

GESETZE UND VERORDNUNGEN

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. Nr. L 327 vom 22/12/2000 S. 0001 – 0073).

Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959): BGBl. Nr. 215/1959

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV):
BGBl. II Nr. 479/2006 2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 465/2010

Nationale GewässerbewirtschaftungsplanVO 2009 (NGPV 2009): BGBl. II Nr. 103/2010

Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW):
BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.F. BGBl. II Nr. 461/2010

Trinkwasserverordnung (TWV) : BGBl. II Nr. 304/2001

Wasserkreislaufferhebungsverordnung (WKEV): BGBl. II Nr. 478/2006

Bundesverfassungsgesetz (B-VG): BGBl. Nr. 1/1930 (WV) idF BGBl. I Nr. 194/1999

Arbeitnehmerschutzgesetz (ASchG): BGBl. Nr. 450/1994 idF BGBl. Nr. 457/1995

Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV): BGBl. Nr.338/1991

NORMEN UND REGELWERKE

ÖNORM B 2400: Hydrologie – Hydrographische Fachausdrücke und Zeichen, Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN ISO 772; Wien 2003

ÖNORM B 2538: Transport-, Versorgungs- und Anschlussleitungen von Wasserversorgungsanlagen - Ergänzende Bestimmungen zu ÖNORM EN 805; Wien 2002

ÖNORM B 2539: Technische Überwachung von öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlagen; Regelwerk der ÖVGW; Wien 2014

ÖNORM B 2601: Wassererschließung – Brunnen: Planung, Bau und Betrieb; Wien 2004

ÖNORM B 2602: Wassererschließung - Quellfassungsanlagen - Planung, Bau und Betrieb; Wien 2004

ÖNORM EN 805: Wasserversorgung - Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden; Wien 2000

ÖNORM EN 15975-1: Sicherheit der Trinkwasserversorgung - Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement - Teil 1: Krisenmanagement; Wien 2015

ÖNORM EN 15975-2: Sicherheit der Trinkwasserversorgung - Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement - Teil 2: Risikomanagement; Wien 2014

ÖVGW-Richtlinie W 10 Teil 1: Wassermeist-Zertifikat, Wien 2013

ÖVGW-Richtlinie W 55: Behälter- und Rohrnetzhygiene, Wien 2012

ÖVGW-Richtlinie W 59: Technische Überwachung von öffentlichen Trinkwasserversorgungsanlagen ÖNORM B 2539, Wien 2014

ÖVGW-Richtlinie W 60: Leitfaden für die technische Fremdüberwachung; Durchführung der technischen Fremdüberwachung von Trinkwasserversorgungsanlagen gemäß ÖVGW-Richtlinie W 59 - ÖNORM B 2539, Wien 2010

ÖVGW-Richtlinie W 61: Grundsätze der Kostenrechnung in Wasserversorgungsunternehmen, Wien 2013

ÖVGW-Richtlinie W 62: Kalkulation für die Ermittlung des Wassertarifes, Wien 2013

ÖVGW-Richtlinie W 63: Wasserverluste in Trinkwasserversorgungssystemen; Ermittlung, Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung, Wien 2009

ÖVGW-Richtlinie W 72: Schutz- und Schongebiete, Wien 2004

ÖVGW-Richtlinie W 74: Trinkwassernotversorgung; Krisenvorsorgeplan in der Wasserversorgung, Wien 2006

ÖVGW-Richtlinie W 78: Wasserentnahme aus Hydranten, Wien 2014

ÖVGW-Richtlinie W 85: Betriebs- und Wartungshandbuch für Trinkwasserversorgungsunternehmen; Grundsätze für die Erstellung und Führung von Betriebs- und Wartungshandbüchern in Trinkwasserversorgungsunternehmen, Wien 2008

ÖVGW-Richtlinie W 88: Anleitung zur Einführung eines einfachen Wassersicherheitsplanes, Wien 2008

ÖVGW-Richtlinie W 100: Wasserverteilerleitungen; Betrieb und Instandhaltung, Wien 2007

ÖVGW-Mitteilung W 103: Trinkwasserbehälter und Bauwerke der Wasserversorgung; Grundlagen für Planung, Bau und Sanierung, Wien 2010

ÖVGW-Mitteilung W 101: Druckprüfung von Wasserrohrleitungen; Leitfaden zur Durchführung nach ÖNORM EN 805 und ÖNORM B 2538, Wien 2008

ÖVGW-Richtlinie W 104: Leitungsinformationssystem Wasser und Abwasser - ÖAWV Regelbaltt 40, Wien 2010

ÖVGW-Mitteilung W 105: Schadensstatistik; Erfassung und Verarbeitung von Schadensereignissen, Wien 2011

ÖWAV Regelblatt 40 / ÖVGW-Richtlinie W 104: Leitungsinformationssystem – Wasser und Abwasser, Wien 2010

ÖWAV Regelblatt 218: Brunnen in gespannten Grundwasservorkommen – Neuerrichtung, Sanierung und Rückbau; unveröffentlichter Entwurf, Wien 2014

ÖWAV-Leitfaden: Kommunalen Wasserentwicklungsplan, Wien 2009

LITERATUR

ALLEN, R.G. et al.: Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements, FAO Irrigation and drainage paper 56, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 1998.

ALTMANN, K. et. al.: Methoden zur Bestimmung der Grundwasserneubildung. Geologisches Jahrbuch, C19, 99 S, Hannover 1977

ANGSTROM, A.: Solar and terrestrial radiation. Report to the international commission for solar research on actinometric investigations of solar and atmospheric radiation, Q. J. R. Meteorol. Soc., 50(210), 121–126, doi:10.1002/qj.49705021008, 1924.

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG: Sicherstellung der Trinkwassernotversorgung in Oberösterreich – Kurzanalyse und Umsetzungsvorschläge; Entwurf, Linz 2014

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG: Leitlinie zur Erstellung eines Trinkwasserversorgungskonzeptes (TWVK) entsprechend der Förderungsrichtlinie des Landes Oberösterreich für Maßnahmen der Siedlungswasserwirtschaft. Linz 2014

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Untersuchungen an artesischen Wässern in der nördlichen Oststeiermark; Berichte der wasserwirtschaftlichen Planung, Bd. 21, Graz 1972

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Grundwasseruntersuchungen im nordöstlichen Leibnitzerfeld, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 23, Graz 1973

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Die artesischen Brunnen in der Südweststeiermark; Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 26, Graz 1973

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Generalplan der Wasserversorgung Steiermarks (Entwurfsstand 1973). Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 29, Graz 1974

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Hydrogeologische Untersuchungen an Bohrungen und Brunnen in der Oststeiermark, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 33, Graz 1975

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Grundwasseruntersuchungen im "Unteren Murtal", Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 39, Graz. 1978b

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Beiträge zur Kenntnis der artesischen Wässer im steirischen Becken; Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 68, Graz 1987

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Beiträge zur Kenntnis der gespannten Grundwässer im Mittleren Ennstal und Paltental, Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 69, Graz 1988

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Untersuchungen der gespannten Grundwasservorkommen im Feistritz- und Safental, Oststeiermark; Berichte der wasserwirtschaftlichen Planung, Bd. 75, Graz 1993

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Wasserversorgungsplan Steiermark 2002 – Ein Leitfaden für die öffentliche Wasserversorgung; Berichtsband der wasserwirtschaftlichen Planung, Bd. 83, Graz 2002

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: 5 Jahre Arteser-Aktionsprogramm; Berichte der wasserwirtschaftlichen Planung, Bd. 85, Graz 2014

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Grundwasserschutz und -nutzung in der Steiermark. Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Sonderband 1, Graz 1988

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Wasserwirtschaftliche Grundlagenerhebungen artesischer Brunnen im Burgenland und in der Steiermark; Berichte der wasserwirtschaftlichen Planung, Sonderband 2, Graz 1998

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Klimaszenarien für die Steiermark bis 2050 (STMK12). Eine Studie des Wegener Zentrums für Klima und Globalen Wandel, Graz 2015

AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG: Klimawandelanpassung-Strategie Steiermark 2050. Unveröffentlichte Studie. Graz 2015

ANDERLE, N.: Hydrogeologie des Murtales – Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Bd. 12, Graz 1969

BATSCHKE, H. et. al.: Ergebnisse der vergleichenden Markierungsversuche im Mittelsteirischen Karst. Steir. Beitr. Hydrogeologie, 18/19, 331-403. Graz 1967

BISTRITSCHAN, K.: Zur Geologie der Talauffüllungen des Mitteren Ennstales. Verh. Geologische Bundesanstalt, 232–235, Wien 1952

BISTRITSCHAN, K.: Ein Beitrag zur Geologie und Hydrologie der österreichischen Alpentäler. Z. dtsh. Ges. Gewiss., Bd. 106, 82–88, Hannover 1955

BISTRITSCHAN, K.: Die Talalluvionen des Mitteren Ennstales. Ver. Geologische Bundesanstalt, 184–187, Wien 1956

- BMLFUW: Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft – Studie der ZAMG und der TU Wien im Auftrag von Bund und Ländern, Wien 2010
- BMLFUW: Strategiepapier „Lage und Abgrenzung von Grundwasserkörpern“, Wien 2002
- BMLFUW: Strategiepapier „Grundwasserentnahmen“, Wien 2004
- BMLFUW: Methodik der Ist-Bestandsanalyse 2013, Wien 2014
- BMLFUW: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009, Wien 2010
- BMLFUW: EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG; Österreichischer Bericht der Ist-Bestandsanalyse 2013, Wien 2014
- BMLFUW: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015; Arbeitsdokument – Entwurf an die Länder, Wien 2014
- CLAR, E.: Das Relief des Tertiärs unter Graz; Mitteilung Naturwissenschaftlicher Verein Steiermark. Bd. 68, Graz 1931
- DONAT, J.: Gutachten über den Grundwasserspeicher Mitterennstal. Unveröffentl., 31 S, zahlreiche Beil., Kremsmünster 1953
- EBNER, F. mit einem Beitrag von BECKER, L.P.: Geologische Basiskarte 1:50.000 der Naturraum-potentialkarte „Mittleres Murtal“ mit Erläuterungen. Mitteilung der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, Bd. 29, Wien 1983
- FABIANI, E.: Über die Bedeutung des Quartärs für die Wasserwirtschaft. – Mitteilung der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum, Bd. 39, Graz 1978a
- FABIANI, E.: Bericht über Vorarbeiten zur Erschließung des Grundwasserfeldes von St. Michael i. Obersteiermark; Univ. Ber., Graz 1965/66
- FANK, J. et al.: Hydrogeologie und Grundwassermodell des Leibnitzer Feldes. Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung. 74/I und 74/II, 1-255, Anhang A bis I, 90 Abb., 119 Tab., 35 Kartenbeilagen, Amt der Steiermärkischen Landesregierung – Wasserwirtschaft und Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft – Wasserwirtschaftskataster, Graz-Wien 1993
- FANK, J., ROCK, G., PARTL, P., WEISSE, TH., FIGL, M., LUGER, M., PALL K., SCHEFFEL, U., SIEGL, W., WANZENBÖCK, J.: Erfassung des gegenwärtigen Zustandes und Prognose zukünftiger Entwicklungen der Baggerseen im westlichen Leibnitzer Feld aus hydrologischer, limnologischer und fischerei-biologischer Sicht unter Berücksichtigung möglicher nachhaltiger aber auch ökonomischer Nach-nutzungsformen; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2004
- FANK, J. & ROCK, G.: Trinkwasserhoffnungsgebiete im Murtal-Grundwasserleiter südlich von Graz; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2012
- FANK, J., DALLA-VIA, A., Draxler, J.C.: Nitratverteilungskarten für den Murtaquifer südlich von Graz, 2009–2010 und 2000–2010; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2012

FAO: Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements, edited by R. G. Allen, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome., 1998.

