

Exkursionsbericht „Zitadelle Spandau“ am 13.06.2004

Burgen und Festungen sind häufig Ausgangspunkt für die Entstehung von Städten, so auch in Spandau. Die ursprünglichen Siedlungen fanden im Mündungsgebiet von Havel und Spree auf dem Gelände der heutigen Zitadelle Schutz. 1640, ein halbes Jahrhundert nach Vollendung der Zitadelle Spandau, wurde die Stadt Spandau (seit 1232) zur Festung erklärt. In der botanischen Literatur fehlten bisher Angaben über die Zitadelle, vermutlich weil sie militärisches Sperrgebiet war. Landschaftsgeschichtliche und botanische Untersuchungen des letzten halben Jahrhunderts wurden während eines Rundganges dargestellt.

1. Zur Landschafts- und Nutzungsgeschichte

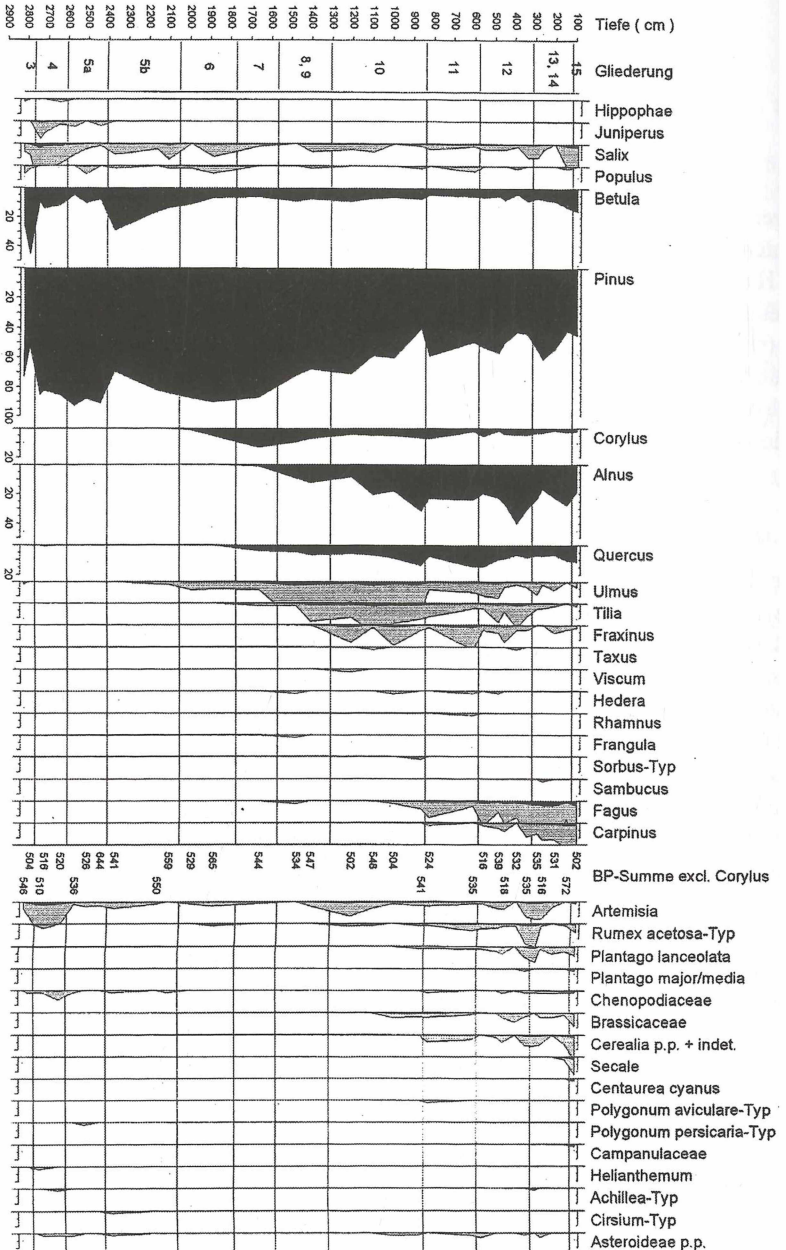
Nahe dem Zusammenfluss von Spree und Havel sind nördlich der Spandauer Zitadelle in der Krienicke (Havelbucht, altpolabisch Diminutiv von *krina* = Mulde, Schüssel, FISCHER 1996) über den Schmelzwassersanden der letzten Eiszeit 28 m Seeschlamm (Mudde) abgelagert worden. Die größte Wassertiefe beträgt hier 5 m. Die zeitliche Gliederung der Sedimente ergibt sich aus der Pollendiagramm-Übersicht (Abb. 1 auf S. 148-149 und Anhang).

Die maximale Sedimentmächtigkeit und der Beginn der Muddebildung im Verlauf der Späteiszeit entsprechen derjenigen im Zentrum des Tegeler Sees (BRANDE in BÖCKER et al. 1985: 34-36, 39). Die Mudden in der Krienicke sind stellenweise kalkhaltig und molluskenführend und bei 380-640 und 920-2826 cm mehr oder minder schichtig gelagert. Höhere Sandgehalte bei 210-280, 600 und 640-700 cm und eine Sandlage bei 362-386 cm kennzeichnen die Nähe zur Spree-mündung, wie weitere, z. T. ebenfalls pollenanalytisch untersuchte Bohrungen im Spreedelta südlich der Zitadelle zeigen (BRANDE in PACHUR & RÖPER 1987). Deutliche Landnutzungseinflüsse vor dem Mittelalter finden sich wie in dem Diagramm vom Tegeler See am Übergang Bronze-/Eisenzeit (*Artemisia* bis *Cerealia*).

