

Zusätzliche Wasserressourcen für Rinderbetriebe

Im Folgenden finden Sie die von der Arbeitsgruppe „Wassermanagement“ des Interreg-Projekts „ResKuh“ am Oberrhein erstellten technischen Datenblätter zu zusätzlichen Wasserressourcen für landwirtschaftliche Betriebe. Unter „zusätzlichen Ressourcen“ sind Ressourcen „außerhalb des Trinkwassernetzes“ zu verstehen.

Es handelt sich um drei Datenblätter, die sich jeweils mit den folgenden Maßnahmen und Lösungen befassen:

BOHRUNGEN

**RÜCKGEWINNUNG
REGENWASSER**

WASSERQUELLEN

Weitere ResKuh-Datenblätter zum Thema Wasser oder zu anderen Themen des Projekts finden Sie auf unserer Website: <https://agroecologie-rhin.eu/de/reskuh-de/herunterladen/>!

**Interreg**Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein

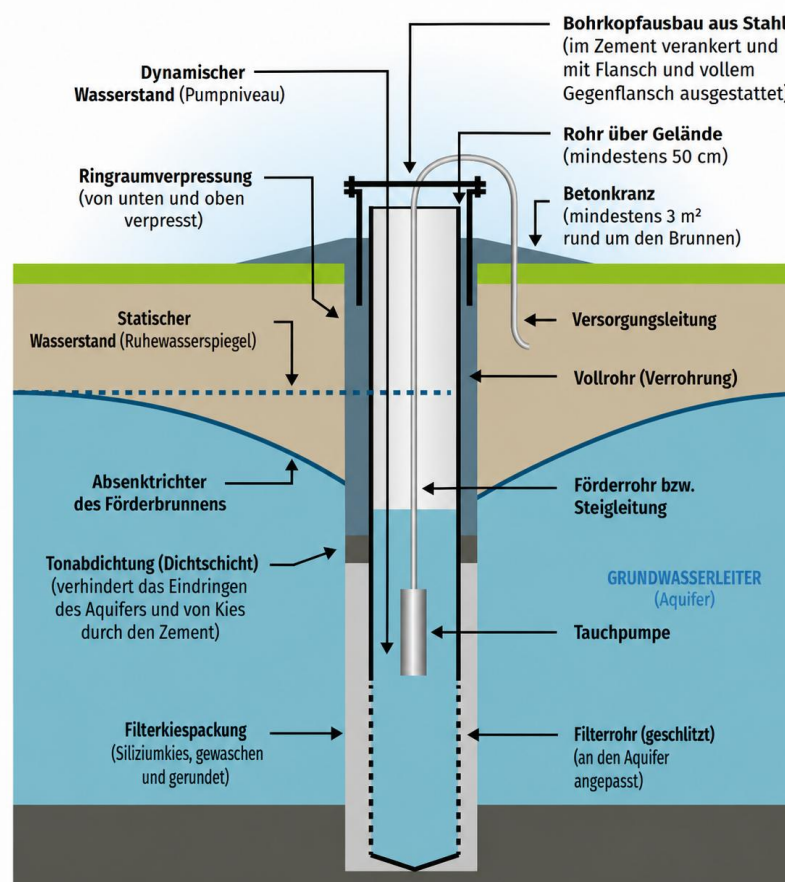


Wasserressource: Bohrungen

Auf diesem Informationsblatt finden Sie Informationen zu

- Der Karte der Bodennutzungen und des Grundwasserleiters des Oberrheins
- Den Merkmalen des Gebiets Oberrhein
- Der Beschreibung der Vor- und Nachteile einer Bohrung
- Standortwahl und Planung einer Bohrung
- Den gesetzlichen Bestimmungen für landwirtschaftliche Bohrungen
- Dem richtigen Umgang mit Bohrungen

Bohrungen sind relativ junge Brunnenanlagen (weniger als 30 Jahre alt). Ein großer Teil wurde vor der Gesetzgebung von 2003 errichtet, die eine Genehmigungspflicht und Bauvorschriften vorsieht. Viele ältere Bohrungen weisen Mängel auf, wobei das kritischste Problem eine fehlende oder mangelhafte Zementierung ist.



Schematischer Schnitt eines Bohrlochs

Guide_eau_CNIEL BL_vf-1

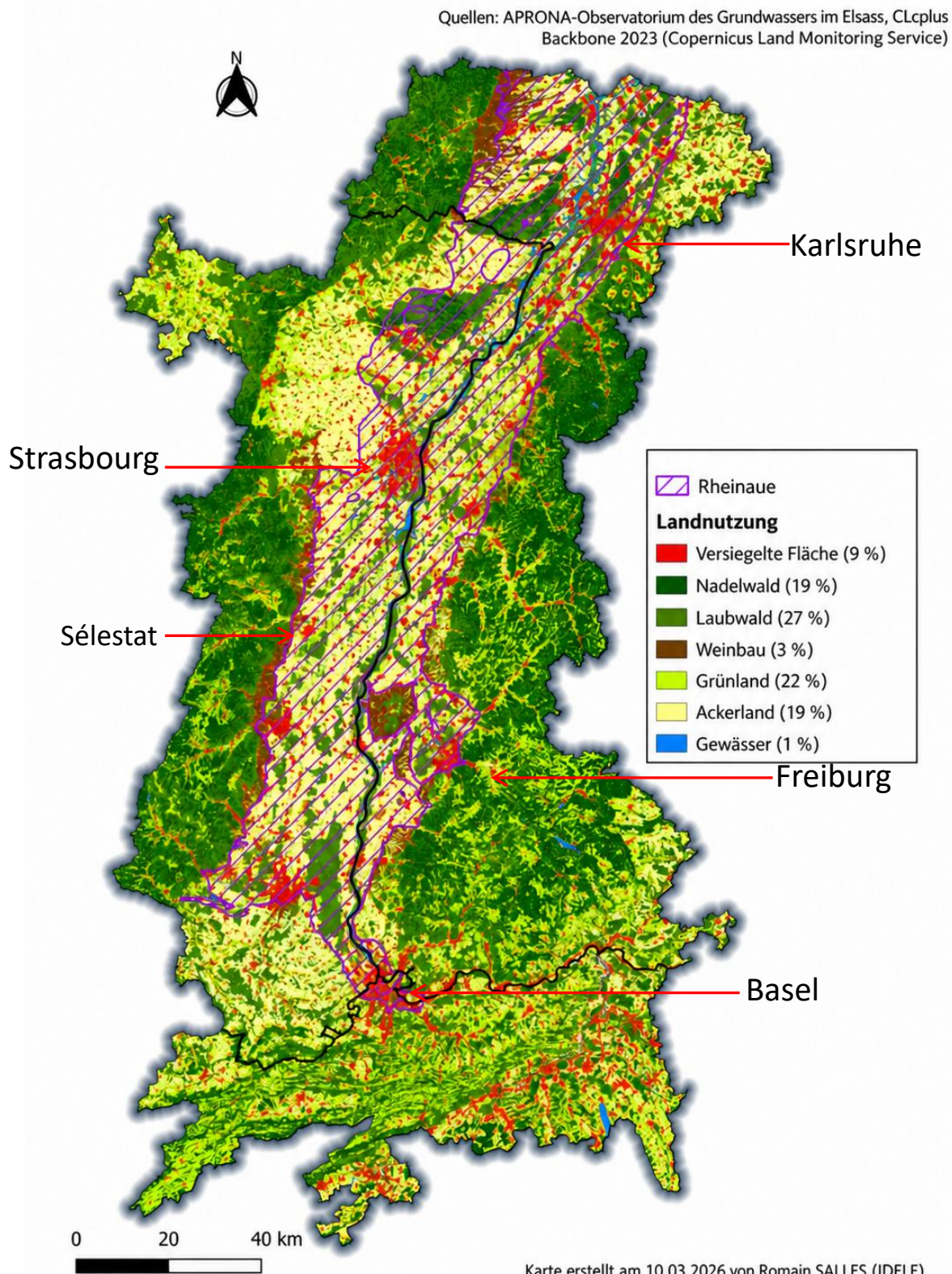
Karte der Bodennutzung und der Oberrheingrundwasserleiters



Interreg



Rhin Supérieur | Oberrhein



Das Relief des Oberrheingrabens ist geprägt durch den Kontrast zwischen der Ebene und den Massiven der Vogesen im Westen sowie dem Schwarzwald im Osten. Die Region bietet eine große Vielfalt an Bedingungen für die Landwirtschaft und das Wassermanagement, wobei je nach Zone spezifische Herausforderungen bestehen: Zugang zu Wasser, geologische Risiken und landwirtschaftliche Spezialisierung.

