



Stadt und Wasser

Wasser und Architektur

Diplomarbeit

eingereicht von

Olaf Kriseleit

geboren am 30. 03. 1965 in Berlin

Kunsthochschule Berlin

Studiengang Architektur

Gutachter

1. Prof. S. D. Sauerbier

2. Prof. Dr. Ing. R. W. Ernst

Berlin, den 31. 05. 1994

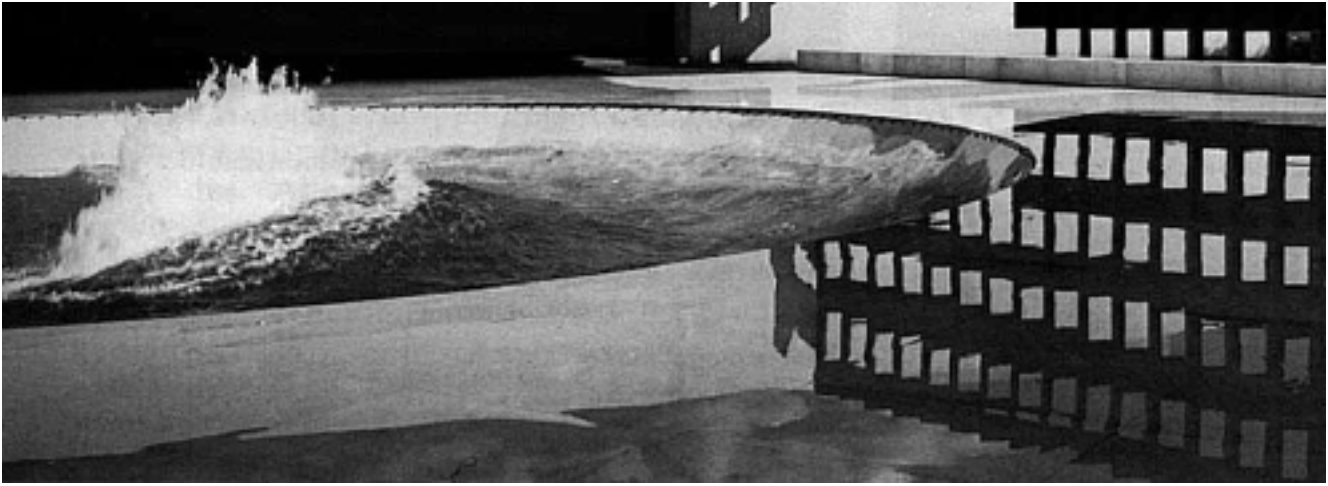


Abb. 1 Hotel Camino Real, Mexico City

Wasser und Stadt- ein Grenzflächenproblem

Ziel dieser Arbeit ist es, jeweils mit Beispielen belegte Zusammenhänge zwischen Architektur und Wasser aneinanderzureihen.

Das Element Wasser steht mit der Erde für Passivität. Es trägt aber die Erinnerung an den ursprünglichen, ungeformten Ausgangszustand jeglicher Materie in die Stadt. Wasser und Vegetation verändern sich mit der Jahreszeit. Immer wieder kehren sie zu bereits durchlebten Zuständen zurück. Sie sind Verstärker und Erinnerungselemente für uns. Sinnesreize aus unserer Wasservergangenheit wiederholen sich durch mit Wasser verbundene Naturphänomene wie Nebel, das Dröhnen eines Wasserfalles, die spritzende Gischt, Schnee und Dunst, ständige Erosion und Gerüche mitten in unserem heutigen Lebensraum Stadt. „Innsbruck, Passau und Salzburg atmen den Hauch der Bergflüsse Inn und Salzach; Dresden, Würzburg und Frankfurt sind ein Geschenk der Mittelgebirgsflüsse Elbe und Main; Hamburg, Bremen und Emden sind durch den Unterlauf von Elbe, Weser und Ems und die Nähe zur Nordsee gekennzeichnet; Stralsund, Travemünde und Kiel sind Kinder der Ostsee. ... Nehmen wir hinzu, welchen Anteil Sonne und Nebel, Regen und Sturm im Bilde der Wasserlandschaft und im Stadtbild haben“, so wissen wir, welche Fülle von Geräuschen, Gerüchen, Bildern und Stimmungen in der Stadt und der gestalteten Landschaft wir dem Wasser



Abb. 2 Die „Rote Halle“ von Pergamon ist über einem kanalisiertem Fluß gebaut. Im Sommer ist der Doppeltunnel im Untergrund trocken. Im Winter dagegen ist er voll von reißendem Wasser. Architektur als Werkzeug zur Domestikation des Wassers. Die Bebauung auf dem Tunnel ändert sich, aber der Tunnel versieht noch nach Jahrtausenden seinen Dienst.

verdanken.

Die besprochenen Beispiele meistern das Zusammenführen der Elemente durch Bauen an einer Saumfläche. Dort am Rand, wo Wasser, Erde, Luft und beizeiten auch Feuer zusammentreffen, ist Wasser anders. Sei es, dass es eine Brandung hat oder sich, mikroskopisch betrachtet, durch die Adhäsion am Festkörper krümmt. Chemische, biologische und physikalische Prozesse, wie die Osmose oder die Korrosion, laufen an Saumflächen des Wassers ab. Eingerammte Pfeiler verfaulen oder verrostet exakt am Schnittpunkt von Wasser, Pfeiler und Luft. Ein Zusammentreffen der Elemente im kleinen und im großen Maßstab. Saumflächen sind auch biologisch am artenreichsten. Flora, Fauna und gelöste Stoffe zieht es dorthin, wie auch die menschliche Zivilisation.

Der große Maßstab ist der Kreislauf. Wasser ruht, fließt, verdunstet, kondensiert, regnet ab, versickert und fließt von vorne. Die Stadt taktet sich ein, hängt im Kreislauf und bildet eigene Unterkreisläufe. Der Naturkreislauf jedoch braucht den Menschen und seine Stadt nicht.

BEGRIFFE

Um Mißverständnissen beim Lesen des Textes vorzubeugen, soll an dieser Stelle kurz definiert werden, mit welcher Bedeutung ich die folgenden Begriffe verwende. Zur Begründung der hier gewählten Bedeutungen ist leider kein Platz. Die folgenden Erläuterungen dienen nur der Verständigung.

Elemente meinen nicht die chemischen Elemente des Periodensystems, sondern jene 4 Elemente, die Aristoteles ansetzte. „Erde, Wasser, Luft und Feuer streben mit natürlicher Bewegung ihrem natürlichen Orte zu. Eine Bewegung, deren Richtung der natürlichen entgegengesetzt ist, stellt eine unfreiwillige oder gewaltsame Bewegung dar, welche durch die Wirkung eines anderen Naturgegenstandes entsteht. Die bewegendende Ursache der künstlich verfertigten Gegenstände ist der Handwerker.“²

Der Begriff *GRENZFLÄCHE* wird mit der gleichen Bedeutung wie die Saumfläche verwendet.

Als *Indikatoren* werden einerseits chemische Substanzen bezeichnet, die durch Änderung ihrer Eigenschaften verborgene Prozesse oder andere chemische Stoffe anzeigen. Solche Eigenschaftsänderungen sind zum Beispiel Änderungen des Aggregatzustandes oder Farbreaktionen. Andererseits sind Indikatoren auch Bauten oder Apparaturen, die durch ihre Beziehungen zur Umwelt oder durch deutliche Änderung dieser Beziehungen Prozesse sichtbar machen. So läßt das Auftauchen von bestimmte Funktionen realisierenden Bauwerken etwa Rückschlüsse auf die Art der Wassergewinnung und die hydrologische Situation vor Ort zu. Der Indikator gibt Meßwerte, die qualitative und quantitative Urteile über Gegenstände und Prozesse möglich machen. „Sie finden dieses Phänomen in der Berliner Nationalgalerie. ...-, daß man mit ihm eine Versuchsanordnung hat. Man braucht ein Kunstwerk nur reinzuhalten und die Architektur funktioniert wie ein Lackmüstest.“³

Kult ist die übermäßige Verehrung von Gegenständen, Ideen oder Prozessen und die Orientierung der Verhaltensschlüssel und der materiellen Struktur einer Gesellschaft auf diese Verehrung.

KULTUR ist durch Menschen abgespeicherter, bereits erreichter Entwicklungszustand als Basis für Höherentwicklung durch spätere Generationen. Kultur umfaßt materielle Werke und Normen. Die Normen sind der



Abb. 3 Alhambra, Löwenhof

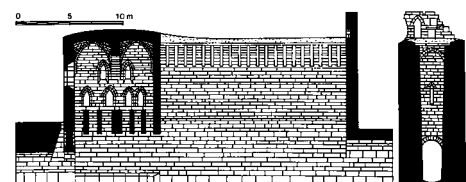


Abb. 4 Mittelalterliche Latrinenanlage in der Zisterzienserabtei Maubuisson

² Alexander (1982), S. 44

³ Freybourg (1994)

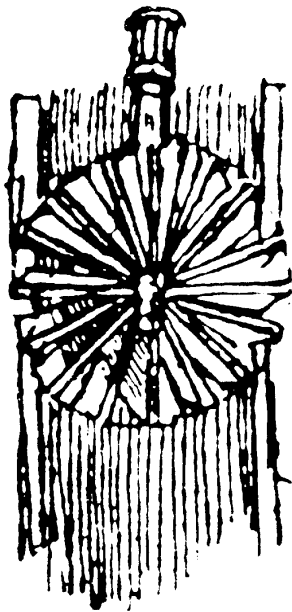


Abb. 5 Zeichnung einer Turbine von Da Vinci

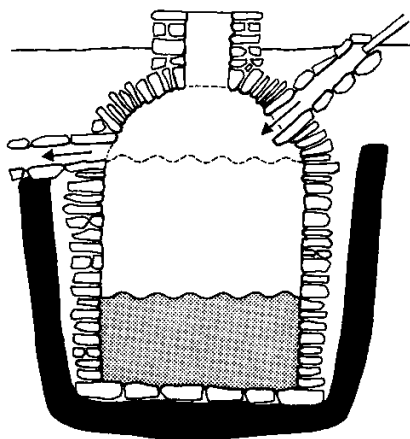


Abb. 6 Tankzisterne

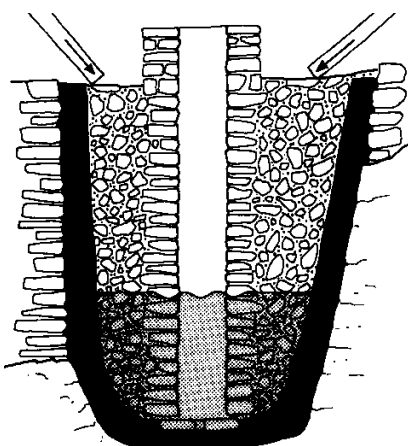


Abb. 7 Filterzisterne

⁴ Mandelbrodt betrachtete immer genauer werdende Ausschnitte des Küstenverlaufes. Dabei stellte er fest, daß die Konturlinien der Küste ohne Rücksicht auf den Maßstab ähnlich sind. Das gilt dann auch für die Saumfläche, die sich durch Korrosion der Oberfläche etc. in ihren Strukturen beim Einzoomen gleichfalls ähnelt.

Zugriffsschlüssel auf das Abgespeicherte und der Verhaltenschlüssel für die Lebenden.

Kommunikation ist ein Prozeß, der aus Abgabe, Transport und Aufnahme eines Transportgutes besteht. Im Text wird dieses Transportgut als Information bezeichnet. Das Funktionieren der Kommunikation setzt Mittel zum Transport der Information voraus. Alle Teilnehmer müssen aber auch im Besitz der Schlüssel zum Dekodieren der Information sein. Beim Verkauf der Halbinsel Manhattan durch Indianer für einige Flaschen Feuerwasser war dies beispielsweise nicht der Fall.

Manipulatoren dienen der Verlängerung der Reichweite von Körperorganen. Ursprünglich führten sie bestimmte Prozesse gleichzeitig mit dem Körperorgan aus und beschleunigten so die Manipulation der menschlichen Umgebung durch den Menschen. Die Manipulatoren rücken immer weiter in die Umwelt hinaus und ändern sich dabei quantitativ. Allen Manipulatoren ist gemein, daß sie mit dem Ende ihrer Nutzung abzusterben beginnen. Zisternen, Brücken, Wassertunnel und Staudämme beispielsweise bleiben noch eine Zeit reaktivierbar. In diesem Übergangszeitraum wird aus einer Rücklage der Zivilisation ein Kadaver. Die Natur versucht anschließend, die Kadaver zu verwerten, was selten gelingt.

Saumflächen sind Flächen, an denen verschiedene Stoffe zusammentreffen. Wenn Land und Wasser am Ufer zusammentreffen, entstehen besondere physikalische, chemische, hydrologische und biologische Verhältnisse. Solche Phänomene sind Adhäsion, beschleunigte Korrosion, außergewöhnliche biologische Artenvielfalt, Diffusion, Osmose und mit Lichtbrechung verbundene Verwirbelungen, mit denen Wissenschaftler Ufo- Erscheinungen an der Schwarzmeerküste erklären. Das Wichtigste ist die Ablagerung von fruchtbarem Schlamm, was tatsächlich nicht auf einer Linie am Flußufer, sondern flächig erfolgt. Die merkwürdigen Überschwemmungen der letzten Zeit zeigen, daß Betonröhren und Spundwände keine Saumflächen ersetzen können. Saumflächen haben mit dem Prinzip der Selbstähnlichkeit von Mandelbrodt zu tun.⁴ Dieser kam über Beobachtungen des Küstenverlaufes auf seine Theorie. Auch die Oberflächen der Kiesel in einem Filter im Wasserwerk stellen Saumflächen dar, an denen Mikroorganismen gedeihen, die das Wasser saubermachen.

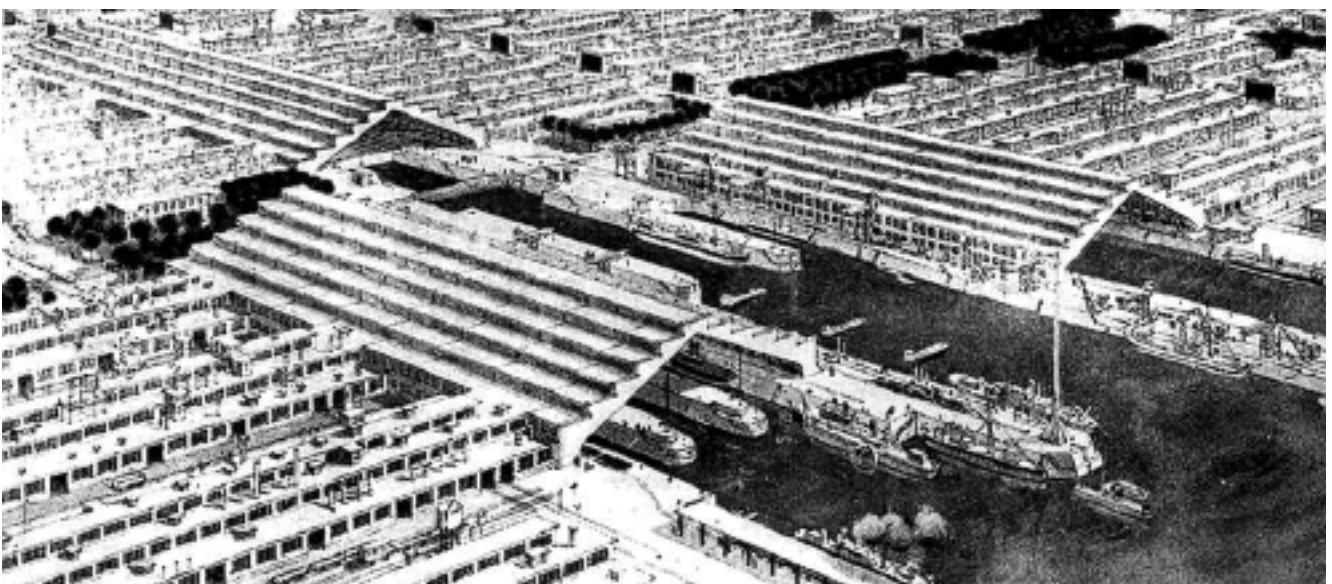
Schnittstelle ist Übergabeort und Mittel der Kommunikation und sie



Abb. 8 Fazely Canal, Birmingham

verbindet auf einem höheren Niveau als der mechanische Knoten. Über Schnittstellen kommunizieren komplexe Systeme, wobei sie sich an ein Protokoll halten, das die Schnittstelle vorschreibt. Das trifft heute beispielsweise für jede Hafenabfertigung zu, die aus Lotsen- und Zollbesuch und Abstimmen der Position des Schiffes am Kai mit den Kränen etc. besteht. Auch der Kontakt des körpereigenen Systems mit örtlichen Wassersystemen zum Zwecke der Reinigung im Bad eines Hotelzimmers hält sich an Normen.

*Abb. 9 Der Hafen der Cité Industrielle,
Tony Garnier*



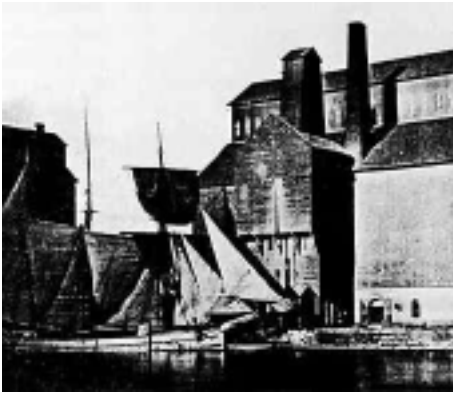


Abb. 10 Bennett Elevator, Buffalo, New York, abgerissen 1912

1. Zivilisation kultiviert vorhandene Grenzflächen

1. 1. MARITIME ARCHITEKTUREN SIND SCHNITTSTELLEN

Wasser kann uns tragen und ertränken, denn der Mensch besteht fast ausschließlich aus Wasser. Das Schiff ist das Werkzeug, das unsere Schwimmbewegungen unterstützt. Bauwerke an der Saumfläche zum Wasser aber besitzen eine andere Qualität. Sie sind unsere Manipulatoren zur Domestikation des Wassers.

Das Wasser ist eine Straße ohne schwierige Pässe und Brücken. Die Küstenlinie rechts oder links des Schiffes ist das einfachste und zuverlässigste Navigationsinstrument und der wichtige feste Boden. Das Ufer ist die Grenzfläche der Elemente und ein Punkt der Endlichkeit. Landwärts dagegen herrscht praktisch Unendlichkeit und seewärts ebenfalls. Durch Bauwerke wird die Küstenlinie zu einem Informationskanal.

Das Meer ist das Medium zum Transport von Informationen. Zum Anschluß an dieses Medium brauchen die Anrainer Interfaces. Diese schaffen sie sich mit Bauwerken, die eine Hafenfunktion ermöglichen. Außerdem benötigen die Anrainer Bauwerke außerhalb der Städte und Häfen, die den kontinuierlichen und expansiven Informationsaustausch sicherstellen.

1. 2. SCHNITTSTELLEN FÜR HANDEL UND POLITIK

Eine Mole schützt die Schiffe vor Sturm und Gegnern. Der Steuermann kann von Bord gehen. Die Athener bauten die „Langen Mauern“ zur Hafenstadt Piräus. Athen, über den Dionysoskult mit dem attischen Boden verwachsen, schafft sich seine Schnittstelle zum Meer und sichert sie aufwendig mit zwei 10 km langen Mauern. Unter Perikles wurde die Mauer sogar noch durch eine dritte Mittelmauer verstärkt.⁵ Die Mühen zahlten sich aus und Athen wurde Seemacht, die den zu Lande weit überlegenen Spartanern nicht unterlag. Athen brauchte zur Kommunikation zwischen den Mitgliedern des attischen Seebundes kompatible Gegenstücke zu

⁵ Dazu riet Perikles in der Mitte des 5. Jahrhunderts und der Parthenon-Architekt Kallikrates wurde mit der Funktion des Generalunternehmers betraut. Durch Bauinschriften sind die Baumaßnahmen gut nachzuvollziehen.

Der Historiker und Stratege Thukydides überlebte im von den Spartanern belagerten Athen die Pest. Die gesamte Landbevölkerung von Attika war in den Korridor von Athen zum Mittelmeer, der von den langen Mauern eingeschlossen war, geflohen. Ohne die Schnittstelle zum Wasser hätte Athen den kriegerischen Spartanern nicht widerstehen können.

Piräus. Syrakus, das zeitweilig in Athener Hand war, stellte eine solche Schnittstelle auf Sizilien dar. Zwei passende Kontaktstützen eines Imperiums auf Wasserbasis, das durch Häfen funktionierte.

Eine Hafenanlage selbst stellt sich erst einmal als geschickte Ausnutzung von natürlichen Gegebenheiten dar. Das ist zum Beispiel auf der Kykladeninsel Kea der Fall, wo in einer nur durch eine schmale Öffnung mit dem Meer verbundenen Bucht steinzeitliche und mykenische Funde aus einer „Unterstadt“ ans Licht kamen. Die eigentliche Stadt lag einige Kilometer entfernt dort, wo die heutige Oberstadt sich als Touristenattraktion präsentiert. Der Hafen war nicht identisch mit der Siedlung oder Stadt, sondern er war wie später auch Piräus oder Zeebrügge ein Manipulator am Wasser, eine Schnittstelle der Stadt zu anderen Inseln. Die nahelegendsten Baumaßnahmen zur Funktionsoptimierung eines Hafens sind das Errichten von Molen und Kais. Aber die Schnittstelle Hafen braucht weitere spezialisierte Bauwerke.

Bauwerke, die die Küste auf ganz anderem Niveau zum Kommunikationsinstrument zivilisieren, sind Leuchttürme. Sie leuchten in Sturm, Gewitter und Gischt an den unwirtlichsten Stellen der Küstenlinie. An den gefährlichen Kaps, an denen sich Leuchttürme befinden, gibt es außer dem Leuchtturmwärter bloß starke und angepaßte Raubtiere des Meeres und der Luft. Die Meeresgewalt schleudert bisweilen Tiefseewesen mit den Brechern nach oben. Sie sind beliebte literarische Helden. „Die Brüder von der Dreifaltigkeit⁶ haben angeordnet, daß niemand sich während der Nachtstunden in oder auf einem ihrer Leuttürme aufhalten darf, der nicht dienstlich dort zu tun hat; ... Unter den Leuchttürmen an der Südküste Englands ist der von St. Cecilia under the Cliff der mächtigste, denn er wacht über eine oft von Nebeln heimgesuchte Küste. Wenn alles grau in grau gehüllt ist, kehrt St. Cecilia ihr bekapptes Haupt der See zu und singt ihren Sang: ... Von Land her klingt es wie das Brüllen eines ehernen Stieres, aber von See her verstehen sie das Lied und brummen dankbar Antwort. Fenwick, der Nachts Dienst hatte, lieh mir eine Brille mit dunklen Gläsern, ohne die niemand ungefährdet in das Licht blicken kann, ... das Licht von St. Cecilia schoß über die See in acht langen Fühlern, die sich langsam von rechts nach links drehten, gradeaus vom Turm in

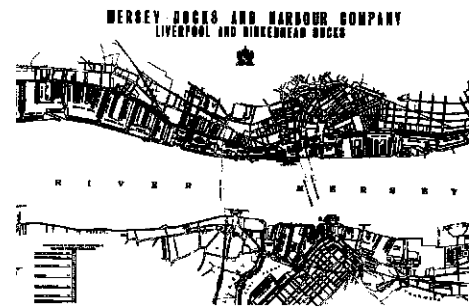


Abb. 11

6 Trinity House in London, gegründet 1512, freiwillige Gesellschaft zur Errichtung und Unterhaltung von Leuchttürmen und sonstigen Seezeichen.
7 Kipling (1927), S. 88 f



Abb. 12 Der Leuchtturm von La Coruna

⁸ Vlusser(1990), S. 1104

⁹ Eine runde Plattform trägt den quadratischen Turm, der eine Seitenlänge von 10,55m und 1,55m dicke Mauern hat. Eine Rampe führte ursprünglich um den Turm, die im 15. Jahrhundert bei Kriegshandlungen zerstört wurde. In der Antike schloß eine Plattform den Turm nach oben ab, auf der sich vermutlich ein offenes Leuchtfeuer befand. Müller (1989), S. 177

¹⁰ Etwa um 500 uZ wurde der Turm unter Leitung

einem einzigen mächtigen Lichtstrahl verschmolzen, sich wieder in acht Teile teilten- und schwanden. Die Leuchtanlage mit den tausend Linsen kreiste auf ihren Achsen, ... Der Zeiger des Indikators an der Wand pulsierte von Teilstrich zu Teilstrich. ... Die Lichtfühler stocherten unsicher durch schräge Schichten weißen Gewölks. ... Das Rauschen der lässig über die Klippen steigenden Flut erstickte zu einem dumpf schleppenden Getön.”⁷ Das im Bauwerk gezähmte Element Feuer führt über das Element Wasser. Im Moor wirken diese beiden Elemente als tödliches Paar zusammen. Die Indianer widerspiegeln mit dem Begriff Feuerwasser die unheilvolle Allianz der gegensätzlichen Elemente. Der Leuchtturm ist ein Verstärker für Ruf- und Winkzeichen des Menschen. Das gerichtete Aussenden von naiven Informationen wie Licht- oder Rauchzeichen ermöglicht den anschließenden komplexeren Informationsaustausch. „Zum Beispiel ein Paar Schuhe in der Werkstatt herstellen und nachher auf den Marktplatz tragen, um diese Information auszustellen.”⁸ Diese Informationsübermittlung auf den Marktplatz beschleunigten auch die Leuchttürme. Aus dem Irrlicht wird durch Architektur ein Instrument zum Überbrücken großer Entfernungen. Ein Informationsaustausch, der wie beim attischen Seebund geregelt, sicher und weltumgreifend vor sich geht, ist Voraussetzung für Weiterentwicklung in der Gesellschaft.

Der mit Sicherheit bewährteste Leuchtturm steht in La Coruna an der Atlantikküste Nordwestspaniens. Gaius Sevius Lupus baute diesen Turm, der gleichzeitig auch Speicher, Festung und Signalturm für das Festland war, im 2. Jahrhundert. Der 58 m hohe Turm wurde bis in die Gegenwart benutzt.⁹

Auf der Insel Pharos zwischen dem Hafen von Alexandria und dem Meer stand ein Leuchtturm, für den es verschiedene Rekonstruktionen gibt. Die Bauhöhen dieser Rekonstruktionsversuche schwanken zwischen 55 und 130 m. Damit wäre der Turm auf jeden Fall das höchste Bauwerk der Antike nach der Cheops- und der Chefrenpyramide gewesen. Welche gigantischen Anstrengungen wurden unternommen, um die Wasserfahrzeuge zur Mittelmeerschnittstelle des Handelszentrums Alexandria zu führen. Dieser Leuchtturm funktionierte zuerst als Tagzeichen mit Rauch, in römischer Zeit und bis zur Jahrtausendwende auch als Leuchtzei-

chen.¹⁰ Alexandria stand in hellenistischer Zeit im Mittelpunkt der europäischen Welt. Es war später das eigentliche Handelszentrum des römischen Reiches.

Oiniadai in Nordwestgriechenland liegt heute in einer Schwemmebene. Kaum zu verstehen, das diese Stadt für die korinthischen Seefahrer und ihre Kontrahenten aus Athen im peloponnesischen Krieg ein wichtiger Punkt an der Adriaküste war, um den man sich permanent mit großem militärischen Aufwand stritt. Vom Engagement der damaligen Mächte kündeten die Aufzeichnungen des Thukydides (vgl. Anm. 5) über den peloponnesischen Krieg. Viel eindringlicher aber verweisen ergrabene Ruinen auf das einstige Zusammenfallen von Macht und Meer. In Oiniadai finden sich Ruinen von Gebäuden, deren Funktion sich ausschließlich über das Meer und die Seefahrt erklären läßt. Sie dienten Schiffen als Winterquartier. Diese Schiffshäuser wurden aus dem Felsen herausgearbeitet und haben einen rampenartigen Fußboden, über den die Schiffe aus dem Wasser in die Häuser gezogen werden konnten. Säulen zwischen den einzelnen Schiffsliegeplätzen trugen ein mit großen korinthischen Ziegeln gedecktes Dach. Anhand der Werkzeugfunde in Werkstätten, die in das Gesamtensemble eingebunden waren, kann man rekonstruieren, daß die Schiffshäuser über einen sehr langen Zeitraum in Betrieb waren. Die letzten Werkzeuge stammen aus römischer Zeit.¹¹ Diese Funde illustrieren den langen und gleichmäßigen Bestand der Wasserstraßen und die kontinuierliche Bedeutung, Wartung und Nutzung der Bauwerke, die aus einer natürlichen Küste eine Kommunikationsapparatur machen. Die moderne Entsprechung des Schiffshauses sind Dock und Trockendock. Die Dimensionen der Architektur wuchsen mit der Wasserverdrängung der Schiffe.

Takelagenhallen und Arsenale halten Ersatzteile, Ausrüstungsgegenstände und Verbrauchsstoffe für das Schiff bereit. Sie stellen eine zum Gebäude weiterentwickelte Addition von Vorratsgefäßen dar. Die Skeuothek von Piräus baute Philon von Eleusis 347 v.u.Z. bis spätestens 329 v.u.Z.¹² Der Bau verband den Kriegshafen Zea mit dem Markt von Piräus und er widerspiegelte so das Verhältnis von Seefahrt, Schiffsausrüstung und Kriegsrüstung zu Handel und Handwerk. Das 129x 17m große, dreischiffige Gebäude wurde von

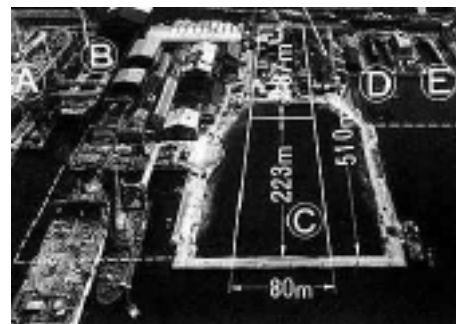


Abb. 13



Abb. 14 Oiniadai

des Architekten Ammonios ausgebessert, vermutlich vor allem am Unterbau und den Wellenbrechern. In den Jahren 796, ca. 1100 und 1326 fanden verheerende Erdbeben im Raum Alexandria statt. Der maurische Gelehrte Jusuf ibn asch Scaich vermaß 1165/66 die Reste des Turmes. 1480 errichteten die Mameluken ein Fort auf den Trümmern, das 1882 durch die Engländer zerstört wurde. Müller (1989), S.204 f

¹¹ Die Grabungen in Oiniadai werden von der Antikenverwaltung Patras unter Leitung des Archäologen und Ephoros, Herrn Lazaros Kolonas, durchgeführt. Sie sind bislang unpubliziert.

¹² Es wurde eine 97zeilige Bauinschrift mit dem Ausschreibungstext der Baukommission gefunden. vgl. auch Müller (1989), S. 73ff, S. 189f

¹³ vgl. auch S. 22ff

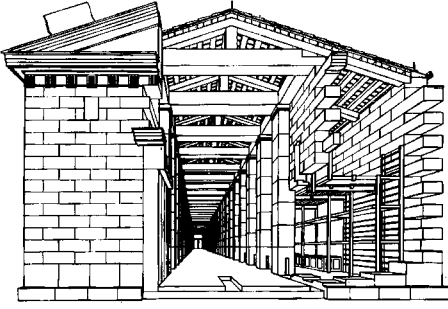


Abb. 15 Die Skiothek von Piräus

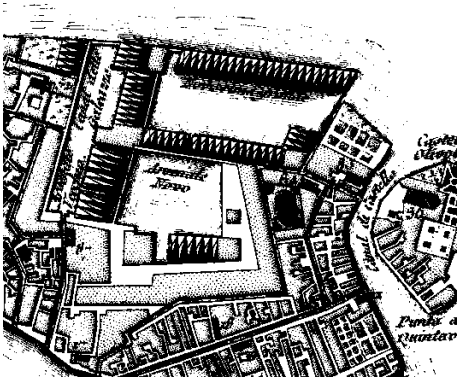


Abb. 16 Das Arsenal von Venedig

einem Mittelgang der Länge nach erschlossen, in den an den beiden Giebelseiten Tore führten. Die beiden Seitenschiffe waren zweigeschossig und hatten Fenster. In der unteren Etage lagerten Segel in Truhen. Darüber war das Tauwerk in Regalen untergebracht.

Venedig verfügte über ein stattliches Arsenal, in dem Schiffe gebaut, gewartet und ausgerüstet wurden. Das Arsenal wurde mehrfach umgebaut und vergrößert, es war auch zur Stadt hin militärisch gesichert und nahm einen überdurchschnittlich großen Teil der Stadtfläche ein. Das Arsenal befand sich im am dichtesten am Meer liegenden Stadtteil. So widerspiegelt es baulich den Drang Venedigs, sich aus dem Schutz der amphibischen Lage heraus zu behaupten und zu weiterer Macht zu drängen.¹³

Ein Speicher hält größere Mengen von Produkten oder Halbzeugen bereit. Er ist das Bauwerk, das zwischen der unterschiedlichen Leistungsfähigkeit und Verkehrsfrequenz verschiedener Verkehrssysteme, die beispielsweise Getreide transportieren sollen, vermittelt. Ein Speicher besitzt Bauteile und technische Systeme zum Füllen, die eigentlichen Lagerräume sowie Bauteile und Systeme zum Leeren oder Löschen des Speichers. Auf die Wasserstraße bezogen hält der Speicher auch Betriebsstoffe für Schiff und Besatzung bereit. Handel kann ohne Speicher nicht funktionieren. Die bauliche Entwicklung des Speichers ist eng mit dem Wasser als Straße verbunden. Erst die Eisenbahn konnte vergleichbare Mengen an Fracht transportieren. Am deutlichsten wird die Bedeutung des Speichers beim Betrachten der Imperien auf Wasserbasis. In den Häfen von Piräus und Rom wurden mit Schiffen gelieferte Tribute, Kriegsbeute und Lebensmittel für die Städter gelagert. Im Stadtmodell von Rom ist deutlich die große Zahl der öffentlichen Lagerhäuser am Tiber zu erkennen. Auf Mosaiken in den afrikanischen Provinzen kann man sehen, was alles mit Schiffen im römischen Imperium transportiert wurde. Der Monte Testaccio in Rom entstand aus weggeworfenen Amphoren. In den Häfen von Ostia an der Tibermündung wurden die Waren von den großen Schiffen auf kleinere Boote umgeladen, die dann über einen Kanal, den Trajansgraben, nach Rom weiterfuhren.

