

# Herbstsitzung des Fachausschusses V „Glasgeschichte und Glasgestaltung“ der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft

16. bis 18. September 2016



**Frank Wiesenberg**

**Chancen für Archäologen und Glasmacher  
an rekonstruierten römischen Glasöfen.**

**Von den Glasofenexperimenten von Mark Taylor & David Hill bis zum  
Glasofenprojekt des Archäologieparks Römische Villa Borg**

**Einleitung**

**Archäologischer Befund vs. Rekonstruktion**

**Roman Furnace Projects (Quarley Furnace Projects) 2005 + 2006**

**Velzeke Furnace Projects 2008 – 2015**

**Borg Furnace Projects 2013 – 2016**

**Erste Ergebnisse**

**Fazit**

**Ausblick**

## Einleitung

**3 verschiedene Glasöfen-Projekte, die vergleichbare Daten liefern**

**Roman Furnace Projects (Quarley Furnace Projects)  
2005 + 2006**

**Velzeke Furnace Projects 2008 – 2015**

**Borg Furnace Projects 2013 – 2016**

## Archäologischer Befund vs. Rekonstruktion

**Viele Glasöfen wurden bislang ausgegraben, aber meist sind nur Umrisse oder Ofensohlen erhalten**

**Die aufgehenden Strukturen fehlen.**

**Kühlöfen oder Kühlkammern fehlen im Regelfall.**

**Auch aus antiken Quellen oder Abbildungen liegen keine Informationen über den Aufbau von Glasöfen vor.**

**→ Rekonstruktionen müssen nach dem Prinzip  
‘Form follows Function‘ erfolgen**

## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2005

1 großer Hafenofen

1 Wannen- und Kühllofen

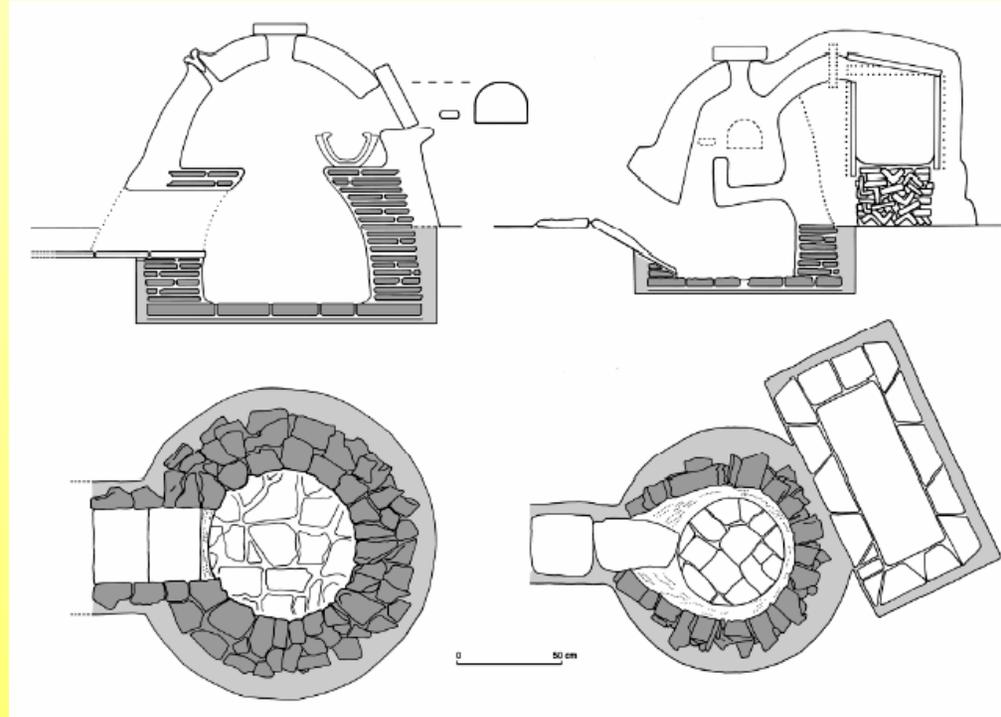


Abbildung + Fotos: Taylor/Hill

## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2005

### Bau des großen Hafenofens



Fotos: Taylor/Hill



## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2005

### Wannenofen mit angebautem Kühllofen



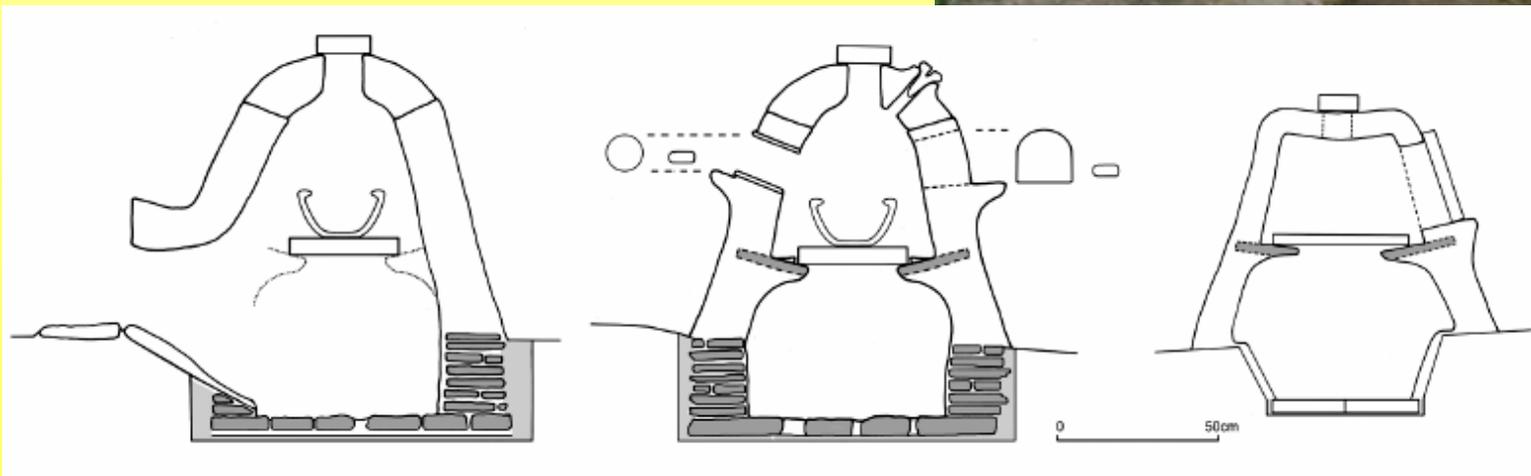
Fotos: Taylor/Hill

## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2006

**1 großer Hafenofen (aus 2005)**

**1 kleiner Hafenofen**

**1 einzeln stehender Kühllofen**



## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2006

Der 2005 bereits genutzte Hafenofen musste repariert werden.



