

*Marion Brüggler und Thilo Rehren*

## Die spätantiken Glasschalen vom Typus Helle und ihre chemische Zusammensetzung

Spätantike Glasschalen des Typus Helle wurden bereits vor annähernd sechzig Jahren von Joachim Werner in dieser Zeitschrift vorgestellt. Seither hat sich die Zahl der bekannten Exemplare von elf auf siebenundachtzig erhöht, doch sind sie nach wie vor vergleichsweise selten. Ihren Namen verdanken sie Werners Publikation, in der dieser ein Waffengrab mit der namengebenden Schale in Helle bei Oldenburg in Niedersachsen vorlegt<sup>1</sup>. Ihr Vorkommen im Fundmaterial der spätantiken Glaswerkstatt von Goch-Asperden mit sechzehn Bruchstücken nehmen wir zum Anlass, uns dieser Gefäßgruppe erneut und auch mittels chemischer Analysen zu widmen<sup>2</sup>.

Die Schalen zeichnen sich durch einen gebauchten Körper mit selten vier, meist jedoch sieben bis elf herausgekniffenen, kurzen senkrechten Rippen aus. Der Rand ist meist nach außen umgelegt und hohl; darunter ist ein in mehreren Spiralen umlaufender Faden horizontal aufgelegt (Abb. 1), der fast immer dieselbe Farbe wie der Gefäßkörper hat. An einem Stück aus Asperden war dem durchsichtigen Glas ein brauner Faden aufgelegt (Abb. 6, 5). Randfragmente, bei denen der Faden durch den Rand teils überdeckt wird, belegen, dass die Fäden aufgelegt wurden, bevor der Rand nach außen und unten umgebogen wurde. Das Glas ist meist leicht blasig, ungefärbt und durchsichtig hellgrün, hellbläulichgrün, hellgelblichgrün oder hellolivgrün. Die Größe variiert: Das bislang kleinste Exemplar stammt aus Inden-Pier nahe Aachen und hat einen Raddurchmesser von nur sieben Zentimetern und eine Höhe von vier Zentimetern (Kat. 8, Abb. 8). Zwei Fragmente aus Asperden hatten wohl dasselbe Format (Abb. 6, 6). Die größten Stücke stammen aus Bonn und Wijster (Kat. 2 und 28) mit

Die Autoren sind für zahlreiche Informationen Anna-Barbara Follmann-Schulz (Bonn), Ivo Hermesen, Ingo Eichfeld (Wilhelmshaven), Ain Mäesalu, Udo Geilenbrügge (Titz), Wolfgang Gaitzsch (Düren), Christoph Grünewald (Münster) und Martin Grünewald (Thierhaupten), Sijjn Heeren (Amsterdam), Sophie van Lith (Amstelveen) und Helmut Bernhard (Speyer) verpflichtet, ebenso James Lankton (Seoul) und Philip Connolly (Doha), die die Analysen durchgeführt haben. – Für die Möglichkeit zur Untersuchung von Proben danken wir außerdem dem Landesmuseum Bonn (Susanne Willer); der LWL - Archäologie für Westfalen (Elisabeth Dickmann und Birgit Münz-Vierboom); der Archeologie Deventer (Herrn Hermesen); dem Museum het Valkhof in Nimwegen (Luis Swinkels); dem Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis (Ernst Taayke); dem Landesmuseum für Natur und Mensch in Oldenburg (Mamoun Fansa und Eva Schreiber) sowie der Universität Dorpat (Tartu, Herrn Mäesa-

lu). – Datierungen beziehen sich auf die nachchristlichen Jahrhunderte.

<sup>1</sup> Werner, Kriegergräber 387 und 408 f. Bekannt auch unter der Bezeichnung »Gellep 238« nach der Typologie bei Pirling, Gellep 1966, 153 f. und H. J. Eggers, Der römische Import im freien Germanien (Hamburg 1951), s. U. Lund Hansen, Warenaustausch zwischen dem römischen Reich und dem freien Germanien unter besonderer Berücksichtigung Nordeuropas. Nordiske Fortidsminder. Serie B (Kopenhagen 1987) 99.

<sup>2</sup> Vgl. den Beitrag Brüggler in diesem Band. Bei den sechzehn zum Typus Helle gehörenden Wandfragmenten ist eine vertikale Rippe und – auf den meisten – ein horizontaler Glasfaden zu sehen. Außerdem fanden sich zwölf Randfragmente von Schalen und Bechern, die einen ausgebogenen Rand haben sowie sieben weitere mit hohlen Rändern, die auch zum Typus gehören könnten.

Randdurchmessern von dreizehn Zentimetern und Höhen von acht Zentimetern. Die Übergänge zwischen diesen Extremen sind fließend.

Innerhalb des Typus sind Varianten möglich: Statt eines hohlen Randes haben manche Schalen einen ausgestellten, rundgeschmolzenen Rand, so Stücke aus Inden-Pier (Kat. 8 a und 8 b, Abb. 7 und 8), Alfter (Kat. 1), Bonn (Kat. 2) und Tournai (Kat. 32) sowie dasjenige der Sammlung Rath (Kat. 39). Den Schalen aus Tournai und Enns (Kat. 37) fehlt der Glasfaden. Letzteres Exemplar scheint auch einen abgesprengten Rand zu haben. Einige Stücke haben deutlich herausgekniffene Rippen, so Stücke aus Bonn (Kat. 3), Hambach 132 (Kat. 6, Abb. 3), Hambach 382 (Kat. 7, Abb. 4), Jülich (Kat. 9, Abb. 5) und Dalfsen (Kat. 29), bei anderen sind sie eher schwach ausgebildet, nämlich Alfter (Kat. 1), Bonn (Kat. 2), Wachenheim (Kat. 13) und Bennekom (Kat. 22). Die Schale aus Wachenheim scheint eher ungeschickt hergestellt zu sein, der Hals ist zu hoch, die Rippen sind klein und tief angesetzt. Möglicherweise hat eine Person, die mit der Herstellung dieses Gefäßtypus nicht vertraut war, ihn nachzuahmen versucht.

Fragmente von Schalen des Typus Helle sind aufgrund ihrer charakteristischen Form auch in kleinen Bruchstücken identifizierbar. Seit der ersten Zusammenstellung durch Joachim Werner sind daher zahlreiche weitere Fundorte hinzugekommen<sup>3</sup> (vgl. Abb. 2). Werner listet nur sieben Fundorte mit acht Exemplaren und drei Stücke unbekannter Herkunft auf. Mittlerweile sind die oben genannten achtundachtzig Exemplare – inklusive unsicherer Kandidaten – von vierzig Fundorten beziehungsweise unklarer Herkunft bekannt. Das Vorkommen erstreckt sich über ganz Nordwesteuropa mit Ausnahme der Britischen Inseln. Das südlichste Exemplar stammt aus Enns in Österreich, wobei die Typenzuweisung aufgrund des fehlenden Fadens und des in der Abbildung angedeuteten abgesprengten Randes unsicher ist. Recht weit südlich wurde auch die Schale aus Wachenheim (Rheinland-Pfalz, Deutschland) gefunden. Die nördlichste und gleichzeitig östlichste stammt aus Ørnbøl-Hede in Jütland, Dänemark. Im Westen kommt dieser Typus in den Niederlanden und Belgien vor. Das Hauptverbreitungsgebiet erstreckt sich über Nordwestdeutschland inklusive des Rheinlands und der angrenzenden Niederlande. Damit sind diese Gläser nicht nur in den Provinzen des spätantiken Imperiums verbreitet, sondern auch in den Gegenden östlich des Rheins. Sie werden allgemein in die Zeit um 400 und in die erste Hälfte des fünften Jahrhunderts datiert<sup>4</sup>.

Die Fundzusammenhänge umfassen sowohl Gräber als auch Siedlungen. Die Beisetzungen des eponymen Fundortes Helle und aus Tournai (Kat. 16 und 32) sind als Kriegerbestattungen bestimmt; Grab 49 aus Hambach 132 (s. Kat. 6) und Grab 229 aus Inden-Pier (Kat. 8a) ent-

<sup>3</sup> Vgl. die Verbreitungskarten bei Sablerolles, Gennep 1993, 198 und Hermsen, Didam-Aalsbergen.

<sup>4</sup> H.-W. Böhme, Forschungen zum Ende der Römerherrschaft in den westlichen Provinzen. *Jahrb. RGZM* 34/2, 1987, 770–773; Werner, Kriegergräber 389; Sablerolles, Gennep 1992, 33. Das Exemplar aus Wachenheim Kat. 12 fand sich in einem Grab der Zeit vom ausgehenden 4. Jh. bis zum erstem Drittel 5. Jh. Die Datierung erfolgte anhand der Keramikbeigaben, darunter Rädchensigillata mit dem Stempel Unverzagt/Chenet 66.

<sup>5</sup> Vgl. H.-W. Böhme, Das Ende der Römerherrschaft in Britannien und die angelsächsische Besiedlung Englands im 5. Jahrhundert. *Jahrb. RGZM* 33/2, 1986, 469–574, hier 473.

<sup>6</sup> Vgl. zu Jülich M. Perse in: C. Bridger/K.-J. Gilles (Hrsg.), Spätromische Befestigungsanlagen in den Rhein- und Donauprovinzen. *BAR Int. Ser.* 704 (Oxford 1998) 57–62.

<sup>7</sup> Vgl. R. Gottschalk, Zur spätrömischen Grabkultur im Kölner Umland. Zwei Bestattungsareale in Hürth-Hermülheim. Erster Teil: Die Gräber und ihre Befunde. *Bonner Jahrb.* 207, 2007, 211–298, hier 241–248 mit ausführlicher Diskussion.

