

Abteilung 14 – Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit
Wartingergasse 43
8010 Graz

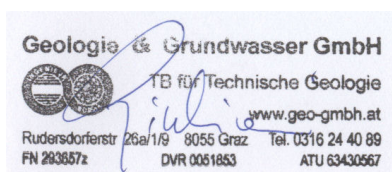
**GK 100168 „TGWK Steirisches und Pannonisches Becken“
&
GK 100169 „TGWK Oststeirisches Becken“**

Eine quantitative Trendanalyse

Oktober 2013



Geologie & Grundwasser GmbH
Ingenieurbüro für Technische Geologie
Rudersdorferstraße 26a, 8055 Graz
Tel. & Fax: 0316 / 24 40 89
www.geo-gmbh.at



AUSFERTIGUNG: (A) / (B) / (C) / (D) / (E) / (F) / (G) / (H)

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass.....	3
2.	Quellenverzeichnis	4
3.	Grundlagen.....	6
3.1.	Allgemeines	6
3.2.	Methodik	8
3.3.	Überlegungen zur Methodik.....	9
4.	Trendanalysen.....	10
4.1.	Einzugsgebiet Lafnitz.....	10
4.1.1	Grafendorf	11
4.1.2	Bad Waltersdorf	13
4.1.3	Bad Blumau	13
4.1.4	Sonstiges.....	15
4.2.	Einzugsgebiet Feistritz.....	16
4.2.1	Großwilfersdorf	16
4.2.2	Altenmarkt bei Fürstenfeld	17
4.3.	Einzugsgebiet Rittschein.....	19
4.3.1	Söchau	19
4.3.2	Loipersdorf.....	19
4.3.3	Übersbach	20
4.4.	Einzugsgebiet Raab.....	21
4.4.1	St. Ruprecht an der Raab	23
4.4.2	Paldau	26
4.4.3	Fehring (und Umgebung)	27
4.5.	Einzugsgebiet Mur IV.....	28
4.5.1	Heiligenkreuz am Waasen	28
4.6.	Einzugsgebiet Mur V.....	29
4.6.1	St. Stefan im Rosental	29
4.6.2	St. Peter am Ottersbach.....	29
4.6.3	Weinburg am Saßbach	31
5.	Diskussion	32
6.	Zusammenfassung	34

1. Anlass

Die Ende des Jahres 2005 finalisierte umfassende Studie „Hydrogeologische Grundlagen für eine nachhaltige Nutzung der Tiefengrundwässer im Bereich des Oststeirischen und Pannonischen Beckens (NANUTIWA)“, die vom Lebensministerium in Kooperation mit den Bundesländern Steiermark und Burgenland finanziert wurde, zeigt eindrücklich, dass ein schonungsvoller Umgang mit der wertvollen Ressource Tiefengrundwasser höchst an der Zeit und eine strengere Handhabung bei Bewilligungen unumgänglich ist. Regional ist das Druckspiegelniveau seit Beginn der Aufzeichnungen bereits um bis zu 3 bar zurückgegangen. Die Ergiebigkeiten haben sich örtlich – auch bei Brunnen, die annähernd dem Stand der Technik entsprechen – auf einen Bruchteil reduziert. Allerdings erfolgte in der Studie keine eindeutige Zuweisung von Regionen, die eine negative Trendentwicklung bezüglich des Druckspiegelniveaus bzw. der Schüttungsmengen aufweisen. Aus diesem Grund wurde die Geologie & Grundwasser GmbH seitens der Abteilung 14, Wasserwirtschaft, Ressourcen und Nachhaltigkeit, beauftragt, aus den gesammelten Unterlagen des Referates „Wasserwirtschaftliche Planung“ eine zusammenfassende Darstellung über die Trendentwicklung, nach Einzugsgebieten getrennt, abzugeben.

Die nun vorliegende Studie soll als wichtige Hilfestellung bei der Erarbeitung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes 2015 dienen, um abschätzen zu können, ob sich die beiden Grundwasserkörper GK 100168 „TGWK Steirisches und Pannonisches Becken“ und GK 100169 „TGWK Oststeirisches Becken“ – oder Teile der beiden Grundwasserkörper – im „guten mengenmäßigen Zustand“ befinden oder im „quantitativen Risiko einer Zielverfehlung“ im Sinne eines negativen Trendverhaltens.

Dass ein Rückgang in Schüttung und Druckspiegelniveau existiert, wurde in diversen Publikationen (z. B. ZETINIGG 1982) festgestellt. Als auslösende Faktoren werden Übernutzung und Brunnenalterung angeführt. Im Rahmen der gegenständlichen Studie wird eine Quantifizierung des Schüttungsrückganges bzw. des Druckspiegelniveaus unternommen.

2. Quellenverzeichnis

Die Basis der vorliegenden Studie stellt LIMEDATA dar. LIMEDATA (Literatur – METaDATenbank) wurde für das Projekt NANUTIWA (2005) konzipiert. Es handelt sich dabei um eine zusammenfassende Datenbank bestehender Literatur, Gutachten und Studien bis ins Jahr 2001. Aus diesem Grund werden nachfolgend nur die nach 2001 erstellten Quellen angegeben.

BÖCHZELT, B.: Aufnahme artesischer Brunnen in Gersdorf und Kostenberechnung der Liquidation; unveröffentl. Endbericht, Ludersdorf-Wilfersdorf 2008

BÖCHZELT, B.: Aufnahme artesischer Brunnen in Ilztal und Kostenberechnung der Liquidation; unveröffentl. Endbericht, Ludersdorf-Wilfersdorf 2008

BÖCHZELT, B.: Aufnahme artesischer Brunnen in Ludersdorf-Wilfersdorf und Kostenberechnung der Liquidation; unveröffentl. Endbericht, Ludersdorf-Wilfersdorf 2008

DEPISCH, D. & KERSCHBAUMER-DEPISCH, S. ZT GMBH: Wasserversorgung Gemeinde Altenmarkt – Wasserversorgung Stadtgemeinde Fürstenfeld, Stilllegung privater Arteser; unveröffentl. Endbericht, Fehring 2008

DEPISCH, D. & KERSCHBAUMER-DEPISCH, S. ZT GMBH: Private Arteser – Gemeinde Altenmarkt bei Fürstenfeld, Variantenuntersuchung; unveröffentl. Technischer Bericht, Fehring 2009

FUGRO AUSTRIA GMBH: Arteser Altenmarkt bei Fürstenfeld; Videoinspektion und Bohrlochgeophysik; unveröffentl. Endbericht, Bruck an der Mur 2013

GEOLOGIE & GRUNDWASSER GMBH: Beurteilung von artesischen Brunnen hinsichtlich des Standes der Technik in der Katastralgemeinde Grafendorf bei Hartberg; unveröffentl. Endbericht, Graz 2010

GEOTEAM GMBH: Raabwegbrunnen 3 und 4 - Geologisch-hydrogeologisch, technischer Abschlussbericht; unveröffentl. Ansuchen um Erteilung der wasserrechtlichen Nutzungsbewilligung, Gleisdorf 2004

GEOTEAM GMBH: Wasserversorgung Ungerdorf – Neuerschließung von Tiefengrundwässern; unveröffentl. Hydrogeologisch-technische Machbarkeitsstudie, Gleisdorf 2007

GEOTEAM GMBH: Sonde Waltersdorf 4 – Monitoring 11/2009 bis 05/2013; unveröffentl. Endbericht Graz 2013

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 („NANUTIWA“); Unveröffentl. Endbericht, Graz 2005

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH.: Untersuchung artesischer Wässer beiderseits der burgenländisch – steirischen Landesgrenze; Unveröffentl. Endbericht, Graz 2005

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH., RESOURCES – Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit: Hydrogeologisches Monitoring der Brunnen des Wasserverbandes Grenzland Südost; Unveröffentl. Jahresbericht 2009, Graz 2010

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH., RESOURCES – Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit: Hydrogeologisches Monitoring der Brunnen des Wasserverbandes Grenzland Südost; Unveröffentl. Jahresbericht 2011, Graz 2012

LAND STEIERMARK: Messdaten verschiedener Messstellen des Hydrografischen Dienstes, per email, Graz 2013

REISS, F.: Überprüfung der vorhandenen artesischen Brunnen im Wasserschongebiet Fehring; unveröffentl. Aktualisierung der Brunnendatenblätter, St. Veit am Vogau 2009

REISS, F.: Überprüfung der vorhandenen artesischen Brunnen im Wasserschongebiet Feldbach; unveröffentl. Aktualisierung der Brunnendatenblätter, St. Veit am Vogau 2009

SENEKOWITSCH, H. & ZETINIGG, H.: Technischer Bericht zu Marktgemeinde St. Stefan im Rosental, Wasserversorgungsanlage, Bauabschnitt 08, Tiefbrunnen „Dunst II“ und Tiefbrunnen „Gemeindeamt“, Verbindungsleitung Tiefbrunnen „Gemeindeamt“ zu Tiefbehälter; unveröffentl. Ansuchen um Erteilung der wasserrechtlichen Nutzungsbewilligung, Graz 2007

STROBL, E.: Hydrogeologischer Bericht - Nachhaltige Sicherung der Wasserversorgung durch Arteser; unveröffentl. Hydrogeologische Fallstudie im Bereich der Gemeinde Altenmarkt bei Fürstenfeld, Weinitzen 2011

ZETINIGG, H.: Erschließung von artesischem Grundwasser im Bereich der Bohrung Waltersdorf-Nord; unveröffentl. Hydrogeologisches Gutachten, Graz 2005

3. Grundlagen

3.1. Allgemeines

Im Rahmen der gegenständlichen Studie wurde auf vorhandene Daten zurückgegriffen, gemeindespezifische Erhebungen artesischer Brunnen der Steiermärkischen Wasserwirtschaft, diverse veröffentlichte und unveröffentlichte Studien, wasserrechtliche Einreichunterlagen und Messdaten der Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark etc.

Basierend auf diesem Ausgangsmaterial wurden sowohl Gemeinden als auch einzelne Brunnen analysiert, deren Datenbasis eine Interpretation des Schüttungsverhaltens bzw. der Druckspiegelhöhen zulässt und nach den orografischen Einzugsgebieten der Flüsse Lafnitz, Feistritz, Rittschein, Raab und Mur (IV und V) zusammengefasst (vgl. **Abb. 1** und **Abb. 2**).



Abb. 1: Orografische Einzugsgebiete (Quelle: Land Steiermark 2013)

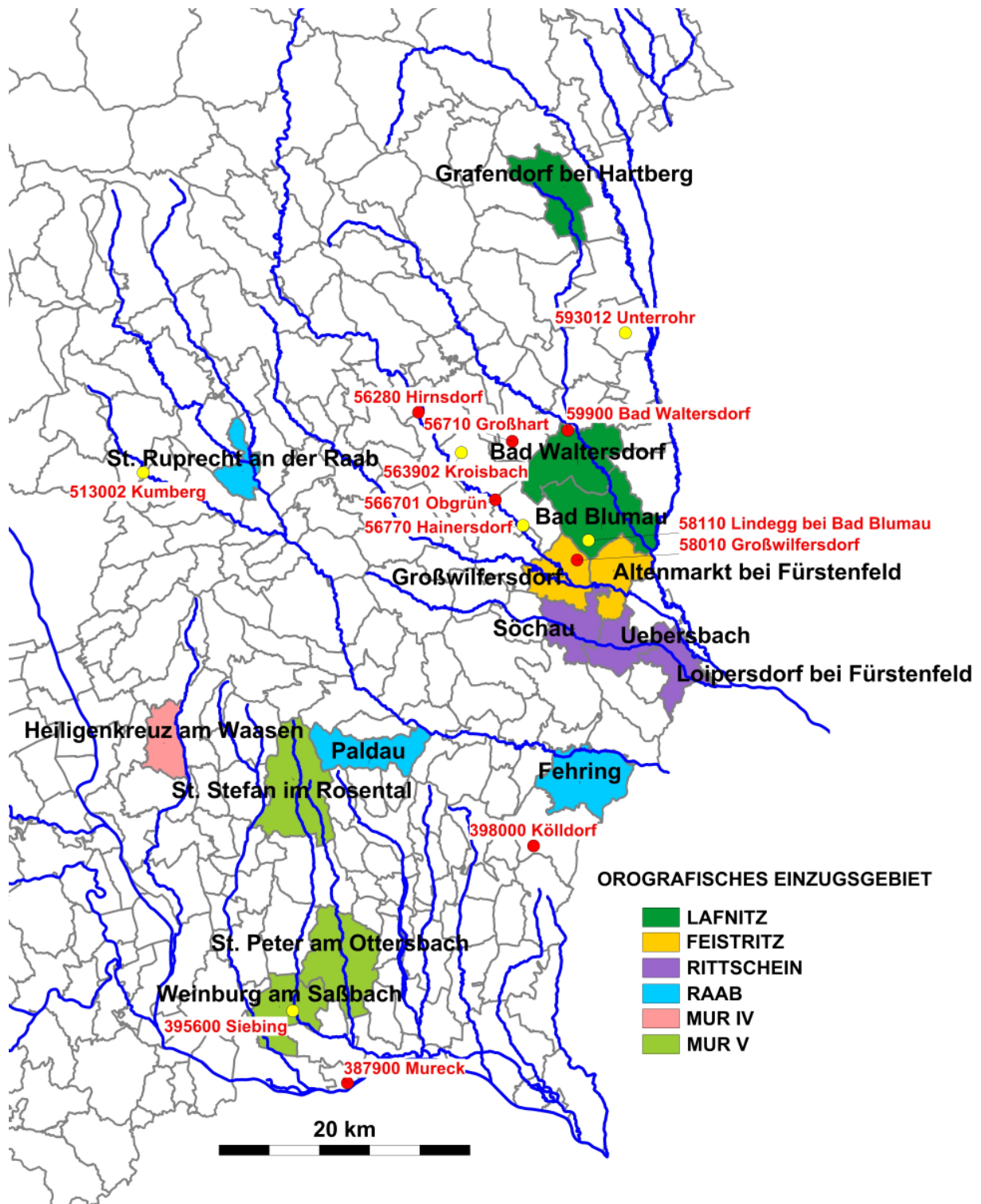


Abb. 2: In diesem Endbericht angeführte Gemeinden (farblich nach orografischem Einzugsgebiet untergliedert) und ausgewählte Messstellen des Hydrografischen Dienstes mit abfallendem Trend (in gelb – Messstellen, deren Ganglinie in diesem Bericht dargestellt wird) (Datenbasis: GIS Steiermark 2013)

In **Tab. 1** findet sich eine Aufstellung der für diesen zusammenfassenden Endbericht näher untersuchten Gemeinden, nach orografischem Einzugsgebiet geordnet. Die Lage von in weiterer Folge im Text erwähnten Messstellen des Hydrografischen Dienstes ist in **Abb. 2** ersichtlich.