Fotos: Taylor/Hill

## Roman Furnace Project (Quarley Furnace Project) 2006

**Der kleine Hafenofen wurde auf der Sohle des Wannenfens von 2005 gebaut.**



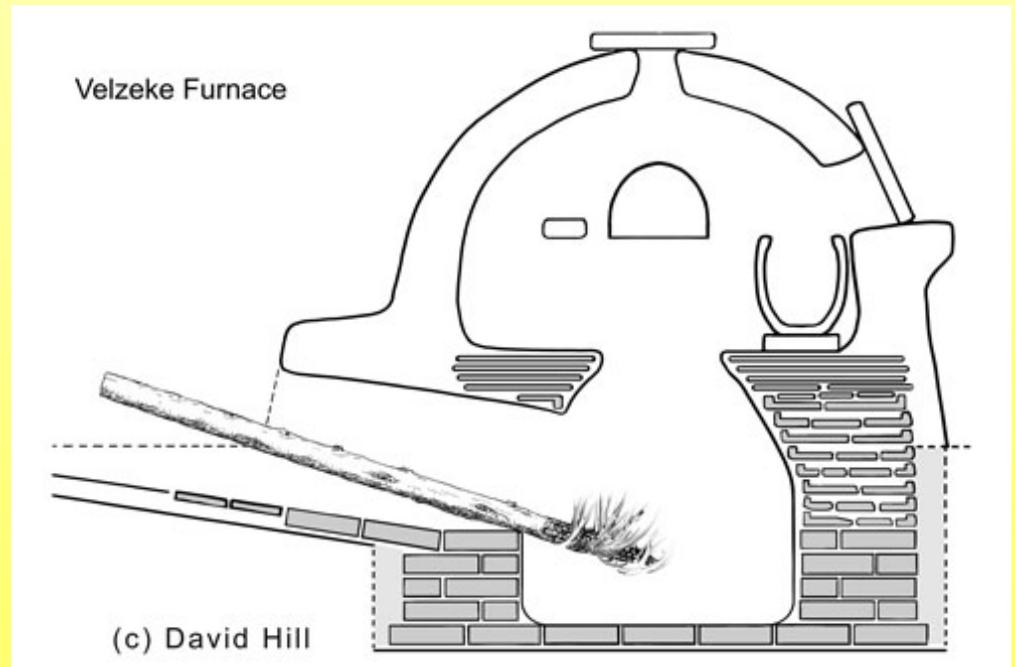
**2006 wurde ein einzeln stehender Kühllofen gebaut.**



## Velzeke Furnace Project (2008 - )

Provinciaal Archeologisch Museum Velzeke (Belgien)

1 großer Hafenofen  
(Design: Taylor/Hill)

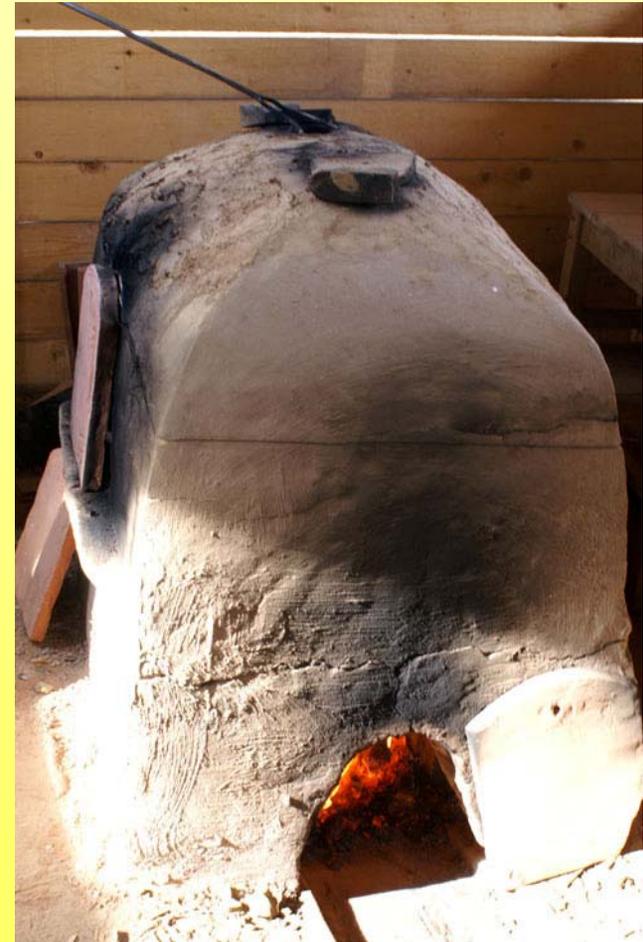


## Velzeke Furnace Project (2008 - )

Provinciaal Archeologisch Museum Velzeke (Belgien)

**1 großer Hafenofen  
(Design: Taylor/Hill)**

**1 Kühllofen  
(Design: Taylor/Hill)**



Fotos: Arz/Wiesenberg

## Velzeke Furnace Project (2008 - )

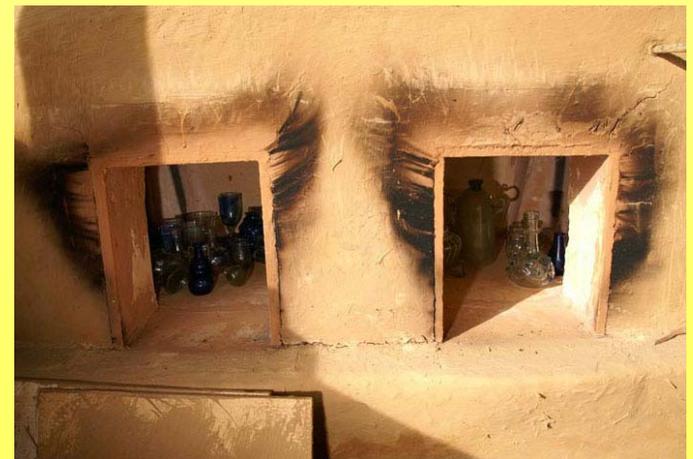
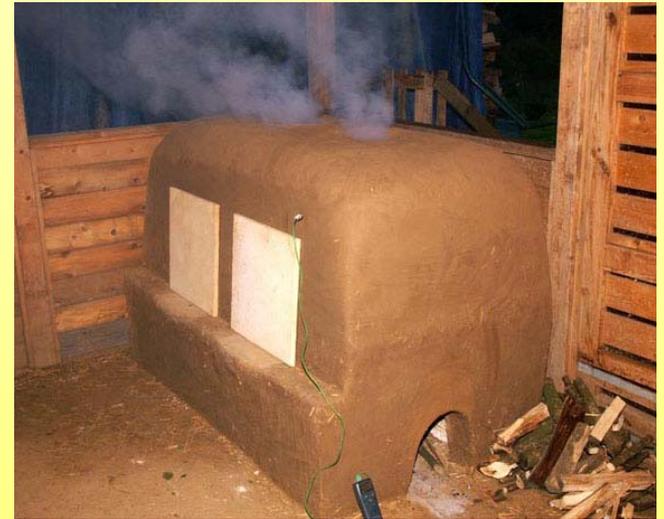
### Provinciaal Archeologisch Museum Velzeke (Belgien)

