Finsterwald (1985-94), qualitativ und quantitativ unbefriedigende Ergebnisse.

Seit dem ausgehenden 19. Jh. resultiert aus intensiven naturwissenschaftl. Forschungen der Industrie, des eidg. Büros für Bergbau (1. und 2. Weltkrieg) und der Schweiz. Geotechn. Kommission (seit 1899) ein umfangreiches Wissen über einheim. B. Zwar schränken beim Gros der Fundstellen mangelnde Qualität und Quantität, neuerdings auch gesetzl. Auflagen sowie Einsprachen von Landschaftsschutz und Naturschutz die Gewinnung ein. Der erreichte Wissensstand aber erspart künftigen Abbauvorhaben teure Irrtümer und jahrelange Prospektionen. Er erlaubt in Krisenzeiten innert nützl. Frist eine partielle Versorgung mit einigen wichtigen Rohstoffen (z.B. Eisen). Selbst kleinen Lagerstätten bestimmter Elemente (z.B. Wolfram, Molybdän, Nickel, Kobalt) kommt Bedeutung zu, da die gebrauchten Mengen gering sind.

2. Bergbau

B. beinhaltet das Aufsuchen, Abbauen und Aufbereiten organ. oder mineral. Rohstoffe wie Kohle, Erz, Salz, Erdöl usw. und erfolgt im Tagbau oder unterirdisch im Stollenbau. Die im weiteren Sinn ebenfalls zum B. gehörende Gewinnung von Naturstein in Steinbrüchen wird gesondert behandelt (Steinindustrie). Die Zahl der in der Schweiz aufgefundenen Bodenschätze ist gross. Doch sind viele Lagerstätten durch die Gebirgsfaltung tektonisch gestört, von geringer Qualität (z.B. aschenreiche Kohle, mineralogisch komplex zusammengesetzte Erze), von geringer Quantität und befinden sich oft an schwer zugänglichen, den Naturgewalten ausgesetzten Orten. Das geflügelte Wort der an armen Minen reichen Schweiz trifft daher bis auf wenige Ausnahmen zu. Zeiten gestörter Zufuhr führten aber oft zum Abbau zuvor unrentabler Fundstellen oder unbedeutender Rohstoffe.

2.1 Schwaches Montanwesen

Die für den Erfolg des B.s notwendige aktive landesherrl. Politik fehlte in der alten Eidgenossenschaft weitgehend; die Ansätze, die es dazu von staatlicher (Bern, Zürich) oder privater (z.B. Kaspar Jodok Stockalper) Seite gab, waren zeitlich und örtlich begrenzt. Dieses Manko wog für die kapitalintensive Branche schwer, da sie jahrelange Erschliessungsarbeiten amortisieren und auf risikoreichen geolog.

Grundlagen operieren musste. Der Wechsel von Neuanfängen und Konkursen prägte den inländ. B. über Jahrhunderte.

Wegen des bescheidenen Umfangs und der Unstetigkeit des schweiz. Montanwesens bildeten sich weder eine techn. Spezialisierung (keine Bergakademie, keine Weiterentwicklung der Technik vor Ort) noch ein eigener Berufsstand heraus. Mineure, Schmelzmeister usw. wurden oft aus Deutschland, Italien oder Österreich engagiert. Traditionsverpflichtete bergmänn. Repräsentationsanlässe (mit Bergmannsparaden, Uniformen, Musikkorps, Feier der Schutzpatronin Barbara am 4. Dez.) tauchten in der Schweiz nur ansatzweise auf. Analog behielt der techn. Stand von Installationen und Abbauverfahren bis ins 20. Jh. oft den Charakter des Improvisierten.

Trotz der insgesamt geringen Bedeutung konnte der B. im lokalen Bereich durchaus wirtschaftlich ins Gewicht fallen: seit der frühen Neuzeit etwa der Abbau von Schiefer im Kt. Glarus, von Eisen im Jura, im 19. und 20. Jh. die Gewinnung von Asphalt im Val de Travers oder von Anthrazit in Dutzenden von Minen im Wallis. Seit Ende der 1960er Jahre spielt der klass. B. (ausser beim Salz) volkswirtschaftlich keine Rolle mehr.

2.2 Charakteristika des Bergbaus in der Schweiz

In vorindustrieller Zeit lohnte sich selbst der Abbau kleiner Vorkommen, da ein Distanzschutz - wie bei der Landwirtschaft - die Standortnachteile ausglich. So verwendete man vom 16. bis 19. Jh. in mehreren Regionen einheim. Anthrazit zum Kalkbrennen und in Ziegeleien, Blei für Waffen und Munition, Silber (Edelmetalle) zur Münzprägung, Quarzsand für Glashütten (Glas), zum Strassenbau, als Schleifsand oder in Giessereien. Nur wenige Bergwerke trieben überregionalen Handel oder waren im heutigen Sinne rentabel (z.B. die Salinen bei Bex vom 16. Jh. an).

In Gegenden ohne (Heim-)industrie stellten die Bergwerke die einzigen protoindustriellen Betriebe dar. Über ihre ökonom. Bedeutung hinaus waren sie Protagonisten der sozialen Entwicklung (Einführung der Schichtarbeit und der Trennung von Produktions- und Wohnstätten in ländl. Gebieten, Überführung von lokaler Mobilität in definitive Binnenmigration). Im 19. und 20. Jh. wurden Minenbetriebe auch zum Austragungsort sozialer Antagonismen: Ärmere Bauern arbeiteten in der Mine, wodurch "Bauernkönige" ihre billigen Taglöhner verloren, Arbeitsreglemente setzten eine Sozialdisziplinierung durch; fremde Arbeiter und Ortsansässige gerieten in Konflikt. Seit der frühen Neuzeit aktenkundig sind die Auseinandersetzungen zwischen B. und Landwirtschaft. Der Bedarf der industriellen Minenbetriebe an rasch verfügbaren Landreserven, an Holz, Wasser, Wegrechten usw. stand dem Denken und Handeln der tendenziell subsistenzorientierten (berg-)bäuerl. Bevölkerung entgegen. So entstand einerseits Feindschaft gegen den Minenbetrieb, auch wegen der Bevorzugung auswärtiger Spezialisten gegenüber Ortsbewohnern, anderseits lebten die an Pluriaktivität gewohnten Landbewohner in Symbiose mit der Mine (willkommener Nebenerwerb). Im 20. Jh. zeigte sich als weiterer Gegensatz, dass die Bergwerke durch neue Verdienstmöglichkeiten die Abwanderung bremsten und stabilisierend wirkten, doch mit der Einführung marktwirtschaftl. Denkens den sozioökonom. Umbruch um so gründlicher vorbereiteten.

2.3 Geschichtlicher Abriss

Der B. ist sozial- und geisteswissenschaftlich nur ungenügend erforscht. Erst seit den 1960er Jahren entstanden kulturwissenschaftl. Arbeiten, die über das Deskriptive hinausreichen. Eine Sozialgeschichte des schweiz. Montanwesens ist ein Desiderat, ebenso eine Darstellung des ur- und frühgeschichtl. B.s. Einen beachtl. Stand hingegen hat die im 19. Jh. einsetzende naturwiss. Forschung erreicht.

Die Gewinnung von Silex (Feuerstein), der im Jura an die 50 Vorkommen zählt, ist für das Neolithikum archäologisch gesichert (z.B. bei der Löwenburg in Pleigne um 3000 v.Chr.). Ebenfalls in der Jungsteinzeit ist das Schmelzen von eingeführtem Kupfermetall am Zürich- und Bodensee fassbar (Funde von Schmelztiegeln). Auf Surin-Crestaulta (Gem. Lumbrein) und auf dem Padnal (Gem. Savognin) ist die Kupferverarbeitung in der Bronzezeit belegt: Es wurden Gussformen und gegossene Objekte gefunden. Die bronze- und eisenzeitl. Schlackenhalden in der Nähe der Vorkommen bestätigen hochalpinen B. auf Kupfer- und Eisenerze und die Verhüttung am Ort. Das Zinn zur Legierung von Kupfer zu Bronze wurde aber importiert. Von 50 im Waadtländer Jura archäologisch untersuchten Eisenschmelzöfen wurden über 20 durch Keramik- und Münzfunde oder C-14-Analyse in die Zeit zwischen 350 v.Chr. und 600 n.Chr. datiert, wobei einzelne Orte eine Kontinuität über mehrere Jahrhunderte aufwiesen (z.B.

Bellaires in den Gem. Arnex-sur-Orbe und Croy). In röm. Zeit wird eine Bergbautätigkeit generell behauptet, ist aber nirgends bewiesen, da Abbauspuren vor Ort fehlen. Hinweise liefern Verhüttungsplätze: Die Schlackenfunde bei Sargans (Erz vom Gonzen) werden in die endende Eisenzeit bzw. beginnende röm. Epoche datiert. Die zahlreichen Schmiedeschlacken und Artefakte im Mittelland stammen von eingeführtem Eisen, evtl. von einheim. Bohnerz. Neuere Grabungen liefern Zeugnisse für früh- und hochma. B.: Dutzende von Rennöfen (Eisenverhüttung) oder Schlacken (Eisenbearbeitung) bei Bellaires, Ferreyres und Montcherand, beim Gonzen und in Boécourt datieren aus dem 5. bis 7. Jh., bei Liestal und Lausen wohl aus dem 8. bis 12. Jh.