EINZUGSGEBIET	GEMEINDE
Lafnitz	Grafendorf
	Bad Waltersdorf
	Bad Blumau
Feistritz	Großwilfersdorf
	Altenmarkt bei Fürstenfeld
Rittschein	Söchau
	Loipersdorf
	Übersbach
Raab	St. Ruprecht an der Raab
	Paldau
	Fehring (und Umgebung)
Mur IV	Heiligenkreuz am Waasen
Mur V	St. Stefan im Rosental
	St. Peter am Ottersbach
	Weinburg am Saßbach

Tab. 1: Untersuchte Gemeinden nach orografischem Einzugsgebiet geordnet

3.2. Methodik

Das vorhandene Datenmaterial besteht hauptsächlich aus stichprobenartigen Schüttungsmessungen der letzten sechzig Jahre. Durchgehende Messreihen stehen nicht zur Verfügung. Die vorliegenden Aufzeichnungen diverser Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark beschränken sich auf die letzten zehn bis fünfzehn Jahre.

An die geringe Datendichte angepasst, wurden die nach Gemeinden untergliederten Datensätze, wie folgt bearbeitet, um eine Trendabschätzung zu realisieren:

- 1) Aufgliederung der Datensätze der einzelnen Brunnen nach Messjahr. (Sofern in einem Jahr mehrere Schüttungsmessungen existieren, wurde der Mittelwert herangezogen.)
- 2) Brunnen, mit weniger als drei vorhandenen Messungen wurden ausgeschieden.

- 3) Brunnen mit Drosselung oder Brunnen bei denen im Laufe der Jahre bauliche Veränderungen, die eine Schüttungsänderung verursachen könnten, durchgeführt wurden, wurden ausgeschieden. Brunnen, die über einen Schwanenhals auslaufen werden, sofern im Untersuchungszeitraum die Auslaufhöhe unverändert geblieben ist, in der Datenbank berücksichtigt.
- 4) In weiterer Folge werden die Datensätze in folgende Zeiträume untergliedert: 1950 und früher bis 1969, 1970 bis 1989 und 1990 bis 2013. Im Idealfall existiert für jeden Brunnen mindestens eine Messung für jeweils einen Abschnitt von rund 20 Jahren.
- 5) Aus dem Datenpool aller Brunnen wird pro Gemeinde die mittlere Schüttung / Brunnen für jeden dieser drei Zeitabschnitte gebildet und stellt die Basis der Analyse der Schüttungsentwicklung dar.

Brunnen mit langen Zeitreihen wurden zusätzlich getrennt analysiert.

3.3. Überlegungen zur Methodik

Das Hauptaugenmerk des obig angeführten Analyseverfahrens stellt die Schüttungsentwicklung ausgewählter Brunnen in ausgewählten Gemeinden über rund sechzig Jahre dar, hydrogeologische und bautechnische Gegebenheiten, wie z. B. verschiedene Grundwasserhorizonte, Kurzschlüsse zwischen Aquiferen, Neuerschließungen, Brunnenalterung etc. bleiben unberücksichtigt.

Bei der obig beschriebenen Methode bleibt die Gesamtschüttung pro Gemeinde, wie sie in anderen Publikationen oft angegeben wird, unberücksichtigt.

4. Trendanalysen

4.1. Einzugsgebiet Lafnitz

Im Untersuchungsraum Lafnitz kann ein genereller Schüttungs- bzw. Druckspiegelrückgang konstatiert werden.

Die Grundwassermessstellen Unterrohr und Lindegg des Hydrografischen Dienstes weisen seit Beginn der durchgehenden Messungen (1999) einen deutlichen Rückgang der Druckspiegel in der Größenordnung von mehreren Dezimetern auf (**Abb. 3**).

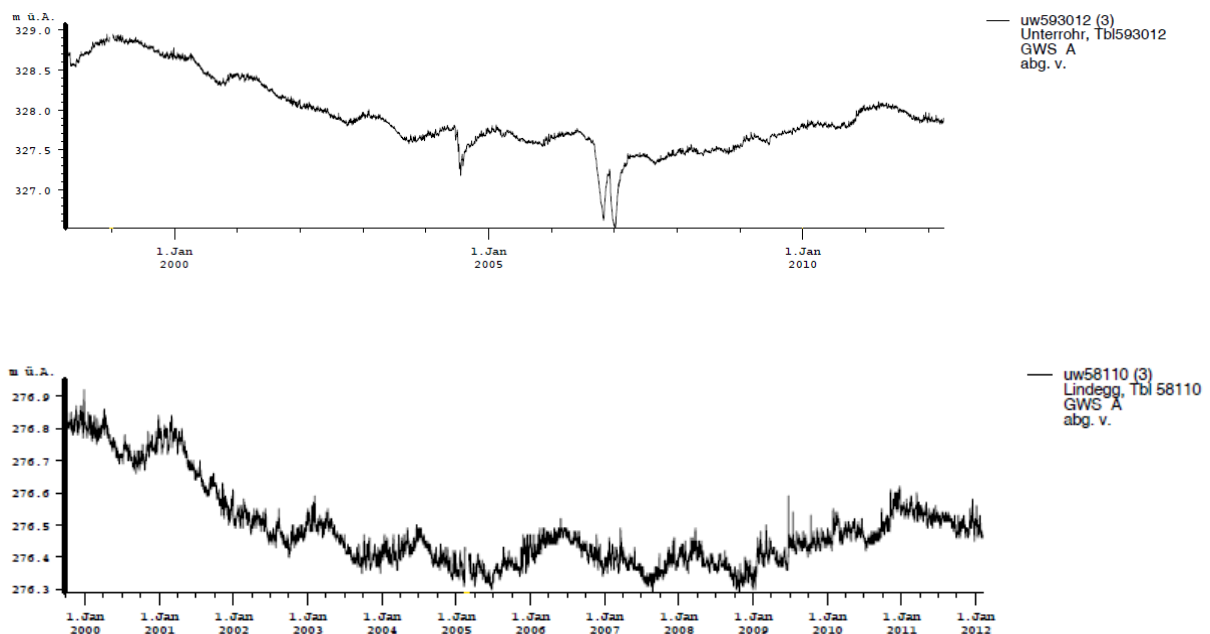


Abb. 3: Entwicklung des Druckspiegels der Messstellen Unterrohr (Tb1593012) OBEN und Lindegg / Bad Blumau (Tb158110) UNTEN, Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark (2013)

Sowohl bei den artesischen Hausbrunnen als auch bei öffentlichen Brunnen (z.B. Tiefbrunnen Sebersdorf des WV Safental – Mitteilung der Wasserwirtschaft Steiermark) ist ein fallender Trend nachweisbar:

4.1.1 Grafendorf

In der Gemeinde Grafendorf ist ein deutlich fallender Trend der mittleren Schüttung pro Brunnen ersichtlich (**Abb. 4**). Von Periode I (1950 bis 1970) zu Periode III (1990 bis 2013) ist ein **Schüttungsrückgang von 73 %** zu verzeichnen. Für die Periode II (1971 bis 1989) liegen keine verwertbaren Daten vor.

Eine Detailanalyse ist bei den Brunnen Loidl und Schöngrundner (**Abb. 5 und 6**) möglich. Die Schüttung der erwähnten Brunnen hat sich von 0,154 l/s (1952) auf 0,029 l/s (2002), Anlage Loidl, und von 0,44 l/s (1952) auf 0,11 l/s (2006), Anlage Schöngrundner, reduziert. Dies entspricht einem Schüttungsrückgang von 81 bzw. 75 % und bestätigt den in der gemeindeweiten Analyse gefundenen Trend.

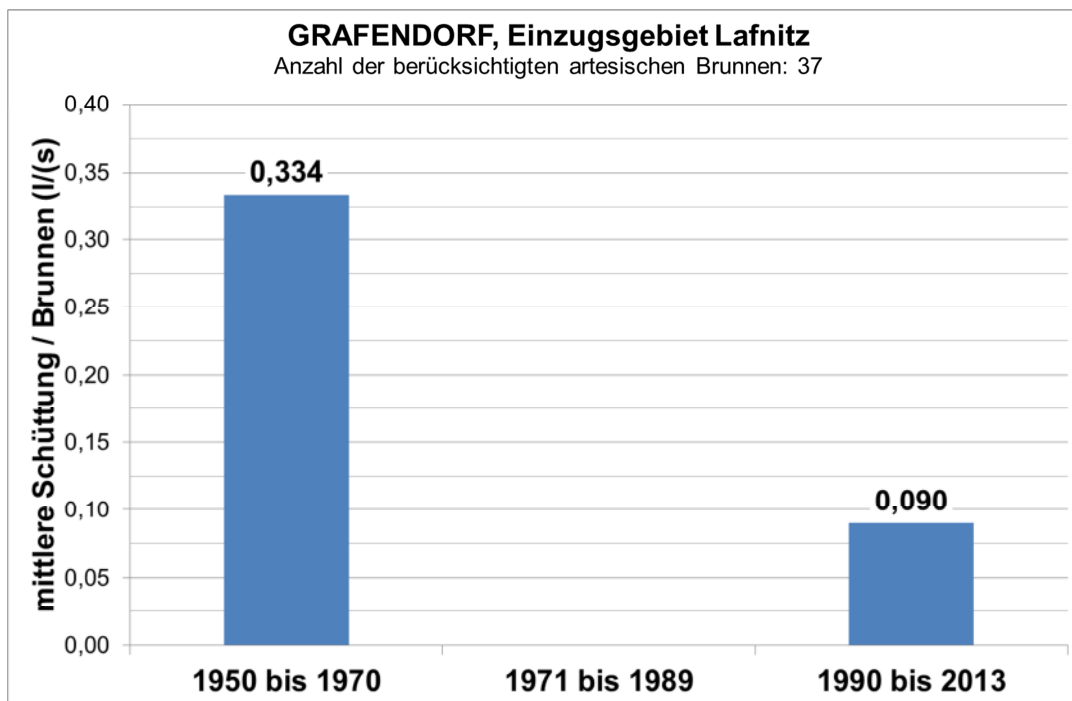


Abb. 4: Grafendorf

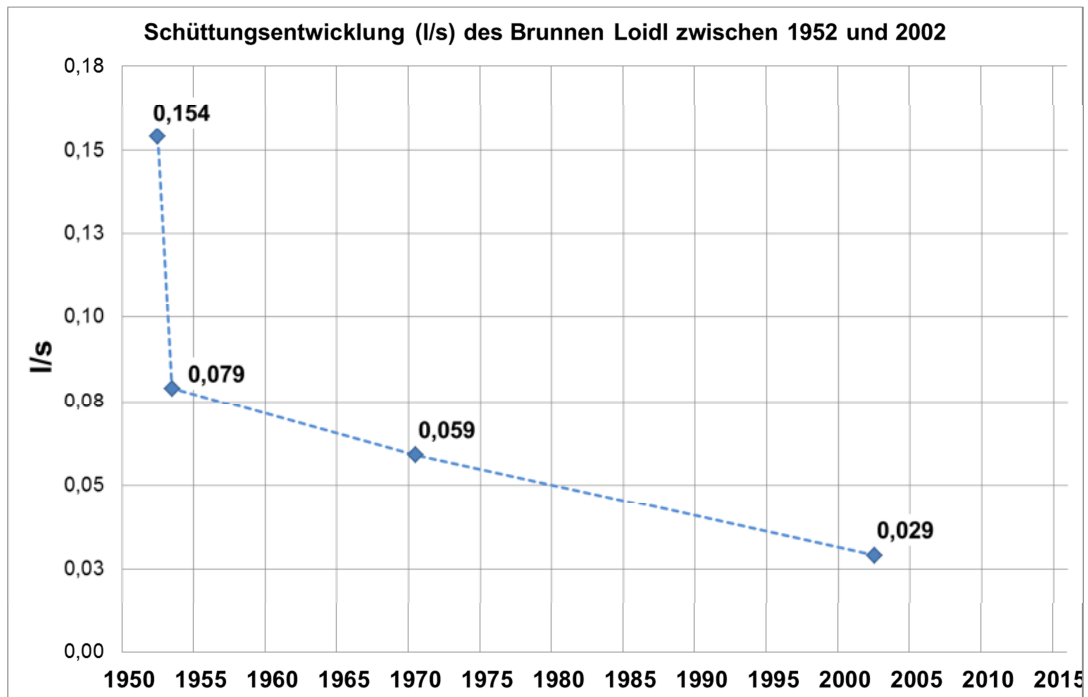


Abb. 5: Schüttungsentwicklung Brunnen Loidl

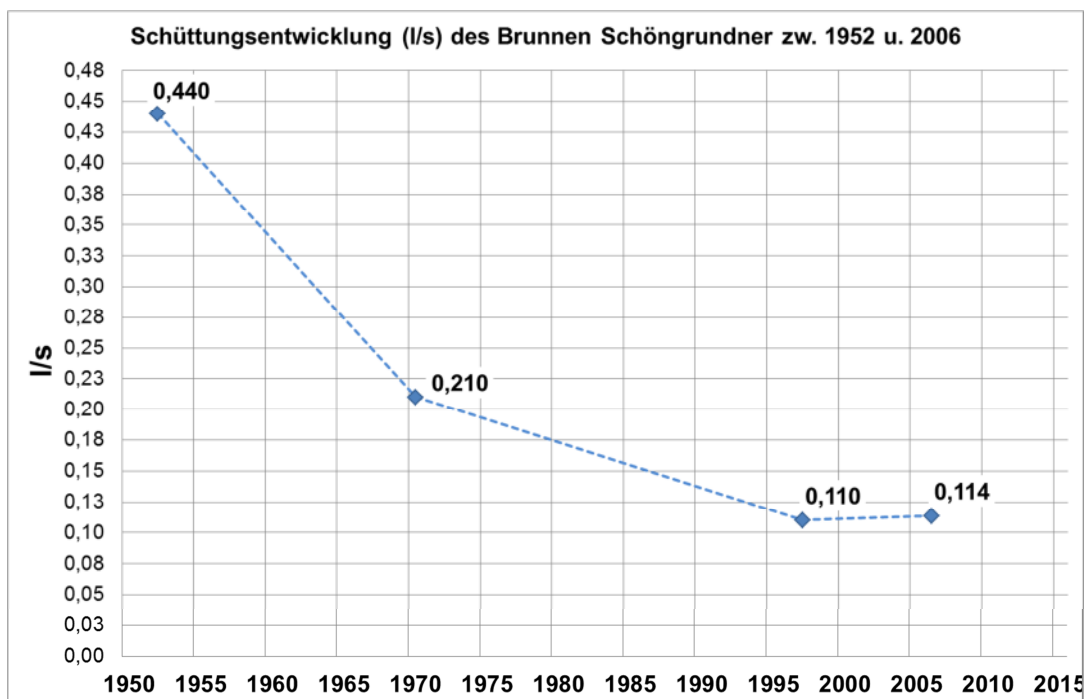


Abb. 6: Schüttungsentwicklung Brunnen Schöngrundner

4.1.2 Bad Waltersdorf

In der Gemeinde Bad Waltersdorf existiert für die Perioden I (1950 bis 1970) und II (1971 bis 1989) ein konstantes Schüttungsregime. Allerdings ist für die Periode III (1990 bis 2013) ein deutlich fallender Trend feststellbar (**Abb. 7**), im Vergleich zu den vorangegangenen Zeitabschnitten liegt ein **Schüttungsrückgang um 72 %** vor.

