

# **B R U N N E N**

## **- U N T E R S U C H U N G E N**

Diese Ausführungen entstanden aus einer Ausbildungsveranstaltung zur Untersuchung von Brunnen, die im Rahmen der Grabungstechniker-Fortbildung am Rheinischen Amt für Bodendenkmalpflege im Dezember 1994 vom Verfasser durchgeführt worden ist. Thema ist hier nicht die Vorstellung und Besprechung bautechnischer Eigenheiten und historischer Zuordnung von unterschiedlichen Brunnentypen. Es sollen im folgenden neben Hinweisen zur Dokumentation verschiedene grabungstechnischen Methoden zur Untersuchung von Brunnen

besprochen werden. Selbst unter schwierigen Verhältnissen vor Ort kann eine gute Dokumentation entstehen, die die Voraussetzung für eine wissenschaftliche Bearbeitung darstellt. Gerade bei Brunnen mit den ihm eigenen oft finanziell aufwendigen und sicherheitstechnisch schwierigen Untersuchungsbedingungen sollten immer vorher Überlegungen zu der Relation zwischen Aufwand und dem zu erwartenden wissenschaftlichen Wert und Wissenszuwachs angestellt werden.

### **Auffinden und Erkennen**

Brunnen, gleich welcher Zeitstellung, sind meist im ersten Planum einer Grabungsfläche noch nicht erkennbar. Erst während der Detailuntersuchung oder dem Abbohren großer unklarer Verfärbungen stellt sich dann heraus, dass es sich um die Baugrube eines Brunnens handelt. Eine klare Ansprache als Brunnen ist nur gegeben, wenn der Brunnenkranz im Planum oder auch in Gebäudekellern, z.B. in Burganlagen, offen liegt. Nicht selten sind auch die Fälle, in denen Brunnenschächte in den Wänden einer Sand- od. Kiesgrube erkennbar sind.

### **Vorbereitung der Untersuchung**

Zur Vorbereitung einer Untersuchung sollten folgende Fragen im Vorfeld geklärt werden:

- Gibt es Hinweise auf eine Datierung (Funde aus der Verfärbung im ersten Planum etc.)?
- Ermittlung der zu erwartenden Tiefe durch Abbohren mit dem Handbohrer (Pürckhauer), wobei der Schichtenaufbau genau dokumentiert werden sollte, um schon erste Hinweise auf Erhaltungsbedingungen (Feuchtbodensituation) zu erhalten.
- Bei schon sichtbarem Brunnenkranz und unverfüllten Steinbrunnen, z.B. in Gebäuden, muss auf Begehrbarkeit, Standfestigkeit und Wasserführung geprüft werden.
- Ermittlung der Eingriffstiefe bei Bauvorhaben und Abklärung der möglichen Ausgrabungstiefe. Auf der Sohle wird der Restbefund, vor allem bei Verursachergrabungen, häufig abgedeckt (Betonplatte od. ähnliches). Es besteht aber oft doch noch die Möglichkeit zur vollständigen Ausgrabung
- u.U. durch einen bauseitig notwendigen Bodenaustausch (Entscheidung trifft der Bodengutachter od. Statiker).

### **Wissenschaftliche Fragestellung**

Auf der Grundlage der bereits ermittelten Erkenntnisse und unter Abwägung der finanziellen Aufwendungen und der Sicherheitsaspekte wird eine Fragestellung vom zuständigen Wissenschaftler oder Grabungsleiter entwickelt. Bei einer Untersuchung sollten folgende Punkte beantwortet werden:

- Beschaffenheit und Größe der Brunnenbaugrube und Erfassung ihrer Veränderung in der Tiefe, da hieraus Erkenntnisse zum bautechnischen Verfahren der Brunnenanlage gewonnen werden können.
- Hinweise im ersten Planum um den Befund herum auf Überdachung und sonstige Umbauung.
- Aufbau, Material, Maße, Abdichtung usw. des eigentlichen Brunnenkranzes.

