

**Dr. Timm Busse**  
**Sachverständigenbüro**

Beurteilung von Trink- und Brauchwasseranalysen: Allgemeine und korrosionschemische Eigenschaften · Mischbarkeit von Wässern · Plausibilitätsprüfung  
Vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz anerkannt als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung (eingeschränkt auf Wasserversorgungsanlagen) gem. § 1 Nr. 7 VPSW

**Esterbergstr. 28**

**82319 Starnberg**

Tel. 08151/6521077

Fax 08151/449043

Email: svbuero.dr.busse@gmail.com

Seite 1 von 3 Seiten

**Auftraggeber:** KEW Karwendel Energie & Wasser GmbH  
Innsbrucker Str. 31  
82481 Mittenwald

**Projekt:** Trinkwasseruntersuchungen Versorgungsnetz

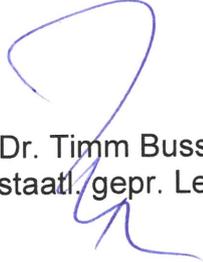
**Auftrag:** Untersuchung auf Parameter der Gruppe B (Standardmikrobiologie, Enterokokken, Anlage 2 Teil I und II und Anlage 3 TrinkwV)

**Entnahmedatum:** 07.04.20

## Beurteilung der Prüfergebnisse

**Anlagen:** Beurteilungsgrundlagen und Abkürzungsverzeichnis  
Ergebnisübersichten (4 Seiten)  
Prüfberichte

Eching, den 29.04.2020

  
Dr. Timm Busse  
staatl. gepr. Lebensmittelchemiker

## **Dr. Timm Busse** **Sachverständigenbüro**

Beurteilung von Trink- und Brauchwasseranalysen: Allgemeine und korrosionschemische Eigenschaften · Mischbarkeit von Wässern · Plausibilitätsprüfung  
Vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz anerkannt als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung (eingeschränkt auf Wasserversorgungsanlagen) gem. § 1 Nr. 7 VPSW

**Esterbergstr. 28**

**82319 Starnberg**

Tel. 08151/6521077

Fax 08151/449043

Email: [svbuero.dr.busse@gmail.com](mailto:svbuero.dr.busse@gmail.com)

Seite 2 von 3 Seiten

## **BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE**

### **1 Allgemeine Beurteilung**

Die Gesamthärte von 9,6°dH entspricht dem durch das Waschmittelgesetz festgelegten Härtebereich „mittel“.

Die Werte für Natrium, Kalium, Nitrat, Chlorid und TOC (gesamter organischer Kohlenstoff, Summenparameter für organische Substanz) liegen im Normalbereich.

Eisen, Mangan, Arsen und Ammonium sind nicht nachweisbar.

Die Untersuchungen auf die Parameter der Anlagen 2 und 3 der TrinkwV ergeben - soweit untersucht - keinen Grund zur Beanstandung.

Bis auf den vergleichsweise hohen Schwankungsbereich des Sulfatgehalts ist der Vergleich mit den bislang erhaltenen Ergebnissen ohne Besonderheit.

Die mikrobiologische Untersuchung ergibt eine „innerhalb der zulässigen Grenzen leicht erhöhte“ Koloniezahl bei 20°C.

### **2 Korrosionschemische Beurteilung<sup>1</sup>**

Mit einer Calcitlösekapazität von -7 mg/l CaCO<sub>3</sub> liegt das Wasser im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und die Forderungen der TrinkwV an das Kalklösungsvermögen sind eingehalten.

Die anderen in den einschlägigen Normen (*DIN EN 12502 Teil 2 – 5, DIN 50 930 Teil 6*) genannten Parameter pH-Wert, Base- und Säurekapazität, Calcium-, Nitrat-, Chlorid- und Sulfatgehalt entsprechen den dort genannten Anforderungen, zur Schutzschichtbildung auf

- Gusseisen und niedrig- und unlegierten Stählen,
- schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen,
- nichtrostenden Stählen,
- Kupfer und Kupferlegierungen und
- innen verzintem Kupfer,

sodass bei diesen Werkstoffen die Anforderungen, die aus korrosionschemischer Sicht an Trinkwasser gestellt werden, erfüllt sind, wobei ein ausreichend hoher Sauerstoffgehalt vorausgesetzt wird.

