

# Brunnenbau – Planung, Umsetzung, Nutzung



Inhalt:

1. Rahmenbedingungen der Planung
2. Anwendungsmöglichkeiten
3. Grundlagen der Umsetzung
4. Kosten der Herstellung und im Betrieb
5. Grenzen der Nutzung
6. Diskussionspunkte

# 1. Rahmenbedingungen der Planung



Abhängig vom Standort können Aussagen getroffen werden über die technischen Voraussetzungen:

- a) Machbarkeit im Hinblick auf die Genehmigung
- b) Vorliegende geologische Strukturen
- c) Mineralisation des Wassers
- d) Risiken bei der Errichtung
- e) Vorgaben für den Betrieb

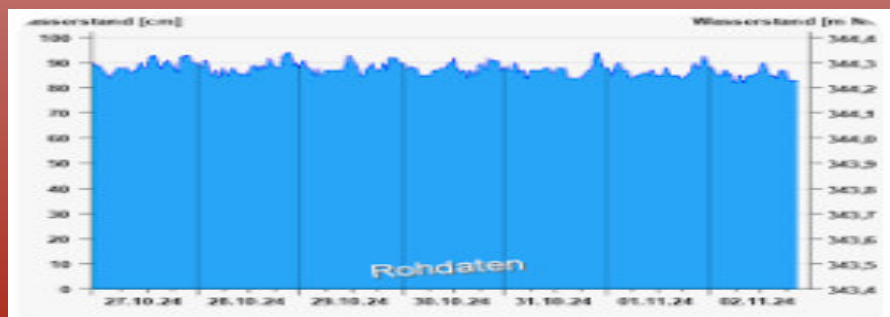
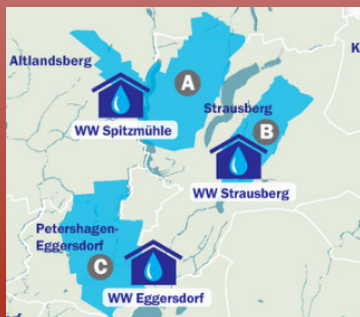


# 1. Rahmenbedingungen der Planung

## a) Machbarkeit im Hinblick auf die Genehmigung

Für die Errichtung eines Brunnens wird eine wasserrechtliche Genehmigung benötigt. Diese wird eingereicht bei der unteren Wasserbehörde des Landes, Landkreises oder der Stadt. Zur Genehmigungsfähigkeit eines Brunnens sind u.a. die Randbedingungen entscheidend:

- liegt der Standort innerhalb eines Wasserschutzgebietes
- kann die jährliche Entnahme sichergestellt werden
- werden die notwendigen und zugelassenen Baustoffe verwendet
- werden die Arbeiten von einer zertifizierten und zugelassenen Firma ausgeführt.



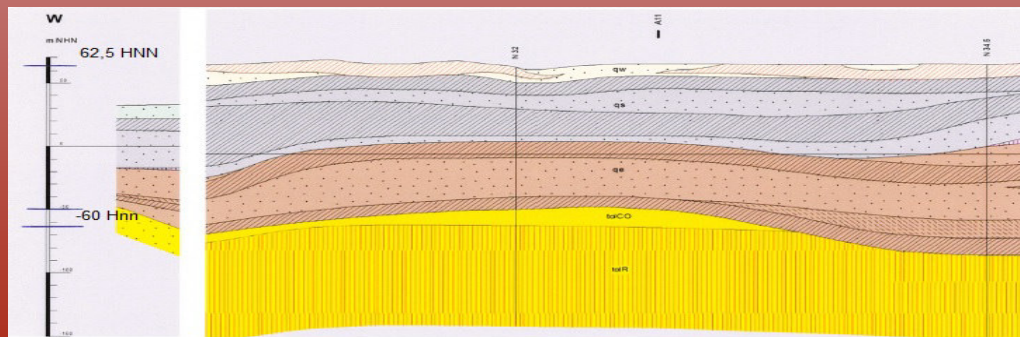


# 1. Rahmenbedingungen der Planung

## b) Vorliegende geologische Strukturen

Entscheidend für die Umsetzbarkeit sind die anzutreffenden wasserführenden Schichten, welche durch Sperrleiter getrennt und in unterschiedlichen Tiefen anzutreffen sind. Für die Beurteilung der Fördermöglichkeiten sind dabei entscheidend:

- Die Mächtigkeit des Wasserleiters,
- Die Bodenart und -klasse,
- Die zu erwartende Endteufe,
- Zugänglichkeit des Standortes





# 1. Rahmenbedingungen der Planung

## c) Mineralisation des Wassers

Zur Gewährleistung eines langjährigen Betriebes der Anlagenteile und Baustoffe ist die Mineralisation des Wassers und der Umgang mit den gelösten Bestandteilen ein wesentlicher Faktor. Insbesondere die Inhaltsstoffe:

- Eisen, Mangan
- Kalk,
- Organische Bestandteile
- Feinsande



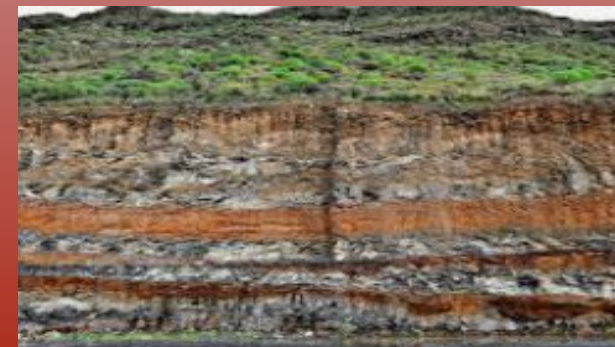
# 1. Rahmenbedingungen der Planung



## d) Risiken bei der Errichtung

Die Umsetzbarkeit der Bohrarbeiten hängt von verschiedenen Standortfaktoren ab. Hierbei ist die Auswertung der geohydrologischen Karten und der Grundwasserlinien von Bedeutung. Hierbei spielen eine besondere Bedeutung:

- Artesische Verhältnisse,
- Havariegefährdete Schichten,
- Bodenklassen > 5
- Ablaufschichten



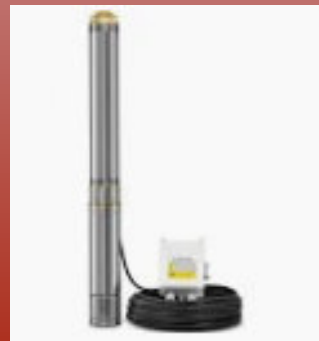


# 1. Rahmenbedingungen der Planung

## e) Vorgaben für den Betrieb

Aus den Standortbedingungen lassen sich neben den zu erwartenden Arbeiten für die Errichtung auch die Betriebsbedingungen für die Anwendung ableiten. Dabei werden die Bestandteile der Anlagen sowie deren Wartungs- und Instandhaltungszyklen betrachtet:

- Art und Größe des Filters und Reinigungszyklus,
- Art und Größe des Speichers und Wartungszeiträume,
- Größe und Instandhaltungsmaßnahmen für die Pumpentechnik
- Bauliche Maßnahmen für die Anlagentechnik



## 2. Anwendungsmöglichkeiten



Varianten der Brunnennutzung liegen in verschiedenen Bereichen vor:

- a) Bewässerung von Grundstücken
- b) Entwässerung von Flächen
- c) Energetische Nutzung
- d) Beeinflussung von Grundwasserströmungen

## 2. Anwendungsmöglichkeiten



### a) Bewässerung von Grundstücken

Die am häufigsten anzutreffende Nutzung von Brunnen liegt im Bereich der Bewässerung von Freiflächen oder der Versorgung mit Wasser. Hierbei lassen sich die Systeme grundsätzlich einteilen in die Kategorien der Anlagengröße:

- Versorgungsbrunnen für Kleinanlagen,
- Großanlagen für den Netzbetrieb,
- Anlagen für den Inselbetrieb,
- Anlagen zur öffentlichen Versorgung (nur Wasserversorger)



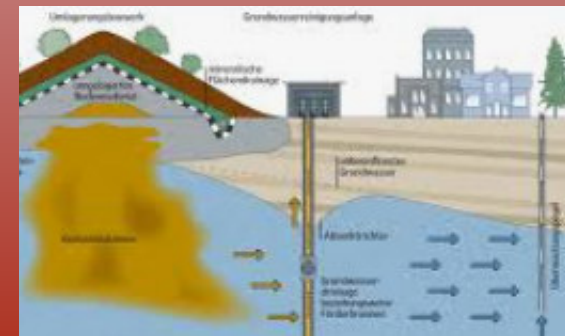
## 2. Anwendungsmöglichkeiten



### b) Entwässerung von Flächen

Brunnen können auch eingesetzt werden, um nicht benötigtes Wasser abzuleiten. Die erforderlichen Maßnahmen hierfür sind ebenfalls mit der genehmigenden Behörde zu klären. Die Anwendungen liegen hierbei in

- Schluckbrunnen zur Regenentwässerung,
- Saugbrunnen zur Grundwasserabsenkung,
- Umlaufbrunnen zur Grundwasserreinigung,



