

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

**Herausgeber:** Eisenbibliothek

**Band:** 68 (1996)

**Artikel:** Erfahrungswissen in der Eisenverarbeitung und die Entwicklung der alpenländischen Sensenerzeugung zum Grosshandwerk um 1600

**Autor:** Resch, Andreas

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-378315>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Erfahrungswissen in der Eisenverarbeitung und die Entwicklung der alpenländischen Sensenerzeugung zum Grosshandwerk um 1600<sup>1</sup>

**Dr. Andreas Resch**  
Wirtschaftsuniversität  
Wien, Augasse 2-6  
A-1090 Wien

Im europäischen Eisenwesen setzten sich ab dem Spätmittelalter weitgehende Wandlungen durch, in deren Gefolge sich auch neue Strukturen in den eisenverarbeitenden Gewerben ausbildeten. Ein derartiger Prozess sei hier skizziert: das Entstehen der grosshandwerklichen Sensenerzeugung in Österreich ob der Enns, Österreich unter der Enns und in der Steiermark um 1600.

Im ersten Teil des Beitrages wird ein knapper Überblick über die technisch-geschichtlichen, ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen dieses Innovationsprozesses gegeben, im zweiten Teil folgt eine kurze Darstellung der daraus resultierenden neuen gewerblichen Struktur in der Sensenproduktion.

Der Innovationsschub in der europäischen Eisenproduktion ab dem 13. bzw. 14. Jahrhundert war insbesondere von einer zunehmenden Nutzung von Wasserrädern gekennzeichnet, die vor allem dem Antrieb von Hämmern und Gebläsen dienten. Diese Technologie setzte sich zum Beispiel in Wallonien, der Grafschaft Bar, der Dauphiné, in Süditalien, in Oberpfalz, der Niederlausitz, in England und auch in der Steiermark durch.<sup>2</sup> Die Innovationen in der Steiermark verliefen somit parallel zu anderen europäischen Regionen mit vergleichbaren Standortbedingungen.

Im 15. und 16. Jahrhundert entwickelte sich dann im Eisenwesen um den steirischen Erzberg die Stuckofen-Technologie zu ihrer höchsten Stufe. Es handelte sich dabei um eine direkte Methode der Eisengewinnung aus dem Erz. Bei Prozesstemperaturen von ungefähr 1200 Grad Celsius wurde eine schwammige, teigartige Masse von schmiedbarem Eisen gewonnen, die man Luppe, Massel, Wolf oder Stück nannte. Seit dem 15. Jahrhundert kommt in Urkunden als Bezeichnung für die Ofenanlagen mit den dazugehörigen wasserradgetriebenen Gebläsen der Terminus «Radwerk» vor.

Die mit der Weiterentwicklung der Ofentechnik grösser werdenden Luppen wurden in zwei Stücke, die sogenannten «Halbmasseln», zerteilt.

In den Hammerwerken erfolgte die Weiterverarbeitung zu verschiedenen Eisensorten, die von den Kaufleuten als Handelsware verkauft wurden. Aus den Luppen gewann man ungefähr 40 Prozent harten Stahl, 40 Prozent Weicheisen und 20 Prozent Zwischenqualität.<sup>3</sup> Im 15. Jahrhundert entwickelten sich zwei Typen von Hammerwerken für zwei aufeinanderfolgende Verarbeitungsstufen. Unter grossen, langsam gehenden Hämmern (Wälschhämmer) wurden die Eisensorten zu groben Kloben ausgeschmiedet. In den kleineren Hämmern (Streckhämmer, Zainhämmer, Blechhämmer, Gärbhämmer) wurden diese zu Vorprodukten für die gewerbliche Produktion weiterverarbeitet, zum Beispiel zu Stangen, Zaineisen, Blechen, Flachformaten oder Gärbstahl.<sup>4</sup> Als dritte Verarbeitungsstufe etablierte sich ein vielfältiges Schmiedehandwerk, das aus dem von den Hammerwerken gelieferten Eisen Fertigprodukte erzeugte.