<sup>8</sup> Sablerolles, Gennep 1993. Vgl. F. Theuvs, ›terra non est. Zentralsiedlungen der Völkerwanderungszeit im Maas-Rhein-Gebiet. In: H. Steuer/V. Bierbrauer (Hrsg.), Höhensiedlungen zwischen Antike und Mittelalter von den Ardennen bis zur Adria (Berlin und New York 2008) 765–793, hier 776–780.

<sup>9</sup> Sablerolles, Gennep 1993, 202 gebraucht dabei den Begriff ›Franke‹ politisch und nicht ethnisch. Gegen eine Verwendung der Zuschreibungen ›fränkisch‹ bzw. ›römisch‹ im ethnischen Sinn in Bezug auf die Siedlung von Gennep vgl. Theuvs (vorige Anm.) 788.

<sup>10</sup> D. Ingemark, Glass, alcohol and power in Roman Iron Age Scotland (Edinburgh 2014).

<sup>11</sup> Gaitzsch u. a., Hambacher Forst 195; Brüggler, Villa rustica 440.

hielten spätantike Gürtelgarnituren, die als Grabbeigabe in Zusammenhang mit germanischen Soldaten im römischen Heer gebracht werden<sup>5</sup>. Das Exemplar aus Jülich (Kat. 9) stammt aus einem Begräbnis in der Nähe eines spätantiken Kastells<sup>6</sup>. Die Beigabe der Schalen war jedoch nicht auf Männerbeisetzungen beschränkt: Grab 2 in Hambach 382 ist die Bestattung einer Frau, Grab 2 in Enns diejenige eines Mädchens (Kat. 7 und 37). Grab 255 aus Inden-Pier beinhaltete außer der Glasschale auch einen Spinnwirtel und eine Haarnadel, was auf eine weibliche Verstorbene hinweist (Kat. 8b). Spinnwirtel und Haarnadeln als Grabbeigaben deuten zudem auf einen germanischen Hintergrund der Beerdigten<sup>7</sup>.

Funde der Schalen aus Siedlungszusammenhängen stammen fast ausschließlich von Orten nördlich und östlich des Rheins. Eine Ausnahme bildet die spätantike Niederlassung von Gennep, Niederlande, am Zusammenfluss von Niers und Maas, und damit innerhalb des Reichsgebiets. Gennep stellt jedoch insofern eine Besonderheit dar, als die Siedlung einen klaren



Abb. 1 Schalen des Typus Helle aus dem Rheinland, von links nach rechts Hambach 382 (Kat. 7), Jülich (Kat. 9) und Hambach 132 (Kat. 6).

Einfluss von Personengruppen der Gegenden nordöstlich des Rheins zeigt<sup>8</sup>. Die Schalen werden daher mit Franken in römischen Diensten, insbesondere mit Angehörigen des Militärs, in Zusammenhang gebracht<sup>9</sup>. Auf die Bedeutung von gläsernen Trinkgefäßen sowie römischen Trinksitten für die Anführer von »war bands« in germanischen und keltischen Gesellschaften weist Dominic Ingemark hin<sup>10</sup>. Die Funde von Trinkschalen des Typus Helle in den genannten germanischen Kontexten können ebenfalls in diesem Licht betrachtet werden.

Da das Hauptverbreitungsgebiet im Rheinland liegt und hier zwei spätantike Glaswerkstätten bekannt sind, liegt die Vermutung nahe, dort auch den Produktionsort zu suchen. Schalen des Typus Helle wurden auch im direkten Umfeld dieser beiden Glaswerkstätten gefunden, namentlich im Hambacher Forst westlich von Köln und in Asperden nördlich davon. Die Schalen Kat. 6 und 7 stammen aus Gräbern, die im Zusammenhang mit einer Glaswerkstatt im Hambacher Forst standen<sup>11</sup>. Sie konnten, da vollständig und intakt erhalten, im Rahmen

der von Karl Hans Wedepohl Ende der neunziger Jahre durchgeführten chemischen Untersuchung der Werkstätten im Hambacher Forst nicht beprobt werden. Eine deutlich stärkere Verbindung besteht jedoch zur Glaswerkstatt von Asperden: Hier wurden sechzehn Fragmente gefunden, darunter zwei offenbar misslungene Stücke und ein Bruchstück im Arbeitshorizont des jüngeren Glasofens. Neunundzwanzig Scherben von weiteren elf Schalen fanden sich in der Siedlung von Gennep, nur wenige Kilometer stromabwärts an der Niers gelegen, wo diese in die Maas mündet. Weitere Fundorte liegen im Gebiet der Flüsse Maas, Waal und Kromme Rijn. Am nördlichen Rhein und in den östlichen Niederlanden ist demnach die Mehrzahl der bekannten Schalen gefunden worden.

Im Rahmen der vorgestellten Untersuchung sollte geprüft werden, ob sich der insgesamt überschaubare Korpus an Schalen anhand seiner chemischen Zusammensetzung einer einzelnen Glaswerkstatt zuordnen lässt und ob diese dann in Asperden zu suchen ist. Dafür musste ermittelt werden, inwieweit der Typus Helle in sich chemisch einheitlich ist und damit insgesamt auf eine einzelne Werkstatt zurückgeführt werden kann. Vielleicht lassen sich Gruppen von Schalen auch jeweils einem einzelnen Glashafenbesatz zuweisen<sup>12</sup>. Außerdem musste die Zusammensetzung des in Asperden verarbeiteten Glases analysiert werden, um es mit demjenigen zu vergleichen, das insgesamt in den Nordwestprovinzen zur Zeit der Herstellung der Schalen verwendet wurde. Verschiedene Institutionen in Deutschland, den Niederlanden und Estland überließen freundlicherweise Proben ihrer Gläser, so dass dreiundzwanzig Fragmente dieses Typus untersucht werden konnten. Zum Vergleich wurden fünf Glasproben aus der Werkstatt in Asperden analysiert, darunter Gefäßbruch und Fabrikationsabfall<sup>13</sup>.

### Analyseergebnisse

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind detailliert andernorts veröffentlicht<sup>14</sup>. Hier sollen sie daher nur summarisch vorgestellt werden<sup>15</sup>.

<sup>12</sup> Zu solchen ›single batches‹ s. J. Price / I. Freestone / C. R. C. Cartwright, All in a day's work? The colourless cylindrical glass cups found at Stonea revisited. In: N. Crummy (Hrsg.) *Image, Craft and the Classical World. Essays in Honour of Donald Bailey and Catherine Johns*. Monographs Instrumentum 29 (Montagnac 2005) 163–169; dies., The batch. Its recognition and significance. In: *Annales du 17e Congrès de l'AIHV* (Nottingham 2009) 7–12. Dahinter steht die Idee, dass jeder Besatz eines Glashafens oder kleinen Tanks innerhalb der analytischen Genauigkeit homogen ist, sich jedoch vom nächsten Posten leicht unterscheidet. Gefäße aus einem ›single batch‹ wären analytisch nicht voneinander zu unterscheiden, sind aber von ähnlichen Gefäßen abgrenzbar, die anderswo oder an einem anderen Tag in derselben Werkstatt hergestellt wurden.

<sup>13</sup> Proben aus der Glaswerkstatt Goch-Asperden (vgl. die folgende Anm.) GOCH196 und GOCH205: unidentifizierte Gefäßfragmente; GOCH228: Pfeifenabschlag; GOCH238A: Glastropfen; GOCH316: Gefäßfragment, hellblau. Nicht zu klären ist, ob die Gefäßfragmente wirklich in Asperden hergestellt wurden, oder ob es sich nicht doch um Glasbruch zur Wiederverwendung handelt.

<sup>14</sup> Rehren/Brüggler, *Composition*. Die Probennummern beziehen sich auf die dort veröffentlichten Tabellen.

<sup>15</sup> Die Analysen wurden im Labor von Bernard Gratuze, Orleans, durchgeführt. Die Konzentration von Haupt- und Nebenelementen von sechs Proben wurde auch am University College London, Institut für Archäolo-

gie, mittels Electron Probe Micro Analysis (EPMA) untersucht. Die Ergebnisse stimmen mit denen der Laser Ablation - Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (LA-ICPMS) überein. EPM-Analysen an Corning-B-Glass, dessen Zusammensetzung gut bekannt ist und das daher als Vergleichsstandard verwendet wird, um die Zuverlässigkeit der eigenen Analysen unbekannter Proben zu überprüfen, wurden in derselben Serie durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen die Genauigkeit innerhalb von fünf Prozent relativ für Hauptelemente und innerhalb von etwa zehn Prozent relativ für Nebenelemente.

<sup>16</sup> I. Freestone in: H. R. Hurst (Hrsg.), *Excavations at Carthage II 1. The Circular Harbour, North Side* (Oxford 1994) 290; I. Freestone / S. Wolf / M. Thirlwall, The production of HIMT glass. Elemental and isotopic evidence. *Annales du 16e Congrès de l'AIHV*, (Nottingham 2005) 153–157.

<sup>17</sup> I. Freestone / M. Ponting / M. Hughes, *Archaeometry* 44, 2002, 257–272.

<sup>18</sup> D. Rosenow / Th. Rehren, *Journal Arch. Scien.* 49, 2014, 170–184.

<sup>19</sup> Th. Rehren / A. Cholakova, The early Byzantine HIMT glass from Dichin, Northern Bulgaria. *Interdisciplinary Stud.* 22/23, 2010, 81–96.

