

**Auszug aus**

# Wasserversorgungskonzept für die Ortschaften Oberkirchen, Niedersorpe und Winkhausen der Stadt Schmallenberg

**Bericht**

erstellt von



ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH Turpinstraße 19,  
52066 Aachen

## **(3.1) Oberkirchen**

Oberkirchen ist mit 881 Einwohnern die größte Ortschaft im Projektgebiet. Sie liegt ca. 7 km östlich von der Kernstadt Schmallenberg im Lennetal. Die Lenne durchfließt den Ort von Norden kommend und beschreibt dann eine Biegung nach Westen in Richtung Winkhausen. Im Ortskern fließt die Lenne mit den Gewässern Waldsiepen und Hartmecke zusammen. Oberkirchen ist unterteilt in das Ober- und Unterdorf sowie der südöstlich vom Ortskern gelegenen Siedlung Almert. Das Oberdorf befindet sich nördlich des Ortskerns im Bereich der Lenne. In Fließrichtung rechtsseitig der Lenne, oberhalb des Ortes, befindet sich die einzige Wassergewinnungsanlage des Oberdorfes, der sogenannte Stollen in der Hardt. Von dort wird das geförderte Wasser nach der Aufbereitung direkt in das gemeinsame Ortsnetz von Oberkirchen gepumpt.

