



Das Grundwasser in Ludwigsburg

Von den durchschnittlich 750 mm Niederschlag pro Jahr verdunsten 50 bis 70 Prozent teils direkt und teils über die pflanzliche Transpiration. Ein Teil wird über Bäche und Flüsse abgeführt. 7 bis 20 Prozent versickern im Boden und sammeln sich in den Poren und Klüften der Gesteine als Grundwasser. Im Untergrund unterscheidet man die gesättigte Grundwasserzone, in der die Hohlräume der Fest- und Lockergesteine vollständig wassererfüllt sind von der ungesättigten Zone, in die das Grundwasser kapillar aufsteigt. Die Höhe des Kapillaraufstiegs ist von der Bodenzusammensetzung abhängig. Der geschlossene Grundwasserhorizont liegt in Ludwigsburg ca. 2 m bis über 10 m unter Gelände und unterliegt wetterabhängigen und jahreszeitlichen Schwankungen (Grundwasserflurabstand). Viele Pflanzen haben daher keinen Grundwasserkontakt und oft auch keinen Kontakt zum Kapillarwasser. Sie beziehen ihr Wasser dann vom Speichervermögen des Oberbodens, auch "Feldkapazität" genannt.

Man unterscheidet Porengrundwasserleiter, Kluftgrundwasserleiter und Karstgrundwasserleiter. **Porengrundwasserleiter** sind in Ludwigsburg die Lockergesteine der schluffig-tonigen Deckschichten (Lösssedimente, Verwitterungsböden) und die sandigen Flussschotter im Neckartal. Das Grundwasser zirkuliert in den kleinen Hohlräumen zwischen den Körnern. Die Wasserdurchlässigkeit wird mit dem kf-Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) angegeben. Je geringer die wirksame Korngröße in Lockersedimenten ist, beziehungsweise je höher der Anteil an Schluff und Ton im Korngemisch ist, desto geringer ist die Wasserdurchlässigkeit. Die Neckarkiese sind mit einem kf-Wert von 10^{-3} m/s nach DIN 18130-1 stark durchlässig. Unverwitterter Löss ist mit einem kf-Wert von 10^{-5} bis 10^{-7} m/s schwach durchlässig. Lösslehm ist mit einem kf-Wert von 10^{-7} bis 10^{-9} m/s schwach- bis sehr schwach durchlässig und wird als Grundwassergeringleiter bezeichnet. Das Rückhaltevermögen und die Reinigungswirkung gegenüber Schadstoffen und Mikroorganismen sind in Porengrundwasserleitern recht gut.

Die Festgesteine des Gipskeupers, des Lettenkeupers und des Oberen Muschelkalks sind überwiegend **schichtig gegliederte Kluftgrundwasserleiter**. In den Karbonatsteinen (Kalke und Dolomite) und in den Sandsteinen sind die Schichtfugen und Klüfte mit Grundwasser erfüllt, die durch tektonische Kräfte oder durch Entspannung, Verwitterung und Auslaugung entstanden sind. Die Tonsteine sind wasserstauend. Bevorzugt aufgelockert sind oberflächennahe Bereiche, Talflanken und Bereiche unter den Tälern, während tiefere Gesteinsbereiche oft weniger stark geklüftet sind. Die kf-Werte liegen im Oberen Muschelkalk bei 10^{-3} bis 10^{-5} m/s, im Lettenkeuper bei 10^{-4} bis 10^{-6} m/s und im ausgelaugten Gipskeuper bei 10^{-5} bis 10^{-6} m/s. Alle kf-Werte sind ungefähre Angaben. **Karstgrundwasserleiter** können sich in Karbonatgesteinen und in Gips- und Anhydritgesteinen ohne oder mit geringmächtiger Überdeckung bilden. Die oft weiträumigen Kluft Hohlräume und Höhlensysteme entstehen durch die Lösung von Kalk und Gips durch versickerndes Niederschlagswasser und durch fließendes Grundwasser. Die gesteinslösende Wirkung erfolgt durch das mit Kohlendioxid angereicherte Wasser (Kohlensäure). In Ludwigsburg gibt es im Oberen und Mittleren Muschelkalk v.a. in Talnähe örtlich verkarstete Bereiche. Die Grundwasserfließgeschwindigkeit in Kluft- und Karst-

grundwasserleitern ist hoch bis sehr hoch. Das Rückhaltevermögen und die Reinigungswirkung gegenüber Schadstoffen und Mikroorganismen sind gering.