<sup>20</sup> Mirti u. a., Augusta Praetoria (Gruppe E); R. Arletti u. a., *Archaeometry* 52, 2010, 99–114.

<sup>21</sup> Foy u. a., *Caractérisation* (Gruppe 1).

<sup>22</sup> Foster/Jackson, *Vessel glass*.



Die größere Gruppe von dreiundzwanzig Proben umfassen neunzehn Gläser vom Typus Helle und vier Vergleichsproben aus Goch-Asperden. Diese Gruppe ist in allen relevanten Merkmalen identisch mit einer Gruppe, die als HIMT-Glas bekannt ist, »High Iron, Manganese and Titanium«<sup>16</sup>. Diese Glassorte ist seit dem vierten Jahrhundert im gesamten Römischen Reich weit verbreitet, von Zypern<sup>17</sup> und Ägypten<sup>18</sup> im Osten über Bulgarien<sup>19</sup>, Italien<sup>20</sup> und Frankreich<sup>21</sup> bis nach Britannien<sup>22</sup>.

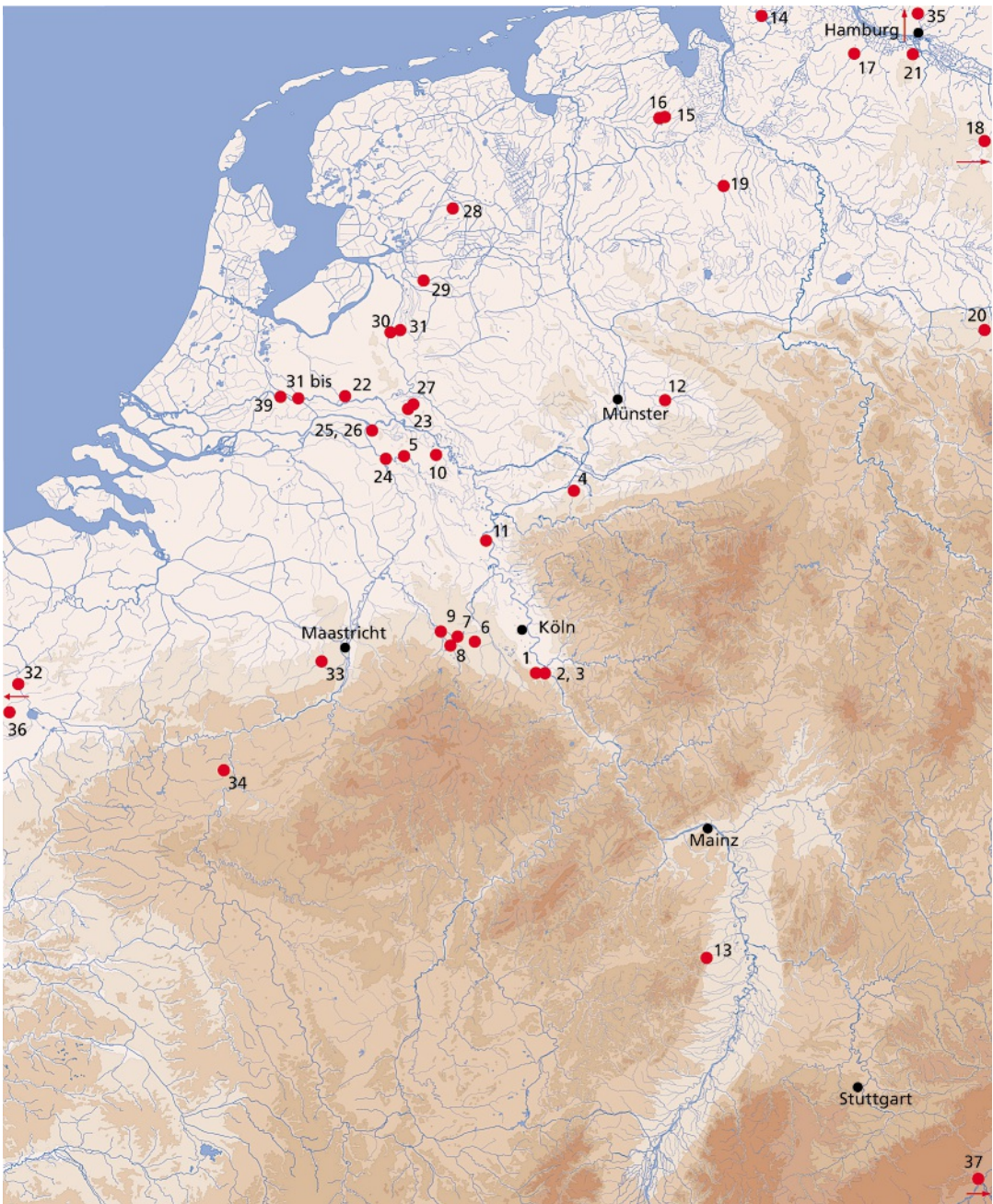


Abb. 2 Verbreitung der Schalen des Typus Helle. Genannt sind die Katalognummern.

Eine weitere Gruppe, gebildet von den fünf verbleibenden Proben mit niedrigem Gehalt an Eisen, Mangan und Titan, also vor allem den HIMT-typischen Oxiden, zeigt große Ähnlichkeit mit Gläsern, die im englischen Forschungsraum als ›Römisch blaugrün‹ (Roman blue-green, so im Folgenden) bezeichnet werden, und im ersten bis dritten Jahrhundert in romano-britischen Fundkomplexen und darüber hinaus weit verbreitet sind<sup>23</sup>. Es ist hervorzuheben,



Es ist hervorzuheben, dass diese Gruppe sowohl eine der Vergleichsproben aus Goch-Asperden enthält als auch vier Gefäße des Typus Helle aus Wehl und Wijster in den Niederlanden und Mahlstedt in Niedersachsen<sup>24</sup>. Gläser dieser Zusammensetzung und visuellen Erscheinung sind nicht nur im römischen Britannien, sondern auch zum Beispiel in Italien<sup>25</sup> und Bulgarien bekannt<sup>26</sup>. Damit ist auch das Roman blue-green chemisch als eine der großen Glasgruppen anzusehen, die reichsweit und über lange Zeiträume zum Einsatz kam und offenbar auch für die Herstellung von Schalen des Typus Helle verwendet wurde.

#### Paare aus einem einzigen Glasposten

Die relativ hohe Variabilität der Glaszusammensetzung ermöglicht die Suche nach potentiellen Schalenpaaren, sogenannten »single batch pairs«, die aus einem einzigen Glasposten hergestellt wurden. Diese wären innerhalb einer gewissen analytischen Unsicherheit über das gesamte Elementenspektrum in ihrer chemischen

Zusammensetzung identisch. Fünf Paare erfüllen dieses Kriterium<sup>27</sup>. Von Fundorten mit mehreren Belegen wurden dafür jeweils visuell unterschiedliche Schalen ausgewählt. Nachdem aber

Grad der Homogenität der einzelnen Posten, da dies den Rahmen dieser Studie sprengen würde. Formale Kriterien zur Identifizierung postengleicher Stücke sind uns aus der Literatur nicht bekannt, da es sich hierbei um eine relativ neue Diskussion handelt.

<sup>23</sup> So z. B. C. Jackson u. a., The analysis of blue-green glass and glassy waste from two Romano-British glass working sites. In: E. Pernicka / G. Wagner (Hrsg.), *Archaeometry '90* (Basel 1991) 295–304; Foster/Jackson, *Vessel glass*.

<sup>24</sup> Proben WEHI (Kat. 27), MAH2 und MAH3 (Kat. 19) sowie WIJI (Kat. 28).

<sup>25</sup> Mirti u. a., *Augusta Praetoria* (Gruppe B); Silvestri, *Coloured glass* (Gruppen Icta und Ictb).

<sup>26</sup> I. Kuleff / R. Djingova, *Berliner Beitr. Archäometrie* 16, 1999, 183–198.

<sup>27</sup> Proben ERI3 und ERI4 sowie ERI2 und ERI5 (Kat. 4); ASP2 und ASP3 (Kat. 5); TALI (Kat. 2) und ALFI (Kat. 1) sowie MAH2 und MAH3 (Kat. 19). Andere Paarungen sind ebenfalls möglich, s. Rehren/Brüggler, *Compositio* 174.

<sup>28</sup> Erdrich, *Barbaricum* 52.

<sup>29</sup> Wir haben nicht detailliert die Präzision der LA-ICPMS-Analysen untersucht, auch nicht den wahren

<sup>30</sup> Gaitzsch u. a., *Hambacher Forst* 131–147.

<sup>31</sup> M. Grünwald / S. Hartmann in: D. Keller / J. Price / C. Jackson (Hrsg.), *Neighbours and Successors of Rome. Traditions of glass production and use in Europe and the Middle East in the later 1st millennium AD* (Oxford 2014) 43–57; dies. in: B. Zorn / A. Hilgner (Hrsg.), *Glass along the Silk Road from 200 BC to AD 1000*. RGZM Tagungen 9 (Mainz 2010) 15–28; Grünwald/Hartmann, *Glasrecycling*.