Das Auto riß diese Transportaufgaben an sich. Statt in Gebäuden

¹⁴ vgl. auch S. 40f

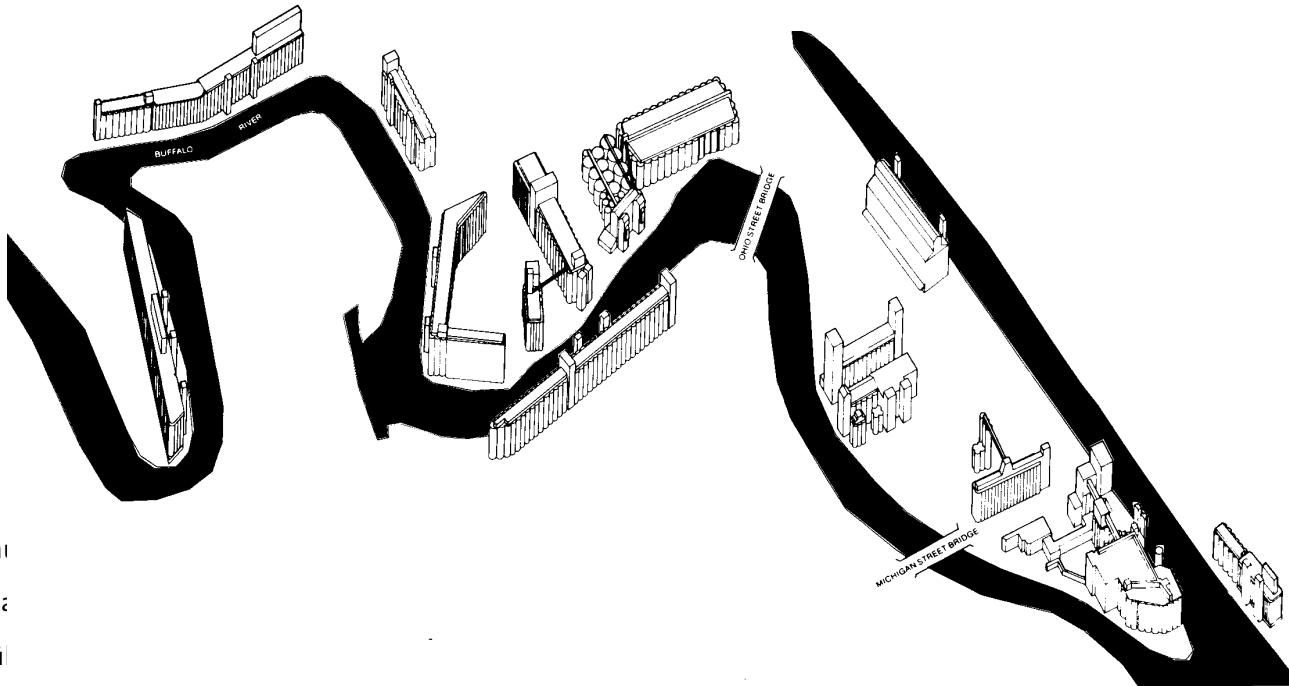


Abb. 17 Speicher am Buffalo River

al
L:
ü

ein energie- und ressourcenfressender Prozeß. Die leeren Speicher indes fanden neue Benutzer. In Tegel und in den Londoner Docklands wurden Hotels, Bibliotheken, Wohnungen und Büros daraus.

Die durch Kombination der natürlichen Küste mit den genannten Bauwerken entstehende Wasserstraße macht die Strömungsenergien von Wasser und Wind nutzbar. Der Auftrieb des Wassers nimmt dem Menschen und dem Lasttier das Tragen gewaltiger Warenmengen ab. Technologie, Erkenntnisse aus Medizin und Wissenschaft, Städtebau und Lebensweise standen und stehen auf den Frachtlisten der Wasserstraßenbenutzer. Dieser Kommunikation folgten Bewegungen in der Gesellschaft: Machtverschiebungen, technisch- wissenschaftliche Entwicklungen und Wanderungswellen, die Philologen heute noch über Dialekte in schriftlichen Zeugnissen nachverfolgen können. Das Gründen von Städten mit weiteren Schnittstellen zum Wasserweg ist die wesentliche Rückwirkung der expansiven Wasserkommunikation auf die sie ermöglichende Architektur.

Die Kolonisierungswelle hinterließ ihre Spuren im Städtebau. Der Name des Hippodamos von Milet steht für Stadtplanung zur systematischen Besiedelung der Mittelmeerküsten. Er plante und andere planten nach seinem erfolgreichen Vorbild. Seine Heimatstadt Milet hat einmal durch ihre Lage mit Wasser zu tun und zum anderen auch, weil bei ihrem Rasterplan die interne Wasserstruktur der Stadt mit ihrer sonstigen Erschließungsstruktur zusam-

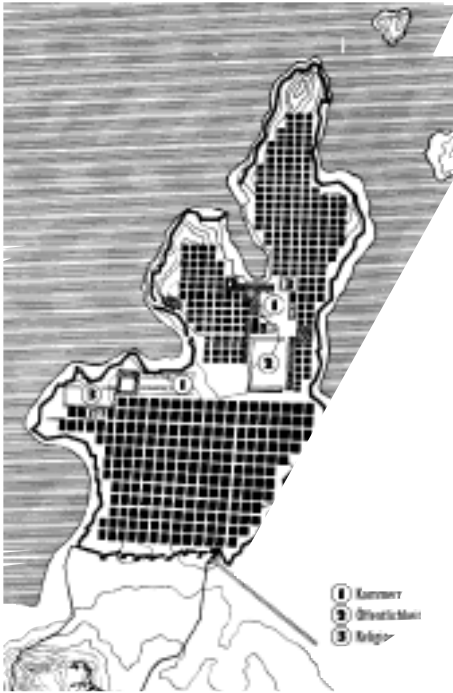


Abb. 18



Abb. 18 a Das Theater von Milet liegt durch Verlandung nicht mehr am Meer

menfällt. Die Stadt liegt auf einer Landzunge, deren Ufer mit der Stadtmauer zum Meer hin zusammenfällt. Die Stadt streckt sich zur Mutterstadt im Norden wie ein gepanzerter Polyp. Innerhalb dieser, mit der Mauer gepanzerten Ausstülpung aus der Küste liegt die rasterförmig geplante Stadt, deren Straßenraster die ganze Landzunge füllt und dort endet, wo die Landzunge die eigentliche Küstenlinie erreicht. Die Stadt ist der Länge nach, rechtwinklig zur Küste, von ihrer Hauptstraße durchzogen. An einer Stelle bricht das Meer in die Landzunge ein und endet fast an der Hauptstraße. Exakt an dieser Stelle des Durchbrechens des Elementes, das mit der Mutterstadt verbindet, befindet sich das religiöse, gesellschaftliche und kommerzielle Zentrum der Stadt. Hafenbetrieb, Handwerk und Handel finden hier statt. Im Bouleuterion wird Politik gemacht, am Nymphäum wird das Eintreffen von Trinkwasser aus der Wasserleitung in der Stadt inszeniert.¹⁴ Eine großartige Komposition! Die Mittelmeerschnittstelle und die Interfaces zur Gottheit und zur Trinkwasserquelle wurden mit dem Abgangspunkt des weiteren Weges auf das Festland städtebaulich zusammengefaßt. Das gemeinschaftliche Leben in Milet fand an dieser Stelle des intensivsten Kontaktes mit dem Meer statt, während sich die Familien in ihre Privathäuser zwischen diesem Stadtkern und der unregelmäßigen Stadtmauer zurückzogen. Diese Stadtmauer trennt vom Wasser, nutzt das Meer als Sperrmittel und trennt die Landzunge vom Land. Das Eindringen des Wassers erfolgt genau geplant und dosiert in der Hafengebucht. In der Stadt fand der Weg der Informationen verschiedener Art aus der Mutterstadt seine Verlängerung in der Hauptstraße zum Tor. Nach dem Passieren des Tores führt der Weg weiter auf das Festland. Ein amphibischer Weg kreuzt die Küstenlinie und am Kreuzungspunkt sitzt die Stadt.

„Herrlich ist es, in einer unendlichen Einsamkeit am Meeresufer... auf eine unbegrenzte Wasserwüste hinauszuschauen. Dazu gehört gleichwohl, daß man dahingegangen sei, daß man zurück muß, daß man hinüber möchte, daß man es nicht kann, daß man alles zum Leben vermißt und die Stimme des Lebens ... dennoch ... vernimmt“.¹⁵ Vasco da Gama, Christopher Columbus und Fernando Cortez navigierten auf dem Hinweg ohne Küstenlinie. Die Urenkel

¹⁵ Heinrich von Kleist in seinem Kommentaren zu Caspar David Friedrichs „Mönch am Meer“ in den „Berliner Abendblättern“ am 13. 10. 1810. in: Günther (1993), S. 9

¹⁶ Antwerpen hatte Brügge als bedeutendsten

der dagebliebenen Seefahrer flogen bereits zu weiteren Küsten. Zum Mond nämlich. Sie überholten die einstigen Mutterstaaten, denen sie im zweiten Weltkrieg mit tödlichem Feuersturm unter die Arme griffen. Jetzt wird zwar die Welt europäischer, aber Europa selbst wird ohne Zweifel amerikanischer. Hat das mit Wasser zu tun?

Die europäischen Entdecker segelten, von Antwerpen, Lissabon, Sevilla und Genua aus kommend, nicht entlang einer zur Fahrbahn entwickelten Küste.¹⁶ Wohl aber fanden sie nach dem Passieren von aus dem Wasser ragenden ersten Verweisen auf den anderen Kontinent wie Kuba und Jamaika eine Küste. Diese Küste erschien plötzlich unendlich, nachdem das vorher unendlich wirkende Meer doch ein Ende fand. Fixpunkte mußten gefunden werden, an denen bewohnte Stätten zu Städten werden konnten. Fixpunkte, deren geografische Lage am Küstenband Grund für Kontinuität sein konnte. Das abweisende Küstenband bricht dort entzwei, wo Flüsse die Saumfläche ins Land verlängern. Die fremde Küste ließ sich erobern und bändigen, indem zuerst die Flußmündungen, die Stellen des Kontaktes der Elemente, durch Städte in Stein gefaßt wurden. Beherrschung der Saumfläche, an der sich die Elemente Wasser, Erde und Luft treffen, bedeutet Beherrschung dieser Elemente.

Waren die fremden Gebiete dicht besiedelt und deren Einwohner kriegerisch, installierten die Kolonisatoren lediglich Seestützpunkte. Diese Stützpunkte klammerten sich an die Küste und sie sollten Fahrbahnen um die Welt markieren und sichern. Die Benutzer dieser Fahrbahnen europäisierten dann die ganze Welt, vor allem durch Stadtgründungen. Meer bedeutete eine energetische und physische Verbindung nach Europa. Es ermöglichte Erinnerung, Kommunikation, Flucht und Nachschub. Das gleiche Meer plätscherte auch im Hafen von Lissabon und Sevilla!

Das brasilianische Salvador beleuchtet die Wechselbeziehung zwischen den Fahrbahnen, die die gesamte Welt europäisieren sollten, und den Schnittstellen dieser Wege zum Festland. „Zur Sicherung und Besiedelung der Kolonie ... kam Tomé de Souza 1549 als erster Generalgouverneur Brasiliens und gründete die Stadt Salvador als Hauptstadt der Kolonie und Ausgangspunkt aller wei-



Abb. 19 Vor dem Bug der Indische Ozean und achtern das Mittelmeer. Vom 4. 6. 1967 bis zum Mai 1973 lagen 13 Schiffe im „großen Bittersee“ des Suezkanals fest. Nur 2 dieser Schiffe konnten nach 8 Jahren Kanalsperrung noch aus eigener Kraft den Kanal verlassen.

Seehandelsplatz für Mitteleuropa abgelöst. Portugals Atlantikhafen war Lissabon. Von Sevilla und nach dem Vertrag von Noyon (1516) auch von Genua aus handelten die spanischen Seefahrer. 17 Ernst (1984), S. 102 f



Abb. 20 Auf der einen Seite der Schleusentreppe von Gatun ist Atlantikwasser, auf der anderen Seite Pazifikwasser. Amerika wird in zwei Teile geschnitten, um kürzere Fahrbahnen zu Wasser zu erhalten.

teren Eroberungen und Siedlungen. ... Quelle ... des portugiesischen Interesses an ihr war ... der Zuckerrohranbau. Das Land um die Allerheiligenbucht bot ... die besten Voraussetzungen zum Anbau. Um den Bedarf an Arbeitskräften zu befriedigen, wurde Salvador etwa ab 1551 zu einem der wichtigsten Einfuhrhäfen für afrikanische Negersklaven.¹⁷ Heute hat Salvador 1,8 Millionen Einwohner. Weiß sind nur 500 000 davon, der Rest ist afrikastämmig und arm. Diese Strukturen wurden von den Portugiesen erzeugt und amphibische Straßen¹⁸, Schiffe und Hafenbauwerke waren die wichtigsten Operationswerkzeuge für diesen Eingriff. Das Meer erinnert die Schwarzen bleibend daran. Feste am Ufer bezeugen das. „Im Monat Januar eröffnet eine Schiffsprozession das Fest Unseres Herrn der Seefahrer. Schon am 31. Dezember wird mit großem Aufwand das Bildnis Unseres Herrn der Seefahrer aus der kleinen Kirche Zur Guten Reise (Boa Viagem) per Boot den Strand entlang bis zur Kirche Nossa Senhora de Conceicao da Praia gebracht. Am 1. Januar geht die Schiffsreise wieder zurück. Die Statue fährt mit einem mit Blumen überreich geschmückten Boot ... mit der Statue Unserer Lieben Frau von der unbefleckten Empfängnis zurück, und die Allerheiligenbucht füllt sich mit blumengeschmückten und mit Gläubigen und Neugierigen beladenen Booten.“¹⁹

Medium der Rückerinnerung! So wie Europa der Welt seine Stadtplanung aufzwang, mußte diese Rückerinnerung eine große Rolle spielen. Die besetzten Flußmündungen bildeten ein amphibisches Sprungbrett ins Landesinnere.²⁰ Meer, Fluß und Land wurden durch die Stadt auf neue Art und Weise verbunden. Durch die Zivilisation wurde die Lebensumgebung der Menschen irreversibel missioniert, wie der Priester und seine Kirche die Menschen selber missionierten.

„Die territoriale und administrative Etablierung des britischen Kolonialismus an der Gambiamündung setzte die gesellschaftlichen Entwicklungen in den Kombos und entlang des Gambiaflusses in formalisierte Beziehungen zum Vereinigten Königreich. Bathurst, Sitz der Kolonialverwaltung, Garnisonsstadt, Warenproduktions- und Warenumschatzplatz sowie Wohnort für Handwerker, Bedienstete, europäische Händler, ..., wurde Sammlungsort ökonomischer und politischer Kolonialmacht und kolonial-urba-

18 vgl. Milet, S. 13

19 Ernst (1984), S. 94

20 Werner Herzogs Film „Fitzcarraldo“ zeugt vom Systems Fluß- Schiff- Steuermann als Vorläufer des Systems Straße- Rad und Schiene- Rad. Francis Ford Copolas „Apocalypse now“ zeigt: Wasser als Flußlauf bedeutet Leben, Ziel, Rückweg, Abstand von Boden, Menschen und Vegetation. Wasser wie das vom Mekong, Orinoco oder Amazonas war immer vor der Stadt da. Das System Fluß- Schiff hat nur eine Grenze- das Ufer. Sogar diese Grenze wird in beiden Filmen überwunden. Mit dem Transport des Schiffes auf der Schiene oder mit seinem Anhängen an den Helikopter.

21 Ernst (1984), S. 75

22 ebenda, S. 77



Abb. 21

nes Zentrum.”²¹ Das Besetzen der Flußmündung mit Bathurst missionierte den Lebensraum der Einheimischen. Das Beherrschen des Flusses durch das Beherrschen seiner Kontaktstelle zum Meer setzte etwas in Gang, das unumkehrbar ist. Der missionierte Lebensraum hat immer stärkere Auswirkungen auf das tägliche Leben der Gambier. Vor allem wirtschaftliche Strukturen änderten und ändern sich durch weltweite Kommunikation, die vor allem über die Meere lief und als Tourismus nun per Flug stattfindet. Eben ganz genau als eine Schnittstelle zu diesen europäischen Wasserwegen wurde Bathurst installiert. Die Lage an der sumpfigen Flußmündung in Kombination mit der Sogwirkung der Stadt mit Weltanschluß bringt nach der wirtschaftlichen Entmündigung jetzt wachsende Probleme. „Bedingt durch die Insellage, sind der räumlichen Ausdehnung Banjuls natürliche Grenzen gesetzt. Beklagten sich bereits die kolonialen Planer über diese Situation, so hat heutzutage Banjul die Grenzen seiner Ausdehnungsmöglichkeit erreicht. Weiterer Wohnraum würde die Trockenlegung tiefer gelegender Gebiete oder ... den verstärkten Bau mehrstöckiger Häuser voraussetzen.”²² Eine Zersiedelung des Festlandes jenseits der Sümpfe im Süden der Insel Banjul mit der alten Hauptstadt ist die Folge. Das spiegelt sich deutlich im Bevölkerungswachstum wider.

Die Eroberung des Landesinneren von Nordamerika hat in anderer Hinsicht wesentlich mit Wasser zu tun. Diese recht spät begonnene Eroberung erfolgte mit Raddampfern entlang der Flüsse und in der Ebene mit der Eisenbahn, deren Dampflokomotiven durch bestimmte Eigenschaften des Wassers funktionieren.

Allseitig doppelt eingeschlossen von Wasser und Zivilisation liegt das nur noch nach oben zu vergrößerte Finanzhirn Manhattan zwischen Hudson River und East River. Drei für Wasserkommunikation offene Kanäle sind erkennbar. Bis tief ins Inland hinein sind die beiden Flüsse stofflich und energetisch präsent. Die dritte Richtung aber peilt über die Freiheitsstatue und das offene Meer nach Europa. Die Struktur einer gebauten Schnittstelle zur Wasserkommunikation. Die gigantischen Liniendampfer spielen keine Rolle mehr, dafür kurven „Concorde“ ein, die den gleichen Kraftlinien folgen wie einst die „Mauretania“ und die „Titanic“. Der ganze Sinn des Tuns auf dieser Halbinsel ist im Grundriß der Ge-

Bevölkerungsentwicklung in der Greater Banjul Area

Jahr	Insel Banjulo	Festland	Gambia, insgesamt
1818	600 ¹	--	--
1850	4000	--	--
1911	7700	--	--
1951	19602	7695 ³	--
1963	27809 ²	21453 ⁴	--
1973	39476	55644	--
1983	44500	136200	--
1986	--	--	764500

¹ Bathurst ²Banjul ³nur Kombo St. Mary ⁴Kombo St. Mary und Kombo North

Quellen: Insel Banjulo und Festland: Ernst (1984)
Gambia, gesamt: Harenberg (1990)

23 Der 1811 von der New Yorker Stadtverwaltung vorgelegte Plan für Manhattan widerspiegelt die



Abb. 22

Wassersituation des Ortes. Die Avenues 1 bis 11 verlaufen parallel zu den beiden Flüssen, während die schmalere Streets 1 bis 155 rechtwinklig zu den Avenues und den Flüssen verlaufen. Über die östliche und westliche Begrenzung der Insel durch Wasser wurde die Ausrichtung der Erschließung der Halbinsel vorgeprägt.

24 Die Orientierung auf Europa kann nicht gelehrt werden, auch wenn der Landzunge nicht Europa selbst, sondern erst einmal die Stadt Sydney gegenüberliegt. Kräfte im Wasser wirken allseitig! Am 20. Oktober 1973 wurde die Oper von der englischen (!) Königin Elisabeth II. eröffnet.

25 Bunin (1961), S. 89

26 vgl. auch Jekaterinburg, S. 29

27 Die römische Rednertribüne auf dem Forum, die

samtsituation fixiert und erklärt sich über die Verlängerung der Kraftlinien. Erlebnismäßig ist Manhattan nicht auf das Wasser orientiert, sondern auf seine inneren Nord- Süd- Achsen, die Avenues.²³ Das Festland auf den anderen Uferseiten der beiden Flüsse ist über die Brücken auf Manhattan bezogen. Die beiden Flüsse erhöhen und inszenieren das Überwecheln. Von der Central Station aus greifen die bereits erwähnten ehemals mit Wasserdampf betriebenen Kommunikationsstränge der Eisenbahn ins Land.

Auch San Francisco ist durch die Lage am Meer über dieses Medium mit Europa verbunden. Die Pioniere kamen mit dem Boot fast bis zu der Stelle, an der sie sich niederließen. Ein Vorgesmack auf die heutige Auto- Mobilität? Als Ereignis mit Picknick am Wasser wird das alljährliche Vorbeiziehen der Wale an San Francisco erlebt. Jeweils im März und November spielt sich dieses Spektakel ab, das Golden Gate ist auch ein Fixpunkt für natürliche Kreisläufe. Die Wale zogen, ziehen und werden ziehen, während die Siedler sich niederließen und eine Stadt auf die Erdbebenspalte bauten.

Die Oper von Jörn Utzon in Sydney liegt wie Milet auf einer Landzunge. Die Oper schaut von ihrem Podest aus auf eine endlose Ebene. Hinter der Ebene liegen die einstigen Starthäfen der Kolonisatoren. In der Oper wird europäische oder zumindest von Europa beeinflusste Musik gespielt. Die Musik und der Opernbau verweisen auf kulturelle Abhängigkeiten, wobei die Oper wie eine Hörmuschel über das Meer horcht. Ein Bauwerk am Wasser, das vorgibt, eine Standleitung zur einstigen Basis zu halten. Über die Erlebnisse der abendlichen Besucher in der Oper hält die Oper tatsächlich diesen heißen Draht über das Wasser. Unmittelbar in die Hirne der Nachfahren der ausgewanderten Europäer hinein dringen die Informationen.

„Rußland braucht das Wasser“²⁵ faßte Peter I. seine außenpolitischen Ambitionen zusammen. Bis zur Zeit Peters des Ersten verfügte Rußland aber nicht einmal über eine Kriegsflotte. Das Aufbauen und Erschließen von Erzbergwerken, Hütten, Waffenfabriken und Werften durch Kanäle und zu Wasserstraßen entwickelte Flüsse brachten Stadtgründungen auf dem Festland und an den



Küsten mit sich.²⁶ Ein Resultat des Nordischen Krieges von 1700-1721 um den Zugang zum Meer ist schließlich die Gründung von St. Petersburg.

Die Orientierung zur Ostseeküste und damit auf Europa brachte die von Peter I. angestrebte Europäisierung von Kunst und Architektur. Ab 1713 arbeiteten unter anderem Andreas Schlüter, K. I. Rossi und Le Blond in Petersburg. Von 1741 bis 1761 baute B. F. Rastrelli in Petersburg zweifellos europäische Architektur. Europa kam über die Ostsee zum Tor St. Petersburg. Die Küste mit Hafenstädten erwies sich erneut als komfortable Fahrbahn, das unerschlossene Festland als Sumpf. Ein Symbol für die Rolle Petersburgs ist die Lage der Börse an der Newamündung. Lange nach Peters Tod beweist der Bau der Börse an dieser Stelle den kontinuierlichen Draht nach Europa über das Wasser der Ostsee. Auch ein Motiv aus der römischen Antike taucht an der Petersburger Börse als Verweis auf römische Allmacht zur See wieder auf.²⁷

Im Herzen Petersburgs liegt die Wassili- Insel, die den ungefähr 700 Meter breiten Newa- Strom vor seiner Mündung ins Meer fast symmetrisch in zwei immer noch stattliche Teile trennt. Auf der Spitze dieser Insel, die stromaufwärts der Newa- Mündung liegt, baute de Thomon ab 1805 die Börse, nachdem ein nicht gewaltig genug erscheinender Bau von Quarenghi gestoppt und wieder abgerissen worden war. Die Newa bezieht Thomon geschickt in sein Ensemble ein. Eine halbkreisförmige Aufschüttung greift als befestigter Sockel und Vorplatz für die Börse in den gewaltigen Newafluß. Links und rechts der Brüstung des Halbkreises stehen die auf die römische Antike verweisenden Rostralsäulen. Kolonnaden

Abb. 23 Entwurf der Petersburger Börse, 1804

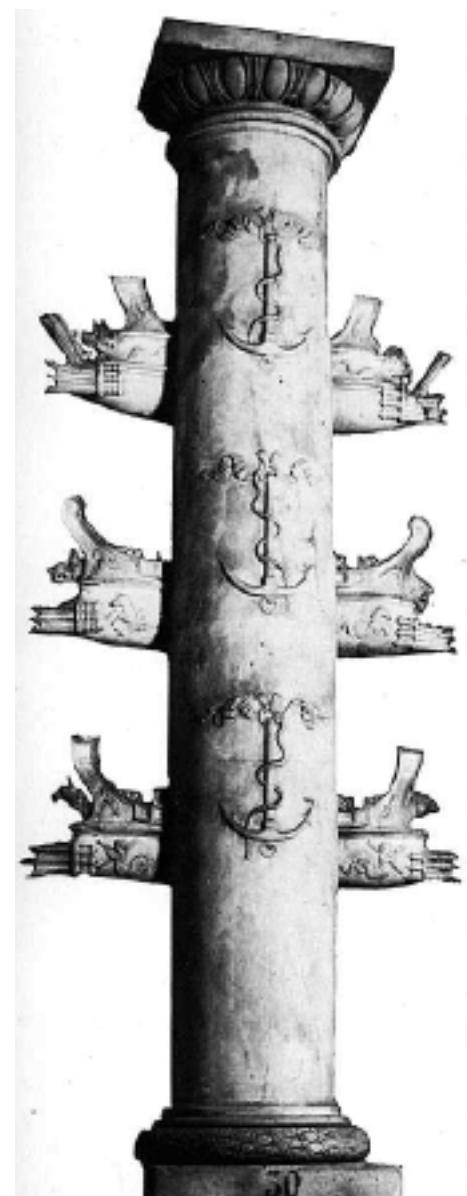


Abb. 24 Antike Rostralsäule mit karthagischen Steven und Ankern, die von der römischen Flotte unter Gaius Duilius 260 vuz in der Schlacht bei Mylae/Sizilien erbeutet wurden.

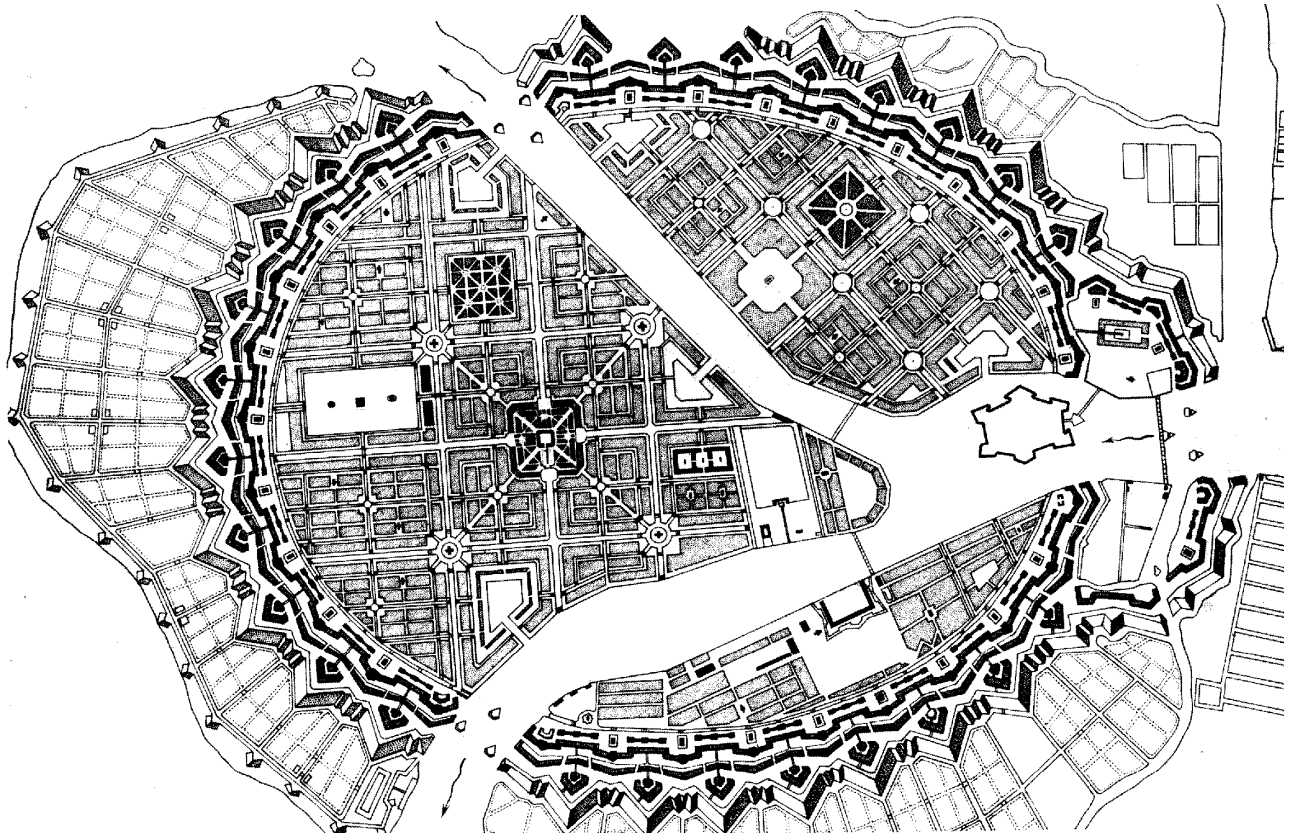


Abb. 25 Plan von Le Blond für Petersburg von 1717

mit dorischen Säulen umgeben das eigentliche Gebäude, dessen Mittelachse fast auf die Flußmitte zeigt und mit der Achse des eben beschriebenen Unterbaus zusammenfällt. Dieser Inselspitze liegt auf dem Nordufer der ungeteilten Newa die Peter- Pauls- Festung und auf dem Südufer, dem „Schloßkai“, die Fassade der Palastkette gegenüber. Durch die Entfernungen, die der breite Newa-Strom diktiert, herrscht die Horizontale vor, das geometrische Gleichnis des Wassers, des Meereshorizontes. Zwischen Meer und Börse aber liegt wie ein natürlicher und bebauter Wellenbrecher die Wassili- Insel, die damals zum Meer hin von starken und großflächigen Verteidigungsanlagen abgeschlossen wurde. Jenseits des Meeres liegt Europa und diesem Umstand verdankt Petersburg seine Existenz.

Einer der wichtigsten europäischen Häfen war über lange Zeit hinweg Brügge. Brügge wurde am Fluß Reye mit Mündung in einen weit ins Landesinnere reichenden Meeresarm gegründet. Ein starkes Unwetter änderte 1134 den Küstenverlauf. Das Element Wasser dehnte sich mit Gewalt auf das Festland aus, wobei die neue Bucht Swin entstand. Den Bürgern von Brügge kam das Meer wie gerufen. An der Swin gründeten sie den Vorhafen Damme. Sie

*Rostra (lat. rostrum=Schiffsschabel), trug die Schiffsschnäbel erbeuteter Schiffe.
28 Augustus legte den Militärhafen Classis in unmittelbarer Nähe von Ravenna an. Ravenna ließ*

holten sich das Nordseewasser sogar noch weiter ins Landesinnere, indem sie vom Vorhafen aus bis ins Stadtzentrum von Brügge einen Kanal gruben. Hochseeschiffe konnten in Damme anlegen. Kleinere Schiffe transportierten die Waren zwischen Damme und Brügge auf dem Kanal. Ein künstlicher Anschluß von Brügge an die Fahrbahn an der Küste war geschaffen. Die Grenzfläche Ufer wird mit dem Kanal ins Land hineingezogen. Die Rechnung der Kaufleute von Brügge ging auf. Der Verbindung mit dem Meer folgten die langersehnten geschäftlichen und politischen Verbindungen mit anderen Meeresanrainern. 1252 kamen Verträge mit Hamburg, Bremen und Lübeck zustande. 1274 wurden Handelsverträge mit England abgeschlossen. 1277 trafen Galeeren aus Genua, wenig später solche aus Venedig ein. Im 14. Jahrhundert kamen auch Schiffe aus Spanien und Portugal. Die weitere Geschichte von Brügge ist eine Geschichte des Kampfes um den Kontakt zum Meer. Damme versandete und ein neuer Vorhafen Sluis wurde gebaut. Die Bauarbeiten für einen neuen Kanal dorthin litten unter dem Bürgerkrieg. Der neugebaute Hafen war von Brügge aus nur noch auf dem Landweg zu erreichen. Als auch Sluis schließlich Ende des 15. Jahrhunderts nicht mehr von großen Schiffen erreicht werden konnte, war es um Brügge geschehen. Die Kaufleute übersiedelten nach Antwerpen, das der wichtigste Seehafen Europas wurde. Der Drang zum Meer blieb und 1914 wurde mit Zeebrügge wieder ein Vorhafen installiert, der Brügge über einen Kanal die Verbindung zum weltumspannenden Wasser bringt. Solche Vorhäfen sind an der eigentlichen, von Sturmfluten und fremden Flotten bedrohten Küste installierte Manipulatoren, die die Städte brauchen, um ökonomisch, politisch und militärisch am Meer präsent zu sein. Die Nachteile der unmittelbaren Küstenlage jedoch bleiben Bremen dank Bremerhaven und Brügge dank Zeebrügge erspart.