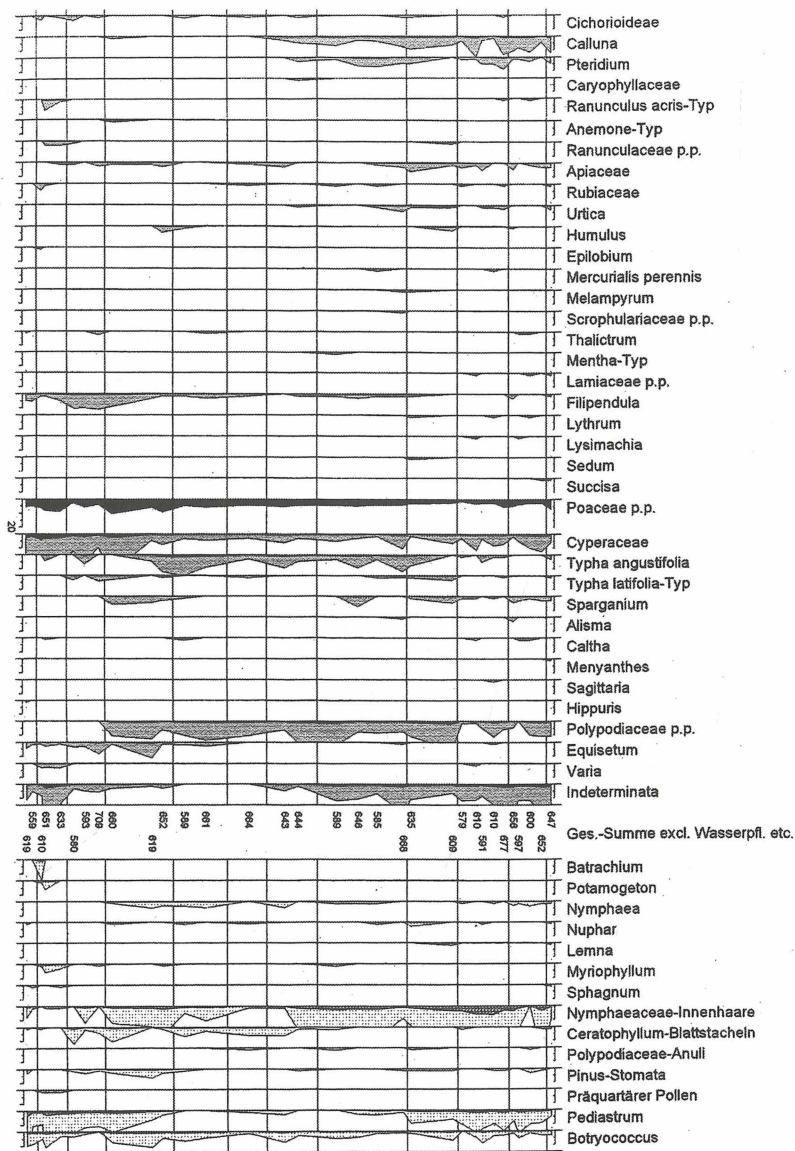
Folgende Seiten:

Abb. 1: Pollendiagramm-Übersicht aus der Krienicke, dargestellt als Gehölz- (Bäume und Sträucher excl. *Corylus* = 100 %) und Gesamtdiagramm (Gehölze incl. *Corylus* und Kräuter, excl. Wasserpflanzen, Moose und sonstige Mikrofossilien = 100 %). Graue Flächen: 10-fache Überhöhung. Gliederung und Kurzbeschreibung s. Anhang.

Abb. 1: Teil 1.



Fortsetzung Abb. 1: Teil 2.



Nachweise von Wasserpflanzen (Pollenkörner und sonstige mikroskopische Reste, *Batrachium* bis *Ceratophyllum*) reichen bis in die Späteiszeit zurück. Infolge der zunehmenden Mudde-Sedimentation dehnte sich die Schwimmblattzone immer weiter aus (Nymphaeaceae-Innenhaare). Die Planktonalge *Pediastrum* ist bei erhöhtem Nährstoffeintrag (Späteiszeit, frühe Nacheiszeit, Siedlungs- und Landnutzungsphasen seit der Jungsteinzeit) häufiger als bei stabiler terrestrischer Vegetation (mittlere Nacheiszeit). Dagegen zeigen sich in der Ufervegetation, besonders den Röhrichten (*Typha* bis *Sagittaria*), nur unscharfe Entwicklungstendenzen. Pollennachweise von *Trapa* gibt es südlich der Spreemündung, 1,7 km von der Zitadelle entfernt, in den slawenzeitlichen Havelsedimenten am Burgwall Spandau, die zudem einen intensiven und vielfältigen Nutzungseinfluss in der Ufer-, Ruderal-, Segetal- und Waldvegetation im Umfeld des Burgwalls erkennen lassen (BRANDE 1999). Das muss auch für die damalige Situation auf der Zitadelleninsel gelten. Hier wurde die Siedlung während der deutschen Zeit im 13. Jahrhundert weiter ausgebaut, am Burgwall Spandau dagegen aufgegeben. Von großem Einfluss auf Wasserstände, Sedimente und Uferbiozöten war die Anlage des Spandauer Mühlenstaus um 1232 (SUKOPP & BRANDE 1984/85) mit einer Flutrinne im Bereich der heutigen Spandauer Schleuse.