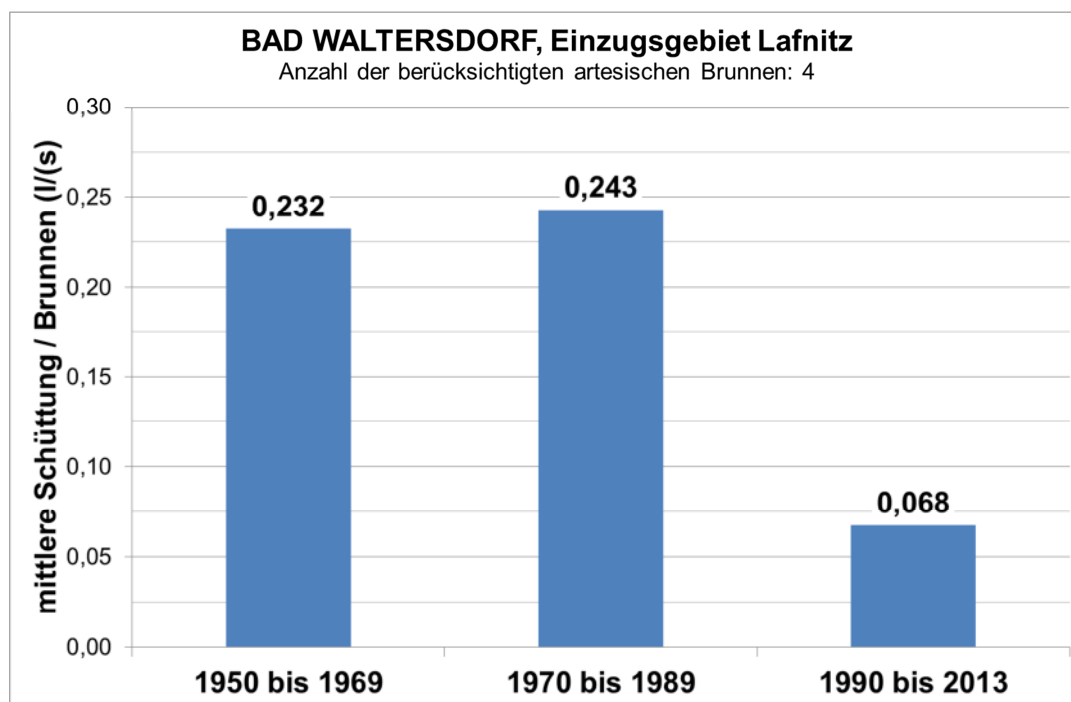


Abb. 7: Bad Waltersdorf

4.1.3 Bad Blumau

In der Gemeinde Bad Blumau ist ein fallender Trend der mittleren Schüttung pro Brunnen ersichtlich (**Abb. 8**). Von Periode I (1950 bis 1970) zu Periode III (1990 bis 2013) ist ein **Schüttungsrückgang von 36 %** zu verzeichnen. Für die Periode II (1971 bis 1989) liegen keine verwertbaren Daten vor.

Eine Detailanalyse ist beim Brunnen Ohner (**Abb. 9**) möglich. Die Schüttung des erwähnten Brunnen hat sich von 1,85 l/s (1965) auf 1,05 l/s (2013) reduziert. Dies entspricht einem Schüttungsrückgang von **43 %** und bestätigt den in der gemeindeweiten Analyse gefundenen Trend.

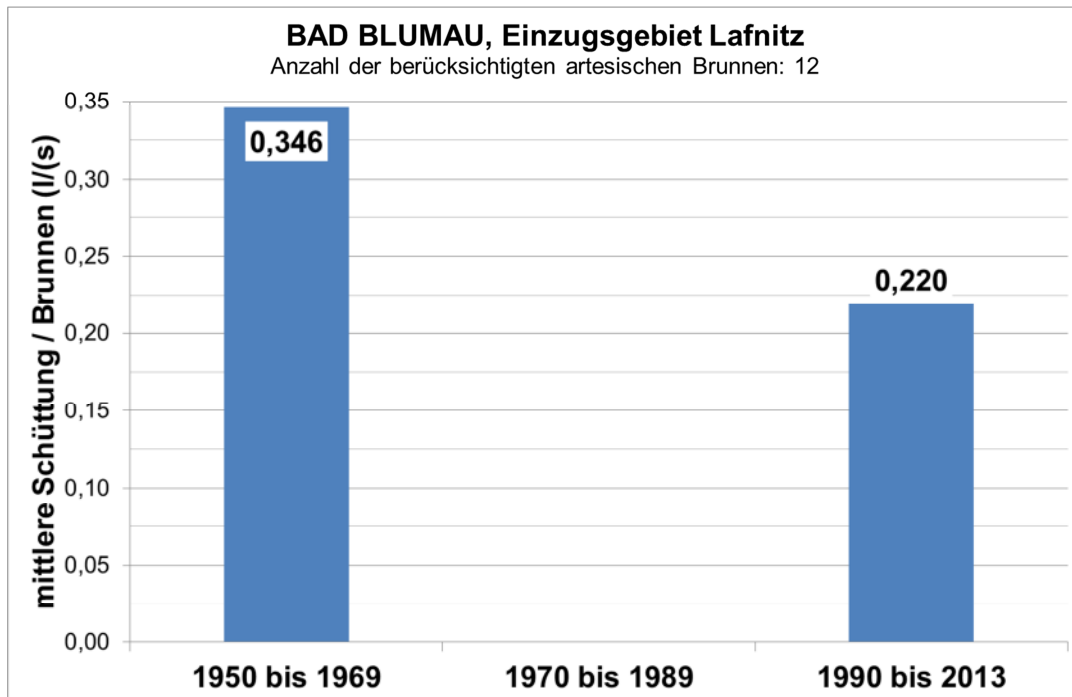


Abb. 8: Bad Blumau

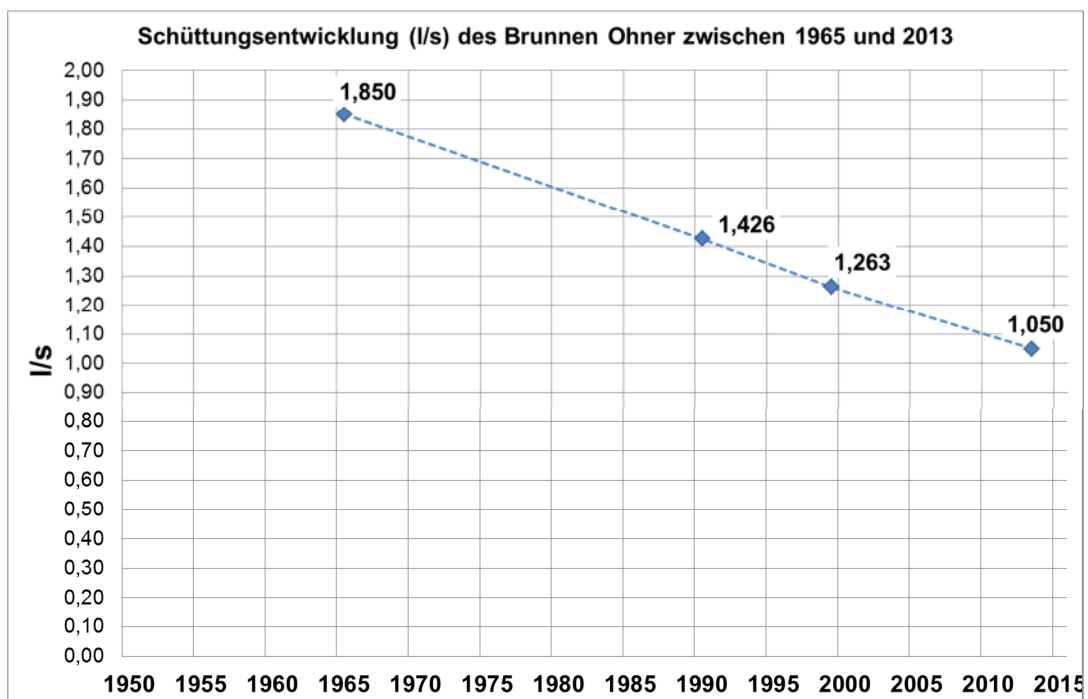


Abb. 9: Schüttungsentwicklung Brunnen Ohner

4.1.4 Sonstiges

Im Einzugsgebiet der Lafnitz weisen nicht nur die für Trinkwasserzwecke verwendeten Tiefengrundwässer einen negativen Trend auf sondern auch die balneologisch genutzten Reserven. So können sowohl bei der Heiltherme Bad Waltersdorf (Informationen der Steirischen Wasserwirtschaft – mündliche Mitteilung 2013) als auch bei der H₂O Therme in Sebersdorf (**Abb. 10**) signifikante Druckspiegelabnahmen nachgewiesen werden.

Bei der H₂O Therme (= Sonde Waltersdorf) wird seit 2010 sogar ein sinkender Druckspiegel bei sinkender Förderrate beobachtet „Die Beobachtung der Druckspiegelmaxima zeigt ein weiteres Absinken des bis Ende 2010 relativ stabilen Potentials von 290 m ü. A. um weitere 5 m auf ein Druckspiegelniveau von ca. 285 m ü. A. bis Ende 2012. Dementsprechend beträgt die Differenz seit Beginn der Produktion im Jahr 2005 und der Ende des Jahres 2012 gemessenen Druckspiegelmaxima ca. 20 m. Der Grund für den seit 2010 eingetretenen Rückgang liegt wahrscheinlich in den gefahrenen Absenkungsbeträgen der Produktionsjahre 2011 und 2012, kann aber auch das Resultat der kürzeren Erholungsphasen nach den jeweiligen Tagesentnahmen sein.“ (GEOTEAM 2013, S. 14)

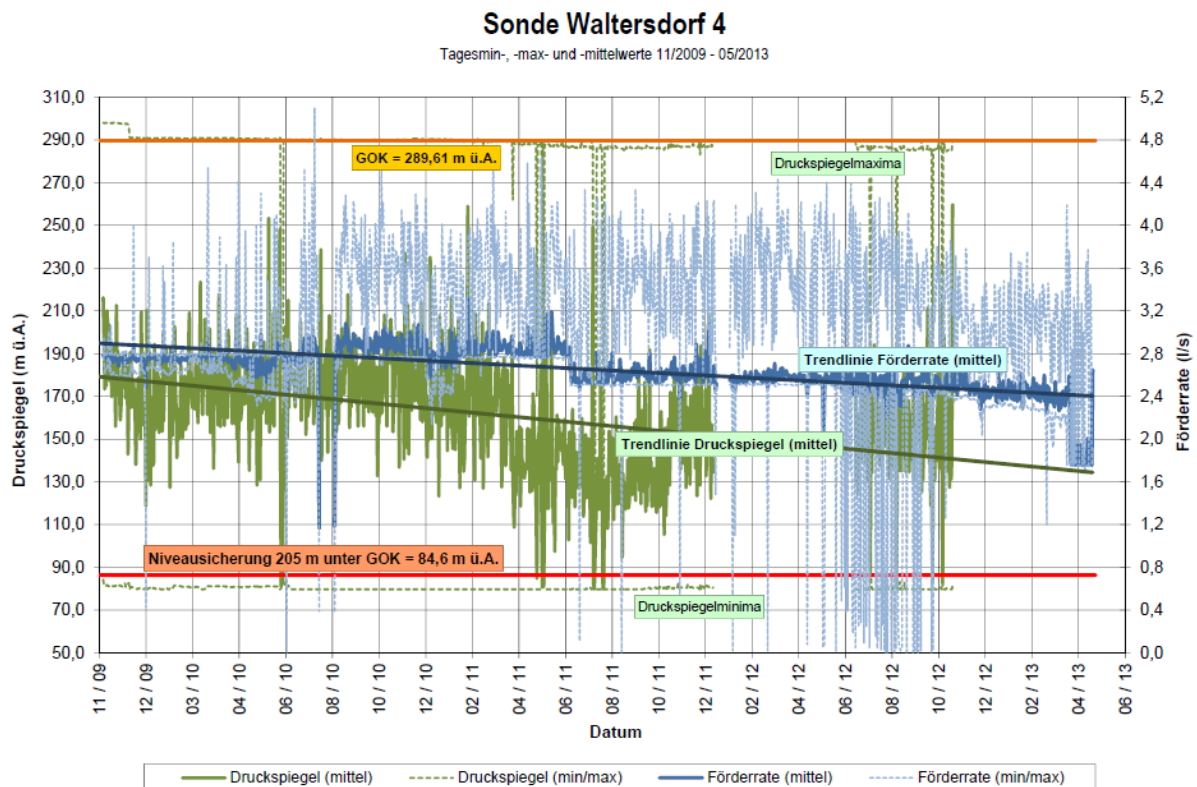


Abb. 10: Druckspiegel und Förderraten der Sonde Waltersdorf 4 (GEOTEAM 2013)

4.2. Einzugsgebiet Feistritz

Im Einzugsgebiet der Feistritz sind u.a. an folgenden Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark fallende Trends zu beobachten:

- Großwilfersdorf, Tbl 58010 (2003 – 2013)
- Hainersdorf, Tbl 56770 (2003 – 2013)
- Kroisbach bei Großsteinbach, Tbl 563902 (2002 – 2013)
- Hirnsdorf, Tbl 56280 (2001 – 2013)
- Obgrün, Tbl 566701 (2002 – 2013)

Ausgewählte Ganglinien sind in **Abb. 11** dargestellt.

