

BALNEARIA

Newsletter of the International Association for the Study of Ancient Baths

Volume 2

December 1994

Issue 2

President, IASAB
Dr Inge Nielsen
Institute of Archaeology
University of Copenhagen
Vandkunsten 5
1467 Copenhagen K
Denmark

Editor, *Balnearia*
Dr Janet DeLaine
Department of Archaeology
University of Reading
Whiteknights, P.O. Box 218
Reading RG6 2AA
England

EDITORIAL

Balnearia is now into its fourth issue, and continues to grow, despite a few moments of panic in early December when I thought this would be a slim volume indeed. Some of you may have already noticed a reduction in the size of the typeface- still clear and readable, I hope, but more economical on space. As usual, the newsletter covers a wide range of topics from the technical to the voluptuous, and I would like to thank all contributors warmly for their efforts. Hans-Christian Grassman brings us a theoretical evaluation of the heating system in the baths at Weissenburg, and makes some interesting observations on the effectiveness of hypocaust floors and on the quantity of fuel required, while a new project on Roman private baths, a generally much neglected area, is outlined by Nathalie de Haan from Nijmegen. Reports from conferences on water supply in Campania and good health in antiquity reveal less familiar aspects of bathing in the Greco-Roman world, and remind us just how wide-ranging was the role of the baths in the ancient world. Hubertus Manderscheid has produced a formidable bibliography covering works published in 1993 with supplementary material for 1992, as well as providing us with an up-date on the Baths of Caracalla in Rome.

As many of you are aware, IASAB grew out of the highly successful First International Conference of Roman Baths, held in Bath, England in 1992, and one of the aims of the Association was to establish a regular conference series on the subject of ancient baths and bathing. I am pleased to be able to announce that, thanks to the hard work of our Bulgarian representative Dr Krassimira Vacheva, plans are now well underway for the next conference, which will be held in Varna (ancient Odessos), in Bulgaria. The exact date is still to be established, and members of the Association will be circulated once details are finalised.

Finally, I would like to remind members that sub-

scription fees for 1995 are due by 1 April 1995. The Steering Committee has regretfully decided to increase the subscription slightly this year to £6.50 sterling, or the nearest equivalent in local currency. Subscriptions should as before be paid to Regional Representatives if possible, or directly in pounds sterling to the Editor at the above address. Readers in Austria may care to note that Dr Manfred Kandler is now the Regional Representative for that country. His address is Österreichisches Archäologisches Institut, Franz Klein Gasse 1, A-1190 Wien.

CONTENTS

Editorial	1
Conference Reports	
Cura Aquarum in Campania	2
Hygieia: Good Health in Antiquity	2-3
Site Notes and News	
More on the Baths of Caracalla	3
Help!!!	
Roman Building Trust	3
Fuelling the Baths at Weissenburg	4-7
Fuel Corrections	7
Roman Private Baths	8-9
Baths and Bathing Bibliography 1993	9-12

CONFERENCE REPORTS

Water, Water Everywhere. . .

Report on the Cura Aquarum in Campania

Wells, cisterns, and water-lifting devices; aqueducts, their conduits and armatures; the *castellum aquae* (for water distribution) and watertowers (for the control of water pressure); *nymphaea* and public fountains; bath complexes, public latrines and the labyrinthine sewer networks that served them: water was everywhere in the Graeco-Roman world. Whether it flowed through invisible channels or in icy rivers to its many destinations, water shaped urban topography and local history alike.

The ninth conference of the "Cura Aquarum in Campania" (at Pompeii October 1-8, 1994), first announced in *Balnearia* 2 (June 1994), offered a forum for much new work on ancient waterworks. The conference was organised by four doctoral students at the Catholic University in Nijmegen (N. de Haan, G. Jansen, G. de Kleijn and S. Piras), while much of the inspiration and financial backing is owed to Prof. J. de Waele of the Catholic University. Eighteen papers were delivered by scholars from Canada, France, Germany, Holland, Israel, Italy, Scotland, Sweden, Switzerland, and the United States. In addition, there were three thought-provoking workshops on anomalies in the flow and discharge of Pompeii's *castellum aquae* (A. T. Hodge), on water supply and heating problems in baths of Pompeii's private houses (N. de Haan), and on water distribution of private houses at Pompeii (G. Jansen). Workshops were held in ancient Pompeii *in situ*.

The latter part of the conference week was occupied with field trips to many sites in Campania relevant to questions raised in the papers. Participants were taken to Herculaneum, Oplontis, and Boscoreale, to various sites in the Campi Flegrei in and around Pozzuoli, to the aqueducts of Santa Lucia di Serino and Santa Maria la Foce, and to the Naples underground. Among these many special opportunities, C. Ohlig displayed his own model of Pompeii's *castellum aquae*, transported from Wesel, Germany, in order to facilitate much lively discussion in the evening hours of the conference at the Motel Villa dei Misteri. Approximately sixty participants included urban architects, city planners, engineers, classical archaeologists, art historians, classicists, and students.

Given plans for publication of the conference by the Catholic University, I give here merely a list of presenters and the titles of their papers:

- D. Crouch, "The Streets of Priene";
- P. Dicker, "Watertowers in Pompeii";
- S. Ellis, "Controlling the City's Water—The *Castellum Aquae* in the Western Empire";
- L. Eschebach, "Wasserwirtschaft in Pompeji";
- H. Fahlbusch, "Die Wasserversorgung des antiken Susita";
- K. Grewe, "Antike Tunnelbauten in Latium und Kampanien";
- W. Jashemski, "The Use of Water in Pompeian Gardens";
- P. Kessener, "The Entrance Channel of the *Castellum divisorium* at Nîmes";
- G. de Kleijn, "Die Fundorte der *fistulae aquariae* in Rom";
- A. Koloski-Ostrow, "Finding Social Meaning in the Public Latrines of Pompeii";

- R. Malinowski, "Dichtungsmörtel und Betone der antiken Wasserbauten, Teil II";
- H. Manderscheid, "Badeluxus in der Vesuvregion und ausserhalb—ein Vergleich aus wasserwirtschaftlicher Sicht";
- J. Oleson, "Water-Lifting Devices at Herculaneum and Pompeii in the Context of Roman Technology";
- M. Pagano, "Notes on Some Aqueducts in Campania";
- Y. Peleg, "Der Zweck und der Betrieb der Wasser-türme von Pompeji";
- S. Piras, "Cura Aquarum in Campania—Eine Einführung";
- K. Rinne, "*Acquae Urbis Romae*—Waters of the City of Rome";
- T. Tsuk, "Piscina Mirabilis in Campania, Italy, and Sepphoris, Israel—Comparison between two Ancient Large Reservoirs";
- J. Wiggers, "Watersupply and Drainage in Pompeii." A general discussion of the major results of the conference in the context of recent studies on ancient waterworks is forthcoming in a review article in *JRA* (authored by A. Koloski-Ostrow with N. de Haan, G. de Kleijn and S. Piras).

The waterworks studied at this conference further our understanding of Greek and Roman daily life and enlighten us about many aspects of ancient technology. It is quickly apparent that enormous resources were necessary for the capture, proper distribution, and ultimate disposal of water used both in private and public settings. Water was very much tied to the political, economic, religious, and social realities of ancient life. The conference has proved that water belongs in history's mainstream.

Ann Olga Koloski-Ostrow
Dept. of Classical Studies, Rabb 140
Brandeis University, P.O. Box 9110
415 South Street
Waltham, Massachusetts 02254-9110 U.S.A.

E-Mail: KOLOSKIOSTRO@BINAH.CC.BRANDEIS.EDU
Phone: (617) 736-2183 FAX: (617) 736-2179

HYGIEIA: Good Health in Antiquity

This conference was held from the 6th to 9th September in the hilly and healthful campus of Exeter University. It proved to be a valuable opportunity for experts of different disciplines and periods to discuss new approaches and old problems relating to health in antiquity.

Nearly twenty papers were presented. Subjects ranged from disability in the ancient world, to the use of ancient Asklepieia in the planning of modern hospitals. Central and prevailing themes which ran through papers and discussions were:

1. The legitimacy of translating *hygieia* as simply "health", bearing in mind the deep religious, iconographic and cultural connotations the word carried for the ancients.
2. The nature of the influence of the Greek medical tradition on Roman medicine.
3. Analyses of the humeral theory of the body, and exploration of the concepts such as *meden agan*, *diate*, and *moderatio*.

Bathing was a regular motif of the general discussions on health, and was given detailed treatment in two papers. To begin on a fragrant note, the practical requirements of Greek bathing were explored. In a paper entitled *The Fat of the Land: The consumption of Olive Oil in Ancient Athens*, Lyn Foxhall from Leicester University calculated approximately how much olive oil wealthy Greek households might have consumed per annum. Foxhall used evidence derived from ancient Greek sources, modern Greek ethnographic data and personal experimentation. A range of 200-330 kilograms was suggested. Her calculations included the personal use of oil on the body. Foxhall acknowledged the problems besetting this kind of calculation, such as the lack of textual testimony to frequency of bathing, and the idiosyncrasies of different categories of bathers, (women, slaves, rich, poor, rural and urban etc.). However, extrapolating from the fact that it took about 25 ml of olive oil to rub down and strigil her six year old daughter, she suggested that adults might use 25-50 ml per visit. Assuming an average attendance to the gymnasium/bath of four days a week, Foxhall suggested that an individual's average annual rate of consumption of olive oil for bathing and gymnasium might have been 5-10 litres.

