

Die Entwicklung der Input-Output-Relationen in Harzer Eisenhütten 1747–1806

Ihre Rolle in der Preisbildung verschiedener Hüttenprodukte

Die wesentliche Fragestellung, die schon aus der Planungsphase der Berner Sektion „Quantifizierungsprobleme im europäischen Montanwesen vom 15.–18. Jahrhundert“ vorgegeben war, richtete sich auf die „Verkettung zwischen Erzförderung und Produktion konsumreifer Waren“ und die Beziehungen zwischen „zahlenmäßig greifbaren Teilerscheinungen“ des Montanwesens, wobei ausdrücklich die Entwicklung der Metallausbringung, der Kosten, Löhne und Preise angesprochen wurde. Zu all diesen Belangen will die folgende Darstellung versuchen, ihren Beitrag zu leisten. Dabei darf aber nicht verschwiegen werden, daß dieser Versuch in einem bestimmten forschungsbedingten Kontext steht und daher zwangsläufig gewisse thematische Gewichtsverlagerungen aufweist.

Dieser Aufsatz stellt die dritte Veröffentlichung im Rahmen des von der Stiftung Volkswagenwerk geförderten Forschungsvorhabens „Vergleichende Analyse von Preisentwicklungen in Nordwesteuropa von der Mitte des 17. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts“ dar und ist – wie seine beiden Vorgänger – darauf gerichtet, Teilphänomene der Preisbildung zu analysieren und, wenn möglich, daraus Schlußfolgerungen für die beabsichtigte Gesamtuntersuchung abzuleiten. Erstreckte sich der erste Aufsatz auf die Durchleuchtung des gesamten Eisenmarktes in einem deutschen Territorialstaat¹, so war der zweite mit der Frage nichttarifärer Handelshemmnisse im Nordwestdeutschland des 18. Jahrhunderts befaßt und damit im wirtschaftspolitischen Problemfeld angesiedelt².

Die folgende Abhandlung verläßt nun die eher gesamtwirtschaftliche Ebene und wendet sich mit der Frage nach der Relevanz der Produktionskosten bestimmter Eisenhütten für deren Preisbildung dem betriebswirtschaftlichen Bereich zu. Gegenstand der dreistufigen Untersuchung sind die beiden wichtigsten hannoverschen Eisenwerke des 18. Jahrhunderts im Harz, die Königshütte und die Rote Hütte. Beide unterlagen im Zeitraum 1747 bis 1806 der

Verwaltung durch das Oberbergamt in Clausthal und waren damit in institutionell-rechtlicher Hinsicht denselben Rahmenbedingungen unterworfen. Die Untersuchung wird sich zunächst – und hier wird zumindest vom Umfang her der Schwerpunkt liegen – mit der Entwicklung der Realgrößen in den wichtigsten Produktionsbereichen beider Hütten befassen, dann die Verbindung zu den monetären Kostenfaktoren herstellen und schließlich deren eventuelle Beziehungen zur Preisgestaltung analysieren.

In einigen Teilen der Darstellung wird dabei auf den erwähnten Aufsatz über den Eisenmarkt zurückgegriffen. Auf die Verwendung weiterer Gegenwartsliteratur konnte verzichtet werden, da sie zum eigentlichen Thema so gut wie keine Aussagen enthält. So stützt sich die Abhandlung – von wenigen zeitgenössischen Werken abgesehen – ausschließlich auf außerordentlich dichte und aussagefähige Quellen³.

Die kostenwirksamen Veränderungen der Realgrößen

Die Entwicklung der Einsatz- und Produktionsmengen soll anhand dreier Arbeitsbereiche dargestellt werden, die zum einen produktionsmäßig aufeinander aufbauten und so „Verkettungen“ innerhalb der Gesamtfertigung widerspiegeln, zum anderen aber über lange Zeit wesentliche Produkte der Harzhütten hervorbrachten. Das Roheisen bildete das Ausgangsprodukt und die Rohstoffbasis der gesamten Weiterverarbeitung und damit natürlich auch das Grundmaterial für das wichtigste Hüttenprodukt des 18. Jahrhunderts, das Stabeisen. Aus diesem Halbfertigfabrikat wurde teilweise ein weiteres hergestellt, das ebenfalls wichtige Krauseisen, welches auch zum Teil noch innerhalb der Hütte weiterverarbeitet wurde. Beide Halbfertigwaren stellten zugleich auch Endprodukte des Fertigungsprozesses dar, gingen als solche in den Verkauf und waren so auch dem Problem der Preisbildung unterworfen.

Die Roheisenherstellung der beiden Harzhütten

Roheisen diente als Ausgangsstoff für alle übrigen Hüttenprodukte und bildete so im Rahmen der Weiterverarbeitung einen wesentlichen Kostenfaktor. Da sich aber aus den Quellen weder die monetären Kostengrößen einzelner Produktionsbereiche noch gar diejenigen für die Teilmengen der verschiedenen von den Hütten bezogenen Materialien eindeutig ermitteln ließen, mußte es zunächst darum gehen zu untersuchen, ob und in welchem Umfang sich mit einer Veränderung der produzierten Roheisenmenge auch die Einsatzmengen und Einsatzmengenverhältnisse änderten. Vor allem quantitative Verschiebungen zwischen den bei der Hochofenbeschickung verwendeten Stoffen – Eisenstein, Zuschläge, Tannenkohle und Harte Kohle (Laubholzkohle) – mußten dabei Hinweise für mögliche Kostenänderungen liefern, selbst wenn man davon ausgeht, daß die Preise der Bezugstoffe als solche unverändert blieben, was in einem Zeitraum von 60 Jahren selbstverständlich nicht der Fall war.

Bevor die graphischen Darstellungen der Hochofenprozesse beider Hütten in den Blick genommen werden, muß zunächst kurz die Frage der Maße und Gewichte angesprochen werden, die im Montanbereich des hannoverschen Harzes gültig waren. Dabei sollen allerdings nur diejenigen erwähnt werden, die in dieser Untersuchung zur Verwendung gelangen.

Erze und Zuschläge wurden in den Rechnungen mit der Größe „Fuder“ verzeichnet, wobei ein Fuder „auf denen Gruben“ 10 Maß, „auf der Hütten“ 9 Maß und als „gerösteter und gepuchter Stein“ 7 Maß enthielt. Das eine Maß Unterschied zwischen Grube und Hütte wurde als „Krimpfs-Maaß“ bezeichnet, galt als normaler Transportverlust und wurde „über die Consumption mit abgesetzt“, d. h. die Register rechnen mit 10 Maß, und diese sind auch hinsichtlich der Kosten zu berücksichtigen⁴. Das Eisensteinmaß hatte nach Blumhof bei der Roten Hütte einen Inhalt von 2,84 hannoverschen Kubikfuß oder 70,74 Liter⁵. Das Maß für die Holzkohle dagegen war nach seinen Angaben wesentlich größer und enthielt $9\frac{1}{2}$ hannoversche Kubikfuß oder 231,85 Liter⁶. Blumhof beruft sich hinsichtlich des Kohlemaßes zwar auf Stünkel, weicht von diesem aber nicht unbeträchtlich ab. Dieser Hüttenschreiber und ausgewiesenermaßen wohl beste Kenner des Harzer Eisengewerbes am Ende des 18. Jahrhunderts gab für das Holzkohlemaß $9\frac{1}{2}$ Calenberger Kubikfuß oder 8 Braunschweiger Himten an, also 249,20 Liter⁷. Auch beim Eisenstein sind bei Stünkel abweichende Größen verzeichnet. Er betont, daß eine Reihe verschiedener Maße im Harz verwendet wurde, daß aber das Fuder zu 21 Braunschweiger Himten das gebräuchlichste gewesen sei⁸. Damit hätte ein Maß 2,1 Himten oder 65,42 Liter Inhalt gehabt.

Für die Richtigkeit der Stünkelschen Angaben sprechen die Ergebnisse der 1806 und 1809 im Auftrag der Bergbehörden durchgeführten Untersuchung über die Größe der

bei den Gewerken verwendeten Erzmaße. Keines von diesen entsprach den Stünkelschen Angaben hundertprozentig, alle wichen von ihnen aber auch nur geringfügig, d. h. um wenige Kubikzoll, nach oben oder unten ab. Bei der Holzkohle gingen 15 Maß auf ein Fuder oder 10 auf eine Karre, wobei wiederum mit einem „Krimpfs-Maaß“ gerechnet wurde. Die Angaben der Hüttenprodukte aber erfolgten nicht nach Hohlmaßen, sondern nach Gewicht. Es galt hier der „Centner Neu-Gewicht“ – bisweilen auch als „Schwer Land-Gewicht“ bezeichnet – mit 112 Pfund zu je 486,1 Gramm. Im Außenhandel fand allerdings nicht selten der „Centner Kölner Gewicht“ zu 110 Pfund à 467,7 Gramm Verwendung.

So grundverschiedene Maßeinheiten wie Fuder, Karren und Centner in einer Graphik zusammenzuführen, ist sicherlich nicht unbedenklich, da das zu falschen Assoziationen Anlaß geben könnte, die auf eine rein willkürliche Festlegung der drei verschiedenen Ordinatenmaßstäbe zurückzuführen wären. Die Abbildungen sollen und können also nicht mehr, als in sich korrekte Verläufe darstellen und auf veränderte Relationen zwischen ihnen hinweisen. Alle präzisen Aussagen lassen sich daher nur rechnerisch und nicht graphisch bestimmen.

Bei der Roheisenproduktion der Roten Hütte, die bei Elbingerode im äußersten südöstlichen Zipfel des Kurfürstentums Braunschweig–Lüneburg lag⁹, muß zunächst wohl die unstete, außerordentlich sprunghafte Produktionsentwicklung als auffällig bezeichnet werden. Eine Zunahme oder Abnahme von Hunderten, ja Tausenden von Centnern Ausbringung von einem Jahr zum anderen sind eher die Regel als die Ausnahme. Legt man die Annahme zugrunde, daß diese Zusammensetzung der Hochofenbeschickung immer ungefähr dieselbe geblieben sei, so müßten die übrigen Kurven einen ähnlichen Verlauf wie die des Roheisens (RE) aufweisen. Dies aber ist über die gesamte Zeit hin lediglich bei dem Eisenstein (ES) in etwa der Fall.

