

Erfassungs- und Bewertungskriterien für die nachhaltige Tiefengrundwasserbewirtschaftung unter besonderer Berücksichtigung des Gallneukirchner Beckens (Kurzfassung der Dissertation)

M. FERSTL¹

Tiefengrundwässer spielen weltweit eine große Rolle. Aufgrund des durch nahezu undurchlässige Deckschichten und hohe Verweilzeiten gegebenen natürlichen Schutzes stellen diese Wässer für die Wasserwirtschaft eine qualitativ hochwertige Ressource dar; die balneologischen und thermischen Nutzungsmöglichkeiten gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Auch zur Absicherung einer Trinkwassernotversorgung für den Fall einer flächenhaften Verseuchung oder Verunreinigung seichterer Aquifere bieten gut geschützte, tiefliegende Grundwasservorkommen die beste Alternative. Da Tiefengrundwässer nur in begrenzter Menge verfügbar sind, ist die nachhaltige Bewirtschaftung besonders wichtig.

Die Dissertation beschäftigt sich zunächst mit den Eigenschaften und Besonderheiten von Tiefengrundwasser und geht auf die Grundlagen der Grundwassermodellierung und der Erstellung von numerischen Modellen ein. Beispiele für Tiefengrundwasservorkommen in Europa schließen den theoretischen Teil ab.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird ein Überblick über das Gallneukirchner Becken, in dem Tiefengrundwässer auffindbar sind, gegeben.



Abb. 1: Die Lage des Gallneukirchner Beckens

Das Gallneukirchner Becken liegt in Form einer Randbucht des tertiären Molassemeeres am Südrand des Kristallins der Böhmisches Masse. Es handelt sich dabei um ein asymmetrisches Becken entlang einer sehr markanten, NW-SE streichenden Störung mit dextralem Schersinn, die das Becken am SW-Rand begrenzt. Entlang dieser Schwächezone wurde die SW-Scholle gegenüber der NE-Scholle deutlich herausgehoben.

¹ Mag.Dr. Michael FERSTL, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, michael.ferstl@stmk.gv.at

Über dem kristallinen Basement lagern vom Liegenden ins Hangende die tertiären Schichtfolgen des Pielacher Tegels, der den Aquifer bildenden Linzer Sande und des Älteren Schliers, der im Südteil noch von quartären Lössablagerungen überdeckt wird. Die Grundwässer sind (teils artesisch) gespannt und weisen großteils die Merkmale von Tiefengrundwässern auf. Obwohl dieser geologische Aufbau nahezu im gesamten Becken gültig ist, unterscheiden sich die Gesteinsserien doch hinsichtlich ihrer hydrogeologischen und hydrochemischen Merkmale, weshalb eine Unterteilung in drei Beckenabschnitte sinnvoll erscheint:

Der nördliche Beckenbereich, der von der Großen Gusen durchflossen wird, variiert sehr stark in seinen Eigenschaften. Die Schlierüberdeckung steigt von Nordost nach Südwest an, die Aquifer-Mächtigkeiten sind im Vergleich zu den anderen Beckenabschnitten gering. Die Linzer Sande sind nicht über die gesamte Beckenbreite anzutreffen. Das Grundwasser kann laut Nomenklatur nicht als reines Tiefengrundwasser bezeichnet werden, da signifikante Tritiumwerte vorliegen. Dies wird durch einen verstärkten Grundwasserzufluss von den Seitenrändern hervorgerufen, wodurch Mischwässer erzeugt werden. Durch die Sauerstoff-18 Analysen kann für den nördlichsten Teil ein höher gelegenes Einzugsgebiet als für die restlichen Bereiche nachgewiesen werden, da offensichtlich Wasser von der Großen Gusen in den Untergrund infiltrieren.

