© Landesmuseum für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

Der Feldversuch 180501 am Magdalensberg/Kärnten

Ursel Wagner

Am Magdalensberg sind in den Räumen AA/41 und AA/41A eine Reihe von römischen Öfen gefunden worden, in denen vorhergehenden Untersuchungen zu Folge Gold geschmolzen wurde[1]. Dies sollte in einem Feldversuch getestet werden.
Dazu wurde von einem Ofensetzer eine maßstabsgenaue Replik von zwei nebeneinander liegenden Öfen aus lokalem Ton und Chloritschieferbruchsteinen gebaut (Abb. 1). Beide Öfen wurden zum Trocknen auf ca. 400 °C erwärmt. In einem Versuch zur Rekonstruktion von Messingherstellung sollten insgesamt 160 g Elektrolytkupfer und Zinnbronze (GBz 10) geschmolzen werden. Als Tiegel wurde ein Al_2O_3 Behälter verwendet, der in seiner Größe in etwa einem bei der Ausgrabung gefundenen Tiegel entsprach. Geheizt wurde mit rotglühender Holzkohle, die in einem der beiden Öfen vorgeheizt wurde.

Zur Temperaturmessung wurden zwei Ni/CrNi Thermoelemente benützt. Die Spitzen dieser Thermoelemente steckten in Abschirmungen aus dem zum Ofenbau verwendeten Ton. Ein Thermoelement wurde am unteren Ende des Tiegels platziert, das andere im Deckel (Abb. 2). Die Verwendung der Abschirmungen liefert eine über die Zeit gemittelte Temperaturmessung. Außerdem können die in den Tonabschirmungen abgelaufenen temperaturabhängigen Reaktionen später im Labor untersucht werden und dann auch zur Temperaturmessung benützt werden. Zusätzlich wurde die Temperatur im oberen Temperaturbereich mit einem Pyrometer gemessen. Die mit dem Pyrometer gemessenen Werte waren mindestens 100 °C, manchmal sogar 200 und 300 °C höher, als die mit den Thermoelementen registrierten Werte. Mit dem Pyrometer wird die momentane Temperatur in der glühenden Holzkohle, bzw. in der Flamme gemessen. Diese Werte sind wesentlich höher als die Durchschnittstemperaturen im Schmelztiegel.

Zur Belüftung des Ofens wurden abwechselnd ein elektrischer Föhn, der bei 300 °C betrieben wurde, und ein Gebläse verwendet. Die Luftzufuhr erfolgte durch ein Schürloch an der Vorderseite des Ofens (Abb. 2). Die Temperatur stieg gleichmäßig aber langsam an (Abb. 3). Erst nach 3 Stunden waren 1000 °C erreicht. Das am oberen Rand des Tiegels platzierte Thermoelement fiel nach 2,5 Stunden aus, da die Stahlumhüllung am Eingang des Schürlochs durch die hier weitgehend oxidierende Zuluft korrodiert war.

Nach etwas über 3 Stunden wurde das Feuer nicht weiter unterhalten. Durch Einsatz von zwei Blasrohren und nachfolgend eines elektrischen Gebläses wurde der Tiegel jetzt direkt erhitzt. Erst so konnte das Schmelzgut nach ca. 15 min. eingeschmolzen werden.

Abb. 1: Funktionstüchtige Ofenrekonstruktionen vom Typ „Goldschmelze AA/41, AA/41A"; Aufn. H. Dolenz