## Dr. Timm Busse Sachverständigenbüro

Beurteilung von Trink- und Brauchwasseranalysen: Allgemeine und korrosionschemische Eigenschaften · Mischbarkeit von Wässern · Plausibilitätsprüfung  
Vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz anerkannt als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung (eingeschränkt auf Wasserversorgungsanlagen) gem. § 1 Nr. 7 VPSW

Esterbergstr. 28  
82319 Starnberg

Tel. 08151/6521077

Fax 08151/449043

Email: svbuero.dr.busse@gmail.com

Seite 3 von 3 Seiten

Asbestzement und andere zementgebundene Werkstoffe werden nicht angegriffen.

### **Einschränkungen:**

- Im Warmwasserbereich darf generell - d. h. unabhängig vom Chemismus - verzinkter Stahl nicht verwendet werden (*§ 17 Absatz 3 TrinkwV in Verbindung mit der Bewertungsgrundlage für metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser (Metall-Bewertungsgrundlage) des Umweltbundesamts (UBA) vom März 2017*).
- Messinge haben eine hohe Anfälligkeit für Spannungsrisskorrosion. Das Schadensrisiko lässt sich vermindern, wenn bei der Verarbeitung der Bauteile kritische Zugspannungen vermieden werden. Eine Wärmebehandlung der fertigen Bauteile reduziert die Wahrscheinlichkeit der Spannungsrisskorrosion insgesamt (*DIN EN 12502 Teil 2*). Die Wahrscheinlichkeit der Entzinkung von Messing steigt mit dem Zinkgehalt und der Temperatur (*DIN EN 12502 Teil 2*). Entzinkungsbeständige Messinge hemmen die Entzinkung.

### **Zusammenfassung:**

Aus korrosionschemischer Sicht können grundsätzlich alle im Verteilungsnetz und in der Trinkwasserinstallation üblichen Werkstoffe eingesetzt werden.

---

### **Erläuterungen:**

<sup>1</sup> Die korrosionschemische Beurteilung berücksichtigt in erster Linie den Einfluss der wasserchemischen Faktoren und liefert für die Werkstoffauswahl wichtige Hinweise. Darüber hinaus sind weitere Einflussgrößen für das Korrosionsgeschehen in wasserführenden Systemen von wesentlicher Bedeutung. Auf einige, aus unserer Sicht besonders wichtige Einschränkungen, die über die wasserseitigen Bedingungen hinausgehen, wird verwiesen. Detaillierte Hinweise zur Abschätzung des Einflusses von Faktoren, wie Werkstoffzusammensetzung, Ausführung und Betriebsbedingungen finden sich in *DIN EN 12502 Teil 2 – 5* und *DIN 50930 Teil 6*.

# Dr. Timm Busse

## Sachverständigenbüro

Beurteilung von Trink- und Brauchwasseranalysen: Allgemeine und korrosionschemische Eigenschaften · Mischbarkeit von Wässern · Plausibilitätsprüfung

Vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz anerkannt als privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Eigenüberwachung (eingeschränkt auf Wasserversorgungsanlagen) gem. § 1 Nr. 7 VPSW