Überprüft man dieses Phänomen rechnerisch, so zeigt sich jedoch, daß auch hier Abweichungen vorliegen. Um einen Centner RE zu erzeugen, waren im Durchschnitt des Untersuchungszeitraumes 2,31 Maß ES notwendig. Dieser Bedarf steigerte sich im Laufe der Zeit von 1,93 Maß (Durchschnitt 1748–59) auf 2,70 Maß (Durchschnitt 1795–1806), ein möglicher Hinweis auf eine negative Veränderung der Erzqualität. Deswegen allerdings nur ein möglicher Hinweis, weil auch andere Einsatzmengenverhältnisse sich z. T. beträchtlich änderten und hier Auswirkungen gehabt haben könnten. Kamen z. B. im Durchschnitt der Jahre 1747–1756 Eisenstein und Zuschläge (Z) genau im Verhältnis 6:1 in den Hochofen, so wurden 1764–1774 durchschnittlich 1 Fuder „Flüsse“ bei der Verarbeitung von 4,4 Fudern Erz eingesetzt. Völlig in die andere Richtung verschoben hatte sich dann das Verhältnis ES/Z in der Zeit 1795–1806 auf 14,3:1, wobei das Jahr 1806 mit 40,3:1 sozusagen Höhepunkt und Abschluß zu-

gleich darstellte, ein erstaunliches Gegenstück zu dem niedrigsten Wert von 3,1:1 aus dem Jahre 1764. So wäre also auch der verminderte Einsatz an Zuschlägen als Ursache für die oben dargestellte Verschlechterung im Verhältnis ES/RE denkbar, besonders da dieses ebenfalls 1806 mit 3,3:1 den negativsten Wert erreichte (Tab. 1).

	Eisen- stein (F)	Zuschläge (F)	Harte Kohle (K)	Tannen- kohle (K)	Roheisen-Ertrag in Centnern
1747	1.476	295	1.857	0	7.635
1748	1.307	239	1.638	29	6.981
1749	1.223	208	1.598	0	6.555
1750	1.744	254	2.131	0	9.175
1751	1.495	287	1.781	0	7.216
1752	1.370	269	1.877	0	7.174
1753	1.314	209	1.943	0	6.773
1754	1.457	203	2.082	36	7.389
1755	1.389	247	1.574	454	6.875
1756	1.168	156	1.301	297	5.795
1757	1.903	309	1.987	513	8.756
1758	1.454	238	1.868	494	7.971
1759	1.329	283	1.838	711	8.216
1760	1.164	199	1.467	617	6.844
1761	1.530	188	1.468	527	7.033
1762	1.445	214	1.330	595	5.975
1763	1.414	280	1.528	508	6.368
1764	917	294	1.158	327	4.212
1765	1.564	362	1.838	513	6.361
1766	1.620	321	1.846	871	7.411
1767	1.338	389	1.473	1.191	6.386
1768	2.505	506	2.741	2.328	11.206
1769	2.421	419	2.311	1.985	10.290
1770	1.855	392	2.019	1.796	8.321
1771	1.447	314	1.388	1.846	6.581
1772	723	187	758	749	3.325
1773	804	163	879	596	3.595
1774	1.553	404	1.792	2.020	8.127
1775	1.695	423	1.505	2.929	8.085
1776	2.299	482	1.710	3.534	9.726
1777	2.017	416	1.474	3.754	9.030
1778	2.896	456	1.841	4.753	11.974
1779	3.195	541	2.127	4.533	12.241
1780	4.207	841	2.601	6.096	16.098
1781	4.981	1.021	3.393	6.773	19.199
1782	5.936	1.173	2.945	8.600	21.105
1783	4.872	959	2.291	6.716	17.932
1784	5.218	1.004	2.127	6.775	18.761
1785	5.629	1.179	1.861	8.715	21.932
1786	5.313	1.177	1.888	7.396	20.649
1787	5.252	1.106	1.919	7.718	22.975
1788	6.394	1.398	2.371	9.716	28.296
1789	4.885	1.178	1.142	9.020	22.123
1790	4.291	1.051	444	8.348	22.180
1791	5.606	1.693	1.704	9.717	30.315
1792	6.548	1.517	1.058	11.002	28.840
1793	7.149	1.512	1.690	10.650	27.684
1794	7.070	1.415	1.752	9.600	28.273
1795	8.884	1.365	898	11.550	32.603
1796	6.720	706	1.125	8.650	27.601
1797	5.901	895	1.023	8.563	25.149
1798	5.919	722	1.044	8.829	24.609
1799	6.357	721	408	10.322	24.681
1800	6.758	1.000	537	10.414	24.823
1801	8.778	912	1.130	12.568	32.055
1802	9.255	630	36	16.200	33.694
1803	7.905	503	35	12.964	27.457
1804	7.099	387	0	11.493	25.357
1805	9.953	540	0	15.586	36.005
1806	11.073	275	0	13.975	34.015

Tab. 1: Roheisen-Produktion der Roten Hütte 1747–1806. Die Daten in den Tabellen sind jeweils auf volle Fuder, Karren und Centner auf- bzw. abgerundet. Im Untersuchungszeitraum trat zweimal eine Änderung des Rechnungsjahres ein. Nur 1755–1781 entspricht das Rechnungsjahr dem Kalenderjahr, davor und danach griff das Rechnungsjahr jeweils um ein Quartal in das folgende Kalenderjahr über

Eine Veränderung anderer Art zeichnet sich bei der Verwendung von Holzkohle¹⁰ ab. Arbeitete die Rote Hütte bis 1753 nahezu ausschließlich mit der aus Laubholz – vorwiegend Weißbuche – erzeugten Harten Kohle (HK), so wurde dann zunehmend die aus Nadelholz produzierte

Tannenkohle (TK) in dem Hochofenprozeß eingesetzt. 1771 überholte sie die Harte Kohle quantitativ, und diese nahm in ihren absoluten Inputgrößen ab 1781 nahezu ständig ab, bis sie schließlich 1804 gänzlich aus der Roheisenherstellung verschwand. War die Rote Hütte 1708 gerade wegen der großen Laubholzwälder in der Nähe von Elbingerode angesiedelt worden, so bekam sie doch eher als die anderen hannoverschen Hütten den entsprechenden Mangel zu spüren, da sie in ihrer territorialen Randlage aufgrund der Transportkosten kaum Zufuhren an Harter Kohle aus dem Landesinnern erhielt. Betrachtet man das Einsatzverhältnis zwischen dem Eisenstein und den beiden Kohlearten insgesamt, so ergibt sich, daß durchschnittlich 6 Maß ES mit einer Karre Kohlen ausgeschmolzen wurden. Trennt man nach dem Einsatz von Harter Kohle, Tannenkohle und gemischter Verwendung beider Arten (K), so zeigt das Gemisch mit einem ES/K-Verhältnis von 4,5:1 in den 70er Jahren das schlechteste Ergebnis. Sowohl die Relation ES/TK (1804–1806) mit 6,8:1 als auch das Verhältnis ES/HK (1747–1753) mit 7,7:1 lagen deutlich über dem Durchschnittswert. Das relativ gute Ergebnis der Harten Kohle ist möglicherweise auf die durch

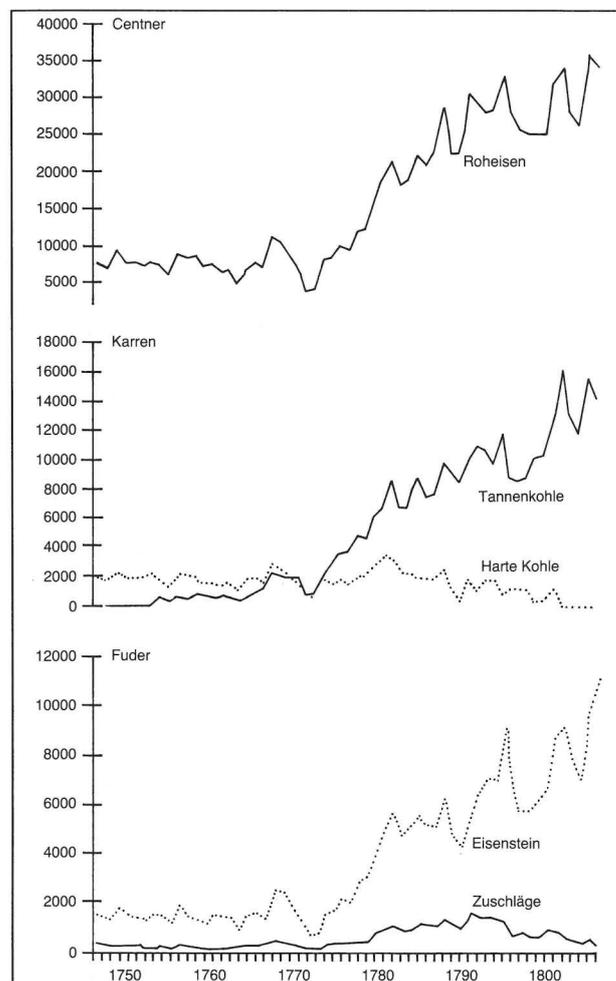


Abb. 1: Hochofenbeschickung und Roheisen-Produktion der Roten Hütte 1747–1806 (vgl. Tab. 1)

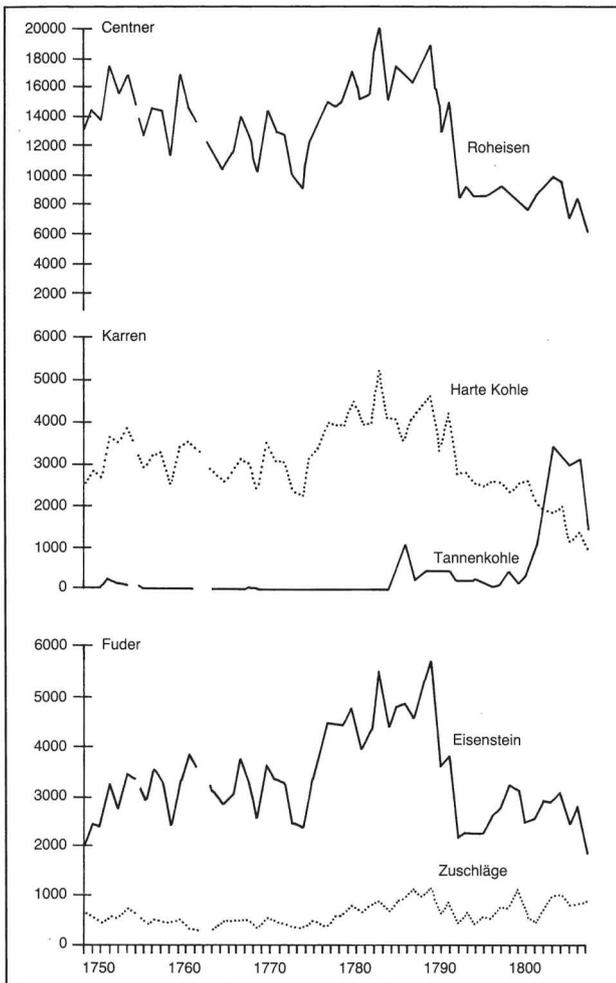


Abb. 2: Hochofenbeschickung und Roheisen-Produktion der Königshütte 1748–1806 (vgl. Tab. 2)

sie erzeugbare größere Hitze zurückzuführen, aber es müssen wohl auch noch andere Faktoren hier eine Rolle gespielt haben, wie der folgende Vergleich mit der Königshütte deutlich machen wird.

