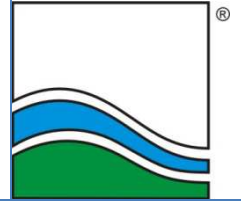


# Variantenvergleich der Versorgungsmöglichkeiten Wasserversorgung Markt Schwarzach



SEHLHOFF GMBH  
INGENIEURE + ARCHITEKTEN

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 Vorhabensträger</b>	<b>2</b>
<b>2 Zweck des Vorhabens</b>	<b>2</b>
<b>3 Bestehende Verhältnisse</b>	<b>2</b>
<b>4 Art und Umfang des Vorhabens</b>	<b>5</b>
4.1 Variante 1: 2 alte + 2 neue Brunnen	5
4.2 Variante 2: Vollanschluss WBW	6
4.3 Variante 3: alte Brunnen + WBW-Zuspeisung	6
<b>5 Kostenvergleichsrechnung</b>	<b>7</b>
<b>6 Bewertung</b>	<b>7</b>
6.1 Investitionskosten	7
6.2 Laufende Kosten	8
6.3 Projektkostenbarwerte (PKBW)	9
<b>Anhang 1 Investitionskosten</b>	
<b>Anhang 2 Kostenvergleichsrechnung mit Regelansätzen</b>	
<b>Anhang 3 Lageplan</b>	

## **1 Vorhabensträger**

Der Vorhabensträger für die Kostenvergleichsrechnung der Wasserversorgungsanlage Schwarzach nach den KVR Richtlinien der LAWA ist der Markt Schwarzach, vertreten durch den Bürgermeister Herrn Georg Edbauer.

Die Postanschrift lautet:

Markt Schwarzach  
Marktplatz 1  
94374 Schwarzach

## **2 Zweck des Vorhabens**

Wesentliche Teile der bestehenden Eigenwasserversorgungsanlage der Marktgemeinde können aufgrund wasserrechtlicher Probleme langfristig nicht weiter betrieben werden.

In den vergangenen Jahren wurden daher umfangreiche geohydrologische Untersuchungen durch das Büro Anders & Raum (vormals SVB Dr. Prösl) durchgeführt, die mögliche alternative Neuerschließungen für Quellwasser aufgezeigt haben.

Mit der vorliegenden Studie soll untersucht werden, ob diese Variante eine wirtschaftliche Lösung darstellt.

Zusätzlich sollen zwei mögliche Versorgungsalternativen untersucht werden.

Variante 1: Ersatz der bestehenden Quellen in Grandsberg durch 2 neue Brunnen, Weiterbetrieb der bestehenden Brunnen 1 und 2.

Variante 2: Auflassung aller bestehenden Quellen und Brunnen  
Wasserbezug vollständig vom Zweckverband WBW

Variante 3:  
Keine Neuerschließungen am Grandsberg  
Weiterbetrieb der bestehenden Brunnen 1 und 2  
Bezug des Wasserdefizits vom Zweckverband WBW

## **3 Bestehende Verhältnisse**

Die Wasserversorgung im Gemeindegebiet erfolgt weitgehend über eine zentrale kommunale Wasserversorgungsanlage (Eigenwasserversorgung). Ein Anschluss an die Wasserversorgung Bayerischer Wald (WBW) besteht in Form einer Noteinspeisung über das Ortsnetz der Nachbargemeinde Niederwinkling

Die Wasserversorgungsanlage wurde im Wesentlichen nach einem Entwurf des Wasserwirtschaftsamt Deggendorf in den Jahren 1955/56 errichtet und seit 1995 nach dem Entwurf des IB Hausmann + Rieger ausgebaut.