Esterbergstr. 28  
82319 Starnberg

Tel. 08151/6521077

Fax 08151/449043

Email: svbuero.dr.busse@gmail.com

### Beurteilungsgrundlagen

Seite 1 von 1 Seiten

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TrinkwV                       | Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2013 (BGBl. I S. 2977), Änderung durch Artikel 4 Absatz 22 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154), der ÄndVO zur Trinkwasserverordnung vom 25. November 2015 (BGBl. I S. 2076) und der Verordnung zur Neuordnung trinkwasserrechtlicher Vorschriften vom 03. Januar 2018. (BGBl. I S. 99).                                                                                                                                                        |
| EÜV                           | Eigenüberwachungsverordnung vom 20.09.1995 i. d. F. der ÄndVO vom 19.11.03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| DIN EN 12502                  | „Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“ Teil 1 - 5 vom März 2005<br>Teil 1 „Allgemeines“ März 2005<br>Teil 2 „Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen“ März 2005<br>Teil 3 „Einflussfaktoren für schmelztauchverzinnte Eisenwerkstoffe“ März 2005<br>Teil 4 „Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle“ März 2005<br>Teil 5 „Einflussfaktoren für Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle“ März 2005 |
| DIN EN 15664-1                | „Einfluss metallischer Werkstoffe auf Wasser für den menschlichen Gebrauch – Dynamischer Prüfstandversuch für die Beurteilung der Abgabe von Metallen – Teil 1 Auslegung und Betrieb“ vom Januar 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DIN EN 19458                  | „Wasserbeschaffenheit – Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen“ vom Dezember 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| DIN 50930                     | „Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wasser“<br>Teil 6 „Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit“ vom Oktober 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Metall-Bewertungsgrundl, UBA  | Bewertungsgrundlage für metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser (Metall-Bewertungsgrundlage) des Umweltbundesamts (UBA) vom März 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| UBA-Empf Blei, Kupfer, Nickel | Empfehlungen des Umweltbundesamts (UBA) „Beurteilung der Trinkwasserqualität hinsichtlich der Parameter Blei, Kupfer, Nickel“ vom Dez. 2003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| W 216                         | DVGW-Arbeitsblatt W 216 „Versorgung mit unterschiedlichen Trinkwässern“, August 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Abkürzungsverzeichnis

|               |                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BTEX          | Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole)                               |
| CKW           | Chlorierte Kohlenwasserstoffe                                                                                      |
| Delta-pH-Wert | Abweichung des pH-Werts vom pH-Wert der Calciumcarbonatsättigung                                                   |
| °dH           | Deutsche Härtegrade                                                                                                |
| DOC           | Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff                                                                          |
| GOW           | Gesundheitlicher Orientierungswert des Umweltbundesamts (UBA)                                                      |
| LCKW          | Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe                                                                      |
| LHKW          | Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe                                                                    |
| nrM           | Nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln (PSM)                                                        |
| PAK           | Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe                                                                       |
| PAK/EPA       | dto. nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA, USA)                                                 |
| PCB           | Polychlorierte Biphenyle                                                                                           |
| PFC           | Perfluorierte Verbindungen                                                                                         |
| PFT           | Perfluorierte Tenside                                                                                              |
| PSM           | Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte                                                                            |
| rM            | Relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln (PSM)                                                              |
| S0-Probe      | Probe vom frisch nachfließenden Wasser gem. UBA-Empf. Blei, Kupfer, Nickel                                         |
| S1-Probe      | Probe unmittelbar nach 4-Std.- Stagnation gem. UBA-Empf. Blei, Kupfer, Nickel                                      |
| S2-Probe      | Probe nach Ablauf v. 1 Liter nach 4-Std.- Stagnation gem. UBA-Empf. Blei, Kupfer, Nickel                           |
| SAK           | Spektraler Absorptionskoeffizient                                                                                  |
| SSK           | Spektraler Schwächungskoeffizient                                                                                  |
| THM           | Trihalogenmethane                                                                                                  |
| TOC           | Gesamt organisch gebundener Kohlenstoff                                                                            |
| TWI           | Trinkwasserinstallation (Hausinstallation)                                                                         |
| UBA           | Umweltbundesamt                                                                                                    |
| VWM           | Vorsorge-Maßnahmenwert des Umweltbundesamts (UBA)                                                                  |
| WV            | Wasserversorgung                                                                                                   |
| WVU           | Wasserversorgungsunternehmen                                                                                       |
| z-Probe       | Zufallsstichprobe (Zufallsstagnationsprobe) gem. UBA-Empf. Blei, Kupfer, Nickel                                    |
| Zweck a       | gem. DIN 19458: Entnahme nach Abbau von Vorbauten des Zapfhahns und Desinfektion vom frisch nach-fließenden Wasser |
| Zweck b       | dto. nach Ablauf von max. 3 Liter Wasser                                                                           |
| Zweck c       | dto. ohne Abbau von Vorbauten des Zapfhahns, ohne Desinfektion, ohne Ablauf                                        |

# Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg  
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany  
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214  
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