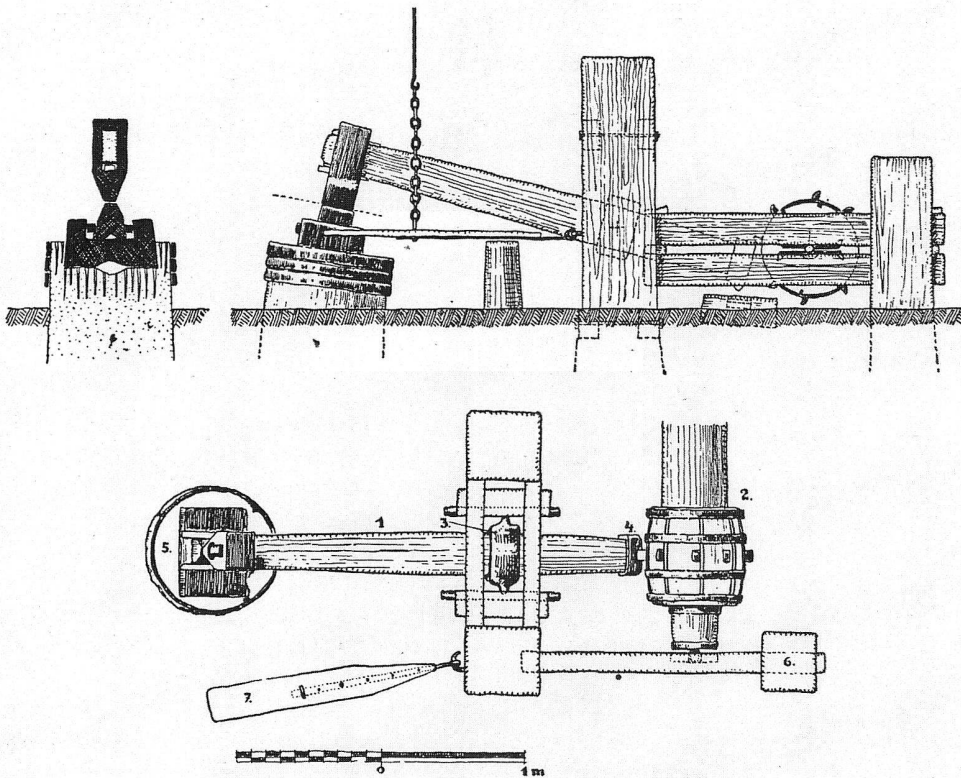
Ein viertes Strukturelement in diesem Gewerbegefüge bildeten die Händler als kommerzielles Bindeglied zwischen den drei Produzentengruppen und den Abnehmern im Regional- und Fernhandel. Wichtige Handelszentren wurden zum Beispiel Leoben (Vordernberger Eisen) und Steyr (Innerberger Eisen). Als regulierende Instanz gewann die landesfürstliche Obrigkeit ab dem 15. Jahrhundert zunehmend an Bedeutung.<sup>5</sup>

In den Hammerwerken verwendete man aus Eichenholz gezimmerte wasserradgetriebene Schwanzhämmer, im Finalgewerbe bearbeitete man das Eisen unter dem Fausthammer. Als Brennstoff für die Eisengewinnung und Weiterverarbeitung diente Holzkohle. Das heisst sowohl hinsichtlich der Energiebasis als auch hinsichtlich des vorherrschenden Werk-

## Literaturhinweise

<sup>1</sup> Dieser Beitrag beruht auf meinen Aufsätzen «Produktionstechnische und unternehmensorganisatorische Wandlungsschübe in der alpenländischen Sensenerzeugung vom Spätmittelalter bis ins 20. Jahrhundert», in: Blätter für Technikgeschichte, 56. Heft (1995), 51-69 und «Das alpenländische Sensengewerbe und das merkantilistische Eisenwesen um den steirischen Erzberg», in: Tagungsband zum Symposium «Heimat Eisenwurzeln», hg. von Roman Sandgruber, erscheint 1996.

<sup>2</sup> Karl-Heinz Ludwig, Technik im hohen Mittelalter zwischen 1000 und 1350/1400, in: Karl-Heinz Ludwig/Volker Schmidtchen, Metalle und Macht 1000 bis 1600 (Propyläen, Technikgeschichte, hg. von Wolfgang König (Bd. 2), Berlin 1992, 86; Franz Selmeier, Eisen, Kohle und Dampf. Die Schrittmacher der industriellen Revolution (Deutsches Museum, Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik), Reinbek 1984, 32 ff.



Zainhammer

1. Hammerhalb; 2. Grindl mit Pauke und Erteln; 3. Waging; 4. Prölling; 5. Schawaten; 6. Hudstock; 7. Schudlbank. (Zeitlinger: *Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik*, 72).

stoffes, für die im Produktionsprozess verwendeten Geräte spielte das Holz im Eisenwesen eine zentrale Rolle. Das Eisenwesen hatte seine «hölzerne Phase» noch nicht überwunden.<sup>6</sup> Aus der Abhängigkeit vom Holz und dem enormen Holzverbrauch resultierte eine weite räumliche Streuung der eisenproduzierenden und -verarbeitenden Betriebe, um jeder Verarbeitungsstufe ausreichend Forste zur Holzkohlenversorgung widmen zu können. Die Radwerke befanden sich beim steirischen Erzberg, die Hammerwerke in den umliegenden Regionen und die Finalgewerbe noch weiter abseits.<sup>7</sup>

Im Rahmen dieses Produktionssystems ergab sich ab der neuerlichen Prosperitätsphase («Würde») des Eisenwesens im 15. Jahrhundert ein Wachstum der Produktionsmenge sowie eine Differenzierung und Spezialisierung im Verarbeitungsgewerbe. In diese Zeit fielen auch die Anfänge eines spezialisierten Sensengewerbes, das bereits eigene Zunftordnungen ausbildete.<sup>8</sup> In den einschlägigen Schmiedewerkstätten erfolgte damals nur das Ausschmieden von Sensenknütteln (Zainen) zu Sensenblättern.

Die Zaine bezog man als Vorprodukt von den Hammerwerken, die Schleifarbeiten an den Sensen wurden in separaten Schleifereien durchgeführt. Während sich die Hammerwerke und die Schleifereien üblicherweise auf dem Lande bei geeigneten Wasserläufen befanden, war das Sensenschmiedehandwerk selbst ein städtisches Gewerbe. Diese Form der Sensenproduktion entwickelte sich unter der ökonomischen Vorherrschaft von Verlegern zu einem florierenden Wirtschaftszweig. Bedeutendstes Zentrum des Gewerbes wurde Waidhofen an der Ybbs in Niederösterreich.