<sup>32</sup> Zum Vergleich konnten ursprünglich nur die publizierten Grafiken des Verhältnisses zwischen TiO<sub>2</sub> und FeO herangezogen werden; zwischenzeitlich haben die Autoren uns freundlicherweise Einblick in die unpublizierten Daten gegeben, die unsere Interpretation bestätigen.



durch die chemischen Analysen in den genannten Fällen große Ähnlichkeiten in der Zusammensetzung von Fundorten mit mehrfachen Belegen festgestellt wurden, wurde noch einmal überprüft, ob die Herkunft der analytisch ähnlichen Fragmente von ein und derselben Schale wirklich ausgeschlossen werden kann. Wir sind aufgrund von Unterschieden in Farbe und Aussehen sicher, dass die beiden Paare aus Castrop-Rauxel Erin (Kat. 4), dasjenige von Asperden (Kat. 5, Abb. 6, 2. 3) und das aus Alfter (Kat. 1) und Bonn (Kat. 2) tatsächlich von unterschiedlichen Schalen stammen. Für Mahlstedt (Kat. 19) kann das nicht sicher gesagt werden, zumal die Proben auch anhand der vorliegenden Publikation<sup>28</sup> nicht klar verschiedenen Befunden zugeordnet werden können. Aber auch hier zeigt der leichte Unterschied in der chemischen Zusammensetzung wohl eher an, dass es sich um zwei Schalen aus einem Posten handelt, und nicht, dass beide Proben zu einer Schale gehören.

Das am besten passende Paar ist ERI3 und ERI4 aus Castrop-Rauxel, während sich die anderen in ihrer Zusammensetzung etwas mehr unterscheiden und daher nur mit einem gewissem Vorbehalt als demselben Glasposten entstammend bezeichnet werden können<sup>29</sup>. Besonders die Paare MAH2 und MAH3 aus Mahlstedt, ASP2 und ASP3 aus Asperden sowie TALI und ALFI aus Bonn und dem nahegelegenen Alfter zeigen Unterschiede in ihrem Gehalt an Pottasche und Phosphat, die über die analytische Unsicherheit hinausgehen, obwohl sie sich anderweitig sehr ähneln; hierauf werden wir später noch einmal zurückkommen. Die chemische Übereinstimmung ist daher ein deutliches Indiz für die Herkunft der jeweiligen Paare aus einer einzigen Werkstatt.

### Regionale Vergleichsanalysen

Die vermutlich enge Beziehung der Glaswerkstatt von Goch-Asperden zu den Herstellungsstellen des Hambacher Forsts wurde bereits erwähnt. Wedepohl hat zahlreiche Analysen der Gläser des Hambacher Forsts und der Region vorgelegt und argumentiert anhand von Vergleichen mit regionalen Sandanalysen für die Herstellung von Rohglas in den Hambacher Werkstätten<sup>30</sup>. Des Weiteren haben Sonngard Hartmann und Martin Grünewald zahlreiche spätantike Glasfunde aus Mayen, etwa einhundertsechzig Kilometer südlich von Asperden, analysiert<sup>31</sup>, die zeitlich den hier untersuchten Funden nicht unähnlich sind. Ein Vergleich der Mayener Forschungen mit unseren ist allerdings nur bedingt möglich, da die Ergebnisse zu den Mayener Gläsern zur Zeit nicht vollständig veröffentlicht sind<sup>32</sup>; die publizierten Graphiken und Erläuterungen der Autoren belegen aber zweifelsfrei, dass auch dort HIMT-Glas neben dem typischen Roman blue-green mit mittlerem Manganoxidgehalt vorherrscht.

Die Analysen der verschiedenen Werkstätten und Glasfunde des Hambacher Forsts zeigen ein weniger scharfes Bild. Auch dort sind zwei Glassorten erkennbar, die sich durch unterschiedlichen Gehalt an Titan-, Eisen- und Manganoxid voneinander unterscheiden und in



Schalen des Typus Helle, halbe natürliche Größe.  
Abb. 3 und 4 (gegenüber) Aus Hambach 132 (Kat. 6, oberhalb) und  
Hambach 382 (Kat. 7, unterhalb).  
Abb. 5 (oben) Schale aus Jülich (Kat. 9).

einer Gruppe auch die gleichen hohen Konzentrationen von für HIMT typischen Elementen sowie Zirkon, Chrom und Vanadium aufweisen<sup>33</sup>. Die Proben mit höherem Anteil an diesen Elementen zeigen aber eine weniger deutlich ausgebildete positive Korrelation zwischen den relevanten Oxiden, als es für HIMT-Glas zu erwarten wäre<sup>34</sup>, obwohl die absoluten Konzentrationen insgesamt sehr ähnlich zu den zahlreichen publizierten HIMT-Daten sind. Auch ist die Abgrenzung zu den Gläsern mit niedrigem Gehalt weniger klar als in den Mayener und den hier analysierten Proben. So bleibt im Moment nur festzustellen, dass die Schalen des Typus Helle und die Vergleichsproben aus der Glaswerkstatt von Goch-Asperden ebenso wie die Gläser aus Mayen in ihrer Zusammensetzung eng mit den beiden reichsweit verwendeten Glasgruppen Roman blue-green und HIMT übereinstimmen, während die Gläser aus dem Hambacher Forst diese Übereinstimmung zwar auch zeigen, aber weniger scharf.

## Recycling

Rund die Hälfte der hier analysierten Gläser weisen deutliche Indizien dafür auf, dass sie aus wiederverwendetem Material hergestellt wurden, also nicht aus Rohglas. Dies ist nach Caroline Jackson an erhöhten Werten der Buntmetalle zu erkennen<sup>35</sup>, indem der wieder eingeschmolzene Glasbruch in geringem Umfang gefärbtes und deshalb kupferhaltiges Glas beinhalten. So sind die in dem Recyclingglas vorhandenen Kupferwerte (im Durchschnitt hier nur etwa 0,03 Gewichtsprozent beziehungsweise 280 ppm) viel zu niedrig, um einen Farbeffekt hervorzurufen. Dass die Metalloxide absichtlich zugesetzt wurden, ist daher unwahrscheinlich. Vielmehr ist zu vermuten, dass beim Einschmelzen von Glasbruch Fragmente mit eingeschmolzen wurden, die bunt verziert waren, etwa mit aufgelegten blauen Fäden oder Nuppen. Dasselbe gilt in einer ähnlichen Größenordnung für den Gehalt an Antimon, der wiederum zu niedrig ist,

<sup>33</sup> Gaitzsch u. a., Hambacher Forst, 137–143 Tabellen 3–II.

<sup>34</sup> Gaitzsch u. a., Hambacher Forst 133 Abb. 30; 31.

<sup>35</sup> Hierzu und zum Folgenden C. Jackson in: *Annales du 13e Congrès de l'AIHV, Pays Bas 1995* (Lochem 1997) 289–302. – Jede Glassorte enthält einen gewissen Anteil an Buntmetallen, da sie in den Ausgangsstoffen enthalten sind. Dieser »geologische Gehalt« wird dann durch Zusätze von Metalloxiden zum Färben und Entfärben künstlich erhöht. Hier werden die folgenden Werte als geologische Schwelle angenommen: bis ca. 100 ppm Cu, bis ca. 75 ppm Pb, bis zu ca. 20 ppm Sn, bis ca. 10 ppm Sb. Diese geologischen Schwellen unterscheiden sich je nach Glassorte; die genannten Werte beziehen sich auf HIMT-Glas. Vgl. dazu weiter Foy u. a., *Caractérisation* 46; Foster/Jackson, *Vessel glass* 196; K. H. Wedepohl / K. Simon / A. Kronz, *Archaeometry* 53, 2011, 81–102; M. Smirniou / Th. Rehren, *Journal Arch. Scien.* 40, 2013, 4731–4743, hier 4734 f.; Grünewald/Hartmann, *Glasrecycling*.

<sup>36</sup> Frisches mit Antimon entfärbtes Glas weist etwa 6000–7000 ppm Sb auf; ein durchschnittlicher Gehalt von 1000 ppm würde daher auf einen Anteil von ca. zehn bis fünfzehn Prozent solchen Glases im wiederverwendeten Material schließen lassen.

<sup>37</sup> So Silvestri, *Coloured glass*: »Research on the cargo of glass in the Roman ship *Julia Felix*, wrecked off the town of Grado (province of Udine, North Italy) in the first half of the 3rd century AD and composed of recycling cullet carefully selected for colour and type, provided much information on Roman glass production

technology.« A. Silvestri / G. Molin / G. Salviulo, *The colourless glass of *Julia Felix**, *Journal Arch. Scien.* 35, 2008, 331–341.

<sup>38</sup> Phosphat: durchschnittlich 920 ppm im Vergleich zu 600 ppm in den übrigen Gläsern; Kaliumoxid bzw. Pottasche: im Durchschnitt 0,71 statt 0,48 Gewichtsprozent. – Für diesen Vergleich beziehen wir uns nur auf HIMT-Glas, um eine konsistente Basis zum Vergleichen zu haben. Roman blue-green hat von HIMT-Glas abweichende Pottasche- und Phosphatgehalte. Sie würden, falls herangezogen, das Bild verzerren.

<sup>39</sup> Th. Rehren u. a., *Glass supply and circulation in early Byzantine southern Jordan*. In: J. Drauschke / D. Keller (Hrsg.), *Glass in Byzantium. Production, usage, analyses*. RGZM Tagungen 8 (Mainz 2010) 65–81, hier 75, basierend auf S. Paynter, *Experiments in the reconstruction of Roman wood-fired glassworking furnaces. Waste products and their formation processes*. *Journal Glass Stud.* 50, 2008, 271–290. – In ihren Experimenten, die sie zusammen mit den Glasbläsern Hill und Taylor durchgeführt hat, konnte sie eine Erhöhung des Pottaschegehalts von 1,5 auf 2 Gewichtsprozent innerhalb eines Tages kontinuierlichen Feuerns nachweisen. Zur Bildung von kaliumreichem Glas an den Wänden von Holzgefeuerten Öfen s. Th. Rehren / E. Perini, *The glass furnace debris*. In: F. Seelye / J. Drummond-Murray (Hrsg.), *Roman Pottery Production in the Walbrook Valley*. *Molas Monograph* 25 (2005) 184–186 (römisches London); Th. Rehren / M. Yin, *Melt formation in lime-rich proto-porcelain glazes*. *Journal Arch. Scien.* 39, 2012, 2969–2983.