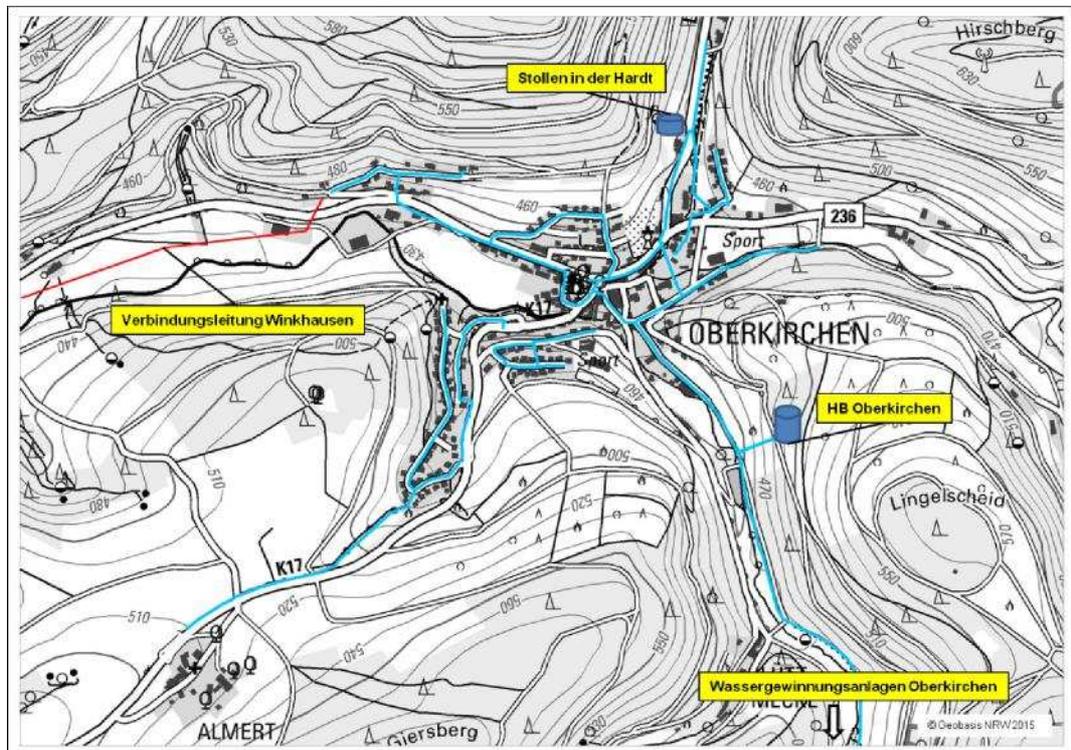


Abbildung 3.2: Versorgungnetz Oberkirchen

Als Unterdorf wird der übrige Teil der Ortschaft ohne die Siedlung Almert bezeichnet. Die Hartmecke entspringt ca. 4 km südlich von Oberkirchen und fließt zunächst südwestlich, anschließend südlich in Richtung Oberkirchen. Nach 1,5 km mündet rechtsseitig in die Hartmecke ein nicht benanntes Gewässer. Im gesamten Bereich der Hartmecke, beginnend kurz hinter der Quelle bis ca. 2 km oberhalb von Oberkirchen, sowie im Bereich des nicht benannten Gewässers, befinden sich die Wassergewinnungsanlagen der Ortschaft Oberkirchen. Im Quellbereich der Hartmecke befindet sich die Quelle Obere Hartmecke mit insgesamt fünf Quelfassungen. Im Bereich des Zuflussgewässers befinden sich die Quellen Langes Siepen und Hirschburg mit jeweils einer Quelfassung. Etwa 600 m unterhalb des Zuflusses befinden sich die Heinrich Kemper Quellen mit insgesamt drei Quelfassungen. Unterhalb des Sammelschachtes rechtsseitig der Hartmecke liegt die Tiefenbohrung Hartmecketal. Von allen Wassergewinnungsanlagen (WGA) wird das Wasser in einen gemeinsamen Sammelkanal entlang der Hartmecke geleitet, welcher ca. 400 m oberhalb der Ortschaft im Hochbehälter (HB) endet. Der Sammelschacht der Heinrich Kemper Quellen liegt ca. 30 m höher als der Hochbehälter. Daher wird das Wasser von dort aus ohne Pumpen in den Hochbehälter gefördert.

#### **(4.1.9) Wasserdargebot**

Als Wasserdargebot werden alle vorhandenen Wassergewinnungsmöglichkeiten der Ortschaften aufgeführt. Hierbei wird für das minimale Tagesdargebot die minimal gewinnbare Wassermenge der letzten Jahre angesetzt. Für das Jahresdargebot wird die in den Antragsunterlagen erlaubte jährliche Entnahme angenommen. Auch fest eingeplante Fremdlieferungen zwischen den Ortschaften werden aufgeführt. Diese müssen allerdings zusätzlich in der Wasserbilanz der liefernden Ortschaft aufgeführt werden. Des Weiteren werden die Gewinnungsanlagen der Ortschaften und die Art der Förderung beschrieben.