Die Anlage besteht aus folgenden Teilen:

1. 10 Quelfassungen im Bereich Grandsberg. Sie werden über Sammler gemeinsam abgeleitet in eine Entsäuerungsanlage. Noch im September 1992 gibt der Entwurf H+R eine Mindestschüttung von  $Q = 1,73 \text{ l/s}$  1992 an. Derzeit beträgt die Schüttung noch ca.  $1,3 \text{ l/s}$ .
2. Entsäuerungsanlage mit chemischer Entsäuerung über  $17 \text{ m}^3$  Calciumcarbonat.
3. Ableitung des entsäuerten Wassers ca. 3 km in den HB Degenberg I =  $400 \text{ m}^3$ .
4. Hochbehälter Edersdorf I =  $300 \text{ m}^3$ .
5. Versorgungsleitungen
6. Tiefbrunnen I westlich von Schwarzach, ursprüngliche Förderleistung  $Q = 3,5 \text{ l/s}$ , im Jahr 2018 noch  $2 \text{ l/s}$ .
7. Tiefbrunnen II südlich von Schwarzach, ursprüngliche Förderleistung  $Q = 4,5 \text{ l/s}$ , im Jahr 2018 noch  $3,8 \text{ l/s}$ .
8. Enteisungsanlage für die beiden Tiefbrunnen
9. Tiefbehälter neben der Enteisungsanlage
10. Noteinspeisung mit WBW-Wasser von Niederwinkling über Höhl

Beurteilung der vorhandenen Einrichtungen:

1. Quelfassungen

1a) Bestehende Quellen

Für die bestehenden Quellen besteht ein unbefristetes Wasserrecht laut Bescheid vom 11. Dezember 1959.

Die Schutzgebietsausweisung entspricht jedoch nicht mehr den aktuell geforderten Kriterien, was seitens des Landratsamtes Straubing-Bogen dem Markt mit Schreiben vom 15. Mai 2013 mitgeteilt wurde.

Dementsprechend wurden von den 10 Quellen lediglich 2 – 3 Quellen als grundsätzlich schützenswert angesehen. Die dazu erforderlichen Schutzmaßnahmen wurden jedoch als aufwendig eingeschätzt. Aufgrund der in Folge zu erwartenden Einschränkungen werden Einwände privater Betroffener erwartet.

1b) Neufassungen

Bezüglich alternativer Neufassung von Quellen bzw. Brunnen wurden daher in den vergangenen Jahren erheblicher Anstrengungen unternommen.

Es liegen diesbezüglich Gutachten der

- Anders & Raum, Sachverständigenbüro Velden
- AWUS Gesellschaft für Umwelt- und Hydrogeologie, Kirchroth vom 26. Juni 2001,
- Dr. Prösl, Sachverständigenbüro Erding vom 11. September 2001, sowie der
- Dr. Heimbucher GmbH, Nürnberg vom 14. Januar 2002 vor.

Aufgrund dieser Bewertungen wird davon ausgegangen, dass schützenswerte und damit genehmigungsfähige Neuerschließungen im Lageplan (Anhang 3) nur bei BR 3 und BR 4 erfolversprechend und möglich sind.

**2. Entsäuerungsanlage**

Die bestehende Entsäuerungsanlage im Hochbehälter Hinterdegenberg wurde baulich 1998 saniert.

Die Entsäuerung erfolgt chemisch über ein Reaktionsbecken mit insgesamt 17 m<sup>3</sup> Calciumcarbonat. Bei einem reinen Fernwasserbezug würde die Entsäuerungsanlage nicht mehr benötigt.

**3. Ableiter zum Hochbehälter Edersdorf**

Für alle Varianten wird davon ausgegangen, dass kein Sanierungsbedarf besteht.

**4. Hochbehälter Edersdorf**

Für alle Varianten wird davon ausgegangen, dass kein Sanierungsbedarf besteht.

**5. Versorgungsleitungen**

Der Aufwand zur Erstellung von Versorgungsleitungen ist für alle drei Varianten gleich und wurde daher bei der Kostengegenüberstellung nicht erfasst.

