

# Archäobotanische Funde von Gagel (*Myrica gale* L.) und Hopfen (*Humulus lupulus* L.) in Dänemark

Daniel Günther & Sabine Karg



NATIONALMUSEETS  
NATURVIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER

# Archäobotanische Funde von Gagel (*Myrica gale* L.) und Hopfen (*Humulus lupulus* L.) in Dänemark

Daniel Günther & Sabine Karg



NNU rapport nr. 28 • 2000

NATIONALMUSEETS  
NATURVIDENSKABELIGE UNDERSØGELSER

**Archäobotanische Funde von  
Gagel (*Myrica gale* L.) und  
Hopfen (*Humulus lupulus* L.)  
in Dänemark**

Daniel Günther & Sabine Karg



NNU rapport nr. 28 • 2000

# **Archäobotanische Funde von Gagel (*Myrica gale* L.) und Hopfen (*Humulus lupulus* L.) in Dänemark**

**Daniel Günther & Sabine Karg, 11.12.2000**

## **Vorbemerkung**

In den vergangenen 10 Jahren konnten in Dänemark zahlreiche Ausgrabungen durch systematische archäobotanische Probenentnahmen und Analysen begleitet werden. Die Ergebnisse der pflanzlichen Makrorestuntersuchungen wurden bislang jedoch meist nur in Form von Berichten (NNU rapporter) in der Naturwissenschaftlichen Abteilung des Nationalmuseums abgelegt. Die Berichte werden zwar den jeweiligen Auftraggebern sowie mehreren Museen im Tausch zugesendet, doch einem grösseren Fachpublikum sind sie kaum zugänglich. Dies wurde der Autorin beim Lesen des 1999 erschienen Artikels von K.-E. Behre, in dem alle ihm bekannten Gagel- und Hopfen-Funde aus archäologischen Kontexten Europas zusammenfassend dargestellt werden, deutlich. Dänemark erscheint auf den Verbreitungskarten als nahezu fundleer. Eine Aktualisierung des Forschungsstandes für diese beiden wichtigen Pflanzenarten schien daher eine lohnenswerte Aufgabe. Sie wurde vom Erstautor im Rahmen eines Praktikums in der Forschungsabteilung des Dänischen Nationalmuseums (NNU) im Frühjahr 2000 ausgeführt. Die Ergebnisse der Kartierungen werden vorerst ebenfalls als NNU rapport vorgelegt (jr.nr. A4893), sollen aber in naher Zukunft in einer international anerkannten Zeitschrift publiziert werden.

## **Einleitung**

Bier und andere alkoholische Getränke sind der Menschheit seit langem bekannt. Reliefs, Malereien, Inschriften, archäologische Befunde sowie archäochemische Analysen zeugen von der Bierproduktion in Mesopotamien und Ägypten seit dem Neolithikum (Maksoud *et al.* 1994; Samuel 1996; Wartke 1998). Bier war im antiken Griechenland und Rom bekannt, im allgemeinen wurde dort jedoch Wein als alkoholisches Getränk bevorzugt (Siebert 1998). Römische Quellen, zum Beispiel Tacitus (55-122 n.Chr.) berichten, dass im nördlichen Europa Bier ein weitverbreitetes Getränk war; was in diesen Regionen, sicher auch auf die schlechten Wachstumsbedingungen für

Wein zurückzuführen ist. In germanischen Schriftquellen wird Bier ebenfalls erwähnt und war Gegenstand von Lobgesängen, wie z.B. in der Lokasenna und der älteren Edda-Saga (Nordland 1976; Thomsen 1996).

In Dänemark stammen die ältesten Nachweise von Bier aus archäologischen Ausgrabungen. Das berühmteste Beispiel ist zugleich auch der älteste Fund, namentlich der Eichensarg aus Egtved, der aus der älteren Bronzezeit stammt (Thomsen 1929; Brøndsted 1962). Neueste dendrochronologische Datierungen haben das Alter von 1370 v. Chr. ergeben (Christensen & Jensen 1991). Gram (1911) konnte in einem Birkenrindengefäß aus diesem Grab die pflanzlichen Makroreste von Getreide, Gagel (*Myrica gale* L.) und Pollen von Preisel- oder Moosbeere (*Vaccinium vitis-idaea* L./ *Oxycoccus palustris* Pers.) nachweisen. Ein weiterer prähistorischer Fund stammt aus der römischen Eisenzeit aus Juellinge. Es handelt sich um ein Bronzegefäß aus einem Grabhügel und enthielt nach Gram (1911) wiederum Gagelblätter sowie Überreste von Blau-, Moos- oder Preiselbeeren (*Vaccinium myrtillus* L./*Oxycoccus palustris* Pers./*Vaccinium vitis-idaea* L.), die zu Met verarbeitet gewesen sein sollen.

Bereits diese beiden Funde machen deutlich, dass neben den basalen Bieringredienzen Getreide und Wasser, der heute gebräuchlichste Zusatz Hopfen, der dem Bier einen bitteren Geschmack verleiht, in der Vorgeschichte noch keine Verwendung fand. Bevor Hopfen kultiviert wurde, hat man in Nordeuropa stattdessen lange Zeit Gagel als Bierzutat benutzt (Hofsten 1960; Behre 1984, 1998, 1999).

Da beide Pflanzen in Dänemark wildwachsend vorkommen, ist es gar nicht so einfach, den Zeitpunkt der Kultivation von - zumindest Hopfen - festzulegen.

Im folgenden sollen die Morphologie, die Wachstumsbedingungen und Nutzungsmöglichkeiten beider Pflanzen dargestellt werden. Neben den archäobotanischen Funden liefern auch Schriftquellen Informationen über den Anbau bzw. die Pflege von Hopfen und Gagel. Beide Quellengattungen finden daher Berücksichtigung.