- Aufbau und Datierung eventueller Verfüllungen.
- Aufbau, Material, Maße usw. des eigentlichen Brunnen- bzw. Sickerkastens (oft befindet sich eine Holzkonstruktion in Form eines Kastens, Fasses oder auch kreisförmig angeordneter, senkrecht in den Boden gerammter Bohlen unter einem Steinkranz)
- Aufbau und Datierung des Restsediments aus der Erbauungs- und Nutzungsphase des Brunnens
- Erkennen eventueller Säuberungsphasen, Ausbesserungen,
- ehemalige Wasserstände usw..

### **Grabungstechnisches Vorgehen**

- Ein Konzept zur technischen Vorgehensweise unter Berücksichtigung
  - der wissenschaftliche Fragestellung
  - der Zeitvorgaben
  - der Sicherheitsfragen
  - des zur Verfügung stehenden Personals
  - der Erkenntnisse über Schichtenaufbau
  - der Erhaltungsbedingungenmuss erarbeitet werden.
- Falls mit guten Erhaltungsbedingungen für organische Funde zu rechnen ist, müssen im Vorfeld schon Lagermöglichkeiten für Funde abgeklärt bzw. rasche Übergabe von Funden an eine Werkstatt zur Konservierung vorbereitet sein.
- Bei Brunnen mit Wasserführung Pumpe organisieren.
- Bei Brunnenschächten Gasprüfgerät und Dreibein für die Personensicherung besorgen.

### **Sicherheitsprobleme** (hauptsächlich in offenen, gemauerten Brunnen)

Sicherheit für die Mitarbeiter hat erste Priorität! Kann der Grabungsleiter (auch der Techniker vor Ort!) dies nicht garantieren, muss auf eine Untersuchung verzichtet werden!

### **Festigkeit der Brunnenkranzes**

Bei gemauerten Bruchstein- oder auch Ziegelbrunnen ist oft eine genügende Festigkeit vorhanden. Ständig beobachten muss man den oberen Steinkranz, da sich beim ständigen Betreten des Randes zum Hochziehen und Entleeren der Eimer einzelne Steine lösen und herabfallen können. Bietet die Brunnenwandung keine ausreichende Festigkeit, so ist von einer Begehung abzusehen. Zu prüfen ist dann, ob nach jeweiliger Untersuchung ein Teilabbau der Brunnenwandung möglich ist.

### **Baugrubengröße/Abböschungen**

Beim Arbeiten in freien Baugruben (s.Schema) muss auf ausreichende, vorschriftsmässige Abböschungen gemäß DIN 4124 (Baugruben und Gräben) geachtet werden, dies kann eine Abböschung bei Sand von bis zu 45° erforderlich machen. Grundsätzlich gelten für archäologisch bedingte Arbeiten auch die für das Bauwesen geltenden Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere GUV 0.1, 6.1 u.21.2.

### **Luft**

Bei tiefen Brunnen und Schächten ist auf ausreichende Sauerstoffzufuhr zu achten. Im Handel gibt es kleine Gaswarngeräte, mit denen vor einer Begehung die Gasfreiheit überprüft werden kann (z.B. von der Firma Gasmeßtechnik u. Umweltschutzanlagen in Unna, Fa. Hartmann & Braun, München oder Fa. Winter in Dortmund).

Bei Notbergungen kann man mit dem zuständigen Tiefbauamt der Kommune Kontakt aufnehmen. Deren Einsatzwagen führen diese Geräte mit. Eine Begehung und Untersuchung

von Brunnen unter Atemschutz ist selbstverständlich möglich, wenn auch sehr beschwerlich. Über die Anforderungen an die Atemschutzgeräte, Masken und Partikelfilter kann man sich in dem "Atemschutz-Merkblatt" der GUV, Heft 20.14, informieren. Die Mitarbeiter, die unter Atemschutz und mit Sauerstoffzufuhr arbeiten sollen, müssen sich vorher einer medizinischen Tauglichkeitsuntersuchung unterziehen.