**1 großer Hafenofen  
(Design: Taylor/Hill)**

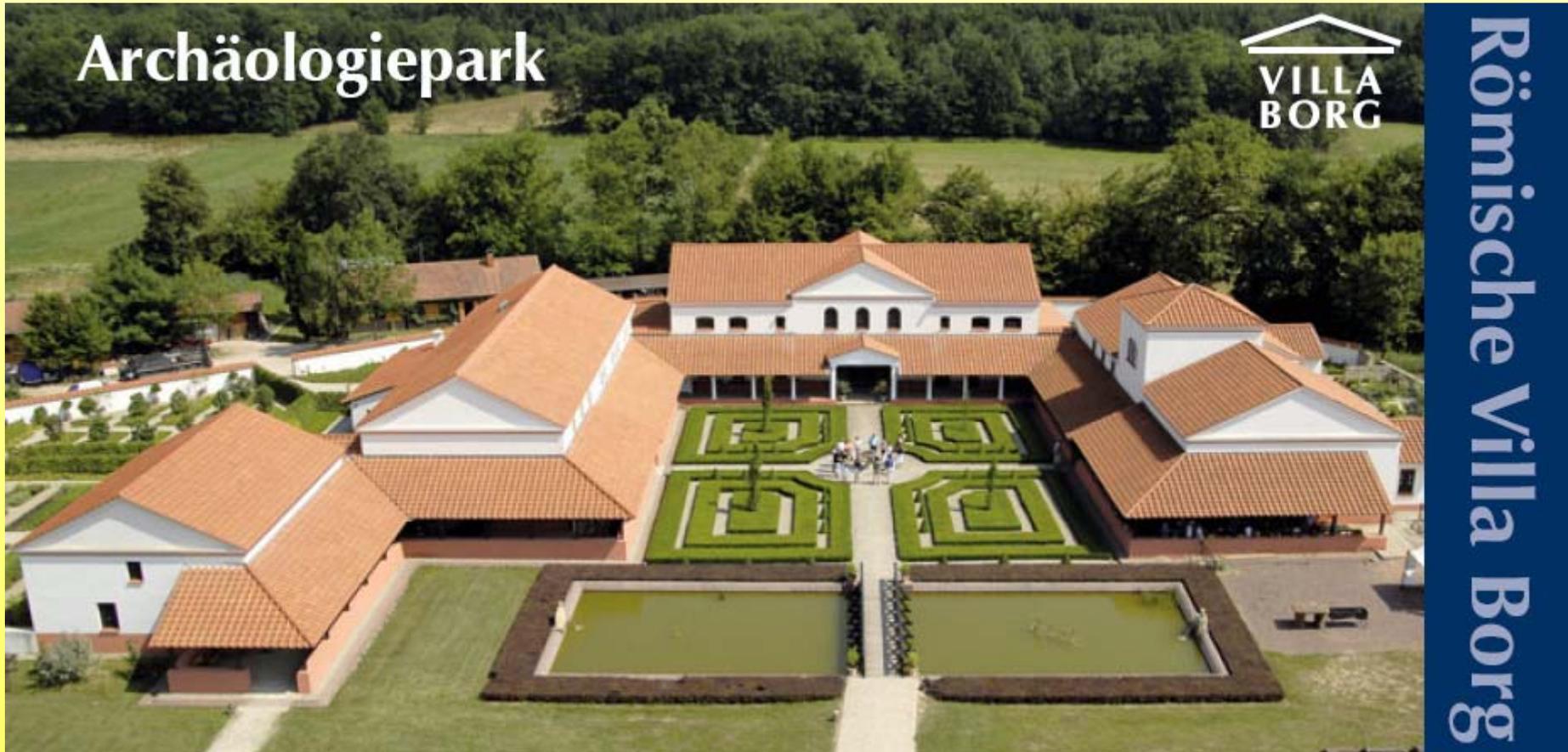
**1 Kühllofen  
(Design: Taylor/Hill)**

**seit 2011:**

**1 weiterer Kühllofen mit gekapselter  
Gefäßkammer  
(Design: Taylor/Hill/Wiesenberg)**

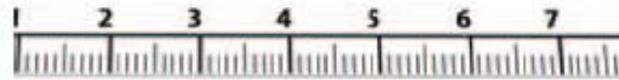


## Borg Furnace Project

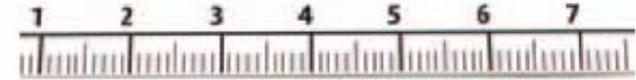


## Borg Furnace F

# Archäologi



**Abb. 1: Ofenlehm-Fragment mit Glasfluss.**  
Archäologiepark Römische Villa Borg  
KL-Nr. 1992:5760.