## **Botanische Informationen zum Gagel (*Myrica gale* L.)**

Gagel gehört zur Familie der Gagelgewächse (*Myricaceae*). In Nordeuropa ist der 0,5-1,5m hohe zweihäusige Strauch der einzige Vertreter dieser Familie. An den Zweigen und den Blättern hat der Gagelstrauch goldglänzende Harzdrüsen. Die lanzettförmigen Blätter duften sehr aromatisch. Die männlichen Pflanzen überwintern mit bis zu 1cm langen Knospenkätzchen, die mit rotbraunen, glatten Schuppen bestückt sind. Die weiblichen "Blütenstände" (Kätzchen) sind in der Reifezeit zapfenartig und ca. 1cm lang. Die Scheinfrucht des Gagelstrauches besteht aus einer trockenen Steinfrucht mit zwei kräftigen Spitzen, die aus der flügelartigen Verwachsung des Fruchtknotens mit den beiden Vorblättern (Brakteolen) hervorgegangen ist. Blütezeit ist März bis April.

Gagel wächst auf nährstoffarmen feuchten Böden, besonders in Mooren und Gräben, in Heiden und Heideweihern sowie in feuchten Kiefernwäldern (Hegi 1957). In Dänemark ist der Strauch in West-, Mittel- und Nord-Jütland verbreitet, seltener bis sehr selten in den östlichen Landesteilen (Hansen 1999).

## **Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Gagel**

Gagel wurde bis Anfang des Jahrhunderts in verschiedenster Weise genutzt: Zum Färben von Wolle und Leinen in gelb, braun, grün oder hellblau. Als vielfältiges Heilmittel ist Gagel mindestens seit dem Mittelalter bekannt (Harpestræng um etwa 1300 AD, zitiert in Brøndegaard 1979). Durch Destillation wurde aus den Blättern und Blütenkätzchen ein ätherisches Öl gewonnen, das toxische und keimabtötende Wirkung besitzt (Hegi 1957). Dieses Öl wurde laut Harpestræng (zitiert in Brøndegaard 1979) zur Wunddesinfektion verwendet. Weitere Indikationen waren Nasenbluten, Haarausfall, die Stärkung des Magens und zur Entspannung schmerzender Glieder. Bekannt war auch die harntreibende Wirkung von Gagel.

Gagelreissig soll in der Nacht zum 1. Mai und am St. Hans-Tag (Mittsommernacht) an allen Türen, Toren, Fenstern und sonstigen Hausöffnungen aufgehängt werden (Rostrup & Lange 1877 zitiert in Brøndegaard 1979). Dieser Brauch ist heute noch in Dänemark bekannt.

Wenn Tabak sehr teuer war, nutzte man getrocknete Gagelblätter an Stelle von Kautabak und die verbrannten Knospen als Snus bzw. Schnupftabak (Brøndegaard 1979). Die Verwendung von Gagel als Aromat für die Schnapferstellung ist heute noch beliebt (Porse-Schnaps).

In früheren Zeiten war der Gagelstrauch jedoch der wichtigste Lieferant für das spezielle bitter-süße Bieraroma. Fast immer wurden sowohl die Früchte als auch die Blätter hierfür benutzt, wobei man das intensivere Aroma aus den Früchten gewinnen kann. Die Verwendung als Bierwürze war in Norddeutschland, Dänemark und Norwegen verbreitet (Hegi 1957), ist heute aber nur noch wenig bekannt (siehe Titelseite).

### **Die schriftlichen Quellen über Gagel**

In Dänemark zeugen verschiedene schriftliche Quellen von der Nutzung des Gagelstrauches (dänisch: Pors, im Dialekt auch Post; lateinisch: *Myrica gale* oder *Gale palustris*, in älteren Dokumenten auch *myrtus* oder *mirtus* genannt).

Zahlreiche Städte- und Gemeindennamen, wie zum Beispiel Porsbakker, Porsbøl, Porsemose, Porsen, Porsgejl, Porsgård, Porsheden, Porshøj, Porskær, Porsmark, Porsmose oder Porså spiegeln die wirtschaftliche Bedeutung des Gagelstrauches wider (Høeg 1968). Diese Namen treten nicht ausschliesslich, doch aber gehäuft in Nord- und Mitteljütland auf.

Die früheste schriftliche Nennung von Gagel stammt aus dem Jahr 1152 AD. König Valdemar I schenkte in diesem Jahr die Kirche von Hov mit allen dazugehörigen Einnahmen und Gebieten, in denen Gagel vorkam, dem Kloster in Ringsted mit den Worten “nec non loca in quibus crescit myrtus” (Pedersen 1902). Im Jahre 1231 AD setzte Valdemar in seinem “Jordebog” fest, welche Mengen an Gerste und Gagel an den König abgeliefert werden mussten (Høeg 1968). Anno 1284 AD legte die Stadt Flensburg fest, dass Gagel zu den Waren gehörte, auf die Zoll bezahlt werden musste (Pedersen 1902). Weitere Urkunden gibt es aus dem Jahre 1292 AD aus Hadersleben und von 1328 AD aus dem Kopenhagener Schloss (Høeg 1968).

Nach einer Überlieferung aus West-Jütland soll es sogar Gagel-Gärten (porshaver) gegeben haben. Im Kloster Dueholm auf Mors (Insel im Fjord von Jütland) ist in den Jahren 1473 und 1481 AD die Rede von “porshaver”, von abgegrenzten Gebieten in Mooren, in denen Gagel wuchs (Brøndegaard 1979). Der Gagel wurde aller Wahrscheinlichkeit nach nicht gepflanzt, wohl aber, wenn von abgegrenzten Gebieten die Rede ist, gepflegt, von Unkräutern freigehalten und vor anderen Widernissen geschützt.