## Personalsicherung

In Brunnen und Schächten, gleich welcher Tiefe, darf nur gesichertes Personal arbeiten. Es gibt Rettungs- bzw. Sicherungsgeschirre (Abb.1) mit einem Seil, das nach oben über eine in ein Dreibein eingehängte Rolle geführt wird (z.B. von der Firma Barrow Hepburn in Kleve, Fa. Meißner in Ulm oder Fa. Mittelmann in Wülfrath). Die Anforderungen an diese Systeme sind in den entsprechenden Merkblättern (GUV 20.28 u. 10.4) beschrieben. Es sind in diesem Fall oben am Brunnenrand zwei Personen zur Sicherung notwendig. Es darf nicht vorkommen, dass aus Bequemlichkeitsgründen der Eimer über diese Hauptrolle heraufgezogen wird. Es muss jederzeit ein Heraufziehen des unten Arbeitenden und somit seine Rettung vor z.B. plötzlich einbrechenden Wänden oder bei Sauerstoffmangel gewährleistet sein. Auch darf der im Brunnen arbeitende die Seilsicherung nicht lösen. Der Einstieg ist über eine Leiter oder Strickleiter möglich.

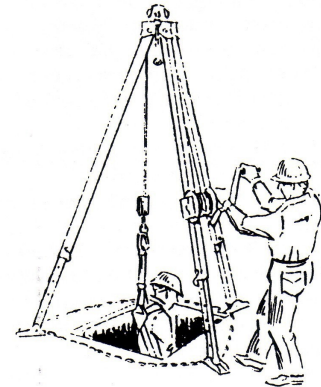


Abb.1

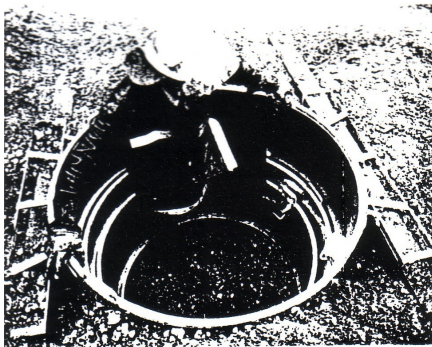


Abb. 2

Es gibt im Katastrophenschutz ein Tiefbau - Rettungssystem "Karlsruhe" ( z.B. von der Fa.Ziegler, Giengen), welches Nachrutschen von Erdmaterial usw. verhindern kann (Abb.2).

Es besteht aus ineinandergeschobenen Blechröhren unterschiedlichen Durchmessers (von 1m - 1,26m) und ca. 50 cm Höhe. Als Versteifung sind oben und unten Ringe angeschweißt, die das ineinanderrutschen verhindern. Dazu gibt es noch Haltevorrichtungen. Dieses System wird zur Rettung von verschütteten Personen eingesetzt (Beschrieben z.B. in Feuerwehr- Magazin Nr. 6,1993, S.14 mit Abb.). Tauglich ist das System für eine Grabung wegen des geringen Durchmesser wohl kaum. Dagegen gibt es für den Katastrophenschutz auch bei der Feuerwehr die "Vario-Bergungsringe". Es handelt sich hier bei um aneinandersetzbare einzelne Kettenglieder von ca. 60-80 cm Höhe, die kreisförmig im erforderlichen Durchmesser miteinander verbunden werden, etwa vergleichbar mit einem Kettenuhrarmband. Dieses System kann in die Tiefe fast beliebig verlängert werden. Ein Einsatz wäre z.B. bei nicht ganz standfesten Brunnenwänden vorstellbar.

## Wasserführung

Führt ein intakter Brunnen noch Wasser und soll er trotzdem untersucht werden, muss eine leistungsstarke Pumpe bereit **stehen**. Das Grundwasser drückt u.U. sehr stark nach! Das abgepumpte Wasser sollte man nicht in der Nähe wieder im Boden versickern lassen, da es vielleicht sehr schnell dem Brunnen wieder zufließt. Der absinkende Wasserstand im Brunnen kann zur Folge haben, dass unter der Brunnenunterkante durch das nun verstärkt nachdrückende Wasser Sediment hereingezogen wird. Dadurch kann sich die Statik und Standsicherheit der unteren Brunnenwandung verändern(!). Der hier Arbeitende muss jede Veränderung am unteren Brunnenteil aufmerksam beobachten. Größere Pumpen kann man häufig beim Technischen Hilfswerk oder der Freiwilligen Feuerwehr ausleihen.