Ein Verlanden kann mit dem Niedergang einer prächtigen Stadt zusammenfallen. Ravenna, die Hauptstadt des Weströmischen Reiches und spätere Hauptstadt des Ostgotenreiches stellt die letzte große Stadt der Antike im Westen dar.²⁸ Ravennas frühchristliche Mausoleen, Baptisterien und Kirchen gelten als die bedeutendsten Bauwerke der späten Antike in Italien. Heute ist die Stadt völlig unbedeutend. Dieser Wandel der Rolle Ravennas fällt zu-



Abb. 26 Windmühlen zur Wasserhebung Kinderdijk, Holland



Abb. 27 Polderpumpwerk „Crucius“ am Harlemermeer. Steter Kampf um Land mit Dampfkraft.

sich ausgezeichnet in Richtung Festland verteidigen und es bekam mit Classis Zugang zum gesamten Mittelmeerraum. 402 bestimmte Honorius die Stadt zur Hauptstadt des weströmischen Reiches. Theoderich regierte sein Ostgotenreich von Ravenna aus.

²⁹ Die Kirche S. Apollinare Nuovo wurde von Theoderich gebaut. Ihre Hochschiffmosaiken zeigen



Abb. 28

sammen mit dem Vertrocknen der Stadt. Auf Mosaiken in der Kirche S. Apollinare Nuovo sind im Hafen Classis liegende Schiffe dargestellt.²⁹ Das Verlanden und Versumpfen der Umgebung Ravennas, das heute 8 km von der Küste entfernt ist, widerspiegelt symbolträchtig das Herunterkommen der Stadt. Ravenna verlor den Kontakt zur Saumfläche und es verlor Urbanität.

Das Gegenteil des aufwendigen künstlichen Anstechens des Meeres, was die Bürger von Brügge immer wieder versuchten, ist das Versinken von Städten in den Fluten des Meeres. Dieses Schicksal ereilte Atlantis, Santorini und Vineta, so es alle diese Städte gab. Die Legendenbildungen darum sind auch Ausdruck der elementaren Angst vor der Tiefe und der Gewalt des unendlichen Meeres. Sie widerspiegeln den alltäglichen Kampf von Städten wie Hamburg und Amsterdam oder eingedeichten Gebieten um das Bewahren des Festlandes vor dem Zugriff der Fluten. „Genau gesehen beginnt das Verhaltenstraining in Sachen Demokratie mit der Jahrtausendwende und ist von ähnlicher Art und Unausweichlichkeit, wie die Umweltproblematik für uns heute: die Meeresüberflutungen, die immer wieder die Ansiedlungen hinwegzuspülen und das Land unter Salzwasser zu setzen drohten, machten einen planvollen Umgang mit der Natur erforderlich. Gemeinsame Aktionen... sind... lebenswichtig: der Deichbau und die Wasserregulierung verlangen die Hintansetzung kurzfristiger Eigeninteressen gegenüber einer langfristigen, kostspieligen, gemeinsamen Planung und Ausführung. Mehr noch: in ihrer Bedrohtheit durch die Naturgewalt des Wassers sind alle gleich. Das ist wohl eine elementare Erfahrung, die ein Gefühl des Aufeinanderangewiesenseins hervorgebracht hat und den Grundstein gelegt hat für die demokratische Bereitschaft, das Eigeninteresse zu relativieren und sich einzuordnen.“³⁰

Der Vorgang der baulichen Fassung der Stelle, an der das Wasser ins Land „eindringt“, ist unabhängig von bestimmten Funktionen, wie der Hafenfunktion. Das Verhältnis von Stadt und Flußmündung ist vielmehr ein dynamisches Verhältnis. Und so werden alle Phänomene, die mit der Hafenstadt zu tun haben, allgegenwärtig. Hamburg orientierte sich aus Angst vor Hochwasser und vor den gegnerischen Flotten an der Alster. Während der Indu-

unter anderem den Palast des Theoderich, der von den Byzantinern nach der Rückeroberung zerstört wurde. Neben religiösen Darstellungen ist auch ein durch massive Mauern geschützter Hafen „Classis“ auf den Mosaiken zu erkennen, in dem drei Schiffe liegen.

³⁰ Fassbinder (1990), S. 6f

³¹ Benevolo (New York 1993), S. 380

³² Auf der heutigen Ile de la cité befand sich der

strialisierung wuchs zwischen Hamburg mit der Binnenalster und dem Elbestrom an dessen Nordufer ein Hafen. Später wanderte der Hafen weiter auf das unübersichtliche und zerklüftete Südufer. Aber auch dort machen sich mittlerweile Hafennutzungen schon rar. Große automatische Schiffe drängen die Häfen auch in London oder Paris von der Hafenstadt weg, die dadurch zu einer anderen Stadt wird. Es werden nur noch Prozesse verwaltet, was räumlich und zeitlich von der Hafenstadt getrennt abläuft. Das Nordufer des Elbestroms änderte permanent seine Bedeutung. Ähnliche Entwicklungen lassen sich anhand von Architekturwettbewerben und städtebaulichen Entwürfen in New York, Hamburg, London, Rotterdam, Berlin, Amsterdam und anderen Hafenstädten erkennen.



Abb. 29 Ein Projekt in Rotterdam für das Jahr 2000

1. 3. WASSER ALS FUNDAMENT

Die Bewohner der Venetoebene flüchteten vor den von Norden über die Alpen eindringenden Barbaren auf Laguneninseln. Sie entzogen sich so auch später dem Machtanspruch der Herrscher über das Festland. Wasser und Zivilisation gehören hier untrennbar zusammen. Das Wasser bedeutete immer Kampf und Leben zugleich. Der Kampf wurde gegen die unangenehmen Wasserbegleiter Schlamm, Flut und Malaria geführt.

Seine amphibische Lage gab Venedig jedoch gleichzeitig Schutz und Macht durch Seehandel und Flotte. Vor allem durch den Seehandel zwischen Orient und Okzident entwickelte sich Venedig zur Handelsmacht. Ein Verweis auf die lebensnotwendigen Anstrengungen der Stadt um eine kontinuierliche Seemacht ist die gewaltige Fläche, die das Arsenal einnahm.

Venedig ist eine mit der Urbanisierung fast komplett durch Bebauung versteinerte Lagune am Kreuzungspunkt zahlreicher Kanäle. Der Vergleich von sehr alten mit aktuellen Stadtplänen ergibt, daß sich die einstige Form der Kanäle erhalten hat. Es scheint, als hätten die Venetier mit einer Profilschablone die einstige Landmasse in Stein nach oben verlängert. Zurück blieben bei der Extrudierung die heutigen Plätze. Entlang des S-förmigen Canale Grande liegen seit Gründung der Stadt ihr politisches und ihr

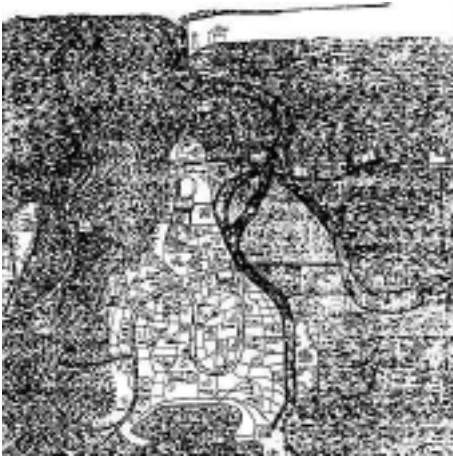


Abb. 30 Venedig im 13. Jahrhundert



Abb. 31 Venedig 1729

ökonomisches Zentrum. Das Stadtbild und die Stadtstruktur bestimmende Bauten stammen vor allem aus der Zeit vom elften bis zum dreizehnten Jahrhundert.

Venedig belegt das, was im vorhergehenden Kapitel über das steinerne Einfassen von Flußmündungen in den Raum gestellt wurde. Durch seine Lage auf einer von mehreren Kanälen durchschnittenen Lagune hat Venedig eine lückenlos durch Bauwerke beherrschbare Küstenlinie. Die Lagune stellt eine Addition zahlreicher, eng beieinanderliegender Kanalmündungen dar. Nicht nur die Mündungen, sondern das gesamte Binnen- und Außenufer ist in Stein gefaßt, um die Lagune in Besitz zu nehmen.

Der Hauptgrund für die Kontinuität der Grundrißerscheinung von Venedig ist die Wasserbasis der Stadt. Die aus dem Wasser ragenden Gebäude sind nur Verweis auf eine unterirdisch- unterseeische Realität. Der natürliche Boden der Lagune ist labil und ständigem Angriff des Wassers ausgesetzt. Die auf die Laguneninseln geflohenen Venetier froren die Erosion durch Rammpfähle ein. Die Kanäle ließ man dem Wasser und das vorhandene Land armierte man. Die damalige Form der Lagunen blieb für immer bestimmend. Die Uferbefestigungen, steinernen Plätze und Häuser sind Aufsätze auf eine verletzbare und unsichtbare Basis. Die Profilschablone arbeitete zuerst mit Holz und später mit Stein, Ziegeln, Putz und Glas.

Natürlich gibt es weitere Gründe, die Veränderungen der Grundrißgestalt unmöglich machten. So dienten und dienen die Kanäle der Erschließung, was ihnen von Anfang an zgedacht war. Die Funktion des optischen und physischen Abstandhalters, der die Stadt kompromißlos strukturiert, kommt dazu. Für eine Stadt, die durch ihre Lage im Wasser nie über ihre mittelalterliche Fläche hinauswachsen konnte, ist die virtuelle Vergrößerung des Erlebnisbereiches der Einwohner durch die endlos langen Uferlinien enorm wichtig. Le Courbusier nannte Venedig eine „großartig funktionale Maschine“³¹. Heute stellt eine 3,5 km lange Straßen- und Eisenbahnbrücke eine vom Wasser unabhängige Verbindung zum Festland her. Zu der allmählichen und eindrucksvollen linearen Annäherung an Venedig über die Brücke zwingt uns das Wasser. Die alte Situation Venedigs in neuem Kontext. Der Bahnhof

Hauptort der keltischen Parisier, der erstmals

aber, der definitive Endpunkt dieser Bewegungskraftlinie, liegt an der landseitigen Mündung des Canale Grande. Die vom Bahnhof startende Eisenbahntrasse erscheint auf der Karte fast als eine Verlängerung des Canale Grande über das Meer zum Festland. Die sich neu etablierende Elektro- und Verbrennungsenergie nimmt vorhandene Kraftlinien und Energieströme auf, alles fügt sich dem Diktat der Kanäle. Erst die moderne massive Besiedlung und Industrialisierung des Festlandes um Marghera entwickelte Kräfte, die an der unsichtbaren Basis des amphibischen Wesens Venedig in gefährlichem Ausmaß nagen.

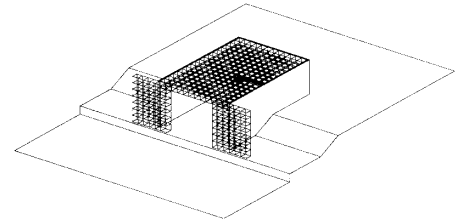


Abb. 32 Projekt für den französischen Pavillon der Biennale in Venedig, J. Nouvel 1989

1. 4. WASSER ALS INFORMATIONSKANAL IM FESTLAND

Dareios I. ließ sich für seinen Skythenfeldzug 513 v.u.Z. vom Architekten Mandrokles von Samos eine gewaltige Schiffsbrücke aus mehreren hundert Galeeren über den Bosporus bauen. Der Architekt ließ ein Bild der Brücke malen, auf dem Dareios, auf einem Thron sitzend, den Übergang seiner Truppen nach Europa beobachtet. Dieses Bild weihte Mandrokles mit einer Inschrift in das Hera-Heiligtum auf Samos. Xerxes, der Sohn Dareios', ließ sich für seinen Zug gegen Athen 480 v.u.Z. zwei Schiffsbrücken über den Hellespont bauen. Die kürzere bestand aus 314 und die längere aus 360 Schiffen. Über die Schiffe hinweg war eine regelrechte Heerstraße aus gestampftem Lehm Boden angelegt worden. Die Brücken wurden von einem Sturm schwer beschädigt, woraufhin der persische König das Wasser des Hellespont mit 300 Peitschenhieben bestrafen ließ.

Der Kanaltunnel nun, der Großbritannien und Europa seit 1994 verbindet, teilt auf den ersten Blick keine Peitschenhiebe aus. Einzig sichtbar und erlebbar sind Terminals an den Tunnelmündern, auf denen aber nur die Vorbereitungen für die Wasserunterquerung erfolgen. Statt es stolz und stur zu überwinden, wird das Wasser unterkrochen, was das Gegenteil der Peitschenhiebe Xerxes' bedeutet. Das Verstecken, ja Niederfallen vor dem Ärmelkanal ist keine ehrliche Geste. Auch an der Kanalküste gab es verheerende Ölkatastrophen, die unser wahres Verhältnis zum Wasser widerspiegeln. Statt dieses Verhältnis zu korrigieren, entfernen

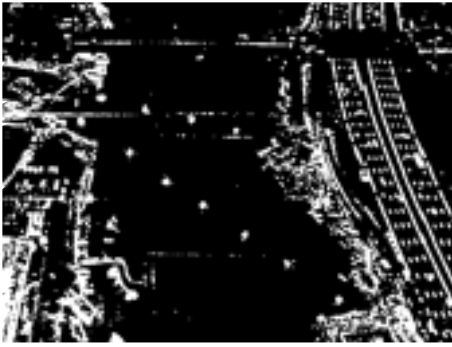


Abb. 33 Projekt L'Etat de choses- Der Stand der Dinge

wir uns so weit wie möglich vom Wasser, wo wir es überwinden wollen, weil es uns die Maschinen aufzwingen. Die Eisenbahn, die das System Schiff- Kanal kopierte und weiterentwickelte, braucht die dynamischen Kräfte des Wasser nicht mehr vor Ort, sondern weit weg im Kraftwerk. Statt der Peitsche geben wir dem Wasser die technologische Keule. Dazu schalten wir die Kräfte des Wassers aus, indem wir uns 100 m unter dem Meeresboden durch die Erde wühlen. Der Klügere gibt nach. Schon Herodot bezeichnete das Auspeitschen des Wassers durch Xerxes als die Tat eines Barbaren.

J. Nouvels Projekt L'Etat de choses- Der Stand der Dinge soll aus Wasserüberwindungstechnologie mit dem Drang zur Unsichtbarkeit wieder Architektur machen. Die A 86 unterquert in einem gewaltigen Tunnel die Marne. Der Tunnel ist bisher nur spürbar durch Luftreinigungsanlagen, gefüllt mit hochentwickelter Technologie. Das Projekt: Die Flußufer sollen durch Bojen und mit Pegelskalen markierte Spundwände gekennzeichnet werden. Riesige versenkte Scheinwerfer sollen den Tunnelverlauf deutlich machen. Über der unterirdischen Luftreinigungsanlage wird ein Gebäude errichtet, durch dessen Glasfußboden die technische Infrastruktur des Tunnels und der Verkehr im Tunnel sichtbar werden. Telefonkabinen mit weltweiten Verbindungen, Kino und Video am Fluß und ein Tanzsaal in der alten Fabrik runden das Projekt an der Kreuzung von Flußlauf und Autobahn ab.

Abb. 34 Darstellung der Brücke bei Drobeta auf der Trajanssäule.



Die Grenzen des römischen Weltreiches fielen oft mit Flüssen zusammen. Die Donau und der Rhein sind die prominentesten natürlichen Grenzgräben des römischen Imperiums. Die Grenzkontrolle aber bekamen die Römer erst mit Bauwerken. Mit großen Anstrengungen verschafften sich die Römer das Privileg des Übergangs über die Grenze. Sie verbanden die Grenzflächen zu beiden Seiten des Flüssen kontrolliert, um zu trennen. Der Heeresbauingenieur und Architekt Apollodoros von Damaskos aus dem Gefolge Trajans baute über die Donau bei Drobeta (Turnu Severin) in Daki- en eine gewaltige Brücke. Cassius gibt die Hauptmaße der Brücke an. Danach ruhte die 1135m lange Stein-Holzbrücke auf 26 Steinfleilern, von denen 20 im Donaubett standen und je 3 auf beiden Ufern. Es ergibt sich die unfaßbare Spannweite von fast 50 Me-

tern. Kaiser Hadrian ließ die Brücke abbrechen, um den Dakiern den Flußübergang unmöglich zu machen. Die Brücke ist auf Münzen und vor allem auf der Trajanssäule dargestellt.

Weiter westlich ließen die Römer eine Straße die Seine kreuzen. Ein natürlicher Brückenpfeiler, der so groß war, daß sich auf ihm auch eine Besatzung unterbringen ließ, bot seine Dienste an.³² Zwangsläufig mußte der Flußübergang an dieser Stelle installiert werden. Der Brückenpfeiler heißt heute Ile de la cité. Die späteren Bewohner von Paris befestigten und bebauten immer größere Halbkreise auf dem Nordufer. Die Stadt dehnte sich schließlich auch über den südlichen Seinearm aus. Der besetzte Brückenpfeiler bildete und bildet immer noch den Dreh- und Angelpunkt. Auch heute verteilen sich die Massen der Region Paris fast gleichmäßig um die Ile de la cité. Der richtige Fixpunkt war also damals gefunden worden. Was war der ursprüngliche Grund des Brückenbaus genau an dieser Stelle? Die Elemente berühren sich hier vielfach, die Insel ist durch den Fluß aufgewertetes Land und der sich spaltende Fluß bekommt durch die Insel Einmaligkeit an dieser Stelle seines langweiligen und endlos langen Laufes. Die an diesem Punkt den Fluß kreuzende Straße reagiert auf die Einmaligkeit und steigert sie dabei. Das Brückenbauwerk ist ein seine Benutzung selbst erklärender Manipulator der Beine, die sonst durch den Fluß waten müßten. Um sich zu erklären, muß das Bauwerk sprechen. Die Insel spricht mit, da sie nun in völlig neuem Zusammenhang zu den Flußufern im Norden und Süden steht. Sie verheißt, die römische Besatzung zu schützen und ein dauerhaft funktionierender Magnet zu sein. Heute haben auf der Insel die Behörden einer Atomkraft ihren Sitz, die Kreuzung Fluß- Straße erwies sich als dauerhafter Kristallisationskern.

Wasser als Verteidigungs- und Abgrenzungsmedium der Stadt!
Auf einem Relief aus dem 2. Jahrtausend v.u.Z ist der Angriff von Schwimmern auf Nemrud in Mesopotamien dargestellt. Wahrscheinlich mit Luft gefüllte Schläuche, die die schwimmenden Krieger vor sich her treiben, sollen beim Überwinden des Wassers helfen. Die trennende Funktion des Wassers ist gefragt. Es bildet mit der abweisenden Stadtmauer, auf der die Verteidiger Nemruds stehen, eine Einheit. Die Stadt ist gepanzert und im Flußgrund fest

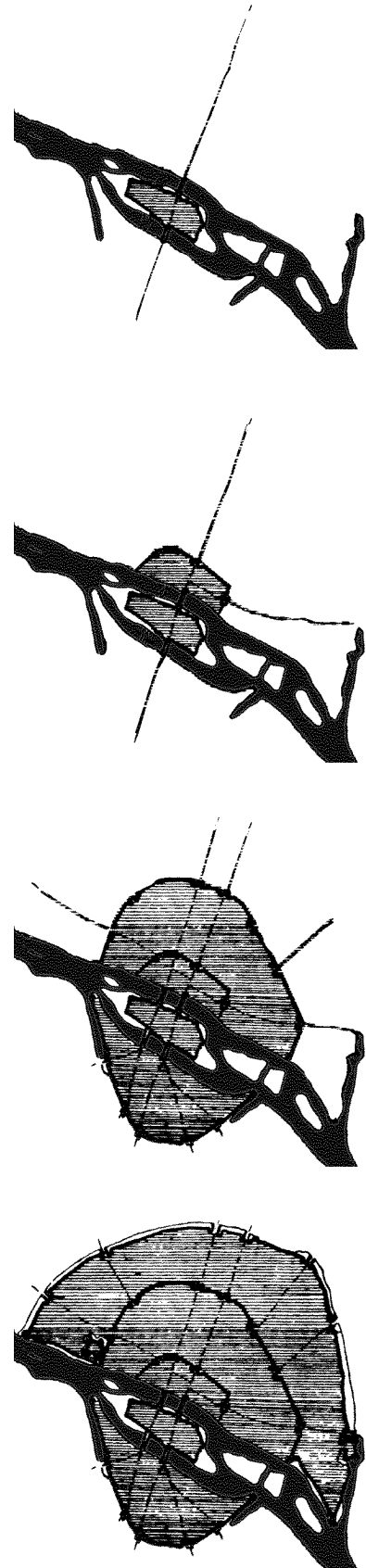


Abb. 35 Paris von der Zeitenwende bis ins Mittelalter

gegen 53 v.u.Z erwähnt wurde. Das römische Fort, was sich anschließend dort befand, hieß Lutetia.
33 Die Metabolisten, deren Bewegung unter Tan- ges Einfluß 1960 bei der Tokio World Conference



Abb. 36

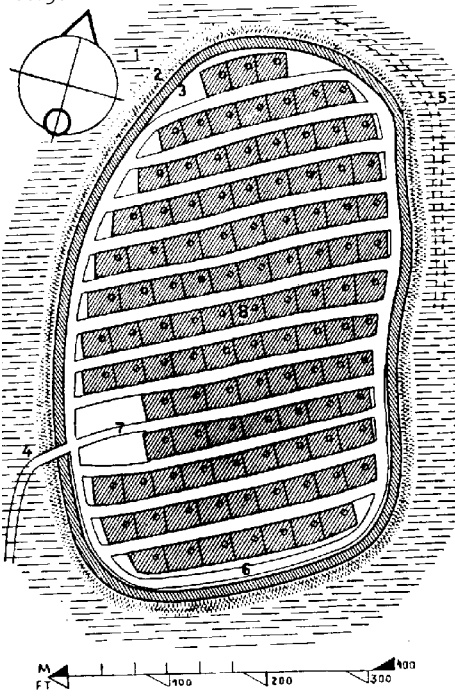


Abb. 37 Biskupie

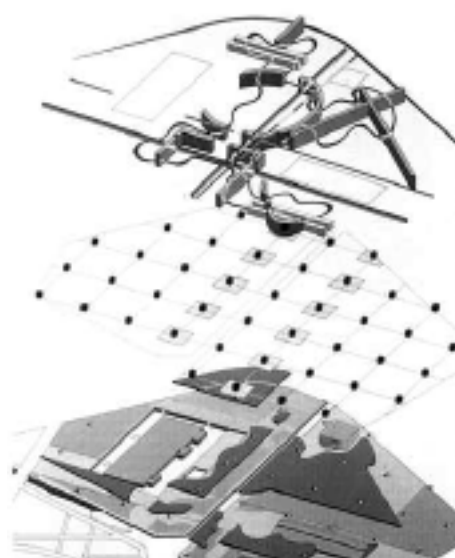


Abb. 38

verankert. Sie hat nichts mit dem Ufer gemein, auf dem angreifende Bogenschützen und prächtige Bäume stehen. Die Stadtmauer und die Stadt dahinter sind das Gegenteil des natürlichen Flußufers. Wir Zuschauer sehen mit den Blicken der Angreifer, denen der Zugang aus der natürlichen Umwelt in die so verschiedene Stadt mit ihren religiösen und politischen Stätten, mit ihrer Pracht, ihrem Markt und ihren Schätzen, Brunnen und Wohnhäusern versperrt ist. Der Architekt führte Natur und Bauwerk zur abweisenden Einheit. Eine elementare Einheit, die genau so auch aus den Plänen von Biskupije und Tenochtitlan spricht.

Das Schaffen von Abstand und das radikale Ausrichten einer Park- oder Stadtlandschaft auf bestimmte Achsen und Gebäude ist der zweite wesentliche Sinn des Trennens mit Wasser. In Versailles, Vaux le Vicomte, Granada, Tivoli und Petrodworjetz soll Wasser strukturierend zertrennen, um neu zusammzusetzen. Jede Wasserarchitektur verbindet Distanz mit Sinneseindrücken und oft mit wahren Genüssen. Egal, ob die Wasserarchitektur natürlich, künstlich-landschaftsgärtnerisch oder technisch-konstruktiv ist. Ein Wassergraben und -becken zwingt zu Distanz auch inmitten größter Dichte. Die als Teil der Verteidigungsanlagen angelegten Gräben, die das wachsende Paris einschloß, wurden im Verband mit neuen Wasserstraßen mehrfach umfunktioniert, verfüllt und wieder geöffnet. Autobahnen lösten Wasserstraßen ab, die jetzt eine neue Bestimmung suchen. Das Bassin de la Villette beispielsweise, das Nordwestparis als Fortsetzung des Canal Saint Martin vom Place de Stalingrad bis zum Parc de la Villette durchschneidet,

ist nur an wenigen Stellen zu überwinden und das ist seine elementare Qualität. Auch B. Tschumi spielt in La Villette mit dieser Wirkung. Ein Moor in der Stadt. So kompromißlos können nur Wasser, Eisenbahngelände oder Autobahnen strukturieren. Das Wasser aber bringt unzählige amenity resources durch Sinnesreize und Erinnerung ein. Da ist die Erinnerung an den Mutterleib und den Klaps der Hebamme, der uns aus dem dunklen Wasser in die grelle Welt der Luftatmer befördert. Da ist die Angst vor der Tiefe, da beobachten wir aber auch die sich spiegelnde Sonne, die vom Wind veränderte Wasseroberfläche, das Frieren und Tauen des Wassers und den Nebel. Das Schneiden in den Stadtorganismus zerschneidet unseren Weg und hat einen Schnitt im Hirn zur Folge.

Der Helikopterport von N. Foster in London oder die Projekte von Rogers für Straßentunnel längs der Themse am Embankment entstehen an der Grenzfläche. Dabei akzeptieren diese Projekte die trennende Wirkung des Wassers nicht nur. Sie weiten diese Trennung auch auf Sinne aus, für die die Trennung bisher nicht existierte oder für die diese Trennung lediglich eine filternde Funktion beim Wahrnehmen hatte. Die Verdichtung der Stadt hat im Bezug auf das Wasser noch keine andere Qualität erreicht als im Mittelalter. Beachtliche städtische Dichte und Funktionschachtelung wies beispielweise die Ponte Vecchio in Florenz schon lange auf. Straße und Goldschmiedewerkstätten im Untergeschoß, darüber die Wohnungen der Goldschmiede und über allem dann der Korridor des Vasari, der die Uffizien mit dem Palazzo Pitti verbindet. J. Nouvel's Projekte für Wohn- und Bürobrücken in Paris sind kein Qualitätssprung über das Wasser wie ein Hochhaus auf dem festen Boden.

Pläne von K. Tange, A. Isozaki und K. Kikutake für die Bucht von Tokio oder von Y. Friedman für den Ärmelkanal aus den frühen 60er Jahren blieben Projekte. Sie sollten spatial (räumlich) sein, das Überbrücken von Wasser spielte nicht die große Rolle.³³

„Was immer die Zukunft der Städte sein wird, er(J. Posener-d.A.) vermag nicht zu glauben, daß die Wohnungen der Menschen in einem Stahlgespinst über dem Ärmelkanal hängen werden Auf keinen Fall werden sie lange dort hängen. Völlige Trennung



Abb. 39 Der Park Andre Citroën, der im September 1992 eröffnet wurde, entstand auf einem Gelände, das bis Mitte der 70er Jahre von den Citroën Werken genutzt wurde. Seitdem entsteht dort ein Neubauviertel, dessen Mittelpunkt der 14 ha große

of Design entstand, strebten eine dialektische Synthese zwischen dem öffentlichen und dem privaten Raum an. Bei Kikutake, Kurokawa und Kawazoe sowie später Ohtaka und Maki nahm der private Raum oft die Form von Minimalkapseln an, deren spätere industrielle Massenproduktion die Metabolisten planten. Die Idee Makis von der Gruppenform widerspiegelt Molekülstrukturen. Sind die Strukturen der Privaträume, die addiert werden, elementar einfach, so entsteht eine Parallele zum Wasser, denn das wichtige Wassermolekül ist zugleich sehr einfach aufgebaut.

34 Posener (1968), S. 48

35 „Die Umwandlung der Fabriken in Fabrikfestungen entsprang weniger aus der Notwendigkeit der Verteidigung gegen einen äußeren Feind als vielmehr aus der unsicheren Lage der Fabrikbesitzer, ... Die Bauern, die durch die Verordnungen Peters I. als „Possessionsarbeiter“ an die Fabriken gekettet waren, haßten die Fabriken ebenso wie später die Militärkolonien Araktschejew. Deshalb behielt Jekaterinburg, das Zentrum der Uralhüttenindustrie, seine Befestigungsanlagen bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts und erweiterte sogar sein System vorgelagerter Forts,... Bei den befestigten Industriestädten und Werksiedlungen war die Regel, daß sie alle einen Fabrikteich besaßen, der oberhalb des Betriebes lag“ Bunin (1961), S. 104f

36 Borrmann (1991), S. 23f

37 ebenda, S. 27f

38 Strommenger (1964) S. 10

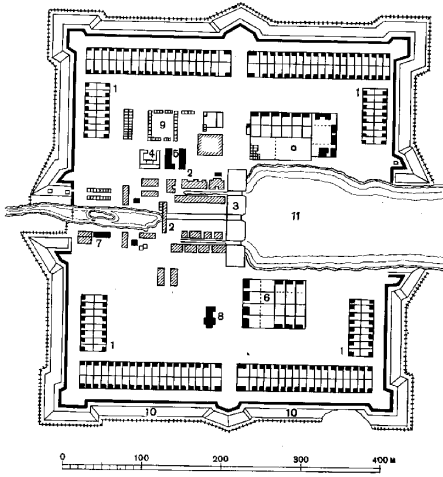


Abb. 35 - Jekaterinburg, Lagesplan der Fabrik-Festung, 90er Jahre des 19. Jh.
 1 Arbeiterwohnhäuser; 2 Werkstätten; 3 Stanzwerk; 4 Verwaltung; 5 Schule; 6 Metzgerei; 7 Hospital; 8 Kirche;
 9 Knecht; 10 Brunnen; 11 Baracken.

Abb. 40

vom Boden kann der Mensch, bei all seiner Anpassungsfähigkeit, nicht überstehen.“³⁴

Die Fabrikfestung Jekaterinburg nutzt nicht das Wasser zum Trennen, sondern sie trennt den Flußlauf mit einem Damm in einen Teil stromaufwärts von der Fabrik und einen Teil stromabwärts von der Fabrik. Der Fabrikteich des Hüttenwerkes und die darum liegenden Werkstätten, Wohngebäude, Nebengebäude sowie die Schule sind von einer massiven Befestigungsanlage umgeben. Das einzige, was unkontrolliert in die Anlage eindringen kann, ist das Flößchen. Aber raus darf es nicht so einfach. Es scheint, als wolle man Herrschaft nicht nur über die Arbeiter und ihre Familien, sondern auch über das Wasser ausüben.³⁵ Das stimmt auch, denn mit der Industrialisierung wollte Rußland seine Naturressourcen aufschließen, um eine stabilere Machtgrundlage zu bekommen. Zum Verhütten aber braucht man Wasser. Die Festung selbst hängt also am Flößchen, das sie beherrschen will. Die Arbeiter, Walz- und Gußwerkstätten und Dampfmaschinen sind durstig. Das Abbild eines Parasiten am Pflanzenstengel.

1. 5. ARCHITEKTUR AUF DEM FESTLAND VERWEIST AUF WASSER

Das Wasser fordert Ingenieure und Architekten heraus. Im folgenden sollen Bauten genannt werden, die sich nur als technische Reaktion auf mit Wasser zusammenhängende Probleme verstehen lassen. Durch Auseinandersetzung mit dem Wasser entstand ein Erfahrungsschatz, aus dem Architekten schöpften und schöpfen, um andere Probleme zu lösen. Der Schnitt durch eine antike römische Straße zeigt, daß die Straßenoberfläche gekrümmt ist, um Wasser von der Straße abzuleiten. Der Unterbau der Straße selbst zeugt von der Absicht, das abgeleitete Wasser und das Bodenwasser als Gefährdung für die Kommunikation im Weltreich auszuschalten. Die Straße überwindet zwar den Erdboden, aber nicht dieser zwingt zum komplizierten Straßenbau, sondern die Veränderungen des Bodens durch Wasser.