**6. Tiefbrunnen**

Die beiden Tiefbrunnen fördern stark eisenhaltiges Rohwasser und verockern so schnell, dass turnusgemäß alle 5 Jahre eine Regenerierung mit zeitgleichem Pumpenaustausch erforderlich wird.

Ansonsten besteht hinsichtlich Wasserrecht und Schutzgebiet aktuell kein Handlungsbedarf.

**8. Enteisenungsanlage**

Die Enteisenungsanlage am Brunnen II wurde 2005 zusammen mit dem Tiefbehälter 300 m<sup>3</sup> neu gebaut.

Als Verfahren wurde ein Flachbettbelüfter mit anschließender geschlossener Schnellfiltration gewählt.

**4 4. Art und Umfang des Vorhabens****4.1 Wasserbedarfsberechnung**

Der Bedarf im Gemeindegebiet einschließlich Leitungsverlusten ergibt sich aus den abgeleiteten Wassermengen der einzelnen Gesteungsbereiche für die Jahre 2016 – 2018 gemäß Tabelle 1.

<b>Gewinnung m<sup>3</sup>/a</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Summe Quellen	101.601	87.526	65.980
Brunnen 1	15.388	22.404	29.971
Brunnen 2	22.062	35.152	44.518
WBW-Wasser	90	56	12.946
Summe	139.141	145.138	153.415

Tabelle 1: Wasserbedarfsberechnung

Aus der grafischen Darstellung in Abbildung 1 sind deutlich ersichtlich der in Summe steigende Bedarf, der Rückgang der Quellschüttungen, sowie der steigende Bedarf an Fernwasser.

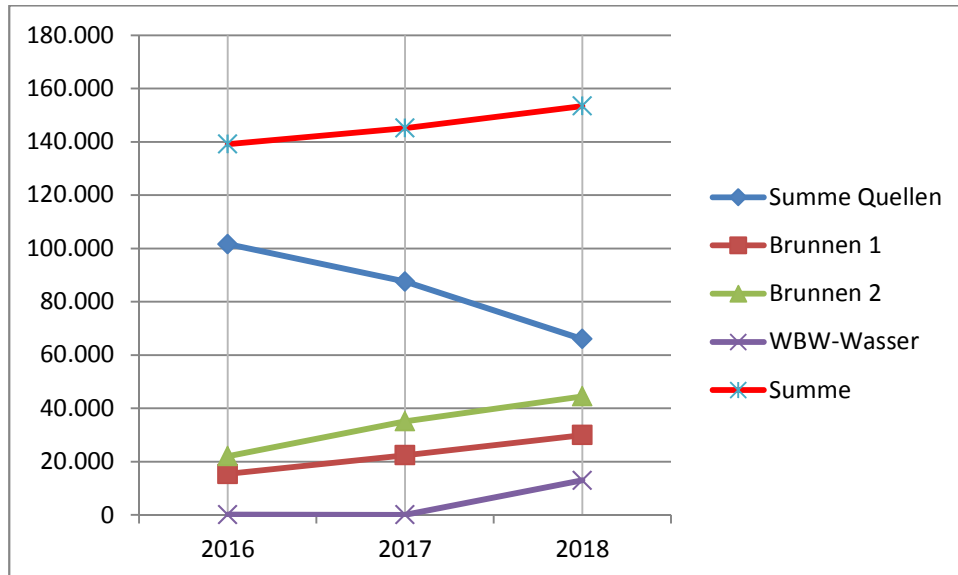


Abbildung 1: Ableitungsmengen 2016-2018

## 5 Art und Umfang des Vorhabens

### 5.1 Variante 1: zwei alte + zwei neue Brunnen

Variante 1 beinhaltet die Deckung des Wasserbedarfs mittels folgender Einrichtungen:

- Weiterbetrieb der beiden Brunnen BR I und BR II
- Neuerschließung zweier Brunnen am Grandsberg
- Deckung des Wasserdefizits durch Fernwasserbezug über Perasdorf.