## **Botanische Informationen zum Hopfen (*Humulus lupulus* L.)**

Hopfen gehört zur Familie der Hanfgewächse (*Cannabaceae*). Hopfen ist eine krautige Schlingpflanze mit rechtswindenden Trieben und einem 3-6m langen rauhen Stengel. Sie ist zweihäusig, ihre Blätter sind tief 3-5 mal gelappt, die oberen sind dabei oft ungeteilt. Die Blütezeit des Hopfens liegt zwischen Juni und Juli. Die männlichen Blütenstände befinden sich in den Blattwinkeln und sind rispig und vielblütig. Die weiblichen Blütenstände sind zapfenartig und befinden sich auf langen Stielen. Die Blüten besitzen ein Tragblatt, ein Vorblatt und ein häutiges, durchsichtiges Perigon. An der Tragblattunterseite sitzen die Lupulindrüsen. Die Frucht ist ein ca. 3mm langes Nüsschen.

Hopfen wächst vor allem in Auewäldern, Gebüschern und kommt gelegentlich an Waldrändern auf humosen Böden vor (Hegi 1957). Hopfen ist fast in ganz Dänemark verbreitet, kommt jedoch nur selten in West-Jütland vor (Hansen 1999).

## **Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Hopfen**

Die Ranken und Sprossachsen von Hopfen, möglichst lange abgeschnitten, können zu Seilen, Stricken oder sogar Säcken verarbeitet werden (Hegi 1957). Die jungen Triebe wurden früher vor allem von ärmeren Leuten als Spargelersatz gegessen (Brøndegaard 1979; Franke 1997). Als Gewürz für Suppen und Saucen fanden die jungen Knospen Verwendung. Die Ranken wurden getrocknet auch als Brennmaterial für Ziegeleiöfen gebraucht, während die getrockneten Blätter oder die gehäckselten Ranken für Schafe und andere Haustiere ein gutes Winterfutter darstellten. In Notzeiten wurden die Blütenköpfe und die Blätter als Tabakersatz geraucht (Brøndegaard 1979).

Als Heilmittel ist Hopfen seit dem Mittelalter bekannt. Harpestræng schreibt hierzu um 1300 AD (zitiert in Brøndegaard 1979), dass Hopfen Milz und Leber reinige und harntreibend sei. Hopfen soll alle Glieder von "Entzündungen" befreien. Unter eine Frau gelegt, reinigt er ihren Blutfluss (Hämatorrhoe) und er hilft den Frauen tote Embryonen aus dem Mutterleib abzustossen. Gemischt mit Honigwasser lindert er Leisten und Schenkelschmerzen. Hopfen soll nach Pedersens "En nøttelig Legebog faar fattige och Rige" (Ein nützliches Heilbuch für Arme und Reiche) von 1533



AD, gegen Verstopfung, gegen Blasensteine und gegen starke Wetterfühligkeit wirken. Ausserdem soll er bei Atemnot, Schlaflosigkeit und sogar Diabetes von Nutzen sein (Brøndegaard 1979).

Die herausragendste Bedeutung haben jedoch die weiblichen Zapfen des Hopfens für die Bierherstellung. Als Biergewürz wird er auch heute noch vornehmlich angebaut. Die verschiedenen Bierrezepte unterscheiden sich vor allem in den benutzten Mengenangaben für Hopfen. Als Besonderheit kann man erwähnen, dass auf der dänischen Insel Falster der Hopfen erst nach der Gärung in das Bier gegeben wird, wahrscheinlich um das Bier noch bitterer zu machen (Brøndegaard 1979).

### **Die schriftlichen Quellen über Hopfen**

Hopfenanbau wurde, den schriftlichen Quellen nach zu urteilen, um das Jahr 1165 AD durch den Abt Vilhelm in Dänemark eingeführt (Brøndegaard 1979).

Zahlreiche Orts- und Städtenamen belegen die Wichtigkeit des Hopfenanbaues in Dänemark (dänisch: humle). Namen, wie Humlebakke, Humlebæk, Humledal, Humlegårdshuse, Humleore und Humleslette. Auffällig ist jedoch, dass kein einziger Ort in Nord- und Mitteljütland diesen Namen trägt.

Im 14. Jahrhundert AD fanden sich, laut Brøndegaard (1979, zitiert nach Tidskrift for Landøkonomie 1831) in ganz Dänemark Hopfengärten. Das Gesetz von Schonen (Skånen), das zwischen 1202 und 1216 AD niedergeschrieben wurde, erwähnt noch keinen Hopfen. Laut dem "lollandske vilkår", einer Verordnung aus dem Jahre 1446 AD, musste jeder Bauer auf Lolland mindestens 30 Hopfenpflanzen in den sogenannten "humlekuler" (Hopfenmieten) anpflanzen. Später wurde diese Verordnung in ähnlicher Weise in ganz Dänemark übernommen (Granhall 1981). Ab der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts AD wird der Handel mit Hopfen in Dänemark ausgeweitet. Nun liegen zahlreiche schriftliche Erwähnungen vor.

## **Archäobotanische Nachweise von Gagel und Hopfen in Dänemark**

In mehreren archäologischen Ausgrabungen in Dänemark konnten bislang sowohl Gagel als auch Hopfen nachgewiesen werden. Da jedoch erst seit der Mitte der 90er Jahre systematisch Bodenproben auf den Ausgrabungen entnommen und archäobotanisch analysiert werden, spiegelt der momentane Forschungsstand noch lange kein vollständiges und objektives Verbreitungsbild wider. Momentan liegen aus 23 verschiedenen Befunden Nachweise von Gagel vor, in 21 archäologischen Befunden wurden Makroreste von Hopfen identifiziert.