Die Zitadelle liegt auf einer Talsandinsel aus der letzten Eiszeit über 110 m mächtigen Schmelzwasserkiesen der vorletzten Eiszeit. In diese sind die Havel im Westen und der Zitadellengraben im Osten etwa 10 m tief eingesenkt (LIMBERG 1991). Das umfangreiche Festungsbauwerk wurde in den Jahren 1559-1583 er-

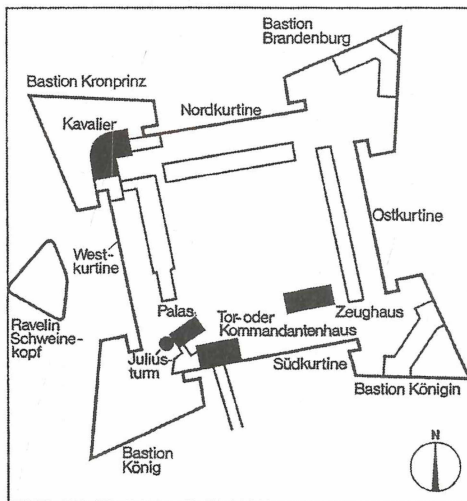


Abb 2: Die Zitadelle Spandau (aus PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN 1977: 7, verkleinert).

richtet. Eine Zitadelle ist ein selbständiger, d. h. zur separaten Verteidigung geeigneter und in sich abgeschlossener Teil einer Befestigung, der diese und die Stadt, von der er durch eine Freifläche getrennt ist, beherrschen soll. Die nach Idealvorstellungen der Zeit errichtete Renaissance-Festung folgt norditalienischem Muster: vier Bastionen an den Ecken eines Kurtinengevierts mit teilweise doppelgeschossigen Verteidigungsgalerien (Abb. 2).

Im Zitadellengebiet, auf dem jungsteinzeitliche und bronzezeitliche Siedlungsreste nachgewiesen sind, entstanden im 8. und 10. Jahrhundert slawische Siedlungen. Um 1200 wurde darüber eine askanische Burg gebaut (GEHRKE 1991). Für die Errichtung der Festungsbauten im 16. Jahrhundert verdoppelten die Erbauer das ursprüngliche Areal, indem ein Havelarm verfüllt wurde, der etwa diagonal durch die Mitte der Festung verlief. Ende des 19. Jahrhunderts bestand das Festungssystem aus der Zitadelle sowie einer die Neustadt umgebenden Wallanlage mit neun Bastionen, zwei Ravelins, vier Schanzen, zwölf Lünetten und dem Fort Hahneberg.

2. Zitadelle

2.1 Festungsflora

Kennzeichnend für Burgen und Festungen sind eine Vielzahl eutrophierter, teils trockener, teils feuchter Standorte, auf denen Pflanzen mit hohem Stickstoffbedarf wachsen. Viele dieser Arten gehören nicht zur ursprünglichen Flora Mitteleuropas, sondern sind durch Wirtschaft und Handel hierher gelangt. In ihrer Mehrzahl stammen sie aus sommerwarmen Gebieten Süd- und Osteuropas sowie Westasiens (LOHMEYER 1975).

Fast alle Arten wurden früher als Gewürz- oder Heilpflanzen oder als Rauschmittel benutzt. So wurde *Datura stramonium* als Arzneipflanze verwandt. Im Volk war sie zur Zubereitung eines Rauschgiftes mit erotisierender Wirkung beliebt; im Allgemeinen Landrecht für die Preussischen Staaten von 1794 war ihre Anwendung unter Strafe verboten (DÜLL & KUTZELNIGG 1992). Bei archäologischen Grabungen kommen Samen an die Oberfläche, und die Pflanzen blühen und fruchten, so 1976 und 1979 auf der Westkurtine. Auch der auf frisch aufgeworfenen Erdhügeln wachsende *Hyoscyamus niger* stammt aus alten Samen. Wie ODUM (1965) nachwies, können diese Samen noch nach 600 Jahren im Boden teilweise ihre Keimfähigkeit behalten.

Das älteste erhaltene Gebäude der Zitadelle ist der 32 m hohe Juliesturm aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts. Er steht auf dem Gelände der ehemaligen slawischen Befestigung (DEHIO 2000), für die eine Eichenbohle als Fälldatum das Jahr 1111 ergab. Der Bergfried gehört zu einer älteren askanischen Vorgängerbürg.

In den Fundamenten von Juliusturm und Palas wurden 75 jüdische Grabsteine aus der Zeit von 1244-1474 eingemauert gefunden. Dendrochronologische Untersuchungen der Gründungshölzer des Palas ergaben Fälldaten zwischen 1455 und 1468 (GEHRKE 1980). Auf dem Juliusturm beobachtete POELT am Zinnenkranz (1838 nach einem Entwurf von Schinkel) *Caloplaca decipiens*, *Candelariella aurella* und *Lecanora muralis* (in GRUMMANN & POELT 1972).

Auf der Bastion König führte der Rundgang zu einer Gruppe von vier Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*, um 1890 in Form eines Quadrates gepflanzt; Photos in ENGEL 1977: 36) auf einem etwa 3 m hohen Erdwerk. Herabhängende Zweige haben sich bewurzelt und bilden ein Polykormon. Rosskastanien wurden zu den geeigneten Baumarten für Festungspflanzungen gezählt (GENERAL-INSPEKTION 1905). Im belaubten Zustand verdeckt diese Gruppe mit ihrem gemeinsam ausgeformten, gut 35 m breiten Kronendach den Anblick des Juliusturms. Die Bäume haben die Höhe von etwa 16 m erreicht. An allen vier Bäumen wurde im Jahre 2000 eine Kronensicherung eingebaut. Seit dem 4.12.2001 ist die Gruppe als Naturdenkmal geschützt (KOCH 2002). In der Festung und in der Neustadt wurden im 19. Jahrhundert zahlreiche Rosskastanien gepflanzt. „Gegen Einsicht aus weiter Ferne sind Baumpflanzungen am Fuße der innern Wallböschung und in den Höfen der Bastionen zweckmäßig“ (KRIEGS MINISTERIUM 1846).

Im Saum der Baumgruppe wächst ein *Lamio-Ballotetum nigrae*. Von dieser in den Dörfern Berlins früher häufigen Pflanzengesellschaft (KÖSTLER 1985) unterscheiden sich die Bestände auf der Zitadelle an süd- und südostexponierten Standorten durch Vorkommen der archäophytischen *Malva sylvestris*. Ihre Fundorte sind eine Besonderheit der Zitadellenflora und besonders schutzwürdig (BONIN 1977).

