

## FRÜHMITTELALTERLICHES GLAS AUS DORESTAD – FUNDE UND ANALYSEN

Dorestad ist hinsichtlich seiner Ausgrabungsfläche der größte frühmittelalterliche Fundort der Niederlande. Dieser karolingerzeitliche Vicus lag an der Stelle des heutigen Wijk bij Duurstede und ist aus schriftlichen Quellen ebenso wie durch eine Münzstätte der Merowinger und Karolinger bekannt, deren Münzen eine weite Verbreitung aufweisen. Dorestad entstand in der Merowingerzeit, hatte seine Blütezeit in den Jahrzehnten um 800 unter der Herrschaft der Karolinger und verschwand in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts von der Bildfläche. Nach der Wiederentdeckung in den 1840er-Jahren durch den Konservator L. J. F. Janssen vom Rijksmuseum van Oudheden (RMO) in Leiden<sup>1</sup> erfolgten Untersuchungen durch J. H. Holwerda, dann ab 1967 eine jahrzehntelange Ausgrabung durch den Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB) unter der Leitung von W. A. van Es und W. J. H. Verwers. In späteren Jahren schlossen sich anlassbezogene Einzelprojekte wie auf der Fläche eines Supermarktparkplatzes oder die Grabung auf dem Gelände des sogenannten Veilingterrein 2007/2008 an. Die Anzahl der Einzelfunde geht dabei in die Hunderttausende.

Obwohl viele Ausgrabungsergebnisse rasch publiziert worden sind, wurde erst in den letzten Jahren in großem Umfang begonnen, das Fundmaterial in seinem Kontext zu untersuchen. Eine dieser Materialgattungen stellt das Glas aus Dorestad dar, insgesamt etwa 2000 Fragmente (**Abb. 1**). Davon wurde ein Großteil durch C. Isings im Rahmen der mehrbändigen Publikation der Ausgrabungsflächen Hoogstraat bearbeitet, insbesondere die Fragmente aus dem Hafengebiet und der Siedlung entlang des Flussufers<sup>2</sup>. Außerdem wurden mehrere Komplexe von Glasfunden chemisch analysiert durch Y. Sablerolles und J. Henderson (Universität Nottingham) sowie durch L. Megens vom Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)<sup>3</sup>. Der weitaus größte Teil der Glasfunde aus Dorestad befindet sich inzwischen in der Sammlung Dorestad des RMO in Leiden.

### DER KAROLINGISCHE HANDELSPLATZ DORESTAD

Der Name des im Rheinmündungsgebiet gelegenen Handelsplatzes Dorestad (**Abb. 2**) ist unter Archäologen und Historikern heute mindestens so klangvoll, wie er vor etwa 1200 Jahren für die breite und Handel treibende Bevölkerung gewesen sein muss. Dorestad war der einzige *vicus famosus* im Rheindelta und damit das nördlichste flussorientierte Handelszentrum des karolingischen Reichs<sup>4</sup>. Mehr als ein Jahrhundert, von der Mitte des 8. bis zur Mitte des 9. Jahrhunderts, hat es als Dreh- und Angelpunkt zwischen dem Karolingischen Reich und der Welt der Wikinger funktioniert, ein Platz an dem mobile Güter umgeschlagen und verschifft wurden. Es war reich, wie die dortigen Fundkomplexe zeigen, aber es war mehr ein Zentrum des Konsums als der Produktion. Und es war christlich, aber mehr ein Zentrum der Konversion als der Kommemoration. Die Stadt stand unter dem Schutz aller karolingischen Kaiser und wurde von ihnen begünstigt, von Pippin, der den Ort 689 den Friesen abgerungen hatte, bis hin zu Lothar dem Ersten, der erfahren musste, wie die Stadt im Jahre 846 durch Wikinger in Brand gesetzt wurde. Alle Kaiser ließen hier silberne *denarii* prägen, auf welchen die Stadt charakterisiert ist durch ein Gebäude im klassischen Stil, ein Kreuz



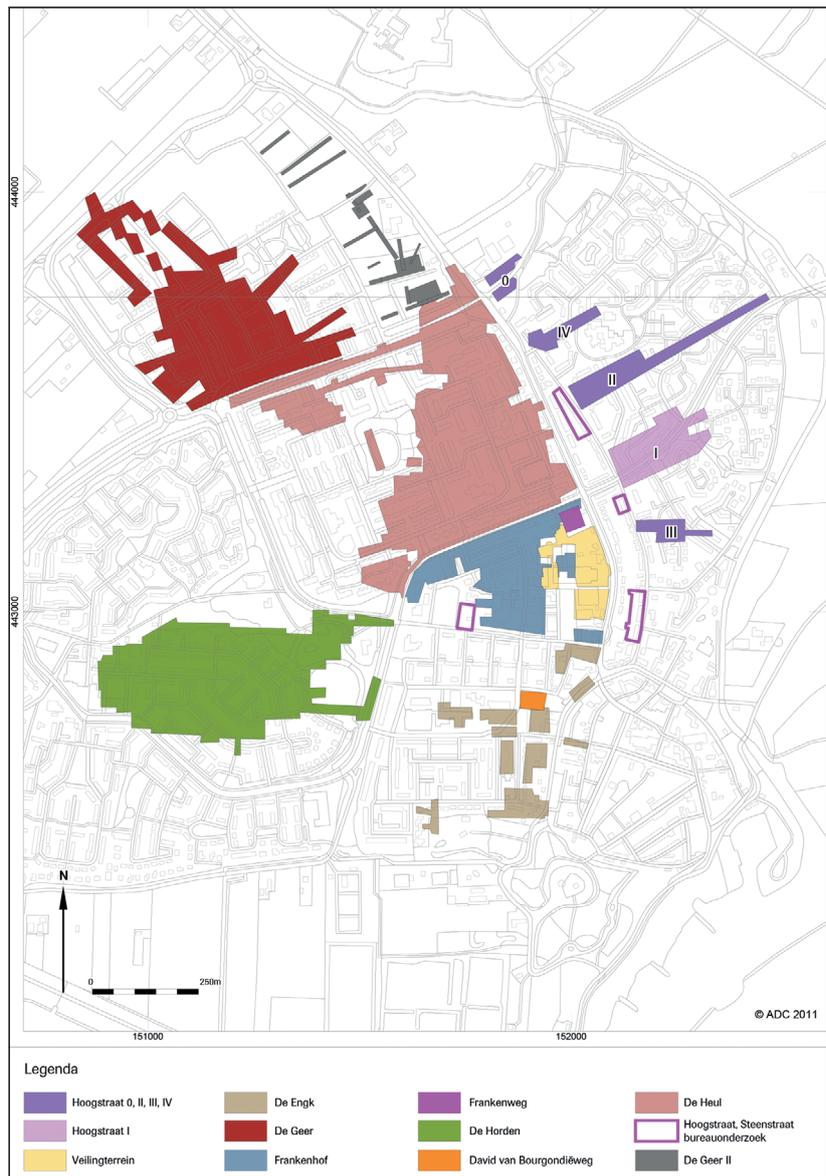
**Abb. 1** Koloriertes Glas eines Trichterbechers aus Dorestad. – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).