Bei der Deutung der Funde ist allerdings Vorsicht geboten, da beide Pflanzen aus der natürlichen Vegetation nahe der jeweiligen Fundstelle stammen können. In einem derartigen Falle besteht die Möglichkeit, dass die Früchte eher zufällig in die Siedlungsschichten gelangt sind. Für eine wirtschaftliche Nutzung beider Pflanzen, sprechen jedoch grosse Fundzahlen und hohe Stetigkeiten. Demnach datieren die ältesten Hopfenfunde, die auf einen intentionellen Gebrauch durch den Menschen schliessen lassen, ins späte 8. Jahrhundert AD (Robinson *et al.* in press.) Die ältesten Nachweise von Gagel wurden bereits erwähnt. Sie datieren in die Späte Bronzezeit (1370 v. Chr.). Aus der gesamten Eisenzeit gibt es bislang nur 3 Gagelnachweise. Häufiger kommt Gagel ab dem Frühmittelalter vor. Aus den älteren Perioden gibt es so gut wie keine Feuchtbodenerhaltung, unverkohlte Samen sind jedoch häufig in mittelalterlichen Fundschichten, Brunnen- und Latrinenablagerungen erhalten geblieben (Karg & Jacomet 1991).

Die Kartierung der archäobotanischen Gagelnachweise zeigt eine gleichmässige Verbreitung über das ganze Land (Karte 1). Die natürlichen Gagelvorkommen nehmen nach Osten hin etwas ab. Dies erklärt wahrscheinlich das Fehlen von archäobotanischen Nachweisen auf Falster, Lolland, Langeland und Bornholm. Wie bereits mehrfach erwähnt, sollte auch hier wieder der Forschungsstand berücksichtigt werden. Die bisherigen Untersuchungen konzentrierten sich vor allem auf die Städte, wobei Städte gewissermassen ein Konzentrat ihrer ländlichen Umgebung darstellen. Die städtische Bevölkerung musste ja, mit aus dem Umland gesammelten und angepflanzten pflanzlichen Rohstoffen, beliefert werden.

Die archäobotanischen Hopfennachweise (Karte 2) spiegeln eine merkwürdige Situation wider. Im Norden und aus der Mitte Jütlands gibt es bislang keinen einzigen Fund. Auch dieses Phänomen könnte wieder im Forschungsstand begründet liegen. Berücksichtigt man jedoch das häufige

natürliche Vorkommen des Gagelstrauchs in eben diesen Gebieten, könnte die Vermutung geäußert werden, dass die Bewohner Mittel- und Nordjütlands im Mittelalter viel weniger Hopfen benötigt und auch angebaut haben. Der Anbau von Hopfen ist um ein erhebliches Mass aufwendiger, als das Einsammeln von wildwachsendem Gagel.

Das häufigere Auftreten von Ortsnamen im Zusammenhang mit Gagel im Nord- und Mitteljütland sprechen für die wichtige Bedeutung dieser Pflanze in den genannten Regionen. Wogegen Ortsnamen mit dem Hinweis auf Hopfenanbau fehlen. Was nicht heissen muss, dass in Nord- und Mitteljütland überhaupt kein Hopfen angebaut worden wäre, das Ausmass des Anbaues aber sicher ein viel geringeres als im restlichen Land gewesen ist.

### **Dienten Gagel und Hopfen als Bierwürze?**

Neben dem Nachweis von Gagel und Hopfen wurde auch das gleichzeitige Auftreten von Gerstefunden in den archäologischen Schichten notiert. Prinzipiell kommen in Europa für die Herstellung von Bier zwei Getreidesorten in Frage, nämlich die verschiedene Weizen und Gerste (Hopf & Wiegelmann 1968; Stika 1998). Aufgrund des vorwiegend ozeanisch geprägten Klimas wird in Dänemark generell sehr wenig Weizen angebaut. Während im Zusammenhang mit Hopfen oder Gagel auch nur eine einzige Fundstelle mit Weizen nachgewiesen werden konnte, treten in vielen Befunden bzw. Fundorten von Gagel und/oder Hopfen auch Nachweise von Gerste auf.

## **Zusammenfassung**

Die Kartierung der archäobotanischen Nachweise von Gagel und Hopfen in Dänemark lässt bereits beim momentanen Forschungsstand folgende Schlussfolgerungen zu:

- Gagel war die ursprüngliche Bierwürze, die auf eine lange Tradition zurückblicken kann. Die ältesten Gagelfunde im Zusammenhang mit einem Getränk, stammen aus der Späten Bronzezeit.
- Das massive Aufkommen von Hopfen, das durch Gesetze noch verstärkt wurde, beginnt im Hochmittelalter. Gagel wurde aber noch lange Zeit weiterverwendet, vermutlich vorallem in ländlichen Gegenden.
- Auch unter Berücksichtigung des lückenhaften Forschungsstandes ergibt sich ein uneinheitliches Verbreitungsmuster. In Nord- und Mitteljütland fehlen archäobotanische Nachweise von Hopfen bisher völlig, woraus man folgern kann, dass Gagel auch im Mittelalter in diesen Landesteilen deutlich stärker für die Bierherstellung genutzt wurde als Hopfen. Dieser Schluss wird durch die Untersuchung der Ortsnamen noch unterstützt. In Nord- und Mitteljütland gibt es keine Orts- oder Städtenamen im Zusammenhang mit Hopfen.

## **Summary**

Archaeological records of plant macrofossils of Sweet Gale (*Myrica gale*) and Hop (*Humulus lupulus*) from Danish sites were reviewed and mapped. The distribution patterns reflect to some extent the present incomplete state of research. Nevertheless some interesting tendencies do emerge:

- Sweet gale was the original flavouring agent used in beer, and there is a long tradition for its use. The earliest evidence for this is in connection with the remains of an alcoholic drink from the Late Bronze Age.