Ruderaie Halbtrockenrasen auf humosem Feinschutt der Kurtinen und Bastionen sind die häufigsten Pflanzenbestände der historischen Zitadelle. Das *Convolvulo-Agropyretum repentis* bietet bei relativ homogener Zusammensetzung ein buntes Bild. Neben der Quecke dominieren *Poa angustifolia*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Medicago x varia*, *Echium vulgare*, *Berteroa incana* und *Anchusa officinalis* in Begleitung von *Malva sylvestris*, *Silene latifolia*, *Allium vineale*, *Anthemis tinctoria* und *Verbascum lychnitis*.

Unter den Arten der Gebüsche dominieren *Sambucus nigra* und *Acer platanoides*. *Robinia pseudoacacia*, die auf den innerstädtischen Trümmerflächen Berlins häufig ist, fehlte bis vor kurzem auf der Zitadelle; ebenso die erst nach 1945 in Berlin sich ausbreitenden *Ailanthus* und *Buddleja* sowie *Diplotaxis tenuifolia*, die entlang der Straße Am Juliusturm häufig ist. An die Stelle der im Stadtgebiet häufigen *Clematis vitalba* tritt *Humulus lupulus*, der auf den Einfluss der nahen Havelaue weist.

In Mauerfugen und auf Dächern wachsen Pflanzen, die aufgrund ihrer Standortansprüche in Berlin selten sind. Ökologisch handelt es sich um Felsenpflanzen; im Flachland sind die einzigen Standorte solcher Arten Mauerfugen: *Asplenium*

ruta-muraria und *A. trichomanes*. Dazu findet sich als weiterer Farn selten *Thelypteris palustris*. *Asplenium ruta-muraria* kommt an einigen Stellen vor. *Asplenium trichomanes* wuchs 1977 an der Rampe am Juliierturm. Wie auf fast allen rheinischen Höhenburgen (LOHMEYER 1975) kommt auch hier *Ribes uva-crispa* in Mauerfugen vor, besonders auf der Bastion Brandenburg. Dort wachsen auch einige wenige Exemplare von *Viburnum lantana* (Photo in PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN 1977: 91). Auf Dächern und Mauern der Zitadelle stocken große Bestände von *Poa compressa*.

Den Hof der Zitadelle bedeckt heute eine Kulturschicht von mehreren Metern Mächtigkeit. Das frühere Bodenniveau ist nur am Grunde des alten Zeughauses zu erkennen. Der Oberboden im Gebiet der Zitadelle zeichnet sich durch hohen Kalkgehalt aus. Erstbesiedler von Schutt- und Erdhaufen sind Bestände des *Chenopodium strictum*, hier gekennzeichnet durch das thermophile *Chenopodium hybridum* sowie durch zerstreute Vorkommen von *Datura stramonium* und *Hyoscyamus niger*, deren Samen mehr als 100 bzw. 600 Jahre im Boden keimfähig überdauern können (ODUM 1965). Von den Pflanzen der Folgegesellschaften fallen im Mai *Sisymbrium loeselii* (in Berlin seit 1876 bekannt) und *Lactuca serriola* auf.

Auch für mehrere Fledermausarten, die in der Norddeutschen Tiefebene Bauwerke als Quartiere nutzen, hat die Zitadelle mit ihren Kasematten, in denen im Sommer und Winter etwa 11 °C gemessen werden, Bedeutung. EISENTRAUT (1935) hat in der Zitadelle erstmalig Fledermausberingungen durchgeführt.

2.2 Zur Dynamik

Floristische Daten aus früherer Zeit liegen nicht vor (Zitadelle als militärisches Sperrgebiet). BONIN (1977) nannte 260 Arten von Farn- und Blütenpflanzen für die Flora innerhalb der Festungsmauern. Auf der Exkursion des Botanischen Vereins am 13.6.2004 wurden 25 weitere Arten notiert, darunter *Poa bulbosa*. Mehrere neomodische Arten sind erst mit rezenter Bautätigkeit hierher gelangt: *Ailanthus altissima*, *Cardaria draba*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Helianthus tuberosus* und *Robinia pseudoacacia*.

Saxifraga tridactylites wurde 1977 nicht auf der Zitadelle beobachtet, aber 2004. Für die Art gibt ASCHERSON (1864) nur zerstreute Vorkommen um Berlin an. In den letzten Jahren hat diese Art ihr Areal apophytisch stark erweitert, besonders auf Bahnanlagen. *Arabis hirsuta* wurde zuletzt 1976 auf einem Mauervorsprung am Ostende der Nordkurtine beobachtet (BONIN 1977). Ephemere Vorkommen von *Apera interrupta*, *Vulpia myuros*, *Ventenata dubia*, *Phleum bertolonii* und *Deschampsia danthonioides* wurden 1977 auf der Bastion Brandenburg festgestellt.

3. Berme

Zwischen dem Wassergraben, der die Zitadelle umgibt, und der Außenmauer des Festungswerks befindet sich eine Berme, der sog. Postenweg. Dieser bis 2 m breite Geländestreifen liegt nur wenige Dezimeter höher als der Wasserspiegel, ist größtenteils bewachsen und trägt neben Baum- und Strauchgehölzen etliche Lianen, Wildstauden, Kräuter und Gräser. Bemerkenswerte Arten sind *Angelica archangelica* subsp. *litoralis* und *Sonchus paluster*.

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts ließ man die Berme bewachsen. 1908 reichten die Gehölze bis zur Hälfte der Höhe der Zitadellenmauer. 1976 und 1978/79 wurden größere Bestände der Bäume gerodet.