1179 wurden Eisengruben im Besitz des Klosters Moutier-Grandval erw., im 12. Jh. wurde die Verpachtung von Eisengruben im Puschlav aktenkundig, 1207 die Eisenschmelze in Laufenburg und 1241 die Eisengrube in Wölflinswil. Aus dem 14. und 15. Jh. häufen sich die gesicherten Daten. Naturräuml. Probleme (Lawinen, Hochwasser), obrigkeitl. Eingriffe (Steuern, Ausfuhrverbot zur Sicherung des Landesbedarfs) und Rohstoffprobleme (Holz, Holzkohle) ruinierten viele Betriebe in kurzer Zeit. Auf wenigen reicheren Lagerstätten entfaltete sich ein Dauerbetrieb: Im Jura z.B. standen 1461 der erste, im 17. Jh. acht Hochöfen in Betrieb. Gleichzeitig zählte allein das Vallée de Joux 80 Schmieden; die Eisenverarbeitung und ihre Zulieferbetriebe ernährten in Vallorbe Ende des 18. Jh. drei Viertel der Erwerbstätigen. Zu einem wichtigen Zentrum der Salzgewinnung war seit dem 16. Jh. Bex avanciert. Spätma. Stollen und Schmelzanlagen des 19. Jh. zeugen in Graubünden von zwei intensiven Bergbauepochen.

Mit der Industrialisierung lebte der B. im 19. Jh. zunächst nochmals auf: Die Entdeckung bisher wenig bzw. unbekannter, nun industriell verwertbarer Metalle (z.B. Antimon, Arsen, Kobalt, Molybdän, Nickel, Wolfram, Zink) verursachte eine fieberhafte Suche nach neuen Lagerstätten. Doch waren Schürfversuche, Konzessionshandel und Spekulation häufiger als wirkl. B. Auch in der Schweiz gab in einigen Minen des 19. Jh. die Kinderarbeit zu Diskussionen Anlass; noch im 20. Jh. arbeiteten Schulknaben z.B. beim Transport der gewonnenen Rohstoffe oder als Handlanger. Frauenarbeit war in der Regel auf das Aussortieren des tauben Gesteins beschränkt. 1870-80 lagen die Tageslöhne für Jugendliche bei 1.50 Fr., für spezialisierte Mineure bei 3 bis 4 Fr. Gleichzeitig betrug der Preis z.B. für 50 kg luftgetrocknete Kohle (der Kohlenminen im Kt. Zürich) 1.45 Fr., z.Z. des Dt.-Franz. Kriegs 1870-71 2 Fr.

Die neuen Transportmittel brachten wenigen schweiz. Minen einen Aufschwung (Export von Schiefer und Asphalt nach ganz Europa und Übersee), vielen anderen das sichere Ende (Import billigerer und besserer Kohle und Erze), verbunden mit der Krise der verarbeitenden Branchen (industrielle Massenware löste z.B. kleingewerbl. Eisen- und Lavezverarbeitung ab). Auch die Technologisierung des B.s trug zu dessen Untergang in der Schweiz bei: Die bisher saisonal betriebenen Minen waren für einen industriellen Dauerbetrieb zu unergiebig und brachten auch die Investitionen für Maschinen und Erschliessungsarbeiten nicht auf. In den 1860er bis 80er Jahren wurden im Jura, in Graubünden und am Gonzen die Hochöfen ausgeblasen und der Erzabbau aufgegeben. Vereinzelt kam es zur Errichtung moderner Verhüttungsanlagen (Choindez) und zur Konzentration des Abbaus auf wenige Orte. Gesamthaft aber verlor der Inlandbergbau seine einstige Bedeutung.

Im 20. Jh. erlebte der Schweizer B. zwei kriegsbedingte Konjunkturen, um danach wieder einzugehen: So gerieten z.B. die Walliser Anthrazitminen nach ihrer Blüte 1917-22 in die allg. Krise, und die dafür aufgewandten 15 Mio. Fr. wurden als Fehlinvestition beklagt. Trotz aller Bemühungen deckten die Schweizer Kohlenminen 1917-21 nur 4% des Inlandbedarfs. Im B. waren landesweit um die 2'500 Arbeiter beschäftigt. Der Ausbruch des 2. Weltkriegs führte erneut zu rascher Inbetriebnahme aufgelassener Gruben. Die Motivation der involvierten Kreise schwankte zwischen Spekulation (Handel mit Konzessionen, Profiteure der Kriegskonjunktur), wirtschaftl. Unternehmergeist (einheim. Energieträger waren nicht rationiert) und patriot. Engagement. Gegensätzl. Interessen zwischen Behörden und Privatunternehmern (Landesversorgung gegen Rendite) führten ebenso zu Spannungen wie die Tätigkeit des "Büros für B." des Eidg. Kriegs-, Industrie- und Arbeitsamts (Vorschriften für teure Erschliessungen und zeitweise Vollmachten bis zur Enteignung). Andere empfanden die mangelnde Unterstützung durch den Bund als unfair, da sie für das Allgemeinwohl grosse Summen in ein unsicheres Geschäft investiert hatten. Neben der ideolog. Bedeutung, welche die Minen - ähnlich wie die Landwirtschaft in der Anbauschlacht - erhielten, erlangten sie auch wirtschaftl. Gewicht: 1940-47 produzierten allein die 22 Walliser Anthrazitminen über 500'000 t Kohle mit einem Verkaufswert von 50 Mio. Fr. und entlöhnten bis zu 1'800 Beschäftigte mit über 20 Mio. Fr. Der Industriebedarf an Kohle, dem damals vorrangigen Energieträger, wurde zu 28% aus Inlandproduktion gedeckt (Wert der 1940-46 geförderten Kohle: 130 Mio. Fr.). An zweiter Stelle stand der B. auf Eisenerz (1941-45: 30 Mio. Fr.), doch wurde

der Eisenbedarf nur zu 3% aus eigenem Abbau befriedigt, da die Erze wegen Verhüttungsproblemen exportiert wurden (Kompensationsgeschäfte mit Deutschland). Von Bedeutung war im Gegensatz zu den Buntmetallvorkommen auch die Produktion von Quarzsanden, Asphalt und Salz. Das Gros der Bergwerke schloss bald nach Kriegsende.

Als die letzten Minen eingingen (Fricktal und Sargans 1966-67), lebte das kulturgeschichtl. Interesse am B. auf. Seit den 1970er Jahren werden aus ortsgeschichtl. und tourist. Interessen Bergwerksvereine gegründet und Schaubergwerke eröffnet, die im örtl. Identitätsrepertoire eine Rolle spielen. Bergbaumuseen gibt es u.a. in Bex, Travers, Käpfnach, Sargans, Schleitheim, Davos-Schmelzboden und S-charl.

Literatur

- P.-L. Pelet, L. Hubler «Ressources minières et politique vaudoise: 1798-1848», in *RHV, 1970, 81-185*
- P.-L. Pelet, *Une industrie reconnue, ^{2}1993*
- Die mineral. Rohstoffe der Schweiz, 1997
- H. Fehlmann, Der schweiz. B. während des Weltkrieges, 1919
- Der schweiz. B. während des zweiten Weltkrieges, 1947
- P.-L. Pelet, Fer, charbon, acier dans le pays de Vaud, 3 Bde. 1973-83
- Der Bergknappe, 1976-
- Minaria Helvetica, 1981-
- P.-L. Pelet, Une industrie reconnue, 1993

3. Eisen

Autoren: Ernst H. Berninger, Paul-Louis Pelet

Zwischen der Antike und dem 20. Jh. wurden im Gebiet von neunzehn Schweizer Kantonen verschiedenste Eisenerze (Bodenschätze) abgebaut: Magnetit (Mont-Chemin, Gem. Entremont und Martigny), Hämatit (Gonzen), Bohnerz und Pisolith (Jura und Schaffhausen), Oolith (Fricktal), Eisenchlorit und Chamosit (Chamosentse, Gem. Chamoson). Eisenöfen entstanden entlang des Jura, insbesondere um Vallorbe, im Delsberger Becken, Fricktal und Klettgau, sowie in den Alpen, v.a. im Sarganserland und in Graubünden.

Eisen taucht ab der Spätbronzezeit in den Werkstätten der Bronzegiesser auf, die es für Schmuck oder das Härten von Waffen- und Werkzeugschneiden verwendeten. Bis heute wurden in der Schweiz allerdings keine hallstattzeitl. Reduktionsöfen gefunden. Die ältesten Öfen dieser Art am Waadtländer Jurafuss und in Graubünden gehen auf die Latènezeit zurück. Von der Bedeutung der Eisenverarbeitung für die kelt. Kultur zeugen die 166 Schwerter, 270 Lanzenspitzen und 400 Fibeln, die bei La Tène zum Vorschein kamen. Die Eisenverarbeitung ging auch nach der Eroberung durch die Römer weiter. In der Kaiserzeit wurde Eisenerz im Gonzen im Tagebau gewonnen (vom MA bis 1966 auch im Untertagebau). Die begrenzten schweiz. Vorkommen deckten den örtl. und regionalen Bedarf (Metallverarbeitende Handwerke). Weder die röm. Kapitalgesellschaften noch die kaiserl. Verwaltung interessierten sich für diese, doch führte die Invasionsgefahr zu einer vermehrten Ausbeutung. In der Merowingerzeit wurde in den Schmelzöfen von Bellaires (Gem. Romainmôtier-Envy, Croy), Montcherand und Boécourt Eisenerz verhüttet, wobei sich deren Leistung verdoppelte oder verdreifachte. Schmelzöfen wie der von Merishausen waren im FrühMA eng an die lokale Erzgewinnung in einer Grundherrschaft oder einem Bauerndorf gekoppelt; im Jura überdauerten sie fast unbemerkt bis ins 17. Jh. In den Alpen entstanden dagegen auch grössere Betriebe. Weil diese Holzkohle als Brennmaterial verwendeten (Köhlerei), zogen sie Entwaldungen nach sich, die Beschwerden der Bevölkerung oder gar Aufstände zur Folge hatten, wie z.B. 1342 in Orsières.