- The massive rise in the use of hops from the High Medieval period onwards was abetted by law, but Sweet Gale was still used, mainly in rural areas.
- Taking into account the incomplete state of research, an uneven distribution of records is apparent. Archaeobotanical finds of hop are completely absent from Northern and Central Jutland. This leads to the conclusion that Sweet gale was preferred for beer production in the Middle Ages. This conclusion is supported by evidence from place-name studies; place names associated with hops are absent from these areas.

## Archäologische Fundorte mit Makroresten von Gagel (*Myrica gale* L.)

Fundort Nummer auf der Karte	Datierung	gleichzeitige Funde	Referenz
Egtved, Vejle Amt, 9	Frühbronzezeit		Thomsen 1929
Juellinge, Maribo Amt, 12	ca. 100 AD		Gram 1911
Alrum, 10	vorrömische Eisenzeit	Gerste	Henriksen & Robinson 1994
Nørre Felding Kirche, 13	Eisenzeit/ Frühe Wikingerzeit	Gerste	Harild 1999
Ribe, Posthus, 1	8. Jh. AD		Robinson & Boldsen 1993
Ribe, Tvedgade, 1	8. Jh. AD		Jensen 1986, 1991
Aggersborg, 14	Wikingerzeit	Gerste	Jessen 1954
Trabjerg, Ringkøbing Amt, 15	um 900 AD	Gerste	Aaby, Robinson & Boldsen 1992
Viborg, Sct. Pedersstræde, 11	1025-1125 AD		Jensen 1986
Ribe, Sønderportsgade, 1	ca. 1100-1225 AD ca. 1250 - 1350 AD	Gerste	Bencard & Lange 1972; Jensen 1986
København, Kongens Nytorv, 2	Hochmittelalter um 1200 AD	Hopfen	Moltsen & Henriksen 1998
Næstved, Kompagniestræde, 3	1225-1275 AD und Spät- mittelalter	Gerste	Robinson & Harild 1997
Svendborg, 8	ca. 1100-1228 AD Jh. AD 1350-1400 AD		Jensen 1979; Jørgensen 1986
Roskilde, Sct. Pedersgade, 5	13. Jh. AD		Robinson & Harild 1996a
Odense, Black Friars` Monastery, 6	1250-1350 AD		Jensen 1986
Tønder, 4	um 1270 und vermutl. 1288/89-1330 AD	Gerste*	Harild & Andreasen 1999
Næstved, Susåen, 3	12./13./14. Jh. AD	Gerste	Karg in prep.
Kolding, Borch Gaard, 7	13./ Anfang 14. Jh. AD		Jensen 1986
Roskilde, Algade, 5	14. Jh. AD	Gerste	Robinson & Harild 1996a
København, Kompagniestræde/Rådhusstræde, 2	Dendrodatum: 1225 AD, Keramik: 14.- erste Hälfte 15. Jh. AD		Boldsen 1994
Odense, Lotzes Have, 6	15. Jh. AD	Gerste	Robinson & Harild 1996b
København, City, 2	Mittelalter	Gerste	Rostrup 1906
Ribe, Gråbrødrekloster, 1	Mittelalter	Gerste	Harild 1997

## Archäologische Fundorte mit Makroresten von Hopfen (*Humulus lupulus* L.)

Fundort Nummer auf der Karte	Datierung	gleichzeitige Funde	Referenz
Ribe, Posthus, 1	8. Jh. AD		Robinson & Boldsen 1993; Robinson <i>et al.</i> in press
Ribe, Tvedgade, 1	8. Jh. AD		Jensen 1986, 1991
København, Kongens Nytorv, 2	Hochmittelalter 11.-13. Jh. AD		Moltsen & Henriksen 1998
Svendborg, 8	ca. 1100-1228 AD 1350-1400 AD		Jensen 1979; Jørgensen 1986
Næstved, Kompagniestræde, 3	1225-1275 AD und Spät- mittelalter	Gerste	Robinson & Harild 1997a
Næstved, Susåen, 3	12./13./14. Jh. AD	Gerste	Karg in prep.
Kolding, Borch Gaard, 7	13./Anfang 14. Jh. AD		Jensen 1986
København, Kompagniestræde/Rådhusstræde, 2	Dendrodatum: 1225 AD, Keramik 14.- erste Hälfte 15. Jh. AD		Boldsen 1994
København-Amager, Tårnby Torv, 2	14. Jh. AD		Robinson & Harild 1997b
Roskilde Algade, 5	14. Jh. AD	Gerste	Robinson & Harild 1996a
Gedesby Schiff, Falster, 16	14. Jh. AD	Gerste	Robinson & Aaby 1994
Tønder, 4	1330-1450 AD	Gerste*	Harild & Andreasen 1999
Odense, Lotze Have, 6	15. Jh. AD	Gerste	Robinson & Harild 1996b
Ribe, Gråbrødrekloster, 1	Mittelalter	Gerste	Harild 1997
København, City, 2	Mittelalter	Gerste	Rostrup 1906
København, Admiralsgade, 2	16. Jh. AD	Gerste	Moltsen 1999b
Odense, Lotze Have, 6	um 1650 AD	Gerste	Robinson & Harild 1996b
København, Ninna Bangs Plads/Pilestræde, 2	um 1670 AD		Moltsen 1999a
København-Christianshavn, Prinsessegade, 2	1640-1853 AD		Moltsen 2000

\* nur als Pollen nachgewiesen

## Literatur

**Aaby, B., Robinson D.E. & Boldsen, I. (1992)** Pollen- og makrofossilanalyser fra vikingetidsbrønd ved Trabjerg, Ringkøbing Amt. NNU rapport 26.

**Behre, K.-E. (1984)** Zur Geschichte der Bierwürzen nach Fruchtfunden und schriftlichen Quellen. In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man. Studies in Palaeoethnobotany* 115-123. Balkema, Rotterdam.

