



Gießen

Universitätsstadt

Versickerungsmöglichkeiten in Gießen



Herausgeber: Magistrat der Universitätsstadt Gießen
Berliner Platz 1
35390 Gießen

Bearbeitung: Dr. Ingrid Bär
Amt für Umwelt und Natur

Gießen 2015 (überarbeitete Auflage)

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 VORWORT	3
2 WASSERHAUSHALT	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 Niederschlag, Verdunstung und Abfluss	5
3 VERSICKERUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER	8
3.1 Natürliche Voraussetzungen	8
3.2 Rechtliche Vorgaben	10
3.3 Technische Einrichtungen	11
4 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEITEN IN GIESSEN	14
4.1 Untergundaufbau	14
4.2 Grundwasserverhältnisse	23
4.2.1 Grundwasserfließrichtung	23
4.2.2 Grundwasserflurabstand	25
4.3 Versickerungsmöglichkeiten	29
5 DATENERHEBUNG UND WEITERE INFORMATIONEN	31
6 ZUSAMMENFASSUNG	32
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	33
VERWENDETE UNTERLAGEN	34

Vorwort

Das Regenwasser fließt in bebauten Gebieten von Dächern, befestigten Hofflächen und Straßen zumeist in das öffentliche Kanalnetz. Abhängig davon, ob es sich dabei um eine Misch- oder Trennkanalisation handelt, wird es über die Kläranlagen oder direkt in die Oberflächengewässer geleitet. In beiden Fällen trägt es nicht mehr zur Grundwasserneubildung bei.

Vielmehr führt die direkte Ableitung des Niederschlagswassers zu einer Überlastung der Kanalsysteme und im schlimmsten Fall kommt es zu einer Verschärfung der Hochwasserspitzen in Flüssen und Bächen.

Da täglich im Stadtgebiet durch Neu- und Umbaumaßnahmen zusätzliche Flächen versiegelt werden und Wetterextreme wie Starkregen zunehmen, ist es notwendig, bereits im Vorfeld der Baumaßnahmen nach Alternativen für die Verwertung des Niederschlagswassers zu suchen.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist die **Regenwasserversickerung** sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen Gesichtspunkten eine sinnvolle Möglichkeit, das Niederschlagswasser auf dem Grundstück dem Grundwasser wieder zuzuführen.

Die vorliegende Broschüre gibt Bauherren, Planern, Architekten und allen interessierten Personen einen ersten Überblick über die Untergrundverhältnisse und damit die Versickerungsmöglichkeiten im Stadtgebiet von Gießen. Weiterhin werden die technischen Anforderungen und rechtlichen Vorgaben für eine Regenwasserversickerung aufgezeigt.

Ich hoffe, diese Planungshilfe findet gerade im Vorfeld von Bauvorhaben viel Beachtung, um mit dem Grundwasser als Teil der natürlichen Lebensgrundlagen schonend umzugehen.

Gerda Weigel-Greilich
Bürgermeisterin

1 Wasserhaushalt

1.1 Allgemeines

Der Wasserhaushalt ist ein ständiger Kreislauf aus Niederschlag, Verdunstung und Abfluss. Über Land- und Wasserflächen steigt durch die Sonneneinstrahlung feuchte Luft auf und verdichtet sich zu Wolken. Die Wolken ziehen in andere Regionen, regnen dort ab und tränken den Boden. Der Niederschlag, der nicht wieder verdunstet, sickert ins Grundwasser oder fließt oberirdisch in Bäche und Flüsse.

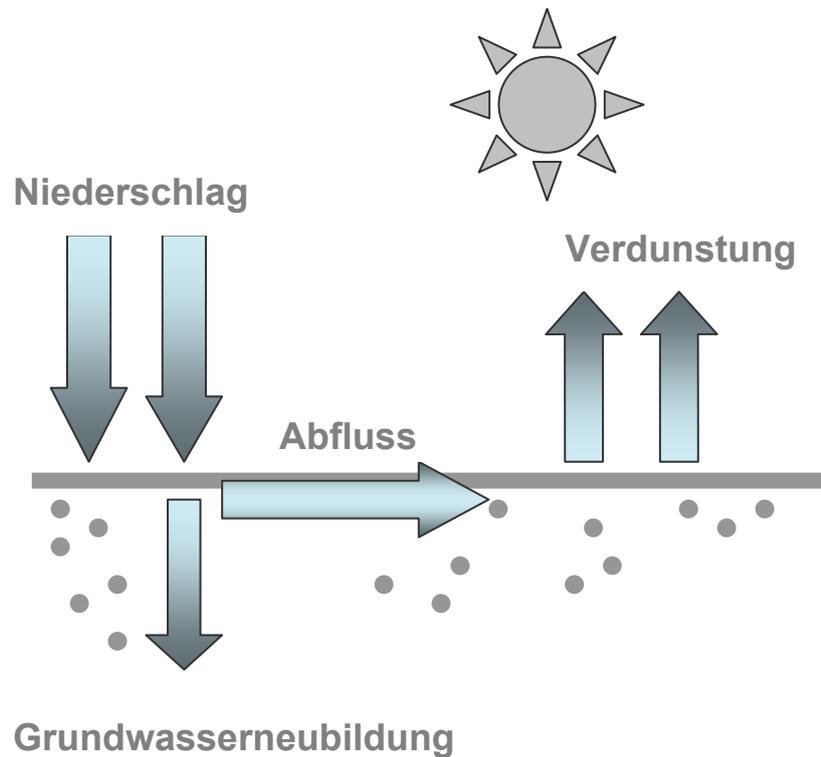


Abb. 1: Der Wasserkreislauf

Damit nimmt das Wasser unter den natürlichen Rohstoffen auf der Erde eine Sonderstellung ein, da es in diesem endlosen Zyklus immer wieder auf den Landflächen für eine Nutzung zur Verfügung steht.

Eine zu intensive Nutzung durch den Menschen kann den Wasserkreislauf jedoch verändern. Eingriffe, wie vermehrter Wasserverbrauch, Versiegelung der Erdoberfläche durch Bebauung, Veränderung des Kleinklimas und Erhöhung des Oberflächenabflusses durch Flussbegradigungen und Kanalbau, stören das empfindliche Gleichgewicht.

Es gibt jedoch Möglichkeiten, diesen Veränderungen gezielt entgegen zu wirken. So kann unter bestimmten Voraussetzungen der negative Einfluss

der Versiegelung auf den Wasserkreislauf durch eine gezielte Versickerung des Niederschlagswassers minimiert werden.