Die häufigsten Bäume auf der Berme sind Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*). Ferner stocken dort *Salix x rubens*, *Acer platanoides* und *Aesculus hippocastanum*. Die Erlen sind unterschiedlichen Alters, einige mehr als 100 Jahre alt. Bei diesen ist der Höhepunkt der Entwicklung überschritten. Sie weisen kein Längenwachstum mehr auf und zeigen Dürholz in der Krone. Die Erlen auf der Berme sind Kernwüchse, also aus Sämlingen hervorgegangen. Ob sie nach der aktiven Festungszeit gepflanzt wurden oder aus natürlicher Ansamung hervorgingen, ist nicht mehr festzustellen.

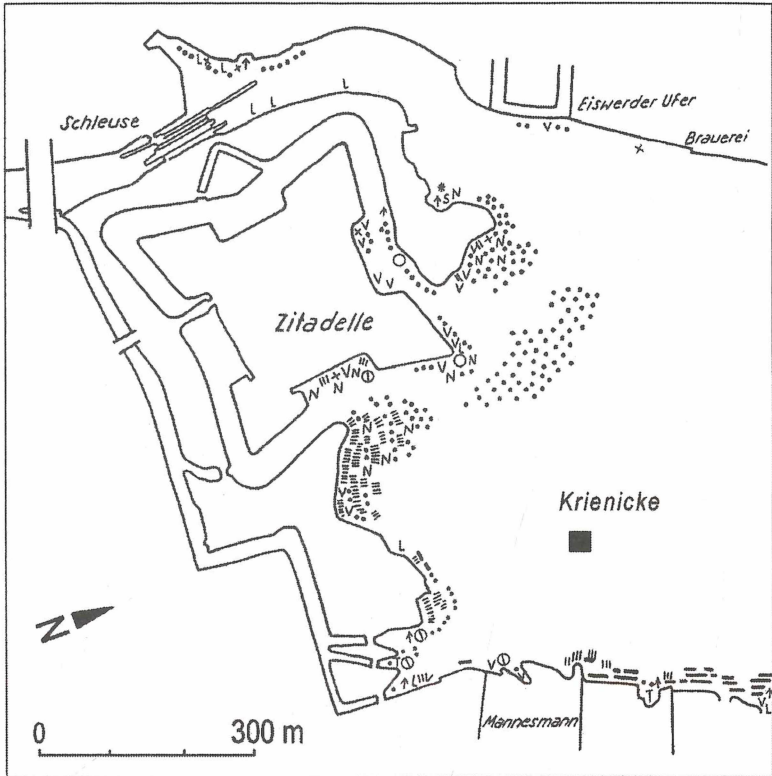
Die Wurzeln der Erle bilden fast senkrechte, etliche Dezimeter tief reichende und im dauernd vernässten Untergrund mit ihrer dichten Verästelung verankerte Stützen. *Alnus glutinosa* durchwurzelt palisadenartig und engmaschig auf mehr als 3 m Breite sowohl unter- wie oberhalb der Wasserlinie die Bermenböschung und bietet hervorragenden Schutz gegen Auskolkungen und sonstige Erosionsschäden. Weide, Ahorn und Rosskastanie haben im Gegensatz dazu ein waagrecht streichendes Wurzelsystem, welches bei Ahorn und Kastanie nur im durchlüfteten Boden, also oberhalb der Mittelwasserlinie, lebensfähig ist (LOHMEYER 1977).

4. Zitadellengraben und Krienicke

Der Zitadellengraben und die Berme stehen als „Reste eines Erlenbruchwaldes“ durch Verordnung vom 12.3.1959 auf einer Fläche von 12,25 ha unter Landschaftsschutz (LSG 15). Als floristische Besonderheit wurde in den 1950er Jahren *Salvinia natans* mit Floßholz beobachtet (SOMMER 1956). „Zwischen Floßholz in der Havel bei Spandau (Bünger!)“ wurde sie schon von WARNSTORF (1915: 96) und „an der Zitadelle“ von WILKE (1926) gemeldet. 1952 berichtete SOMMER (1956) auch über ein Vorkommen von *Trapa natans* im Zitadellengraben.

In den Liegenschaftsbüchern von 1865 heißt es: „Die Wasserfläche der Oberhavel bei Spandau zwischen dem Garnzug, die Krienicke genannt, und dem Zitadellengraben vor der Bastion Brandenburg soll ... zur Holzauflagerung verpachtet werden“ (HENGSBACH & VOGEL 1972). Die Havel war ein wichtiger

Transportweg für die Holzflößerei. Auf der Insel Pichelswerder befand sich im 18. Jahrhundert die Holzniederlage der Königlichen Bau- und Nutzholzadministration, von wo aus das Holz nach Hamburg geflößt wurde. In der Krienicke sind auf einer Karte von FAULHABER um 1680 Röhrichtbestände eingezeichnet.



Uferpflanzen	Pflanzen der Aue
≡ <i>Phragmites australis</i>	(nur vom Wasser aus sichtbare Vorkommen kartiert)
<i>Typha angustifolia</i>	↑ <i>Glyceria maxima</i>
V <i>Acorus calamus</i>	○ <i>Carex acuta</i>
* <i>Sparganium emersum</i>	① <i>Carex riparia</i>
× <i>Sparganium erectum</i>	L <i>Angelica archangelica</i>
T <i>Butomus umbellatus</i>	■ Lage der Sedimentbohrung
S <i>Sagittaria sagittifolia</i>	
∴ <i>Nuphar lutea</i>	
N <i>Nymphaea alba</i>	

Abb. 3: Röhricht- und Schwimmblattzone nördlich und östlich der Zitadelle (aus SUKOPP 1963, Karte 4, Ausschnitt) und Lage der Sedimentbohrung (PACHUR & RÖPER 1987) mit dem Pollendiagramm (Abb. 1).

Der Stadtgraben wurde seit dem 13. Jahrhundert gestaut. Ein Stauwehr gibt es seit dem 17. Jahrhundert (Batardeau, ein gemauerter Damm, auch Bär genannt, hinter dem Rathaus 1841-1847 erbaut).