## Materialtransport

Die Bergung der Funde und der Materialabtransport kann nur nach oben hin erfolgen. Ein Eimer sollte aus Metall bestehen mit einem festverbundenen Henkel. Bei Kunststoffeimern reißt der Henkel oft aus. Der herunterfallende Eimer kann den unten arbeitenden Mitarbeiter treffen. Ebenso Steine o.ä., die aus übervollen Eimern wieder herausfallen, wenn der Eimer beim Hochziehen an die Brunnenwandung schlägt, was häufig passiert. Der Mitarbeiter im Brunnen sollte beim Hochziehen des Eimers diesem nicht nachsehen, damit keine herabfallenden Steinchen sein Gesicht treffen können. Helmtragepflicht besteht sowieso. Der Eimer muss immer an einem zweiten Seil geführt werden. Zu diesem Zweck kann an ein handelsübliches Dreibeingestell noch eine Querverbindung mit einer Rolle angebracht werden. Die Mannsicherung über die Hauptrolle eines Dreibeins darf nicht zu Gunsten des vereinfachten Eimerheraufziehens vernachlässigt werden!

Müssen größere Funde, wie Architekturteile etc. heraufgezogen werden, muss der Mitarbeiter zuvor den Brunnen verlassen!

## Dokumentation

- Es sollte nach Abschluss der Untersuchungen zumindest eine Profilzeichnung von der Geländeoberkante bis zur Sohle vorliegen (Beispiel Abb.3). Die Profilzeichnungen müssen über die Brunnenbaugrube hinaus den umgebenden Schichtaufbau mit darstellen. Außerdem müssen die verschiedenen Baustadien, samt Veränderungen der Baugrube, auch in Planzeichnungen vollständig erfasst sein. Eine umfassende fotografische und beschreibende Dokumentation, die eine Rekonstruktion des Gesamtbefundes ermöglicht, ist selbstverständlich.

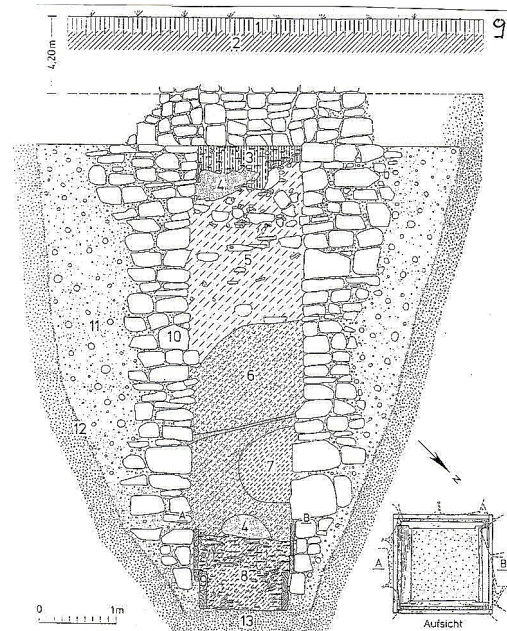


Abb. 3

- Befundnummern (im Rheinland Stellennummern) sollten immer für Baugrube, Brunnenkonstruktion und Füllung getrennt vergeben werden, da es sich um eventuell von einander unabhängige Bauvorgänge handeln kann. Man denke nur an spätere Ergänzungen oder Reparaturphasen, zu denen die Baugrube außen erweitert wurde usw.. So sind Funde und alle weiteren Beobachtungen sofort dem entsprechenden Bereich zugeordnet. Der spätere Bearbeiter muss die Informationen nicht mehr mühsam aus der Gesamtdokumentation herausuchen, wenn er z.B. nur die Füllung oder allein die Konstruktion bearbeiten will.
- Bei deutlich erkennbaren Konstruktionsänderungen, wie z.B. einem Holzkasten unter einem Steinkranz, sollte für diesen Bereich jeweils eine neue Nummer vergeben werden, da es sich auch um eine neue Befundsituation handelt.
- Zeichnungen des ersten Planums und - wenn nötig - der Zwischenplana sollten wie die Profilzeichnung im Maßstab 1:10 vorgenommen werden.
- Funde und Proben müssen schichtgetreu entnommen werden. Vor allem auf ausreichende Anzahl von Sedimentproben für entsprechende botanische Untersuchungen ist zu achten. Hier sollte eventuell mit dem später die Untersuchungen vornehmenden Wissenschaftler Rücksprache genommen werden.

