Vom Wasserfass
Zum Wasserturm

Gefängnis Alcatraz - USA

Wiesbaden - Germany

Früher & Heute – Form & Funktion

Dipl.-Ing. Paul Guckelsberger

Vortrag für die Ingenieurkammer Hessen

im Rahmen der Wettbewerbspreisverleihung

„Turm Hoch Drei“

am

27.02.2009

GLIEDERUNG

1 Einleitung - Vortrags-Überblick 4
1.1 Allgemeine Fragen zur Wasserspeicherung 4
1.2 Der visuelle Eindruck – Optik – Architektur – Ästhetik 5
1.3 Abschließend „Vom Wasserturm zum „Wohntraum“ ? 6
2 Wozu Wasser speichern ? 7
3 Wasserspeicher in der Wasserversorgung ? 8
4 Wasserspeichern – früher & Heute ? 9
4.1 Antike Funde - Stein-, Ton-, und Holzgefäße 9
4.2 Eimer und Fässer bis 1950 9
4.3 Erhöht gelagerte Wasserfässer 9
4.4 Das Wasserturm-Prinzip am „gläsernen“ Modell veranschaulicht 11
4.5 Die Wasserspeicher werden größer... 15
4.6 Optimierte Wasserförderung ermöglicht „noch“ größere Speicher 16
4.6.1 Durchlaufspeicher 17
4.6.2 Gegenspeicher 20
4.6.3 Zentralspeicher 22
5 Wieso ein WasserSpeicher im Turm ? 23
5.1 In Deutschland entstehen Wassertürme 23
5.2 Große Türme große Namen – „Turm“-Ingenieure und Baumeister 23
6 Inhalt und Höhe eines Wassertum Bemessen 24
6.1 Täglicher Wasserverbrauch = Hauptvolumenanteil des Speichers 24
Drei, je 1-Liter fassenden Glaskaraffen mit Wasser stehen auf dem Tisch 25
6.2 Ohne Versorgungs-Druck kein Wasser ! 25
7 Was spricht heute noch für den Wasserturm ? 26
7.1 Ausgleich von Verbrauchsschwankungen 26
7.2 Energieeinsparung und Kontinuität in der Wasserversorgung 26
7.3 Versorgungssicherheit bei Stromausfall und Pumpendefekt 26
7.4 Versorgungssicherheit im Brandfall 26
7.5 Druckzonenversorgung durch mehrere Wassertürme 26
7.6 Wasserturm und HangSpeichern ermöglicht Absetzen von Stoffen 26

8 Das innere des Wasserturms.....27
8.1 Der Fassungsraum für das zu speichernde Wasser.....27
8.2 Das äußere des Wassersturmes - die Form folgt der Funktion ?!.....32
9 Wassertürme im Ursprungs-Bild.....36
9.1 Wasserturm-Zylinderform.....36
9.2 Wasserturm-Kelchform.....45
9.3 Wasserturm-Kugelform.....57
9.4 Wasserturm-Ovalform.....68
9.5 Wasserturm-Rechteckform in Wohnhausoptik.....71
9.6 Wasserturm – architektonisch Umbauter Blickfang.....73
10 Wassertürme im Gegenwarts-Bild.....78
10.1 Wassertürme in Deutschland.....78
10.1.1 Wassertürme in Hessen (Germany).....78
11 Umbau und Umnutzung von Wassertürmen.....90
11.1 Luxushotel im Wasserturm Köln.....90

1 EINLEITUNG - VORTRAGS-ÜBERBLICK

„Wasserturm" so facettenreich, dass man mehrer Vorträge füllen könnte.

1.1 Allgemeine Fragen zur Wasserspeicherung

- Wozu Wasser speichern ?
- Wasserspeicher-Arten ?
- Wieso ein Wasserspeicher im Turm ?
- Wie groß sollte ein Wasserspeicher sein ?
- Der Wasserspeicher in seinem inneren Teil ?
- Wasserturmformen und -baumaterialien ?

1.2 Der visuelle Eindruck – Optik – Architektur – Ästhetik

Seite T8 • Samstag, 28. Februar 2009 • Nr. 50

Frankfurter Allgemeine
ZEITUNG FÜR DEUTSCHLAND

Der Bauingenieur soll und darf mitgestalten

Architekten sind immer stärker auf künstlerisch begabte Ingenieure angewiesen. Der auf Sri Lanka geborene Querdenker Cecil Baimond ist einer der einflussreichsten. Ein Porträt. - *Von Tobias Frisch*

Anno 1830 klagte der französische Schriftsteller, Archäologe und Kunsthistoriker Antoine-Chrysos-tome Quatremere de Quincy in seiner „Geschichte der berühmtesten Architekten und ihrer Werke" über die getrennte Ausbildung von Ingenieuren und Architekten: Jene, „die sich bloss mit der Construktion, mit ihrem praktischen Verfahren und dem Materiellen der Kunst beschäftigen", bewiesen „weder Geschmack noch Sinn für schöne Verhältnisse", die anderen, „die sich zu sehr den Spekulationen der Kunst in Zeichnungen und Projekten überlassen", blieben „den positiven Kenntnissen der Construktion sehr oft fremd". Diese Teilung von Aufgaben und Kompetenzen prägt bis heute das Selbstverständnis beider Berufsgruppen. Doch wäre kaum ein anspruchsvolles Bauvorhaben unserer Tage möglich, wenn Architekten und Bauingenieure strikt auf „ihren" Zuständigkeiten beharrten. Schließlich erfordert die technische Umsetzung eines Entwurfs fast immer kleine oder große Abweichungen vom ursprünglichen Plan. Die Projektpartner müssen Verständnis für die Arbeit des anderen mitbringen.

Abb. 1: Fessekballon: Cecil Balmond 2006 - Sommerpavillon der Serpentine Gallery

Modell-Wettbewerb ⇒ Visuelle Entscheidung = Wahl „ihres“ Wasserturmes ?

Escheinungsformen des Wasserturmes ⇒ visuelle Wirkung auf Menschen !

„Schönheit“= subjektiv • „Modern“ & „Unmodern“ = Zeitgeist

Einige Erscheinungsformen.. ⇒ **zeitlos schön (wiss. Studie: Rund !)**
Andere dagegen auf ewig..... ⇒ **visuelle Umweltverschmutzung“**
⇒ **Stichwort Gewässerbegradigung**

Visueller Teil ⇒ eigenes und historisches Bildmaterial
⇒ Bilder der Bauform-Entwicklung (Zylinder)
⇒ Bilder der Baumaterialien,

Wasserturm-Urformen ⇒ nur die Funktion zählt und bleibt sichtbar

„Schöne“ Wassertürme ⇒ Neben Funktion zählt das architektonische Bild
⇒ Funktion nicht direkt erkennbar.

1.3 Abschließend „Vom Wasserturm zum „Wohntraum“ ?

Kleiner Einblick in ein **Aktuelles Thema**

2 WOZU WASSER SPEICHERN ?

- 30 bis 40 Tage ohne Essen überleben, wenn wir Trinkwasser haben !!

- 3 bis 4 Tage ohne Wasser überleben !!

Sauberes Wasser Überlebenswichtig für Mensch, Tier, Pflanze !

- Ich brauche somit täglich Wasser !
- Ich will nicht täglich, zur Wasserquelle laufen !

Also:

Wasser speichern ! – Bequemlichkeit und für schlechte Zeiten !

3 WASSERSPEICHER IN DER WASSERVERSORGUNG ?

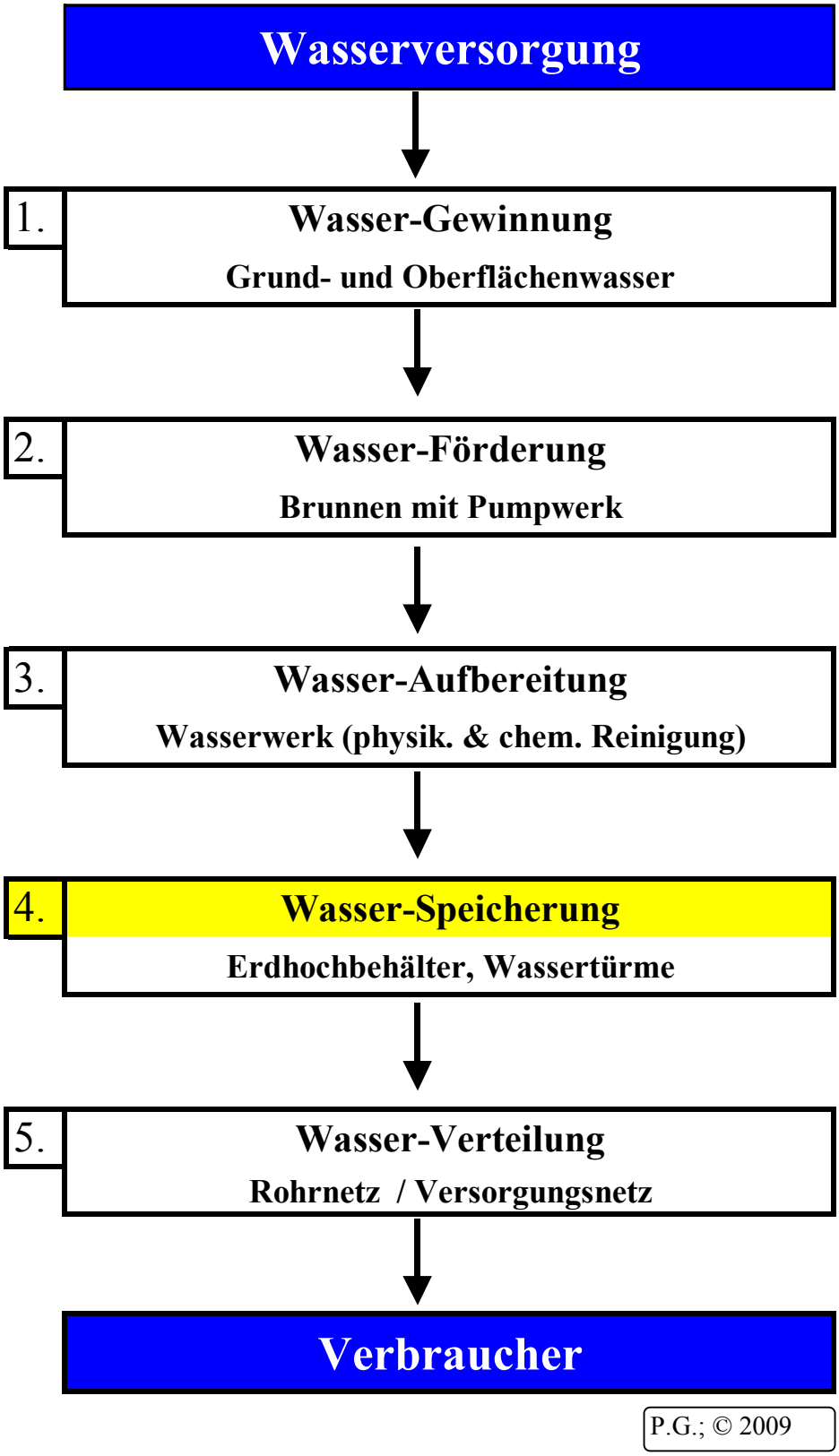


Abb. 2: Stellung der Wassertürme / Wasserspeicherung im Gesamtkomplex der Wasserversorgung

4 WASSERSPEICHERN – FRÜHER & HEUTE ?

4.1 Antike Funde - Stein-, Ton-, und Holzgefäße

Vielzahl antiker Funde ⇒ Stein-, Ton-, Holzgefäße, Zisternenanlagen

⇒ Menschheit ⇒ Wasser-Transport /- Speicherung

4.2 Eimer und Fässer bis 1950

Deutschland bis 1950 Vielerorts ⇒ täglich mit Eimer zum Brunnen / Quelle

⇒ Zwischenspeicher in Wasserfässern aus Holz.

4.3 Erhöht gelagerte Wasserfässer

- Mit Muskelkraft herangeschaffte Wasser + aufgefangenem Regenwasser
  ⇒ in erhöht gelagerten Holzfässern gespeichert.
- Erhöhte Lagerung ⇒ Wasser im freien Auslauf zum täglichen Gebrauch
- **Erhöhte Wasserfässer = In Form und Funktion WasserturmVorläufer**
- **Regentonne (**Wasserturmvorläufer) auch heute gängige Praxis (s. Abb. unten).