Für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten in einer Region und den sinnvollen Einsatz von Versickerungsanlagen müssen Kenntnisse über die wichtigsten Größen des Wasserhaushaltes vorliegen.

1.2 Niederschlag, Verdunstung und Abfluss

In Giessen werden die Niederschlagsmengen und die Lufttemperatur kontinuierlich gemessen.

Die durchschnittliche jährliche Lufttemperatur liegt danach zwischen 8° und 9° C. Der mittlere jährliche Niederschlag beträgt für die Jahresreihe 1960 bis 1999 655 mm bzw. l/m², wobei der mit Abstand niedrigste Jahresniederschlag mit 326 mm im Jahr 1976 registriert wurde.

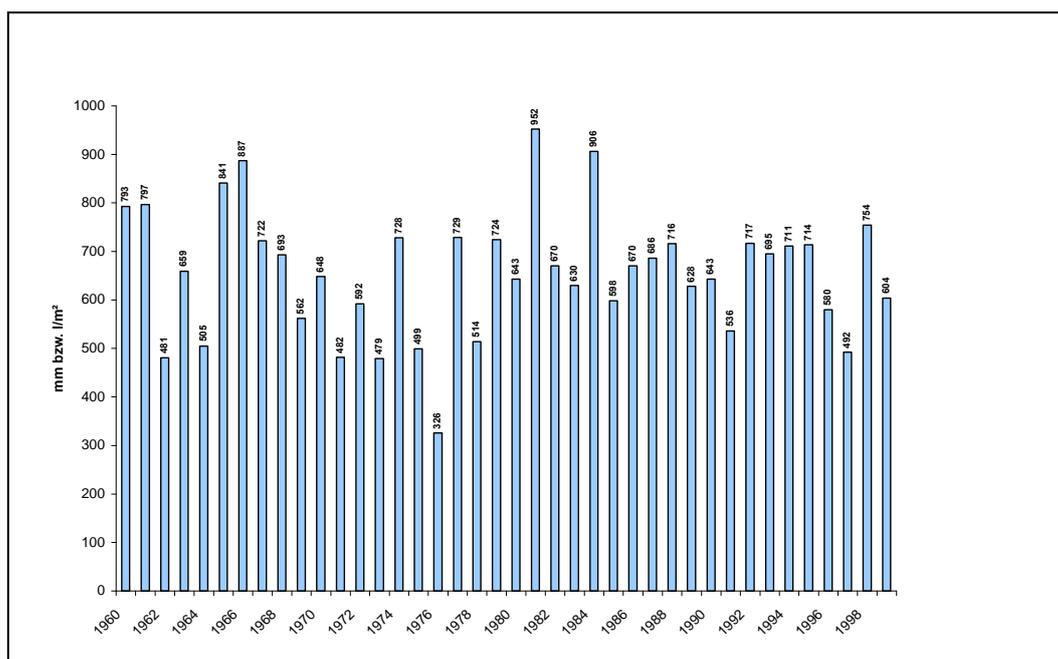


Abb. 2: Jahresniederschlagssummen in mm bzw. l/m² (Quelle: Statistische Jahresberichte der Stadt Giessen)

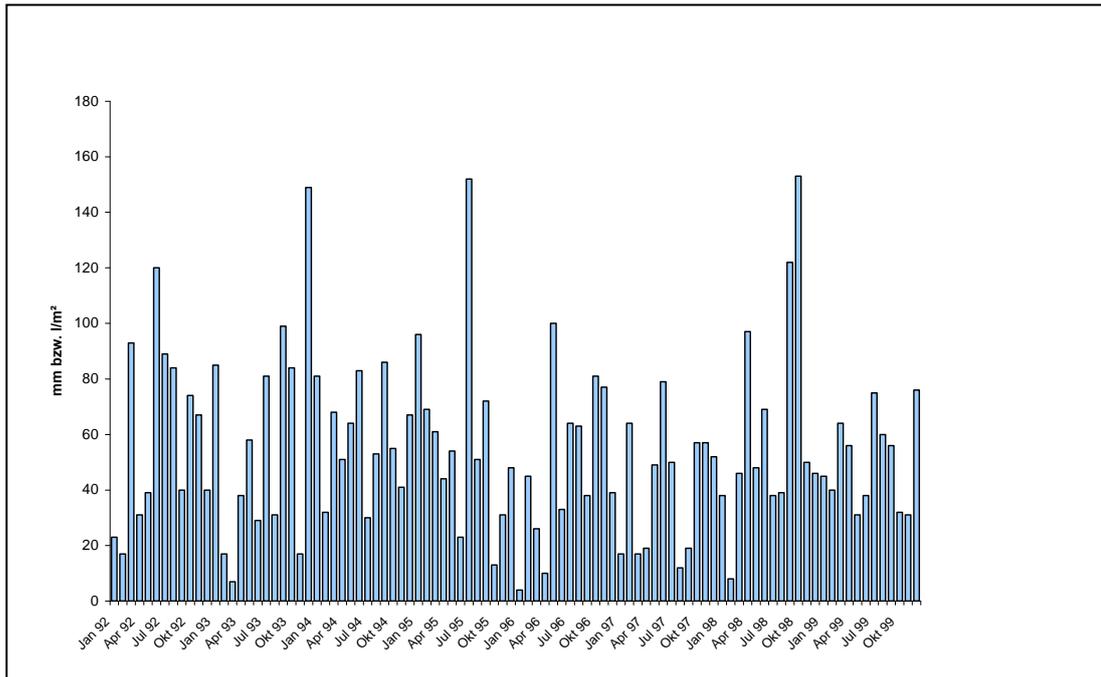


Abb. 3: Monatliche Niederschlagssummen in mm bzw. l/m² (Quelle: Statistische Jahresberichte der Stadt Giessen)

Im Jahresverlauf der monatlichen Niederschlagssummen wird deutlich, dass Niederschlagsereignisse sehr unterschiedlich verteilt sind, mit Spitzen sowohl im Sommer als auch in den Wintermonaten.

Die hohen Niederschlagsmengen im Sommer sind vorwiegend auf Gewitterregen zurückzuführen und fließen meist oberflächlich ab. Hinzu kommen hohe Temperaturen mit größeren Verdunstungsraten und der Wasserverbrauch der Pflanzen in der Hauptwachstumsphase. Dies führt in der Summe dazu, dass im Sommerhalbjahr nur wenig Niederschlagswasser versickert. Hingegen gelangt in den Wintermonaten ein Großteil der Niederschläge in den Untergrund und füllt die Grundwasservorräte mit steigenden Grundwasserständen wieder auf.