Die Oberrheinebene:

Zone mit hoher Bevölkerungs- und Wirtschaftskonzentration, durch die der Rhein fließt. Hier befinden sich bemerkenswerte Naturräume wie das deutsch-französische Rheineuchgebiet, das auf elsässischer Seite 22.400 Hektar und auf badischer Seite 25.100 Hektar umfasst.

Böden: Fruchtbare Auenböden, nährstoffreiche Lössablagerungen.

Klima: Semikontinental mit heißen Sommern, kalten Wintern und mäßigen Niederschlägen (ca. 500 mm).

Landwirtschaft: Intensiver Anbau (vorwiegend Getreide, Mais, Gemüsebau, Weinbau).

Wasser: Reichhaltige Grundwasservorkommen in der Grundwasserleiter, die durch Bohrungen erschlossen werden.

Vorgebirgszone:

Topographie: Hügellandschaft, vielfältige Böden (Löss, Mergel, Ton).

Wasser: Schwankende Grundwasserstände, teilweise schwieriger Zugang; geologische Risiken (undurchlässige Schichten, Abrutschungen).

Landwirtschaft: Weinbau, Obstbau, Sonderkulturen.

Vogesen- und Schwarzwald-Gebirgszone :

Zone mit geringer Bevölkerungsdichte

Topographie: Ausgeprägtes Relief, höhere Lagen.

1493m Feldberg im Schwarzwald
1423m Elsässer Belchen

Klima: Hohe Niederschläge (ca. 1000 mm), schnelle Entwässerung.

Wasser: Kaum Grundwasserentnahmen, Nutzung von Quellen oder kleinen Fließgewässern.

Landwirtschaft: Weidewirtschaft, Forstwirtschaft, Futterbau und hohes touristisches Potenzial.

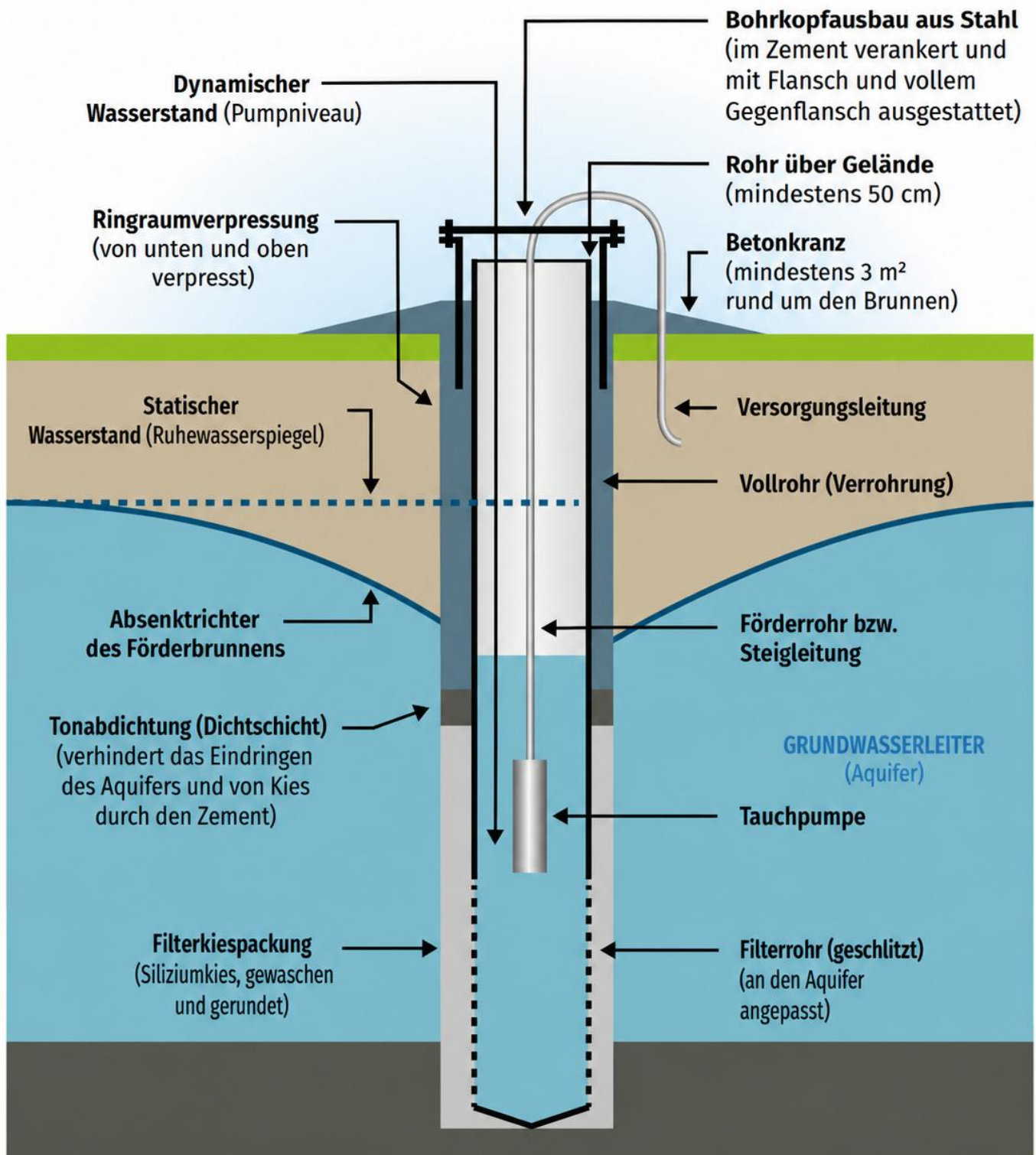
Das Grundwasser: Das Grundwasser des Oberrheins ist das größte Grundwasservorkommen Westeuropas und deckt den Großteil des Trinkwasser- und Bewässerungsbedarfs der Region. Es erstreckt sich von Basel bis Mainz und enthält zwischen 65 und 80 Milliarden m³ Wasser. Es liegt in einer Tiefe von wenigen Zentimetern im Ried (Sélestat) bis zu 400 m Tiefe bei Heidelberg in Deutschland. Aufgrund seiner geringen Tiefe ist es sehr anfällig für Oberflächenverschmutzungen.

Oberflächengewässer: Oberflächengewässer speisen Quellen, die in Bergregionen genutzt werden, und bilden die Quelle zahlreicher Flüsse. Diese Quellen sind stark von den Niederschlägen abhängig und bei trockenen Sommern sinkt die Durchflussmenge vieler Quellen bis hin zum vollständigen Versiegen.

Beschreibung einer Bohrung

Durch eine Bohrung kann im Untergrund vorhandenes Wasser genutzt werden (unterirdische Flüsse, Grundwasser, Wasseradern).

In Deutschland reichen die Bohrungen von 5 bis 100 m Tiefe.