**Abb. 2** Vogelperspektive Dorestads im Jahr 833. – (Rekonstruktionszeichnung W. Euverman, im Auftrag des Rijksmuseum van Oudheden).

oder ein Handelsschiff. Diese Münzen haben den Ruhm Dorestads als einen karolingischen, christlichen Handelshafen auf der ganzen Welt verbreitet.

Wie die meisten anderen dieser Handelsvici, verschwand die ausgedehnte Hafensiedlung Dorestad in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts. Ein wenig später erschien ein neuer Typus von Handelssiedlungen entlang der Flüsse. Dieser war zentralisierter und besser zu verteidigen, manchmal basierte er auf einer Ringburg, die in das letzte Viertel des 9. Jahrhundert datiert wird. Dieser später runde Stadttypus war die Grundlage der meisten spätmittelalterlichen und neuzeitlichen Städte der Niederlande. Auch in Wijk bij Duurstede erstreckt sich das spätmittelalterliche Zentrum, bestehend aus Siedlung, Kirche und Burg, nur auf einer kleinen Ecke der frühmittelalterlichen Stadt. Diese Dislokation trug sowohl zur Konservierung als aber auch zur Vernichtung von Resten des frühmittelalterlichen Dorestad bei<sup>5</sup>.



**Abb. 3** Plan von Dorestad, eingetragen sind die verschiedenen Ausgrabungsprojekte (Stand 2011). – (Karte Archeologisch Dienstencentrum Amersfoort).

## AUSGRABUNGEN

Diese Reste wurden ab etwa dem Jahr 1840 untersucht und sind bis in unsere Tage immer wieder das Ziel archäologischer Grabungen gewesen. Inzwischen sind über 55 Hektar untersucht worden (**Abb. 3**). Das ist mehr als in jeder anderen Stadt der Niederlande. Etwa 30 Hektar dürften dabei der Handelssiedlung zugerechnet werden. Andere Bereiche sind Areale mit Gräbern der Merowinger- und Karolingerzeit. Dabei entstand über die Jahrzehnte ein Fundkomplex an gläsernen Objekten, der für das frühe Mittelalter und insbesondere die Karolingerzeit in den Niederlanden eine ganz herausragende Stellung einnimmt.

Im Jahre 1967 begann der ROB mit einer Rettungsgrabung, die bis in die Mitte der 90er-Jahre andauern sollte, die längste Grabung ihrer Art in den Niederlanden. Die großen Flächen im ehemaligen Hafenbereich wurden dabei unter anderem mit dem Bagger geöffnet. Diese Areale im Bereich der Hoogstraat lieferten einen der größten Beiträge zu Dorestads Glasfunden. Zur damaligen Zeit wurde der Aushub

nicht gesiebt, sodass doch der eine oder andere Fund übersehen worden sein dürfte. Auf der Fläche eines Supermarktes (site Albert Heijn) fand im Jahr 1990 eine Rettungsgrabung statt, die unter anderem Reste der Glasverarbeitung hervorbrachte. Dies dürfte der verfeinerten Grabungsmethode zu verdanken sein, denn hier wurde konsequent der Aushub gesiebt. Das trifft auch für eine weitere, hinsichtlich der Glasfunde wichtige Ausgrabung zu: die Grabung auf dem sogenannten Veilingterrein 2007-2008. Auch von dort stammen einige Hinweise auf Glasverarbeitung. Alle anderen Grabungen in Dorestad lieferten deutlich geringere Quantitäten frühmittelalterlichen Glases, zum Teil waren es nur einige wenige und kaum aussagekräftige Wandscherbchen. Betrachtet man die absolute Stückzahl der Funde aus den Grabungen in Dorestad, so dominieren die Materialien Knochen und Keramik natürlich bei Weitem. Hunderttausende Keramikscherben von z. B. über 20 000 Badorfgefäßen und Reliefbandamphoren setzen hier ein ganz großes Ausrufezeichen. Dennoch sind weit über 2000 einzelne Stücke aus Glas, darunter Perlen, Hohlglas- und Flachglasscherben, gefunden worden. Im Vergleich zu anderen Siedlungen jener Zeit in den Niederlanden ist auch dieses Fundaufkommen geradezu enorm. Hinsichtlich des Typen- und Formenspektrums lässt sich feststellen, dass die Glasfunde aus Dorestad einen guten Überblick darüber geben, was zur damaligen Zeit verfügbar war. Die gängigen Glasformen sind häufig mit mehreren, gar Dutzenden Exemplaren vertreten. Dazu gesellen sich einzigartige Stücke von ganz besonderer Qualität.