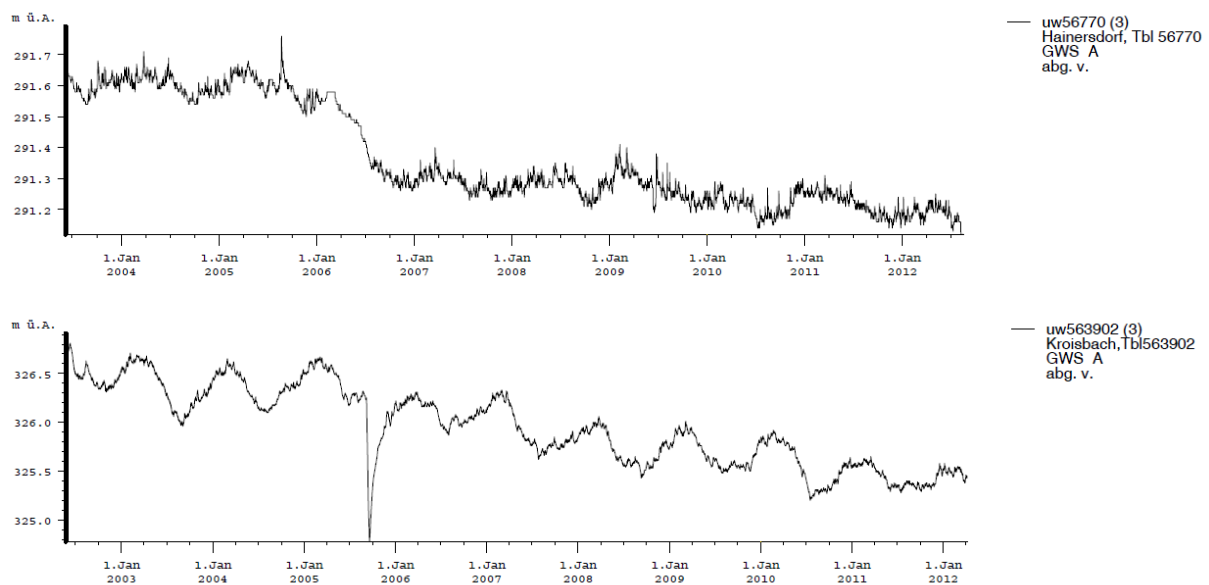


Abb. 11: Entwicklung des Druckspiegels der Messstellen Hainersdorf (Tbl56770) OBEN und Kroisbach (Tbl563902) UNTEN, Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark (2013)

Auch bei den artesischen Hausbrunnen ist ein fallender Trend nachweisbar:

4.2.1 Großwilfersdorf

In der Gemeinde Großwilfersdorf existiert ein deutlich fallender Trend. Zwischen Periode I (1950 bis 1970) und Periode III (1990 bis 2013) liegt ein **Schüttungsrückgang um 35 %** vor (**Abb. 12**).

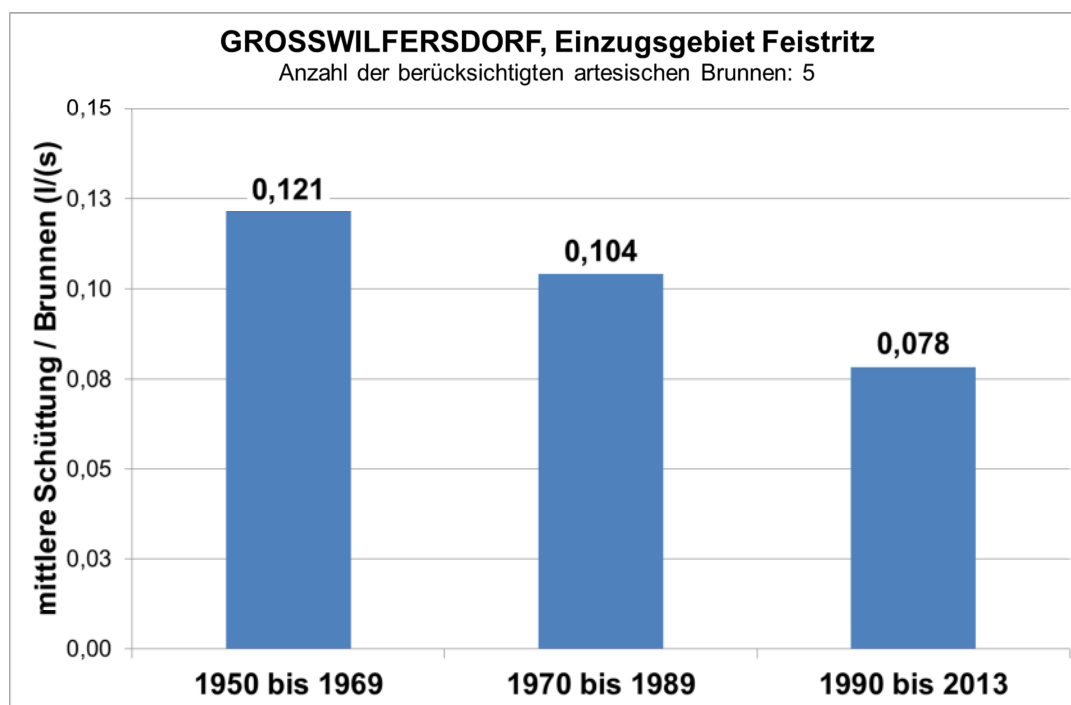


Abb. 12: Großwilfersdorf

4.2.2 Altenmarkt bei Fürstenfeld

Vergleicht man die mittlere Schüttung pro Brunnen der Jahre 1991 (TURK) mit 2010 (STROBL) ist in Altenmarkt bei Fürstenfeld ein Rückgang der Schüttung von **38 %** für diesen Zeitraum zu verzeichnen (**Abb. 13**).

1968 betrug die mittlere Schüttung pro Brunnen in der Gemeinde Altenmarkt noch **0,095 l/s** (Datenbasis 72 Brunnen, RONNER und SCHMIED 1968), 1982 **0,087 l/s** (ZETINIGG 1982, Datenbasis 74 Brunnen) im Vergleich zu **0,056 l/s** im Jahr 2010 (STROBL 2011). Diese Zahlen können in erster Linie der Größenordnungsabschätzung dienen, aber in der aktuellen Studie nicht direkt verwertet werden, da die einzelnen Brunnen der älteren Studien nicht zugeordnet werden können.

Vom Brunnen Birchbauer existieren vier Schüttungsmessungen verteilt über die letzten fünfzig Jahre (Quelle: Mitteilung Wasserwirtschaft Steiermark). Die Schüttung dieses Brunnens ist seit 1963 von 0,83 l/s auf 0,1 l/s (2013) zurückgegangen (**Abb. 14**). Dies entspricht einem Schüttungsrückgang von **88 %**.

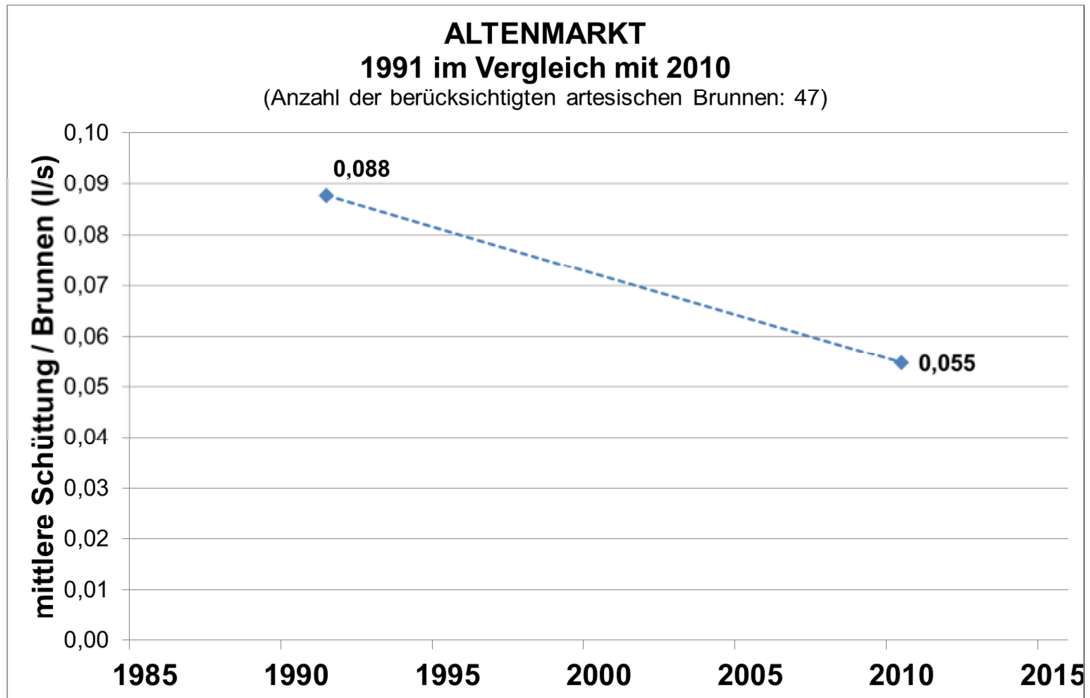


Abb. 13: Altenmarkt

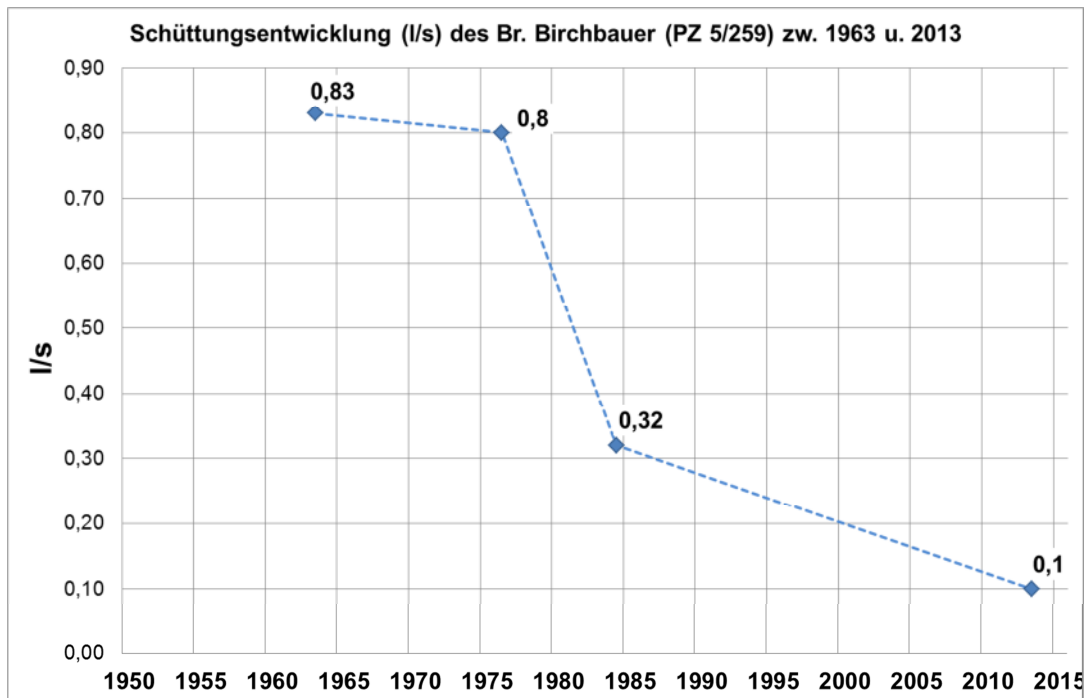


Abb. 14: Schüttungsentwicklung des Brunnen Birchbauer (Quelle: Wasserwirtschaft Steiermark)

4.3. Einzugsgebiet Rittschein

Im Einzugsgebiet der Rittschein stehen uns keine Ganglinien von Messstellen des Hydrografischen Dienstes zur Verfügung.

Bei den artesischen Hausbrunnen ist bis auf ein Beispiel ein fallender Trend nachweisbar:

4.3.1 Söchau

In der Gemeinde Söchau ist zwischen Periode I (1950 - 1969) und Periode III (1990 - 2013) (für die Periode II (1970 - 1989) stehen keine Daten zur Verfügung) **ein konstantes Schüttungsverhalten** der berücksichtigten Brunnen zu beobachten (**Abb. 15**).