Vorteile:

- Unabhängigkeit in der Wasserversorgung.
- Frisches Wasser.
- Konstante Durchflussmenge das ganze Jahr über.
- Gute bakteriologische Qualität.
- Geringe Anfälligkeit für Dürre.
- Schnelle Amortisation der Investition bei erfolgreichem Projektverlauf

Beispiel: Investitionskosten zwischen 10.000 und 40.000 € je nach Bohrtiefe.

Amortisiert sich je nach Wasserverbrauch und Wasserpreis: zwischen 2 und 3,44 €/m³ in Deutschland.

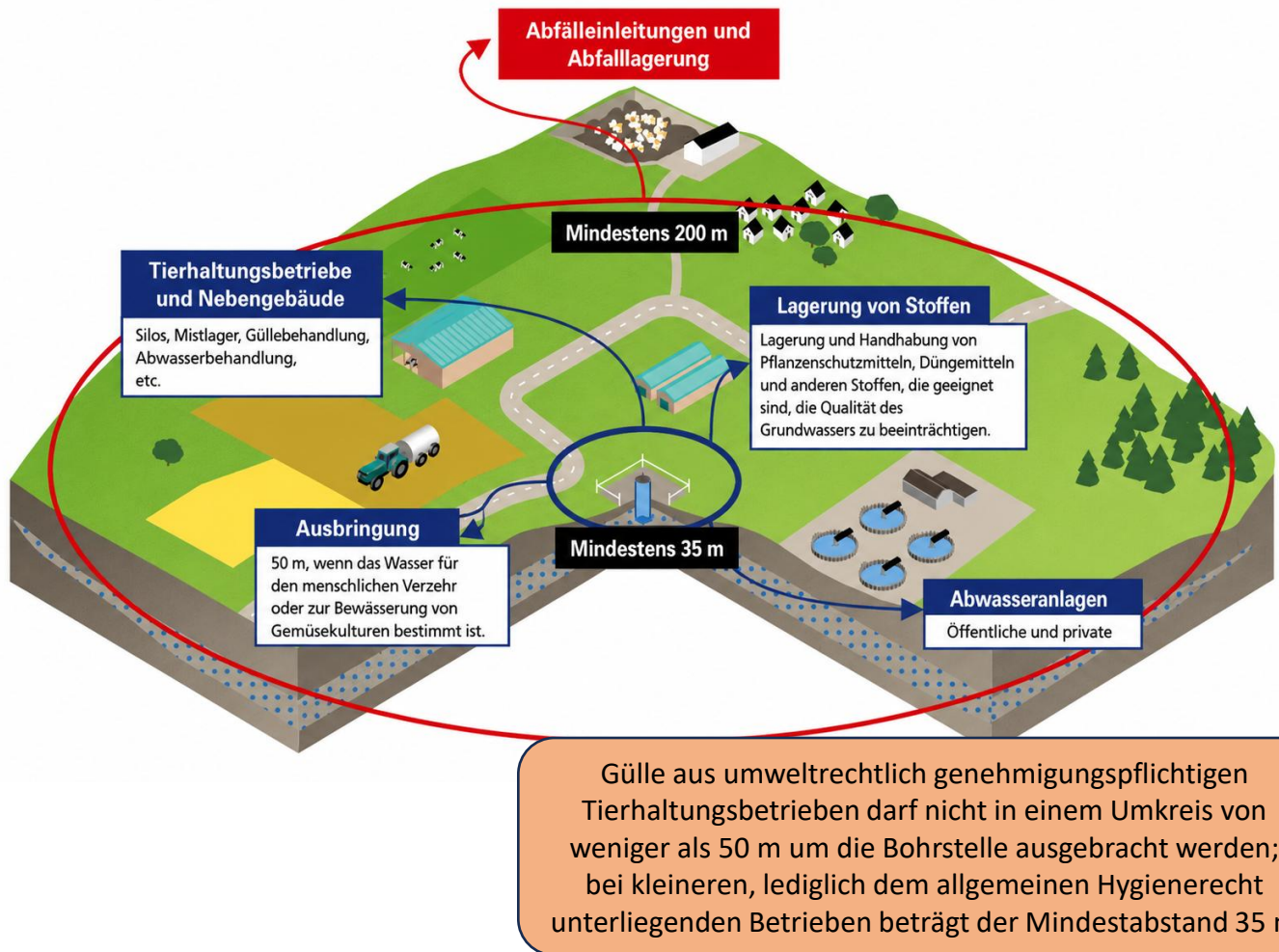
Nachteile:

- **Zuverlässigkeit der Wassergewinnung:** Die Eignung bzw. Verfügbarkeit kann anhand bereits vorhandener Anlagen in der Umgebung beurteilt werden. Hierfür können geologische Karten- und Informationsportale der Landesämter oder des Bundes genutzt werden.
- **Vorkommen von Eisen und Mangan:** Risiko von Oxidablagerungen, die zu einer Verstopfung der Rohrleitungen, zur Bildung bakterieller Biofilme und zur Unwirksamkeit der meisten Aufbereitungsverfahren führen können. Die Ablagerung von Eisen im Inneren der Pumpe und in den Druckleitungen wird bei Gehalten von mehr als 1 oder 2 mg/Liter Eisen beschleunigt.
- Verstopfung durch feinen Sand.
- Anfälligkeit gegenüber Oberflächenverschmutzungen (Industrie, Düngemittel, Pestizide)
- Unvollständige Kenntnis des Ausmaßes der Bodenverschmutzung durch intensive industrielle Aktivitäten: Lagerung giftiger Abfälle unter dem Grundwasserspiegel (ehemalige Salzbergwerke von Wittelsheim „StocaMine“, elsässisches Ölfeld „Pechelbronn“)
- Aufwändiger Verwaltungsaufwand (Rechnungszeitraum von 2 bis 3 Monaten).

Die Kosten für die Bohrung variieren je nach Bodenbeschaffenheit zwischen 300 und 1000 € pro Meter.

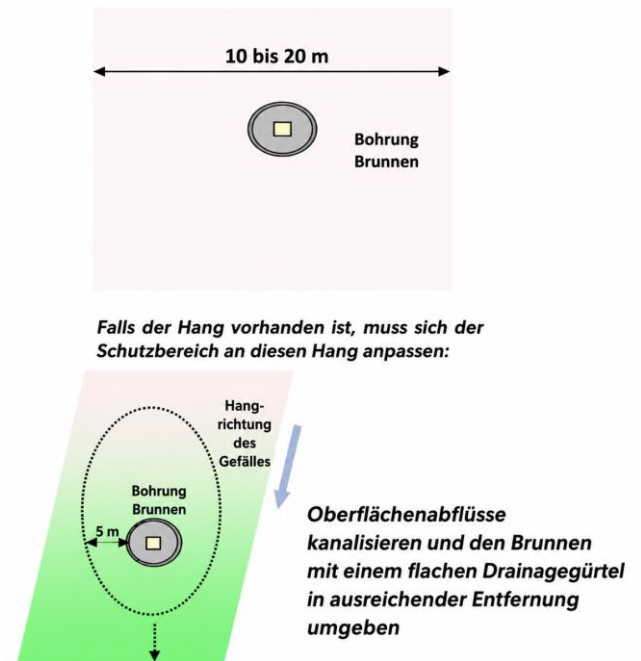
Einrichtung einer Bohrstelle

Abstände und einen Schutzbereich einhalten,
um diffuse Verschmutzungen und unbeabsichtigte Kontaminationen zu vermeiden.