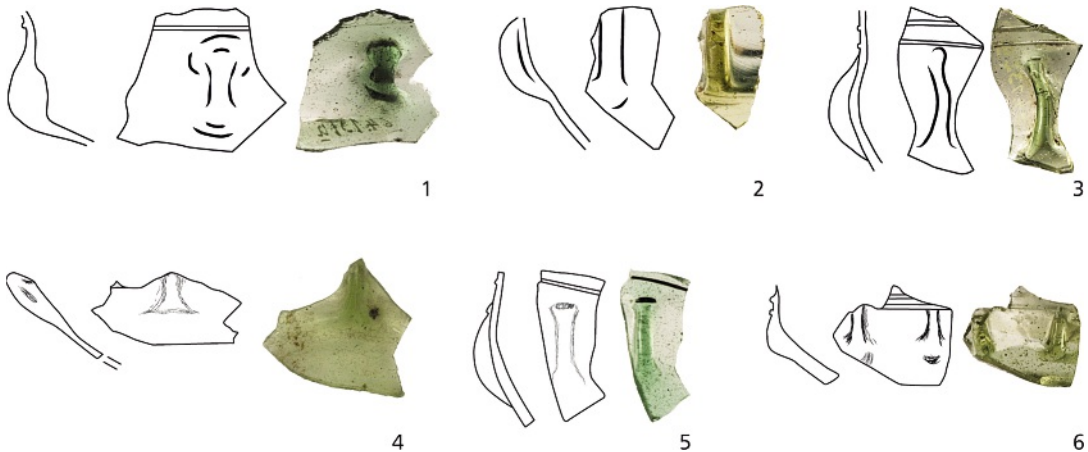


Abb. 6 Fragmente von Schalen des Typus Helle aus Asperden (Kat. 5), zwei Drittel natürlicher Größe. – (1) Probe ASP1, Inv. 1964.137; (2) Probe ASP2, Inv. 1964.137; (3) Probe ASP3, Inv. 1964.132,2; (4) Probe ASP4, NI 2006/0067 St. 159-17; (5) Fragment mit braunem Glasfäden NI 2006/0067 St. 29; (6) Fragment einer kleinen Schale, Inv. 1964.146.

als dass dieses Element als Entfärber fungiert haben könnte. Vielmehr gelangte es vermutlich durch das Einschmelzen von mit Antimon entfärbtem Glas in die Schmelze.

Interessant ist die Verteilung des wiederverwendeten Glases innerhalb der Gruppe: Alle fünf Exemplare des Roman blue-green zeigen deutliche Hinweise auf Recycling, aber keine der HIMT-Proben aus Asperden und nur knapp die Hälfte der übrigen HIMT-Gefäße vom Typus Helle. Das bedeutet, dass zur Zeit der Herstellung unserer Schalen das Roman blue-green von Recycling deutlich betroffen war, während die Hälfte des HIMT-Glases noch nicht durch Wiederverwendung verunreinigt war.

In der Gruppe der Gläser aus wiederverwendetem Material haben die Proben von Roman blue-green deutlich höhere Antimonergehalte (etwa 1000 ppm)<sup>36</sup> als die von Recycling betroffenen HIMT-Gläser (etwa 200 ppm), während die frischen HIMT-Gläser nur 10 ppm Antimon enthalten. Dies könnte eine Folge der unterschiedlichen Zeitstellung der beiden Glassorten sein; mit Antimon entfärbtes Glas wurde wie Roman blue-green vorwiegend in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten hergestellt und ist daher eher in wiederverwendetem Roman blue-green zu erwarten als in dem späteren HIMT-Glas. Alternativ kann es darauf hindeuten, dass beim Recycling die relativ farblosen Sorten Roman blue-green und mit Antimon entfärbtes Glas getrennt von den kräftiger gefärbten HIMT-Gläsern gesammelt und eingeschmolzen wurden. Eine solche sorgfältige Trennung von Altglas zum Recycling scheint in der Ladung des Wracks der *Iulia Felix* erkennbar<sup>37</sup> und wäre daher auch hier nicht unerwartet.

Zusammen mit den erhöhten Buntmetallgehalten treten in den von Wiederverwendung betroffenen HIMT-Gläsern ein erhöhter Phosphatgehalt und erhöhte Kaliumoxid- beziehungsweise Pottaschewerte im Vergleich zu anderem Glas auf<sup>38</sup>. Beides lässt sich durch die fortschreitende Absorption von Holzasche beim Schmelzvorgang im Ofen erklären, wobei das wiederholte Umschmelzen des Glases beim Recycling dieselbe Wirkung hat wie ein längeres Verbleiben der Schmelze im Ofen<sup>39</sup>. Beide Effekte, sowohl der erhöhte Buntmetallgehalt als auch die Verunreinigung durch Farbglass und erhöhte Werte an Pottasche und Phosphat durch Holzascheeintrag beim Umschmelzen sind voneinander zwar materiell unabhängig, sind aber technisch durch den gleichen Prozessschritt direkt verknüpft. Daher bildet das gemeinsame Auftreten der beiden Befunde ein starkes Indiz für die verstärkte Wiederverwendung von Glas. Außerdem drängt sich der Schluss auf, dass die möglichen Paare von Gefäßen aus demselben

Glasposten, MAH2 und MAH3, ASP2 und ASP3 sowie TALI und ALFI, während eines längeren Arbeitsprozesses hergestellt wurden und dabei die Stücke mit niedrigem Pottaschegehalt zuerst, die mit höheren Pottasche- und Phosphatwerten später hergestellt wurden. Dadurch wären die Unterschiede in Pottasche- und Phosphatgehalt bei zugleich naher Übereinstimmung der anderen Neben- und Spurenelemente schlüssig zu erklären.

Die Gläser des Hambacher Forsts zeigen zwar ähnliche chemische Muster, aber sie zerfallen weniger scharf in zwei Gruppen als die Asperdener und die Mayener Gläser. In diesem Zusammenhang ist der generell hohe Gehalt von Kupfer und Blei in den Hambacher Gläsern bemerkenswert, der meist den jeweiligen Gehalt der Gläser des Typus Helle mit Recyclingspuren noch übertrifft. Wedepohl erklärt dies durch die Verwendung von mit Kupfer angereichertem Sand des Flusses Rur<sup>40</sup>. Eine andere Erklärung wäre jedoch, dass die Werkstätten im Hambacher Forst insgesamt sehr viel stärker ihr Glas vermischt haben und höhere Anteile an wiederverwendetem Glas nutzten<sup>41</sup>. Leider geben die publizierten Analysen keine Werte für Zinn und Antimon. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass sie etwa 10 ppm überschreiten wür-



den, wenn sie aus geologischen Ablagerungen der Region stammten, während höhere Konzentrationen einen deutlichen Hinweis auf Recycling ergäben. Die generell wenig deutliche Differenzierung der Glasanalysen in Material mit niedrigem und solches mit hohem Eisen- und Titangehalt wies eher auf ein Vermischen und Wiederverwenden von Glas hin, wie es auch für eine größere Werkstatt am Rand des Imperiums in der Zeit zunehmender politischer und wirtschaftlicher Destabilisierung zu erwarten wäre.

## Ergebnis

Die Gläser des Typus Helle sind chemisch nicht einheitlich, sondern gehören in zwei unterschiedliche Gruppen. Beide lassen sich bereits aus der Literatur wohlbekanntem Glasgruppen zuordnen, die vor und während der Herstellungszeit der Schalen vom Typus Helle sehr weite Verbreitung im Römischen Reich hatten. Die Mehrzahl der analysierten Stücke, neunzehn von dreiundzwanzig, wurden aus HIMT-Glas hergestellt, die übrigen vier aus Roman blue-green. Beide Glassorten sind in der Werkstatt von Asperden nachgewiesen, als Gefäßfragmente und Fabrikationsabfall wie Tropfen und Pfeifenabschlüge, wahrscheinlich ebenso auch in den Herstellungszentren des Hambacher Forstes. Innerhalb dieser Glassorten variiert die Zusammensetzung unserer Schalen wie auch die Zusammensetzung der Glassorten selbst. Sie sind demnach nicht in einem einzigen Herstellungsprozess entstanden.

Dennoch können mehrere Paare von Glasschalen des Typus Helle wahrscheinlich jeweils einem Glasposten zugewiesen werden. Vier dieser Paare wurden auch in derselben Siedlung gefunden, zwei in Castrop-Rauxel Erin (Kat. 4), je eines in Asperden (Kat. 5, Abb. 6, 2. 3) und Mahlstedt (Kat. 19), während ein Paar in Bonn respektive Alfter gefunden wurde (Kat. 1 und 2). Für Mahlstedt ist die Herkunft der Proben von einer einzigen Schale nicht ausgeschlossen, die Paare von Erin und aus Asperden dagegen stammen von verschiedenen Gefäßen. Die Schalen aus Bonn und Alfter zeigen auch im Aussehen deutliche Ähnlichkeiten, sodass die Produktion in einer einzigen Werkstatt auch formenkundlich wahrscheinlich ist: Beide haben

<sup>40</sup> Gaitzsch u. a., Hambacher Forst 145.