**Abb. 2: Rohglasbrocken mit anhaftendem Ton.**  
Archäologiepark Römische Villa Borg  
KL-Nr. 2006:19996.

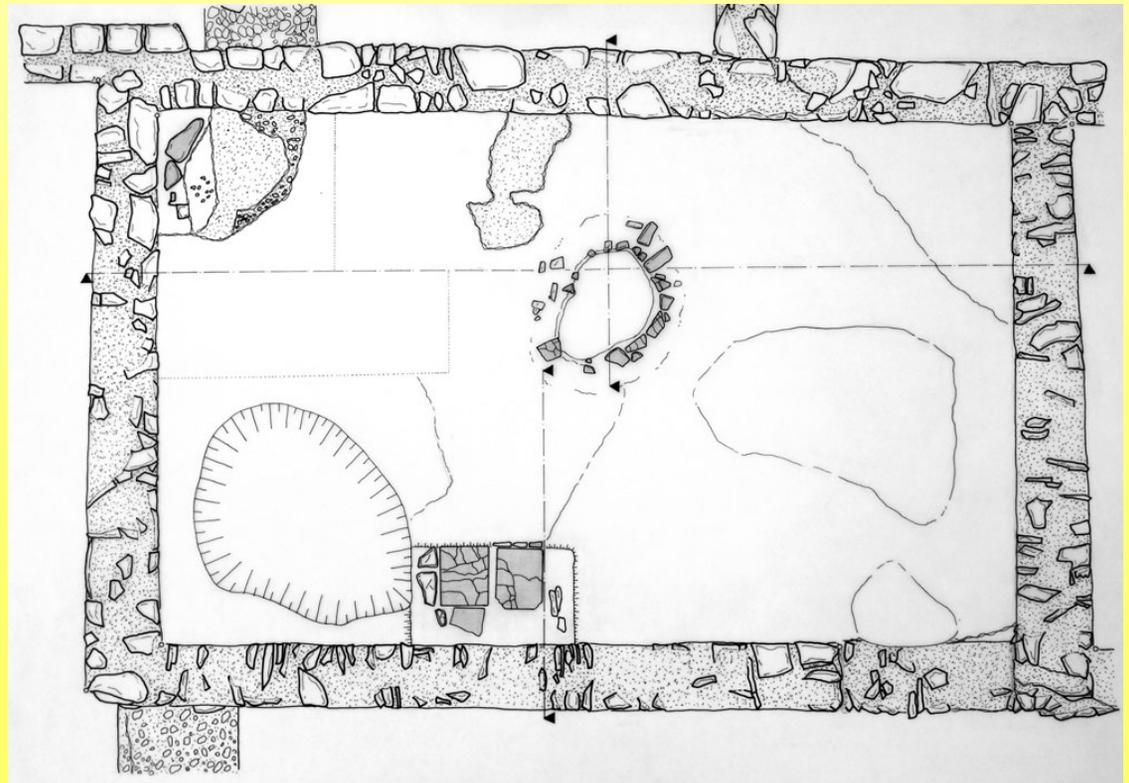


che Villa Borg

## Borg Furnace Project

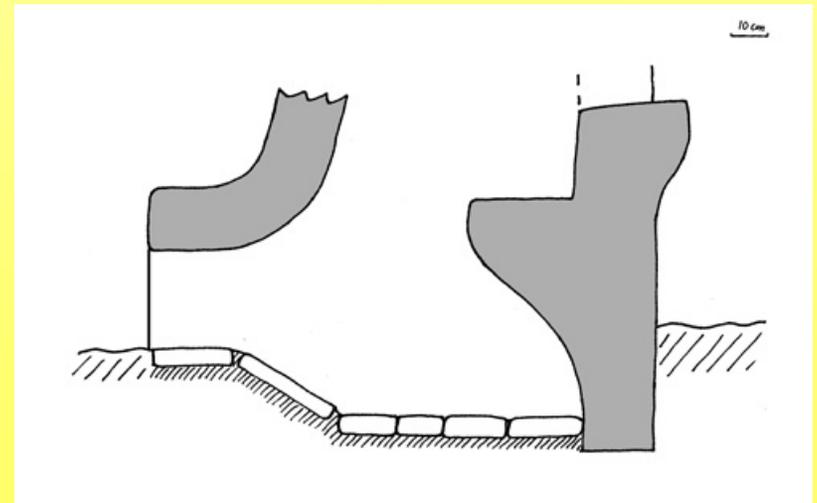
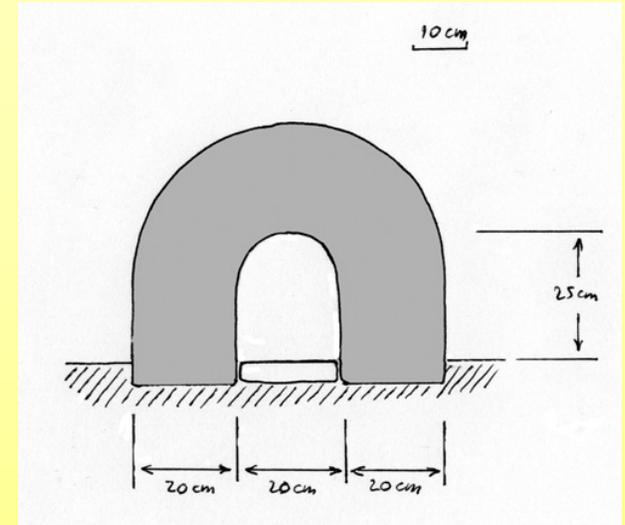
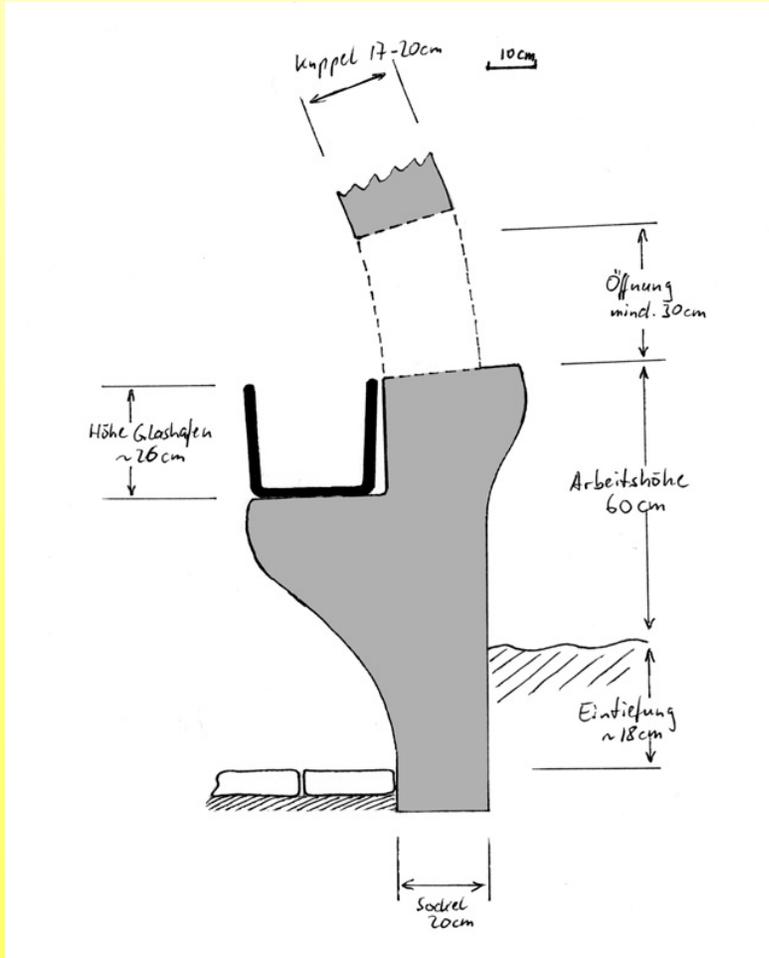
Hafenofen und Kühllofen im Sommer 2013 gebaut

„Bauplan“: Grabung Trier „Hopfengarten“



Zeichnung:  
Rheinisches Landesmuseum Trier, Ortsaktenarchiv,  
Grabungsakte Trier, Hopfengarten (EV 1999,203).