Die ältesten floristischen Angaben stammen von 1914: *Potamogeton lucens* und *P. perfoliatus* (Herbar R. SCHULZ: Spandau, Festungsgraben, im Herbar Berlin-Dahlem). 1957 wurden am und im Graben 140 Arten von Farn- und Blütenpflanzen notiert, von denen 18 Arten 1977 nicht wiedergefunden werden konnten (BONIN 1977).

Die Röhricht- und Schwimmblattzone zu Anfang der 1960er Jahre zeigt Abb. 3. Die vorherrschende Art der Röhrichte war *Typha angustifolia*. Die größten Bestände wuchsen in der Krienicke bei 80-100 (140) cm Wassertiefe auf mächtigen Faulschlammablagerungen. Nicht selten waren Kleinröhrichte mit *Sagittaria sagittifolia*, *Butomus umbellatus* (beide mit Luftblättern) und *Sparganium emersum* (nur flutende Blätter). In 50-100 (150) cm Wassertiefe besiedelten sie schlammige, geschützte, oft beschattete Ufer oder Böschungen. Mit größerer Wassertiefe nahm der Anteil von *Sparganium* zu. *Sagittaria* ragte meist nur wenig über die Wasseroberfläche hinaus, wogegen sie an der Unterhavel hohe Luftblattformen bildete. Ähnlich stand auch *Acorus calamus* meist tiefer im Wasser als an der Unterhavel.

Eine Schwimmblattzone war besonders in der Krienicke entwickelt, aber bereits stark verwüstet. Zu der auch heute vorherrschenden *Nuphar lutea* trat reichlich *Nymphaea alba*. Die Laichkrautzone war von *Sparganium emersum* in der submersen Form geprägt. Es bildete dichte Bestände (60 % Deckung) in 150-220 cm Wassertiefe. Zum Land hin folgte *Nuphar* vor *Typha*-Röhricht oder *Sagittaria*-Kleinröhricht. Der Boden bestand aus Schlamm mit Muschelschalen. Die große Verbreitung von *Sparganium emersum* zeigte sich auch darin, dass es in der submersen Form häufig als Driftsaum vor dem Schilf schwamm, wenn Pflanzen beim Krebsfang abgerissen worden waren. *Potamogeton perfoliatus* wurde einmal vor dem Salzhof in 120-150 cm Tiefe angetroffen, *Elodea canadensis* im flachen, beschatteten Wasser vor der Zitadelle.

Die dominierende Art unter den Gehölzen ist bis heute *Alnus glutinosa*, besonders an der Zitadelle. Zusammen mit *Carex acuta*, *C. riparia* und *Eupatorium cannabinum* kennzeichnet sie das Alnetum glutinosae im Staubereich der Spandauer Schleuse. Unter den Weiden herrschten *Salix x rubens* und *S. viminalis*, hinzu kamen *S. pentandra* und *S. cinerea*. Eine Anzahl hoher Pappeln gaben der Landschaft an der Zitadelle und auf Eiswerder ein besonderes Gepräge.

Untersuchungen der Algenflora wurden bisher nicht systematisch durchgeführt. Über Funde von vier *Vaucheria*-Arten berichten GEISSLER & KIES (2003).

Am Wehr vor der Bastion Königin wurden in den Jahren 1981-1987 von KLAWITTER folgende Moose beobachtet: *Platyhypnidium riparioides* (in großen Beständen), *Brachythecium rivulare*, *Amblystegium tenax*, *Cratoneuron filicinum* und *Octodicerias fontanum*. Da über das Wehr regelmäßig Wasser abgelassen wur-

de, herrschten Verhältnisse wie an einem Bach oder Wasserfall. Neben diesen Arten gab es weitere, die auf feuchten Mauern wuchsen: *Brachythecium populeum*, *Rhynchostegium murale*, *Bryum capillare* und verschiedene Eutrophierungszeiger, wie *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*, *Marchantia polymorpha* und *Leptodictyum riparium* (KLAWITTER, in lit.).

Biber haben bei ihrer Ausbreitung auch den Zitadellengraben erreicht, wie Fällungsschnitte und eine Winterburg zeigen (RECKE, mündlich).

5. Glacis

Außerhalb des Zitadellengrabens liegen das im 16. Jahrhundert für Verteidigungszwecke angelegte Glacis, eine 1920-1927 in eine Grünanlage umgewandelte Erdaufschüttung, und im Westen das als zusätzlicher Schutz errichtete Außenwerk Ravelin Schweinekopf. Rosskastanien wurden etwa vor 130 Jahren gepflanzt (Auswertung eines Photos um 1900). Nahe bei den gepflanzten Bäumen wachsen zahlreiche Exemplare aus Naturverjüngung auf dem Standort eines Flatterulmen-Erlenwaldes. Vergleichbare Vorkommen sind auf der Insel Valentinswerder im Tegeler See vorhanden (BAENSCH 2004). Die Bäume auf dem Zitadellen-Glacis erreichen eine Höhe von etwa 30 m.

6. Erhaltung und Schutz

Die Erhaltung eines Bauwerkes wie der Zitadelle ist nicht nur eine Aufgabe des Denkmalschutzes, sondern auch des Naturschutzes und der Landschaftspflege (RUNGE & SUKOPP 1979). Die Anlage eines Gartens mit Pflanzen der Festungsflora (LANDESSTELLE 1976, SUKOPP & SCHNEIDER 1977) hat sich leider nicht realisieren lassen.