Die Graphik des Hochofenprozesses der ca. 50 km südwestlich der Roten Hütte bei Lauterberg gelegenen Königshütte (Abb. 2)¹¹ zeigt ein in vieler Hinsicht völlig anderes Bild als die Abb. 1 (Tab. 2). Zwar sind auch hier die unstillen Züge der Roheisenproduktion zu beobachten, jedoch bleibt die Erzeugung der Königshütte ab etwa 1777 in ihren Steigerungsraten hinter der der Roten Hütte deutlich zurück, nimmt ab 1788 sogar absolut stark ab und weist im Schnitt der Jahre 1790–1806 (8504 Centner) nur noch knapp 52 v. H. des Durchschnittswertes der 80er Jahre (16450 Centner) auf. Aber nicht nur hier zeigen sich Abweichungen gegenüber den bei der Roten Hütte nachgewiesenen Werten. So zeigt zwar auch bei der Königshütte das Verhältnis ES/RE eine negative Entwicklung, doch ist diese hier ungleich stärker. Lag der Wert anfangs (1747–1759) mit 1,98:1 nur recht geringfügig höher, so ergab sich schon mit dem Durchschnittswert des Gesamt-

zeitraums von 2,73:1 bei der Königshütte ein höheres Ergebnis als für die Zeit 1795–1806 bei der Roten Hütte. Der Durchschnitt dieses Zeitabschnittes bei der Königshütte aber lag mit 3,4:1 sogar über dem Extremwert der Roten Hütte von 1806. Hier gibt es also mögliche Hinweise auf eine noch stärker zurückgehende Erzqualität.

Auch das Verhältnis Eisenstein/Zuschläge entwickelte sich bei der Lauterberger Hütte deutlich anders als bei dem Elbingeröder Werk. Wurden hier schon im Durchschnitt mit 5,6:1 immer relativ mehr Zuschläge zur Erzaufschließung benötigt, so wird diese Erscheinung in den höchsten und niedrigsten Werten mit 7,41:1 in den 70er Jahren und 3,58:1 1795–1806 noch deutlicher, wobei die ersten Jahre des 19. Jahrhunderts mit 2,83:1 einen weiteren relativen Anstieg der Zuschläge gegenüber dem Eisenstein signalisieren. Dies spricht wohl für eine zwar ebenfalls verschlechterte, aber auch andere Erzqualität. Daß diese be-

	Eisenstein (F)	Zuschläge (F)	Harte Kohle (K)	Tannenkohle (K)	Roheisen-Ertrag in Centnern
1748	1.982	571	2.477	14	12.731
1749	2.446	536	2.816	48	14.398
1750	2.320	436	2.633	25	13.682
1751	3.237	523	3.618	209	17.236
1752	2.749	561	3.451	111	15.463
1753	3.457	697	3.844	76	16.572
1754	-	-	-	-	-
1755	2.906	427	2.881	0	12.548
1756	3.495	509	3.228	0	14.650
1757	3.203	484	3.301	0	14.507
1758	2.379	496	2.556	0	11.060
1759	3.234	527	3.452	0	16.583
1760	3.868	341	3.566	0	14.705
1761	-	-	-	-	-
1762	-	-	-	-	-
1763	3.039	371	2.747	0	11.338
1764	2.855	461	2.573	0	10.275
1765	3.089	487	2.885	0	11.344
1766	3.760	483	3.197	0	13.721
1767	3.380	508	3.029	25	12.440
1768	2.576	426	2.502	0	10.198
1769	3.658	605	3.554	0	14.279
1770	3.363	486	3.101	0	12.962
1771	3.303	412	3.107	0	12.713
1772	2.483	356	2.369	0	9.829
1773	2.349	365	2.236	0	9.124
1774	3.248	483	3.192	0	12.146
1775	3.850	483	3.491	0	13.566
1776	4.527	401	3.959	0	14.951
1777	4.510	618	3.953	0	14.561
1778	4.475	652	3.974	0	15.074
1779	4.771	827	4.506	0	16.998
1780	3.928	663	3.913	0	15.002
1781	4.334	838	3.989	0	15.434
1782	5.563	933	5.286	0	19.851
1783	4.382	674	4.055	8	14.935
1784	4.868	894	4.092	491	17.499
1785	4.894	980	3.563	1.049	16.679
1786	4.600	1.146	4.127	249	16.252
1787	5.250	937	4.403	322	17.494
1788	5.777	1.172	4.672	464	18.761
1789	3.600	634	3.251	481	12.596
1790	3.862	902	4.182	453	15.058
1791	2.220	441	2.783	240	8.354
1792	2.313	662	2.807	239	9.281
1793	2.316	431	2.586	263	8.633
1794	2.296	607	2.516	189	8.621
1795	2.658	578	2.595	74	8.771
1796	2.858	793	2.534	141	9.183
1797	3.293	784	2.348	438	8.610
1798	3.174	1.152	2.598	177	8.110
1799	2.537	614	2.640	366	7.418
1800	2.678	484	2.190	1.021	8.327
1801	2.969	747	1.908	2.063	9.176
1802	2.988	1.042	1.837	3.505	9.848
1803	3.167	1.049	1.984	3.222	9.317
1804	2.469	824	1.139	3.020	6.964
1805	2.885	882	1.435	3.089	8.388
1806	1.947	929	1.029	1.505	6.072

Tab. 2: Roheisen-Produktion der Königshütte 1748–1806, Verbrauch in Fudern (F) bzw. Karren (K)

sondere Eisensteinart der Königshütte auch ihre positiven Seiten hatte, zeigt sich, wenn der Kohleeinsatz näher unter die Lupe genommen wird. Knapp 10 Maß Eisenstein konnten hier im Durchschnitt des Untersuchungszeitraums mit einer Karre Kohle ausgeschmolzen werden, ein um $\frac{2}{3}$ besseres Einsatzverhältnis als bei der Roten Hütte. Die Lauterberger Hütte arbeitete dabei 25 Jahre ausschließlich mit Harter Kohle, die übrige Zeit mit einem ständig unterschiedlichen Gemisch beider Kohlesorten. Hier kam dann offensichtlich auch die höhere Heizqualität der Laubholzkohle (ES/HK 10,6:1) zum Tragen. Dies läßt sich daraus ablesen, daß der Durchschnittswert auf rd. 6,7:1 absank, als 1801–1806 mehr als die Hälfte der verwendeten Kohlenmenge aus Tannenkohle bestand.

Die bisher aufgezeigten Veränderungen der Einsatzmengenverhältnisse beider Hütten sind auf Jahresdurchschnittswerte bezogen. Bedenkt man nun, daß hinter diesen geglätteten Zahlen je nach Produktionsumfang zwischen 27 und 144 Mengenangaben für die Ausbringung pro Hochofen und Woche stehen und diese wiederum ständig wechselnde Input-input- und Input-output-Verhältnisse ausweisen, so wird einerseits erst das volle Ausmaß dieser Variationen sichtbar, andererseits drängt sich aber auch die Frage nach den Ursachen dieser Schwankungen auf.

Sie lagen in den vielfältigen Erscheinungsformen des Eisenerzes im Harz begründet¹². Dieses wurde in ständig wechselnden Zusammensetzungen und Qualitäten aus den unterschiedlichsten Vorkommen angefahren und verlangte von den Ofenmeistern ein Höchstmaß an Erfahrung, um die jeweils günstigste Beschickung des Hochofens mit Erz, Zuschlägen und Kohle nach Art und Umfang zu bestimmen. Dabei mußte es ihm nicht nur um eine möglichst große Produktion gehen, sondern auch darum, ein Roheisen der gewünschten bzw. benötigten Qualität zu erhalten, denn die konnte je nach Verlauf des Hochofenprozesses außerordentlich unterschiedlich ausfallen. Dies aber setzte ein ständiges Beobachten des Ofens und recht häufig auch ein Eingreifen in den Prozeß voraus, das in der Regel in der Zuführung notwendig werdender Zuschläge, Kohlen, Schlackenteile usw. bestand. So war das Vorausbestimmen des Produktionsablaufes schwierig, eine feste Regelmäßigkeit von vornherein völlig ausgeschlossen.

Ehe wir uns nun der Frage zuwenden, welche Bedeutung die bisher getroffenen Beobachtungen im Hinblick auf die Kosten der Roheisenproduktion haben, soll noch kurz die Produktivität der Hochofenprozesse beider Hütten untersucht werden. Abb. 3 macht wiederum die unterschiedliche Entwicklung beider Eisenwerke deutlich. Wie die RE-Mengen steigen auch die Betriebszeiten (Anzahl der „Blasungswochen“ pro Jahr: BWRH und BWKH) bei der Roten Hütte ab etwa 1777 stärker als bei der Königshütte, und ebenso wie dort ist bei letzterer hierbei ein starker Rückgang ab 1788 zu verzeichnen. Eine Erklärung für dieses

Phänomen liefert wohl der Verlauf der Ertragskurven (ERH und EKH). Die Ausbringung je Betriebswoche steigt nach einem langen Verfall bei dem Elbingeröder Werk von dem Tiefpunkt im Jahre 1775 mit 113,9 Centnern pro Woche rasch an und erreicht – trotz eines Rückschlages in der zweiten Hälfte der 90er Jahre – mit 301,0 Ctn./W im Jahre 1806 ihren Höhepunkt (Tab. 3).

Der Durchschnittsertrag der Roten Hütte im Darstellungszeitraum lag allerdings trotz dieser enormen Steigerung mit 186,3 Ctn./W noch immer deutlich unter dem der Königshütte mit 201,9 Ctn./W. Dies ist darauf zurückzuführen, daß letztere bis in die zweite Hälfte der 80er Jahre hinein die Werte der ersteren z. T. beträchtlich übertraf. Doch verfielen die Erträge der Königshütte ständig. Während sie sich anfangs um 250 Ctn./W bewegten, sanken sie 1790 endgültig unter jene der Roten Hütte und erreichten 1802 mit 144,8 Ctn./W ihr Minimum. Damit aber war spätestens zu Beginn der 90er Jahre die RE-Produktion auf der Roten Hütte ergiebiger geworden.