Eine direkte Reaktion auf Wasser sind Pfahlbauten. Sie bezeugen den starken Drang an die Saumfläche, an der sich fester Boden und Wasser treffen. Das Wasser widersprach diesem Drang. Bau-

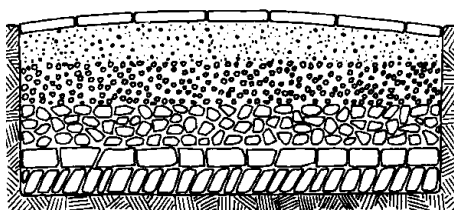


Abb. 41

meister entwickelten aber Techniken, um festen Boden und Wasser zusammenzubringen, besonders die Römer. Wasserbau diente ihnen zur der Grenzbefestigung und zur Kommunikation über Brücken. Vitruv äußert sich zum Pfahlbau in seinem dritten Buch. Imposant sind die Funde von Pfahlbauten am Rhein, die sich teilweise rekonstruieren lassen. „Die Gründungstechnik einiger römischer Brücken, wie z.B. die der Brücke von Mainz Kastell aus der Zeit um 27 n. Chr.(...), zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß Pfähle meist aus Eichenholz und in größeren Abmessungen in zum Teil harte Böden getrieben wurden. Durch dichteres Pfählen in den Randbereichen erreichte man äußerst stabile Unterkonstruktionen als Schutz gegen Unterkolken der Brückenpfeiler. ... Weiter waren beim Brückenbau Eisenschuhe an den Pfahlspitzen in den verschiedensten Ausformungen und Größen, die zum Schutz der Pfähle beim Eintreiben mit vermutlich sehr schwerem Rammgerät dienten, fast immer üblich.“³⁶

Auch Mauern und Kasernenbauten wurden auf Pfählen errichtet. Hier wurde eine andere Technologie angewandt. Jetzt setzt aber die interessante Entwicklung ein, daß sich die Bauweise vom Wasser löste. „Im Kastellbau scheint sich diese Gründungstechnik zuweilen verselbständigt zu haben, denn neben der größeren Anzahl von Bauten auf tatsächlich ungünstigen Böden finden sich auch verschiedentlich solche, bei denen auf gut tragfähigem Baugrund Pfähle zur Stabilisierung völlig überflüssig waren. ... Das ist etwa an der Kirche San Lorenzo Maggiore in Mailand aus dem Ende des 4. Jhs. zu sehen, unter deren Fundamenten, die auf durchaus tragfähigen Kiesen und Sanden standen, kleinste, 20 bis 30 cm starke Hölzer eingeschlagen waren, deren Sinn kaum noch eine Bodenverdichtungsmaßnahme gewesen sein kann.“³⁷

Im Zweistromland verwendeten die Menschen vor allem luftgetrocknete Lehmziegel, um Häuser zu errichten. Die Steine brauchten wegen des trockenen Klimas nicht vor dem Wasser geschützt zu werden. Für Mitteleuropa mit seinen enormen Niederschlagsmengen wäre diese Technologie denkbar ungeeignet. Es gibt Möglichkeiten, durch überkragende Dächer und hohe Sockel aus Steinmaterial die eigentliche Lehmwand vor dem unmittelbaren Zugriff des Regenwassers zu schützen. Die zweite Methode ist das Über-

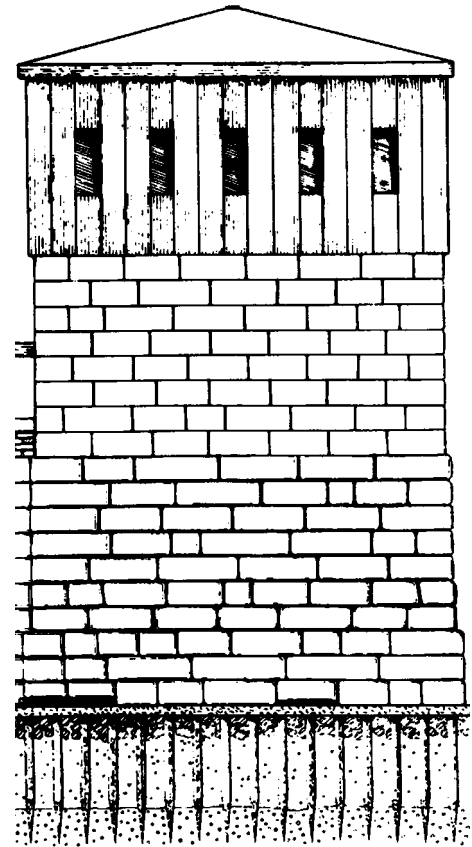


Abb. 42 Rekonstruktion des pfahlgegründeten Hafenturms am „Ubierrmonument“ in Köln.

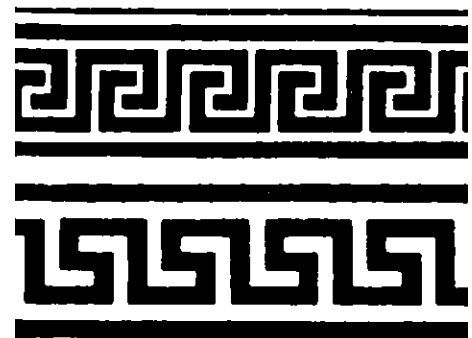


Abb. 43 Wasser und Ornament!

³⁹ Im regenreichen Nordgriechenland waren die



Abb. 44

ziehen der empfindlichen Oberfläche mit einem Panzer gegen das Regenwasser. Genau das machten die Frühsumerer im dritten Viertel des 4. Jahrtausends v.u.Z. Vielleicht ist das ein Verweis auf übertriebene Vorsicht, wegen der man die Kultbauten gegen Wasser schützen wollte. Es kann aber ebenso auch ein Verweis darauf sein, dass damals andere klimatische Verhältnisse herrschten als jetzt. Schriftliche Überlieferungen existieren nicht. Die Mosaikstifte aus den tiefsten Schichten von Ur verweisen aber auch auf Handelsbeziehungen, die man nutzte, um den schmückenden Wasserpanzer zu schaffen.

„Neben Tonstiften mit roten, schwarzen und tonfarbig- hellgelben Köpfen kommen auch scheibenförmige grüne und schwarze Tonplättchen mit rückwärtiger Öse vor. Ein Kupferdraht verband sie mit einem Tonstift. In einem Land, wo man kostbaren farbigen Stein weither aus Iran und Afghanistan holen mußte, ist eine derartige Sparmaßnahme wohl verständlich. ... Holz(?)stifte mit Steinköpfen zu versehen, wurde auch im nahen frühsumerischen Ubad sowie im gleichzeitigen Uruk beobachtet. ... Das frühsumerische Stadium hatte die Form eines geböschten Podestes, dessen Außenschale mit den erwähnten Stiftmosaik verkleidet war.“³⁸

Griechische und römische Fußbodenmosaik finden sich vor allem in Räumen, deren Fußboden bei gründlichen Reinigungen nach üppigen Festen oft Wasser ausgesetzt wurde. Oder es handelte sich wie bei Räumen in römischen Thermen und Athletenklubs um richtige Naßräume. Auch an Brunnen von römischen Häusern in Herculaneum und Pompeji fungierte das Mosaik nach wie vor als Panzer des Bauwerkes gegen Wasser. Spätestens die Wandmosaik an den Hochschiffen der frühchristlichen Basiliken oder in den Mausoleen in Ravenna sind richtige Kunst ohne „tieferen“ bauphysikalischen Sinn.

Die mit Tonstiften gegen Regen geschützten Zikkurate aus frühsumerischer Zeit werfen die Frage nach Klimaveränderungen auf. Denn in späterer Zeit ließ man diese Tonstifte weg und die Tempel widerstanden trotzdem dem Regen. Was war der Grund für diese Änderung? Entweder lag er im Kopf der Menschen, die aus Erfahrungen heraus Konstruktionsprinzipien änderten und optimierten oder die Änderungen der Baukonstruktion reflektierten

Dächer schon in prähistorischer Zeit geneigt und auf das Abweisen von großen Wassermassen aus-

Veränderungen der Umwelt.

In der kanonischen Konstruktion der ägyptischen Tempeldächer widerspiegeln sich möglicherweise ebenfalls Klimaänderungen. Hier wurde aber anders auf die Änderungen reagiert, als in Mesopotamien. Gewisse Architekturelemente und Bauteile hatten ursprünglich tatsächlich mit Dachentwässerung zu tun. Man kann davon ausgehen, daß es sie sonst nicht geben würde. Außerdem verweisen der Aufbau der Elemente und ihre Lage am Bauwerk auf die ursprüngliche Funktion der Dachentwässerung. Wir finden sie auch weiterhin an jüngeren ägyptischen Tempeln. Diese Entwässerungen funktionierten allerdings nicht mehr, da einige Teile wie z.B. die Wasserspeier zu reinen Schmuckelementen wurden, die gar kein Wasser mehr durchlassen können. Andere Gründe, die eine einwandfreie Funktion unmöglich machen, sind Details wie das fehlende Gefälle der steinernen Tempeldächer in Richtung der Wasserspeier.

Reliefs aus dem alten Reich zeigen Großtiere, die sich im heutigen Klima nicht ernähren könnten. In späteren bildlichen Darstellungen sind Flora und Fauna in Ägypten jedoch so dargestellt, wie wir sie heute kennen. Hier scheint die Konstruktion der Tempeldächer eine klimatische Veränderung zu reflektieren. Und zwar über den Widerspruch zwischen der kanonischen Form der Wasserspeier und der tatsächlichen Fähigkeit des Daches, mit Regenwasser umzugehen. Der Regen, wichtigster Kontrahent des Hausdaches, blieb aus und am Dach entstand ein architektonisches Rudiment. Die ägyptischen Dächer brauchten nur noch vor Sonne und Wüstensand zu schützen, was vielleicht eine Folge der Klimaänderung war, die das Steißbein widerspiegelt.

Das Dach schließt das Haus nach oben ab. Dort ist der Himmel und von dort kommt der Niederschlag. Stellen nicht der Kristallpalast, die Pariser Hallen zur Weltausstellung, das Grand Palais und die Neue Nationalgalerie Werkzeuge zum Wassermanagement, zum Herausholen von Raum aus der feuchten Umwelt dar? Als Manipulator von Körperorganen soll das Haus die Haut nach außen verlängern. Gleichzeitig soll es aber auch wie jedes andere Werkzeug aus der Natur etwas herausholen und so eine ökonomische Funktion erfüllen. Das Dach also als Schöpfwerkzeug für Wasser.



Abb. 45 Theaterdach von Frei Otto in Bad Hersfeld



Abb. 46 Traditionelle Häuser in Senegal. Das Dach macht kostbares Regenwasser nutzbar für die Bewohner der Siedlung, die unmittelbar neben dem unbrauchbaren Salzwasser liegt.

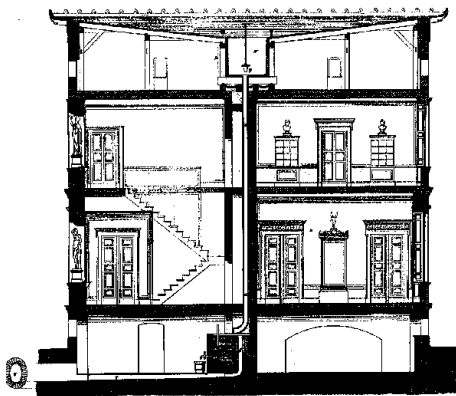


Abb. 47 Das Wohnhaus von Ludwig Persius

Es gilt, überflüssiges Wasser abzuschöpfen und abzuleiten und kostbares Wasser aus der Umwelt zu schöpfen. Die zwei Typen des römischen Atriumhauses, Atrium Impluviatum und Atrium Displuviatum unterscheiden sich in der Dachform. Die zwei Dachformen widerspiegeln unterschiedlichen Umgang mit dem Niederschlag. Das eine Dach ist zum Atrium hin geneigt, wo eine Öffnung, das Compluvium, das Regenwasser in ein Becken, das Impluvium laufen läßt. Beim Atrium Displuviatum neigt sich das Dach nach außen, was uns auch sagt, was mit dem Regen geschieht.³⁹

Der Architekt Ludwig Persius verwendete bei seinem Potsdamer Wohnhaus eine nach innen geneigte, durch eine Attika verborgene Dachkonstruktion. "Ein gewisser Protest gegen die überlieferten, mehr auf Repräsentation bedachten Formen war auch das aufseherregende flache Dach, eine leicht nach innen geneigte Konstruktion ... Die Öffnung ... war nach rein funktionalen Gesichtspunkten auf ein schmales Kupferrohr reduziert. Er leitete das Regenwasser in einen Wasserbehälter im Keller, von wo aus es über eine Drainage abfließen oder für den wirtschaftlichen Gebrauch entnommen werden konnte."⁴⁰

Die bauphysikalische Argumentation gegen das flache Dach, die zur Nazizeit den ästhetischen Streit begleitete, stützte sich auf das Regenwasser. Die baurechtlichen Parameter, die heute beim Entwurf eines Daches zu beachten sind, haben im Wesentlichen mit Wasser zu tun. Schneelast und Winddruck sind Wasserkräfte. Das Flachdach in einer regenreichen Gegend ist, so es funktioniert, nicht der Triumph über den Regen, sondern über das Diktat des Werkzeugs Dach, das uns schon lange vorher über den Regen triumphieren ließ.

Die Wasserwaage, der Wasserturm und die Schlauchwaage basieren auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren. Dieses Prinzip funktioniert nur durch die Horizontale. Somit widerspiegelt horizontal betonte Architektur auch Wassereigenschaften. Man mag einwenden, auch die Wüste sei horizontal, aber sie ist nur für wenig Menschen erfahrbar. Wüste, Düne und Oase stehen Meer, Welle und Insel praktisch invertiert gegenüber.⁴¹ Begrenzt sind also Wasser und Wüste austauschbar, was aber nicht Gegenstand dieser Arbeit ist. Der waagerechte Meereshorizont aber ist ein reines

gelegt. Im trockenen Süden, z. B. auf den Kykladen, waren die Dächer flach und mit Zisternen kombiniert, kein Tropfen Regen durfte verlorengehen.

⁴⁰ Bohle- Heintzenberg (1993), S. 37

⁴¹ Die Ägypter bauten Maschinen, die statt mit Druckflüssigkeit mit Sand funktionierten.

⁴² Diese Plattform ist 15,17 m breit und 14 m lang, ihre Brüstung ist 53 cm stark und 74 cm hoch. Die

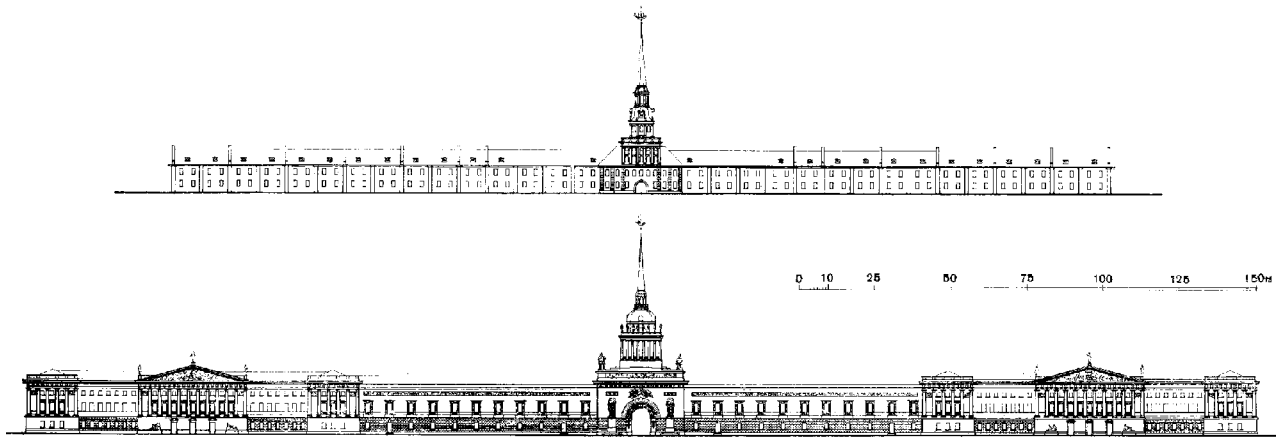


Abb. 48 Petersburg- Admiralität

Wasserphänomen und Salzwüsten besitzen durch Wasserverdunstung einen wellenlosen Wasserhorizont.

Die Eisenbahn eilte der Entwicklung der Wasserversorgung im letzten Jahrhundert voraus und verwendete sichtlich antike Wasserbauten als Vorbilder. Die Kommunikationsgesellschaft begann als eine Gesellschaft der physischen und körperlichen Kommunikation, an deren Stelle heute die elektronische Kommunikation tritt. Die Eisenbahn imitierte Aquädukte, da sie wie eine Wasserleitung auf eine fast horizontale Führung angewiesen ist. Das Wasser fließt in einem solchen Bauwerk mit leichtem Gefälle gleichmäßig über sehr weite Strecken, die Eisenbahn funktioniert nur über geringe Steigungen. Außerdem bediente sich die Eisenbahn optimaler statischer Lösungen, die von den römischen Aquädukten abnehmbar waren.

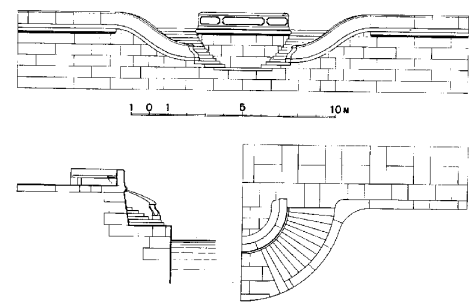


Abb. 49 Petersburg, Kaianlagen am Senatsplatz

Peter der Erste verschaffte Rußland die Ostseeschnittstelle über eine Stadtgründung an der Newamündung. Es brauchte nun Architektur für die neue Rolle Rußlands als Flottenmacht. Die Rede ist von der Admiralität in Petersburg. Die Existenz des Gebäudes reflektiert sehr direkt politische Änderungen. Ohne Flotte keine Admiralität. Die Entwürfe für den ersten Bau von 1738 und den Neubau von 1820 sind offensichtlich von der Erscheinung der sehr breiten Newa und dem Horizont der Ostsee hinter der nahegelegenen Newamündung beeinflusst. Dafür spricht die betont horizontale Orientierung beider Bauwerke, die sich auch gegenüber den langen Fassadenreihen der Palastketten noch besonders absetzt.

Nicht nur die Horizontale ist wassertypisch. Sie steht für den Ruhezustand des Wassers. Die Vertikale widerspiegelt bewegtes Wasser. Das sind Wasserfälle und Stromschnellen, aber auch Strö-

Plattform liegt über dem Nil und 2,45 m über dem Niveau des Dromos. Den Höhenunterschied zwi-



Abb. 50 Der Hoover- Damm: 3,5 Millionen Kubikmeter Beton stemmen sich gegen den Colorado-River. Die Staumauer ist über 200 Meter hoch. Mit letzter Kraft erreicht der einst gewaltige Fluß den Kalifornischen Golf.

mungsbewegungen in Kapillarröhrchen, die das Wasser im Baumstamm hochtransportieren. Flüsse schnitten sich tief in Gebirge ein. Tobendes Wasser stürzt und stilles Wasser steht. In der östlichen Philosophie gehört das stürzende Wasser zum Yin. Es widerspiegelt die Flüchtigkeit und Scheinhaftigkeit alles Irdischen. Die Form des Wasserfalls bleibt fast gleich, während der Stoff, also die Tropfen, flüchtig sind und irgendwann im Meer verschwinden. Das Gegenteil ist der zum Yang gehörende Felsen. Von diesem statischen Charakter ist auch vertikal betonte Architektur, die mit Wasser zu tun hat. Wassertürme, Küstenschutzbauwerke und befestigte Ufer in der Stadt sind vertikale Bauten. Wenngleich die Böschungen sich uns als horizontaler Uferweg darstellen, so ist doch das Wesentliche eines Deiches oder einer Uferbefestigung wie der „Werke“ in Hamburg der rechte Winkel zum Wasser. Erst recht gilt das für die Uferbauwerke von Petersburg, die vom Meer drückenden Eisschollen und aus dem Landesinnern kommenden Schmelzwassermassen in aufrechter Haltung über sumpfigen Grund trotzen müssen.

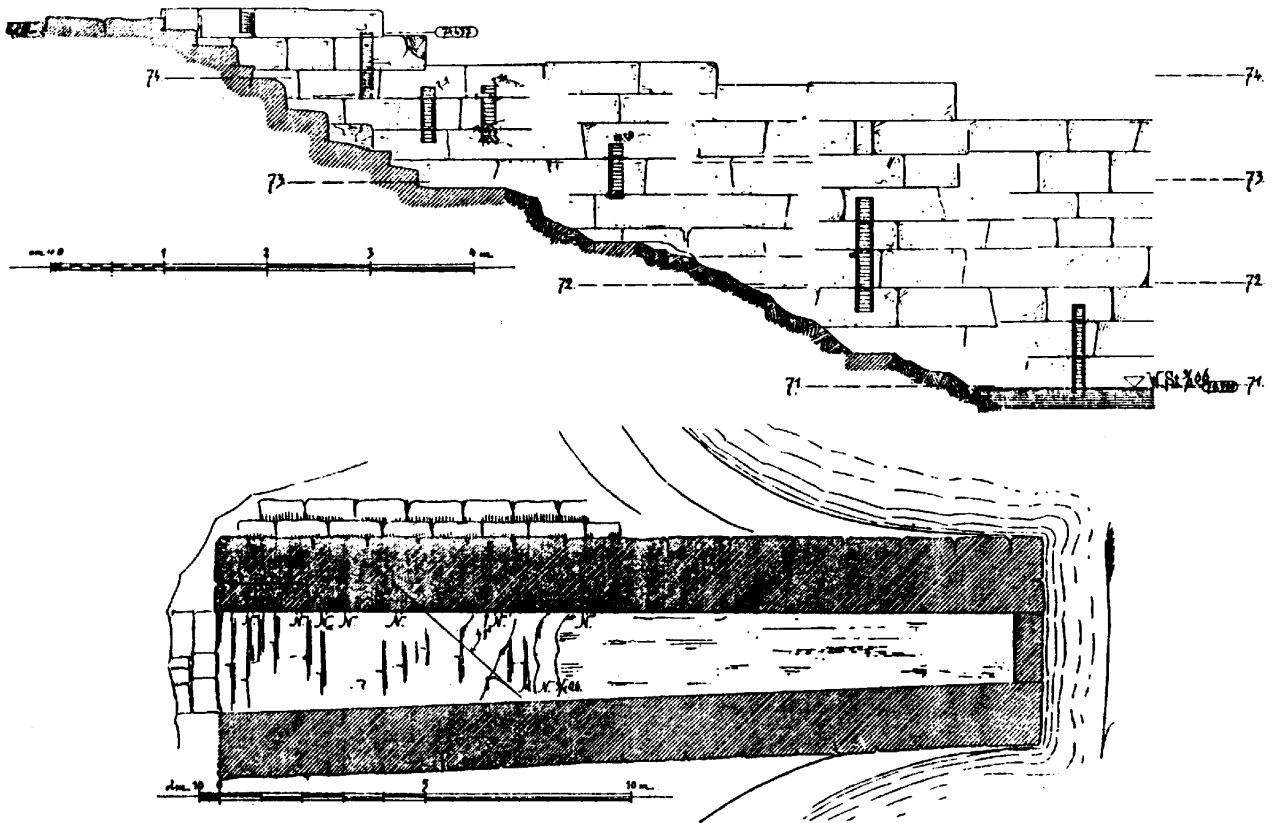


Abb. 51 Theben- die Lebenden auf der Westseite und die Toten auf der Ostseite des Nils. Kanäle ziehen Nilwasser in die von Menschen erschlossenen und benutzten Gebiete.

2. Die Stadt schaltet sich in den Kreislauf ein

2. 2. KAN LE F R KULT UND KOMMUNIKATION

Der Erfolg der ägyptischen Pharaonen wurde auch am Nilstand gemessen. Stieg der Nil zu stark, gab es Überschwemmungen und Seuchen. Fiel dagegen der Nilpegel, bedeutete dies Trockenheit und Mißernten. Genau wurde der Pegelstand überprüft und an Stichtagen notiert. Bei jeder Pegelmarke wurde der jeweils regierende Pharaon vermerkt. In Luxor ist ein solcher „Nilmesser“ erhalten. Dem Fluß wurde kein Tempel geweiht, obgleich er so wichtig war. Er wurde stattdessen systematisch beobachtet und vermessen. Es gab zwar einen Nilgott, aber keine eigenen Heiligtümer dieses Gottes, er wurde nur im Bildprogramm der Tempel anderer



Der Nilmesser von Luqor.
Oben die Skala auf der Südwand, unten Grundriß.
(Aufnahme von 1906.)

Abb. 54 Der Nilmeser von Luxor

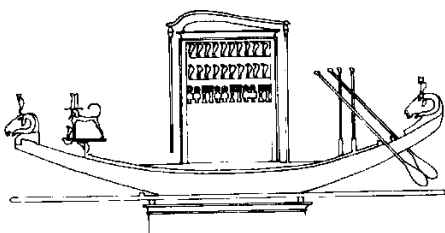


Abb. 55 Die Götterbarke Amenophis II

Schmuck mit Statuen und Inschriften. ... Die sogenannten Kaianlagen dienten einerseits als eine Art Rampe, auf der sich die Prozession zum Weg in den Tempel formierte, hatten aber wohl auch einen Bezug zum Nilkult. Darauf weisen die Nilstandsmarken hin, sowie der mögliche Bezug dieser Kaianlagen zu den Nilometern der Spätzeittempel. Als eine Art Urinsel aus dem Nil ragend waren die Rampen Ausgangspunkt der Prozession, hier betrat der Gott das Land, umgekehrt berührten Tempel und Nil sich an dieser Stelle. ... Ob Kanal oder gepflasterte Straße: der kultische Weg von einem Komplex zum anderen war festgeschrieben, war Bestandteil des Bauzusammenhanges - und als solcher auch des Bauprogrammes der jeweiligen Pharaonen." ⁴⁴ Interessant ist, wie deutlich sich die kultische Tribünenfunktion und die Funktion als Nilmesser und-pegel überlagerten. Aus einem Kult wurde über die Jahrhunderte eine Wissenschaft, von der zu ptolemäischer Zeit die Griechen, später die Römer und über Abschriften von Vitruv schließlich die Araber und die Meister der Renaissance lernten. Auch das Nadelwehr von O. Wagner in Wien ist ein Urenkel der Nilometer.

45 Günther (1993), S. 10

46 ebenda, S. 22f

47 Auch die Untergrundbahnen sind in europäischen Städten oft parallel zu natürlichen Gewäs-

Um Berlin plante P. J. Lenné Netze. „Im Jahre 1844 wurde der

Entschluß gefaßt, nach einem Entwurfe Lenné's vom Jahre 1839, Berlin an der Südseite mit einem Schiffahrts Kanal zu versehen, in Ausführung zu bringen." ⁴⁵ „Für die Verkehrserschließung gab Lenné offensichtlich den traditionellen Wasserwegen zwischen Havel und Spree den Vorzug und suchte sie in die Stadt zu ziehen. Er maß ihnen als Anreiz für Industrieansiedlungen und zur Abwicklung des zunehmenden Handels größere Bedeutung bei als den Landstraßen und wurde mit dem durch die Entwicklung ... forcierten Ausbau des Eisenbahnnetzes erst konfrontiert, als inzwischen in die Stadt geführte Bahnlinien die Realisierung seiner Pläne zu stören begannen. ... Lenné konnte auch mit der Formgebung des Humboldthafens nicht verhindern, daß hier die Stadt von Verkehrs- und Lagerflächen auseinandergerissen wurde. ... Der als Mittelpunkt ... ausersehene Wahlstattplatz geriet jedoch mitten zwischen die Streckenführungen und Güterumschlagplätze der Potsdamer und Anhalter Bahn, ... Lenné reagierte auf die unabänderliche Situation mit der Teilung des Wahlstatt- Platzes in eine östliche und eine westliche Hälfte, zwischen denen auf tieferem Niveau parallel zu den Bahnlinien Wirtschaftsstraßen und Hafenbecken vorgesehen waren. ... Von beiden Seiten des Platzes hätte sich wie von einer Aussichtsplattform der Anblick des pulsierenden Warenaustausches ... das Erlebnis von rauchenden und pfeifenden Lokomotiven, wehenden Segeln und ... Fuhrwerken ergeben." ⁴⁶ Heute überschneiden sich Lennés Kanäle tatsächlich mit Kanalisationsrohrbrücken, Stromleitungen, Straßen und Eisenbahnbrücken. Auch natürliche Gewässer wie der Kupfergraben, an dem der Packhof lag und wo jetzt Straße, Massentourismus, Pergamon- Museum, Bodemuseum, S- Bahnbrücke und intensiv genutzt S- Bahnbögen zusammentreffen, sind fest in den neuen Stadtkult eingebunden. Wegeinsparung durch Raumverknappung ist Ziel des Kultes.

Der Verlauf der Berliner Stadtbahn im Stadtzentrum belegt die Reservoirfunktion von künstlichen und scheinbar unnütz gewordenen Wasserbauten in sich enorm verdichtender Stadt. Die heutige Eisenbahntrasse verläuft über dem zugeschütteten Königsgraben, der im Barock zu Verteidigungszwecken angelegt wurde. Ohne Königsgraben würde es die Stadtbahn in dieser einzigartigen Form,

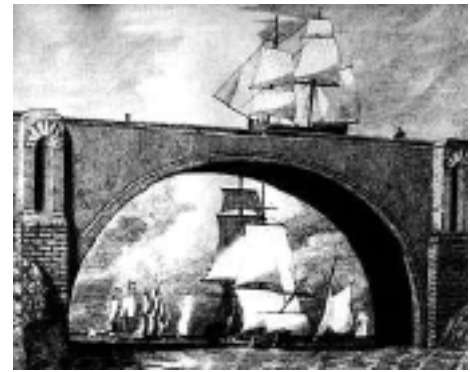


Abb. 56 Barton Bridge 1768

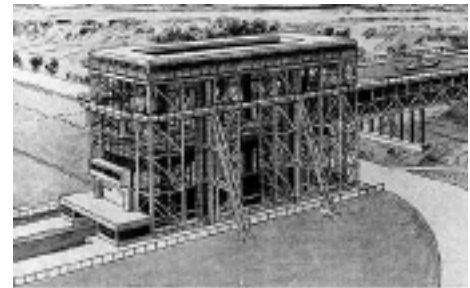


Abb. 57 Pegelkonverter im Vergleich



Abb. 58 Der Berliner Königsgraben 1847 und die Berliner Stadtbahn 1927



sen geführt. Als Beispiel sollen hier die Gürtellinie, die in Wien einen Teil ihrer Strecke als Galeriebahn am Wienfluß zurücklegt und die Pariser RER, die ebenfalls teilweise als Galeriebahn parallel zur Seine verläuft, genannt werden. Die Berliner Stadt-



Abb. 59 Plan von Lenné für das Köpenicker Feld, 1856

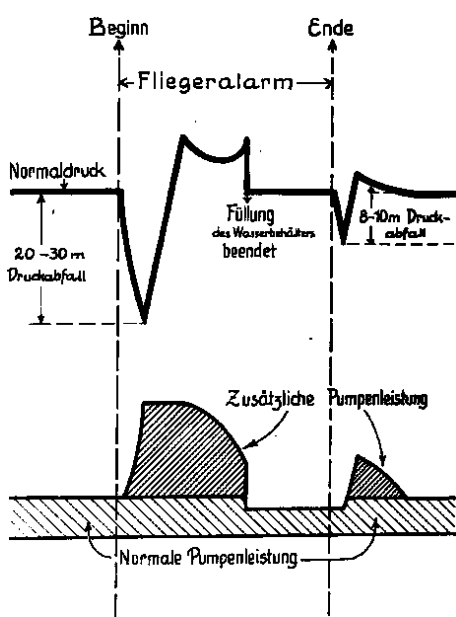


Abb. 60

bahn als Eisenbahndamm über dem einstigen Sperrgraben und jetzigen verrohrten Regennotauslaß ist aber tatsächlich ein hochinteressanter Sonderfall für eine europäische Metropole. Einen anderen Maßstab weist die Wuppertaler Schwebebahn über der natürlichen und unverrohrten Wupper auf.

48 vgl. auch S. 56f

49 Tony Garniers Konzeption für die Industriestadt dagegen ist nicht multifunktional. Der Fluß ist für ihn Transportweg und Standort der Industrie. Die Stadt wird nach ihren Funktionen geteilt. Im kleinen jedoch, im Einzelhaus, weist die Konzeption sehr wohl eine hochintelligente Multifunktionalität auf, in die das Wasser integriert ist. So sah Garnier beispielsweise Installationskerne in seinen Gebäuden vor. Sind nicht die ägyptischen Kanäle Installationskerne einer ganzen Region oder sogar einer ganzen Gesellschaft? Sie und auch die Berliner Stadtbahntrasse sind städtebauliche Installationskerne.