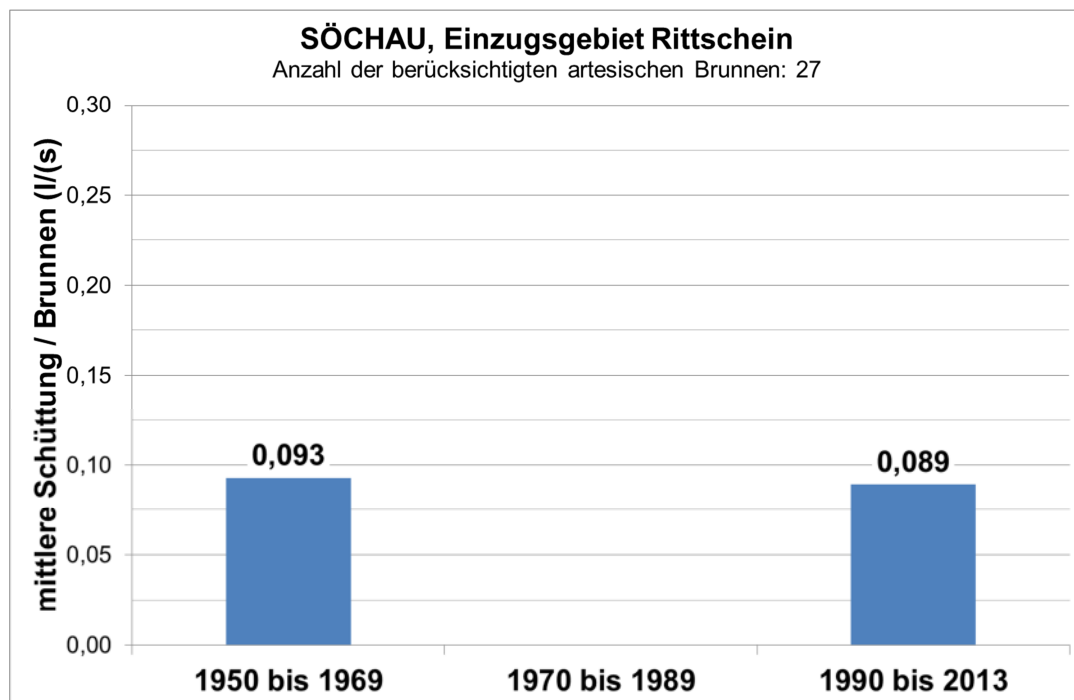


Abb. 15: Söchau

4.3.2 Loipersdorf

In Loipersdorf ist von Periode I zu Periode III ein Schüttungsrückgang von **43 %** belegt (**Abb. 16**).

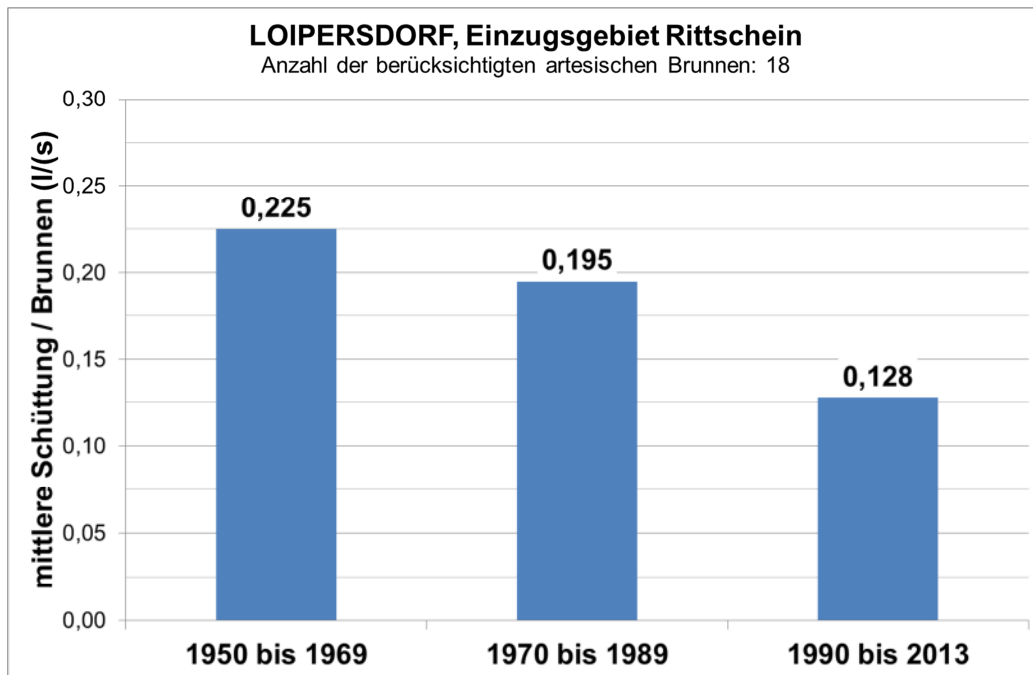


Abb. 16: Loipersdorf

4.3.3 Übersbach

In Übersbach ist von Periode I zu Periode III ein Schüttungsrückgang von **25 %** belegt (**Abb. 17**).

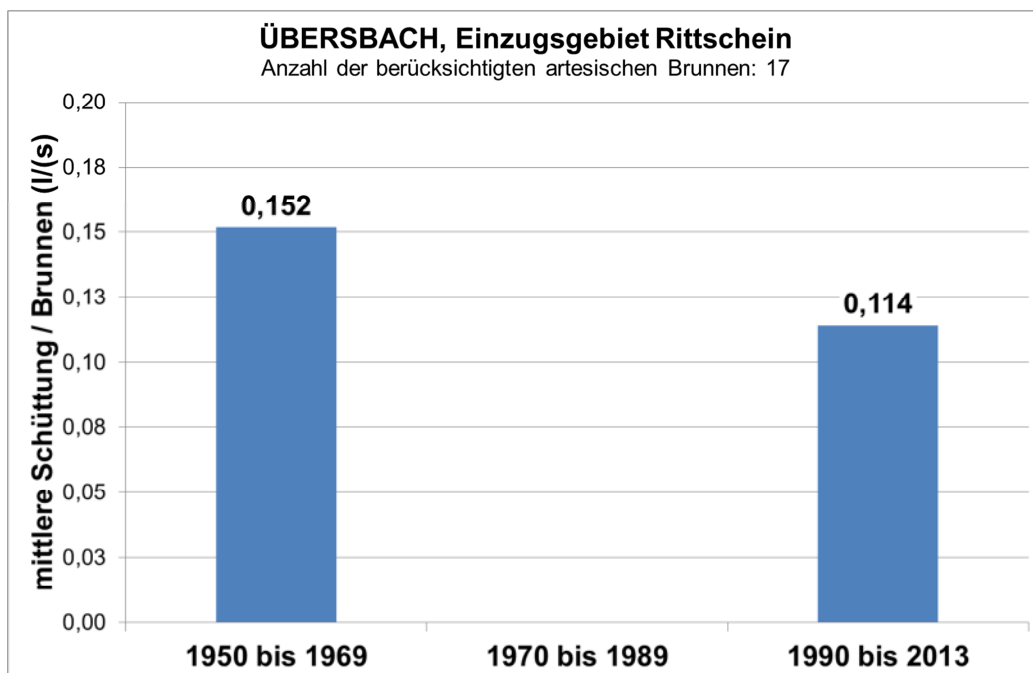


Abb. 17: Übersbach

4.4. Einzugsgebiet Raab

Die Grundwassermessstelle Kumberg des Hydrografischen Dienstes weist seit Beginn der kontinuierlichen Messungen (2001) einen deutlichen Rückgang des Druckspiegels in der Größenordnung von rund zwei Metern auf (**Abb. 18**).

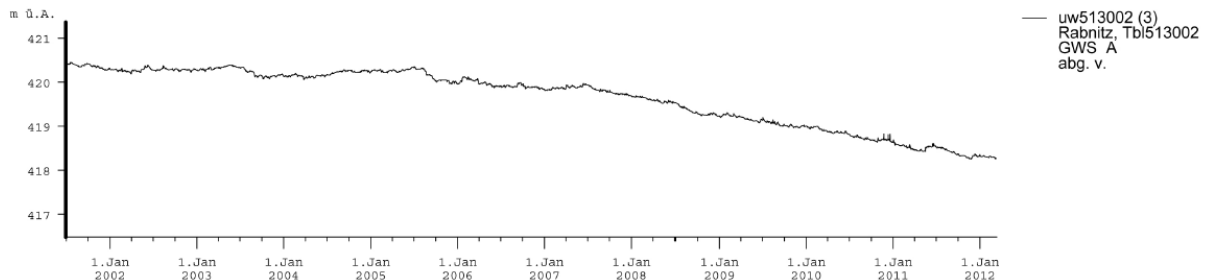


Abb. 18: Entwicklung des Druckspiegels der Messstelle Kumberg (Tbl513002), Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark (2013)

Für den Brunnen Urscha II wird von GEOTEAM (2007) festgestellt, dass „die mögliche Entnahmenenge kontinuierlich absinkt und derzeit (=2007) bei ca. 0,9 l/s bei einer Absenkung von 58 m unter GOK liegt. 1996 betrug die maximale Absenkung 32,71 m unter ROK bei einer Förderrate von 1 l/s. Die Ursachen sind nicht in einer Brunnenschädigung sondern in der konzentrierten Entnahme von Tiefengrundwasser im Raum Gleisdorf zu sehen.“ (S. 3)

Im gleichen Bericht wird unterstrichen, dass „durch die konzentrierte Entnahme im Raum Gleisdorf Druckabsenkungen von ca. 2 – 3 bar in den letzten Jahrzehnten zu beobachten“ sind (S. 7).

Sowohl bei den artesischen Hausbrunnen (bis auf eine Ausnahme) als auch bei öffentlichen Brunnen (z.B. Tiefbrunnen Ludersdorf, **Abb. 19**, Tiefbrunnen Sulz/St. Margarethen an der Raab, **Abb. 20**) ist ein fallender Trend nachweisbar:

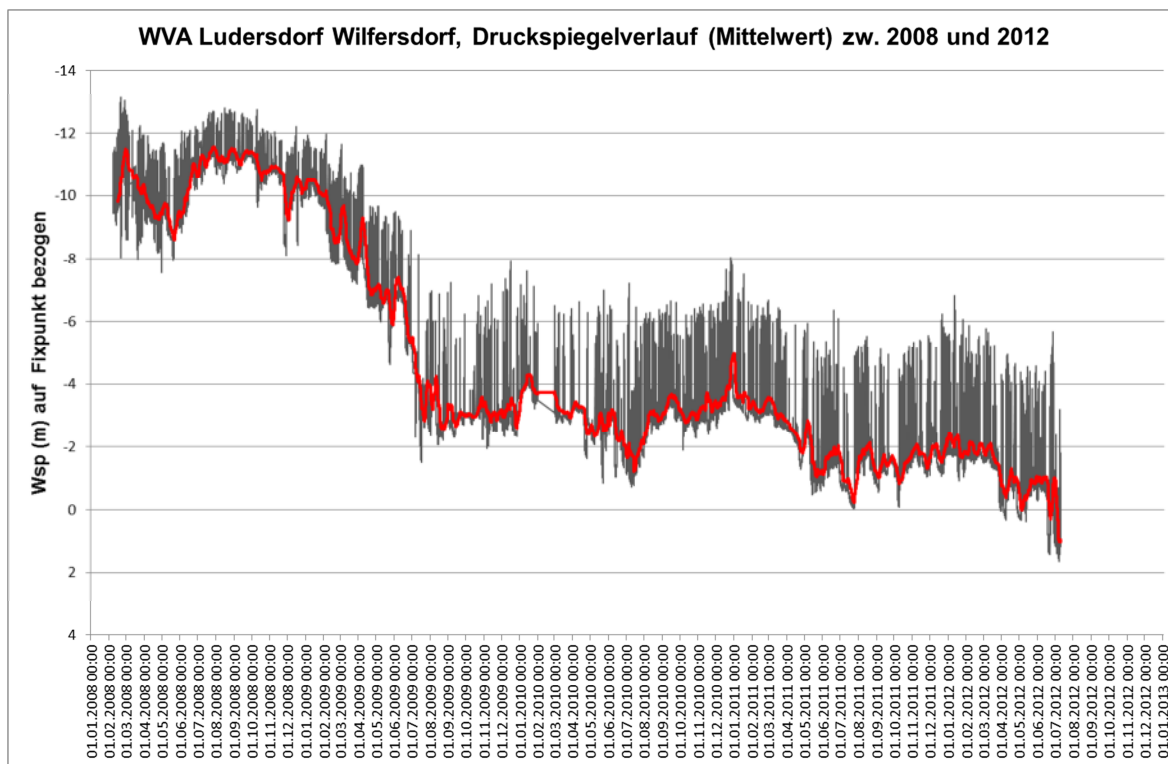


Abb. 19: WVA Ludersdorf Wilfersdorf (Quelle: Wasserwirtschaft Steiermark)

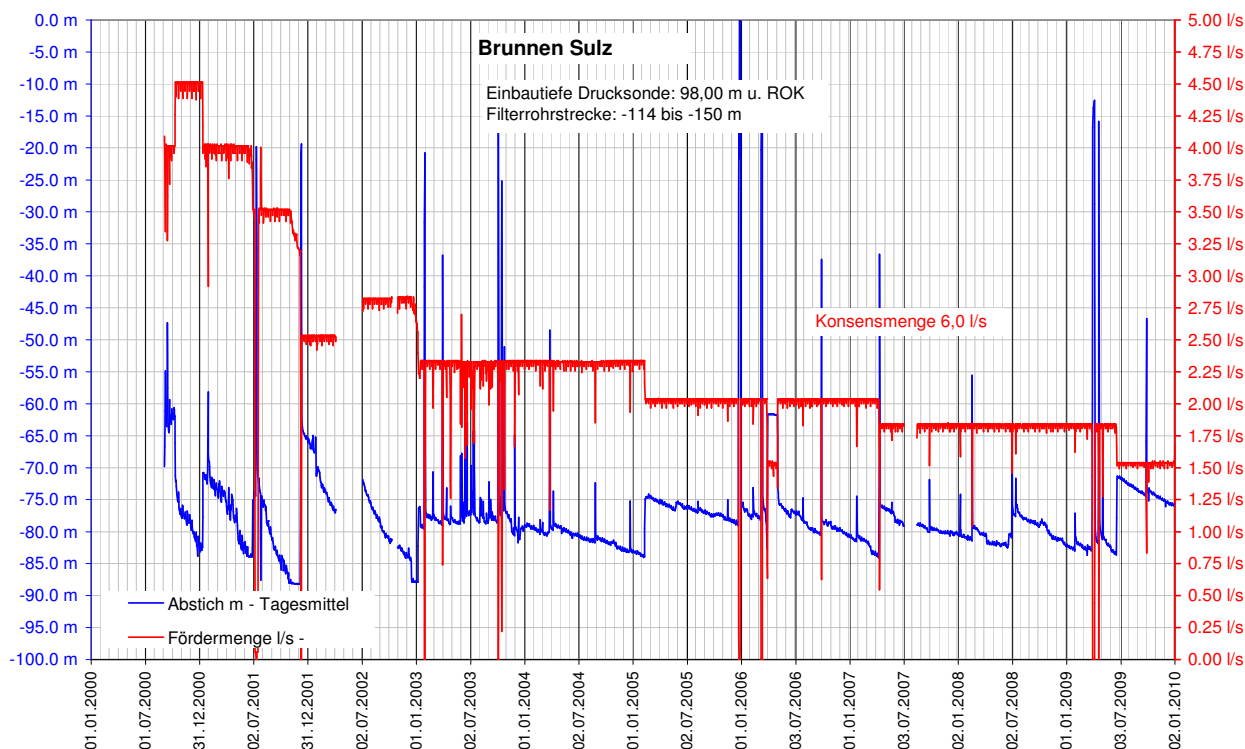


Abb. 20: Zeitliche Entwicklung der Fördermengen (Tagesmittel Liter / Sekunde) und der Grundwasserabstichmaße (Tagesmittel, Meter) der Jahre 2000 bis 2009 am Brunnen Sulz, „Eine Analyse der Monatsmittel von Förderleistung und Abstich im Brunnen Sulz von 2000 bis 2009 zeigt einen negativen Trend in der Ergiebigkeit. Trotz reduzierter Förderleistung trat kein Stationärzustand ein“ (JOANNEUM RESEARCH 2010, S. 106).