Zu beachtende Vorschriften / Schutzzone:

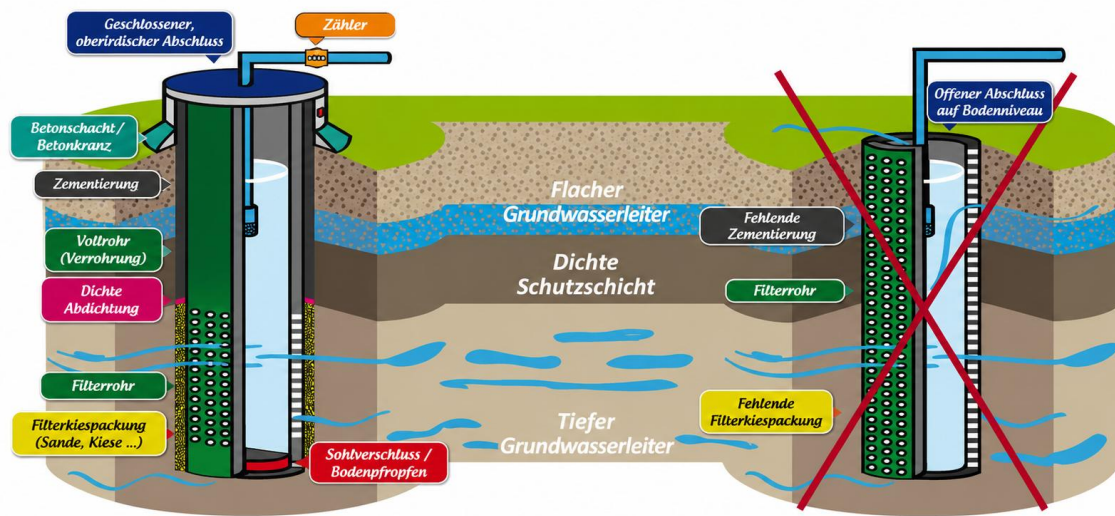
- Stellen Sie sicher, dass eine natürliche Wiese vorhanden ist, um die Auswirkungen des Abflusses von organischen Stoffen oder Düngemitteln zu vermeiden.
- Halten Sie rund um den Brunnen einen eingezäunten Bereich mit einem Durchmesser von 10 bis 20 m frei von Tieren.
- Passen Sie die Düngung auf den Parzellen oberhalb des Brunnens an, indem Sie die Ausbringung aufteilen, und vermeiden Sie jegliche Ausbringung in einem Umkreis von mindestens 50 m oberhalb Ihres Brunnens.





Durchführung einer Bohrung

Die Bohrung wird von einem professionellen Bohrmeister durchgeführt, um ihre Langlebigkeit zu gewährleisten und ein vorzeitiges Versanden oder Verstopfen zu vermeiden.



GENUTZTE ANLAGE

Schematische Darstellung einer fachgerecht ausgeführten Tiefbohrung und einer fehlerhaften Bohrung.

<https://www.nappes-roussillon.fr/Bon-et-mauvais-forage.html>

Konzeption: Verordnung vom 11. September 2003 zur Umsetzung des Dekrets Nr. 96-102

Die oberflächennahen Grundwasserschichten isolieren, um eine Verbindung zwischen zwei verschiedenen Grundwasserschichten zu verhindern.

Das „Mehrfachbohren“ zur Entnahme aus verschiedenen Grundwasserschichten verbieten.

Die nicht angezapften Schichten durch Zementierung des Ringraums abdichten.

Eine 3 m² große Betonplatte anbringen, um jegliches Risiko einer Verschmutzung von der Oberfläche aus zu verhindern.

Einen Bohrlochkopf mit einem Betonrand und einer geschlossenen Abdeckung anbringen. Das Rohr muss mindestens 50 cm über den Boden hinausragen. Liegt es tiefer, muss es von einem dichten Schacht umgeben sein.

- Vorhandensein eines Wasserzählers: Artikel L214-8 des Umweltgesetzbuchs. Die entnommenen Mengen müssen für einen Zeitraum von mindestens drei Jahren in einem Verzeichnis festgehalten werden.



Mit dem Zähler lassen sich Lecks besser erkennen!



Zähler am Bohrlochausgang

<https://www.nappes-roussillon.fr/Du-bon-usage-du-forage.html>

Vorschrift: „Eine Bohrung muss gemeldet werden!“

Die Durchführung einer Bohrung sowie die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen in Deutschland unterliegen strengen Vorgaben, die primär dem Schutz des Grundwassers dienen.

Vorgehensweise für die Durchführung einer Bohrung

Planung und Ausschreibung:

- Zunächst werden das Bohrprogramm und die erforderliche Probenentnahme festgelegt
- Bei Baugrunderkundungen ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen Auftraggeber und Gutachter bereits in der Ausschreibungsphase entscheidend, um die Qualität der Ergebnisse sicherzustellen

Rechtliche Anzeige/Genehmigung:

- Mindestens einen Monat vor Beginn der Arbeiten muss das Vorhaben bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde (z. B. Landratsamt) angezeigt werden
- In sensiblen Fällen (z. B. Durchteufung mehrerer Grundwasserstockwerke) ist ein förmliches wasserrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich

Einsatz von Fachpersonal und Technik:

- Mit den Bohrungen dürfen nur qualifizierte Fachfirmen beauftragt werden, die idealerweise über eine DVGW-Zertifizierung nach Arbeitsblatt W 120 verfügen
- Das Personal vor Ort (Bohreräteführer) muss eine Zertifizierung als Fachkraft nach DIN EN ISO 22475-1 besitzen

Technische Durchführung:

- Es kommen verschiedene Verfahren wie das Trockenbohrverfahren (besonders geeignet zur Erkennung von Grundwasserhorizonten) oder das Spülbohrverfahren zum Einsatz
- Bohrungen sind fortlaufend zu verrohren, um ein Nachfallen des Bodens zu verhindern
- Bei Bohrungen unterhalb des Grundwasserspiegels muss oft mit Wasserüberdruck im Rohr gearbeitet werden, um einen hydraulischen Grundbruch oder das Eintreiben von Boden an der Sohle zu vermeiden

Probenentnahme und Überwachung:

- Während der Bohrung werden Proben unterschiedlicher Güteklassen (Kategorien A, B, C) entnommen
- Die Bauausführung sollte mittels einer Checkliste überwacht werden, um personelle und gerätetechnische Mängel sofort festzustellen

Dokumentation:

- Die angetroffenen Schichten (Schichtenverzeichnis), Bohrprofile und Wasserstände müssen präzise dokumentiert und den Behörden (z. B. Wasserwirtschaftsamt) nach Abschluss vorgelegt werden

Vorschrift:

Vorschriften in Deutschland:

Die rechtliche Basis bildet das **Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**, ergänzt durch Landeswassergesetze und kommunale Satzungen

- Anzeigepflicht (§ 49 WHG): Jede Bohrung, die sich auf das Grundwasser auswirken kann, ist anzeigepflichtig
- Schutzgebiete: In Wasserschutzgebieten gelten strengere Auflagen; in Zone I herrscht oft ein absolutes Bohrverbot
- Technische Normen: Der Bau muss nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erfolgen, unter anderem nach den DIN-Normen (z. B. DIN 4023) und DVGW-Arbeitsblättern (W 115, W 121)

Wartung und Betrieb

- Abschlussbauwerk: Der Brunnenkopf muss wasserdicht verschlossen sein, um das Eindringen von Oberflächenwasser zu verhindern
- Wasserkontrolle: Bei privaten Trinkwasserbrunnen ist eine regelmäßige Untersuchung (mindestens alle 3 Jahre auf mikrobiologische Parameter) nach der Trinkwasserverordnung Pflicht
- Zugänglichkeit: Brunnen müssen für Wartungsarbeiten (z. B. Reinigungslastwagen) stets zugänglich bleiben und dürfen nicht überbaut werden

Haftung und Sanktionen

- Bußgelder: Verstöße gegen die Anzeige- oder Genehmigungspflicht können mit Bußgeldern von bis zu 50.000 Euro geahndet werden
- Rückbaupflicht: Nicht genehmigte oder dauerhaft ungenutzte Brunnen müssen auf Kosten des Eigentümers fachgerecht zurückgebaut und versiegelt werden
- Haftung bei Verschmutzung: Bei einer Verunreinigung des Grundwassers durch unsachgemäße Bohrungen oder Betrieb haften Bauherr und Grundstückseigentümer gesamtschuldnerisch für die entstandenen Umweltschäden
- Auch eine unbeabsichtigte Erschließung von Grundwasser muss sofort gemeldet werden, um Schadensbegrenzungsmaßnahmen einzuleiten



Es werden keine umweltschädlichen Stoffe in der Nähe gelagert

Regen- und Brauchwassernutzung in der Landwirtschaft

Milchviehbetriebe verbrauchen große Wassermengen, von denen etwa **70–85 % für die Tiertränke** und 15–30 % für Reinigung und Kühlung verwendet werden. Angesichts zunehmender Sommerdürre, sinkender Grundwasserstände und steigender Gebühren gewinnt die Nutzung von **Regenwasser als ergänzende Quelle** an Bedeutung. Vor allem in trockenen Regionen wie dem Oberrheingebiet mit **700–800 mm Jahresniederschlag** bieten große Dachflächen landwirtschaftlicher Gebäude Potenzial zur Sammlung und Nutzung von Niederschlagswasser, was einen **wertvollen Beitrag zur Ressourcenschonung und Betriebssicherheit** leistet.