Der Wasserkreislauf in Zahlen sieht für Gießen folgendermaßen aus:



Alle angegebenen Werte zur Wasserbilanz sind nur Näherungswerte für das Stadtgebiet und Umgebung. Der Wert für den unterirdischen Abfluss, der in etwa der Grundwasserneubildungsrate entspricht, dürfte allerdings im Innenstadtbereich wegen des hohen Versiegelungsgrades geringer sein als der aus Pegeldaten der Lahn ermittelte Wert.

¹ Berechnet aus der Jahresreihe 1960 – 1999

² Berechnet nach TURC (siehe /5/)

³ Ermittelt aus Pegeldaten der Lahn

2 Versickerung von Niederschlagswasser

2.1 Natürliche Voraussetzungen

Ausschlaggebend für die Versickerungsmöglichkeiten und damit den Bau von Versickerungsanlagen in einer Region sind vor allem die hydrogeologischen Gegebenheiten wie Untergrunderbau, Untergrunderdurchlässigkeit und Grundwasserhältnisse.

Daneben muss der Untergrund frei von Altlasten und das zu versickernde Niederschlagswasser ohne schädliche Inhaltsstoffe sein.

Der ideale **Untergrunderbau** für die Versickerung besteht aus einer oberen Bodenschicht, in der das Niederschlagswasser bei der Passage gefiltert wird und einer darunter folgenden gut durchlässigen Sandschicht. Ein häufiger Wechsel der Schichten im Bodenprofil macht die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten schwierig, da versickerndes Wasser auf weniger durchlässigen Schichten (auch schon bei geringer Schichtdicke) seitlich abfließen und so zu Feuchtigkeits- und Nässeschäden an Gebäuden führen kann. Ebenfalls nicht optimal sind reine Kiese ohne filternde Bodenschichten, da hier das Niederschlagswasser sehr schnell dem Grundwasser zufließt und nicht von möglichen Schadstoffen gereinigt werden kann. Reine Kiesschichten sind nur bei einem relativ großen Grundwasserflurabstand und damit einer sehr langen Untergrunderpassage oder nach dem Einbau einer Filterschicht für eine Versickerung gut geeignet. Gänzlich ungeeignet für die Versickerung sind Tone und tonige Schluffe.

Als Bodenkenngröße, welche die **Untergrunderdurchlässigkeit** charakterisiert, wird der kf-Wert oder Durchlässigkeitsbeiwert verwendet. Ein Boden ist um so durchlässiger, je höher sein Kies- und Sandanteil ist und je gleichmäßiger deren Korngrößen sind. Die nachfolgende Abbildung zeigt einige typische Lockergesteine mit ihren zugehörigen Durchlässigkeitsbeiwerten.

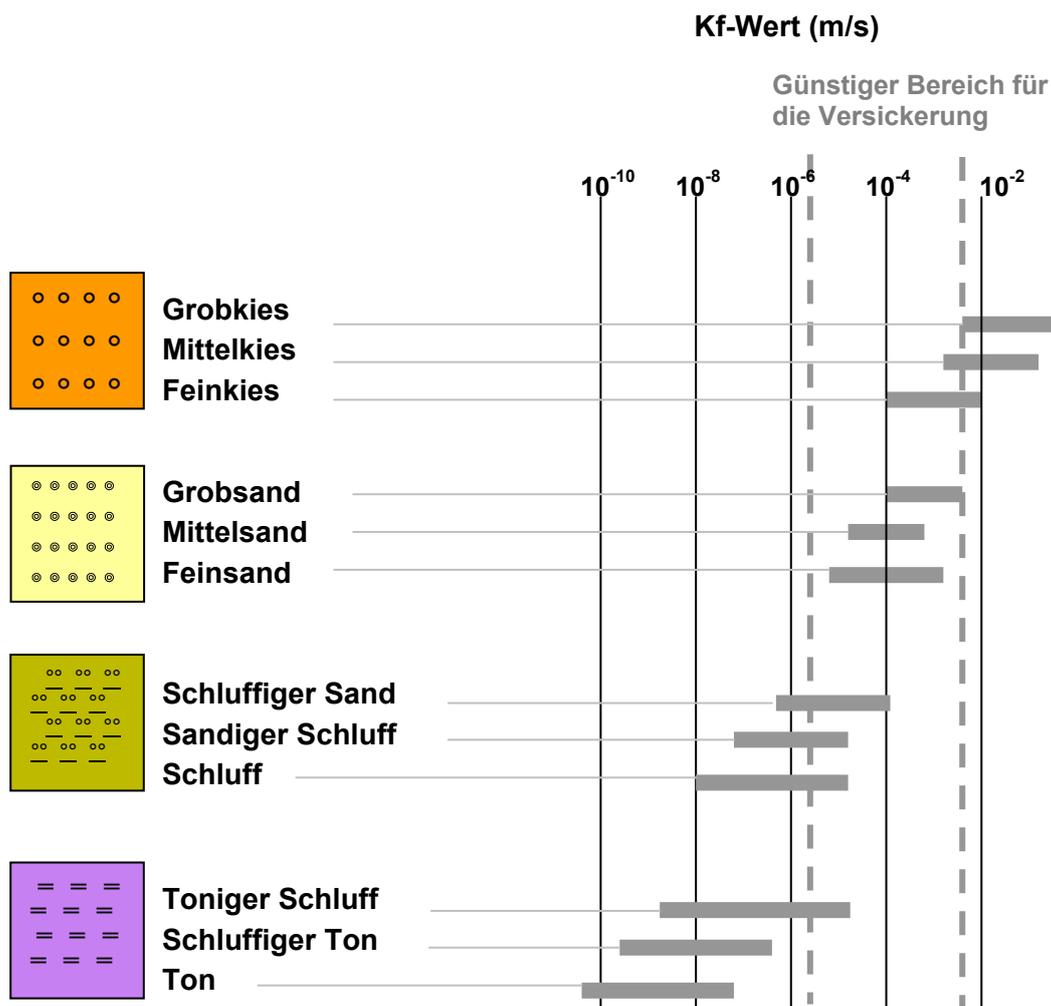


Abb. 4: Durchlässigkeit von Lockergesteinen (Quelle: ATV-DVWK-A 138, modifiziert)

Neben dem Untergroudaufbau und der Durchlässigkeit spielen die **Grundwasserverhältnisse** am Versickerungsstandort eine ganz wichtige Rolle.