4.4.1 St. Ruprecht an der Raab

Bei MASUTTI (1989) wird ein uneinheitliches Bild der Schüttungsentwicklung der Brunnen von St. Ruprecht an der Raab gezeichnet:

Die Schüttungen von 17 Brunnen im Jahr 1962 (Gesamtschüttung 178,8 l/min = 2,98 l/s) können mit dem Jahr 1989 (Gesamtschüttung 157,5 l/min = 2,625 l/s) verglichen werden. In der hier bisher üblichen Darstellung entspricht dies einem Rückgang von **11 %** von Periode I (1950 bis 1969) zu Periode II (1970 bis 1989).

In der gleichen Studie wird auch das Jahr 1970 (Gesamtschüttung 178,6 l/min = 2,98 l/s) mit dem Jahr 1989 (193,5 l/min = 3,2 l/s) bei 18 Brunnen verglichen (Der Brunnen der Rondo Ganahl AG kann aufgrund der Drosselung nicht mitberücksichtigt werden.). Für diesen Zeitraum bedeutet dies eine Schüttungszunahme von **7 %**.

MASUTTI beschreibt auch zwischen 1970 und 1989 bei einzelnen Brunnen eine starke Schüttungszu- bzw. auch eine Schüttungsabnahme, z. B. Brunnen Hebenstreit und Brunnen Kiendl (Schüttungsmengen und –entwicklung sind in **Abb. 24** dargestellt).

Im Jahr 1996 (GOLDBRUNNER 1997) wurden die artesischen Brunnen erneut erhoben, wobei die Schüttungsmengen von fünfundzwanzig Brunnen mit den Messungen aus dem Jahr 1989 verglichen werden können. Betrachtet man nur vierundzwanzig Brunnen, so ergeben sich für diesen Zeitraum (Periode II und Periode III) **keine Schüttungsmengenänderungen (Abb. 21)**.

Ausnahme ist der Brunnen des Gemeindebades der zwischen 1989 und 1996 einen **Schüttungsrückgang von 1,23 l/s auf 0,1 l/s** aufweist (**Abb. 22**). Laut Auskunft der Gemeinde wurden bei diesem Brunnen keine brunnenbaulichen Änderungen oder eine Drosselung vorgenommen.

Inkludiert man den Brunnen des Gemeindebades in die vorangegangene Statistik, ergibt sich ein Schüttungsrückgang um **24 % (Abb. 23)**, von 0,184 l/s mittlere Schüttung / Brunnen im Jahr 1989 auf 0,14 l/s mittlere Schüttung / Brunnen im Jahr 1996.

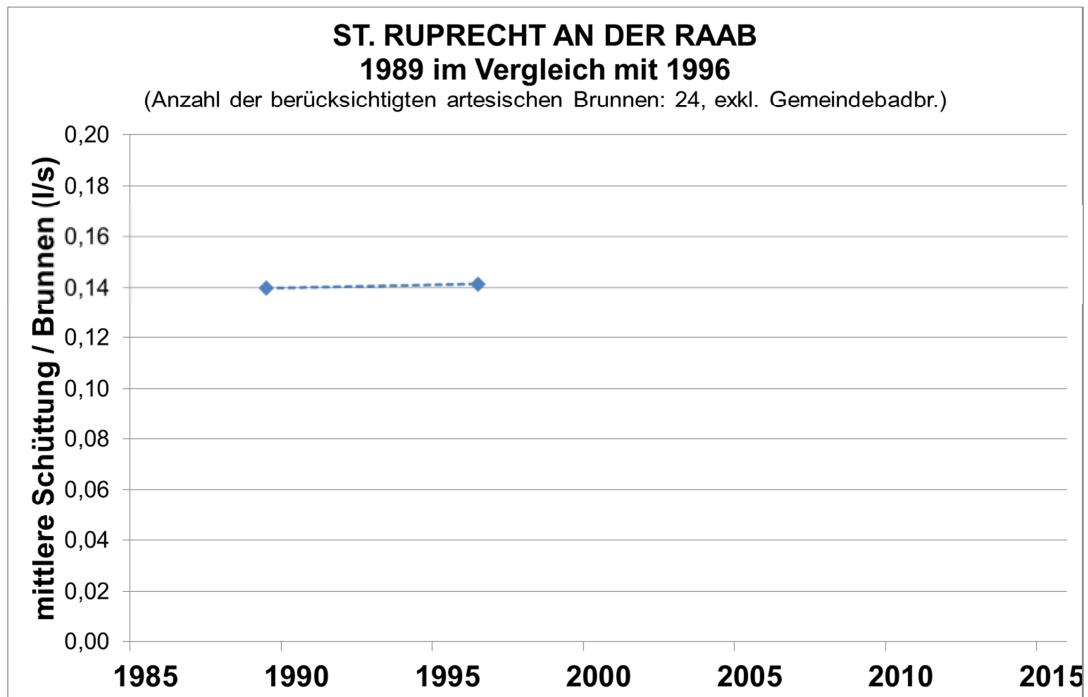


Abb. 21: St. Ruprecht an der Raab (exklusive Gemeindebadbrunnen)

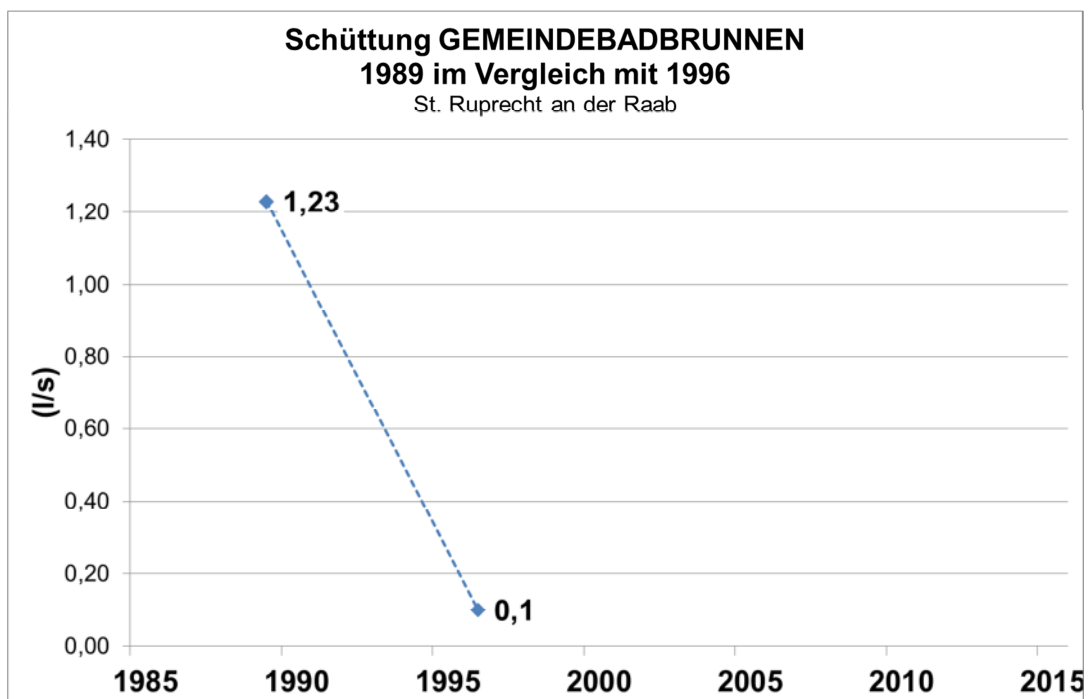


Abb. 22: Schüttungsentwicklung Gemeindebadbrunnen St. Ruprecht an der Raab

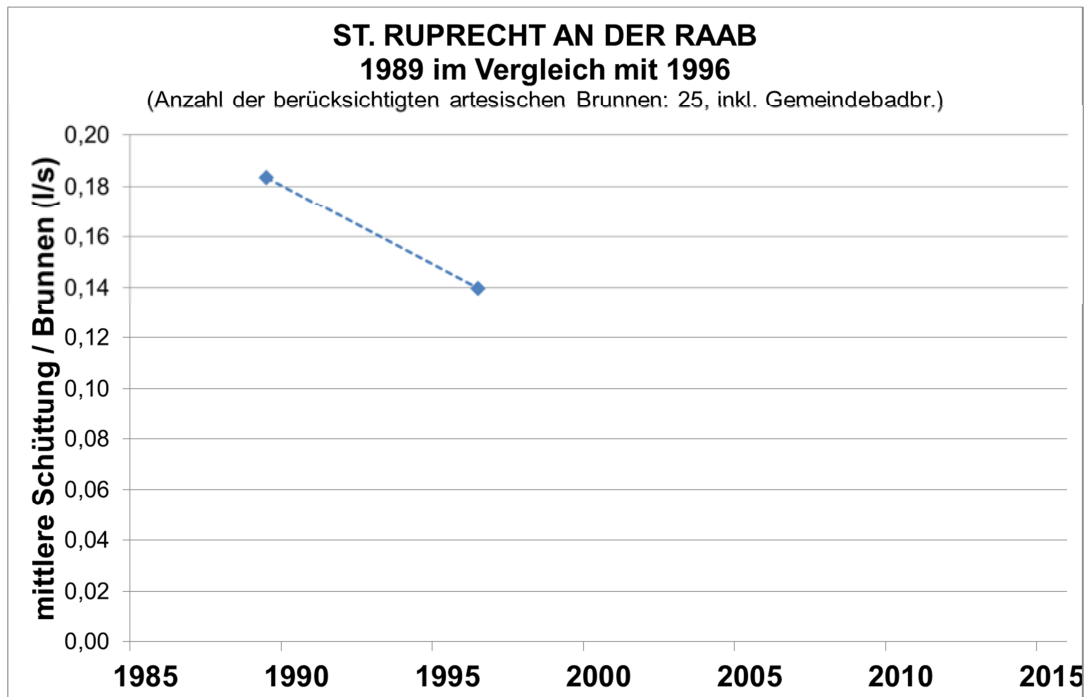


Abb. 23: St. Ruprecht an der Raab (inklusive Gemeindebadbrunnen)

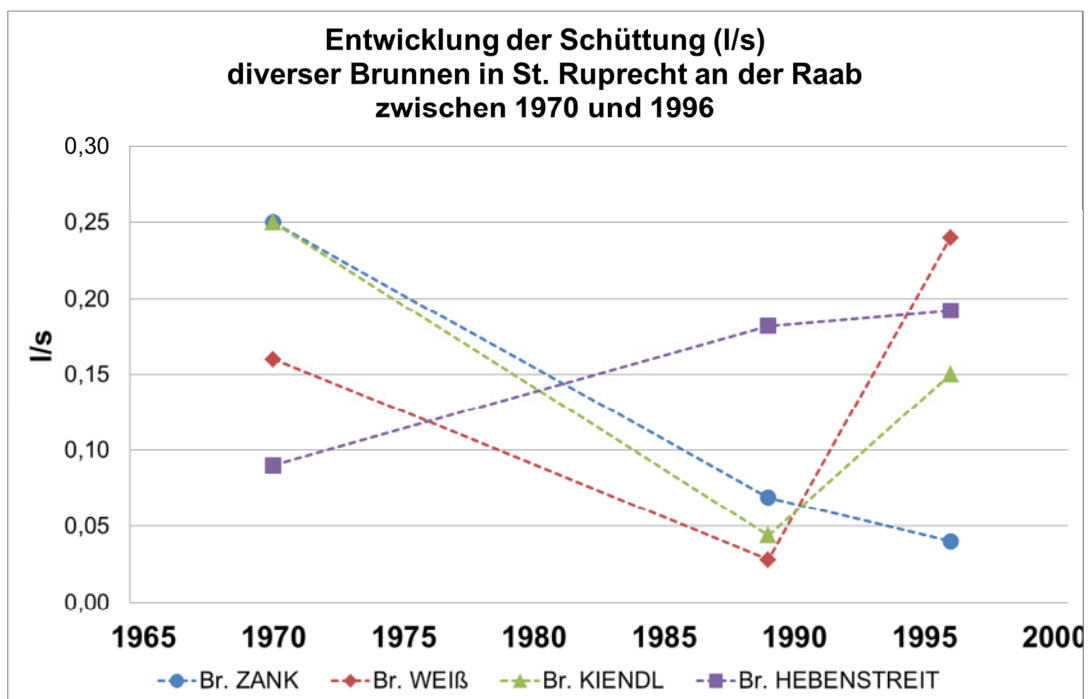


Abb. 24: Schüttungsentwicklung diverser Brunnen in St. Ruprecht an der Raab zw. 1970 und 1996

4.4.2 Paldau

In der Gemeinde Paldau ist zwischen der Periode I und der Periode III ein Rückgang der mittleren Schüttung pro Brunnen um **45 %** gegeben (**Abb. 25**).

