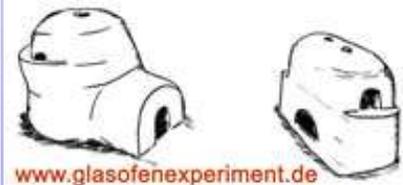




GlasTag 2017
Römisch-Germanisches Zentralmuseum
Mainz
21. Oktober 2017



Provinciaal
Archeologisch
Museum
Velzeke



Römisch-Germanisches
Zentralmuseum
Forschungsinstitut für
Archäologie

R | G | Z | M



Frank Wiesenberg

Entspannendes – zu römischen Kühlöfen



Wiesenberg 2016

Gliederung

- 1. Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?**
- 2. Experimente**
 - 2.1 Kühlöfen beim Roman Furnace Project (GB 2005/2006)**
 - 2.2 Kühlöfen beim Velzeke Furnace Project (B 2008-2017)**
 - 2.3 Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)**
- 3. Konzepte**
- 4. Probleme**
- 5. Fazit**

Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für: - **Schliff und Gravur**



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für: - Schliff und Gravur

- **Diatretglas**



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für: - Schliff und Gravur

- Diatretglas

- **Formgeblasenes Glas (Oberkappen)**



Kühlung von Glas: ja, nein, vi

Kontrolliertes Herunterkühlen (T
Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für:



here

- **Hohlglas inhomogener oder großer
Wandstärke**

Kühlung von Glas



eru
)
rau



senes Glas (Oberkappen)

inhomogener oder großer
Wandstärke

- **Hohlglas komplexer Formen**

Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (T
Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für:



- **Objekte großer Dicke**

Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Tempern ist Voraussetzung für: - Schliff und Gravur

- Diatretglas
- Formgeblasenes Glas (Oberkappen)
- Hohlglas inhomogener oder großer Wandstärke
- Hohlglas komplexer Formen
- Objekte großer Dicke
- **mehrfarbiges Glas**



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

**- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße**



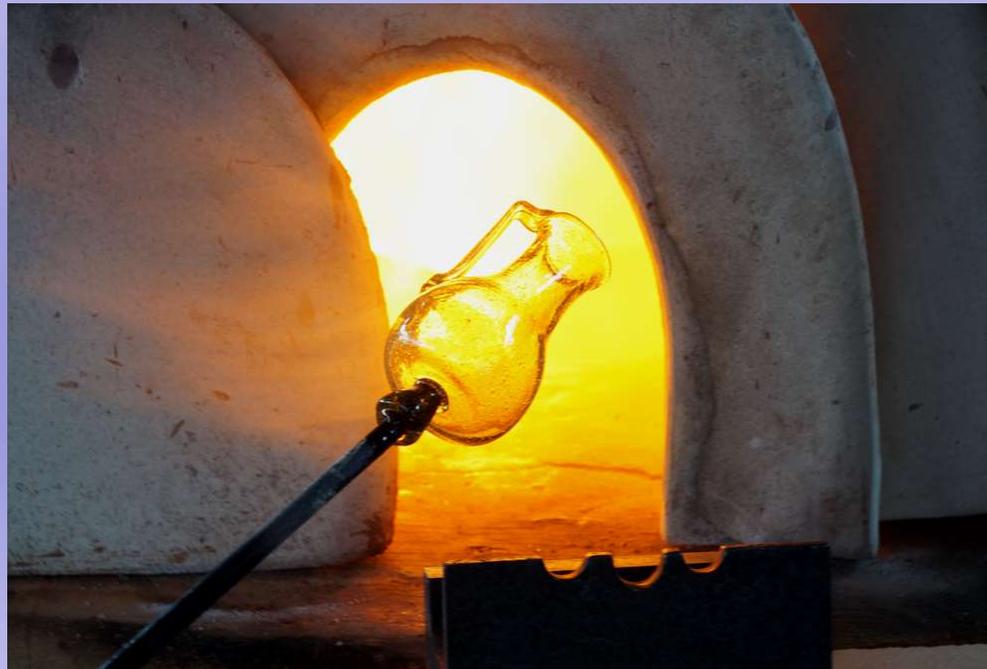
Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße

Was wäre wenn nicht?