## **GLASFUNDE DER SAMMLUNG DORESTAD**

Wie oben erwähnt, umfasst die Sammlung der Glasobjekte aus Dorestad eine große Zahl an Funden. Es handelt sich um mindestens 1500 Stück Hohlglas und etwa 400 Glasperlen. Im Mai 2019 wurden alle gläsernen Einzelobjekte gezählt, die in Wijk bij Duurstede ausgegraben worden sind und sich nun in der Dauerausstellung und den Depots des RMO befinden oder aber als Dauerleihgaben an anderen Orten ausgestellt sind. Bei zwei Dritteln der Gefäßscherben handelt es sich um Wandungsscherben aus ungefärbtem (grünstichigem) Glas, bei den restlichen Fragmenten um gefärbtes und/oder verziertes Glas bzw. Glasfragmente mit einer anders gearteten Funktion. Somit ergibt sich folgende Zusammenstellung:

- 1 weitgehend vollständiger Becher mit aufgelegter Goldfoliendekoration
- 4 weitgehend vollständige Becher aus grünlichem Glas
- 47 Bodenscherben von Bechern (davon eine gefärbt und eine mit Glasfadenverzierung)
- 1084 Scherben aus ungefärbtem Glas
  - 3 Scherben mit erhaltener Goldfoliendekoration
  - 15 Scherben mit Reticellafadendekoration (davon drei Bodenscherben von Schälchen)
  - 97 Scherben aus gefärbtem Glas
  - 43 Scherben mit Glasfadenverzierung
  - 65 Scherben Flachglas
  - 49 Glättgläser (ganz oder Fragmente davon)
  - 35 gläserne Mosaiksteinchen
    - 3 gläserne Spielfiguren/Spielsteine
    - 3 gläserne Pseudo-Kameen
    - 1 gläsernes Siegel
    - 1 gläsernes Fläschchen
  - 19 Fragmente von gläsernen Armringen, vermutlich eisenzeitlich, möglicherweise wiederverwendet.

**Abb. 4** Trichterbecher aus transluzentem Glas aus Dorestad. – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).



Darüber hinaus sind noch etwa fünf bis sechs Fundkisten in einem externen Depot aufbewahrt, die in dieser Zählung nicht erfasst werden konnten und vermutlich einige weitere Hundert Fragmente beinhalten. Zudem kommen noch Glasfunde aus Dorestad hinzu, die sich im Bestand anderer Sammlungen befinden, z. B. im Besitz der Provinciaal Utrechts Genootschap, der Gemeinde Wijk bij Duurstede oder bei Privatpersonen. Besonders auffällig ist, dass zahlreiche kleinere Glasfragmente von der Grubenummer 810 an aufwärts zu finden sind, also ab dem Zeitpunkt in den 1980er-Jahren, ab dem auf den Ausgrabungsflächen der Aushub gesiebt worden ist. Aus der Ausgrabung auf dem Veilingterrein 2007/2008 allein stammen 822 Glasfragmente, die meisten davon von sehr kleiner Größe. Dies bietet einen guten Anhaltspunkt dafür, wie viel Glas im Rahmen der Grabungsmaßnahmen der Jahre 1840 und 1910 verloren gegangen sein muss, als man lediglich vollständige Objekte und Scherben von mindestens 5 cm Größe aufbewahrt hat. Dies gilt auch für die ROB-Maßnahmen von 1967-1980, als ebenfalls nicht gesiebt wurde.

## FORMENSPEKTRUM DER GLASGEFÄSSE

An erster Stelle und als besonders häufig vorkommende Form sind Trichterbecher zu nennen (**Abb. 4**) sowie die hohen Glockentummler, die, wie es J. Ypey bereits 1964 skizzierte, als deren Vorform betrachtet werden können<sup>6</sup>. Alleine aus den Ausgrabungen an der Hoogstraat sind Fragmente von mindestens 165 Trichterbechern des 8. bis 10. Jahrhunderts zu zählen, hinzu kommen Fragmente von 26 hohen Glockentummlern des späten 7. und 8. Jahrhunderts. Vom Veilingterrein wurden auf kleinerer Fläche, aber mit verbesserter Grabungsmethodik, auch Fragmente von sechs hohen Glockentummlern und 74 Trichterbechern gefunden. Aus dem Grabungsareal des Supermarktparkplatzes stammen Fragmente von 45 Trichterbechern. Die Trichterbecher können von fast konischer Form mit geraden Wänden sein, aber es gibt auch die besonders typischen Trichterbecher mit einem nahezu reagenzglasförmigen Bodenteil.

Das Glas der Trichterbecher ist durchweg von guter Qualität. Es zeigt kaum Einschlüsse und macht einen homogenen Eindruck; es hat kaum Lufteinschlüsse. Zumeist hat es eine leichte Färbung in verschiedenen Nuancen: bläulichgrün mit einem gelblichen Schimmer, hellblaugrün, gelbgrün, hellgrün sowie fast farblos mit gelblichem oder grünem Schimmer. Die Oberfläche des Glases ist in der Regel nur recht leicht korrodiert. Häufig ist es sehr dünnwandig und stark zerscherbt. Für die Zählung der Exemplarzahl dienten vor allem die gut erhaltenen Boden- oder Randfragmente. Die zahlreichen Wandscherben hingegen ließen sich nur selten einer bestimmten Form zuordnen. Aber auch von den nicht bestimmbar



**Abb. 5** Fragment eines dunkelroten Reticellaschälchens aus Dorestad (Inv.-Nr. WD72 372.4.7). – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).



**Abb. 6** Becher und Scherben mit Goldfolienauflage aus Dorestad (Inv.-Nr. WD 811.4.53). – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).

scherben dürfte wohl der größte Teil von Trichterbechern stammen. Eine besondere Form des Trichterbeckers scheint bislang nach Ausweis der Funde für Dorestad charakteristisch zu sein, kommt aber auch im friesischen Gebiet bis nach Skandinavien vor: Es handelt sich um Trichterbecher, die einen umlaufenden ausgestülpten Ring haben<sup>7</sup>. Ob es sich dabei um Öllampen handelt, wie verschiedentlich angenommen wurde, oder um ein Trinkgefäß, bei dem der verdickte Ring für besseren Griff sorgt, muss vorerst offenbleiben, doch spricht die Lage des Gefäßschwerpunkts eher für die Interpretation als Trinkbecher<sup>8</sup>.

Daneben kommen auch verzierte Varianten des Trichterbeckers vor, zum Beispiel mit optisch geblasenen Rippen. Auch eine Verzierung mit einzelnen oder mehrfachen Bögen tritt gelegentlich auf, ebenso farbige Ränder der Becher. Fadenauflagen, entweder aus derselben Glasmasse wie das Gefäß selbst oder aus gelbem oder weißem opakem Glas, vor allem unterhalb des Randes, sind ebenfalls ein vorkommendes Dekorelement. Nur fünfmal wurden Fragmente von Trichterbechern gefunden, die aufgelegte Reticellafäden haben – die Scherbe vom Veilingterrein ist dabei kaum größer als 1 cm<sup>9</sup>.