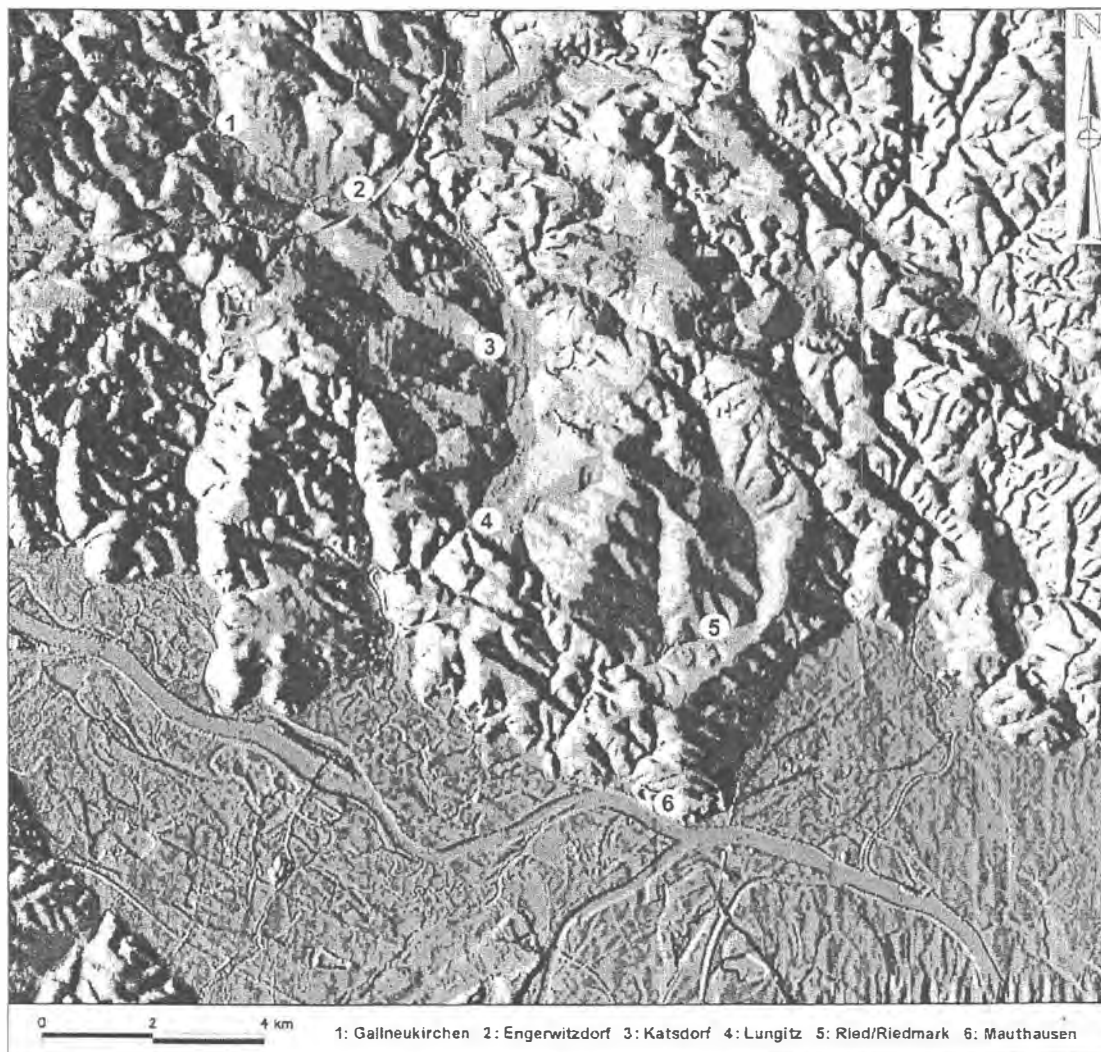


Abb. 2: Darstellung des von Südwesten beleuchteten digitalen Höhenmodells

Auch die Hydrochemie variiert sehr stark. Während im Norden überwiegend Ca-Mg-HCO₃ (-SO₄)-Wässer mit Leitfähigkeiten von 300-500 µS/cm auftreten, ist der südlichere Bereich von im Vergleich extrem hohen Ionenkonzentrationen geprägt, die auf ein Schliereinzugsgebiet hindeuten. Hier ergeben Messungen der Leitfähigkeit Werte bis zu 1500 µS/cm. Diese Ca-Mg-SO₄-HCO₃-Wässer scheiden aufgrund ihrer erhöhten Werte für die Trinkwasserversorgung aus. Die Grundwassertemperaturen liegen recht einheitlich zwischen 11 und 12 °C.