## Ergebnisübersicht Bereich Trinkwasser-Analytik

**Auftraggeber:** KEW - KARWENDEL ENERGIE UND WASSER  
**StammNr** 999990281  
**Entnahmestellen-ID** 1230018000303  
**(ÖTrinkwv)Gemeindewerke Mittenwald Betriebsgebäude KEW GmbH, Keller**

| Parameter                          | Analyse-nr.<br>Probenahme | 469619<br>05.10.2017 08:00 |              | 591256<br>23.04.2018 11:10 |              | 703824<br>11.10.2018 08:50 |              | 816314<br>03.04.2019 08:30 |              | 269408<br>08.10.2019 09:10 |              | 412618<br>07.04.2020 10:10 |              |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
|                                    |                           | Einheit                    |              |                            |              |                            |              |                            |              |                            |              |                            |              |
| Färbung (vor Ort)                  |                           | farblos                    | farblos      |
| Geruch (vor Ort)                   |                           | ohne                       | ohne         |
| Geschmack organoleptisch (vor Ort) |                           | ohne                       | ohne         |
| Trübung (vor Ort)                  |                           | klar                       | klar         |
| Temperatur bei Titration KB 8,2    | °C                        |                            | 14,2         | 16,0                       | 13,2         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         |
| Temperatur bei Titration KS 4,3    | °C                        |                            | 23,3         | 23,9                       | 22,0         | 16,2                       | 16,2         | 16,2                       | 16,2         | 16,2                       | 16,2         | 16,2                       | 16,2         |
| Temperatur (Labor)                 | °C                        |                            | 16,7         | 16,0                       | 13,2         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         | 13,4                       | 13,4         |
| Wassertemperatur (vor Ort)         | °C                        |                            | 12,2         | 12,0                       | 8,1          | 9,4                        | 9,4          | 9,4                        | 9,4          | 9,4                        | 9,4          | 9,4                        | 9,4          |
| Leitfähigkeit bei 20°C (Labor)     | µS/cm                     |                            | 296          | 336                        | 332          | 327                        | 327          | 327                        | 327          | 327                        | 327          | 327                        | 327          |
| Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)     | µS/cm                     |                            | 330          | 375                        | 371          | 365                        | 365          | 365                        | 365          | 365                        | 365          | 365                        | 365          |
| pH-Wert (Labor)                    |                           |                            | 7,84         | 7,81                       | 7,89         | 7,69                       | 7,69         | 7,69                       | 7,69         | 7,69                       | 7,69         | 7,69                       | 7,69         |
| SAK 436 nm (Färbung, quant.)       | m-1                       |                            | <0,1         | <0,1                       | <0,1         | <0,1                       | <0,1         | <0,1                       | <0,1         | <0,1                       | <0,1         | <0,1                       | <0,1         |
| Trübung (Labor)                    | NTU                       |                            | 0,02         | 0,06                       | 0,41         | 0,04                       | 0,04         | 0,04                       | 0,04         | 0,04                       | 0,04         | 0,04                       | 0,04         |
| Calcium (Ca)                       | mg/l                      |                            | 49,5         | 53,9                       | 51,3         | 52,1                       | 52,1         | 52,1                       | 52,1         | 52,1                       | 52,1         | 52,1                       | 52,1         |
| Magnesium (Mg)                     | mg/l                      |                            | 13,1         | 16,1                       | 16,3         | 15,4                       | 15,4         | 15,4                       | 15,4         | 15,4                       | 15,4         | 15,4                       | 15,4         |
| Natrium (Na)                       | mg/l                      |                            | 2,4          | 2,4                        | 2,1          | 3,1                        | 3,1          | 3,1                        | 3,1          | 3,1                        | 3,1          | 3,1                        | 3,1          |
| Kalium (K)                         | mg/l                      |                            | <0,5         | <0,5                       | <0,5         | <0,5                       | <0,5         | <0,5                       | <0,5         | <0,5                       | <0,5         | <0,5                       | <0,5         |
| Ammonium (NH4)                     | mg/l                      |                            | <0,01        | <0,01                      | <0,01        | <0,01                      | <0,01        | <0,01                      | <0,01        | <0,01                      | <0,01        | <0,01                      | <0,01        |
| Säurekapazität bis pH 4,3          | mmol/l                    |                            | 3,24         | 3,34                       | 3,31         | 3,38                       | 3,38         | 3,38                       | 3,38         | 3,38                       | 3,38         | 3,38                       | 3,38         |
| Chlorid (Cl)                       | mg/l                      |                            | 3,3          | 3,1                        | 3,3          | 5,5                        | 5,5          | 5,5                        | 5,5          | 5,5                        | 5,5          | 5,5                        | 5,5          |
| Bromat (BrO3)                      | mg/l                      |                            | <0,002 (NWG) | <0,002 (NWG)               | <0,002 (NWG) |
| Sulfat (SO4)                       | mg/l                      |                            | 12,4         | 32,5                       | 34,8         | 21,5                       | 21,5         | 21,5                       | 21,5         | 21,5                       | 21,5         | 21,5                       | 21,5         |
| Orthophosphat (o-PO4)              | mg/l                      |                            |              | <0,05                      | <0,05        | 0,11                       | 0,11         | 0,11                       | 0,11         | 0,11                       | 0,11         | 0,11                       | 0,11         |
| Cyanide, gesamt                    | mg/l                      |                            | <0,005       | <0,005                     | <0,005       | <0,005                     | <0,005       | <0,005                     | <0,005       | <0,005                     | <0,005       | <0,005                     | <0,005       |
| Fluorid (F)                        | mg/l                      |                            | 0,07         | 0,09                       | 0,11         | 0,09                       | 0,09         | 0,09                       | 0,09         | 0,09                       | 0,09         | 0,09                       | 0,09         |
| Nitrat (NO3)                       | mg/l                      |                            | 2,5          | 2,8                        | 2,9          | 3,3                        | 3,3          | 3,3                        | 3,3          | 3,3                        | 3,3          | 3,3                        | 3,3          |
| Nitrit (NO2)                       | mg/l                      |                            | <0,02        | <0,02                      | <0,02        | <0,02                      | <0,02        | <0,02                      | <0,02        | <0,02                      | <0,02        | <0,02                      | <0,02        |
| Nitrat/50 + Nitrit/3               | mg/l                      |                            | 0,050        | 0,056                      | 0,058        | 0,066                      | 0,066        | 0,066                      | 0,066        | 0,066                      | 0,066        | 0,066                      | 0,066        |

# Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg  
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany  
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214  
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

## Ergebnisübersicht Bereich Trinkwasser-Analytik

**Auftraggeber:** KEW - KARWENDEL ENERGIE UND WASSER

**StammNr** 999990281

**Entnahmestellen-ID** 1230018000303

(ÖTrinkwv)Gemeindewerke Mittenwald  
 Betriebsgebäude KEW GmbH, Keller

| Parameter                                | Analyse-nr.<br>Probenahme | 469619<br>05.10.2017 08:00 | 591256<br>23.04.2018 11:10 | 703824<br>11.10.2018 08:50 | 816314<br>03.04.2019 08:30 | 269408<br>08.10.2019 09:10 | 412618<br>07.04.2020 10:10 |
|------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                          |                           |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
| TOC                                      |                           | 0,9                        | 1,0                        | 1,1                        | 0,8                        | 1,1                        | 1,2                        |
| Mangan (Mn)                              |                           | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     |
| Antimon (Sb)                             |                           | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    |
| Arsen (As)                               |                           | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     |
| Blei (Pb)                                |                           | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     | <0,001                     |
| Bor (B)                                  |                           | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | 0,02                       |
| Cadmium (Cd)                             |                           | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    |
| Chrom (Cr)                               |                           | <0,005                     | <0,005                     | <0,00050                   | <0,00050                   | <0,00050                   | <0,00050                   |
| Eisen (Fe)                               |                           | <0,005                     | <0,005                     | 0,006                      | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     |
| Kupfer (Cu)                              |                           | 0,006                      | 0,006                      | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     | <0,005                     |
| Nickel (Ni)                              |                           | <0,002                     | <0,002                     | <0,002                     | <0,002                     | <0,002                     | <0,002                     |
| Quecksilber (Hg)                         |                           | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,00010                   | <0,00010                   | <0,00010                   | <0,00010                   |
| Aluminium (Al)                           |                           | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      | <0,02                      |
| Selen (Se)                               |                           | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    |
| Uran (U-238)                             |                           | 0,0006                     | 0,0008                     | 0,0009                     | 0,0008                     | 0,0007                     | 0,0006                     |
| Basekapazität bis pH 8,2                 |                           | 0,07                       | 0,09                       | 0,09                       | 0,09                       | 0,10                       | 0,10                       |
| Trichlormethan                           |                           | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    |
| Bromdichlormethan                        |                           | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    |
| Dibromchlormethan                        |                           | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    | <0,0002                    |
| Tribrommethan                            |                           | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    | <0,0003                    |
| <b>Summe THM (Einzelstoffe)</b>          |                           | 0,0                        | 0,0                        | 0,0                        | 0,0                        | 0                          | 0                          |
| Trichlorethen                            |                           | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    |
| Tetrachlorethen                          |                           | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    |
| <b>Tetrachlorethen und Trichlorethen</b> |                           | 0,0                        | 0,0                        | 0,0                        | 0,0                        | 0                          | 0                          |
| Vinylchlorid                             |                           | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    |
| 1,2-Dichlorethan                         |                           | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    | <0,0005                    |
| Benzol                                   |                           | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    | <0,0001                    |
| <b>Benzo(b)fluoranthen</b>               |                           | <0,000002                  | <0,000002                  | <0,000002                  | <0,000002                  | <0,000002                  | <0,000002                  |

# Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg  
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany  
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214  
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

## Ergebnisübersicht Bereich Trinkwasser-Analytik

**Auftraggeber:** KEW- KARWENDEL ENERGIE UND WASSER

**StammNr** 999990281

**Entnahmestellen-ID** 1230018000303

(ÖTrinkwv)Gemeindewerke Mittenwald  
 Betriebsgebäude KEW GmbH, Keller

| Parameter                                          | Anlysennr.<br>Probenahme | Einheit | 469619           | 591256           | 703824           | 816314           | 269408           | 412618           |
|----------------------------------------------------|--------------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                                    |                          |         | 05.10.2017 08:00 | 23.04.2018 11:10 | 11.10.2018 08:50 | 03.04.2019 08:30 | 08.10.2019 09:10 | 07.04.2020 10:10 |
| Benzo(k)fluoranthen                                | <0,000002                | mg/l    | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        |
| Benzo(ghi)perylen                                  | <0,000002                | mg/l    | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        |
| Indeno(123-cd)pyren                                | <0,000002                | mg/l    | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        |
| <b>PAK-Summe (TrinkwV 2001)</b>                    | 0                        | mg/l    | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Benzo(a)pyren                                      | <0,000002                | mg/l    | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        | <0,000002        |
| Acrylamid                                          | <0,000010                | mg/l    | <0,000010        | <0,000010        | <0,000010        | <0,000010        | <0,000010        | <0,000010        |
| Calcitösekazität                                   | -6                       | mg/l    | -6               | -6               | -6               | -6               | -6               | -6               |
| Epichlorhydrin                                     | <0,1                     | µg/l    | <0,1             | <0,1             | <0,1             | <0,1             | <0,1             | <0,1             |
| Sättigungsindex Calcit (SI)                        | 0,20                     |         | 0,20             | 0,23             | 0,23             | 0,24             | 0,07             | 0,25             |
| Freie Kohlensäure (CO2)                            | 5,1                      | mg/l    | 5,1              | 5,1              | 5,1              | 4,4              | 7,3              | 4,1              |
| Kohlenstoffdioxid, überschlüssig (aggressiv) (KKG) | 0,0                      | mg/l    | 0,0              | 0,0              | 0,0              | 0,0              | 0,0              | 0,0              |
| Kohlenstoffdioxid, zugehörig (KKG)                 | 5,1                      | mg/l    | 5,1              | 5,1              | 5,1              | 4,4              | 7,3              | 4,1              |
| delta-pH                                           | 0,17                     |         | 0,17             | 0,19             | 0,19             | 0,20             | 0,06             | 0,22             |
| Delta-pH-Wert: pH(Labor) - pHc                     | 0,12                     |         | 0,12             | 0,15             | 0,15             | 0,16             | 0,00             | 0,17             |
| pH bei Bewertungstemperatur (pHtb)                 | 7,89                     |         | 7,89             | 7,85             | 7,85             | 7,94             | 7,73             | 7,99             |
| pH bei Calcisätt. d. Calcit (pHc tb)               | 7,72                     |         | 7,72             | 7,66             | 7,66             | 7,74             | 7,67             | 7,77             |
| Gesamthärte                                        | 9,9                      | °dH     | 10,9             | 11,3             | 11,3             | 10,9             | 10,8             | 9,6              |
| Gesamthärte (Summe Erdalkalien)                    | 1,77                     | mmol/l  | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             |
| Gesamthärte (als Calciumcarbonat)                  | 1,77                     | mmol/l  | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             | 1,77             |
| Härtebereich                                       | mittel                   |         | mittel           | mittel           | mittel           | mittel           | mittel           | mittel           |
| Härtebereich                                       | 2                        |         | 2                | 2                | 2                | 2                | 2                | 2                |
| Carbonathärte                                      | 9,1                      | °dH     | 9,1              | 9,4              | 9,2              | 9,3              | 9,5              | 9,2              |
| Gesammineralisation (berechnet)                    | 281                      | mg/l    | 281              | 310              | 312              | 313              | 307              | 273              |
| pH-Wert (berechnet)                                | 7,87                     |         | 7,87             | 7,87             | 7,87             | 7,87             | 7,87             | 7,87             |
| pH-Wert n. Carbonatsätt. (pHC)                     | 7,69                     |         | 7,69             | 7,69             | 7,69             | 7,69             | 7,69             | 7,69             |
| Sättigungs-pH (n.Langelier,pHL)                    | 7,65                     |         | 7,65             | 7,65             | 7,65             | 7,65             | 7,65             | 7,65             |
| Delta-pH-Wert: pH(ber.) - pHc                      | 0,18                     |         | 0,18             | 0,18             | 0,18             | 0,18             | 0,18             | 0,18             |
| Sättigungsindex                                    | 0,22                     |         | 0,22             | 0,22             | 0,22             | 0,22             | 0,22             | 0,22             |

