

Archive und Eisengewinnung ¹ Archives and Iron-making Arhivi in proizvodnja železa

Jakob Lamut

University of Ljubljana

Die Bücher und die Archive enthalten verschiedene Daten wie z.B. die Abbaumengen sowie -technologien, über die Eisengewinnung, die früher auf dem Gebiet Sloweniens stattgefunden hat. Die industrielle Produktion des Eisens fing im Mittelalter mit dem Bau des Stuckofens entlang der Flüsse in den Tälern an. Diese Öfen wurden dort gebaut, wo schon in der Frühgeschichte die Eisengewinnung in einfachen Vorrichtungen vorgekommen ist. Die Schlackenreste dieser frühhistorischen Eisenöfen sind noch immer an den Berghängen zu finden und werden oft durch die Bergwanderer gefunden. So etwa die Lokalität Zelezniki („Eisern“), wo schon im 14. Jahrhundert die ersten metallurgischen Aktivitäten durchgeführt worden sind. Der aus dem 19. Jahrhundert stammende Hochofen ist ein wichtiges Technik- und Kulturdenkmal sowie Zeuge dieser Aktivitäten in einem Ort, der durch das Schmieden von Nägeln bekannt wurde.

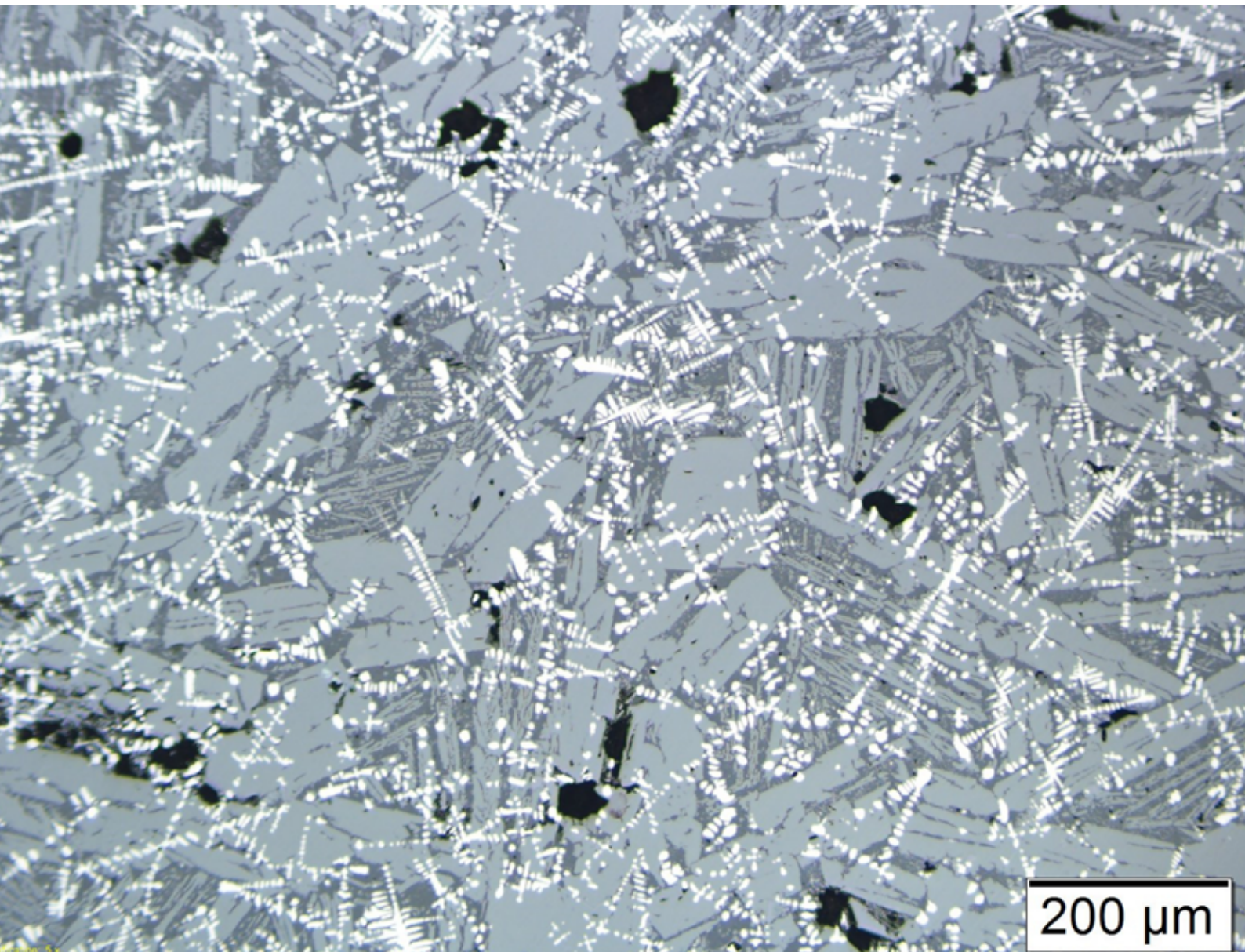
Die Analyse und Charakterisierung der Schlacke aus den frühhistorischen Eisenöfen ermöglicht uns die Rekonstruktion der Schmelzprozesse und Reduktionsprozess der Eisenerze. Die Charakterisierung muss zwischen eine Schlacke, die als Produkt der Eisenerzreduktion entsteht, und eine Schlacke, die beim Erwärmen und Schmieden des Eisens gebildet wird, unterschieden werden.