Vorteile	Nachteile
– spart Trinkwasser – senkt Betriebs- und Abwasserkosten – schont Grundwasserressourcen (blaues Wasser) – reduziert Kalkablagerungen durch weiches Wasser – erhöht betriebliche Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen	– erst nach Aufbereitung für Tiertränke nutzbar – enthaltene Verunreinigungen (z. B. durch Vogelkot, Staub) bergen Infektionsrisiko – Hohe Investitionskosten – Regelmäßige Reinigung von Filtern, Tanks und Leitungen – Begrenzte Speicherkapazität

Regenwassernutzung

Ohne Aufbereitung eignet sich Regenwasser auf dem Hof für zahlreiche Zwecke ohne Trinkwasseranforderung – etwa zur Stall- und Gerätereinigung, Tierkühlung, Bewässerung sowie für Toiletten oder dem Waschen von Arbeitskleidung. Die Kalkfreiheit verbessert Reinigungsleistung und spart Waschmittel.

Aufgrund möglicher Verunreinigungen beim Auffangen ist **eine Aufbereitung von Regenwasser** vor der Nutzung im Tierbereich erforderlich.

Regenwasseraufbereitung



- Mechanische Filter (Grob- und Feinfilter) Partikel > 0,5 mm
- Beruhigter Zulauf verhindert Sedimentaufwirbelung
- Desinfektion: UV, Aktivkohle oder Ozon -> Pflicht bei Tierkontakt
- Regelmäßige mikrobiologische Kontrolle (z.B. jährlich)
- Tanks regelmäßig inspizieren und reinigen

Technische Umsetzung

1. Regenwassersammlung:

Sammlung auf Dächern mit unbedenklicher Beschichtung

2. Filterung:

Grobfilter (Laubfang, Sandfang) und ggf. Feinfilter schützen vor Verunreinigungen. Zur weiteren hygienischen Sicherheit empfiehlt sich ein UV-Desinfektionsmodul.

3. Speicherung:

Speicherung in licht- und frostsicheren unterirdische Zisternen aus Beton oder Kunststoff

4. Verteilung:

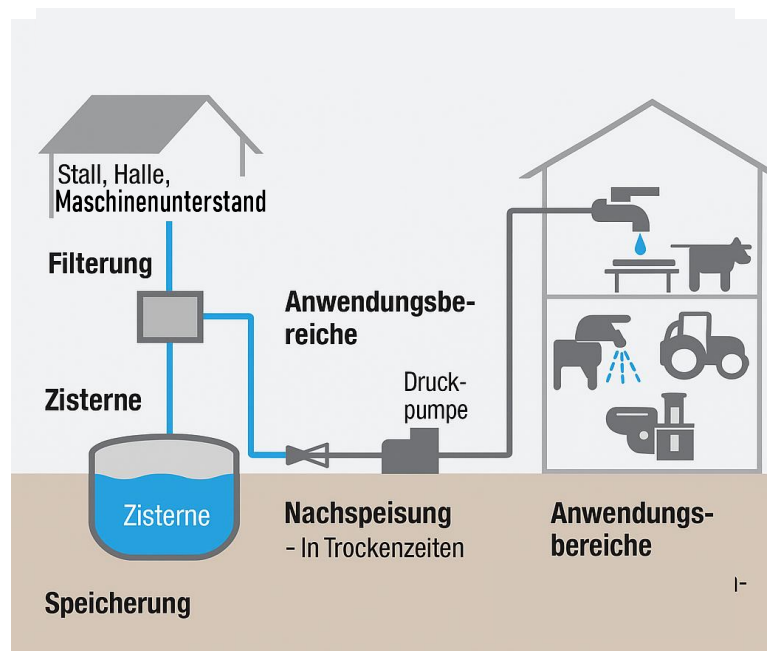
Verteilung in, vom Trinkwassernetz gesonderter, Leitung (gemäß DIN 1988) mit Druckpumpe zur Versorgung im Stall

5. Anwendungsbereiche:

- Stall- und Spaltenbodenreinigung
- Reinigung von Melkstand und Technik (nur für Vorreinigung, nicht Endspülung)
- Sprühkühlung der Tiere im Sommer
- Fahrzeug- und Hofreinigung
- Toilettenspülung, ggf. Waschmaschinen (Betriebswäsche)

6. Nachspeisung:

In Trockenzeiten muss Trinkwasser automatisch nachgespeist werden. Dies erfolgt über einen freien Auslauf oder spezielle Armatur gemäß DIN-Normen.



Gesetzliche Regelungen

- § **WHG:** Nutzung auf eigenem Grundstück meist genehmigungsfrei; Einleitung in Gewässer/Kanal kann genehmigungspflichtig sein; strengere Regeln in Wasserschutzgebieten.
- § **Landesgesetze:** Regenwassernutzung empfohlen; Zisternen/Versickerungen ggf. anzeigen oder in Bauantrag aufnehmen.
- § **TrinkwV:** Strikte Trennung vom Trinkwassernetz, Entnahmestellen kennzeichnen, Anlagen meldepflichtig.
- § **Futtermittelrecht:** Wasser für Tiere muss hygienisch sein; Regenwasser nur nach Aufbereitung.
- § **Milchhygiene:** Trinkwasser Pflicht bei Milchkontakt; Regenwasser nur für Vorreinigung.
- § **DIN-Normen:** Planung und Betrieb nach DIN EN 16941-1, 1989, EN 1717, ggf. DIN 4045 für Hygiene und Funktion.

UMWELTASPEKTE:

- Reduzierte Spitzenabflüsse bei Starkregen **entlasten die Kanalisation**.
- Verzicht auf zusätzliche Eingriffe ins **Grundwassersystem**.
- Überschüssiges Regenwasser kann zur **Grundwasserneubildung** beitragen.
- Gesteigerte **Unabhängigkeit** in Trockenperioden – besonders relevant im Oberrheingebiet mit häufiger Sommertrockenheit.