<sup>41</sup> Hierzu s. a. Grünewald/Hartmann, Glasrecycling.

einen gerundeten Rand und einen dicken Fadenansatz. Auch die verschollene Schale aus der Sammlung Rath (Kat. 39) ähnelt diesem Paar. Gefäßpaare aus einem einzigen Glasposten, die weit entfernt vom Herstellungsort gemeinsam innerhalb einer Siedlung gefunden wurden, beleuchten schlaglichtartig den Distributionsprozess der Helleschalen. Soweit sich dies anhand der Publikationslage feststellen lässt, ist eine auffallende Verbindung der Schalen mit germanischen Kriegergräbern zu erkennen. Insbesondere für die Gefäßpaare lässt sich vermuten, dass sie gemeinsam in der *Germania secunda* durch einen Angehörigen der römischen Armee mit Migrationshintergrund erworben und von diesem dann zu einem nicht weiter feststellbaren Zeitpunkt in eine Siedlung in der *Germania magna* gebracht wurden.

Die Heterogenität von HIMT-Glas und die Wahrscheinlichkeit, dass selbst eine einzelne Werkstatt Rohstoffe verschiedener Zusammensetzung innerhalb des HIMT-Spektrums verarbeitete, macht die Beantwortung unserer eingangs gestellten Frage schwierig. Die Daten aus Asperden belegen, dass auch eine einzelne Werkstatt sowohl frisches Rohglas als auch Recyclingmaterial verwendete. Es ist daher nicht mit Sicherheit zu sagen, ob alle Schalen vom Typus Helle in einer einzigen Werkstatt oder in verschiedenen hergestellt wurden. Theoretisch könnten sie alle aus einer Produktionsstätte stammen, die im Laufe der Zeit unterschiedliche Glasposten verarbeitete. Verschiedene Betriebe können aber auch chemisch sehr ähnliche Gefäße hergestellt haben, da sie mehr oder weniger das gleiche Rohmaterial benutzten.

Zur Unterscheidung verschiedener Werkstätten wären handwerkliche Untersuchungen der Objekte heranzuziehen, um gegebenenfalls die unterschiedliche Produktionsweise der Glasbläser zu erkennen. Dies stellt sich jedoch als schwierig dar, da viele der angeführten Exemplare nur als kleine Fragmente auf uns gekommen sind und zudem im Rahmen dieser Studien nicht im Original in Augenschein genommen werden konnten. Für die Herkunft aus unterschiedlichen Werkstätten sprächen jedoch einige Beobachtungen, etwa die verschiedenen Randformen, unterschiedlich stark herausgekniffene Rippen oder die Art des Fadenansatzes. Dieser kann als dicker Tropfen beginnen, wie an dem Paar aus Bonn und Alfter (Kat. 1 und 2), oder aber dünn angelegt sein, wie bei den Stücken aus Hambach 132 (Kat. 6; Abb. 3), Hambach 382 (Kat. 7; Abb. 4), Jülich (Kat. 9; Abb. 5) und Nimwegen (Kat. 25 und 26). Jedoch kommen im Gräberfeld von Inden-Pier beide Arten vor (Kat. 8 a und 8 b; Abb. 7 und 8), wobei nicht klar ist, ob dem eine zeitliche Abfolge zugrundeliegt oder ob sich hierin verschiedene Handwerkerhände zeigen. Aus Asperden sind Randfragmente sowohl von verrundeten als auch von hohlen Rändern bekannt. Zwar handelt es sich hierbei sicherlich nicht in allen Fällen um Schalen des Typus Helle, doch zeigen sie, dass beide Randvarianten in einer einzelnen Werkstatt hergestellt wurden.

Im weiteren Umfeld der Werkstätten im Hambacher Forst wurden fünf Schalen unseres Typus gefunden (Kat. 6–9), von denen diejenige aus Jülich hier analysiert wurde. Betrachtet man die Verbreitungskarte, wäre daher die Herstellung im Hambacher Forst naheliegend. Nach den bislang vorliegenden Analysen zeigen die Schalen vom Typus Helle jedoch eine größere Übereinstimmung mit HIMT-Gläsern aus anderen Teilen des Römischen Reichs als mit den Gläsern des Hambacher Forsts. Die von dort vorgelegten Analysen haben insgesamt



Schalen des Typus Helle aus Inden-Pier  
WW 134, halbe natürliche Größe.  
Abb. 7 (gegenüber) Männergrab 229 (Kat. 8 a).  
Abb. 8 (oben) Frauengrab 255 (Kat. 8 b).

eine eher unscharfe chemische Signatur im Vergleich zu der recht engen Korrelation der relevanten Oxidpaare in Roman blue-green und HIMT-Gläsern aus den nördlichen Provinzen des Imperiums, wie sie auch in den hier vorgestellten Helleschalen gefunden wurden, etwa Titan gegen Eisen<sup>42</sup>. Ungeachtet der Frage, ob im Hambacher Forst Rohglas produziert wurde oder nicht, unterscheidet sich das dortige Glas in ausreichendem Maße von den hier vorgelegten Analysen unserer Schalen, so dass deren Produktion im Hambacher Forst unwahrscheinlich ist. Dies schließt jedoch ihre Herkunft aus dem Rheinland nicht aus. Die hier vorliegende Fundkonzentration kann im Zusammenhang mit der militärisch wichtigen Straßenverbindung zwischen Köln und Bavay gesehen werden<sup>43</sup>, an der weiter westlich auch Therouanne und Tournai liegen (Kat. 32 und 36).

Die augenscheinlichen Unterschiede an Schalen des Typus Helle weisen auf verschiedene Werkstätten oder zumindest auf verschiedene Glasbläser hin, so dass ihre Herstellung in einem einzigen Produktionsort unwahrscheinlich erscheint. Im Gegensatz zur Unwahrscheinlichkeit der Herkunft aus dem Hambacher Forst ist es aber sehr wohl möglich, Asperden als Produktionsort oder zumindest eines der Herstellungszentren zu identifizieren, auch wenn das Material keine eindeutige Zuweisung zulässt.

Die hier vorgelegten chemischen Analysen lassen sich gut in die historischen Zusammenhänge der Region und der Zeit der Herstellung der Schalen Typus Helle einordnen. Am Ende des vierten Jahrhunderts, als der Typus aufkam, wäre frisches Roman-blue-green-Glas nicht mehr verfügbar gewesen. Es war zwar in den Nordwestprovinzen in den ersten drei Jahrhunderten unserer Zeitrechnung dominierend, wurde aber im vierten Jahrhundert wohl nicht mehr hergestellt. Die noch zirkulierenden Restbestände an Roman blue-green wären daher stark durch Recycling und Beimischung von dem ebenfalls frühen Antimon-entfärbten Glas verunreinigt. Das spiegelt sich in den vier Schalen unseres Typus aus Roman blue-green mit höheren Antimonkonzentrationen. Im Gegensatz dazu war seit dem vierten Jahrhundert HIMT-Glas sehr verbreitet; es erschien zuerst etwa ein oder zwei Generationen vor dem Produktionsbeginn des Typus Helle. Daher ist sowohl frisches HIMT-Glas verfügbar, ebenso wie bereits wiederverwendetes Glas, das jetzt allerdings mehr durch Kupfer – dem Färbemittel für die blaue Dekoration, wie sie im vierten Jahrhundert beliebt war – verunreinigt ist als durch mit Antimon entfärbtes Glas. Wichtig ist das Ergebnis, dass die Werkstatt von Asperden offenbar gute Verbindungen zu den rohglassproduzierenden Regionen hatte, die an der Ostküste des Mittelmeeres vermutet werden<sup>44</sup>. Alle vier HIMT-Proben der Asperdener Werkstatt waren sauber und wiesen nur die geologischen Gehalte der relevanten Buntmetalle und keine erhöhten Pottasche- und Phosphatkonzentrationen auf. Allerdings war nur eine von vier der analysierten Helleschalen aus Asperden aus frischem Rohglas hergestellt. Wiederverwendetes Glas hatte also auch schon seinen Weg in diese Werkstatt gefunden.

Dr. Marion Brüggler, LVR - Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland, Außenstelle Xanten, Augustusring 3, 46509 Xanten, Marion.Brueggler@lvr.de. – Dr. Thilo Rehren, UCL Qatar, A partner of Hamad bin Khalifa University, PO Box 25256, Doha, Qatar, th.rehren@ucl.ac.uk.

<sup>42</sup> Näher hierzu s. Rehren/Brüggler, Composition.

<sup>43</sup> Vgl. R. Brulet in: M. Reddé u. a. (Hrsg.), *Les fortifications militaires. L'architecture de la Gaule romaine*. Documents d'arch. française 100 (Bordeaux 2006) 50–66.

<sup>44</sup> Dieser Bereich erstreckt sich von Nordägypten bis zum Libanon, vgl. I. Freestone, The provenance of ancient

glass through compositional analysis. *Materials Research Soc. Proc.* 852, 2005, OO8.1.1-14; ders. in: M. Maggetti / B. Messiga (Hrsg.), *Geomaterials in Cultural Heritage*, Geological Society London Special Pub. 257 (London 2006) 201–216.