Insgesamt sammelte sich im Gewerbe ein umfangreicher Fundus an «technischer Intelligenz»<sup>9</sup> an. Die Kenntnis vom Verfahren und das Beherrschen von in der Produktionsarbeit angewandten Fertigkeiten waren in diesem Umfeld sicher nicht von künstlerisch-technischen Genies jener Tage dominiert, sondern von Praktikern, die dem Handwerk angehörten, vielleicht auch der Stufe des Handels. Die beteiligten Akteure waren an technischen Regeln und an praktischem Erfahrungswissen interessiert, das von Person zu Person weitertradiert wurde,

- 3 Gerhard Sperl: Die Technologie der direkten Eisenherstellung, in: *Erz und Eisen in der Grünen Mark. Beiträge zum steirischen Eisenwesen*, hg. von Paul W. Roth, Graz 1984, S. 104.
- 4 Zu den Produktionsschritten im steirischen Eisenwesen (siehe zum Beispiel:) Ludwig Beck: *Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung*, Band 1, Braunschweig 1884, S. 816 ff; Ebenda, Band 2, Braunschweig 1893-95, S. 168 f und 489 ff; Adelheid Jesse Handtmann: *Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Steiermark und Kärntens von 1750 bis 1864*, Marburg/Lahn 1980, S. 29 ff; Akos Paulinyi: *Der technische Fortschritt im Eisenhüttenwesen der Alpenländer und seine betriebswirtschaftlichen Auswirkungen (1600-1860)*, in: *Österreichisches Montanwesen. Produktion, Verteilung, Sozialformen*, hg. von Michael Mitterauer (Sozial- und wirtschaftshistorische Studien), München 1974, S. 149 ff; Sperl: *Technologie*, S. 95 ff.
- 5 Zum Gefüge aus Eisenproduktion, Verarbeitungsgewerbe, Kaufleuten sowie frühmerkantilistisch-politischer Regulierung (siehe:) Ludwig Bittner: *Das Eisenwesen in Innerberg-Eisenerz bis zur Gründung der Innerberger Hauptgewerkschaft im Jahre 1625*, in: *Archiv für Österreichische Geschichte* 89 (1901), S. 451-646; Hans Pirchegger: *Das steirische Eisenwesen bis 1564. Mit einem Überblick über das Kärntner Eisenwesen (Steirisches Eisen II)*, Graz 1937; Roman Sandgruber: *Ökonomie und Politik. Österreichische Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Gegenwart (Österreichische Geschichte)*, Wien 1995, S. 79 f; K. Tanzer: *Vom norischen Eisen zum steirischen Stahl*, in: *Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte*, 2. Jahrgang, Heft 4 (1930); Helfried Valentinitzsch: *Das*

eisenverarbeitende Gewerbe im Umkreis des steirischen Erzbergs, in: *Erz und Eisen in der Grünen Mark. Beiträge zum steirischen Eisenwesen*, hg. von Paul W. Roth, Graz 1984, S. 207-233.

- 6 Vgl. Joachim Radkau/-Ingrid Schäfer: Holz. Ein Naturstoff in der Technikgeschichte (Deutsches Museum, Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik) Reinbek 1987; Ulrich Wengenroth: Eisen, Stahl und Buntmetalle, in: *Technik und Wirtschaft*, hg. von Ulrich Wengenroth (Technik und Kultur, Band VIII), Düsseldorf 1994, S. 97.
- 7 Helmut Lackner: Die Brennstoffversorgung des steirischen Eisenwesens, in: Roth (Hg.), *Erze und Eisen*, S. 190 f; Radkau/Schäfer: Holz, S. 91 ff; Bittner: *Das Eisenwesen in Innerberg-Eisenerz*, S. 503 ff.
- 8 Die Sensenschmiede erhielten 1449 in Ybbs und 1458 in Knittelfeld einige Handwerksordnungen. Im Jahr 1502 gründeten die Freistädter Sensenschmiede eine Zunft und 1504 erhielten die Bürger von Bruck an der Mur Privilegien zur Errichtung von Sensenschmieden. Josef Zeitlinger: *Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik*, in: *Jahrbuch des Vereins für Landeskunde und Heimatpflege im Gau Oberdonau*, 91. Band (1994), S. 42.
- 9 Günter Bayerl: Technische Intelligenz im Zeitalter der Renaissance, in: *Technikgeschichte*, Jg. 45 (1978), S. 336 ff; Volker Schmidtchen: *Technik im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit zwischen 1350 und 1600*, in: Ludwig/Schmidtchen: *Metalle und Macht*, S. 588 ff.
- 10 Vgl. Wolfgang Krohn: Zur Geschichte des Gesetzesbegriffs in Naturphilosophie und Naturwissenschaft, in: M. Hahn/ J. Sandkühler (Hg.): *Gesellschaftliche Bewegung und Naturprozess*, Köln 1981, S. 65 f.

sich aber auch langsam weiterentwickelte.<sup>10</sup> Sie lernten zum Beispiel, bis zu welcher Glutfarbe das Eisen bei den einzelnen Bearbeitungsschritten erhitzt werden musste, wie in den Hammerwerken das Garben der Eisenschienen und das Verschweissen von unterschiedlichen Eisensorten (Scharsachstahl für die Schneide und das weichere, billigere Mockeisen für den Sensenrücken) zu erfolgen hatte, wie der eigentliche Sensenschmied das Blatt zu «breiten» und zu härten hatte. Damit stand *know how* zur Verfügung, dessen praktische Anwendung bei Bedarf auch variiert und neu kombiniert werden konnte; das somit Innovationspotential im Rahmen der etablierten Technologie in sich barg.