**Behre, K.-E. (1998)** Zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa. In: *Gerstensaft und Hirsebier. 5000 Jahre Biergenuss. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft*, 49-88.

**Behre, K.-E. (1999)** The history of beer additives in Europe - a review. *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 35-48.

**Bencard, M. & Lange, J. (1972)** Botaniske resultater af en udgravning i Ribe. *Mark Montre* 8, 27-37.

**Boldsen, I. (1994)** Plantemakrofossil-analyse fra det tidligste København, Kompagniestræde 28 / Rådhusstræde 6. NNU rapport 11.

**Brøndegaard (1979)** Folk og Flora. Dansk Etnobotanik. Rosenkilde og Bagger, Tønder.

**Brøndsted, J. (1962)** Bronzezeit in Dänemark. In: Schleswig-Holsteinisches Landesmuseum für Vor- und Frühgeschichte in Schleswig *et al.* (eds.), *Nordische Vorzeit 2*. Wachholtz, Neumünster.

**Christensen, K. & Jensen, J. (1991)** Egtvedpigens alder. *Nationalmuseets Arbejdsmark* 1991, 11-19.

**Franke, W. (1997)** Nutzpflanzenkunde. Thieme, Stuttgart.

**Geodætisk Institut (1982)** Danmark 1:100 000 Topografisk Atlas.

**Gram, B. (1911)** Mikroskopiske Undersøgelser. In: S. Müller (ed.), *Juellingefundet og den romerske periode. Nordiske Fortidsminder* 2, 40-46.

**Granhall, J. (1981)** Humle. In: J. Danstrup (ed.), *Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder*. Rosenkilde og Bagger, København.

**Hansen, K. (1999)** Dansk feltflora. Gyldendal, København.

**Harild, J.A. (1997)** Arkæobotaniske analyser af materiale fra Ribe Gråbrødrekloster. NNU rapport 7.

- Harild, J.A. (1999)** Arkæobotaniske undersøgelser af flotationsprøver fra Nr. Felding. NNU rapport 29.
- Harild, J.A. & Andreassen, E.R. (1999)** Arkæobotaniske og pollenanalytiske undersøgelser af prøver fra voldstedet Tønderhus. NNU rapport 5.
- Hegi, G. (1957)** Illustrierte Flora von Mitteleuropa 3/1. Carl Hanser, München.
- Henriksen, P.S. & Robinson, D.E. (1994)** Ældre jernalderens agerbrug: arkæobotaniske analyser af kornfundene fra Overbygård, Østerbølle, Fjand og Alrum. NNU rapport 12.
- Hofsten, N. von (1960)** Pors och andra humleersättningar och ölkryddor i äldre tider. Munksgaard, København.
- Hopf, M. & Wiegmann, G. (1968)** Bier. In: H. Beck *et al.* (eds.), Reallexikon der Germanischen Altertumskunde 2, 530-537.
- Høeg, O.A. (1968)** Pors. In: A. Karker & J. Danstrup (eds.), Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder. Rosenkilde og Bagger, København.
- Jensen, H.A. (1979)** Seeds and other Diaspores in Medieval Layers from Svendborg. The Archaeology of Svendborg 2. Odense University Press, Odense.
- Jensen, H.A. (1986)** Seeds and other Diaspores in Soil Samples from Danish Town and Monastery Excavations, dated 700-1536 AD. Biologiske Skrifter 26. Munksgaard, Copenhagen.
- Jensen, H.A. (1991)** Seeds and other macrofossils in the 8<sup>th</sup> century deposits. Ribe excavations 1970-76. Sydjysk Universitetsforlag, Esbjerg.
- Jessen, K. (1954)** Plantefund fra vikingetiden i Danmark. Botaniske Tidsskrift 50, 125-139.
- Jørgensen, G. (1986)** Medieval plant remains from the settlements in Møllergade 6. The Archaeology in Svendborg, Denmark 4, 45-84.
- Karg, S. (in prep.)** Plante-makrofossilanalyser fra Susåen i Næstved, Sjælland.
- Karg, S. & Jacomet, S. (1991)** Pflanzliche Makroreste als Informationsquellen zur Ernährungsgeschichte des Mittelalters in der Schweiz und Süddeutschlands. Archäologie und Museum 20, 121-143.
- Maksoud, S.A., El Hadidi, M.N. & Mahrous Amer, W. (1994)** Beer from the early dynasties (3500-3400 cal B.C.) of Upper Egypt, detected by archaeochemical methods. Vegetation History and Archaeobotany 3, 219-224.
- Moltsen, A. (1999a)** Rester af gammelt staldmiljø fra Ninna Bangs Plads / Pilestræde in København, NNU rapport 11.



