

FRÜHMITTELALTERLICHE GLASWERKSTÄTTEN AM KÖLNER HAFEN UND IHR EXPORT

Das Schwerpunktprogramm 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« bot – ausgehend von dem Projekt »Der frühmittelalterliche Hafen Kölns – Produktionsstätte und Exporthafen für Gläser« – die Gelegenheit, in zwei Workshops in Köln/D (8.-10. November 2016) und Ribe/DK (20.-22. März 2018) den frühmittelalterlichen Glashandel von Köln vor allem mit dem Norden – dem Unterrhein, der Nordsee und Ostsee – im frühen Mittelalter zu diskutieren. Die Kölner Sichtweise geht von den Glaswerkstätten am Kölner Hafen aus, die im frühen Mittelalter die Nachfolge des römischen Zentrums der Herstellung von Glasgefäßen angetreten haben. Wie in der Römerzeit Gläser, die das wichtigste und kontinuierliche Erzeugnis Kölner Wirtschaft darstellten, nicht nur in der Stadt Käufer fanden, sondern auch in entferntere Gegenden – vor allem in das freie Germanien¹ – exportiert wurden, wird auch für das frühe Mittelalter der Export zunächst (Merowingerzeit) in umliegende Gegenden und später (Karolingerzeit) darüber hinaus nach Skandinavien untersucht. Da im fränkischen Reich enge Kontakte mit dem rechtsrheinischen Gebiet unterhalten wurden, wird auch der Hellweg, der vom Neolithikum bis in die Zeit der Ottonen eine wichtige Handelsstraße nach Osten bildete² und besondere Bedeutung während der Auseinandersetzung Karls des Großen mit den Sachsen hatte, als Handelsroute für Glas untersucht, ebenso der Main bis Unterfranken, wo seit der ersten Hälfte des 6. Jahrhunderts die fränkische Landnahme mainaufwärts stattgefunden hatte und die »Handelsroute« (für Glas) über die Projektgruppe »Binnenhäfen« des Schwerpunktprogramms 1630 leicht zugänglich war³. Vom Unterrhein bis zur Nordsee und Ostsee sowie über den Rhein entlang des Hellwegs fand die fränkische Landnahme später als am Main statt, als die Gebiete der Friesen und Sachsen in karolingischer Zeit erobert wurden. Die friesische Metropole Dorestad wurde bedeutender Umschlaghafen für den Handel mit England, den Nordfriesischen Inseln, Dänemark und den Ostseehäfen, wo Glasprodukte erst in der »Wikingerzeit«, die im fränkischen Reich mit der Karolingerzeit zusammenfällt, in größerem Umfang gefunden werden. Vom Kölner Standpunkt stellen sich die Fragen, welche Kölner Glaserzeugnisse rheinabwärts bis nach Skandinavien, rheinaufwärts und mainaufwärts bis nach Unterfranken und über den Hellweg nach Osten bis nach Paderborn exportiert wurden und ob sich verschiedene Zeitphasen im Export erkennen lassen. Diese können in Abhängigkeit von wirtschaftlichen oder politischen Konstellationen erklärt werden.

Die Kölner Forschung kann aufgrund der Ausgrabungen seit über 25 Jahren umfangreiche frühmittelalterliche Glaswerkstätten vorweisen, deren Produkte sich auch fassen lassen. Der Umfang der Betriebe hebt sie über andere frühmittelalterliche Glashütten, die Identifizierung des Produktionsspektrums sogar über die eigenen (Kölner) römischen Glashütten heraus. Der Kölner Glasexport wird hauptsächlich an den Gefäßen untersucht. Perlen wurden in den merowingerzeitlichen Glaswerkstätten am Kölner Hafen in geringem Umfang, in karolingischer Zeit gar nicht hergestellt, im Unterschied zu den Häfen und Handelszentren der Nordsee wie Ribe in Dänemark und der Ostsee wie Haithabu, wo die Glasproduktion fast ausschließlich in der Herstellung von Perlen bestand. Für die Herstellung von Flachglas gibt es in den Kölner Glaswerkstätten keine eindeutigen Indizien, zumal ihre Datierung schwierig ist. Hilfe zur Identifizierung von Gläsern Kölner oder anderer Werkstätten bieten naturwissenschaftliche Analysen, die am Geowissenschaftlichen Zentrum der Universität Göttingen durchgeführt wurden (s. Beitrag Kronz).



Abb. 1 Köln, Heumarkt, Ausgrabung 1996-1998, Plan der frühmittelalterlichen Befunde. – (Plan T. Höltken). – M. 1:100.

FRÜHMITTELALTERLICHE GLASWERKSTÄTTEN IN KÖLN

Im Bereich des spätantiken Kölner Hafens, der von den Römern im Laufe von zwei Jahrhunderten von einem Naturhafen an einem Rhein-Nebenarm über die Verfüllung des Nebenarms zur Verlagerung der Hafentätigkeiten an den offenen Strom verändert wurde⁴, ließen sich in der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts, als Köln noch unter römischer Verwaltung stand, Franken und andere Germanen in deren Gefolge nieder und errichteten dort Handwerksbetriebe für Metallguss und -verarbeitung, Knochenschnitzerei, Weberei und schließlich auch Glaswerkstätten⁵; neben dem Handwerk wurden dort wie üblich in frühmittelalter-

lichen Siedlungen auch Tiere gehalten. Spuren der frühfränkischen Niederlassung, die erstmalig in der Ausgrabung am Heumarkt 1996-1998 im größeren Umfang nachgewiesen wurden (**Abb. 1**), bestanden in Grubenhäusern und Siedlungsgruben. Auch ein Pfostenbau als Wohnhaus gehört wahrscheinlich in diese frühfränkische Epoche, da er im Unterschied zu den Fachwerkbauten der folgenden Karolingerzeit keine Steinsockel besaß. Häuser der Karolingerzeit wurden außer am Heumarkt am nördlich gelegenen Kurt-Hackenberg-Platz bei Ausgrabungen in den Jahren 2004-2012 nachgewiesen⁶, der wie der Alte Markt über dem verfüllten Rhein-Nebenarm liegt und erst ab dem 8. Jahrhundert verfestigt war und besiedelt werden konnte. Aber auch unmittelbar an der Innenseite der noch bestehenden römischen Stadtmauer wurden Glaswerkstätten, die bei Ausgrabungen am Kurt-Hackenberg-Platz und Am Domhof entdeckt wurden, erst ab dem 8. Jahrhundert betrieben. Wie der Heumarkt liegen auch die römischen Getreidespeicher (*horrea*) unter der (romanischen) Kirche Groß St. Martin auf der ehemaligen Rheininsel, wo die geologische Grundlage für eine Besiedlung bereits in frühfränkischer Zeit gegeben war. Dort wurden bei Ausgrabungen in den Jahren 1974-1976 nicht nur das Halbfertigprodukt einer wirtelförmigen Perle, sondern auch Glashäfen der Merowinger- und Karolingerzeit gefunden, die eindeutige Indizien für Glaswerkstätten darstellen.

Am frühmittelalterlichen Hafen Kölns arbeiteten Glaswerkstätten in einem locker zusammenhängenden Areal, das sich mit der Zeit vom mittleren Bereich der ehemaligen Rheininsel nach Nordwesten ausdehnte (**Abb. 2**). In römischer Zeit lagen hingegen die meisten Glaswerkstätten in den Suburbien, da sie möglicherweise für das ab der Mitte des 1. Jahrhunderts dichter besiedelte Stadtgebiet zu feuergefährlich waren und die Anlieferung von Brennholz über die Fernstraßen leichter war⁷. Die frühmittelalterlichen Glaswerkstätten konnten über den Rhein mit Rohstoffen versorgt werden, über den auch der größte Teil des Exports der Gläser erfolgte, zumal die römischen Fernstraßen im frühen Mittelalter nicht mehr gepflegt wurden. Am frühmittelalterlichen Hafen Kölns übernahmen im 5. Jahrhundert die Franken das Glashandwerk von den Römern. Die Bemerkung des Theophilus Presbyter (12. Jahrhundert), die Franken seien gelehrige Schüler der Römer und »höchst erfahren« in der Glasherstellung und -verarbeitung gewesen⁸, ist hier greifbar. Die Franken setzten die Bedeutung Kölns als Zentrum der Glasproduktion fort, wie Fritz Fremersdorf und Otto Doppelfeld bereits vermutet hatten⁹.

Von den frühmittelalterlichen Glasöfen am Kölner Hafen konnten einige Reste der Lehmkuppeln mit anhaftenden Glasschichten, jedoch nur drei Befunde *in situ* ausgegraben werden¹⁰, von denen lediglich einer (Kurt-Hackenberg-Platz, Stelle 18) zweifelsfrei als Glasofen gedeutet werden kann. Von diesem Glasofen war der Rest der Sohle erhalten¹¹. Keiner der Öfen hatte einen regelmäßig kreisrunden Grundriss wie einige der bekannten römischen Öfen des 1. Jahrhunderts von Köln. Ein Ofen (Heumarkt, Stelle 3147) hatte eine rechteckige Form bei einer Größe von 2,0m × 1,7m und war im unteren Teil aus Bruchsteinen gebaut¹², ein zweiter, kleinerer Ofen hatte einen birnenförmigen Grundriss und war aus Ziegelbruch gebaut (Heumarkt, Stelle 2454), wie auch Glasöfen des 4. Jahrhunderts oft diese Form haben¹³. Die beiden genannten Öfen werden aufgrund von Spuren starker Hitzeeinwirkung als Glasöfen gedeutet. Reste der Glasproduktion wurden nicht unmittelbar in diesem Ofen, sondern in seiner näheren Umgebung gefunden. Ein weiteres Fundament, das auf einer Grube mit Ofenresten und Abfällen einer merowingerzeitlichen Glaswerkstatt (Heumarkt, Stelle 3872; **Abb. 3 ab**) stand, wurde als Kühllofen gedeutet. Drei dieser als Glasöfen angenommenen Befunde können in die Karolingerzeit, einer in die Merowingerzeit datiert werden. Von Ofenresten zweier der lokalisierbaren Glaswerkstätten wurden anhaftende Glasschichten analysiert. Diese waren jedoch nicht interpretierbar, da es sich überwiegend um Verglasung aufgrund von Ascheanflug handelte, oft gemischt mit der eigentlichen Gebrauchsglasschmelze. Diese an der Ofenwandung anhaftende Glasbildung war mehr der Flugasche ausgesetzt als die Reste der Glasschmelzen in den Glashäfen. Die Analysen der Gläser in den Glashäfen, bei denen der chemische Glastyp HIMT-2 überwiegt, lieferten entsprechend bessere Ergebnisse.

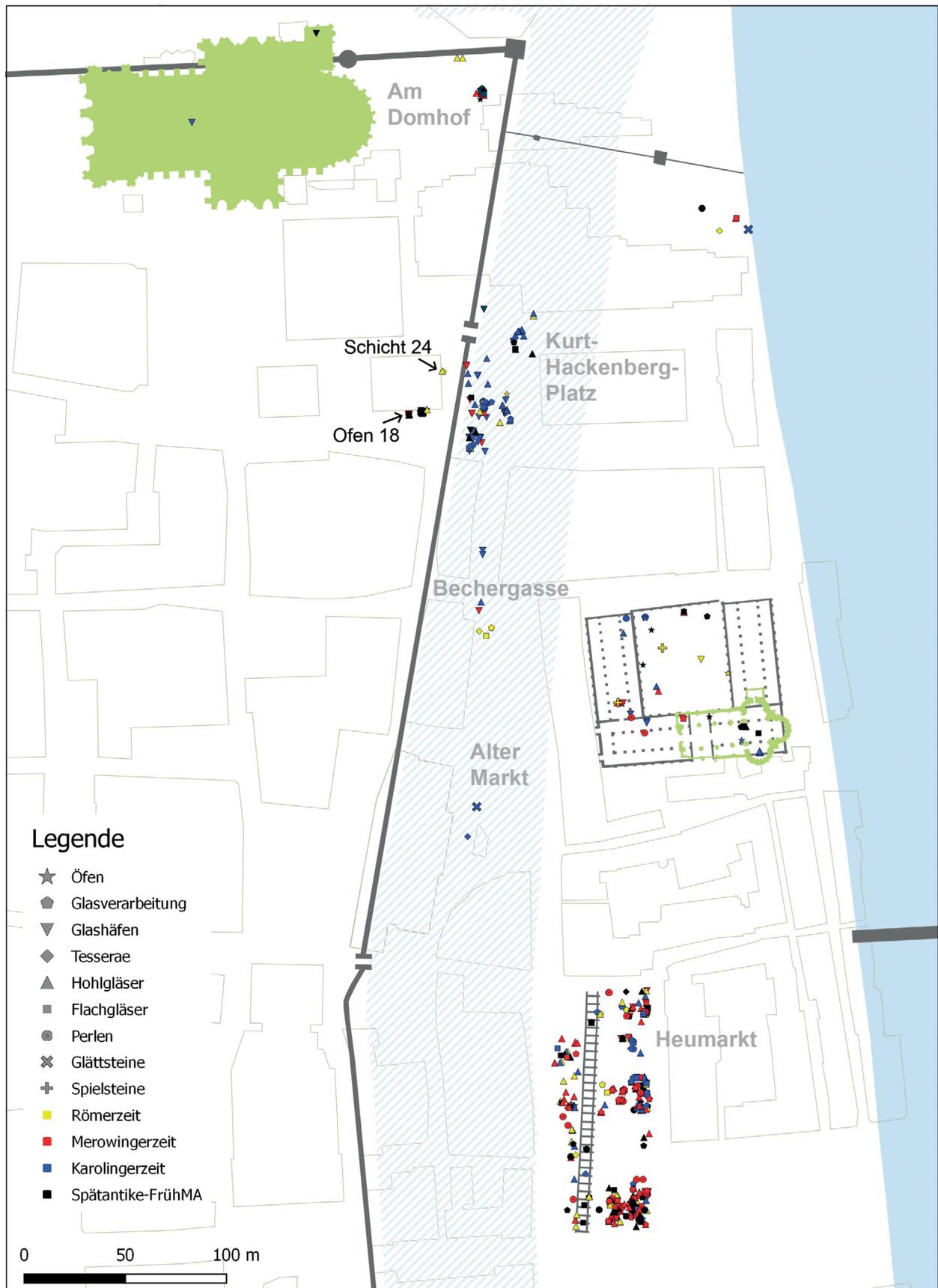


Abb. 2 Köln, frühmittelalterliche Hafensiedlung, Verbreitungskarte des Glases. – (Plan E. Hetzel, K. Otten). – o. M.

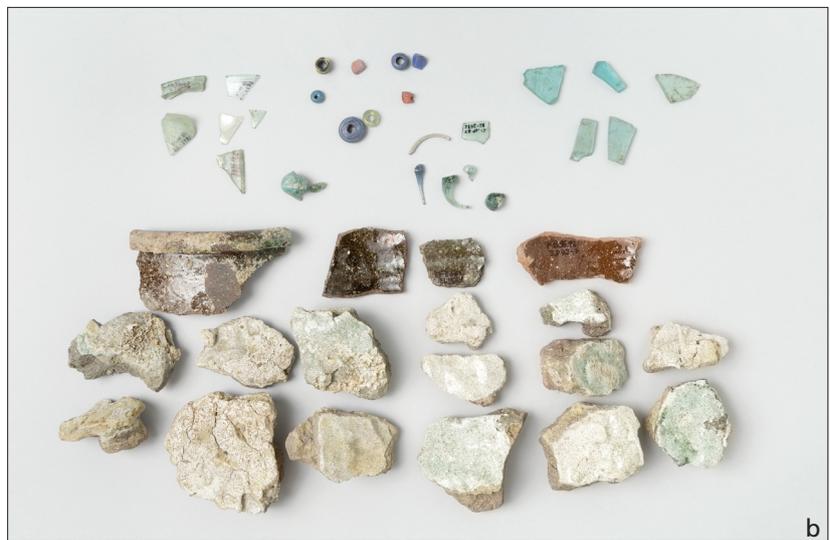


Abb. 3 Köln, Heumarkt, Ausgrabung 1996-1998, Reste einer Glaswerkstatt aus Grube 3872. – (a Foto Firma LAND, 3872-011; b Foto A. Wegner; RBA d040235).

Die wichtigsten Fundkomplexe der Glaswerkstätten wurden an anderer Stelle vorgestellt¹⁴. Die Vorlage und Auswertung sämtlicher Funde stehen noch aus. Im Rahmen dieses Beitrags können die Fundgattungen jedoch im Überblick mit dem Ziel der archäologischen und naturwissenschaftlichen Charakterisierung sowie der Vorstellung des Gefäßspektrums der Kölner Werkstätten dargestellt werden. Einen Überblick über die Reste der Glaswerkstätten am Kölner Hafen zeigt die **Tabelle 1** der Grabungen und Fundgattungen. Bei der Ausgrabung am Heumarkt, die aufgrund der größten geborgenen Menge an frühmittelalterlichen Glasresten als Referenzgrabung gilt, wurde die größte Zahl an Glasresten geborgen; sie verteilen sich recht ausgewogen auf die Gattungen. Bei der Ausgrabung mit den zweitmeisten Glasfunden, am Kurt-Hacken-berg-Platz, wo nur in der Karolingerzeit Glaswerkstätten existierten, überwiegen hingegen die Glashäfen. Die Komplexe mit Glasresten in den übrigen Ausgrabungen sind den ersten beiden gegenüber gering. Jedoch stammt der besterhaltene Glashafen (ca. 2/3 Gefäß) aus einer dieser Ausgrabungen (**Abb. 4**). Die Gesamtzahl der bisher bekannten frühmittelalterlichen Glashafenfragmente am Kölner Hafen beträgt mehr als 120 und übertrifft die Zahl der römischen inzwischen bei weitem. Während die Römer die Schüsselform – u. a. des Typs Niederbieber 104/Alzey 28¹⁵ – als Glashafen benutzten, bevorzugten die Glasmacher in der Merowingerzeit die Form des Wölbwandtopfes, die sich aus dem Typ Alzey 32/33 entwickelte (**Abb. 5**). In

Objektart	Glashäfen (Fragmente)	Rohglas/ Fabrikationsreste	Tesserae	Altglas (römisch)	Hohlgläser (vermutl. Produktionsreste)	Perlen	Flachglas	insges.
Grabung	RS/BS/WS		(blau/grün/rot)	RS/BS/WS	RS/BS/WS	groß/klein	insges. (RS)	
Heumarkt	6/4/14	mind. 200	72	8/10/18	89/32/138	5/72	54 (2)	722
Kurt-Hacken-berg-Platz	15/7/64	94	2	2/2/10	17/8/60	0/05 + Kette	12 (2)	298
Bechergasse	1/0/2		2		1		1	7
Groß St. Martin	2/3 Gefäß, 5/0/3	3	1?		5/2/7	1/4	5	37
Am Domhof	3/0/2	2			7		1	15
Philharmonie			1		3			4
insges.	127	ca. 300	78	50	369	87	73	1084

Tab. 1 Verteilung der Glasfunde in den einzelnen Ausgrabungen am Kölner Hafen. – (Tabelle M. Dodt).



Abb. 4 Köln, Ausgrabung unter Groß St. Martin 1974-1976, Glashafen. – (Foto A. Wagner; RBA d050735_02)

der Karolingerzeit waren neben Wölbwandtöpfen oder kugel- und eiförmigen Töpfen Schüsseln mit linsenförmigem Boden und abgesetztem Rand als Glashäfen in Gebrauch. Bei allen Gefäßen handelt es sich um Formen, die im Gebrauchsgeschirr des Haushalts vorkamen¹⁶. Sie mussten jedoch eine Temperatur von 1200°C aushalten; ob sie dafür als »technische« Keramik aufbereitet wurden, ist nicht erkennbar. Viele Glashäfen sind während der Benutzung nach mehreren Schmelzvorgängen aufgrund von Materialschwäche zerbrochen; das Glas der Schmelze ist über den Bruch geflossen. Die meisten merowingerzeitlichen Glashäfen bestehen aus Mayener Ware¹⁷, während in der Karolingerzeit dieser Ware eine weitere an die Seite tritt. Dass es sich bei der anderen Ware um Schmelzgefäße handelt, die im Vorgebirge hergestellt wurden,

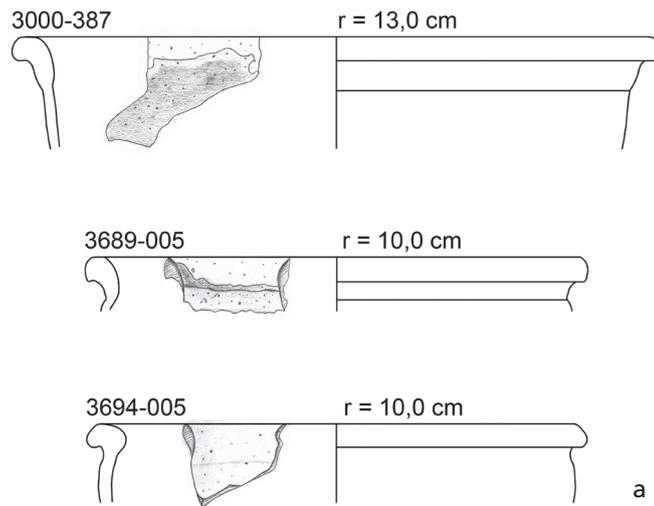


Abb. 5 Köln, Heumarkt, Ausgrabung 1996-1998, Glashafenfragmente. – (a Profilzeichnung K. Otten; b Foto A. Wegner; RBA d040237). – a M. 1:3; b o.M.

kann aufgrund der allgemeinen Verbreitung der Keramik am Kölner Hafen nur vermutet werden; der Scherben ist zu sehr sekundär gebrannt, um makroskopisch beurteilt werden zu können. Unter den Farben des Glasschmolzes in den Häfen herrschen hell-transparente Grüntöne vor: blaugrün, hellgrün, olivgrün. Sie finden sich in den Rohglas- und Glasgefäßfragmenten wieder. Opakes Glas wurde in keinem Glashafen festgestellt. Perlen aus opakem Glas wurden nicht mit Glasposten aus Häfen hergestellt, sondern durch Schmelzen und Wickeln von Glasstäben. Diese Glasstäbe müssen wiederum durch Schmelzen des »Rohglases« in Häfen hergestellt werden. In den Werkstätten am Kölner Hafen kommt auch opak-blaues oder -grünes Glas als Rohmaterial in Form von Tesserae vor. Da fast alle Tesserae am Heumarkt und nur wenige am Kurt-

Hackenbergs-Platz gefunden wurden, ist eine merowingische Zeitstellung naheliegend, auch wenn sich nur ein Teil anhand von Fundkomplexen in diese Zeit datieren lässt; in karolingerzeitlichen Fundkomplexen sind sie als Streufunde aufzufassen. Damit entfällt eine Funktion als Mosaiksteine, denn in Köln gibt es keine merowingerzeitlichen Mosaiken. Frühmittelalterliche Mosaiken sind aus der Karolingerzeit in Aachen, vor allem an den Goldglasmosaiken am Gewölbe der Pfalzkapelle¹⁸, goldene Deckenmosaiken in Köln in St. Gereon bekannt. Ob es sich bei einer hellgrün transparenten Tessera mit Goldresten, die am Kölner Hafen gefunden wurde (Heumarkt, Stelle 4277-13), um das Halbfertigprodukt einer frühmittelalterlichen Gold-Tessera handelt, ist nicht sicher. Opake Tesserae konnten zum Färben der Glasschmelze verwendet werden. Da sie dieselbe Farbe und dasselbe Volumen haben wie kleine scheibenförmige Perlen, könnten die Tesserae auch zum Herstellen derselben gedient haben. Jedoch ist die Herstellung von Perlen aus Tesserae technisch komplizierter als durch vorgefertigte, dünne Glasstäbe¹⁹.