Baths and hydrotherapy as aids to health in the Greco-Roman world were examined in a richly illustrated paper by Ralph Jackson of the British Museum. The development of thermo-mineral bathing, and its emergence from simple cure to popular fashion was outlined. Drawing from Celsus *de Medicina*, and showing slides of the various medical instruments discovered from bath sites, the scope of preventive and curative treatments available in baths was demonstrated. Discussion focused on the problem of identifying precisely what kind of bathing facilities Celsus envisaged as he described and prescribed treatments. His terminology is generally non-specific, and could refer to both private and public buildings and practices.

The paper also prompted a discussion of the complex relationship that existed between food and bathing for the ancients. Namely, they were considered analogous to each other, culturally symbiotic, and potentially healthful or hazardous. The importance of recognising the ambivalent status of baths in ancient (particularly Roman) discourse was stressed. Depending on their quality, quantity and the motive of bather, baths were variously either cures, or vehicles for other substances as cures, or a vital part of convalescent therapy. Taken in moderation, and in a manner appropriate to the humeral idiosyncrasies of the subject, they were also a prerequisite item in a healthy person's *diate*. At the other end of the spectrum of health in ancient discourse, baths were represented as potentially fatal to the perverted and indulgent bather.

Baths proved an important locus for opening the discussion into a broad philosophical and rhetorical theme, crucial to understanding ancient health: that is, the conflation of spiritual and bodily health and sickness. Baths, both the activity and the buildings, became a cherished topic for censure within the Roman moralising tradition. As if they were doctors, the moralists construed and diagnosed baths as symptoms of moral sickness and decline, in the mind of the individual and the body of Empire.

Bodily and spiritual appetites were discussed

hungrily and explored fruitfully by the conference participants. From the unbearable thinness of Lucillian leptoï and the heroically skeletal ascetics, to the swaggering gluttony of Roman bathers, the perils of excess and deprivation were shown to be as much to do with a discourse about "health", as with establishing and affirming social norms and identities in the ancient world

Natascha Zajac
Newnham College
Cambridge CB3 9DF

SITE NOTES AND NEWS

Ultime notizie sulle Terme di Caracalla

In occasione del XIV Congresso Internazionale di Archeologia Classica, tenutosi a Tarragona nel settembre del 1993, furono raccolte più di cento firme nella petizione della IASAB all'allora Ministero per i Beni Culturali della Repubblica Italiana, Alberto Ronchey, riguardante lo stato delle Terme di Caracalla. Le firme furono, assieme ad una lettera di Inge Nielsen, mandate al Ministero il quale rispose a quest'ultima accogliendo positivamente l'iniziativa della nostra Associazione.

Nel frattempo il Teatro dell'Opera ha sgomberato l'area delle Terme. Nonostante ciò lo spazio di queste ultime aperto al pubblico è rimasto invariato. La Soprintendenza Archeologica di Roma ci ha comunicato informalmente che la riconsegna alla Soprintendenza di un'area molto più vasta delle terme e cioè della palæstra orientale e del frigidario è imminente. Quest'area poi verrà aperta in tempi brevi al pubblico - una notizia davvero positiva anche per gli studiosi. Inoltre è prevista la demolizione del palcoscenico che ancora ingombra le aree del tepidario e del calidario e le cui fondamenta hanno causato gravi danni al monumento.

Ma è in vista un nuovo pericolo per le Terme di Caracalla: un gruppo di parlamentari della Camera dei Deputati, fra loro lo storico dell'arte (!) On. Sgarbi, chiede il ritorno del Teatro dell'Opera alle Terme ('La Repubblica' del 04-10-1994). Quindi la IASAB dovrà muoversi anche in futuro per la salvaguardia del monumento!

Hubertus Manderscheid
C/o DAI Rom
via Sardegna 79
I-00187 Roma
Italy

HELP!!!

Tony Rook, Director of the newly established Roman Building Trust, would like to hear from anyone interested in Roman building materials, and particularly from anyone interested in constructing a working replica of a Roman bath. He can be contacted at 23 Mill Lane, Welwyn, Hertfordshire AL6 9EU, England, tel. (0438) 715300. We hope to include an article on the project in the next *Balnearia*.

Wirkungsweise und Energieverbrauch der Römischen Thermen in Weissenburg/Bay.

Anlässlich einer Exkursion zu den römischen Thermen in Weissenburg/Bay. stellte sich die Frage, wieviel Brennstoff zu deren Beheizung wohl jährlich erforderlich war.

1. Die Datenermittlung

Der Energieverbrauch der Thermen lässt sich berechnen, wenn eine detaillierte Rekonstruktion der Bauten verfügbar ist, aus der Einzelheiten wie Längen, Breiten und Höhen der Räume, Wandstärken und Bodendicken, die Art des Mauerwerkes, die Deckenkonstruktionen, sowie Zahl und Größe von Fenstern und Türen ersichtlich sind.

Die Beheizung erfolgte mittels Hypokausten, denen in einem Teil der Wände eingebaute Tubuli nachgeschaltet waren. Deren bauliche Anordnung muß auch feststellbar sein.

Aus den Ausgrabungsbefunden lassen sich ein großer Teil der notwendigen Angaben ermitteln. Die fehlenden Angaben müssen geschätzt werden.

Für die Berechnungen wurde die zwischen 211 und 217 n. Chr. ausgeführte Baustufe IIIb zugrunde gelegt. Details der ergrabenen Bausubstanz, die noch nicht veröffentlicht sind, wurden beim Bayrischen Landesamt für Denkmalpflege, Nürnberg, abgefragt.

Bild 1 zeigt die Rekonstruktion, Bild 2 den Grundriß der Baustufe IIIb. Ist der Verwendungszweck der einzelnen Räume bekannt, kann man auch deren Raumtemperatur festlegen. Ferner sind die Außentemperaturen zu ermitteln, für die die Wärmeverluste der einzelnen Räume bei der jeweiligen Raumtemperatur zu berechnen sind.

Da die Antike noch keine Temperaturmessung kannte, muß zur Festlegung der einzelnen Raum- und Außentemperaturen auf moderne Meßangaben zurückgegriffen werden.

Mit den ermittelten Angaben wird der Wärme- und Brennstoffbedarf für die einzelnen Feuerstellen der Thermen nach den Regeln der Deutschen Industrienorm DIN 4701 berechnet. Diese Vorschrift ist z.B. anzuwenden, um den Wärmebedarf von Neubauten zu bestimmen. Dabei erfolgen die Berechnungen relativ einfach für den Fall, daß die Innen- und Außentemperaturen konstant bleiben. Bei Aufheiz- und Abkühlvorgänge sind wesentlich aufwendigere Rechnungen erforderlich.

In mehr als 70 Rechendurchgängen mit jeweils hundert von Einzelberechnungen wurde der Wärmebedarf der sechs Räume, die durch fünf Feuerstellen beheizt wurden, für die einzelnen Monate des Jahres ermittelt.

2. Die Rechenergebnisse

Ausgangsvorstellung für die Berechnungen war, daß die in den Präfurnien bei der Verbrennung entstehenden heißen Gase durch das Hypokaustum und anschließend durch die Tubuli ziehen, um dann ins Freie zu gelangen. Durch die Menge der heißen Gase muß die Wärmeenergie geliefert werden, die zur Deckung der Wärmeverluste erforderlich ist. Für die Ermittlung der tatsächlichen Raumtemperatur T_i bei vorgegebener Soll-Raumtemperatur T_{10} wurde auch die Wärmestrahlung berücksichtigt, die von Wänden und Fußboden auf eine im raum befindliche Person einwirkt. Da die tubulierten

Wände den Raum mit beheizen müssen, liegen die Wandtemperaturen T_w über den tatsächlichen Raumtemperaturen T_i , die Soll-Raumtemperaturen T_{10} sind.

Ferner wurde der Temperaturverlauf in den Hypokausten und den Tubuli, sowie die für den Wärmetransport erforderlichen Gasmengen und -strömungen ermittelt.

Die mittlere Gasströmungsgeschwindigkeiten betragen in den Tubuli 0.6 bis 1.2 m/s, die von der Feuerstelle kommenden 0.05 bis 0.5 m/s und im Hypokaustum liegen die Gasgeschwindigkeiten nur bei einigen cm/s.

Die Erwärmung der Räume erfolgte bei einer 50 cm dicken Suspensura etwa zu 80% durch die tubulierten Wände und nur zu etwa 20% durch den Fußboden.