Die „Wasserturm-Urform“ als erhöhte Regentonne

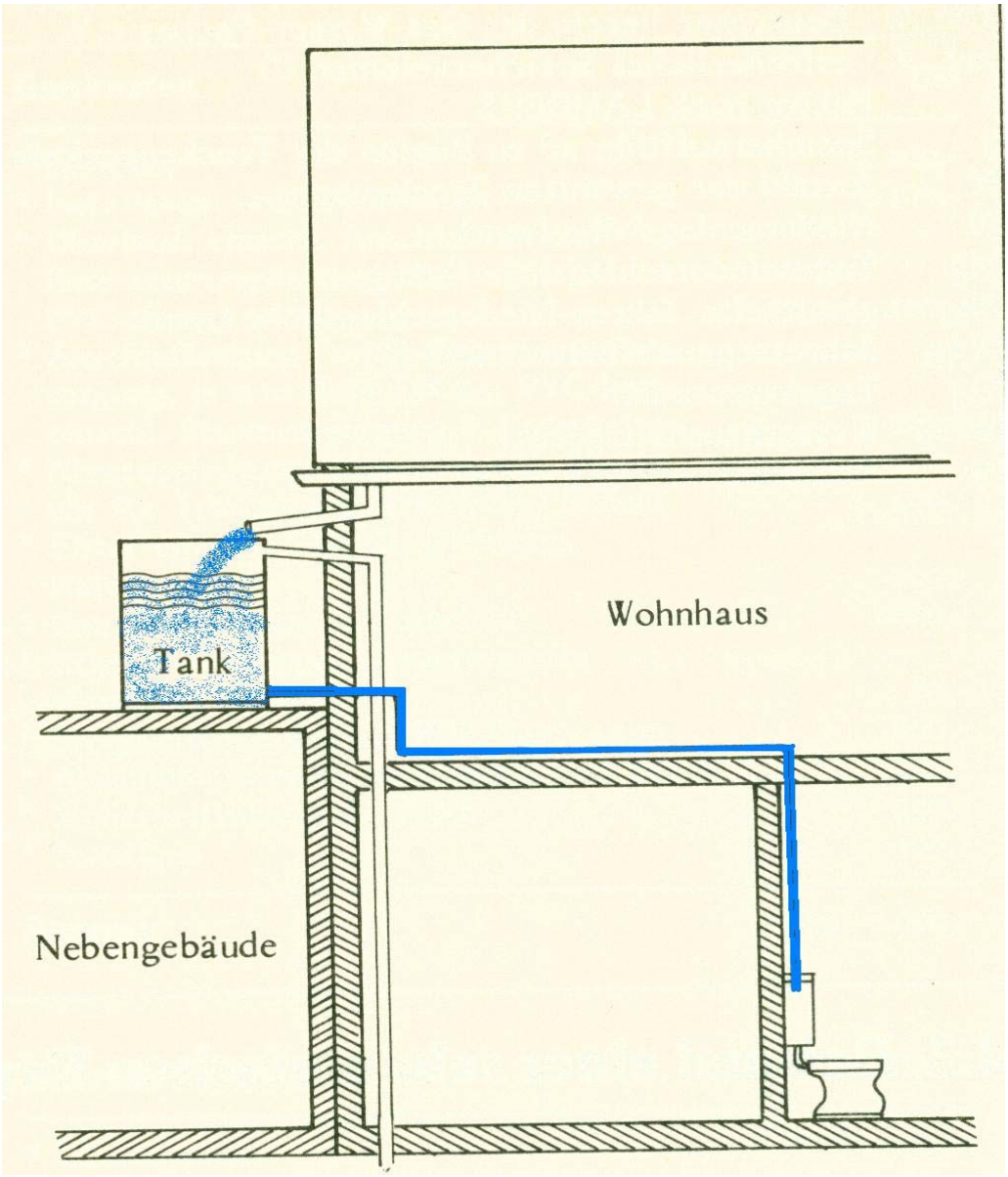


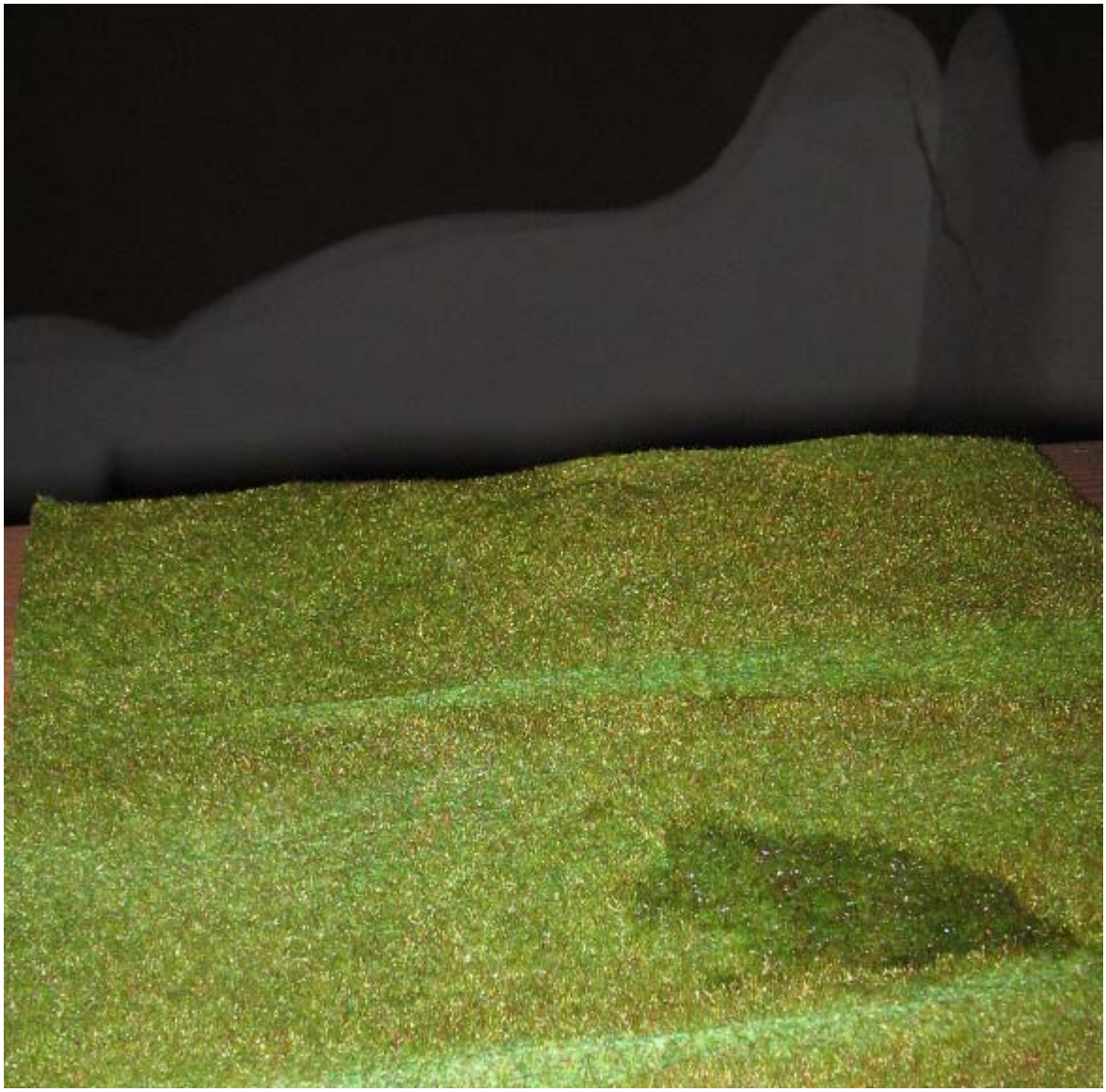
Abb. 3: Das Prinzip des Wasserturms in einfachster Form

4.4 Das Wasserturm-Prinzip am „gläsernen“ Modell veranschaulicht

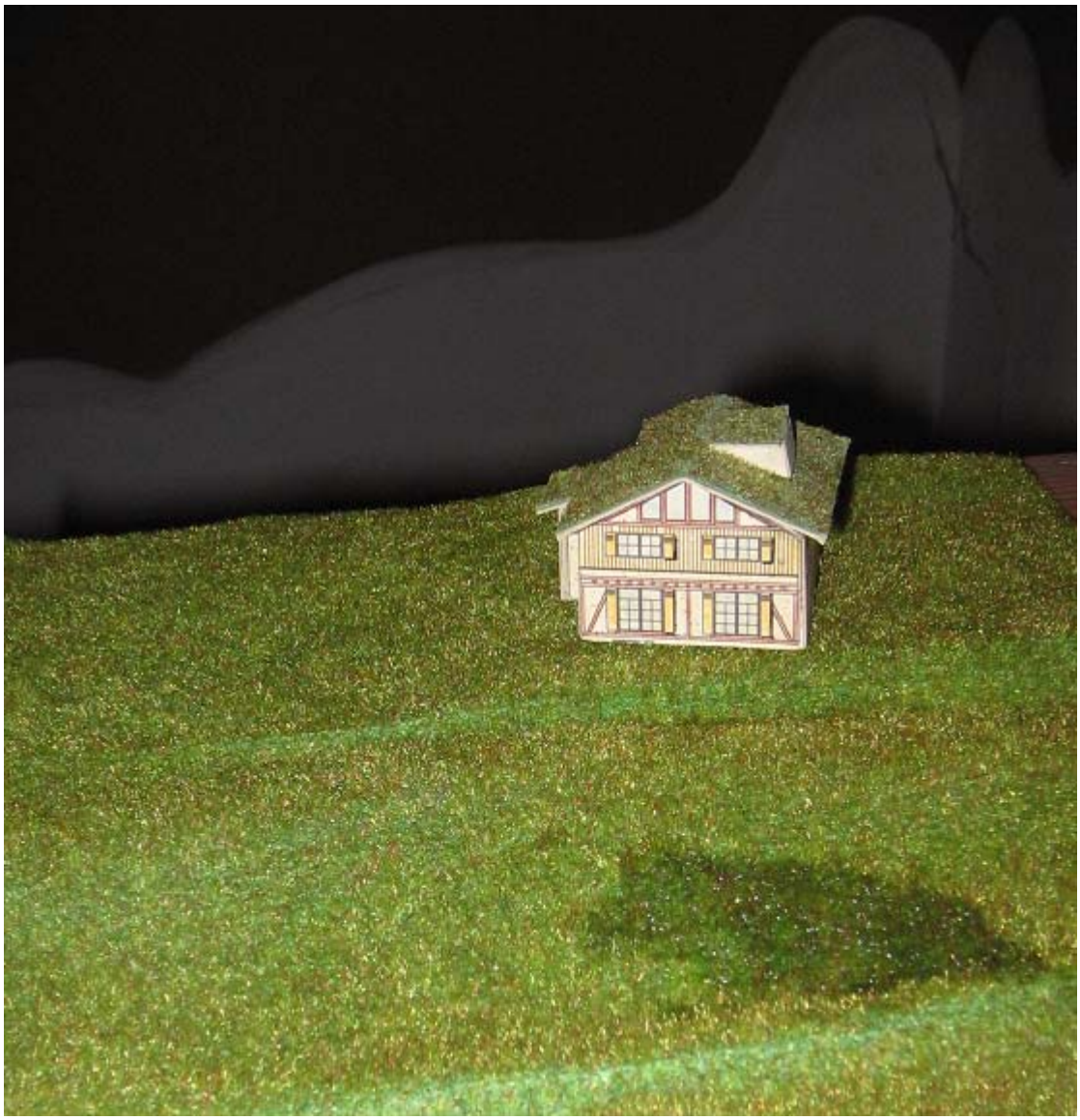
Als ich meinem 9-jährigen Sohn die Wasserversorgung aus dem Hochbehälter erklären sollte, kam mir nichts besseres in den Sinn, als dazu ein am Tisch stehendes Kelchglas und ein kleines Hausmodell zu verwenden.

Gläserne Modell da Wassertürme **architektonisch so gestaltet** sind, dass man von außen ihre eigentliche **innere Funktion nicht erkennt**, verwende ich das Bildmodell gerne für den Einstieg in die Thematik

Am Anfang streifte der Mensch durch die Landschaft und zum Wasser....