Wirtschaftlichkeit und Einsparpotenzial

Einsparpotenzial & Investitionskosten:

Bei 100 Kühen: jährlicher Bedarf 4.500–6.000 m³

Realistisch 10–20 % (bis max. 30 %) durch Regenwasser ersetzbar → 500–1.500 m³/Jahr

Kosteneinsparung: **ca. 1.000–3.000 €/Jahr** (bei 2 €/m³ inkl. Abwasser)

Aufbereitungsanlage	Investitionskosten
Zisterne (10–50 m ³)	4.000–10.000 €
Filter, Pumpen, Rohrtechnik	3.000–7.000 €
Erdarbeiten, Steuerung, Nachspeisung	3.000–8.000 €
Typische Gesamtanlage	12.000–25.000 €
Aufwändigere Anlagen mit UV/ großem Speicher	30.000–60.000 €

Amortisation & Fördermöglichkeiten:

- Amortisation: **8–15 Jahre**, kürzer bei steigenden Wasserpreisen
- Förderprogramme, Investitionskostenzuschüsse (Klima-, Tier- oder Umweltförderung) möglich

Weitere wirtschaftliche Aspekte:

- Wartung: **100–300 €/Jahr**
- Wertsteigerung der Immobilie
- Betriebsresilienz bei Wasserknappheit
- Positives Image (z. B. Direktvermarktung, Umweltförderungen)

FÖRDERUNG

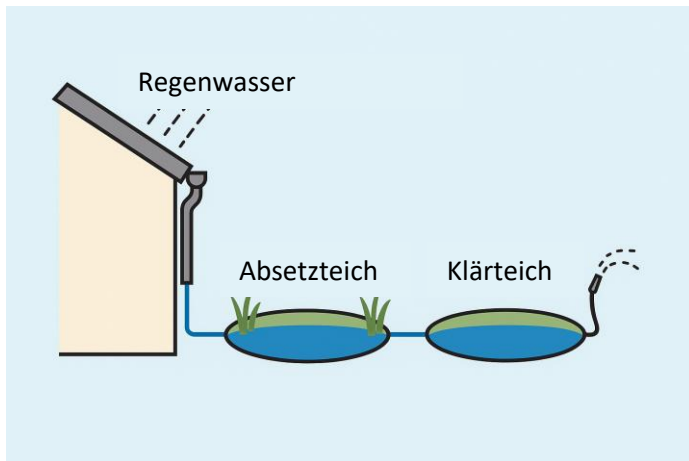
Aktuell gibt es **keine spezifischen Landesförderprogramme**, die die Installation von Regenwassernutzungsanlagen in der Landwirtschaft direkt unterstützen. Allerdings bieten einige **Kommunen** eigene Förderprogramme an. Es ist daher empfehlenswert, sich bei der **örtlichen Gemeinde- oder Stadtverwaltung** zu erkundigen.

Nutzung von Grauwasser (Brauchwasser)

Grauwasser ist fäkalienfreies Abwasser aus Duschen, Handwaschbecken oder Melkständen, mit geringer Keimbelastung. Es kann z. B. für Hof- und Fahrzeugreinigung, Toilettenspülung oder Grünflächenbewässerung genutzt werden, aber nicht in tiernahen Bereichen. Voraussetzung sind mehrstufige Aufbereitung, separate Leitungen und hygienische Lagerung sowie teilweise Genehmigungen. Einsparpotenzial liegt bei 3–5 % des Wasserverbrauchs. Wirtschaftlich interessant ist es als Trinkwassersubstitution vor allem bei Neubauten.

Wasserreinigung über Teiche

Absetz- und Pflanzenklärtiche reinigen auf landwirtschaftlichen Betrieben Regen- oder Brauchwasser auf natürliche Weise. Sie reduzieren Schmutz- und Nährstoffgehalt und können Wasser für Hofreinigung oder Bewässerung vorbereiten. Eine Nutzung im Tierbereich ist nicht erlaubt.



Vorteile: einfache Technik, geringer Energiebedarf, ökologische Wirkung.

Nachteile: hoher Platzbedarf, eingeschränkte Leistung im Winter.

Rechtliche Vorgaben:

Reinigungsteiche sind genehmigungspflichtig (§ 36 WHG); in Wasserschutzgebieten oder bei Gewässer-Einleitungen gelten zusätzliche Auflagen. Abstimmung mit der Wasserbehörde erforderlich

Fazit

Regenwassernutzung in Milchviehbetrieben im Oberrheingebiet ist ein **technisch umsetzbarer und ökologisch sinnvoller Baustein**, um Trinkwasser bei geeigneten Betriebsprozessen zu ersetzen. Das **realistische Einsparpotenzial liegt bei 10–20 %**, was bei dauerhaft steigenden Wasserpreisen wirtschaftlich relevant sein kann.

Die Nutzung eignet sich ohne Aufbereitung **nicht zur Tränke**, wohl aber für Reinigung, Kühlung und Nebenzwecke. Eine sorgfältige technische Trennung vom Trinkwassernetz sowie regelmäßige Wartung sind Voraussetzung.

Mit Blick auf die Zukunft sollten Landwirte die Regen- und Brauchwassernutzung als festen Baustein ihres Wassermanagements betrachten: Jeder Tropfen zählt!

Quellen

- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft** (o. J.): *Tiergerechte Haltung von Milchkühen*. Online verfügbar unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/landwirtschaftliche-tierhaltung/milchkuehe.html> [Abruf: März 2025].
- BLE – Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung** (2022): *Wasser in der Landwirtschaft nachhaltig nutzen*. Bonn.
- DIN EN 16941-1:2018-02**: *Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb und Wartung*. Deutsche Fassung EN 16941-1:2018.
- DIN EN 16941-2:2021-12**: *Grauwassernutzungsanlagen – Teil 2: Planung, Bau, Betrieb und Wartung*. Deutsche Fassung EN 16941-2:2021.
- Europäische Kommission** (2020): *Verordnung (EU) 2020/741 über Mindestanforderungen für die Wasserwiederverwendung*. Amtsblatt der Europäischen Union L 177 vom 5.6.2020, S. 32–55.
- LfL – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft** (2023): *Wasserbedarf in der Milchviehhaltung*. Online verfügbar unter: <https://www.lfl.bayern.de> [Abruf: März 2025].
- TopAgrar** (2023): *Regenwasser in der Landwirtschaft nutzen – So geht's richtig!*, Ausgabe 06/2023, S. 45–49.
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV)** (2023): *Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch*. BGBl. Teil I, Nr. 18.
- Umweltbundesamt (UBA)** (2022): *Regelungen zur Nutzung von Regenwasser und Grauwasser im häuslichen und gewerblichen Bereich*. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de> [Abruf: März 2025].
- Verordnung (EG) Nr. 178/2002** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. ABl. L 31, 1–24.
- Verordnung (EG) Nr. 1831/2005** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Januar 2005 über Anforderungen an die Futtermittelhygiene. ABl. L 35, 1–22.
- Bionachrichten** (2024): *Regen- und Brauchwasser in der Landwirtschaft*. Online verfügbar unter: <https://www.bionachrichten.de/blog/landwirtschaft/regen-und-brauchwasser-in-der-landwirtschaft> [Abruf: März 2025].
- BLE – Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung** (2024): *Milch- und Milcherzeugnisse – Jährliche Ergebnisse 2023*. Bonn. Online verfügbar unter: https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/MilchUndMilcherzeugnisse/JaehrlicheErgebnisse/Deutschland/2024BerichtMilch.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Abruf: März 2025].
- Deutscher Bauernverband (DBV)** (2024): *Landwirtschaft in Deutschland nutzt hauptsächlich Regenwasser – Broschüre zur landwirtschaftlichen Wassernutzung*. Pressemitteilung vom 22. März 2024. Online verfügbar unter: <https://www.verbaende.com/news/pressemitteilung/landwirtschaft-in-deutschland-nutzt-haupsaechlich-regenwasser-bauernverband-legt-broschuere-zur-landwirtschaftlichen-wassernutzung-vor-114860/> [Abruf: März 2025].
- DIN EN 16941-1:2024-05**: *Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser – Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser*. Deutsche Fassung EN 16941-1:2024. Beuth Verlag, Berlin.
- Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB)** (2017): *Forschung für die Wassernutzung von morgen*. Stuttgart. Online verfügbar unter: https://www.igb.fraunhofer.de/content/dam/igb/documents/brochures/umwelt/wassermanagement/1711_BR_forschung-wassernutzung-von-morgen_de.pdf [Abruf: März 2025].
- Landwirtschaftskammer Niedersachsen** (2014): *Wasserversorgung in der Milchrinderhaltung richtig gestalten*. Online verfügbar unter: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/verfahrenstechnik/wasserversorgung.htm> [Abruf: März 2025].
- Nutztierhaltung.de** (2024): *Regen- und Brauchwasser nutzen*. Online verfügbar unter: <https://www.nutztierhaltung.de/schwein/mast/management/regen-und-brauchwasser-nutzen/> [Abruf: März 2025].
- Umweltbundesamt (UBA)** (2023): *Wasserwiederverwendung – Potenziale und Herausforderungen*. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserwiederverwendung> [Abruf: März 2025].
- Umweltbundesamt (UBA)** (2024): *EU-Verordnung zu Wasserwiederverwendung – Mindestanforderungen und Umsetzung in Deutschland*. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserwiederverwendung/eu-verordnung-zu-wasserwiederverwendung> [Abruf: März 2025].
- Umweltbundesamt (UBA)** (2025): *Trockenheit in Deutschland – Fragen und Antworten*. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/extremereignisseklimawandel/trockenheit-in-deutschland-fragen-antworten> [Abruf: März 2025].
- Wasserwiederverwendung – Umweltbundesamt** (2023): *Wasserwiederverwendung – Potenziale und Herausforderungen*. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasser-bewirtschaften/wasserwiederverwendung> [Abruf: März 2025].
- WWF Deutschland** (2021): *Wasserverbrauch und Wasserknappheit – Kulinarischer Kompass Wasser*. Berlin. Online verfügbar unter: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/WWF-Studie-Kulinarischer-Kompass-Wasser.pdf> [Abruf: März 2025].