VORAUSSETZUNG FÜR DIE UNTERSUCHUNG DES EXPORTS:

EINGRENZUNG DER GLASSIGNATUREN VON PRODUKTEN AM KÖLNER HAFEN

Das Glas in den Schmelzgefäßen weist eindeutig die chemische Zusammensetzung (Glastyp) des am Kölner Hafen verarbeiteten Glases auf. Um dieses Glas, das mit den Glastypen an den Exportorten verglichen werden soll, möglichst eng zu fassen, werden die Analysen hier zusammengestellt und im Beitrag von A. Kronz am Ende des Tagungsbandes ausgewertet. Von der Ausgrabung am Heumarkt (Fundbericht 96.13) wurde das Glas aus neun Hafenfragmenten (Proben KHa 8, 12, 29, 30, 37-39, 50 und 81), von der Ausgrabung Kurt-Hackenbergs-Platz (Fundbericht 2004.001) aus acht Hafenfragmenten (Proben KHa 82-85, 88, 89, 92 und 93), von der Ausgrabung Groß St. Martin (Fundbericht 74.10) aus zwei Hafenfragmenten (Proben KHa 168 und 169) und von der Ausgrabung Bechergasse (Fundbericht 2004.023) aus einem Hafenfragment (KHa 174) analysiert. Von den insgesamt 20 Proben waren acht Proben durch die Keramik verunreinigt. Die Mehrheit (zehn) der messbaren Proben wies Glastyp HIMT-2, eine HIMT-1 auf. Bei der Auswertung wird zunächst nicht zwischen Merowinger- und Karolingerzeit differenziert, zumal in beiden Epochen die Hauptgruppe relativ gleichförmig repräsentiert ist²⁰.

Da die Glasherstellung bis zur Neuzeit aufwendig war, wurden Herstellungs- und Verarbeitungsreste sorgfältig aufgesammelt und wieder eingeschmolzen, ausgenommen solche, die auf unterschiedliche Weise verschmutzt waren. Hier werden die Proben der Glasreste, an denen auf einer Seite Lehm o. a. haftet oder die aufgrund der Form unmittelbar von Glasposten aus den Häfen (z. B. Tropfen) stammen können, zusammengestellt, da diese eindeutig aus den Werkstätten am Kölner Hafen stammen, während z. B. angeschmolzene Glasstücke auch von einem Hausbrand stammen könnten: Proben KHa 25, 28 und 71 von der Grabung Heumarkt, KHa 100 und 105 vom Kurt-Hackenbergs-Platz. Die Analyse der fünf Proben ergab dreimal HIMT-2 und zweimal HIMT-1. Zum Abfall, der in der Werkstatt entsteht, gehören die Pfeifenabschläge und Glaskappen, die gleichzeitig eindeutige Hinweise auf die Herstellung von Glasgefäßen am frühmittelalterlichen Hafen Kölns bieten. Es wurde jedoch nur die Probe von einem Pfeifenabschlag (KHa 167) analysiert, die ein nicht weiter interpretierbares, sehr heterogenes Glas mit hohem Aluminiumgehalt und Holzascheanteilen ergab.²¹

Auch die homogenen Tesserae aus opak-blauem oder -grünem Glas können als Rohmaterial angesehen werden. Alle fünf Analysen an Tesserae vom Kölner Hafen (Proben KHa 22, 54, 55, 63, 64) ergaben HIMT-2; die Glassignaturen der Proben KHa 54, 55 und 64 kommen jedoch dem spätrömischen mit Mangan und Antimon entfärbten (»Roman-SbMn«) Glas sehr nahe²². Die transparent-hellgrüne Tessera mit Resten einer

Vergoldung (Probe KHa 79) hat die Signatur von römisch-»farblosem« Glas. Für mittelalterliche Goldglasstesserae können auch römische Glastypeen als Träger verwendet worden sein. Um herauszufinden, ob die Tesserae von römischen Mosaiken stammen, wurden Vergleichsanalysen von Glasstesserae aus Mosaiken der Trierer Barbarathermen durchgeführt²³ (Proben KHa 180 und 181). Die Analysen ergaben römisch-»farbloses« Glas (»Roman-SbMn«). Sowohl die Trierer, wie auch die Kölner Tesserae besitzen Merkmale, die auf einen hohen Anteil rezyklierten Glases schließen lassen. In der Tendenz spiegelt der Chemismus der meisten Kölner Tesserae eine jüngere nachrömische Herstellung wider.

PRODUKTE DER KÖLNER GLASWERKSTÄTTEN

Nicht nur bezüglich der Anzahl der Glashäfen, sondern auch bezüglich des Nachweises des in Köln hergestellten Spektrums der Glasgefäße lassen sich die frühmittelalterlichen Glaswerkstätten Kölns besser als die römischen charakterisieren. Unsere Kenntnis des römischen Formenspektrums in Köln basiert im Wesentlichen auf den Kölner Grabfunden²⁴. Für die Merowingerzeit lässt sich unsere Kenntnis des Produktionsspektrums aus den Glaswerkstätten durch die Gläser aus den Gräbern unter dem Dom und der St. Severinskirche, den Gräberfeldern von Köln-Junkersdorf und Köln-Müngersdorf²⁵ sowie Verbreitungskarten mit Konzentrationen am Rhein annehmen (s. u.).

Als Produktionsreste von Gefäßen der Glaswerkstätten können zur Unterscheidung von Altglas die zusammen mit den Glashäfen und Fabrikationsresten gefundenen Gefäßstücke, die bei der Arbeit in der Werkstatt dem Aufsammeln entgangen waren, angesehen werden, wenn sie aus der gleichen Zeit wie die anderen Funde derselben Komplexe²⁶ stammen, besonders wenn es dort mehrere Glasgefäße derselben Form gibt. Als Altglas wird generell römisches Glas in frühmittelalterlichen Fundkontexten und merowingisches Glas in karolingischen Fundkomplexen angesehen. Flachglas, das in der Regel Fensterglas bildete, kann nur durch frühmittelalterliche Fundzusammenhänge datiert, jedoch aufgrund fehlender genauere Datierungskriterien nicht weiter in Produktionsreste und Altglas differenziert werden. Auch naturwissenschaftliche Analysen sind nicht scharf genug, um eine entsprechende Differenzierung zu erhalten; sie tragen lediglich zu einer groben Differenzierung bei. Die Analysen helfen jedoch, die Zuordnung der Produktionsreste von Glasgefäßen zu überprüfen²⁷.

In der Nordostecke der Ausgrabung Heumarkt gab es eine besonders starke Konzentration von etwa 70 Glasfunden in einem ehemaligen römischen Hypokaustum (Stellen 4266-4268), die in die zweite Hälfte des 5. bis erste Hälfte des 6. Jahrhunderts datiert werden können (**Abb. 6**)²⁸. Fabrikationsreste in Form von Glasschmolz, Glasbruch, der wieder eingeschmolzen werden sollte, und ein dickes Stück »Rohglas« mit anhaftendem Lehm sowie eine größere Zahl genannter opak-blauer und -türkisgrüner Tesserae bilden die Indizien für die Herkunft der Glasreste aus einer Glaswerkstatt. Besondere Reste dieser Glaswerkstatt bilden zwei große, wirtelförmige Perlen mit Wirbelmuster²⁹ und mehrere kleine, scheibenförmige, opak-blaue oder -türkisgrüne Perlen, die teilweise als Halbfertigprodukte eindeutige Merkmale der Produktion vor Ort tragen³⁰; aufgrund der gleichen Verzierung kann aus dem Fundkomplex auch eine zylinderförmige Perle dem Produktionsspektrum angeschlossen werden. Aus diesem Fundkomplex stammen an Glasgefäßen Fragmente von Glockenbechern³¹, einfachen Spitzbechern mit aufgelegter Fadenspirale unter dem Rand und schrägen Wandriefen³², große Spitzbecher mit aufgelegtem Schlaufendekor (Typ Kempston) in gleicher Glasfarbe³³, Schalen mit bauchiger Wandung und eingeschmolzener, opak-weißer Fadenverzierung unter dem Rand³⁴ oder mit »Federmuster«³⁵. Überprüft wurde die Vermutung der Zugehörigkeit der Produkte dieses Fundkomplexes zu einer frühmittelalterlichen Werkstatt Kölns wieder mit Hilfe der (chemischen) Analysen (Proben KHa 62-77)³⁶. Sämtliche Glasreste weisen den Hauptglastyp HIMT-2 der



Abb. 6 Köln, Heumarkt, Ausgrabung 1996-1998, Funde aus Stellen 4266-4268 mit Perlen. – (Foto A. Wegner; RBA d040238; RBA d039150)

frühmittelalterlichen Werkstätten des Kölner Hafens auf. Die Analysen bestätigen die formtypologische Datierung der frühmittelalterlichen Gefäße. Es handelt sich nicht um das ältere (reineren) römische entfärbte Glas. Vielmehr ist diese HIMT-2 Variante im Vergleich mit den Literaturdaten erst etwa ab dem 6. Jahrhundert zu beobachten.

Während aus den fränkischen Grubenhäusern I und VI der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts keine Fabrikationsreste stammen, gibt es in den Grubenhäusern III bis V, die sich allgemein in das 5. Jahrhundert oder genauer in die zweite Hälfte des 5. Jahrhunderts datieren lassen, deutliche Hinweise auf Glasproduktion in Form von »Rohglas« und zerstampftem Glas, das eingeschmolzen werden sollte³⁷. Die Produkte entsprechen denen des Fundkomplexes aus dem Hypokaustum 4266: Glasschalen, (möglicherweise ein Rüssel-)Becher, Perlen und Tesserae sowie Glasschmolz. Die Analysen ergaben neben HIMT-2 (Proben KHa 52, 54-56) auch die Glastypen HIMT-1 (KHa 51) und ein bereits rezykliertes Levantine-1 (KHa 53); Glas dieser beiden Typen wurde am frühmittelalterlichen Hafen Kölns auch verarbeitet, jedoch in deutlich geringerer Menge als HIMT-2. In diesen frühermerowingischen Grubenhäusern sowie in der etwas späteren (erste Hälfte des 6. Jahrhunderts) Grube im südöstlichen Bereich des Heumarkts (3871) kommen noch Reste von römischem Altglas in Form von Henkeln kleiner Kännchen vor. Weitere Glashüttenreste, die in Grube 3871



Abb. 7 Köln, Heumarkt, Ausgrabung 1996-1998, Funde aus Grubenhaus VII und Arbeitsbereich 3671. – (Foto A. Wegner; RBA d040708).

gefunden wurden, sind zwei Glashäfen, zwei optisch geblasene Spitzbecher, zwei Tesserae, eine scheibenförmige Perle und ein Flachglasfragment, das angesichts des mitgefundenen Glashenkels auch römisches Altglas sein könnte. Die Analyse an einem Spitzbecher (Probe KHa 32) aus der Grube ergab HIMT-2. Eine weitere Bestätigung der Produktion von Glockenbechern und Glasschalen mit opakem Rand liefert die Grube 3872, die Ofenreste und Glashäfen enthielt (s. o.); die Gefäße sowie ein Glasfaden (Proben KHa 34-36) weisen den chemischen Glastype HIMT-2 auf. Die hier genannten Glasgefäße, Perlen und Tesserae aus dem aufgegebenen Hypokaustum, den Grubenhäusern III bis VI und den Gruben 3871 und 3872 stammen sicher aus merowingerzeitlichen Glaswerkstätten. Noch etwas später – d. h. in die zweite Hälfte des 6. bis zum frühen 7. Jahrhundert – ist die Verfüllung des jüngsten Grubenhauses VII der Ausgrabung Heumarkt (**Abb. 7**) zu datieren, in der ein Ofenrest, zwei Glashafenfragmente, Schmelzreste, eine Tessera und Perlen, jedoch keine Gefäßreste geborgen wurden; Reste von Sturzbechern (Form B), Tummlern und kugligen Gefäßen, die von der Produktion stammen könnten, sowie je ein Fragment eines Spitzbechers mit Schlaufenverzierung (Typ Kempston) und eines konischen Bechers, die eher als Altglas dort verarbeitet wurden³⁸, lagen in unmittelbarer Nähe des Grubenhauses VII in Arbeitsbereich 3671, erfüllen hier jedoch nicht die Kriterien von sicheren Funden einer Glaswerkstatt³⁹. Das Gleiche gilt für den in die Mitte bis zum Ende des 6. Jahrhunderts datierten Fundkomplex aus Grube 4200 mit zwei opak-grünen Tesserae, einem Sturzbecher der Form D, einer geschweift-schrägwandigen Schale und einer weiteren Schale. Die chemische Analyse der schrägwandigen Schale (Probe KHa 57) ergab ein recht reines Glas des Typs HIMT-2, zwar ohne nennenswerte Altglasanteile, jedoch mit erhöhten Holzascheanteilen. In der vermutlich karolingischen Hausstelle 3542/3672 sind Fundkomplexe mit merowingerzeitlichen Glasfragmenten geborgen worden, zu denen auch zwei Glashäfen gehören. Weitere Funde aus dem Hausbereich wie ein Fläschchen mit blauem Fadendekor, ein Becher oder eine Schale und ein Sturzbecher gehören möglicherweise in dieselbe Zeit. Die chemischen Analysen des Fläschchens (KHa 23a/b) sind noch dem römischen farblosen Glas zuzuordnen (Roman-SbMn), der Becher und eines der Glashafenfragmente (Proben 24 und 29) gehören zum Typ HIMT-

2. Die eindeutige Verwendung von Altglas an dieser Stelle belegt ein römisches Flachglasfragment mit rauer Unterseite. Ein Fundkomplex mit mehreren Glasfragmenten aus Graben 3836 wird hier angefügt, obwohl er nicht durch Fabrikationsreste (Ofen-, Glashafenfragmente, Glasschmolz) charakterisiert ist, sondern eine feste Datierung in das letzte Drittel des 6. Jahrhunderts durch einen Triens⁴⁰, sowie durch ¹⁴C-Analyse⁴¹ und durch Keramik⁴² aufweist. Der Fundkomplex gleicht mit seiner höheren Anzahl an Glasfragmenten den Fundkomplexen mit Fabrikationsresten: zwei Glasschalen, eine mehrfarbige und eine opak-gelbe Perle sowie zwei Glasgefäßen von 3-4mm Stärke; da das Trennmittel in der mehrfarbigen Perle nicht ausgefeilt war, ist diese als Produkt der Glaswerkstätten des Kölner Hafens anzusehen. Die chemische Analyse eines der Flachgläser (Probe KHa 31) ergab den Glastyp Levantine-1 (s. u.).

Wir können hier das sichere Produktionsspektrum der Werkstätten in der Merowingerzeit festhalten: große wirtelförmige und zylinderförmige Perlen mit Wirbelmuster, kleine einfarbige, scheibenförmige Perlen, opak-blaue und -grüne Tesserae, Schalen mit Federmuster oder mit einfacher weißer Fadenverzierung unter dem Rand, Glockenbecher, optisch geblasene Spitzbecher und große Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston). Aufgrund gleicher Verzierungen können auch unterschiedliche Glasprodukte der Herstellung in Köln zugewiesen werden, wie dies bei den wirtelförmigen und den zylindrischen Perlen mit Wirbel- und den Glasschalen mit Federdekor zu beobachten ist. Da Spitzbecher mit Schlaufendekor in Köln hergestellt wurden, gehörten wahrscheinlich auch Glasschalen mit Schlaufendekor⁴³ zum Produktionsspektrum; bestätigt wird die Vermutung durch die chemische Analyse (Probe KHa 17)⁴⁴. Die Herstellung von Rüsselbechern⁴⁵ am Kölner Hafen ist nicht auszuschließen, auch wenn nur ein Rüsselende in karolingisch verlagertem Material geborgen wurde. Fragmente von Becherfüßen oder von ausbiegenden Gefäßrändern mit Fadendekor können von Rüsselbechern stammen; sie sind jedoch den Glockenbechern oder Spitzbechern ähnlich. Bemerkenswert sind auch frühmerowingische Glasformen, die nicht am Kölner Hafen vorkommen, wie Spitzbecher mit Arkadenverzierung (Typ Haillot-Hammelburg)⁴⁶ und Schalen mit Bodenrosette⁴⁷. Die Herstellung dieser und anderer Gefäße weist nach den Verbreitungskarten auf eine Produktion in den Glaswerkstätten in Huy an der Maas hin (s. u.); andererseits waren diese Werkstätten nach bisherigem Forschungsstand nur im 6. und 7. Jahrhundert tätig, während der Spitzbecher, der aus dem römischen konischen Becher entwickelt wird, bereits in der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts vorkommt. Die Herstellung von Sturzbechern, die nur mit wenigen Fragmenten in merowingerzeitlichen Fundkomplexen in der frühmittelalterlichen Hafensiedlung Kölns vorkommen, ist nicht eindeutig entsprechend den genannten Kriterien zu belegen, jedoch wahrscheinlich, da sie in größeren Zahlen bei den Ausgrabungen der Gräberfelder von Köln-Junkersdorf und -Müngersdorf⁴⁸ geborgen wurden. In Junkersdorf machen die Sturzbecher sogar fast die Hälfte aller Glasgefäße aus. In beiden Gräberfeldern sind die Bestattungen mit Glasbeigaben jedoch nicht so früh (**Abb. 8**) wie die in der Kölner Hafensiedlung am deutlichsten erkennbare Glasproduktion. Diese ist wiederum in Krefeld-Gellep⁴⁹ und in Bonn-Schwarzrheindorf⁵⁰ stärker vertreten. Das spärliche Vorkommen von Sturzbechern in der Hafensiedlung von Köln steht wahrscheinlich mit der Erhaltung in Zusammenhang. Möglich ist auch, dass in der mittleren Merowingerzeit das Bruchglas sorgfältiger aufgesammelt wurde als in der frühen. Von Tummlern wurden mehrere Stücke – mit eingerolltem oder nach außen umgelegtem Rand – geborgen, jedoch nicht im eindeutigen Zusammenhang mit gleichzeitigen Produktionsindikatoren. Bei einem Tummlerfragment mit Kreuzmuster und vertikalen Rippen handelt es sich aufgrund von Gebrauchsspuren (Kratzer) um Altglas⁵¹. Die Analysen von Kölner Sturzbechern und Tummlern sowie später Schalen stützen sich vor allem auf die Glasgefäße aus dem Gräberfeld von Köln-Junkersdorf (Proben KHa 194, 197-199), die sämtlich den Glastyp HIMT-2 aufweisen. Am frühmittelalterlichen Hafen Kölns überwiegen die Befunde der Glasproduktion und das Produktionsspektrum der Glasgefäße in der zweiten Hälfte des 5. und der ersten Hälfte des 6. Jahrhunderts⁵². Erst an zweiter Stelle finden sich die Sturzbecher und Tummler des 6. und 7. Jahrhunderts. Perlen kommen in geringerer Zahl vor, während sie z. B. an der Nord-

see und Ostsee in großer Zahl hergestellt (und gefunden) wurden⁵³. Da zwei Perlentypen deutliche Anzeichen für eine Produktion aufweisen und der chemische Typ (HIMT-2) weiterer analysierter Perlen diesen und anderen Gläsern gleicht (Proben KHa 3, 33, 67, 72, 74, 75), ist eine Perlenherstellung in geringerem Umfang am Kölner Hafen sicher. Glasproben wurden allerdings von weitgehend monochromen, opaken oder transparenten Perlen angefertigt, deren Farben dem »Rohglas« oder Glasschmolz entspricht, da bei polychromen Perlen der Grad der Verunreinigung höher ist, und diese Perlen sich daher nicht gut mit dem in den Werkstätten am Kölner Hafen verarbeiteten Glas vergleichen lassen. Flachglas, das in der Regel der Verglasung von Fenstern gedient haben wird, wurde auch in merowingerzeitlichen Fundkomplexen (Graben 3826 mit Triens [Probe KHa 31] und Hypokaustum 4622 [KHa 76]) geborgen, und weist dort die am Kölner Hafen verarbeiteten chemischen Glastypen HIMT-2 und ein frühes Levantine-1 auf, letzteres eher noch aus spätrömischer Produktion.