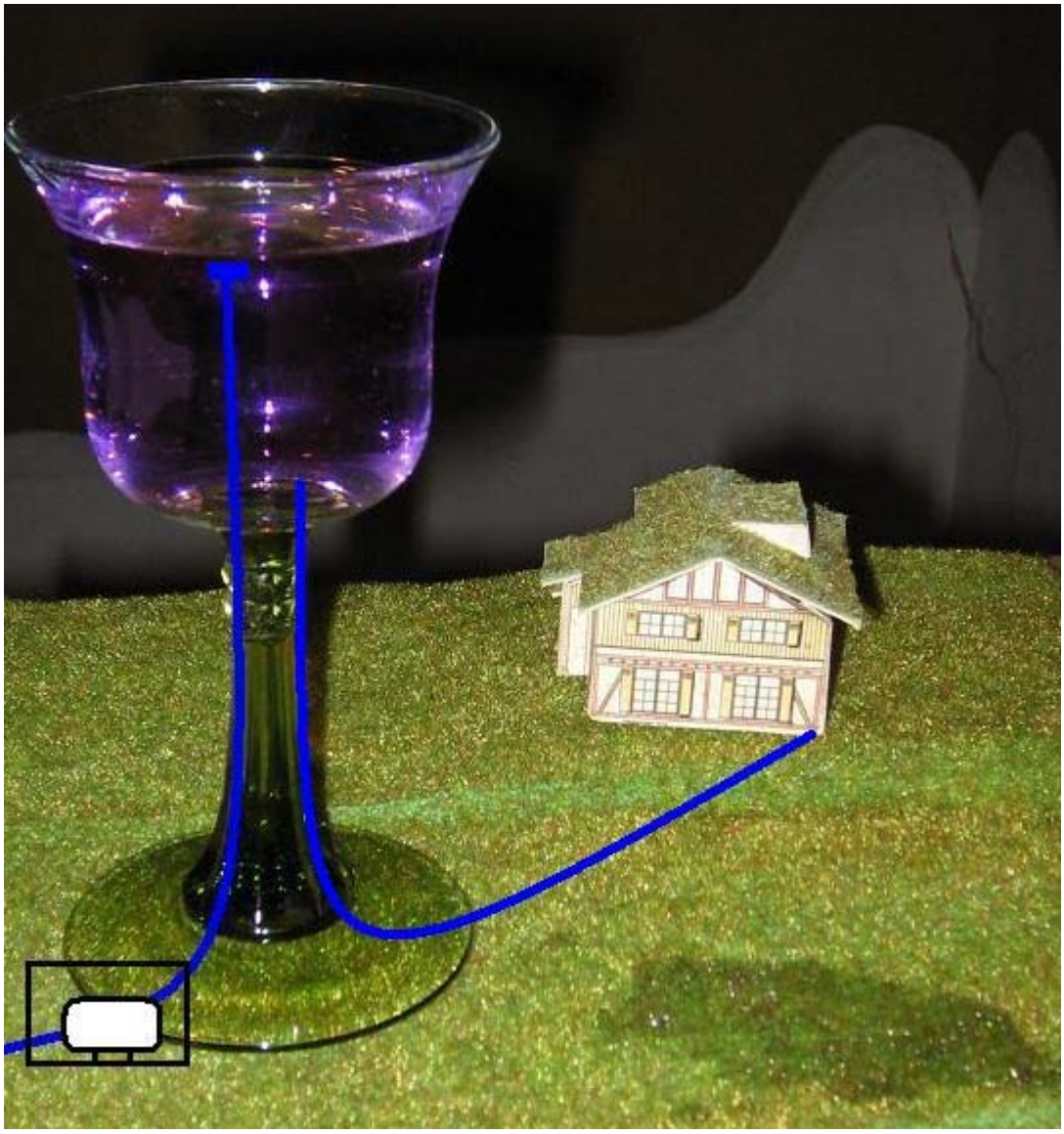
Dann wurde er sesshaft. Wasser musste irgendwie zum Menschen kommen...



Der Ingenieur wurde geboren und erfand den Wasserspeicher im Turm ;o)

Über eine Pumpenleitung wird Wasser aus Brunnen in den Speicher gefördert.

Zweite Leitung zum Haus versorgt Verbraucher mit gespeichertem Wassers aus dem Wasserturm...



4.5 Die Wasserspeicher werden größer...

- Weiterentwicklung bautechnischer Möglichkeiten
- Notwendigkeit Tagesbedarf für größerer Anzahl von Menschen und Tieren decken
- Entwicklung größerer Wasserspeicher ⇒ einfachen Zylinderform ⇒ Holzbau

Die ersten Wassertürme: Zylinder in reiner Holzkonstruktion

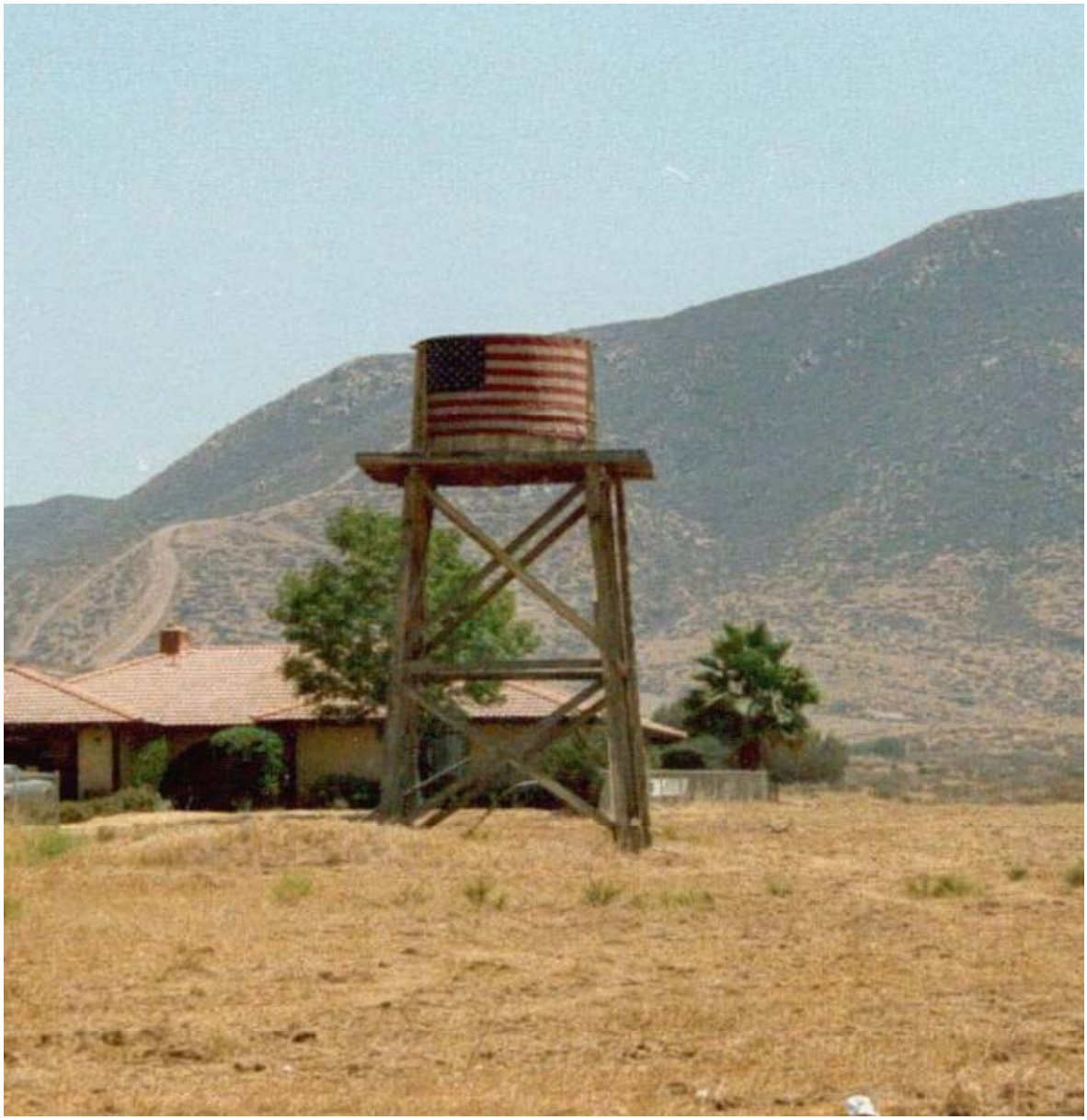


Abb. 1: Eine einfache Urform des Wasserturms als Holzkonstruktion in Riverside - USA

4.6 Optimierte Wasserförderung ermöglicht „noch“ größere Speicher

Optimierung und Weiterentwicklung von

- Mechanischer Wasser-Pumpen,
- elektrische Wasser-Ppumpen, sowie
- neuen Baumaterialien (Metall, Stahlbeton)

➢ Wasserspeicher können jetzt größer gebaut werden

➢ Kleinsiedlungen, und Städte 1-2 Tage aus ihnen mit Wasser versorgt

➢ Wasserbehälter über Versorgungsgebiet ⇒ in Berghang = ErdHochbehälter

⇒ oder Turm-Konstruktion

Speicherunterscheidung nach ihrer Lage zum Versorgungsgebiet und Förderstelle:

(1.) „Durchlauf-Speicher“,

(2.) „Gegen-Speicher“

(3.) **„Zentral-Speicher“** (Schema s. Abb. unten).

4.6.1 Durchlaufspeicher

Der Durchlaufspeicher als Erd-Hochbehälter

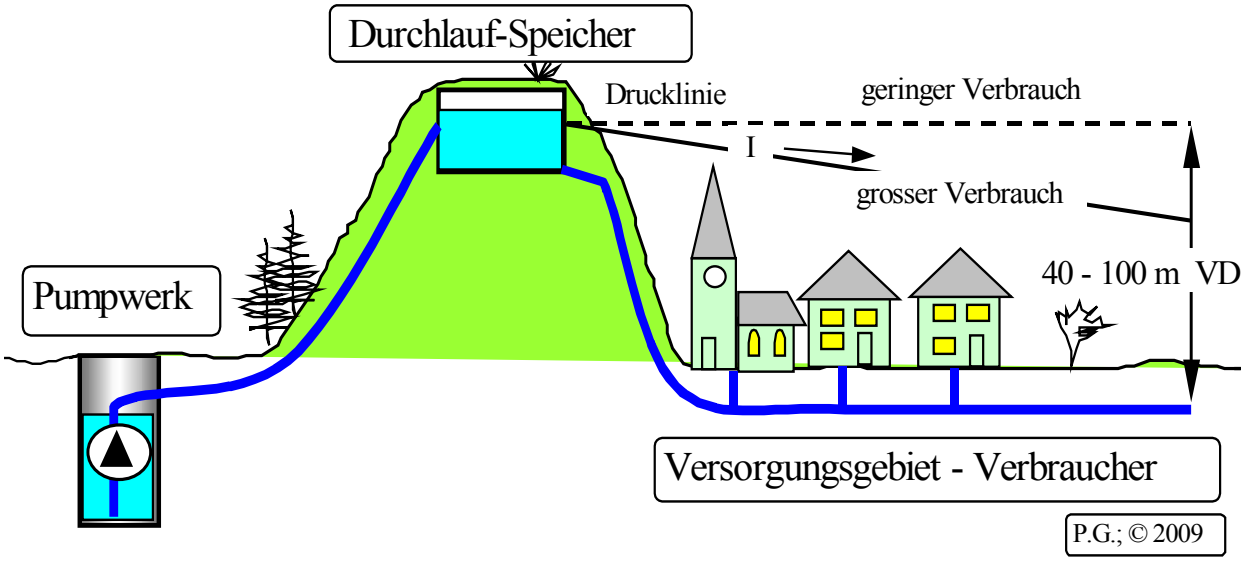


Abb. 4: Durchlaufspeicher (Hoch-/Erdbehälter) liegt zwischen Wassergewinnungsanlage (Pumpwerk) und Versorgungsnetz (Verbraucher). Das Pumpwerk füllt ihn energiesparend bei Nacht.

Abb.: Durchlauf-Hochbehälter in Waldbrunn-Hausen (Bau 1968)

Der Durchlaufspeicher als Wasserturm

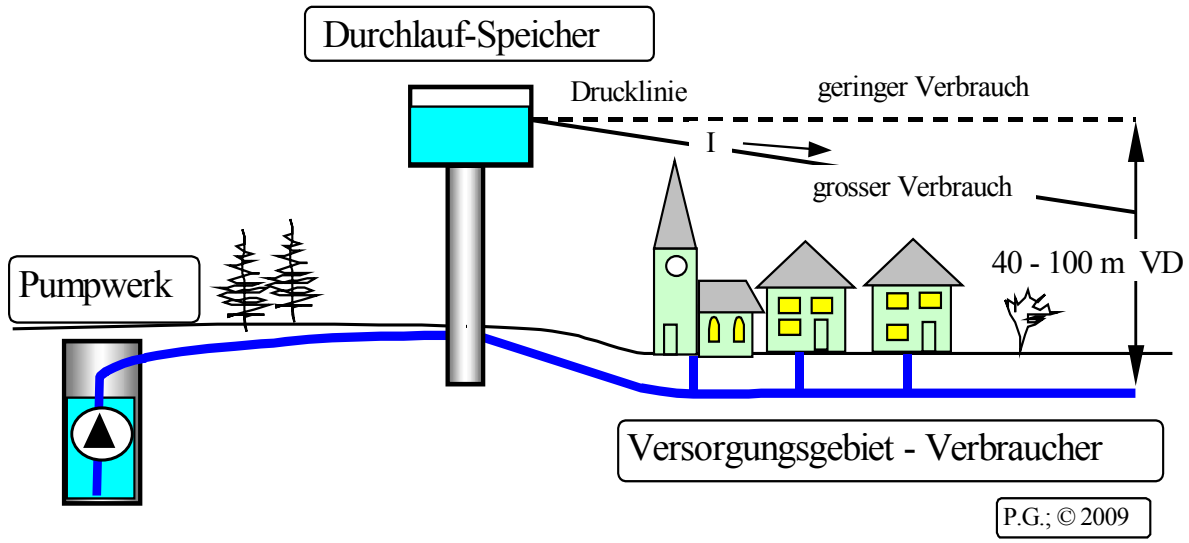


Abb. 5: Durchlaufspeicher (Wasserturm) liegt zwischen der Wassergewinnungsanlage (Pumpwerk) und dem Versorgungsnetz (Verbraucher).