Zusätzliche Wasserressourcen WASSERQUELLEN

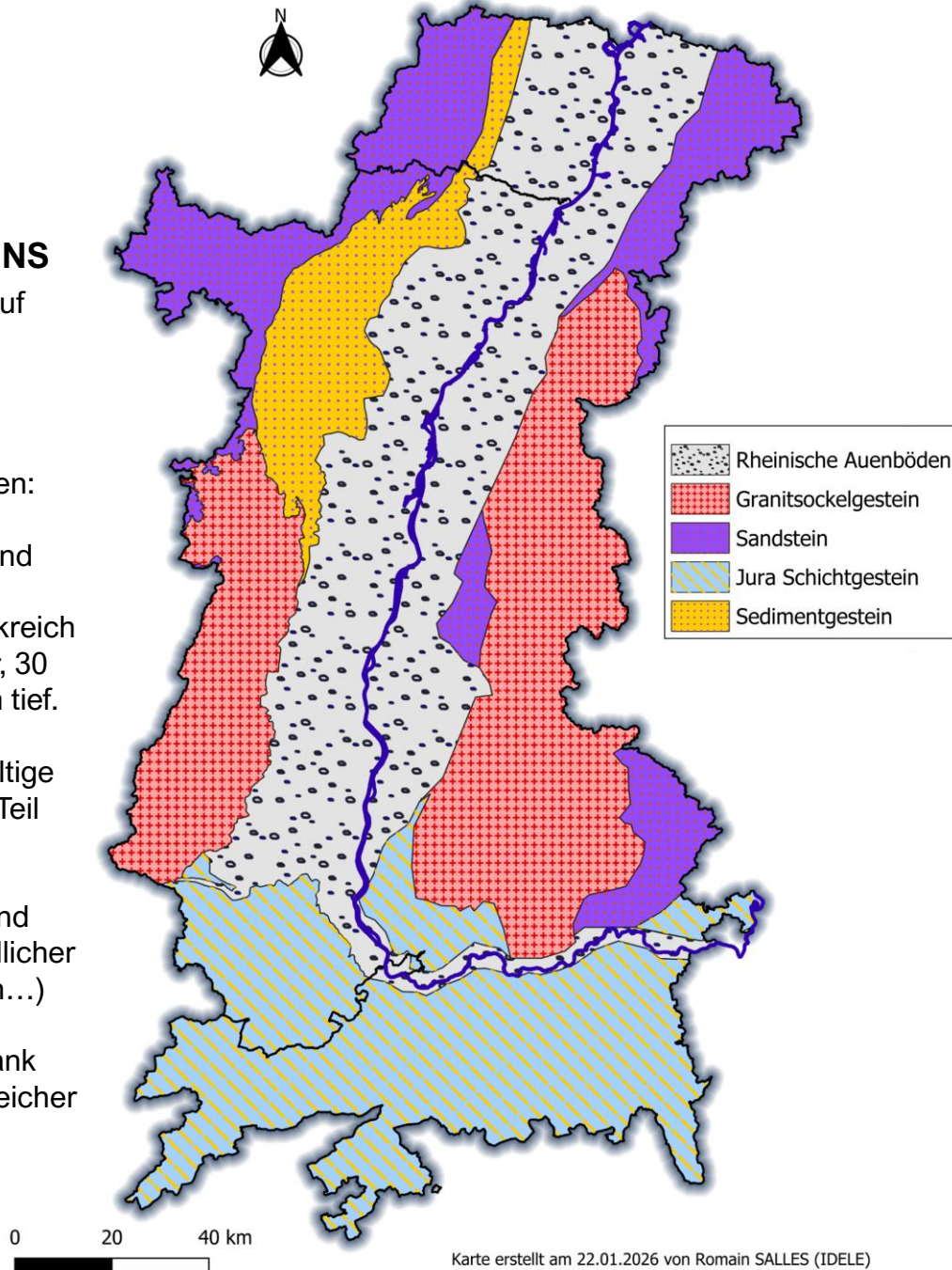
Quellen: BRGM, Europe GISEurope 1:1.5M Bedrock Age

MERKMALE DES OBERRHEINS

Das Gebiet des Oberrheins weist auf engstem Raum eine einzigartige geologische Vielfalt auf.

Tatsächlich lassen sich drei große geologische Einheiten unterscheiden:

- Die Schwemmlandebenen des Rheins; zwischen Deutschland und Frankreich relativ bescheiden, zwischen Deutschland und Frankreich jedoch wesentlich ausgedehnter, 30 bis 50 km breit und bis zu 200 m tief.
- Der Jura; er umfasst karbonathaltige Sedimentgesteine im südlichen Teil des Oberrheins.
- Die Gebirgsmassive (Vogesen und Schwarzwald): Trotz unterschiedlicher Gesteinsarten (Granit, Sandstein...) ist der Untergrund relativ undurchlässig und ermöglicht dank des Reliefs die Entstehung zahlreicher Quellen, die die Flüsse speisen.



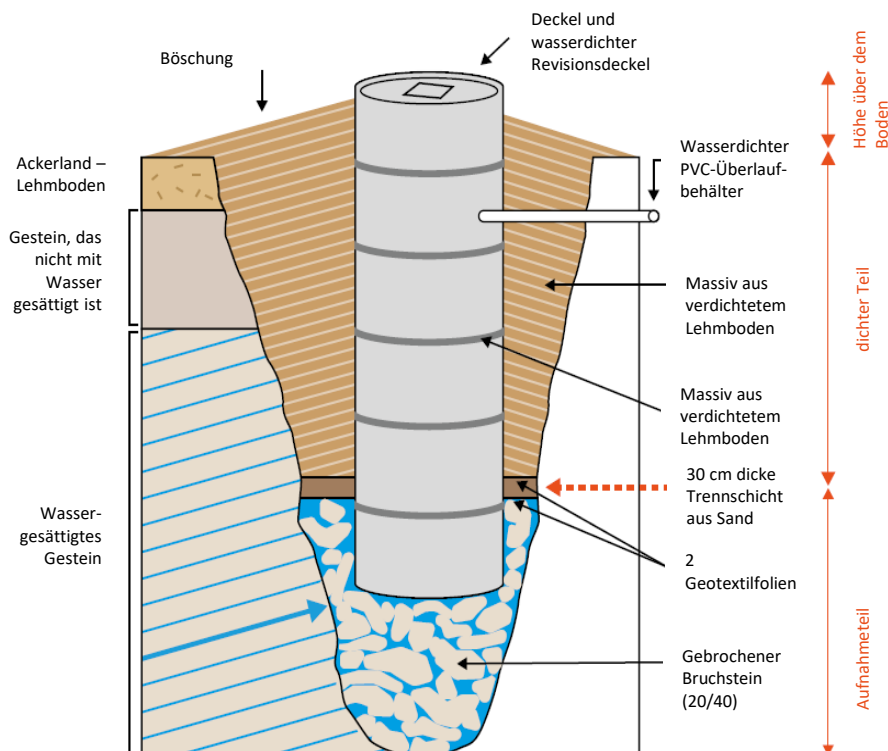
Vereinfachte hydrogeologische Karte des Oberrheins