1461 führte ein Verhüttungsfachmann dt. Herkunft, Matthey de Francquefort, in Saint-Sulpice (NE) die Hochofentechnik ein. Im Laufe des 16. Jh. verdrängte das Gusseisen aus den Hochöfen allmählich die älteren Formen des Weicheisens. Da die Schmiedemeister das für die Hochöfen erforderliche Kapital nicht aufbringen konnten, gelangte die "schwere" Metallindustrie in den Besitz von örtl. Notabeln, später von Kaufleuten aus Basel, Genf, Lothringen, Burgund, Piemont und Süddeutschland. Ende des 16.

Jh. sanierte der Fürstbischof von Basel durch die Verstaatlichung der Erzvorkommen die Finanzen des Bistums. Das Delsberger Becken, das die ausgedehntesten Lager aufwies, wurde in der Schweiz zum Hauptlieferant von Eisen, vermochte jedoch die inländ. Nachfrage nicht zu decken. Nach dem Dreissigjährigen Krieg geriet das inländ. Eisenhüttenwesen aufgrund der hohen Transportkosten und der kurzen Abbauzeit im Berggebiet unter starken Druck der ausländ. Konkurrenz. Die meisten Hochöfen stellten im 18. Jh. den Betrieb ein, doch jede der wenigen verbliebenen Anlagen produzierte bis zu 200 t Eisen jährlich, fünfmal mehr, als ein Ofen im frühen 17. Jh. Einige Raffinerien, Stahlwerke und Giessereien prosperierten; darunter das 1802 von Johann Conrad Fischer (1773-1854) gegründete Unternehmen, aus dem später die in Schaffhausen angesiedelte Firma Georg Fischer hervorging. Ab 1809 beherrschte die Von Roll, die Hochöfen in Klus, Gänsbrunnen und ab 1846 in Choindez sowie Giessereien in Gerlafingen betrieb, die schweiz. Schwerindustrie. Der Siegeszug der Koksöfen (Kohle) bedeutete das Ende für die sieben Hochöfen im Jura, die 1857 noch in Betrieb waren. 1854 hatten die neun Schweizer Hochöfen 12'077 t Roheisen produziert, was 42,2% des Landesbedarfs entsprach. Der Rest wurde aus Deutschland, England und Frankreich importiert. 1900 erzeugte die letzte benutzte Hochofenanlage in Choindez aus 8'864 t Erz 3'723 t Gusseisen und deckte damit 1,3% des schweiz. Roheisenbedarfs. 1935 wurde auch sie stillgelegt. 1943 nahm die Firma Von Roll in Choindez einen elektr. Ofen mit tiefem Schacht in Betrieb, der bis in die 1960er Jahre wettbewerbsfähig blieb. 1982 wurde der Betrieb eingestellt.

Archive

- Bibl. zum E., Alt-Paradies, Langwiesen

Literatur

- W.U. Guyan, *Bild und Wesen einer ma. Eisenindustrielandschaft im Kt. Schaffhausen, 1946*
- W.U. Guyan, «Die Eisenöfen im Hoftal bei Bargen, Kt. Schaffhausen», in *ZAK 17, 1957, 159-174*
- P.-L. Pelet, *Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud 2, 1978; 3, 1983*
- P.-L. Pelet, «Ruiner la végétation ou sauvegarder la nature», in *SZG 38, 1988, 30-44*
- L. Eschenlohr, V. Serneels, *Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, Les Boulies (JU, Suisse), 1991*
- *Minaria helvetica 13, 1993, 49-120*
- P.-L. Pelet, *Une industrie reconnue, ^{2}1993*
- V. Serneels, *Archéométrie des scories de fer, 1993*
- *HistStat*
- R. Pleiner, *Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters, 2000*
- L. Eschenlohr, *Recherches archéologiques sur le district sidérurgique du Jura central suisse, 2001*

4. Kohle

Autorin/Autor: Paul-Louis Pelet / GL

Die Steinkohle bildete 1850-1955 die Hauptenergiequelle (Energie) der Schweiz und löste im 19. Jh. die Holzkohle (Köhlerei) und das Holz ab. Bis zum Aufkommen der Eisenbahn stammte sie aus einheim. Abbau und wurde danach importiert.

Der Chronist Johannes Stumpf berichtet, dass im Wallis ab 1540 brennbares Gestein zum Heizen von Räumen und zum Kalksteinbrennen abgebaut wurde. Stumpf erwähnt auch das weniger wertvolle Kohlevorkommen im zürcher. Käpfnach. 1613 erhielt Théodore de Coucault, Herr von Etoy, aus der Freigrafschaft, die Konzession für den Steinkohleabbau im Waadtland (ohne bekanntes Ergebnis). Ab 1708 begann man im Kt. Zürich systematisch nach Kohlelagern zu suchen, 1709 folgte das Waadtland, wo Eirini d'Eirinis die treibende Kraft war. Zusammen mit zwei Waadtländer Notabeln erhielt er von Bern die erste Konzession zur Ausbeutung von Kohlevorkommen im Becken der Paudèze. 1710 sicherten sich die Betreiber der silberhaltigen Bleimine des Lötschentals zusätzlich das Recht, fossile K. abzubauen (Bergbau). An manchen Orten, insbesondere in Lutry und Belmont-sur-Lausanne, gewannen Bauern im 18. und 19. Jh. auch ohne Konzession auf ihren Feldern knapp unter der Erde liegende K., die sie selbst verwendeten oder manchmal auch verkauften.

Bis 1950 wurden in vierzehn Kantonen über 350 Förderbetriebe eröffnet: drei im Aargau drei in Basel, 23 in Bern, neun in Freiburg, einer in Graubünden, sieben in Luzern, zwei in Neuenburg, sechs in St. Gallen, einer im Tessin, zehn im Thurgau, 31 im Wallis, 128 in der Waadt, fünf in Zug und 130 in Zürich. Diese Minen lieferten Anthrazit (Wallis, 1859 26 Konzessionen), Fettkohle (Berner Oberland, Pays-d-Enhaut, Unterwallis, linkes Rhoneufer), Steinkohle im Mittelland, vom Genfer- bis zum Bodensee sowie Braunkohle oder schiefrigen Lignit in Zug, Zürich und St. Gallen. Entsprechend dem zerfurchten Relief der Alpen und Voralpen sind die Kohlelager in zwar rentable, aber bald erschöpfte Flöze zermalmt oder zerstückelt worden. Im Mittelland weisen die in den Molasseschichten sehr verbreiteten Schwemmablagerungen von Steinkohle selten eine Dicke von mehr als 10 bis 15 cm auf. Bestenfalls erreichen sie eine Dicke von 30 bis 50 cm (z.B. in Käpfnach). Nur die kalorienärmsten und sehr unreinen Vorkommen von braunem Lignit sind über einen Meter mächtig, nämlich 100-150 cm in Wetzikon (ZH) und 200-400 cm am Oberberg bei Dürnten. In der Mine von Uznach wurden jährlich bis zu 50'000 t gefördert. Die Schwäche der Flöze verteuerte aber den Abbau. Der Schwefel (2-6%) schadete den Dampfkesseln und Schmieden und seine Geruchsemissionen belästigten die Anwohner.

In den meisten Fällen wurden die Schächte oder Stollen nur einige Jahre oder Jahrzehnte lang genutzt. Die drei Stollen in Elgg waren 1782-1838, 1811-27 und 1827-37 in Betrieb, die Luzerner Minen in der Probsteimatte 1858-67, das Bergwerk in Sonnenberg 1859-81, dasjenige in Herdern 1855-93. Für Kleinstunternehmen, etwa mit einem selbstständigen Bergmann und seiner Fam., genügte einfaches Werkzeug: Schubkarren, Hacken, Fäustel und Flachmeissel. In der Molasse des Mittellandes mussten die Stollen nicht abgestützt werden. In grösseren Bergwerken beeinträchtigten die Kosten für Sprengstoff und Kippwagen sowie der zu beseitigende Abraum die Rentabilität. Sie verbesserte sich, wenn man die Seekreidebänder und den Mergel der Flöze in Kalköfen (Belmont), Gipsöfen (Paudex) oder Zementfabriken (Paudex, Käpfnach) verarbeitete. Wo Tonlager oder siliziumhaltiger Sand abfielen, entstanden Ziegeleien und Glashütten (Paudex, Semsales, Elgg). Die beschränkte Menge des abgebauten Brennstoffs reichte für einen lokalen oder regionalen Markt. Unternehmer oder Aktiengesellschaften mit grossindustriellen Ambitionen gingen Konkurs.