Das skizzierte Gefüge aus Eisenproduktion, Eisenverarbeitung und Handel florierete im frühen 16. Jahrhundert, einer Phase ökonomischer und demographischer Expansion sowie einer säkularen Agrarkonjunktur.<sup>11</sup> Das System wies die Merkmale eines protoindustriellen Gewerbes auf: Einsatz von Kaufmannskapital für die Produktion von Waren, die für regionale aber vor allem auch für überregionale Märkte bestimmt waren. Die Beziehungen zwischen den Kaufmannskapitalisten, die den Eisen- und Eisenproduktehandel durchführten, und der Verarbeitungsstufe waren nicht nur von Kooperation, sondern auch von Interessenwidersprüchen gekennzeichnet.

Einen Konfliktpunkt bildete die Tatsache, dass die Kaufleute nicht nur fertige Waren international vermarkteten, sondern auch Halbfertigwaren, zum Beispiel Stahlstangen und Zaine aus den Hammerwerken. In der Hochkonjunktur im frühen 16. Jahrhundert nahm einerseits die Zahl der Sensenschmiede in den Gewerberegionen um den steirischen Erzberg zu, andererseits litten sie immer wieder an einem «Zeugmangel» infolge der Zainexporte. Zugleich erwuchs ihnen in anderen europäischen Regionen neue Schmiedekonkurrenz, die mit steirischem Eisen versorgt wurde. Knüttel wurden zum Beispiel nach Böhmen, Sachsen, Bayern und Schwaben verkauft.<sup>12</sup> Die Produzenten konnten die potentiellen Absatzmöglichkeiten nicht ausschöpfen und mussten zugleich zusehen, wie andere Erzeuger mit Hilfe von Rohmaterial, das sie von ihren Händlern bezogen, Marktpositionen eroberten.

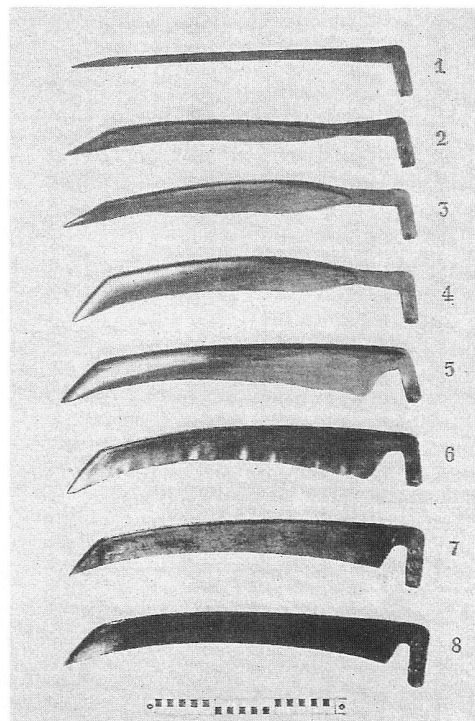
In dieser von Wachstumsdynamik, aber auch von Interessenwidersprüchen zwischen den etablierten Händlern und dem abhängigen Gewerbe gekennzeichneten Phase vermochten sich schliesslich Faktoren der Strukturveränderung durchzusetzen. Eine wichtige Grundlage dafür bildeten die zeitgenössischen politischen Rahmenbedingungen, die frühmerkantilistischen landesfürstlichen Regulierungstendenzen im Eisenwesen seit dem 15. Jahrhundert. In der Konstellation gegensätzlicher Interessen spielten Interventionen bei politischen Herrschaftsinstanzen bei der weiteren Entwicklung eine bedeutende Rolle. Bereits seit dem 15. Jahrhundert versuchte die habsburgische landesfürstliche Obrigkeit (z.B.: Friedrich III., Maximilian I., Ferdinand I., Maximilian II., Rudolf II.), ihren regulierenden Einfluss im Montanwesen durchzusetzen, mit dem Ziel, einen nachhaltigen hohen Produktionsoutput zu gewährleisten und die eigenen Einnahmen für die entstehenden zentralstaatlichen Strukturen zu erhöhen. In den landesfürstlichen Ordnungen wurden unter anderem die Lieferbeziehungen zwischen den «Eisengliedern», die Preisgestaltung, die Produktionsmengen und -qualitäten sowie die Absatzmenge und Verkaufsgebiete vorgeschrieben.<sup>13</sup> Ab dem frühen 16. Jahrhundert beschwerten sich Sensenschmiede und ihre Grundherren bei den Behörden über den Knüttelexport. Mit dem Argument, dass die landesfürstliche Obrigkeit wesentlich höhere Maut- und Zollerträge erzielte, wenn nicht mehr Eisen und Eisenknüttel, sondern fertige Sensen exportiert würden, verlangten sie die Durchsetzung von Bestimmungen, die ihr Handwerk zuungunsten der Händler förderte. Zugleich übertraten einige Sensenschmiede, insbesondere in der Gegend um Kirchdorf und Steyr, die Vorschrift, dass sie ausschliesslich Knüttel über ihre Händler zu beziehen und weiterzuverarbeiten hatten. Sie begannen nunmehr auch selbst aus «rauhem Zeug» solche Knüttel zu erzeugen, obwohl diese Tätigkeit eigentlich gemäss dem gültigen landesfürstlichen Reglement für das Eisenwesen exklusiv den Hammerwerken vorbehalten war.<sup>14</sup> Bereits ab dem frühen 16. Jahrhundert erreichten die Schmiede tatsächlich, dass der Knüttelexport der Eisenhändler in zunehmendem Ausmass durch die Obrigkeit behindert wurde und 1574 be-