## Untersuchungsmöglichkeiten

### 1: Brunnen als Verfärbung im Planum

#### a) Untersuchung mit abgeöschter, offener Baugrube

Hier kommen, wie oben schon erwähnt, die sowieso in der Archäologie anzuwendenden

Sicherheitsvorschriften

über Aböschungen usw. zur Anwendung. Eine

Untersuchung kann, wie in dem Schema (Abb.4) dargestellt, in kleinen Teilschritten erfolgen. Die

Profilhöhe sollte jeweils höchstens 1,50 m betragen.

Nach der Dokumentation des Profils kann die zweite Brunnenhälfte

unter

schichtgetreuer

Fundbergung

abgebaut

werden. Sodann wird das

nächste Planum gezeichnet,

fotografiert und eventuelle

Veränderungen an der

Baugrube beschrieben. Mit

entsprechenden

Böschungen kann die

Untersuchung ungefährlich

in die Tiefe fortgesetzt

werden. Diese Methode

benötigt allerdings viel

Raum und kann sicher nur

in Kies-, Sand- oder auch

großen

Baugruben

angewendet werden.

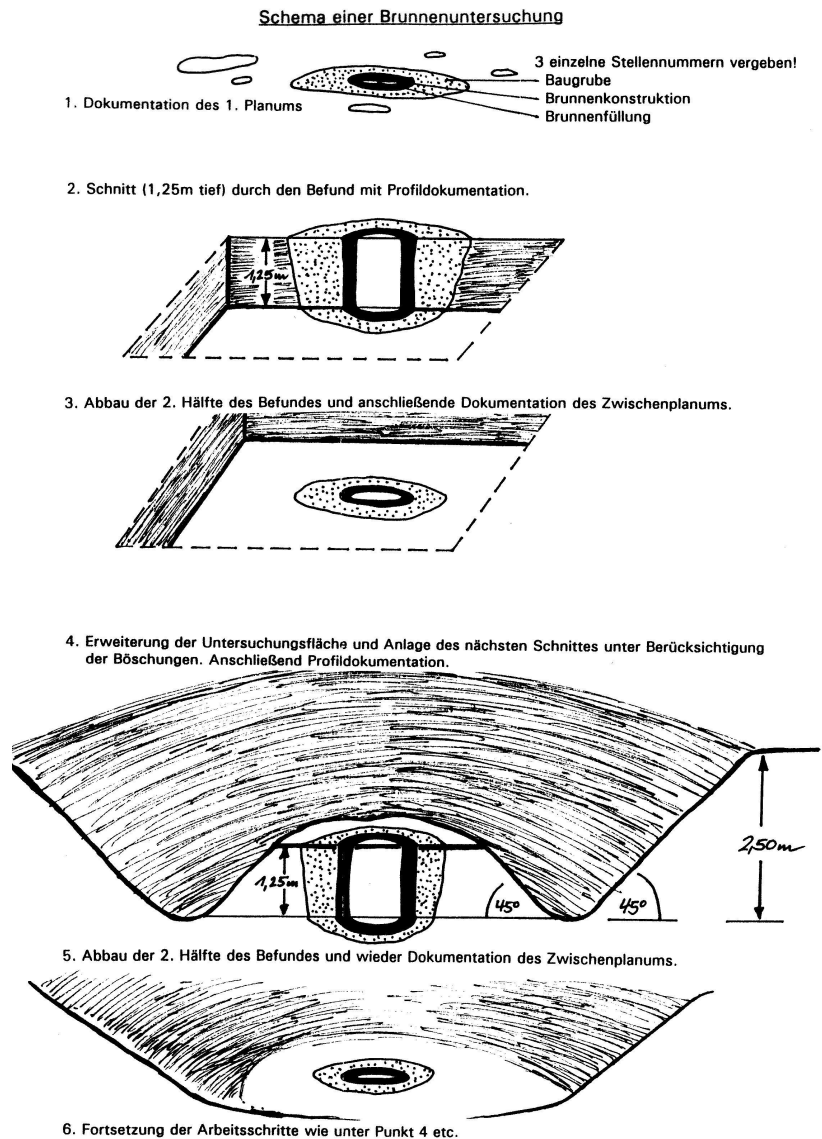


Abb. 4

#### b) Untersuchung unter Verwendung von Betonringen

Betonringe mit einem Durchmesser von ca.2m können gut

zur Untersuchung von Brunnen ohne stabile Wandung

eingesetzt werden, wenn nicht die Möglichkeit einer

Aböschung oder eines Teilabbaus gegeben sind (Abb.5).

Voraussetzung ist die Bodenbeschaffenheit des den

Brunnen umgebenden Sediments. Es darf keine größeren

Steine beinhalten, da diese das gleichmäßige Abrutschen

der Betonringe verhindern würden. Es wird jeweils bis zur

Höhe eines Ringes eine Brunnenhälfte bis an den

Betonring heran abgegraben, das Profil und etwaige

Zwischenplana dokumentiert und die zweite Hälfte schichtgetreu

abgebaut.