Die beiden bekanntesten Fördergebiete waren der Abschnitt zwischen Paudex, Oron und Semsales und die Region von Käpfnach. In Paudex errichteten die Teilhaber von Eirini d'Eirinis, Isaac Loys, Herr von Bochat, und Prof. Daniel Crespin, Kalköfen und eine Ziegelei. Zwischen 1725 und 1733 war der Betrieb eingestellt; 1768 wurde er auf Betreiben der Ökonom. Gesellschaft von Bern in den Vogteien Oron, Lausanne und Vevey wieder aufgenommen. Ab 1771 legte der Berner Gottlieb Wagner zwischen Paudex und Belmont sieben Stollen an, in denen er rund 20 Bergleute beschäftigte. 1774 baute Wagner eine Glashütte, 1778 eine Ziegelei, in denen die von ihm gewonnene K. verwendet wurde. 1796 ging er jedoch Konkurs. In 25 Jahren hatte er rund 10'000 t Steinkohle abgebaut und 1,5 Mio. Flaschen produziert. In kleinerem Rahmen ging die Kohlengewinnung in Belmont und Rivaz weiter, und die gleichen Flöze versorgten auch die Glashütte in Semsales. Die Dampfschifffahrt auf dem Genfersee liess ab 1823 trüger. Hoffnung aufkommen. Aber es sollte sich herausstellen, dass sich die Schweizer Steinkohle nur für Schamotteöfen (Kalk, Gips, Zement, Ziegel, Glas) und Gaswerke (Gas) eignete. 1851-95 wurden allein im Kt. Waadt 86 Konzessionen erteilt. Zwei Unternehmen erreichten eine gewisse Grösse: Jenes der Fam. Bron (1825-87) baute 1839 500 t, 1869 1'400 t K. ab und beschäftigte bis zu 200 Arbeiter (La Conversion-sur-Lutry und Oron). Das 1860 in Paudex gegr. Unternehmen des Ingenieurs Louis-Auguste Bermont modernisierte den Abbau und rationalisierte die Verwendung des Abraums. 1869 förderte es mit 1'750 t K. die Hälfte der Waadtländer Produktion. Nach 1871 kam dank der tiefen Eisenbahntarife die qualitativ bessere Steinkohle von Saint-Etienne auf den Markt. Die Erbengemeinschaft Bermont übergab 1894 ihre Konzession einer Gesellschaft, die für ihre Zementfabrik K. (unter 10% des Fördervolumens), Seekreide und Mergel abbaute. Ein Prozess mit den SBB führte 1912 zur Schliessung der Bergwerke.

Das Bergwerk von Käpfnach (90 km Stollen) liess sich einfacher ausbeuten, und die schwarzen Steinkohleflöze waren zwei- bis dreimal mächtiger als diejenigen in Paudex. Die Mine versorgte ab 1663 eine Ziegelfabrik; jedoch hörte der Abbau nach einigen Jahren auf, da das Brennholz billiger geworden war. 1708-28 pachtete die Kohlekomm. des Zürcher Rats die Mine, die nach dem Zusammenbruch der Holzkohlepreise erneut Verluste abwarf. 1763-76 wurde in Käpfnach wieder abgebaut. Die Zürcher Regierung lancierte das Bergwerk 1784 von neuem, kaufte Grundstücke und baute Lagerhäuser sowie ein Dorf für die Bergleute. Bis 1911 war es ohne Unterbruch in Betrieb. In den ersten 30 Jahren lag die Jahresproduktion unter 500 t. Ab 1871 begann sie zu wachsen, überstieg 1841 1'000 t, 1850 1'300 t, 1860 6'000 t und 1870 9'000 t K. Im Rekordjahr 1871 wurden 11'700 t K. gefördert. Am Ende des Dt.-

Franz. Kriegs ging die Nachfrage zurück. Eine 1875 gebaute Zementfabrik bremste den Niedergang des Bergwerks, doch 1911 wurde es vom Kanton geschlossen.

Die Rohstoffknappheit von 1917 gab dem Bergbau neuen Auftrieb. Walliser Anthrazit wurde v.a. in Collonges abgebaut. La Paudèze und Oron lieferten 1'500 t, Rufi (Gem. Schänis) in drei Jahren 7'200 t K. Käpfnach öffnete im Aug. 1917 wieder einen Stollen, der bis 1922 in Betrieb blieb. Die Versorgungsschwierigkeiten der Schweiz während des 2. Weltkriegs führten zu einer schnellen und wirksamen Wiederaufnahme, die von den interessierten Industriegesellschaften finanziert wurde. Das Wallis lieferte 1942-45 380'000 t Anthrazit, die zehn reaktivierten Minen zwischen Paudex und Oron 95'000 t K. In Käpfnach legte eine Gesellschaft neue Stollen an, beschäftigte bis zu 250 Bergleute und baute pro Tag 80 t ab. Insgesamt deckten die 52 in Betrieb stehenden Kohleminen 1943 28% des inländischen Kohlebedarfs. Mit der Normalisierung der Importe nach Kriegsende verloren die Schweizer Bergwerke ihre Rentabilität.

Der Abbau kleiner Flöze von mittelmässiger Qualität brach vor 1914 unter der ausländ. Konkurrenz zusammen und wurde nur während der Kriegsjahre wieder aufgenommen. Der vorübergehende oder ständige Kohlebergbau diente aber zwei Jahrhunderte lang einer eher handwerkl. denn industriellen Arbeiterschaft als Wirtschaftsgrundlage und verminderte den Druck auf den Wald.

- *Geogr. Lex. der Schweiz 5, 1908, 270-274*
- I. Schneiderfranken, *Ricchezze del suolo ticinese, 1943, 98-117*
- A. Claude, *Un artisanat minier, 1974*
- *Minaria helvetica 7, 1987; 8a, 1988; 11b, 1991; 15a, 1995; 17a, 1997; 21a, 2001*
- M. Weidmann, «Histoire de la prospection et de l'exploitation des hydrocarbures», in *Bull. de la Société vaudoise des sciences naturelles 80, 1991, 365-402*

5. Erdöl

Autorin/Autor: Daniel Marek

Die Erdölnutzung beginnt mit dem Verkauf von Erdölprodukten in Apotheken und im Kolonialwarenhandel. Seit der Entdeckung grosser Erdölvorkommen in den Vereinigten Staaten Mitte des 19. Jh. gelangten wachsende Mengen an Petroleum als Lampenöl und als Rohstoff für die chem.-pharmazeut. Industrie in die Schweiz. Mit dem Bau von Explosionsmotoren und den ersten Autos wurden Erdölprodukte um die Jahrhundertwende auch als Treibstoff eingesetzt. Aber erst um 1930 wuchs mit der zunehmenden Motorisierung auch die Bedeutung des E.s als industrieller Energieträger (Energie). Der Erdölanteil am Primärenergieverbrauch stieg von 1% 1910 auf 11% 1939, in absoluten Zahlen eine Steigerung von 740 auf 16'730 Terajoule (TJ). Erdölprodukte wurden etwa zu gleichen Teilen für mechan. Energie (Explosionsmotoren) und für die Wärmeerzeugung eingesetzt.

Im 2. Weltkrieg erlebte die in ihrer Energieversorgung weitgehend von Rohstoffimporten abhängige Schweiz eine drast. Treibstoffknappheit. Während der Kriegsjahre schrumpfte der Einsatz des E.s als Primärenergielieferant auf ein Fünftel der Menge von 1939. Benzin war für den privaten Gebrauch kaum mehr verfügbar, weshalb einige Autos mit Holzgasanlagen ausgerüstet wurden. Nach Kriegsende erreichte der Primärenergieverbrauch von E. jedoch sofort wieder das Niveau der Vorkriegsjahre, um anschliessend zu einem sprunghaften Wachstum anzusetzen. 1946-56, in nur zehn Jahren, verdrängte das E. die im Vergleich teurere Kohle vom ersten Platz in der Primärenergiebilanz. 1956 deckte die Schweiz bereits 37% (1946 11%) ihres Primärenergieverbrauchs mit Erdölprodukten, während auf Kohle bloss noch 24% (1946 37%) entfielen. Eine Ursache für die rasche Verbreitung des E.s in der Schweiz war die Motorisierungswelle der 1950er und 60er Jahre. 1950-60 verdreifachte sich der Motorfahrzeugbestand ungefähr. Wegen seiner grösseren Energieintensität pro Masse war E. der Kohle als Treibstoff ohnehin überlegen. Noch einschneidender war die Verdrängung von Holz und Kohle aus dem Hausbrand. Auch für die Heizung liess sich E. mit den modernen Komfortansprüchen gut vereinbaren. Es war einfacher in der Handhabung und in der Lagerung als Kohle, die Staub und Schmutz entwickelte. So stieg die Zahl der erdölbefeuerten Zentralheizungen in den 1950er und 60er Jahren rasch an. Noch 1960 heizte die Mehrheit der Schweizer Haushalte mit dem Einzelofen. Zehn Jahre später gehörte die Zentralheizung zur üblichen Ausstattung (ca. 70% aller Haushalte). 1950-70 verdreifachte sich der Endenergieverbrauch der Gruppe Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen (von

94'550 auf 297'080 TJ im Jahr), während der Endverbrauch von Erdölbrennstoffen in dieser Gruppe (von 18'710 auf 210'120 TJ) um das Zehnfache anstieg.