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße

Was wäre wenn nicht?



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße

Was



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar? - nur einfachste, dünnwandige

Was



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

Was



Frank Wiesenberg: Entspannendes ...

Kühlung von Glas: ja, nein, y

Kontrolliertes Herunterkühlen
Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar

Was



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße

Was wäre wenn nicht?



Kühlung von Glas: ja, nein, vielleicht?

Kontrolliertes Herunterkühlen (Tempern) von Glasgefäßen baut deren innere Spannungen ab.

Was ist ohne Tempern machbar?

- nur einfachste, dünnwandige
und kleine Gefäße

Ohne passende Kühleinrichtung ist ein Großteil des antiken Glasgefäß-Spektrums nicht realisierbar.

Die Lösung: Kühleinrichtungen / Kühlöfen!

Also muss es entsprechende Einrichtungen gegeben haben.

Experimente

Kühlöfen beim Roman Furnace Project (GB 2005/2006)

Kühlöfen beim Velzeke Furnace Project (B 2008-2017)

Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

Experimente: Kühlöfen beim Roman Funace Project (GB 2005/2006)

**angebaute Kühlkammer
2005**



Taylor/Hill 2005

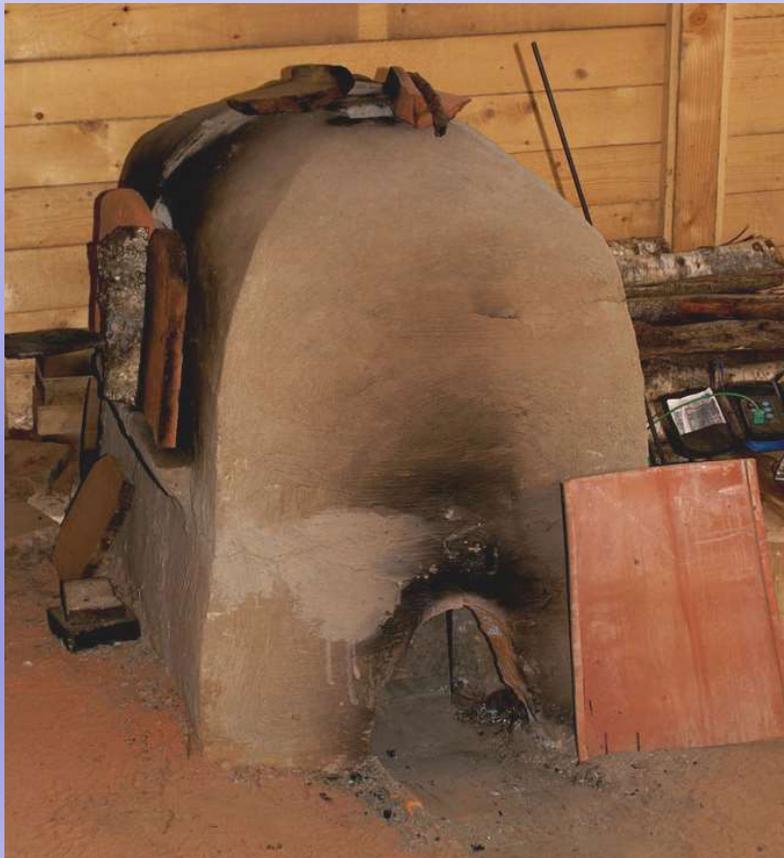
**einzelstehender Kühlöfen
2006**



Taylor/Hill 2006

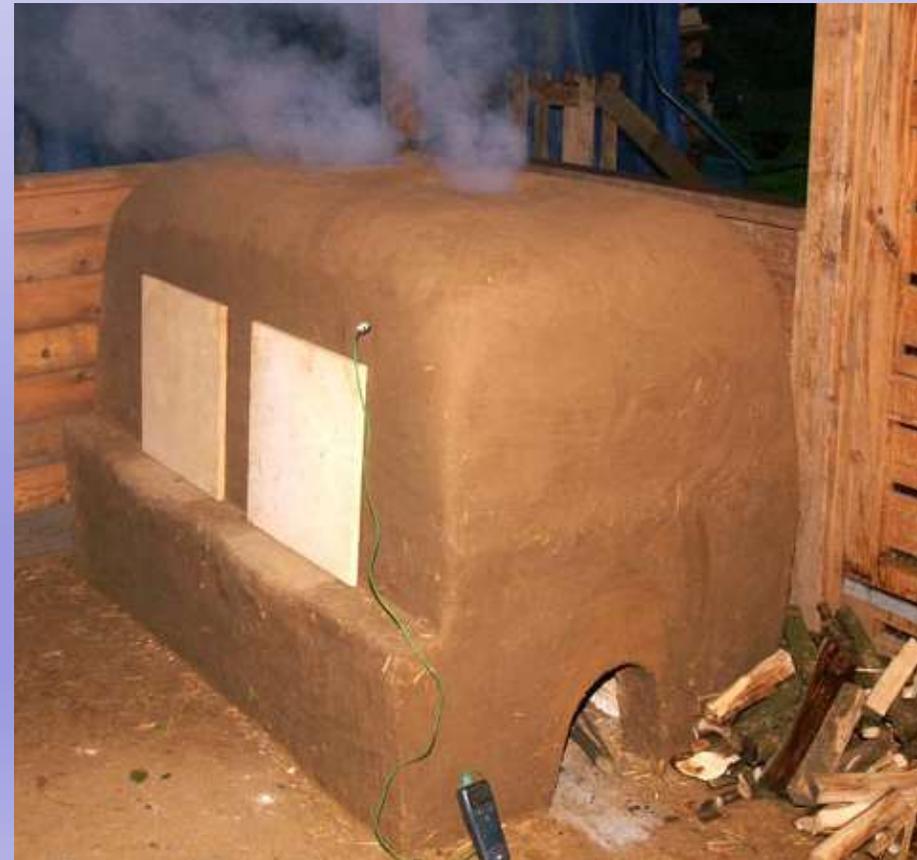
Experimente: Kühlöfen beim Velzeke Furnace Project (B 2008-2017)

**einzelnd stehender Kühllofen
(mit offener Gefäßkammer)
2008-2017**



Wiesenberg/VFP2008