50 "Erst als im August 1831 wieder eine verheerende Choleraepidemie auf Berlin übergriff und bis 1832, innerhalb eines knappen Jahres, viele Tote zu beklagen waren, darunter auch der Philosoph

als Viadukt quer durch das Stadtzentrum, nicht geben. Die europäischen Städte haben typischerweise Kopfbahnhöfe und Untergrundbahnen.⁴⁷ Die Bodenspekulanten waren eher da als das Eisenbahnsystem. Auch der Berliner Magistrat hätte nicht die nötigen Mittel gehabt, den Grund und Boden für eine solche Trasse zu kaufen. Aber Berlin hatte den Königsgraben. Oberirdisch erinnert heute der eigenartig geschlängelte Verlauf noch an das Wasser. Solche Kurven sind beispielsweise für den ICE zu eng. Unterirdisch allerdings besteht der Königsgraben weiter als sogenannter Stadtbahnnotauslaß.⁴⁸ Dieser stellt bei Dauerregen einen verrohrten Ersatz für den zugeschütteten Königsgraben dar. Das Wasser gab seine Trasse für die Eisenbahn und es blieb gleichzeitig präsent. Ist eine solche Multifunktionalität Indiz für den Entwicklungsgrad der Gesellschaft? Stadtbahn, Stadtbahnbögen mit Handel und Gewerbe, tangierende und kreuzende Straßen und Gewässer und der unterirdische Stadtbahnnotauslaß liegen übereinander und funktionieren miteinander. Diese Multifunktionalität entspricht dem gleichzeitigen Bewässerungs- und Kultkanal der Ägypter⁴⁹ und sie entspricht auch der Rolle des Wassers in Natur und Gesellschaft.

DAS ANZAPFEN DES GROßEN KREISLAUFES

Im Archiv der Wasserwerke von Berlin befinden sich Tagebücher der Schichtführer der Berliner Wasserwerke aus den Bombennächten des 2. Weltkrieges. Im Tagebuch eines Schichtführers im Wasserwerk Friedrichshagen findet sich eine hochinteressante grafische Darstellung des Wasserdruckes in Berlin in einer Bombennacht, ergänzt durch Randbemerkungen des Schichtführers über von ihm veranlaßte Maßnahmen. Dieses Diagramm hat etwas vom EKG eines mit dem Leben davongekommenen Unfallopfers (Name: Berlin, Alter: 705). Der Protokollschreiber befand sich am Ufer des Müggelsees. Hier wurde das Löschwasser, das Wasser für Verletzte in den Krankenhäusern, das Wasser für durstige Kinder und Feuerwehrleute aus dem natürlichen System der Region über ein Schöpfwerk ins künstliche System der Stadt übergeben.

Die Stadt als Maschine zur Zeiteinsparung durch Raumverknappung

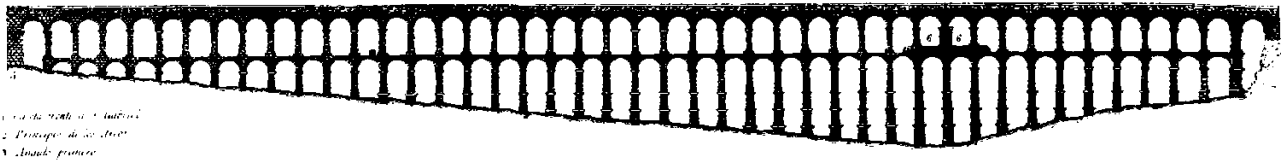


Abb. 61 Aquädukt von Segovia

pung zieht an. Sie zieht als Stadtmagnet im Howardschen Sinne Menschen an und das hat Folgen.⁵⁰ Alle verfügbaren Ressourcen aus der Umgebung nimmt die Stadt auf. Das Instrumentarium dazu ist unterschiedlich weit entwickelt. Kahle Berghänge um Lima und Trinkwasser in Plasteflaschen in Athen sind Indikatoren des Entwicklungsstandes der Schröpfapparaturen der Stadt. Die Jagd auf Ressourcen hinterläßt Spuren, die Spurenleser später lesen können. Die imposantesten Spuren hinterläßt unter anderem die Architektur, die für die Stadt Wasser zapfen sollte.

Das Eupalineion, das im 6. Jahrhundert vuz Trinkwasser von einer Quelle nach Samos leitete, stellt sich uns heute als 2500 Meter langes Gebilde mit einem 1036 Meter langen Stollen dar. Dieser, im Querschnitt 1,8x1,8 m messende Stollen erklärt sich über die in seinem Boden vertiefte Wasserrinne. Das Quellenhaus als naturseitiger Startpunkt führt aus einem fremden Kreislauf Wasser ab in den Stollen. Ein Werkzeug, das aus der Natur herausholt wie die Kleidung Wärme aus der Natur herausholt. Ein Manipulator der schöpfenden Hände mit ökonomischer Funktion, der

mit den Stadtbewohnern aktiv verknüpft ist. Der Prozeß des Herausholens ist ein dynamischer. Dadurch können wir über die Spuren der verfallenen Werkzeuge zum Wasserholen auf die Stadt und ihre Bewohner schließen. Veränderungen der Aquädukte Roms zum Beispiel reflektierten Entwicklungen in der Stadt Rom. Ein untrügerisches Kriterium ist wegen ihres drucklosen Funktionsprinzips die Endhöhe der Aquädukte. Im Laufe der Zeit wurden, vom Tiber ausgehend, immer höher gelegene Gebiete besiedelt und auch die Endhöhe der Aquädukte nahm von 20 Metern bei der Aqua Appia auf 73 Meter bei der Aqua Trajana zu. Das Anwachsen der Zahl der Aquädukte auf schließlich Elf im Jahre 226 und eine in der Tendenz länger werdende Strecke von der Quelle bis zu den Nymphäen am Ende der jeweiligen Leitung reflektieren ebenfalls das Wachstum von Rom. War die Aqua Appia 312 vuz

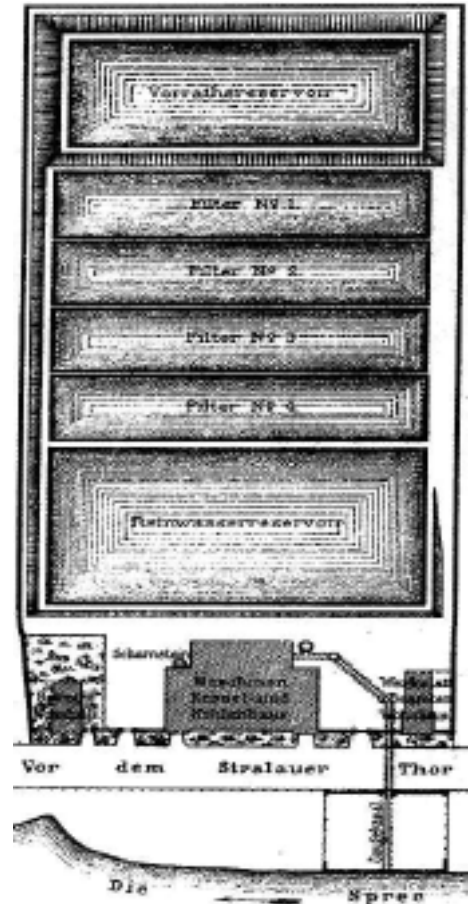


Abb. 62

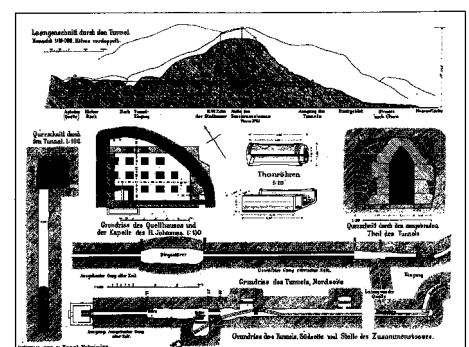


Abb. 63 Die Wasserleitung des Eupalinos auf Samos

Hegel, sah sich der Magistrat ernstlich bemüht, Abänderungen zu treffen. Polizeipräsident von Hinkeldey reiste nach Hamburg, Paris und London, um die dortigen wasserwirtschaftlichen Anlagen zu inspizieren." Seibt (1991), S. 90
51 Vitruv schreibt in seinem Achten Buch über die Anlage von Wasserschlössern. „Kommt die Leitung an die Stadtmauer, so soll man ein Wasserschloß errichten und mit dem Wasserschloß verbunden

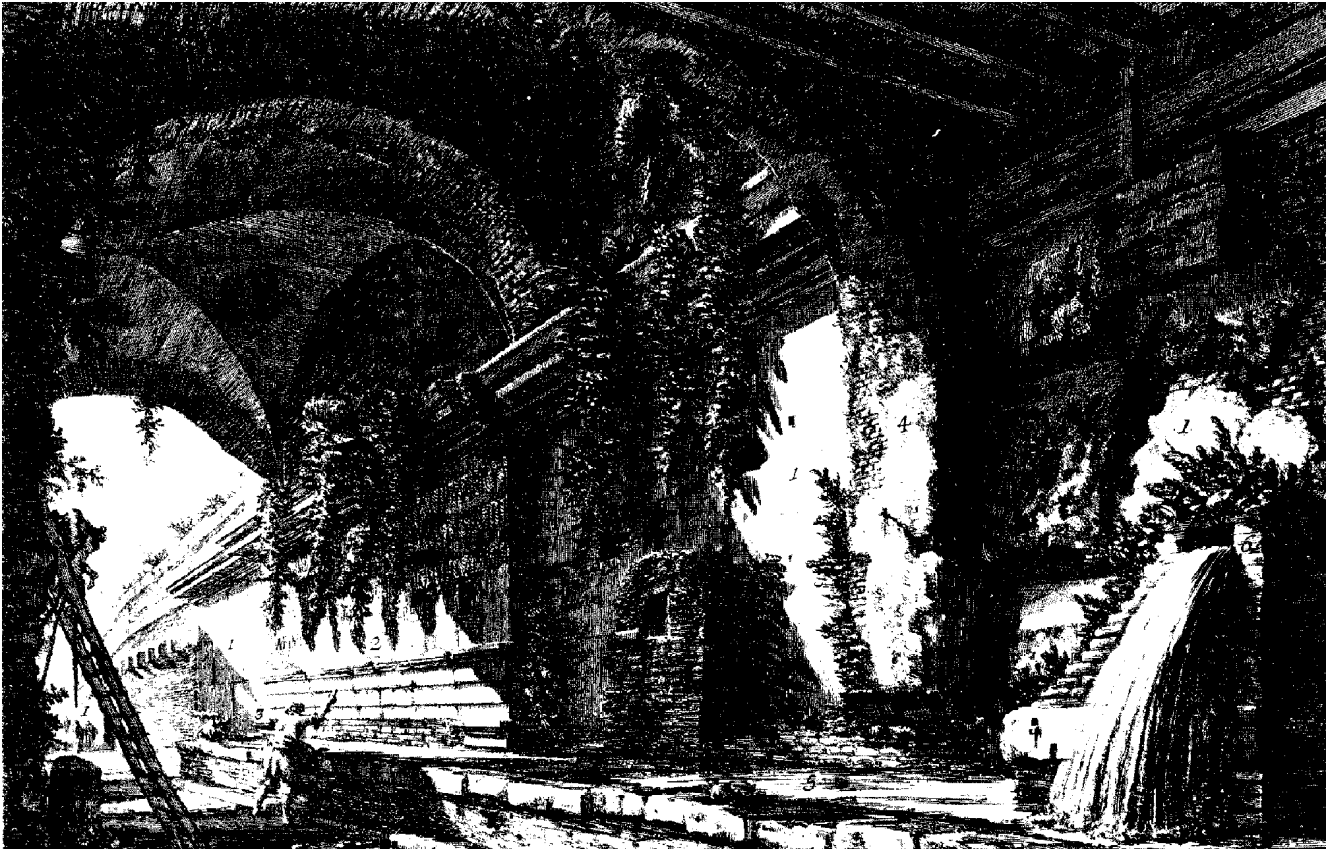


Abb. 64 Rom, Wasserschloß der Aqua Virgo



Abb. 65 Aqua Claudia und Aqua Ania Novus an der Porta Maggiore in Rom

zur Aufnahme des Wassers einen aus 3 Wasserkästen bestehenden Wasserbehälter. ... In dem mittleren Kasten ... zu allen Bassinbrunnen und Springbrunnen ... aus dem zweiten Wasserkasten ... zu den Privatbadeanstalten ... , aus dem dritten Wasserkasten Röhrenleitungen zu den Privathäusern, ..." Vitruv (1991), S. 393

52 So befinden sich unter Hochhäusern beispielsweise noch sogenannte Druckerhöhungsstationen, die das unter dem Druck der Wassersäule in Hochhaushöhe stehende Rohrnetz des Hauses

noch 16,6 km lang, brachte es die Aqua Anio Novus im Jahre 52 auf 86,8 km Länge. Dabei war das Wasser nach Aussagen von Frontin stets von guter Qualität. Zwar schröpften die Römer offenbar ohne ökologische Überlegungen die Quellen der Umgebung in zunehmendem Maße, aber sie inszenierten diesen Prozeß gewaltig. Die gebauten Werkzeuge zum Wasserholen griffen wie Tentakeln in die Landschaft. Die Ruinen der Aquädukte verwuchsen mit der Landschaft. Aber so richtig wurde erst die Übergabe des Wassers aus der Fernleitung in das Verteilernetz inszeniert. Gigantische Brunnen mit plastischem Schmuck, der an die Herkunftsorte des Wassers erinnerte, gaben das Wasser für einen Augenblick mit großem Getöse frei.⁵¹ Die Nymphäen hatten auch technische Bedeutung, da das Wasser belüftet wurde. Nach diesem Spektakel wurde das Wasser in das unsichtbare kaiserliche, öffentliche und private Leitungsnetz verteilt.

Heute sind solche Punkte, wo Wasser zwischen verschiedenen Netzen übergeben wird, um Höhenunterschiede und aus der Stadtentwicklung resultierende Strukturunterschiede zu bewältigen, in der Regel unsichtbar.⁵² Das Wasser muß aber in zunehmenden Mengen aufbereitet, bevorratet oder unter Druck gesetzt wer-

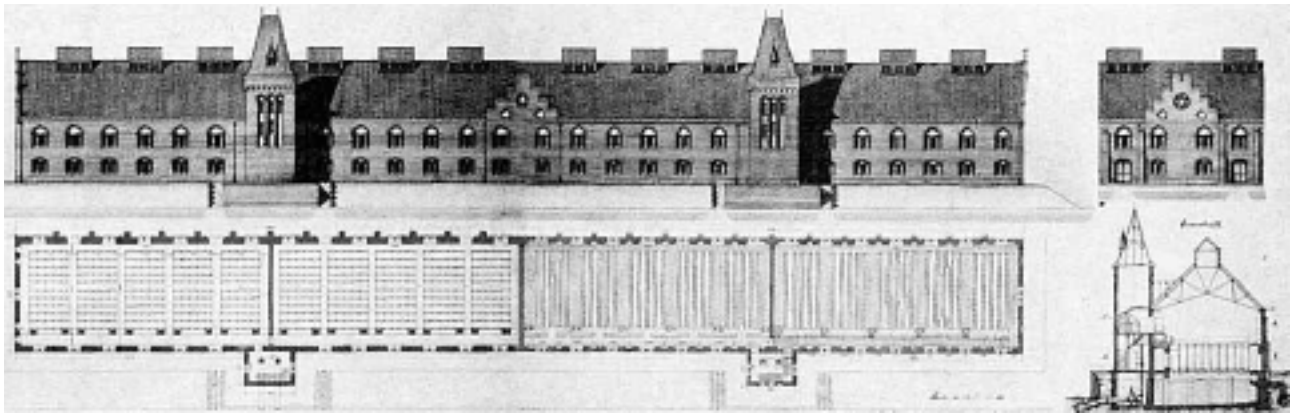


Abb. 66 Die Rieseler I und II in Friedrichshagen

den. Das erfolgt in Wasserwerken mit Förderpumpen, Rieselergebäuden, Reinwasserbehältern und Trinkwasserpumpwerken.

Sehr interessant ist, daß die Baugeschichte der Wasserwerke einer Stadt den hydrologischen Zustand des Stadtumlandes, die Bevölkerungsentwicklung und den Fortgang der Industrialisierung sehr genau widerspiegelt. Das behauptete ich bereits über Roms Wasserversorgungsanlagen. Die Wasserversorgungsbauten der Industriestadt aber geben noch komplexere Informationen. Mit neuen technologischen Verfahren entstehen neue Bauwerke, die nicht Hüllen, sondern das Aggregat selbst sind.

Das älteste Wasserwerk Berlins befand sich noch sehr nahe an der Kernstadt. Vom Stralauer Tor aus wurde seit 1856 Spreewasser auf den sogenannten Windmühlenberg im heutigen Bezirk Prenzlauer Berg gepumpt. Nach längeren Planungen wird 1893 ein neues Wasserwerk in Betrieb genommen, das in Friedrichshagen Müggelseewasser schöpfen soll. Der Bau wurde durch Bereitstellung von Sondermitteln nach zähen Vorplanungen beschleunigt, da in Hamburg 1892 die bislang schlimmste Choleraepidemie viele Opfer forderte. Die Entfernung zur eigentlichen Stadt ist dabei eine Schlußfolgerung aus hygienischen Untersuchungen, wie bereits die Einrichtung von Rieselfeldern. Zum Pumpwerk in Lichtenberg führen zwei 1200 mm starke Rohre von je 16 km Länge. Pumpwerk und Rohrdamm sind die Instrumente zur Realisierung der gewünschten Trennung von Wassergewinnung und städtischer Dichte.

Probleme brachte die Ansiedelung von Teer- und Plasteindu-

vom städtischen Netz abkoppelt. Diese DEST liegen in den Kellern.

53 Das durch 3 Schöpfmaschinenhäuser geförderte Seewasser durchfloß zuerst 34 sogenannte Langsamfilter von je 2330 m² Fläche, in denen Kieschichten unterschiedlicher Körnung übereinander lagen. Es brauchte 24 Stunden für den Filterdurchlauf und wurde danach in 123 000 m³ großen Reinwasserbehältern gesammelt. Die Tageskapazität betrug 170 000 m³. Zu jedem Filter gehörte ein Regulierhäuschen, von dem aus der verschmutzte Filter reaktiviert werden konnte. Der gesamte Sand des Filters wurde dazu über das Regulierhäuschen nach oben gebracht und gewaschen. Heute wird Wasser in Friedrichshagen mit Schnellfiltern und Aktivkohlefiltern aufbereitet. Die Durchlaufzeit liegt bei wenigen Minuten und verschmutzte Schnellfilter sind durch einfache Rückspülung reaktivierbar. Trotzdem werden aber die denkmalgeschützten Langsamfilter für eine eventuelle Aufbereitung von Müggelseewasser bereitgehalten, wozu erst 1991 ein unterirdisches Seewasserschöpfmaschinenhaus errichtet wurde. 312 Brunnen von 30 bis 40 m Tiefe fördern heute für das Wasserwerk Friedrichshagen nördlich, westlich und südlich des Müggelsees sowie entlang der Dahme und des Seddinses. Das Werk kann bis zu 410 000 m³ am Tag fördern. Damit könnte dieses eine von 14 Berliner Wasserwerken schon fast 80 % der Wassermenge fördern, die Rom zu Amtszeiten Frontins über seine 11 Aquädukte erhielt. Frontin berichtet über einen täglichen Gesamtabfluß von 520 000- 635 000 m³. Frontinus-Gesellschaft (1982), S.137

54 Grundwasser enthält große Mengen an gelöstem Eisen und Mangan, die in den Filtern zu Schlamm ausfallen. Im Wasserwerk Tegel führte die versuchsweise Umstellung von Seewasser- auf Grundwasserförderung zu einem Debakel. Die dortigen Langsamfilter wurden durch solchen Metallschlamm binnen kürzester Frist absolut unbrauchbar, so daß das Werk Tegel nach der Sanierung trotz der Verschmutzung des Tegeler Sees erneut Seewasser fördern mußte, bis eine zuverlässige Technologie zur Wasserbelüftung zur Verfügung stand.

55 Die PhosphatEliminationsAnlage Tegel von Peichl zeigt den Zusammenhang zwischen verantwortungsvollem Abgeben der Stadt an den Kreislauf und gleichzeitigem Entnehmen aus diesem Kreislauf. In der PEA wird von Phosphat be-

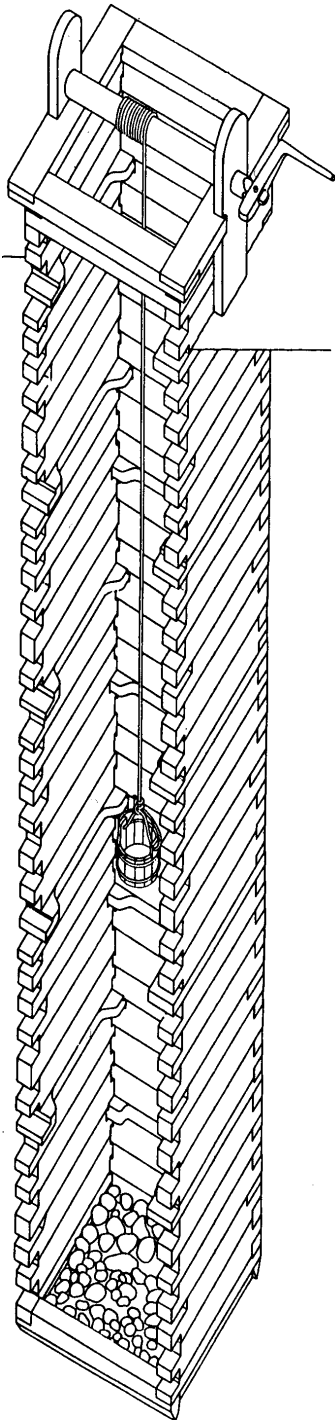


Abb. 67 Rekonstruktion eines Lübecker Brunnens von 1155/ 56

freites Wasser des belasteten Nordgrabens mit schwächer phosphatbelastetem Havelwasser, das über kilometerlange Rohrtrassen herangeführt wird, vermischt und in den Tegeler See eingespeist. Allein 1989 wurden 100 000 000 m³ Abwasser gereinigt. Das Wasserwerk Tegel könnte theoretisch 135 050 000 m³ im Jahr fördern. vgl. auch S. 63

56 Mit dem ersten Berliner Wasserversorgungssystem von 1856, bestehend aus einem Wasserbassin auf dem Windmühlenberg und dem Wasserwerk am Stralauer Tor, wurde das erste 24-Stunden-Wasserversorgungssystem Europas geschaffen. Äl-

strie in Erkner um die Jahrhundertwende, wodurch die Qualität des Müggelseewassers stark abnahm. In den Langsamfiltern⁵³ konnte das Grundwasser, welches seit 1904/ 1909 das schmutzige Seewasser als Ausgangsstoff ersetzen mußte, nicht gereinigt werden.⁵⁴ Schon damals eilten die Umweltprobleme in England, dem Mutterland der Industrialisierung, der Entwicklung in Deutschland voraus. Auf der Insel war der Prozeß der Umstellung vom durch Industrie und Großstadt verschmutzten Oberflächenwasser auf das noch saubere Grundwasser schon im Gange. In Friedrichshagen wurden nach englischen Erfahrungen neue Gebäude zwischen dem Seeufer mit den Schöpfmaschinenhäusern und den unterirdischen Langsamfiltern errichtet. In große hallenartige Bauwerke wurden Steinpackungen gestapelt, auf die das Grundwasser verrieselt wurde. Eisen und Mangan konnten kontrolliert ausgefällt und unkompliziert entsorgt werden. Der neue Gebäudetyp war bald in allen Wasserwerken mit Grundwasserförderung zu finden. Er war gewissermaßen ein Indikator für den Grad der Verschmutzung des Oberflächenwassers. Heute wird das Wasser mit Druckluft, mit Sprühmechanismen oder Überfallkaskaden belüftet. Auch chemische Verfahren zum Ausfällen der filterschädigenden Metallbestandteile werden angewandt. Jedenfalls wird die Verschmutzung der natürlichen Gewässer nicht mehr architektonisch widergespiegelt. Grundwasserförderung wurde zum ausschließlichen Verfahren der Wassergewinnung. Das Grundwasser ist ja schon durch den Erdboden vorgefiltertes Regen- und Oberflächenwasser. Der Brunnen schaltet uns in den großen Kreislauf ein. Der Brunnen ist kein Anfangspunkt, sondern ein Schnittpunkt. Er nimmt auch das auf, was die Stadt kurz vorher ausgeschieden hat. Kreisläufe werden durch Bauwerke wie die PEA Tegel gezeigt.⁵⁵ Wenige Kilometer entfernt steht am Ufer desselben Tegeler Sees das Wasserwerk Tegel mit einer Leistung von 370 000 m³ pro Tag.

Auch Wassertürme sind wichtige Schnittstellen zwischen verschiedenen fein strukturierten Netzen. Der Wasserturm erfüllt gleichzeitig zwei Aufgaben. Er speichert Wasser und er ermöglicht einen permanenten Druckausgleich. Die Höhe des Turmes wird nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren von den höchsten mit Wasser zu versorgenden Punkten im abgehenden Lei-

tungssystem bestimmt. Beim Absinken des Wasserspiegels setzt ein Schwimmer eine Pumpe in Betrieb. Die „Laterne“ an der Spitze des Behälters läßt beim Füllen oder Leeren desselben Luft ein- oder ausströmen. Der Prozeß der kontinuierlichen Wasserversorgung⁵⁶ kommt an die Oberfläche und führt auch mitten in der Stadt zu einer architektonischen Äußerung, die der Rolle des Wassers angemessen ist. Der Trend, alltägliche Probleme und Mechanismen der sinnlichen Wahrnehmung zu entziehen, setzt auch bei der Entwicklung der Wasserversorgung ein. Der Durchsatz von Wassernetzen wächst gemeinsam mit dem Wasserverbrauch ins Gigantische und die Systeme zur Wasserversorgung werden ähnlich schnell entwickelt. In Berlin beispielsweise spielen Wassertürme praktisch überhaupt keine Rolle mehr, wenn auch wenige noch in Betrieb sind.

Statt der architektonischen Geste des hochgestemmtten Vorratsgefäßes, die an urtümliche, vor Schädlingen gesicherte Kornspeicher in Zentralafrika erinnert, stehen Trinkwasserpumpen in gesichtslosen Hallen auf den Geländen der Wasserwerke von Berlin. Aus dem angeberischen Zeigen des hochgestemmtten Wassers, wie es am arabischen Golf als machtpolitische Geste erfolgt, dem Aufzeigen eines spannungsgeladenen Zustandes also, wird in Industriestädten ein permanenter Prozeß im Untergrund. Keine im öffentlichen Raum erlebbaren architektonischen Zeichen verweisen mehr auf diesen Prozeß. Der Einzelne erlebt nur noch den Verbrauch. Seinen eigenen Verbrauch und den gemeinschaftlichen Verbrauch im Bad oder beim Straßensprengen.

Dabei brachten es gerade die Wassertürme zu einer so beeindruckenden Aussage ihrer Form über ihre Funktion und auch zur Einheit von Form und Funktion. Das kommt natürlich von der Funktion des Hochstems großer Wassermassen, die auch durch die gewaltigsten Anstrengungen der Architekten gerade zur Jahrhundertwende einfach nicht zu kaschieren war.

ARTERIEN UND VENEN IM UNTERGRUND

In zwei Rohrnetzen durchfließt das unterschiedlich stark konzentrierte Lösungsmittel H₂O die Stadt. Arterien bringen aus der



Abb. 68 Das Überlaufbecken des Wasserturms von Pergamon

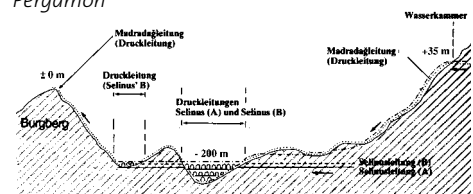


Abb. 69-70 Eine Druckrohrleitung aus Bleirohren führte in der Antike durch ein Tal auf den Burgberg von Pergamon, an dessen Spitze sich ein gewaltiger Wasserturm befand. Es handelt sich um eines der ältesten Druckrohrsysteme der Welt.



tere Systeme in England beispielsweise arbeiteten lediglich zur Tagzeit. Für diesen Hinweis danke ich Herrn H.- J. Seibt, Leiter des Museums im Wasserwerk i. R.

57 Hahn (1928) S. 24f

58 Die Spreinleitung der ungeklärten Abwässer und die mangelnde Ausbaufähigkeit des Systems waren die Hauptgründe, aus denen der Magistrat den Hobrechtplan dem eben erläuterten Wiebe-



Abb. 71 Im venösen System von Berlin



Abb. 72 Die Cloaca Maxima- die Vene von Rom im Altertum

Tiefe und der Umgebung geschöpftes frisches und sauberes Lösungsmittel in die Stadt und verteilen es in feine Kapillaren. Darüber wurde ausgiebig berichtet. Das zweite System ist venös und schafft stinkendes, giftiges, bakterielles Lösungsmittel aus der Stadt fort, es gibt im Wasser physisch und chemisch gelöste Abprodukte des Stadtorganismus an die Umgebung ab. Kapillaren dieser sich sehr fein verzweigenden Rohrnetze fassen jedes Gebäude, jede Fabrik, jeden Brunnen und jedes sonstige Bauwerk der Stadt von zwei Seiten aus ein.

Das arterielle System kommt über Wassertürme, Aquädukte, Straßenpumpen, große Wasserrohrbrüche, Brunnen mit Fontänen und schließlich die Wasserhähne ans Tageslicht. Die saubere Hälfte des Wasserkreislaufes der Stadt können wir recht stolz zeigen. Mit der zweiten Hälfte, die das verschmutzte Wasser ohne Geruchsbelästigung und Seuchengefahr stumm entfernen soll, kann man jedoch keinen Staat machen. Nach einer Studienreise, die F. E. S. Wiebe, Veitmeier und J. Hobrecht vom 21. August bis 10. November 1860 von Berlin aus nach Hamburg, Paris und London führte, unterbreitete F. E. S. Wiebe seinen Vorschlag zur Lösung der Berliner Abwasserprobleme. „Insbesondere stellte er sich die vier nachstehenden in der Reihenfolge ihrer Bedeutsamkeit aufgeführten Sonderaufgaben:

1. Beseitigung der Abtrittsgruben, Vermeidung des Aufbewahrens und der Fäulnis des Inhaltes der Abtritte innerhalb der Häuser und Höfe und Vermeiden des Fortschaffens dieses Inhaltes durch die Straßen der Stadt.
2. Beseitigung der tiefen, stinkenden Rinnsteine.
3. Vermeidung jeder Verunreinigung der Spree und der sonstigen öffentlichen Wasserläufe innerhalb der Stadt.
4. Vermeidung der Überschwemmung von Straßen und Entwässerung tief liegender Keller.

Zur Lösung dieser Aufgaben schlug Wiebe die folgenden technischen Einrichtungen vor:

1. Wasserklosetts und ein System tief unter der Straßenoberfläche liegender Abzugskanäle zur Fortführung ihres durch Spülwasser verdünnten Inhaltes aus dem Bereiche der Stadt.
2. Sammelrohrleitungen auf den Höfen und im Innern der Häuser

für die Abflüsse aus den Wasserklosetts und für die sonstigen verunreinigten Brauchwässer, wie z.B. Küchenabwässer mit den feinzerteilten Speiseabgängen, Seifenwässer der Waschküchen, sowie Schmutzwässer aus gewerblichen und industriellen Anlagen.

3. Unterirdische, in die Abzugskanäle mündende Zulaufleitungen zur Abführung der aus den Grundstücken kommenden Schmutz- und Regenwässer sowie des Regenwassers aus den Dachabfallrohren und den Straßeneinläufen.

4. Einen Behälter, der tiefer liegt als der Spiegel der natürlichen Wasserläufe und dem der gesamte Inhalt der Abzugskanäle zugeführt wird.

5. Ein Pumpwerk, das den unter 4 genannten Behälter stets leer pumpt und das gesamte Abwasser in einen gemauerten, unterhalb der Stadt Charlottenburg in die Spree mündenden Ausgußkanal fördert.

6. Notauslaßkanäle zwischen den Abzugskanälen und den öffentlichen Wasserläufen, in die bei heftigen Regenfällen die außergewöhnlichen Wassermengen aus den Abzugskanälen zur unmittelbaren Ableitung nach den öffentlichen Wasserläufen übertreten können.