Merkmale Durchlaufbehälter / -speicher:

- **Wasserspeicher zwischen Wassergewinnung (Pumpwerk) und Versorgungsgebiet**

Vorteile des Durchlaufbehälter / -speicher:

+ **Eindeutige, gleichmäßige Druckverhältnisse im Versorgungsgebiet.**
+ **Versorgungsnetz vor Druckschwankungen (Pumperwerksbetrieb)**
+ **Fluktuation = Wasser-Austausch im Speicher durch Anordnung zum Netz sichergestellt.**

Nachteile des Durchlaufbehälter / -speicher

- **Weniger Versorgungssicherheit als Gegenbehälter (Pumpwerk ± Speicher speisen ein)**
- **stärkere Druckunterschiede im Versorgungsgebietes als bei Gegen- / Zentralbehälter**

4.6.2 Gegenspeicher

- **Wassertürme werden meistens als Gegenbehälter ausgelegt.**

Der Gegenspeicher als Wasserturm

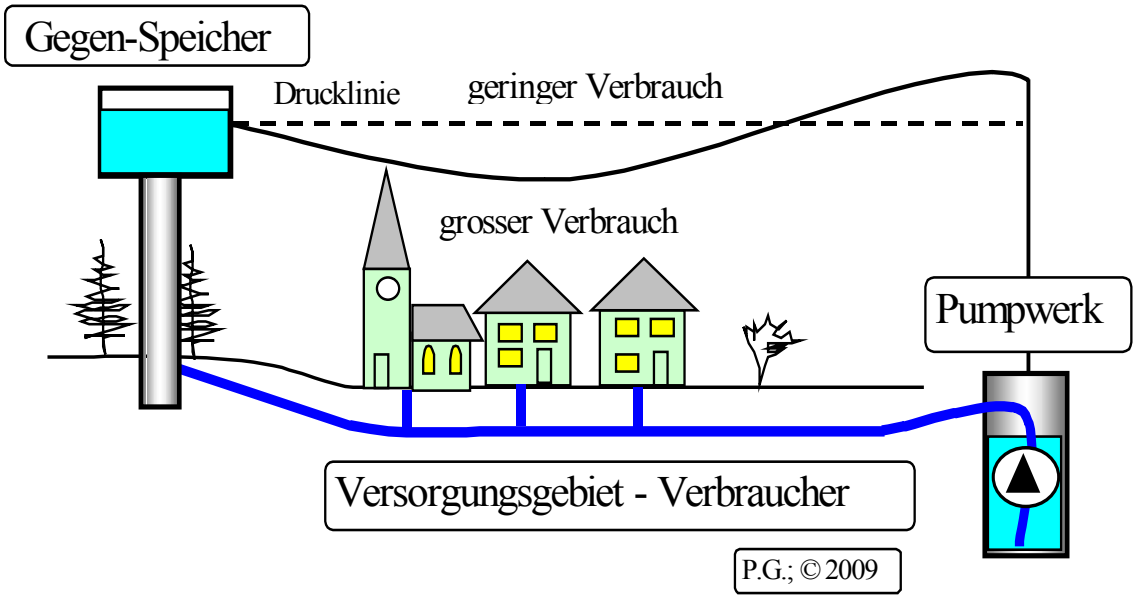


Abb. 6: Gegen-Speicher – Versorgungsgebiet zwischen Wassergewinnung und Speicher (Wasserturm)

Merkmale Gegenbehälter / -speicher:

- **Versorgungsgebiet zwischen Wassergewinnung und dem Wasserspeicher**
- **Versorgungsgebiet im Gegensatz zum Durchlaufbehälter drei Betriebszustände, die jeweils für eigene Druckverhältnisse sorgen:**

1. **Speicherbehälter fast leer – Pumpwerk speist alleine Wasser ein**
   - Wasserwerk (Pumpwerk) versorgt das Gebiet alleine.
   - Wasserwerk baut Druck im Versorgungsgebiet alleine auf.
   - Dadurch größere Druckunterschiede im Versorgungsnetz
2. **Speicherbehälter voll– Pumpwerk und Speicher speisen zusammen Wasser ein**
   - Speicher speist zusammen mit dem Wasserwerk (Pumpwerk) ins Versorgungsgebiet.
   - Niedriger Wasserdruck, wenn Punkte weit von Wasserwerk und Wasserspeicher entfernt.
   - Hoher Wasserdruck für Punkte, die nahe am Wasserwerk und Wasserspeicher liegen.
   - Druckunterschiede im Netz sind aber geringer, als in Betriebszustand 1 oder 3.
3. **Speicherbehälter ist voll – Er speist alleine Wasser ein**
   - Druckverhältnisse im Versorgungsnetz, wie in Betriebszustand 1, sehr unterschiedlich.
   - Nahe dem Speicher hoher Druck in weiter entfernten Bereichen niedriger Druck

- **Druckschwankungen und Druckstöße beim Wechsel der Betriebszustände**
- **Diese müssen durch die Versorgungsleitungen aufgenommen werden**

Vorteile des Gegenbehälter / -speicher:

+ Versorgungsgebiet wird von zwei Seiten versorgt.
+ Damit erhöhte Versorgungssicherheit.

Nachteile des Gegenbehälter / -speicher: Stagnationsgefahr

- nehmen i. d. R. nur Wasser auf, dass nicht im Versorgungsgebiet verbraucht wird.
- Wasser kann in verbrauchsarmen Zeiten länger als einen Tag im Speicher verbleiben (Stagnationsgefahr) und verkeimen –„schlecht werden".

- **Durch techn. Maßnahmen gewährleisten, dass sich Speicherinhalt erneuert:**
  - **z.B. Füllen des Speichers in der Nacht – entleeren bei Tag.**
  - **Ströhung durch Einbauten gezielt leiten.**

4.6.3 Zentralspeicher

Der Zentral-/Schwerpunktspeicher als Wasserturm

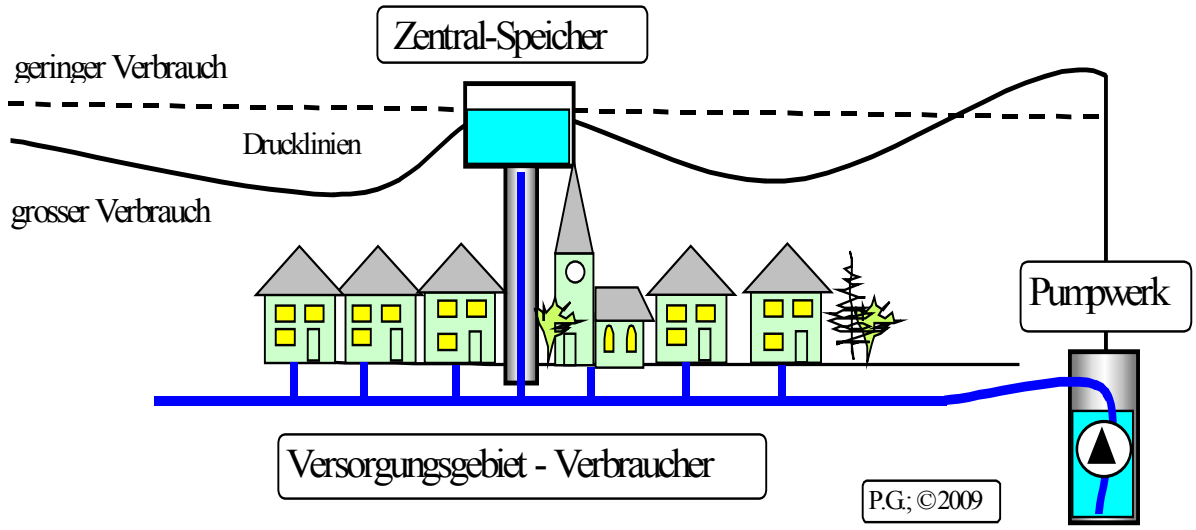


Abb. 7: Zentral-Speicher – Wasserturm im Zentrum des Versorgungsgebietes. Die Brunnen-Pumpe füllt ihn bei Nacht und bei Bedarf.

Merkmale Zentralbehälter / -speicher:

- **Wasserspeicher liegt innerhalb des Versorgungsgebietes**
- **Möglichst im Gebietsschwerpunkt, meist als zentraler Wasserturm**
- **Ähnliche Vor-/Nachteile wie beim Gegenbehälter – siehe Gegenbehälter**

5 WIESO EIN WASSERSPEICHER IM TURM ?

- **Erhöhte Lagerung über dem Versorgungsgebiet**
  - **WasserDruck (Schwerkraft) ⇒ Fallleitung zum Verbraucher**
- **Wasserspeicherung unabhängig von den Geographischen Verhältnissen**
- **Wasserturm kann nach örtlichen Kriterien platziert werden**
- **Wenn keine Geländeerhebungen in der Nähe des Versorgungsgebietes**
- **oder das Versorgungsgebiet selber auf einem Hochpunkt liegt.**
- **Aber, Wasserturm ⇒ höhere Baukosten als Erdhochbehälter !!!**

5.1 In Deutschland entstehen Wassertürme

- **Bau Wasserhochbehälter seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts**
- **Notwendigkeit: Wasserversorgung der Dampflokomotiven**
- **Zunehmende Verstädterung erfordert Versorgung mit sauberem Trinkwasser, was den Bau von Wasserwerken & Wassertürmen mit großen Reservoirs voran treibt.**

5.2 Große Türme große Namen – „Turm“-Ingenieure und Baumeister

Um nur einen zu nennen:

Otto Intze als Wasserbauer und Statiker gilt er als Wasserturm-Pionier

6 INHALT UND HÖHE EINES WASSERTUM BEMESSEN

6.1 Täglicher Wasserverbrauch = Hauptvolumenanteil des Speichers

Sie müssen als Ingenieur zunächst feststellen:

- Wasserverbrauch an einem Tag im Versorgungsgebiet?
- Täglicher Wasserverbrauch = Hauptteil des Speichers mit 70 bis 80 Prozent
- Genannt: „fluktuierendes Volumen".

Das **Gesamtvolumen eines Wasserspeichers** setzt sich zusammen aus:

1. Fluktuierendes Volumen: 70 - 80 Prozent
2. Betriebsreserve: 10 - 20 Prozent
3. Löschwasserreserve: 0 - 20 Prozent
4. nicht nutzbares Volumen: < 3 Prozent

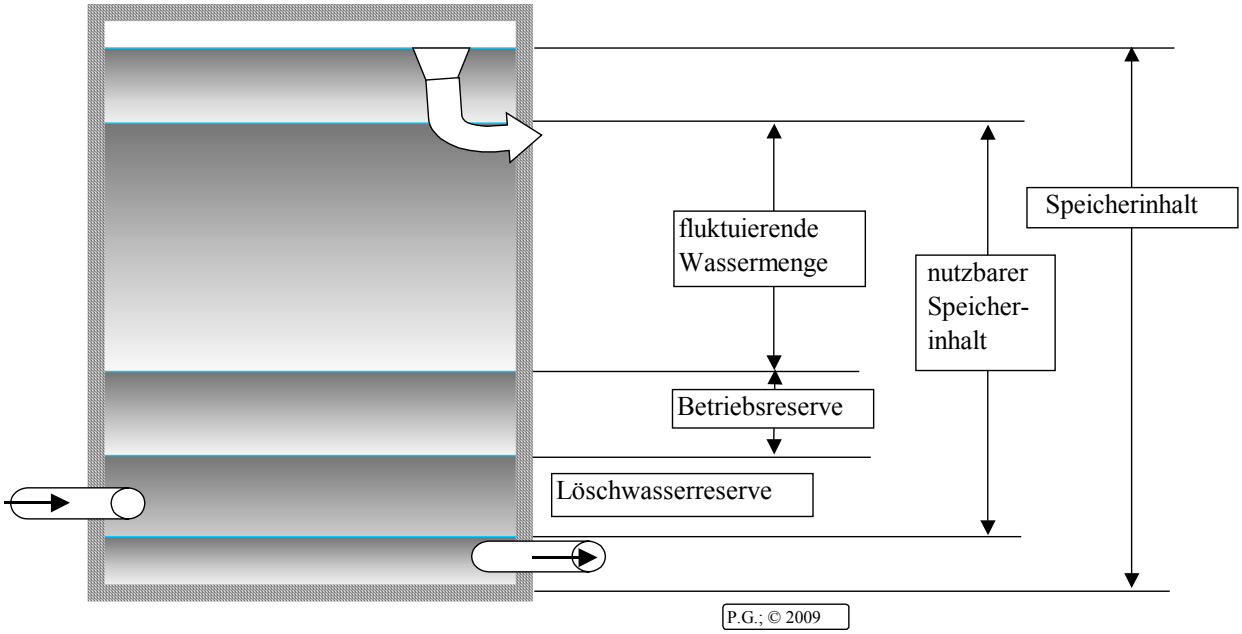


Abb. 8: Gesamt- und Teilvolumen des Wasserspeichers [P.Gu. 2009]

Wichtig: täglicher Wasserverbrauch und tägliche Wasseraustausch !