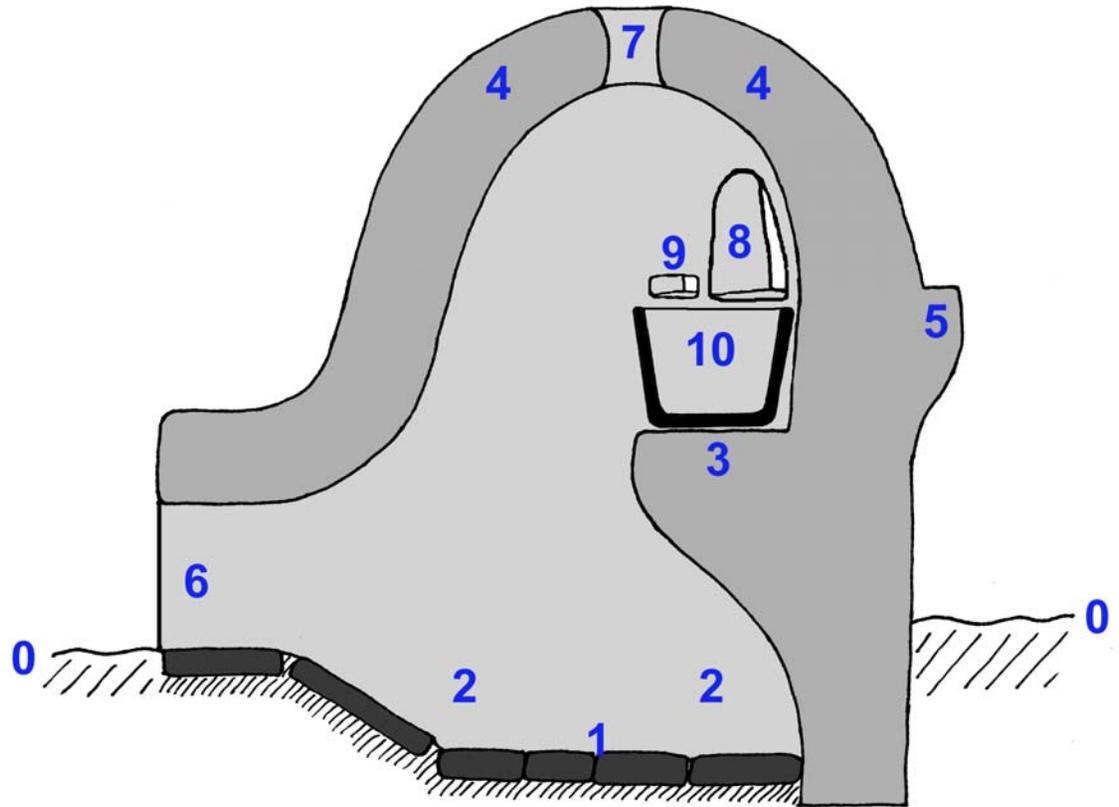
## Borg Furnace Project



## Borg Furnace Project

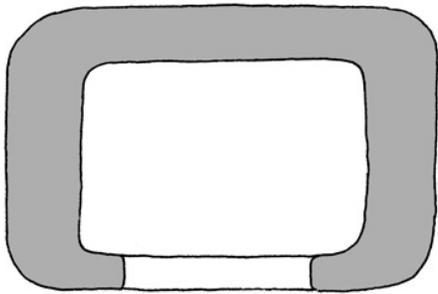
- 0 Bodenniveau
- 1 Ofensohle
- 2 Feuerkammer
- 3 Innere Ofenbank für  
Glashäfen
- 4 Ofenkuppel
- 5 Äußeres Sims
- 6 Schüröffnung
- 7 Kaminloch
- 8 Arbeitsöffnung
- 9 Vorheizöffnung für  
Werkzeuge
- 10 Glashafen  
(Schmelzgefäß)

Glasofen "GO Borg 1"

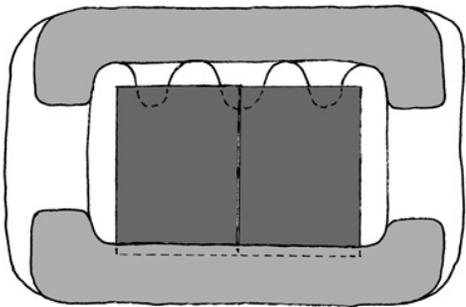


## Borg Furnace Project

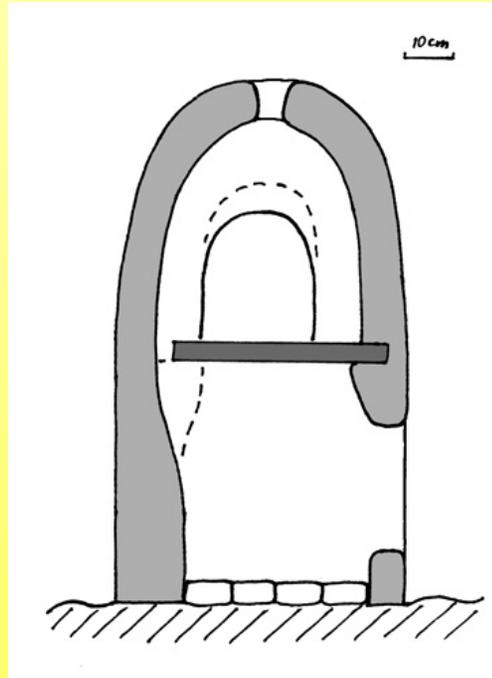
10cm



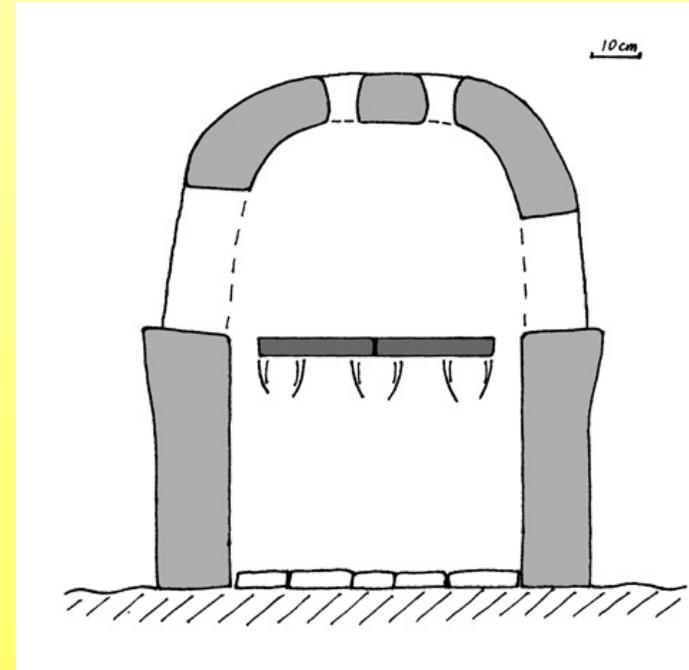
10cm



10cm



10cm



## Borg Furnace Project

Hafenofen und der erste Kühlofen im Sommer 2013 gebaut



(c) 2013 www.glasofenexperiment.de

(c) 2013 www.glasofenexperiment.de

## Borg Furnace Project

**Hafenofen und der erste Kühlofen im Sommer 2013 gebaut**



## Borg Furnace Project

Hafenofen und der erste Kühllofen im Sommer 2013 gebaut

Erster Probetrieb im September/Oktober 20



römischen Glasöfen



Frank Wiesenberg – Chancen für Archäologen und Glasmacher an rekonstruierten römischen Glasöfen