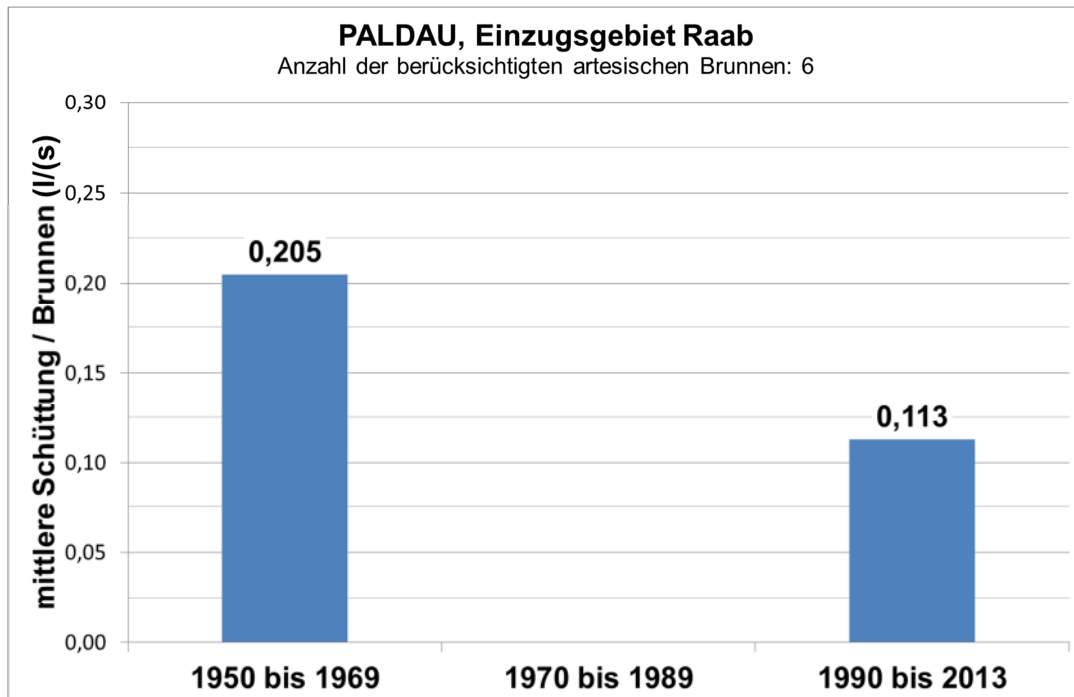


Abb. 25: Gemeinde Paldau

Bei einzelnen Brunnen wie z. B. dem Brunnen Dallhofer (**Abb. 26**) ist ein extrem rückläufiger Trend zu beobachten.

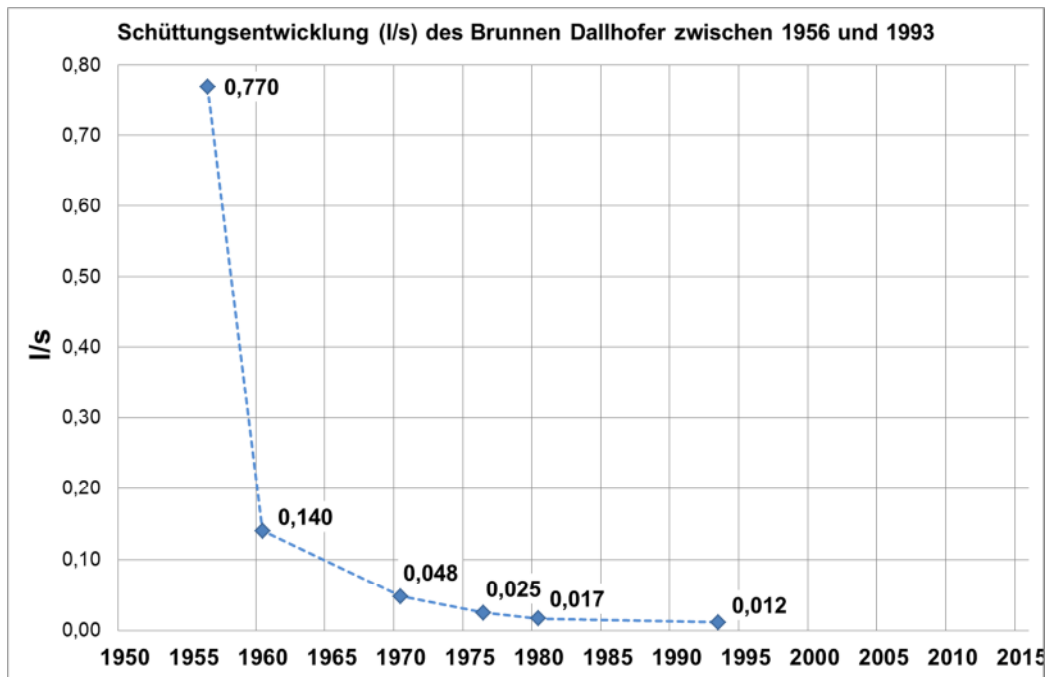


Abb. 26: Schüttungsentwicklung des Brunnen Dallhofer

4.4.3 Fehring (und Umgebung)

In der Gemeinde Fehring und Umgebung ist von Periode I (1950 bis 1969) zu Periode III (1990 bis 2013) ein Schüttungsrückgang um **58 %** zu verzeichnen (**Abb. 27**).

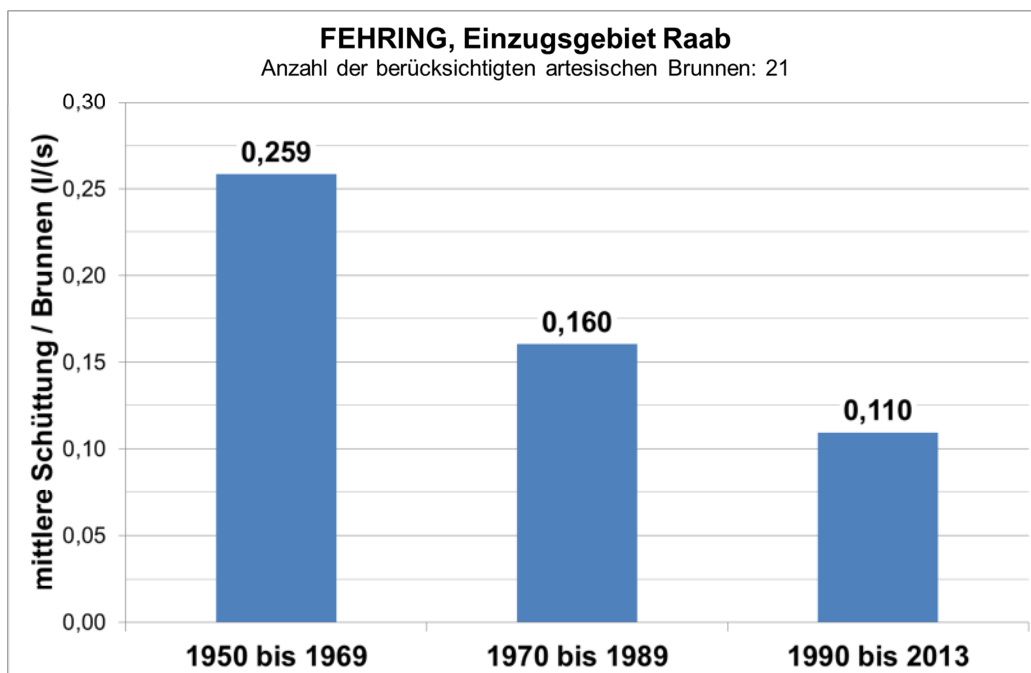


Abb. 27: Fehring

4.5. Einzugsgebiet Mur IV

Im Einzugsgebiet Mur IV stehen uns keine Ganglinien von Messstellen des Hydrografischen Dienstes zur Verfügung.

Bei den artesischen Hausbrunnen ist jedoch ein fallender Trend nachweisbar:

4.5.1 Heiligenkreuz am Waasen

In Heiligenkreuz am Waasen ist zwischen Periode I (1950 bis 1969) und III (1990 bis 2013) ein Rückgang um **53 %** der mittleren Schüttung pro Brunnen messbar (**Abb. 28**).

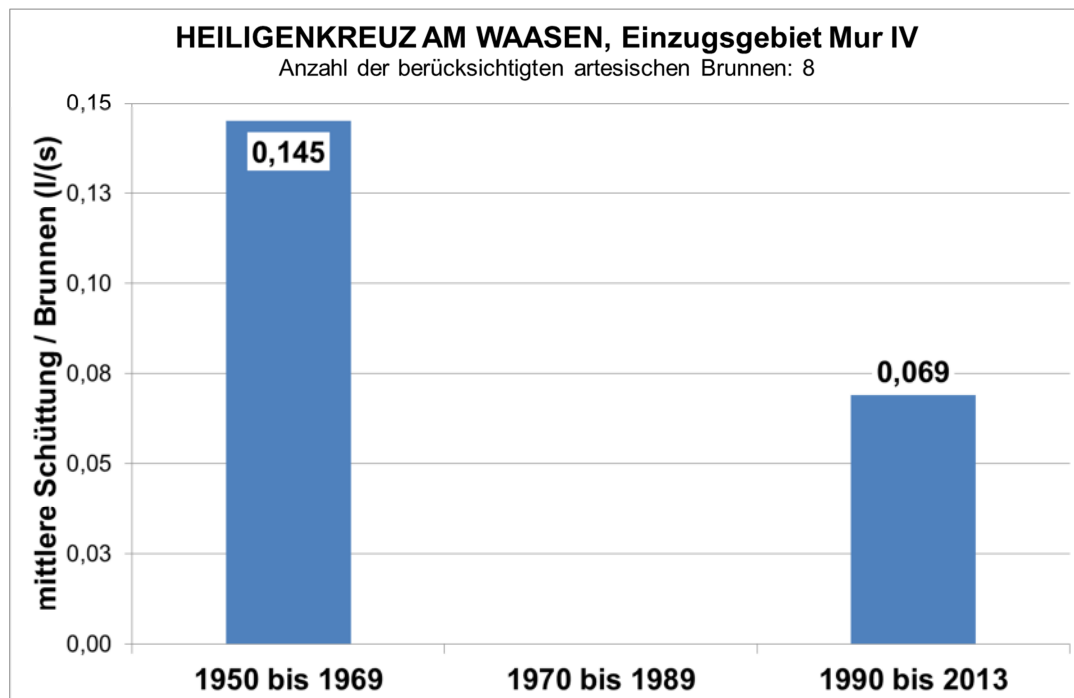


Abb. 28: Heiligenkreuz am Waasen

4.6. Einzugsgebiet Mur V

Bei der Messstelle Siebing (**Abb. 29**) des Hydrografischen Dienstes der Steiermark wurde zwischen Jänner 2008 und Jänner 2013 ein Druckspiegelrückgang um rund 0,7 m gemessen.

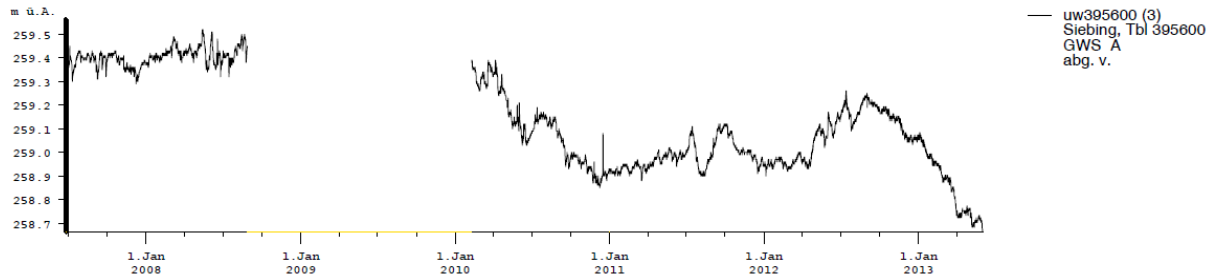


Abb. 29: Entwicklung des Druckspiegels der Messstelle Siebing (Tbl395600), Quelle: Hydrografischer Dienst Steiermark (2013)

Sowohl bei den artesischen Hausbrunnen als auch bei öffentlichen Brunnen (z.B. die Tiefbrunnen in Gnas des WV Grenzland Südost) ist ein fallender Trend nachweisbar:

„Längerfristig [ist ein] deutlich rückläufiger Trend der Ergiebigkeit [bei den Brunnen Gnas erkennbar]“ JOANNEUM RESEARCH 2012, S. 112)

4.6.1 St. Stefan im Rosental

In St. Stefan im Rosental ist zwischen Periode II (1970 bis 1989) und III (1990 bis 2013) ein Schüttungsrückgang von **74 %** zu verzeichnen (**Abb. 30**). Von den neun in der Statistik berücksichtigten Brunnen spiegeln in Periode III (1990 bis 2013) vier nicht mehr über GOK auf.

4.6.2 St. Peter am Ottersbach

In St. Peter am Ottersbach dominieren geringe Schüttungsmengen der einzelnen Brunnen (um 0,03 l/s). Zwischen Periode II (1970 bis 1989) und III (1990 bis 2013) ist ein Schüttungsrückgang um **18 %** messbar (**Abb. 31**).

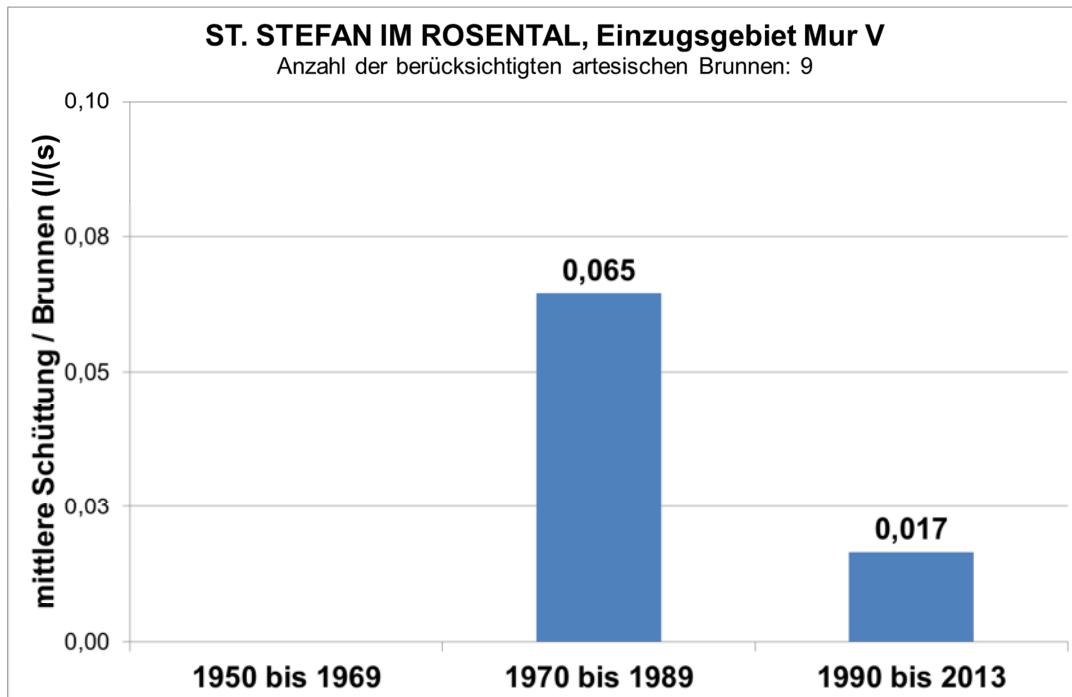


Abb. 30: St. Stefan im Rosental (Von den neun in der Statistik berücksichtigten Brunnen spiegeln in Periode III (1990 bis 2013) vier nicht mehr über GOK auf.)