Warum täglich neues Wasser ? - eine nachvollziehbaren Antwort :

Drei, je 1-Liter fassenden Glaskaraffen mit Wasser stehen auf dem Tisch
Sie trinken am ersten und zweiten Tag täglich 1 Liter = 1 Glaskaraffe
Die letzte Karaffe am 3. Tag, bringen sie nicht runter:
Das 3 Tage alte Wasser schmeckt fad, es ist nicht mehr kühl und frisch, eher abgestandenen bis anfaulig.

Dies passiert auch am großen Wasserspeicher, wenn Wasser lange darin steht ! !

6.2 Ohne Versorgungs-Druck kein Wasser !

Versorgungsdruck

- **Damit im gesamten Versorgungsgebiet Wasser aus den Leitungen fließ, muss ein bestimmter „Versorgungsdruck“ aufgebaut werden.**

Höhe des Speicherbehälters

- **Die Höhe des Speicherbehälters und/oder die Leistungs-Kennwerte eingesetzter Pumpen, die Rohrkennwerte (Reibungsverluste) werden bei der Berechnung des Versorgungsdruckes herangezogen. Die Hausinstallation ist auf einen Maximaldruck von 10 bar (100 m Wassersäule) ausgelegt**
- **Im Regelfall sollte der Ruhedruck im Schwerpunkt der Druckzone ca. 4 bis 6 bar am Hausanschluss betragen**

Genaue Bemessung ⇒ Verfahren des DVGW – z.B. DVGW-Merkblatt 300 angewendett.

7 WAS SPRICHT HEUTE NOCH FÜR DEN WASSERTURM ?

+ Gelände / Gebäudetopographie ⇒ kein Standort für Erdhochbehälter.

+ Gleichzeitige Nutzung als Aussichtsterrasse, Wohn-/ Büroräume) verbessert Wirtschaftlichkeit

- Turm-Investitionskosten um 3 bis 5fache höher als für Erdhochbehälter

7.1 Ausgleich von Verbrauchsschwankungen

Der Wasserverbrauch in einem Versorgungsgebiet unterliegt meist starken Schwankungen.

- Ein gefüllter Wasserturm kann helfen Verbrauchsschwankungen auszugleichen indem sein gespeichertes Wasservolumen zusätzliche Verbrauchsmengen bereit stellt und
- Der statische Druck des im Wasserturm gespeicherten Wassers, kann den erforderlichen Versorgungsdruck im Leitungsnetz der Verbraucher aufrecht und gleichmäßig hoch hält.

7.2 Energieeinsparung und Kontinuität in der Wasserversorgung

Wasser-Fassung, -Aufbereitung, und der Wasser-Transport (Pumpen) sollen möglichst kontinuierlich und gezielt zu Zeiten niedriger Stromkosten, (z.B. Nachts) erfolgen.

- Ein Wasserturm kann in der Nacht, wenn wenig Verbrauch ist, bei niedrigen Stromkosten, befüllt werden.
- Am Tag, können die Wasserverbraucher dann aus dem Wasserturm im Freigefälle ohne zusätzlich Pumpenenergiekosten versorgt werden.
- Ein Wasserturm kann also nicht nur helfen, Entnahmespitzen abzudecken, sondern diese auch ohne erhöhte Betriebskosten (erhöhen der Pumpenleistung) abdecken.

7.3 Versorgungssicherheit bei Stromausfall und Pumpendefekt

- Wassertürme sichern bei Stromausfall die Wasserversorgung für den Instandsetzungszeitraum.

7.4 Versorgungssicherheit im Brandfall

- Insbesondere bei kleinen und mittleren Siedlungsgebieten ist im Vergleich zum TrinkWasser-Bedarf ein erhebliches Volumen an Löschwasser zur Brandbekämpfung kurzfristig bereitzustellen.
- Im Wasserturm und Hang-Speicher kann dieses Löschwasser vorgehalten werden.

7.5 Druckzonenversorgung durch mehrere Wassertürme

- Bei großen Höhenunterschieden im Versorgungsgebiet stellen sich folglich verschiedene Druckzonen ein.
- Diese Druckzonen können mit je einem Wasserturm- oder Hang-Speicher versorgt werden.

7.6 Wasserturm und HangSpeichern ermöglicht Absetzen von Stoffen

- Unerwünschte Wasserinhaltsstoffen (Feinsande, Reaktionsprodukte) können sich Absetzen
- Die Wasser-Aufbereitung kombiniert damit Speichern und Absetzen.

8 DAS INNERE DES WASSERTURMS

8.1 Der Fassungsraum für das zu speichernde Wasser

- Urtypen der Wassertürme hatten **1-Kammer-**Fassungsraum, welcher der äußeren Form folgte.
- Bis 1000 m^3 Fassungsinhalt in der Regel nur eine Wasserkammern.

Die Weiterentwicklung der Bauformen und der Bau größerer Wassertürme erforderte:

➢ Fassungsräume mit **mehreren** Kammern	**Ziel**: Sanierung einer Kammer bei Betrieb der zweiten = Versorgungssicherheit !
➢ Fassungsraume mit **Strömungselementen**	**Ziel**: Erneuerung des Wasservolumens

➢ Aus **baulichen und betrieblichen** Gründen sollen **beide Kammern gleich groß** sein, sowie **gleiche Form und Bauart** erhalten.

➢ Fassungsraum so auszubilden, dass auch bei unterschiedlichen Wasserständen der Turm stets zentrisch belastet wird (z.B. kreisförmige Kammer mit außenliegender zentrischen Ringkammer).

➢ Der Grundriss meist kreisförmig da optimale Materialausnutzung

➢ Wassertiefe möglichst groß wählen (allgemein 5-8 m) sofern Druckschwankungen dies zulassen, um die Grundfläche klein zu halten.	**Vorteil:** Verringerung der Baukosten **Nachteil**: Erhöhung der Förderkosten.

➢ Einzelfälle: Zwei höhenmäßig versetzte Behälter für zwei versch. Versorgungsdruckzonen

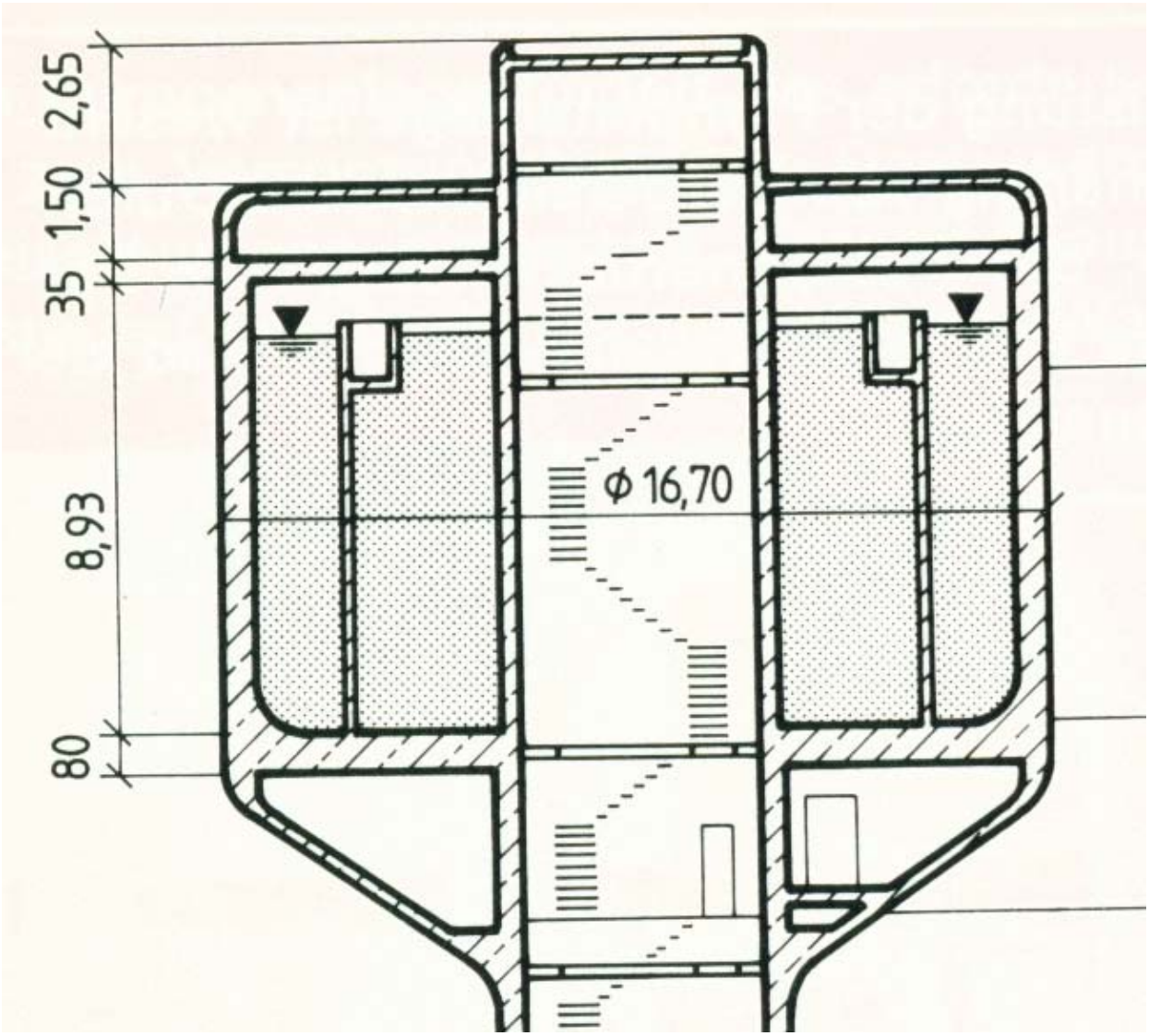


Abb. 9: Schnitt durch zweiteiligen Fassungsbehälter eines Wasserturmes aus Stahlbeton