Glockentummler mit eingerolltem Rand und Trichterbecher bilden die Hauptglasformen der Karolingerzeit, die auch in den Werkstätten des Kölner Hafens hergestellt wurden, jedoch nur die einfachen Formen. Zahlreiche Beispiele für verschieden dekorierte Trichterbecher – mit farbigem Mündungstreifen, mit Faden- oder Goldauflage – und solche mit horizontalem, hohlem Wulst in der Gefäßmitte lieferten die Ausgrabungen im karolingerzeitlichen Handelszentrum Dorestad, über das auch die Kölner Produkte zu den Strandhäfen und Handelsplätzen in die Nordsee verschifft wurden. Fragmente von Trichterbechern mit farbigem Mündungstreifen und von Gefäßen mit Reticellaverzierung wurden zwar auch am Kölner Hafen gefunden, können jedoch nicht mit der Produktion in Verbindung gebracht werden, ebensowenig wie Trichterbecher mit Wulst.

An die vorgestellten geschlossenen Befunde können weitere, nicht geschlossene Fundkomplexe angefügt werden, die jedoch keine engen Datierungen gewährleisten und das Produktionsspektrum nicht so scharf erkennen lassen. Die chemischen Analysen bieten die Voraussetzung, die Übereinstimmung des Produktionsspektrums mit den vorgestellten Fundkomplexen zu überprüfen. In diesem Beitrag möchte ich mich auf die geschlossenen und gut datierten Produktionsreste beschränken, die als Grundlage für die chemische Bestimmung von weniger sicheren Werkstattresten und von exportierten Gefäßen oder Glasbruch zur Weiterverarbeitung dienen können.

WEITERE FRÜHMITTELALTERLICHE ZENTREN DER GLASHERSTELLUNG IM RHEIN-MAAS-GEBIET

Lange wurde für Gläser an verschiedenen Fundplätzen des frühen Mittelalters Köln als Herstellungsort angenommen, z. B. für Glasfunde in Krefeld-Gellep, an der Nord- und Ostsee oder am Hellweg⁵⁴. Bevor der Nachweis aufgrund der Ausgrabungen der letzten 25 Jahre – am Kölner Heumarkt 1996-1998 und am Kurt-Hackenberg-Platz 2004-2007 – sowie die Untersuchungen des DFG-Projektes erbracht werden konnten, hatten die Reste von Glaswerkstätten auf der Kordeler Hochmark bei Trier als einzig sicheres Herstellungszentrum für frühmittelalterliche Glasgefäße gegolten⁵⁵. Inzwischen wurde jedoch durch L. Clemens und P. Steppuhn der Nachweis erbracht, dass die dortige Glashütte nicht im frühen, sondern im hohen Mittelalter arbeitete⁵⁶. Trier selber weist vor allem zur Zeit der spätrömischen Kaiserresidenz Glashütten auf, die innerhalb des Töpfereibezirks lagen. Es gibt Hinweise, dass diese Glashütten im frühen Mittelalter fortgesetzt wurden, während sie sich entlang des Moselufers nach Norden erstreckten. Auf dem Gelände der Barbarathermen wurden Glashäfen gefunden, die sich aufgrund der Siedlungsabfolge sowie der Glaschemie dem frühen Mittelalter zuweisen lassen⁵⁷. In einem Gefäß fanden sich angeschmolzene rote Mosaiksteine.



Abb. 8 Köln-Junkersdorf, Gläser aus merowingerzeitlichen Gräbern. – (Foto A. Wegner; RBA d039148).

Zwei weitere frühmittelalterliche Glashütten sind in Huy an der Maas⁵⁸ und Hasselsweiler bei Jülich⁵⁹ nachgewiesen (**Abb. 9**). Während die Glaswerkstätten am Kölner Hafen das gesamte frühe Mittelalter hindurch arbeiteten, d. h. von der zweiten Hälfte des 5. bis zur Mitte des 10. Jahrhunderts, produzierte die Hütte in Hasselsweiler nur in der zweiten Hälfte des 5. und im frühen 6. Jahrhundert und die Hütte in Huy vom späten 5. bis zum 7. Jahrhundert. Die bisherigen Publikationen zu Hasselsweiler konzentrieren sich auf die Einordnung und die Analyse des dort verarbeiteten Glases, deren Vergleich mit den Analysen der frühmittelalterlichen Hafensiedlung von Köln nun zeigt, dass sich die Glassignaturen beider Hütten nicht voneinander unterscheiden lassen. Es bestätigt sich damit eine gleichartige und -zeitige Entwicklung in der Glaschemie zwischen der spätrömischen im Hambacher Forst⁶⁰ und der karolingerzeitlichen in Haithabu⁶¹ wie in Köln. Vielleicht liegt auch ein Technologie- und Wissenstransfer in der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts vor, d. h. möglicherweise ist ein Glashandwerker 50 km nach Westen gezogen und hat dort eine Werkstatt errichtet⁶². Gegenüber Hasselsweiler waren die Glashütten am Kölner Hafen für den Export über den Rhein im Vorteil. Einen vergleichbaren Vorteil hatte Huy mit der Lage an der Maas. In dem Zentrum der Glasgefäßherstellung in Huy sind zwei größere Glaswerkstätten auf der rechten Maasseite (rue Sous-le-Château/place Saint Jacques und place Saint-Severin) und Spuren von weiteren Glaswerkstätten auf der linken Maasseite (Aux Ruelles, Saint Victor und Saint Hilaire) bekannt⁶³. Wie in Köln hatten sich in Huy im frühen Mittelalter neben den Glaswerkstätten auch andere Handwerksbetriebe angesiedelt, u. a. Eisenschmiede, Buntmetallwerkstätten und Töpfereien. Die Glaswerkstätten stellten nach bisherigem Forschungsstand Spitzbecher, Sturzbecher mit runden und spitzen Böden, Tumbler mit formverzierten Böden und Schalen mit opaker Fadenverzierung her.

Handel mit Kölner Glasprodukten im frühen Mittelalter

Eine bedeutende Gruppe von Abnehmern für die Produkte der Glaswerkstätten am Kölner Hafen bildeten sicherlich die in der nächsten Nähe Ansässigen. Wahrscheinlich haben sie die Glasgefäße unmittelbar von



Abb. 9 Glashütten des frühen Mittelalters im Rhein-Mosel-Maas-Gebiet. – (Karte K. Otten).

den Glaswerkstätten erworben; diese Art der Erwerbung ist damit nicht über einen geregelten Export-Handel erfolgt. Wegen der großen Nähe zur Produktionsstätte ist der Vergleich des Formenspektrums von Gräberfeld und Glashütten sinnvoll. Eine relativ große Anzahl an Glasgefäßen wurde in dem vollständig ausgegrabenen Gräberfeld von Junkersdorf gefunden (Abb. 8)⁶⁴. Die Gläser weichen von dem genannten zeitlichen Produktionsschwerpunkt am Kölner Hafen (s. o.) ab, d. h. frühmerowingische Glasgefäße sind nur in geringer Zahl vertreten. Die größte Anzahl an Glasgefäßen bilden die Sturzbecher. Schließlich kommen auch zwei kugelige oder beutelförmige Becher vor, die sicherlich nicht in Köln hergestellt wurden, sondern für deren Form eine angelsächsische Herkunft angenommen wird⁶⁵. Alle vier analysierten Glasgefäße (Proben KHa 196-199) – auch der beutelförmige Becher (Probe KHa 196) – weisen den Kölner Haupttyp HIMT-2 auf⁶⁶. Bessere formtypologische Parallelen mit der frühmerowingischen Produktion am Kölner Hafen bieten die Glasgefäße aus dem Gräberfeld von Bonn-Schwarzrheindorf, das noch in einer gewissen Nähe zum Kölner Hafen liegt: Schalen mit Federmuster, Schalen mit Fadenzone und große Spitzbecher von Typ Kempston. Da die Analyse durch die Elektronen-Mikrosonde zwar zuverlässig, aber nicht zerstörungsfrei ist, konnten von den in der Publikation von Schwarzrheindorf abgebildeten Glasgefäßen im Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz keine Proben⁶⁷ genommen werden, jedoch von zwei zerscherbten Sturzbechern im Landesmuseum in Bonn (Proben KHa 253-254), die wieder den Glastyp HIMT-2 zeigten. Die Glasgefäße, die in der frühmittelalterlichen Siedlung von Mayen gefunden wurden, sind dort ebenfalls nicht über den

Export-Handel hingelangt. Die Töpfer von Mayen belieferten in der Merowingerzeit die Glashütten am Kölner Hafen mit keramischen Schmelzgefäßen (Glashäfen, s. o.) und erwarben quasi im Gegenzug Glasgefäße: Glockenbecher, Spitzbecher, Schalen, Tumbler und Glockentumbler⁶⁸. Eine eigene Glashütte, wie im Töpfereibezirk in Trier, hat sich hier nicht angesiedelt.

DER EXPORT DES KÖLNER GLASES IM FRÜHEN MITTELALTER

Die wichtigste Exportroute für die Glasprodukte Kölns bildete im frühen Mittelalter der Rhein. Dementsprechend werden vor allem die Fundorte an diesem, d. h. an den Wasserwegen Main, Mosel, Nordsee- und Ostseeküsten archäologisch untersucht und mit naturwissenschaftlichen Analysen überprüft⁶⁹ (**Abb. 9**). Bei den infrage kommenden Absatzplätzen der frühmittelalterlichen (Kölner) Glasprodukte handelt es sich 1.) um Orte mit Häfen, z. B. die karolingerzeitlichen Handelszentren Dorestad, Ribe und Haithabu, über die das Glas weiter in die Umgebung verhandelt wurde, 2.) um Herrschaftszentren an Wasserstraßen, d. h. die karolingischen Pfalzen Ingelheim, Frankfurt u. a.⁷⁰ und 3.) um Orte, bei denen auch andere Waren aus der Umgebung Kölns bekannt sind, u. a. Mühlsteine aus Mayener Basaltlava⁷¹, Keramikgefäße aus dem Vorgebirge⁷², wodurch der zeitliche Rahmen bekannt ist. Bevorzugt werden Glasfunde aus Siedlungen berücksichtigt, obwohl es mehr und besser erhaltene Glasgefäße in Gräberfeldern gibt und diese durchaus auch zu Rückschlüssen auf den Glashandel führen können⁷³, jedoch lässt sich das Spektrum der Glasfunde in Siedlungen besser mit dem der Glaswerkstätten am Kölner Hafen sowie zwischen Merowinger- und Karolingerzeit vergleichen, da die Sitte der Grabbeigaben in der Karolingerzeit aufhört.

Der Export nach Osten über den Hellweg

Der Hellweg bildet als Landweg eine Ausnahme. Ausgangspunkt für diesen Handelsweg (von Köln rheinabwärts) bildete zuerst das (spät-)römische Kastell Krefeld-Gellep (Gelduba), das über einen Hafen verfügte⁷⁴, später die Hafensiedlung Duisburg (Dispargum)⁷⁵. Gelduba lag nicht nur durch seinen Hafen am Rhein an einer nordsüdlichen Handelsroute, sondern auch an einer westöstlichen Handelsstraße, die von westlich des Rheins über eine Furt zwischen Gelduba und Duisburg-Serm östlich des Rheins den Anschluss an den Hellweg findet. Noch in der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts war der Vicus von Gelduba möglicherweise eine Handelsbasis für den Hellwegraum, wie Ch. Reichmann im Vergleich mit den Münzspektren in den germanischen Siedlungen von Castrop-Rauxel (Zeche Erin), Kamen-Westick und Soest-Ardey vermutet; in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts sei dann eine fränkische Föderateneinheit als Grenzsicherung im Vorland stationiert worden – möglicherweise war damit Dispargum-Duisburg gemeint⁷⁶, das schließlich die Funktion einer Handelsbasis am Rhein als Kopfstation des Hellwegs übernahm, als der Hafen von Gelduba vollständig verlandet war. Beim Kastell Gelduba wurden zahlreiche Gläser in den Gräbern der Kastellbesatzung und der Bevölkerung der Zivilsiedlungen gefunden⁷⁷. Die Verwendung als Gebrauchsgegenstand und die Beigabe von Gläsern in Gräbern werden über die Föderatenzeit im 4. und 5. Jahrhundert bis in die Merowingerzeit, als in dem ehemaligen Kastell ein fränkischer Adliger residierte, fortgesetzt⁷⁸. Das fränkische Typenspektrum weist niedrige Becher (Gellep Typen 225, 236-237 und 337), Glockenbecher (Gellep Typen 226 und 335), kleine Flaschen (Gellep Typen 227-228), Rüsselbecher (Gellep Typen 229, 307, 336), Spitzbecher (Gellep Typen 230-232 und 308), Sturzbecher (Gellep Typen 233-235), tiefe Schalen (Gellep Typen 239-310), Spitzbecher des Typs Kempston (Gellep Typ 309), Trinkhörner (Gellep Typ 311), kugelige Becher (Gellep Typen 338-339) und Tumbler (Gellep Typ 340) auf. Außer in den Gräber-

feldern wurden bei Ausgrabungen im (ehemaligen) Kastell Fragmente von fränkischen Glasgefäßen gefunden. Wie für die römischen Gläser wird für die frühmittelalterlichen Gläser von Ch. Reichmann über die typologischen Gemeinsamkeiten eine Herkunft der Gefäße aus Köln und eine Belieferung über die beiden Häfen vermutet⁷⁹. Die Glas-Analysen zeigen jedoch innerhalb des Typs HIMT-2, wie für die Gesamtheit der frühmittelalterlichen Kölner Gläser eine große Streuung der Zusammensetzung, was zu einer grundsätzlichen Übereinstimmung, aber keiner eindeutigeren Zuweisung führt. Auch in Duisburg lassen sich Importe, darunter Glasgefäße, bereits in der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts nachweisen. In der Hafensiedlung an der Ruhrmündung wurden Spitzbecher des Typs Kempston, in der Siedlung von Duisburg-Bruckhausen Glockenbecher und Sturzbecher und in den Gräberfeldern der umliegenden Ortschaften Meiderich, Alsum und Walsum Glockenbecher, Spitzbecher, Sturzbecher und Tumbler gefunden⁸⁰. Einige der germanischen Siedlungen am Hellweg, die in spätrömischer Zeit existierten (z. B. Kamen-Westick, Castrop-Rauxel und Essen-Burgaltendorf), wurden offensichtlich über den Einbruch des Münzgeldes in der Mitte des 4. Jahrhunderts hinaus bis zum Ende des 5. Jahrhunderts mit Glasgefäßen beliefert. Dann gibt es offensichtlich einen Einbruch beim Glas-Import wie vorher beim Münzgeld, während die Siedlung weiter existiert, wie Keramikfunde zeigen⁸¹. Die größte Anzahl an Glasgefäßen wurde bei Ausgrabungen zwischen 1926 und 1935 in der germanischen Siedlung in Kamen-Westick geborgen⁸²; an frühmittelalterlichen Glasgefäßen sind es dort Rüsselbecher, Spitzbecher mit schräger Riefelung (Gellep Typ 231-232), Spitzbecher mit Arkadenmuster (Typ Hammelburg), Kugelbecher, Schalen mit weißem Fadendekor und Schalen mit aufgelegtem Faden- und Schlaufendekor (Typ Irlmauth)⁸³. In dieselbe Zeit fallen auch die Glasfragmente aus der Grabung in einer weiteren germanischen Siedlung am Hellweg auf dem Gelände der Zeche Erin in Castrop-Rauxel⁸⁴; an frühmittelalterlichen Glasgefäßen sind es dort Glocken- oder Rüsselbecher, kugelige Becher mit horizontalem Fadendekor, Schalen mit aufgelegtem Faden- und Schlaufendekor (Typ Irlmauth) und Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston)⁸⁵. Am östlichen Ende der untersuchten Strecke des Hellwegs bei Paderborn wurden in der Siedlung bei Balhorn als auch in der Innenstadt, die aus der im Jahre 796 errichteten Pfalz entstanden ist, Glasgefäße der frühen und mittleren Merowingerzeit sowie Trichterbecher gefunden⁸⁶. Der Fundplatz Pfalz Paderborn ist bezüglich des Glases und der Frage nach der Herkunft von den Werkstätten am Kölner Hafen mit der Abtei (Essen-)Werden zu vergleichen, die ebenfalls eine karolingische Gründung ist und in deren Teich Fragmente von Trichterbechern und eines Glashafens gefunden wurden⁸⁷.

Das Ergebnis der Auswertung der Analysen von frühmittelalterlichen Gläsern im Hellwegraum zeigt außer für die Rüsselbecher (s. Beitrag Kronz) kaum Übereinstimmungen mit dem Glas aus den Werkstätten am Kölner Hafen. Offensichtlich bezog dieser Raum seine Gläser in der Merowingerzeit von anderen Werkstätten. Für die Karolingerzeit gilt dies noch mehr, zumal hier wie in den Häfen an der Ostsee⁸⁸ eine immer stärkere Verwendung des neuen Holzschegglases festzustellen ist⁸⁹. Für die Umgebung von Duisburg ist allerdings für die Merowingerzeit durchaus eine Belieferung mit Glas vom Kölner Hafen nachweisbar; gleichzeitig wurden die Einwohner mit Glasgefäßen anderer Werkstätten beliefert. Viel weiter östlich des Hellwegs, in Berlin-Britz, wurde eine Glasschale in einem Grab der Zeit um 500 gefunden, deren Ähnlichkeit mit Produktionsresten vom Kölner Hafen und deren chemischer Signatur eine Herkunft aus Köln nahelegen⁹⁰. Andererseits ist bei diesem Einzelfund ein regelrechter Export dorthin zweifelhaft.

Der Export rhein- und mainaufwärts

Rhein- und mainaufwärts stehen für die Überprüfung des Kölner Exports in der Merowingerzeit vor allem Grabfunde zu Verfügung. Da dort auch eine größere Zahl von fragmentierten Gläsern geborgen wurde,

ließen sich chemische Analysen durchführen. Die analysierten Gläser stammen aus dem Moselmündungsgebiet (Kobern und Andernach), aus Worms, aus der Region zwischen Wiesbaden und Frankfurt sowie aus Unterfranken (Enheim, Segnitz, Markt Einersheim und Eußenheim)⁹¹. Für die Untersuchung von Gläsern der Karolingerzeit schienen die an dieser Route liegenden Pfalzen Ingelheim, Frankfurt, Karlburg und Salz wie die Pfalz Paderborn (s. o.) vielversprechend; die Pfalzen Karlburg und Salz gehören zudem zur Forschung der Projektgruppe »Binnenhäfen« im SPP 1630⁹². Jedoch zeigte sich, dass die in den Pfalzen gefundenen Glasgefäße überwiegend aus merowingerzeitlichen Vorgängersiedlungen stammen, während karolingerzeitlich datiertes Glas als Flachglas vorliegt, das sicher nicht am Kölner Hafen hergestellt wurde. In Ingelheim wurden aus der Vorgängersiedlung innerhalb der Pfalz Fragmente von Sturzbechern und Tummlern geborgen, die denen des naheliegenden Gräberfeldes entsprechen⁹³. Bei einem Gefäßrand wäre eine Deutung als Trichterbecher möglich, aufgrund der geringfügigen Erhaltung jedoch nicht sicher; es könnte sich auch um eine Schale handeln. Alle Proben (KHa 184-187) weisen den Glastyp HIMT-2 auf. Die Glassignatur des Tummlers (KHa 184) liegt in der Nähe von Tummlern aus Köln und aus Frankfurt (Niedererlenbach KHa 239)⁹⁴. Ein weiterer Tummler aus Frankfurt (Harheim KHa 240) liegt jedoch außerhalb der engeren Kölner Glassignaturen. Auch in Frankfurt wurde bisher kein Glas gefunden, das mit der karolingischen Pfalz in Verbindung gebracht werden kann⁹⁵. Unter den Gräberfeldern in der Umgebung von Frankfurt ist das von Harheim das größte und lieferte die meisten Gläser. Die 18 identifizierbaren Glasgefäße sind drei Schalen mit eingeschmolzenen Fäden oder Federdekor, eine Schale mit eingerolltem Rand (ohne Schlaufenverzierung), vier Glockenbecher, ein Spitzbecher, sechs Sturzbecher, ein Tummler mit Vertikalrippen und zwei kugelige Becher⁹⁶. Demnach ist ein größerer Teil der frühen Merowingerzeit zuzuordnen, in der auch die Funde der Kölner Glaswerkstätten am zahlreichsten sind. In Wiesbaden gibt es mehrere Gräberfelder, in denen merowingerzeitliche Glasgefäße gefunden wurden: Glockenbecher, Spitzbecher mit schräger Riefelung (Typ Gellep)⁹⁷, Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston), Sturzbecher der Form A und B, Tummler der Form A und B sowie je eine zylindrische Flasche, eine unverzierte Schale, eine Faltenschale und ein Trinkhorn⁹⁸, unter denen die Gläser der mittleren und späteren Merowingerzeit (Sturzbecher und Tummler) überwiegen. Die Glassignaturen von einem Glocken- und zwei Spitzbechern mit Schlaufendekor des Typs Kempston (Proben KHa 255-257) gleichen den Kölner Glassignaturen (vgl. Beitrag Kronz). Weiter mainaufwärts in Unterfranken wurden bei Ausgrabungen in merowingerzeitlichen Gräberfeldern (Enheim, Markt Einersheim und Segnitz) verhältnismäßig wenige Gläser gefunden. Eine Ausnahme bildete das in jüngerer Zeit ausgegrabene Gräberfeld von Eußenheim mit verhältnismäßig vielen Glasgefäßen⁹⁹. Von den vier Glasgefäßen aus diesen Gräberfeldern sind drei Sturzbecher, eins ist nicht zu identifizieren. Zudem wurden in der karolingischen Pfalz Karlburg – nicht weit von Eußenheim gelegen – ein merowingerzeitlicher Sturzbecher in einem Grubenhaus und ein Tummler oder eine Schale innerhalb der Siedlung gefunden. Sämtliche Analysen von merowingerzeitlichen Gläsern aus Unterfranken (Proben KHa 242-243 und KHa 248-251) ergaben den Glastyp HIMT-2 (der Kölner Produktion). Der Siedlungsplatz mit den meisten, zudem gut erhaltenen früh- und spätmerowingerzeitlichen Glasgefäßen in Süddeutschland, der Runde Berg bei Urach¹⁰⁰, weist viele Gefäßformen auf, die mit dem Kölner Produktionsspektrum übereinstimmen; die chemische Übereinstimmung mit der Kölner Glasproduktion ist nur bedingt zu ermitteln, ist aber für die analysierten Elemente durchaus gegeben¹⁰¹.