Insgesamt seltener vertreten als die Trichterbecher sind Schalen und Kugelbecher: Diese sind mit acht bzw. zehn Stücken vertreten. Reticellaverzierungen sind an ihnen dafür häufiger zu beobachten als an den Trichterbechern (**Abb. 5**). Hinsichtlich der Verzierung gehören einige davon zweifellos zu absoluten Spitzenstücken. Ihre reiche Reticellaverzierung verweist auf Parallelen zu Grabfunden in Skandinavien, so z. B. eine



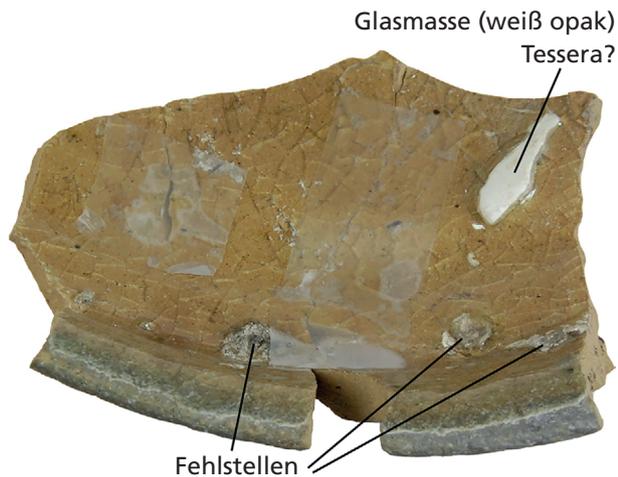
**Abb. 7** Verschiedene Glasperlen aus Dorestad. – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).

Schale, deren aufgelegte horizontale Reticellafäden eine Entsprechung in einer Schale aus Valsgärde in Schweden hat. Insgesamt können aus Dorestad ein knappes Dutzend Fragmente mit Reticelladekor gezählt werden. Diese Größenordnung ist mit Haithabu vergleichbar, ist aber deutlich geringer als in Ribe, von wo 89 Stücke bekannt sind<sup>10</sup>.

In einer Fundkategorie hebt sich Dorestad ganz besonders hervor: Es sind mit Goldfolie verzierten Becher, die sich zur absoluten Spitze der frühmittelalterlichen Glasfertigungstechnik rechnen lassen. Vergleichbare Funde kommen praktisch ausschließlich an Orten von hohem Status vor<sup>11</sup>. Von ihrer Gefäßform her sind sie konische Trichterbecher. Auf ihre Wandung sind geometrische Dekorelemente und/oder Kreuze in Blattgold aufgelegt worden (**Abb. 6**). Dieses Gold ist nicht immer erhalten, aber auch wenn es abgeblättert ist, lässt sich der Dekor noch gut erkennen. Nur von einem guten Dutzend weiterer Fundorte sind dergleichen bekannt und alle diese Plätze sind durchweg reich an Glasfunden. Jedoch wurden in keinem Ort so viele Becher gefunden wie in Dorestad, nämlich sechs oder eventuell sieben Stück. Immer wieder wurde auf die Ähnlichkeit des Dekors zu dem der mit Zinnfolie belegten Tatinger Kannen hingewiesen. Auch von diesen sind aus Dorestad mehrere Exemplare bekannt. Deswegen wurde schon verschiedentlich angenommen, dass die Gläser aus ähnlichen Herkunftsgebieten stammen wie die Kannen, für die die Produktion in verschiedenen Zentren nördlich der Alpen, unter anderem dem Rheinland, am Mittelrhein und in Nordfrankreich, nachweisbar ist<sup>12</sup>. Doch könnte der Nachweis mehrerer in vergleichbarer Technik, allerdings mit floralem Dekor verzierter Glasfragmente in einem Glasofen der Abtei San Vincenzo al Volturno auch auf eine italienische Produktionsstätte hinweisen<sup>13</sup>.

## PERLEN UND PERLENHERSTELLUNG

Die 397 Perlen aus Wijk bij Duurstede in der Dorestad Sammlung des RMO (**Abb. 7**) wurden im Herbst 2019 durch M. Langbroek (Universität Leiden) untersucht. Abgesehen von einer kleineren Stückzahl prähistorischer, römischer und frühneuzeitlicher Perlen handelt es sich dabei um Glasperlen des 8. und frühen 9. Jahrhunderts. Etwa zwei Drittel davon (229 Stück) sind gewickelte Perlen europäischen Ursprungs, dane-



**Abb. 8** Fragment eines kleinen Glashafens aus Dorestad mit Resten eines geschmolzenen Mosaiksteinchens (Inv.-Nr. WD 813.2.147). – (Foto F. Preiß).

ben 60 gezogene Perlen und Mosaikperlen aus dem Nahen Osten, 37 Segmentperlen aus dem östlichen Mittelmeergebiet und 23 Ribe- und Wespenperlen aus Skandinavien. Zudem gibt es Anhaltspunkte für eine lokale Herstellung von Perlen, zumindest in geringem Umfang<sup>14</sup>.

Dabei ist bislang nicht nachweisbar, welche Perlen vor Ort gefertigt sein könnten. Auf den beiden Grabungen auf dem Veilingterrein und dem Supermarktparkplatz sind insgesamt 59 Objekte gefunden worden, die mit der Glasverarbeitung in Beziehung gebracht werden können<sup>15</sup>. Dies sind die beiden größten Ensembles von Objekten mit einem Produktionsbezug in Dorestad. Hierzu zählen Barrenfragmente oder Brocken von Rohglas, Mosaiksteinchen bzw. Tesserae, Schmelzkügelchen, Glasfäden, Tropfen und Stäbchen.

Auf dem Veilingterrein ließen sich einige Befunde, aus denen diese Funde stammen, in der Regel in die Zeit etwa nach dem Jahr 750 oder nach 800 datieren<sup>16</sup>.

Hervorgehoben werden sollte das Fragment eines kleinen Glashafens von etwa 18 cm Randdurchmesser (**Abb. 8**)<sup>17</sup>. Dieses Glashafenfragment setzt sich aus vier aneinander passenden Keramikscherben vom Typ Dorestad »W XA baksel 8« zusammen<sup>18</sup>, die an der Innenseite von einer 1 mm dicken, transluzenten und fast farblosen Glasschicht überzogen sind. An einer Stelle haftet ein kleiner Streifen opak weißen Glases an. Hier dürfte es sich um ein verschmolzenes Mosaiksteinchen handeln, das der Glasschmelze beigefügt wurde. Der Glashafen wird somit der Perlenherstellung gedient haben.