Wie bei der Kohle erfolgte der Wandel zur erdölbasierten Wirtschaft ohne staatl. Steuerungsversuche. Eine Ausnahme bildeten das Rohrleitungsgesetz von 1963 und die Verordnung über die Pflichtlagerhaltung von festen mineral. Brennstoffen von 1983. In den Anfängen gelangte das E. ausschliesslich auf dem Wasserweg (Rheinschifffahrt) und mit der Eisenbahn in die Schweiz. Später folgte der Bau von Rohrleitungen (Pipelines). In den 1960er Jahren nahmen die einheim. Raffinerien Collombey (1963) und Cressier (NE, 1966) ihren Betrieb auf. Seither werden auch Rohölprodukte eingeführt, allerdings machen Fertigprodukte den Hauptteil der Importe aus. Die Herkunft des E.s hängt vom Angebot auf dem Weltmarkt und vom steigenden Bedarf nach schwefelarmen Rohölen ab. Eine ungebrochene Kontinuität ist bei der Herkunft der Fertigprodukte feststellbar. In diesem Segment waren die heutigen EU-Staaten wie Deutschland, die Niederlande sowie Belgien oder Luxemburg stets wichtige Lieferanten. Auch die Grundstruktur des Erdölhandels ist seit 1945 grösstenteils konstant geblieben. Die Einfuhr wird durch einige Grossisten dominiert, vielfach Niederlassungen der internat. Erdölkonzerne. Der Gross- und der Detailhandel unterlagen indessen Ende des 20. Jh. einem allg. Konzentrationsprozess. Die Erdölkrise, welche 1974-75 aufgrund von Kartellabsprachen der ölfördernden Länder zu einem schockartigen Anstieg der Preise für Erdölprodukte führte, setzte dem sprunghaften Wachstum des Erdölverbrauchs ein vorläufiges Ende. V.a. in der Wärmeerzeugung wurde nach Sparmöglichkeiten und nach Alternativen gesucht. Motive waren indes nicht nur die Versorgungssicherheit, sondern auch ein neues Bewusstsein für die Umweltfolgen des übermässigen Ölverbrauchs (Luftschadstoffe, Umwelt). 1990-2008 ist der Anteil der Erdölprodukte am Endenergieverbrauch von 64% auf 55% gesunken.

Literatur

- *Schweiz. Gesamtenergiestatistik, 1976-*
- B. Gehr, *E., 1981*
- *Energiestatistik der Schweiz 1910-1985, 1987*
- *Das 1950er Syndrom, hg. von C. Pfister, 1995 (^{2}1996)*

6. Salz

Autorin/Autor: Jean-François Bergier / AHB

Salz oder Natriumchlorid (chem. Formel NaCl) ist ein lebensnotwendiger Mineralstoff für den Menschen (mind. 4-6 g, maximal 15-20 g pro Tag) ebenso wie das Vieh (bis zu 90 g pro Tag für eine Kuh). S. hat u.a. die Eigenschaften, verderbl. Waren wie Fleisch, Fisch, Milchprodukte und Häute durch Feuchtigkeitsentzug zu konservieren sowie den Gefrierpunkt von Wasser zu senken (Konservierung). S. war nicht nur in der häusl. Vorratshaltung (Sauerkraut) oder Viehzucht unerlässlich, es kam auch im Handwerk und Gewerbe zum Einsatz, so in der Gerberei, der Töpferei, der Sorbetproduktion (vor der Erfindung der Kältemaschinen) sowie in der Arzneimittelherstellung. Ab dem 19. Jh. wurden seine chem. Elemente Chlor und Natrium vermehrt industriell genutzt.

In den Meeren ist S. mit durchschnittlich 35 g pro Liter reichlich vorhanden, kann aber nur unter geeigneten klimat. und topograf. Bedingungen (Sonneneinstrahlung, Lagunen) durch Verdunstung gewonnen werden. Es kommt auch im Untergrund vor, wo es sich nach dem Austrocknen der Urmeere ablagerte. Das S. aus diesen Steinsalzlagerstätten wird meist durch Einpumpen von Süsswasser und durch Abpumpen sowie Sieden der Sole gewonnen.

Dem universellen Bedarf stand lange die unausgeglichene Verteilung der Produktionsstätten gegenüber. Das machte aus dem S. ein Produkt von hist. Bedeutung; Handel und Vertrieb, die Salzstrassen (*viae salariae*), auf denen diese erfolgten, polit. Spekulationen, zu denen es Anlass gab, hatten ebenso wie sein Symbolgehalt gesellschaftl. Auswirkungen. Im 2. Drittel des 19. Jh. erfuhr die Geschichte des S.es eine Zäsur. Einerseits ermöglichten die industriellen Techniken die Ausbeutung von bis dahin unerschliessbaren oder unbekannten Lagerstätten und machten die Schweiz wie fast alle Länder zu Selbstversorgern. Anderseits vervielfachten sich die industriellen Nutzungen des S.es, während andere Verfahren das S. als Konservierungsmittel ersetzten.

6.1 Vom Neolithikum bis zum 19. Jh.

Schon im Neolithikum entstand ein Handel mit S., v.a. von Hallstatt (Salzkammergut) aus. Doch wann und in welchem Ausmass dieser das Gebiet der heutigen Schweiz betraf, ist nicht bekannt; gleiches gilt für die röm. Epoche. Im FrühMA wurde die Salzversorgung oft durch die Klöster sichergestellt, die Nutzungsrechte oder Anteile an Salinen erhielten; anscheinend war letzteres 523 für Saint-Maurice (VS) im burgund. Salins der Fall.

Die Bedeutung des S.es stieg im 12. und 13. Jh. an, als in den alpinen Regionen die Viehzucht und die Verwertung ihrer Produkte, v.a. des Zigers, einen raschen Aufschwung erlebten. Zu dieser Zeit waren noch keinerlei Salzvorkommen im Gebiet der heutigen Schweiz bekannt. Ihre Märkte wurden bis zu Beginn des 19. Jh. von konkurrierenden Produzenten aus den umliegenden Ländern beliefert. Das S. aus dem Tirol (Hall) und aus Bayern (Reichenhall) fand seine Abnehmer in der Ostschweiz, der Zentralschweiz und in Graubünden; die Freigrafschaft Burgund (Salins, dessen Saline 1779 nach Arc-et-Senans verlegt wurde) versorgte Bern. Mittelmeersalz aus Peccais (Aigues-Mortes, Camargue) wurde rhoneaufwärts nach Genf und in die Westschweiz verfrachtet. S., das Venedig in seiner Lagune, in Istrien und Apulien, in Sizilien, auf den Balearen (Ibiza) sowie in Ra's al-Makhbaz (Tripolis, Nordafrika) gewann, gelangte ins Tessin, ins Wallis, in die Zentralschweiz und nach Graubünden; zwei venezian. Verträge von 1299 belegen Lieferungen von nordafrikan. S. in diese Talschaften. Genua war ein gelegentl. Lieferant, ebenfalls die Salinen in Lothringen. Herkunfts- und Bestimmungsorte waren jedoch nicht fest fixiert: Käufer und Verkäufer richteten sich nach den Marktbedingungen, der unterschiedl. Qualität der angebotenen Ware und der polit. Lage. Der Salzverbrauch war hoch: Das Wallis importierte beispielsweise im 16. Jh. 500-700 t pro Jahr.

Ab dem 15. Jh., aber v.a. in der frühen Neuzeit stand das S. im Zentrum der Aussenpolitik der Stände, die sich die nötigen Mengen und die besten Qualitäten zu sichern suchten. Eine Rolle spielte es ab 1474 in den Verhandlungen über Solddienstkapitulationen mit dem franz. König. Im 18. Jh. verkaufte der Hzg. von Bayern das gesamte dort produzierte S. an die Eidgenossen und versorgte stattdessen seine Untertanen mit dem weniger reinen, importierten S. aus dem Salzkammergut (Salzburg). Die Schweizer wussten aus der Konkurrenz ihren Nutzen zu ziehen.

1554 weckte die Entdeckung einer salzhaltigen Quelle in Panex im Gouvernement Aigle grosse Hoffnungen in Bern, das seit mehr als einem Jahrhundert von den Salzeinfuhren unabhängig werden wollte. Die Ernüchterung folgte, als sich die Salzquelle als wenig ergiebig herausstellte. Für das zum Sieden der Sole nötige Brennmaterial wurden die Wälder in der Umgebung abgeholzt. Die anfänglich mässige Salzfördermenge verbesserte sich in der 1. Hälfte des 18. Jh.; sie betrug 1731-40 1582,8 t, sank dann aber 1771-80 wieder auf 473,4 t. Nie deckte sie mehr als den Bedarf des Waadtlands und eines Teils des Berner Oberlands.