Bei Ausgrabungen am Veitsberg, der mit der Pfalz Salz an der fränkischen Saale, einem Nebenfluss des Maines liegt, wurde nachweislich karolingerzeitliches Glas gefunden. Südlich von Salz ist ein merowingerzeitliches Gräberfeld bekannt, in dem »ab dem mittleren 6. Jahrhundert mindestens 200 Jahre lang die Toten bestattet wurden«¹⁰². Von den Glasfunden der älteren Ausgrabungen von 1983-1985 in Siedlungsflächen wurden im Rahmen des DFG-Projekts fünf Proben genommen¹⁰³. Bei den analysierten karolinger-

zeitlichen Gläsern der Pfalz Salz handelt es sich jedoch nicht um Hohlgläser, sondern um einen Glättstein und um Flachgläser. Nur bei einem Glas handelt es sich um ein Hohlglas, das als Trichterbecher gedeutet werden kann und bei dem eine lokale und zeitliche Zuordnung zweifelsfrei ist¹⁰⁴. Die Flachgläser sowie der Glättstein weisen mehrheitlich Holzschegglas auf (Proben KHa 245-247,1/2). Der Trichterbecher konnte aufgrund der starken Korrosion nicht quantitativ analysiert werden; die Korrosion selber ist jedoch ein Indiz dafür, dass es sich auch um ein Holzschegglas handelt. Bezüglich des Kölner Exports zeichnet sich – unter dem Vorbehalt unseres mangelnden Wissens über die Mainzer Produktion – aufgrund der chemischen Analysen folgendes Bild ab: in der Merowingerzeit wurden Siedlungen am Main bis mindestens Frankfurt mit Gläsern aus Köln beliefert. In der Karolingerzeit bezogen die Pfalzen und Orte in Unterfranken ihr Glas jedoch nicht von den Kölner Hütten, da dort kein Holzschegglas verarbeitet wurde.

Der Export zur Nord- und Ostsee

Bei der Untersuchung des Kölner Glasexports zur Nord- und Ostsee liegt der Schwerpunkt auf dem 8. bis 10. Jahrhundert. Zur Charakterisierung der Gläser an einzelnen Häfen sei auf die Beiträge zu Ribe (Lund Feveile, Bandholtz Hansen et al.), Föhr und Sylt (Majchczack/Kronz), Rostock-Dierkow und Groß Strömkendorf (Messal/Kronz) und Amrum (Segschneider) verwiesen. Der Kölner Handel musste über das friesische Handelszentrum Dorestad am Oude Rijn (vgl. Beitrag Willemsen/Megens/Preiß) führen, wo die Waren von Flussschiffen (Prähme) auf hochseetüchtige Schiffe umgeladen wurden. An dieser Stelle sei ein Blick auf die dürftigen Kenntnisse über Handel und Transport, die treibende Kraft des Exports, im frühen Mittelalter geworfen. Wahrscheinlich waren es in erster Linie fränkische Händler, die den Export des Kölner Glases rheinauf und rheinab organisiert haben. Nach D. Skre lassen sich ihre Spuren bis zum norwegischen Handelszentrum Kaupang nachweisen¹⁰⁵. Spätestens ab Dorestad haben die Friesen zumindest den Transport, wenn nicht auch den Handel übernommen¹⁰⁶. Sie sind nicht nur in der Hochseeschifffahrt, sondern auch in der Binnenschifffahrt erfahren und hatten Niederlassungen in Mainz und Köln¹⁰⁷. Die friesischen Hafensiedlungen Dorestad und Medemblik zahlten Abgaben an den König, der damit vermutlich auch die Handelsrouten nach Skandinavien kontrollierte¹⁰⁸. Der Transport wurde auf den Binnengewässern seit römischer Zeit mit Flachschißen und Einbäumen unternommen¹⁰⁹. Für den Transport in die Nordsee benutzten sie gerundete Schiffe, aus denen sich später die Koggen entwickelten¹¹⁰. Die Fundstellen der Gläser geben allein keine Auskunft darüber, ob sie über Fernhandel oder über Zwischenhändler zu den Orten kamen, wo sie benutzt wurden, schließlich zerbrachen und weggeworfen wurden, wenn man die Fragmente nicht zu einer Glashütte zurückbringen konnte, wo sie wieder eingeschmolzen wurden (Rezyklierung), oder wenn man sie als Grabbeigabe verwendete. Grabfunde sind, wie am Beispiel Köln-Junkersdorf gezeigt, bezüglich des Imports weniger aussagekräftig als Siedlungsfunde.

Auf der Fahrt rheinabwärts passierte man vor Dorestad die merowingerzeitliche Siedlung von Rhenen, die das größte in den Niederlanden ausgegrabene Reihengräberfeld aufweist¹¹¹. Nur aus 36 der 1100 Gräber wurden Glasgefäße geborgen, was mit einem Niedergang der merowingerzeitlichen Glasproduktion im Laufe des 6. und 7. Jahrhunderts, in denen der Schwerpunkt des Gräberfeldes liegt, erklärt wird¹¹². Neben den Glasgefäßen enthielten die Gräber von Rhenen wirtelförmige Perlen mit Wirbelmuster, wie sie in Köln hergestellt wurden. Zwar dominieren die Hohlgläser des 6. und 7. Jahrhunderts, d. h. die Sturzbecher und Tumbler, es wurden aber auch Rüsselbecher, Glockenbecher, Spitzbecher und Schalen aus den Gräbern geborgen, wie sie in Köln hergestellt wurden. In Dorestad gibt es einige merowingerzeitliche Glasfunde aus der älteren Siedlungsphase, die der Siedlungsphase als bedeutendes karolingisches Handelszentrum vorausging. Von den merowingerzeitlichen Glasfunden sind eine wirtelförmige Perle, eine Glasschale mit

Schlaufenverzierung (Typ Irlmauth), Sturzbecher und Tumbler publiziert¹¹³; die ersten beiden Objekte könnten aus Kölner Werkstätten stammen. Von Dorestad führte die Route zur Nord- und Ostsee nicht über das Rhein-Maas-Delta, sondern durch das Ijsselmeer¹¹⁴. Dort liegen im frühen Mittelalter der kleinere Handelsplatz Medemblik und die Terpensiedlung von Wijnaldum. Am Oude Haven von Medemblik wurden zwei Glockentumbler mit Faden- und Schlaufenverzierung in einer karolingischen Schicht gefunden. Von den 37 bestimmbaren Glasgefäßen¹¹⁵ aus Wijnaldum können 12 in die frühe bis mittlere Merowingerzeit und 15 in die späte Merowinger- bis frühe Karolingerzeit datiert werden¹¹⁶. Merowingerzeitliche Spitzbecher, Spitzbecher mit Schlaufendekor und Schalen mit Federdekor, die in Wijnaldum gefunden wurden, können mit den Kölner Werkstätten in Verbindung gebracht werden. Y. Sablerolles sieht alle Gefäße des 5. bis 7. Jahrhunderts als fränkischen Import an; angelsächsische Gefäße, die auch in Skandinavien gefunden werden, fehlen¹¹⁷. An der nordfriesischen Küste wurden auf der Insel Amrum in Grubenhäusern eines Strandmarkts mehrere frühmerowingische Gläser gefunden¹¹⁸. Einige der Hohlgläser, wie Schalen, große Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typs Kempston) und Rüsselbecher (Proben KHa 137-138 und 269), entsprechen der Kölner Produktion, andere Gläser können anhand der Glassignaturen (Proben KHa 135-136 und 268, alle Typ HIMT-1) von einer Kölner Herkunft eher ausgeschlossen werden (s. u.); d. h. der Siedlungsplatz wurde von verschiedenen Glaswerkstätten beliefert. Es wird angenommen, dass die Seehandelsroute vom Rhein bzw. vom Ijsselmeer über Amrum auch Dankirke passierte¹¹⁹, das 10 km nördlich von Ribe gelegen als Herrschersitz eines lokalen Potentaten den Handel kontrollierte¹²⁰. Zum Handel, der hier betrieben wurde, gehörte auch der Import von spätrömisch-fränkischen Gläsern von der Mitte des 4. bis zur Mitte des 6. Jahrhunderts: Glockenbecher, einfache Spitzbecher, Schalen und Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston)¹²¹, die von den Kölner Werkstätten stammen können. Trinkhörner, konische Becher mit Fuß und Schlaufendekor (Typ Snartemo), dunkelbraune Rüsselbecher, Becher mit Facettenschliff und ein blauer Spitzbecher mit aufgelegtem weißen Fadendekor wurden in anderen Werkstätten hergestellt. U. Lund Hansen stellte 1991 im Unterschied zur älteren Forschung fest, dass der Glasimport aus dem Frankenreich in Dänemark während des 5. und 6. Jahrhunderts beträchtlich geringer war als der Import römischer Gläser im 3. und 4. Jahrhundert¹²², ausgenommen der am Handelsplatz Dejbjerg, der offensichtlich nur in frühmerowingischer Zeit engen Kontakt mit fränkischen Handelsrouten hatte¹²³. Die Auffassung einiger englischer Forscher, dass am Übergang zur jüngeren germanischen Eisenzeit (520-530 oder etwas später) der Glasimport teilweise von England ausgeht, bezweifelt sie¹²⁴, nicht jedoch die Frage des Glasexportes in der jüngeren Merowingerzeit als mangelndes Interesse des Merowingerreichs bezüglich des Nordseehandels¹²⁵. In diesen Fragen besteht noch Forschungsbedarf in Hinblick auf archäologische und chemische Untersuchungen von Gläsern aus dem nordöstlichen Merowingerreich, Skandinavien und England.

In der Karolingerzeit entwickelte sich Dorestad zu einem bedeutenden Handelszentrum. Hier wurde eine große Anzahl an Gläsern beim Verladen von Flussschiffen auf hochseetüchtige Schiffe verloren und zerbrochen; einige vollständige, jedoch zerscherbte Gefäße erhielten sich im seichten Wasser. Es handelt sich vor allem um Glockentumbler und Trichterbecher, daneben um Schalen und kugelige Becher mit Reticellaverzierung¹²⁶. Im Unterschied zur Produktion in Köln kommen auch Glockentumbler und Trichterbecher mit Reticellaverzierung, mit einem farbigen Rand oder Vergoldung vor. Nur die einfachen Glockentumbler oder Trichterbecher können aus Köln stammen; die Wahrscheinlichkeit erhöht sich aufgrund der auffallenden dünnen Wandungen der Gefäße in Dorestad¹²⁷. Die dort gefundenen verzierten oder mit einem horizontalen Wulst in der Gefäßmitte versehenen Trichtergefäße und kugeligen oder beutelförmigen Glasbecher müssen von anderen Glashütten stammen. Im friesischen Wijnaldum wurden nur einfache Trichtergefäße gefunden¹²⁸. Eine Kölner Herkunft ist für das Soda-Kalk-Glas aus Wijnaldum aufgrund der analytischen Qualität der Vergleichsdaten nicht gut verifizierbar¹²⁹. Im 8. Jahrhundert entwickeln sich an

der Nordsee Handelszentren (Ribe, s. Beitrag Lund Feveile) und Strandmärkte gleichzeitig zur Errichtung von Geestrandburgen (auf Föhr und Sylt, s. Beitrag Majchczack/Kronz; Kaupang in Süd-Norwegen¹³⁰) und an der Ostsee Emporia (Reric/Groß Strömkendorf, Rostock-Dierkow, s. Beitrag Messal/Kronz), die die Produktion von Gläsern (in den Herstellungszentren) und den Import gefördert haben mögen¹³¹. Der größere Teil der Glasgefäße von Ausgrabungen an Handelsplätzen auf Föhr und Sylt unterscheidet sich an Farbe (teilweise türkis- und kobaltblau-transparent) und Verzierung (gelbe Fäden) von den Erzeugnissen aus Köln, auch wenn es chemische Übereinstimmungen bezüglich der Haupttypen (HIMT-2 und Levante-1) und ihrer Mengenverhältnisse gibt. In dieser Zeit scheinen die Kölner Glaserzeugnisse dort nicht mehr dominant zu sein; diese Entwicklung nimmt bei der Einführung von Waldascheglas zu, wie die Analysen im späteren Haithabu (9./10. Jahrhundert) zeigen¹³².

Die Kölner Belieferung der Emporia an der Ostsee muss über den beschriebenen Wasserweg erfolgt sein, da eine Handelsroute über den Hellweg und von Paderborn nach Norden aufgrund der Ergebnisse der Glasanalysen offensichtlich nicht stattgefunden hat (s. o.)¹³³. Die Route zwischen Nord- und Ostsee führte durch den Limfjord im Norden Dänemarks¹³⁴. Mit der wachsenden Bedeutung von Haithabu wurde eine kürzere, südliche Strecke über die Flüsse Eider und Treene zur Schlei mit einem 18 km langen Landweg eingerichtet. Den östlichsten schiffbaren Hafen an der Treene hatte Hollingstedt, das als »Nordseehafen von Haithabu« galt¹³⁵. Einzig bestimmbares Gefäß unter den wenigen Glasfragmenten aus den Ausgrabungen in Hollingstedt ist der Fuß eines Trichterbeckers¹³⁶. Unter den Glasfunden aus den Ausgrabungen von Haithabu, das sich ab dem frühen 9. Jahrhundert mit der Umsiedlung von dänischen Handwerkern aus Reric¹³⁷ zu einem bedeutenden Handelshafen der Wikinger entwickelte und um 1066 aufgegeben wurde, gehören 4,8 % zu Hohlgläsern¹³⁸. Die bestimmbareren Hohlgläser sind Trichtergläser, d. h. Glockentummler oder Trichterbecher, Traubenbecher, kugelige, beutelförmige oder napfartige Becher, Schalen und wenige Flaschen, die teilweise mit farbigem Mündungsstreifen, opaken oder Reticella-Fäden verziert waren¹³⁹. Über Haithabu zu den Handelszentren in Schweden (Helgö und Birka am Märlasee) gegeben haben, zumal die Funde von vollständigen Glasgefäßen in den Gräbern von Birka ein viel größeres Fomenspektrum als die von Köln zeigen. An der Nordsee sind offensichtlich fränkische Kaufleute weiter in den Norden bis zum Handelsplatz Kaupang in Südnorwegen gefahren (s. o.) und haben möglicherweise auch Glasgefäße mitgebracht¹⁴⁰. Der Handelshafen Kaupang existierte von der Mitte des 8. bis zum Beginn des 10. Jahrhunderts und wurde offensichtlich von einem lokalen Potentaten in dem 1 km entfernten Huseby geschützt bzw. gefördert¹⁴¹.

Unter den Glasfragmenten des Handelsplatzes von Helgö in Schweden wurden mindestens 80 verschiedene Gefäße des 4. bis 9. Jahrhunderts nachgewiesen. Glasimport ist nicht nur in der Wikingerzeit (Karolingerzeit im Frankenreich) in Form von Trichterbechern, Schalen, Überfanggläsern, »Emaillé«-Gläsern etc., sondern bereits in der Völkerwanderungs- und Vendelzeit (etwa Merowingerzeit im Frankenreich) in Rüsselbechern, Spitzbechern und Sturzbechern – teilweise mit Gold- oder Reticella-Auflagen – sowie Spitzbechern mit Fuß und Schlaufendekor (Typ Snartemo; Ende des 4. bis Ende des 5. Jahrhundert) vertreten¹⁴². Es gibt auch Reste von Glasherstellung in der Vendel- und frühen Wikingerzeit¹⁴³, die jedoch zur Perlenherstellung gehören¹⁴⁴. Aufgrund des Vergleichs der Glasreste von Dorestad, Ribe, Helgö, Birka, Haithabu, Rostock-Dierkow und Reric/Groß Strömkendorf wird in der jüngeren Forschung ein homogener Import von Trinkgläsern vom 8. bis zum 10. Jahrhundert bzw. ein kontinuierlicher Kontakt mit den Glashütten auf dem Kontinent vom 4. bis zum 9. Jahrhundert gesehen¹⁴⁵. Ein großer Teil der Glasgefäße des 8. und 9. Jahrhunderts in den Handelszentren der Nordsee, Ostsee und Skandinaviens können aufgrund der Verzierungen, Technik oder Formen (Schalen und Kugelbecher, Reticella-Fäden, Goldauflagen und farbiger Rand, Überfangglas und Emaillierung) keine Kölner Produktion sein, ohne dass eine Überprüfung anhand von chemischen Analysen notwendig ist. In Helgös Nachfolgesiedlung Birka, aus deren Gräber das größte Fundspektrum vollständiger

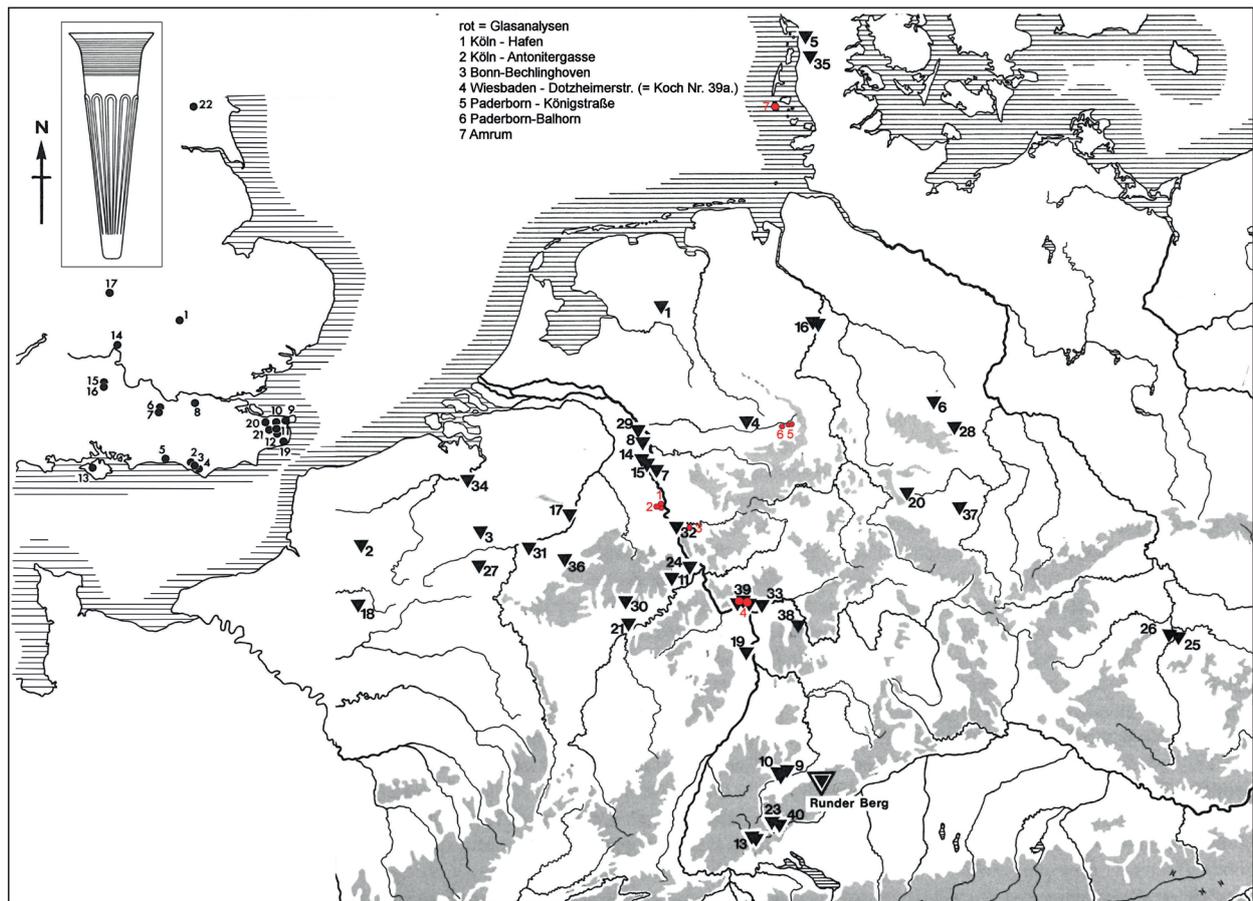


Abb. 10 Verbreitungskarte der Spitzbecher des Typs Kempston mit Ergänzung von Neufunden und Proben. – (Nach Koch 1987, Abb. 47; Evison 1972, Abb. 23).

karolinger- bzw. wikingerzeitlicher Gläser bekannt ist, wurden auch Trichterbecherreste gefunden. Wegen des Fehlens von Glasgefäßen im östlichen Ostseeraum ist es schwer zu sagen, wie weit die Kölner Glaswaren in den Ostseeraum gelangten¹⁴⁶.