Von den häufig als Rohstoff für die Perlenproduktion infrage kommenden Mosaiksteinchen konnten etwa 40 Stück in Dorestad gefunden werden. Diese Zahl wirkt gering im Vergleich zu den über 2000 bekannten Stücken aus Ribe und den fast 1000 Stücken aus Åhus, wo sich jeweils ganz eindeutige Werkstattinweise ergaben und auch das Produktionsspektrum anhand von Halbfabrikaten und Abfällen rekonstruierbar ist<sup>19</sup>.

Ein Werkstattbereich in Dorestad kann aufgrund der Fundkonzentration innerhalb eines karolingerzeitlichen Gehöftes auf dem Veilingterrein angenommen werden<sup>20</sup>. Neben einer Häufung von Abfällen der Glasverarbeitung fand sich dort auch besonders viel Bernstein, wiederum Produktionsabfall. Dieses Gehöft sticht daneben durch seinen hohen Fundanfall karolingischer Münzen und den Fund zweier Probiersteinchen mit Goldspuren hervor. Auch Abfälle der Buntmetallverarbeitung stammen von hier. Ein eindeutiger Ofenbefund für die Glasverarbeitung fehlt aber genauso wie an anderen Stellen in Dorestad.

Ein gelbes opaktes Stück Glas, das auch im Bereich zwischen dem erwähnten Gehöft und dem Nachbargehöft gefunden worden ist, verdient daneben besondere Beachtung<sup>21</sup>. Die Grube, aus der es geborgen wurde, ist in den Zeitraum von 750 bis 900 zu datieren. Auffällig an dem Stück ist, dass an der gelben Glasmasse ein weiteres Stückchen gelben Glases anhaftet. Außerdem sind deutlich Reste von Eisenoxid zu erkennen, die von einem Heftisen bzw. Pontil – dem Werkzeug des Perlenmachers – stammen müssen, so wie z. B. aus Ribe ein vergleichbares Werkzeug bekannt ist. Da auf dem Veilingterrein keine gelben Perlen gefunden worden sind, weder als Halbprodukt noch als Endprodukt, und diese zudem auch bei anderen Grabungen in Dorestad sehr selten sind, vermuten Y. Sablerolles und J. Henderson, dass es sich wohl eher um einen Produktionsrest der Verzierung von Perlen mit gelben Glasfäden handelt. Diese Perlen sind auf dem Veilingterrein und auch an anderen Stellen in Dorestad mehrfach gefunden worden.



**Abb. 9** Glättgläser aus Dorestad. – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).

## GLÄTTGLÄSER

Eine weitere Fundgattung, die sogenannten Gniedelsteine oder Glättgläser, ist aus Dorestad mit knapp drei Dutzend vollständig und fragmentarisch vorliegenden Exemplaren überliefert (**Abb. 9**)<sup>22</sup>. Die Glasmasse ist in einem tief dunklen Grün und macht einen fast opak schwarz Eindruck. Die Qualität der Glasmasse lässt sich als schlecht bezeichnen; sie ist inhomogen und hat zum Teil größere Verunreinigungen. Die Oberflächen sind oft stark korrodiert. Die Durchmesser von etwa 7,5-8,5 cm stimmen mit Glättgläsern von anderen Fundplätzen wie Haithabu und Birka überein. Während aus Haithabu aber über 100 Stücke bekannt sind<sup>23</sup>, ist die deutlich geringere Anzahl in Dorestad wohl durch die Grabungsmethodik der älteren Grabungen, vor allem im Bereich Hoogstraat, begründet. Die dunklen Fragmente werden beim Verzicht auf das Sieben des Aushubs leicht übersehen und so könnte bei diesen Altgrabungen das eine oder andere Exemplar unentdeckt geblieben sein.

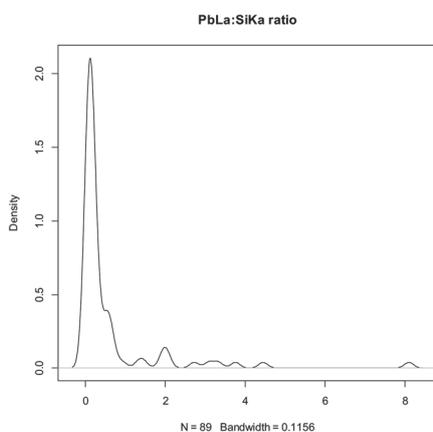
## CHEMISCHE ANALYSEN BEIM RCE

Das Glas aus Dorestad war ab den 1990er-Jahren Untersuchungsgegenstand chemischer Analysen. J. Henderson von der Universität Sheffield war der erste, der Anfang 1995 über Analysen mit der Elektronenstrahlmikroanalyse berichtete. Er stellte dabei fest, dass es beim Glas aus Dorestad wahrnehmbare Unterschiede zum Glas aus römischer Produktion gibt und dass somit Recycling von römischem Altglas als alleinige Rohstoffquelle ausscheidet<sup>24</sup>. Bei den Veilingterrein-Ausgrabungen der Jahre 2007-2008 führte erneut Henderson die Beprobungen mit der Elektronenstrahlmikroanalyse durch. Die Messreihe umfasst Analysen an 56 Glasstücken und ist damit die bislang größte Probenanzahl einer chemischen Analyse an Glasfunden aus Dorestad.<sup>25</sup>

Im Vorfeld der großen Dorestad Ausstellung in Leiden im Jahr 2009 wurden durch L. Megens chemische Analysen mithilfe eines mobilen Geräts zur zerstörungsfreien Röntgenfluoreszenzmethode (XRF) durchgeführt<sup>26</sup>. Bei den untersuchten Glättgläsern, Tesseræe und einigen gefärbten Rändern von Hohlglas war dabei indirekt festzustellen, dass es sich bei allen analysierten Tesseræe (**Abb. 10**) und Hohlglasfragmenten um Glas mit hohem Natriumgehalt handelt. Das Natrium wurde nicht direkt nachgewiesen, war aber über die