FERSTL, M.: Strategiepapier Tiefengrundwasser; Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A, Graz 2011a

FERSTL, M.: Schutz von Tiefengrundwasser, Arteser-Aktionsprogramm; Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A, Graz 2011b

FERSTL, M.: 2013

FINK, J.: Leitlinien der quartärgeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenrand, Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Bd. 3, Wien 1959

FINK, J.: Die Südostabdachung der Alpen, Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft, Bd. 6, Wien, 1961

FLÜGEL, H.W., NEUBAUER, F.R.: Geologische Karte der Steiermark 1:200.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien 1984

FLÜGEL, H.: Die jungquartäre Entwicklung des Grazer Feldes (Steiermark), Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Bd. 102, Wien 1960

GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH: Quantitative Trendanalyse an artesischen Brunnen der Oststeiermark; Unveröffentlichter Endbericht, Graz 2013

GERMAN, R.: Glazial oder interglazial? Gedanken zur zeitlichen Einstufung der Terrassen der Südostabdachung der Alpen, Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, Bd. 107, Wien 1965

GOBIET, W. und GORIUPP,H.: Der Selztaltunnel und Großversuche im Selzthaler Moor. Ö.I.Z., 21, 191–197, Wien 1978

GOLDBRUNNER, J. E.: Tiefengrundwässer im Oberösterreichischen Molassebecken und im Steirischen Becken; Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, Bd. 39, Graz 1988

GOLDBRUNNER, J. E.: Vergleich von Isotopenuntersuchungen an Tiefengrundwässern des Steirischen Beckens und des Oberösterreichischen Molassebeckens; Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, Bd. 88, Wien 1995

HARUM, T. et al.: Kraftwerk Puntigam Machbarkeits-, Standortstudie, Gutachten Geologie und Grundwasser. Unveröff. Bericht, Joanneum Research, Institut für Hydrogeologie und Geothermie, Graz 1996

HARUM, T. & PROBST, M.: Untersuchung des Speichervermögens verschiedener Gesteinskomplexe in ausgewählten Typuseinzugsgebieten der Steiermark. Unveröff. Bericht, Institut für Hydrogeologie und Geothermie der JOANNEUM RESEARCH, Graz 2001

HAUSER, A., HANFSTINGL, F.: Die artesischen Brunnen von Heiligenkreuz am Waasen und seiner Umgebung, Beiträge zu einer Hydrogeologie Steiermarks, Bd. 6, Graz 1953

- HADITSCH, J.G., ARBEITER-CZERNY, I., ORNIG, F. & UNTERSWEIG, T.: Naturraumpotentialkarten der Steiermark. Mittleres Murtal. Sachbereiche Lagerstätten, quartärgeologische und hydrogeologische Untersuchungen, Bodenkunde, Proj.Ber.FGJ, Graz 1985
- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XVIII: Erster Einblick über die petrographische Zusammensetzung steirischer Würmglazialschotter (speziell Schottergrube Don Bosco, Graz), Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 171, Wien 1962
- HANSELMAYER, J.: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XIX. Petrographie der Schotter aus der Würmterrasse von Friesach-Gratkorn. 137-158, Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark 93, Graz 1963
- HANSELMAYER, J.: Beitrag zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXXII: Zur Petrographie der steirischen Glazialschotter, speziell Graz-Brucknerstraße, Mitt. Naturwiss. Ver. Steierm. 104, Graz 1974
- HILBER, V.: Die Taltreppe, eine geologisch-geographische Darstellung, Graz, 1912
- van HUSEN, D.: 1968 & 1979
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, GEOTEAM, TU-GRAZ, MEYER, J. W., NIEDERBACHER P., ERHART-SCHIPPEK, W.: Hydrogeologische Grundlagen für eine nachhaltige Nutzung der Tiefengrundwässer im Bereich des Oststeirischen und Pannonischen Beckens („NANU-TIWA“); Unveröffentlichter Endbericht, Graz 2005
- KOLLMANN, K.: Jungtertiär im Steirischen Becken, Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 57, Wien 1964
- LEDITZKY, H.P.: Bericht über die hydrogeologische Bearbeitung der Kaiserwaldterrasse, Univ. Gutachten, Graz, o. J.
- LEDITZKY, H.P.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im südlichen Grazer Feld und im unteren Kainachtal, Univ. Ber., Graz 1975
- LEDITZKY, H. P.: Geologische Grundlagen, In: Projekt „VERA“ - Teil 2, Bd. 1., Ber. JOANNEUM RESEARCH, Graz 1999
- LEDITZKY, H.P., ZOJER, H.: Zur Hydrogeologie der Kaiserwaldterrasse, Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, Bd. 39, Graz 1978
- LIEB, G.K.: Landschaftsgliederung und Standortverhältnisse Steiermark, Unveröff. Ber., Graz 1985
- MAILLET, E. M.: Mécanique et physique du globe. Essais d'hydraulique souterraine et fluviale. 218 S., Hermann Éditeurs, Paris 1905
- MORAWETZ, S., W. LEITNER: Die Landschaften der Steiermark, Steiermark-Atlas; AKADEMISCHE DRUCKUND VERLAGSANSTALT, Graz 1953
- PARDÉ, M.: Fleuves et Rivières. Collection Armand Colin, Paris, 2nd ed. Pardee, J.T., 1942. Bull. Geol. Soc. Am., 53: 1569–1600. PAREA 1947

PLATZL, M.: Die Grundwasserverhältnisse im mittleren Ennstal. In: Güntschl E. (Hrsg.): Festschrift 100 Jahre Ennsregulierung, Verlag Natur und Technik, Wien 22-29, Wien 1960

PÖSCHL, M., SUETTE, G., UNTERSWEIG, T. mit Beiträgen von ARBEITER-CZERNY, I., EBNER, F., FLACK, J.: Erläuterungen zu den geogenen Naturraumpotentialkarten des Bezirkes Leibnitz. Erfassung und Darstellung des Naturraumpotentials komplexer Landschaftsformen - Erstellung von Naturraumpotentialkarten für den Verwaltungsbezirk Leibnitz, Proj. Ber. FGJ, Graz 1982

RONNER, F., SCHMIED, J.: Raubbau an artesischem Wasser in der Oststeiermark; Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, Bd. 20, Graz 1968.

SALAMON, A: WIS Steiermark und § 134 WRG – Die Fremdüberwachung von Wasserversorgungsanlagen und deren Umsetzung im WIS Steiermark, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2011

SCHAUMBERGER, A.: Räumliche Modelle zur Vegetations- und Ertragsdynamik im Wirtschaftsgrünland, LFZ, Irnding 2011

SCHICKOR, G.: Hydrogeologie und Hydrochemie von Graz-Nord, Steirische Beiträge zur Hydrogeologie, Bd. 34/35, Graz 1983

SCHNABEL, W.: Geokart, Benutzerhandbuch, Allgemeine Beschreibung, organisatorischer Rahmen, Dateibeschreibung, Geologische Bundesanstalt, Wien 1984

SCHWENDT, A. et al.: Digitale geologische Karte der Steiermark 1:50.000 mit Erläuterungen, Graz 1998

SÖLCH, J.: Beiträge zur eiszeitlichen Talgeschichte des steirischen Randgebirges und seiner Nachbarschaft. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. 21/4, Stuttgart 1917

STEIDL, T.: Typologie und Abflussverhalten österreichischer Fließgewässer. Hydrologischhydrographische Einteilung und regionale Gliederung. Diplomarbeit Univ. f. BOKU (Inst. f. Wasserwirtschaft), Wien 1991

SUETTE, G.: Landschaftsgliederung der Steiermark, Unveröff. Ber., Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 3a, Graz 1998

OTT, R., SCHICKOR, G.: Quantifizierung der Ausbreitung von leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen (CKW) im Grundwasser mit Hilfe eines numerischen Modells, erläutert am Beispiel des Grazer Feldes. Inst. f. Hydrogeologie und Geothermie Joanneum Research, Graz 1990

Umweltbundesamt (2013): Zehnter Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Reports, Bd. REP-0410. Umweltbundesamt, Wien.

UNTERSWEIG, T.: Bericht 1983 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 190 Leibnitz. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Bd. 127/2, Wien 1984

UNTERSWEIG, T.: Bericht 1984 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 190 Leibnitz. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Bd 128/2, Wien 1985a

- UNTERSWEIG, T.: Die hydrogeologischen Verhältnisse in den Grundwasserschongebieten des Murtales. Proj. Ber., FGJ, Graz 1986
- UNTERSWEIG, T., HUBER, A., KRÄINER, B., RANINGER, R., STADLER, H.: Baugrund und Grundwasser in Graz. Proj. Ber., FGJ, Graz 1997/98
- UNTERSWEIG, T., SCHWENDT, A., PÖSCHL, M., WOLF, C.: Fertigstellung der digitalen Baugrunddatenbank Graz. Proj. Ber., JOANNEUM RESEARCH, Graz 2000
- UNTERSWEIG, T., SCHWENDT, A., PÖSCHL, M.: Erläuterungen zum Baugrundatlas Graz, Proj. Ber. JOANNEUM RESEARCH, Graz 2001
- UNTERSWEIG, T., PÖSCHL, M., SCHWENDT, A., WOLF, C.: Die Talbodenbereiche des steirischen Murtales. Unveröff. Ber., JR, Graz 2000
- VAN HUSEN, D.: Geologisch-sedimentologische Aspekte im Quartär von Österreich. Mitt. Österr. Geol. Ges. 74/75, Wien 1981
- WINKLER, G., REICHL, P.: Die Nutzung von Wässern aus dem Semmering Begleitstollen; Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2014
- WINKLER-HERMADEN, A.: Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. Denkschr. Akad. Wiss., Bd. 110, Wien 1955
- WINKLER-HERMADEN, A., RITTLER, W.: Erhebungen über artesische Wasserbohrungen im steirischen Becken, unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Tertiärgeologie; Geol. u. Bauwesen, Bd. 17/2-3, Wien 1949
- WINKLER-HERMADEN, A., SCHOCKLITSCH: Studienergebnisse zur jüngsten Quartärgeschichte im Bereich der unteren steirischen Mur, Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 93, Sonderband zum 60. Geburtstag Univ.-Prof. Sieghard Morawetz, Graz 1963
- WUNDT: Die Kleinstwasserführung der Flüsse als Maß für die verfügbaren Grundwassermengen. In GRAHMANN: Die Grundwässer in der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung. Forsch. Dtsch. Landeskunde, Bd. 104, 47-54, Remagen 1958
- ZETINIGG, H.: Die artesischen Brunnen im steirischen Becken; Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, Bd. 43, Graz 1982
- ZOJER, H.: Untersuchungen artesischer Wässer im zentralen steirischen Becken (Großwilfersdorf – Blumau); Festschrift J. G. Zötl, Graz 1981
- ZÖTL, J. G.: Tiefengrundwässer im Oststeirischen Becken (Österreich); Z. dt. Ges. Geowiss, Bd. 134, Hannover 1983