Im MA war der Salzhandel im Prinzip frei, doch konnte er nur von Kaufleuten aus führenden Familien mit dem nötigen Kapital und den internat. Beziehungen betrieben werden. Zwar war S. das teuerste Verbrauchsgut des tägl. Bedarfs, der Gewinn aber blieb wegen der hohen Kosten für den Transport und die Zölle gering. Der Transport erfolgte in der Regel in Säcken, die leichter waren als Fässer. Ab dem 16. Jh. wurde die Handelsfreiheit beschnitten. Ein noch engerer Kreis reicher Kaufleute zog einerseits den Salzhandel an sich; der Zürcher Hans Heinrich Lochmann und der Schaffhauser Benedict Stokar, die den Import des S. von Peccais nach Genf und in die Schweiz beherrschten sowie zeitweilig auch die Salinen des Hzg. von Savoyen in der Tarentaise leiteten, der Genfer Hippolyte Rigaud, die Walliser Michel Mageran und Kaspar Stockalper, die das S. aus Venedig und Frankreich in Richtung Wallis kontrollierten, die Patrizierfamilie der Besenval in Solothurn oder auch François Fatio in Genf konnten aus diesem beträchtliches Kapital schlagen.

Andererseits monopolisierte der Staat - gestützt auf das Salzregal - den Wiederverkauf aus den Salzhäusern an die Verbraucher. Nach dem Vorbild Frankreichs und anderer Staaten richteten die Obrigkeiten zu Beginn des 17. Jh. das Salzregal ein, gelegentlich in Kombination mit einer Verbrauchssteuer, der sog. Gabelle (wahrscheinlich aus einem arab. Wort für Steuer abgeleitet). Nicht erhoben wurde eine Salzsteuer z.B. in Bern und Luzern. In Genf war sie niedriger als im benachbarten Savoyen. Die zahlreichen franz. oder savoy. Schmuggler, die S. in der Schweiz erwarben, duldete die Obrigkeit stillschweigend. Bewohner der Freigrafschaft Burgund passierten die Grenze, um das in ihrem Land produzierte S. im Waadtland oder in der Grafschaft Neuenburg günstiger zu kaufen. Das staatl. Monopol gilt als eine der Ursachen des Bauernkriegs in den Voralpentälern 1653, in dem v.a. die bern. Untertanen die Rückkehr zum freien Handel vergeblich forderten.

Die Helvet. Republik zentralisierte das Salzregal, nach 1803 fiel es wieder teilweise und nach 1815 ganz an die Kantone. Die Kontrolle über den Salzverkauf übten die Kantone formell bis 1975 aus.

6.2 19. und 20. Jh.

Nach einigen erfolglosen Bohrungen entlang des Rheins stiess der dt. Ingenieur Carl Christian Friedrich Glenck 1836 bei Pratteln in einer Tiefe von 135 m auf eine 6 m mächtige Steinsalzschicht. Die 1837 begonnene Salzförderung der Schweizerhalle benannten Saline verwendete Kohle als Brennmaterial zur Salzgewinnung und erreichte in Kürze eine Produktion von 10'000 t pro Jahr. Konkurrenz erwuchs Schweizerhalle durch die 1844 eröffneten aarg. Salinen Kaiseraugst und Rheinfelden sowie Riburg von 1848. Die vier Unternehmen produzierten das gesamte von der Schweiz benötigte S. Die aarg. Salinen schlossen sich 1874 zusammen und verbanden sich 1909 mit der Baselbieter Schweizerhalle zu den Vereinigten Schweiz. Rheinsalinen. Alle Kantone beteiligten sich an der Aktiengesellschaft, mit Ausnahme der Waadt, die Mehrheitsaktionärin der Salinen von Bex ist und dort ihren Bedarf von ca. 35'000 t pro Jahr deckt. Die Saline Kaiseraugst stellte die Produktion nach dem Zusammenschluss von 1909 ein, jene von Rheinfelden 1942. Riburg und Schweizerhalle führten den Betrieb weiter. Ein interkant. Konkordat trat 1975 die kant. Monopole einschliesslich der Erhebung der Regalgebühren zugunsten der Kantone an die Rheinsalinen ab; seit 1990 sind Liechtenstein und seit 2004 die dt. Südsalz GmbH weitere Aktionäre. Die Gesellschaft erzielte seit den 1990er Jahren einen Umsatz von 60-70 Mio. Fr. 1999 produzierte sie S. in einer Rekordmenge von 505'000 t pro Jahr (1953 110'000 t; 1965 230'000; 1978 391'000, entspricht konstant ca. 0,2% der Weltproduktion); zu Beginn des 21. Jh. betrug die Salzfördermenge 400'000-500'000 t pro Jahr. Die Produktion passte sich der Nachfrage an. Sie erlebte aber auch Engpässe, so im 2. Weltkrieg aus Kohlemangel oder 1999, 2003 und 2010 wegen der winterl. Strassenverhältnisse.

In der Mitte des 19. Jh. und mit der von der Schweiz endlich erlangten Möglichkeit der Selbstversorgung änderte sich die Verwendung des S.es rasch. Neue Konservierungstechniken für verderbl. Waren verdrängten es aus diesem zuvor wichtigsten Anwendungsbereich. Durch die Zusetzung von Jod und Fluor konnten Kropfbildung und Kretinismus ausgemerzt und Karies reduziert werden. Zu Beginn des 21. Jh. blieb die Verwendung von Speisesalz für die Ernährung konstant bei ca. 10% der Jahresproduktion, doch die Behörden versuchen den auf ca. 8-10 g pro Person und Tag gestiegenen Verbrauch aus medizin. Gründen zu senken. Chlor und Natrium haben in den verschiedensten Industriezweigen wie z.B. in der Herstellung von Kunststoffen, Waschmitteln, pharmazeut. oder kosmet. Produkten, einen immer grösseren Platz eingenommen, und der grösste Teil der Jahresproduktion findet dafür Verwendung. Seit einigen Jahrzehnten ist indes der Salzverbrauch im Strassenwinterdienst gestiegen. Dieser nutzt die Fähigkeit des S.es, den Gefrierpunkt des Wassers zu senken; in den 1970er Jahren wurden ca. 12% der Jahresproduktion, zu Beginn des 21. Jh. je nach Jahr 20-45% für Streusalz genutzt.

6.3 Das Salz als Symbol

Infolge der dem S. zugeschriebenen Kräfte und wegen seiner Bedeutung im tägl. Leben besass das "weisse Gold" in der kollektiven Vorstellungswelt überall einen bedeutenden Symbolgehalt. Es war als Symbol der Reinheit, aber auch der Stärke Bestandteil mancher liturg. und mag. Bräuche, vertrieb den Teufel, schenkte Neugeborenen und trägen Liebhabern Kraft und spielte in Legenden sowie Redensarten eine Rolle. Das auf allen Tischen vorhandene Salzgefäss inspirierte die Künstler; es umzustossen war ein schlechtes Omen. Das S. (lat. *sal*, mittelhochdeutsch *hal*, griech. *háls*) prägte auch Ortsnamen wie Salins, Salzburg, Hall, Hallstatt oder Halle und ebenso den Wortschatz, so Salat, Salsiz, Salär oder halogen.

Das S. ist trotz der immer noch auf ihm lastenden, oft verdeckten Steuer ein alltägl. und billiges Produkt geworden. Mit dem Fleur de sel oder dem Himalayasalz, die beide zu Beginn des 21. Jh. auf den Schweizer Tischen in Mode gekommenen sind und sehr teuer verkauft werden, hat es etwas von seinem Glanz zurückgewonnen.

Literatur

- P. Guggisberg, «Der bern. Salzhandel», in *AHVB 32, 1933, 1-66*
- A. Dubois, *Die Salzversorgung des Wallis 1500-1610, 1965*

– *Le rôle du sel dans l'histoire, hg. von M. Mollat, 1968*
– R.P. Multhauf, *Neptune's Gift, 1978*
– J.-F. Bergier, *Die Gesch. vom Salz, 1989 (franz. 1982)*
– H.-H. Emons, H.-H. Walter, *Alte Salinen in Mitteleuropa, 1988*
– *Das S. in der Rechts- und Handelsgesch., hg. von J.-C. Hocquet et al., 1991*
– J.C. Hocquet, *Weisses Gold, 1993 (franz. 1985)*
– A. Ferrer, *Tabac, sel, indiennes …: la contrebande en Franche-Comté au XVIII^{e} siècle, 2002*
– C. Baumgartner, «Salz in Luzern», in *Gfr. 162, 2009, 5-106*

7. Steinindustrie

Autor: Toni Labhart

Das Mittelland, der Jura und der Alpenraum unterscheiden sich in Bezug auf die geolog. Zusammensetzung des Untergrundes und der vorkommenden Steinsorten. Die wichtigsten nutzbaren Gesteine im Molassegebiet des Mittellandes sind Sandstein, Muschelkalk, Mergel, Ton und Kalktuff sowie Moränen- und Flussablagerungen als Lockergesteine. Im Juragebirge werden v.a. gelbl. bis grauer Kalkstein, Mergel, Ton und Gips gewonnen. In den Alpen werden dunkler und bunter Kalkstein, Kieselkalk, Schiefer, Flyschsandstein, Gneis, Granit, Serpentinit, Speckstein, Kalktuff, selten auch echter Marmor und andere Gesteine abgebaut. Als besondere Kostbarkeit gelten die Bergkristalle. Die im Vergleich zu Jura und Mittelland grössere Vielfalt an Steinarten spiegelt den komplexen Aufbau der Alpen wider.