Grundwasserbelastungen durch Nitrit, Nitrat und Ammonium sind nicht gegeben. Die Phosphatwerte beim Klaus-Brunnen sind jedoch anthropogen bedingt leicht erhöht. Die Pestizidgehalte liegen unterhalb der zulässigen Grenzwerte.

Fast alle Pumpversuche bestätigten vorhandene Grundwasserkapazitäten und Nutzungsmöglichkeiten, nur bei den zwei Grundwassersonden, bei denen eine Grundwasserführung im Pielacher Tegel auftritt, konnte kein Beharrungszustand erreicht werden.

In Anbetracht dessen, dass beim Linzer Brunnen ca. 1.300 m³/Tag, beim Klaus Brunnen ca. 1.300 m³/Tag und beim Brunnen Engerwitzdorf ca. 600 m³/Tag gefördert werden, fällt der nördlichste Beckenbereich für weitere größere Grundwasserentnahmen aus.

Der zentrale Beckenbereich wird in seiner Mitte von der Gusen geteilt, die hier als Vorfluter fungiert. Sie durchbricht südwestlich von Lungitz die kristalline Hangflanke und verlässt das Becken. Das leicht hügelige Gelände zeigt eine erosionsbedingte Eintiefung entlang des Flusslaufes der Gusen. Deswegen und auch aufgrund einer in diesem Bereich verlaufenden Störung ist die Deckschicht-Mächtigkeit sehr gering. Diese Störung wird im Norden und im Süden von dextral orientierten Scherzonen begrenzt. Es handelt sich dabei also um einen großen Riedel, um eine Schwächezone, innerhalb der größere Durchlässigkeiten und „aufgelockertes“ Gestein zu erwarten sind.

Der Aquifer der Linzer Sande weist in diesem Teil seine größten Mächtigkeiten auf.

Das Grundwasser ist tritiumfrei, Kohlenstoff-14 Messungen bei der Grundwassersonde Schörgendorf II weisen ein Wasseralter von ungefähr 6.500 Jahren aus. In diesem Beckenabschnitt sammeln sich auch Teile der Grundwässer des nördlichen und des südlichen Beckenbereichs. Sie exfiltrieren entlang der Störung parallel zur Gusen.

In erster Linie treten Grundwässer des Ca-(Na-)Mg-HCO₃ Typs auf, die Hauptionenkonzentrationen sind konstant, die Leitfähigkeit beträgt ungefähr 500 µS/cm. Nur im Nordwesten sind höhere Ionenkonzentrationen gegeben, da diese Grundwässer sich mit den Wässern aus dem nördlichen Beckenabschnitt mischen, die ein reines Schliereinzugsgebiet aufweisen. Grundwasserbelastungen durch Nitrit, Nitrat, Ammonium, Phosphat oder Pestizide treten nicht auf. Die Grundwassertemperaturen schwanken zwischen 11 und 13 °C.

Die Infiltration findet vor allem an den Beckenrändern und an den westlich von Katsdorf an der Geländeoberkante ausstreichenden Linzer Sanden statt.

Pumpversuche und Pumpversuchssimulationen lassen große Grundwasserkapazitäten erwarten. Vor allem im Gebiet zwischen Oberthal, Katsdorf, Standorf und Schörgendorf dürften Entnahmemengen von bis zu 30 l/s möglich sein. Dies resultiert daraus, dass sich südöstlich von Lungitz der Beckenauslass befindet und Grundwässer von allen Seiten zufließen. Außerdem weist der Aquifer beträchtliche Mächtigkeiten auf.

In diesem Beckenabschnitt befindet sich kein öffentlicher Brunnen außer einem stillgelegten in Katsdorf. Obwohl sich die Grundwässer hinsichtlich Qualität und Ergiebigkeit bestens für eine Wasserversorgung eignen und sich der Aquifer in nicht allzu großer Tiefe befindet, werden die Grundwasserressourcen nicht genützt.