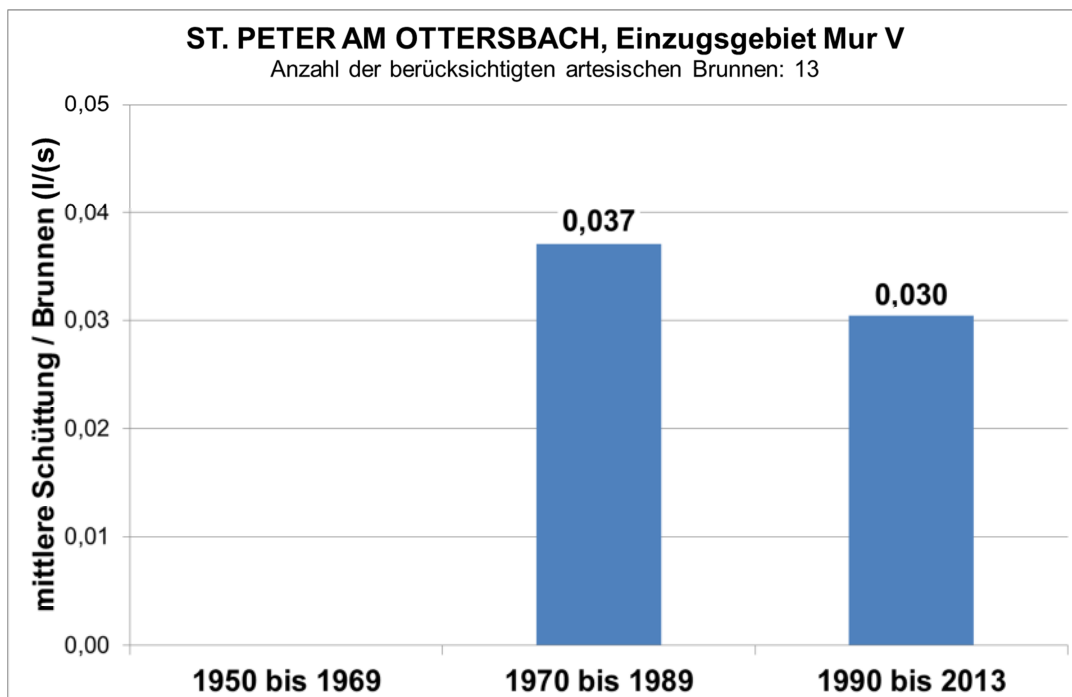


Abb. 31: St. Peter am Ottersbuch

4.6.3 Weinburg am Saßbach

In Weinburg am Saßbach ist zwischen Periode II (1970 bis 1989) und III (1990 bis 2013) ein Schüttungsrückgang von **74 %** zu verzeichnen (**Abb. 32**).

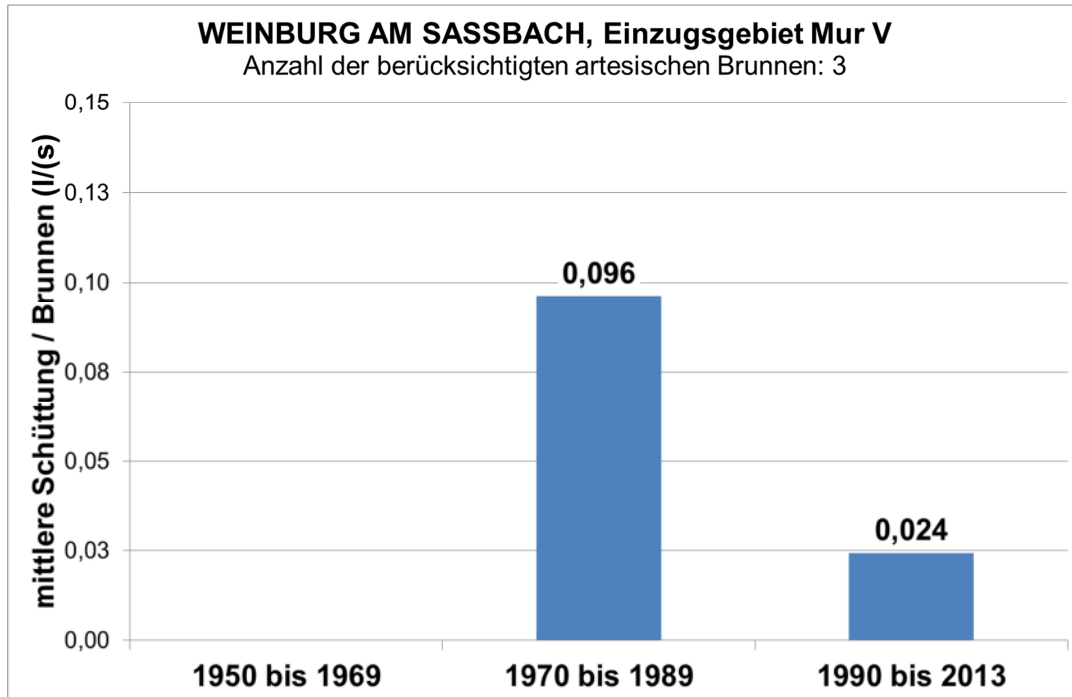


Abb. 32: Weinburg am Saßbach

5. Diskussion

Im gesamten Untersuchungsbereich sind in sämtlichen Einzugsgebieten kontinuierliche Schüttungs- und Druckspiegelrückgänge seit den 1950igern bzw. den 1970igern festzustellen (**Tab. 2**). Die Größenordnungen der mittleren Schüttungsrückgänge pro Brunnen liegen zwischen **20 und 75 %**.

Auch zahlreiche Messstellen des Hydrografischen Dienstes der Steiermark im Untersuchungsgebiet zeigen seit Beginn der kontinuierlichen Aufzeichnungen (meist rund um 1999) einen konstanten Druckspiegelabfall.

Bei zahlreichen kommunalen artesischen Tiefengrundwassergewinnungsanlagen (z. B. Raum Gleisdorf, Mühldorf, Sebersdorf, Gnas) wurde der fallende Trend ebenfalls festgestellt.

orografisches Einzugsgebiet	Gemeinde	Periode I	Periode II	Periode III
		1950 - 1969	1970 - 1989	1990 - 2013
		%	%	%
Lafnitz	Grafendorf	100	k.A.	-73
	Bad Waltersdorf	100	100	-72
	Bad Blumau	100	k.A.	-36
Feistritz	Großwilfersdorf	100	-14	-35
	Altenmarkt bei Fürstenfeld (*Vergleich zwischen 1991 und 2010)			-38*
Rittschein	Söchau	100	k.A.	+/- 0
	Loipersdorf	100	-13	-43
	Übersbach	100	k.A.	-25
Raab	St. Ruprecht an der Raab			nicht vergleichbar
	Paldau	100	k.A.	-45
	Fehring	100	-38	-58
Mur IV	Heiligenkreuz am Waasen	100	k.A.	-53
Mur V	St. Stefan im Rosental	k.A.	100	-74
	St. Peter am Ottersbach	k.A.	100	-18
	Weinburg am Saßbach	k.A.	100	-74

Tab. 2: Zusammenfassende Darstellung des Schüttungsrückganges nach orografischem Einzugsgebiet und untersuchten Gemeinden geordnet, sofern möglich wird Periode I mit Periode III verglichen, bei Mur V Periode II mit III

Ausnahmen vom beschriebenen Trend stellen die Gemeinden St. Ruprecht a. d. Raab (orografisches Einzugsgebiet Raab) bzw. Söchau (orografisches Einzugsgebiet Rittschein) dar.

In St. Ruprecht an der Raab ist, abgesehen vom Brunnen des öffentlichen Bades (**Abb. 22**), kein Schüttungsrückgang zu erkennen, bzw. zeigen die Brunnen keinen einheitlichen Trend

(vgl. **Kap. 4.4.1**). Laut GOLDBRUNNER (1997) hat das *„Raabtal zumindest zwischen St. Ruprecht an der Raab und Hofstätten, aufgrund seines tektonischen Baus, eine Funktion als flächenhafte Tiefengrundwasser-Entlastungszone“* (S. 17).

Auch bei Söchau wird in der NANUTIWA-Studie (S. 288) eine Entlastungszone vermutet. Dies Argument könnte eine Erklärung für das beobachtete konstante Schüttungsverhalten bzw. Druckspiegelniveau darstellen.

Als ursächlicher Hauptfaktor der hohen Schüttungsrückgänge ist in erster Linie jedenfalls eine Übernutzung der Tiefengrundwässer im oststeirischen Becken zu nennen. Brunnenalterung, Versandung etc. spielen sicher auch eine Rolle, allerdings ist nicht davon auszugehen, dass Brunnenalterung allein für Schüttungsrückgänge über 50, teilweise über 70 % verantwortlich gemacht werden kann.

Darüber hinaus weisen auch die über mehrere Jahrzehnte konstanten Schüttungen artesischer, nicht dem Stand der Technik entsprechender Brunnen in St. Ruprecht an der Raab und in Söchau darauf hin, dass die Brunnenalterung jedenfalls keinen Hauptfaktor der Schüttungsrückgänge in der gesamten Oststeiermark darstellt.

6. Zusammenfassung

Ziel der gegenständlichen Analyse war das Trendverhalten des quantitativen Zustandes der beiden Tiefengrundwasserkörper GK 100168 „TGWK Steirisches und Pannonisches Becken“ und GK 100169 „TGWK Oststeirisches Becken“, basierend auf vorhandenen Untersuchungen der Steirischen Wasserwirtschaft, Messstellen des Hydrografischen Dienstes und diversen fachspezifischen Gutachten.

Aufgegliedert nach orografischem Einzugsgebiet wurden verschiedene Gemeinden als auch einzelne Brunnen analysiert, deren Datenbasis eine Interpretation des Schüttungsverhaltens bzw. der Druckspiegelhöhen zulässt.

Das Ergebnis dieser Studie zeigt einen deutlichen und kontinuierlichen Schüttungs- und Druckspiegelrückgang in sämtlichen orografischen Einzugsbereichen (Größenordnungen der mittleren Schüttungsrückgänge seit den 50iger und 60iger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts liegen zwischen 20 und 75 %), der aber in Zonen, welche als flächenhafte Tiefengrundwasser-Entlastungszonen (Teile des oberen Raabtales und der Bereich von Söchau) identifiziert sind, nicht nachweisbar ist.

Im Rahmen dieser Studie konnten das regressive Darbot der beiden Tiefengrundwasserkörper und das derzeitig vorherrschende Ungleichgewicht zwischen Grundwasserneubildung (recharge) und Grundwasserentnahme (discharge) dargestellt werden.

In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, dass auch die fortschreitende qualitative Veränderung der Tiefengrundwässer eindeutig nachgewiesen ist:

Neben dem kontinuierlichen Rückgang von Schüttung und Druckspiegeln wird in der einschlägigen Literatur (z. B. NANUTIWA-Studie 2005) auch auf die zunehmende Veränderung der Isotopenzusammensetzung (zunehmende Verjüngung der Wässer) bzw. des Temperaturregimes der geförderten artesischen Wässer aufmerksam gemacht. Weiters wurde bei Temperaturprofilen an einzelnen Brunnen erkannt, dass eine signifikante Temperaturschichtung in die Tiefe vielfach nicht mehr gegeben ist und die Druckwasserspiegel immer stärker jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen.

All diese Punkte weisen auf den bestehenden bzw. sich verstärkenden und ausbildenden Kontakt mit dem seichtliegenden aquatischen System (Flüsse, oberflächennahes Grundwasser, Niederschlag) hin.

Die Autoren der NANUTIWA-Studie führen dies in erster Linie auf Mischeffekte durch Brunnen, bei denen es (aufgrund fehlender Verrohrung oder Mehrfachverfilterungen) zu einem hydraulischen Kurzschluss unterschiedlicher Grundwasserstockwerke gekommen ist sowie technische Probleme (z.B. Leckagen der Verrohrung) zurück. Dadurch wird eine Änderung der Regenerationsbedingungen verursacht.

All diese Faktoren weisen darauf hin, dass das Tiefgrundwasser zunehmend seinen „speziellen Charakter“ (besonders geschützt, besonders sauber) und auch sein Nutzungspotential als „altes“ im Wesentlichen von oberflächennahen Faktoren unbeeinflusstes Wasser verliert.

Durch diesbezüglich gesetzte Maßnahmen (z. B. Sanierung von nicht dem Stand der Technik entsprechenden Artesern, Rückbau unbewilligter und insofern rechtswidrig bestehender artesischer Hausbrunnen) könnte diesem negativen Trend zielorientiert entgegengewirkt werden. Dies trifft insbesondere auch für die beiden genannten Entlastungszonen (im Bereich von Teilen des oberen Raabtales und Söchau) zu, wo die artesischen Überläufe im Untersuchungszeitraum kein signifikantes Trendverhalten aufweisen. Durch die oben genannten Maßnahmen könnte die durch die Tiefbrunnenanlagen noch künstlich verstärkte „Vorflutwirkung“ dieser Bereiche effektiv unterbunden werden.

Sachbearbeiterin:

Mag. Genia Giuliani

Graz, am 07.10.2013