Die Rechnungen zeigen nun, daß die auf Nm^3 bezogenen Gasmenge zum transport der erforderlichen Wärmeenergie in den Tubuli um mehr als eine Zehnerpotenz höher sein muß, als die Zuluftmenge, die zur Verbrennung bei einem mittleren Luftüberschuß von ca. 10 erforderlich ist.

Da dem System keine Zusatzluft zugeführt wird, folgt daraus, daß für den Wärmetransport in die Tubuli interne Gasströmungen mit entsprechend höheren Geschwindigkeiten auftreten müssen.

Die Ergebnisse wurden in Diagrammen niedergelegt. Die Bilder mit Index (a) zeigen die Temperatureverläufe, die mit Index (b) den optimalen Abgaswirkungsgrad und Energieverbrauch über die einzelnen Monate des Jahres. Bild 3 gilt für das Caldarium C, Bild 4 für das Tepidarium T_2 , Bild 5 für das Sudaterium L_4 .

Die Frage ist nun, wodurch entstehen diese zusätzlichen erheblichen Strömungen. In der einschlägigen Literatur ist keine Beschreibung für den Mechanismus des Wärmetransportes in Hypocaustsystemen zu finden.

3. Die Wirkungsweise der Hypokaustheizung

Die Bilder 6a und 6b zeigen nun die prinzipielle Wirkungsweise, die in guter Übereinstimmung mit den durch Hüser (1979) auf der Saalburg erzielten Meßergebnissen ist.

Die heißen Gase, die zeitlich sich wegen des bei der Verbrennung ändernden Luftüberschußen mit unterschiedlicher Temperatur in den Gasführungs kanal unter der Suspensura gelangen, vermischen sich mit den am Boden liegenden kühleren Gasen. Durch Abzugskamine, hauptsächlich in den Ecken des Raumes, muß die Gasströmung im Hypokaustum so aufgeteilt werden, daß sich eine gleichmäßige Temperaturverteilung ergibt. Durch die "Kamine" entweichen mit der mittleren Tubulitemperatur T_t die Abgase ins Freie, deren Menge der der zugeführten Verbrennungsluft entspricht. Weitere warme Gase strömen durch den thermischen Auftrieb in einem Tubulus nach oben, kühlen sich dabei ab und fließen im daneben-liegenden wieder auf den Boden des Hypokaustum zurück. An den großen Oberflächen der Pfeiler im Hypokaustum, das ja einen großen Wärmespeicher darstellt, erwärmen sich die Gase wieder und zirkulieren so durch die Tubuli. Jeweils zwei Tubuli mit Aufwärtsströmung liegen zwischen zweien mit Abwärtsströmung. Die Temperatur zwischen den zwei Tubuli entspricht dabei in jeder Höhe der mittleren Tubulitemperatur: $T_t = (T_{11} + T_{12})/2$.

Diese Verhalten zeichnet sich auf der Wandoberfläche ab und bewirkt eine sehr gleichmäßige, in

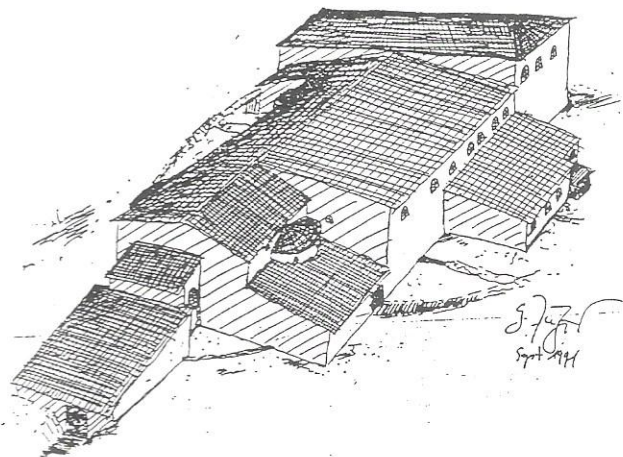


Bild 1. Rekonstruktion von Bauphase IIIb nach Wamser
(Aus U. Jäger: *Römische Thermen Weissenburg*)

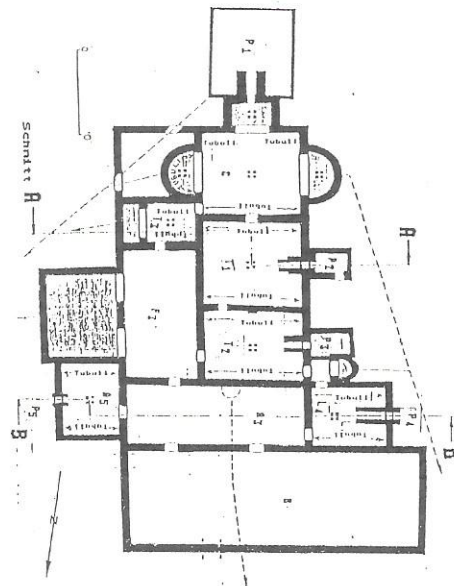


Bild 2: Grundriß der Bauphase IIIb (Zeichnung d. Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege)

vertikale Streifen aufgeteilte Temperaturverteilung auf der ganzen Wand, wie sie auch auf der Infrarotaufnahme der Saalburg (Hüser Abb. 7) zu erkennen ist. Diese gleichmäßige Temperaturverteilung scheint aber nur aufzutreten, wenn lediglich wenige Abgasöffnungen in größeren Abständen auf einer tubulierten Wand nach oben angebracht sind. Aus den Untersuchungen von Hüser kann man ferner erkennen, wenn die Abgasöffnungen dichter beieinander liegen, daß sich wohl durch Strömungsstörungen in den Tubuli bedingt, horizontale Streifigkeiten ergeben. Diese Störungen sind vermutlich auch mit einem schlechteren Wärmeübergang und damit schlechteren Abgaswirkungsgrad verbunden. Es ist daher anzunehmen, daß entsprechend der Raumgröße etwa nur zwei bis vier Abzugskamine an einer tubulierten Wand vorhanden waren, nachdem diese in den Ruinen von Hypokaustanlagen häufig nicht mehr feststellbar sind.

Das Verhalten dieses Systems entspricht einer modernen Wärmespeicherheizung, bei der mit relativ hoher Leistung der Speicher aufgeladen und mittels eines Gebläses die vom Speicher aufgewärmte Luft in den zu heizenden Raum geblasen wird. Die Luftumwälzung erfolgt in den Tubuli statt durch ein Gebläse selbsttätig durch den thermodynamischen Auftrieb der warmen Luft. Zeitliche Temperaturschwankungen der Verbrennungsgase werden durch die Speichermassen weitgehend ausgeglichen. Damit wird auch erklärlich, wie durch Intervallbeheizung mit relativ hohen Spitzentemperaturen eine zeitlich doch recht gleichmäßige Raumtemperatur erzielt werden konnte.

4. Die Feuerung

Die Feuerstellen der Thermen wurden im wesentlichen mit vorgetrocknetem Knüppelholz beheizt, Eiserne Türen verschlossen die Feuergruben nach außen. Damit konnte die Zufuhr an Verbrennungsluft beeinflusst werden.

Für die Verbrennung von 1 Kg Buchenholz mit einem Raumgewicht von ca. 570 kg/rm^3 , einem Wassergehalt von ca. 20% und einem Heizwert (HU) von ca. 4 kWh sind etwa 3.84 Nm^3 Zuluft erforderlich.

Da auch getrocknetes Holz noch einen Wasseranteil von ca. 15-30 % enthält, entsteht in den Verbrennungsgasen Wasserdampf. Köhlen sich die Gase ab, so kondensiert der Dampf bei der sogenannten Taupunkttemperatur und schlägt sich als Wasser nieder. Der Feuerung mußte soviel Luft (Luftüberschuß λ) zugeführt werden, daß z.B. bei bemalten tubulierten Wänden Fleckenbildungen durch Taupunktunterschreitung vermieden wurde.

Anfangs verfügte der Brennstoff über eine große Oberfläche, auf der eine viel Luft benötigte Verbrennung stattfindet. Durch Aschebildung verringerte sich dann die Verbrennungsoberfläche, so daß bei etwa gleicher Luftzufuhr ein zunehmender Luftüberschuß entstand.

Wurde zuviel Luft zugeführt, kühlten sich aber die Verbrennungsgase stärker ab. Damit traten erhebliche zusätzliche Wärmeverluste auf und der Abgaswirkungsgrad verschlechterte sich. Die Einstellung der optimalen Verbrennungsluftmenge erforderte daher viel Erfahrung und Können der Heizer. Unter optimalen Bedingungen ergeben sich theoretisch Abgaswirkungsgrade von 80 bis 95%, die denen moderner Heizungsanlagen entsprechen.

Die Versuche auf der Saalburg zeigten, daß sich die Glut bei einmaliger täglicher Beschickung des Feuers bis zum nächsten Morgen hielt. Dies kann man wohl auch für die Weissenburger Thermen annehmen.