## Borg Furnace Project

**Beim Kühllofen waren nur geringe kosmetische Korrekturen kurz vor Beginn des BFP2014 nötig.**

**Aus statischen Gründen wurde die gesamte Ofenkuppel vom Glasofen abgenommen und neu gebaut**



## Borg Furnace Project

**Beim Kühllofen waren nur geringe kosmetische Korrekturen kurz vor Beginn des BFP2014 nötig.**

**Aus statischen Gründen wurde die gesamte Ofenkuppel vom Glasofen abgenommen und neu gebaut**



## Borg Furnace Project

**Der Glas-Schmelzofen wurde um eine dritte Arbeitsöffnung ergänzt.**

### **Max. Kapazität:**

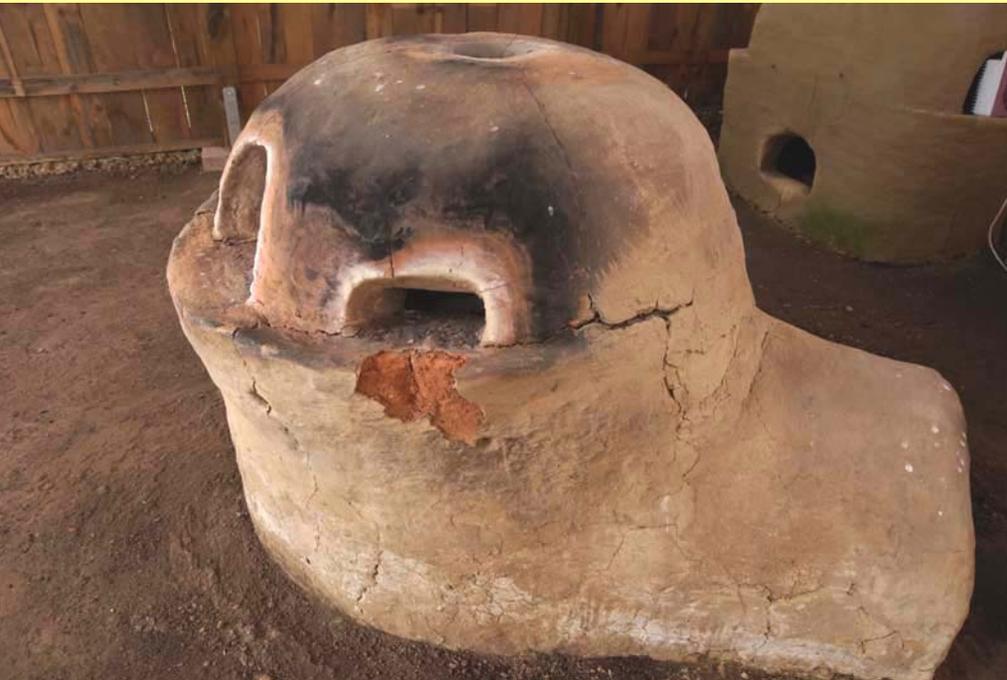
- 3 große Glashäfen (4,8 l)
- 2 flache Schmelzschalen (0,3 l)  
für Dekoration
- 2 kleine Glashäfen (0,2 l)  
für Testschmelzen



## Borg Furnace Project

**Gravierende Feuchtigkeitsschäden beim Glas-Schmelzofen wurden vor Beginn des BFP2015 beseitigt.**

**Die Ofenkuppel blieb unangetastet.**



## Borg Furnace Project

**Neubau eines großen Kühlofens im Frühjahr 2015.**



## Borg Furnace Project

6 Projekte (von 2013 bis Juni 2016)

mit verschiedenen Partnern



mit Schwerpunkt auf der Erforschung antiker Herstellungstechniken von Gefäßglas



Institut für  
**Alte Geschichte**  
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