Dazu werden 2 neue Brunnen mit jeweils ca. 80 m Tiefe in dem im Lageplan dargestellten Bereich niedergebracht.

Dies erfordert eine entsprechende Erschließung mittels Zufahrt und Stromversorgung, ein Brunnenabschlussbauwerk und eine Rohwasserleitung bis zum Standort des neuen Hochbehälters im Bereich der Diensthütte oberhalb von Grandsberg.

Der neue Hochbehälter einschließlich einer Entsäuerungsanlage wird zur Versorgung von Grandsberg mit Trink-, Brauch- und Löschwasser erforderlich. Das Nutzvolumen einschließlich Löschwasservorrat (48 m<sup>3</sup>/h für 2 Stunden) wird mit V = 150 m<sup>3</sup> vorgesehen.

Die Entsäuerung soll erfolgen über eine Rückspülbare Calciumcarbonatfiltration.

Das Reinwasser wird im weiteren Verlauf zum bestehenden Hochbehälter Hinterdegenberg abgeleitet.

Die Leitung muss in diesem Bereich altersbedingt komplett neu verlegt werden.

Als Trasse ist ein Feldweg, nicht die Zufahrtstraße zum Grandsberg vorgesehen.

Aufgrund der großen Höhendifferenz in dieser Leitung wird ein Druckminderschacht erforderlich werden.

Die gesamte Leitungslänge von den Brunnen bis zum Hochbehälter Hinterdegenberg beträgt rund 4,5 km.

Zusätzlich wird zur Sicherstellung der Versorgung eine Notverbundleitung für eine Zuspiesung von Waldwasser von Perasdorf aus in den Hochbehälter Hinterdegenberg erforderlich.

Die Leitungslänge beträgt rund 4,4 km.

Die Notwendigkeit der Einspeisung in den Hochbehälter Hinterdegenberg ergibt sich aus folgenden Gründen:

Der zentral zur Versorgung von Schwarzach dienende Hochbehälter Edersdorf wird im natürlichen Gefälle von dem vorgelagerten Hochbehälter Hinterdegenberg aus befüllt. Alle Hochbehälter werden somit als Durchlaufbehälter betrieben.

Alternativ wäre grundsätzlich eine Befüllung des Hochbehälter Edersdorf aus Richtung Bogen oder Niederwinkling möglich. Dies würde jedoch dazu führen, dass der Hochbehälter als Gegenbehälter betrieben werden muss mit entsprechend größerem Netzdrücken bei der Förderung und mit erheblichen Druckschwankungen. In Anbetracht des nach Angaben des Betriebspersonals altersbedingt bereichsweise schlechten Leitungszustands, wäre in Folge mit erheblichen Leitungsschäden und Wasserverlusten zu rechnen, die im Extremfall zum Ausfall der Versorgungssicherheit führen könnten.

## 5.2 Variante 2: Vollanschluss WBW

Variante 2 beinhaltet die Deckung des Wasserbedarfs mittels folgender Einrichtungen:

- Rückbau der bestehenden Quelfassungen im Quellgebiet Grandsberg
- Deckung des Wasserdefizits durch Fernwasserbezug über Perasdorf
- Pumpstationen inkl. Druckleitung zur Versorgung Grandsberg-Diensthütte.

Hierbei werden die bestehenden Quellen in Grandsberg aufgegeben. Es erfolgt ausschließlich eine Versorgung mit Fernwasser des Zweckverbandes Bayrischer Wald. Die Leitungslänge beträgt rund 4,4 km. Auch in dieser Variante ein Hochbehälter (Nutzvolumen ca. 150 m<sup>3</sup>) in Grandsberg erforderlich.

Zusätzlich müssen die Ortschaften Grandsberg und Diensthütte durch eine Druckleitung inklusive Pumpstationen (2 Pumpstationen, Förderhöhe ca. 300 m) versorgt werden anstelle von dem bisherigen natürlichen Gefälle.