Der Export anhand einzelner Gefäßtypen

Die Exportrouten treten anhand der Untersuchung von Gefäßtypen im Zusammenhang mit den chemischen Analysen klarer hervor als anhand der Glasgefäße in den beschriebenen Hafen-, Handels- und Siedlungsplätzen. Ziel ist, 1.) die genaue Herkunft eines Glasgefäßes an einem Hafentort, Handelsplatz, Emporium oder Strandmarkt und 2.) den Export einer Glaswerkstatt am Beispiel Kölns zu ermitteln.

Auf die Herstellungszentren können Verbreitungskarten von Gefäßtypen hinweisen¹⁴⁷. Neben den Typen bilden Glasfarbe und Verzierungen Kriterien für eine genauere Zuweisung zu einer bestimmten Glashütte. Schließlich sind die chemischen Analysen für die Fragestellung ergänzend zu den archäologischen Untersuchungen notwendig.

Aufgrund der guten Gefäßerhaltung der ausgewählten Typen an vielen Fundorten konnten nicht viele Proben genommen werden. Die fragmentierten Gefäße, bei denen eine Probenentnahme möglich war, ließen sich wiederum nicht immer eindeutig einem bestimmten Typ zuweisen. Es werden möglichst markante

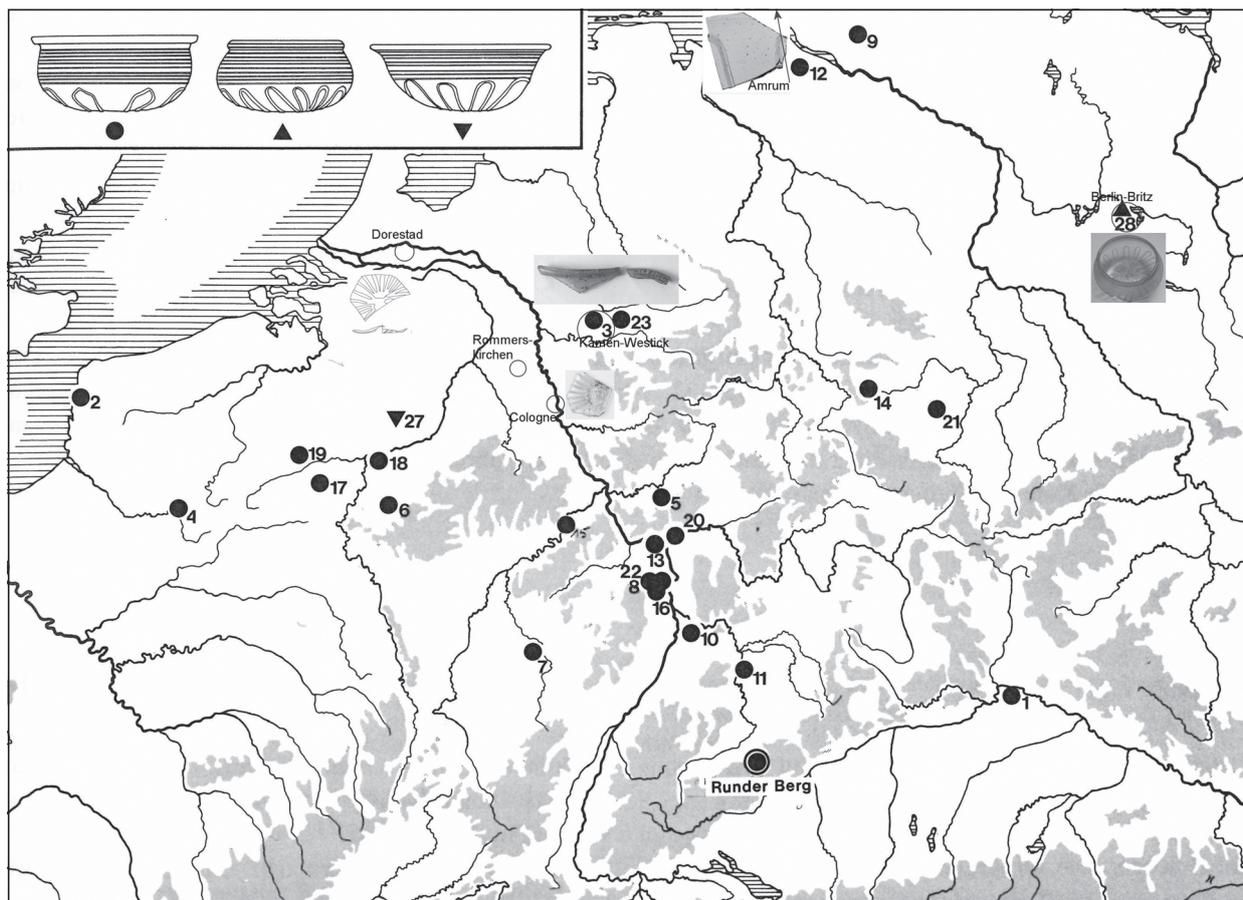


Abb. 11 Verbreitungskarte der Schalen mit Schlaufenverzierung des Typs Irlmuth mit Ergänzung von Neufunden. – (Karte nach Koch 1987, Abb. 103).

Gefäßtypen für die Untersuchung herangezogen, die, auch wenn sie stark fragmentiert sind, eindeutige formale Übereinstimmungen aufweisen.

Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston; **Abb. 10**)

Nach den Konzentrationen der Spitzbecher des Typs Kempston auf ihrer Verbreitungskarte hat U. Koch die Herstellung am nördlichen Oberrhein lokalisiert, während V. Evison diesen Typ im Rheinland und in Nordostfrankreich lokalisiert¹⁴⁸. Y. Sablerolles nimmt 1999 aufgrund unterschiedlicher Ausführungen unterschiedliche Produktionszentren im mittleren Rheingebiet und im mittleren Maasgebiet an¹⁴⁹. Die Verbreitungskarte ist durch neuere Funde in Duisburg, Paderborn-Balhorn, Bonn-Bechlinghoven und auf der Nordseeinsel Amrum ergänzt. Mit den Funden am Heumarkt ist nun die bisher einzige Werkstätte für diesen Gefäßtyp bekannt. Das Diagramm der Glasanalysen¹⁵⁰ gibt die Verteilung der Glastypeen auch für die Spitzbecher des Typs Kempston in dem am Kölner Hafen vorherrschenden Verhältnis wieder. Die am Rhein gefundenen Gefäße wurden offensichtlich in Köln hergestellt, zwei der Proben aus Paderborn verweisen auf eine andere Glashütte. Auch zeigen die Kempston Becher aus Norfolk/England eine von den Rheinischen Bechern abweichende chemische Zusammensetzung¹⁵¹. Über den Rhein und die Nordsee wurde wohl auch die Insel Amrum mit einem Glasgefäß dieses Typs beliefert¹⁵².

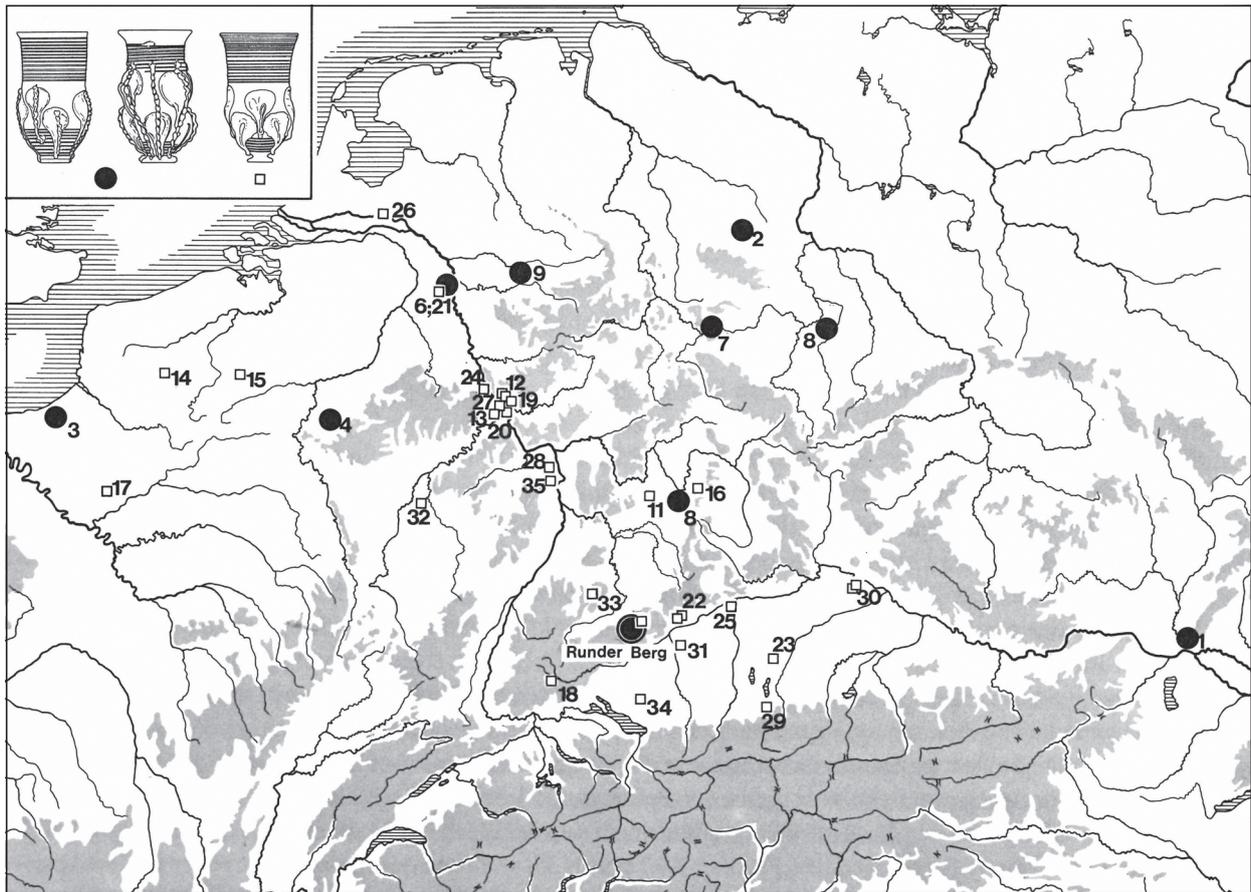


Abb. 12 Verbreitungskarte der Rüsselbecher mit Ergänzung von Neufunden. – (Karte nach Koch 1987, Abb. 70).

Schalen mit Faden- und Schlaufendekor (Typ Irlmauth; Abb. 11)

Die Schale ist ähnlich verziert wie der Spitzbecher des Typs Kempston¹⁵³ und gehört in dieselbe Zeit. Die Verbreitungskarte zeigt eine Konzentration in der Wormser Gegend¹⁵⁴; sie kann durch neue Funde am Niederrhein in Köln, Rommerskirchen und Dorestad sowie an der Nordsee auf Amrum ergänzt werden. Die vier an Gefäßen aus Köln, Kamen-Westick, Berlin und Amrum entnommenen Proben ähneln sich nur die von Köln und Berlin-Britz¹⁵⁵, d. h. die letztgenannte Schale ist wahrscheinlich in Köln hergestellt worden, jedoch offensichtlich nicht über den Handelsweg des Hellwegs (Kamen-Westick) dorthin gekommen. Amrum wurde in der Zeit um 500 zwar mit Bechern des Typs Kempston, jedoch nicht mit Schalen des Typs Irlmauth beliefert.

Rüsselbecher (Abb. 12)

Von dem kostbarsten Glasgefäß des frühen Mittelalters, dem Rüsselbecher, wurde am Kölner Hafen ein Rüsselende ohne Kerbband gefunden, dessen chemische Signatur (Probe KHa 14) auf die Herstellung dieses Gefäßes am Ort hinweist. Rüsselbecher sind mit zwei Hauptgruppen¹⁵⁶ im Rheinland, Mittel- und Süddeutschland und an der Nordsee vertreten¹⁵⁷, wobei die jüngere Gruppe eine starke Konzentration am

Mittelrhein aufweist. Neben dem Rüssel vom Kölner Hafen wurden drei weitere Rüsselbecherfragmente von Amrum (KHa 137), Witsum/Föhr (KHa 165)¹⁵⁸ und Kamen-Westick (KHa 217)¹⁵⁹ analysiert und mit der älteren Probe des Rüsselbechers des jüngeren Typs Gellep 330 (Grab 2528; Probe Gel 27) verglichen¹⁶⁰, wobei zwei mit und drei ohne Kerb­bändern versehen waren. Es zeigt sich eine große chemische Ähnlichkeit der Gefäße in Köln, Krefeld-Gellep und Amrum (HIMT-2), letztere sind nahezu identisch, sodass sie nicht nur aus einer Werkstatt stammen, sondern wohl auch zeitnah zueinander hergestellt worden sind. Der Becher von Föhr unterscheidet sich nur in einigen Elementgehalten; die zwei Rüsselbecherfragmente von Kamen-Westick weisen hingegen den am Kölner Hafen nur geringfügig verarbeiteten Glastype HIMT-1 auf (vgl. Beitrag Kronz).

Die Glasanalysen der einfachen Schalen und Tumbler¹⁶¹ bestätigen den Eindruck des Produktions- und Verbreitungsschwerpunkts¹⁶². Der überwiegende Teil der Produktion dieser Gefäße am Kölner Hafen und ihres Exports in die Gegenden vom unteren Main bis zu den Nordsee-Inseln weist den chemischen Glastype HIMT-2, wenige die Glastypen Levantine-1 und HIMT-1 auf.

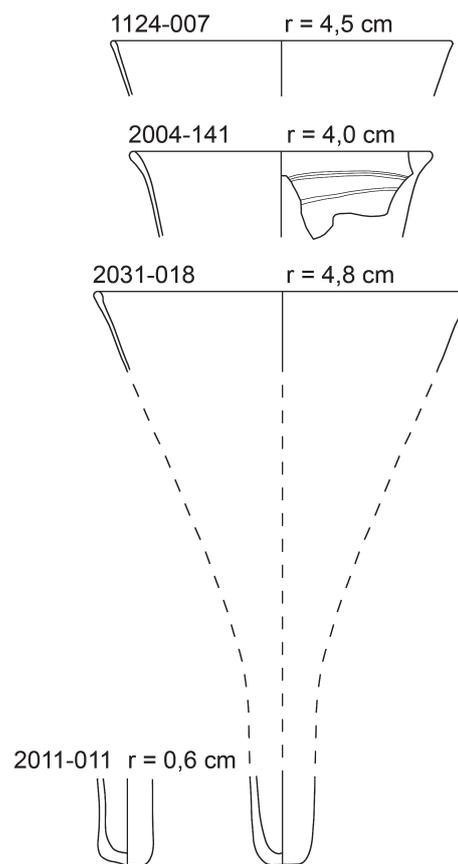


Abb. 13 Zeichnerisch ergänzter Trichterbecher vom Kurt-Hackenberg-Platz (Inv.-Nr. 2004.001, Stellennr. 2031-18). – (Zeichnung M. Dodt, K. Otten). – M. 1:2.

Glockentumbler und Trichterbecher

Sie bilden die größten Gruppen unter den karolingerzeitlichen Hohlglasfragmenten am frühmittelalterlichen Hafen Kölns. Diese Trichtergläser lassen sich anhand des Dekors (Arkaden, farbig abgesetzter Rand, Reticella, Goldfolie) oder eines horizontalen Wulstes weiter differenzieren. Für die Trichterbecher ist neben dem Gebrauch als Trinkgefäße auch eine Funktion als Glaslampe denkbar¹⁶³. Während die Kempston- und Rüsselbecher sowie die Schalen mit Hohlrand der Merowingerzeit teilweise aus Gräbern stammen, wurden die Trichtergläser ausschließlich bei Siedlungsgrabungen gefunden. Am Kölner Hafen wurden nur einfache Gefäße hergestellt, die sich anhand des Randes und des Bodens gut identifizieren lassen und von denen eines rekonstruiert werden konnte (**Abb. 13**). Die Verbreitungskarte zeigt nur die analysierten Gefäßfragmente, die an Marktplätzen an Meeresküsten und Flussufern gefunden wurden – Köln, Cuxhaven, Föhr und Sylt, Hollingstedt, Haithabu, Reric/Groß Strömkendorf und Rostock-Dierkow – sowie aus Fundorten am Hellweg, aus der Abtei von Essen-Werden und der Pfalz Paderborn (**Abb. 14**)¹⁶⁴. Alle Trichtergefäße aus Köln, von Wenningstedt/Sylt, Hollingstedt und Reric gehören zur großen chemischen Gruppe HIMT-2, die bei der Herstellung von Glasgefäßen am Kölner Hafen verwendet wurde, jedoch bei den Trichterbechern von Haithabu nur noch untergeordnet vertreten ist. Bei zwei Exemplaren aus Köln befindet sich die Glas­signatur am Rande der großen Gruppe und ähnelt je einem Exemplar aus Haithabu. Andere Proben von



Abb. 14 Verbreitungskarte der analysierten Trichtergefäßen auf der Grundlage der Exportrouten. – (Karte K. Otten, M. Dodt).

Trichtergefäße aus Haithabu liegen mit den meisten Kölner Proben innerhalb der großen Gruppe. Das gilt auch für die Gläser aus Reric und Wennigstedt. Diese Siedlungen werden in das 8. Jahrhundert datiert, während die Funde aus Haithabu und Hollingstedt, dem »Nordseehafen von Haithabu«, sowie aus Essen-Werden und Paderborn in Siedlungszusammenhängen des 9. oder 10. Jahrhunderts gefunden wurden. In dieser Zeit kommen neue Glasrezepturen – Holzascheglas und Egypt-1, Egypt-2 – auf, die in den Kölner Werkstätten nicht verarbeitet werden. Gleichzeitig lässt sich eine Reduzierung des Kölner Exports zur Ostsee erkennen. Der Hellweg wird weiterhin von Köln nicht beliefert. Ob nur die Glasrezeptur oder auch die liefernden Glashütten sich ablösen, ist noch zu untersuchen.

ERGEBNISSE

In diesem Beitrag konnten die Glashütten am Kölner Hafen anhand von Befunden dargestellt werden, die während des gesamten frühen Mittelalters, d. h. von der zweiten Hälfte des 5. bis zur Mitte des 10. Jahrhunderts tätig waren. Die fränkischen Glaswerkhütten knüpften an die römische Tradition an, deren letzte Werkstatt in der Stadtmitte (bei St. Kolumba) in der ersten Hälfte des 5. Jahrhunderts anhand eines Glashafenfragments nachgewiesen ist. Die merowingerzeitlichen Werkstätten wurden in einer fränkischen Handwerkersiedlung am Hafen (»Rheinvorstadt«) errichtet und konzentrierten sich auf die Herstellung von Glasgefäßen. Die Herstellung von Glasperlen spielte eine untergeordnete Rolle und war auf die Merowingerzeit beschränkt. Es waren im Wesentlichen einfarbige kleine Perlen oder große wirtelförmige Perlen mit Wirbelverzierung. Flachglas, das im frühen Mittelalter in der Regel für die Fensterverglasung von Kirchen benötigt wurde, wurde nur wenig gefunden und konnte aufgrund der schwierigen Datierung nicht untersucht werden. Eine Herstellung von karolingerzeitlichem Flachglas am Kölner Hafen kann anhand der Analysen nicht nachgewiesen werden. Das nachweisbare Formenspektrum der am Kölner Hafen hergestellten Glasgefäße umfasst Glockenbecher, optisch geblasene Spitzbecher, Spitzbecher mit Schlaufendekor (Typ Kempston), Rüsselbecher, Schalen mit eingeschmolzenen Fäden, Schalen mit Federmuster, Schalen mit aufgeschmolzenem Faden- und Schlaufendekor, Sturzbecher, Tumbler, Glockentumbler und Trichterbecher. Bemerkenswerterweise verarbeiteten die Kölner Glaswerkstätten auch nach der Erfindung des Holzascheglasses mit Pottasche als Flussmittel nur Soda-Kalk-Glas, das sie als Glastype HIMT bezogen oder in Form römischen, farblosen Glases rezyklierten. Ob sie die geringere Stabilität des Holzascheglasses kannten, ist nicht klar. Möglicherweise setzten sie lediglich auf die bewährte Rezeptur¹⁶⁵.

Interessanterweise ähnelt die zeitliche Verteilung der Glasfunde in Siedlungen denen in den Glaswerkstätten am Kölner Hafen: die Glasgefäße der frühen Merowingerzeit (zweite Hälfte des 5. bis erste Hälfte des 6. Jahrhunderts) sind quantitativ wie qualitativ stark vertreten, u. a. in Bonn-Bechlinghoven, Wijndaldum, Norddorf auf Amrum und Dankirke an der Nordsee. Sturzbecher, die die zahlenmäßig stärkste Glasgefäßform in merowingerzeitlichen Gräberfeldern ausmachen, sind in der Produktion am Kölner Hafen nur gering nachweisbar. Im 8. bis 9. Jahrhundert sind die Glockentumbler und Trichterbecher am Produktionsort und in Siedlungen – vor allem an der Nord- und Ostsee – wieder stärker vertreten.