Der monatliche Holzverbrauch für die einzelnen Präfurnien und die gesamte Therme ist im Bild 7 dargestellt.

Der jährliche Holzverbrauch der Thermen im Bauzustand IIIb hat etwa 250 Raummetern (ca. 200,000 kg) betragen, der aus etwa 0.75 ha Waldfläche geschlagen werden konnte und ca. 5 bis 10% des gesamten Holzeinschlages für das Lager Biriciana ausmachte.

Das erforderliche Brenn- und Bauholz lieferten im wesentlichen die umliegenden Wälder mit ihren Birken-, Kiefern-, Eichen-, sowie Hainbuchenbeständen.

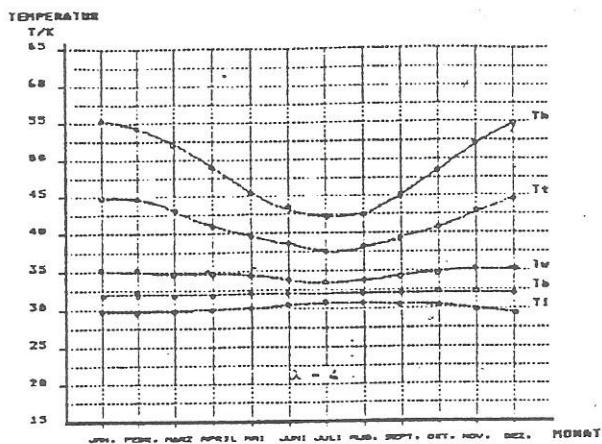


Bild 3a: Temperaturverlauf¹ für Caldarium C

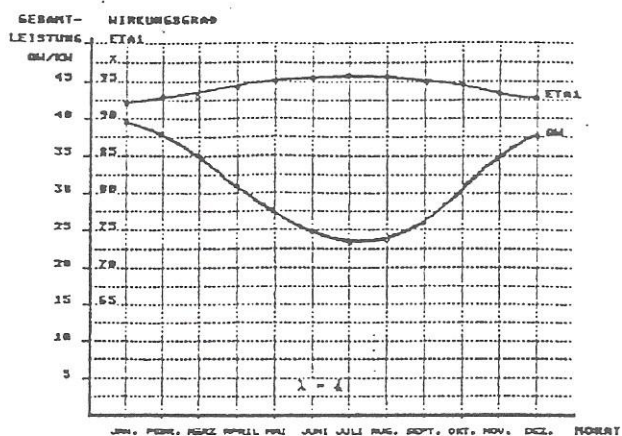


Bild 3b: Wirkungsgrad und Energiebedarf² für Caldarium C

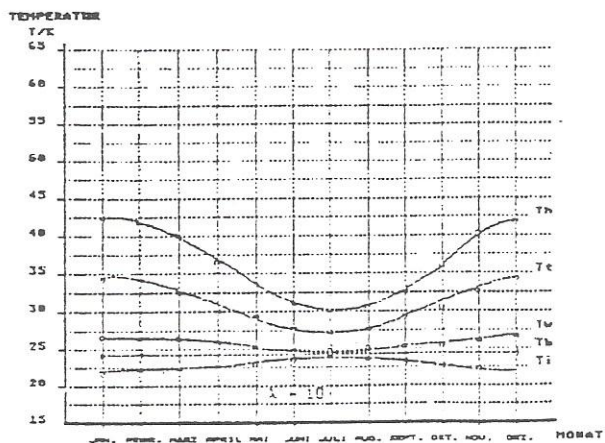


Bild 4a: Temperaturverlauf für Tepidarium T₂

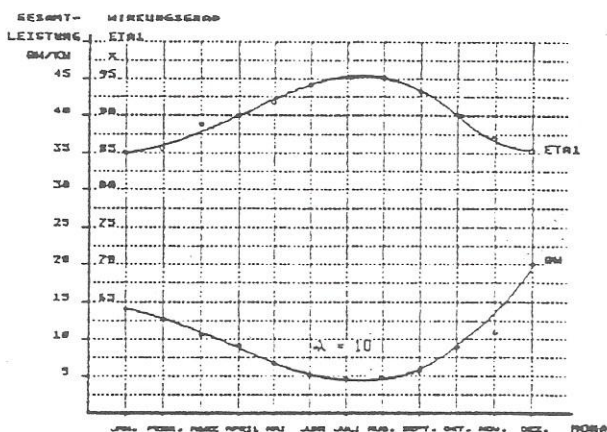


Bild 4a: Wirkungsgrad und Energiebedarf für Tepidarium T₂

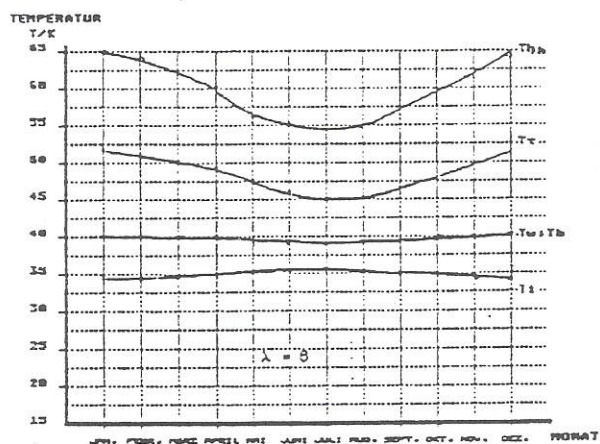


Bild 5a: Temperaturverlauf für Sudaterium L₄

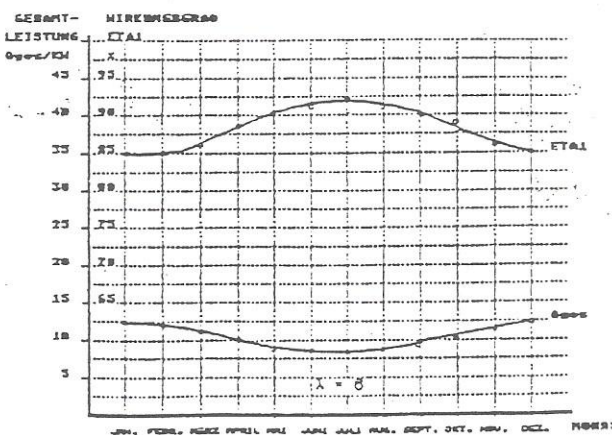


Bild 5b: Wirkungsgrad und Energiebedarf für Sudaterium L₄

1. T_h : Mittl. Hypokaust-Temperatur; T_c : mittl. Tubuli-Temperatur; T_w : mittl. Wand-Temperatur; T_b : Boden-Temperatur; T_i : tatsächliche Raum-Temperatur
2. ETA1: Abgaswirkungsgrad; G_w : Gesamtheizleistung in kW

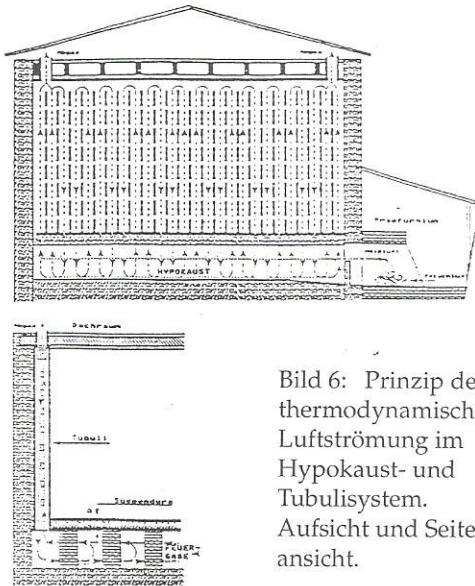


Bild 6: Prinzip der thermodynamischen Luftströmung im Hypokaust- und Tubulisystem. Aufsicht und Seitenansicht.

5. Weitere Ergebnisse

Weitere rechnerische Untersuchungen ergaben, daß auch über den Einspeise-Heizkanälen bei einer 50 cm dicken Suspensura kaum Bodentemperaturen über 40°C auftraten, sodaß keine Schuhe als Wärmeschutz getragen werden mußten.

Ferner konnte festgestellt werden, daß die großen Räume der Thermen nicht durch den Hypokaustboden allein zu beheizen waren. Es mußten auf jeden Fall in den Wänden beheizte Tubuli vorhanden sein, die bis zu 85% der Wärme für die Raumheizung lieferten.

Ein weiteres interessante Feststellung ist, daß in Weissenburg die antiken Baumeister unterschiedliche Bodendicken in den Räumen vorgesehen haben. So sind in dem Caldarium und den beiden großen Tepidarien T_1 und T_2 die Fußböden mit 50 cm Dicke, in dem kleinen Tepidarium T_2 , im Sudaterium L_4 und dem Apodyterium A_5 nur 20 cm stark ausgeführt worden. Unabhängig von der Höhe der jeweiligen Raumtemperatur ergab sich, daß bei Räumen mit der dickeren Suspensura die Fußbodentemperatur praktisch der Soll-Raumtemperatur entsprach, wobei die Wandtemperaturen etwas höher waren. Bei den dünneren Suspensuren ergaben sich gleiche Temperaturen für beheizte Wände und den Boden.