© Landesmuseum für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

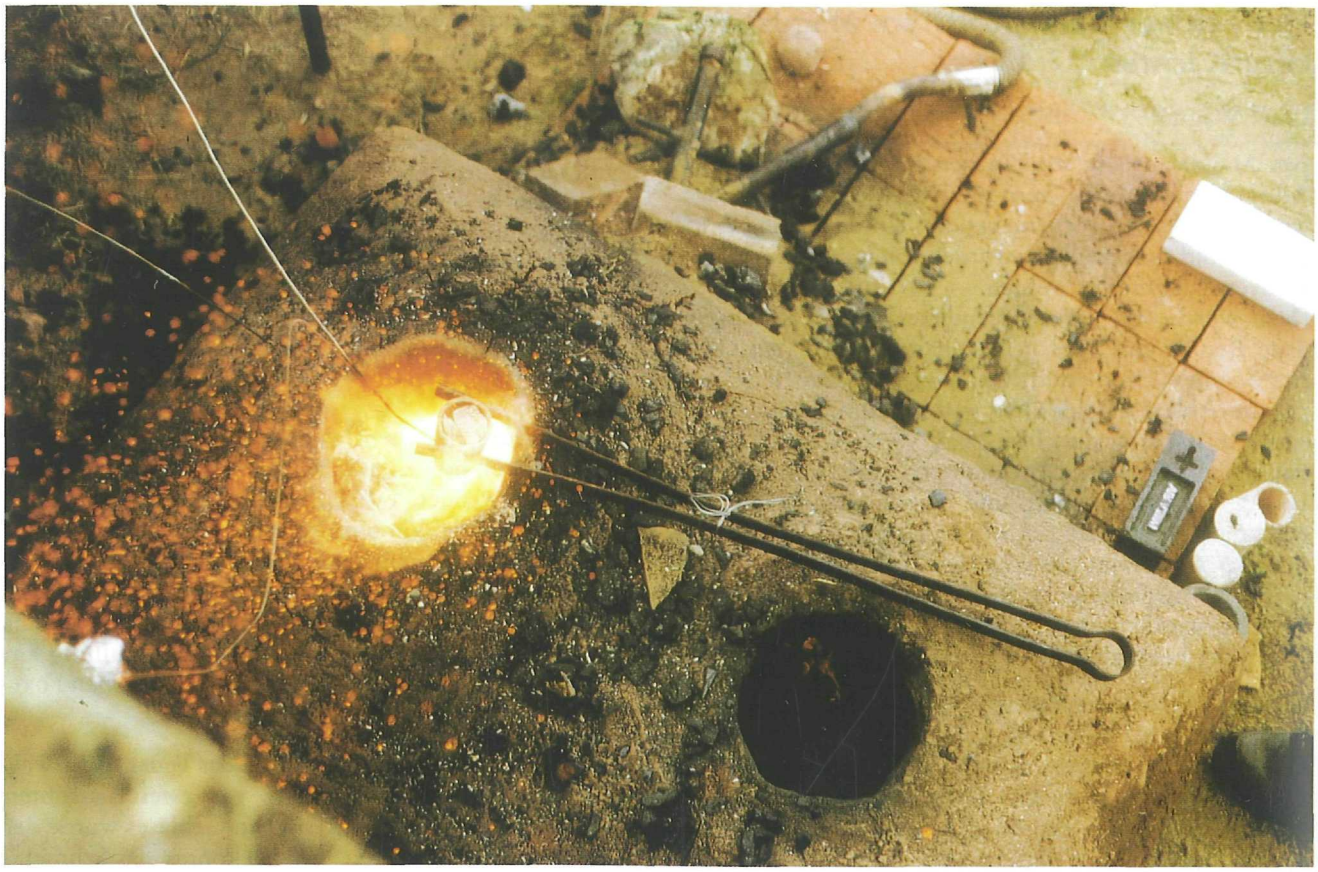

Abb. 2: Ofenrekonstruktionen vom Typ „Goldschmelze AA/41, AA/41A" im archäometallurgischen Experiment; Aufn. R. Wedenig

Der Schmelzvorgang dauerte unerwartet lange. Wahrscheinlich waren in der Originalprozedur nur Teile des Ofens erhitzt worden. Darauf deuten Temperaurbestimmungen am keramischen Material der Auskleidung der alten Öfen mit Hilfe von Mössbauerspektroskopie hin. Bei einer Wiederholung des Schmelzversuchs sollte versucht werden, einen kleineren Bereich des Ofens mit vorgeheizter rotglühender Kohle zu beheizen und gleichzeitig für ausreichende Luftzufuhr zu sorgen. Außerdem wird vorgeschlagen, den Tiegel mit Holzkohle zu füllen und ein entsprechend abgeschirmtes Thermoelement direkt im Schmelzgut zu platzieren.

Trotz der beschriebenen Probleme kann man feststellen, dass in den aufgefundenen Öfen die zum Schmelzen von Edelmetallen nötigen Temperaturen erreicht werden konnten. Es muss auch erwähnt werden, dass am Magdalensberg sicher Erfahrung und Tradition eines hochentwickelten Handwerks vorhanden waren.