## 5.3 Variante 3: alte Brunnen + WBW-Zuspiesung

Variante 3 beinhaltet die Deckung des Wasserbedarfs mittels folgender Einrichtungen:

- Weiterbetrieb der beiden Brunnen BR I und BR II
- Deckung des Wasserdefizits durch Fernwasserbezug über Perasdorf.

Dazu werden die beiden Brunnen BR I und BR II weiterbetrieben.

Ein neuer Hochbehälter (ohne Entsäuerungsanlage) wird zur Versorgung von Grandsberg mit Trink-, Brauch- und Löschwasser erforderlich. Das Nutzvolumen einschließlich Löschwasservorrat (48 m<sup>3</sup>/h für 2 Stunden) wird mit V = 150 m<sup>3</sup> vorgesehen.

Der neue Hochbehälter Grandsberg wird durch ein Pumpwerk (Förderhöhe ca. 250 m) inkl. Druckleitung vom Hochbehälter Hinterdegenberg aus versorgt

Zusätzlich wird eine Verbundleitung für eine Zuspeisung von Waldwasser von Perasdorf aus in den Hochbehälter Hinterdegenberg erforderlich. Die Leitungslänge beträgt rund 4,4 km. Damit kann Wasser zum Hochbehälter Grandsberg und zum Hochbehälter Edersdorf transportiert werden.

## **6 Kostenvergleichsrechnung**

Im Weiteren wird für die drei Lösungen eine Kostenvergleichsrechnung nach den DWA - Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien, Ausgabe 2012) durchgeführt. Es werden die jeweiligen Investitionskosten sowie die Reinvestitionskosten und die laufenden Kosten innerhalb eines Zeitraums von 50 Jahren einbezogen.

Die Investitionskosten für die erforderlichen Anlagenteile und Bauwerke wurden auf Basis vergleichbarer, durch den Planer oder den Auftraggeber verwirklichter Objekte geschätzt.

Die laufenden Betriebskosten wurden auf Basis der aus dem Betrieb bekannten Daten angesetzt bzw. extrapoliert.

Die anfallenden Kosten (Betriebs- und Reinvestitionskosten) künftiger Zeitpunkte innerhalb des Betrachtungszeitraumes, wurden wertmäßig zum Zwecke des Vergleichs auf den gemeinsamen Bezugszeitpunkt 2016 umgerechnet (diskontiert). Der zugrunde gelegte langfristige Zinssatz wurde gemäß den Empfehlungen der LAWA mit 3 % p.a. angesetzt.

Die Reinvestitionskosten wurden jeweils als Einzelinvestition nach den in Anhang 2 aufgeführten Zeiträumen in entsprechender Höhe berücksichtigt.

Im Ergebnis (Abbildung 2) ergibt sich für jede Variante ein auf den heutigen Bezugszeitpunkt bezogener Projektkostenbarwert als Bewertungskriterium für deren Wirtschaftlichkeit.

## **7 Bewertung**

### **7.1 Investitionskosten**

Die Investitionen der Variante 1 (2 alte + 2 neue Brunnen) beinhalten die Baukosten für die neuen Brunnen, den Anschluss an die WBW und den Leitungsbau inkl. Druckminderschacht, sowie die Aufbereitung im neuen Hochbehälter bei Diensthütte Grandsberg.

Die Investitionskosten der Variante 2 (Vollanschluss WBW) beinhalten, außer den reinen Baukosten für den Anschluss an die WBW und die Versorgung nach Grandsberg bis zum Hochbehälter an der Diensthütte, zusätzlich noch die Rückbaumaßnahmen für die bestehenden Brunnen.

Bei der Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) beläuft sich die Investition auf den Anschluss an die WBW und die Versorgung nach Grandsberg.

Die Kostenansätze für die im Einzelnen geplanten Maßnahmen sind in der tabellarischen Zusammenstellung des Anhangs 1 aufgeführt.