Bei diesen Überlegungen darf allerdings nicht außer acht gelassen werden, daß zum einen die Ertragskurven wiederum nur Jahresdurchschnittswerte wiedergeben, hinter denen z. T. beträchtliche Schwankungen innerhalb des jeweiligen Jahres standen (z. B. Rote Hütte 1787: 117–255 Ctn. RE/W, Königshütte 1748: 128–306 Ctn. RE/W), daß zum anderen aber hier nur der Ertrag je Einheit der Betriebszeit angesprochen ist. Einmal abgesehen von der Problematik der Ausfall- und Ruhezeiten bleibt die Frage unterschiedlicher Produktionskapazitäten, sprich wechselnder Hochofenzahlen, dabei ebenso unberücksichtigt wie die sich damit in etwa gleichgerichtet ändernde Zahl der Hochofenarbeiter und die damit wiederum in entge-

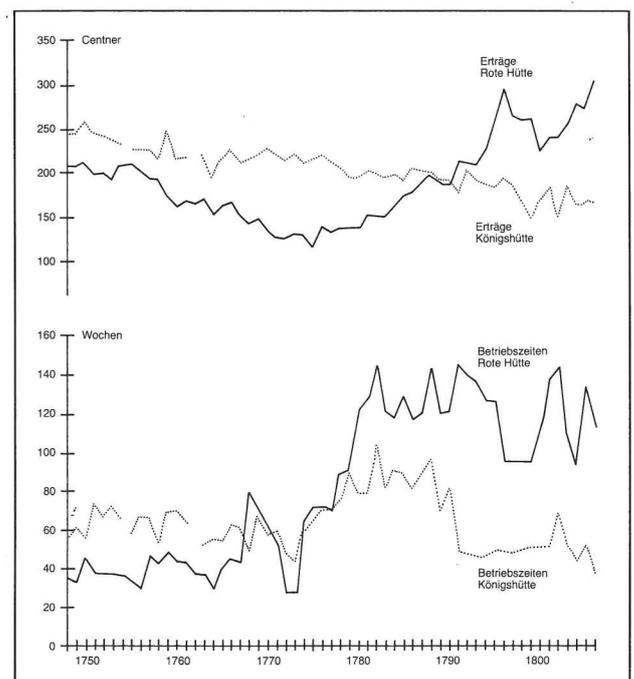


Abb. 3: Hochofen-Betriebszeiten und Durchschnittserträge je Betriebswoche der Königshütte und der Roten Hütte 1747–1806 (vgl. Tab. 3)

Jahr	Anzahl der Blasungswochen		Roheisen-Ertrag pro Woche in Centnern	
	Rote Hütte	Königshütte	Rote Hütte	Königshütte
1748	34	53	205,3	240,2
1749	32	60	204,9	240,0
1750	44	54	208,5	253,4
1751	37	71	195,0	242,8
1752	37	65	193,9	237,9
1753	36	71	188,1	233,4
1754	36	-	205,3	-
1755	33	56	208,3	224,1
1756	29	66	199,8	222,0
1757	46	65	190,3	223,2
1758	42	52	189,8	212,7
1759	48	68	171,2	243,9
1760	43	69	159,2	213,1
1761	43	-	163,6	-
1762	37	-	161,5	-
1763	38	52	167,6	218,0
1764	28	54	150,4	190,3
1765	40	54	159,0	210,1
1766	45	62	164,7	221,3
1767	43	60	148,5	207,3
1768	80	48	140,1	212,5
1769	71	66	144,9	216,4
1770	63	58	132,1	223,5
1771	53	59	124,2	215,5
1772	27	47	123,2	209,1
1773	28	42	128,4	217,2
1774	64	59	127,0	205,9
1775	71	64	113,9	212,0
1776	71	69	137,0	216,7
1777	69	70	130,9	208,0
1778	89	75	134,5	201,0
1779	91	89	134,5	191,0
1780	121	78	133,0	192,3
1781	128	78	150,0	197,9
1782	143	102	147,6	194,6
1783	121	78	148,2	191,5
1784	117	90	160,4	194,4
1785	129	88	170,0	189,5
1786	117	81	176,5	200,6
1787	121	88	189,9	198,8
1788	143	96	197,9	195,4
1789	120	67	184,4	188,0
1790	121	80	183,3	188,2
1791	144	48	210,5	174,0
1792	139	47	207,5	197,5
1793	135	46	205,1	187,7
1794	127	47	222,6	183,4
1795	127	49	256,7	179,0
1796	96	49	287,5	187,4
1797	96	48	262,0	179,4
1798	96	50	256,3	162,2
1799	95	51	259,8	145,5
1800	113	51	219,7	163,3
1801	136	52	235,7	176,5
1802	144	68	234,0	144,8
1803	110	52	249,6	179,2
1804	92	44	275,6	158,3
1805	133	52	270,7	161,3
1806	113	38	301,0	159,8

Tab. 3: Betriebszeiten und Durchschnittserträge 1748–1806. Aufgeführt ist die Summe der Betriebswochen aller Hochofen der beiden Hütten

gengesetzter Richtung tendierende Arbeitsproduktivität. Kapazitative Änderungen ziehen aber zugleich auch immer – und damit ist der nächste argumentative Punkt anvisiert – Veränderungen in der Höhe und Struktur der Kosten nach sich. Hinweise auf solche Vorgänge gibt die folgende kleine Aufstellung:

Rote Hütte	
1748–1767	1 Hochofen
1768–1779	2 Hochofen
1780–1795	3 Hochofen
1796–1798	2 Hochofen
1799–1803	3 Hochofen
1804	2 Hochofen
1805–1806	3 Hochofen

Königshütte	
1747–1790	2 Hochofen
1791–1801	1 Hochofen
1802	2 Hochofen
1803–1806	1 Hochofen

Damit aber sind zu bestimmten Zeitpunkten sowohl Änderungen der Lohnsummen als auch solche der Kapitalkosten für den Hochofenprozeß als sicher anzusehen. Darüber hinaus ergeben sich nahezu zwangsläufig von Jahr zu Jahr wechselnde Kostenbeträge aus den aufgezeigten ständigen Änderungen Input-output-Relationen. Da die Input-output-Relationen ebenfalls ständig wechseln, kommen von hier bei der Berechnung der Stückkosten, d. h. der Produktionskosten je Centner RE, weitere Unsicherheitsfaktoren hinzu. Die undurchschaubare Kostenentwicklung, die sich ja allein aus den quantitativen Beziehungen von Realgrößen ableitete, in der also eventuelle monetäre Veränderungen oder Preisvariationen bei den Einsatzgütern noch nicht berücksichtigt sind, wird zusätzlich dadurch beeinträchtigt, daß die im Bereich der RE-Produktion anfallenden fixen Kosten sich mit wechselnder Produktion in unterschiedlicher Höhe bei den Stückkosten bemerkbar machen. Ruft man sich nun noch in Erinnerung, daß die Entwicklung in der Roheisenproduktion der beiden Harzhütten sehr unterschiedliche Züge aufwies, so wird einsichtig, daß bei RE vermutlich zwei voneinander abweichende und sich ständig ändernde Stückkostenverläufe den Untersuchungszeitraum überdecken. Damit aber ist für die nun zu untersuchenden Bereiche der Weiterverarbeitung innerhalb der Hütten selbst dann eine stetige Kostenentwicklung nahezu ausgeschlossen, wenn in diesen Bereichen keine Veränderungen der Input-Output-Relationen zu verzeichnen wären.

Die Produktion von Stabeisen und Krauseisen

Schon ein erster rascher Blick auf die Abbildungen 4 und 5 zeigt, daß bei der Stabeisen-(SE-)Produktion¹³ zwar auch insgesamt unstete und sprunghafte Verläufe zu verzeichnen sind, daß aber die Input-output-Relationen wohl nur recht geringfügige Änderungen aufzuweisen haben (Tab. 4, 5). Bei diesem Eindruck sollte man sich auch nicht durch den Verlauf der beiden Kohle-Verbrauchskurven (HK und TK) in Abb. 5 irritieren lassen. Aus ihnen wird lediglich der ständig wechselnde Substitutionsprozeß zwischen Harter Kohle und Tannenkohle deutlich, der sich auf den Frischhütten der Königshütte vollzog. Werden die Verbrauchsmengen beider Kohlearten addiert, so gleicht der sich dann ergebende Verlauf in seiner Anpassung an die SE-Kurve weitgehend demjenigen der TK-Kurve aus Abb. 4.

Diese Eindrücke bestätigen sich auch rechnerisch. Schrieb die Hüttenvereinigung zwischen den Herzogtümern Braunschweig–Lüneburg und Braunschweig–Wolfenbüttel aus dem Jahre 1686 zur Sicherung einer einheitlichen Qualität vor, daß beim Schmieden von Stabeisen

Verbrauch in Centnern (C) bzw. Karren (K)					
	Roheisen (C)	Harte Kohle (K)	Tannen- kohle (K)	Stabeisen-Ertrag (SE) in Centnern	SE in v.H. Roheisen
1747	7.222	0	1.496	5.126	70,99
1748	6.302	18	1.162	4.444	70,52
1749	7.609	51	1.507	5.461	71,77
1750	9.219	113	1.746	6.527	70,80
1751	10.940	194	2.160	7.764	70,97
1752	9.546	144	1.796	6.810	71,34
1753	8.558	304	1.873	6.058	70,78
1754	8.439	54	1.712	5.965	70,69
1755	8.422	204	1.772	6.140	72,90
1756	7.933	191	1.698	5.722	72,13
1757	9.133	0	1.946	6.505	71,23
1758	8.676	0	1.848	6.083	70,12
1759	5.822	0	1.264	4.129	70,92
1760	6.554	0	1.362	4.591	70,06
1761	7.582	0	1.599	5.345	70,50
1762	6.623	0	1.392	4.655	70,28
1763	6.329	0	1.328	4.419	69,82
1764	5.709	0	1.197	4.004	70,15
1765	6.967	0	1.491	4.914	70,53
1766	7.138	0	1.534	5.045	70,67
1767	8.071	105	1.605	5.686	70,45
1768	8.813	33	1.871	6.326	71,78
1769	10.166	0	2.197	7.313	71,95
1770	8.815	667	1.452	6.317	71,67
1771	7.697	0	1.626	5.420	70,42
1772	6.096	0	1.278	4.261	69,89
1773	7.380	0	1.536	5.135	69,58
1774	2.794	0	587	1.962	70,21
1775	2.393	0	503	1.678	70,12
1776	2.191	0	463	1.537	70,12
1777	2.739	0	575	1.917	70,00
1778	2.831	0	575	1.975	69,77
1779	4.238	0	886	2.957	69,78
1780	5.367	0	1.117	3.746	69,80
1781	5.956	0	1.244	4.159	69,83
1782	7.107	0	1.488	4.975	70,00
1783	5.871	0	1.242	4.143	70,57
1784	5.108	0	1.084	3.615	70,77
1785	6.360	0	1.354	4.513	70,96
1786	5.874	0	1.253	4.178	71,14
1787	6.782	0	1.457	4.861	71,68
1788	6.554	0	1.407	4.689	71,54
1789	8.048	0	1.719	5.722	71,09
1790	11.018	0	2.319	7.762	70,46
1791	10.871	0	2.342	7.663	70,49
1792	11.686	0	2.510	8.359	71,53
1793	11.411	0	2.453	8.176	71,65
1794	13.294	0	2.920	9.725	73,16
1795	10.073	0	2.178	7.259	72,07
1796	11.660	0	2.540	8.468	72,63
1797	12.019	0	2.625	8.752	72,82
1798	13.160	0	2.879	9.590	72,88
1799	11.122	0	2.433	8.111	72,93
1800	9.683	0	2.106	7.022	72,52
1801	10.533	0	2.318	7.724	73,34
1802	10.346	0	2.288	7.631	73,77
1803	9.074	0	2.020	6.740	74,28
1804	10.728	0	2.381	7.941	74,02
1805	11.014	0	2.692	8.205	74,50
1806	12.154	0	3.020	9.031	74,31

Tab. 4: Stabeisen-Produktion der Roten Hütte 1747–1806

nicht mehr als 1/3 des eingesetzten Roheisens verlorengehen dürfte, so hielt man sich auch in unserem Untersuchungszeitraum noch eng an diese Regelung. Bei der Roten Hütte lag der Durchschnittsertrag an SE bei 71,3 v. H. des verschmiedeten RE-Gewichtes und bei der Königshütte mit 70,8 v. H. nur unwesentlich niedriger. Beide Hütten wiesen in den ersten 6 Jahren des 19. Jahrhunderts mit 73,8 bzw. 71,3 v. H. eine leicht ansteigende Tendenz auf. Die Schwankungen um den Mittelwert erreichten bei beiden Hütten keinen Ausschlag, der mehr als 3 v. H. der RE-Menge betrug. Beim Input-input-Verhältnis Roheisen/Kohle waren die Schwankungen noch geringer, und die Durchschnittswerte lagen mit 4,66:1 (Rote Hütte) und 4,63:1 (Königshütte) noch dichter beieinander.