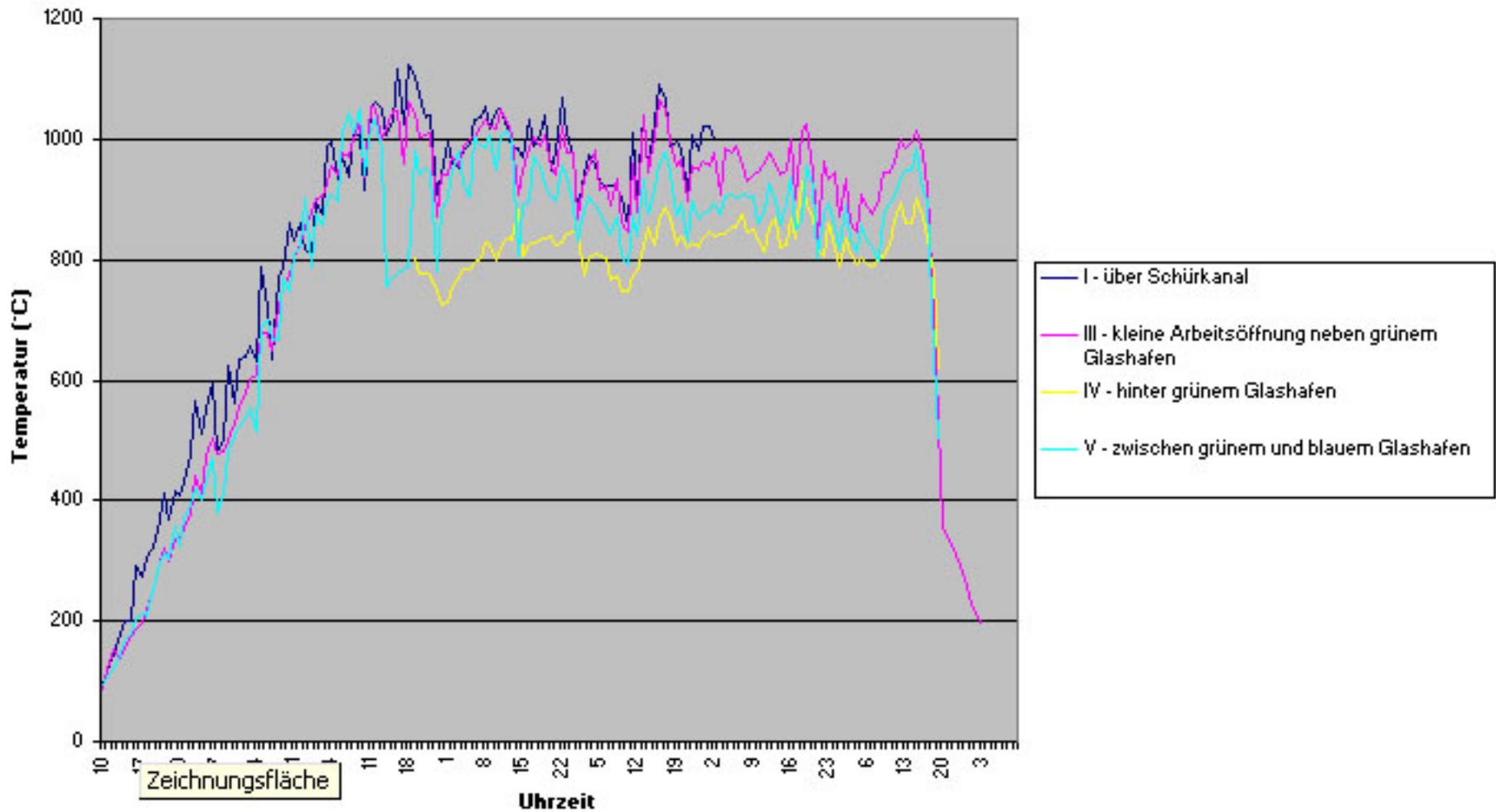


mit Schwerpunkt auf der  
Herstellungstechniken von

und vollständiger Erfassung der Verbrauchs- und Temperaturdaten

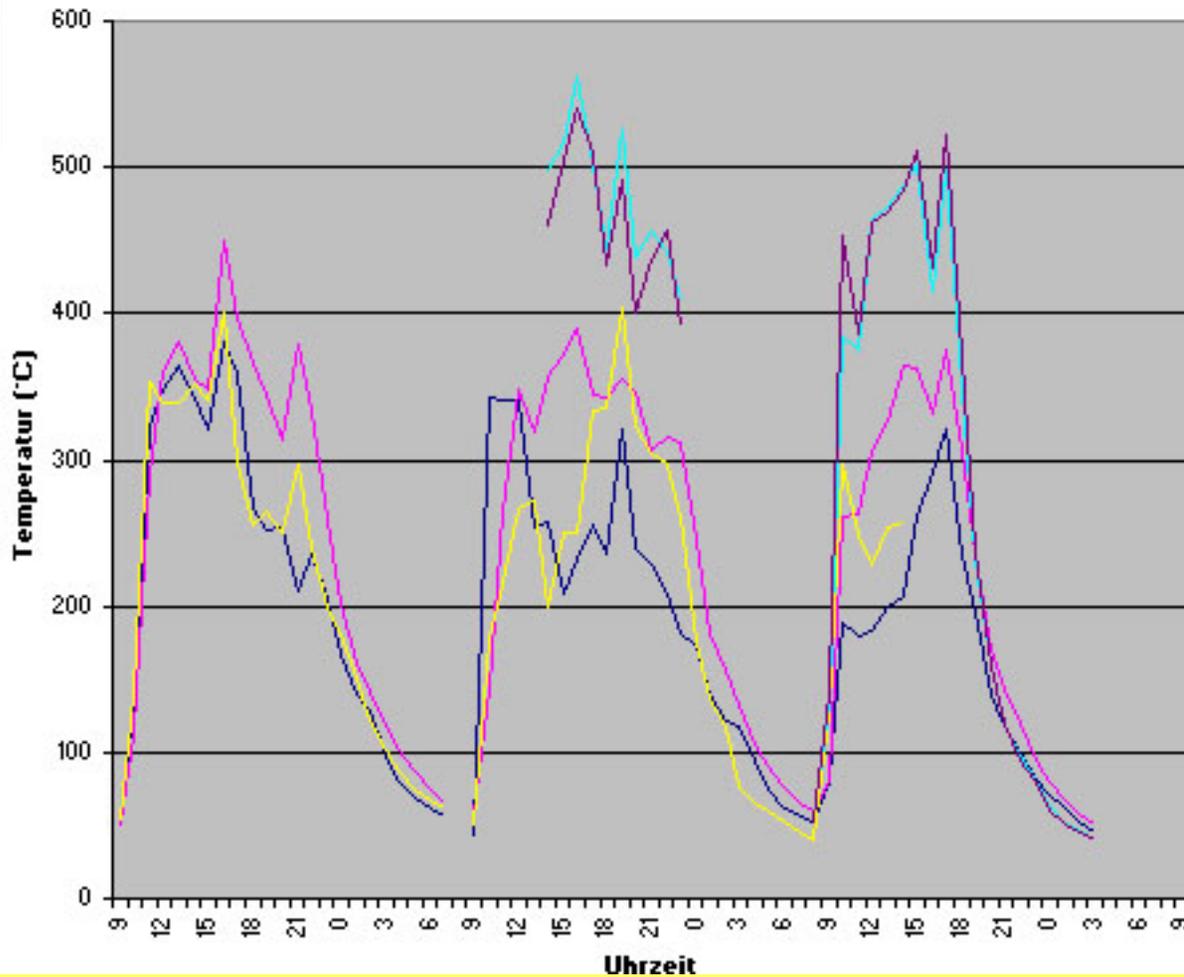


Temperaturen Glasofen GO Borg 1 (BFP2013)





Temperaturen Kühlöfen KO Borg 1 (BFP2013)

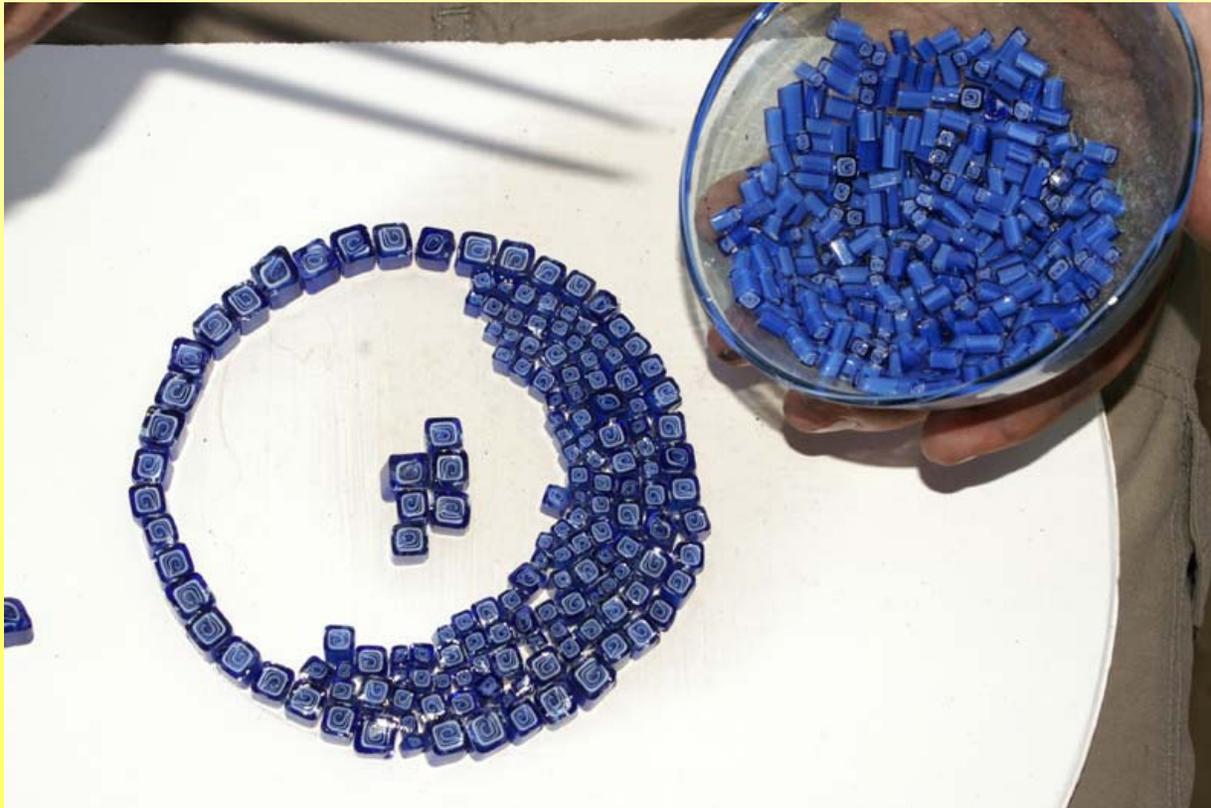


- oben mittig in Gefäßkammer
- links direkt auf Gefäßkammerboden
- rechts 5mm über Gefäßkammerboden
- Infrarotmessung links auf Gefäßkammerboden
- Infrarotmessung rechts auf Gefäßkammerboden

Diagrammfläche

## Erste Ergebnisse: Mosaikschalen

Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)



## Erste Ergebnisse: Mosaikschalen

Forschungsprojekt von



## Erste Ergebnisse: Mosaikschalen

Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)



## Erste Ergebnisse: Rippenschalen

Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)



## Erste Ergebnisse: Rippenschalen

Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)