Eigenschaften der verwendeten Materialien:

	Schmelzwärme KJ/kg	m-p.°C	Dichte
Cu	205.0	1083	8.9
Au	65.7	1063	
Sn	59.6	232	
Zn		419	
	Heizwert MJ/kg		
Holz	16.0		
Holzkohle	31.0		
frisches Holz	8.4		

Anmerkung

1 Siehe zusammenfassend G. Piccottini, Rudolfinum 1999, 68 ff. bes. 74.

© Landesmuseum für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

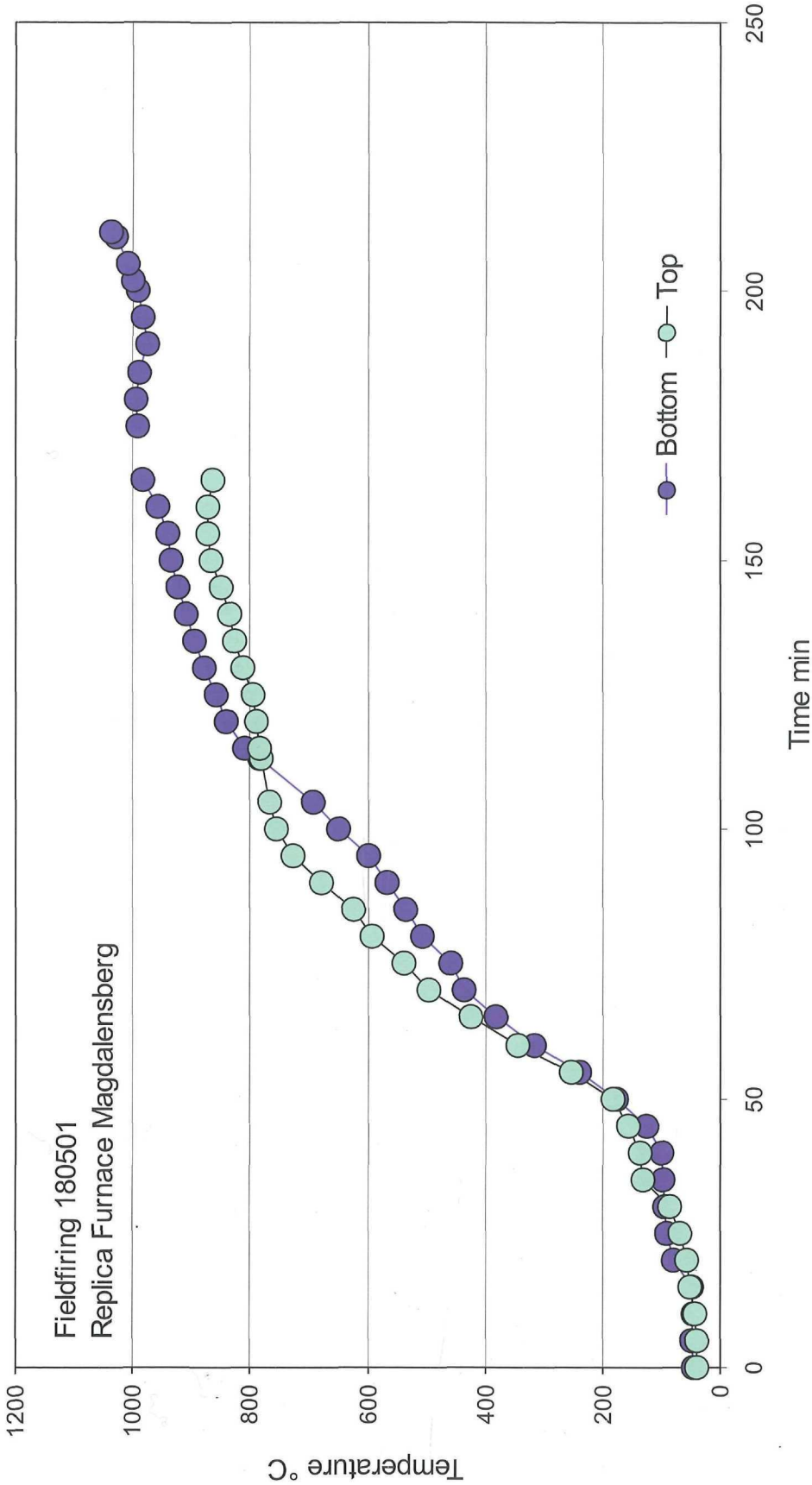

Abb. 3: Temperaturverteilungskurve; Aufn. U. Wagner

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Rudolfinum- Jahrbuch des Landesmuseums für Kärnten

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 2001_2002

Autor(en)/Author(s): Wagner Ursel

Artikel/Article: Der Feldversuch 180501 am Magdalensberg/Kärnten. 147-149