#### **4.2 Oberkirchen**

Oberkirchen ist mit knapp 900 Einwohnern die größte Ortschaft im Untersuchungsgebiet. Die Versorgung wird von zwei kooperierenden Wasserversorgungsunternehmen gemeinsam sichergestellt. Im **Oberdorf** ist der **Wasserleitungsverein (WLV)** Oberkirchen Oberdorf zuständig, im **Unterdorf** der **Wasserbeschaffungsverband (WBV)** Oberkirchen. Der **Wasserleitungsverein** deckt nur einen kleinen Bereich der Ortschaft mit **ca. 30 Haushalten, einem Altenheim und einem Gasthof** ab. Da an das Altenheim eine große Wäscherei angeschlossen ist, wird dort ein Großteil des Wasserbedarfs vom Oberdorf benötigt. Um die Versorgung zu gewährleisten steht dem Wasserleitungsverein eine Wassergewinnungsanlage zur Verfügung. Das geförderte Wasser wird nach der Aufbereitung direkt ins Ortsnetz eingespeist, da dem Wasserleitungsverein kein eigener Hochbehälter zur Verfügung steht. Im Ortsnetz kommt es zu einer Vermischung mit dem Wasser des Wasserbeschaffungsverbandes Oberkirchen. **Eine Mischbarkeitsuntersuchung gemäß DVGW Arbeitsblatt W216 (DVGW, 2004) wurde durchgeführt und die Wässer als mischbar eingestuft** (Untere Wasserbehörde und Gesundheitsamt, 2014). Der Wasserbeschaffungsverband Oberkirchen ist für die gesamte Ortschaft Oberkirchen sowie die außerhalb liegenden Siedlungen Almert und Wolfskuhle, aber mit Ausnahme des zuvor beschriebenen Oberkirchener Oberdorfes zuständig. Im **Unterdorf** werden **ca. 800 Einwohner** sowie **ein vier Sterne Hotel mit 200 Betten, Schwimmbad und Wellnessbereich** versorgt. Außerdem sind **landwirtschaftliche Betriebe mit ca. 300 Großvieheinheiten** an die Trinkwasserversorgung angeschlossen. Der Verbrauch des Hotels sowie des Altenheims ist gesondert aufgeführt, alle anderen Verbrauchergruppen werden rechnerisch ermittelt. Dem Wasserbeschaffungsverband stehen vier Quellen mit insgesamt zehn Quelfassungen sowie ein Tiefenbrunnen zur Verfügung, um die Versorgung zu gewährleisten. Das Wasser aus den verschiedenen Quellen wird in einen Sammelkanal im Hartmecketal und von dort in den Hochbehälter geleitet. **Ein Drittel des Hochbehälters mit einem Volumen von 50 m<sup>3</sup> ist für den Löschwasserbedarf reserviert.** Da dieser Bedarf aber über die Gewässer im Ort gedeckt werden kann und nach Angaben des Wasserbeschaffungsverbandes Oberkirchen keine Verpflichtungen bezüglich der Löschwasserversorgung bestehen, wird bei der Modellierung das **gesamte Volumen des Hochbehälters von 150 m<sup>3</sup>** angesetzt. Dieses Vorgehen wurde mit dem Vorstand des Wasserbeschaffungsverbandes abgestimmt. Da es sich bei den Ortsnetzen von Ober- und Unterdorf um einen Netzverbund handelt, werden die beiden Versorger nicht einzeln betrachtet sondern Wasserbedarf, Dargebot und die Bilanz für die gesamte Ortschaft gemeinsam erstellt.

#### 4.2.1 Bisheriger Wasserbedarf

Da dem Wasserbeschaffungsverband Oberkirchen keine vollständigen Verbrauchsabrechnungen vorliegen, wird für Oberkirchen nur der Wasserbedarf der letzten sieben Jahre untersucht. Der Verbrauch an häuslichem Trinkwasser lag im Beobachtungszeitraum bei 90 bis 105 l/Einwohner/Tag, was im Vergleich zum Durchschnittsverbrauch in Nordrhein-Westfalen von ca. 135 l/Einwohner/Tag sehr gering wirkt (Statistisches Bundesamt, 2013). Das liegt vermutlich an der Tatsache, dass alle größeren Gewerbebetriebe gesondert betrachtet wurden und kaum Kleingewerbe in Oberkirchen vorhanden ist, welches zu einer Erhöhung des Verbrauchs führen könnte. Der Eigenverbrauch des WBV Oberkirchen wird in erster Linie durch die regelmäßigen Spülintervalle der Ultrafiltrationsanlage (UF-Anlage) im Zulauf zum Hochbehälter bestimmt. Die Spülung wird regelmäßig alle 30 Minuten durchgeführt und verbraucht ca.  $0,7 \text{ m}^3$ . Das entspricht einem Verbrauch von ca.  $34 \text{ m}^3/\text{Tag}$  bzw.  $12.264 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ .

Die Verluste setzen sich aus scheinbaren und realen Verlusten zusammen. Die scheinbaren Verluste werden pauschal mit 1,5 % von der Wasserabgabe an Endverbraucher angesetzt. Die realen Verluste sind abhängig von Netzalter und Netzlänge. Da sich das Versorgungsnetz von Oberkirchen aus den Netzen vom Oberdorf und Unterdorf zusammensetzt, muss ein gemeinsamer Faktor abgeschätzt werden. Das Netz vom Oberdorf ist teilweise ca. 120 Jahre alt, das vom Unterdorf erheblich neuer (ca. 60 Jahre). Für das neuere Netz wird ein niedriger spezifischer Verlust von  $0,05 \text{ m}^3/(\text{km} * \text{h})$  angenommen, für das alte Netz vom Oberdorf ein mittlerer Verlust von  $0,1 \text{ m}^3/(\text{km} * \text{h})$ . Da das Leitungsnetz vom Unterdorf erheblich länger ist (ca. 8 km) als das vom Oberdorf mit ca. 1,0 km Netzlänge, wird ein gemeinsamer spezifischer Verlust von  $0,06 \text{ m}^3/(\text{km} * \text{h})$  verwendet. Daraus ergeben sich folgende realen Verluste für Oberkirchen:

#### 4.730 [ $\text{m}^3/\text{Jahr}$ ]

Der Jahresverbrauch sowie der mittlere und maximale Tagesverbrauch von Oberkirchen der letzten sieben Jahre ist in Tabelle 4.5 zusammengefasst.

Tabelle 4.5: Verbrauchsübersicht Oberkirchen

Jahr	Q <sub>A</sub> [ $\text{m}^3/\text{a}$ ]	Q <sub>d</sub> [ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	Q <sub>d,max</sub> [ $\text{m}^3/\text{d}$ ]	f <sub>s,d,gesamt</sub>
2008	52.177	143	255 (R)	1,6 (R)
2009	49.671	136	251 (R)	1,7 (R)
2010	57.218	157	317 (R)	1,9 (R)
2011	64.022	160	350 (R)	2,0 (R)
2012	57.800	158	344 (R)	1,9 (R)
2013	55.990	153	351 (R)	2,0 (R)
2014	56.525	155	342 (R)	1,9 (R)

(R) = Rechenergebnis

Tabelle 4.5 zeigt den zusammengefassten Verbrauch des WBV Oberkirchen, des Wasserleitungsvereins Oberkirchen-Oberdorf, sowie die Fremdlieferungen des WBV an die Ortschaft Winkhausen. Da für den Versorgungsbereich des Oberkirchener Wasserleitungsvereins keine Messungen zum maximalen Tagesverbrauch vorliegen, werden die Werte anhand der geschätzten Einwohnerzahl berechnet. Für den Versorgungsbereich des WBV Oberkirchen gibt es Messwerte des maximalen Tagesbedarfs aus den Jahren 2007 bis 2010. Die

fehlenden Werte wurden ebenfalls berechnet.

#### 4.2.2 Prognose

Ausgehend von den Daten aus dem Beobachtungszeitraum von 2008 - 2014 wird für jede Verbrauchergruppe eine Prognose des Wasserbedarfs erstellt.

Da der Verbrauch der Landwirtschaft in der Vergangenheit nicht gesondert erfasst wurde und keine Informationen zu Erweiterungen der Betriebe vorliegen, errechnet sich der **landwirtschaftliche Bedarf** anhand der Anzahl an Großvieheinheiten:

$$4.380 [m^3/Jahr]$$

Der Verbrauch des **Altenheims und der Wäscherei** ist in den letzten Jahren stark rückläufig **von anfangs ca. 3.300 m<sup>3</sup>/Jahr (2008) auf ca. 2.100 m<sup>3</sup>/Jahr (2014)**. Um die Unsicherheiten bei der Prognose zu berücksichtigen, wird als Prognosewert der Durchschnitt des Bedarfs der letzten sieben Jahre von 2.850 m<sup>3</sup>/Jahr angesetzt.

**Der Verbrauch des Hotels Schütte** ist über die letzten Jahre relativ konstant geblieben. Über weitere Ausbaupläne ist nichts bekannt. Daher wird der Maximalwert der Messungen aus dem Jahr 2012 von 14.100 m<sup>3</sup>/Jahr angesetzt.

**Für Winkhausen sind weiterhin Hilfslieferungen von 5.000 m<sup>3</sup>/Jahr vorgesehen**. Auch nach Inbetriebnahme der zweiten Wassergewinnungsanlage wird Winkhausen auf Wasserlieferungen angewiesen sein. Daher wird diese Menge für die gesamte Übergangsphase bis zum Jahr 2018 angesetzt.