Die Schlacken aus den frühhistorischen Öfen stammend enthalten ca. 50 Gewichts-% Eisen, das in Fayalit und/oder Wüstit gebunden ist. Diese Schlacken wurden als Rohstoff für die Eisenherstellung im Hochofen verwendet. Das Bild 2 stellt ein Mikrogefüge, Fayalit und Dendriten von Eisenoxid, einer solcher Schlacke dar.



Abb.1: Hochofen in Zelezniki
Fig.1: Blast furnace Železniki
Slika 1: Plavž v Železnikih

¹ Dieser Beitrag ist ein Nachtrag zum Abstract-Band des 12 ERBE-Symposiums, Bozen 2013



Die in den Büchern sowie Archiven vorhandenen Niederschriften sind von großer Bedeutung für die Entdeckung der Eisengewinnungsorte. Auch die Erde kann als „Archiv“ genannt werden, da sie uns unterschiedliche Schlacken aus den Eisengewinnungsprozessen aufbewahrt. Die Schlacken sprechen über das Wissen von Menschen, die sie uns hinterlassen haben.

Archives and Iron-making

The books and the archives contain various data about the production of iron, which has previously taken place on the territory of Slovenia. The quantities and technologies on that territory can be determined from that data. The industrial production of iron began in the Middle Ages with the construction of the “stückoffen bloomery furnaces” in the valleys along the rivers. These furnaces were built on places where in the early history of the iron mining simple devices were already existed. The slag-remains of this early

historic iron furnaces can still be found on the mountain slopes and are often found by hikers. An example for this theory is Železniki.

In Železniki the first metallurgical activities have been carried out in the 14th century. Also blast furnace from the beginning of 19th century, an important technical and cultural monument, is witness of the metallurgical activities which have been taking place in that town that was known by the forging of nails.

The analysis and characterization of the slag from the early historic iron furnaces allow us the reconstruction of the melting and reduction processes of iron ores. The distinction must be made between a slag produced as a reduction product of the iron ore, and a slag formed during heating and forging of iron.

The slag originating from the bloomery furnaces contain about 50 wt. % of iron, which is bound in fayalite and wüstite. These slags were in past used as raw material for the iron-making in blast furnaces. The Figure 2 shows a microstructure of slag which contains fayalite and iron oxide dendrites. The information presented in the books and archives are of great importance for the discovery of iron smelting sites. The Earth can be called as an "archive", as it retains different slags from iron production processes.

The slags give us the information about the knowledge of the people that they left us behind.

Arhivi in proizvodnja železa

V arhivih in knjigah so podatki o proizvodnji železa, ki je bila v preteklosti na ozemlju današnje Slovenije. Navedena je količinska proizvodnja in tehnološki postopki. Industrijski način proizvodnje železa se je začel v srednjem veku z gradnjo peči na volka v dolinah, ob rekah. Postavljali so jih v bližini krajev kjer je že v davni preteklosti potekalo pridobivanje železa v preprostih agregatih. Na pobočjih hribov so še vedno ostanki žlinder od pridobivanja železa na enostavnih ognjiščih. Velikokrat jih odkrijejo ljubitelji narave, ki hodijo po hribih.

Primer takega kraja so Železniki, kjer so na okoliških hribih našli ostanke žlinder. O razvoju metalurške dejavnosti, ki se je v Železnikih pričela v 14. stoletju, priča plavž iz začetka 19. stoletja, ki je pomemben tehnični in kulturni spomenik (slika 1). Železniki so bili znani po kovanju raznih vrst žebeljev.

Na osnovi analize in karakterizacije žlinder od pridobivanja železa na enostavnih ognjiščih lahko rekonstruiramo talilne peči in tehnologijo redukcije železovih rud.

Pri karakterizaciji moramo ločiti žlindre, ki so produkt redukcije železovih rud, od tistih, ki nastanejo pri vročem kovanju železa in jekla.

Žlindre, ki so nastale v starih talilnih pečeh vsebujejo okrog 50 mas. % železa vezanega na fajalit in wüstit. V preteklosti so jih uporabljali kot surovino za proizvodnjo železa v plavžih. Na sliki 2 je mikrostruktura take žlindre z dendriti železovega oksida in fajalit.

»Za odkrivanje krajev kjer so v preteklosti pridobivali železo so pomembni zapisi shranjeni v arhivih in v knjigah. Tudi zemljo lahko imenujemo »arhiv« saj nam hrani različne vrste žlinder od procesov pridobivanja železa.«

Žlindre nam govorijo o veččinah ljudi, ki so nam jih zapustili.

References

- Janez Vajkard Vakvasor: Die Ehre des Herzogtums Krain, Nürnberg 1689. Enciklopedija Slovenije 14, Mladinska knjiga, 2000.
- Balthasar Hacquet: Oryctographia Carniolica, I - IV, Leipzig, 1778, 1781, 1784, 1789. Enciklopedija Slovenije 4, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1990.
- Alfons Müllner: Geschichte des Eisens in Krain, Görz und Istrien von der Urzeit zum Anfangs des XIX. Jahrhunderts, Wien und Leipzig, 1909.
- Koblar: Železniki, Dom in svet, Št. 6 (1892), S. 371/373.
- F. Bogataj, A. Bogataj: Štalca – stara naselbina, vetrne peči in železo. Železne niti 10, Zbornik Selške doline 2013, S.184/194.