Sodann wird vorsichtig (Hände!) das Erdmaterial unter dem

Betonring gleichmäßig

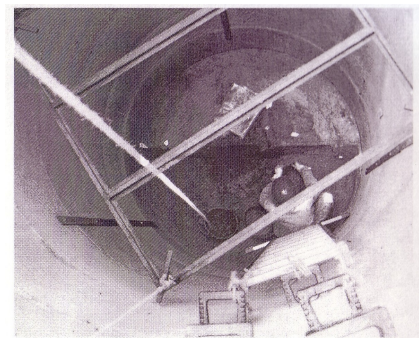


Abb.5

ringsherum mit dem Spaten abgestochen, sodass die Ringe nachrutschen können. Von oben werden mit einem Bagger neue Ringe aufgesetzt. Wichtig ist die Verbindung der Betonringe mindestens an drei Stellen untereinander mit etwa 3cm breiten Bandeisen. Nur so ist ein gleichmäßiges Nachrutschen gewährleistet. Die Ringe können mit Steigeisen versehen werden. Auch können Gestelle zur Befestigung von Baulampen, Fotoapparaten etc. angebracht werden.

### c) Untersuchung mit Verbau

Es können zur Vermeidung einer entsprechenden Abböschung auch Verbauelemente eingesetzt werden. Ein Verbau muss wieder der DIN-4124 und den Vorschriften (GUV 21.2) entsprechen und darf nur von ausgebildeten Personen abgenommen werden. Darstellung in: N.Fischer, Sonderfall: Die Ausgrabung von Brunnen in Denkmalpflege in Hessen 1,1992

### d) Untersuchung mit Bohrbagger

Ist eine archäologische Untersuchung und auch die Erhaltung eines Brunnens unmöglich kann mit Hilfe eines Bohrbaggers einer Brunnenbohrfirma zumindest noch der ungefähre Aufbau einer Brunnenfüllung nachvollzogen und die Füllung geborgen werden. Dargestellt wurde diese Möglichkeit in dem oben schon zitierten Artikel von N.Fischer (Abb.6). Der Bohrbagger arbeitet dabei mit einem Einseilbrunnengreifer, der aus einer Höhe von ca.4m ausgelöst wird und jeweils etwa einen Rauminhalt von 10 Litern fördert. Es gibt unterschiedlich große Typen. Da aber auch Funde hierbei zerstört werden können sollte man nur im Notfall zu einem solchen Gerät greifen.