Der häusliche Wasserbedarf ist in den letzten Jahren leicht rückläufig. Daher wird, wie in Kapitel 4.1.8 beschrieben, der mittlere Bedarf im Beobachtungszeitraum für die Prognose angesetzt und mit der prognostizierten Bevölkerung multipliziert.

$$QH_{\text{häuslich}} = 102 \text{ l}/(\text{Einwohner}/\text{Jahr})$$

Die Werte für den Wasserverlust werden für den Prognosezeitraum analog zum Vorgehen für den Ist-Zustand ermittelt. Da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Rohrnetzlänge nicht ändern wird, werden auch die darauf basierenden realen Verluste konstant bleiben. Die Werte für die scheinbaren Verluste als abhängige Größen von QA werden in Zukunft geringfügig abnehmen.

**Da die Spülungen der UF-Anlage im Zulauf zum Oberkirchener Hochbehälter weit über den üblichen Werten für Spülungszwecke liegen** (übliche Werte liegen bei ca. 1 % der Wasserabgabe an Endverbraucher), **hat sich der WBV Oberkirchen bereit erklärt, die Spülung der UF-Anlage anzupassen**. Durch diese Maßnahme wird der **Wasserverbrauch für Spülungszwecke von 34 m<sup>3</sup>/Tag auf 2,8 m<sup>3</sup>/Tag bzw. 102 m<sup>3</sup>/Jahr reduziert**.

Der Tagesspitzenfaktor lag im Beobachtungszeitraum bei Werten zwischen 1,6 und 2,0. Da für die Zukunft mit einem Rückgang des häuslichen Bedarfs gerechnet werden kann, wird der gewerbliche Bedarf voraussichtlich prozentual steigen. Daher kann mit einem leichten Rückgang des Tagesspitzenfaktors gerechnet werden. Aus diesem Grund wird nicht der maximale Tagesspitzenfaktor von 2011, sondern ein reduzierter Faktor von 1,9 für die Prognose angesetzt.

In Tabelle 4.6 sind die prognostizierten Werte zum mittleren und maximalen Tagesbedarf sowie zum Jahresbedarf für die Jahre 2015-2030 aufgeführt.

Tabelle 4.6: Prognosewerte Oberkirchen 2015 – 2030

Jahr	Q <sub>d</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>d,max</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Q <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> /a]	f <sub>s,d</sub> [-]
2015	178	338	64.980	1,9
2018	163	309	59.367	1,9
2020	162	307	59.045	1,9
2025	160	303	58.230	1,9
2030	157	299	57.367	1,9

#### 4.2.3 Wasserdargebot

Das Wasserdargebot der Ortschaft Oberkirchen setzt sich aus dem Wasserdargebot des WBV Oberkirchen und dem des Wasserleitungsvereins Oberkirchen-Oberdorf zusammen. Der Wasserleitungsverein unterhält eine Quelle in der Hardt mit einer unbefristeten Erlaubnis zur Entnahme von 18.000 m<sup>3</sup>/Jahr. Im Regelfall werden 2,6 m<sup>3</sup>/Stunde in 12 Stunden täglich gefördert. Allerdings kann im Bedarfsfall der Durchfluss auf 3,0 m<sup>3</sup>/Stunde und die Förderung auf 24 Stunden/Tag erhöht werden. Damit erreicht die Quelle eine maximale Schüttung von 72 m<sup>3</sup>/Tag. Diese Maßnahme wird nur an Tagen mit hohem Verbrauch ergriffen. Nach der Aufbereitung durch eine UV-Entkeimungsanlage wird das Wasser über eine Druckerhöhungsanlage direkt in das Verbundnetz von Oberdorf und Unterdorf gepumpt.

Der WBV Oberkirchen unterhält zur Wasserversorgung vier Quellen mit insgesamt zehn Quelfassungen sowie den Tiefenbrunnen Hartmecketal. Die Wässer der verschiedenen Quelfassungen werden in eine gemeinsame Zubringerleitung geleitet und fließen von dort weiter in den Hochbehälter. Der Tiefenbrunnen Hartmecketal liegt direkt an der Zubringerleitung und kann bei erhöhtem Wasserbedarf ebenfalls in den Zubringer geleitet werden. Das Wasser der Tiefenbohrung wird im Normalfall nicht gebraucht, um die Versorgung sicherzustellen. Um die Pegelschwankungen und damit die Trübung im Tiefenbrunnen möglichst gering zu halten, werden dennoch täglich ca. 60 m<sup>3</sup> gefördert und über einen Überlauf in die Hartmecke geleitet. In Tabelle 4.7 sind alle Wassergewinnungsanlagen mit ihren minimalen sowie den erlaubten jährlichen Schüttungen aufgeführt.