**Abb. 10** Tesserae aus Dorestad. – (Foto P. J. Bomhof, Rijksmuseum van Oudheden).



**a**

**b**

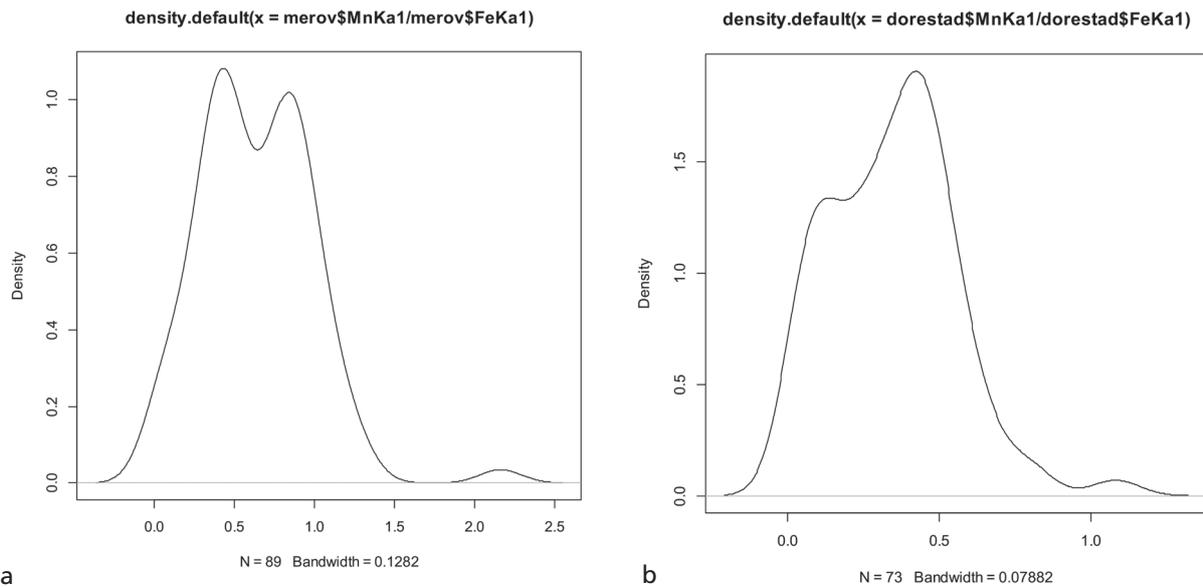
inv.nr.	site	object	date
Rh031	Rhenen	white thread on bowl	5B6A
WD821.4.60	Dorestad	shard	8
Rh181	Rhenen	bowl	5B
a1929/8.21a	Friesland, Ferwerd	shard	<NA>
Rh338	Rhenen	beaker	<NA>
WD6382	Dorestad	lump of molten glass	8
e1940/1.136	Putten	beaker	8
WD773.1.23	Dorestad	shard	8
WD onbekend 99	Dorestad	beaker	8
h1912/1.65	Katwijk	beaker	8A
WD103	Dorestad	beaker	8
e1962/ 12.142	Wageningen	bowl	8

**Abb. 11** **a** Dichteplot des Verhältnisses von Blei  $\text{La}$  zu Silizium  $\text{Ka}$ . – **b** Objekte mit einer relativ hohen Bleikonzentration. – (Grafik L. Megens).

geringen Anteile an Kalium und Blei ermittelbar. Da die Messungen lediglich an der Glasoberfläche durchgeführt wurden, sind die Ergebnisse dieser XRF-Proben letztlich aber vorsichtig zu interpretieren.

Im Sommer 2013 wurde erneut eine Reihe von Glasobjekten aus Dorestad durch L. Megens mithilfe der XRF-Methode analysiert. Die Messungen ergaben wiederum niedrige Werte für Kalium und Blei und legen nahe, dass es sich um Glas mit einem Flussmittel aus mineralischer Soda oder Soda aus Pflanzenasche handelt. In den opaken Tesserae ließen sich Kalziumantimonat, Bleiantimonat und Bleistannat nachweisen, die für den Trübungseffekt mitverantwortlich sind. Die chemische Zusammensetzung von Tesserae und Hohlglas ergab keine Korrelation. Die fünf untersuchten Glättgläser bestehen aus einer wiederum anderen Glaszusammensetzung, vier aus einem Bleiglas, eines aus Holzascheglas<sup>27</sup>.

Um die Ergebnisse aus Dorestad in einen breiteren Kontext zu stellen, wurde weiteres frühmittelalterliches Glas aus den Sammlungen des RMO untersucht. Genau wie beim Glas aus Dorestad war der Gehalt an Kalium



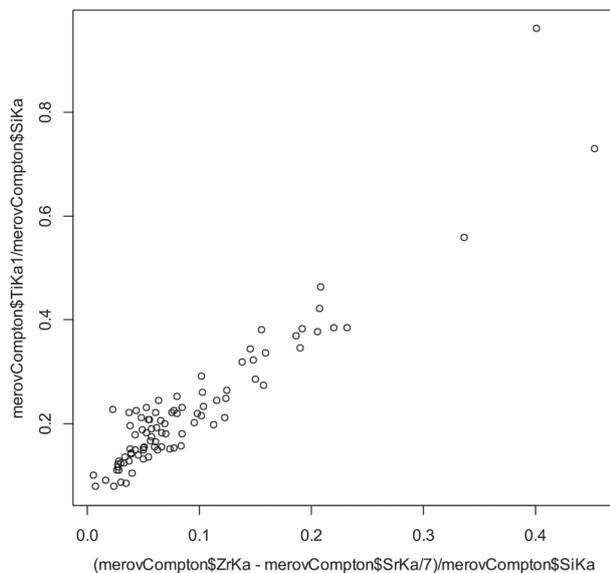
**Abb. 12** a Dichteplot des MnK $\alpha$ :FeK $\alpha$ -Verhältnisses der aktuellen Probe. – b Dichteplot des MnK $\alpha$ :FeK $\alpha$ -Verhältnisses der zuvor analysierten Proben aus Dorestad. – (Grafiken L. Megens).

in diesen Glasobjekten niedrig und lag bei etwa 1 %. Auch wenn der Gehalt an Kalium durch Korrosion aus der Glasoberfläche leicht ausgewaschen werden kann, ist dennoch anzunehmen, dass als wichtigstes Flussmittel Soda verwendet worden ist, das sich aber mittels der XRF-Methode nicht direkt nachweisen lässt.