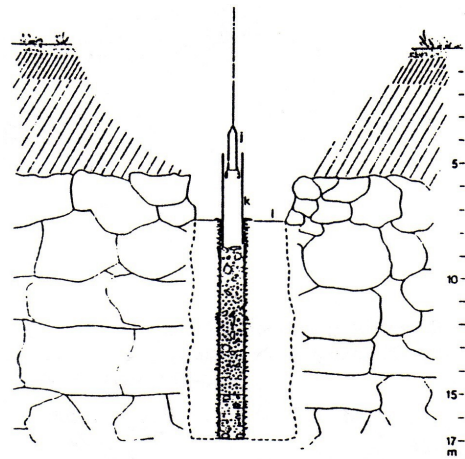


Abb. 6

Am Beispiel römischer Brunnen in Niederzier-Steinstraß im Tagebauggebiet Hambach stellte W.Gaitzsch eine Methode zur Untersuchung mittels einer Kernbohrung vor (W.Gaitzsch, Kernbohrungen römischer Brunnen, in Archäologie im Rheinland 1993, S.80-82). Mit einer Schneckenbohrung von 0,40m Durchmesser wurden hier Rohrabschnitte von 1m Länge und 0,10m Durchmesser eingerammt und anschließend gezogen. Nach der Auswertung dieser Ergebnisse wurde einer der Brunnen aufgebohrt. Der Bohrdurchmesser wurde dabei so erweitert, dass der Bohrradius die äußere römische Brunnenwandung überschneidet. Mit Hilfe dieser "Trockenbohrung mit Verrohrung" wurde ein 1,50m Durchmesser starkes Stahlrohr in mehreren Segmenten mit einer Druckkraft von 21 Tonnen in den römischen Brunnenschacht gedrückt. Anschließend konnte die Brunnenfüllung mit einem Greifbagger herausgebaggert werden.

## 2: Brunnen mit gemauertem Steinkranz

Auf die vielfältigen Sicherheitsprobleme ist weiter oben schon eingegangen worden.

Der Einsatz von Dreibein usw. ist unabdingbar notwendig, falls der Brunnen nicht beim Fortschreiten der Untersuchung nach Dokumentation des Idealprofils abgerissen werden kann. Ist der Innendurchmesser des Brunnens entsprechend groß muss von Innen gearbeitet werden. Auch hier sollte ein Profil durch die Mitte der Füllung dokumentiert werden. Danach muss jeweils die andere Profilhälfte der Füllung schichtgetreu abgebaut werden.

### 3: Brunnenschacht in Baugruben- oder Kiesgrubenwand

Dies ist die von der Arbeitssicherheit her bedenklichste Situation. Ganz allgemein kann man nur festhalten, dass nach allen Arbeitssicherheitsvorschriften an der Kiesgrubenwand, wenn es sich nicht um eine entsprechend abgeböschte handelt, nicht gearbeitet werden darf. Auch die Fundbergung muss unterlassen werden. Der Brunnenschacht stellt eine Störung der umgebenden anstehenden Sand- oder Kiesschichten dar. Die z.T. von harten Eisenausfällungen durchzogenen Schichten machen vielleicht einen standfesten Eindruck. Die Brunnenbaugrube durchtrennt diese Verbindungen. Wasser kann von oben her eindringen und genau an der

Verfüllungskante die ganze Brunnenfüllung zum Rutschen bringen. Dies passiert unvermittelt und ohne ankündigendes Geräusch innerhalb von Sekunden und stellt somit eine auch von erfahrenen Ausgräbern nicht einschätzbare Gefährdung der Mitarbeiter dar. Befunde in solchen Lagen können lediglich aus sicherer Entfernung fotografisch dokumentiert werden. Sollte der Befund unbedingt näher untersucht werden, müssen durch Abbaggern usw. die Voraussetzungen für sicheres Arbeiten geschaffen werden.

Thomas Vogt  
Rheinisches Amt für Bodendenkmalpflege Bonn,  
Abt. Praktische Bodendenkmalpflege,  
Sachbereich Grabungskoordinierung

#### Abbildungsnachweis:

- Abb 1: Katalog der Fa. Barrow Hepburn
- Abb.2: Feuerwehr-Magazin 6,1993, S.14ff.
- Abb.3: römischer Brunnen aus Wachtberg, Rhein-Sieg-Kreis  
(Ausgrabungen im Rheinland 1978, S.104)
- Abb.5: römischer Brunnen aus der CUT,  
Foto von M. Vollmer-König
- Abb.6: N.Fischer, Sonderfall: Die Ausgrabung von Brunnen  
in: Denkmalpflege in Hessen 1,1992, S.

Erstveröffentlichung in **GRABUNG aktuell** 10, 1995