## Abkürzungen

- Böhme, Grabfunde H.-W. Böhme, Germanische Grabfunde des 4.–5. Jahrhunderts zwischen unterer Elbe und Loire (München 1974).
- Brüggl, Villa rustica M. Brüggl, Villa rustica, Glashütte und Gräberfeld. Die kaiserzeitliche und spätantike Siedlungsstelle HA 132 im Hambacher Forst. Rheinische Ausgrabungen 63 (Mainz 2009).
- Erdrich, Barbaricum M. Erdrich, Corpus der römischen Funde im europäischen Barbaricum. Deutschland IV. Hansestadt Bremen und Bundesland Niedersachsen (Bonn 2002).
- Foster/Jackson, Vessel glass H. Foster / C. Jackson, The composition of 'naturally coloured' late Roman vessel glass from Britain and the implications for models of glass production and supply. *Journal Arch. Scien.* 36, 2009, 189–204.
- Foy u. a., Caractérisation D. Foy u. a., Caractérisation des verres de la fin de l'Antiquité en Méditerranée occidentale. L'émergence de nouveaux courants commerciaux. In: D. Foy / M.-D. Nenna (Hrsg.), Échanges et commerce du verre dans le monde antique. Actes du colloque de l'Association française pour l'archéologie du verre, Aix-en-Provence et Marseille 2001 (Montagnac 2003) 41–86.
- Gaitzsch u. a. Hambacher Forst W. Gaitzsch / A.-B. Follmann-Schulz / K. H. Wedepohl / G. Hartmann / U. Tegtmeier, Spätromische Glashütten im Hambacher Forst. Produktionsort der ECVA-Fasskrüge. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. *Bonner Jahrb.* 200, 2000, 83–241.
- Grünewald/Hartmann, Glasrecycling M. Grünewald / S. Hartmann, Überlegungen zum Glasrecycling der Antike im Bereich des heutigen Deutschlands. in: P. Henrich u. a. (Hrsg.), Non solum ... sed etiam. Festschrift für Thomas Fischer zum 65. Geburtstag (Rahden 2015) 153–164.
- Hermsen, Didam-Aalsbergen Ivo Hermsen, Wat glimt da in Didams bodem? Een catalogus van glas uit de late ijzertijd, de laat Romeinse tijd en het begin van de vroege middeleeuwen, gevonden te Didam-Aalsbergen (Gld.) (unpubl. Manuskript 2003, Univ. Amsterdam).
- Mirti u. a., Augusta Praetoria P. Miri / A. Casoli / L. Appolonia, Scientific analysis of Roman glass from Augusta Praetoria, *Archaeometry* 35, 1993, 225–240.
- Pirling, Gellep 1966 R. Pirling, Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep. German. Denkmäler Völkerwanderungszeit, Ser. B. Fränk. Altertümer Rheinland 2 (Berlin 1966).
- Rehren/Brüggl, Composition Th. Rehren / M. Brüggl, Composition and production of late antique glass bowls type Helle. *Journal Arch. Scien. Reports* 3, 2015, 171–180.
- Sablerolles, Gennep 1992 Yvette Sablerolles, De glasvondsten van een nederzetting uit de Volksverhuizingstijd te Gennep (Limburg). Amsterdam (unpubl. Diss. Amsterdam 1992).



- Sablerolles, Gennep 1993 dies., A Dark-Age glass complex from a Frankish settlement at Gennep (Dutch-Limburg). *Annales du 12e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire de Verre* 1991 (Amsterdam 1993) 197–207.
- Silvestri, Coloured glass A. Silvestri, The coloured glass of Iulia Felix. *Journal Arch. Scien.* 35, 2008, 1489–1501.
- Werner, Kriegergräber J. Werner, Kriegergräber aus der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts zwischen Schelde und Weser. *Bonner Jahrb.* 158, 1958, 372–413.

*Resümee.* Die markanten, nicht sehr häufigen spätantiken Glasschalen vom Typus Helle sind ausschließlich in Nordwesteuropa verbreitet, und zwar sowohl innerhalb als auch außerhalb des Römischen Reichs. Sie wurden unter anderem nahe den Glaswerkstätten von Goch-Asperden und im Hambacher Forst gefunden und könnten demnach in diesen beiden Zentren hergestellt worden sein. Die Untersuchung von einem Viertel der bekannten Fundstücke auf die chemische Zusammensetzung zeigt, dass die Mehrzahl der Proben aus der reichsweit verbreiteten, spätantiken Glassorte HIMT hergestellt wurde, wenige aus dem etwas früheren, Roman blue-green genannten Glas. Alle Roman-Blue-green-Gläser enthalten Recyclingspuren, während etwa die Hälfte des HIMT-Glases frisch importiertes Primärglas ist. Mehrere Paare von Schalen lassen sich identifizieren, die wahrscheinlich aus demselben Glashafenbesatz innerhalb eines Tages hergestellt wurden; die Paare wurden auch örtlich nahe beieinander gefunden. Die Kombination archäologischer und archäometrischer Indizien legt nahe, dass Asperden eines der Herstellungszentren für diese Schalen war.

*Conclusion.* Late antique glass bowls of the relatively rare type Helle are exclusively found in continental northwestern Europe, both within and outside the Roman Empire. Since they were also found on and close to the sites of the workshops at Goch-Asperden and the Hambacher Forst in the Rhineland, their production in both these sites is possible. The chemical analysis of about one quarter of all known finds shows that the majority of the bowls were made from the widely used late antique HIMT glass, a few items consisting of the earlier Roman blue-green glass. While all the Roman blue-green glass in our assemblage consists of recycled glass, about half of the HIMT glass appears to be made from freshly imported primary glass. Several bowls are found to be pairs produced from a single batch; most of these were also found in couples. The combination of archaeological and archaeometric evidence indicates that the glass workshop from Goch-Asperden may have been one of the production sites for the bowls of this type.

*Samenvatting.* Laat antieke glazen schalen van het markante, maar relatief weinig voorkomende type Helle worden uitsluitend in Noordwest Europa aangetroffen, zowel binnen als buiten de grenzen van het Romeinse Rijk. Ze worden gevonden in de omgeving van werkplaatsen bij Goch-Asperden en het Hambacher Forst in het Rijnland. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat zij vervaardigd zijn op deze locaties. Het chemische onderzoek van een kwart van de gevonden objecten heeft uitgewezen dat het merendeel van de schalen gemaakt is van het zeer gangbare laat antieke HIMT glas, terwijl een paar exemplaren behoren tot het iets vroegere zogenaamde Roman blue-green glas. Al het Roman blue-green glas in de selectie vertoont sporen van recycling, terwijl ongeveer de helft van het HIMT glas vers geïmporteerd primair glas is. Verder is het opvallend dat verschillende schalen als paar zijn vervaardigd en waarschijnlijk op één dag gemaakt zijn van dezelfde partij glas; deze sets zijn ook bij elkaar teruggevonden.

De combinatie van archeologisch en archeometrisch indicaties wijst erop dat Goch-Asperden een van de productiecentra kan zijn geweest van dit type schaal.

*Bildrechte.* Abb. 6 ABR, Ausführung Till Könings. – Abb. 2 Marion Brüggler, Kartengrundlage LMB, Christoph Duntze. – Das Übrige LMB, Ausführung Jürgen Vogel.

## Katalog

### *Aus Nordrhein-Westfalen*

- (1) Alfter, Grab 1. – Schale, gebrochen.  
Gelblichgrün. – Rand verrundet, Fadenansatz dick, Rippen schwach ausgebildet.  
LMB, Inv. 1956.328. – Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 7. – Probe ALFI.
- (2) Bonn. – Mehrere Fragmente einer Schale.  
Hellgrün. – H. 8,2 cm; Dm. 13 cm. – Rand verrundet, Fadenansatz dick, Rippen schwach ausgebildet.  
Reval (Tallinn, Estland), Universität, Institut für Geschichte, Inv. AI 3822:486. – Mitteilungen Anna-Barbara Follmann-Schulz, Ingeborg Krueger und Ain Mäesalu. – Probe TALI.
- (3) Bonn (?), Grab (?). – Schale.  
Hohler Rand, markante Rippen.  
Grünlich (Doppelfeld). H. 5,2 Dm. 9,4.  
Köln, RGM Inv. 39,241. – O. Doppelfeld, Römisches und fränkisches Glas in Köln (Köln 1966) Abb. 177 unten; Bonner Jahrb. 146, 1941, 428 und Taf. 86, 2; O. H. Förster, Die Sammlung Richard von Schnitzler (München 1931) 74 Nr. 310 und Taf. 87.
- (4) Castrop-Rauxel, Zeche Erin, Siedlung. – Fünf Fragmente von fünf Schalen.  
ERI1 und ERI2 grün, ERI3 gelb, ERI4 und ERI5 hellgrün.  
F. Fremersdorf, Die antiken Glasfunde. Bodentalertümer Westfalens 12 (1970) 93 f. – Proben ERI1 – ERI5.
- (5) Goch-Asperden, Werkstatt. – (Abb. 6)  
Sechzehn Fragmente von sechzehn Schalen.  
ASPI grün, ASP2 gelb, ASP3 und ASP4 gelblichgrün. Vgl. die Bildunterschrift.  
Beitrag Brüggler in diesem Band mit Anm. 97. – Proben ASPI – ASP4
- (6) Hambacher Forst HA 132, (Abb. 1 und 3)  
Männergrab 49. – Schale.  
Grün. – H. 6,3 cm; Dm 12,6 cm. – Hohler Rand, markante Rippen, dünner Fadenansatz.  
Brüggler, Villa rustica 440.
- (7) Hambacher Forst HA 382, (Abb. 1 und 4)  
Frauengrab 2. – Schale.  
Gelblichgrün. – H. 6,3 cm; Dm. 11,5 cm. – Hohler Rand, markante Rippen, dünner Fadenansatz.  
LMB Inv. 1982.2093,02. – Gaitzsch u. a., Hambacher Forst 195.
- (8 a) Inden-Pier WW 134, (Abb. 7)  
Männergrab 229. – Schale.  
H. 5,4 cm; Dm. 8,8–9,5 cm. – Verrundeter Rand, dünner Fadenansatz.  
Mitteilung Wolfgang Gaitzsch, Anna-Barbara Follmann-Schulz und Udo Geilenbrügge.
- (8 b) Inden-Pier WW 134, (Abb. 8)  
Frauengrab 255. – Schale.  
H. 4,2 cm; Dm. 6,9 cm. – Verrundeter Rand, dicker Fadenansatz.  
Wie zuvor.