Die Untersuchung der Exportrouten fand in Form von Stichproben statt und stützt sich besonders auf die chemischen Glassignaturen, die mit den Signaturen von Gefäßtypen des Kölner Hafens verglichen wurden. Auf archäologischem Wege können bestimmte Gefäße anhand der Form, der Glasfarbe oder des Dekors als Import aus Köln ausgeschlossen werden. Die vermuteten Handelsrouten wurden anhand der Glasbecher und -schalen mit Schlaufendekor sowie Rüsselbecher der Merowingerzeit und einfache Trichtergefäße der Karolingerzeit untersucht. Ein Export Kölner Glasgefäße über den Hellweg kann mit keinem untersuchten Gefäßtyp nachgewiesen werden. Ein Export an den mittleren und oberen Rhein, das Moselmündungsgebiet sowie den unteren Main ist sehr wahrscheinlich, jedoch gab es an Main und Mosel die Konkurrenz von Mainzer und Trierer Glaswerkstätten. Der Export rheinabwärts (Krefeld-Gellep) zur Nordsee (Amrum, Föhr, Sylt) und in den Ostseeraum (Reric) ist gut belegt, jedoch waren die Kölner Werkstätten hier nicht die einzigen Lieferanten von Glasgefäßen. Die angelsächsischen Glaswerkstätten nahmen ihre Tätigkeit erst um 600 auf, sodass sie im 5./6. Jahrhundert keine Konkurrenz für die Kölner Hütten darstellten; die zahlreichen Glasgefäße des 5. und 6. Jahrhunderts in Kent, also der der Rheinmündung am nächsten gelegenen Region Englands, könnten sogar aus Köln stammen. Es sind noch zahlreiche weitere Handelsplätze und Marktorte an den Wasserstraßen auf die Frage nach einem möglichen Import von den Kölner Glaswerkstätten des frühen Mittelalters sowie von anderen Glashütten zu untersuchen. Vermutlich werden dadurch die hier aufgezeigten Handelsrouten modifiziert oder korrigiert.

Anmerkungen

- 1) Der Export kann nicht immer von der Mitnahme der Produkte durch germanische Söldner in ihre Heimat unterschieden werden: Kunow 1985; Kunow diskutiert nicht nur das Problem des Handels, sondern auch die Bedeutung und den Gebrauch von Bronzegefäßen und Gläsern bei den Germanen. Für die Spät-römische Zeit: Reichmann 1996, 61-62.
- 2) Für die spätrömisch-fränkische Zeit: Reichmann 2007.
- 3) P. Ettl, R. Obst und P. Wolters sei für die Vermittlung der Glasfunde gedankt. Die Glasfunde der neueren Ausgrabungen auf dem Veitsberg werden von P. Wolters veröffentlicht.
- 4) Zum römischen Hafen Kölns zusammenfassend: Trier 2012. – Dodt/Schäfer 2019.
- 5) Zur frühmittelalterlichen Siedlung am Kölner Hafen: Aten 2001. – Höltken 2006. – Dietmar/Trier 2011, 41-63. 104-113. 203-217. – Dodt 2019.
- 6) Berthold u. a. 2017, 391-408.
- 7) Zur Lage der römischen und frühmittelalterlichen Glaswerkstätten Kölns: Dodt/Kronz/Simon 2019.
- 8) Theophilus II, 12.
- 9) Fremersdorf 1928, 13. – Doppelfeld 1966, 70.
- 10) Zu den einzelnen, im folgenden genannten Glasöfen: Dodt/Kronz/Simon 2019, 368-374.
- 11) Die Ausgräber sahen die Ofenreste als Metallschlacken an: Berthold 2017, 400.
- 12) Die Deutung als Glasöfen schlug M. Trier vor: Trier 2002, 306.
- 13) Im Hambacher Forst: Gaitzsch/Wedepohl 2000. – Gaitzsch u. a. 2000, 101-109. – Päßgen 2003, 11. – In Köln: s. Beitrag Schäfer.
- 14) Dodt/Kronz/Simon 2019, 368-381.
- 15) z. B. Gaitzsch u. a. 2000, 110-113. – Goethert 2010/2011, 100-102.
- 16) Kempken 2001, 743.
- 17) Dodt u. a. 2018, 446-449.
- 18) Heute Aachener Dom. – Kronz u. a. 2015b (mit älteren Literaturhinweisen).
- 19) Die Information verdanke ich dem Versuch von F. Wiesenberg, Römisches Glasprojekt Villa Borg. – Die am Heumarkt gemachte Beobachtung zu Tesseræ und (Ring-)Perlen lässt sich kaum auf andere Fundplätze anwenden, z. B. Reric/Groß Strömken-dorf (Pöche 2005, 70-73).
- 20) Eine Differenzierung zwischen merowinger- und karolinger-zeitlichen Glashäfen zeigt eine Kartierung, die später publiziert werden wird.
- 21) Das teilweise opake Glas ließ eine Kontamination vermuten.
- 22) Es handelt sich um einen der Fälle, die HIMT-2 als eigenständigen Glastype infrage stellen und die Signatur eher als starke Rezyklierung von römischem Glas erscheinen lassen.
- 23) Dodt/Kronz 2022.
- 24) In jüngster Zeit: von Boeselager 2012.
- 25) Gläser von Gräbern unter dem Kölner Dom: Doppelfeld 1960; 1964. – Gläser von den Gräbern unter St. Severin: Päßgen 1992, 354-366. – Gräberfeld von Köln-Junkersdorf: La Baume 1951. – Gräberfeld von Köln-Müngersdorf: Fremersdorf 1955. – Die Grabfunde der beiden Kölner Gräberfelder von Junkersdorf und Müngersdorf haben Vergleichsstudien durch B. Päßgen und F. Siegmund erfahren: Päßgen 1992, 289-316. – Siegmund 1998, 183-187.
- 26) Ofenreste, Glashäfen und Rohglas, aber auch Keramik. Besonderes Gewicht haben die Glashäfen, da sie sich formtypologisch datieren lassen (s. o.).
- 27) Die Analysen von »Rohglas«, Glasschmelz und Glasfäden werden unten im Zusammenhang mit den geschlossenen Fundkomplexen genannt.
- 28) In der Fundstelle gab es keine Glashäfen.
- 29) Roth/Trier 2001, 769-772 Nr. 14-16.
- 30) Als Merkmale der Halbfertigprodukte werden Reste des Trennmittels vom Wickeln der Perlen auf einen Stab, das bei einer fertigen Perle ausgefeilt ist, angesehen.
- 31) Typ Gellep 226; vgl. Koch 1987, 151-165.
- 32) Typ Gellep 231/232. – Vgl. Rau 1976. – Koch 1987, 83-97.
- 33) Typ Gellep 309; vgl. Koch 1987, 116-124.
- 34) Typ Gellep 239. – Vgl. von Pfeffer 1952. – Koch 1987, 208-219.
- 35) Vgl. Koch, 1987, 234-242.
- 36) Es wurden sowohl Gefäßfragmente als auch Perlen, »Rohglas«- und Schmelzreste analysiert.
- 37) Dodt/Kronz/Simon 2019, 376-377 Abb. 7.
- 38) Auch ein Flachglasfragment von 3 mm Stärke aus Arbeitsbereich 3671 kann aufgrund der Keramik, die allgemein frühmittelalterlich ist, als Altglas der Römerzeit angesehen werden.
- 39) Für den in Arbeitsstelle 3671 gefundenen Spitzbecher Typ Kempston und ein Fragment »Rohglas« ergaben die Analysen den chemischen Glastype HIMT-2. Fragmente aus dem Grubenhaus sowie Sturzbecher und Tumbler aus Stelle 3671 wurden nicht analysiert.
- 40) Abgenutzt; Päßgen/Quarg 2001, 757 Nr. 56.
- 41) Aten 2001 (Beitrag Grootes), 698 (Probe KIA 8052): zwischen 427 und 599.
- 42) Aten 2001, 685.
- 43) Vgl. Koch 1987, 242-252.
- 44) Dodt/Kronz/Simon 2018, 314-315.
- 45) Typen Gellep 229, 307, 336. – Vgl. Koch 1987, 165-179.
- 46) Vgl. Koch 1987, 150-151.
- 47) Vgl. Koch 1987, 226-233.
- 48) La Baume, 1951, Taf. 46-47. – Fremersdorf 1955, 119-120.
- 49) Siehe o. Anm. mit Typen.
- 50) Behrens 1947, Taf. 3-5.
- 51) Die chemische Analyse (Probe KHa 5) ergab wiederum den Glastype HIMT-2.

- 52) Vgl. Kartierung **Abb. 2**; dort ist die Merowingerzeit nicht weiter differenziert.
- 53) Jedoch erst ab dem 8. Jh.: Steppuhn 1998, 93-99. – Lund Hansen 2011, 125. – Feveile 2013, 27-31 (s.a. Beitrag Lund Feveile).
- 54) z. B. Reichmann 2014, 66-68. – Segschneider 2002. – Fremersdorf 1970a, 52 – Im Unterschied dazu stellt U. Näsman bei grundsätzlicher Annahme der Produktionskontinuität von der Römerzeit zur Frankenzeit im Kölner Raum die Frage, ob die Hütten weiterhin in der Stadt existierten oder wie im späteren Mittelalter aufs Land gezogen sind: U. Näsman, Glas och handel i senromersk tid och folkvandringstid. En studie kring glas från Eketorp-II, Öland, Sverige. AUN 5 (Uppsala 1984) 148. Häufiger wurde auch auf Glashütten im Rheinland oder in der Gegend zwischen Rhein und Maas hingewiesen: z. B. Arbman 1937, 26-86. – Rademacher 1963, 4. – Steuer 1987, 146-151. – Strobl 1990, 31. – Peschek 1996, 90. – Pöche 2005, 121. – Lund Feveile 2006, 253.
- 55) Loeschcke 1915. – Arbman 1937, 26-86.
- 56) Clemens 2012; s.a. die kritische Diskussion bei Steppuhn 1998, 109. – Zweifel an der frühen Datierung der Kordeler Glashütte hatte bereits T. E. Haevernick (Haevernick 1981, 391) geäußert.
- 57) Dodt/Kronz 2022.
- 58) Péters/de Bernardy de Sigoyer 2016.
- 59) Päßgen 2003, 9-28. – Päßgen/Wedepohl 2004.
- 60) Gaitzsch u. a. 2000.
- 61) Kronz u. a. 2015a.
- 62) Eine ähnliche Abhängigkeit ist für die von 796-798 tätige Glaswerkstatt in Paderborn (Wedepohl/Winkelmann/Hartmann 1997) zu überprüfen.
- 63) de Bernardy de Sigoyer u. a. 2005. – Péters/Fontaine-Hodiamont 2005.
- 64) Die Gläser, die La Baume 1956, Taf. 46-47 abgebildet hat, vermitteln weder das gesamte Formenspektrum der Glasgefäße noch deren Mengenverhältnisse.
- 65) Gellep Typen 338 und 339: Pirling 1979, 81-82. – Harden 1956, 141-142, Typ VII. VIII. – Evison 2008, Gruppe 61-72. – Plum 2003, 61. – Saal 2015, 359. – Das Beispiel von Junkersdorf zeigt, dass auch bei nahen Absatzgebieten die Glaswaren von unterschiedlichen Herstellungsorten stammen können. Es könnte sich bei den beiden fremden Gefäßen auch um Mitbringsel handeln.
- 66) Die Analysen von Freestone/Hughes/Stapleton (2008) an »angelsächsischen« Gläsern im Britischen Museum ergaben lediglich Werte, die sich mit denen der gleichzeitigen Fundorte, u. a. die merowingerzeitlichen Gräberfelder von Krefeld-Gellep, vergleichen lassen und damit nach Freestone/Hughes/Stapleton auf eine gleiche Rohstoffquelle hinweisen, jedoch keinen Hinweis auf einen spezifischen (angelsächsischen) Produktionsort. Beide Gruppe zeigen eine jeweils erhebliche chemische Variationsbreite, sodass eine Übereinstimmung schlüssig ist, aber auch keine näheren Zuweisungen zulässt. Die Analysen (mit RFA und NAA) von Gläsern aus Hamwic (Southampton) wurden von J. R. Hunter und M. P. Heyworth aufgrund ihrer späteren Zeitstellung mit denen von Dorestad und Helgö verglichen und ließen sich gut voneinander unterscheiden; Hunter/Heyworth 1998, 42-45.
- 67) Behrens 1947, Taf. 3-5.
- 68) Dodt u. a. 2018.
- 69) Zu den naturwissenschaftlichen Analysen s.a. Beiträge von Kronz, Majchczack/Kronz, Messal/Kronz.
- 70) Die Bischofssitze an Rhein (Köln und Mainz) und Mosel (Trier) haben im frühen Mittelalter eigene Glaswerkstätten, die die römischen Glashütten fortsetzten, und können bei der Untersuchung der Absatzorte nicht berücksichtigt werden.
- 71) Steuer 1987, 142-146.
- 72) Heute Stadtgebiete von Bornheim und Brühl. – Steuer 1987, 134-142.
- 73) Sablerolles 1999, 241-242.
- 74) Reichmann/Siepen 2016. – Reichmann/Siepen/Bode 2019, 213-219.
- 75) Gerlach u. a. 2016.
- 76) Reichmann/Siepen/Bode 2019, 219 (mit weiteren Literaturangaben).
- 77) Pirling/Siepen 2006, 239-304.
- 78) Obwohl die Franken nach dem Ende der Römerherrschaft in Gellep die rechtsrheinische (germanische) Sitte der Brandbestattung kurzfristig wieder angenommen haben: Reichmann 2014, 98; zu den Formen fränkischer Hohlgläser, Gellep Typen 223-239 (Pirling 1966), 307-311 (Pirling 1974) und 335-340 (Pirling 1979).
- 79) Mündliche Mitteilung Ch. Reichmann.
- 80) Zum Fundplatz Duisburg (Beekstraße): Krause 1992, Abb. 22. 28. – Zur Ausgrabung in Bruckhausen: Scherbaum 2011. – Zu den Gräberfeldern in den Duisburger Ortschaften: Stampfuß 1939. – Siegmund 1998, 271-272.
- 81) Gründe für das Ende des Glas-Imports können veränderte Sitten oder Verschlechterung des Wohlstands sein. – Eine weitere Siedlung, die mit Gläsern in spätrömischer und frühmerowingerischer Zeit beliefert worden war, wurde bei Heek (Kreis Borken) ausgegraben. Es gibt durchaus Gläser, die auch im 6. Jh. in die Gegend zwischen Heek und dem Hellwegraum und nordöstlich davon kamen und als Grabbeigaben Verwendung fanden, z. B. in Oberhausen-Sterkrade, Ense-Bremen, Beckum und Rheine-Mesum; von Gläsern aus den beiden letzten Orten wurden Proben entnommen (KHa 215-216) und analysiert.
- 82) Fremersdorf 1970a. – Die bei Renaturierungsmaßnahmen in Kamen-Westick in den Jahren 1998-2001 (Könemann/Fahr 2015, 198) geborgenen Glasfragmente sind hier nicht berücksichtigt; für Hinweis und Ansichtnahme danke ich R. Fahr, Bergisch Gladbach.
- 83) Fremersdorf 1970a, 57-64.
- 84) Fremersdorf 1970b.
- 85) Fremersdorf 1970b, 101-105. – Die Deutung einiger Fragmenten als Sturzbecher oder Tumbler ist nach den Abbildungen zweifelhaft und müsste überprüft werden.
- 86) Zum Fundplatz Balhorn: Bunte/Kröger-Köb 2007. – Bunte 2008. – Zum Glas in der Pfalz Paderborn: Winkelmann 1984. – Gai 2001. – Siemers 2006.
- 87) Zur Ausgrabung im Teich der Abtei von Essen-Werden: Brand/Schönfelder 2011. – Brand 2016.

- 88) Kronz u. a. 2015a. – Zur Verarbeitung von Glas in anderen chemischen Glastypeen in der Karolingerzeit s. a. Dodt/Kronz/Simon 2020, Abb. 11.
- 89) Dodt/Kronz/Simon in Vorb.
- 90) Zu Duisburg: Dodt u. a. 2018, 452 Abb. 11b; zu Berlin-Britz: Dodt/Kronz/Simon 2018.
- 91) Vgl. Dodt/Kronz 2018, 194-195. – Für die Vorbereitung und Entnahmen der Proben aus Unterfranken danke ich P. Ettel, R. Obst und P. Wolters, Uni Jena, sowie der Archäologischen Staatssammlung München.
- 92) Siehe Beiträge von P. Ettel und R. Obst in: Eggenstein u. a. 2008, 68-106. – Ettel/Werther/Wolters 2013.
- 93) Zeller 1989/1990 und 2008.
- 94) Dodt u. a. 2018, 452 Abb. 11.
- 95) Freundliche Auskunft E. Wamers, Frankfurt a. M. – Siehe auch das Doppelgrab unter dem Frankfurter Dom: Wamers 2015.
- 96) Für Auskünfte danke ich U. von Freeden, Frankfurt a. M. herzlich. – von Freeden 2020, 70-75.
- 97) Nach Rau 1976, 114-116. – Vgl. Gellep Typ 232.
- 98) Buchinger 1997, 110-120.
- 99) Eine größere Anzahl an Gläsern wies auch das fränkische Gräberfeld von Kleinlangheim in Nordbayern am Main auf: Peschek 1996, 90-91. Es handelt sich um Gläser (Sturzbecher und Tumbler) der mittleren Merowingerzeit.
- 100) Koch 1987.
- 101) Zwar wurden durch W. Czygan (in: Koch 1987) für 100 Gläser vom Runden Berg acht Haupt- und zehn Spurenelemente mittels Atom-Absorptions-Spektrometrie analysiert, leider wurden seinerzeit wichtige Elemente wie Titan, Zinn oder Antimon nicht bestimmt, sodass die Analysen nur begrenzt aussagekräftig sind. Besonders den Titan-Eisen-Aluminium-Verhältnissen kommt in der Zuweisung der Produktionstypen des Soda-Kalk-Glases eine hohe Bedeutung zu, da sie als überwiegend nicht-intentionell beeinflusste Gehalte den Sandrohstoff charakterisieren; vgl. Beitrag Kronz.
- 102) D. h., die Pfalz hatte einen Vorgänger als Königsgut in merowingischer Zeit. – Ettel u. a. 2013, 223; Ettel u. a. 2016, 16-21.
- 103) 2009-2012 fanden neue Ausgrabungen in der karolingischen Pfalz statt, die in einer Dissertation ausgewertet wurden; dabei wurde auch Glas analysiert: Wolters 2018. – S. a. Wolters 2015.
- 104) Wolters 2018, Taf. 102.
- 105) Skre 2010.
- 106) Lund Feveile 2006, 253.
- 107) Die Friesen handelten vor allem mit Sklaven, friesischen Tuchen, Wein, Seide und andern Luxusgütern: Trier 2012a, 70. – In Mainz lässt sich eine friesische Niederlassung bis in karolingische Zeit mit schriftlichen Quellen belegen: Ellmers 1984, 180-183.
- 108) Lund Feveile 2006, 253.
- 109) Bockius 2014 (mit weiterer Literatur).
- 110) Dietmar/Rakoczy 2002, 30.
- 111) Mit einer Belegung zwischen 350 und 750: Wagner/Ypey 2011. – Die Lage und Ausdehnung der Siedlung ist noch unbekannt.
- 112) Sablerolles 1999, 236.
- 113) Isings 1980, 226; 2009, 260-265.
- 114) Die wahrscheinlich wechselseitigen Handelskontakte zwischen Köln und England sowie die Glashütten in England (Hamwic/Southampton, Glastonbury, Faversham) können hier nicht behandelt werden, ebenso wenig wie der Ufermarkt Valkenburg-de Woerd in der Nähe der Rheinmündung sowie der Ufermarkt von Quentovic und die Glashütte von Macquenoise in Nordfrankreich. – Siehe auch Sablerolles 1999, 237. 242 sowie Lund Feveile 2006, 253.
- 115) 100 Gefäßfragmente.
- 116) Sablerolles 1999, 229-233.
- 117) Sablerolles 1999, 242.
- 118) Segschneider 2002. – Siehe auch Beitrag Segschneider.
- 119) Segschneider 2002, 118 Abb. 1.
- 120) Feveile 2013, 5.
- 121) Bendixen/Lund Hansen/Thorvildsen 1984. – Lund Hansen 1993, 139; 2011, 117-118.
- 122) Lund Hansen 1993, 236. – Siehe auch zu Sorte Muld auf Bornholm Lund Hansen 2011, 115-116; hier wird Köln konkret als Herstellungsort für Gläser der spätromischen Zeit in Sorte Muld genannt. – Während die germanische Formenvelt in dieser Zeit nur teilweise vom Kontinent beeinflusst ist, gehören nach ihren Untersuchungen fränkische Gläser zu den großen Gruppen der kontinentalen Kontakte: Lund Hansen 1993, 242-243.
- 123) Lund Hansen 2011, 117. 122.
- 124) Die Beobachtung von Harden (Harden 1956), dass in England, vor allem in Kent, wo viele Glasgefäße des 5. und 6. Jhs. gefunden wurden, vor dem 7. Jh. keine Glasverarbeitung stattfand, wurde m. E. bisher nicht durch die Entdeckung einer früheren Glaswerkstatt widerlegt.
- 125) Lund Hansen 1993, 243-244. – Es ist zu berücksichtigen, dass es auf den Nordfriesischen Inseln zwischen dem 1. Viertel des 6. und der Mitte des 7. Jhs. eine Siedlungslücke gibt; vgl. Beitrag Majchczack/Kronz.
- 126) Isings 1980, 227-233; 2009, 260-264.
- 127) Siehe Beitrag Willemsen/Megens/Preiß. – Sablerolles/Henderson 2012.
- 128) Es gibt unter den Glasgefäßen nur eins mit farbigem Rand: Sablerolles 1999, 238-240. 242. – Während des gesamten frühen Mittelalters war die Terpensiedlung von Wijaldum offensichtlich in ein Handelssystem eingebunden: Sablerolles 1999, 241.
- 129) Henderson 1999.
- 130) Lund Hansen 2011, 118. – Gaut 2011.
- 131) Sablerolles 1999, 238. – Pöche 2005, 120.
- 132) Kronz u. a. 2015a.
- 133) Über eine weiter östlich gelegene Nordsüdroute hatte hingegen ein Import an skandinavischen Handelsplätzen (Hel-