Im ersten Fall wirkt auf eine Person im Raum nur eine Strahlungserwärmung von den beiden beheizten Wänden ein. Da der Boden praktisch die gleiche Temperatur wie der Raum besitzt, macht sich kein Strahlungseinfluß bemerkbar.

Im zweiten Fall ergibt sich ein gleichmäßiger Strahlungseinfluß durch die beheizten Wände und den Boden.

Der Einfluß der Bodendicke macht sich rechnerisch für gleiche Raumtemperatur dadurch bemerkbar, daß bei von ca. 10 cm auf 100 cm ansteigender Bodendicke die Bodentemperatur z.B. von 27°C auf 23°C und damit auch die abgegebene Heizleistung zurückgeht, während sich die Wandtemperatur nur geringfügig ändert, obwohl sich dabei die Heizleistung der Wand vergrößert. Übersteigt die Bodendicke 70 cm, ist keine Änderung der Bodentemperatur mehr festzustellen.

Diese Untersuchungen haben gezeigt, daß es möglich ist für nur noch in den Grundmauern erhaltene Thermen mit den Daten einer guten Rekonstruktion eine ins einzelne gehende Berechnung der Wärmeverhält-

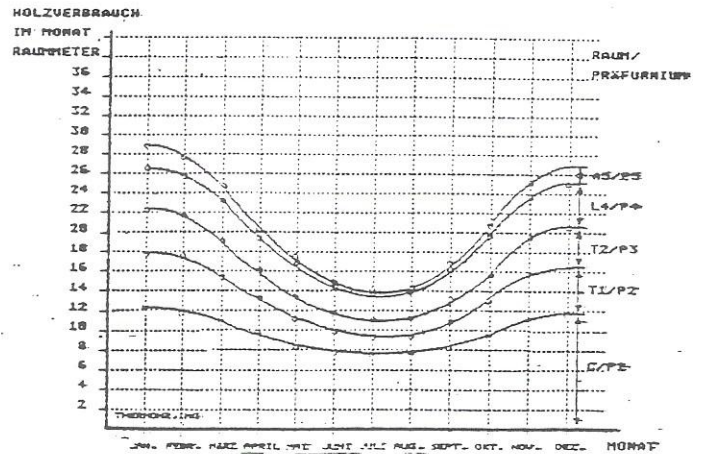


Bild 7: Monatlicher Holzverbrauch der einzelnen Profurnien. P_1 : Caldarium C; P_2 : Tepidarium T_1 ; P_4 : Sudaterium L_4 ; P_5 : Apodyterium A_5 .

nisse vorzunehmen.

Für die betriebsfähig rekonstruktion Herbergs-Thermen in Xanten, fanden im Sommer 1993 und Winter 1993/1994 Heizungsversuche statt. Mit dem für die Weissenburger Thermen entwickelten Berechnungsverfahren wurden für diese Versuche entsprechende theoretische Rechnungen vorgenommen. Nach Auswertung der Versuchsergebnisse können dann die theoretischen Voraussagen mit den Praxiswerten verglichen und überprüft werden.

Bibliographie:

H. Hüser, Wärmetechnische Messungen an einer Hypokaustanlage in der Saalburg, *Saalburg Jahrbuch* 36, 1979, 12-30.

Hans-Christian Grassman
Baierdorf-Igelsdorf

Fuel Corrections

I am indebted to Henry Blythe for suggesting the following corrections to my article on my experiments at Xanten (*Balnearia* 1.2 (1993), 3-6):

1. Fig. 1. On the temperature axis of the graph for the caldarium the scale should run continuously from 15-40°C (25°C has been inadvertently repeated).
2. Fig. 2. In the caption, the heat of combustion of wood is incorrectly quoted as 7MJ/kg. A wide range of values is in fact quoted for air-dry wood in literature, e.g. 6.5-9.0 x 10³ Btu/lb (*Encyclopedia Britannica*); 3.9-4.4 x 10³ cal/g (Kaye and Laby 1949); the *Americana* 1912 gives the coal equivalent of thoroughly air-dried wood as 0.4, which is equivalent to 0.4 x 14200 = 5.6 x 10³ Btu/lb; the *Timber Handbook* gives 13.5 - 14 MJ/kg. 1 Btu/lb = 2330 x 10³ J/kg; 1 cal/g = 4.2 x 10³ J/kg; the values given therefore all range approximately from 13 - 20 MJ/kg.
3. Fig. 2. Caption: 5.5 m³ of water has a heat capacity of 23 MJ/°.

Tony Rook
23 Mill Lane
Welwyn
Hertfordshire AL6 9EU England

Roman Private Baths

In 1994 I started research on Roman private baths which will hopefully result in a (published) doctoral thesis entitled: *Roman Private Baths. Development, Diffusion and Social Standing*. This project covers private bath suites in both town-houses and villas, and focusses on three regions of the Roman empire - Central Italy (Campania/Latium), North Africa and Britain - in order to arrive at some general conclusions.

The starting point for this research was a study of the private baths of Pompeii and Herculaneum, begun in 1992. This study left me with the question of whether the examples in these towns were representative of "the Roman private bath", or whether we are only dealing with local variants of a building type with a much wider spectrum of forms both in the number, size and design of rooms and in the technologies used for heating and water supply. Furthermore, Pompeii and Herculaneum were destroyed in AD 79, when technical innovations such as *tubuli* and window panes were at a crucial stage of development. These considerations led to the extension of the investigations both chronologically and geographically.

In order to determine the significance of private baths for Roman society and the Roman way of life, this research therefore concentrates on four problem areas: the development, use and diffusion of private baths, and the relation between public and private baths.

Development

Campania and Latium are the regions where the development of Roman private baths can most easily be traced. Presumably private baths were first built in large villas, which subsequently served as a model for town houses. At first they seem to have been organised on the same lines as Greek baths in southern Italy, just as were public baths. Gradually, however, a typical Italo-Roman bathing culture arose, marked by a sequence of cold to hot rooms. The introduction of the hypocaust as a heating system was of great importance to this development, yet the role of private baths in this process has until now been neglected. There is, however, convincing evidence in both archaeological and written sources that it was precisely the private baths that played an important part in introducing the hypocaust.

Who used private baths?

Who actually used private baths is the next point of interest. Research in Pompeii and Herculaneum has brought to light clear distinctions between the various private bath-suites in size and facilities. These distinctions seem to go back to differences in the use of baths. Some private baths had, in addition to a hygienic function, a more or less representational character, stressing a certain consciousness of status. Such is the case with the large bath of the Casa del Criptoportico (I 6, 2) at Pompeii. This house possessed a very small second bath, which presumably served domestic use. In North Africa too there are examples of houses with two private baths, and one could think of similar differences in use. Finds as well as the size of the rooms and the positions of the bathrooms within the house can help us reconstruct who actually used the baths (the *dominus*? his friends? women? children? slaves?). Our knowledge concerning the use of private baths can also be supplemented by written sources.

Diffusion

After their origins and development in Italy, private baths spread all over the Roman empire, especially in villas. Therefore they can be indicative of the acculturation of local elites, who wished to imitate and emulate the Roman way of life. The diffusion of Roman technology and technical know-how can also be traced by the spread of private baths.

Private and Public baths

Finally, the relation between public and private baths deserves more detailed examination, as, especially in cities, the availability of public baths may have limited the number of private baths. On the other hand, the question arises as to why some house owners, despite public facilities, opted in favour of their own private bath. Closely connected to this is the question of accessibility of private baths. Some examples in North Africa were also accessible from the street, as well as having an entrance within the house. Possibly these baths were intended not only for the *dominus* and his *familia*, but also for other groups, for example members of a *collegium*.

Choice of regions

As mentioned above, three regions have been chosen for this study: Campania/Latium, North Africa and Britain. This choice is determined by the following considerations:

- 1) The starting point is research in Campania and Latium, since these are the regions where private baths are found for the first time in a Roman context, from where they spread all over the empire.
- 2) In North Africa and Britain, bathing was an imported element of culture. We therefore need to find out to what extent the "model" of central Italian baths was adapted or adjusted to local traditions of building, living and bathing. A major criterion in the selection of the regions was also the presence of both town-houses and villas, in order to make possible a comparison between both types of dwelling in each region.
- 3) The choice of these three regions facilitates a diachronic study.

Fieldwork: method and planning

The baths are being studied through a combination of fieldwork and published data. Fieldwork is based on a sample survey of both town-houses and villas in all three regions. The baths are listed according to an established pattern. The inventory contains:

- the number and sizes of the different rooms, and the place of the bathrooms in relation to other living and service quarters of the house
- technologies used for heating rooms and water
- water-supply systems
- construction and building techniques
- the decoration of walls, floors and ceilings
- finds
- chronology of both original construction and rebuildings (if any)

Fieldwork in Campania and Latium was largely finished in 1994. Fieldwork in Tunisia and Morocco is planned for the spring and September of 1995 respectively; sadly, but for obvious reasons, fieldwork planned for Algeria has had to be excluded. A visit to England is scheduled for the spring of 1996.