fahl Kaiser Maximilian II. ausdrücklich, dass die einheimischen Sensenschmiede bevorzugt mit steirischem Stahl zu versorgen seien. Eine besonders folgenschwere Bestimmung für die weitere Entwicklung des Sensenschmiedehandwerks beinhaltete die neue Generalsatzordnung für das gesamte Innerberger Eisenwesen aus dem Jahr 1583. In dieser Ordnung wurde dekretiert, dass von nun an den Hammermeistern im Rahmen des landesfürstlichen Eisenwesens die Erzeugung von Sensenzainen ausdrücklich verboten und diese ausschliesslich den Sensenschmiedemeistern selbst vorbehalten wurde.<sup>15</sup>

Aus den neuen rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen in Verbindung mit der akkumulierten «technischen Intelligenz» der Eisenbranche resultierte ein nachhaltiger Wandlungsschub im Sensengewerbe: die Entwicklung der grosshandwerklichen Produktionsstruktur. Es entstanden nunmehr Sensenwerke mit erheblich ausgeweiteter Produktionstiefe. Diese waren mit einem aus den Hammerwerken bekannten, wasserradgetriebenen Schwanzhammer für das Schmieden der Knüttel und einer wasserradgetriebenen Schleife ausgestattet. Bald erfolgte in den Werkstätten die naheliegende Innovation, dass auch das Ausschmieden der Knüttel zu Sensenblättern nicht mehr unter dem Handhammer, sondern unter dem Wasserhammer vorgenommen wurde. Angeblich soll diese Idee erstmalig der Kirchdorf-Micheldorf Sensenschmiedemeister Konrad Eisvogel im Jahr 1584 in die Praxis umgesetzt haben, ein Jahr nachdem den Sensenschmieden die Erzeugung von Sensenknütteln exklusiv zugewiesen worden war.<sup>16</sup> In den neuen Sensengewerbebetrieben wurden nunmehr alle Produktionsschritte vollzogen, die zuvor in drei getrennten Werkstätten, den Hammerwerken, den Sensenschmieden und den Schleifen durchgeführt worden waren. Und es ersetzte nunmehr auch beim zentralen formgebenden Arbeitsschritt, dem «Breiten» der Sensenblätter, die effiziente Wasserrad-Hammer-Technik die alte Fausthammer-Technik.

Als Standardausstattung einer Sensenschmiede setzte sich nunmehr durch: Zainhammer, Breithammer, Schleife, zwei bis drei Essen mit wasserradbetriebenen Gebläsen. In diesen Werkstätten ent-

wickelte sich eine hochgradig arbeitsteilige Produktion, in der das überkommene Schmiede-know-how gemäss den neuen betrieblichen Erfordernissen genutzt wurde. Mit der Zuweisung einzelner Arbeitsschritte an spezialisierte Arbeitskräfte entwickelte sich eine entsprechende soziale Hierarchie unter den im Handwerk Tätigen. Der Sensen-Produktionsprozess wurde in zwanzig Teilarbeitsschritten organisiert. Die Werkstücke durchliefen folgende Stationen:<sup>17</sup> Der Hammerschmied und der Heizer besorgten unter dem Zainhammer die ersten Arbeitsschritte. Sie fertigten aus den Eisensorten, die vom eisenschaffenden Sektor bezogen wurden, die Sensenknüttel an. Aus Mockschienen erzeugten sie durch Garben das «Ruckeisen», aus Stahlschienen die «Schneidgarb». Die beiden Eisensorten wurden anschliessend verschweisst und zum Sensenrohling (Zain) umgeformt. Der Essmeister, der zugleich zumeist Inhaber des Betriebs war, schmiedete gemeinsam mit seinem Gehilfen die Knüttel in vier Arbeitsgängen zu Sensenblättern aus. Diese Tätigkeit wurde «Breiten» ge-



Der Werdegang einer Sense  
1. Zain; 2. - 5. Breiten (2. Gleichzain, 3. Langhitze, 4. Spitzhitze, 5. Barthitze); 6. abgerichtete Sense; 7. ausgemachte Sense (beschnitten, gemärkt und gehärtet); 8. fertige Sense (abgeschabt, blau gefärbt und gerichtet).  
(Zeitlinger: Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik, Tafel 24).