Kann von diesen Werten her zwar kaum auf ausschlaggebende Einflüsse in Richtung auf eine Änderung der Kosten je Centner SE geschlossen werden, so sind aber auch in diesem Bereich wieder kapazitative Varianten zu konstatieren, die, wie schon bei der Roheisenherstellung, nicht

Verbrauch in Centnern (C) bzw. Karren (K)					
	Roheisen (C)	Harte Kohle (K)	Tannen- kohle (K)	Stabeisen-Ertrag (SE) in Centnern	SE in v.H. Roheisen
1748	9.531	936	885	6.574	68,98
1749	11.171	1.165	1.097	7.804	69,86
1750	12.241	1.366	1.158	8.540	69,76
1751	13.104	730	2.046	9.240	70,52
1752	11.304	0	2.462	7.987	70,66
1753	10.811	1.270	1.046	7.671	70,95
1754	-	-	-	-	-
1755	7.578	1.232	315	5.267	69,51
1756	10.259	1.646	320	7.177	69,96
1757	9.001	1.078	682	6.263	69,58
1758	8.757	1.035	741	6.122	69,91
1759	10.105	1.419	521	7.052	69,79
1760	8.119	1.172	391	5.639	69,45
1761	-	-	-	-	-
1762	-	-	-	-	-
1763	8.564	1.340	252	6.011	70,19
1764	9.187	1.098	668	6.458	70,30
1765	8.380	881	758	5.895	70,34
1766	9.677	1.470	421	6.941	71,73
1767	9.025	1.291	484	6.545	72,52
1768	8.281	1.107	510	5.998	72,43
1769	9.480	1.283	534	6.869	72,46
1770	8.861	1.116	591	6.323	71,36
1771	8.560	904	751	6.072	70,93
1772	8.998	900	839	6.383	70,94
1773	8.516	1.146	489	6.026	70,75
1774	7.931	1.454	76	5.560	70,11
1775	7.372	1.245	156	5.183	70,30
1776	8.144	1.026	582	5.642	69,28
1777	8.290	1.472	277	5.748	69,33
1778	8.808	1.533	266	6.133	69,63
1779	9.331	1.223	647	6.612	70,86
1780	8.421	633	1.061	6.025	71,54
1781	10.954	1.295	907	7.784	71,07
1782	11.539	1.722	641	8.066	69,90
1783	10.516	906	1.275	7.299	69,41
1784	11.185	297	2.006	7.777	69,54
1785	12.865	30	2.640	8.857	68,85
1786	10.972	45	2.268	7.420	67,63
1787	11.491	0	2.397	7.883	68,60
1788	12.414	0	2.582	8.514	68,58
1789	12.270	311	2.325	8.326	67,85
1790	12.940	216	2.466	8.894	68,73
1791	12.354	945	1.610	8.418	68,14
1792	11.570	1.326	1.059	7.906	68,33
1793	11.756	1.161	1.263	8.041	68,39
1794	14.954	2.078	1.011	10.219	68,34
1795	14.200	1.878	1.109	9.695	68,27
1796	14.913	1.409	1.797	10.313	69,15
1797	13.820	1.326	1.676	9.714	70,29
1798	13.646	1.250	1.769	9.534	69,78
1799	13.703	878	2.081	9.665	70,53
1800	12.018	654	1.958	8.446	70,28
1801	14.065	474	2.562	10.020	71,24
1802	14.238	107	3.004	10.220	71,78
1803	11.582	166	2.250	8.228	71,02
1804	11.613	5	2.567	8.269	71,20
1805	11.691	0	2.604	8.291	70,92
1806	11.659	0	2.596	8.443	72,42

Tab. 5: Stabeisen-Produktion der Königshütte 1748–1806

ohne Folgen für Kostensummen und Kostenstruktur bleiben konnten und natürlich auch auf die Stückkosten durchschlugen.

Hütte	Produktionsjahre	Anzahl Frischhütten
Rote Hütte	1747–1773	3 Frischhütten
	1774–1778	1 Frischhütte
	1779–1788	2 Frischhütten
	1789–1793	3 Frischhütten
	1794	4 Frischhütten
1795–1806	3 Frischhütten	
Königshütte	1748–1751	4 Frischhütten
	1752–1780	3 Frischhütten
	1781–1782	4 Frischhütten
	1783–1788	3 Frischhütten
	1789–1791	4 Frischhütten
	1792	3 Frischhütten
	1793–1806	4 Frischhütten

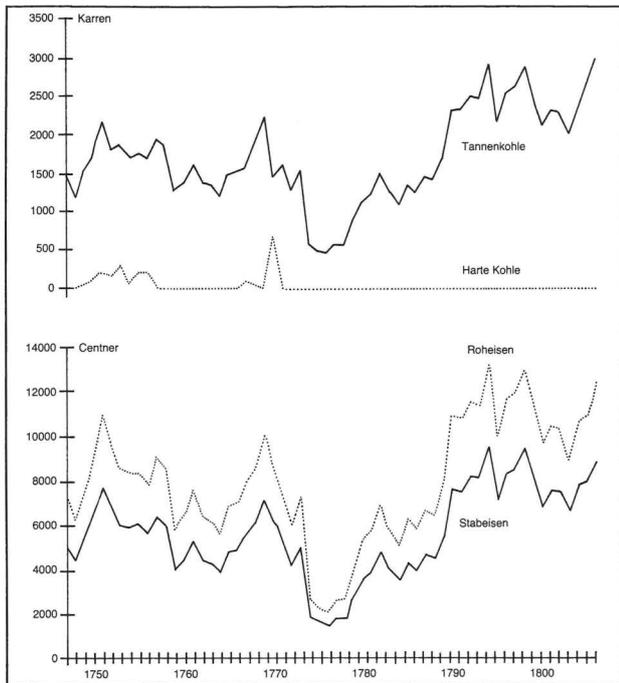


Abb. 4: Stabeisen-Produktion der Roten Hütte 1747–1806 (vgl. Tab. 4)

Einflüsse dieser Art auf die Kosten können bei der Krauseisen-(KE-)Herstellung¹⁴ kaum festgestellt werden¹⁵, denn beide Hütten arbeiteten nahezu durchweg nur mit einem Zehnt-(Zain-)Hammer. Lediglich in den Anfangsjahren bis 1759 waren bei der Königshütte 2 solcher Hammerhütten im Einsatz. Das Input-output-Verhältnis zwischen Stabeisen und Krauseisen blieb von 1747 bis 1806 nahezu völlig

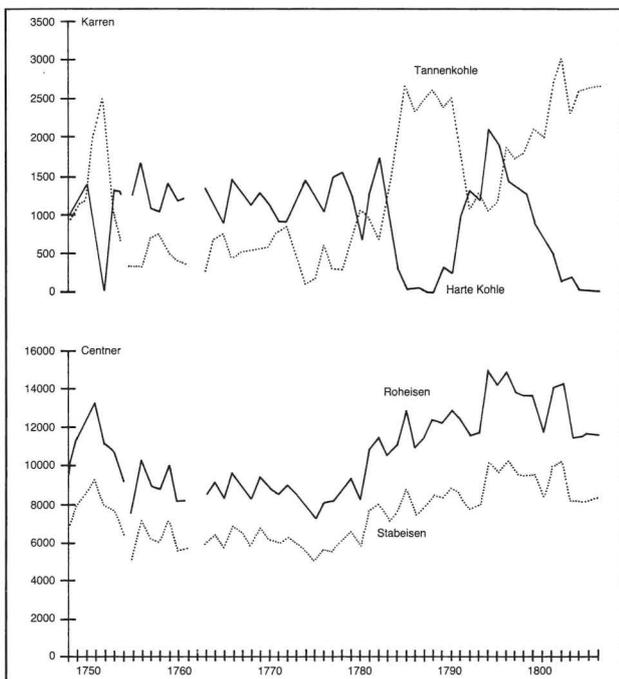


Abb. 5: Stabeisen-Produktion der Königshütte 1748–1806 (vgl. Tab. 5)

Jahr	Verbrauch an Kohlen in Karren		Verbrauch an Stabeisen und Krauseisenertrag in Centnern
	Harte Kohle	Tannenkohle	
1747	0	53	683
1748	0	48	623
1749	0	77	975
1750	1	93	1.166
1751	0	87	1.103
1752	0	88	968
1753	0	69	759
1754	0	68	830
1755	0	64	772
1756	0	41	689
1757	0	33	617
1758	0	20	371
1759	0	15	285
1760	0	15	297
1761	0	31	433
1762	0	24	444
1763	0	21	391
1764	0	35	643
1765	0	15	279
1766	0	51	702
1767	0	50	631
1768	0	46	579
1769	0	53	729
1770	3	32	479
1771	0	7	88
1772	0	0	0
1773	0	28	381
1774	0	25	346
1775	0	8	110
1776	0	38	530
1777	0	20	272
1778	0	29	400
1779	0	35	487
1780	0	57	786
1781	0	71	1.003
1782	0	71	995
1783	0	72	972
1784	0	67	911
1785	0	82	1.123
1786	0	78	1.066
1787	0	91	1.280
1788	0	87	1.209
1789	0	135	1.827
1790	0	122	1.672
1791	0	138	1.896
1792	0	168	2.327
1793	0	143	1.908
1794	0	123	1.684
1795	0	134	1.833
1796	0	139	1.844
1797	0	167	2.269
1798	0	186	2.701
1799	0	166	2.293
1800	0	85	1.164
1801	0	139	1.893
1802	0	118	1.630
1803	0	108	1.499
1804	0	180	2.015
1805	0	231	1.806
1806	0	267	1.910