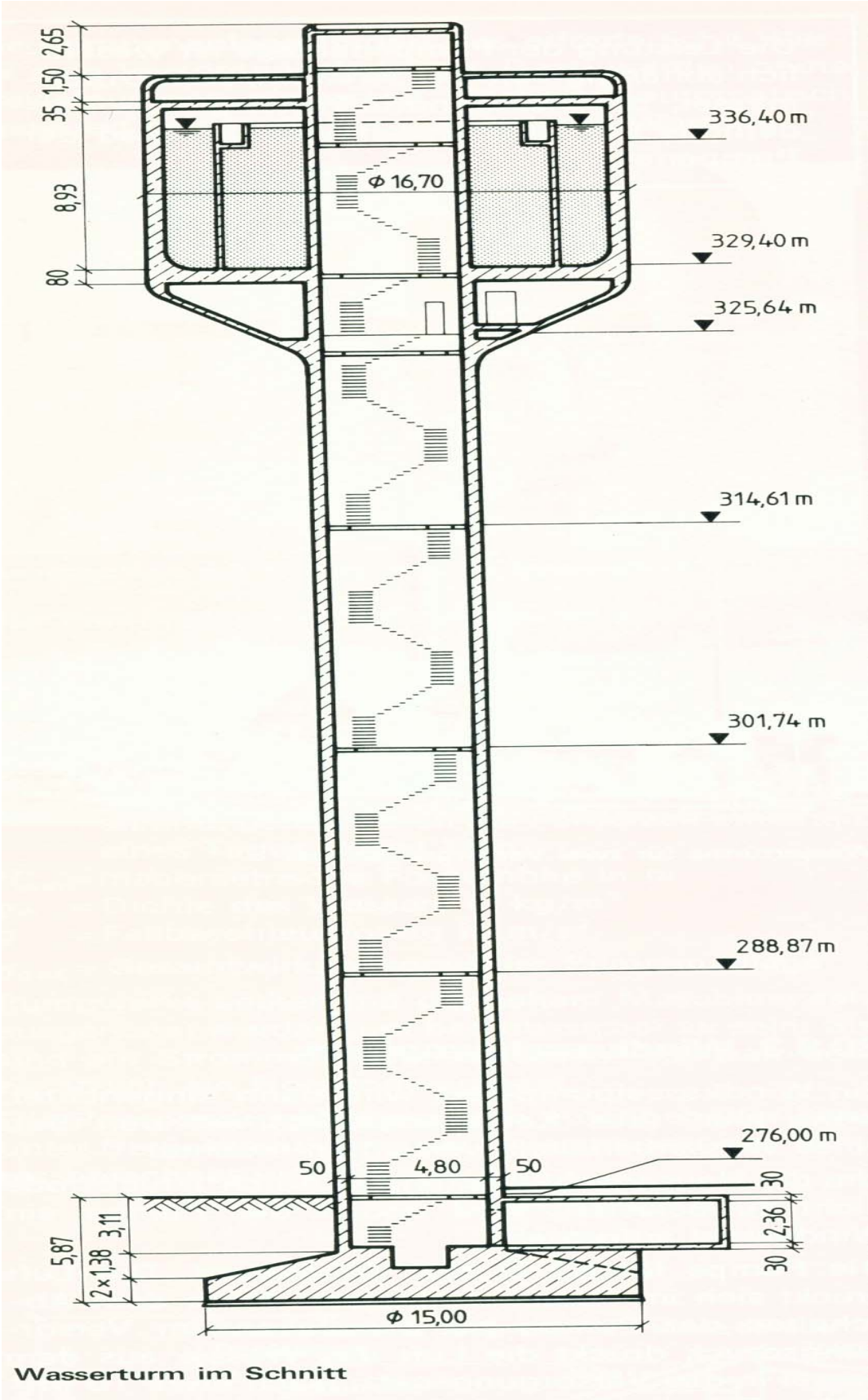


Abb. 10: Schnitt durch den gesamten Wasserturm aus Stahlbeton

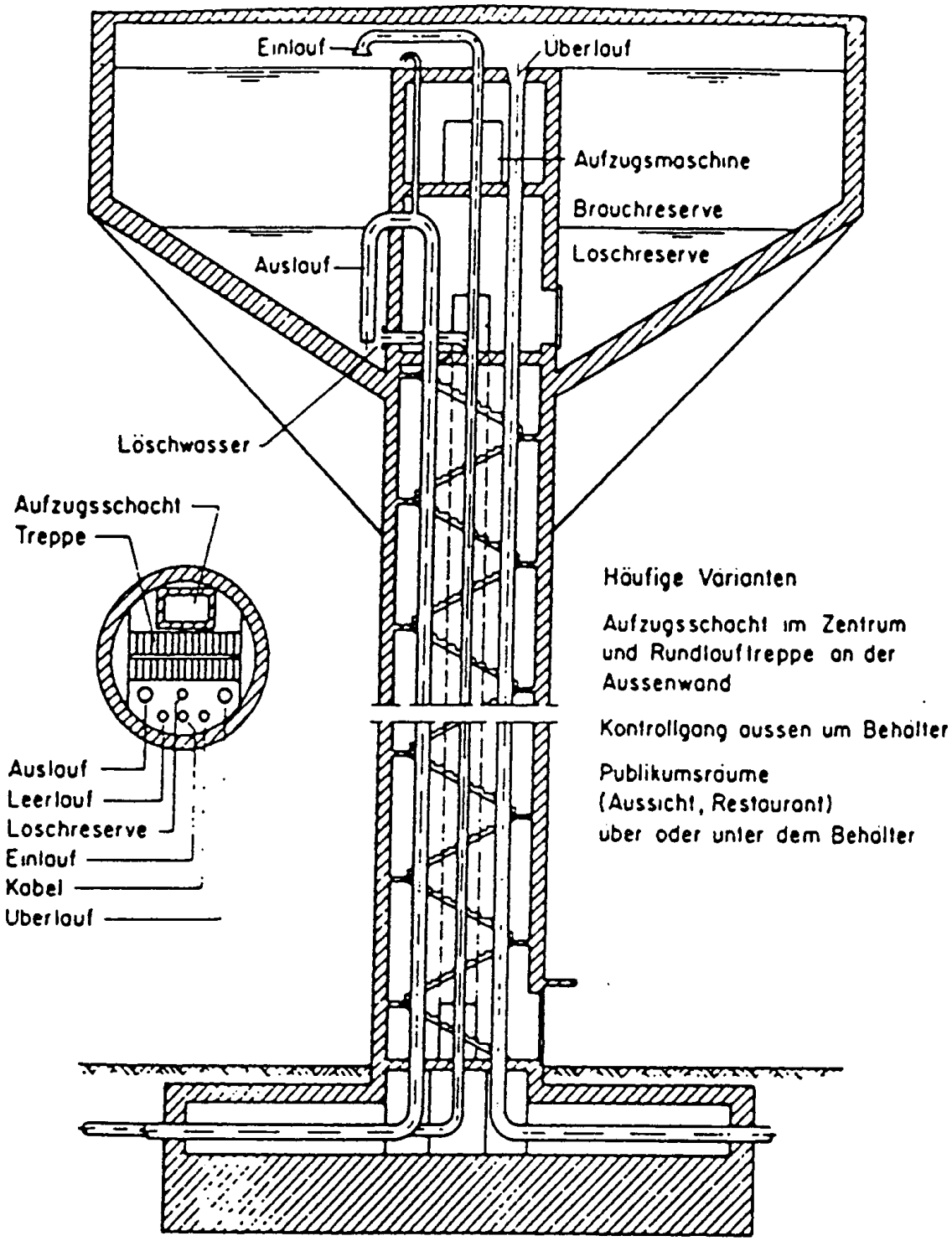


Abb. 11: Schnitt durch Wasserturm mit Rohrsystem und zweiteiligem Fassungsbehälter

Abb. 12: Schnitt durch historischen gemauerten Wassersturm mit Zweikammer-Fassungsbehälter

8.2 Das äußere des Wassersturmes - die Form folgt der Funktion ?!

Wasserturm ⇒ Ingenieurbauwerke !

Ingenieurbauwerke ⇒ Primär-Ziel: Funktion erfüllen !
⇒ Sekundär-Ziel: Form / Aussehen oft weniger wichtig.

Wasserturm ⇒ Technisches Ingenieurbauwerke !
⇒ Weit über die Erdoberfläche ragend !
⇒ Im Blickpunkt der Menschen !!!
⇒ Im wahrsten Sinne „zentrale Bedeutung“ im Ortsbild!

Sekundär-Ziel (Form & Aussehen) ⇒ Wird wichtiger !!

Form ⇒ folgt nicht mehr nur der Funktion !

Form ⇒ auch nach architektonisch-ästhetischen Gesichtspunkten !

Wasserturm-Modelle ⇒ architektonisch-ästhetischen Gesichtspunkten ??

Kirche oder Wasserturm ?

Schlossturm oder Stadttor ?

- **Schöne Architektur verdeckt die Funktion !**
- **Wasserturm oft im Zentrum von Siedlungen**
- **ragt über alle Bauwerke hinweg**

Wasserturmbauten zeigen:

- **Das Ingenieure kreativ sein dürfen !!**

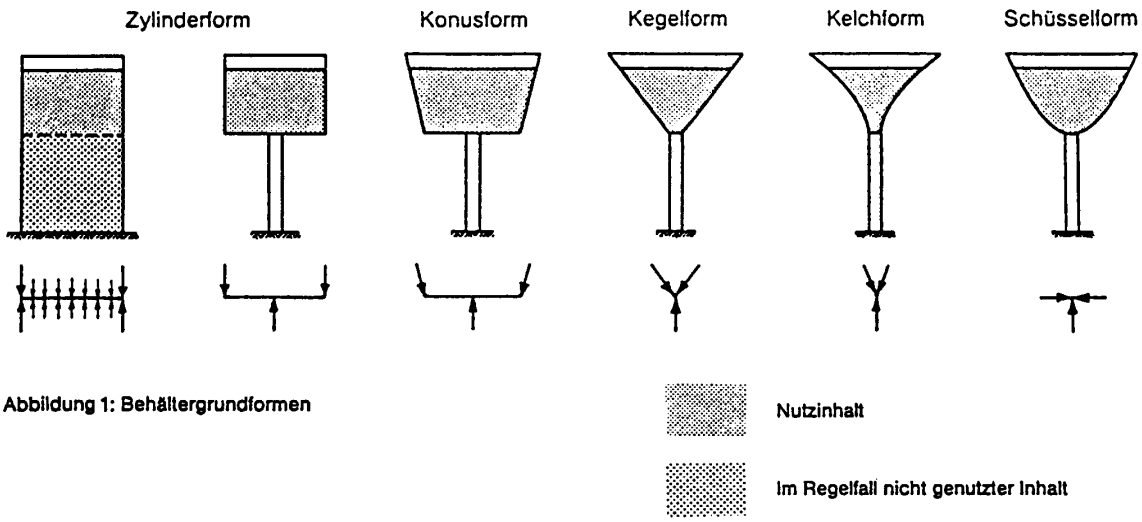


Abbildung 1: Behältergrundformen

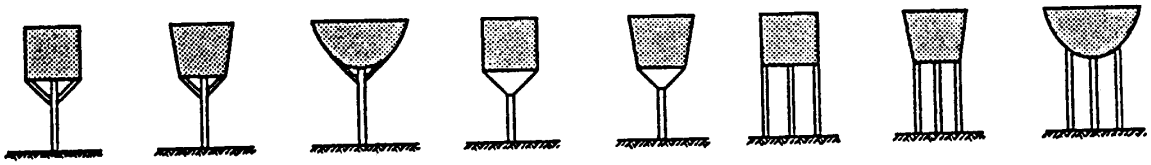


Abbildung 2: Behälter mit außenliegenden Stützsystemen

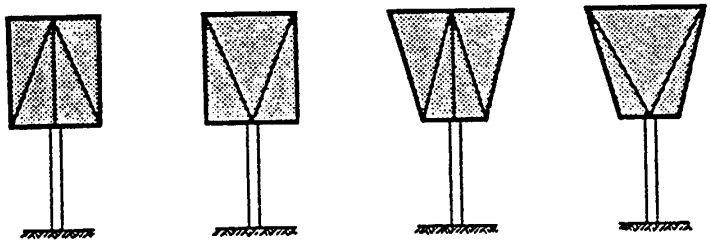


Abbildung 3: Behälter mit innenliegenden Stützsystemen

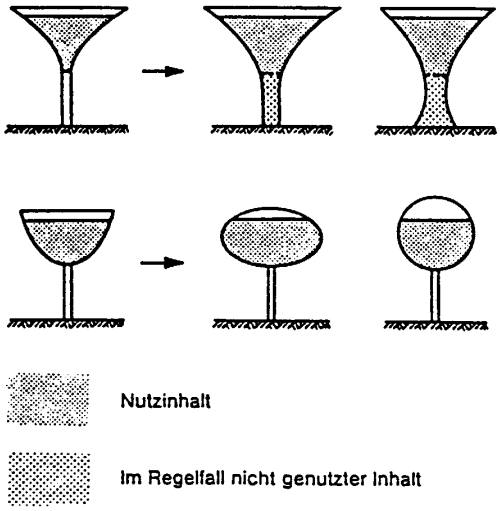


Abbildung 5: Weiterentwicklung von Behälterformen

Abb. 13: Bauformen von Wassertürmen / Hochbehältern

Abb. 14: Fassadedetails Wasserturm in Wien Favoriten

Der Wasserturm wurde von Franz Borkowitz entworfen und in den Jahren 1898 bis 1899 errichtet.

Abb. 15: Wasserturm in Wien Favoriten

Der alte Wasserturm und die Pumpstation an der Chicago Avenue

Sie sind die einzigen öffentlichen Gebäude, die den verheerenden Brand von 1871 in diesem Viertel überlebten. Der Turm ist eine fantasievolle Interpretation einer mittelalterlichen Festung oder, wie der berühmte Kritiker Oscar Wilde gesagt haben soll, "ein mit Pfefferstreuern übersätes Monstrum". Beide Gebäude wurden zum Symbol für Chicagos kämpferischen Überlebenswillen und stellen seltene Baudenkmale des 19. Jahrhunderts dar. Der Wasserturm wurde ursprünglich für ein 42 m hohes Standrohr gebaut, das jedoch aufgrund der veralteten Technik im Jahr 1911 entfernt wurde