I hope to keep readers informed of the progress and results of my research, and would be happy to receive comments about it.

Publications

- N. de Haan, Privatbäder in Pompeji und Herkulaneum und die städtische Wasserleitung, in *Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig* 117 (1992), 423-445.
- id., Dekoration und Funktion in den Privatbädern von Pompeji und Herkulaneum, in: E.M. Moorman (ed.), *Functional and Spatial Analysis of Wall Painting. Proceedings of the Fifth International Congress on Ancient Wall Painting, Leiden 1993* (BABesch suppl. 3), 34-37.
- id., Die Wasserversorgung der Privatbäder in Pompeji, in *Proceedings of CURA AQUARUM IN CAMPANIA* (9. Internationales Symposium zur Geschichte der Wasserwirtschaft und des Wasserbaus im mediterranen Raum, Pompeji 1-8 oktober 1994), forthcoming.

Nathalie de Haan
Katholieke Universiteit Nijmegen
GLTC, afdeling Klassieke Archeologie
PO Box 9103
NL-6500 HD Nijmegen
Netherlands

ANCIENT BATHS AND BATHING BIBLIOGRAPHY for 1993 (with supplement for 1992)

NOTE: This bibliography follows the classification given in H. Manderscheid, *Bibliographie zum römischen Badewesen unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Thermen* (München 1988), with some modifications. Any headings for which there are no entries are omitted. Abbreviations are those of *Archäologische Bibliographie* 1993, ixff. and *Archäologischer Anzeiger* 1989, 721 ff. See also *Zeitschriftenverzeichnis* in: *Madriditer Mitteilungen* 35, 1994, Zugangsverzeichnis, xi ff. for Spanish and Portuguese regional reviews and in general G. Bruns et al., *Deutsches Archäologisches Institut. Zeitschriftenverzeichnis* (Wiesbaden 1964). Abbreviations which do not appear in these publications are based on the same principles.

Under the heading 'Sites with bath buildings' appear all sites in alphabetical order without sub-headings for public, private, etc. This distinction is given by the letters P (= public), PR (= private), MIL (= military) and TB (= spa baths); if the classification is not certain, a '?' appears after it. 'B?' means that the identification of the building as a bath is not certain. The classifications are in part taken from the publications, in part the opinion of the bibliographer.

The items are all numbered; if an item appears under more than one heading, the number only will be repeated in subsequent categories.

My thanks to X. Deru (Louvain-la-Neuve), E. Dvorjetski (Kiryat-Bialik/Israel), and I. Nielsen (København) for sending me bibliographical details. I am convinced that our bibliography could be much extended if more colleagues would send me details of more items, especially from publications not available in Rome. Since the Steering Committee has decided to

include unpublished works, especially doctoral dissertations, this is still more important!

* = non vidi

GENERAL BIBLIOGRAPHY

A. Pre-Roman Baths and Bathing

1. M. Grassnick, *Bäder und hygienische Einrichtungen als Zeugnisse früherer Kulturen* (1992). *

Pre-Hellenic baths:

2. J.C. Courtois, Une baignoire monolithe en calcaire du Bronze Récent à Enkomi. In: *Studies in Honour of Vassos Karageorghis* (Nicosia 1992; *KypSpud* 54-55, 1990-1991) 151 ff.

Pre-Roman Spain ("Castro-Culture"):

3. M. Almagro Gorbea, L. Moltó, "Saunas" en la Hispania preromana. *ETFHistAnt* 5, 1992, 67 ff.

B. Roman Baths and Bathing

Bibliography (Spain/Portugal):

4. F. Díez De Velasco, M.J. Peréx - C. Miró, Introducción bibliográfica al termalismo antiguo en la Península Ibérica. *ETFHistAnt* 5, 1992, 595 ff.

General works:

5. see no. 1.
6. P. Betto, La cura di sé. Terme, sport, cosmetici. In: S. Settis (ed.), *Il rito e la vita privata* (Milano 1992; *Civiltà dei Romani* [3]) 197 ff.
7. W. Kolataj, *Imperial baths at Kôm el-Dikka* (Warszawa 1992; *Alexandrie*, 6), 7 ff.
8. I. Nielsen, *Thermae et Balnea. The Architecture and Cultural History of Roman Public Baths* (Aarhus, 1993).

Urban context:

9. R. Mar, Las termas y su inserción urbana en el occidente romano. In: *La ciutat en el món romà. XIV Congrés Internacional d'Arqueologia Clàssica, Tarragona 1993, Pre-Actes* (Tarragona 1993) I. Ponències, 135 ff.

Spa baths: General

10. A. Krug, *Heilkunst und Heilkult. Medizin in der Antike* (München 1993?) 172 ff.

France

11. R. Chevallier et al., L'eau en Gaule. Rites sacrés et thermalisme. *DossAParis*, 1992, Nr. 174.
12. C. Landes (ed.), *Catalogue de exposition: Dieux guérisseurs en Gaule romaine*, Lattes 1992 (Lattes 1992).

Israel/Jordan

13. E. Dvorjetski, Medicinal springs in Eretz-Israel and in the Decapolis during the Hellenistic, Roman and Byzantine periods. *ARAM, Third International Conference: The Decapolis* 4, 1-2 (1992) 425 ff. *
14. E. Dvorjetski, Medicinal hot springs in Eretz-Israel in antiquity: sacred places or popular sites of healing? In: *Jerusalem Studies in Jewish Folklore* 16, 1994, 7 ff. (in Hebrew) *

Spain/Portugal

15. Termalismo antiguo. Actas de la Mesa Redonda 'Aguas mineromedicinales, termas curativas y culto a las aguas en la Península ibérica', Madrid 1991. *ETFHistAnt* 5, 1992.

Sources (epigraphical)

16. E. Thomas, C. Witschel, Constructing reconstruction: claim and reality of Roman rebuilding inscriptions from the Latin West. *BSR* 60, 1992, 135 ff.

Baths and Medicine

17. see no. 11.
18. see no. 14
19. W. Heinz, *Baden, Salben und Heilen in der römischen*

Antike (Augst 1993; Augster Museumshefte, 13).

20. see no. 10.

21. see no. 15.

Review articles:

Les Thermes romains. Actes de la Table Ronde organisée par l'Ecole Française de Rome, Rome 1988 (Roma 1991; Collection de l'Ecole Française de Rome, 142):

22. J. DeLaine, *JRA* 6, 1993, 348 ff.

K. De Fine Licht, *Untersuchungen an den Trajansthermen zu Rom, 2: Sette Sale* (Roma 1990; *AnalRom*, suppl. 19):

23. J.J. Rasch, *Gnomon* 65, 1993, 542 ff.

G. Ioppolo et al., *Le Terme del Sarno a Pompei. Iter di un'analisi per la conoscenza, il restauro e la protezione sismica del monumento* (Roma 1992; Soprintendenza Archeologica di Pompei, Monografie, 5):

24. A.O. Koloski-Ostrow, *AJA* 97, 1993, 813 ff.

A. Koloski-Ostrow, *The Sarno Bath Complex* (Roma 1990; Soprintendenza Archeologica di Pompei, Monografie, 4):

25. J.C. Biers, *AJA* 96, 1992, 570.

26. T. Fröhlich, *Gymnasium* 99, 1992, 376 ff.

27. I. Nielsen, *Gnomon* 65, 1993, 349 ff.

H. Manderscheid, *Bibliographie zum römischen Badewesen unter besonderer Berücksichtigung der öffentlichen Thermen* (München 1988):

28. J. DeLaine, *JRA* 6, 1993, 348 ff.

I. Nielsen, *Thermae et Balnea. The Architecture and Cultural History of Roman Public Baths* (Aarhus 1990):

29. W. Heinz, *Nikephoros* 5, 1992, 292 ff.

30. J. DeLaine, *JRA* 6, 1993, 348 ff.

31. G.G. Fagan, *Hermathena*, 1993. *

F. Yegül, *Baths and Bathing in Classical Antiquity* (New York, Cambridge/Mass. 1992):

32. J. DeLaine, *JRA* 6, 1993, 348 ff.

Countries and regions:

France

33. C. Bourgeois, *Divona II. Monuments et sanctuaires du culte gallo-romain de l'eau* (Paris 1992; De l'Archéologie à l'Histoire) 120 ff.

Israel

34. see no. 13.

35. see no. 14.

Jordan

36. see no. 13.

Spain/Portugal

37. see no. 15.

38. F. Díez de Velasco, Aportaciones al estudio de los balnearios romanos de Andalucía: la comarca Guadix-Baxa (Prov. de Granada). *ETFHistAnt* 5, 1992, 383 ff.