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Vergleich Prognosemodell 2002 zu Prognosemodell 2012 (Wasserbedarf Steiermark [Mio. m ³ /a].) | 13 |
| Abbildung 2: Erwartete Änderung der Jahresmitteltemperatur [°C] (1971–2000 vs. 2021–2050). (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 18 |
| Abbildung 3: Erwartete saisonale Temperaturänderung [°C] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 18 |
| Abbildung 4: Erwartete Änderung der jährlichen Niederschlagssumme [%] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. Links: 1 km Gitter, rechts: Bezirke. Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 19 |
| Abbildung 5: Erwartete saisonale Niederschlagsänderung [%] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 19 |
| Abbildung 6: Erwartete saisonale Änderung der Kühlgradtage [Tage] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 20 |
| Abbildung 7: Erwartete saisonale Änderung der Tage mit starkem Niederschlag (> 30 mm Niederschlagssumme pro Tag) [Tage/Saison] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 21 |
| Abbildung 8: Erwartete saisonale Änderung der längsten Trockenperiode pro Saison [Tage] (2021–2050 verglichen mit 1971–2000) in der Steiermark. Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 21 |
| Abbildung 9: Links: Erwartete Temperaturänderung [%]. (2021–2050 verglichen mit 1971–2000). Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. Rechts: Bandbreite der erwarteten Temperaturänderung. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 22 |
| Abbildung 10: Links: Erwartete Änderung der längsten Trockenperiode pro Saison [Tage]. (2021–2050 verglichen mit 1971–2000). Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. Rechts: Bandbreite der erwarteten Änderungen der längsten Trockenperioden. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 22 |
| Abbildung 11: Links: Erwartete Änderung des Niederschlags [%]. (2021–2050 verglichen mit 1971–2000). Gebiete, in denen die erwartete Änderung nicht signifikant ist (5 % Signifikanzniveau), sind grau dargestellt. Rechts: Bandbreite der erwarteten Änderungen des Niederschlags. (Quelle: Land Steiermark/Wegener Zentrum) | 23 |
| Abbildung 12: Verteilung der mittleren Jahresniederschlagssumme der Steiermark (1987–2012). | 34 |
| Abbildung 13: Änderungen in der Niederschlagsverteilung in der Periode 1987–2012 im Vergleich zur Periode 1971–1996. | 34 |
| Abbildung 14: Regressionsanalysen der Temperaturstationen in Abhängigkeit von der Seehöhe – Zeitraum 1971–1995. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 37 |
| Abbildung 15: Regressionsanalysen der Temperaturstationen in Abhängigkeit von der Seehöhe – Zeitraum 1987–2012. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 37 |
| Abbildung 16: Karte der durchschnittlichen Jahrestemperatur in der Steiermark für die Periode 1987–2012. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 38 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 17: Prozentuelle Änderung der durchschnittlichen Lufttemperatur in der Periode 1987–2012 im Vergleich zur Periode 1971–1995. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 38 |
| Abbildung 18: Flächenanteil von Nutzungskategorien an der Gesamtfläche der Steiermark (Quelle: Digitale Katastermappe Stand 10.2014, GIS Land Steiermark, BEV)..... | 39 |
| Abbildung 19: Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 2001-2012 nach Gemeinden (Quelle: Umweltbundesamt 2013) | 40 |
| Abbildung 20: Flächennutzung der Steiermark; (Quelle: Digitale Katastermappe Stand 10.2014, GIS Land Steiermark, BEV)..... | 41 |
| Abbildung 21: Höhenabhängigkeit von ET0 in der Steiermark und angrenzenden Regionen. (Quelle: ZAMG) | 45 |
| Abbildung 22: Mittlerer Jahresgang von ET0 an allen verwendeten Stationen [mm]. Dunkle Farben entsprechen tiefliegenden Standorten, helle Farben hochliegenden Standorten. Periode: 2008–2014. (Quelle: ZAMG) | 46 |
| Abbildung 23: Räumliche Verteilung der mittleren Jahressumme von ET0 in der Steiermark [mm]. Periode: 2008–2014. (Quelle: ZAMG)..... | 47 |
| Abbildung 24: Beispiel für ein gemäßigt nivales Abflussregime (GEN5), Enns bei Admont. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 48 |
| Abbildung 25: Beispiel für ein sommerpluviales Regime (SOP), Kainach bei Lieboch. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 49 |
| Abbildung 26: Beispiel für ein winternivales Regime (WIN), Erzbach bei Hieflau. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 50 |
| Abbildung 27: Beispiel für ein sommerstarkes nivo-pluviales Regime (NIP), Salza bei Gußwerk. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 50 |
| Abbildung 28: Beispiel für ein ausgeglichenes pluvio-nivales Regime (PLN), Raab bei Takern. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 51 |
| Abbildung 29: Beziehung mittlere Seehöhe (Hm) zu Jahresmittel der Abflussspende ($l/s\ km^2$) für M_q bzw. Abflusshöhe (mm) für M_{h_A} für die 6 Teilgebiete der Steiermark. Durchgezogene Linien begrenzt durch Δ : durch Messwerte abgesicherte Bereiche; strichlierte Linien: Extrapolation. $MoMN_q$ entspricht nach W. Wundt (1958) dem langjährigen Mittel der Grundwasserneubildung und somit bei ausgeglichener Wasserbilanz dem Grundwasserabfluss. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 53 |
| Abbildung 30: Beziehung mittlere Seehöhe Hm zu Jahresmittel der Abflussspende ($l/s\ km^2$) für $MoMN_q$ (unten) bzw. Abflusshöhe (mm) für $MoMn_{h_A}$ für die 6 Teilgebiete der Steiermark. Durchgezogene Linien begrenzt durch Δ : durch Messwerte abgesicherte Bereiche; strichlierte Linien: Extrapolation. $MoMn_{h_A}$ entspricht nach W. Wundt (1958) dem langjährigen Mittel der Grundwasserneubildung und somit bei ausgeglichener Wasserbilanz dem Grundwasserabfluss. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 53 |
| Abbildung 31: Karte der Mittelwasserspenden (M_q) in der Steiermark auf Basis von ausgewählten Pegeln für die Periode 1987-2012. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 54 |
| Abbildung 32: Änderungen in den Mittelwasserspenden (M_q) in % für die Steiermark auf Basis von ausgewählten Pegeln für die Periode 1987–2012 im Vergleich zur Periode 1971–1996. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 56 |
| Abbildung 33: Landnutzung und Höhenbereiche der 8 Großeinheiten der Steiermark. (Quelle: Wasserversorgungsplan Steiermark 2002) | 57 |
| Abbildung 34: Die oberflächennahen Grundwasserkörper der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 66 |
| Abbildung 35: Die Tiefengrundwasserkörper der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 67 |
| Abbildung 36: Schwellenwertüberschreitung wesentlicher landwirtschaftlicher Schadstoffe. (Quelle: Abt.15) | 71 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 37: Nitratverteilung im Grundwasserkörper „Unteres Murtal“. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 72 |
| Abbildung 38: Nitratverteilung im Grundwasserkörper „Grazer Feld“. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 73 |
| Abbildung 39: Nitratverteilung im Grundwasserkörper Leibnitzer Feld. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 74 |
| Abbildung 40: Verlauf der Nitratwerte in den Brunnen Kalsdorf des Wasserverbandes Umland Graz und Feldkirchen der Holding Graz, jeweils „Grazer Feld“; in den Brunnen St. Georgen und Kaindorf der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH sowie Ehrenhausen des Wasserverbandes Leibnitzerfeld-Süd, jeweils „Leibnitzer Feld“; in den Brunnen Mureck der gleichnamigen Stadtgemeinde, Gosdorf des Wasserverbandes Grenzland-Südost sowie Radkersburg und Dedenitz der Stadtgemeinde Radkersburg, jeweils „Unteres Murtal“ (FANK et al., 2012). (Quelle: Joanneum Research)..... | 75 |
| Abbildung 41: Überschreitungen der Stickstoffionen. (Quelle: Abt.15)..... | 78 |
| Abbildung 42: Überschreitungen von ortho-Phosphat. (Quelle: Abt.15)..... | 79 |
| Abbildung 43: Überschreitungen von Metolachlor einschl. Metaboliten. (Quelle: Abt.15)..... | 80 |
| Abbildung 44: Überschreitungen von Schwermetallen, insbesondere Arsen (rote Kreise). (Quelle: Abt.15)..... | 81 |
| Abbildung 45: Überschreitungen von Sulfat (blauer Kreis) und Chlorid (blaues Quadrat). (Quelle: Abt.15)..... | 82 |
| Abbildung 46: Lage des Grazer Feldes (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 89 |
| Abbildung 47: Geologische Übersichtskarte der Steiermark (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 90 |
| Abbildung 48: Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Grundwasserstandsverhältnisse im Grundwassergebiet Grazer Feld (Stadtgebiet) anhand der Brunnen BR3479 in der Marburger Straße und BR3450 am Griesplatz von 1966 bis 2013 sowie das mittlere jährliche Grundwasserschwankungsverhalten an den Messstellen im Vergleich. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 96 |
| Abbildung 49: Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Grundwasserstandsverhältnisse im Grundwassergebiet Grazer Feld (südliches Grazer Feld) anhand der Brunnen BR3496 in Seiersberg, BR3552 in Zettling und BR3670 in Wildon von 1966 bis 2013 sowie das mittlere jährliche Grundwasserschwankungsverhalten an den Messstellen im Vergleich. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 98 |
| Abbildung 50: Grundwasserspiegellinien Grazer Feld. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 98 |
| Abbildung 51: Verteilung der mittleren Jahresniederschlagssummen der Steiermark (1971–1995). (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 99 |
| Abbildung 52: Regionalisierung der Grundwasserneubildung Diese Karte zeigt ein sehr heterogenes Bild der hydrologischen Verhältnisse in der Steiermark. Als „abflussärmstes“ Gebiet sind das West- und Oststeirische Tertiärbecken mit Neubildungsraten von großteils unter 100 mm bis sogar unter 50 mm pro Jahr entsprechend Spenden von unter 1 bis ca. 3 l/s km ² erkennbar. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 100 |
| Abbildung 53: Typusrezessionskurven ausgewählter Einzugsgebiete der Steiermark. (Quelle: Joanneum Research)..... | 101 |
| Abbildung 54: Zusammenhang zwischen der Grundwasserneubildung der Auslaufzeit (K _c = charakteristische Ausfließzeit, K _{r_{50%}} = Ausfließzeit zum Zeitpunkt, an dem 50 % des Reservoirvolumens ausgeflossen sind). (Quelle: Joanneum Research)..... | 102 |
| Abbildung 55: Charakteristische Ausfließzeiten in Tagen ab MoMNQ. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 102 |
| Abbildung 56: Frei ausfließbare Grundwasserreservoirvolumina in mm. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 103 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 57: Lage des Mittleren Ennstales. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 109 |
| Abbildung 58: Geologische Übersichtskarte der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 110 |
| Abbildung 59: Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Grundwasserstandsverhältnisse im Grundwassergebiet Mittleres Ennstal anhand der Bohrungen BL1278 Ketten und BL1311 Liezen von 2007–2013 sowie das mittlere jährliche Grundwasserschwankungsverhalten an den Messstellen im Vergleich. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 112 |
| Abbildung 60: Verteilung der mittleren Jahresniederschlagssumme der Steiermark (1971–1995). (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 113 |
| Abbildung 61: Regionalisierung der Grundwasserneubildung. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 115 |
| Abbildung 62: Typusrezessionskurven ausgewählter Einzugsgebiete der Steiermark. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 116 |
| Abbildung 63: Zusammenhang zwischen der Grundwasserneubildung der Auslaufzeit (K_c = charakteristische Ausfließzeit, $K_{r_{50\%}}$ = Ausfließzeit zum Zeitpunkt, an dem 50 % des Reservoirvolumens ausgeflossen sind). (Quelle: Abt.14/Joanneum Research) | 117 |
| Abbildung 64: Charakteristische Ausfließzeiten in Tagen ab MoMNQ. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 117 |
| Abbildung 65: Frei ausfließbare Grundwasserreservoirvolumina in mm. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 118 |
| Abbildung 66: Beispiel für ein FE-Netz. (Quelle: Joanneum Research)..... | 119 |
| Abbildung 67: Beispiel für die Ermittlung von Brunnen-Einzugsgebieten. (Quelle: Joanneum Research)..... | 120 |
| Abbildung 68: Beispiel für die Ermittlung von Grundwasserverweilzeiten und die Festlegung von Schongebietsgrenzen. (Quelle: Joanneum Research) | 121 |
| Abbildung 69: Trinkwasserhoffnungsgebiete im Grazer Feld. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 124 |
| Abbildung 70: Trinkwasserhoffnungsgebiete im Leibnitzer Feld. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 125 |
| Abbildung 71: Trinkwasserhoffnungsgebiete im Unteren Murtal. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 126 |
| Abbildung 72: Lage Modellgebiet samt Geologie im Überblick und Verlauf des Profilschnitts aus Abbildung 49. (Quelle: Joanneum Research) | 127 |
| Abbildung 73: Schematischer Schnitt basierend auf dem numerischen Modell mit dem Bereich der geringsten Überdeckung (schwarze Ellipse), Lage des Profilschnitts ist der Abbildung 48 zu entnehmen. (Quelle: Joanneum Research) | 128 |
| Abbildung 74: Überblicksdarstellung. (Quelle: Joanneum Research)..... | 129 |
| Abbildung 75: Darstellung des Beckenuntergrundes. (Quelle: Joanneum Research et al.) | 130 |
| Abbildung 76: 3D-Stratigraphie (grau=Pont, gelb=Pannon, grün=Sarmat, blau=Baden, oliv/braun=Karpas/Ottomány) im Tiefengrundwasserkörper „Steirisches und Pannonisches Becken“. (Quelle: Joanneum Research et al.)..... | 130 |
| Abbildung 77: Grafische Darstellung des Grundwasserdurchflusses im Tiefengrundwasserkörper „Steirisches und Pannonisches Becken“. (Quelle: Joanneum Research et al.) | 131 |
| Abbildung 78: Bedeutung der möglichen Wasserpfade für die Neubildung von Tiefengrundwasser. (vgl. Quelle: Joanneum Research et al.)..... | 132 |
| Abbildung 79: Berechnete Wasseralter auf Basis des Zusammenhanges zwischen ^{18}O und ^{14}C -Alter im Tiefengrundwasserkörper „Steirisches und Pannonisches Becken“. (Quelle: Joanneum Research et al.)..... | 133 |
| Abbildung 80: Vergleich der Grundwasserspiegelschwankungen in der Gemeinde Buch-St. Magdalena.(Quelle: Abt.14) | 134 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 81: Vergleich der Grundwasserspiegelschwankungen in der Gemeinde Weinburg am Saßbach. (Quelle: Abt.14) | 134 |
| Abbildung 82: Vergleich der Grundwasserspiegelschwankungen in der Stadtgemeinde Mureck. (Quelle: Abt.14) | 134 |
| Abbildung 83: Vergleich der Grundwasserspiegelschwankungen in den Gemeinden Großhart–Großsteinbach–Hainersdorf; alle Messstellen befinden sich innerhalb eines Radius von 3,5 km (aus FERSTL 2014). (Quelle: Abt.14)..... | 135 |
| Abbildung 84: Etwa 1.100 Arteser sind im Wasserbuch eingetragen, wobei etwa drei Viertel davon in den Bezirken Hartberg-Fürstenfeld und Südoststeiermark liegen. (Quelle: Abt.14) | 136 |
| Abbildung 85: Knapp mehr als 525 artesische Brunnen werden nach wie vor konsenslos betrieben, etwa die Hälfte davon im Raum Feldbach/Fehring.. (Quelle: Abt.14)..... | 137 |
| Abbildung 86: Ca. 175 l/s (von insgesamt etwa 290 l/s) werden durch offene (jedenfalls nicht dem Stand der Technik entsprechende) Systeme mit freiem Überlauf erschrotet. (Quelle: Abt.14) | 137 |
| Abbildung 87: Rund 80 % der offenen (jedenfalls nicht dem Stand der Technik entsprechenden) Systeme mit freiem Überlauf betreffen private Hausarteser, doch auch etwa jeder fünfte sanierungsbedürftige Arteser wird von einer Gemeinde betrieben. (Quelle: Abt.14) | 138 |
| Abbildung 88: Der Großteil der geschlossenen Systeme wird von einer öffentlichen Institution betrieben, lediglich 5 % der privaten Arteser verfügen über keinen freien Überlauf. (Quelle: Abt.14)..... | 138 |
| Abbildung 89: Druckspiegel des Artesers Grafendorf III (neu) der Stadtwerke Hartberg vor Beginn der Arbeiten im Rahmen des Arteser Aktionsprogrammes. (Quelle: Abt.14)..... | 140 |
| Abbildung 90: Druckspiegel des Artesers Grafendorf III (neu) der Stadtwerke Hartberg während und nach den Arbeiten im Rahmen des Arteser Aktionsprogrammes. (Quelle: Abt.14) | 141 |
| Abbildung 91: Wasserschongebiete in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 144 |
| Abbildung 92: Zonenverteilung der Schongebiete in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) .. | 145 |
| Abbildung 93: Oberflächennahe Grundwasserkörper in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 147 |
| Abbildung 94: Flächenmäßige Verteilung der Schongebiete für oberflächennahe Grundwasservorkommen in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 147 |
| Abbildung 95: Flächenmäßige Ausdehnung der vom Grundwasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg betroffenen Schongebiete für oberflächennahe Grundwasservorkommen in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 148 |
| Abbildung 96: Die vom Grundwasserschutzprogramm umfassten Grundwasserkörper der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 148 |
| Abbildung 97: Die Tiefengrundwasserkörper der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 149 |
| Abbildung 98: Die Schongebiete der Steiermark für Tiefengrundwasservorkommen. (Quelle: Abt.14/GISStmk) | 149 |
| Abbildung 99: Flächenmäßige Ausdehnung der Tiefengrundwasser-Schongebiete in der Steiermark, welche vom geplanten Regionalprogramm betroffen sein werden. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 150 |
| Abbildung 100: Die Tiefengrundwasserkörper der Steiermark im geplanten Regionalprogramm Tiefengrundwasser. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 150 |
| Abbildung 101: Messstellennetz des Hydrographischen Dienstes des Landes Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 158 |
| Abbildung 102: Messstellennetz der Gewässeraufsicht des Landes Steiermark. (Quelle: Abt.15) .. | 159 |
| Abbildung 103: Landesmessstellen zur Überwachung des Einflusses landwirtschaftlicher Nutzung auf das Grundwasser im Leibnitzer Feld und im Unteren Murtal. (Quelle: Abt.15) | 160 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 104: Messstellennetz des Wasserverbandes Umland-Graz. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research)..... | 161 |
| Abbildung 105: Wasserwerk Andritz. (Quelle: Holding Graz)..... | 164 |
| Abbildung 106: Wasserwerk Friesach. (Quelle: Holding Graz) | 164 |
| Abbildung 107: Wasserwerk Feldkirchen. (Quelle: Abt.14/Joanneum Research) | 165 |
| Abbildung 108: Brunnenfeld Haslacher Au. (Quelle: Joanneum Research) | 167 |
| Abbildung 109: Brunnenfeld Haslacher Au. (Quelle: Joanneum Research) | 168 |
| Abbildung 110: Monitoring-Messstellen des WV Grenzland Südost. (Quelle: WV GSO)..... | 169 |
| Abbildung 111: Derzeit im WIS Steiermark verortete Probenahmestellen bei Quellen und Brunnen im Rahmen der Wasseruntersuchungsprogramme gem. Trinkwasserverordnung (Stand: April 2015, Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 170 |
| Abbildung 112: Konsensmengen Steiermark: Links: l/s absolut, Rechts: l/s je 1.000 EW. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 173 |
| Abbildung 113: Konsensmengen Steiermark (l/s je 1.000 EW) 2014. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 174 |
| Abbildung 114: Konsensmengen 2014 im Vergleich zum kommunalen Wasserbedarf 2050. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 175 |
| Abbildung 115: Links: Differenz von Konsensmengen 2014 zu Bedarf 2050 absolut. Rechts: Reserve Konsensmengen bezüglich Bedarf 2050 relativ in %. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 175 |
| Abbildung 116: Kommunaler Wasserbedarf 2050 (schwarz) mit Reserve Konsensmengen bezüglich Bedarf 2050 % (farbig). (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 176 |
| Abbildung 117: Speichervolumina Steiermark. Links: Gesamtvolumen. Rechts: m ³ je 1 000 EW, in Rot ist der Steirische Durchschnitt dargestellt. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 178 |
| Abbildung 118: Speichervolumina Steiermark in m ³ je 1.000 EW. (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014) | 178 |
| Abbildung 119: Zone Nord – Betriebsfall 1 | 191 |
| Abbildung 120: Zone Nord – Betriebsfall 2 | 192 |
| Abbildung 121: Zone Nord – Betriebsfall 3 | 193 |
| Abbildung 122: Zone Nord – Betriebsfall 4 | 194 |
| Abbildung 123: Zone Nord – Betriebsfall 5 | 195 |
| Abbildung 124: Zone Süd – Betriebsfall 1 | 202 |
| Abbildung 125: Zone Süd – Betriebsfall 2a..... | 203 |
| Abbildung 126: Zone Süd – Betriebsfall 2b..... | 204 |
| Abbildung 127: Zone Süd – Betriebsfall 2c | 205 |
| Abbildung 128: Zone Süd – Betriebsfall 3 | 206 |
| Abbildung 129: Zone Süd – Betriebsfall 4 | 207 |
| Abbildung 130: Fragebogenrückmeldungen – Gemeinden. (Stand 2012)..... | 212 |
| Abbildung 131: Fragebogenrückmeldungen – Genossenschaften. (Stand 2014)..... | 212 |
| Abbildung 132: Fragebogenrückmeldungen – Wasserverbände. (Stand 2012)..... | 213 |
| Abbildung 133: Gemeinden – Systemeinspeisung. (Stand 2012) | 214 |
| Abbildung 134: Gemeinden – Wasserabgabe. (Stand 2012) | 214 |
| Abbildung 135: Gemeinden – Wasserbilanz. (Stand 2012) | 215 |
| Abbildung 136: Genossenschaften – Systemeinspeisung. (Stand 2012) | 216 |
| Abbildung 137: Genossenschaften – Wasserabgabe. (Stand 2012) | 217 |
| Abbildung 138: Genossenschaften – Wasserbilanz. (Stand 2012) | 217 |
| Abbildung 139: Genossenschaft – Altersverteilung. (Stand 2012)..... | 218 |
| Abbildung 140: Wasserverbände – Systemeinspeisung. (Stand 2012)..... | 220 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 141: Wasserverbände – Wasserabgabe. (Stand 2012)..... | 220 |
| Abbildung 142: Wasserverbände – Wasserbilanz. (Stand 2012)..... | 221 |
| Abbildung 143: Steiermark – Systemeinspeisung gesamt (Stand 2012)..... | 222 |
| Abbildung 144: Steiermark - Wasserabgabe gesamt. (Stand 2012)..... | 223 |
| Abbildung 145: Steiermark – Wasserbilanz gesamt. (Stand 2012)..... | 223 |
| Abbildung 146: Vergleich Einspeisung - Abgabe gesamt. (Stand 2012)..... | 224 |
| Abbildung 147: Versorgungsgrad: Entwicklung von 1972–2012..... | 225 |
| Abbildung 148: Clusterverteilung Steiermark (Stand 2012)..... | 227 |
| Abbildung 149: Überblickskarte - Kommunaler Wasserbedarf Steiermark 2012 Vollversorgung.... | 232 |
| Abbildung 150: Überblickskarte - Kommunaler Wasserbedarf Steiermark 2050 bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 232 |
| Abbildung 151: Grafik zur Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs Steiermark bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 234 |
| Abbildung 152: Grafik zur Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs "Steirischer Zentralraum" bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 234 |
| Abbildung 153: Grafik zur Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs der Regionen in der Steiermark (ausgenommen Zentralraum) bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 235 |
| Abbildung 154: Übersichtskarte Wasserbedarf Tourismus 2012..... | 237 |
| Abbildung 155: Übersichtskarte Wasserbedarfsprognose Tourismus 2050..... | 237 |
| Abbildung 156: Übersichtskarte Wasserbedarf Gewerbe und Industrie 2012..... | 239 |
| Abbildung 157: Übersichtskarte Wasserbedarfsprognose Gewerbe und Industrie 2050..... | 239 |
| Abbildung 158: Übersichtskarte des möglichen Wasserbedarfes im Bereich Landwirtschaft 2012..... | 242 |
| Abbildung 159: Übersichtskarte zur Entwicklung eines möglichen Wasserbedarfes im Bereich Landwirtschaft 2050..... | 242 |
| Abbildung 160: Vergleich Wasserbedarf 2012 zu 2050 getrennt nach Bereichen (Absolut bzw. % am Gesamtbedarf)..... | 243 |
| Abbildung 161: Übersichtskarte des theoretischen Gesamtwasserbedarfes in der Steiermark 2012..... | 243 |
| Abbildung 162: Übersichtskarte des prognostizierten Gesamtwasserbedarfes in der Steiermark 2050..... | 245 |
| Abbildung 163: Grundwasserneubildungsraten Steiermark (Quelle:Joanneum Research)..... | 247 |
| Abbildung 164: Grafische Darstellung des prozentuellen Anteiles des kommunalen Wasserbedarfes an der GW-Neubildung 2012..... | 249 |
| Abbildung 165: Grafische Darstellung des prozentuellen Anteiles des kommunalen Wasserbedarfes an GW-Neubildung 2050 und der prozentuellen Änderungen gegenüber 2012 bei verbrauchstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 249 |
| Abbildung 166: Grafische Darstellung des Anteiles des kommunalen Wasserbedarfs 2050 an der Grundwasserneubildung in % (korrigiert für Graz) bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 252 |
| Abbildung 167: Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs bei verbrauchsstärkstem Szenario im Vergleich zu einem Szenario mit gleichbleibendem spezifischen Wasserbedarf bei Vollversorgung..... | 253 |
| Abbildung 168: Störfallmanagement: Auswirkungen des Störfalls reduzieren und Dauer der Betriebsunterbrechung verkürzen..... | 260 |
| Abbildung 169: Eskalationsstufen und Handlungsbereiche auf Wasserversorger-, Gemeinde- und Landesebene..... | 262 |
| Abbildung 170: öffentliche Wasserversorgungsanlagen in der Steiermark (auf Basis der | |