- Moltsen, A. (1999b)** Lag- og makrofossilanalyser fra Admiralsgade i København. NNU rapport 58.
- Moltsen, A. (2000)** Planterester fra to kister fra Prinsessegade på Christianshavn. NNU rapport 8.
- Moltsen, A. & Henriksen, P.S. (1998)** Arkæobotaniske undersøgelser fra Kongens Nytorv i København. NNU rapport 29.
- Nordland, O. (1976)** Øl. In: A. Karker & J. Danstrup (eds.), Kulturhistorisk Leksikon for Nordisk Middelalder. Rosenkilde og Bagger, København.
- Pedersen, C. (1902)** Bidrag til en Fremstilling af Danmarks Havebrug i Middelalderen (indtil 1500). Kallundborg, København.
- Robinson, D.E. & Aaby, B. (1994)** Pollen and plant macrofossil analyses from the Gedesby ship - a medieval shipwreck from Falster, Denmark, in *Vegetation History and Archaeobotany* 3, 167-182.
- Robinson, D.E. & Boldsen, I. (1993)** Botaniske analyser af prøver fra udgravningen ved Ribe Posthus. NNU rapport 32.
- Robinson, D.E. & Harild, J.A. (1996a)** Arkæobotaniske analyser af jordprøver fra Sct. Pedersgade og Algade, Roskilde. NNU rapport 8.
- Robinson, D.E. & Harild, J.A. (1996b)** Arkæobotaniske analyser af jordprøver fra Lotzes Have, Odense. NNU rapport 16.
- Robinson, D.E. & Harild, J.A. (1997a)** Arkæobotaniske analyser af jordprøver fra Kompagniestræde, Næstved. NNU rapport 6.
- Robinson, D.E. & Harild, J.A. (1997b)** Arkæobotaniske analyser af jordprøver fra Tårnby Torv, Amager: Foreløbige resultater. NNU rapport 25.
- Robinson, D.E., Harild, J.A. & Boldsen, I. (in press)** Arkæobotaniske analyser af prøver fra udgravningen ved Ribe Posthus (ASR9 - NNU j.nr. A7160).
- Rostrup, O. (1906)** Fro resp. Frugter og andre plantelevninger m.m. In: H.N. Rosenkjær (ed.), *Fra det underjordiske København* 91-143.
- Samuel, D. (1996)** Investigation of ancient Egyptian baking and brewing methods by correlative microscopy. *Science* 273, 488-490.
- Siebert, A.V. (1998)** ... es fehlt nirgendwo in der Welt an dergleichen (Plinius, nat. 25, 29). In: *Gerstensaft und Hirsebier. 5000 Jahre Biergenuss. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft*, 111-133.

**Stika, H.-P. (1998)** Zu den biologischen Grundlagen des Brauens und der Kultivierungsgeschichte der Getreide. In: Gerstensaft und Hirsebier. 5000 Jahre Biergenuss. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft, 11-38.

**Thomsen, A.M. (1996)** Den Danske Øl: en berusende odysse gennem 6000 års ølhistorie. Parlando, Frederiksberg.

**Thomsen, Th. (1929)** Egekistefundet fra Egtved, fra den ældre Bronzealder. Nordiske Fortidsminder 2, 184.

**Wartke, R.-B. (1998)** Bier in den vorderasiatischen Hochkulturen. In: Gerstensaft und Hirsebier. 5000 Jahre Biergenuss. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft, 91-108.

### **Danksagung**

Wir möchten uns bei allen Archäobotanikern der Forschungsabteilung des National Museums (NNU) in Kopenhagen für Ihre Mithilfe an dieser Zusammenstellung bedanken.

Aoife M. Daly war mit der computertechnischen Erstellung der Verbreitungskarten behilflich.

David E. Robinson korrigierte die englische Zusammenfassung.

Der Deutsche Akademische Auslandsdienst (Universität Tübingen) finanzierte den Aufenthalt von Daniel Günther in Dänemark.