7.1 Gewinnung von Rohmaterial

Auch grosse Vorkommen können aus bau- und verkehrstechn. Gründen nur an geeigneten Orten abgebaut werden. Die Gewinnung erfolgt normalerweise im Tagebau im festen, anstehenden Gestein; die Steinbrüche liegen vielfach am Fuss von Hügeln und Bergflanken oder an Seeufern. Nur für die Gewinnung besonders gesuchter Gesteine geht man zum aufwendigen Untertagebau in Kavernen oder Stollen über. Abgebaut werden auch Bergsturzmassen und von Gletschern transportierte Findlingsblöcke. Auch die steinernen Baumaterialien aus röm. oder ma. Siedlungen wurden häufig für eine Wiederverwendung abgetragen; eindeutig nachzuweisen ist dies allerdings meist nur bei Spolien. Gewinnungsstellen weicher und lockerer Gesteine wie Tuff, Gips, Ton, Kies und Sand werden meist als Gruben bezeichnet.

Viele der älteren Steinbrüche und Gruben sind heute bedroht. Befinden sie sich noch in Betrieb, so werden sie durch den fortschreitenden Abbau laufend verändert; die schon aufgelassenen zerfallen allmählich, werden überwachsen, künstlich zugeschüttet, renaturiert, rekultiviert oder gar überbaut. Einige wenige interessante Objekte werden heute unterhalten; bezüglich der Frage, inwieweit auch Steinbrüche und -gruben als Industriedenkmäler in einen umfassenden Kulturgüterschutz einbezogen werden sollen, besteht noch kein Konsens.

Die gewonnenen Materialien teilt man üblicherweise in versch. Kategorien ein. Werksteine sind behauene oder bearbeitete Natursteine, die als Einzelstück einen Wert und einen Preis haben. Ihre Gewinnung und Verarbeitung erfordert - auch mit Maschinen - handwerkl. Geschick und und gute Kenntnisse der spezif. Eigenarten der jeweiligen Gesteinsart. Schotter oder gebrochene Festgesteine nennt man maschinell zerkleinerte und nach der Grösse sortierte, eckige Steinstücke, die anschliessend in unveränderter Form verwendet werden. Als Bindemittelrohstoffe bezeichnet man Materialien wie Kalk, Mergel und Gips, welche nach der Zerkleinerung durch Erhitzen zu Zement, Baugips oder gebranntem Kalk weiterverarbeitet werden. Ziegeleirohstoffe sind Tone und Mergel, die zu Back- und Ziegelsteinen gebrannt werden (Ziegelei). Kies und Sand nennt man Lockergesteine, die aus Geschiebe bestehen und daher eine runde Form aufweisen. In Gruben und an Flussläufen gewonnen, wird das Material gewaschen, nach Korngrösse sortiert und unverändert weiterverwendet. Gröbere Flussgerölle wurden früher halbiert und zurechtgeschlagen als Pflastersteine gebraucht; manchmal verwendete man auch ganze Gerölle. Die hier genannten Produkte, die man unter dem Oberbegriff Steine und Erden zusammenfasst, sind wichtige Werkstoffe für Hoch- und Tiefbau (Bauwesen). Sie sind zu unterscheiden von den Erzen, die als Produkte des Bergbaus Rohstoffe für die Metallgewinnung darstellen.

7.2 Der Abbau in den verschiedenen Epochen

Das Aufspüren geeigneter Steinsorten war für den Steinzeitmenschen lebenswichtig. Wenn möglich, nutzte er Material aus der nächsten Umgebung. Er scheute aber auch längere Streifzüge zu bekannten Fundorten nicht. Begehrtes Material wurde über grössere Distanzen hinweg gehandelt. Zähes Rohmaterial für Steinbeile (Grüngesteine, Nephrit, Eklogit usw.) wurde den mittelländ. Moränen des eiszeitl. Rhone- und des Rheingletschers entnommen. Der wichtige Silex, eine splittrig brechende, dichte Quarzvarietät, die für die Herstellung von Klingen geeignet war, kam in Form von Knollen oder Lagen in gewissen Kalksteinen des Juras und der nördl. Alpen vor. Eine Fundstelle an der Löwenburg bei Pleigne, die bereits im Paläolithikum aufgesucht und später im Neolithikum systematisch ausgebeutet worden ist, darf als ältester Steinbruch der Schweiz bezeichnet werden. Bearbeitet wurde eine Fläche von einigen tausend Quadratmetern. Dabei wurden auch mehrere kurze Stollen vorgetrieben, zum Teil mit der Methode des Feuersetzens. Man verwendete ungeschäftete Quarzitgerölle zum Freilegen der im Kalkstein eingeschlossenen Silexknollen und Geräte aus Hirschgeweih für das Trennen und Wegschaffen des Lockermaterials.

Auch in der galloröm. Zeit wurden Steinbrüche im Gebiet der heutigen Schweiz ausgebeutet. Die Siedlungen aus dieser Zeit lassen die Vorliebe für weiche, leicht zu bearbeitende Materialien wie Kalktuff, Muschelkalkstein und Jurakalkstein erkennen. Sandsteine, kristalline Gesteine wie Gneis oder Granit, aber auch Alpenkalk waren weniger verbreitet. Die besterhaltenen Abbauspuren finden sich in La Lance bei Concise am Neuenburgersee im Jurakalk. Weitere Brüche sind nachgewiesen im Jura bei Dittingen, im Mittelland bei Chavannes-le-Chêne, Châbles-Les Saux und Würenlos (Gewinnungsstellen für Mühlsteine) im Muschelkalk sowie bei Leuzigen und Niedergösgen im Kalktuff. Nicht mehr genau lokalisierbar sind die Standorte grösserer Brüche im Jurakalk bei Neuenburg, Solothurn und Sauges. Der Transport der Steine erfolgte vorwiegend auf dem Wasserweg.

Über die Steinbruchtätigkeit im Früh- und HochMA sind wir nur schlecht orientiert. Gerade im ländl. Gebiet sind aber immer weiche und leicht zu bearbeitende Gesteine gewonnen und verwendet worden. Zu bedeutenderer Abbautätigkeit ist es erst wieder ab dem 12. Jh. gekommen. Die Abbaustellen des Materials für Wehr- und Sakralbauten lagen meist in unmittelbarer Nähe der Baustelle und wurden nur für dieses eine Objekt betrieben. Bei Burgen wurde der Aushub des Grabens mitunter als Baumaterial für das aufgehende Mauerwerk verwendet; dann unterscheiden sich die aufragenden Mauern in Bezug auf Steinsorte und - farbe nicht vom Untergrund. Im Mittelland wurden vielfach grössere, kaum bearbeitete Findlingsblöcke ins Mauerwerk integriert.

Ein einigermassen kontinuierl. Steinbruchbetrieb entwickelte sich erst im Laufe des SpätMA in der Nachbarschaft grösserer Städte, als der Steinbau nach den verheerenden Stadtbränden auch für Bürgerbauten behördlich gefördert oder gar vorgeschrieben wurde. Ausserdem brachte der got. Kirchenbau mit der Einführung straff organisierter Bauhütten wichtige Impulse für das Stein verarbeitende Gewerbe. Die Transportfrage war noch immer entscheidend: Die Brüche lagen entweder innerhalb des Stadtgebietes oder nur wenige Fuhrstunden von diesem entfernt. Mitunter waren sie mit der Stadt durch ein schiffbares Gewässer verbunden, wie z.B. Abbaustellen im Berner Oberland mit Bern durch die Aare oder solche in Rorschach mit Schaffhausen durch den Hochrhein und den Bodensee. In dieser Zeit entstanden einheitliche, vom einheim. Baustein geprägte Ortsbilder: Graugrüner Sandstein des Mittellandes dominierte in Bern, Freiburg, Zürich und Lausanne, roter Buntsandstein in Basel, gelbl.-weisser Jurakalkstein in Genf, Neuenburg, Solothurn, Olten, Schaffhausen und den innerjurass. Ortschaften. Längere Transportwege wurden nur für seltenes Material in Kauf genommen, beispielsweise für Mühlsteine, Brunnenbecken und Dachschiefer.

Im 17. und 18. Jh. gesellten sich echte und falsche Marmore für Kirchen und Patrizierhäuser hinzu. Die bunten und schwarzen Gesteine, die oft als Marmor bezeichnet werden, obwohl es sich um Kalksteine handelt, wurden in Steinbrüchen der nördl. Kalkalpen gewonnen. Bekannt geworden sind der Grindelwalder Marmor, der farbige Marbre de Roche, der schwarze Marbre de Saint-Triphon und die dunklen, weiss geaderten Kalksteine des Berner Oberlandes und der Zentralschweiz. Die bunten Marmore von Arzo waren im Tessin und in Norditalien sehr beliebt. Umgekehrt wurde auch Marmor aus Italien und Frankreich importiert. Als wichtige Quelle von Hartgestein erwiesen sich im Mittelland auch die Granitfindlinge der eiszeitl. Gletscher. V.a. im 18. und 19. Jh. wurden sie in grossen Mengen zu Brunnenbecken, Mühlsteinen und Mauerquadern verarbeitet.