| | |
|---|-----|
| IK-Erhebung 2007 und 2012). Es wird jedoch angemerkt, dass die tatsächliche Anzahl von öffentlichen Wasserversorgungsanlagen von den in dieser Abbildung dargestellten Werten abweichen können, da die Investitionskostenerhebungen keine hundertprozentige Erfassung zuließen..... | 267 |
| Abbildung 171: Instandhaltungsaufgaben von Wasserversorgungsanlagen (Quelle: vgl. ÖVGW RL W 100, 2007)..... | 268 |
| Abbildung 172: rechtliche Zuständigkeiten..... | 272 |
| Abbildung 173: Komponenten von Wert- und Funktionserhaltung von Wasserversorgungsanlagen | 272 |
| Abbildung 174: Lebensdauerkurve von Wasserversorgungsanlagen zur Beurteilung des besten Zeitpunktes für Sanierungsmaßnahmen..... | 286 |
| Abbildung 175: Gemeldete Altersstruktur der Wasserleitungen in der Steiermark (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 287 |
| Abbildung 176: Übersichtskarte Altersstruktur der Wasserleitungen in der Steiermark (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 288 |
| Abbildung 177: Sanierungsrate Wasserversorgung (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 289 |
| Abbildung 178: Übersicht Anschlussgrad Wasserversorgung (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012).... | 290 |
| Abbildung 179: Investitionskosten Wasserversorgung – hochgerechnet (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 290 |
| Abbildung 180: Investitionskostenbedarf Wasserversorgung in Österreich (Quelle KPC, IK-Erhebung 2012) | 290 |
| Abbildung 181: Qualitätszirkel der Funktions- und Werterhaltung von Trinkwasserversorgungsanlagen..... | 292 |
| Abbildung 182: Titelblätter der VOR SORGEN!-Informationsbroschüren | 293 |
| Abbildung 183: Vorgaben für die Kosten- und Leistungsrechnung in der Trinkwasserversorgung in der Steiermark | 300 |
| Abbildung 184: Mittlere Gebühren Wasserversorgung pro Haushalt und Jahr (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 302 |
| Abbildung 185: Gebührenarten Wasserversorgung (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 302 |
| Abbildung 186: Gebührenarten Wasserversorgung in Österreich (Quelle: KPC, IK-Erhebung 2012) | 303 |
| Abbildung 187: Wasserverbände in der Steiermark – Stand 2015 (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 305 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|---|-----|
| Tabelle 1: Maßnahmenliste und Kosten zum Wassernetzwerk Steiermark. (Quelle: Abt.14) | 12 |
| Tabelle 2: Temperaturstationen (Quelle: Abt.14/Hydrographie und ZAMG) | 36 |
| Tabelle 3: Verwendete Stationen in der Steiermark (links) und umliegenden Bundesländern. (Quelle: ZAMG)..... | 44 |
| Tabelle 4: Jahres- und Monatssummen der mittleren Referenz-Evapotranspiration ET ₀ in der Steiermark [mm]. Periode: 2008–2014. (Quelle: ZAMG) | 46 |
| Tabelle 5: Typisierung steirischer Fließgewässer modifiziert nach M. PARDÉ (1947) und T. STEIDL (1991)..... | 51 |
| Tabelle 6: Mittelwasserspendsen für ausgewählte Pegel in der Steiermark für die Periode 1987–2012 im Vergleich zur Periode 1971–1996. (Quelle: Abt.14/Hydrographie) | 55 |
| Tabelle 7: Oberflächennahe Einzelporengrundwasserkörper. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 64 |
| Tabelle 8: Oberflächennahe Gruppen von Grundwasserkörpern. (Quelle: Abt.14/Hydrographie).. | 65 |
| Tabelle 9: Gruppe von Tiefengrundwasserkörpern. (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 66 |
| Tabelle 10: Schongebietsflächen in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 145 |
| Tabelle 11: Wasserschongebiete der Steiermark (rot bzw. braun: diese werden mit Inkrafttreten der Regionalprogramme außer Kraft treten). (Quelle: Abt.14) | 146 |
| Tabelle 12: Schutzgebietsflächen in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk) | 151 |
| Tabelle 13: Vom geplanten Regionalprogramm Grundwasser betroffene Schongebietsflächen in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/GIS-Stmk)..... | 154 |
| Tabelle 14: Auflistung der Grundwassermessstellen (Monitoring) in der Steiermark. (Quelle: Abt.14/Abt.15) | 157 |
| Tabelle 15: Messstellen des Hydrographischen Dienstes (Abteilung 14). (Quelle: Abt.14/Hydrographie)..... | 158 |
| Tabelle 16: WV Umland-Graz: Grundwassermessstellen im „Monitoring Betriebe im Schongebiet“. (Quelle: Joanneum Research)..... | 162 |
| Tabelle 17: WV Umland-Graz: Grundwassermessstellen im „Monitoring Nassbaggerungen im weiteren Schongebiet“. (Quelle: Joanneum Research)..... | 163 |
| Tabelle 18: Konsensmengen kommunaler Wasserbedarf Steiermark (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014.)..... | 173 |
| Tabelle 19: Erforderliche Konsensmengen in l/s je 1.000 EW zur Deckung des Q _{d,max} (Quelle: Wasserversorgungsplan Steiermark 2002)..... | 174 |
| Tabelle 20: Speichervolumina Steiermark (Datengrundlage: WIS Wasserbuch Stmk, Sept. 2014.)..... | 177 |
| Tabelle 21: Wassernetzwerk Steiermark – Umgesetzte Maßnahmen ab 2000 (Quelle: A14-Land Steiermark)..... | 179 |
| Tabelle 22: Fortsetzung: Wassernetzwerk Steiermark – Umgesetzte Maßnahmen ab 2000 (Quelle: A14-Land Steiermark)..... | 180 |
| Tabelle 23: Wassernetzwerk Steiermark – Vorgeschlagene Maßnahmen ab 2000 (Quelle: A14-Land Steiermark)..... | 180 |
| Tabelle 24: Wassernetzwerk Steiermark – Aktuelle Maßnahmen ab 2015 (Quelle: A14-Land Steiermark)..... | 181 |
| Tabelle 25: Eckdaten im Transportleitungsnetz des WV Umland Graz (Stand 2014)..... | 182 |
| Tabelle 26: Eckdaten im Transportleitungsnetz der Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH (Stand 2014) | 182 |
| Tabelle 27: Berechnungs-Ergebnisse Zone Nord | 189 |
| Tabelle 28: Berechnungs-Ergebnisse Zone Süd. | 199 |