9 WASSERTÜRME IM URSPRUNGS-BILD

9.1 Wasserturm-Zylinderform

Abb. 16: Wasserturm-Zylinder Holz New York City USA 1979

Abb. 17: Wasserturm-Zylinder Holz Champaign Illinois 1982

Abb. 18: Wasserturm- Zylinder Metall Hausen im Tal D 1980

Abb. 19: Wasserturm- Zylinder Metall Mons B 1968

Abb. 20: Wasserturm- Zylinder Holz Nancy F 1982

Abb. 21: Wasserturm-Zylinder Sezanne, Marne, F 1972

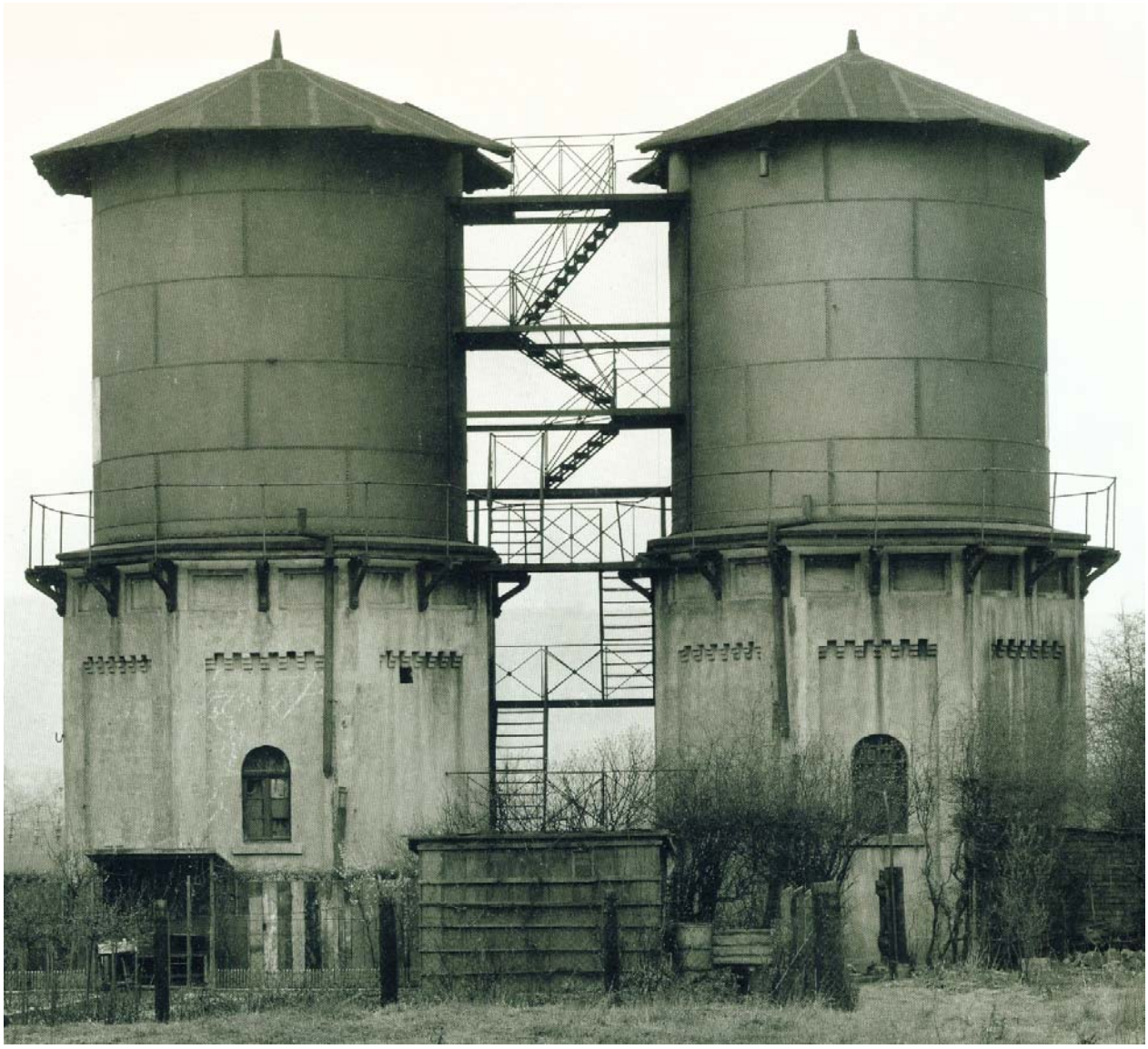


Abb. 22: Wasserturm-Zylinderzwilling Metall Hagen, D 1963

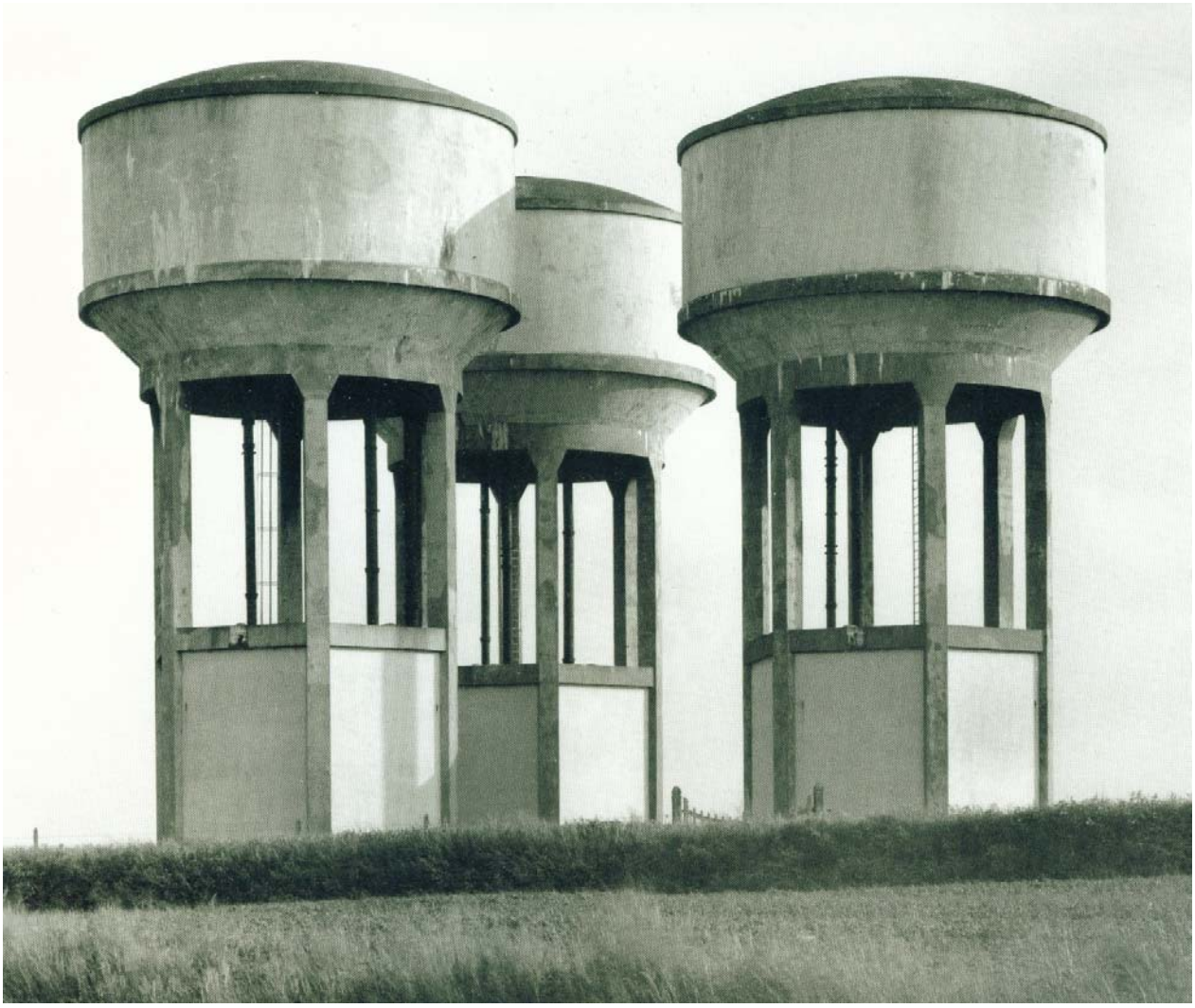


Abb. 23: Wasserturm-Zylinderdrilling Beton Villers, F 1967

Abb. 24: Wasserturm-Zylinder Beton Essen-Byfang 1980

9.2 Wasserturm-Kelchform

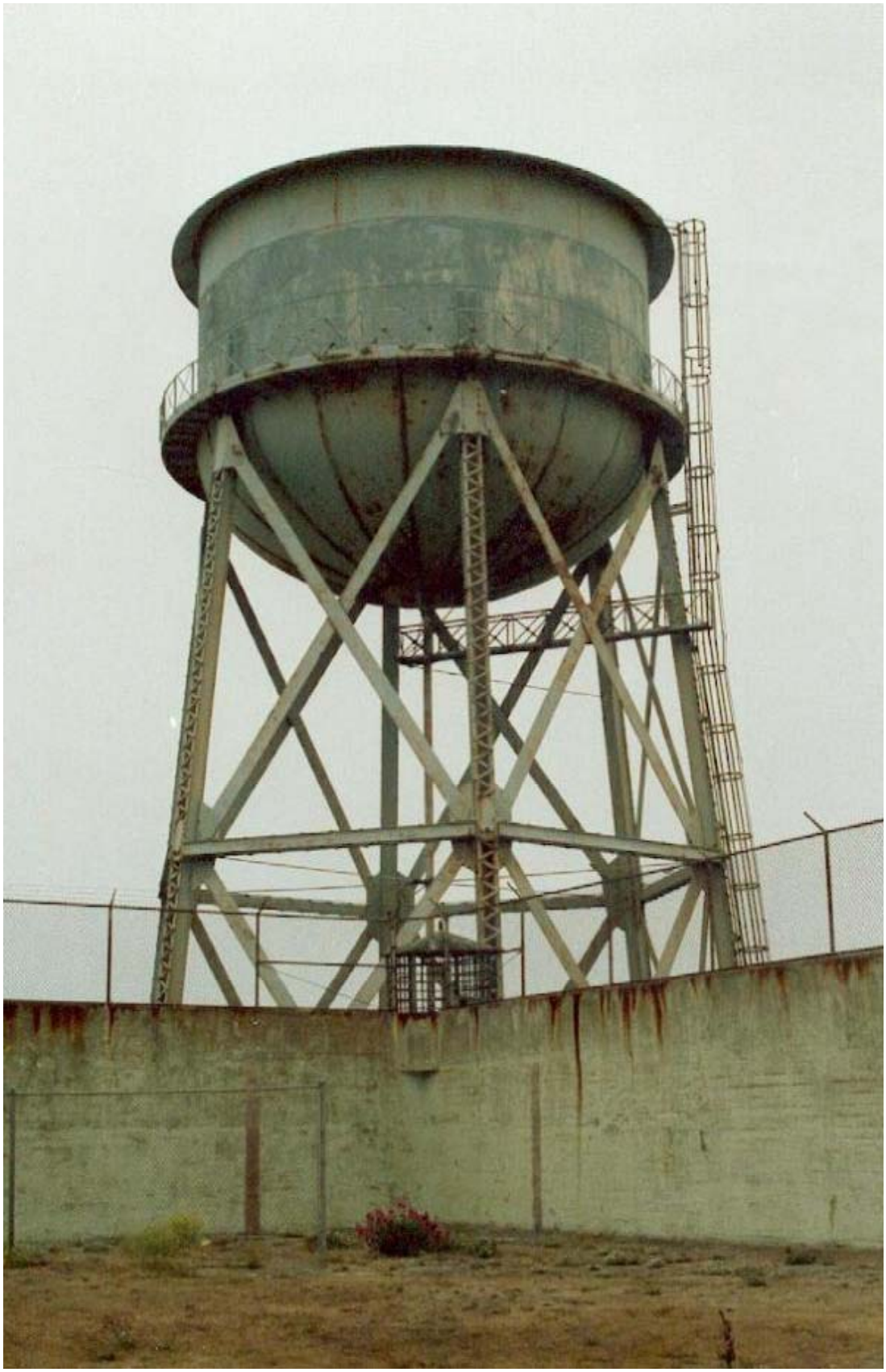


Abb. 2: Die berühmte Gefängnisinsel Alcatraz (USA) und ihr Wasserturm

Abb. 25: Wasserturm-Kelch Metall MannheimNeuostheim 1978

Abb. 26: Wasserturm-Kelch Metall Liege B 1968

Abb. 27: Wasserturm- Kelch Metall Nachrodt Sauerland D 1971

Abb. 28: Wasserturm- Kelch Metall Fostoria Ohio USA 1977

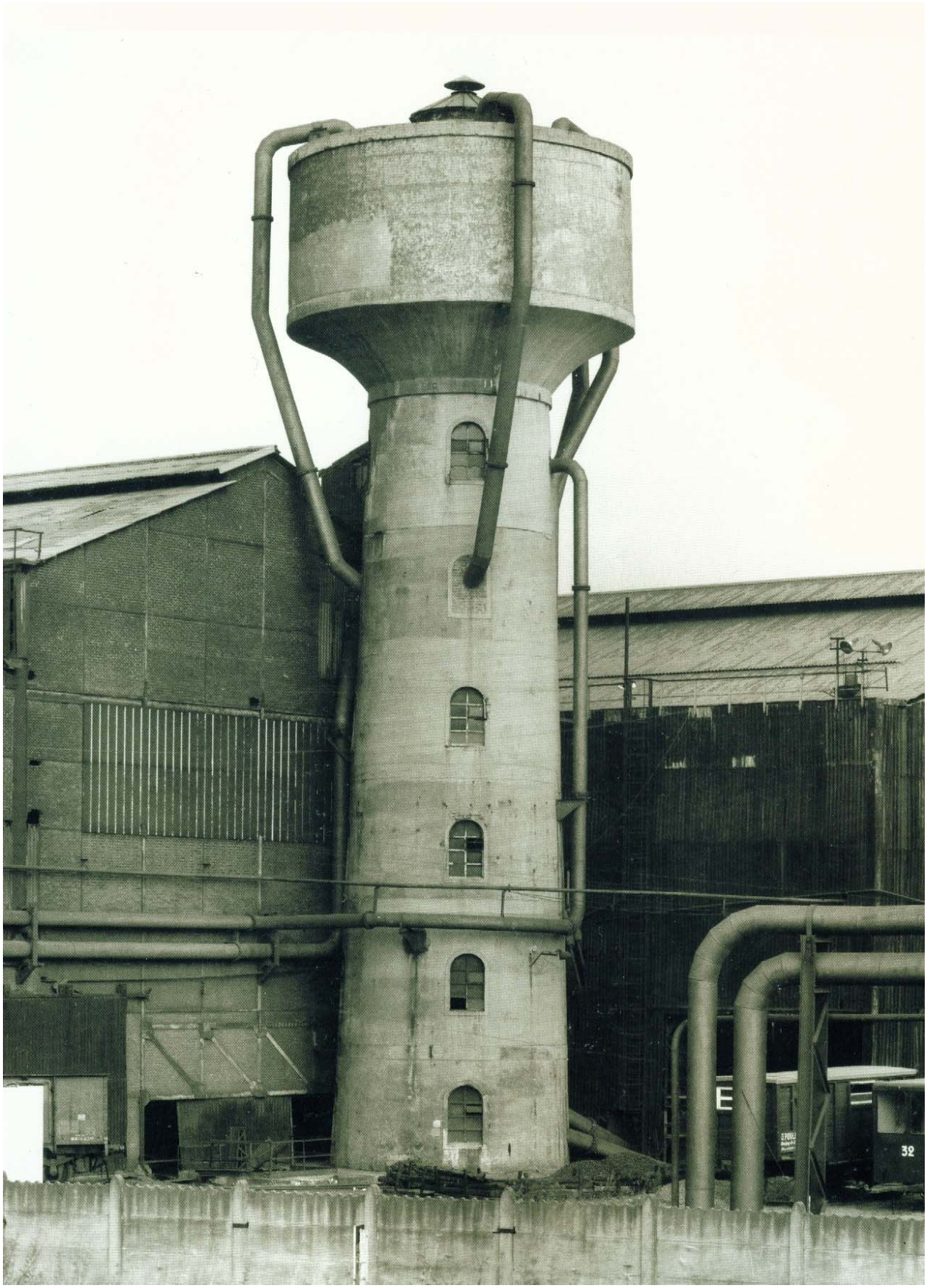


Abb. 29: Wasserturm Kelch Charleroi-Marchienne, B 1971

Abb. 30: Wasserturm Kelch Beton St Jean-de-vedas, F 1984

Abb. 31: Wasserturm Kelch Beton Möglingen Stuttgard 1980

Abb. 32: Wasserturm Kelch Beton Lens, F 1979

Abb. 33: Wasserturm Kelch Beton Dole Jura, F 1984

Abb. 34: Wasserturm Kelch Beton Arras, F 1979

Abb. 35: Wasserturm Kelchzwillinge Douai, F 1967

9.3 Wasserturm-Kugelform

Abb. 36: Wasserturm Kugel Ahlen Westfalen D 1976

Abb. 37: Wasserturm Kugel Metall Weil am Rhein 1963

Abb. 38: Wasserturm Kugel Recklinghausen, D 1978

Abb. 39: Wasserturm Kugel EssenBurgaltendorf D 1972

Abb. 40: Wasserturm Kugel Metall TrierEhrang D 1982

Abb. 41: Wasserturm Kugel Gelsenkirchen-Bismarck D 1970

Abb. 42: Wasserturm Kugel Metall Bebra, D 1980

Abb. 43: Wasserturm Kugel Frankfurt, D 1970

Abb. 44: Wasserturm Kugel Köln-Deutz, D 1980

Abb. 45: Wasserturm Kugel metall New Jersy 1974