- 11 Vgl. Wilhelm Abel: Agrarkrisen und Agrarkonjunkturen. Eine Geschichte der Land- und Ernährungswirtschaft Mitteleuropas seit dem hohen Mittelalter, Hamburg, Berlin 1978, S. 104 ff.
- 12 Franz Fischer: Die blauen Sensen (Forschungen zur Geschichte Oberösterreichs, 9), Graz, Köln 1966, S. 3 ff.
- 13 Vgl. etwa Kurt Kaser: Eisenverarbeitung und Eisenhandel. Die staatlichen und wirtschaftlichen Grundlagen des Innerösterreichischen Eisenwesens (Beiträge zur Geschichte des österreichischen Eisenwesens, Abt. II, H. 1), Wien, Berlin 1932, S. 1 ff; Pirchegger: Das steirische Eisenwesen, S. 53.
- 14 Fischer: Blaue Sensen, S. 5; Edmund Friess: Hammer- und Sensengewerke in Waidhofen a. d. Ybbs bis zur Mitte des XVII. Jahrhunderts, in: Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich, N. F., Jg. 10 (1911), S. 168; Alfred Hoffmann: Wirtschaftsgeschichte des Landes Oberösterreich. Band 1. Werden, Wachsen, Reifen. Von der Frühzeit bis zum Jahre 1848, Linz 1952, S. 125.
- 15 Bittner: Das Eisenwesen in Innerberg-Eisenerz, S. 596; Hoffmann: Wirtschaftsgeschichte des Landes Oberösterreich, S. 127; Zeitlinger: Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik, S. 42.
- 16 Kurt Holter: Zur Wirtschaftsgeschichte des Sensenschmiedewesens, in: OÖ Sensenschmiedemuseum Micheldorf. Die Werkstatt am Gries (Gradn-Werk), Micheldorf o. J., S. 49.
- 17 Vgl. Fischer: Blaue Sensen, S. 137 ff; Zeitlinger: Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik, S. 91 ff.

18 Die Mengenangaben beziehen sich auf «neunhändige» (ca. 90 cm lange) Sensen. Von kleineren oder grösseren Modellen wurden entsprechend mehr oder weniger Stück produziert. Vgl. Hoffmann: Wirtschaftsgeschichte des Landes Oberösterreich, S. 125; Tanzer: Vom norischen Eisen zum steirischen Stahl, S. 96 ff; Ferdinand Tremel: Wirtschafts- und Sozialgeschichte Österreichs, Wien 1969, S. 189; Zeitlinger: Sensen, Sensenschmiede und ihre Technik, S. 59 f.

19 Friess: Hammer- und Sensengewerke, S. 176 ff.

nannt. Zur Qualifikation des Essmeisters gehörte überdies, dass er auch alle anderen Arbeitsschritte beherrschen musste und dass er das «Zusammenrichten» des Schmiedehammers verstand. Er hatte ihn so zu warten und ständig nachzujustieren, dass der Hammer gleichmässig und mit der erforderlichen Wucht auf die Werkstücke einwirkte. Aufgrund des breiten Anforderungsprofils an seine Fähigkeiten war der Essmeister der umfassendste Träger des tradierten *know how* im Sensengewerbe.

Nach dem «Breiten» kam das «Abrichten» der Sensen. Dabei wurde der Rücken der erneut erhitzten Werkstücke unter einem Handhammer auf einem speziell geformten Amboss umgebogen. Hierauf erfolgte das «Ausmachen», das heisst das Beschneiden, Märken, Härten, Abschaben und Anlassen der Sensen. Danach wurden sie in kaltem Zustand noch mehrfach gehämmert und geschliffen und schliesslich in der Kram ein letztes Mal überprüft und verpackt. Dieser arbeitsteilige Produktionsprozess erforderte mindestens ein Dutzend Arbeitskräfte pro Betrieb. Die höchsten Ränge in der sozialen Hierarchie des Handwerks hatten die Essmeister, die die formgebenden Arbeiten am glühenden Eisen vornahmen.

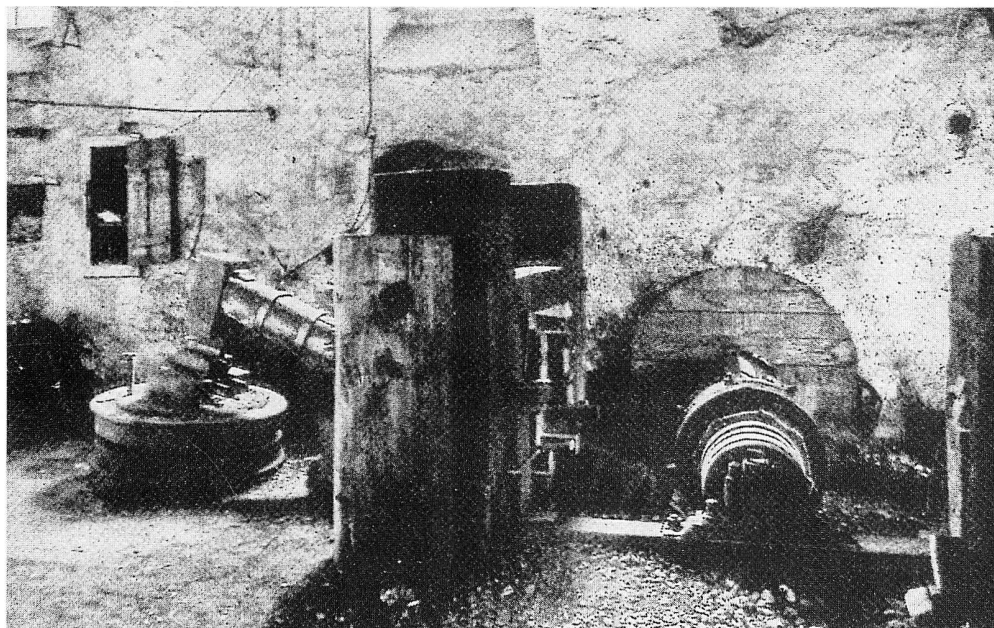
Mit der produktionstechnischen Neuerung, dass das Breiten nunmehr unter dem wasserradgetriebenen Hammer erfolgte und der betriebsorganisatorischen Neuerung, dass alle Produktionsschritte vom Zainen bis zum Schleifen in einer