Um Verunreinigungen des Grundwassers zu vermeiden, sollte der Grundwasserflurabstand je nach Durchlässigkeit mindestens 1 bis 1,50 m betragen. Oberflächennahe Grundwasserlinsen und Hangwasser können besonders auf Grundstücken in Hanglage eine Versickerung stark behindern. Hier ist immer zu beachten, dass das zu versickernde Niederschlagswasser auch bei lang anhaltenden Starkniederschlägen nicht auf Nachbargrundstücke gelangen darf.

Insgesamt müssen für die Errichtung einer funktionstüchtigen Versickerungsanlage die Untergrundparameter, die hydrologischen Verhältnisse und die Gegebenheiten auf dem Grundstück bekannt sein. Aus diesen Randbedingungen kann die Art und Größe einer möglichen Versickerungsanlage ermittelt werden. Es empfiehlt sich, die Prüfung der Unter-

grundverhältnisse sowie die Auswahl und Berechnung der darauf abgestimmten Versickerungsanlage von Fachleuten durchführen zu lassen, da die Grundstücksentwässerung mittels Versickerungsanlage auch bei extremen Witterungsbedingungen, wie lang anhaltenden Starkniederschlägen oder gefrorenem Untergrund sichergestellt sein muss.

2.2 Rechtliche Vorgaben

Nach dem **Hessischen Wassergesetz** ist Niederschlagswasser zu verwerten bzw. zu versickern. Die Gießener Abwassersatzung /9/ nimmt dieses Gebot ebenfalls auf.

Wasserrechtlich erlaubnisfrei sind nach dem **Wasserhaushaltsgesetz** einzelne Versickerungsanlagen auf Wohngrundstücken, die nicht in Überschwemmungsgebieten oder Wasserschutzgebieten liegen und bei denen der Grundwasserflurabstand ausreichend groß ist. In einem ergänzenden Erlass werden u.a. folgende Anforderungen an eine erlaubnisfreie Versickerung gestellt.

- Erlaubnisfrei versickert werden darf nur nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser. Als nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser gilt aus qualitativer Sicht Niederschlagswasser von Dach-, Terrassenflächen und Hofflächen von zu Wohnzwecken genutzten Grundstücken.
- Die Flurabstände zum höchsten natürlichen Grundwasserstand dürfen je nach Untergrunddurchlässigkeit 1 bis 1,50 m nicht unterschreiten. Gleiches gilt für den Abstand zwischen der geplanten Versickerungssohle der Anlage und dem Grundwasser, damit das Sickerwasser grundsätzlich eine mindestens 1 bis 1,50 m lange Passage im nicht wassergesättigten Bereich zurücklegen muss.
- In Wasserschutzgebieten gelten die Regelungen der jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnungen.

Weiterhin kann die Gemeinde nach § 37 Abs. 4 **Hessisches Wassergesetz** regeln, dass im Gemeindegebiet oder in Teilen davon Anlagen zum Sammeln und Verwenden von Niederschlagswasser vorgeschrieben werden, um die Abwasseranlagen zu entlasten, Überschwemmungsgefahren zu vermeiden oder den Wasserhaushalt zu schonen, soweit wasserwirtschaftliche oder gesundheitliche Belange nicht entgegenstehen.

2.3 Technische Einrichtungen

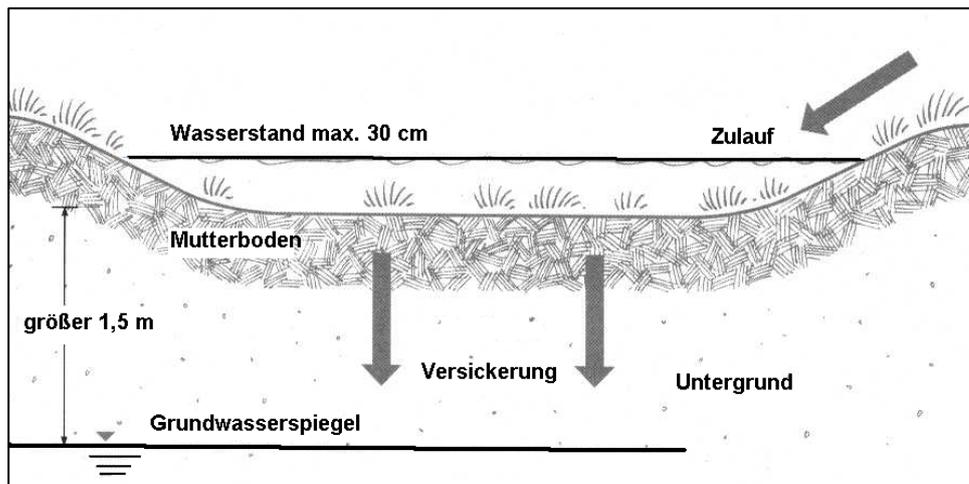


Abb. 5: Muldenversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)

Die einfachste Art der Niederschlagsversickerung – die **Versickerungsmulde** - besteht aus einer Vertiefung in einer Rasen- oder Pflanzfläche, in die das zu versickernde Wasser eingeleitet wird. Die maximale Wasserhöhe darf 30 cm nicht übersteigen und das eingestaute Wasser sollte nach spätestens 15 Stunden vollständig versickert sein. Entsprechend diesen Vorgaben ist die Größe der Versickerungsmulde in Abhängigkeit von der angeschlossenen Dachfläche und den Untergrundverhältnissen anzulegen.

Als Faustregel gilt, dass die Muldengröße 10 – 20 Prozent der Größe der angeschlossenen versiegelten Fläche betragen muss.



Foto.1: Versickerungsmulde im Bereich des Gewerbegebietes „Rivers-Automeile“

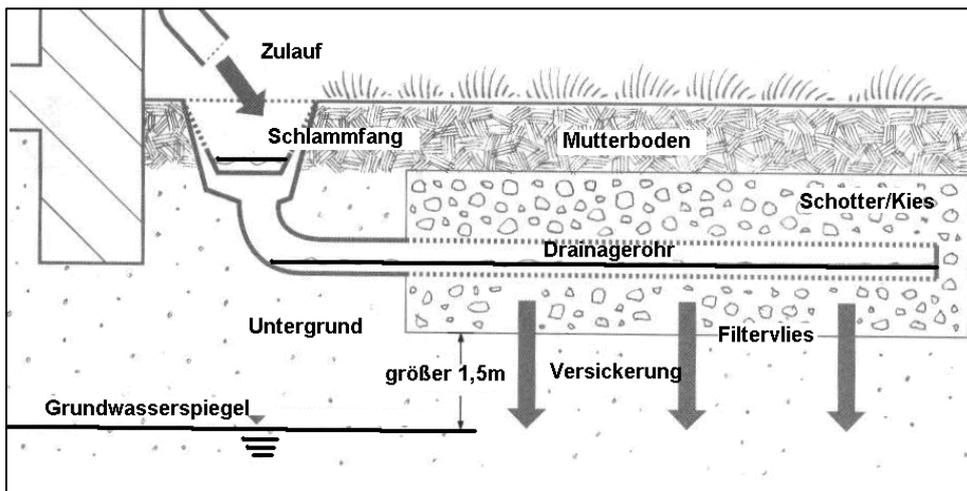


Abb. 6: Rigolenversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)