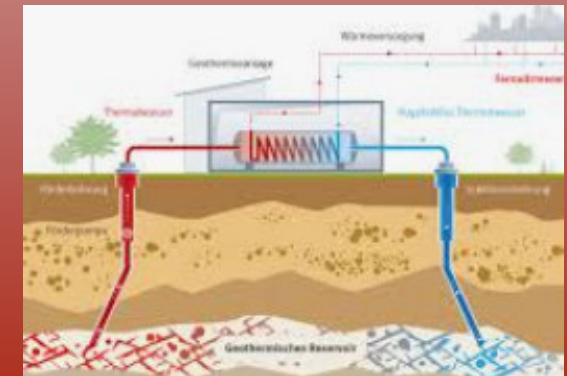
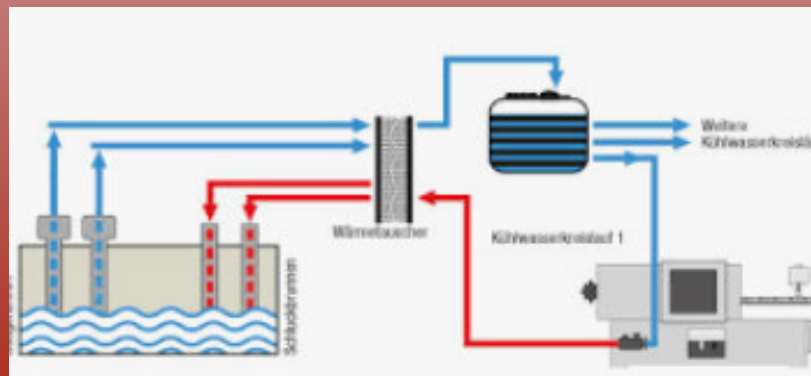
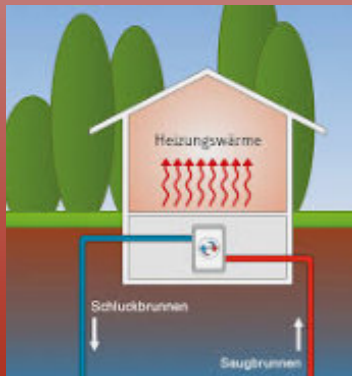
## 2. Anwendungsmöglichkeiten



### c) Energetische Nutzung

Da Wasser neben der Nutzung als Nahrungs- und Versorgungsmedium auch ein Energieträger ist, lässt er sich in der Anlagentechnik auch im Hinblick auf die energetische Versorgung nutzen für:

- Die Bereitstellung von Wärme,
- Die Kühlung von Objekten,
- Für die Direktverstromung in der Tiefengeothermie,



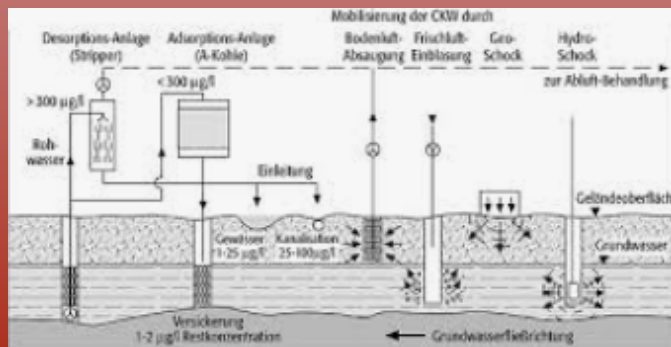


## 2. Anwendungsmöglichkeiten

### d) Beeinflussung von Grundwasserströmungen

Um schädliche Beeinträchtigungen von Grundwasserkontaminationen von Regionen fernzuhalten werden Brunnen errichtet, die unter einer definierten Förderrate die Grundwasserströmung und damit den Transport von Schadstoffen beeinflussen.

- Abwehrbrunnen z.B. Erkner,
- Absaugbrunnen im Tagebau,
- Transportbrunnen in der Uferbefestigung,



### 3. Grundlagen der Umsetzung



Die in der Planung zu ermittelnden Randbedingungen fließen in die Ausführung ein:

- a) Ermittlung der Materialien anhand der Standortbedingungen,
- b) Berechnung der Anlagenteile anhand des Bedarfes,
- c) Festlegung der entsprechenden Bohrtechnik,
- d) Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung



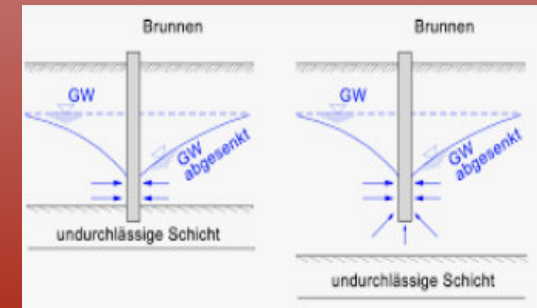
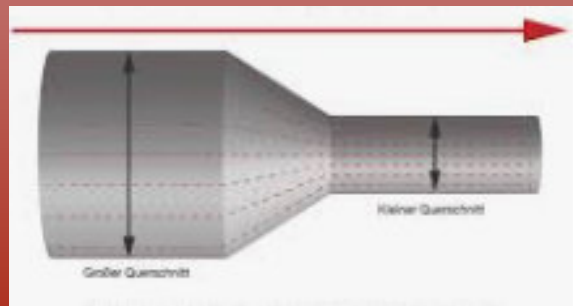
### 3. Grundlagen der Umsetzung



b) Berechnung der Anlagenteile anhand des Bedarfes,

Neben der Fördermenge, welche von einem Brunnen gewährleistet werden kann, sind die technischen Anlagenteile zur Förderung, Speicherung und zum Transport bzw. der Nutzung zu ermitteln. Der Bedarf richtet sich dabei nach der Verbrauchsmenge und der Anzahl der Verbraucher. Hier sind entscheidend:

- Verbrauchsmenge in  $m^3/h$ ,
- Durchfluss in  $m/s$ ,
- Gleichzeitigkeitsfaktoren,
- Betriebsdauer pro Nutzung



### 3. Grundlagen der Umsetzung



c) Festlegung der entsprechenden Bohrtechnik,

Die Tiefe, der Ausbaudurchmesser und die anzutreffende Geologie führen zur Auswahl der entsprechenden Bohrtechnik. Die Bohranlagen unterscheiden sich dabei in Größe und Funktion. Ausgehend von mobilen Bohrgeräten können die Bohrverfahren und damit die Technik wie folgt eingeteilt werden:

- Trockenbohrung mit Kernzug,
- Trockenbohrung ohne Kernzug,
- Spülbohrung mit Probenahme,
- nur beispielhaft Tiefenbohrung



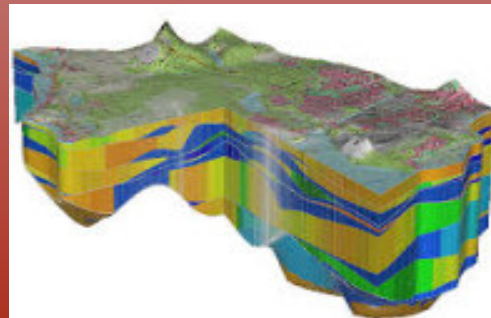
### 3. Grundlagen der Umsetzung



c) Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung,

Wenn alle zur Umsetzung benötigten Informationen vorliegen kann der Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung gestellt werden. In diesen Antrag fließen die Daten der Fördermengen pro Jahr, die Bohrtiefe und die verwendeten Materialien ein. Zudem ist die Zertifizierung des ausführenden Bohrunternehmens nachzuweisen. Im Rahmen des Antragsverfahrens können weitere Anforderungen gestellt werden:

- Umweltverträglichkeitsgutachten,
- Grundwasserströmungsmodell,
- Verbrauchsmesseinrichtungen ,





## 4. Kosten in der Herstellung und im Betrieb

Die Kosten der Anlage richten sich wie bei allen Bauwerken nach der Größe und dem Umfang der Maßnahme. Generell können die Kosten wie folgt umrissen werden:

### Planung

Lph 1-4	6.500 bis 14.500 €
Lph 5-8	8.500 bis 26.500 €

### Umsetzung

ggf. Probebohrung	7.500 bis 18.000 €
Versorgungsbrunnen	80 bis 120 €/m
Pumpe	950 bis 4.250 €/Stk
Speicher	2.200 bis 3.600 €/Stk
Anlagentechnik	1.500 bis 7.800 €
Versorgungsleitungen	14 bis 18 €/m
Verbraucher	?

Gesamt netto 33.350 bis 83.650 € (Kosten können nach Lph 1-4 bereits fixiert werden)

## 5. Grenzen der Nutzung

Grundsätzlich sind Brunnen im Rahmen der behördlichen Vorgaben genehmigungsfähig. Gegen eine Umsetzung und den Betrieb sprechen:

1. Das Projekt befindet sich in einem Wasserschutzgebiet (mit UWB abzustimmen).
2. Die Fördermenge ist mit dem Grundwasserdargebot nicht realisierbar.
3. In der Geologie ist der Einsatz von Bohrtechnik nicht wirtschaftlich darstellbar.
4. Der Mineralgehalt und damit die Filtertechnik führen zu nicht vertretbaren Kosten.
5. Die Mineralisation ermöglicht keinen Einsatz von Pumpentechnik.



## 6. Diskussionspunkte

1. Planungsmethoden und -verfahren
2. Genehmigungsverfahren
3. Bohrtechnik
4. Anlagentechnik
5. Kosten