**einzelnd stehender Kühllofen
(mit gekapselter Gefäßkammer)
2011-2017**



Wiesenberg/VFP2011

Experimente: Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

**einzelnen stehender Kühlöfen
(mit offener Gefäßkammer)
2013-2017**



Wiesenberg 2013

**einzelnen stehender Kühlöfen
(mit offener Gefäßkammer)
2015-2017**



Wiesenberg 2015

Experimente: Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

reproduzierbar (!) gute Ergebnisse mit beiden einzeln stehenden Kühlöfen



Arz/BFP2015



Arz/BFP2015

Experimente: Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

reproduzierbar (!) gute Ergebnisse mit beiden einzeln stehenden Kühlöfen



Arz/BFP2015



Arz/BFP2015

Experimente: Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

angebaute Kühlkammer
2016-2017



Experimente: Kühlöfen beim Borg Furnace Project (D 2013-2017)

**angebaute Kühlkammer
2016-2017**



Konzepte

- **einzelne stehende Kühltöfen (offener Gefäßraum)**



Konzepte

- einzeln stehende Kühlöfen (offener Gefäßraum)
- **einzeln stehende Kühlöfen (gekapselter Gefäßraum)**



Konzepte

- einzeln stehende Kühlöfen (offener Gefäßraum)
- einzeln stehende Kühlöfen (gekapselter Gefäßraum)
- **angebaute Kühlkammern (Heißluft)**



Konzepte

- einzeln stehende Kühlöfen (offener Gefäßraum)
- einzeln stehende Kühlöfen (gekapselter Gefäßraum)
- angebaute Kühlkammern (Heißluft)
- **angebaute Kühlkammern (gekapselt)**



Konzepte

- einzeln stehende Kühlöfen
- angebaute Kühlkammern
- **Ascheschalen**

Frank Wiesenberg: Entspannendes ... zu römischen Kühltöpfen – www.glasofenexperiment.de