Bei der **Rigolenversickerung** wird das Niederschlagswasser über unterirdisch verlegte geschlitzte Sickerrohren in den Boden versickert. Um die Sickerrohre wird als Speicherraum Kies eingebracht, der zum umgebenden Boden hin durch ein Vlies vor Einschwemmungen von Feinstteilchen zu schützen ist. Alternativ zu Kiesschüttungen kann der Speicherraum auch durch Kunststoffelemente hergestellt werden, die auf verschiedene Größen zusammengefügt werden können (Foto 2).

Für die Anlage einer Rigole ist kaum Platzbedarf erforderlich, da die Fläche über dem Sickerrohr weiter genutzt werden kann z.B. durch Gehwege oder Parkplätze. Auch die Größe der Rigole muss auf die Durchlässigkeit des Untergrundes in Verbindung mit der angeschlossenen versiegelten Fläche ausgelegt sein.

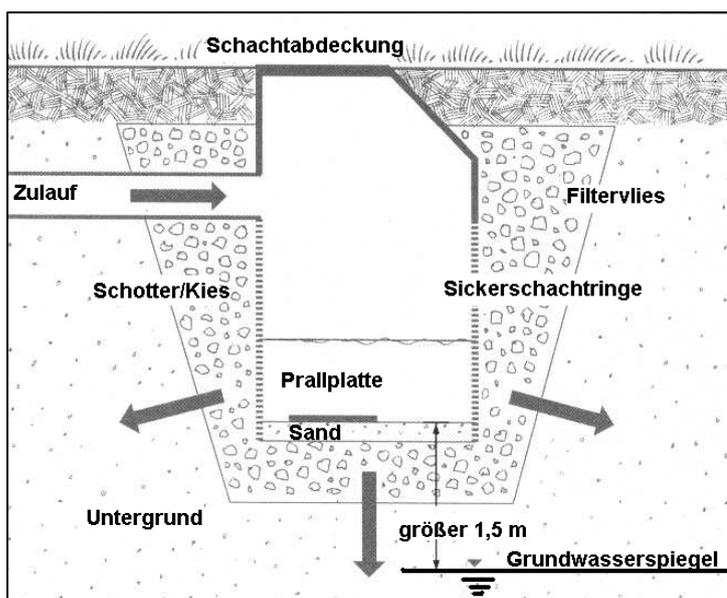


Abb. 7: Schachtversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)

Die **Schachtversickerung** als aufwendigstes Versickerungsbauwerk benötigt kaum Grundstücksfläche, jedoch eine gleichmäßig gute Bodendurchlässigkeit bis in größere Tiefen und einen großen Grundwasserflurabstand. Hier wird das Niederschlagswasser über gelochte Betonringe zunächst in einen einzubauenden Kieskörper abgeleitet, um dann im umliegenden Boden zu versickern. Der Schutz der Versickerungsanlage durch ein Vlies vor Einschwemmungen und eine Filterung des einlaufenden Regenwassers ist wie bei der Rigole erforderlich.

Für die Errichtung aller Arten von Versickerungsanlagen gilt, dass ein genügend großer Abstand (ca. 6 m) zu Bauwerken (auch auf Nachbargrundstücken) eingehalten werden sollte, um Vernässungen oder Ausspülungen im Fundamentbereich zu verhindern.



Foto.2: Versickerungsrigole im Gewerbegebietes „Schiffenberger Tal“

3 Versickerungsmöglichkeiten in Gießen

3.1 Untergrunderbau

Aufgrund seiner geologischen Entwicklung wird das Stadtgebiet von Gießen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Gesteinsschichten aufgebaut, lässt sich aber in zwei wesentliche Teilbereiche untergliedern. Entlang einer in etwa Nord/Süd-Richtung verlaufenden geologischen Störung werden alte Gesteine im Westen (teilweise von Auelehm überlagert) von jüngeren Schichten im Osten getrennt. Die älteren Gesteine im Westen, die dem Paläozoikum zuzurechnen sind, bestehen überwiegend aus Felsgesteinen in der Art von massigen Kalken, Grauwacken und Tonschiefern. Demgegenüber sind die jüngeren Schichten im Osten meist Lockergesteine wie Sande und Tone. Eine Ausnahme stellen nur die Vogelsbergbasalte im östlichen Randgebiet der Stadt dar, die als Folge vulkanischer Tätigkeit im Tertiär entstanden sind und den Lockergesteinen auflagern.

Die verschiedenen geologischen Einheiten treten im Stadtgebiet morphologisch nur unscharf hervor. Viel stärker wird das Relief durch die Lahn mit ihren Nebenflüssen und Bächen geprägt, die während des Quartärs durch Tiefen- und Seitenerosion weite Talungen geschaffen haben. Im Laufe ihrer Entwicklung haben diese Gewässer Sedimente hinterlassen, die als jüngste Kiese, Sande und Lehme in den Talauen sowie in Form lehmiger Schotter als Relikte auf den Hochflächen und an den Hängen lagern.

Die einzelnen geologischen Einheiten mit typischen Bohrprofilen (Bg1 – Bg7), eingeordnet in die Erdgeschichte, zeigt Abb. 8.

Die geologischen Verhältnisse in Gießen sind in einer vereinfachten Darstellung mit der Lage der genannten Bohrungen in Abbildung 9 zu sehen.