Fast zwei Jahrtausende lang wurden die vielen lokalen, wenig ausgedehnten Vorkommen des leicht zu bearbeitenden, aber beständigen Kalktuffs ausgebeutet, der vielseitig verwendbar war. In seinem Verbreitungsgebiet in den Alpen ist der Speckstein (Lavez) zu Töpfen und zu Öfen verarbeitet worden. Seit frühester Zeit wurde überall im Lande Kalkstein für die Herstellung von Kalkmörtel gebrannt. Wo dieses Gestein nicht in den anstehenden Schichten vorkam, wie z.B. im Mittelland, griff man auf Findlinge zurück.

7.3 Blüte und Krise im 19. Jahrhundert

Die 2. Hälfte des 19. Jh. wurde zum Höhepunkt der Natursteingewinnung und -verarbeitung in der Schweiz. Ein wichtiger Faktor war dabei die Erstellung des Eisenbahnnetzes nach 1850. Einerseits benötigte man allein beim Streckenbau für Mauern, Brücken und Tunnelverkleidungen riesige Steinmengen; infolge der grossen Nachfrage legte man viele Steinbrüche entlang der Bahnlinien an, wie z.B. an der Gotthardroute die Gneisbrüche in der Leventina und die Granitbrüche im Urner Reusstal. Anderseits ermöglichte die Eisenbahn den massenweisen Transport aus den Produktions- in die Verbrauchergebiete; es wurde euphorisch von einer "Epoche grossartiger Transporte von Quadersteinen" gesprochen. In den Zentren verloren jetzt die früheren stadtspezif. Steinarten allmählich ihre dominante Rolle, und viele bestehende Steinbruchregionen verzeichneten mit dem Bahnanschluss einen Aufschwung, wie z.B. Saint-Triphon (Gem. Ollon), Arvel (Gem. Villeneuve, VD), Solothurn, Bern, Laufen oder Saint-Imier. Die Gründung des Bundesstaates, wirtschaftl. Aufschwung und Industrialisierung, Bevölkerungs- und Städtewachstum sowie die Entwicklung von Tourismus und Verkehr hatten den Bau unzähliger öffentl. und privater Gebäude zur Folge: Regierungs- und Verwaltungsbauten von Bund und Kantonen, Postämter, Schulen, Universitäten, Theater, Kirchen, Museen, Bahnhöfe, Banken, Hotels und herrschaftl. Privathäuser. Viele Gebäude des Historismus oder des Jugendstils zeichneten sich durch prachtvolle Hausteinfassaden aus versch. Steinsorten und durch einen reichen Innenausbau aus. Gegen Ende des 19. Jh. waren in der Schweiz über 700 Werksteinbrüche in Betrieb. Wegen der grossen Nachfrage wurden aber auch grössere Werksteinmengen aus dem Ausland importiert.

Der Blüte der Werksteinindustrie im ausgehenden 19. Jh. folgten eine Krise und eine grundlegende Umstrukturierung innerhalb weniger Jahrzehnte. Der Siegeszug des Betons und des Kunststeins, die industrielle Fabrikation hochwertiger Backsteine und schliesslich die Fortschritte des Metallbaus führten zu einer weitgehenden Verdrängung des Werksteins, der seine Rolle als unentbehrl. Baustoff verlor. Gravierend wirkte sich die Aufgabe der Massivbauweise aus; Naturstein wurde am Bau, wenn überhaupt, nur noch in Form vorgeblendeter Platten an Fassaden eingesetzt. Trotz versch. Einbrüche der Baukonjunktur nach der Jahrhundertwende, im 1. Weltkrieg und in der Zwischenkriegszeit stieg dagegen die Nachfrage nach neuen Natursteinprodukten stetig an. Verlangt wurden jetzt für die Zementherstellung Kalk, Mergel und Gips, für die Ziegelei Ton und Mergel und für den Eisenbahnbau Hartschotter, der von den SBB ab 1925 für die Geleisebetten vorgeschrieben wurde (meist Kieselkalk). Für den Strassenbau benötigte man Weich- und Halbhartschotter (meist Kalksteine) sowie Pflaster- und Randsteine (Gneis und harte Flyschsandsteine) und für den ganzen Bereich des Hoch- und Tiefbaus, insbesondere für die Betonherstellung, Kies und Sand. Diese neue Nachfragesituation hatte zahlreiche Neueröffnungen und Schliessungen von Steinbrüchen mit entsprechenden geogr. Verlagerungen zur Folge. Vielen bestehenden Kalksteinbrüchen in guter Verkehrslage im Jura und am Alpennordrand gelang dank dem Einsatz neuer Technologien und entsprechenden Investitionen die Umstellung auf die Produktion gebrochener Materialien. Neu eröffnet wurden Brüche im Kieselkalk und im Flyschsandstein, die fast alle am Alpennordrand lagen. Im Jura und in den nördl. Alpen entstanden auch in der Umgebung der Zementfabriken neue Brüche, in denen die Rohstoffe für die Bindemittelindustrie, Kalk, Mergel und Gips abgebaut wurden. Für die Kies- und Sandgewinnung legte man Gruben in den mächtigen eiszeitl. Flussablagerungen des Mittellandes an.

Lagen die Steinbrüche früher häufig ausserhalb oder am Rande der landwirtschaftlich genutzten Gebiete, so entstanden jetzt neue Anlagen vermehrt innerhalb der ohnehin intensiv genutzten mittelländ. Gebiete. Daraus ergaben sich Nutzungskonflikte mit Siedlung, Landwirtschaft, Verkehr, Landschafts- und Biotopschutz, und v.a. mit der Wasserbewirtschaftung. Kies ist im Mittelland nicht nur mineral. Rohstoff, sondern er enthält als Grundwasserleiter auch die lebenswichtigen Grundwasserströme. Der Kiesabbau wird daher heute durch eine Vielzahl von gesetzl. Vorschriften reglementiert. In einigen Regionen kam es deshalb bereits zu Versorgungsengpässen.

7.4 Neuere Zahlen

Die Entwicklungstendenzen der S. im 20. Jh. lassen sich auch anhand einiger statist. Angaben aufzeigen. Infolge der uneinheitl. Erhebungen sind allerdings alle Zahlen nur als Richtwerte anzusehen. Seit dem 1. Weltkrieg haben die Anzahl der Werksteinbrüche wie auch deren Gesamtproduktion deutlich abgenommen. 1993-96 waren noch 64 Steinbrüche in Betrieb, welche zusammen rund 310'000 t Werkstein produzierten. Davon liegen 5 im Jura (Gesamtproduktion rund 1'000 t), 16 im Mittelland (rund 20'000 t) und die restlichen in den Alpen. Einer drast. Abnahme der Produktion im Jura und im Mittelland, welches fast nur noch Material für Restaurationen liefert, steht ein markanter Aufschwung in den Alpen gegenüber. Er betrifft allerdings praktisch nur die Gneisgewinnung im Nordtessin und in Südbünden, wo mit 270'000 t ca. 87% der gesamten Produktion gefördert werden.

Die schweiz. Werksteinproduktion deckt gegenwärtig knapp die Hälfte des Inlandbedarfs. Das schweiz. Angebot vermag mit den preiswerten, in hervorragender Qualität, grosser Vielfalt und Menge verfügbaren Gesteinen aus Niedriglohnländern nur sektorweise zu konkurrieren. Dementsprechend war die Aussenhandelsbilanz beim Werkstein im 20. Jh. stets negativ. Die Importe betrugen anfangs des Jahrhunderts 300'000-400'000 t jährlich, sanken bis 1965 auf ca. 50'000 t und erreichten im Mittel der Jahre 1988-95 wieder 350'000 t. Die Exporte betrugen 1988-95 ca. 50'000 t jährlich. Zu 70% sind es Gneise aus den Kt. Tessin und Graubünden. Die Produktionszahlen der meisten anderen Kategorien von Steinen und Erden sind im Verlauf des 20. Jh., von einigen konjunkturbedingten Schwankungen abgesehen, stark angestiegen. Zurückgegangen ist die Herstellung von Pflastersteinen.

Über die Wertschöpfung und die Beschäftigten der Branche liegt nur lückenhaftes Zahlenmaterial vor. Der bedeutendste Branchenzweig Sand und Kies erbrachte in den 1990er Jahren etwa 1,2 Mrd. Fr. und beschäftigte rund 7'000 Personen. Die eidg. Betriebszählung 1995 nennt 102 nicht genau definierte "Arbeitsstätten" für die Gewinnung von Naturstein - wahrscheinlich wurden hier im Gegensatz zu oben die vielen kleinen Tessiner Brüche mitgezählt -, in denen 1'093 Personen beschäftigt waren (davon 1'044 in Vollzeitarbeit). Die durchschnittl. Betriebsgrösse liegt demnach bei nur zehn Personen; dies zeigt einerseits, dass es sich mehrheitlich um Kleinbetriebe handelt, deutet anderseits aber auch auf einen hohen Rationalisierungsgrad hin. Eine Statistik im Kt. Tessin weist für 1993 900 Beschäftigte im Steinbruchgewerbe aus.

Literatur

- A. Moser, *Beitr. zur älteren Steinbearbeitung in der Westschweiz, 1970*
- H. Schwarz, *Die Steinbrüche in der Schweiz, 1983*
- *Die mineral. Rohstoffe der Schweiz, 1997*
- *Natursteine gewinnen, bearbeiten und anwenden, 2001*