| | |
|--|-----|
| Tabelle 29: Gemeinden – Systemeinspeisung. (Stand 2012)..... | 214 |
| Tabelle 30: Gemeinden – Wasserabgabe. (Stand 2012)..... | 214 |
| Tabelle 31: Gemeinden – Wasserbilanz. (Stand 2012)..... | 215 |
| Tabelle 32: Genossenschaften – Systemeinspeisung. (Stand 2012)..... | 216 |
| Tabelle 33: Genossenschaften – Wasserabgabe. (Stand 2012)..... | 216 |
| Tabelle 34: Genossenschaften – Wasserbilanz. (Stand 2012)..... | 217 |
| Tabelle 35: Genossenschaften und Gemeinschaften – korrigierte Wasserbilanz. (Stand 2012)..... | 218 |
| Tabelle 36: Genossenschaften – Altersverteilung der Leitungsnetze. (Stand 2012)..... | 218 |
| Tabelle 37: Wasserverbände – Systemeinspeisung. (Stand 2012)..... | 220 |
| Tabelle 38: Wasserverbände – Wasserabgabe. (Stand 2012)..... | 220 |
| Tabelle 39: Wasserverbände – Wasserbilanz. (Stand 2012)..... | 221 |
| Tabelle 40: Steiermark – Systemeinspeisung gesamt. (Stand 2012)..... | 222 |
| Tabelle 41: Steiermark - Wasserabgabe gesamt. (Stand 2012)..... | 222 |
| Tabelle 42: Steiermark - Wasserbilanz gesamt. (Stand 2012)..... | 223 |
| Tabelle 43: Einspeisung/Abgabe – 2010-2012 mit Hochrechnung entsprechend der Rücklaufdaten. (Stand 2012)..... | 223 |
| Tabelle 44: Anpassung der Clusterwerte (l/EW.d)..... | 230 |
| Tabelle 45: Zusammenstellung kommunaler Wasserbedarf bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 231 |
| Tabelle 46: Zusammenstellung der Entwicklung des kommunalen Wasserbedarfs Steiermark bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 233 |
| Tabelle 47: Darstellung der generellen Entwicklung des Wasserbedarfes im Bereich Tourismus..... | 236 |
| Tabelle 48: Darstellung der generellen Entwicklung des Wasserbedarfes im Bereich Gewerbe und Industrie..... | 238 |
| Tabelle 49: Darstellung einer möglichen Entwicklung des Wasserbedarf im Bereich Landwirtschaft..... | 241 |
| Tabelle 50: Darstellung des theoretischen Gesamtwasserbedarfes in der Steiermark 2012..... | 244 |
| Tabelle 51: Darstellung des prognostizierten Gesamtwasserbedarfes in der Steiermark 2050 bei verbrauchsstärkstem kommunalen Szenario..... | 246 |
| Tabelle 52: Gegenüberstellung der GW-Neubildung zum kommunalen Wasserbedarf mit verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 248 |
| Tabelle 53: Gegenüberstellung GW-Neubildung – kommunaler Wasserbedarf (korrigiert für Graz) bei verbrauchsstärkstem Szenario und Vollversorgung..... | 251 |
| Tabelle 54: Gegenüberstellung Rechenwerte Spitzenbedarf Österreich/Deutschland (Quelle: Lebensministerium, 2012)..... | 254 |
| Tabelle 55: Chronologie der Benchmarkingprojekte und Best Practices in der österreichischen Trinkwasserwirtschaft..... | 299 |

AUTORENVERZEICHNIS

Fachliche Koordination:

- DI Alexander Salamon (Abt.14)
- DI Walter Schild (Abt.14)
- DI Johann Wiedner (Abt.14)

Fachliche Bearbeitung (alphabetisch):

- Mag. Robert Bauer (ZT-Büro Mach & Partner)
- Mag. Dr. Michael Ferstl (Abt.14)
- DDI Dr. Franz Friedl (WV Grenzland Süd-Ost)
- Mag. Andrea Gössinger-Wieser (Abt.15)
- DI Dr. Franz Gundacker (Holding Graz)
- Ing. Ernst Knes (Dir., Stadtwerke Köflach)
- DI Franz Krainer (GF, Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH)
- DI Thomas Mach (ZT-Büro Mach & Partner)
- Dr. Alexander Podesser (ZAMG)
- Ing. Josef Quinz (Abt.14)
- Mag. Peter Rauch (Abt.15)
- DI Alexander Salamon (Abt.14)
- DI Bruno Saurer (Obmann, Steirischer Wasserversorgungsverband)
- DI Dr. Robert Schatzl (Abt.14)
- DI Walter Schild (Abt.14)
- DI Martin Schober (ZT-Büro Mach & Partner)
- Mag. Volker Strasser (Abt.14)
- Mag. Barbara Stromberger (Abt.14)
- DI Helmut Werner (Holding Graz)
- DI Johann Wiedner (Abt.14)

Mitarbeit:

- Rudolf Bloderer (Abt.14)
- DI Heinrich Malina (Abt.14)
- Ing. Christoph Schlacher, MSc (Abt.14)
- Mag. Robert Stöffler (Abt.14)
- Mag. Adelheid Weiland (Abt.15)

ARBEITSGRUPPEN

Die Grundlagen und künftigen Maßnahmen wurden in Arbeitsgruppen diskutiert und entwickelt.