Beginn vor Mio. Jahren		Erdzeit- alter	Gesteine in Gießen		
2	Känozoikum	Quartär	Auelehm	BG6, Bg7	
			Lahnterrassen Sande und Kiese		BG5
65		Erdneuzeit	Tertiär	Vogelsbergvulkanismus Basalte und Tuffe	BG4
				Gail'sche Tone und Sande	BG3
				Meereessande	
				Bunte Tone der Lindener Mark	
150		Mesozoikum	Erdmittelalter	Kreide	keine Gesteinsbildung (der Gießener Raum war Abtragungsgebiet)
200				Jura	
250				Trias	
300		Paläozoikum	Perm		
360	Karbon			Gießener Grauwacke und Tonschiefer	BG2
			Vulkanismus, Diabase, Schalstein		
410	Devon		Erdaltertum	Massenkalk (Stringocephalenkalk)	BG1
				Lindener Schiefer	
				Vulkanismus, Diabase, Schalstein	
				Steinberger Kalk	
440	Silur			Dalmaniten Sandstein	
				Orthocerenkalk	
490			Ordovizium	Ostracodenkalk	
540		Kambrium	Andreasteichquarzit		
4600		Prä-kambrium			

Abb. 8: Erdgeschichte

Untergrundaufbau im Stadtgebiet von Gießen

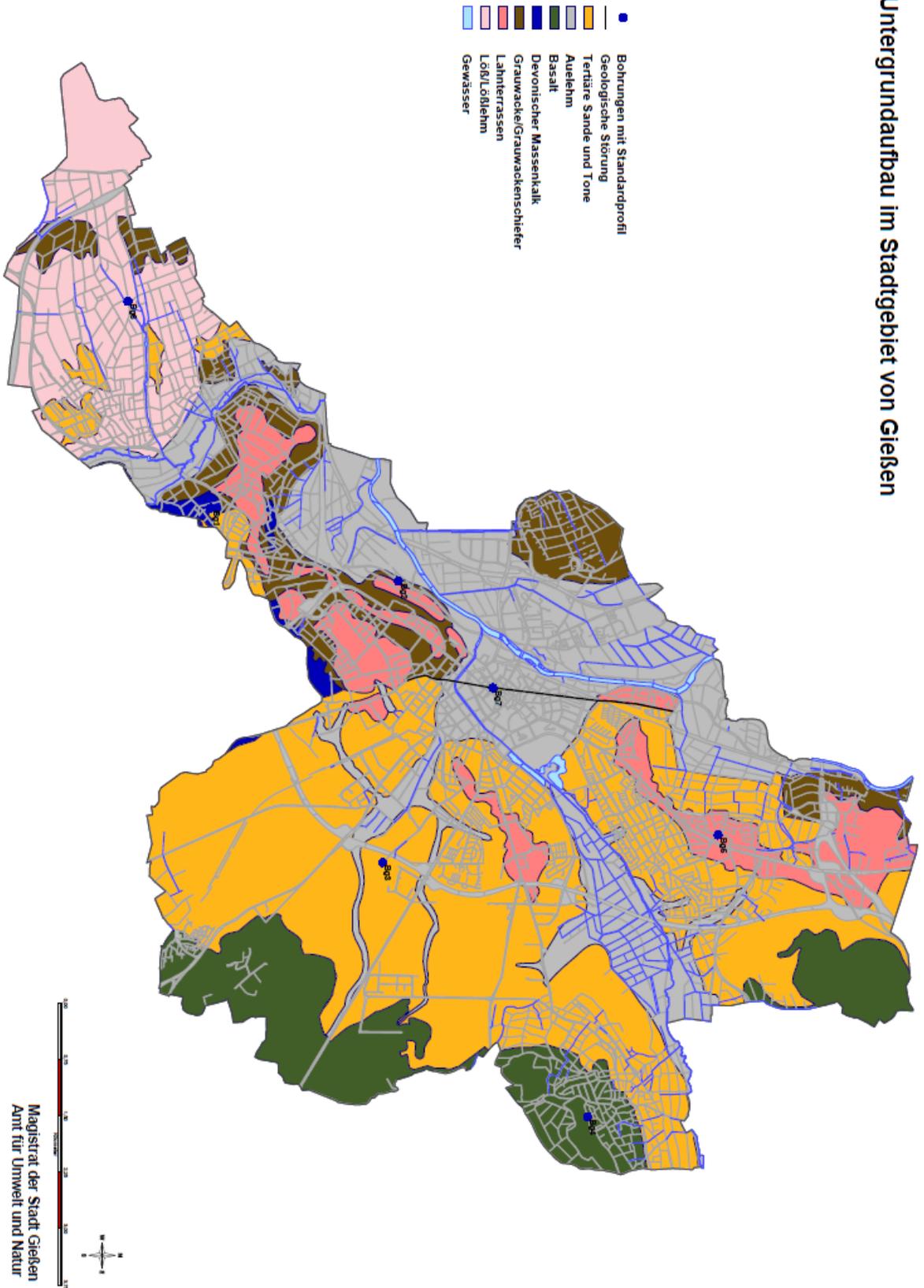


Abb. 9: Geologische Karte von Gießen

Die Gesteinsabfolge im Stadtgebiet setzt ein mit ordovizischen/silurischen und unterdevonischen Gesteinen, die jedoch nur eine geringe, von Störungssystemen begrenzte Verbreitung am südlichen Stadtrand (nördlicher Sektor des Bergwerkswaldes) und am südwestlichen Ortsausgang von Kleinlinden besitzen. Es handelt sich um Quarzite, Sandsteine, Tonschiefer und Kalke.

Größere Verbreitung weist der nächst jüngere mitteldevonische Massenkalk auf. Sein Vorkommen umfasst den größten Teil des Bergwerkswaldes einschließlich des Areals zwischen der Eisenbahntrasse und der Straße Kleinlinden/Lützellinden bis zu der ehemaligen Grube Fernie im Süden. Eine typische Bohrung (Bg1) im Massenkalk wurde im Zusammenhang mit der Erkundung einer ehemaligen Deponie im Bereich der Grube Fernie niedergebracht.