Einige Proben aus dieser Reihe von Glasobjekten und -fragmenten, darunter einige vorher noch nicht untersuchte Gläser aus Dorestad, enthalten einen relativ hohen Bleianteil von wenigen Prozent. Dies betrifft Becher und Schälchen aus Rhenen, Ferwerd, Putten, Katwijk und Dorestad sowie einen Brocken geschmolzenen Glases aus Dorestad (**Abb. 11**). Die meisten dieser Objekte datieren ins 8. Jahrhundert, mit Ausnahme der Schälchen aus Rhenen (spätes 5. Jahrhundert). Viele dieser Gläser enthalten neben Blei auch Antimon. Bei einem untersuchten Objekt handelte es sich um einen weiß-opaken Glasfaden auf dem Schälchen aus Rhenen (Rh 031, spätes 5./frühes 6. Jahrhundert), bei den anderen aber um transparentes Glas. Bleiantimonat wirkt im Glas opazifizierend, doch wenn Antimon z. B. als Stibnit ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) zugegeben wird, könnte es auch zur Entfärbung eingesetzt worden sein. Ein Schälchen aus grünlich transluzentem Glas aus Rhenen (Rh 181, spätes 5. Jahrhundert) enthielt einen beträchtlichen Gehalt an Zinn, das üblicherweise im Trübungsmittel Bleistannat vorkommt.

Auf Grundlage des Verhältnisses von Mangan zu Eisen können die untersuchten Objekte in zwei fast gleich große Gruppen unterteilt werden: eine Gruppe mit einem MnK $\alpha$ :FeK $\alpha$ -Verhältnis von 1 und eine zweite Gruppe mit einem Verhältnis von unter 0,5 (**Abb. 12**). Beide Gruppen kommen an den verschiedenen Fundorten vor. Bei einigen Scherben römischen Glases, das mit Mangan entfärbt wurde, hatte das MnK $\alpha$ :FeK $\alpha$ -Verhältnis den Wert 1 (unveröffentlichte Analyse). Außer für ein einzelnes beprobtes Stück waren die analysierten Objekte, bei denen das MnK $\alpha$ :FeK $\alpha$ -Verhältnis 1 betrug, jedoch nicht farblos.

Die Probenauswahl kann auch eingeteilt werden in Glas, das nur wenig oder kein nachweisbares Zirkonium enthält und solches, das einen höheren Zirkoniumgehalt aufweist (**Abb. 13**). Höhere Zirkoniumwerte korrelieren mit höheren Titanwerten. Die Werte für Zirkonium und Titan deuten darauf hin, dass die als Rohstoff verwendeten Sande von unterschiedlichen Ausgangsgesteinen stammen. Hohe Werte für Zirkonium und Titan sind dabei ein Hinweis auf saure Gesteine wie Granit<sup>28</sup>. Das Glas mit diesen hohen Werten kommt



**Abb. 13** Biplot des TiKa:SiKa-Verhältnisses versus ZrKa<sub>a</sub>:SiKa-Verhältnis. – (Grafik L. Megens).

Auffällig an diesen Bechern aus Dorestad ist, dass die Gefäßwände sehr dünn und fast farblos sind, vor allem wenn man sie mit dem zumeist dicken und grünlichen Glas der Merowinger- und Karolingerzeit von anderen Fundorten der Niederlande vergleicht. Für die hohe Qualität des Glases aus Dorestad spricht seine Farblosigkeit und die feine Verarbeitung. Daneben sind etliche Sturzbecher mit Relief verziert, aus Farbglas, mit Glasfäden oder sogar Goldfolie dekoriert. Die weitreichenden Handelskontakte und der Reichtum des Vicus Dorestad spiegeln sich hierin wider.

Abschließend muss man sich auch weiterhin die Frage nach den Werkstätten der Gläser aus Dorestad stellen. Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass in Dorestad auch andere Glasgegenstände als ausschließlich Perlen verarbeitet wurden. Ein schlüssiger Beweis dafür fehlt aber. Vielmehr wird immer wieder die rheinische Herkunft der Gläser angenommen. Angesichts tausender Keramikgefäße, Weintonnen und Mühlsteine, die rheinabwärts nach Dorestad kamen und von dort durch friesische Händler weiter in das nördliche Europa verhandelt wurden, erscheint es nach wie vor reizvoll, dass auch die Glasgefäße im Rheinland ihren Ursprung haben. Der rheinische Wein könnte so in Dorestad ganz stilecht im durchsichtigen Trichterbecher aus rheinischer Werkstatt getrunken worden sein.

## Anmerkungen

- 1) Willemsen 2010.
- 2) Isings 1980; 2009; 2010; 2015.
- 3) Henderson 1995. – Megens 2010. – Sablerolles/Henderson 2012.
- 4) Willemsen 2015b.
- 5) Willemsen 2015a; 2018.
- 6) Ypey 1964, 146.
- 7) Isings 2009, 260; 2010, 116. – Sablerolles/Henderson 2012, 305-306.
- 8) Sablerolles/Henderson 2012, 306. Besonders beim Essen mit fettigen Händen könnte der verdickte Ring Halt gegeben haben. Das Fehlen dieser Becherform in weiten Teilen des Rheinlands so-
- 9) Sablerolles/Henderson 2012, 307.
- 10) Steppuhn 1998, 64. – Sablerolles/Henderson 2012, 313.
- 11) Schulze-Dörrlamm 2004, 368-369.
- 12) Isings 2009, 264; 2015, 424. – Sablerolles/Henderson 2012, 313-316.
- 13) Schulze-Dörrlamm 2004, 355-356.
- 14) Langbroek/Willemsen 2020.
- 15) Sablerolles/Henderson 2012, 332.

von verschiedenen Fundorten und lässt auch keine Relation zu einem bestimmten Zeitabschnitt zu.

Für zukünftige chemische Analysen wäre es wünschenswert, vom Glas der Hoogstraat-Ausgrabungen ähnlich viele quantitative Messergebnisse zu erhalten wie vom Veilingterrein. Sodann ließen sich die Glaszusammensetzungen dieser beiden Fundkomplexe miteinander vergleichen und überprüfen, ob sich in beiden Ensembles dieselben Glastypeen nachweisen lassen.