Der südliche Beckenbereich wird zu einem Großteil vom Rieder Bach entwässert, der nördlich von Marbach das Becken verlässt. Über dem Schlier sind über weite Teile noch Lössablagerungen anzutreffen. Diese aus diesen beiden Schichtgliedern gebildete

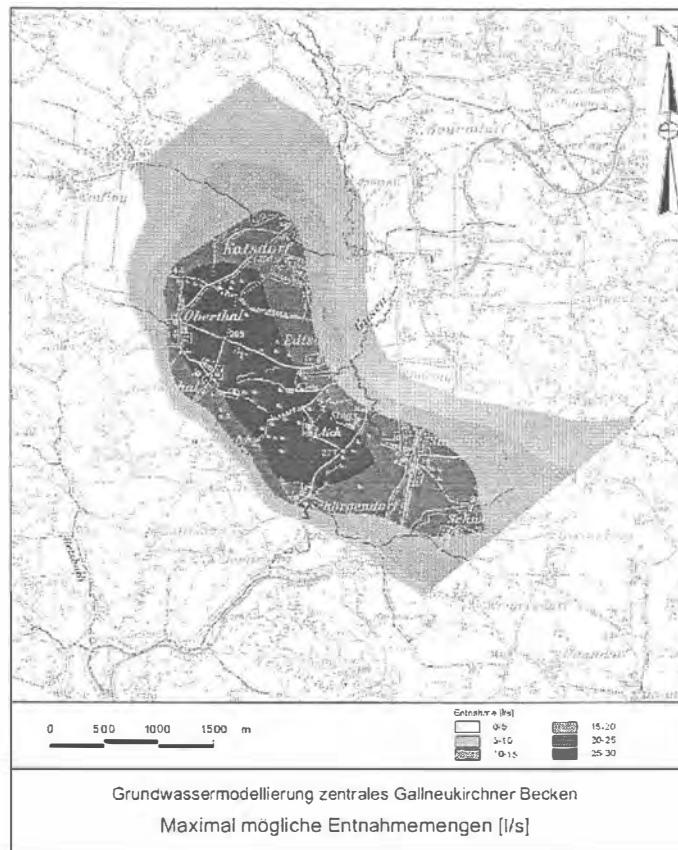


Abb. 3: Maximal mögliche Entnahmemengen im zentralen Gallneukirchner Becken aufgrund der mit dem Computerprogramm „Visual Modflow“ durchgeführten Grundwassermodellierung

Deckschicht ist nirgends im Becken so mächtig wie im südlichen Abschnitt. Auch der Aquifer weist beträchtliche Mächtigkeiten auf, die aber doch geringer als jene im zentralen Beckenbereich sind. Die Grundwässer sind im Allgemeinen tritiumfrei und können somit als Tiefengrundwässer bezeichnet werden. Nur die Grundwassersonde Edt weist leicht erhöhte Tritiumwerte auf, was auf einen verstärkten Zufluss von den östlich von Katsdorf an der Geländeoberkante austreichenden Sanden zurückzuführen ist.

Trotz der mächtigen Schlierüberlagerung weisen die Hauptionenkonzentrationen dieser Ca-(Na-)Mg-HCO₃-Wässer im Vergleich zum restlichen Becken durchschnittliche Werte mit Leitfähigkeiten zwischen 300 und 500 µS/cm auf, eine Grundwasserbelastung ist nicht erkennbar. Offensichtlich liegt das Einzugsgebiet für diesen Aquiferabschnitt ausschließlich an den Beckenrändern.

Pumpversuche und die durchgeführte Grundwassermodellierung weisen diesen Bereich als sehr strömungsarm aus. Dass hier nur eine geringe Grundwasserdynamik herrscht, wird auch durch die erhöhten Wassertemperaturen bis zu 17 °C ganz im Süden unterstrichen.

Am Ostrand befindet sich der Wasserversorgungsbrunnen Loitzenberg, dem etwa 200 m³/Tag entnommen werden. Dieser Brunnen nimmt in vielerlei Hinsicht eine Sonderstellung ein. Ein ausreichender Zustrom aus dem Kristallin sichert den Wasserzufluss, von der Hydrochemie her sind diese Ca-Mg-HCO₃-SO₄-Wässer jenen der Wasserversorgungsbrunnen im Norden des Gallneukirchner Beckens sehr ähnlich. Pumpversuche belegen, dass dieser Aquiferteil nicht mit den umliegenden kommuniziert.

Generell gesehen sind im südlichen Beckenbereich die Voraussetzungen für eine dauerhafte Wassernutzung nicht gegeben.