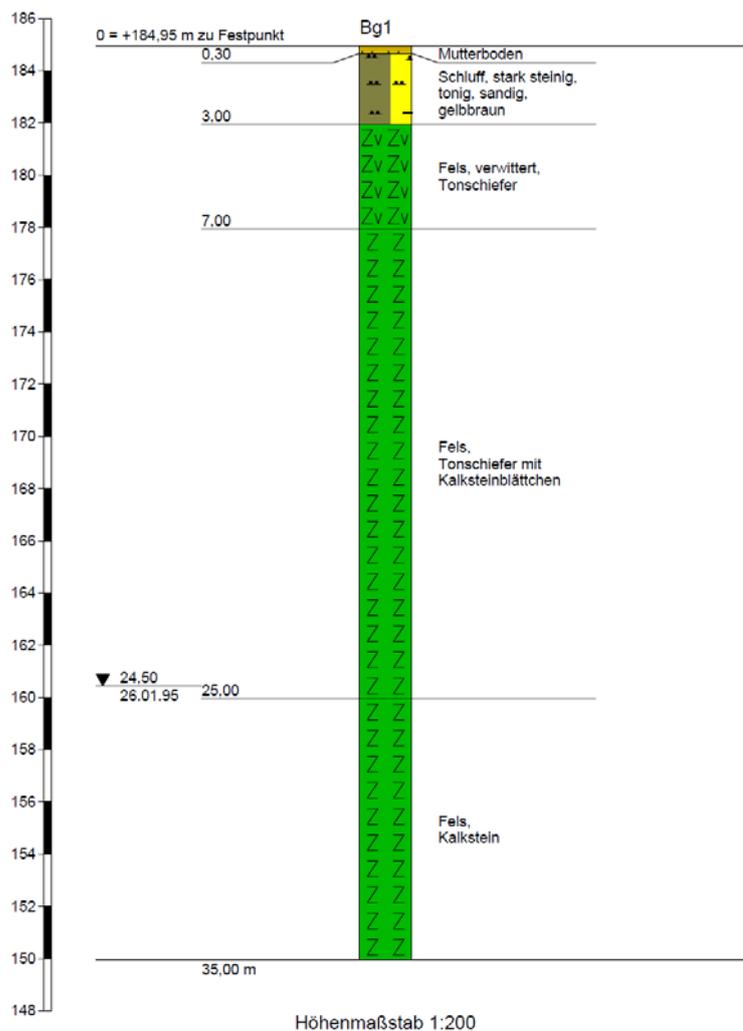


Abb. 10: Typisches Bohrprofil (Bg1) für die devonische Gesteinsabfolge mit Massenkalk

Das Gestein hat eine sehr unregelmäßig gestaltete Oberfläche, die auf Verkarstungsvorgänge zurückzuführen ist. Dieses Relief ist später durch Einspülungen und Ablagerungen von mangan- und eisenreichen Tonen, die im Tertiär erfolgt sind, wieder ausgeglichen worden. Im Zuge der bergbaulichen Tätigkeit wurden die erzhaltigen Muldenfüllungen ausgehoben, so dass das ursprüngliche Relief gebietsweise (Bergwerkswald) wieder zum Vorschein kommt.

Die größte Verbreitung unter den paläozoischen Gesteinen des Stadtgebietes hat die sogenannte Gießener Grauwacke aus dem Unterkarbon. Die Gesteine bestehen aus einer mächtigen Folge von Grauwacken und Tonschieferzwischenlagen.

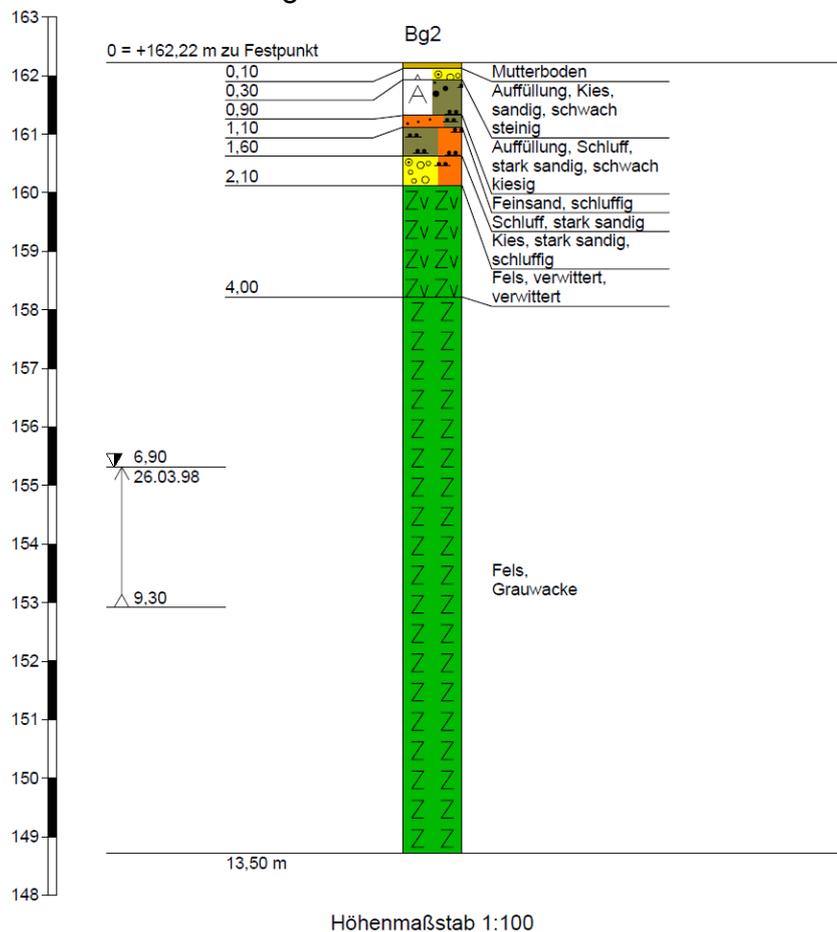


Abb. 11: Typisches Bohrprofil (Bg2) der karbonischen Gesteinsabfolge mit Grauwacke

Gesteine des Jungpaläozoikums (Perm) und Mesozoikums (Trias, Jura, Kreise) sind im Stadtgebiet nicht vertreten. In dieser Zeit war der Gießener Raum Verwitterungs- und Abtragungsgebiet. Zur Bildung von Gesteinen ist es erst wieder gekommen, nachdem im Tertiär entlang in Nord-

Süd-Richtung verlaufender Störungssysteme Meereseinbrüche stattfanden. Innerhalb dieses Grabensystems (Hessische Senke) und an dessen Randbereichen kommt es in der Folgezeit zunächst zur Ablagerung der bereits beschriebenen bunten, erzhaltigen Tone in Auswaschungshohlräumen und Vertiefungen des mitteldevonischen Massenkalkes. Anschließend werden sandig tonige Kiese südlich von Kleinlinden, hellgraue Feinsande vornehmlich in Wieseck und hellgraue Tone im Bereich der ehemaligen Gailschen Tonwerke abgelagert.