- gö, Sorte Muld, Gudme/Lundeborg, Dankirke u. a.) mit Glasgefäßen aus Südosteuropa stattgefunden (Lund Hansen 2011, 127).
- 134) Segschneider 2002, 118. 127-132.
- 135) Brandt 2012.
- 136) Brandt 2012, 90. 110.
- 137) Zu den Hohlgläsern aus älteren Ausgrabungen in Reric/Groß Strömkendorf s. Pöche 2005, 23-38. Pöche sieht in den Hohlgläsern aus Reric, deren Formenspektrum mit dem aus Ribe, Helgö, Birka, Haithabu und Rostock-Dierkow vergleichbar ist, einen »einheitlichen Warenstrom aus westlicher Richtung, wenngleich eine sichere Bestimmung der dazugehörigen Werkstätten bislang ein Problem darstellt«; Pöche 2005, 38. Jedenfalls stammen die Gefäße, von denen neun Wandstücke mit horizontalem Wulst gefunden wurden, nicht aus Köln; Pöche 2005, 28.
- 138) Steppuhn 1998, 58-69.
- 139) In Haithabu wurden sicherlich Gaspelnen hergestellt. Ob in den Öfen auch Rohglas hergestellt wurde (Steppuhn 1998, 92-102), kann inzwischen mit einiger Sicherheit verneint werden (Kronz u. a. 2015a). Eine Holglaserzeugung aus Altglas erscheint hingegen möglich, wie Mischgläser aus Soda-Kalk-Glas und Holzschegglas nahelegen (Kronz u. a. 2015a). Einen Import von Gläsern aus dem Rheinland nach Schweden in der Wikingerzeit hatte H. Arbman 1937 angenommen (Arbman 1937, 26-86). Hier gibt es noch zu wenige chemische Glasanalysen für einen Vergleich.
- 140) Analysen von Glas aus Kaupang mit einem zeitlichen Schwerpunkt in den Jahren von 800-840 ähneln mehr dem vielfältigen Spektrum der Gläser aus Haithabu; sie wurden von Gaut/Henderson 2011 untersucht. – Siehe auch Beitrag Kronz.
- 141) Lund Hansen 2011, 118. – Es herrschte offensichtlich eine ähnliche Situation wie zwischen Dankirke und Ribe etwas früher.
- 142) Lund Hansen 2011, 112-113.
- 143) Glasbruch, Schmelztropfen, Stäbchen und Tesseræ: Steuer 1987, 148.
- 144) Die zerbrochenen Hohlgläser waren nicht als Rohmaterial zur Herstellung neuer Glasgegenstände nach Helgö gekommen, sondern als ganze Gefäße, die dort zerbrochen sind. Ähnliches konstatiert Lund Hansen auch für Ribe (s. Lund Feveile 2006, 254-255) und Dorestad, die gleichzeitig existierten (8.-9. Jh.) und deren Glasformen sie für fränkisch-merowingisch hält (Lund Hansen 2011, 113-114), sowie Pöche für Reric/Groß Strömkendorf (Pöche 2005, 121).
- 145) Pöche 2005, 69-74. 115-119. – Lund Hansen 2011, 114. 120.
- 146) Lund Feveile 2006, 253.
- 147) z. B. Koch 1987 (ohne England); Maul 2002 (Sturzbecher, glockenförmige Becher und Tummler); Feyeux 2003 (nur Nordostfrankreich). – Allerdings geben die Verbreitungskarten auch gleichzeitig Forschungsstände bzw. -schwerpunkte wieder. Vor allem Siedlungsfunde, die weniger gut aufgearbeitet sind und bei denen die Gefäße sich schwerer bestimmen lassen, wurden oft erst später publiziert und sind daher nicht in die Karten eingeflossen; z. B. wurde zur Konzentration von Glasgefäßen des 5./6. Jhs. in Kent (Faversham) noch keine angelsächsische Glashütte gefunden.
- 148) Koch 1987, 116-124. – Evison 2008, 7.
- 149) Sablerolles 1999, 235.
- 150) Diagramm s. Dodt/Kronz/Simon 2019, Abb. 14 und Beitrag Kronz.
- 151) Sanderson/Hunter 1982: Die Vergleichbarkeit der Analysen ist allerdings mit Vorsicht zu sehen, da aufgrund einer anderen Methodik systematische Abweichungen auftreten können.
- 152) Scherben von weiteren Gefäßen an der Nordseeküste Dänemarks wurden in Dankirke und Dejbjerg gefunden: Sablerolles 1999, 235.
- 153) Evison 1972, 48-49.
- 154) Koch 1987, 242-247 Abb. 103.
- 155) Diagramm s. Dodt/Kronz/Simon 2018, Abb. 59 und Beitrag Kronz.
- 156) Vgl. Gellep 229 (Grab 43) und 330 (Grab 2528). – V. Evison (Evison 1982) teilt in drei Gruppen ein.
- 157) Koch 1987, 165-170 Abb. 70.
- 158) Majchczack 2020, 148-149 Abb. 65. – Siehe auch Beitrag Majchczack/Kronz.
- 159) Auch die Proben KHa 218 und 219, die denselben Glastyp aufweisen, können von Rüsselbechern stammen, was jedoch nicht eindeutig ist.
- 160) Diagramm s. Beitrag Kronz.
- 161) Zu Verbreitungskarten s. Koch 1987, 208-212. 219-222. – Maul 2002, Abb. 90-92.
- 162) Diagramm s. Dodt u. a. 2018, Abb. 11. – Dodt/Kronz/Simon 2018, Abb. 59 und Beitrag Kronz.
- 163) Eine Hohlglasform mit ähnlicher Spitze, jedoch mit zylindrischem Oberteil, wie es am Kölner Dom im 12./13. Jh. vorkommt, war in Syrien im 5. und 6. Jh. als Lampe in Gebrauch.
- 164) Die folgende Ausführung fasst die auf dem Dorestad-Kongress 2019 vorgestellten Ergebnisse von A. Kronz zusammen: Dodt/Kronz/Simon 2021, 188-189.
- 165) Zur Auswahl des Rohmaterials vgl. Sablerolles 1999, 242 (Trichterbecher auf Borg auf den Lofoten).

Literatur

- Arbman 1937: H. Arbman, Schweden und das karolingische Reich. Studien zu den Handelsverbindungen des 9. Jahrhunderts (Stockholm 1937).
- Aten 2001: N. Aten, Römische bis neuzeitliche Befunde der Ausgrabung auf dem Heumarkt in Köln. *Kölner Jahrb.* 34, 2001, 623-700.
- Behrens 1947: G. Behrens, Merowingerzeit (Original-Altertümer des Zentralmuseums in Mainz). Kataloge RGZM 13 (Mainz 1947).
- Bendixen/Lund Hansen/Thorvildsen 1984: RGA² 5 (1984) 248-253 s. v. Dankirche (K. Bendixen / U. Lund Hansen / E. Thorvildsen).
- Berthold u. a. 2017: J. Berthold / D. Hupka / F. Kempken / R. Nehren, Ausgrabungen am Kurt-Hackenbergr-Platz und Am Domhof in Köln. *Archäologische Untersuchungen im Rahmen des Nord-Süd-Stadtbahnbaus.* *Kölner Jahrb.* 50, 2017, 133-540.
- Besteman u. a. 1999: J. C. Besteman / J. M. Bos / D. A. Gerrets / H. A. Heidinga / J. de Koning (Hrsg.), *The Excavations at Wijndam. Reports on Frisia in Roman and Medieval Times 1* (Rotterdam, Brookfield 1999).
- Bockius 2014: R. Bockius, Binnenfahrzeuge im Karolingerreich. In: P. Ettl / F. Daim / S. Berg-Hobohm / L. Werther / Ch. Zielhofer (Hrsg.), *Großbaustelle 793. Das Kanalprojekt Karls des Großen zwischen Rhein und Donau. Mosaiksteine.* *Forsch. RGZM 11* (Mainz 2014) 81-86.
- von Boeselager 2016: D. von Boeselager, Römische Gläser aus Gräbern an der Luxemburger Straße in Köln. *Typologie, Chronologie, Grabkontexte.* *Kölner Jahrb.* 45, 2012, 7-526.
- Brand 2016: C. Brand, Die Benediktinerabtei Werden – ein Musterort der Karolingerzeit. *Arch. Rheinland* 2016, 181-183.
- Brand/Schönfelder 2011: C. Brand / U. Schönfelder, Die Ausgrabung eines unbekanntes karolingerzeitlichen Teiches der Abtei Werden. *Arch. Rheinland* 2011, 151-153.
- Brandt 2012: K. Brandt, Hollingstedt an der Treene. Ein Flusshafen der Wikingerzeit und des Mittelalters für den Transitverkehr zwischen Nord- und Ostsee (Neumünster 2012).
- Buchinger 1997: B. Buchinger, Die frühmittelalterlichen Grabfunde von Wiesbaden. *Europäische Hochschulschriften R. 3, Geschichte und ihre Hilfswissenschaften 751* (Frankfurt a. M. 1997).
- Bunte 2008: T. Bunte, Zwischen Veränderung und Tradition. In: Eggenstein u. a. 2008, 133-143.
- Bunte/Kröger-Köb 2007: T. Bunte / N. Kröger-Köb, Balhorn in Merowinger- und Karolingerzeit. In: Ch. Grünwald / T. Capelle (Hrsg.), *Innere Strukturen von Siedlungen und Gräberfeldern als Spiegel gesellschaftlicher Wirklichkeit. Internat. Sachsensymposium 57* (Münster 2007) 19-28.
- Clemens 2012: L. Clemens, Hochmittelalterliche Glasproduktion auf der Kordeler Hochmark. In: L. Clemens / P. Steppuhn, *Glasproduktion. Archäologie und Geschichte. Beiträge zum 4. Internationalen Symposium zur Erforschung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Glashütten Europas* (Trier 2012) 29-42.
- de Bernardy de Sigoyer u. a. 2005: S. de Bernardy de Sigoyer / C. Péters / S. Mathieu / Ch. Fontaine, *Vestiges de fours de verriers d'époque mérovingienne à Huy Aux Ruelles* (Belgique): *Aperçu des trouvailles.* *Bull. Assoc. Française Arch. du Verre* 2005, 29-33.
- Dietmar/Rakoczy 2002: C. Dietmar / C. P. Rakoczy, Köln, der Rhein und das Meer. 2000 Jahre Kölner Schifffahrts- und Hafengeschichte (Köln 2002).
- Dietmar/Trier 2011: C. Dietmar / M. Trier, *Colonia – Stadt der Franken* (Köln 2011).
- Dotd 2019: M. Dotd, Der Kölner Hafen im Frühen Mittelalter. In: Mirschenz/Gerlach/Bemmann 2019, 177-193.
- Dotd/Kronz 2021: M. Dotd / A. Kronz, Frühmittelalterliche Glaswerkstätten in Köln und ihr Export an den Mittel- und Oberrhein, den Main und die Mosel. In: M. Gierszewska-Noszczyńska / L. Grunwald (Hrsg.), *Zwischen Machtzentren und Produktionsorten. Wirtschaftsaspekte von der römischen Epoche bis in das Hochmittelalter am Rhein und seinen Nachbarregionen.* *RGZM – Tagungen 45* (Mainz 2021) 189-199.
- 2022: M. Dotd / A. Kronz, Römische und frühmittelalterliche Glasfabrikation in Tier. Ihre Bedeutung anhand chemischer Analysen. *Kölner Jahrb.* 55, 2022, 287-301.
- Dotd/Kronz/Simon 2018: M. Dotd / A. Kronz / K. Simon, Analyse zur Ermittlung des Herstellungsortes der Glasschale aus Berlin-Britz (Museum für Vor- und Frühgeschichte Berlin, Kat.-Nr. If 16420). In: M. Bertram / C. M. Melisch, *Ein kleiner Prinz. Neues vom »Britzer Mädchengrab«.* *Acta Praehist. et Arch.* 50, 2018, 251-321.
- 2019: M. Dotd / A. Kronz / K. Simon, Glaswerkstätten am frühmittelalterlichen Hafen Kölns. In: Mirschenz/Gerlach/Bemmann 2019, 363-398.
- 2021: M. Dotd / A. Kronz / K. Simon, Production of early medieval Glass in Cologne and its export via Dorestad. In: A. Willemssen / H. Kik, *Dorestad and its Networks. Communities, Contact and Conflict in Early Medieval Europe. Proceedings of the Third »Dorestad Congress« held at the National Museum of Antiquities, Leiden, the Netherlands, 12-15 June 2019.* *Papers Arch. Leiden Mus. Antiqu., PALMA 25* (Leiden 2021) 179-191.
- in Vorb.: M. Dotd / A. Kronz / K. Simon, Karolingisches Glas in Essen-Werden. In: C. Brand (Hrsg.), *Ausgrabungen in der Abtei Essen-Werden* (in Vorb.).
- Dotd/Schäfer 2019: M. Dotd / A. Schäfer, Der Kölner Hafen in der Römerzeit. In: Mirschenz/Gerlach/Bemmann 2019, 153-176.
- Dotd u. a. 2018: M. Dotd / L. Grunwald / A. Kronz / K. Simon, Glasfragmente aus den Töpfereibefunden von Mayen in der Eifel. Ein Beitrag zur engen Vernetzung der Wirtschaftsstandorte Mayen und Köln im 5. und 6. Jahrhundert. *Kölner Jahrb.* 51, 2018, 437-456.
- Doppelfeld 1960: O. Doppelfeld, Das fränkische Frauengrab unter dem Chor des Kölner Domes. *Germania* 38, 1960, 89-113.
- 1964: O. Doppelfeld, Das fränkische Knabengrab unter dem Chor des Kölner Domes. *Germania* 42, 1964, 156-188.
- 1966: O. Doppelfeld, Römische und fränkisches Glas in Köln (Köln 1966).
- Eggenstein u. a. 2008: G. Eggenstein / N. Börste / H. Zöller / E. Zahn-Biemüller (Hrsg.), *Eine Welt in Bewegung. Unterwegs zu Zentren des frühen Mittelalters* [Ausstellungskat. Karlburg, Paderborn-Balhorn] (München, Berlin 2008).
- Ellmers 1984: D. Ellmers, Frühmittelalterliche Handelsschifffahrt in Mittel- und Nordeuropa. *Offa-Bücher 28* (Neumünster 1984).

- Ettel/Werther/Wolters 2013: P. Ettel / L. Werther / P. Wolters, Vorbericht zu den Untersuchungen 2009 bis 2012 im Königsgutbezirk und Pfalzgebiet Salz, Lkr. Rhön-Grabfeld. In: Beitr. Arch. Ober- u. Unterfranken 8 (Büchenbach 2013) 213-248.
- Ettel u. a. 2016: P. Ettel / L. Werther / P. Wolters / A. Wunschel, Die Pfalz Salz und das Neustädter Becken – Lebensraum für Könige. Jenaer Arch. Forsch. 2 (Jena 2016).
- Evison 1972: V. Evison, Glass cone Beakers of the »Kempston« Type. *Journal Glass Stud.* 14, 1972, 48-66.
- 1982, V. Evison, Anglo-Saxon Glass Claw Beakers. *Arch. London* 107, 1982, 43-76.
- 2008: V. Evison, *Catalogue of the Anglo-Saxon Glass in the British Museum* (London 2008).
- Feveile 2013: C. Feveile, Ribe zur Wikingerzeit (Ribe 2013).
- Feyeux 2003: J.-Y. Feyeux, *Le verre mérovingien du quart nord-est de la France* (Paris 2003).
- von Freeden 2020: U. von Freeden, Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Frankfurt am Main-Harheim. Notizen und Katalog zu Befunden und Funden. *Schr. Arch. Mus. Frankfurt* 30 (Regensburg 2020).
- Fremersdorf 1928: F. Fremersdorf, Römische Gläser aus Köln. Ein kurzer Überblick über die Bestände der römischen Abteilung des Wallraf-Richartz-Museums (Köln 1928).
- 1955: F. Fremersdorf, Das fränkische Reihengräberfeld Köln-Müngersdorf. *Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit* 6 (Berlin 1955).
- 1970a: F. Fremersdorf, Funde aus der germanischen Siedlung Westick bei Kamen, Kreis Unna. Die antiken Glasfunde. In: H. Beck (Hrsg.), *Spät-kaiserzeitliche Funde in Westfalen. Bodenalt. Westfalen* 12 (Münster 1970) 50-64.
- 1970b: F. Fremersdorf, Die germanischen Siedlung auf dem Gelände der Zeche Erin in Castrop-Rauxel. Die antiken Glasfunde. In: H. Beck (Hrsg.), *Spät-kaiserzeitliche Funde in Westfalen. Bodenalt. Westfalen* 12 (Münster 1970) 83-106.
- Freestone/Hughes/Stapleton 2008: I. C. Freestone / M. J. Hughes / C. P. Stapleton, The Composition and Production of Anglo-Saxon Glass. In: Evison 2008, 29-46.
- Gai 2001: S. Gai, Überreste karolingischer Glasproduktion. Die Ofenanlage und das gläserne Fundspektrum aus den Pfalzgebäuden in Paderborn. In: »Zwischen den Zeiten«. Archäologische Beiträge des Mittelalters in Mitteleuropa. Festschrift für Barbara Scholkmann (Rahden/Westf. 2001) 305-317.
- Gaitzsch/Wedepohl 2000: W. Gaitzsch / K. H. Wedepohl, Spät-römische Glashütten im Harnbacher Forst. Archäologische Befunde und geochemische Analysen. In: H. G. Horn / H. Hellenkemper / G. Isenberg / H. Koschik (Hrsg.), *Fundort Nordrhein-Westfalen. Schr. Bodendenkmalpfl. Nordrhein-Westfalen* 5, 2000, 298-301.
- Gaitzsch u. a. 2000: W. Gaitzsch / A.-B. Follmann / K. H. Wedepohl / G. Hartmann / U. Tegtmeyer, Spät-römische Glashütte im Harnbacher Forst – Produktionsort der ECVA-Fasskrüge. *Bonner Jahrb.* 200, 2000, 83-315.
- Gaut 2011: B. Gaut, Vessel Glass and Evidence of Glassworking. In: D. Skre (Hrsg.), *Things from the Town. Artefacts and Inhabitants in Viking-Age Kaupang. Kaupang Excavation Project. Publ. Ser. 3. Norske Oldfunn* 24 (Oslo 2011) 169-279.
- Gaut/Henderson 2011: B. Gaut / J. Henderson, Appendix 9.1 Compositional analyses. In: D. Skre (Hrsg.), *Things from the Town. Artefacts and Inhabitants in Viking-age Kaupang. Kaupang Excavation Project. Publ. Ser. 3. Norske Oldfunn* 24 (Oslo 2011) 262-271.
- Gerlach u. a. 2016: R. Gerlach / A. Röpke / H. Kels / J. Meurers-Balke, Der Essenberger Rheinbogen, seine römische und nach-römische Geschichte mit einem Ausblick auf den Duisburger Rheinbogen. *Dispargum – Jahresber. Duisburger Stadtarch.* 1, 2016, 23-46.
- Goethert 2010/2011: K. Goethert, Spätantike Glasfabrikation in Trier. Funde aus dem Töpfereiviertel und an der Hohenzollernstraße. *Trierer Zeitschr.* 73/74, 2010/2011, 67-153.
- Haberey 1942: W. Haberey, Spät-römische Gläser aus Gräbern von Mayen. *Bonner Jahrb.* 147, 1942, 249-284.
- Haevernick 1981: T. E. Haevernick, Karolingisches Glas aus St. Dionysius in Esslingen (1979). In: T. E. Haevernick, *Beiträge zur Glasforschung. Die wichtigsten Aufsätze von 1938 bis 1981* (Mainz 1981) 384-398.
- Harden 1956: D. B. Harden, Glass Vessels in Britain and Ireland A.D. 400-1000. In: D. B. Harden (Hrsg.), *Dark Age Britain. Studies Presented to E. T. Leeds* (London 1956) 132-167.
- Henderson 1999: J. Henderson, Scientific analysis of the glass and the glass-bearing artefacts: Technique, raw materials used and archaeological interpretation. In: Besteman u. a. 1999, 287-297.
- Höltken 2006: T. Höltken, Heumarkt V. Karolingisch-ottonische Hausbefunde vom Heumarkt in Köln. *Kölner Jahrb.* 39, 2006, 457-520.
- Hunter/Heyworth 1998: J. R. Hunter / M. P. Heyworth, *The Hamwic Glas. CBA Research Report* 116 (York 1998).
- Isings 1980: C. Isings, Glass. In: W. A. van Es / W. J. H. Verwers, *Excavations at Dorestad 1. The Harbour: Hoogstraat I. Nederlands Oudheden* 9 (Amersfoort 1980) 225-237.
- 2009: C. Isings, Glass. In: W. A. van Es / W. J. H. Verwers, *Excavations at Dorestad 3. Hoogstraat 0, II-IV. Nederlands Oudheden* 16 (Amersfoort 2009) 259-279.
- Kempken 2001: F. Kempken, Spätantike und frühmittelalterliche Funde vom Heumarkt in Köln. *Kölner Jahrb.* 34, 2001, 701-747.
- Koch 1987: U. Koch, Der Runde Berg bei Urach 6. Die Glas- und Edelsteinfunde aus den Plangrabungen 1967-1983 (Heidelberg 1987).
- Könemann/Fahr 2015: P. Könemann / R. Fahr, Neues zu Kamen-Westick – Forschungen zu Metallfunden und zur Importkeramik (Kr. Unna). *Arch. Westfalen-Lippe* 2015, 196-200.
- Krause 1992: G. Krause, Archäologische Zeugnisse zum ältesten Duisburg. *Duisburger Forsch.* 38 (Duisburg 1992) 93-168.
- Kronz u. a. 2015a: A. Kronz / V. Hilberg / K. Simon / K. H. Wedepohl, Glas aus Haithabu. *Zeitschr. Arch. Mittelalter* 43, 2015, 39-58.
- Kronz u. a. 2015b: A. Kronz / K. Simon / W. Giertz / S. Ristow, Karolingerzeitliche Gold-Glastessellae aus dem Aachener Dom. In: T. Gluhak / S. Greiff / K. Kraus / M. Prange (Hrsg.), *Archäometrie und Denkmalpflege. Jahrestagung an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 25.-28. März 2015. Metalla, Sonderh.* 7 (Bochum 2015) 66-68.