## Ergebnisübersicht Bereich Trinkwasser-Analytik

**Auftraggeber:** KEW - KARWENDEL ENERGIE UND WASSER  
**StammNr** 999990281  
**Entnahmestellen-ID** 1230018000303  
 (ÖTrinkwv)Gemeindewerke Mittenwald  
 Betriebsgebäude KEW GmbH, Keller

## Dr. Blasy - Dr. Busse

Niederlassung der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg  
 Moosstraße 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany  
 Tel.: +49 (08143) 7901, Fax: +49 (08143) 7214  
 eMail: eching@agrolab.de www.agrolab.de

| Parameter                                | Analyse-nr.<br>Probenahme | Einheit   | 469619           | 591256           | 703824           | 816314           | 269408           | 412618           |
|------------------------------------------|---------------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                          |                           |           | 05.10.2017 08:00 | 23.04.2018 11:10 | 11.10.2018 08:50 | 03.04.2019 08:30 | 08.10.2019 09:10 | 07.04.2020 10:10 |
| Kohlenstoffdioxid, gelöst                |                           | mg/l      | 5                |                  |                  |                  |                  |                  |
| Kohlenstoffdioxid, zugehörig             |                           | mg/l      | 5,1              |                  |                  |                  |                  |                  |
| Calcitlösekapazität (CaCO <sub>3</sub> ) |                           | mg/l      | -5               |                  |                  |                  |                  |                  |
| Pufferungsintensität                     |                           | mmol/l    | 0,27             |                  |                  |                  |                  |                  |
| Kationenquotient                         |                           |           | 0,03             |                  |                  |                  |                  |                  |
| Kupferquotient S                         |                           |           | 25,18            | 11,17            | 9,75             | 9,14             | 15,08            | 55,67            |
| Lochkorrosionsquotient S1                |                           |           | 0,12             | 0,23             | 0,25             | 0,26             | 0,19             | 0,06             |
| Zinkgerieselquotient S2                  |                           |           | 8,59             | 15,92            | 16,75            | 17,68            | 11,28            | 3,12             |
| Ionenbilanz                              |                           | %         | 1                | -2               | 1                | -4               | -1               | -1               |
| Enterokokken                             |                           | KBE/100ml | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Koloniezahl bei 20°C                     |                           | KBE/1ml   | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 10               |
| Koloniezahl bei 36°C                     |                           | KBE/1ml   | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| Coliforme Bakterien                      |                           | KBE/100ml | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |
| E. coli                                  |                           | KBE/100ml | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                |