## **Nummern der Fundorte (siehe Karten 1 und 2)**

1: Ribe

2: København

3: Næstved

4: Tønder

5: Roskilde

6: Odense

7: Kolding

8: Svendborg

9: Egtved

10: Alrum

11: Viborg

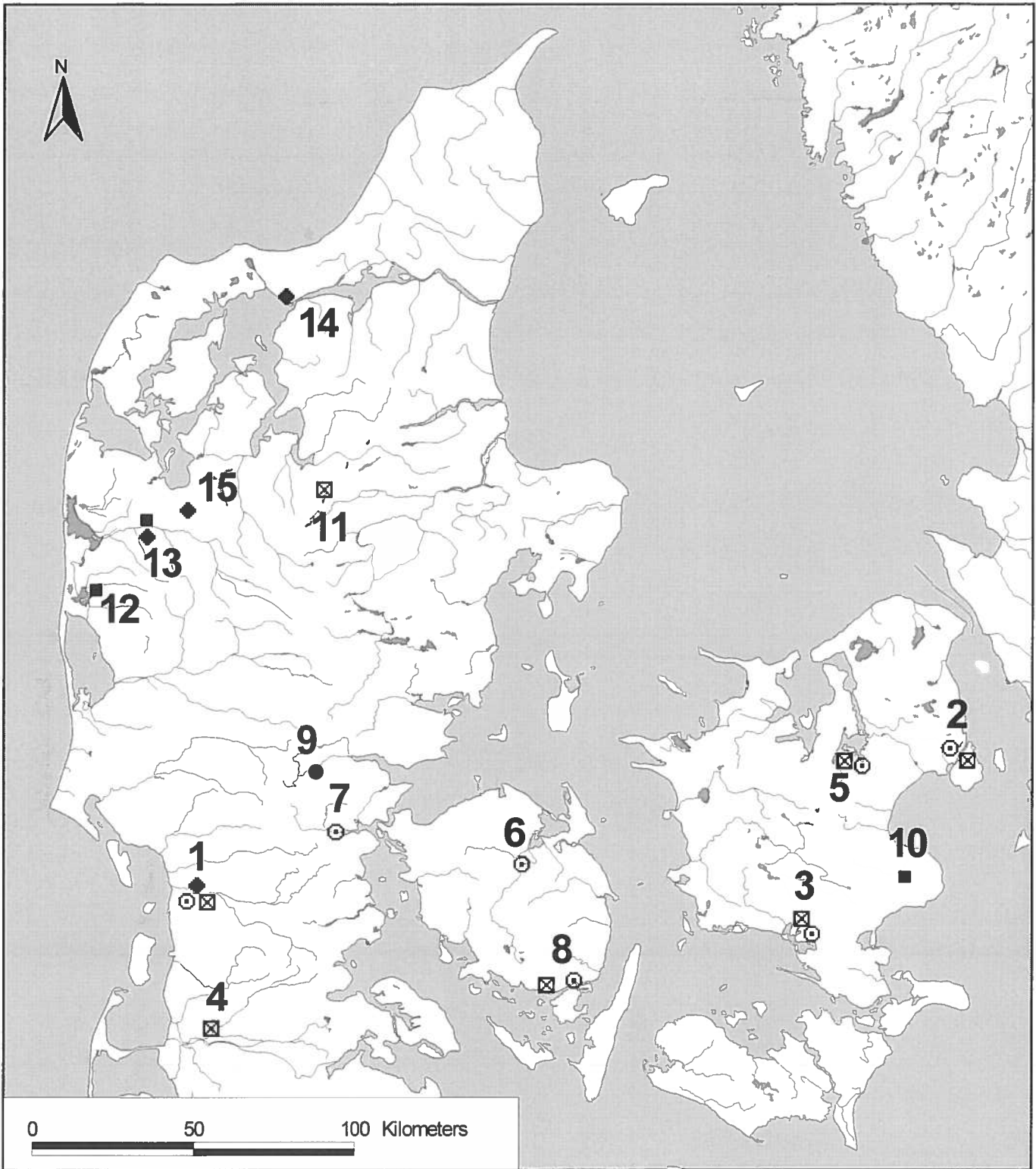
12: Juellinge

13: Nørre Felding

14: Aggersborg

15: Trabjerg

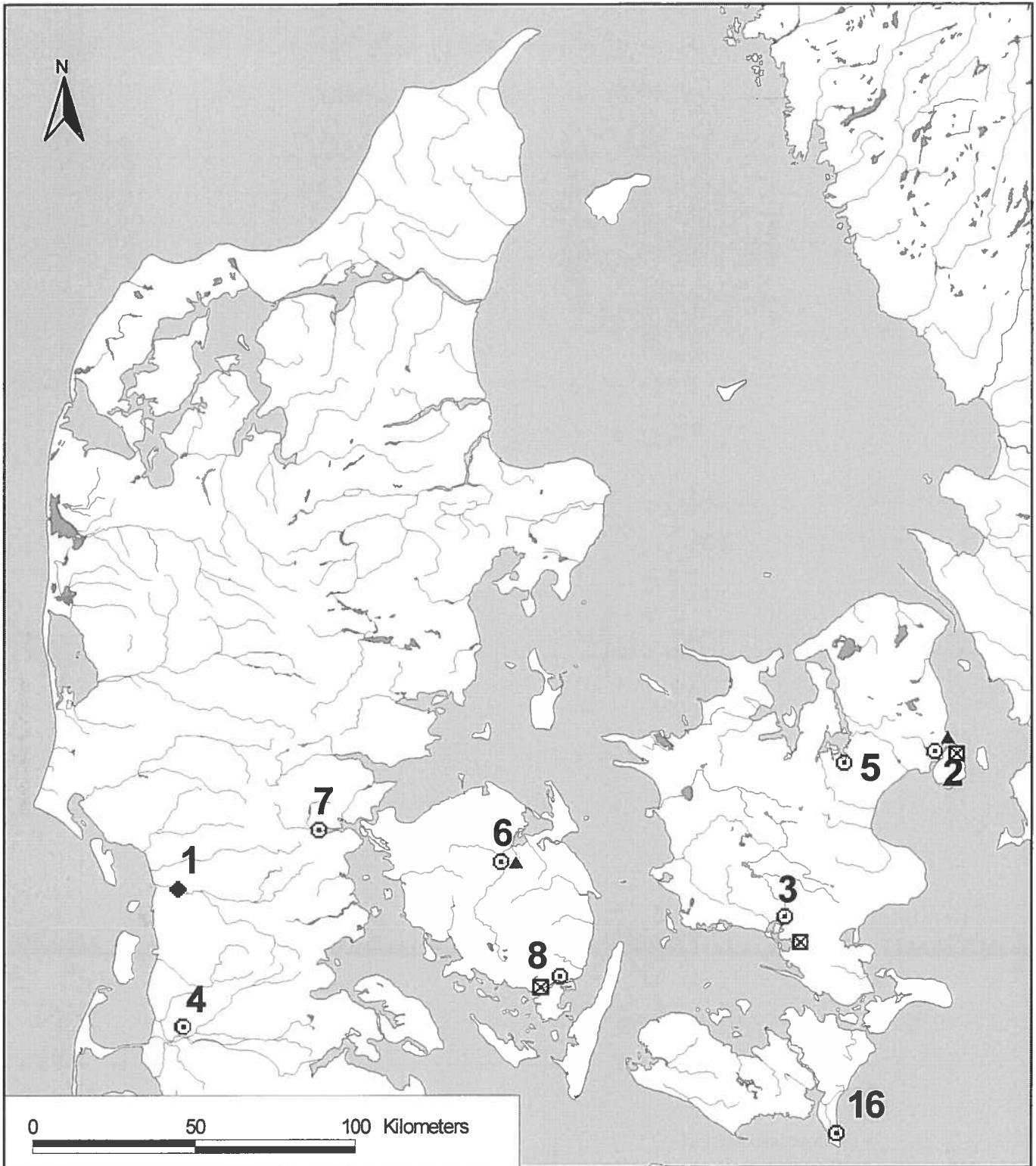
16: Gedesby



Distribution of Archaeological Sites with Macroremains of Sweet Gale, *Myrica gale* L. in Denmark

Key to symbols

- Bronze Age
- Roman Iron Age
- ◆ Viking Age (until AD 1000)
- ⊠ Early Medieval (AD 1000-1300)
- ⊙ Late Medieval (AD 1300-1600)



Distribution of Archaeological Sites with Macroremains of Hop, *Humulus lupulus L.* in Denmark

Key to symbols

- ◆ Viking Age (until AD 1000)
- ⊠ Early Medieval (AD 1000-1300)
- ⊙ Late Medieval (AD 1300-1600)
- ▲ Modern Times (AD 1600-1800)