- Kunow 1985: J. Kunow, Römisches Importgeschirr in der Germania libera bis zu den Markomannenkriegen: Metall- und Glasgefäße. ANRW II 12.3 (Berlin 1985) 229-279.
- La Baume 1951: P. La Baume, Das fränkische Gräberfeld von Köln-Junkersdorf (Berlin 1951).
- Loeschcke 1915: S. Loeschcke, Zur angeblichen römischen Glashütte auf der Hochmark b. Cordel. B. Römische Glasfabrikation in Trier. Röm.-Germ. Korrb. 8, 1915, 49-57.
- Lund Feveile 2006: L. Lund Feveile, Hulglasskår fra markedsplassen i Ribe, ASR 9 Posthuset. In: C. Feveile (Hrsg.), Ribe studier. Det ældste Ribe. Udgravninger på nordsiden af Ribe Å 1984-2000. Bd. 1.1. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 51 (Åhus, Ribe 2006) 195-277.
- Lund Hansen 1993: U. Lund Hansen, Neues aus der Glasforschung in Skandinavien, 4. bis 8. Jh. In: Annales du 12^e congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre. Vienne – Wien, 26-31 août 1991 (Amsterdam 1993) 235-246.
- 2011: U. Lund Hansen, New analyses of Helgö drinking-glass fragments. In: B. Arrhenius / U. O'Meadhra (Hrsg.), Excavations at Helgö 18 (Stockholm 2011).
- Maul 2002: B. Maul, Frühmittelalterliche Gläser des 5.-7./8. Jahrhunderts n. Chr. Sturzbecher, glockenförmige Becher, Tummler und Glockentummler. Univforsch. Prähist. Arch. 84 (Bonn 2002).
- Mirschenz/Gerlach/Bemmann 2019: M. Mirschenz / R. Gerlach / J. Bemmann (Hrsg.), Der Rhein als europäische Verkehrsachse 3. Bonner Beitr. Vor- u. Frühgesch. Arch. 22 (Bonn 2019).
- Müssemeier 2012: U. Müssemeier, Die merowingerzeitlichen Funde aus der Stadt Bonn und ihrem Umland. Rhein. Ausgr. 67 (Darmstadt 2012).
- Päffgen 1992: B. Päffgen, Die Ausgrabungen in St. Severin zu Köln. Kölner Forsch. 5 (Köln 1992).
- 2003: B. Päffgen, Glasherstellung spätrömischer und frühmittelalterlicher Zeit im Rheinland und dessen Nachbargebieten. Beitr. Mittelalterarch. Österreich 19, 2003, 9-28.
- Päffgen/Quarg 2001: B. Päffgen / G. Quarg, Die Fundmünzen der Merowingerzeit aus den Ausgrabungen auf dem Heumarkt in Köln. Kölner Jahrb. 34, 2001, 749-757.
- Päffgen/Wedepohl 2004: B. Päffgen / K. H. Wedepohl, Frühmerowingerzeitliche Glasherstellung in Hasselsweiler bei Jülich. Kölner Jahrb. 37, 2004, 835-858.
- Peschek 1996: Ch. Peschek, Das fränkische Reihengräberfeld von Kleinlangheim, Lkr. Kitzingen, Nordbayern. Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit A 17 (Berlin 1996).
- Péters/de Bernardy de Sigoyer 2016: C. Péters / S. de Bernardy de Sigoyer, Une ville mosane entre le V^e et le XII^e siècle: l'apport de l'archéologie à l'histoire de Huy (Belgique, Wallonie, Province de Liège). In: Des fleuves et des hommes à l'époque mérovingienne. Territoire fluvial et société au premier Moyen Âge (V^e-XII^e siècle). Actes des XXXIII^{èmes} Journées Internationales d'Archéologie mérovingienne, Strasbourg, 28-30 septembre 2012. Mémoires de l'Association française d'Archéologie mérovingienne 32 = Revue Arch. de l'Est, Suppl. 42 (Dijon 2016) 61-73.
- Péters/Fontaine-Hodiamont 2005: C. Péters / Ch. Fontaine-Hodiamont, Huy et le travail du verre à l'époque mérovingienne: étude préliminaire du matériel trouvé rue Sous-le-Château et place Saint-Séverin. In: J. Plumier (éd.), Voies d'eau, commerce et artisanat en Gaule mérovingienne. Études et documents, archéologie 10 (Namur 2005) 233-268.
- von Pfeffer 1953: W. von Pfeffer, Zur Typologie merowingerzeitlicher Gläser mit Fadenverzierung. In: H. Klumbach (Hrsg.), Festschrift des Römisch-Germanischen Zentralmuseums in Mainz zur Feier seines hundertjährigen Bestehens 1952, 3 (Mainz 1953) 147-160.
- Pirling 1966: R. Pirling, Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep, 1934-1959. Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit B 2 (Stuttgart 1966).
- 1974: R. Pirling, Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep, 1960-1963. Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit B 8 (Stuttgart 1974).
- 1979: R. Pirling, Das römisch-fränkische Gräberfeld von Krefeld-Gellep, 1964-1965. Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit B 10 (Stuttgart 1979).
- Pirling/Siepen 2006: R. Pirling / M. Siepen, Die Funde aus den römischen Gräbern von Krefeld-Gellep. Germ. Denkmäler Völkerwanderungszeit B 20 (Stuttgart 2006).
- Plum 2003: R. M. Plum, Die merowingerzeitliche Besiedlung in Stadt und Kreis Aachen sowie im Kreis Düren. Rhein. Ausgr. 49 (Mainz 2003).
- Pöche 2005: A. Pöche, Perlen, Trichtergläser, Tesseræ. Spuren des Glashandels und Glashandwerks auf dem frühgeschichtlichen Handelsplatz von Groß Strömkendorf, Landkreis Nordwestmecklenburg. Forsch. Groß Strömkendorf 2. Beitr. Ur- u. Frühgesch. Mecklenburg-Vorpommern 44 (Schwerin 2005).
- Rademacher 1942: F. Rademacher, Fränkische Gläser aus dem Rheinland. Bonner Jahrb. 147, 1942, 285-344.
- 1963: F. Rademacher, Die deutschen Gläser des Mittelalters (Berlin 1933, Nachdruck Darmstadt 1963).
- Rau 1976: H. G. Rau, Konische Glasbecher mit schrägen Wandrillen als Beleg frühfränkischer Glasproduktion. In: T. E. Haevernick / A. von Saldern (Hrsg.), Festschrift für Waldemar Haberey (1976) 111-120.
- Reichmann 1996: Ch. Reichmann, Frühe Franken in Germanien. In: Die Franken – Wegbereiter Europas. Vor 1500 Jahren: König Chlodwig und seine Erben [Ausstellungskat. Mannheim] (Mainz 1996) 55-65.
- 2007: Ch. Reichmann, Der Hellweg als Handelsverbindung und der Rheinhafen Gelduba. In: W. Melzer / T. Capelle (Hrsg.), Bleibergbau und Bleiverarbeitung während der römischen Kaiserzeit im rechtsrheinischen Barabarium. Soester Beitr. Arch. 8 (Soest 2007) 147-161.
- 2014: Ch. Reichmann, Römer und Franken am Niederrhein (Mainz 2014).
- Reichmann/Siepen 2016: Ch. Reichmann / M. Siepen, Rheinverläufe und Hafentalisierung im Kontext der Siedlungsdynamik des antiken und frühmittelalterlichen Gelduba. In: J. Bemmann / M. Mirschenz (Hrsg.), Der Rhein als europäische Verkehrsachse 2. Bonner Beitr. Vor- u. Frühgesch. Arch. 19 (Bonn 2016) 263-284.
- Reichmann/Siepen/Bode 2019: Ch. Reichmann / M. Siepen / M. Bode, Der römische und frühmittelalterliche Hafen von Krefeld-Gellep. In: Mirschenz/Gerlach/Bemmann 2019, 213-232.
- Roth/Trier 2001: H. Roth / M. Trier, Ausgewählte Funde des 4. bis 11. Jahrhunderts aus den Ausgrabungen auf dem Heumarkt in Köln. Kölner Jahrb. 34, 2001, 759-791.

- Saal 2014: E. Saal, Das merowingerzeitliche Gräberfeld von Rhens, Landkreis Mayen-Koblenz. In: Arch. Mittelrhein u. Mosel 20 (Koblenz 2014) 159-485.
- Sablerolles 1999: Y. Sablerolles, The Glass Vessel Finds. In: Besteman u. a. 1999, 229-252.
- Sablerolles/Henderson 2012: Y. Sablerolles / J. Henderson, De glasvondsten. In: J. Dijkstra (Hrsg.), Het domein van de boer en de ambachtsman. Een opgraving op het terrein van de voormalige fruitveiling te Wijk bij Duurstede: een deel van Dorestad en de villa Wijk archeologisch onderzocht. ADC ArcheoProjecten 2012 = ADC Monogr. 12 (Amersfoort 2012) 293-354.
- Sanderson/Hunter 1982: D. C. W. Sanderson / J. R. Hunter, The neutron activation analysis of archaeological glasses from Scandinavia and Britain. PACT, Journal European Stud. Group Physical, Chemical and Mathematical Techniques Applied to Arch. 7, Part B, 401-419.
- Scherbaum 2011: J. Scherbaum, Ein spätantikes Grubenhaus in Duisburg-Bruckhausen. In: C. Euskirchen (Hrsg.), Geschichte eines Stadtteils im Duisburger Norden. Arch. Denkmalpflege Duisburg 10 (Duisburg 2011) 33-41.
- Segschneider 2002: M. Segschneider, Fränkisches Glas im Dünenstrand. Ein Strandmarkt des 5. Jahrhunderts auf der nordfriesischen Insel Amrum und die völkerwanderungszeitliche Handelsroute zwischen Rhein und Limfjord. Arch. Korrb. 32, 2002, 117-136.
- Siegmund 1998: F. Siegmund, Merowingerzeit am Niederrhein. Die frühmittelalterlichen Funde aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf und dem Kreis Heinsberg. Rhein. Ausgr. 34 (Bonn 1998).
- Siemers 2006: S.-H. Siemers, Völkerwanderung und Stadtplanung. Die Ausgrabung »Königstraße 72« oberhalb der Warmen Pader. In: S. Spiong / M. Wemhoff (Hrsg.), Scherben der Vergangenheit. Neue Ergebnisse der Stadtarchäologie in Paderborn (München 2006) 87-103.
- Skre 2010: D. Skre, From Dorestad to Kaupang. Frankish Traders and Settlers in a 9th century Scandinavian Town. In: A. Willemssen / H. Kik, Dorestad in an International Framework. New research on centres of trade and coinage in Carolingian times. Proceedings of the first Dorestad congress held at the National Museum of Antiquities Leiden, the Netherlands, June 24-27, 2009 (Turnhout 2010) 137-141.
- Stampfuß 1939: R. Stampfuß, Der spätfränkische Sippenfriedhof von Walsum. Quellenschr. Westdt. Vor- u. Frühgesch. 1 (Leipzig 1939).
- Steppuhn 1998: P. Steppuhn, Die Glasfunde von Haithabu. Ber. Ausgr. Haithabu 32 (Neumünster 1998).
- Steuer 1987: H. Steuer, Der Handel der Wikingerzeit zwischen Nord- und Osteuropa aufgrund archäologischer Zeugnisse. In: K. Düwel / H. Jankuhn / H. Siems / D. Timpe (Hrsg.), Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa 4 (Göttingen 1987) 113-197.
- Strobl 1990: S. Strobl, Glastechnik des Mittelalters (Stuttgart 1990).
- Theophilus: Theophilus Presbyter, Diversarum Artium Schedula oder De diversis artibus (um 1120).
- Trier 2002: M. Trier, Köln im frühen Mittelalter: Zur Stadt des 5. bis 10. Jahrhunderts aufgrund archäologischer Quellen. In: J. Henning (Hrsg.), Europa im 10. Jahrhundert. Archäologie einer Aufbruchzeit. Internationale Tagung in Vorbereitung der Ausstellung »Otto der Große, Magdeburg und Europa« (Mainz 2002) 301-310.
- 2012: M. Trier, Flusshandel und Rheinhafen im römischen und frühmittelalterlichen Köln. In: W. Schäfke (Hrsg.), Hafenstadt Köln (Köln 2012) 36-75.
- Wagner/Ypey 2011: A. Wagner / J. Ypey, Das Gräberfeld auf dem Donderberg bei Rhenen (Leiden 2011).
- Wamers 2015: E. Wamers, Franconofurd 2. Das bi-rituelle Kinderdoppelgrab der späten Merowingerzeit unter der Frankfurter Bartholomäuskirche (»Dom«). Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Schr. Arch. Museum Frankfurt 22.2 (Regensburg 2015).
- Wedepohl/Winkelmann/Hartmann 1997: K. H. Wedepohl / W. Winkelmann / G. Hartmann, Glasfunde aus der karolingischen Pfalz in Paderborn und die frühe Holzasche-Glasherstellung. Ausgr. u. Funde Westfalen-Lippe 9A (Münster 1997) 41-53.
- Wolters 2015: P. Wolters, Der Veitsberg – Mittelpunkt der Pfalz Salz? Das Neustädter Becken als frühmittelalterlicher Zentralraum. In: T. Heiler / U. Lange / G. K. Stasch / F. Verse (Hrsg.), Die Rhön – Geschichte einer Landschaft (Petersberg 2015) 217-232.
- 2018: P. Wolters, Die Befestigung auf dem Veitsberg. Archäologische Untersuchungen zu palatium und castellum im karolingisch-ottonischen Pfalzgebiet Salz [unpubl. Diss. Univ. Jena 2018].
- Zeller 1989/1990: G. Zeller, Das fränkische Gräberfeld von Ingelheim, Rotweinstraße. Grabungskampagne 1978-79. Mainzer Zeitschr. 84/85, 1989/1990, 305-368.
- 2008: G. Zeller, Das fränkische Gräberfeld von Ingelheim, Rotweinstraße. Grabungskampagne 1990. Mainzer Arch. Schr. 8, 2008, 269-275.

Zusammenfassung

Am Kölner Hafen waren Glashütten während des gesamten frühen Mittelalters, d. h. von der zweiten Hälfte des 5. bis zur Mitte des 10. Jahrhunderts tätig. Sie knüpften an die römischen Glaswerkstätten an, die den bedeutendsten Wirtschaftsfaktor der Colonia Agrippina bildeten. Die merowingerzeitlichen Werkstätten stellten überwiegend Glasgefäße her; Glockenbecher, Spitzbecher, kleine Schalen, Rüsselbecher, Sturzbecher, Tummler, jeweils mit unterschiedlicher Verzierung. Unter den Glasperlen sind große wirtelförmige Perlen mit Wirbelverzierung und Fabrikations Spuren bemerkenswert. Die in karolingischer Zeit hergestellten Trichterbecher waren ohne Verzierung. Die frühmittelalterlichen Glaswerkstätten verwendeten auch nach der Erfindung des Holzascheglasses kurz vor dem Jahre 800 nur Soda-Kalk-Glas.

Der Export der Kölner Gläser des frühen Mittelalters rheinabwärts (Krefeld-Gellep), zur Nordsee (Amrum, Föhr, Sylt) und in den Ostseeraum (Reric) ist gut belegt, jedoch waren die Kölner Werkstätten hier nicht die einzigen Lieferanten von Glasgefäßen. An den mittleren und oberen Rhein, das Moselmündungsgebiet sowie den unteren Main wurde sehr wahrscheinlich Glas verhandelt, jedoch sind die Nachweise spärlicher, und es gab Konkurrenz durch die Mainzer und Trierer Glaswerkstätten. Ein Export Kölner Glasgefäße über den Hellweg ist nur für Rüsselbecher nachzuweisen.

Summary

In this article, the existence of glass manufacturers at the Cologne harbour during the entire early Middle Ages, i. e. from the second half of the 5th to the middle of the 10th century AD, can be described on basis of the archeological context.

The Frankish glass manufacturers followed the Roman tradition. In fact, the last Roman glass manufacturer, being active in the first half of the 5th century AD, could be spotted in the city center (near the medieval church St. Columba) due to the detection of a crucible. The Merovingian glass manufactures were constructed in a Frankish craftsmen's settlement at the harbour (»Rheinvorstadt«) and concentrated on the manufacturing of glass vessels. The production of glass beads played a secondary role and was limited to the Merovingian period. Essentially, small beads of a single colour or large whorl beads decorated with swirls were manufactured. Flat glass, usually necessary for window glazing of churches in the early Middle Ages, was occasionally found, but could not be examined due to difficult dating, that is, there was no specific form pinpointing to an exact location and thus a determined period. A production of Carolingian flat glass at the Cologne harbour cannot be verified by analytical methods. However, a wide range of different glass vessel finds can be attributed to the Cologne harbour. The verifiable range of forms of glass vessels manufactured at the Cologne harbour includes stemmed beakers, optically blown cone beakers, cone beakers with loop decoration (type Kempston), claw beakers, bowls with melted threads, bowls with feather patterns, bowls with thread and loop decoration, bell beakers, palm cups and bell tumblers as well as funnel beakers. Remarkably, even after the invention of wood ash, a production method using potash as a flux, the Cologne glass workshops continued processing exclusively soda-lime glass, which they obtained either as HIMT glass or by recycling Roman, colourless glass. It is not clear whether they were aware of the lower stability of the wood ash glass. In doing so, they might simply have relied on a well proven production recipe. Interestingly, the temporal distribution of glass finds in settlements is similar to that in the glass manufacturing sites at the Cologne harbour: There are quite a lot of different – and even sophisticated – forms of glass vessels from the early Merovingian period (second half of the 5th to the first half of the 6th century AD), for instance in Bonn-Bechlinghoven, Wijnaldum, Norddorf on Amrum and Dankirke by the North Sea. Bell beakers, which make up numerically the highest number of glass vessels in Merovingian burial fields, can only be detected to a small extent within the Cologne harbour production. In comparison, there are much more finds regarding bell beakers and funnel beakers from the 8th to the 9th century AD at both sites, the Colonial production site as well as in settlements – especially in settlements in the surroundings of the North Sea and Baltic Sea. The examination of the export routes took place in form of random samples and is based particularly on chemical glass signatures, which were compared with the glass signatures of vessel types attributed to the Cologne port. Relying on archaeological methods, certain vessels can be excluded as imports from Cologne due to their shape, glass colour or decoration. The hypothetical trade routes were investigated by relying on glass beakers and bowls with loop decoration as well as on claw beakers from the Merovingian period and simple funnel beakers from the Carolingian period. An export of Cologne glass vessels via the Hellweg cannot be verified regarding any of the examined vessel types. On the other hand, an export to the middle and upper Rhine, the Moselle estuary and the lower Main is very likely, but there was competition from Mainz and Trier glass manufacturers on the Main and Moselle. The export down the Rhine (Krefeld-Gellep) to the North Sea (Amrum, Föhr, Sylt) and the Baltic Sea Region (Reric) is well documented, but the Cologne manufacturers were not the only suppliers of glass vessels there. The Anglo-Saxon glass manufacturers started their activity only around AD 600, so that they were no competitors for the Cologne smelter in the 5th/6th century AD; Given that fact, the numerous glass vessels from the 5th and 6th century AD that were discovered in Kent, the region of England nearest to the mouth of the Rhine, could even come from Cologne. There are still numerous other trading places and market places on the waterways to be examined regarding the question of a possible import from the Cologne glass manufacturers of the early Middle Ages as well as from other glass manufacturers. Presumably this will modify or correct the trade routes exposed here.

Translation: Matthias Fox, Bonn