In Summe liegen die Investitionskosten (netto, inkl. Bestellmengengebühr) der Variante 1 mit rund 3.178.000 EUR erheblich über den beiden anderen Varianten (Variante 2 mit rund 2.229.000 EUR, Variante 3 mit rund 2.112.000 EUR; siehe Anhang 2).

Es ist darauf zu verweisen, dass ein Anschluss an die WBW sowie der Bau eines neuen Hochbehälters in Grandsberg in allen Varianten unumgänglich werden.

## 7.2 Laufende Kosten

Die laufenden Kosten der Variante 1 (zwei alte + zwei neue Brunnen) sind im Wesentlichen bestimmt durch den hohen personellen Aufwand sowie die erheblichen Energiebedarf beim Betrieb aller Brunnen. Bei dem Wasserbezug von der WBW ist diese hinwiederum günstiger.

Bei der Variante 2 (Vollanschluss WBW) fallen kaum Personal- und Energiekosten an. Die Hauptkosten entstehen durch den maximalen Wasserbezug von der WBW.

Die Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) steht in Energie-, Personalaufwand und Wasserbezug zwischen den beiden anderen Varianten.

In Summe liegen die Betriebskosten der Variante 2 mit rund 213.000 EUR/a etwa 95.000 EUR/a höher als die der Variante 1 (118.000 EUR/a). Die Variante 3 liegt mit ca. 171.000 EUR/a etwa mittig.



### 7.3 Projektkostenbarwerte (PKBW)

Die Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) stellt sich bis 35 Jahren als günstigere Lösung dar. Auf 50 Jahre betrachtet, ist die Variante 1 (zwei alte + zwei neue Brunnen) um ein geringes Maß günstiger als die Variante 3:

Die Variante 2 weist nicht die günstigsten Investitionskosten auf, dem hinzu ergeben sich die höchsten laufenden Kosten.

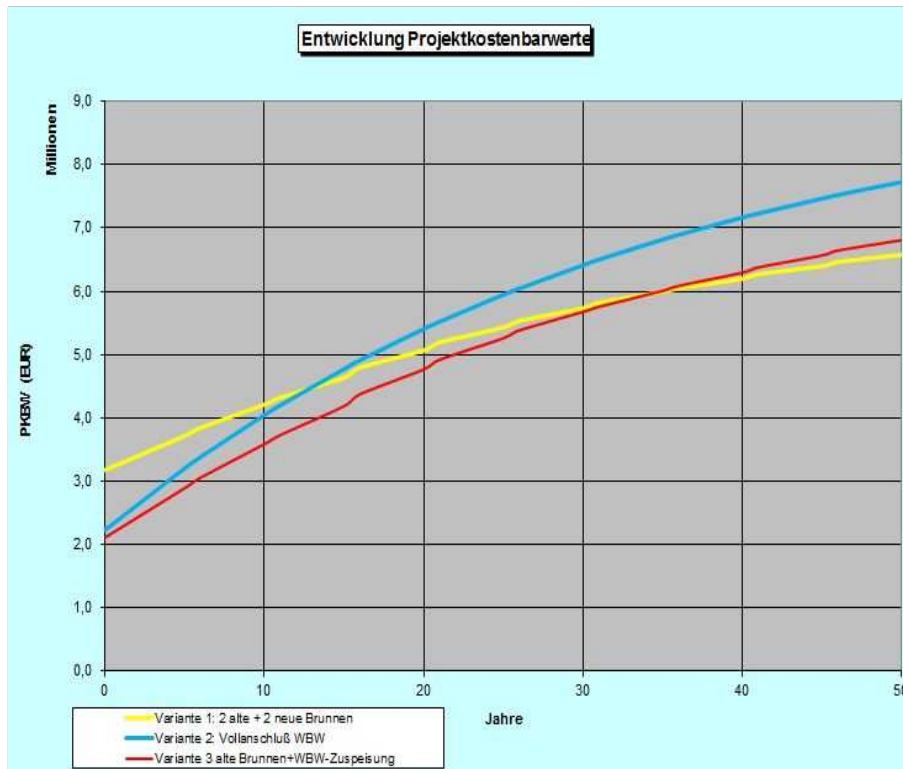


Abbildung 2: Entwicklung Projektkostenbarwerte

#### Fazit:

Der Vollanschluss an die WBW ist aufgrund der erforderlichen erheblichen Betriebskosten nicht wirtschaftlich.