7. Vorrichtungen zur Spülung der Abzugskanäle mit dem Wasser der öffentlichen Wasserläufe, mit Wasserleitungswasser oder mit dem Abwasser selbst.”⁵⁷

Das Wesentliche am venösen System ist also die maximale Entfernung von der Straße, von den Gesunden, von den Wohlriechenden und von den natürlichen Gewässern. Diese Entfernung bekommt man nur durch Tiefe unter der Stadt. Der Schmutz fällt durch tönernerne Abwasserrohre mit beträchtlichen Gefälle von teilweise über 1 % in bis zu 40 m unter der Erde liegende Sammelbehälter. Aus diesen Kellern der Stadt müssen Millionen Kubikmeter täglich wieder hochgepumpt werden. Ein ständiger Prozeß läuft unter unseren Füßen ab und das Runterspülen von Flüssigkeit durch uns ist nur das Einspeisen in ein aufwendiges Räderwerk. Als Endpunkt dieses venösen Transportapparates nun allerdings die Spree bei Charlottenburg anzusetzen, konnte nicht gut gehen..⁵⁸

Zu den Arterien und Venen gehören auch Auslauföffnungen,

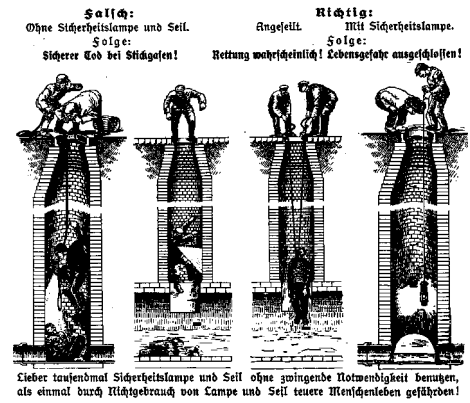


Abb. 73 Unter dem U- Bahnhof Alexanderplatz

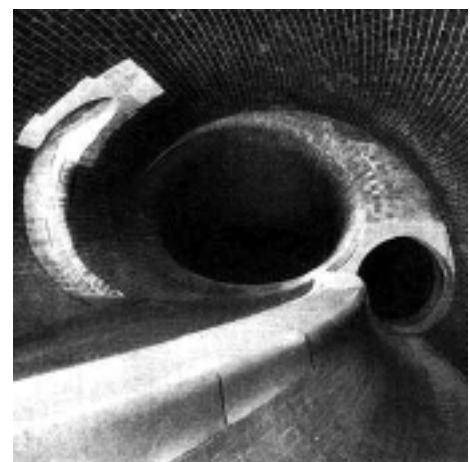


Abb. 74 Unter dem Kino Babylon

plan vorzog. vgl. auch S. 55
59 „Bei der im August 1866 herrschenden Cholera-epidemie wurden die Rinnsteine dann zweimal am Tage gespült. Für diese vermehrte Spülung verlangte die Gesellschaft 68 Taler täglich, was offenbar mit der Bestimmung des §12 des Vertrages im

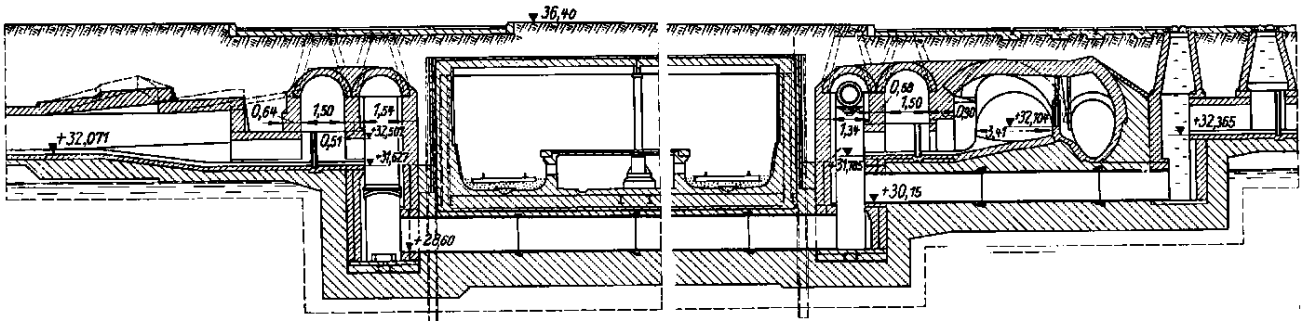


Abb. 75 Unter dem U- Bahnhof Alexanderplatz

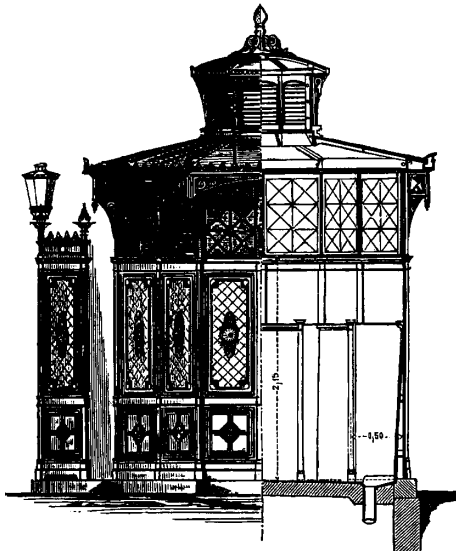


Abb. 76 Das Berliner „Café Achteck“, 1877



Abb. 77 Ein steinerner Gulli in Side/ Anatolien

Widerspruch stand. Trotzdem wurde der Anspruch der Gesellschaft vom Polizeipräsidenten unterstützt." Gericke (1956), S. 19
 60 Berliner Wasser- Betriebe(1990), S. 29
 61 Vermutlich zwischen 160 vuZ und 120 vuZ. vgl. auch Müller (1989), S. 130 f
 62 Günther (1993), S. 24
 63 vgl. auch Anmerkung 51

Einsteigschächte, Absperrschieber und Hydranten, die am laufenden Meter auf Straßen und unter Vorgärten versteckt anzutreffen sind. Von uns normalen Wasserverbrauchern kaum wahrgenommene „Geheimzeichen“ verstärken die Präsenz des eigentlich Unsichtbaren. Sie sind bestimmt für eilige Wasserwerker und Feuerwehrleute. Aber sie sollen auch Umweltsündern in Trinkwasserschutz-zonen klarmachen, daß sie ihr Auto neben dem Brunnen waschen, aus dem sie abends selber trinken werden. Piktogramme als Gesandte des Untergrundes.

Der unscheinbare Gulli stellt eine ganz besondere Schnittstelle mehrerer venöser Netze dar.⁵⁹ Der Gulli überführt Regenwasser vom oberirdischen Venensystem Rinnstein endgültig in die Unterwelt, nachdem es mit "Verkehrsabfällen, Abrieb der Straßendecke und der Autoreifen, Ölverlusten von Kraftfahrzeugen, Vegetationsabfall, Exkrementen von Tieren, Feststoffen von Baustellen usw." ⁶⁰ verunreinigt wurde. In Berlin wird diese Flüssigkeit anschließend über 480 Einleitungsstellen in die natürlichen Gewässer geleitet. Regen kommt in der Stadt gar nicht erst auf den durstigen Boden, sondern gleich verschmutzt in den Fluß. Das funktioniert aber nur, wenn unter der Fahrbahn Platz für ein „Mischsystem“ ist, das den Regen vom eigentlichen Abwasser getrennt abführt. Sonst vergiftet das ehemalige Regenwasser mit der Jauche vermisch über 160 Notauslässe nach starken Regengüssen die Berliner Gewässer regelrecht, was sich in tagelangem Fischsterben äußert. Das reinigende und klimaverbessernde Sprengen der Straßen funktioniert immer noch über den Gulli.

Es entstehen als Schnittstellen der arteriellen und venösen Netze der Stadt mit den körperinternen Netzen der Stadtbewohner jene gebauten Orte, die die Stadt zum großen Teil ausmachen. Fast immer sind diese Orte mit Kommunikation verbunden. Sie

sind für Reisende in der benutzten Stadt und für Archäologen in der ausgegrabenen Stadt leicht zu identifizierende Orientierungspunkte. Die Schnittstellen koppeln das Lebenssystem des Reisenden und Einheimischen mit dem der Stadt zusammen.

SNITTSTELLE A: BHNEN F R WASSERGEISTER IN DER STADT

Der Astronom, Techniker und Architekt Andronikos von Kyrrhos baute vermutlich den Turm der Winde an der Ostseite der römischen Agora in Athen.⁶¹ Sicher ist, daß er verschiedene Instrumente für dieses „Horologion des Andronikos“ konstruierte, die durch Wind, Wasser und Sonne funktionieren. Das Dach und der darunter umlaufende Relieffries zeigten den jeweils aktiven der acht Hauptwinde. Deshalb war das Gebäude achteckig. Auf den Außenseiten befanden sich Sonnenuhren. Im Innern schließlich sind heute noch Reste einer großen öffentlichen Wasseruhr zu finden. Diese *klepsydra* und andere, nicht mehr zu rekonstruierende wassergetriebene Mechanismen, funktionierten mit Wasser aus einem kleinen Behälter an der Südseite des Turmes. Dieser wurde mit Wasser aus dem Rohrnetz gefüllt, das aus einer Quelle am Hang der Akropolis stammte.

Ein Netzknoten zum Spaß, der der Industrialisierung entsprang, stellt der Gesamtentwurf P. J. Lenné's für den Garten des Fabrikanten August Borsig dar. Dazu gehörten Treibhäuser aus Eisenguß, die von den Industrieabwässern der Borsigwerke erwärmt wurden. 1852 blühte hier die erste Victoria regia Berlins. Das Gelände wurde von den Erben Borsigs profitbringend verwendet. „Von Lennés zauberhafter Gartenschöpfung mit dem Blick über den Spreebogen blieb keine Spur.“⁶²

Die Wasserschlösser und Nymphäen, deren Errichtung Vitruv in seinem 8. Buch an der Stelle vorschreibt, wo das Wasser aus dem Aquädukt über die Stadtmauer hinweg sich in die Stadt ergießt, hatten technische und kultische Funktionen.⁶³ Sie verbanden verschiedene Wassernetze miteinander und mit ihnen dankte man der Quellnymph, die kostbares Wasser gab. Seit der Renaissance sind die Brunnen ein reines Vergnügen, aber ein für die Stadt sehr wichtiges. Mit dem Brunnen ist immer Baukunst und Plastik ver-



Abb. 78 Das Innere des Turmes der Winde

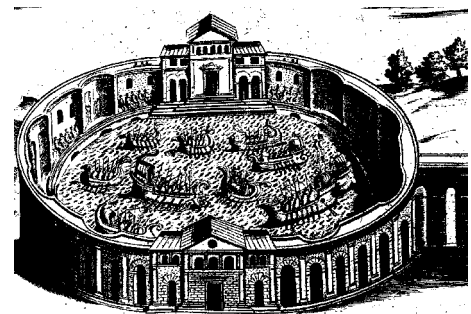


Abb. 79 In der Naumachie des Kaisers Nero stellten Gladiatoren Seeschlachten der Antike nach. Rechts ist die Wasserzuleitung zu erkennen.

64 „Die in Wien bestehenden Wasserleitungen reichten für den Bedarf nicht aus, deshalb plante man, eine große Wasserleitung zu bauen, die in der Lage war, nicht nur mehr, sondern auch besseres Wasser in die rasch wachsende Großstadt zu führen. Die Gemeinde Wien beschloß über Anregung des Gemeinderates und Geologen Eduard Sueß, eine Wasserleitung zu errichten, die Wasser aus den Quellen im Schneeberggebiet entnehmen sollte. Bedeutende Schenkungen, wie die des Grafen Emil Hoyos-Sprinzenstein und des Kaisers, der mächtigen Quelle bei Stixenstein und des „Kaiserbrunnens“ im Höllental, ermöglichten die Verwirklichung des Projektes. Die Errichtung der Leitung erfolgte in den Jahren 1869 bis 1873 als sogenannte Gravitationsleitung. Die Anlage gliederte sich in eine Hauptleitung, die sich in einer Gesamtlänge von 105 km von der Wasseralmquelle im Naßwald bis zum Hauptreservoir am Rosenhügel in Wien erstreckte, und in mehrere Zweigleitungen. Die Pläne waren bis 1869 fertiggestellt, am 21. April 1870 besichtigte Kaiser Franz Joseph die Baustelle und leistete den ersten Spatenstich. Die feierliche Inbetriebnahme der I. Hochquellenwasserleitung wurde am 24. Oktober 1873 mit der Eröffnung des Hochstrahlbrunnens am Schwarzenbergplatz gefeiert.“ Waissenberger (1977)

65 Roth(1990), S. 42

66 Als Beispiel die jüdischen Mikwe: „Mikwa“ bedeutet „Wasseransammlung“. Der Vorgang des vollständigen rituellen Untertauchens der Gläubigen und die Beschaffenheit des Bauwerkes sind genau festgelegt. Es muß Wasser einer Quelle oder



Abb. 80 Die „Vasa“ wird in ihrem Museum in Stockholm mit Konservierungsmittel berieselt.



Abb. 81 Villa Hadriana in Tivoli



Abb. 82 Trinken im Automatenrestaurant. Berlin- Friedrichstraße von Bruno Schmitz 1904



Abb. 83 Trinken an der Bar des Paragon Restaurant in New South Wales, Australien. Henry White 1931

bunden. Urtümliche Sinnesempfindungen durch Schall, faszinierende Fontänen und Wasserspritzer oder eingetauchte Füße kommen dazu. Die Nymphäen in den Barockschlössern und -gärten waren Stätten der leiblichen Lust. Auch zur Zeit der Industrialisierung wurden durch Brunnenerrichtungen Ereignisse wie die Fertigstellung von Wasserleitungen, Krönungen, militärische Siege oder sonstige gesellschaftliche Höhepunkte reflektiert.⁶⁴

SCHNITTSTELLE B: TRINKEN WIR ETWAS ZUSAMMEN!

Solche Schnittstellen sind für Individuen, Familien und größere Menschengruppen in unterschiedlicher Form ausgebildet. Meistens ist die Entnahme von Frischwasser, die Zubereitung und Aufnahme von Speisen und die Abgabe von verschmutztem Wasser, mit dem die Eß- und Zubereitungswerkzeuge gereinigt wurden, mit dem Trinken räumlich verbunden.

Die Menschen versammeln sich in bestimmten Gebäuden, um gemeinsam Wasser zu sich zu nehmen. Diesem Wasser sind verschiedene Zutaten beigemischt und es hat unterschiedliche Temperaturen. Das Entnehmen des Wassers aus dem Zuleitungsnetz oder aus Transportbehältern wird mit mehr oder weniger großem Aufwand inszeniert. Die Flüssigkeiten werden von den Benutzern der Trinkinterfaces getrunken, verarbeitet und wieder ausgeschieden. Einige Zutaten des Wassers erweitern die lösende Wirkung des Dipolmoleküls auf das Nervensystem der Besucher, was sich meist in Ausgelassenheit, aber in seltenen Fällen auch in Brutalität äußert.

Das bereits erwähnte, oft großartig inszenierte Vorbereiten der Flüssigkeit zum Trinken findet an recht ähnlich gestalteten Theken statt. Oft liegen diese Theken an räumlich sehr dominanten Punkten innerhalb der Trinkgebäude. „Das Kaffeehaus war alt wie eine Kirche. Es hatte starke Säulen, sie stützen die Decke. Im Dämmer oben verschwand sie. ... ein Dach und gleichzeitig ein Gewand. ... Um in das Kaffeehaus zu gelangen, mußte man eine schwere dunkelgrüne von Leder eingesäumte Portiere auseinanderschlagen. ... Sie ... fiel sofort wieder zu, man war geborgen- draußen mochte es Herbst sein oder Februar oder gar Weihnachten... Schräg dem Ein-

gang gegenüber lag auf einem erhöhten Podium das dunkle breite Büfett. Im Hintergrund unzählige Flaschen verschiedener Größe und Gestalt, bunte, goldgeränderte Etiketten und vor sich ein Regiment glänzender Gläser, opalen schimmernder Tassen und einen klirrenden, singenden Haufen leichtsinniger Kaffeelöffel- saß oder stand die Dame vom Büfett.”⁶⁵

Zu den Trinkinterfaces sollten auch die Orte gerechnet werden, an denen dem Wasser Zusätze beigemischt werden. Das Wasser wird außerdem auch chemisch verändert und in jene Transportbehältnisse gefüllt, aus denen es später an den eigentlichen Schnittstellen zum Trinken wieder entnommen wird. Ein solches Vorbereiten des Wassers auf das genußvolle Trinken erfolgt in Meiereien, Brauereien, es erfolgte im „Getränkeminat“, in der Schnapsbrennerei. Diese Anlagen waren im Mittelalter unmittelbar mit den eigentlichen Netzknoten zum Trinken verbunden. Wein trank man über oder in dem Weinkeller, an Gasthäusern hing eine Brauerei dran, wie es in Prag noch oft der Fall ist.

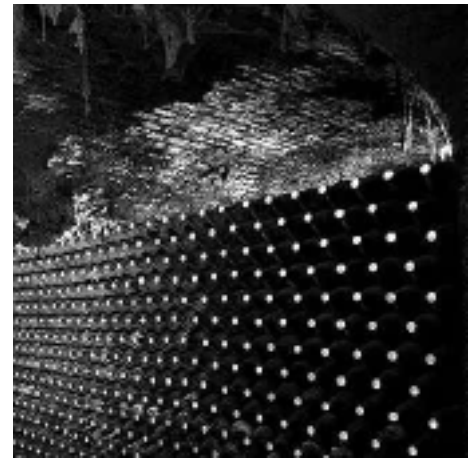


Abb. 84 Weinkeller in Frankfurt/ Main



Abb. 85 Trinken in Genua

SNITTSTELLE C: BADEN IN ARCHITEKTUR

Das Bad als materialisiertes Grundbedürfnis des Menschen entwickelte in Jahrtausenden eine in ihren Gewichten schwankende Kombination aus der Notwendigkeit der Reinigung und dem Vergnügen. Die Religionen verpflichten ihre Gläubigen zu rituellen Bädern.⁶⁶ In Flüssen kann gebadet werden, aber das Bad als in Baumaterial umgesetztes Grundbedürfnis des Menschen soll besprochen werden. Seuche, Armut, Reinigung, Religion, Lebensart, Prunk und pure Völlerei sind die Gründe für ein Bad. Zu Ausdruck von Lebensart und zum öffentlichen Erlebnis in Architektur wurde das Baden in den römischen Thermen mit kaltem Frigidarium, warmem Tepidarium und heißem Caldarium. Diese drei Baderäume wurden von Auskleide-, Massage- und Aufenthaltsräumen, Bibliotheken, Wandelhallen und dem Schwitzraum (Laconicum oder Sudatorium), ergänzt. Das Prinzip lebte im türkischen Hammam weiter. Im Barock brach die Traditionslinie ab. Aus ihrem Zusammenhang gerissene Zitate antiker Badekultur fanden in Schloss und Park Verwendung bei höfischer Völlerei. Mit Freibädern und Bade-



Abb. 86 Arbeiter- Badewanne unter dem Küchenfußboden. Bournville 1910

Regenwasser, das nicht geschöpft werden darf, verwendet werden und das Bad muß monatlich genommen werden. In Deutschland sind über 400 solcher Anlagen erhalten.

67 August Bebel um 1878, Seibt(1993), S. 1

68 Ein filmischer Beitrag zum Thema Bad ist der Kurzfilm von P. Greenaway „26 bathrooms“.

69 Charles Dickens, Hard Times, In: Posener (1968), S. 18

70 Heinrich Heine „Englische Fragmente“ 1868 veröffentlicht, In: Posener(1968), S. 20



Abb. 87 Baden am Wiener Hof gegen 1820

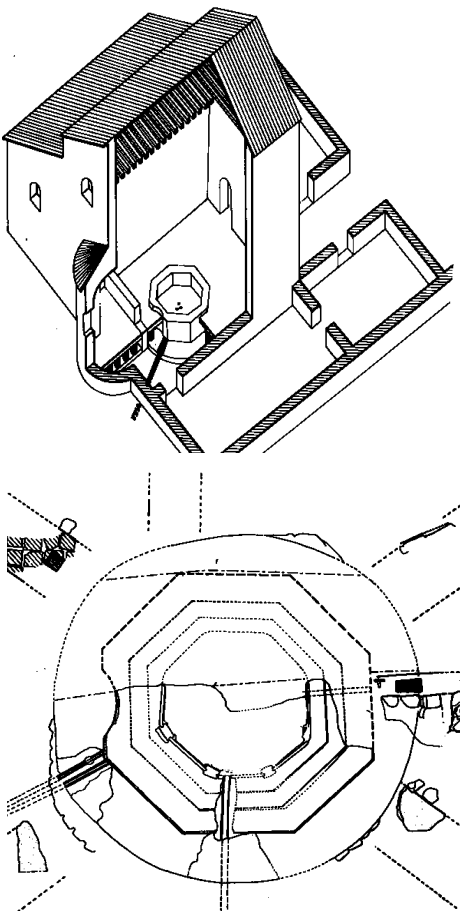


Abb. 88 Das Baptisterium St. Etienne in Lyon. Rekonstruktion und Detail des Taufbeckens

71 „1873 verfügte Wien bereits über 17 Wasserleitungen. Sie gehörten größtenteils dem kaiserlichen

schiffen auf Flüssen und Seen wurde das Baden wieder zu einer öffentlichen Angelegenheit (Frankfurt/ Main 1774, Paris 1781). Choleraepidemien in Kombination mit den hygienischen Zuständen in der Industriestadt provozierten die Errichtung öffentlicher Wannen- und Duschbäder (Liverpool 1842, Berlin und Hamburg 1850).

Die Bäder stellen mit der Wasserversorgung zusammen die hygienische Grundlage für das Wachstum der Großstadt dar. In den Bädern konnten sich die Menschen waschen und die kontinuierlich gespülten Rinnsteine säuberten die Städte vom Dreck des Mittelalters., ... erst mit der Einführung der Kanalisation kam Berlin aus dem Zustand der Barbarei... ”⁶⁷ Gleichzeitig entstanden erste Schwimmhallen (Magdeburg 1830, Wien 1842, London 1846). Später verband man Reinigungsbad und Schwimmbecken mit „medizinischen“ Dampfbädern. Spätestens zur Jahrhundertwende entstand so der eigene Typus des Volksbades, der Reinigung und Badelust wieder vereinigte. In den 20er Jahren führte das Zusammenfallen von öffentlichem Verantwortungsbewusstsein und moderner Architektur zum Bau äußerst markanter Stadtbäder (z. B. von Sauvages in Paris, Wagner in Wien, Tessenow in Berlin). Mit besserem Ausstattungsgrad der Wohnungen jedoch entfernte sich die tägliche Reinigung wieder vom Badevergnügen. So wurden die Stadtbäder immer mehr zum reinen Ort sportlicher Betätigung. In den 80er Jahren entwickelte sich als völlig neuer Typ das Freizeitbad, das gesellschaftliche Entwicklung reflektiert wie das Bad gegen die Cholera sie widerspiegelte. Freizeitsport und ausgleichende Aktivität für Menschen mit enorm viel Freizeit und Langeweile stehen im Mittelpunkt.

In Zeiten des starken Individuums und des Luxus steigt die Bedeutung des privaten Bades.⁶⁸ Eine ganze Industriesparte wirbt nun auch für die komplette Badelust im privaten Heim, was kurios ist in Zeiten der verknappenden Ressourcen. Badezimmer als die intimsten Räume des Hauses sind die Inszenierung des „Sichtbarwerdens“ von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Die beiden Stadtnetze werden über den Vorgang der Reinigung der Haut des Menschen verkoppelt. Das, was bei der Nutzung des Trinkinterfaces über das Innere des Menschen passiert, geschieht im Bad über unsere äußere Haut. Hier im Badezimmer erfolgt die

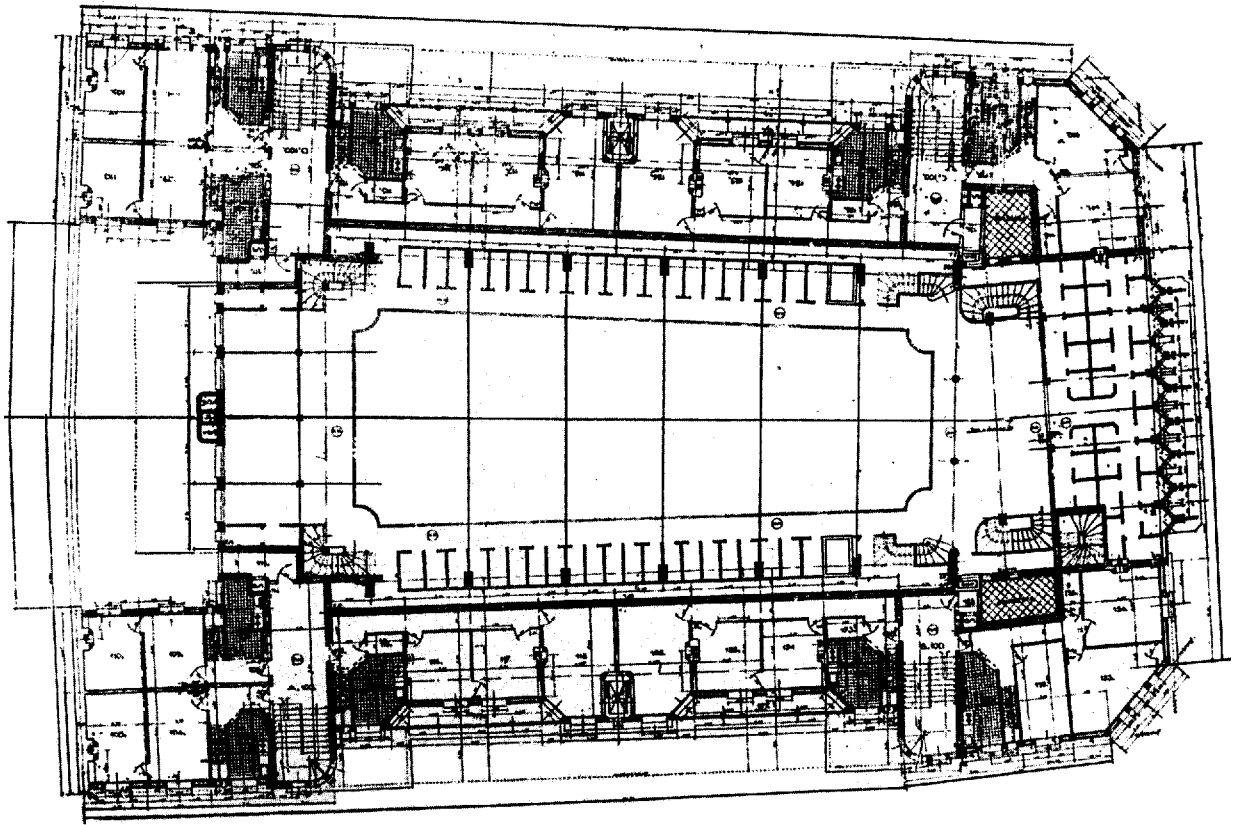


Abb. 89 Das Maison à gradins von Henri Sauvages in der Rue des Amiraux ist unten ein Bad und oben ein Terrassenhaus. Grundriß des Erdgeschosses

Wasserentnahme, Nutzung zur Körperreinigung, Degradierung des Wassers zum Betriebsstoff für das Wasserklosett und das Einspeisen des verdorbenen Wassers als Schadstoff ins wieder unsichtbare Netz. Beim WC hat Wasser mit der Manipulation des Sinnesreizes Geruch zu tun, mit dem nicht unberechtigt die Assoziation von Unsauberkeit, Bakterienherd und Seuche verbunden wird.

Wasser ist verbunden mit fast allen Grunderfahrungen des Menschen. Das Dynamische des Strudels ist ein Gleichnis für gegenseitige Abhängigkeit sozialisierter Menschen. Zwischen Architektur und Haut, Auge, Nase, Ohr, Mund und Mittelohr vermittelt nur Luft, Wasser, Wasserdampf. Der Mensch selbst besteht fast ausschließlich aus Wasser. Der Urozean, der Mutterleib, die Geburt, das Retten vor dem Ertrinken, Taufen, Nebel, Schall als das Herzklopfen der Mutter, Trinken, Feuchte, Kälte, Schüttelfrost, Erde, der schützende Graben, dunkle Wolken, Dunkelheit, Weiblichkeit, Enge, Schwitzen, Durst, das Balancieren, der Regen als Spender von Fruchtbarkeit, der Mythos Atlantis, die Arche, das reinigende Bad, das Schwimmen, Flut, die Hilfe im Strudel oder im Sumpf, die Angst vor der Tiefe, vor unzähligen Fabelwesen, das



Abb. 90 Gegen 1260 entstand die Mikwe in Friedberg, Hessen. Eine siebenläufige Treppe mit 72 Stufen führt in den 5,5 m breiten und 25 m tiefen Schacht hinab, der bis zum Grundwasserspiegel reicht. vgl. auch Anm. 66

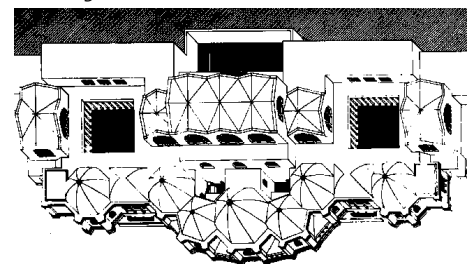


Abb. 91 Die Annonius Pius-Thermen in Karthago.

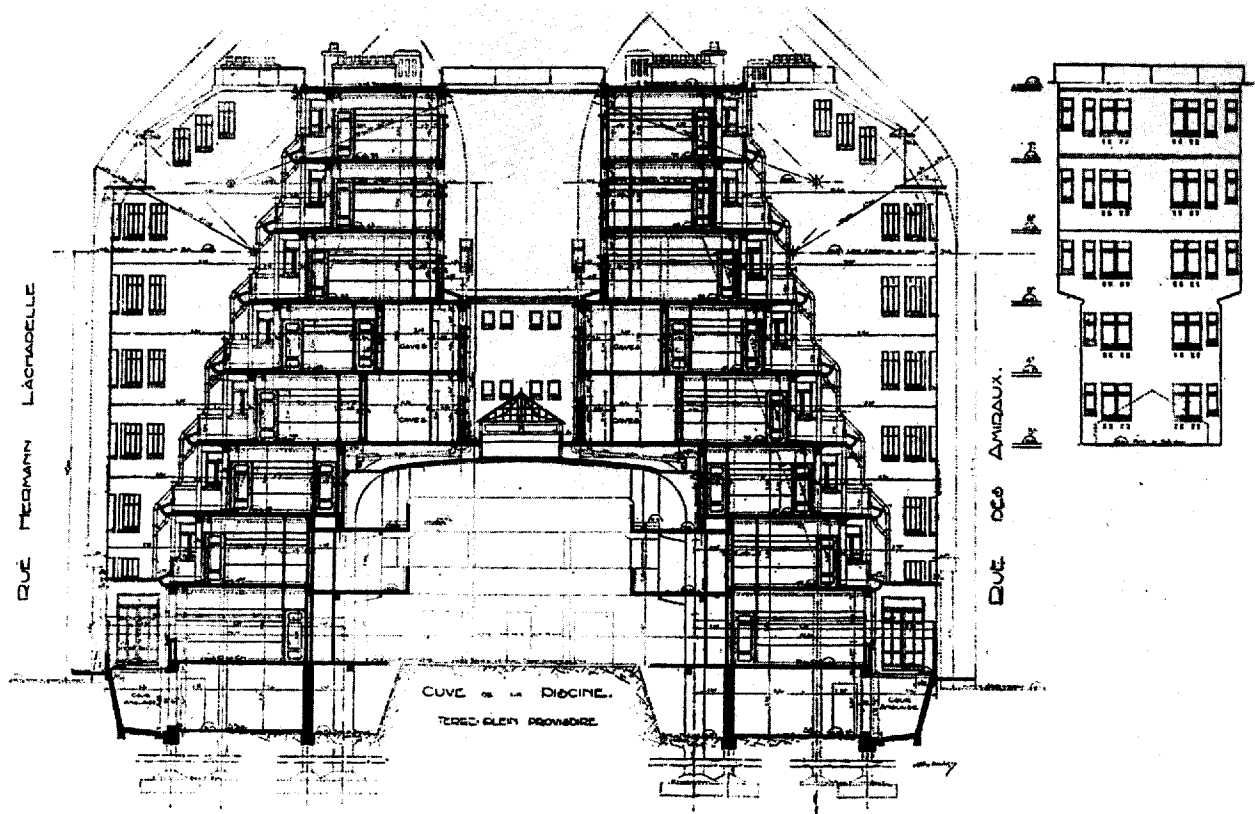


Abb. 92 Maison à gradins in der Rue des Amiraux. Paris 1922- 24 Schnitt



Abb. 93 Badewanne aus dem minoischen Palast von Knossos



Abb. 94 Das Dianabad in Wien

unerschöpfliche Meer, das Vergessen und das Ewige, das immer wieder an die Oberfläche kommt. Das alles sind positiv und negativ besetzte Begriffe, die für Grunderfahrungen, von unseren Vorfahren oder von uns selbst erlebt, stehen. Mit dem Badewasser rufen wir die abgespeicherten Erlebnisse in der Halle oder zu Hause ab.

SCHNITTSTELLE D: KRAFTWASSER TOST IM GEH USE

Der Charakter der Industriestadt wird für Chronisten wie Ch. Dickens oder H. Heine sichtbar über den Indikator Wasser. „Es war eine Stadt der Maschinen und der hohen Schloten, denen ununterbrochen endlose Rauchschnangen entquollen, ohne sich je aufzulösen. Ein schwarzer Kanal durchzog sie und ein Fluß, dessen Wasser purpurrot war von stinkenden Farbstoffen, und es gab riesige Gebäudemassen mit vielen Fenstern, wo es den ganzen Tag lang ratterte und bebte und wo der Kolben der Dampfmaschine eintönig auf- und abstieg wie der Kopf eines Elefanten in trübem Irrsinn.“⁶⁹ Der Fluß ist einstiger Grund zur Stadtgründung (?) und jetzige

Wasserstraße, Quelle und Kloake für die Industrie. Die purpurroten und stinkenden Farbstoffe im Kanal als künstlichem Gewässer brauchen Wasser zu ihrer Herstellung. Auch die Dampfmaschine, deren Kolbensschlag Dickens als Herzmotor der Fabrikstadt beschreibt, funktioniert nur durch gewisse Eigenschaften des Wassers, die James Watt klug zu nutzen vermochte.