Gruppe 1: Qualitativer und quantitativer Ressourcenschutz, Hydrogeologie und Klimawandel

Gruppensprecher: DI Franz Krainer (GF, Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH)

- Ing. Walter Ederer (Stadtgemeinde Weiz)
- Mag. Dr. Michael Ferstl (Abteilung 14)
- DDI Dr. Franz Friedl (Wasserverband Grenzland Südost)
- Mag. Barbara Friehs (Abteilung 15)
- Franz Glanz (GF, Wasserverband Grenzland Südost)
- DI Dr. Franz Gundacker (Holding Graz Wasserwirtschaft)
- DI Christian Kaiser (ZT)
- DI (FH) Edmund Kohl (GF, WV Leibnitzerfeld Süd)
- Ing. Dietmar Luttenberger (GF, Wasserverband Grazerfeld Südost u. Wasserverband Umland Graz)
- Mag. Peter Rauch (Abteilung 15)
- DI Alexander Salamon (Abteilung 14)
- DI Bruno Saurer (Obmann, Steirischer Wasserversorgungsverband)
- DI Dr. Robert Schatzl (Abteilung 14)
- DI Walter Schild (Abteilung 14)
- Mag. Barbara Stromberger (Abteilung 14)
- DI Johann Wiedner (AL, Abteilung 14)

Gruppe 2: Sicherheit bei der Trinkwasserversorgung (Weiterführung Wassernetzwerk und innersteirischer Wasserausgleich, Katastrophen- und Störfallmanagement)

Gruppensprecher: DI Bruno Saurer (Obmann, Steirischer Wasserversorgungsverband)

- Ing. Wolfgang Decker (Dir., Stadtwerke Bruck)
- DDI Dr. Franz Friedl (Wasserverband Grenzland Südost)
- Franz Glanz (GF, Wasserverband Grenzland Südost)
- Ing. Wolfgang Hatzi (GF, Wasserverband Stainzthal)
- DI Manfred Kanatschnig (Abteilung 15)
- DI Jörg Kaplaner (Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH)
- DI (FH) Edmund Kohl (GF, WV Leibnitzerfeld Süd)
- Ing. Dietmar Luttenberger (GF, Wasserverband Grazerfeld Südost u. Wasserverband Umland Graz)
- DI Thomas Mach (Mach & Partner ZT GmbH)
- DI (FH) Josef Maier (Stadtwerke Judenburg)
- Dipl.-HTL.-Ing. Martin Pesendorfer (GF, Stadtwerke Hartberg Wasserdienstleistungen GmbH)
- Franz Puffing (WM, Stadtwerke Köflach)
- DI Alexander Salamon (Abteilung 14)
- DI Walter Schild (Abteilung 14)
- DI Ronald Schindler (Dir., Stadtwerke Leoben)
- Ing. Robert Spreitzhofer (Stadtwerke Kapfenberg)
- DI Klaus Peter Weinbauer (GF, Zentral-Wasserversorgung Hochschwab Süd GmbH)
- DI Helmut Werner (Holding Graz)
- DI Johann Wiedner (Abteilung 14)
- DI Dr. Thomas Zojer (Abteilung 14)
- DI Johann Wiedner (AL, Abteilung 14)

Gruppe 3: Funktions- und Werterhaltung

Gruppensprecher: DDI Dr. Franz Friedl
(Wasserverband Grenzland Südost)

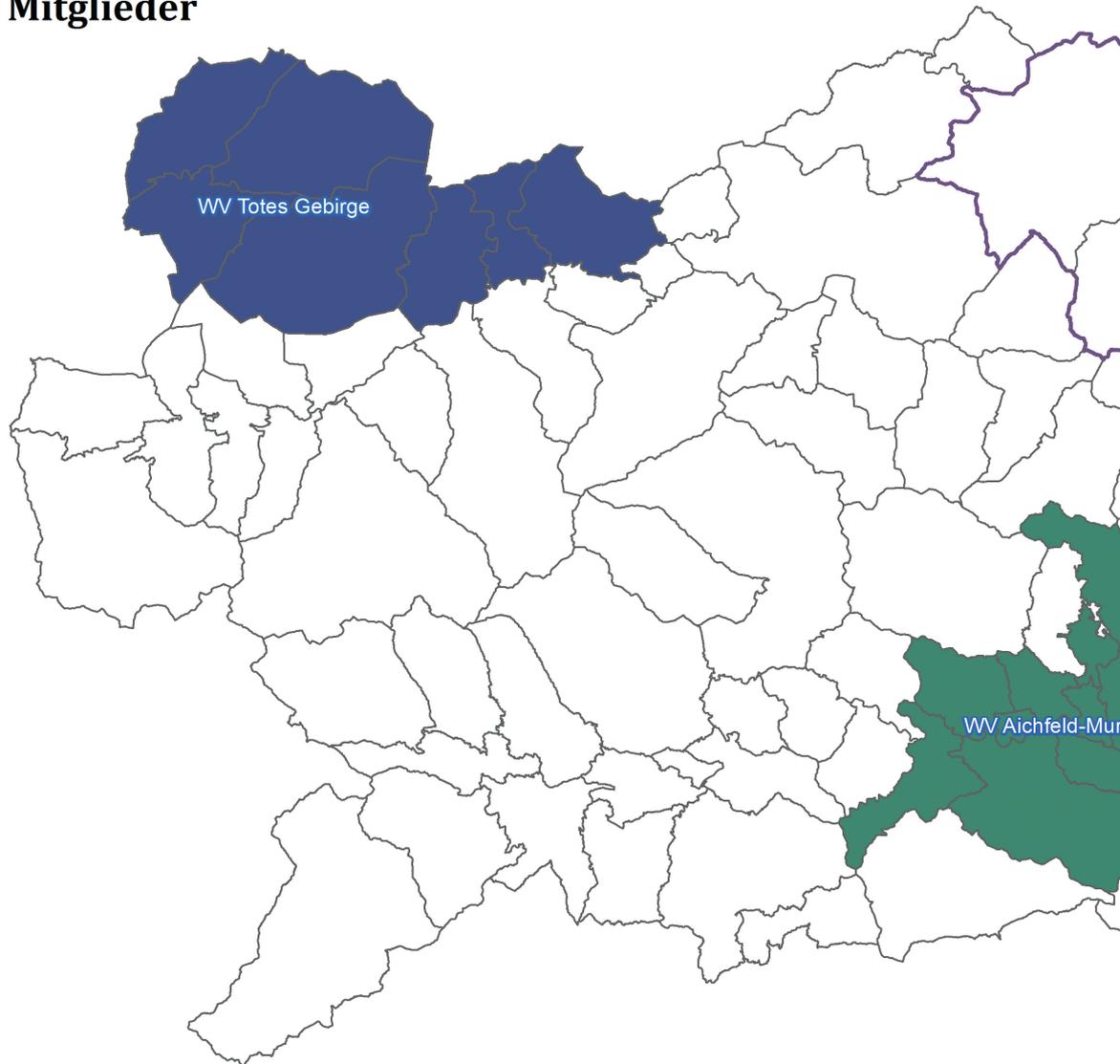
- Franz Glanz (GF, Wasserverband Grenzland Südost)
- Ing. Karl Hierzer (Stadtwerke Gleisdorf GmbH)
- DI Thomas Mach (Mach & Partner ZT GmbH)
- Erwin Marterer (Obmann, WV Feistritztal)
- Bgm. Josef Niggas (Obmann, Wassergenossenschaft Stierhämmer)
- Manfred Pailer (Obmann, Wassergenossenschaft Flattendorf-Aue)
- DI Alexander Salamon (Abteilung 14)
- Gottfried Schanner (Stadtgemeinde Feldbach - Städtisches Wasserwerk)
- DI Walter Schild (Abteilung 14)
- Ing. Peter Uhl (Gemeinde Eichberg)
- DI Johann Wiedner (Abteilung 14)

Gruppe 4: Betriebsführung, Kosten und Organisation

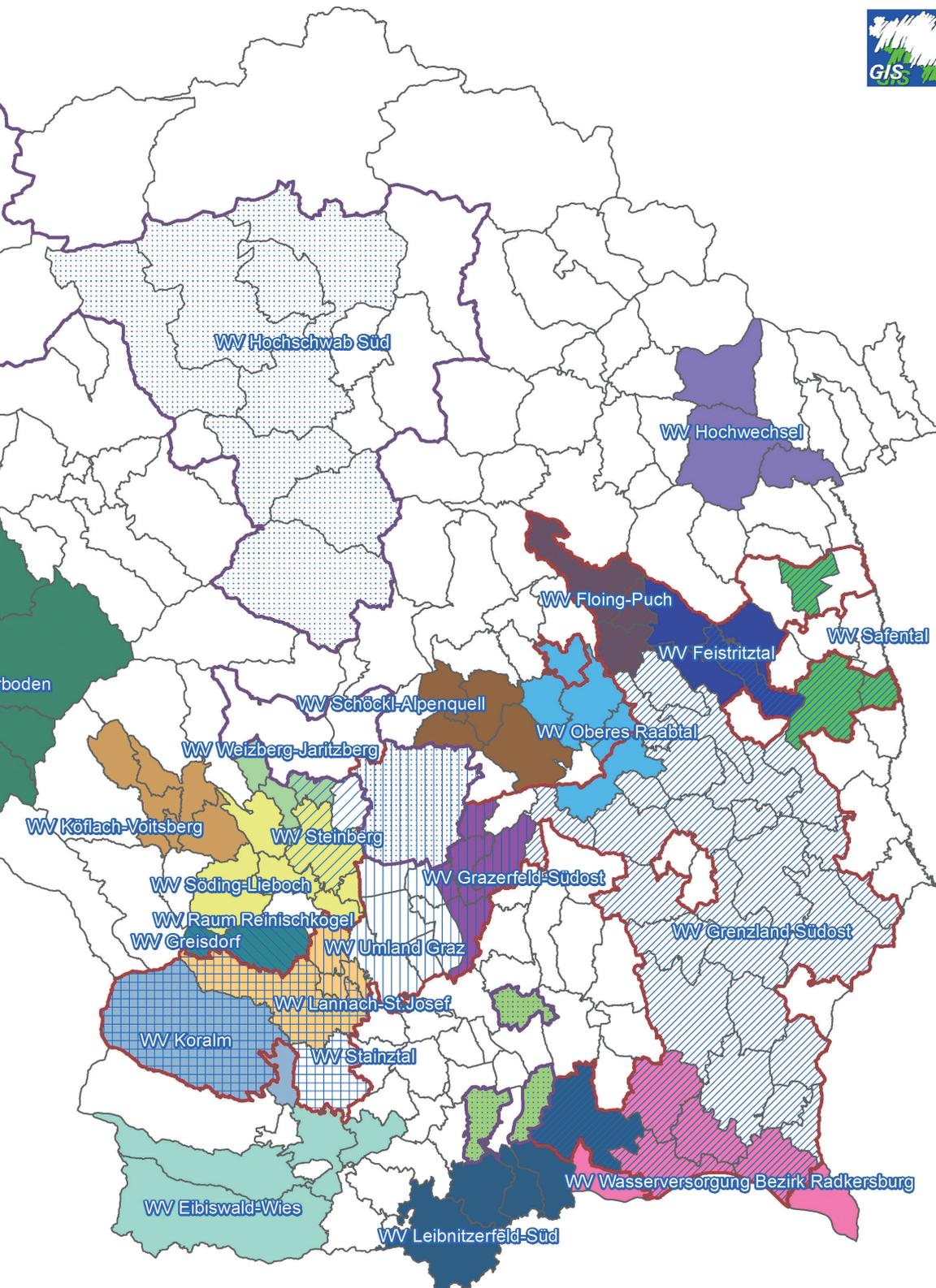
Gruppensprecher: Ing. Ernst Knes
(Dir., Stadtwerke Köflach)