Zusätzliche Wasserressourcen WASSERQUELLEN

BESCHREIBUNG:

Die Quellen befinden sich überwiegend in den Vogesen und im Schwarzwald, anderswo gibt es nur sehr wenige. Da sie leicht zugänglich sind, werden sie seit langem als Wasserquelle genutzt, sowohl für Trinkwasser als auch für die Viehzucht.

Prinzipiskizze eines Auffangbeckens

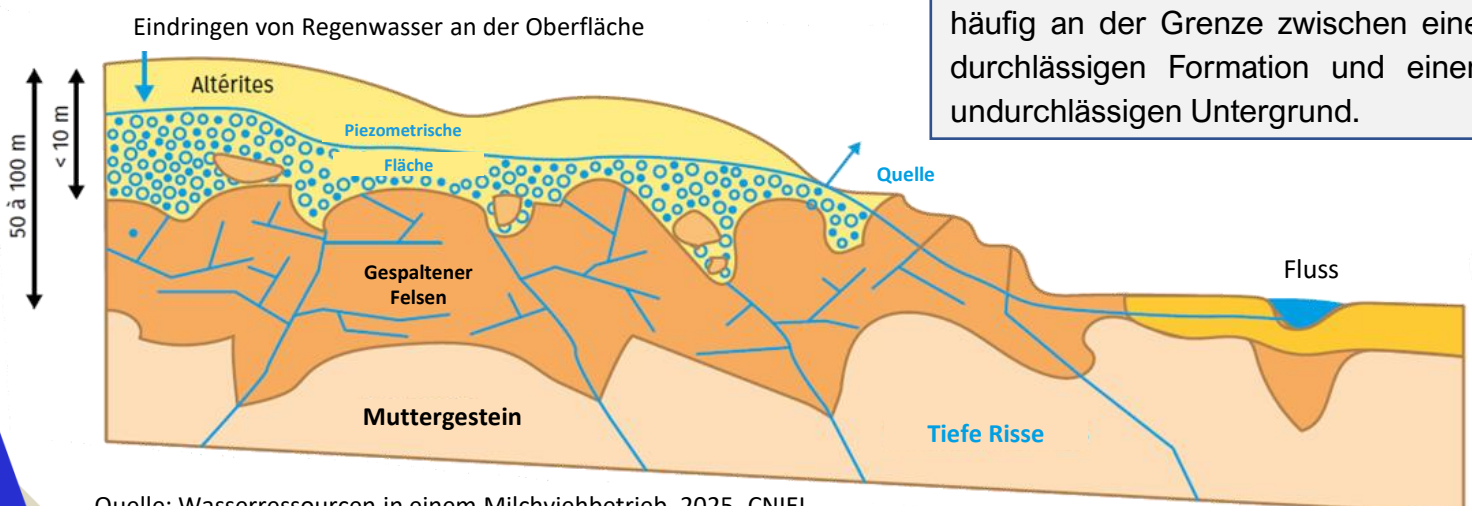


Blick auf eine Quelle (Bio Grand Est)

Was ist eine Quelle?

Es handelt sich um die Stelle, an der Grundwasser an die Oberfläche tritt, häufig an der Grenze zwischen einer durchlässigen Formation und einem undurchlässigen Untergrund.

Quelle: Wasserressourcen in einem Milchviehbetrieb, 2025, CNIEL



Quelle: Wasserressourcen in einem Milchviehbetrieb, 2025, CNIEL

Zusätzliche Wasserressourcen WASSERQUELLEN



VORSCHRIFTEN:

Eine bereits erschlossene Quelle unterliegt, abgesehen vom Vorhandensein eines Wasserzählers, kaum behördlichen Auflagen.

Im Gegensatz dazu unterliegt eine durch eine Entnahme erschlossene neue Quelle strengen Vorschriften, insbesondere hinsichtlich der Auswirkungen auf ein eventuelles Feuchtgebiet stromabwärts der Quelle.

Siehe Abschnitt 3.3.1.0 des Gesetzes über Wasser und aquatische Lebensräume – 2006

Wenn Feuchtgebiet betroffen <>

BEWÄHRTE VERFAHREN:

Zur Erhaltung der Wasserqualität:

- Die Anlage muss gut konzipiert sein, um das Eindringen von Oberflächenwasser in die Quelle zu verhindern.
- Tiere dürfen keinen Zugang zur Umgebung der verschiedenen Anlagen (Drainagen, Brunnen, Schächte...) haben.
- Wenn möglich, sollte Weidehaltung an der Quelle vermieden werden

Zur Sicherung der Wasserverfügbarkeit:

- Bevorzugen Sie die Wasserentnahme mittels einer Pumpe oder mit Schwimmertränken,
- Die Wasserversorgungsnetze müssen gewartet, überwacht und vor Ort gut erkennbar sein, wobei der Wissenstransfer zwischen den Generationen gewährleistet sein muss.
- Falls erforderlich, sollten Zwischenbehältnisse eingerichtet werden, wenn die momentane Durchflussmenge der Quelle nicht ausreicht.



Schutzzone, um das Aufhalten von Tieren in der Umgebung der Wasserentnahmestelle zu verhindern.

Zusätzliche Wasserressourcen WASSERQUELLEN

KLIMAWANDEL:

Der Klimawandel hat erhebliche Auswirkungen auf die Wasserressourcen:

- auf die Wasserverfügbarkeit während Dürreperioden
- auf die Wasserqualität bei heftigen Gewittern

Wasserverfügbarkeit:

Quellen reagieren besonders empfindlich auf die Regelmäßigkeit der Niederschläge. Je nach ihrer Speisung zeigen Quellen zwei unterschiedliche Verhaltensweisen:

- „Oberflächenquellen“ reagieren bei Regen sehr schnell und sind sehr anfällig für Trockenheit; ihre Durchflussmenge schwankt je nach Jahreszeit stark.
- „Tiefe“ Quellen reagieren kaum auf klimatische Bedingungen; ihre Durchflussmenge ist zwar im Allgemeinen gering, über das Jahr hinweg jedoch relativ gleichmäßig.

Die besten und beständigsten Quellen sind natürlich die tiefen Quellen.

Wasserqualität:

Heftige Gewitter werden in Zukunft häufiger auftreten, was zu einer Verschlechterung der Wasserqualität führen kann.

Um diese Wasserqualität zu erhalten, sollte der Bau von Wasserquellen mittels Sickergruben bevorzugt werden, die das Wasser in der Tiefe auffangen; diese Anlagen sind weniger anfällig für intensive Niederschläge.

Falls erforderlich, können für die Tränkung in Ställen eine physikalische Filterung im Bereich von etwa zehn Mikrometern sowie eine bakteriologische Aufbereitung eingerichtet werden.



ZUSAMMENFASSUNG

Vorteile:

In den Gebirgen leicht zugängliche Ressource
Geringe Kosten

Nachteile:

Schwankende Wasserverfügbarkeit
Schwankende Wasserqualität