Probleme

Probleme

Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß



Taylor/Hill 2005;
Wiesenberg/VFP2008



Probleme

Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß

matter, eingebrannter Niederschlag auf der Gefäßoberfläche



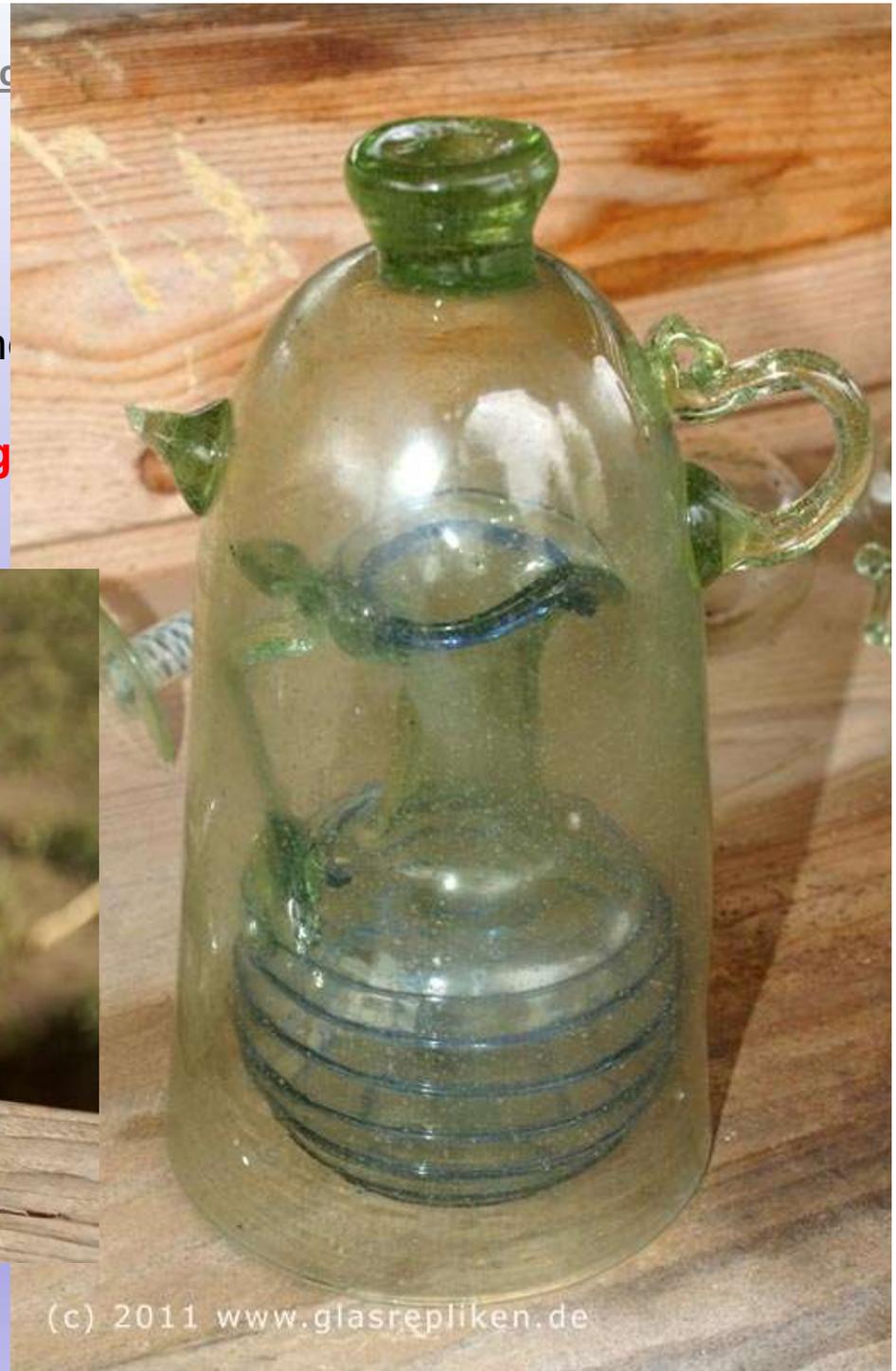
Taylor/Hill 2005