- Ing. Walter Ederer (Stadtgemeinde Weiz)
- Ing. Karl Hierzer (Stadtwerke Gleisdorf GmbH)
- DI Manfred Kanatschnig (Abteilung 15)
- Ing. Adolf Maier (Stadtgemeinde Fürstenfeld)
- Ing. Alexander Mathi (WV Koralm)
- Reinhard Ott (Holding Graz Wasserwirtschaft)
- Dipl.-HTL.-Ing. Martin Pesendorfer (GF, WDL Hartberg Wasserdienstleistungen GmbH)
- DI Alexander Salamon (Abteilung 14)
- DI Walter Schild (Abteilung 14)
- Ing. Gerald Schmid (GF, WV Aichfeld Murboden)
- DI Klaus-Peter Weinbauer (GF, Zentral-Wasserversorgung Hochschwab Süd GmbH)
- DI Johann Wiedner (Abteilung 14)

Wasserverbände in der Steiermark Mitglieder



| | | |
|--|---|--|
|  WV Aichfeld-Murboden |  WV Koralm |  WV Steinberg |
|  WV Eibiswald-Wies |  WV Köflach-Voitsberg |  WV Söding-Lieboch |
|  WV Feistritztal |  WV Lannach-St.Josef |  WV Totes Gebirge |
|  WV Floing-Puch |  WV Leibnitzerfeld-Süd |  WV Transportleitung Oststeiermark |
|  WV Grazerfeld-Südost |  WV Oberes Raabtal |  WV Umland Graz |
|  WV Greisdorf |  WV Raum Reinischkogel |  WV Wasserversorgung Bezirk Radkersburg |
|  WV Grenzland Südost |  WV Safental |  WV Weizberg-Jaritzberg |
|  WV Hochschwab Süd |  WV Schöckl-Alpenquell |  Leibnitzerfeld Wasserversorgung GmbH |
|  WV Hochwechsel |  WV Staintal |  Zentral-Wasserversorgung Hochschwab Süd GmbH |
| | |  Gemeindegrenze |



Wasserverbände
in der Steiermark –
Stand 2015

WASSERVERBÄNDE

WASSERVERBÄNDE UND GESELLSCHAFTEN IN DER STEIERMARK
Stand: Okt. 2015

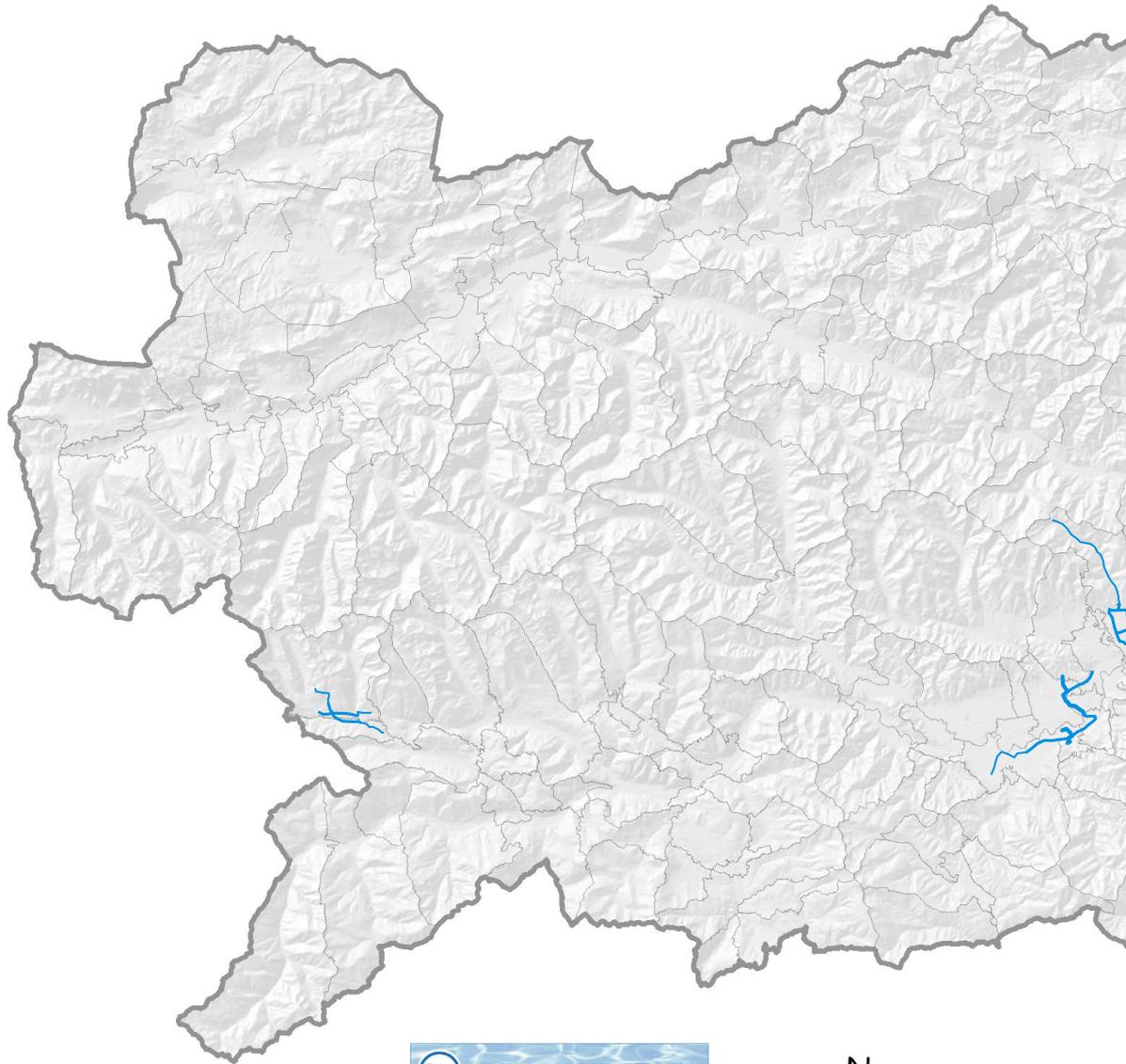
| WASSERVERBAND | STRASSE | PLZ | ORT | |
|---|----------------------------|------|----------------------|--|
| ▶ WV Aichfeld - Murboden | Anton-Regner-Str. 31a | 8720 | Knittelfeld | |
| ▶ WV Eibiswald - Wies | | 8552 | Eibiswald 390 | |
| ▶ WV Feistritztal | | 8222 | St.Johann/H. 160 | |
| ▶ WV Floing - Puch | Lebing 5 | 8183 | Floing | |
| ▶ WV Grazerfeld Südost | St.-Peter-Str. 52 | 8071 | Hausmannstätten | |
| WV Greisdorf | Greisdorf 5 | 8511 | St. Stefan o. St. | |
| ▶ WV Grenzland Südost | Bahnhofstraße 20 b | 8350 | Fehring | |
| ▶ WV Hochschwab - Süd | Kolomann-Wallisich-Platz 1 | 8600 | Bruck an der Mur | |
| WV Hochwechsel | Karnerviertel 8 | 8252 | Mönichwald | |
| ▶ WV Köflach - Voitsberg | Stadtwerkgasse 2 | 8580 | Köflach | |
| ▶ WV Koralm | Hauptplatz 35 | 8530 | Deutschlandsberg | |
| ▶ WV Lannach - St. Josef | Mooskirchner Straße 20 | 8502 | Lannach | |
| ▶ WV Leibnitzerfeld Süd | Murweg 10 | 8472 | Straß | |
| ▶ WV Oberes Raabtal | Hauptpl. 7 | 8160 | Weiz | |
| ▶ WV Raum Reinischkogel | | 8511 | St. Stefan o. St. 19 | |
| ▶ WV Safental | | 8271 | Bad Waltersdorf 2 | |
| ▶ WV Schöckl Alpenquell | Kirchplatz 3 | 8044 | Weinitzen | |
| ▶ WV Söding - Lieboch | Alte Bundesstr. 4 | 8561 | Söding | |
| ▶ WV Staintal | Marktplatz 5 | 8522 | Groß Sankt Florian | |
| ▶ WV Steinberg | Peter-Rosegger-Siedlung 7 | 8151 | Hitzendorf | |
| ▶ WV Totes Gebirge | Hauptstraße 12 | 8940 | Liezen | |
| WV Transportleitung Oststeiermark | Bahnhofstraße 20 b | 8350 | Fehring | |
| ▶ WV Umland Graz | St.-Peter-Str. 52 | 8071 | Hausmannstätten | |
| ▶ WV Wasserversorgung Bezirk Radkersburg | | 8492 | Halbenrain 220 | |
| ▶ WV Weizberg - Jaritzberg | | 8113 | St. Bartholomä 3 | |
| ▶ Steirischer Wasserversorgungsverband | Am Ökopark 10 | 8230 | Hartberg | |
| ▶ Leibnitzerfeld Wasserversorgung GesmbH. | Wasserwerkstr. 33 | 8430 | Leibnitz | |
| ▶ Zentral-Wasserversorgung Hochschwab-Süd GesmbH. | St. Ilgen 107 | 8621 | Thörl | |