SITES WITH BATH BUILDINGS

(in alphabetical order):

ALEXANDRIA:

Thermae à Kôm el-Dikka (P)

39. see no. 7.

Villa bath (PR)

40. K. Kolodziejczyk, Remarques sur les thermes privés à Kôm el-Dikka (Alexandrie). *EtTrav* 16, 1992, 57 ff.

AOSTA: Insula 21 (P)

41. R. Mollo Mezzena, Augusta Praetoria tardoantica. Viabilità e territorio. In: *Felix temporis reparatio. Atti*

del Convegno archeologico internazionale 'Milano Capitale dell'Impero Romano', Milano 1990 (Milano 1992) 274 ff.

AQUAE CAERETANAE (TB)

42. R. Cosentino, Il complesso termale di Aquae Caeretanae. In: E. Herring, R. Whitehouse, J. Wilkins (eds), *Papers of the Fourth Conference of Italian Archaeology, 4: New Developments in Italian Archaeology*, Part 2 (London 1992) 17 ff.

43. P. Sabbatini Tumolesi, Novità epigrafiche dalle Aquae Caeretanae. In: see no. 44, 21 f.

BACCANO: Terme della Mansio (P)

44. G. Gazzetti, *Il territorio capenate* (Roma 1992; Guide Territoriali dell'Etruria Meridionale) 85 ff.

BADENWEILER (TB)

45. W. Heinz, Maße, Musik und Mathematik. Die Harmonie des römischen Heilbades von Badenweiler. In: *Ordo et Mensura* 2 (1993) 163 ff.

BARCOLA: Villa Baths (PR x 2)

46. F. Fontana, *La villa romana di Barcola. A proposito delle villae maritimae della Regio X* (Roma 1993; Studi e ricerche sulla Gallia Cisalpina, 4) 38 ff., 66 ff.

BULLA REGIA: Thermes de Iulia Memmia (P)

47. H. Broise, Y. Thébert, *Recherches archéologiques franco-tunisiennes à Bulla Regia, II.1: Les thermes Memmiens. Etude architecturale et histoire urbaine* (Rome 1993; Collection de l'Ecole Française de Rome, 28/II).

CALDAS DE MONTBUY (TB)

48. C. Miró i Alaix, La arquitectura termal medicinal de época romana en Catalunya. Las termas de Caldes de Montbui como ejemplo. *ETFHistAnt* 5, 1992, 255 ff.

49. C. Miró i Alaix, Les termes romanes de Caldes de Montbui. *Arraona* 10, 1992, 11 ff.

CARTEIA (P)

50. L. Roldán Gómez, *Técnicas constructivas romanas en Carteia* (San Roque, Cádiz) (Madrid 1992; Monografías de Arquitectura Romana, 1) 106 ff., 157 ff.

CARTHAGE (PR?)

51. M.B. Garrison, P. Foss, C.M. Wells, A newly discovered cryptoporticus and bath at Carthage. *JRA* 6, 1993, 251 ff.

CHAMPION-EMPTINNE: Villa bath (PR)

52. P. van Ossel, A. de Poorter, Un ensemble balnéaire de l'époque romaine à Champion-Emptinne (Hamois). Rapport provisoire. *AnnASocNamur* 67, 1992, 195 ff. *

53. H. Hus, R. Geeraerts, Etude archéomagnétique de deux foyers de la villa gallo-romaine de Champion-Emptinne (Hamois). *AnnASocNamur* 67, 1992, 243ff. *

54. C. Delplace, Les décors peints du frigidarium du complex thermal de la villa gallo-romaine de Champion-Emptinne (Hamois). Note sur le frise de perles et pirouettes. *AnnASocNamur* 67, 1992, 257 ff. *1*

55. M.T. Raepsaet-Charlier, Secundus et Tertus: deux graffiti sur terre cuite de la villa gallo-romaine de Champion-Emptinne (Hamois). *AnnASocNamur* 67, 1992, 267 ff. *1*

COUDOUX: La Vautubière (PR)

56. A. Bouet, Balnéaire et cuisine. Une unité domestique sur une villa de la Basse Vallée de l'Arc: La Vautubière à Coudoux (Bouches-du-Rhône). *RANarb* 25, 1992, 241 ff. espec. 244 ff.

DOMO (Bibbiena) (P?)

57. L. Fedeli, Rinvenimenti archeologici di età romana presso il versante meridionale dell'Appennino toscano

emiliano e romagnolo. In: *Monumenti e culture nell'Appennino in età romana. Atti del Convegno, Sestino (AR) 1989* (Roma 1993; *Studia Archaeologica*, 65) 130 ff.

EPHESOS: Hafenthermen (and other baths) (P)

58. S.J. Friesen, *Twice Neokoros. Ephesus, Asia and the Cult of the Flavian Imperial Family* (Leiden - New York - Köln 1993; *Religions in the Graeco-Roman World*, 116) 121 ff., 161 ff.

FORTUNA (TB)

59. A. González Blanco et al., El balneario de Fortuna y la Cueva Negra (Fortuna, Murcia). *EFTHistAnt* 5, 1992, 421 ff.

HAMMAT GADER (TB)

60. E. Dvorjetski, The coins of Gadara as historical documents and their affinity to the baths of Hammat Gader. *Zion* 4, 1993, 387 ff. (Hebrew) *

HEIDENHEIM: Vicusthermen (P)

61. B. Rabold, Neue Erkenntnisse zur Infrastruktur der römischen Ansiedlung in Heidenheim/Brenz, Kr. Heidenheim. *ADeutschl* 1993, No. 1, 42.

ISTHIA: Baths in The Sanctuary of Poseidon (P)

62. E. Gebhard, Isthmia. *ARepLondon* 39, 1992-93, 15.
63. F.K. Yegül, Roman baths in Isthmia in their Mediterranean context. In: T. Gregory (ed.), *The Corinthia in the Roman Period* (JRA suppl. 8), 1993, 95 ff. *

JAGSTHAUSEN: Vicusthermen (P)

64. R. Krause, Ein zweites großes Bad im Kastellvicus von Jagsthausen. *ADeutschl* 1993, No. 1, 42 f.

KEMPTEN: Kleine Thermen (P)

65. G. Weber, Frühe Holzbauten im Bereich der Kleinen Thermen des römischen Kempten - Cambodunum. *AJahrBayern* 1992, 98 ff.

KÖLN (P)

66. E.M. Spiegel, Die römischen Thermen. *Archäologie in Köln* 1, 1992, 35 ff.

LES MARTYS (P?)

67. B. Cauuet, C. Domergue, E. Lavielle et al., *Un centre sidérurgique romain de la Montagne Noire. Le domaine des Forges (Les Martyrs, Aude)* (Paris 1993; *RANarb*, suppl. 27) 164 ff.

LIXUS:

Thermes J (P)

68. E. Lenoir, Enceintes urbaines et thermes de Lixus. In: *Lixus. Actes du Colloque, Larache 1989* (Rome 1992; Collection de l'Ecole Française de Rome, 166) 295 ff.

Thermes du Théâtre-Amphithéâtre

69. Lenoir (see no. 69) 292 ff.

LUGO (P + PR)

70. C. Carreño, Baños privados y termas públicas en el Lugo romano. *ETFHistAnt* 5, 1992, 337 ff.

MAREA (P)

71. M. Sadek, The baths at the ancient harbour of Marea. In: *Atti del Sesto Congresso Internazionale di Egittologia, Torino 1991, I.* (Torino, 1992²) 549 ff.

MUSARNA (P?)

72. H. Broise, V. Jolivet, Musarna, des Etrusques à l'Italie romaine. *DossAParis* 1992, no. 175, 45 ff.

NÎMES: Les Halles (P)

73. M. Monteil, A. Recolin, Les thermes publics. In: M. Monteil (ed.), *Les fouilles de la Z.A.C. des Halles à Nîmes (Gard)* (Nîmes 1993; *BEcAntNîmes*, suppl. 1) 113 ff.

OLYMPIA: sog. Südwest-Thermen (P)

74. U. Sinn, Das Auftreten der Athleten in Olympia in nachklassischer Zeit. In: *Proceedings of an International*

Symposium on the Olympic Games, Athens 1988 (Athens 1992) 45 ff.

OSTIA:

Terme dei Sette Sapienti (P)

75. T.L. Heres, La storia edilizia delle Terme dei Sette Sapienti (III.x, 2) ad Ostia Antica: uno studio preliminare. *MededRom* 51-52, 1992-1993 [1994] 76 ff.

Domus dei Dioscuri (PR)

76. E. Subias Pascual, *La Domus dels Dioscurs d'Ostia Antica* (Tarragona 1993) 53 ff, 117 ff.

PELLA (Decapolis): Civic Complex (B?)

77. A.W. McNicoll et al., *Pella in Jordan, 2. The Second Interim Report of the Joint University of Sydney and College of Wooster Excavations at Pella 1982-1985* (Sydney 1992; *MeditA*, suppl. 2) 121 ff.