Wasser ist hier nicht nur Betriebsstoff, sondern es ist auch eine Indikatorflüssigkeit für das Innenleben der Menschen, die selbst fast ausschließlich aus Wasser bestehen. Es ist interessant, wie Heine die Menschen in London erlebt. „Ich habe das Merkwürdigste gesehen, was die Welt dem Geiste zeigen kann,... noch immer start in meinem Gedächtnisse dieser steinerne Wald von Häusern und dazwischen der drängende Strom lebendiger Menschengesichter mit all ihren bunten Leidenschaften, mit all ihrer grauenhaften Hast der Liebe, des Hungers und des Hasses...“⁷⁰

Im 19. Jahrhundert sich entwickelnde Wasserversorgungssysteme bestanden aus verschiedenen Teilsystemen. In Wien gab es neben dem öffentlichen Leitungsnetz militärische und kaiserliche Leitungen.⁷¹ Diese existierten neben völlig autarken Brunnenanlagen. Im Unterschied zur römischen Antike gab es aber nicht nur eine öffentliche, kaiserliche und private Versorgung, sondern außerdem die Versorgung der Industrie und die Straßenbespitzung zum Vermeiden von Arbeitsausfall durch Epidemien. Die Versorgung der Maschine und die der Maschinenbediener wurde gleichermaßen baulich- technisch sichergestellt. In Fabrikanlagen integrierte ehemalige Wassertürme künden von der Maschinenversorgung.

Nichts geht ohne Wasser! Magistratsbaurat H. Venten beschreibt 1925 die gewerblichen Abwässer, die in Berlin anfallen. Dazu gehören auch die Schlachthofabwässer. „Im Durchschnitt ist je Schlachtung mit einem Wasseranfall von 0,5 cbm zu rechnen. Das Abwasser hat einen besonders großen Gehalt an Blut, was darauf zurückzuführen ist, daß als menschliche Nahrung nur Schweineblut in Frage kommt, und daß daher beim Auffangen des Blutes der übrigen Schlachttiere besondere Vorsicht nicht geübt wird. Neben Blut enthält das Abwasser von Schlachthöfen Harn, Fleisch- und Fettstücke, Futterreste, Kot, Darminhalt und die Ab-



Abb. 95 Der 1976 in Hamm gebaute Trockenkühlturm wurde 1991 gesprengt und das besondere Kühlverfahren nicht weiterentwickelt. Statt dessen gilt die Konstruktion als Vorbild für Aufwindkraftwerke, die in Planung sind.



Abb. 96 Wasser ist ein idealer Energiespeicher. In der Nacht wird es auf den Berg gepumpt und in den Stoßzeiten geht es den umgekehrten Weg zurück durch die Turbine.

Abb. 97 Wasser und Industriestadt- Berlin 1928

Anzahl	Art des gewerblichen Betriebes	Schmutzwassermenge insgesamt jährlich cbm	Durch Sonderleitung abgeführte Reinwassermenge insgesamt jährlich cbm
6	Schlachthöfe	1 614 000	15 000
15	Molkereien	454 000	103 000
	Käseereien		
30	Speisefettfabriken	3 074 000	4 987 000
30	Brauereien		
8	Gerbereien	138 000	124 000
	Lederfabriken		
2	Wollwäschereien	27 000	16 000
3	Spinnereien	53 000	144 000
	Webereien		
2	Bleichereien	—	517 000
13	Färbereien	584 000	—
6	Papierfabriken	70 000	—
109	Metallfabriken	8 615 000	2 684 000
23	Autogaragen	277 000	5 000
39	Krankenhäuser	1 502 000	5 000
10	Markthallen	348 000	312 000

Hof, es gab aber auch städtische Wasserleitungen. Mit der Planung der Hochquellen-Wasserleitung, die das Trinkwasserproblem für die Stadt dann in vorbildlicher Weise löste, befaßte man sich seit etwa 1860.

Die Hofwasserleitungen versorgten die Gebäude des Kaiserhofes und die Kasernen. Es gab die Schottenfelder Hofwasserleitung, die Dornbacher Hofwasserleitung, die Wasserleitung zum ungarischen Gardehof, die Siebenbrunner Wasserleitung

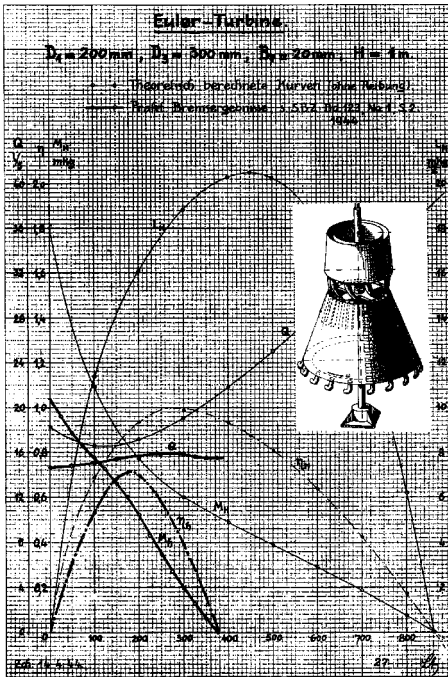


Abb. 98 Bremskurven der Euler-Turbine



Abb. 99 Laufwasserkraftwerk mit einer Leistung von 200 kW bei einer Fallhöhe von 2,1 m, Schwäbisch-Gmünd 1988-90

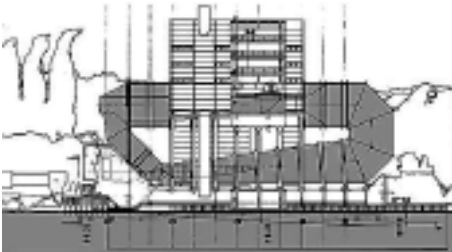


Abb. 100 Umlauftank der TU Berlin, Ludwig Leo 1976

und die Ottakringer Hofwasserleitungen. ... An städtischen Wasserleitungen gab es die Herzoglich Albertinische Wasserleitung, die Mariahilfer Quellenleitung, die Karoly'sche Wasserleitung, die Hernalser Regierungs-Wasserleitung, die Städtische Laurenzer Leitung, die Städtische Hernalser Leitung, die Städtische Wasserleitung für das Schlachthaus St. Marx, die Stadtpark-Wasserleitung und die Ringstraßen-Bespritzungs-Wasserleitung." Waissenberger (1977)

71a Hahn (1928), S. 183

72 vgl. auch S. 45ff

73 Berlin wurde in 12 „Radialsysteme“ geteilt, deren Grenzen Hobrecht nach natürlichen Gewässern und Wasserscheiden festlegte.

74 Hahn (1928), S. 30

75 Das Pumpwerk befindet sich in Weißensee an der heutigen Kreuzung Erich-Weinert-Straße/

schwemmungen aus den Ställen. Das Abwasser ist also sehr gehaltreich an ungelösten und gelösten fäulnis- und gärungsfähigen organischen Stoffen. Weiter fallen infektionsverdächtige Stoffe und Abwässer an, deren Behandlung in gesonderten Anlagen zwecks Erreichung einer einwandfreien Desinfektion in jedem Falle gefordert werden muß." 71a

Über Wasser funktionierte und funktioniert die Industrialisierung. Die erste Phase der Industrialisierung war unmittelbar mit dem Wasser verbunden, durch die Dampfmaschine. Die zweite, von elektrischer Kraft bestimmte Phase ist über die elektrische Krafterzeugung mit der Turbine wiederum mit Wasser und Dampf verbunden. Wasser-, Kohle- und Atomkraftwerke und auch mit Wasser isolierte Gasometer sind Wasserbauwerke. Im vorigen Jahrhundert lagen Kühlteiche neben den Kesselhäusern, von wo aus die Maschinen ganzer Fabriken über Wasserdampf in Gang gesetzt wurden. Heute hat jedes Kraftwerk große Schöpfwerke am Fluß und zeichenhafte, gigantische Kühltürme pusten Millionen Tonnen Dampf in die Atmosphäre. Ganze Regionen hängen heute an diesen Wasserkraftzentralen. Wasser ist das Speichermedium, das die Energieversorgung hochtechnisierter Regionen zu Spitzenlastzeiten vor dem Kollaps bewahrt. Die Energieproduktion und die Herstellung der Hardware für die Informationsgesellschaft verbrauchen immense Mengen Wassers. Silicon Valley zählt zu den am meisten kontaminierten Gegenden in den USA.

SCHMUTZ IN DEN GROßEN KREISLAUF

Von 1851 bis 1867 starben in Berlin 18806 Menschen an Cholera. Die Stadtverordneten genehmigten F. E. S. Wiebes Entwässerungspläne von 1860 72 nicht, nach denen das Abwasser bei Charlottenburg in die Spree gepumpt werden sollte. R. Virchow verfaßte 1867 einen Bericht über die Vorschläge J. Hobrechts zur Verbesserung der Berliner Stadtentwässerung. „Nachdem schon durch das Gutachten der Königl. Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen vom 16. Oktober 1967 die Unzulässigkeit der Einleitung des unreinen Wassers in die Spree ausgesprochen war, ..., so nahm die Deputation mit großer Geneigtheit den Gedanken des Herrn

Baurat Hobrecht entgeg, die Stadt in mehrere Entwässerungsgebiete⁷³ zu zerlegen und jedes einzelne derselben mit einem unabhängigen Kanalsystem, dessen Mündung in der Peripherie des betreffenden Stadtteils gelegen ist, zu versehen.”⁷⁴ An der tiefsten Stelle eines jeden der 12 Radialsysteme sah Hobrecht ein Pumpwerk vor, bei dem die Abwässer gesammelt wurden. Anschließend sollten diese mit Pumpen gehoben und durch Druckleitungen an die Peripherie des jeweiligen Stadtteiles gepumpt werden. Dort sollte das Wasser dann verrieselt werden. Das Radialkonzept sicherte, daß keine zu großen Konzentrationen von Abwasser an einzelnen Punkten des Stadtrandes entstehen konnten, da der Kreisumfang bei zunehmendem Radius vom Zentrum der Stadt in Richtung der Peripherie größer wird.

Doch das Rieselfeld- Verfahren erreichte in den regenreichen Jahren 1926 und 27 seine Leistungsgrenze. Nun sollten sechs „Belebtschlamm“- Kläranlagen mit Vorreinigungsbecken, Belüftungsbecken, Schlammfaufräumung und Gasgewinnungsanlagen auf den ehemaligen Rieselfeldern errichtet werden. Erst 1988 wurde der Betrieb der Rieselfelder im Norden von Berlin eingestellt. Nach wie vor arbeitet in Südwestberlin das Rieselfeld Karolinenhöhe, das zirka 1 % des Berliner Abwassers verrieselt. Heute wird auf den stillgelegten Rieselfeldern das geklärte Abwasser versickert, um den Grundwasserspiegel stabil zu halten. Diese Grundwasseranreicherung ist eine dringend notwendige Reaktion auf den Kreislaufcharakter des Wasserhaushaltes der Region. Auch der Klärschlamm, der sorgfältig entsorgt werden muß, bereitet wegen seines immer üppigeren Anfallens Probleme. Deshalb bemüht man das desinfizierende und entgiftende Element Feuer. Alle Klärwerke sollen mit Klärschlammverbrennungsanlagen ausgestattet werden, um den stinkenden, bakteriellen und giftigen Schlamm zu verbrennen, wie Kadaver verbrannt werden.

Der Regen, der von der Straße vor der Kunsthochschule Weißensee in die Kanalisation abgeht, hat mit der Museumsinsel, einem anderen Ort der Kunst in Berlin, zu tun! Tatsächlich befindet sich tief unter der Stadt ein System von Venen, das seine eigene und außerordentlich interessante Struktur aufweist. Die merkwürdige Verbindung zwischen Weißensee und der Museumsinsel



Abb. 101 „The silent Highwayman“ Aus dem Londoner „Punch“ von 1858

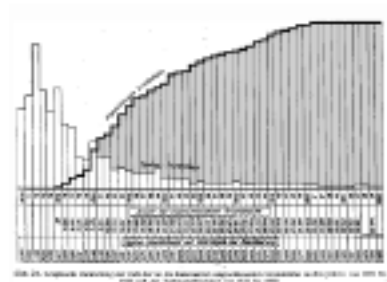


Abb. 102 Wasser ist Leben!
steigende Kurve: Zahl der an die Kanalisation angeschlossenen Berliner Grundstücke
fallende Kurve: Typhustote in Berlin

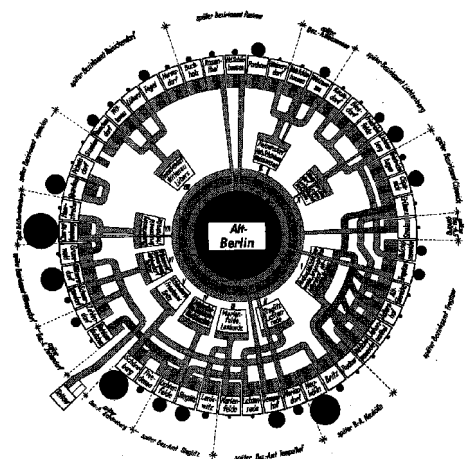


Abb. 103 „Das Berliner Radialsystem ist auf das Wachstum der Großstadt vorbereitet.

Naugarder Straße.

76 Hahn (1928), S. 166

77 Hahn (1928), S. 167

78 Man baute damals eine unterirdische Brücke für den Notauslaß über eine imaginäre „Schnellbahnlinie Gesundbrunnen- Neuköln“, die erst Jahrzehnte später wirklich entstand.

79 Das ist der ehemalige und beim Bau der Stadt-

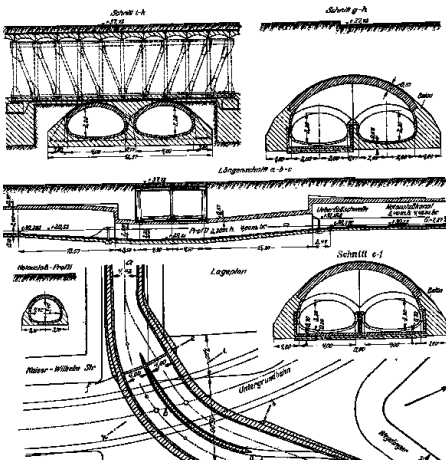


Abb. 104 Notauslaß des Radialsystems XI: Kreuzung mit der U 2 vor dem Kino Babylon

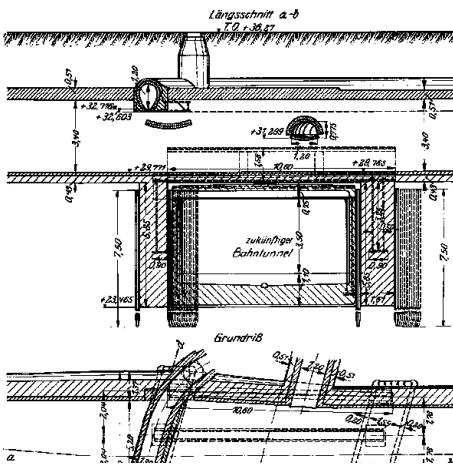


Abb. 105 Notauslaß des Radialsystems XI: Kreuzung mit der U 8 in der Münzstraße

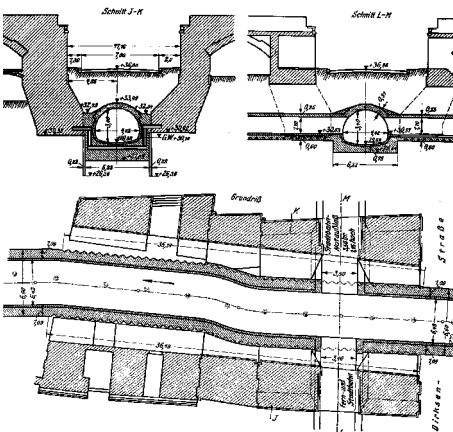


Abb. 106 Notauslaß des Radialsystems XI: Kreuzung von Notauslaß und Rochstraße mit der Stadtbahn

bahn verrohrte Königsgraben. vgl. auch S. 39
 80 Hahn (1928), S. 97
 81 Den Krimi „Zabou“ drehte Hajo Gies 1986 mit Götz George in der Hauptrolle.
 82 Der Franzose Gaston Leroux schrieb „Das Phantom der Oper“ 1911. Der Stoff wurde dreimal verfilmt, 1974 als Rockoper und 1985 von Webber als

nun kommt zustande über den sogenannten „Notauslaß für das Radialsystem XI“. Das Radialsystem XI wurde als letztes von 12 Systemen 1909 fertiggestellt. „Das Gebiet des Radialsystems XI liegt an keinem natürlichen Wasserlauf, war aber andererseits Vorflutgebiet für größere Teile des Oberflächenwassers der angrenzenden früheren Gemeinde Weißensee. Für die ... anfallenden großen Regenwassermengen mußte, da dieselben naturgemäß durch das Pumpwerk des Systems⁷⁵ nicht bewältigt werden konnten, eine Abflußmöglichkeit nach einem natürlichen Wasserlauf geschaffen werden. Die Panke, ..., erwies sich als zu klein zur Aufnahme der erwarteten Wassermenge von rund 25 cbm/sek; es mußte somit der Notauslaß zur Spree, und zwar auf Verlangen der Strombehörden zur Unterspree geführt werden, da nur hier eine genügende Aufnahmefähigkeit des Flußlaufes vorhanden und eine nachteilige Verschmutzung desselben vermeidbar war. So entstand der rund 4,5 km lange Notauslaß des Radialsystems XI in den Jahren 1906 bis 1911.“⁷⁶ An der heutigen Kreuzung der Erich-Weinert-Straße mit der Naugarder Straße beginnt der Notauslaß. „Die hier liegende Entlastung der Stammkanäle des Radialsystems XI gibt bei voller Füllung der Kanäle 12 cbm/sek an den Notauslaß ab.“⁷⁷ Der Notauslaß verläuft unter der Naugarder Straße und der Greifswalder Straße. Er durchstößt in 15 m Tiefe den Prenzlauer Berg und folgt dann der Prenzlauer Allee und der Weydinger Straße. Vor dem Kino Babylon unterquert der 4,42 m breite und 3,40 m hohe Notauslaß die U2. Im weiteren Verlauf wird er an der Kreuzung Münzstraße/Rochstraße über die damals noch nicht vorhandene U8 geführt.⁷⁸ Anschließend läuft er mit der Rochstraße unter dem Stadtbahnviadukt hindurch, wo er den Stadtbahnnotauslaß⁷⁹ kreuzt. Schließlich mündet er gegenüber der Nationalgalerie an der Friedrichsbrücke in die Spree.

Das Abwassersystem steht wie das Wasserversorgungsnetz in einem dynamischen Zusammenhang zur Stadtentwicklung. Der Notauslaß des Radialsystems XI widerspiegelt die zunehmende Bebauung und Versiegelung der Berliner Hochstadt und er markiert mit seinem Bautermin auch einen Qualitätssprung bei der Entwicklung der Versiegelung, der die Stadtverwaltung zu unglaublich aufwendigen Bauten zum Ausgleichen der Versiegelung

zwang. Diese Bauten strukturieren eine Stadt unumkehrbar. Das warf der Magistrats- Oberbaurat Richard Schnur 1928 Hobrecht vor. „Naturgemäß führte Hobrecht die Sammler durch die breitesten Straßen und die Diagonalstraßen, wodurch beim Bau der jetzigen Untergrundbahnen, die ebenso natürlich diese Straßen für sich in Anspruch nehmen, große Schwierigkeiten und Kosten entstehen.“⁸⁰ Dabei ist der Zusammenhang ganz einfach und elementar. Ein Haus kann man abreißen, aber der Manipulator, der in der untersten Ebene der Stadt die Unmengen von Regenwasser aus den oberen Ebenen geduldig sammelt und abführt, ist erst abkömmlich, wenn die Stadt aufgegeben wird oder der Regen ausbleibt. Eine ähnliche Rolle spielten natürliche Gewässer in der Antike, die durch die Stadtmauern geführt werden mußten. Solche Wasserdurchlässe in den Stadtmauern wurden für Angriffe benutzt, indem die Belagerer stromauf Unrat ins Wasser warfen. Das Wasser drückte anschließend die belagerte Mauer wie ein gefügiger Kriegselefant ein!

Und es finden sich weitere Beispiele für Zusammenhänge zwischen großen baulichen Ereignissen und der Kanalisation. Der Bau des Münchner Olympiaparks von 1967 bis 72 brachte Versiegelungen und die Kanalisation mußte an die zukünftig anfallenden zusätzlichen Wassermassen bei Regen angepaßt werden. Ein 6 m hohes, unterirdisches Regenrückhaltebecken soll den Abfluß des seitdem anfallenden Regens verzögern, bis dieser bei entspannter Wassersituation gereinigt und abgeleitet werden kann.

Von den Kanalisationsbauwerken geht eine große Faszination aus. Kunst und Kitsch sind sie als Kulisse willkommen. Als ob nicht die Phantasie, sondern nur das Handbuch des Kanalisationsingenieurs solche Räume zustande bringen könnte. Tarkowskis „Stalker“ spielt mit Fragmenten von Kanalisationsleitungen. Kulisse wurde das eben erwähnte unsichtbare Bauwerk unter dem Münchner Olympiagelände im Film „Zabou“, dessen Schlußszene hier entstand.⁸¹ Das unglaubliche Machwerk „Das Phantom der Oper“ scheint einem Abstecher des Autors in die Pariser Abwasserkanäle unter der Oper von Charles Garnier entsprungen.⁸²

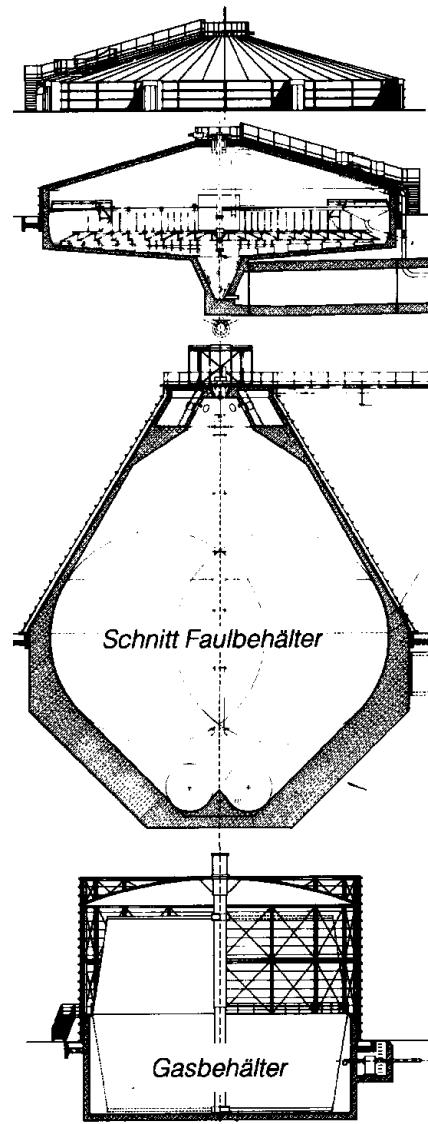


Abb. 107 Im Klärwerk München II von 1990 wird aus den Fäkalien über Gas Energie gewonnen.



Abb. 108 „Das Phantom der Oper“- Plakat von 1925

Schnulzenoperette vertont. Für eine Ankündigung der ersten Filmfassung von den „Independent Motion Pictures“ fand tatsächlich ein Foto eines Abwasserkanals Verwendung. In das Foto wurden die Darsteller einmontiert.

⁸³ Der oben besprochene Notauslaß des Radialsystems XI ist für den Transport von 12 m³ Regenwasser pro Sekunde ausgelegt. Das macht 43 200 m³ in der Stunde und 1 036 800 m³ in 24 Stunden.
⁸⁴ „Hobrecht rechnet mit einer Abflußmenge von 22,73 l/sek.ha, die sich aus einer Brauchwasser-

EINE STEINERNE HAUT



Abb. 109 Die Stadt ist eine gigantische Steinhaut, die Wasser vor dem Erreichen des Bodens umlenkt, verschmutzt und zum Problem macht.

menge von 1,545 l/sek.ha und einer Regenwassermenge von 21,185 l/sek.ha zusammensetzt. Die Brauchwassermenge beruht auf einer Bevölkerungsdichtigkeit von 785 Einwohnern pro Hektar und einem Wasserverbrauch von 127,5 l pro Kopf und Tag, ..." Hahn (1928), S. 96

Heute verbraucht jeder Berliner 150 Liter Wasser pro Tag, was keinen qualitativen Unterschied zur damaligen Annahme von Hobrecht darstellt.

Hobrecht beobachtete die Abflußmengen von 29 Städten, die höchstens bei 69,0 und mindestens bei 0,73 l/sek.ha lagen.

85 Diese Angaben machte der Wasserwirtschaftler Delhaes im Stadtforum am 12./13. Februar 1993.

86 „Im Film gibt es zwei Arten von Regisseuren, die zwei verschiedene Arten von Filmen machen: einmal diejenigen, die die Welt, in der sie leben, imitieren, und dann die, die ihre eigene Welt erschaffen- die Poeten des Films.“ Tarkowski in: Krusche (1993), S. 701

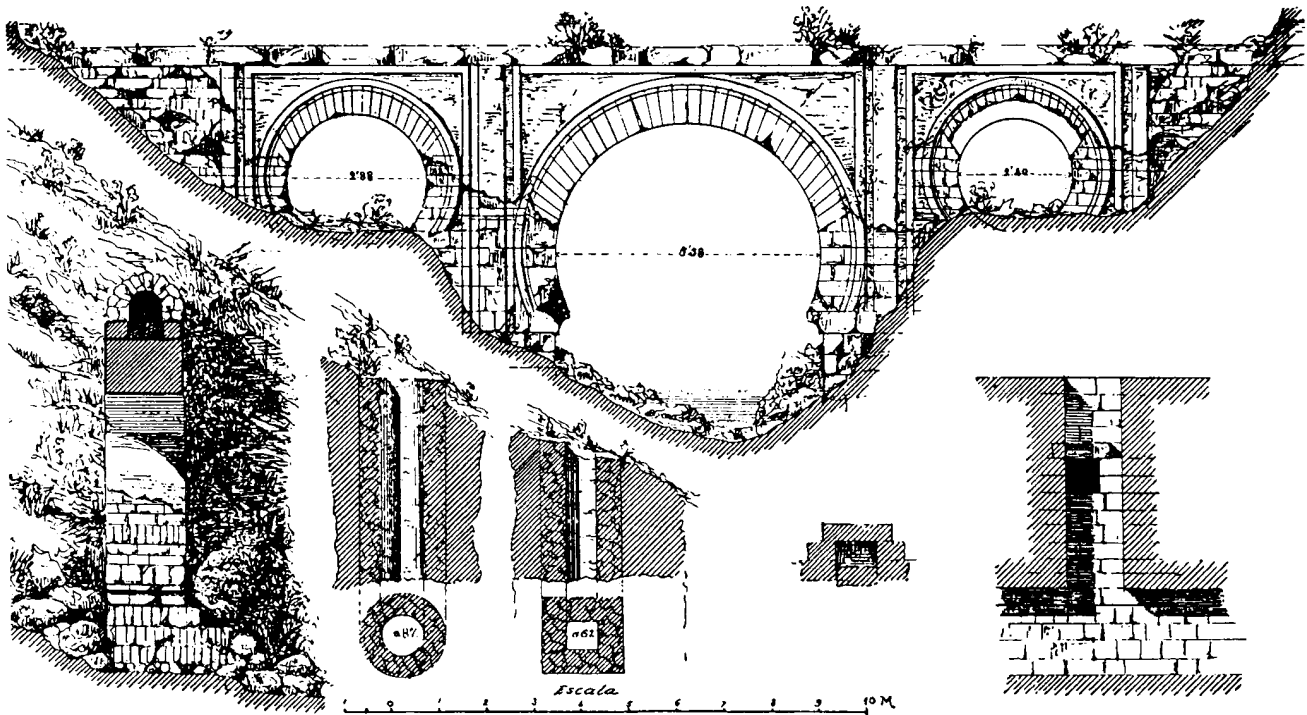
Die Bauwerke zur Trinkwasserversorgung sind die Manipulatoren zur Domestikation des Wildwassers zum Trinkwasser. Wenn sie jedoch einstürzen und kein Mensch sie mehr benutzt und pflegt wie unverlängerte Körperorgane, sind sie keine Manipulatoren mehr, sondern Kadaver. Der Film „Stalker“ von Tarkowski nach der Vorlage der Strugatzkis zeigt wasserhaltige und wasserlose derartige Kadaver. Der Film zeigt den Rückzug des Menschen aus der „Zone“ über einen Rollentausch zwischen Wasser und Architektur. Bauten, die ursprünglich trockenen Lebensraum aus der feuchten Umwelt herausholen sollten, sind jetzt geflutet. Ein Synonym für die Sintflut, die Menschen verschlang und ihre Gebäude geflutet zurückließ. Die Gäste, die mit dem Stalker in die „Zone“ gehen, durchlaufen andererseits vertrocknete Wasserbauwerke, die einst Wasser wohldosiert in die ansonsten trockene Lebenswelt der Menschen bringen sollten. Die Herrschaft über das Wasser ging verloren und aus Manipulatoren menschlicher Organe wurden von der Natur verschlungene Kadaver.

87 Die Fraktion B 90/Grüne stellte im Berliner Abgeordnetenhaus am 8. Oktober 1991 folgenden Antrag (gekürzt).

„Der Senat wird aufgefordert, bis zum 31. Dezember 1991 ein Konzept zur Nutzung von Regenwasser als Brauchwasser in Haushalten, Gewerbe und in öffentlichen Einrichtungen (Sportanlagen, Schulen, Verwaltungen, etc.) vorzulegen. Das Kon-

Die Stadt trennt Grundwasser und Boden vom Regen, indem sie den Boden versiegelt. Dadurch „produziert“ die Stadt gewaltige Wassermassen praktisch aus dem Nichts.⁸³ Bereits zu Bauzeiten der Berliner Kanalisation stellte der Regen, der vom versiegelten Boden abfloß, die wesentliche Größe zur Bemessung der Leistungsfähigkeit des Abwassersystems dar. 92,7 % der durch die Kanalisation von der dicht bebauten Kernstadt abzuführenden Wassermenge sollte nach Hobrechts Berechnung vom Regen kommen.⁸⁴ Heute ist der Versiegelungsgrad der gesamten Berliner Stadtfläche so hoch, daß höchstens 30 % der jährlichen Regenmenge von 563 mm angereichert werden, also versickern können.⁸⁵ Der Rest fließt verschmutzt über die Kanalisation ab. Alljährlich gibt es auch in Berlin ein Fischsterben nach starken Regenfällen, weil die Abwässer über Notauslässe in Flüsse überlaufen. Kostbarer Regen, dem einst der attische Dionysoskult gewidmet war, welchem wir das Theater verdanken, wird zum Problem. Er nimmt von der Straßenoberfläche Reifenabrieb, Kondensat von Autoabgasen und Müll auf und läuft über den Gulli in die Venen der Stadt. In der Mischkanalisation mischt er sich mit verschiedenen stark belasteten Abwässern, die vorher den Menschen durchliefen oder von ihm anderweitig benutzt und dabei verschmutzt wurden, zu Gift. Der Mensch realisiert über die steinerne Haut eine Verdrehung der Rolle des Wassers, die Tarkowski in seiner Filmwelt im „Stalker“ als Zeichen für den Rückzug der Zivilisation vorgeführt hatte.⁸⁶ Während viele der immer größer werdenden Städte unter existenzieller Wasserknappheit leiden und die Bauwerke zum Wasserholen vertrocknen, fallen gleichzeitig immer größere Mengen völlig unbrauchbaren Wassers an und richten beim Abfließen gewaltigen Schaden an. In Holland kam das Hochwasser Anfang 1994 nicht wie gewohnt vom Meer, sondern vom Festland.

Der Umgang mit dem Problem der steinernen Haut geschieht auf fünf verschiedene Arten. Ich möchte vorausschicken, daß die Varianten 1 bis 3 (4 mit Einschränkungen) die Versiegelungsproblematik nicht an der Wurzel packen. Somit bringen sie auch keine Lösung der immer stärker werdenden Hochwasserprobleme, die aus der flächigen Versiegelung und Einfassung von natürlichen



Gewässern resultieren. Der Natur wird mit Verrohrungen und Spundwänden die artenreiche und physikalisch-chemisch hochkomplexe Saumfläche und die Speicherfähigkeit genommen.

1. In Slums wie im Mittelalter wird überhaupt keine Ableitung organisiert, das Wasser mischt sich mit Abwasser und anderen Abfällen der Zivilisation und stellt ein unbewältigtes Problem und einen Seuchenherd dar.

2. Am einfachsten ist die Ableitung des Wassers und die Organisation dieses Prozesses an der Oberfläche. So geschah es im antiken Griechenland. Innerhalb der Stadtmauer lag ein fast völlig versiegelter Boden vor. Das sich hier sammelnde Regenwasser, im Süden knapp und im Norden üppig, floß durch militärisch besonders geschützte Wasserdurchlässe aus der Stadtmauer.

3. Das Abfließen läßt sich aber auch mit einem System unter der Oberfläche organisieren. Dieses System stellt dann das Gegenstück zum wasserzuführenden Rohrnetz dar. Wasser fließt geklärt oder ungeklärt aus dem Rohrsystem ab. Das Auffangsystem bekommt verzögernde Eigenschaften durch Regenrückhaltebecken über oder unter der Erde. Die Systeme werden immer intelligenter, aktiver und in den Naturkreislauf eingreifender, indem sie das Grundwasser gezielt anreichern. Die PEA Tegel von Peichl geht sogar noch weiter.

Abb. 110 Aquädukt von Madinat al-Zahrâ, wo von 936 bis zum Anfang des 11. Jahrhunderts die spanisch-amayyadischen Kalifen residierten. Nach der Plünderung der Stadt durch Berber verfielen die Bewässerungssysteme und die gewaltigen Gärten, Teiche und Ackerflächen trockneten aus.