WASSERVERBÄNDE UND GESELLSCHAFTEN IN DER STEIERMARK
 Stand: Okt. 2015

| | TELEFON | OBMANN | GF | GRÜN- DUNGS- JAHR | WASSERVERBAND |
|--|------------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|---|
| | 03512 / 82 6 41-123 | Bgm. DI.(FH) Gerald Schmid | DI.(FH) Harald Bergmann | 1976 | WV Aichfeld - Mur- boden |
| | 03466 / 42 9 20 | Vzbgm. Alfred Rauch | Ing. Günther Schmidbauer | 1962 | WV Eibiswald - Wies |
| | 03113 / 23 08 | Erwin Marterer | - | 1969 | WV Feistritztal |
| | 03177 / 22 34 | Johann Hofer | Johann Gratzer | 1976 | WV Floing - Puch |
| | 03135 / 46 2 60 | Vbgm. Johann Lendl | Ing. Dietmar Luttenberger | 1973 | WV Grazerfeld Südost |
| | 03463 / 80 2 21 | Gerhard Eger | - | 2004 | WV Greisdorf |
| | 03155 / 51 04 | Bgm. Ing. Josef Ober | Franz Glanz | 1979 | WV Grenzland Südost |
| | 03862 / 890-111 | Bgm. Johann Straßegger | - | 1971 | WV Hochschwab - Süd |
| | 03336 / 44 78 | Bgm. Stefan Hold | - | 2005 | WV Hochwechsel |
| | 03144 / 34 70-32 | Werner Skrabitz | Ing. Ernst Knes | 1956 | WV Köflach - Voitsberg |
| | 03462 / 20 11-238 | Ing. Mag. Josef Wallner | Alexander Mathi | 1973 | WV Koralm |
| | 03136 / 82 8 75 | Bgm. Josef Niggas | Bakk. Martin Niggas | 1963 | WV Lannach - St. Josef |
| | 03453 / 33 99 | Bgm. KR Karl Wratschko | DI.(FH) Edmund Kohl | 1959 | WV Leibnitzerfeld Süd |
| | 03172 / 23 19-26 | Bgm. Erwin Eggenreich | Ing. Walter Ederer | 1973 | WV Oberes Raabtal |
| | 03463 / 80 2 21 | Bgm. Oswald Stephan | - | 1984 | WV Raum Reinischkogel |
| | 03333 / 32 28 | Helmut Pichler | - | 1983 | WV Safental |
| | 03132 / 211 80 | Bgm. Franz Gruber | Manfred Boschitsch | 1986 | WV Schöckl Alpenquell |
| | 03137 / 23 46 | LAbg. Bgm. Erwin Dirnberger | Klaus Reiter | 1963 | WV Söding - Lieboch |
| | 03464 / 24 68 | Bgm. Alois Resch | Ing. Wolfgang Hatzi | 1965 | WV Stainztal |
| | 0316 / 58 69 00 | Thomas Gschier | - | 1974 | WV Steinberg |
| | 03612 / 23 9 25 | Bgm. Mag. Rudolf Hakel | Ludwig Bretterebner | 1979 | WV Totes Gebirge |
| | 03155 / 51 04 | Bgm. Ing. Josef Ober | Dipl.-HTL-Ing. Martin Pesendorfer | 2005 | WV Transportleitung Oststeiermark |
| | 03135 / 46 2 60 | Bgm. Anton Weber | Ing. Dietmar Luttenberger | 1977 | WV Umland Graz |
| | 03476 / 22 05-0 | Bgm. Ing. Dietmar Tschiggerl | Hermann Knippitsch | 1991 | WV Wasserversorgung Bezirk Radkersburg |
| | 03123 / 22 27 | Bgm. Josef Birnstingl | - | 1976 | WV Weizberg - Jaritzberg |
| | 03332 / 62 2 50 | Dipl.-Ing. Bruno Saurer | - | 1988 | Steirischer Wasser- versorgungsverband |
| | 03452 / 82 5 22 | - | DI. Franz Krainer | 1973 | Leibnitzerfeld Wasser- versorgung GesmbH. |
| | 0316 / 887-3950 0316 / 888-3700 | - | DI. Klaus- Peter Weinbauer DI. Dr. Kajetan Beutle | 1981 | Zentral-Wasserversor- gung Hochschwab-Süd GesmbH. |

Legende:

- ▶ *betreibt Wasserversor-
gungsanlage*
- ▶ *Sicherung und Schutz
von Wasservorkommen*
- ▶ *Interessensvertretung
("Dachverband")*



MACH & PARTNER ZT-GmbH
 Zivilt Techniker-GmbH für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
 office@mach-partner.at www.mach-partner.at
 A-8111 Judendorf-Stranengel, Gewerbpark 2 +43-3124 54452 Fax 10
 A-8605 Kapfenberg, Mariazellstraße 1a +43-3862 23456 Fax 199

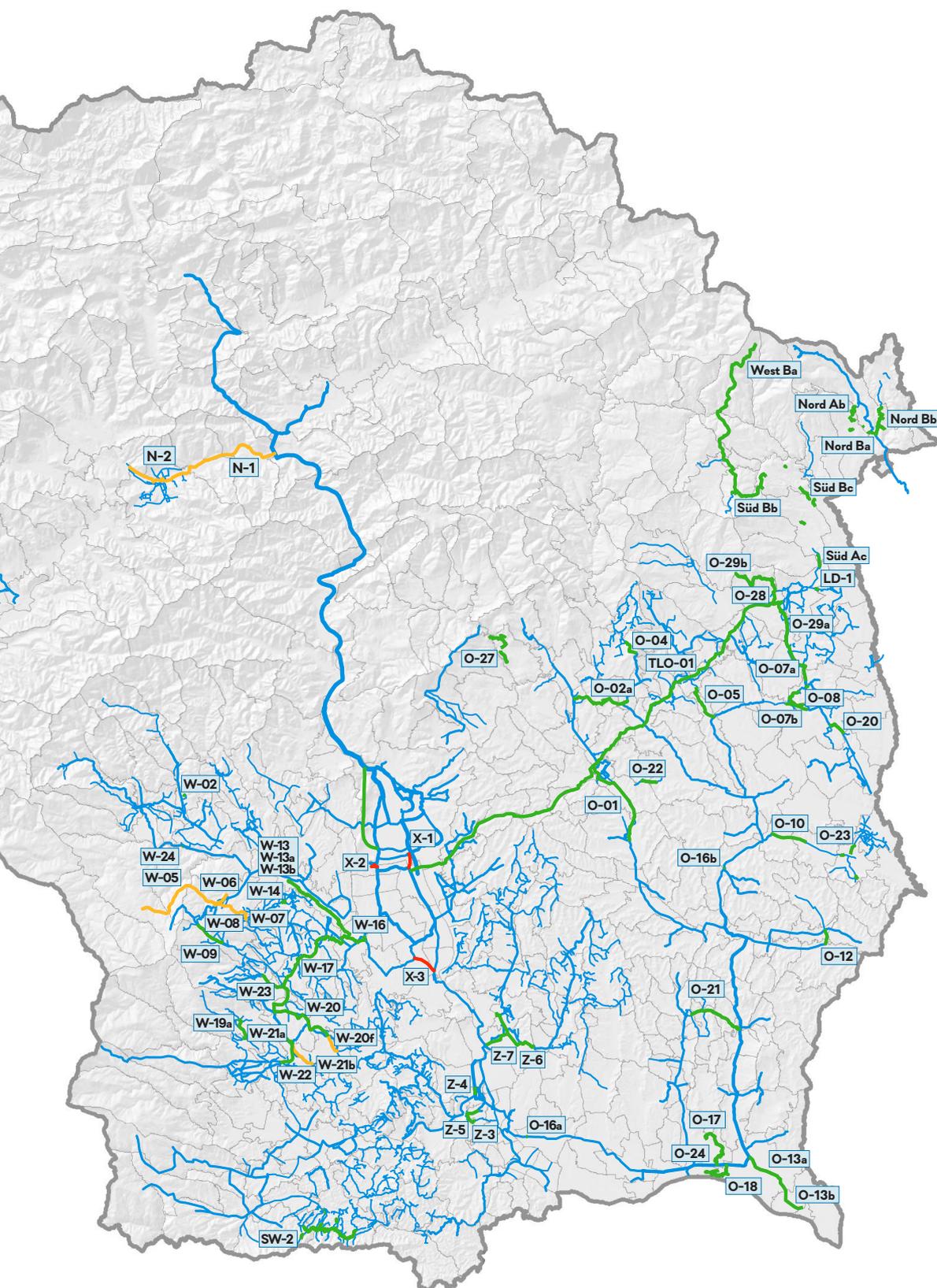


Legende

Anlagen

- Quelle
- Brunnen
- Arteser
- Hochbehälter
- Tiefbehälter
- ▲ Druckerhöhung
- ◆ Übergabeschacht
- Verteilerschacht
- bestehende Anlagen bis 2001
- umgesetzte Anlagen ab 2000
- vorgeschlagene Anlagen ab 2010
- vorgeschlagene Anlagen ab 2015





Wassernetzwerk
Steiermark –
Stand 2015

ECKDATEN ÜBER DIE ÖFFENTLICHE WASSERVERSORGUNG IN DER STEIERMARK

Steiermark allgemein

- Anzahl der Einwohner (=EW): 1.221.570 (Stand 31.12.2014)
- Anzahl der Gemeinden: 287 (Stand: 1.1.2015)
- Anzahl der Bezirke: 13 (Stand: 1.1.2015)
- Gesamtfläche Steiermark: 16.401 km² (Stand: 31.12.2014)
- Bevölkerungsdichte: 74 EW/km² (Stand: 31.12.2014)
- Anzahl der Privathaushalte: 518.419 (Stand: 31.12.2014)
- Durchschnittliche Haushaltsgröße: 2,30 Personen/Haushalt (Stand: 31.12.2014)

Wasserbedarf

- Anzahl Hausanschlüsse: ca. 221.258
- Versorgungsgrad durch die öffentliche Wasserversorgung: rd. 90% (Stand: 2012, bezogen auf die EW)
- Private Einzelwasserversorgungsanlagen: rd. 10% (Stand: 2012)
- Wasserbedarf 2012 Steiermark gesamt:
 - Kommunal: 73,7 Mio. m³/a (entspricht 167 l/EW.d)
 - Industrie: 137,4 Mio. m³/a (theoretischer Wert)
 - Landwirtschaft: 21,4 Mio. m³/a (theoretischer Wert)
 - Tourismus: 2,2 Mio. m³/a (theoretische Wert)
- Wasserbedarfsprognose 2050 Steiermark gesamt:
 - Kommunal: 80,0 Mio. – 100,3 Mio. m³/a (entspricht 209 l/EW.d)
 - Industrie: 147,2 Mio. m³/a (theoretischer Wert)
 - Landwirtschaft: 27,4 Mio. m³/a (theoretischer Wert)
 - Tourismus: 3,4 Mio. m³/a (theoretischer Wert)
- Durchschnittlicher täglicher Haushaltswasserbedarf pro Einwohner und Tag: 120 – 140 l/EW.d (Stand: 2012)
- Durchschnittlicher Jahresbedarf pro Einwohner: ca. 40 – 50 m³/a (Stand: 2012; Unter- bzw. Überschreitungen möglich)
- Durchschnittlicher Wasserpreis 2012 bei Gemeinden: 1,20 – 1,60 €/m³
- Durchschnittliche Kosten 2012 pro Haushalt und Jahr: 120 – 200 €/a

Wasserversorgungsanlagen

- Investitionskosten für die Einrichtung und Sanierung von Wasserversorgungsanlagen: rd. 25 Mio. €, (zur Förderung eingereichte Projekte)
- Gesamtinvestitionskosten 1973–2014: rd. 840 Mio. €, (zur Förderung eingereichte Projekte)
- Anzahl der Brunnen für die öffentliche Wasserversorgung: 619 (Stand: 2015)
- Anzahl der Quellen für die öffentliche Wasserversorgung: 4.011 (Stand: 2015)
- Anzahl der Behälter für die öffentliche Wasserversorgung: 1.821 (Stand: 2015)
- Nutzhalt der Behälter (92% bezogen auf die Anzahl mit Angabe): 251.095 m³ (Stand: 2015)
- Länge des Wasserleitungsnetzes: 15.300 km ohne Hausanschlüsse (Stand: Investitionskostenerhebung des BMLFUW, 2012)

Wasserversorgungsanlagen

- Anzahl der Wasserschongebiete: 31 (davon 14 mit einem weiteren Schongebiet)
- ab 2016: 21 Wasserschongebiete und 1 Regionalprogramm
- Gesamtfläche der Wasserschongebiete: 1.771 km²
- ab 2016: Gesamtfläche der Wasserschongebiete: 1.941 km²
- Gesamtfläche des Regionalprogrammes: rd. 320 km² (davon Widmungsgebiet 1: rd. 320 km², Widmungsgebiet 2: rd. 140 km²)
- Anzahl der Wasserschutzgebiete: 4.319 (davon 1.174 mit einer Schutzzone 2, 43 mit einer Schutzzone 3)
- Gesamtfläche der Wasserschutzgebiete: 66,4 km²
- Grundwassermessstellen: 1.753 Messstellen (davon 1.473 quantitative und 1.306 qualitative Messstellen)
- Beprobungsstellen gemäß Trinkwasserverordnung: 256 Probenahmestellen (im WIS verortete Probenahmestellen von Brunnen und Quellen; Stand 2015)