- (9) Jülich, Bereich Zeisigweg, (Abb. 1 und 5)  
Grab 2. – Schale, gebrochen.  
Grün. – Hohler Rand, markante Rippen, dün-  
ner Fadenansatz.  
LMB Inv. 1972.412,02. – M. Groß / U. Heim-  
berg, Bonner Jahrb. 175, 1975, 335–341. – Probe JULI.
- (10) Kalkar-Altalkar, Burginatium, Alenlager. –  
Fragment.  
Gelblichgrün.  
ABR NI 2013/0071, St. 138-8.
- (11) Krefeld-Gellep, Grab 713. – Schale.  
Grün. – H. 5,6 cm; Dm. 10,4 cm. – Hohler  
Rand, markante Rippen.  
Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 6; Pir-  
ling, Gellep 1966, 153 f.
- (12) Warendorf, Siedlung. – Ein Fragment.  
Hellgrün.  
Chr. Grünewald in: Fundgeschichten. Archäolo-  
gie in Nordrhein-Westfalen. Schr. Bodendenkmalpfle-  
ge Nordrhein-Westfalen 9 (Mainz 2010) 173 Abb. 2.
- Aus Rheinland-Pfalz*
- (13) Wachenheim, Grab. – Schale, gebrochen.  
Hellgrün. – H. 5,7 cm; Dm. 12,6 cm. – Hohler  
Rand, Hals hoch, Rippen tief angesetzt, schwach aus-  
gebildet.  
Mitteilung Helmut Bernhard (Speyer) und An-  
na-Barbara Follmann-Schulz.
- Aus Niedersachsen*
- (14) Flögeln-Eekhöltjen, Siedlung. – Fragment,  
wahrscheinlich Typus Helle.  
Hellolivgrün. – Dm. 10,5.  
Erdrich, Barbaricum 113.
- (15) Gristede, Siedlung. – Zwei Fragmente von zwei  
Schalen.  
Hellgrün und hellblau.  
Erdrich, Barbaricum 33.
- (16) Helle, Kriegergrab 1. – Schale.  
Bräunlichgrün. – H. 6 cm; Dm. 8 cm. – Hohler  
Rand.
- Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 1; Er-  
drich, Barbaricum 32.
- (17) Issendorf, Grab 2232. – Ein verschmolzenes  
Fragment. Eine weitere Schale, wahrscheinlich aus ein-  
em Grab, ist heute verschollen.  
Grün.  
Erdrich, Barbaricum 169; Böhme, Grabfunde  
138.
- (18) Klein-Bünstorf, Siedlung. – Fragment.  
Hellgrün.  
Erdrich, Barbaricum 174.
- (19) Mahlstedt, Siedlung. – Sechs Fragmente von  
vermutlich sechs Schalen.  
Ein gelbes, zwei bläulichgrüne und ein gelblich-  
grünes Fragment. – Probe MAH4 stammt von einem  
Rand, der nicht sicher von einem Gefäß des Typus  
Helle stammt.  
Erdrich, Barbaricum 52. – Proben MAH1 –  
MAH4.
- (20) Salzgitter, Siedlung. – Fragment.  
Erdrich, Barbaricum 182.
- (21) Tötensen, Grab 444. – Neun Fragmente einer  
Schale.  
Hellgrün.  
Erdrich, Barbaricum 146.
- Aus den Niederlanden*
- (22) Bennekom, Siedlung. – Zwei Fragmente einer  
Schale.  
Die Rippen schwach ausgebildet.  
W. A. van Es / M. Miedema / S. L. Wynia, Ber.  
ROB 35, 1985, 533–652. 612.
- (23) Didam-Aalbergen (Kollenburg), Siedlung. –  
Sechs Fragmente einer Schale, ein weiteres Fragment,  
eventuell noch zwei weitere.  
Hellgrünblau. – Dm. 9,5 cm.  
Hermsen, Didam-Aalsbergen 22; 31.
- (24) Gennep, Siedlung. – Neunundzwanzig Frag-  
mente von mindestens elf Schalen.

Sieben gelbgrüne, ein hell gelbgrünes, zwei blaugrüne und ein olivgrünelbes Fragment. – Dm. 9 cm.

Sablerolles, Gennep 1992; Sablerolles, Gennep 1993.

(25) Nimwegen, Broerstraat Grab 144. – Schale.  
Gelblichgrün. – Hohler Rand, markante Rippen, dünner Fadenansatz.  
Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 2.

(26) Nimwegen. – Schale.  
Hellgelblichgrün. – Hohler Rand, markante Rippen, dünner Fadenansatz.  
Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 3.

(27) Wehl-Hessenveld, Siedlung. Drei Fragmente.  
WEHI blaugrün, ein anderes hellgrün.  
Hermsen, Didam-Aalsbergen 16. Mitteilung Sophie van Lith (Amstelveen). – Probe WEHI.

(28) Wijster, Siedlung. – Sieben Fragmente von mindestens sechs Schalen.  
Randfragment: H. 8 cm; Dm. 13 cm. Hohler Rand.

W. A. van Es, Wijster. A native village beyond the imperial frontier 150–425 AD. *Palaeohistoria* 11 (Groningen 1967) 154 f. – Probe WIJI.

(29) Dalfsen, Siedlung. Zwei Fragmente, vermutlich von einer einzigen Schale.  
Randfragment: hohler Rand, markante Rippe.  
R. van Beek, Westerheem 10, 1961, 46 Abb. 7. – Proben DALI und DAL2.

(30) Deventer, Colmschate, Siedlung. – Drei Fragmente von drei Schalen, eventuell ein weiteres Fragment.  
Hellgrün. – Randfragment: hohler Rand.  
I. Hermsen, Een afdaling in het verleden, archeologisch onderzoek van bewoningsresten uit de prehistorie en de Romeinse tijd op het terrein Colmschate. *Rapportages Arch. Deventer* 19 (Deventer 2007) 199 f. – Proben DEVI – DEV3

(31) Heeten-Hordelman. – Fragment.  
Mitteilung Ivo Hermsen (Deventer): fraglich.

(31 bis) Wijk bij Duurstede, De Geer, Siedlung. – Wandfragment.  
Grün.

S. M. E. van Lith, Romeins en vroegmiddeleeuws glas. In: S. Heeren u. a., Wijk bij Duurstede - De Geer in de Romeinse tijd en vroege middeleeuwen. De voorgeschiedenis van Dorestad. *Nederlands Arch. Rapporten*, in Vorbereitung. – Mitteilung Stijn Heeren nach Abschluss des Manuskripts.

#### *Andere Herkunft*

(32) Belgien, Tournai, Grab 2. – Schale.  
Gelblich. H. 5,5. – Rand verrundet, kein Faden, Rippen sehr hoch angesetzt.

G. Faider-Feytmans, *Latomus* 10, 1951, 49 unten; Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 5; Böhme, *Grabfunde* 304.

(33) Belgien, Tongeren, wohl Grab. – Schale.  
Olivfarben. – H. 5,3 cm; Dm. 8,3 cm. – Rand verrundet.

Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 4; Vanderhoeven 58 f. Nr. 59 Abb. 17.

(34) Belgien, Montaigle. – Fragment.  
F. Hanut / Ph. Mignot / G. Lauwens in: H. Cabart / V. Arveiller (Hrsg.), *La verre en Lorraine et dans les régions voisines. Actes du Colloque de l'AFV Metz 2011. Monogr. Instrumentum* 42 (Montagnac 2012) 247–268, hier 253.

(35) Dänemark, Hjoerring Amt, Oernboel-Hede, Grabhügel. – Mehrere Fragmente einer Schale.  
Werner, Kriegergräber 408 Liste 2 Nr. 8.

(36) Frankreich, Pas-de-Calais, Théroutanne. – Schale.  
Kein Faden.  
Böhme, *Grabfunde* 138.

(37) Österreich, Enns-Lauriacum, Mädchengrab 60. – Schale.  
Grün. – Der Rand offenbar abgesprengt, kein Faden, Rippen sehr hoch angesetzt.  
Ae. Kloiber, *Die Gräberfelder von Lauriacum, Espelmayerfeld. Forschungen in Lauriacum* 8 (Linz 1962) 66 f. Taf. 22.

(38) Herkunft unbekannt, Nordfrankreich oder Rheinland, Grab. – Schale.

Gelblichgrün. – Rand verrundet.

London, British Museum Inv. 1900,7-19,8. – Werner, Kriegergräber 409 Liste 2 Nr. 11; P. Lasko, The Kingdom of the Franks. North-West Europe before Charlemagne (London 1971) 43 Abb. 31.

(39) Herkunft unbekannt. – Schale.

Hellgrün. – H. 5 cm; Dm. 8,7 cm. – Rand verrundet, Fadenansatz dick.

Ehem. Berlin, Staatliche Antikensammlung, verschollen seit dem Zweiten Weltkrieg. – A. Kisa, Antike Gläser der Frau vom Rath (Bonn 1899) 155 Nr. 5 Taf. 16, 137.