Tab. 6: Krauseisen-Produktion der Roten Hütte 1747–1806. Die Werte an Stabeisen und Krauseisenertrag sind identisch, da Stabeisen mit dem notwendigen Aufgewicht von 2 Pfund/Centner geliefert wurde. Im Krauseisenertrag sind bisweilen geringe Anteile Bohreisen als Sonderformat enthalten

unverändert. Bei beiden Hütten lag der Verlust, der beim Umschmieden von SE zu KE hingenommen werden mußte, immer zwischen 2 und 3 Pfund je Centner. Eine Kostenbeeinflussung von hier kann also ausgeschlossen werden. Beim Kohleverbrauch allerdings hörte die Gemeinsamkeit beider Hütten auf. Hier gab es einen erstaunlichen, ohne vertiefte Kenntnisse der Hüttentechnik wohl kaum erklärbaren Unterschied im Einsatzmengenverhältnis Stabeisen/Kohle. Beide Hütten arbeiteten vorwiegend oder ausschließlich mit Tannenkohle, und dennoch lag die Relation SE/K mit 14,03:1 bei der Roten Hütte im Durchschnitt mehr als doppelt so günstig wie der Vergleichswert bei der Königshütte mit 6,59:1. Da obendrein die Schwankungen

Jahr	Verbrauch an Kohlen in Karren		Verbrauch an Stabeisen und Krauseisenertrag in Centnern
	Harte Kohle	Tannenkohle	
1748	195	0	1.435
1749	246	0	1.729
1750	249	0	2.014
1751	282	0	2.087
1752	117	153	2.093
1753	234	1	1.895
1754	-	-	-
1755	111	51	1.268
1756	54	161	1.645
1757	6	172	1.360
1758	66	124	1.399
1759	91	106	1.356
1760	83	120	1.303
1761	-	-	-
1762	-	-	-
1763	76	77	947
1764	68	118	950
1765	65	140	1.327
1766	72	156	1.500
1767	70	127	1.259
1768	34	185	1.151
1769	2	214	1.364
1770	0	188	1.177
1771	0	186	992
1772	0	160	909
1773	0	151	882
1774	17	136	1.018
1775	0	167	1.235
1776	0	174	1.116
1777	0	233	1.446
1778	0	237	1.532
1779	0	279	1.735
1780	29	228	1.735
1781	0	253	1.725
1782	0	301	2.001
1783	0	270	1.840
1784	0	301	1.943
1785	0	322	2.185
1786	0	338	2.132
1787	0	338	2.238
1788	0	318	2.254
1789	0	332	2.216
1790	0	338	2.455
1791	0	335	2.523
1792	0	371	2.497
1793	0	372	2.410
1794	6	367	2.555
1795	127	259	2.489
1796	162	251	2.168
1797	0	440	2.035
1798	0	410	2.048
1799	0	399	2.372
1800	0	365	2.323
1801	46	351	2.446
1802	0	377	2.844
1803	0	381	2.198
1804	0	487	3.041
1805	0	459	3.300
1806	0	462	3.130

Tab. 7: Krauseisen-Produktion der Königshütte 1748–1806 (vgl. Tab. 6)

um den Mittelwert der beiden Hütten recht beträchtlich waren (± 50 v. H.), ergaben sich nicht nur zwischen ihnen erhebliche Kostenunterschiede, sondern auch die Entwicklung während des Untersuchungszeitraums war im Einzelfall durchaus unterschiedlich (Tab. 6, 7).

Zusammenfassend kann daher am Schluß des ersten Teiles der Untersuchung festgehalten werden, daß von der Entwicklung der Input-input- und Input-output-Relationen eine Vielzahl kaum einschätzbarer Einflüsse auf die Entwicklung der Stückkosten der betrachteten Hüttenprodukte ausgingen. Da die wesentlichsten Größenveränderungen schon in der Roheisenproduktion festzustellen waren, dürfte die sich daraus ergebende Unsicherheit und Unüberschaubarkeit hinsichtlich der Kostenverläufe nicht nur für Stabeisen und Krauseisen Gültigkeit haben, sondern – im Einzelfall durch Besonderheiten des jeweiligen Teilbereiches der Produktion zusätzlich beeinflusst – auch für die

Gußwaren verschiedener Gattung, für Granulier-, Bohr-, Seil- und Modelleisen ebenso wie für Bleche und Drähte aller Art. Darüber hinaus waren auch diese Stückkostentwicklungen offensichtlich nicht nur in der Zeit variabel, sondern wiesen auch von Hütte zu Hütte unterschiedliche Verläufe auf.

Monetäre Aspekte der Kostenentwicklung

Angesichts der geschilderten Verhältnisse ist es nicht allzu verwunderlich, daß Kostenaufstellungen in den Akten nur relativ selten zu finden sind und noch dazu in recht unterschiedlicher Form. Für die drei angesprochenen Produkte beider Hütten liegen aus der Zeit 1747–1806 insgesamt 46 solcher Berechnungen vor, von denen allerdings 24 aus einer einzigen Aufstellung für die Königshütte stammen, für die darüber hinaus nur noch 2 weitere existieren. Damit entfallen 20 auf 3 Produkte verteilte Angaben auf die Rote Hütte. 37 der 46 Berechnungen wurden in den Jahren 1769–1776 vorgenommen, und die Verteilung der Aufstellungen auf die Produktionsbereiche entsprach in etwa deren Bedeutung: RE 19 Stückkostenberechnungen, SE 14 und KE 13 entsprechende Unterlagen.

Wie nicht anders zu erwarten, weisen dabei die Kostangaben der beiden Hütten eine außerordentliche Bandbreite auf. Sie liegen zwischen 44 und 86 Mariengroschen Kassemünze¹⁶ je Centner bei Roheisen, 75 und 121 Mariengroschen je Centner für Stabeisen, und die Kosten der Krauseisenherstellung wurden auf Beträge zwischen 107 und 141 Mgr./Ctn. beziffert. Die Verteilung der genannten Extremwerte auf die beiden Eisenwerke läßt dabei keinerlei betriebswirtschaftliche Logik erkennen.

Nun beruht die enorme Streubreite der Angaben nicht allein auf den bereits geschilderten Vorgängen. Es treten vielmehr weitere Einflußfaktoren hinzu, die nicht nur das Kostenverwirrspiel weiter vergrößern, sondern es darüber hinaus durch die Art ihrer Aufzeichnung in den Faktoreirechnungen unmöglich machen, die Stückkostenrechnungen im Detail nachzuvollziehen und so auch für die fehlenden Jahre zu erstellen. Um diese Problematik, auf die bereits eingangs hingewiesen wurde, verdeutlichen zu können, folgt eine stichwortartige Zusammenstellung der wichtigsten, in nahezu allen RE-Berechnungen auftretenden Kostenpositionen mit knappen Erläuterungen:

Kosten der Roheisen-Herstellung

A. Eigentliche Produktionskosten

1. Eisenstein: Langerlohn, Fuhrlohn
2. Zuschläge: Langerlohn, Fuhrlohn
3. Kohle: Holzhauerlohn, Forstabgaben, Köhlerlohn, Fuhrlohn (Kaufpreise für Holz)
4. Löhne und Wartegelder: für Steinrösten, Puchen, Zustellen und den Hochofenbetrieb

5. Geräte: u. a. Pucheisen, Bälge, Fässer, Karren, Laufdielen, Harken, Eimer, Balggerüste
6. Materialien: u. a. Gestellsteine, Ofensand, Schmieröl, Geleuchte
- B. Anteilige Kosten
1. Bauten und Reparaturen: u. a. Hochöfen, Hämmer, Wohn- und Hüttengebäude, Gräben, Wasserwehre und Wege
2. Verwaltung und Verkauf:
- a) Personalia: Besoldungen, Löhne, Beihilfen und Pensionen, Diäten, Reisekosten, Diskretionen, Dingegelder und Zulagen aller Art
- b) Sachpositionen: u. a. Schreibmaterial, Porti, Licht, Feuerung sowie Einrichtungsgegenstände, Pachten und Mieten
3. Abschreibungen („Abgang“): auf Hochöfen und Puchwerk, linear verteilt auf 10 Jahre
4. Kapitalzinsen für „Inventar und Verlagsgelder à 10 v. H.“
5. Bergbaukosten und Grubenvorschüsse

(Die drei letzten Positionen sind nur in einem Teil der Aufstellungen enthalten!)

Unter den eigentlichen Produktionskosten können die Positionen 5 und 6 vernachlässigt werden, die zwar von Jahr zu Jahr andere Größen aufwiesen, aber verteilt auf Tausende von Centner RE in der Regel kaum Pfennigbeträge erreichten. Ähnliches gilt hinsichtlich ihres Umfangs auch für die Löhne (Pos. 4). „Die meisten Fuhr- und Arbeitslöhne, welche bei dem Eisenhüttenhaushalt am Harze jetzt Statt finden waren vor 50 und mehreren Jahren schon die Nähmlichen“, schrieb Stünkel¹⁷, d. h. sie blieben – abgesehen von dem bereits erwähnten Fall kapazitiver Änderungen – nahezu unverändert und können so als eine Art Fixkosten angesprochen werden. Die wesentlichen Kosten der RE-Herstellung lagen so in den Pos. 1–3, die den Hütten aus dem Bezug von Eisenstein, Zuschlägen und Kohlen erwachsen. Sie umfaßten ausschließlich spezielle Lohnarten, wenn man von einigen wenigen Holzeinkäufen im Ausland und den geringfügigen Forstabgaben einmal absieht.

Der Langerlohn, der bei den Pos. A. 1 und A. 2 anfiel, stellte die Vergütung für die eigentliche bergmännische Arbeit dar und wurde jährlich entsprechend der Ergiebigkeit des Erzes, die durch Probeschmelzungen festgestellt wurde, neu festgelegt oder bestätigt. Dabei wurde „die Beschaffenheit der Anbrüche und alle Umstände, welche die Ge-

winnung des Eisensteins erschweren oder erleichtern können, in Betracht gezogen“¹⁸. Dieser pro Fuder ES oder Z zu zahlende „Preis“ war aber nicht nur in der Zeit variabel, sondern unter Umständen auch von Bergwerk zu Bergwerk unterschiedlich. Von diesen aber gab es eine große Anzahl: Im Untersuchungszeitraum wurde die Rote Hütte von 14 bis 37 Gruben beliefert, die Königshütte von 26 bis 39. Die von den Bergwerken in ständig wechselndem Umfang pro Jahr in die Hüttenvorräte gelieferten Mengen stehen nun zwar in den Hüttenrechnungen verzeichnet, aber welche zu welchem Preis von welcher Grube stammende Erzmenge wann in den Hochofen wanderte, läßt sich nicht mehr eindeutig feststellen. Damit aber ist eine Kostenachkalkulation von heute her bereits stark behindert.