**Erste Ergebnisse: formgeblasenes Glas**

**Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)**



**Erste Ergebnisse: formgeblasenes G**

**Forschungsprojekt von Mark Ta**



## Erste Ergebnisse: Fensterglas

Forschungsprojekt von Mark Taylor & David Hill (GB)



## Erste Ergebnisse: geblasenes Mosaikglas

Forschungsprojekt von E. Marianne Stern (NL), durchgeführt von Mark Taylor (GB)



## Erste Ergebnisse: geblasenes Mosaikglas

**Forschungsprojekt von E. Marianne Stern (NL), durchgeführt von Mark Taylor (GB)**



## Erste Ergebnisse: Goldbandglas

**Forschungsprojekt von Giulia Cesarin (I), durchgeführt von Mark Taylor (GB), François Arnaud (F) and Torsten Röttsch (D)**



## Erste Ergebnisse: Goldbandglas

Forschungsprojekt von Giulia Cesarin (I), durchgeführt von Mark Taylor (GB), François Arnaud (F) and Torsten Röttsch (D)



## Fazit

**Rekonstruierte „römische“ Glasöfen sind perfekt geeignet um:**

- **Feuerungs- und Arbeitsbedingungen zu erforschen**
- **ökonomische Randdaten (z.B. Brennstoff-, Arbeitskräftebedarf) abzuschätzen**
- **antike Arbeitstechniken zu erforschen**
- **Studierenden der archäologischen Fachrichtungen einen Zugang zur heißen Glasbearbeitung zu ermöglichen**

## Fazit

Rekonstruierte „römische“ Glasöfen können helfen um:

- Glasofen-Befunde zu interpretieren



Fotos: Taylor/Hill



## Fazit

**Rekonstruierte „römische“ Glasöfen können helfen um:**

- **Glasofen-Befunde zu interpretieren**
- **Glashütten-Funde und -Befunde zu interpretieren**



## Fazit

**Rekonstruierte „römische“ Glasöfen können helfen um:**

- Glasofen-Befunde zu interpretieren**
- Glashütten-Funde und -Befunde zu interpretieren**
- Glas-Chemie zu erforschen**

## Fazit

**Weitere Forschungen sind erforderlich bezüglich:**

- **anderer Glasofen-Geometrien**
- **Einrichtungen zum kontrollierten Abkühlen der Glas-Gefäße**
- **chemische Zusammensetzung von Glas**
- **chemische Prozesse, die im Kühllofen bzw. in der Kühlkammer ablaufen**

## Fazit

### Weitere Fo

- anderer C
- Einrichtungen
- chemische Zus
- chemische Pro



glich

der



Fotos: Taylor/Hill

er ablaufen



## Fazit

**Wir sind noch ganz am Anfang ...**

## Ausblick: Erschmelzen von Rohglas

**Forschungen zum Erschmelzen von frischem Rohglasansatz in der Ofenatmosphäre eines holzbefeuerten Ofens**



## Ausblick: Erschmelzen von Rohglas

**Forschungen zum Erschmelzen von frischem Rohglasansatz in der Ofenatmosphäre eines holzbefeuerten Ofens**



## Ausblick: Erschmelzen von Rohglas

**Forschungen zum Erschmelzen von frischem Rohglasansatz in der Ofenatmosphäre eines holzbefeuerten Ofens**



## Ausblick: Erschmelzen von Rohglas

**Forschungen zum Erschmelzen von frischem Rohglasansatz in der Ofenatmosphäre eines holzbefeuerten Ofens**



## Ausblick: Publikation der Ergebnisse

**Ergebnisse des Probebetriebs sind und werden publiziert**

Frank Wiesenberg

### **Experimentelle Archäologie: Römische Glasöfen**

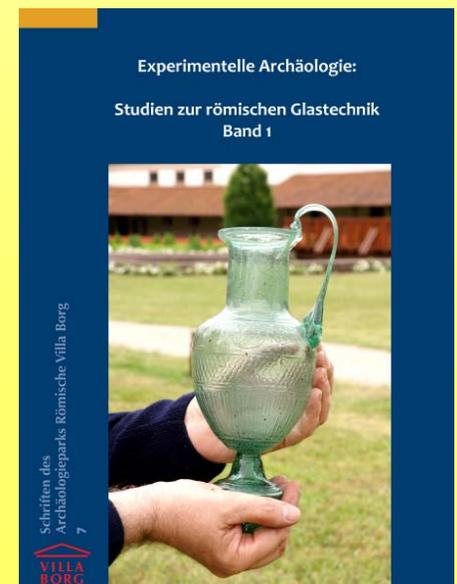
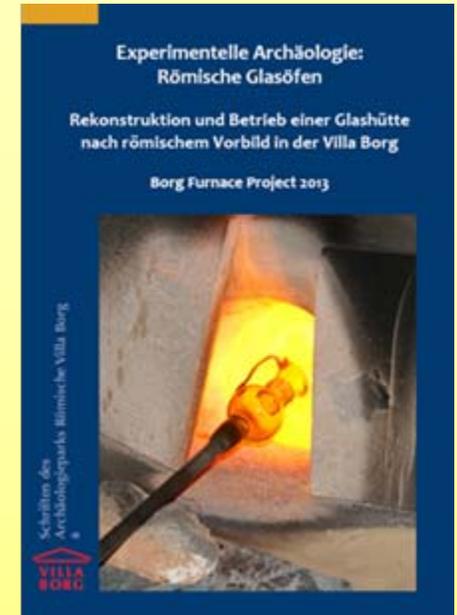
Rekonstruktion und Betrieb einer Glashütte nach römischem Vorbild in der Villa Borg  
Borg Furnace Project 2013

ARCHEOglas2 = Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 6

Bettina Birkenhagen / Frank Wiesenberg

### **Experimentelle Archäologie: Studien zur römische Glastechnik 1**

ARCHEOglas3 = Schriften des Archäologieparks Römische Villa Borg 7



## Ausblick: Rekonstruktion weiterer Ofenlayouts

**Schachtöfen zur Herstellung von Wickelglasperlen  
(begonnen 2014, bisher 4 Layouts)**



## Ausblick: Rekonstruktion weiterer Ofenlayouts

**Experimentalofen / Technologieträger Glas-Schmelzofen  
(Bau und Probetrieb September 2016)**



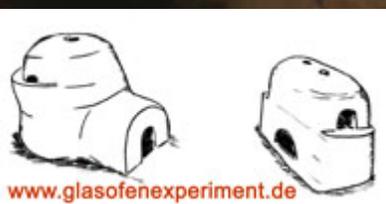
**Ausblick: Rekonstruktion weiterer Ofenlayouts**

???



**30** JAHRE **VILLA BORG**

**ARCHEO  
glas**



[www.glasrepliken.de](http://www.glasrepliken.de)

[www.acheoglas.com](http://www.acheoglas.com)  
[www.glasofenexperiment.de](http://www.glasofenexperiment.de)  
[www.glasrepliken.de](http://www.glasrepliken.de)



*Ich danke allen beteiligten Glasmachern, Heizern, Studierenden, Museen, universitären Partnern und weiteren Unterstützern der Glasofenprojekte!*