7. Literatur

- ASCHERSON, P. 1864: Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. 2. Abteilung. Spezialflora von Berlin. – Berlin.
- BAENSCH, N. 2004: Die Bedeutung der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum* L.) im städtischen Bereich am Beispiel Berlin. – Dipl.-Arb. TU Berlin.
- BÖCKER, R., SUKOPP, H., BLUME, H.-P., GRENZIUS, R., HORBERT, M., KIRCHGEORG, A., PACHUR, H.-J., RIPL, W. & A. v. STÜLPNAGEL 1985: Ökologische Karten Berlins – Beispiel Tegel und Tegeler See. – In: HOFMEISTER, B., PACHUR, H.-J., PAPE, C. & G. REINDKE (Hrsg.) 1985: Berlin, Beiträge zur Geographie eines Großstadtraumes. Festschrift zum 45. Deutschen Geographentag in Berlin. – Berlin: 29-72.
- BONIN, P. v. 1977: Flora und Vegetation der Zitadelle Spandau. – Dipl.-Arb. FU Berlin.
- BRANDE, A. 1980: Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 115: 21-72.

- BRANDE, A. 1990: Eine Synthese zur säkularen Landschaftsentwicklung in Berlin (West). – Verh. Berl. Bot. Ver. 8: 21-31.
- BRANDE, A. 1999: Botanische Untersuchungen auf dem Burgwall Spandau, eine Übersicht. – In: MÜLLER, A. v. & K. v. MÜLLER-MUCI (Hrsg.): Neue Forschungsergebnisse vom Burgwall in Berlin-Spandau, Bd. 5. – Berliner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 9: 130-140.
- DEHIO, G. (Begr.) 2000: Handbuch der Deutschen Kunstdenkmäler – Berlin. – Bearbeitet von S. BADSTÜBNER-GRÖGER, M. BOLLÉ, R. PASCHKE u. a., 2. Aufl., Berlin.
- DÜLL, R. & H. KUTZELNIGG 1992: Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. – 4. Aufl., Wiesbaden.
- EISENTRAUT, M. 1935: Fledermausberingung in der Mark. – Märkische Tierwelt 1(4).
- ENGEL, H. 1977: Baugeschichte. – In: PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN (Hrsg.): Die Zitadelle Spandau. – Berliner Forum, 10. Jg., Nr. 8: 31-40.
- FISCHER, R. E. 1996: Brandenburgisches Namenbuch. Teil 10: Die Gewässernamen Brandenburgs. – Weimar.
- GEHRKE, W. 1980: Siedlung und Burg auf dem Gelände der Spandauer Zitadelle vor der Renaissancefestung. – Ausgrabungen in Berlin 5/78: 83-136.
- GEHRKE, W. 1991: Das Gelände der Spandauer Zitadelle im Mittelalter. – In: Nordwestdeutscher und West- und Süddeutscher Verband für Altertumsforschung (Hrsg.) & A. KERNDL (Bearb.): Berlin und Umgebung. Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland 23. – Stuttgart: 117-124.
- GEISLER, U. & L. KIES 2003: Artendiversität und Veränderungen in der Algenflora zweier städtischer Ballungsgebiete Deutschlands: Berlin und Hamburg. – Nova Hedwigia Beih. 326.
- GENERAL-INSPEKTION des Ingenieur- und Pionier-Korps und der Festungen 1905: Technische Vorschrift A 27. Maßnahmen gegen die Erkennbarkeit von Befestigungsanlagen (Schutzmaßnahmen), mit 2 Anhängen. – Berlin.
- GRUMMANN, J. & J. POELT 1972: Das Naturschutzgebiet Pfaueninsel in Berlin-Wannsee. V. Die Flechtenflora, mit einer Übersicht über die in den Jahren 1966-1971 im Raum von Berlin (West) beobachteten Flechtenarten. – Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin N.F. 12: 85-105.
- HENGSBACH, A. & K. VOGEL 1972: Die Spandauer Flurnamen. – Jahrbuch für brandenburgische Landesgeschichte 23: 95-118.
- KOCH, S. 2002: Naturdenkmal (ND) 5-39/B. Vier Rosskastanien (*Aesculus hippocastanum*). – Naturschutz- und Grünflächenamt Spandau, Berlin.
- KÖSTLER, H. 1985: Flora und Vegetation der ehemaligen Dörfer im Stadtgebiet von Berlin (West). – Diss. TU Berlin.
- KRIEGS MINISTERIUM & Allgemeines Kriegs Departement 1846: Bestimmungen über Pflanzungen und Heckenanlagen in den Festungen. – Berlin.
- LANDESSTELLE für Naturschutz und Landschaftspflege in Berlin 1976: Zitadelle Spandau, Erhaltung und Pflege der Vegetation. – Typoskript, Berlin.
- LIMBERG, A. 1991: Geologische Karte von Berlin 1 : 10 000, Blatt 425 und 426, mit Erläuterungen. – Berlin.
- LOHMEYER, W. 1975: Rheinische Höhenburgen als Refugien für nitrophile Pflanzen. – Natur und Landschaft 50: 311-318.