Tabelle 4.7: Minimales Tagesdargebot und Jahresdargebot Oberkirchen

Quelle / WGA	Q <sub>d,Dargebot</sub> [m <sup>3</sup> /d]	Jahr der Messung	Q <sub>a,Dargebot</sub> [m <sup>3</sup> /a]
Hardt	31 (72)	k.A.	18.000
Hirschburg	27	2011	37.000
Langes Siepen	13	2011	21.000
Obere Hartmecke	94	2012	36.000
Untere Hartmecke	21	2011	18.000
Tiefenbrunnen Hartmecke	108	k.A.	9.000
<b>Summe</b>	<b>294 (335)</b>		<b>139.000</b>

Die Werte in Klammern sind die möglichen Maximalschüttungen zur Deckung des Spitzenbedarfs des Wasserleitungsvereins Oberdorf.

## 5.1 Wasserbilanzierung

Es werden zunächst für jeden Versorgungsbereich und anschließend für das gesamte Projektgebiet Wasserbilanzen aus der Gegenüberstellung von Wasserbedarf und Dargebot erstellt, um festzustellen, ob die Versorgungssicherheit mengenmäßig gewährleistet werden kann. Da sich das Wasserdargebot in Oberkirchen und Niedersorpe voraussichtlich im Untersuchungszeitraum nicht ändert, werden die Bilanzen für diese beiden Ortschaften lediglich für das Jahr mit dem maximalen Bedarf erstellt.

### 5.1.1 Oberkirchen

Bei der Wasserbilanzierung wird deutlich, dass Oberkirchen als Ortschaft mit unter 1.000 Einwohnern über ein beachtliches Wasserdargebot von ca. 140.000 m<sup>3</sup>/Jahr verfügt. Bei einem maximalen Jahresverbrauch von ca. 70.000 m<sup>3</sup>/Jahr ist fast das doppelte der benötigten Wassermenge verfügbar. Damit ist die Jahresbilanz von Oberkirchen positiv und die meiste Zeit des Jahres ist Oberkirchen in der Lage, Winkhausen mit Wasserlieferungen auszuhelfen.

Da allerdings die Wasserversorgung in Oberkirchen in erster Linie durch Quellfassungen sichergestellt wird und diese teilweise sehr ungünstige Schüttungsverhältnisse aufweisen, gibt es eine große Diskrepanz zwischen der jährlichen und der täglich verfügbaren Wassermenge. Hier ergibt sich aus dem Vergleich vom maximalen täglichen Bedarf von 328 m<sup>3</sup>/Tag (Ohne Hilfslieferungen nach Winkhausen) zum minimal verfügbaren Dargebot von 335 m<sup>3</sup>/Tag ein Überschuss 7 m<sup>3</sup>/Tag. Daraus folgt, dass bei Spitzenbelastung lediglich ein Minimalbetrag von ca. 7 m<sup>3</sup>/Tag nach Winkhausen geliefert werden kann.

#### Tagesbilanz:

Wasserdargebot: = 335 m<sup>3</sup>/Tag

Wasserbedarf: = 328 m<sup>3</sup>/Tag

Differenz: = + 7 m<sup>3</sup>/Tag

Es wird deutlich, dass die Versorgungssicherheit in Oberkirchen auch bei Spitzenbelastung als gesichert angesehen werden kann. Ob das Versorgungssystem ebenfalls ausreichend dimensioniert ist und auch der Hochbehälter die Bedarfsschwankungen innerhalb eines Tages ausgleichen kann, wird mittels hydraulischer Berechnungen überprüft werden.