Abb. 46: Wasserturm Kugel Metall Verviers, B 1983

9.4 Wasserturm-Ovalform

Abb. 47: Wasserturm Oval Milwaukee Wisconsin USA 1978

Abb. 48: Wasserturm Oval Findlay Ohio USA 1977

Abb. 49: Wasserturm Oval Gary Indiana USA 1977

9.5 Wasserturm-Rechteckform in Wohnhausoptik

Abb. 50: Alter Wasserturm einer verlassenen Kleinstadt in den USA

Abb. 51: Wasserturm-Rechteck Holzoptik Kaiserslautern 1981

9.6 Wasserturm – architektonisch Umbauter Blickfang

Abb. 52: Wasserturm Umbaut Wittingen Niedersachs 1979

Abb. 53: Wasserturm Umbaut Krefeld 1970

Abb. 54: Wasserturm Umbaut Mönchengladbach 1970

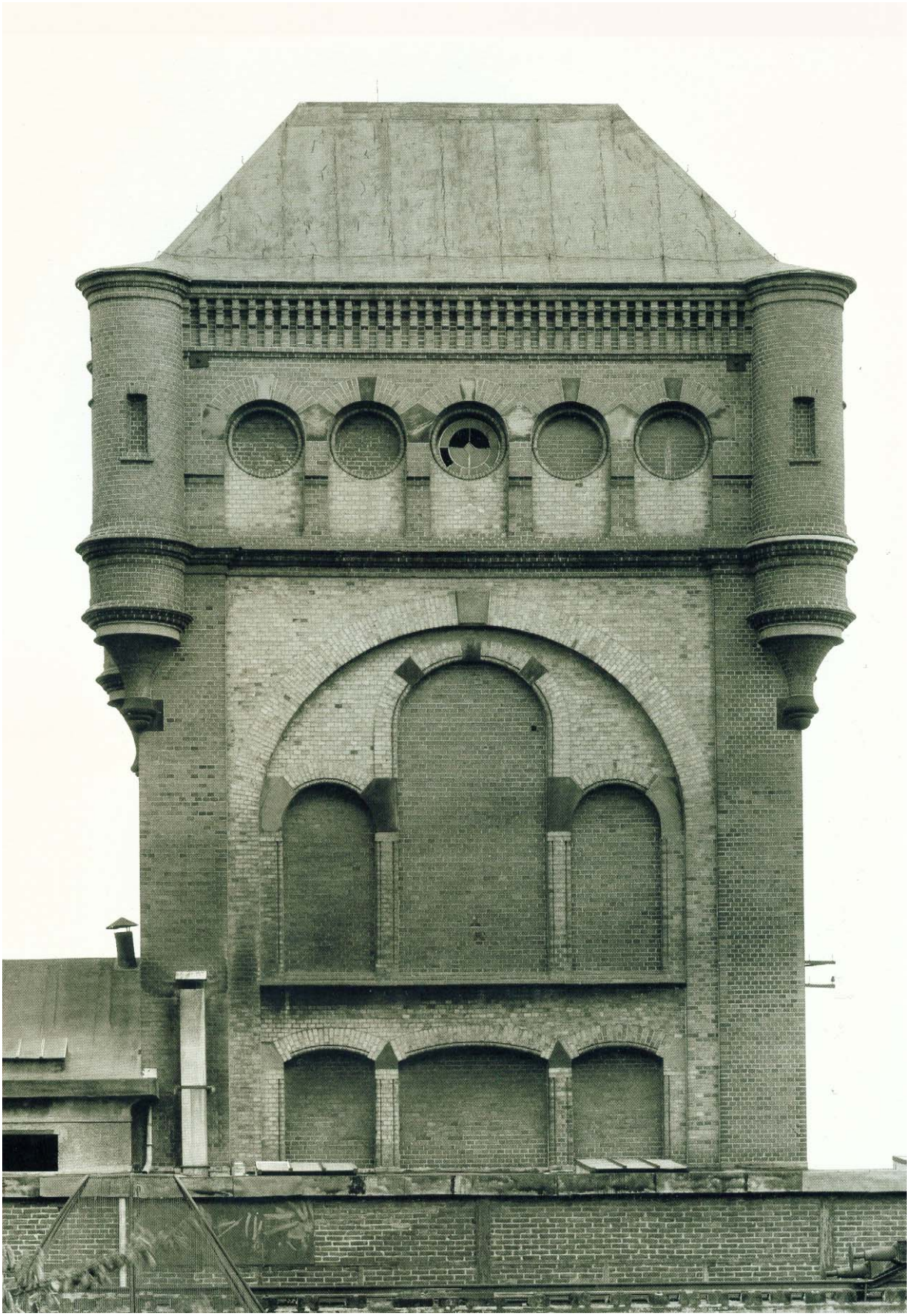


Abb. 55: Wasserturm Umbaut Düsseldorf 1963

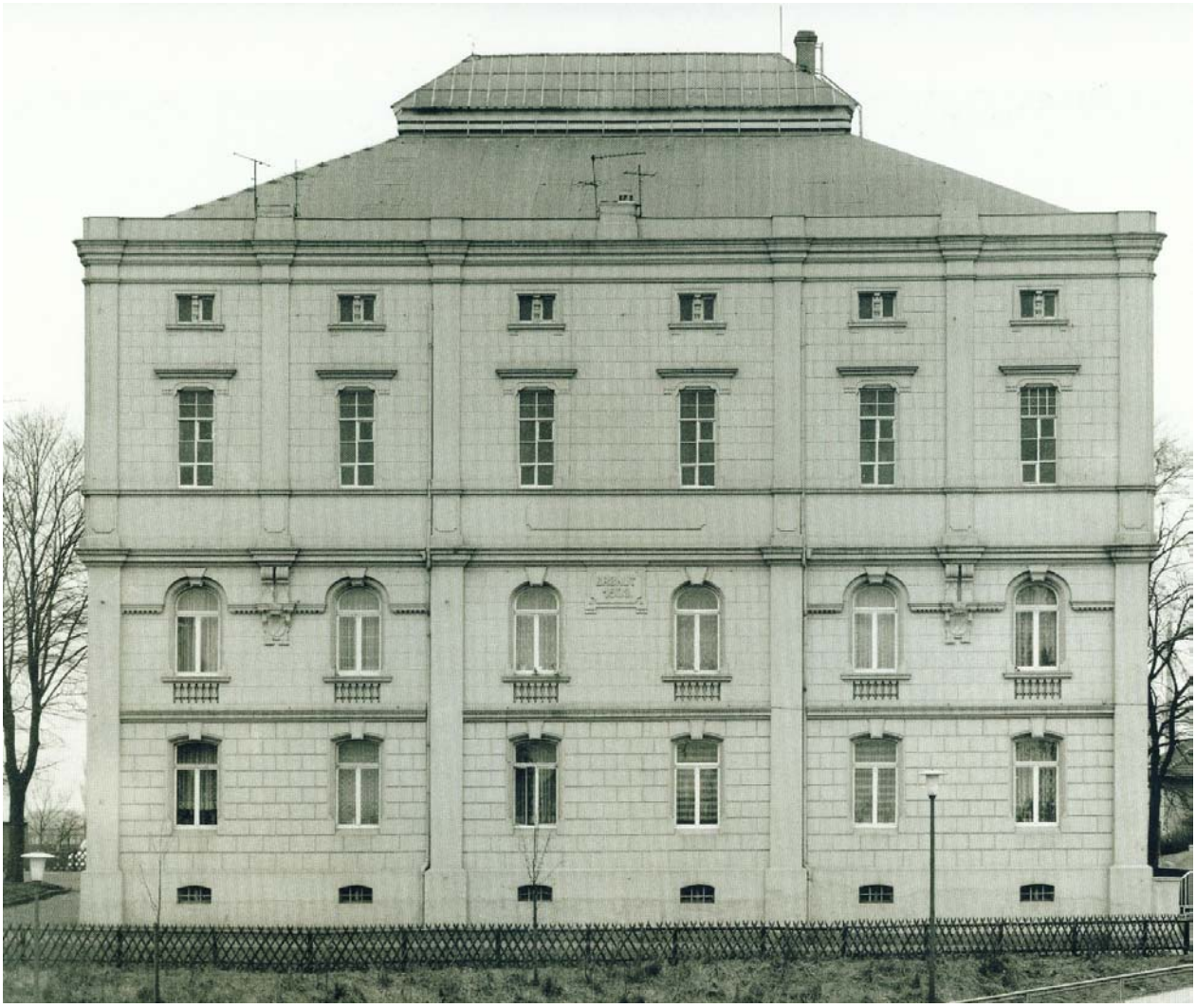


Abb. 56: Wasserturm Umbaut Bochum 1965

10 WASSERTÜRME IM GEGENWARTS-BILD

10.1 Wassertürme in Deutschland

10.1.1 Wassertürme in Hessen (Germany)

Abb. 3: Wasserturm aus Ziegelsteinen in Rodgau – Hessen (Germany)

Abb. 4: Wasserturm in Wiesbaden – Hessen (Germany)

Abb. 5: Wasserturm in Bad Homburg – Hessen (Germany)

Abb. 6: Wasserturm in Borken – Hessen (Germany)

Abb. 7: Wasserturm in Darmstadt – Hessen (Germany)

Abb. 8: Wasserturm in Bebra – Hessen (Germany)

Abb. 9: Wasserturm in Hanau – Hessen (Germany)

Abb. 10: Wasserturm in Babenhausen–Hessen (Germany)

Abb. 11: Wasserturm in Hanau–Hessen (Germany)

Abb. 12: Wasserturm in Friedberg – Hessen (Germany)

Abb. 13: Wasserturm in Babenhausen–Hessen (Germany)

Abb. 14: Wasserturm in Groß-Gerau Hessen (Germany)

11 UMBAU UND UMNUTZUNG VON WASSERTÜRMEN

11.1 Luxushotel im Wasserturm Köln

Exklusiv, einzigartig, erlebenswert – das Hotel im Wasserturm, internationales Luxushotel im einst größten Wasserturm Europas, zählt zu den außergewöhnlichsten Herbergen in Deutschland. Hinter denkmalgeschützten, über 130 Jahre alten Mauern verbirgt sich eine außergewöhnliche Innenarchitektur von zeitloser Modernität.

DEUTSCH | ENGLISCH