In Ludwigsburg gibt es drei Hauptgrundwasserstockwerke (hydrogeologische Einheiten): **Das obere Grundwasserstockwerk** wird als hydrogeologische Großeinheit von den gekoppelten Grundwasserhorizonten in den quartären Deckschichten und Talfüllungen (Lösslehm, Löss, Schuttmassen und Schotter) und von den grundwasserführenden Horizonten in den ausgelaugten Gipskeuperresten und im Lettenkeuper gebildet. Im Lettenkeuper sind vor allem die klüftigen Dolomit- und Sandsteinbänke grundwasserführend, während die eher gering wasserdurchlässigen Ton- und Mergelsteinbänke die Horizonte trennen (schichtiger Kluftgrundwasserleiter). An der Basis des Lettenkeupers wird dieses Stockwerk durch die Tonsteine der Esteriensichten zum darunter liegenden Muschelkalk abgedichtet. Örtlich kommt es an dieser Schichtgrenze zu Quellaustritten. In Tallagen können gespannte Grundwasserhältnisse vorliegen. Das gering mineralisierte Grundwasser des oberen Stockwerks wurde in Ludwigsburg und in den Teilorten in der Vergangenheit in zahlreichen gemauerten Brunnen und in kleinen Wasserwerken gefasst. Die Ergiebigkeit war aber meistens gering und war oft nur für private Zwecke ausreichend. Das oberflächennahe Grundwasser ist in der Ludwigsburger Innenstadt und in der Weststadt heute fast flächendeckend mit "leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen" (LHKW) oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung und der Bundesbodenschutzverordnung von $10 \mu\text{g/l}$ verunreinigt.

Das mittlere Grundwasserstockwerk wird von den klüftigen und v.a. in Talnähe oft verkarsteten Kalksteinschichten des Oberen Muschelkalks zusammen mit den Oberen Dolomithorizonten des Mittleren Muschelkalks und korrespondierend mit den Talkiesen im Neckartal gebildet. Innerhalb dieses Grundwasserstockwerks sind die tonhaltigen Haßmersheimer Mergel eine Schicht mit eingeschränkter Wasserwegsamkeit. Oberhalb der zusammenhängenden Grundwasserfläche haben sich örtlich schwebenden Grundwasserhorizonte mit geringer Ergiebigkeit gebildet, die durch dünne Tonsteinlagen vom Hauptgrundwasserbereich getrennt werden. Das Muschelkalkstockwerk ist ein bedeutender und ergiebiger Grundwasserleiter in der Region mit Mineral- und Thermalquellen in Stuttgart- Bad Cannstatt und mit Mineralquellen im Remstal. Die Salinargesteine des Mittleren Muschelkalks bzw. deren tonige Auslaugungsreste sind die stauende Basis dieses Stockwerks. Das Grundwasser in der Talfüllung des Neckars bildet für das aus dem Oberen Muschelkalk zur Vorflut abströmende Wasser ein Drainagesystem und Zwischenspeicher. Das Muschelkalkgrundwasser dient in Ludwigsburg in erster Linie zur Notwasserversorgung und wird im Freibad am Neckar zur Beckenfüllung genutzt. Der Mineralwasserbrunnen in Hoheneck ist für die Öffentlichkeit zugänglich. In früherer Zeit haben einige Industriebetriebe tiefe Brunnen zur Brauchwassergewinnung in den Muschelkalk gebohrt, die aber heute fast alle wieder verschlossen sind. Die Ergiebigkeit des oberen Grundwasserstockwerks liegt bei ca. 1 – 5 Liter pro Sekunde, das mittleren Stockwerks liefert ca. 2 – 15 l/s. Örtlich können geringere oder höhere Mengen auftreten.