## FAZIT

In Dorestad wurde viel Glas gefunden, das sehr formenreich und von meist beachtlich hoher Qualität ist. Neben die große Fundmenge an zerscherbtem Glas tritt eine stattliche Anzahl vollständig erhaltener Becher.

- 16) Sablerolles/Henderson 2012, 328.  
 17) Preiß 2010, 125.  
 18) Nach Nyst: Datierung etwa 650/675 bis 750.  
 19) Preiß 2010, 123-124. – Sablerolles/Henderson 2012, 329.  
 20) Sablerolles/Henderson 2012, 333.  
 21) Sablerolles/Henderson 2012, 330-331.  
 22) Roes 1965, 43. – Isings 1980, 233; 2009, 265; 2015, 425. – Sablerolles/Henderson 2012, 336-338.  
 23) Steppuhn 1998, 74-76.  
 24) Henderson 1995  
 25) Sablerolles/Henderson 2012.  
 26) Megens 2010.  
 27) Auch aus Haithabu sind Glättgläser mit einem sehr hohen Bleigehalt bekannt, dort jedoch überwiegen solche aus Holz-  
 ascheglas (Wedepohl 2003, 152).  
 28) Shortland 2012, 157.

## Literatur

- Henderson 1995: J. Henderson, Le verre de Dorestad: continuité technologique ou innovation? In: D. Foy (Hrsg.), Le verre de l'Antiquité tardive au Moyen Age (IV<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> siècles): typologie – chronologie – diffusion. Actes des VIII<sup>e</sup> rencontres de l'Association française pour l'Archéologie du Verre (Guiry-en-Vexin 1995) 51-55.
- Isings 1980: C. Isings, Glass finds from Dorestad, Hoogstraat I. In: W. A. van Es / W. J. H. Verwers, Excavations at Dorestad 1. The Harbour: Hoogstraat I. Nederlandse 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. Nederlandse Oudheden 16 (Amersfoort 2009) 259-279.
- 2010: C. Isings, Some glass finds from Dorestad. A Survey. In: Willemsen/Kik 2010, 115-117.
- 2015: C. Isings, Glass. In: W. A. van Es / W. J. H. Verwers, Excavations at Dorestad 4. The Settlement on the River Bank Area. Nederlandse Oudheden 18 (Amersfoort 2015) 422-445.
- Langbroek/Willemsen 2020 (im Druck): M. Langbroek / A. Willemsen, Karolingische kralen uit Dorestad. Arch. Nederland 3/2020.
- Megens 2010: L. Megens, Chemical Characterisation of Glass and Inlays from Dorestad. Preliminary Results of non-destructive X-ray fluorescence analyses. In: Willemsen/Kik 2010, 118-120.
- Preiß 2010: F. Preiß, Tesserae and Glass Drops. Indications for glass-working in early medieval Dorestad. In: Willemsen/Kik 2010, 123-134.
- Roes 1965: A. Roes, Vondsten van Dorestad. Archaeologica Traiectina 7 (Groningen 1965).
- 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 Monogr. 12 (Amersfoort 2012) 293-354.
- Schulze-Dörrlamm 2004: M. Schulze-Dörrlamm, Römische Glasgefäße mit byzantinischen Goldapplikationen des 8./9. Jahrhunderts. Antiquitäten als Statussymbol der Aristokratie. Jahrb. RGZM 51, 2004, 349-374.
- Shortland 2012: A. J. Shortland, Lapis Lazuli from the Kiln. Glass and Glassmaking in the Late Bronze Age. Stud. Arch. Scien. 2 (Leuven 2012).
- Steppuhn 1998: P. Steppuhn, Die Glasfunde von Haithabu. Ber. Ausgr. Haithabu 32 (Neumünster 1998).
- Wedepohl 2003: K. H. Wedepohl, Glas in Antike und Mittelalter. Geschichte eines Werkstoffs (Stuttgart 2003).
- Willemsen 2010: A. Willemsen, Welcome to Dorestad: A History of Searching and Finding »the Dutch Troy«. In: Willemsen/Kik 2010, 7-16.
- 2015a: A. Willemsen, Dorestad, das nördlichste Emporium des karolingischen Reiches. In: D. Callebaut / H. van Cuyck (Hrsg.), Das Erbe Karls des Großen 814-2014 (Gent 2015) 209-213.
- 2015b: A. Willemsen, Dorestad as a fluvial society. In: J. H. Barrett / S. J. Gibbon (Hrsg.), Maritime Societies of the Viking and Medieval World (Cambridge 2015) 108-121.
- 2018: A. Willemsen, Dorestad, een wereldstad in de Middeleeuwen (Zutphen 2018).
- Willemsen/Kik 2010: A. Willemsen / H. Kik (Hrsg.), Dorestad in an international framework. New research on centres of trade and coinage in Carolingian times (Turnhout 2010).
- Ypey 1964: J. Ypey, Die Funde aus dem Gräberfeld Huinerveld bei Putten im Museum Nairac in Barneveld. Ber. ROB 12/13, 1962/1963, 99-152.

## Zusammenfassung

In der karolingerzeitlichen Siedlung Dorestad (heutige Niederlande) wurden bei Ausgrabungen über 1500 Glasfragmente und etwa 400 Glasperlen entdeckt. Besonders die hohe Qualität der Glaswaren aus Dorestad sticht hervor. Häufig ist die Glasmasse fast farblos und zum Teil sind die Objekte reich verziert, u. a. auch mit Goldfolie. Die Glasfunde wurden im vergangenen Jahrzehnt mit verschiedenen Methoden analysiert, u. a. mit Mikroskopie und XRF. Für einen beträchtlichen Teil der Glasbecher kann über eine rheinische Herkunft nachgedacht werden, wie auch für den Wein, der aus ihnen getrunken worden sein könnte.

## *Summary*

Over 1500 pieces of glassware and about 400 glass beads have been excavated from the Carolingian town of Dorestad in the present-day Netherlands. Most remarkable is the high quality of the Dorestad glass, which is almost colourless and often highly decorated, even with gold foil. These glass products were analysed in the past decade with microscopes and XRF. Most beakers seem to originate in the Rhineland, much like the wine that was drunk from them.