Frank Wiesenberg: Entspannendes ... zu römisch

Probleme

Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu h

matter, eingebrannter Niederschlag



Arz/VFP2010

Arz/VFP2011

(c) 2011 www.glasrepliken.de

Probleme

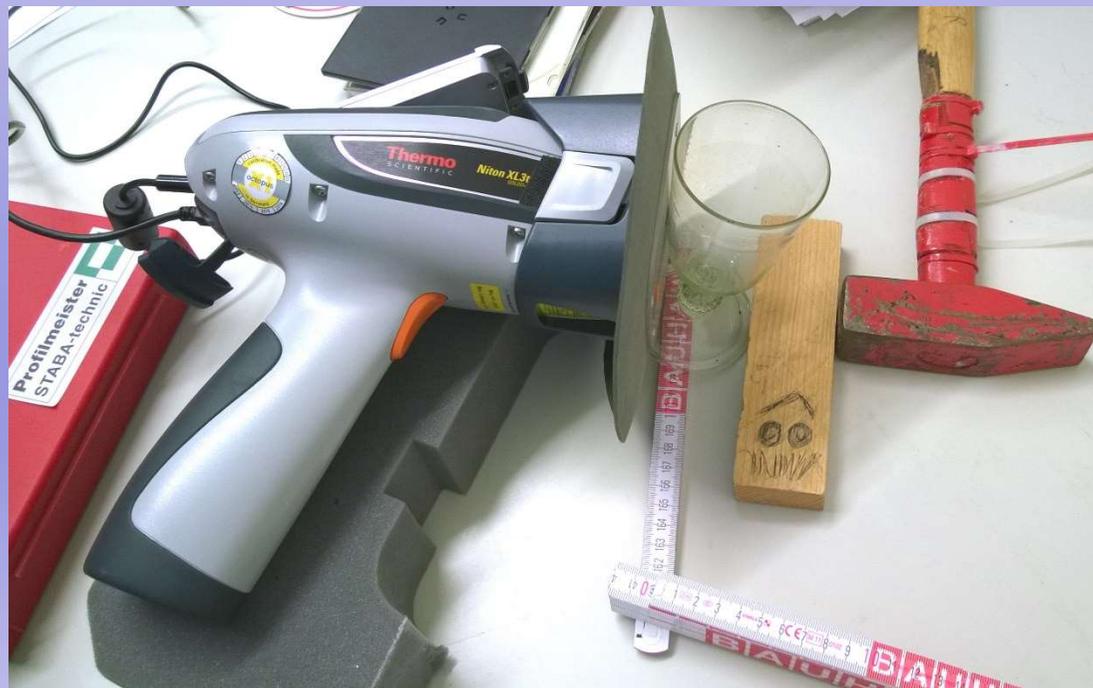
Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß

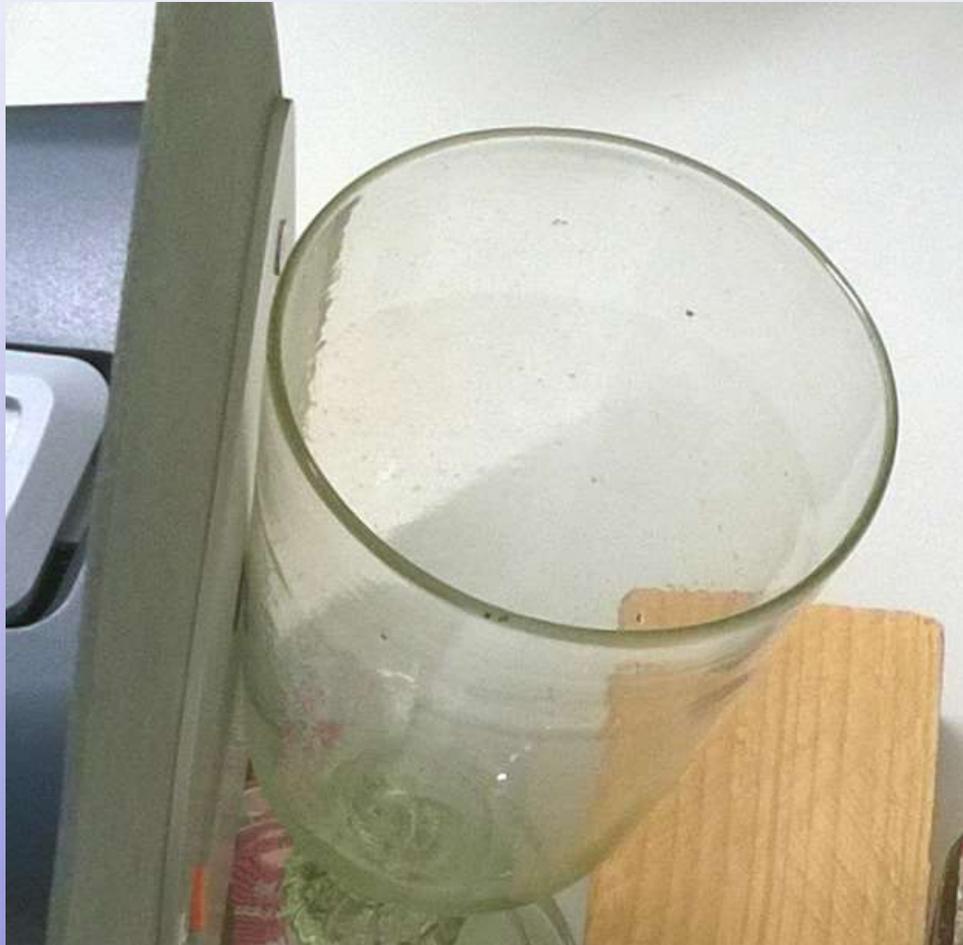
matter, eingebrannter Niederschlag auf der Gefäßoberfläche

p-RFA mit NITON XL3t

in Zusammenarbeit mit Dr. Daniel Steiniger

am Archäologischen Institut der Universität zu Köln





weiß

g auf der Gefäßoberfläche

Steiniger
Universität zu Köln



Probleme

Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß

matter, eingebrannter Niederschlag auf der Gefäßoberfläche

p-RFA mit NITON XL3t

**in Zusammenarbeit mit Dr. Daniel Steiniger
am Archäologischen Institut der Universität zu Köln**

Wiesenberg 2015



Probleme

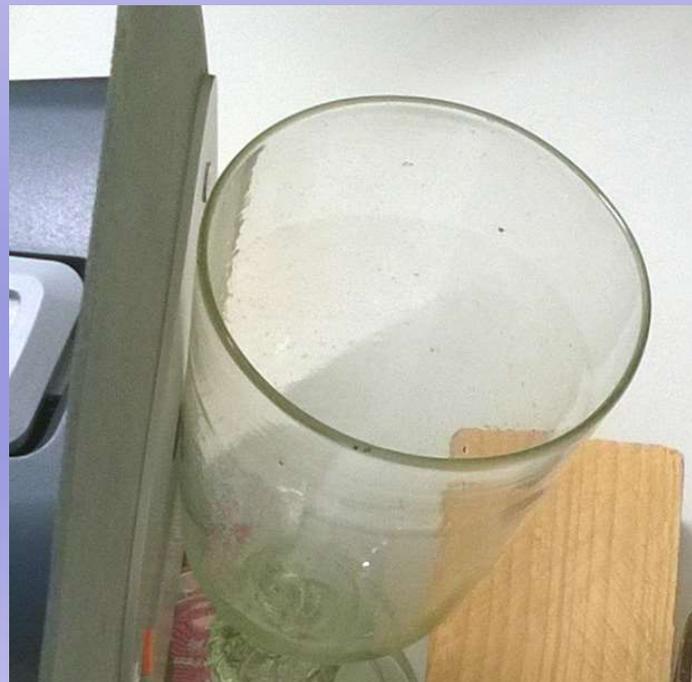
Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß

matter, eingebrannter Niederschlag auf der Gefäßoberfläche

p-RFA mit NITON XL3t

**in Zusammenarbeit mit Dr. Daniel Steiniger
am Archäologischen Institut der Universität zu Köln**

**Resultat: deutlich höherer
Kalium-Anteil in der
unteren (matten) Meßzone**



Probleme

Temperatursteuerung: zu kalt vs. zu heiß

matter, eingebrannter Niederschlag auf der Gefäßoberfläche

nicht alle Konzepte ließen sich bislang erfolgreich umsetzen

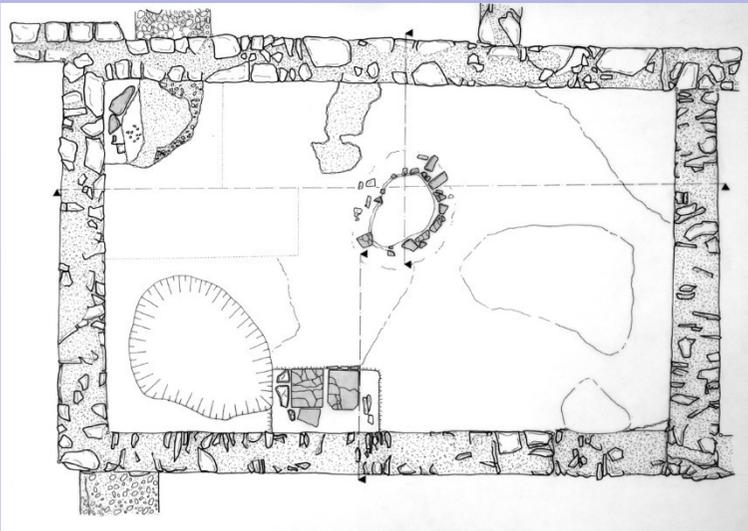


Fazit

Ohne passende Kühleinrichtung ist ein Großteil des antiken Glasgefäß-Spektrums nicht realisierbar.

Also muss es entsprechende Einrichtungen gegeben haben.

Archäologische Hinweise sind rar, aber vorhanden.



F. Wiesenberg, Experimentelle Archäologie: Römische Glasöfen. Rekonstruktion und Betrieb einer Glashütte nach römischem Vorbild in der Villa Borg. „Borg Furnace Project 2013“ (Merzig 2014) 12 Abb. 4.

I. Lazar, An oil lamp from Slovenia depicting a Roman glass furnace. VAPD99, 2006, 230 Fig. 2.

Fazit

Ohne passende Kühleinrichtung ist ein Großteil des antiken Glasgefäß-Spektrums nicht realisierbar.

Also muss es entsprechende Einrichtungen gegeben haben.

Archäologische Hinweise sind rar, aber vorhanden.

19 Projekte / 3 Projekt-Standorte (+ tageweiser Betrieb in Borg!)

5 verschiedene Layouts / 4 Konzepte

Fazit

Ohne passende Kühleinrichtung ist ein Großteil des antiken Glasgefäß-Spektrums nicht realisierbar.

Also muss es entsprechende Einrichtungen gegeben haben.

Archäologische Hinweise sind rar, aber vorhanden.

19 Projekte / 3 Projekt-Standorte (+ tageweiser Betrieb in Borg!)

5 verschiedene Layouts / 4 Konzepte

unterschiedlich erfolgreich

beste Ergebnisse (reproduzierbar!): KO-Borg-1 und KO-Borg-2

Fazit

Ohne passende Kühleinrichtung ist ein Großteil des antiken Glasgefäß-Spektrums nicht realisierbar.

Also muss es entsprechende Einrichtungen gegeben haben.

Archäologische Hinweise sind rar, aber vorhanden.

19 Projekte / 3 Projekt-Standorte (+ tageweiser Betrieb in Borg!)

5 verschiedene Layouts / 4 Konzepte

unterschiedlich erfolgreich

beste Ergebnisse (reproduzierbar!): KO-Borg-1 und KO-Borg-2

Weitere experimentelle Forschung ist nötig, um die aufgetretenen Probleme erklären zu können.

Frank Wiesenberg: Entspannendes ... zu römischen Kühlöfen – www.glasofenexperiment.de

**Einladung zu experimentalarchäologischen Projekten an den
„römischen“ Glasöfen des Archäologieparks Römische Villa Borg**

Borg Furnace Project 2018: 4.-10. Juni 2018



Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit.

Frank Wiesenberg, Oktober 2017



www.glasrepliken.de