Das untere Grundwasserstockwerk wurde im Neckartal bei Hohe-neck und im Mathildenhof in der Rosenstraße (seit 1990 verschlossen) in den Schichten des Oberen Buntsandsteins bei ca. 40 - 45 mNN angebohrt. Das Wasser ist im Neckartal artesisch gespannt und steigt im Bohrloch bis ca. 203 mNN auf. Grundwasserführend ist hier der Plattensandstein unter den zum Muschelkalk hin abdichtenden Röttonen. Die stark salz- und sulfathaltige Sole mit 29.000 mg/l gelösten Feststoffen wird im Heilbad Hoheneck therapeutisch genutzt. Isotopenuntersuchungen haben gezeigt, dass das Alter dieses Grundwasser bei 30.000 Jahre und älter liegt und es aus der letzten Eiszeit stammt. Das Einzugsgebiet dieses Grundwassers liegt am Ostrand des Nordschwarzwalds. Die Grundwasserhältnisse in Ludwigsburg sind im "Baugrundkartenwerk der Stadt" dokumentiert. Diese Daten geben aber nur einen großräumigen Überblick und müssen ggf. durch projektbezogene hydrogeologische Untersuchungen präzisiert werden.

Eingriffe in das Grundwasser, wie beispielsweise bei Baugrunduntersuchungen, Bauvorhaben, Brunnenbohrungen oder bei der Bohrung von Erdwärmesonden sind so weit wie möglich zu minimieren bzw. so schonend wie möglich vorzunehmen. Grundwasser darf nur kurzzeitig und kostenpflichtig während einer Baumaßnahme abgepumpt werden. Eine dauerhafte Ableitung von Grundwasser in die Kanalisation zur Trockenhaltung von Gebäuden etc.

ist nicht zulässig. Näheres dazu ist bei der Stadtentwässerung Ludwigsburg (SEL) zu erfragen. Alle Eingriffe in das Grundwasser und ein ggf. erforderlicher Bemessungswasserstand sind vor Untersuchungs- und Baubeginn im Rahmen eines Wasserrechtsverfahrens beim Landratsamt anzeige- und genehmigungspflichtig. Im Bereich der Wasserschutzgebiete im Neckartal und in Poppenweiler gelten besondere Vorschriften. Im Bereich des "Vorläufigen Heilquellenschutzgebiets" für den Solebrunnen in Hoheneck, das die Gemarkung Ludwigsburg nahezu komplett umfasst, ist die Tiefe von Erdwärmeh Bohrungen begrenzt.

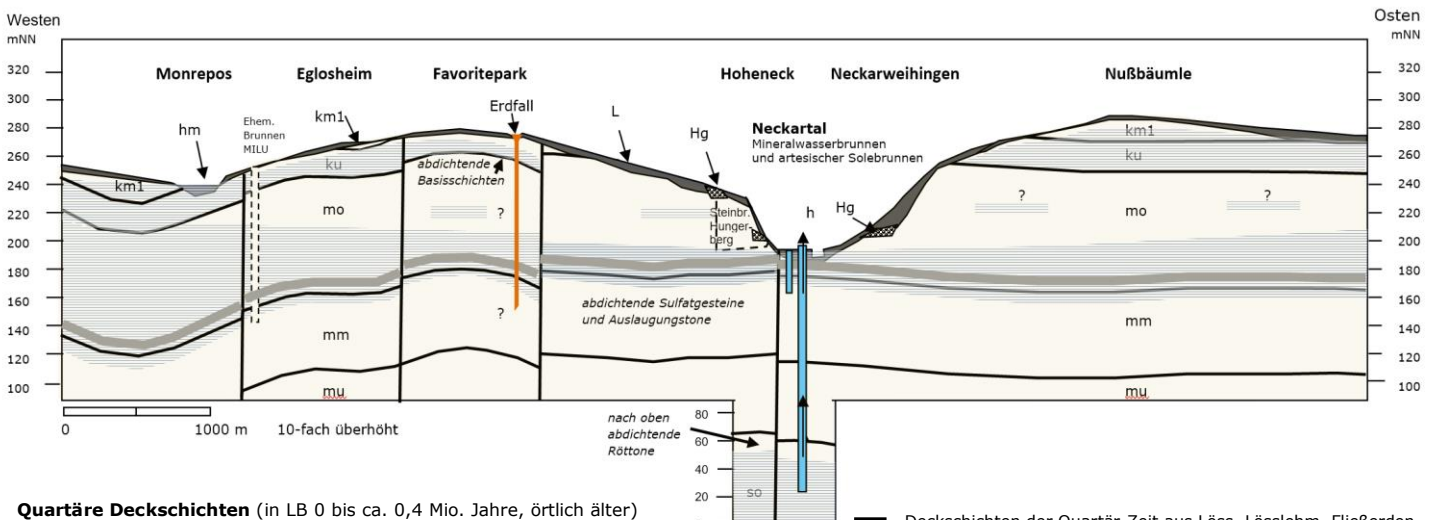
Auskünfte und Zuständigkeit für Wasserrechtsverfahren:

Landratsamt Ludwigsburg, Fachbereich Umwelt
Hindenburgstraße 40, 71631 Ludwigsburg
Telefon: 07141 144-42603 oder 144-0
E-Mail: umwelt@landkreis-ludwigsburg.de

Allgemeine Auskünfte zu Grundwasserfragen:

Stadtverwaltung Ludwigsburg,
Fachbereich Tiefbau und Grünflächen
Postfach 249, 71602 Ludwigsburg
Telefon: 07141 910-2707, Fax: 910-2230
E-Mail: c.fliegauf@ludwigsburg.de

Geologischer und hydrogeologischer Profilschnitt Eglosheim-Neckarweihingen



Quartäre Deckschichten (in LB 0 bis ca. 0,4 Mio. Jahre, örtlich älter)

- h Tal- und Bachsedimente: Sandig-kiesige Tone und Schluffe, im Neckartal sandige Auenlehme über sandigen Kiesen mit Schlickklinsen.
- hm Anmoor: Weiche und oft stark wasserhaltige Tone mit Pflanzenresten.
- L Lösslehm, Löss, Verwitterungsschutt, Fließerdien, Hangschutt.
- Hg Kaltzeitliche Schotterreste: Sandige, oft kantengerundete Konglomerate.

Mesozoische Grundschichten (in LB 224 bis 260 Mio. Jahre)

- km2 Schilfsandstein: Am Lemberg Sandsteinbänke der Rinnenfazies.
- km1 Gipskeuper: Auf der Gäufläche und im Stadtgebiet tonig-karbonatische Verwitterungen und Gipsauslaugungsreste. Am Lemberg oberflächennah verwitterte Tonmergelsteine mit Lagen von dünnen Karbonatsteinbänken und von Sulfatgesteinen, die oberflächennah ausgelaugt sein können.
- ku Lettenkeuper: Enge Wechsellagerung von oberflächennah verwitterten Tonmergelsteinen, Karbonatsteinen und Sandsteinen.
- mo Oberer Muschelkalk: Unterschiedlich mächtige Dolomitsteine und gebankte Kalksteinbänke mit dünnen Tonsteinfugen.
- mm, mu Mittlerer- und Unterer Muschelkalk: Mergelsteine, Karbonatgesteine, Auslaugungsreste der Salzgesteine, Sulfatgesteine in Auslaugung.
- so Oberer Buntsandstein: Röttonen und Plattensandstein.

Darunter weitere Sandsteinschichten des Buntsandsteins und Sedimente aus der Perm-Zeit.

- Deckschichten der Quartär-Zeit aus Löss, Lösslehm, Fließerdien, Hangschutt etc. Im Neckartal feinsandige Auenlehme über sandig-schluffigen Kiesen. Das Grundwasser kann in Tallagen örtlich gespannt sein.
- Reste kaltzeitlicher Terrassenschotter als sandige Konglomerate (Riß-Kaltzeiten und Älter).
- Grundschichten von Buntsandstein, Keuper und Muschelkalk.
- Gesteinsbereiche mit zusammenhängender Grundwasserführung in Poren, Klüften und Schichtfugen (Grundwasserstockwerke). Im Lettenkeuper schichtiger Kluftgrundwasserleiter, gekoppelt mit dem Porengrundwasserleiter in den Deckschichten. Das Grundwasser kann örtlich gespannt sein. Im Oberen Muschelkalk gibt es örtlich schwebende Grundwasserhorizonte. Im Oberen und Mittleren Muschelkalk gibt es verkarstete Bereiche. Das Grundwasser im Oberen Buntsandstein ist im Neckartal unter den wasserstauenden Röttonen artesisch gespannt.
- Haßmersheimer Schichten: Mergelsteine und dünne Trochitenkalkbänke mit eingeschränkter Stockwerksverbindung.
- Verwerfung, teils vermutet