Die Investitionskosten der Variante 1 (zwei alte + zwei neue Brunnen) sind im Vergleich zu denen von Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) um knapp 1 Mio. EUR höher. Nach 50 Jahren gleichen sich diese beiden Varianten allerdings zunehmend an. (Differenz ca. 230.000 EUR).



Abbildung 3: Entwicklung Projektkostenbarwerte bei Erhöhung Strompreis (von 21 Cent/kWh auf 40 Cent/kWh)

Wird der Strompreis erhöht, ist die Variante 1 (zwei alte + zwei neue Brunnen) erst nach 25 Jahren im Vergleich zu der Variante 2 (Vollanschluss WBW) wirtschaftlich. Gegenüber der Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) rechnen sich die höheren Investitionskosten erst nach 50 Jahren.

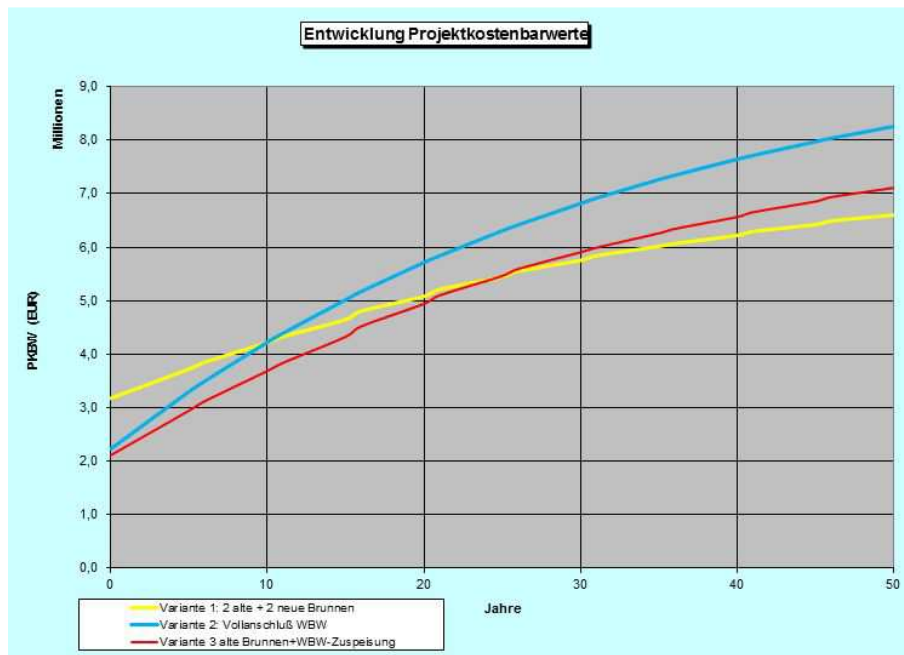


Abbildung 4: Entwicklung Projektkostenbarwerte bei Erhöhung Wasserbezugspreis (von 1,18 EUR/m³ auf 1,30 EUR/m³)

Steigt der Wasserpreis vom Zweckverband Bayerischer Wald, wird die Variante 1 (zwei alte + zwei neue Brunnen) bereits nach 10 Jahren im Vergleich zur Variante 2 (Vollanschluss WBW) wirtschaftlich. Gegenüber der Variante 3 (alte Brunnen + WBW-Zuspeisung) nach 25 Jahren.

Welche der Varianten realisiert werden soll, liegt im Ermessen der Gemeinde.