Da die Register und Aufstellungen hinsichtlich der betragsmäßig weit höher liegenden Fuhrlohne überhaupt nur mit Gesamtsummen oder nicht präzisierten – und damit auch nicht zuzuordnenden – Teilen davon arbeiten, wird die angesprochene Nachkalkulation vollends unmöglich. Die im Harz überwiegend hauptberuflich tätigen Fuhrleute standen mit der Hütte in einer Art Stücklohnverhältnis, das auf einem vereinbarten Preis pro Maß- oder Gewichtseinheit und zurückgelegter Meile basierte. Da diese Einzelvereinbarungen weitgehend ebenso unbekannt sind wie die zwischen den verschiedenen Gruben und der Hütte zurückzulegenden Wegstrecken, sind eine Aufschlüsselung und Verteilung der Fuhrlohnsummen auf die Erzlieferungen unmöglich. In noch größerem Maße gilt dieses Dilemma für die Kohleanlieferung. Hier wurde nicht nur der Frachtverkehr zwischen den heute unbekanntenen Orten der Kohlenmeiler und der Hütte bezahlt, sondern auch die Anfuhr des Holzes zur jeweiligen Köhlerei von irgendwelchen verstreut liegenden Hauen. Gegenüber den hierbei anfallenden Summen traten die eigentlichen Köhler- und Holzhauerlöhne völlig in den Hintergrund.

Die anteiligen Kosten wurden den einzelnen Produktionsbereichen der Hütte entsprechend ihrer Zahl, ihrem Ausbauzustand und ihrer Bedeutung im Rahmen des gesamten Werkes zugeordnet. Die überlieferten Aufstellungen weisen der Roheisenproduktion überwiegend ein Drittel dieser „Gemeinkosten“ zu, in Ausnahmefällen auch ein Viertel oder die Hälfte. Innerhalb der Kostengruppe B schlägt nur die Pos. 2 a in nennenswertem Umfang auf die Stückkosten durch. Hierbei stehen die Besoldungen der Verwaltungsangestellten und Beamten und unter den Löhnen wiederum Fuhrlohne im Vordergrund, die sich besonders im Bereich der Produktauslieferung in hohem Maße bemerkbar machten. Darüber hinaus ist noch die in unserem Zusammenhang äußerst problematische Kostenart „Zulagen“ anzusprechen. Sie fielen immer dann an, wenn eine Verteuerung der Nahrungsmittel für Mensch und Tier eintrat, und sorgten vor allem im Transportwesen als Brot- und Haferzulagen für erhebliche Kostenanstiege, die bis zu einer Verdoppelung der Sätze je Einheit und Meile führen konnten¹⁹. Als summarische Rubrik in den Faktorei-

Jahr	SE-Preise in Mgr./Ctr.		KE-Preise in Mgr./Ctr.	
	Rote Hütte	Königshütte	Rote Hütte	Königshütte
1748	114	114	132	132
1749	114	114	132	132
1750	114	114	132	132
1751	114	114	132	132
1752	114	114	132	132
1753	120	126	135	144
1754	120	126	135	144
1755	120	126	135	144
1756	120	126	135	144
1757	120	126	135	144
1758	120	126	135	144
1759	120	126	135	144
1760	144	(144)	156	(162)
1761	144	(165)	156	(183)
1762	144	180	(156)	198
1763	(165)	(181)	(181,5)	(202)
1764	(148,5)	174	171	198
1765	144	144	168	168
1766	144	144	156	168
1767	(142,5)	144	156	168
1768	(138)	135	(153)	156
1769	135	135	144	156
1770	135	135	144	156
1771	(130,5)	(130,5)	144	(150)
1772	126	126	141	144
1773	126	126	141	144
1774	126	126	141	144
1775	126	126	141	144
1776	126	(124,5)	141	(142,5)
1777	122	123	138	141
1778	122	123	138	141
1779	122	123	138	141
1780	122	123	138	141
1781	122	123	138	141
1782	122	123	138	141
1783	122	123	138	141
1784	122	123	138	141
1785	122	123	138	141
1786	122	123	138	141
1787	122	123	138	141
1788	122	123	138	141
1789	122	123	138	141
1790	122	123	138	141
1791	122	123	138	141
1792	120	123	138	141
1793	120	129	138	147
1794	126	129	144	147
1795	132	135	147	150
1796	(138)	(141)	(159)	(153)
1797	158	(154)	(174)	(177)
1798	(171,5)	172	(201)	198
1799	177	183	210	216
1800	177	183	210	216
1801	177	183	210	216
1802	177	183	210	216
1803	177	183	210	216
1804	177	183	210	216
1805	177	183	210	216
1806	177	183	210	216

Tab. 8: Preise von Stabeisen (SE) und Krauseisen (KE) 1748–1806. Die Werte in Klammern beinhalten mehr als eine Preisänderung pro Jahr und stellen einen rechnerischen Mittelwert dar

rechnungen geführt, bildet auch diese oft recht bedeutende Kostenart einen Unsicherheitsfaktor im Hinblick auf die Nachvollziehbarkeit der Kostenberechnungen. Dies wird deutlich, wenn man sich vor Augen führt, daß allein in den Jahren 1799 und 1800 von den hannoverschen Eisenwerken 56 000 Reichstaler an solchen Zulagen gezahlt worden sind²⁰.

All diese angesprochenen Schwierigkeiten gehen natürlich mit dem Roheisen in die Kostenkalkulation bei Stab- und Krauseisen ein. Hier tritt neben einigen Schmiedelöhnen, geringfügigen Materialkosten und dem entsprechenden Anteil an der Kostengruppe B wiederum die Kohle als wichtigste Position hinzu, was die Probleme nur erweitert. Erwähnt werden soll hier noch, daß bei 2 Kostenberechnungen der Roten Hütte für Krauseisen aus den 80er Jah-

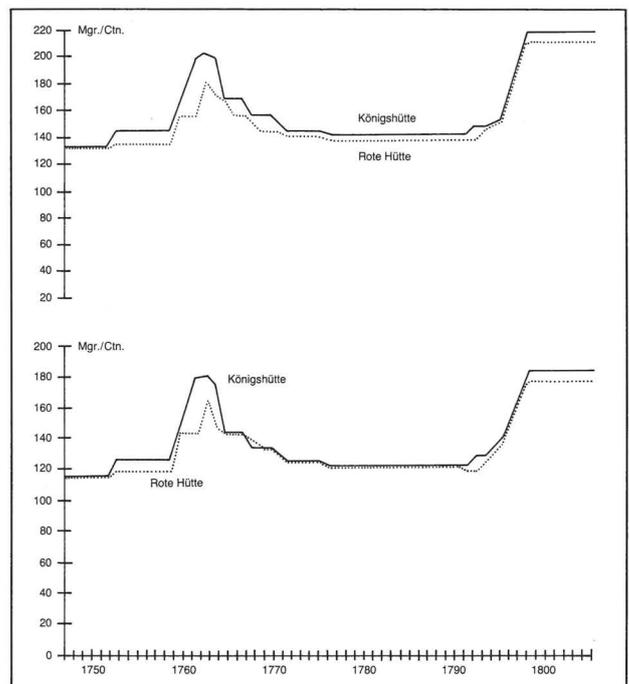


Abb. 6: Preise des Stab- und des Krauseisens der Roten Hütte und der Königshütte 1747–1806 in Mariengroschen/Centner (vgl. Tab. 8)

ren nicht die Produktionskosten des Stabeisens einbezogen sind, sondern dessen durch die Weiterverarbeitung verlorengangener möglicher Verkaufserlös.

Betrachten wir nun noch das Gewicht der erwähnten Kostenpositionen innerhalb der Roheisenberechnung, so zeigt sich, daß ständig zwischen 60 und 70 v. H. der anfallenden Beträge auf den Kohlebezug (A. 3) entfielen. Hierin dokumentiert sich die überragende Bedeutung der Kohle als Standortfaktor für Eisenhütten der vorindustriellen Zeit. Daß das Erz (A. 1) ihr gegenüber deutlich zurücktrat, ergibt sich aus einem Anteil von nur 15–20 v. H. der RE-Gesamtkosten²¹. Weitere ca. 10–12 v. H. entfallen auf die anteiligen Personalkosten (B. 2 a). Damit aber ist klar, daß Löhne wenigstens 85 v. H. der in der Roheisenherstellung anfallenden Kosten ausmachten. Bedenkt man nun noch, daß hiervon kaum jemals weniger als 60–75 v. H. auf Fuhrlohne entfielen, so tritt zum einen die eminente Bedeutung der Transportkosten jener Zeit zutage²², zum anderen ergibt sich, da diese Relationen ja über den überall in der Weiterverarbeitung anfallenden Kohlebedarf dort eher noch erhöht wurde, daß die Transportkosten das ausschlaggebende Element für alle Eisenhüttenprodukte darstellte, und dies galt nicht nur im Einkauf, sondern auch im Absatzbereich²³. Da darüber hinaus jede der Hütten sich in einer anderen Verkehrs- und Transportsituation befand, ergeben sich auch von hier zusätzliche Einflüsse in Richtung unterschiedlicher Kostenverläufe.

Einflüsse der Kosten auf die Preise

Angesichts der in den ersten Teilen dieses Aufsatzes dargestellten Vielfalt der kostenbeeinflussenden Faktoren und



Abb. 7: Bad Lauterberg. Königshütte (Aufnahme 1975)

der geschilderten Varianten und Bandbreiten darf es wohl als äußerst unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß auch nur zwei aufeinanderfolgende Jahre für eines der beiden in den Verkauf gelangenden Halbfertigfabrikate SE und KE dieselben Stückkosten aufgewiesen haben. Sollten diese also – modern gesprochen – über eine Vorkalkulation bei der Preisstellung eine wesentliche Rolle gespielt haben, so hätten sie zwangsläufig einen lebhaften Verlauf der Preisentwicklung mit beträchtlichen Abweichungen nach unten und oben zur Folge gehabt und für beide Hütten sehr unterschiedliche Entwicklungen aufzeigen müssen.

Nun weisen die in Abb. 6 wiedergegebenen Preiskurven²⁴ aber einen eher ruhigen, für beide Eisenwerke ähnlichen Verlauf auf, in dem lediglich zwei Phasen relativ rasch ansteigender Preise (1759–1763 und 1792–1799) und eine allmählich fallender Preise (1764–1777) mit geringfügigen Unterschieden festzustellen sind. Damit kann für zwei Drittel des Untersuchungszeitraums eine unmittelbare Beeinflussung der Preisbildung durch die Stückkostenentwicklungen ausgeschlossen werden. Zu fragen bliebe demnach, ob in den Anstiegsphasen und der Abstiegsphase der Preise solche Einflüsse zu konstatieren sind.