PHILIPPOLIS (Shahba) (P)

78. K.S. Freyberger, Die Bauten und Bildwerke von Philippopolis. Zeugnisse imperialer und orientalischer Selbstdarstellung der Familie des Kaisers Philippus Arabs. *DaM* 6, 1992, 300 f.

POMPEII:

Terme Suburbane (P)

79. L. Jacobelli, Die Suburbanen Thermen in Pompei: Architektur, Raumfunktion und Ausstattung. *AKorrBl* 23, 1993, 327 ff.

80. H. Manderscheid, Bemerkungen zur Wasserbewirtschaftung der Suburbanen Thermen in Pompei. *AKorrBl* 23, 337 ff.

Private Baths (PR)

81. N. de Haan, Privatbäder in Pompeji und Herkulaneum und die städtische Wasserleitung. In: *Geschichte der Wasserwirtschaft und des Wasserbaues im Mittelmediterranen Raum. 8. Internationales Symposium, Merida 1991*. *MInstWasser* 117, 1992, 423 ff.

REGENSBURG-KUMPFMÜHL: Vicusbad (P)

82. A. Faber, *Das römische Auxiliarkastell und der Vicus von Regensburg-Kumpfmühl* (München 1994; *Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte*, 49) 46 ff.

ROME

General

83. E.M. Steinby (ed.), *Lexicon Topographicum Urbis Romae*, I. (Roma 1993) 155 ff., s.v. balneum.
84. G. G. Fagan, Pliny Naturalis Historia 36.121 and the number of balnea in early Augustan Rome. *ClasPhil* 88, 1993, 333 ff. *

85. J.P. Heisel, *Antike Bauzeichnungen* (Darmstadt 1993) 191 ff. (ancient ground plan of a bath)

Baths of Caracalla

86. J. DeLaine, *Design and Construction in Roman Imperial Architecture: the Baths of Caracalla in Rome*. Unpublished PhD thesis, Adelaide, 1992. *

Caelian: Balneum (PR)

87. A. Carignani, Un piccolo balneum privato: ancora una domus sul Celio? In: C. Pavolini et al., *La topografia antica della sommità del Celio. Gli scavi nell'Ospedale Militare (1987-1992)*. *RM* 100, 1993, 502 ff.

SAMOS: Gymnasium (post-bath period)

88. W. Martini, C. Steckner, *Das Gymnasium von Samos. Das frühbyzantinische Klostergut* (Bonn 1993; Samos 17).

SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA: Villa de Requejo (PR)

89. F. Regueras Grande, La pinturas romanas del frigidarium de la villa de Requejo (Santa Cristina de la Polvorosa, Zamora). In: *I Coloquio de Pintura Mural*

Bär

112

Romana en España (Valencia 1992) 115 ff. *

SAO PEDRO DO SUL (TB)

90. H.H. Frade, J. Belezza Moreira, Arquitectura das termas romanas de S. Pedro do Sul. *EFTHistAnt* 5, 1992, 515 ff.

SONTHEIM: Gebäude S (P?)

91. H.U. Nuber, G. Seitz, Wohnbau - Bad - Refugium (?): Gebäude S in Sontheim/Brenz, Kreis Heidenheim. *AAusgrBadWürt* 1993, 192 ff.

STOLNICENI-BURIDAVA (P)

92. G. Bichir, A. Sion, P. Bardasu, L'établissement de Stolniceni-Buridava, Dép. de Vilcea (Rumanian with French summary). *MatCercA* 17, 1992, 255 ff.

SYEDRA: Bau III.17 (P) and Bau VII.1.A (P)

93. G. Huber, Syedra. *AnzWien* 129, 1992, 66 ff., 73 ff.

TOLFA: Villa di Poggio Smerdarolo (PR)

94. B. Vitali Rosati, C. Rinaldoni, F. Felici, Nuove scoperte archeologiche nei Monti della Tolfa, III. La villa di Poggio Smerdarolo - Piana di rio Fiume. In: E. Herring, R. Whitehouse, J. Wilkins (eds), *Papers of the Fourth Conference of Italian Archaeology, 4: New Developments in Italian Archaeology, Part 2* (London 1992) 111 ff.

TONGRES (P + PR)

95. X. Deru, Les bains publics et domestiques dans la cité de Tongres. *DocALouv* 4, 1994, 5 ff. (= *Collection d'Archéologie Joseph Mertens*, 10).

ÜTTFELD (Oberüttfeld): Villa bath (PR)

96. W. Binsfeld, S. Faust, M. Frey et al., Jahresbericht des Landesamtes für Denkmalpflege, Abteilung Archäologische Denkmalpflege, Amt Trier, für den Regierungsbezirk Trier und den Kreis Birkenfeld 1991. *TrZ* 56, 1993, 313 f.

UTHINA: Grands Thermes Publics (P)

97. H. Ben Hassen, Uthina. Une colonie romaine oubliée. *ArcheologiaParis* 1994, No. 303, 28 f.

VALLADOLID: Villa 'El Prado' (PR)

98. C. Herrero Gil, M. Sanchez Simon, La villa romana de 'El Prado' (Valladolid). Nuevas aportaciones para su estudio. *BVallad* 58, 1992, 137 ff. espec. 141 ff.

VOLTERRA: Terme di Vallebuona (P)

99. C. Corvo, Le Terme di Vallebuona. In: G. Catini (ed.), *Il teatro romano di Volterra* (Firenze 1993) 77 ff.

VULCI: Domus del Criptoportico (PR)

100. A.M. Sgubini Moretti, *Vulci e il suo territorio* (Roma 1993; Guide Territoriali dell'Etruria Meridionale) 74 ff.

WIESBADEN: Thermen am Kranzplatz (TB)

101. W. Czysz, *Wiesbaden in der Römerzeit* (Stuttgart 1994) 84 ff.

YORK: Fortress Baths (MIL)

102. P. Ottaway, *English Heritage Book of Roman York* (London 1993) 31 ff.

C. Jewish Baths and Bathing

103. E. Dvorjetski, *Medicinal hot springs in Eretz-Israel during the period of the Second Temple, the Mishna and the Talmud*. Unpublished dissertation, Jerusalem 1992 (Hebrew). *

104. see no. 13.

105. see no. 14.

106. E. Dvorjetski, The healing qualities of the medicinal hot springs in Eretz-Israel during the Mishnaic and Talmudic periods. In: *Proceedings of the Eleventh World Congress of Jewish Studies*, I (1994) 39 ff. (Hebrew) *

107. S.S. Kottek, *Medicine and Hygiene in the Works of Flavius Josephus* (Leiden - New York - Köln 1994; *Studies in Ancient Medicine*, 9) 61 ff.

D. Byzantine Period

Bibliography

108. W.E. Kleinbauer, *Early Christian and Byzantine Architecture. An Annotated Bibliography and Historiography* (Boston 1992) 210 ff., s.v. baths (see also Index, 707, s.v. baths).

Israel

109. see no. 13.

ALEXANDRIA, Thermes à Kôm el-Dikka

110. see no. 7.

BET SHE'AN

111. P. Bar-Nathan, G. Mazor, City Center (South) and Tel Iztabba Area. Excavations of the Antiquities Authority Expedition. In: *The Bet She'an Excavation Project* (1989-1991). *Exclsr* 11, 1993, 38 ff.

GADARA

112. I. Nielsen, F. Gorm Andersen, S. Holm-Nielsen, *Gadara - Umm Qes III: Die byzantinischen Thermen* (Wiesbaden 1993; *Abhandlungen des Deutschen Palästinavereins*, 17).

E. Early Medieval Period

Spa Baths

113. B. Pferschy-Maleczek, Heilbäder und Luftkurorte im ostgotischen Italien. Zur Bewertung der Krankheit am Übergang von der Antike zum Mittelalter. In: K. Brunner, B. Merta (eds), *Ethnogenese und Überlieferung. Angewandte Methoden der Frühmittelalterforschung* (Wien - München 1994; *Veröffentlichungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung*, 31) 68 ff.

114. I. Velázquez Soriano, G. Ripoli López, Pervivencias del termalismo y el culto a las aguas en época visigoda hispánica. *EFTHistAnt* 5, 1992, 555 ff.

Hubertus Manderscheid
C/o DAI Rome
via Sardegna 79
I-00187 Roma
Fax: 0039/6/4884973

Contributions for Balnearia

In order to maintain the quality and value of the newsletter, the Editor is actively seeking new contributions from members of IASAB. These may be short items of information, for example on forthcoming conferences or new projects, reports of recent discoveries for **Site Notes and News**, appeals for **Help!!!**, or anything else which you feel would be of interest to our members. Longer items to a maximum of 3000 words, plus up to one and a half pages of illustrations, will also be considered. It is helpful if longer contributions are submitted on disk, if possible in Macintosh Word. Please keep formatting to a minimum, and avoid footnotes and headers. The deadline for the next **Balnearia** is 1 June 1995. Items of bibliographic interest should be sent directly to Hubertus Manderscheid for inclusion in the annual bibliography.