betrieblichen Einheit untergebracht wurden, war eine erhebliche Produktionssteigerung bei verbesserter Produktqualität möglich. In der Literatur finden sich Angaben, dass in den alten Schmieden üblicherweise ungefähr 13 bis 20 Sensen pro Tag gebreitet worden seien, im führenden Gewerbezentrum Waidhofen an der Ybbs sollen aber bereits bis zu 70 Zaine pro Tag verarbeitet worden sein. In den neuen Werken hätte man, obwohl in ihnen nicht nur das Breiten, sondern der gesamte Produktionsprozess vom Rohmaterial bis zur verpackten Sense durchgeführt wurde, 100 und mehr Sensen pro Tag erzeugen können. Aus zunftpolitischen Gründen beschränkte man jedoch im 17. Jahrhundert die Produktion auf 70 Stück pro Tag («Tagwerk»)<sup>18</sup>.

Das ehemals führende Waidhofer Sensenhandwerk, das noch im Rahmen der alten betrieblichen Strukturen produzierte, protestierte gegen die neuen Schmieden. Man argumentierte, dass diese nicht nach den überkommenen, einzig zulässigen Verfahren arbeiteten. Die landesfürstlichen Behörden liessen sich jedoch von den Vorzügen der Innovationen überzeugen, die da waren: bessere Nutzung der Werkstoffe, gleichmässige Qualität der Produkte und höhere Produktivität.<sup>19</sup>

Die ursprünglichen ökonomischen Impulse zur Gründung des neuen Sensenschmiedehandwerks resultierten aus einer Phase der Hochkonjunktur.

Sensenhammer Grünau bei Spital am Pyhrn (Oberösterreich). (Kaser: Eisenverarbeitung und Eisenhandel, S. 167).



Aufgrund des *time-lag* ihres Wirksamwerdens fiel die tatsächliche Durchsetzung der neuen Strukturen dann bereits in die nächste «Unwürde» des Eisenwesens ab, dem späten 16. Jahrhundert. Unter diesen wirtschaftlichen Voraussetzungen entwickelten sich auch andere kommerzielle Verhältnisse als im alten Handwerk. Während die alten Sensenschmiede wirtschaftlich ihren Verlegern untergeordnet gewesen waren, befanden sich die Eisenhändler während des Wandlungsprozesses um 1600 selbst in einer so akuten ökonomischen Krise,<sup>20</sup> dass sie nicht imstande waren, auch die neuen Betriebe in ihre Abhängigkeit zu bringen. Anstelle der Händler betätigten sich neben den Meistern selbst vielfach Grundherren als Gründer und Investoren.<sup>21</sup> Wohl schlossen in der Folge Sensenschmiedemeister mit einzelnen Händlern Vertriebsverträge ab, aber nicht als abhängige Kapitalempfänger, sondern als gleichwertige Vertragspartner. Die gesamte Geschäftstätigkeit fand weiterhin im Rahmen landesfürstlich vorgeschriebener Absatzregionen und Vertriebswege statt.

Mit der Etablierung der neuen Produktionsorganisation im Sensenschmiedehandwerk ging auch die Entwicklung entsprechender Zunftstrukturen einher. Gegen Ende des 16. Jahrhunderts verfassten sich die Schmiede der Region



Jost Amman: Sensenschmied (Holzschnitte, Nürnberg 1568).  
(Beck: *Geschichte des Eisens*, II, S. 421).

Kirchdorf-Micheldorf in Oberösterreich, von der die Innovation ihren Ausgang nahm, eine Zunftordnung, die 1604 von Kaiser Rudolf II. mit einigen Abänderungen bestätigt wurde. Sowohl die hier entstandene neue Betriebsstruktur und Arbeitsorganisation als auch die damit im Zusammenhang stehende Zunftordnung wirkten als Vorbild für eine rasche Wandlung der Sensenproduktion in Österreich ob der Enns, unter der Enns und in der Steiermark. Analog strukturiert entwickelten sich in den folgenden beiden Jahrhunderten die Zünfte Freistadt und Mattighofen (Oberösterreich), Waidhofen an der Ybbs (weiterhin mit gewissen Abweichungen) und Hainfeld (Niederösterreich) sowie Rottenmann, Kindberg, Übelbach und Judenburg (Steiermark).