- LOHMEYER, W. 1977: Gutachterliche Stellungnahme zum Gehölzbewuchs auf der die Zitadelle Spandau umgebenden Berme. – Typoskript, Bonn-Bad Godesberg.
- ODUM, S. 1965: Germination of ancient seeds. Floristical observations and experiments with archaeologically dated soil samples. – Dansk Botanisk Arkiv 24 (2): 1-70.
- PACHUR, H.-J. & H.-P. RÖPER 1987: Zur Paläolimnologie Berliner Seen. – Berliner Geographische Abhandlungen 44: 1-150.
- PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN (Hrsg.) 1977: Die Zitadelle Spandau. – Berliner Forum, 10. Jg., Nr. 8. Berlin.
- PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN (Hrsg.) 1992: Berlin-Handbuch. Das Lexikon der Bundeshauptstadt. – Berlin.
- RUNGE, M. & H. SUKOPP 1979: Arbeitsbericht über die abgeschlossenen und laufenden Tätigkeiten der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Berlin (1977/78). – Natur und Landschaft 54: 106-107.
- SOMMER, W. 1956: Die Ausweisung des Zitadellengrabens als Landschafts- oder Naturschutzgebiet. – Spandauer Heimatbrief 2: 7-8.
- SUKOPP, H. 1963: Die Ufervegetation der Havel. – Hrsg. v. Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin, VII E – Wasserwesen, vervielfältigtes Mskr., Berlin.
- SUKOPP, H. & A. BRANDE 1984/85: Beiträge zur Landschaftsgeschichte des Gebietes um den Tegeler See. – Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin N. F. 24/25: 198-214 und Literaturverzeichnis.
- SUKOPP, H. & CH. SCHNEIDER 1977: Zur Erhaltung von Flora und Vegetation. – In: PRESSE- UND INFORMATIONSAMT DES LANDES BERLIN (Hrsg.): Die Zitadelle Spandau. – Berliner Forum, 10. Jg., Nr. 8: 87-94.
- WARNSTORF, C. 1915: Über Verlandung der Binnengewässer in der Norddeutschen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung der Umgebung von Neuruppin. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 57: 79-101.
- WILKE, F. 1926: Streifzüge durch die Umgebung Spandaus. Bearb. von der Bezirksgruppe Spandau des Deutschen Lehrer-Vereins für Naturkunde. – Führer für Naturkunde, Bd. 2, Berlin.

Dank für die Führung gilt BERNHARD FILIUS und MICHAEL GOTTSCHLING sowie für Hinweise Frau Prof. Dr. URSULA GEISSLER, ANDREAS KALESSE und JÜRGEN KLAWITTER.

Anhang

Gliederung des Pollendiagramms Krienicke (Abb. 1, S. 148-149) nach den Berliner Pollenzonen 3-15, mit Tiefenangaben, Datierung, Verknüpfung mit den mitteleuropäischen klima- und vegetationsgeschichtlichen Abschnitten II-X und Merkmalen der regionalen Vegetationsentwicklung auf der Grundlage eines detaillierten Pollendiagramms aus dem Tegeler See (BRANDE 1980, 1990):

- 3: 2830-2770 cm, 11000-10700 v. Chr., Alleröd-Zeit, jüngerer Teil, Kiefern-Birkenzeit, vulkanischer Tuffstaub (Laacher See-Tephra aus der Eifel) bei 2802-2801 cm, 10930 v. Chr., *Betula*-Maximum über der Tuffschicht.

- 4: 2770-2610 cm, 10700-9600 v. Chr., Jüngere Dryaszeit, III, Kiefern-Birken-Wacholderzeit, durch Klimaverschlechterung am Ende der Späteiszeit bedingte Waldauflichtung mit *Juniperus*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae* u. a.
- 5a: 2610-2410 cm, 9600-9300 v. Chr., Vorwärmezeit (Präboreal), älterer Teil, IVa, jüngere Kiefern-Birkenzeit, Beginn der Nacheiszeit.
- 5b: 2410-2050 cm, 9300-9000 v. Chr., Vorwärmezeit (Präboreal), jüngerer Teil, IVb, jüngere Kiefern-Birkenzeit, Birkenphase.
- 6: 2050-1770 cm, 9000-8000 v. Chr., Frühe Wärmezeit (Boreal), älterer Teil, Va, Kiefern-Haselzeit, Einwanderung von *Ulmus* und *Quercus*.
- 7: 1770-1570 cm, 8000-7400 v. Chr., Frühe Wärmezeit (Boreal), jüngerer Teil, Vb, Kiefern-Hasel-Eichenmischwaldzeit, *Corylus*-Maximum, Einwanderung von *Alnus*.
- 8, 9: 1570-1310 cm, 7400-5700 v. Chr., Mittlere Wärmezeit (Atlantikum), älterer Teil, VI, Kiefern-Eichenmischwaldzeit, Ausbreitung von *Alnus*, in 9 erste Ausbreitung von *Tilia* (schwacher Pollenproduzent).
- 10: 1310-840 cm, 5700-3800 v. Chr., Mittlere Wärmezeit (Atlantikum), jüngerer Teil, VII, Kiefern-Eichenmischwaldzeit, Ausbreitung von *Fraxinus* (schwacher Pollenproduzent).
- 11: 840-580 cm, 3800-2500 v. Chr., Späte Wärmezeit (Subboreal), älterer Teil, VIIa, Kiefern-Eichenmischwaldzeit, zu Beginn Rückgang von *Ulmus* („Ulmenfall“), beginnende Ausbreitung von *Fagus*, erste Nachweise von *Cerealia* in der Jungsteinzeit.
- 12: 580-320 cm, 2500-800 v. Chr., Späte Wärmezeit (Subboreal), jüngerer Teil, VIIb, Kiefern-Eichenmischwald(-Buchen)zeit, beginnende Ausbreitung von *Carpinus*.
- 13, 14: 320-120 cm, 800 v. Chr. bis 1050 n. Chr., Ältere Nachwärmezeit (Subatlantikum), IX, Kiefern-Eichen-Buchenzeit mit Landnutzung von der Eisenzeit bis mittleren Slawenzeit, in der Völkerwanderungszeit Rückgang des Getreideanbaus.
- 15: 120-90 cm, 1050-1150 n. Chr., Jüngere Nachwärmezeit (Subatlantikum), X, Anbau von *Secale*, Beginn der siedlungsintensiven Zeit (slawischer Burgwall auf der Zitadelleninsel).
- 15: 90-0 cm, kein Material erhoben (wässrige Mudde und Fauschlamme), 1150-1985 n. Chr., Jüngere Nachwärmezeit (Subatlantikum), X, siedlungsintensive Zeit.

Anschrift der Verfasser:

Prof. em. Dr. Dr. h. c. Herbert Sukopp

Stephan Sukopp M.A.

Dr. Arthur Brande

Institut für Ökologie der TU Berlin

Schmidt-Ott-Straße 1 und Rothenburgstraße 12

D-12165 Berlin