In den Jahren 1759–1763 wurden weite, vor allem südliche Teile des Kurfürstentums Braunschweig–Lüneburg in die Wirren des Siebenjährigen Krieges einbezogen, was neben vielen anderen negativen Folgen auch eine erhebliche Verteuerung aller Lebensbedürfnisse mit sich brachte, aus der wiederum unter anderem bedeutende Transport-

kostenanhebungen resultierten. Hier wäre also ein Durchschlagen der Kosten auf die Produktpreise durchaus denkbar. Auch könnten hier die unterschiedlichen Preisverläufe beider Hütten auf kriegsbedingt andere Kostenentwicklungen hinweisen. Im Zeitraum 1792–1799 sieht es dagegen etwas anders aus. Zwar bewegen wir uns hier – insgesamt gesehen – auch in einer Zeit steigender Lebensmittelpreise, und die Jahre 1795 und 1799 weisen nicht unbedeutende Preisspitzen auf, dazwischen aber lagen 1796 und 1797 starke Preistrüggänge dieser Güter, die mit Sicherheit Auswirkungen auf die Kosten gehabt haben, sich in den Preisverläufen der Eisenwaren aber nicht widerspiegeln. Ein ähnlich uneinheitliches Bild bietet auch die Zeit fallender Preise. Sie wird zwar bis 1770 – geht man von der Entwicklung der Transportkosten aus – von insgesamt gesehen fallenden Kosten begleitet, die infolge der Mißernten Anfang der 70er Jahre eintretenden Getreidepreisssteigerungen aber finden keinerlei Niederschlag in den Preiskurven – im Gegenteil: die Preise fallen weiter. Ähnlich unberücksichtigt blieben auch die Preisspitzen bei Grundnahrungsmitteln in den Jahren 1757, 1802 und 1805. Zusammenfassend kann man also feststellen, daß – wenn überhaupt – nur eine sehr indirekte Verknüpfung zwischen Kosten und Preisen bestand.

Welcher Natur dieser Zusammenhang war, wird deutlich, wenn der Hintergrund der aufgefundenen Kostenberechnungen durchleuchtet wird. Die 37 von ihnen, die Anfang der 70er Jahre aufgestellt wurden, lassen sich alle auf dasselbe Phänomen zurückführen. Seit 1766 sahen sich die hannoverschen Eisenhütten mit zurückgehenden Absatz-

zahlen bei allen Produkten konfrontiert. Da zunächst bis 1769 die Produktionszahlen noch stiegen, häuften sich vor allem bei Stabeisen rasch wachsende Lagerbestände an. Versuche, durch immer erneute Preissenkungen ausländische Konkurrenten aus dem Markt zu drängen, schlugen fehl, und so mußte schließlich auch die Produktion zurückgenommen werden. Nun aber bekam man es mit einer Erscheinung zu tun, die wir heute als Fixkostenprogression bezeichnen und die der Schreiber der Königshütte 1774 angesichts noch immer hoher Lebensmittelpreise mit folgenden Worten beschrieb: „Der Schwachebetrieb der Hütte trägt das seinige zu den Höheren Kosten bey, in dem wenn auch gleich weniger an Arbeitslöhnen und Materialien darauf gehet, dagegen doch die ständigen Ausgaben in so viel weniger Theile zu theilen Fallen, und folglich bey eingeschränktem Haußhalte niemahls ein so wohlfeiles Eisen zu erziehen ist, als bey vollem Umgange des Werkes.“

Hier trafen also sinkende Preise auf steigende Stückkosten, und wenn letztere die ersteren überstiegen, war die Gefahr finanzieller Verluste gegeben. Dies wurde sowohl von der Regierung als auch von den Hütten-Administrationen erkannt und gab den Anlaß zu den vielfältigen Kostenberechnungen. Als die Verluste dann tatsächlich eintraten, war der Staat zu rigorosen Eingriffen in den Markt gezwungen, um die Existenz seiner Hüttenwerke zu sichern²⁵. Die Stückkosten stellen so gesehen so etwas wie eine Preisuntergrenze dar, und diese Eigenschaft wird auch aus den restlichen 9 Kostenberechnungen bzw. deren Anlässen ersichtlich. Sie wurden nämlich erstellt, um die Möglichkeit abzuklären, über Dumpingpreise neue Märkte zu erschließen. Es ging mit anderen Worten darum festzustellen, wie weit die Preise einzelner Produkte sich senken ließen, ohne dabei in die Verlustzone zu kommen. Solche kostenbezogenen Preisüberlegungen aber bildeten während des Untersuchungszeitraumes seltene Ausnahmen. Die Hüttenverwaltungen ließen zwar die Kosten sicherlich nicht aus dem Auge, die Preissetzung aber orientierte sich in der Regel am Marktgeschehen. Dieses Faktum kommt recht deutlich in einem weiteren Satz des oben zitierten Hüttensehreibers aus dem Jahre 1771 zum Ausdruck, der hier zum Schluß wiedergegeben werden soll: „Es hat fast das Aussehen, die Preise auf gut kaufmännisch dahin gestimmt, daß das am meisten kosten müße, was am meisten gesucht werde, ohne auf die Unkosten zu sehen, die jede Sache erfordert.“

ANMERKUNGEN

- 1 Gerhard, Hans-Jürgen: Eisenmarkt und Eisenpreise im Kurfürstentum Braunschweig-Lüneburg 1733–1807. Eine preis-historische Marktanalyse, in: Kaufhold, Karl Heinrich/Riemann, Friedrich (Hrsg.): Theorie und Empirie in Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsgeschichte. Festschrift für Wilhelm Abel zum 80. Geburtstag, Göttingen 1984 (= Göttinger Beiträge zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte. 11), S. 145–167.
- 2 Ders.: Merkantilpolitische Handelshemmnisse (im territorialen Vergleich) am Beispiel eines territorial relativ einheitlichen Gebietes, in: Pohl, Hans (Hrsg.): Die Auswirkungen von Zöllen und anderen Handelshemmnissen auf Wirtschaft und Gesell-

schaft vom Mittelalter bis zur Gegenwart. Stuttgart 1987 (= VSWG. Beih. 80), S. 59–83.

- 3 Das Datenmaterial für diese Untersuchung lieferten die Hüttenrechnungen (Realregister) und die Faktoreirechnungen (Monetäre Register) der Roten Hütte und der Königshütte für die Jahre 1746–1807, die ebenso wie die ebenfalls verwendeten Begleitakten im Oberbergamt Clausthal liegen. Von den an sich 244 Bänden fehlen lediglich 5, nämlich die Hüttenrechnungen der Königshütte 1747/48, 1754/55, 1761 und 1762 sowie die Faktoreirechnung der Roten Hütte für 1786/87.
- 4 Alle diese Maß- und Gewichtsangaben sowie ihre wörtlichen Erläuterungen sind dem „Clavis“ der Hüttenrechnungen entnommen, einem jedem Register vorgestellten Rechen-„Schlüssel“.
- 5 Blumhof, Johann Georg Ludolph: Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde und der davon abhängenden Künste und Handwerke, Bd. 2, Gießen 1817, S. 48.
- 6 Ebd., Bd. 3, Gießen 1819, S. 192.
- 7 Stünkel, Johann Georg: Beschreibung der Eisenbergwerke und Eisenhütten am Harz, zum Gebrauch für reisende und zur Durchsicht für nichtreisende Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Göttingen 1803, S. 373.
- 8 Ebd., S. 375.
- 9 Ebd., S. 220 f. Zu den Standortfaktoren von Eisenhütten vgl. Gerhard 1984, S. 147.
- 10 In den Mengenangaben ist bei Kohle der Gesamtverbrauch bei der RE-Herstellung einbezogen, d. h. auch die zum vorbereitenden Rösten des Eisensteins notwendigen Kohlen, deren Karrenzahl stark wechselnd zwischen 10 und 15 v. H. der Gesamtzahl ausmachte.
- 11 Stünkel 1803, S. 135.
- 12 Ebd., S. 1–10.
- 13 Stabeisen – auch als Stangen-, Frisch-, Gar- oder Schmiedeeisen bezeichnet – kommt in vielfältigster Weise in der Landwirtschaft, beim Militär, im Bauwesen etc. zum Einsatz und war damit wesentliches Rohmaterial für Fabrikanten, Handwerker und Künstler des 18. Jahrhunderts.
- 14 Krauseisen – auch als Zain-, Flamm-, Gitter- oder Nageleisen bezeichnet – ist eine Art zu besonders dünnen Stangen ausgeschmiedetes Stabeisen, das u. a. der Herstellung von Gittern oder Nägeln diene oder zu anderen Kleinteilen – etwa in der Schlosserei – verarbeitet wurde.
- 15 Auf eine graphische Darstellung wurde hier verzichtet, da sich die SE- und KE-Kurve kaum voneinander trennen lassen und so, abgesehen von dem wechselnden Einsatzverhältnis SE/K (s. u.), wenig ablesbar wird.
- 16 Die hannoversche „Cassen-Münze“ rechnete in Reichstalern nach dem Leipziger Fuß. Ihr Taler teilte sich in 36 Mariengroschen zu je 8 Denar oder Pfennigen. Im Harz wurde allerdings von alters her der Mariengroschen in 12 Kleine Pfennige unterteilt. Die Kassenmünze war offizielle Landeswährung, und nur sie durfte deshalb – mit Ausnahme der Jahre 1761–1763 – als Zahlungsmittel beim Verkauf der Eisenwaren von den Hüttenfaktoreien akzeptiert werden.
- 17 Stünkel 1803, S. 364.
- 18 Ebd., S. 362.
- 19 Gerhard 1984, S. 155.
- 20 Stünkel 1803, S. 367.
- 21 Gerhard 1984, S. 147.
- 22 Selbst in einem relativ schwachen Jahr wie 1766 wurden – umgerechnet auf 45 Blasungswochen – auf der Roten Hütte täglich etwa 12 Fuder Erz, Zuschläge und Kohle verbraucht, in Spitzenjahren wie 1801 55 bis 60 Wagenladungen. Nach Stünkel (S. 373 ff.) wurden um 1800 im Harz jährlich 127 198 Karren Holzkohle und 65 322 Fuder Eisenstein auf den Hütten verbraucht.
- 23 Gerhard 1984, S. 159 f.
- 24 Zu den Werten siehe Tab. 8. Die Preise der einzelnen Produkte wurden dem „Clavis“ der jährlichen Faktoreirechnungen entnommen.
- 25 Gerhard 1984, S. 159 f.

Anschrift des Verfassers:
 Dr. Hans-Jürgen Gerhard
 Institut für Wirtschafts-
 und Sozialgeschichte
 Nikolausberger Weg 5 c
 D-3400 Göttingen