Nach dem Innovations Schub um 1600 stabilisierten sich die neuen Strukturen und bis ins 19. Jahrhundert herrschte in den Zünften eine konservative Tendenz vor. Nachdem das neue Handwerk einmal etabliert war, wurde es von den Meistern dominiert, also von denjenigen Zunftangehörigen, die bereits die höchste Stufe in der handwerklichen Hierarchie erreicht hatten. In ihrem Sinne musste rationales Verhalten von einer strukturkonservativen Haltung geprägt sein, und sie wirkten zur Sicherung des standesgemässen Auskommens aller Zunftzugehörigen gegen eine Zunahme der Produktionsquantitäten, der zulässigen Meisterstellen und der Anzahl in der Zunft tätigen Handwerker.

Auch hinsichtlich der Produktionstechnik und -organisation setzte sich nach dem Wandlungsschub wieder eine zünftische Praxis durch, die vor allem darauf ausgerichtet war, das Bestehende weiterzutradieren. Die Handwerksordnungen enthielten in diesem Sinne detaillierte Bestimmungen für die Ausbildung von Schmiedeknechten und Meistern. Die «technische Intelligenz» wurde personengebunden in den Schmieden weitergegeben. Es sollte gewährleistet werden, dass die Knechte und Meister das *know how* erwerben konnten, man aber auch nicht mehr Fachleute ausbildete, als das Handwerk benötigte. Ausserdem versuchte man durch Verbote eine Verbreitung der Kenntnisse und Fähigkeiten über die Zunft hinaus zu unterbinden. Dafür sollte insbesondere ein Auswanderungsverbot für Schmiede sorgen. Lehrlinge hatten beim «Aufdingen» eine

20 Bittner: Das Eisenwesen in Innerberg-Eisenerz, S. 150 ff; Roman Sandgruber: Die Innerberger Eisenproduktion in der frühen Neuzeit, in: Österreichisches Montanwesen, hg. v. M. Mitterauer, S. 76 f; Sandgruber: Ökonomie und Politik, S. 112 ff.

21 Vgl. Edmund Baumgartinger: Die Geschichte der Herrschaft Scharnstein, Viechtwang-Scharnstein 1970, S. 69 ff; Fischer: Blaue Sensen, S. 9 ff.

22 Vgl. Fischer: Blaue Sensen, S. 52 ff; Michael Mitterauer: Zur familienbetrieblichen Struktur im zünftischen Handwerk, in: Michael Mitterauer: Grundtypen alteuropäischer Sozialformen. Haus und Gemeinde in vorindustrieller Zeit, Stuttgart 1979, S. 11; Ferdinand Tremel: Die Handwerksordnung der Sensenschmiede zu Kindberg, in: Blätter für Heimatkunde, 24. Jahrgang (1950), S. 100 f; Ferdinand Tremel: Steirische Sensen, in: Blätter für Heimatkunde, 27. Jahrgang (1953), S. 41 f.

23 Kaser: Eisenverarbeitung und Eisenhandel, S. 165.

Gebühr in die Zunftlade zu errichten und sie mussten Bürgen beibringen, die dem Meister bei nicht ordnungsgemäsem Verhalten Entschädigung versprachen. Die Lehre dauerte drei Jahre und endete damit, dass der Junge vor dem Handwerk freigesprochen wurde. Noch restriktiver als die Lehrlingsausbildung handhabten die Zünfte den Zugang zur Meisterausbildung. Die Essmeister waren jene Personen, die alle Geheimnisse und Kniffe des Handwerks kannten und die alleine berechtigt waren, einen Meisterbetrieb zu übernehmen und zu führen. Die Weitergabe der handwerklichen Fähigkeiten und des Erfahrungswissens vom Meister zum Essmeisterlehrling bildete somit den wichtigsten Strang der Vermittlung des gesamten branchenspezifischen *know how*. Die Lehrzeit bis zur Essmeisterschaft dauerte drei weitere Jahre, denen üblicherweise noch ein bis zwei Wanderjahre folgten. Die Meisterausbildung war kein Karriereschritt, der jedem ausgebildeten Schmiedeknecht offenstand. Nur wenigen, privilegierten Zunftangehörigen war der Aufstieg zur Meisterschaft möglich. Bevorzugt wurden vor allem Meistersöhne und Ehemänner von Meisterwitwen. Man gestand diesen zum Teil kürzere Ausbildungszeiten zu und man überliess ihnen bevorzugt offene Ausbildungsstellen. Meisterlehrlinge, die nicht diesen beiden Gruppen angehörten, mussten bei Antritt der Ausbildung eine besonders hohe Abgabe in die Zunftlade einzahlen und sie hatten strengere Bestimmungen bezüglich der vorgeschriebenen Wanderjahre nach der Essmeisterlehre zu erfüllen. Durch diese zünftische Praxis entwickelten sich einige wenige Familiendynastien von Sensenschmiedemeistern in Oberösterreich, Niederösterreich und in der Steiermark heraus.<sup>22</sup> Die Weitergabe des Erfahrungswissens erfolgte in einer Doppelstruktur enger sozialer Kontrolle aus Zunftwesen und Familiendynastien.

Trotz aller zünftischen Erstarrungstendenzen reichte der um die Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert erreichte technologische und institutionelle Standard des Sensenhandwerks hin, dass das Gewerbe durch mehr als zwei Jahrhunderte hindurch das «eigentliche Haupt- und Prachtstück nicht nur der Eisenindustrie, sondern des gesamten Eisenwesens» um den steirischen Erzberg darstellte.<sup>23</sup>