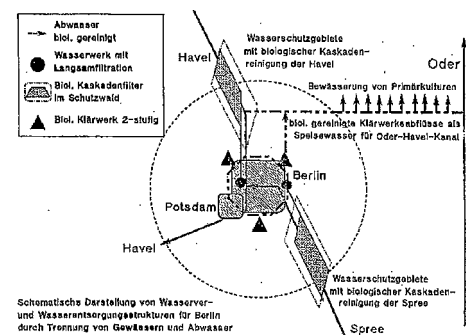


Abb. 111 Aus dem Umland führen natürliche Aquädukte nach Berlin.

zept soll die Möglichkeiten sowohl hinsichtlich zentraler wie dezentraler Regenwassersammlung darstellen. ... Die jährlichen Niederschlagsmengen auf das Territorium Berlins belaufen sich auf rund 600 mm pro Quadratmeter und auf 500 Millionen Kubikmeter insgesamt. Mit dieser Menge ließe sich ein 200 Meter hohes Bassin von der Ausdehnung des Tiergartens füllen. Die Nutzung von 10% der Niederschlagsmenge als Brauchwasser würde ein Siebtel der städtischen Wasserversorgung sichern und damit die Entnahme von Grundwasser in der Stadt deutlich mindern. ... Bei wachsender Bevölkerung und der Ansiedlung von Gewerbe wie Bundesbehörden kann die Stadt noch vor dem Jahr 2000 an die Grenze noch verantwortbarer Fördermengen an Wasser stoßen. ... Ein Wasserferntransport aus Brandenburg, dem Harz oder

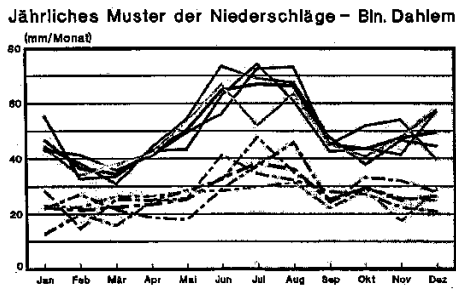


Abb. 112

dem Gebiet um die Mützig erfüllt ... Ansprüche nicht, da er den Wasserhaushalt anderer Regionen schädigt. Eine Regenwassernutzung ist nach der Umweltbilanz ohne Zweifel vorteilhafter als ein Wasser-Ferntransport."

Antrag zum ökologischen Umbau der Wasserwirtschaft Berlins vom 18. Februar 1992. „... Der Senat weist bis zum 1. Juli 1993 mindestens 90 km² Land als Grundwasseranreicherungs-Zonen aus, ... Die Grundwasseranreicherungs-Zonen sind als attraktive und extensiv genutzte Naherholungsgebiete zu gestalten. ... Um die Grundwasservorräte zu schonen, ist in Zeiten sommerlicher Spitzenlasten die Entnahme von Oberflächenwasser in dazu ausgelegten Wasserwerken wieder in Betrieb zu nehmen. ... In allen Klärwerken ... ist die dritte Stufe der Reinigung mit der Elimination von Phosphaten, Stickstoff und der Entkeimung ... zu verwirklichen. ..., daß die gereinigten Abwässer zur Grundwasseranreicherung verwendbar sind. ...

Der Senat führt eine Sonderabgabe für Bodenversiegelung ein, deren Aufkommen zum Ausgleich ... für den Grundwasserhaushalt verwendet wird (Entsiegelungsprogramme, Grundwasseranreicherung, Maßnahmen zur Bodenverbesserung). Die Höhe der Versiegelungsabgabe soll sich auf 10% des durchschnittlichen Bodenrichtwerts in Berlin belaufen. Die Versiegelungsabgabe wird in dem Maße reduziert oder erlassen, wie als Ausgleich eine andere Fläche entsiegelt wird.

... Zur Förderung des rationellen Umgangs mit Wasser wird für Großverbraucher (ab 60 m³ im Monat) ein progressiver Wassertarif eingeführt. ... Der Senat beauftragt die Berliner Wasserbetriebe mit der Einrichtung einer „Wasseragentur“. Die Wasseragentur berät Betriebe, Wohnungsgesellschaften, öffentliche Einrichtungen und Privathaushalte bei ... Maßnahmen der Wassereinsparung. ...

Der Senat wird ... die ökologischen Vorteile der Nutzung von Regenwasser und Brauchwasser einführen. Schwerpunkte der Regenwassernutzung sollen die Bewässerung von Grünanlagen, WC-Spülungen und die industrielle Nutzung von Brauchwasser sein. ...

Bei allen Bauvorhaben sind die Tiefbaumaßnahmen so wassersparend wie technisch möglich zu gestalten, um die Grundwasserentnahme zu minimieren. ...

Das Abgeordnetenhaus bekräftigt seine grundsätzliche Zustimmung zu einer Erhöhung der Wassertarife, die zur Finanzierung der gebotenen Umweltvor- und -nachsorge notwendig ist. ... Die Maßnahmen zur ökologischen Umorientierung der Berliner Wasserwirtschaft sollen in enger Zusammenarbeit und in Abstimmung mit ... der Region um Berlin erfolgen. ... Das nutzbare Grundwasserangebot in Berlin und den acht angrenzenden

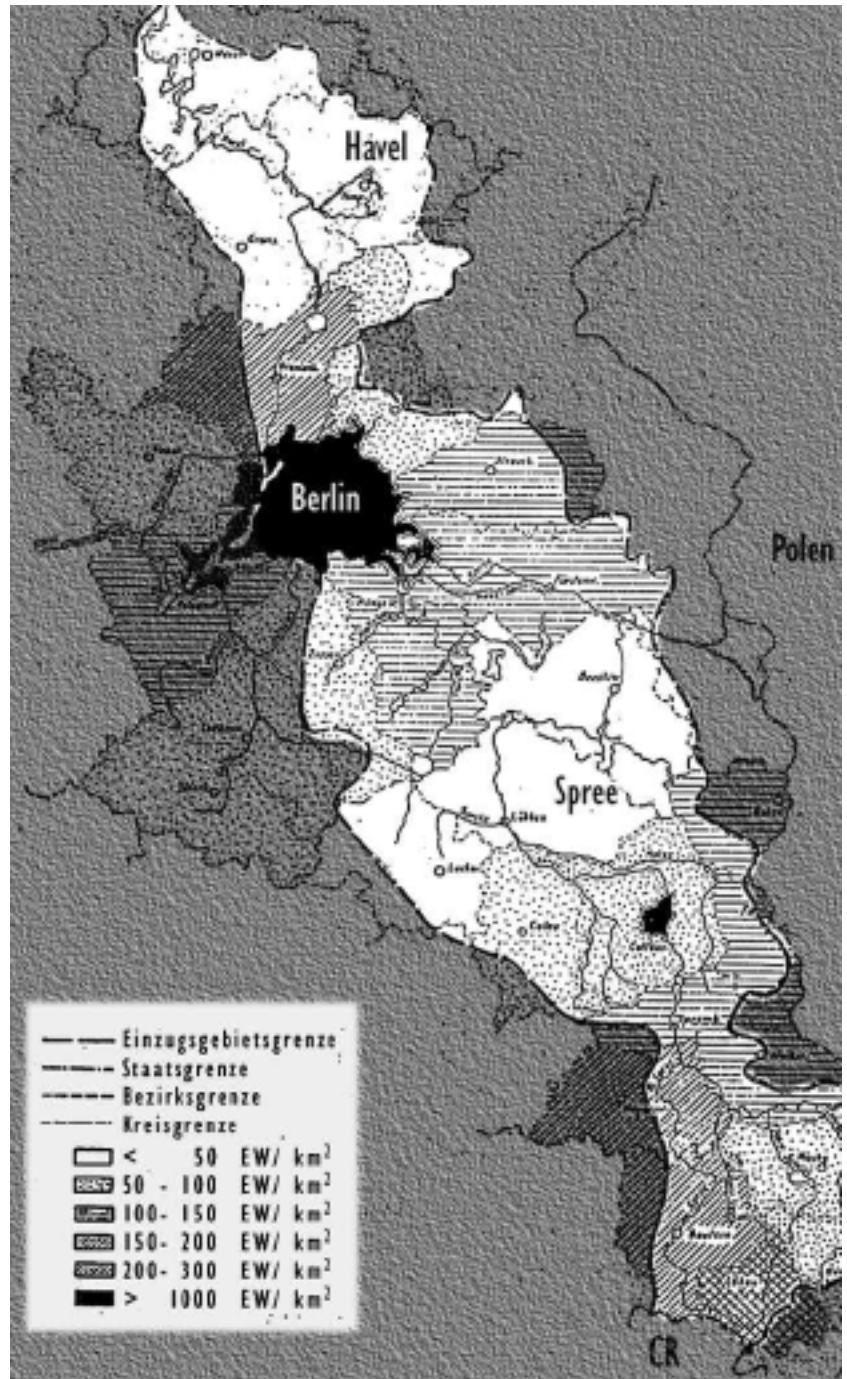


Abb. 113 Das Wassereinzugsgebiet von Berlin

4. Als eine weitere Variante ist das Kaschieren der versiegelten Oberfläche vorstellbar. Dabei entstehen über der versiegelnden Schicht weitere Schichten, die nicht entsiegeln, aber die das Abfließen auf andere Art verzögern, als mechanische Regenrückhaltssysteme (siehe Punkt 3). Solche Verzögerungsschichten sind bebankte Hausfassaden, Vegetation wie Straßen- und Parkbäume oder intensive und extensive Dachbegrünungen.

5. Die eigentlich logischste und einfachste Variante wäre eine echte Entsiegelung, wie sie mit einem Antrag für eine Versiegelungsabgabe erreicht werden soll.⁸⁷ Da aber die Stadt über ihre

Funktion als Maschine zur Zeitgewinnung durch Verdichtung überhaupt erst funktioniert, sind die Erfolgsaussichten für Entsiegelungspläne meiner Meinung nach nicht groß. Entsiegelung im Stadtkern hat zu tun mit der Entwicklung der Verkehrsmittel, durch die eine großflächige Zersiedelung vorangetrieben wird. Auf das Wesentliche reduziert, stellt die Zersiedelung ganzer Landstriche die einzige Alternative zur punktuellen starken Versiegelung von Stadtzentren dar.

Aus den eben zusammengefaßten Problemen resultieren Aufgaben, die technisch und architektonisch- städtebaulich gelöst werden müssen. Die Notwendigkeit der Grundwasseranreicherung könnte mit dem Einbringen des stehenden und fließenden Wassers im Städtebau neuer Wohngebiete reflektiert werden. Als weiteres Problem steht die Rückhaltung von Regenwasser an. Technische Systeme realisieren diese Rückhaltung über Becken, die meist unterirdisch liegen. Statt technischer Systeme müssen architektonische Systeme her, die Versickerung, Verdunstung und Stadtklima mit städtebaulichen und architektonischen Aussagen verbinden. Gerade in noch zu errichtenden Großsiedlungen könnte die Regenwasserrückhaltung zu neuen städtebaulichen Charakteren führen.

Völlig neue Entwurfsaufgaben stellen Einhausungen für Wassertechnologien dar. Statt der Wassertürme stehen andere Bauaufgaben. Diese Anlagen müssen an ganz bestimmten Punkten ins Gesamtsystem eingebunden werden, da sie den physischen Kontakt zum zu sanierenden Gewässer brauchen. Sie sind somit keine beliebige Industriearchitektur, sondern sie kombinieren die Spezifik des Ortes mit einem modernen und hochkomplizierten technologischen Verfahren, das ebenfalls Auswirkungen auf die formale Erscheinung hat. Das ist zum Beispiel bei der PEA Tegel der Fall. Klärschlammverbrennungsanlagen oder dezentrale Anlagen zur Regen- oder Grauwasserklärung warten noch auf ansprechende Lösungen. Solche Architektur darf nicht nur einhauen, sie muß die oft unglaublichen Dimensionen der ablaufenden technischen Vorgänge deutlich machen. Das ist der Weg, um zu beeindruckenden Bauwerken zu kommen. Wenn der Architekt den Wassergeist mitbauen läßt, entstehen hängende Gärten, von Menschenmassen

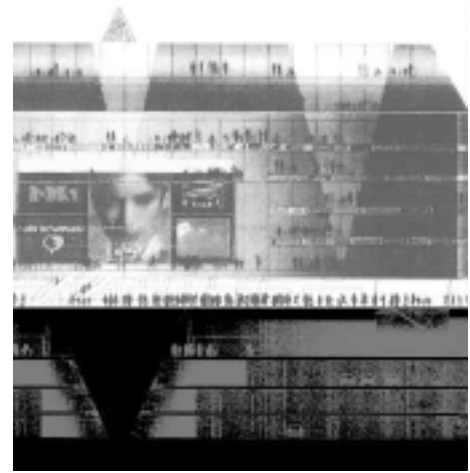


Abb. 114 1 Liter Öl verdirbt 1 Million Liter Grundwasser. Tiefe Baugruben und Fundamente verbinden stark belastete Grundwasserschichten miteinander. So findet das Öl einen Weg zum Wasser.



Abb. 115

den Kreisen beträgt maximal 631,1 Mio. m³ pro Jahr. Im Jahr 2010 wird es für die dann angenommene Bevölkerung von 5,9 Mio. ... eben noch ausreichen. ... Nach heutigem Kenntnisstand ist ... ein Drittel der Kapazität - kontaminationsgefährdet. ... Keine europäische Millionenstadt nördlich der Alpen ist ... so wasserarm wie Berlin. Die Niederschläge sind ... von kontinentaler Armut, das Fassungsvermögen der Flüsse ist verglichen zur Einwohnerzahl minimal.

Die Wasserführung der Spree wird mit dem Rückgang des Braunkohlen-Tagebaus in der Lausitz, ... noch deutlich zurückgehen. Mit dem ökologisch gebotenen Ausbau der Grundwasseranreicherung entfällt für den Spree-Havel-Raum außerdem der ... Zulauf aus den Klärwerken. ... Die umfassende Ausweisung von Rieselfeldern und Ihre Herrichtung zur Grundwasseranreicherung ermöglichen einen geschlossenen Kreislauf von Wasserförderung und Wasserzuführung."

88 Dornier führte im Auftrag des Bundesumweltamtes eine Studie über den Einfluß des Bergbaus auf die Spreebilanz durch. Deren Resultate stellte die WASY- Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung in der in Anmerkung 85 erwähnten Sitzung des Stadtforums vor. Nach dieser Studie ist zum Auffüllen der Tagebaurestlöcher in der Lausitz eine Wassermenge nötig, die ungefähr der mittleren Abflußmenge der Spree von 30 Jahren

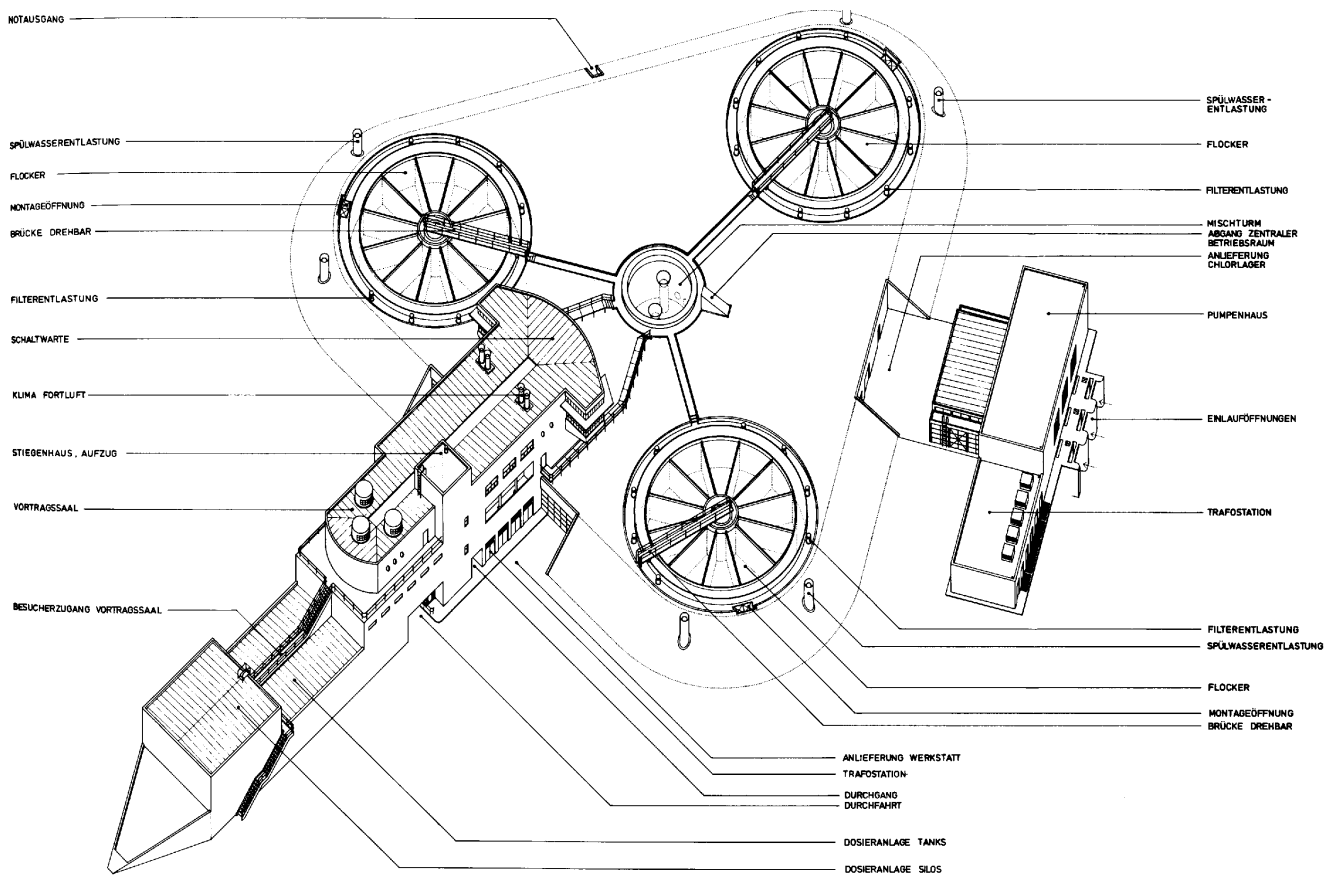


Abb. 116 PEA Tegel von Peichl, 1981- 85

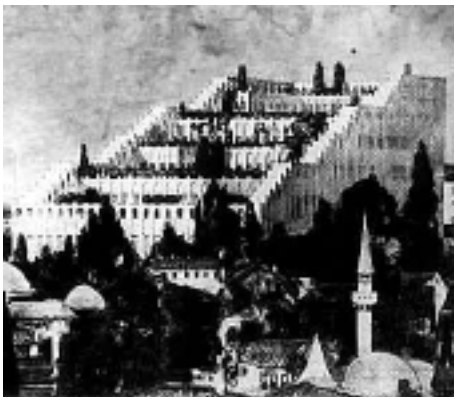


Abb. 117 Projekt für das „Haus der Freundschaft“ in Istanbul von Hans Poelzig, 1919

entspricht. Über diese 30 Jahre würden vom Pegel Hohenleibsch in Richtung Berlin $0 \text{ m}^3/\text{s}$ abfließen. Momentan fließen von dort $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ in Richtung Berlin ab. Das sind 734.400 m^3 in 24 Stunden.

in Pausen, am Abend und am Wochenende gefüllte Uferpromenaden und von zurückgehaltenem Regenwasser durchzogene Parks. In Aquädukten, Nymphäen, Thermen und Schiffshebewerken werden wildes Wasser, domestiziertes Wasser und grandiose Technik durch Architektur zur Einheit geführt.

Die Stadt trocknet aus, wenn Aquädukte verwaßern. Das erging maurischen Städten in Spanien so. (vgl. Abb. 110) Eine solche Gefahr ist für den Berliner Raum akut und hausgemacht. Berlin hängt über den natürlichen Aquädukt Spree an einer Pumpenkaskade und wer diese Pumpen ausschaltet, der schaltet Berlin aus.⁸⁸

Vermeiden wir den Verlust des Wassers, indem wir es zähmen und hüten mit Architektur und nicht damit vertreiben.

Literatur:

- Abd el-Razik, Mahmud, "Study on Nektanebo Ist in Luxor- Temple and Karnak", MDAIK 23, 1968
- Agricola, G.: *De re metallica* (1556)
- Alexander, D. und Lange, E. (Hrsg.): *Philosophenlexikon*, Berlin 1982
- Anklam, G.: *Die Wasserversorgungs- Anlagen der Stadt Berlin*, Berlin 1912
- Architektur*(Berlin), 40 (1991), September, 9
- Aufrere, S., "L' Égypte Restituée- Sites et temples de haute Égypte", Paris 1991
- Bandmann, G.: *Ikonomie der Architektur*. Darmstadt 1969
- Banham, Rayner: *Das gebaute Atlantis*, Basel, Berlin, Boston 1990
- Barrucand, Marianne und Bednorz, Achim: *Maurische Architektur in Andalusien*, Köln 1992
- Bauakademie der DDR- Bauinformation: *Architektur von Ludwig Hoffmann in Berlin*, Berlin 1987
- Baubehörde Hamburg(Hrsg.): *Stadt am Hafen*, Hamburg 1985
- Bayer, Patricia: *Art deco interiors*, München 1990
- Becher, Bernd und Hilla: *Die Architektur der Förder- und Wassertürme*. München 1971
- Becher, Bernd und Hilla: *Wassertürme*, München 1988
- Behne, A.: *Der moderne Zweckbau*. Berlin 1926
- Belani, H. E. R.: *Geschichte und Beschreibung der Fontänen von Sanssouci*, Potsdam 1843
- Benevolo, L.: *Geschichte der Architektur des 19. und 20. Jahrhunderts*, München 1988
- Benevolo, L.: *Die Geschichte der Stadt*, Frankfurt/ Main, New York 1993
- Benevolo, L.: *Die Stadt in der europäischen Geschichte*, München 1993
- Bense, Max: *Urbanistik und Semiotik*, in: *Konzept 1*, Tübingen 1971
- Berliner Wasser- Betriebe* (Hrsg.): „Wasserspiegel“. Sonderausgabe 100 Jahre Wasserwerk Friedrichshagen, Berlin 1993
- Berliner Wasser- Betriebe/ Öffentlichkeitsarbeit: Berliner Wasser- Betriebe*, Berlin 1990
- Boeminghaus, Dieter: *Wasser im Stadtbild*, München 1980
- Bohle- Heintzenberg, S.: *Ludwig Persius: Architekt des Königs*, Berlin 1993
- Boissière, Olivier: *Jean Nouvel*, Zürich 1992
- Borchardt, Ludwig: "Nilmesser und Nilstandsmarken", Berlin 1906
- Borrmann, Michael: *Pfahlgründungen in der römischen Antike und im Mittelalter*, in: *Disk. zur Archäologischen Bauforschung Bd. 5*, Mainz 1991
- Bunin, A. W. : *Geschichte des russischen Städtebaues bis zum 19. Jahrhundert*, Berlin 1961
- Burton, R. und Cavendish, R.: *Atlas der Weltwunder*, Wien 1992
- Campbell, Craig S.: *Water in Landscape Architecture*, New York 1978
- Conrads, U.: *Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jhs.* 3. Auflage Braunschweig/ Wiesbaden 1964
- Der kleine Pauly. Lexikon der Antike. Auf der Grundlage von Paulys Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft.* Herausgeg. von K. Ziegler und W. Sontheimer. Stuttgart 1964
- Durm, J.: *Die Baukunst der Griechen*, Leipzig 1912
- Doesburg, Th. van: *Grundbegriffe der neuen gestaltenden Kunst. (Bauhausbücher)* München 1925, neu Mainz 1966
- Dutli, P.: *Neue Stadträume für Barcelona*, Stuttgart/Zürich 1991
- Eco Umberto.: *Funktion und Zeichen (Semiotik der Architektur)*, in: *Konzept 1*, Tübingen 1971
- El Lissitzky: *Architektur für eine Weltrevolution. (Bauhaus- Bücher)* München 1929, neu Berlin 1965
- Ernst, Rainer W. (Hrsg.): *Stadt in Afrika, Asien und Lateinamerika*, Berlin/ West 1984
- Fassbinder, Helga: *Demokratisch planen- Aufgaben und Erfahrungen. Beitrag zu „Berlin- eine europäische Metropole“*, Berlin- Französische Friedrichsstadtkirche 15. 9. 1990
- Fitzenreiter, Martin: *Ägyptische Kaianlagen (Seminararbeit HUB)*, Berlin 1992
- Flon, Ch.: *Der Weltatlas der Architektur*, München 1990
- Flusser, Vilém: *Vom Unterworfenen zum Entwerfer von Gewohntem*, *Bauwelt* 22/1990
- Föhl, Axel/ Hamm, Manfred: *Die Industriegeschichte des Wassers*, Düsseldorf 1985
- Franck, Georg: *Raum, Zeit und Aufmerksamkeit*, *Bauwelt* 22/1990
- Franz, Michael: *Designsemantik, Form und Zweck* 2/ 80
- Freybourg, Anne Marie: *Der Traum der Moderne war Architektur- Interview mit Gerhard Merz*, in: *Zitty* 9/ 94 S. 42 f, Berlin 1994
- Frontinus- Gesellschaft e.V. (Hrsg): *Schriftenreihe der Frontinusgesellschaft*, Heft 16: *Frontinus- Tagung 1991 in Trier und weitere Beiträge zur historischen Entwicklung der Wassertechnik*, Bergisch- Gladbach 1992
- Frontinus- Gesellschaft e.V. (Hrsg): *Geschichte der Wasserversorgung*, Band 4: *Die Wasserversorgung im Mittelalter*, Mainz 1991
- Frontinus- Gesellschaft e.V. (Hrsg): *Wasserversorgung im antiken Rom*, München 1982
- Frontinus, S. I.: *De aquaeductu urbis Romae*. Edidit: C. Kunderewicz. Leipzig 1973.

Frontinus, S. I.: *Wasserversorgung im antiken Rom*, übers. von M. Hainzmann. München, Wien 1982.

Gericke, Adolf: *100 Jahre Berliner Wasserwerke*, Berlin 1956

Günther/ Harksen: *Peter Josef Lenné- Katalog der Zeichnungen*, Tübingen/ Berlin 1993

Hahn, Hermann/ Langbein, Fritz(Hrsg.): *Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878- 1928*, Berlin 1928

Harenberg, Bodo (Redaktion): *Harenbergs Weltreport*, Dortmund 1990

Herodot: *Historien*. hrsg. von H. W. Hausseg. Übersetzt von A. Horneffer. Kröner, Stuttgart 1971

Hesselgren, Sven: *The language of architecture*, Lund und Kristianstad 1969

Heuß, Manfred / Mann, Golo (Hrsg.): *Propyläen Weltgeschichte Bd. 1*, Berlin 1991

Hilpert, Thilo (Hrsg.): *Le Courbuisiers „Charta von Athen“ Texte und Dokumente*, Braunschweig 1984

Hüter, K.H.: *Architektursprache: Semiotik des neuen Bauens*, in: *Form und Zweck* 3/ 81

Hüter, K.H.: *Architektur in Berlin 1900- 1933*, Dresden 1987

Irmischer, Johannes (Hrsg.): *Lexikon der Antike*, Leipzig 1971

Kähler, Gert: *Architektur als Symbolverfall: d. Dampfervotiv in der Baukunst*, Braunschweig/ Wiesbaden 1981

Kikutake, K./N. Kurokawa: *Metabolism 1960- Proposals for New Urbanism*. Tokio 1960

Kipling, Rudyard: *Eine Verkehrsstörung*; in: *Die schönste Geschichte der Welt*, Leipzig 1927

Kleihues, J. P. (Hrsg.): *Tegel (Schriftenreihe zur IBA Bd. 5)*, Stuttgart 1989

Klengel, Horst: *Kulturgeschichte des alten Vorderasien*, Berlin 1989

Koch, Wilfried: *Baustilkunde*, München 1988

Köhler, Michael: *Richtig reisen- Tunesien*, Köln 1983

Koepf, Hans: *Bildwörterbuch der Architektur*, Stuttgart 1968

Krusche, Dieter: *Reclams Filmführer*, Stuttgart 1993

Kruse, Hannah: *„Berliner Rinnen stinken, Berlinerinnen nicht!“* in: *Periphere Museen in Berlin*, Berlin 1992

Kurze, Gottfried: *Weltwunder des 20. Jahrhunderts*, Leipzig 1977

Lauffray, Jean: *"Abords occidentaux du premier pylône de Karnak- Le dromos, la tribune et les aménagements portuaires"*, Kêmi 21, Paris 1971

Lloyd, S. und Müller, H. W.: *Weltgeschichte der Architektur- Ägypten und Vorderasien*, Stuttgart 1987

Lüsch, Jürgen: *Schiffe und Schifffahrt von Morgen*, Berlin 1972

Magnano- Lampugnani, Vittorio (hrsg.): *Hatje- Lexikon des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart 1983

Major, M.: *Geschichte der Architektur*, Budapest 1974

Müller, W.: *Architekten in der Antike*, Leipzig 1989

Mazzoni, Paolo: *Farbiges Italien*, Florenz 1985

Norris, Ch. / Benjamin, A.: *Was ist Dekonstruktion?*, Zürich und München 1990

Pevsner, Nikolaus (Hrsg.): *Lexikon der Weltarchitektur*, München 1992

Posener, J. (Hrsg.): *Howard, E.- Gartenstädte von Morgen*. Berlin/ Gütersloh 1968

Posener, J.: *Vorlesungen zur Geschichte der neuen Architektur(II)* in: *Arch+ 53*, Berlin 1980

Radt, Wolfgang: *Pergamon- Geschichte und Bauten, Funde und Erforschung einer antiken Metropole*, Köln 1988

Rennert, Peter (Hrsg.): *Kleine Enzyklopädie Physik*, Leipzig 1986

Rossi, Aldo Loris: *Programmierte Strukturen und Ikonologie*, in: *Konzept 1*, Tübingen 1971

Roth, Joseph: *Vernichtung eines Kaffeehauses*. in: *Orte*, Leipzig 1990

Ruppert, Wolfgang: *Geschichte von Arbeit und Industrialisierung in Deutschland*, München 1993

Seibt, Hans- Jürgen: *Die Berliner Rinnen stinken- die Berlinerinnen nicht (unveröff. Manuskript)*, Berlin 1993

Seibt, Hans- Jürgen: *Museum für Wasserwirtschaft Berlin*; in: *Museums Journal April 1991*, Berlin 1991

Seidel, Peter: *Unterwelten*, Tübingen/ Berlin 1993

Strommenger, Eva: *Ur*, München 1964

Tafari, M. und Dal Co, F.: *Weltgeschichte der Architektur- Gegenwart*, Stuttgart 1988

Tafari, M. und Dal Co, F.: *Weltgeschichte der Architektur- Klassische Moderne*, Stuttgart 1988

Thubron, Colin: *Die Seefahrer des Altertums*, Eltville 1992

Vitruvius Pollio, Marcus: *Zehn Bücher über Architektur/ übers. und mit Anm. vers. von Curt Fensterbusch*, Darmstadt 1991

Wagenbreth, Otfried, Wächtler (Hrsg.): *Technische Denkmale in der DDR*, Leipzig 1983

Waissenberger, R.: *Wiener Nutzbauten des 19. Jhd. als Beispiele zukunftsweisenden Bauens*, Wien- München 1977

Ward- Perkins, John B.: *Weltgeschichte der Architektur- Rom*, Stuttgart 1988

Werner, D. : *Wasser für das antike Rom*, Berlin 1986

Willhardt, Peter und Michael: *Die vergessenen Tempel- Zur Geschichte der Sanitärtechnik*, Marburg 1988

Winde, J. und Knoll, Christian: *Schlagadern des Weltseeverkehrs*, Leipzig 1977

Woll, Stefan: *Berliner Wassertürme*, Berlin 1986

Abbildungsnachweis

Autor: 14, 21, 35, 39, 60, 71, 113, 115;

Berliner Wasserbetriebe 62;

Reproduktionen wurden folgender Literatur entnommen:

*Architektur(Berlin) 80; Aufrere: 51, 55; Banham: 10, 17; Barrucand: 3, 110; Bayer: 83; Benevo-
lo(New York 1993): 16, 18, 22, 28, 30, 31, 41; Berliner Wasser- Betriebe(1993): 66; Boissiere: 32,
33, 114; Bohle- Heintzenberg: 47; Borchart: 54; Borrmann: 42; Bunin: 23, 25, 37, 40, 48, 49;
Burton: 50; db 9/90: 99; db 1/92: 95, 100; db 3/92: 29; DBZ 6/ 90: 107; Dokumentation zur
Stadtforum. Sitzung vom 12/13. 2. 1993: 111, 112; Flon: 46; F hl: 8, 11, 26, 27, 56, 57, 101; Fronti-
nus (82): 61, 65, 77; Frontinus (91): 6, 7, 67, 88; Frontinus (92): 5, 98; G nther: 59; Hahn: 58, 73-
75, 97, 102- 106; H ter (1987): 82; Irmscher: 43; K hler: 91; Kleihues: 116; Kurze: 96; Lauffray:
52; Lloyd: 36; L sch: 13; Magnano- Lampugniani: 1, 9, 45; Martin: 18, 18a; M ller: 12, 15, 34, 78;
Norris: 38; Pevsner: 109; Posener (1968): 86; Posener (1980): 117; Radt: 2, 68- 70; Seidel: 90,
84; Stella Musical Management GmbH: 108; Strommenger: 44; Tafuri (Gegenwart): 89, 92;
Tafuri (Klass.): 53; Thubron: 24; Vogel (Berliner Zeitung vom 30. 4. 1994): 85; Waissenberger:
94; Ward- Perkins: 79; Werner: 64, 72, 81; Willhardt: 63, 76, 87, 93; Winde: 19, 20*