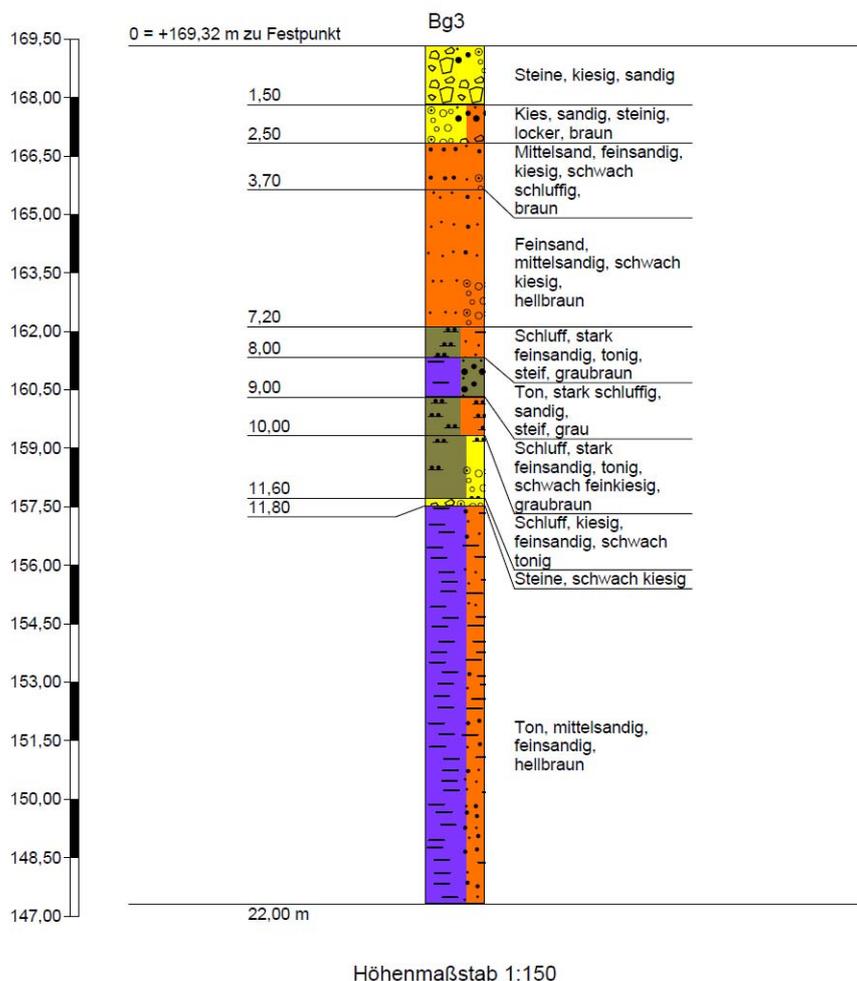


Abb. 12: Typisches Bohrprofil (Bg3) der tertiären Sande und Tone

Im mittleren Tertiär setzt dann der kräftige Vogelsbergvulkanismus ein, dessen basaltische Ausläufer bis in das südöstliche Stadtgebiet hinein reichen und den Schiffenberg aufbauen.

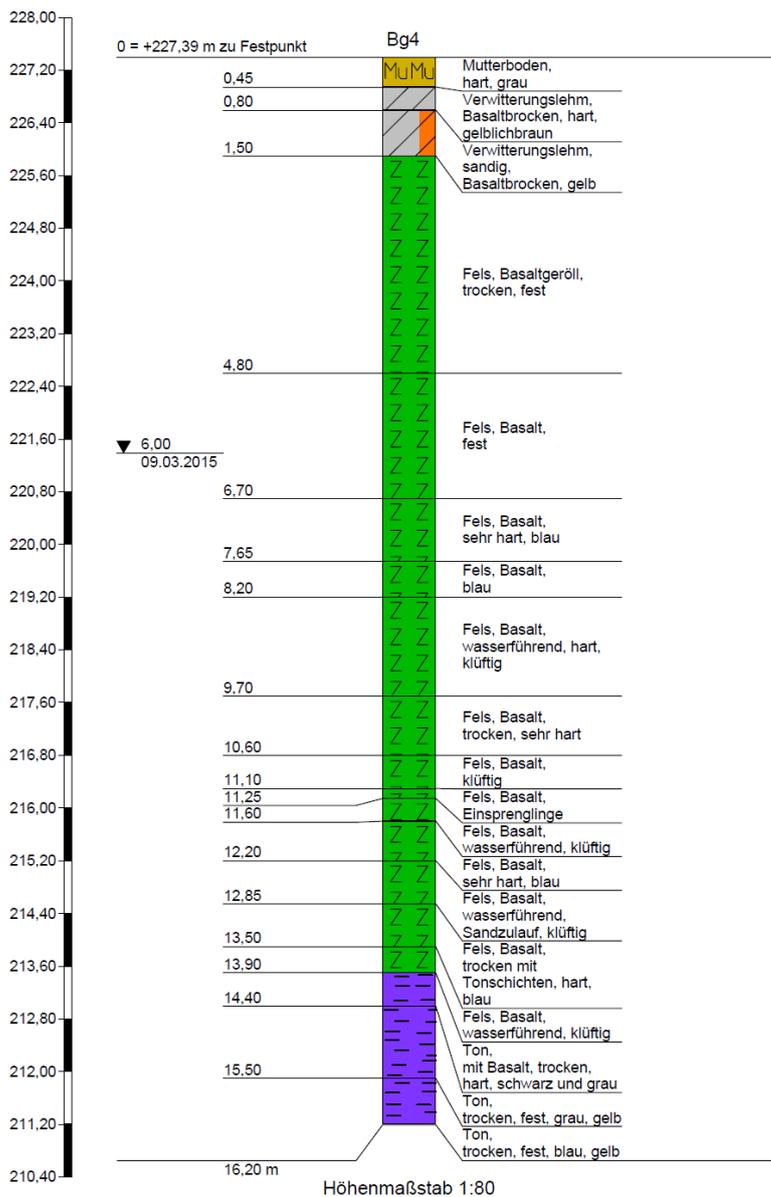


Abb. 13: Typisches Bohrprofil (Bg4) der tertiären Basalte

Mit dem Ende des Tertiärs entsteht im Quartär das heutige Gewässernetz mit der Lahn als Hauptvorfluter. Zunächst besteht auf einer weitgehend ausgeglichenen Fläche ein stark mäandrierendes System, das aufgrund von Klimaänderungen und ruckweisen Hebungen des Rheinischen Schiefergebirges im Paläozoikum mehrfach Eintiefungs- und Aufschotterungsphasen erfährt und sich schließlich auf die heutigen Gewässerstrecken konzentriert. Reste der alten Flußtätigkeit findet man als lehmige Kiese auf den höher gelegenen Flächen, den damaligen Lahnterrassen zwischen Klinikareal und Bergwerkswald sowie entlang der Marburger Straße, aber auch lokal an den Hängen des Lahntales.

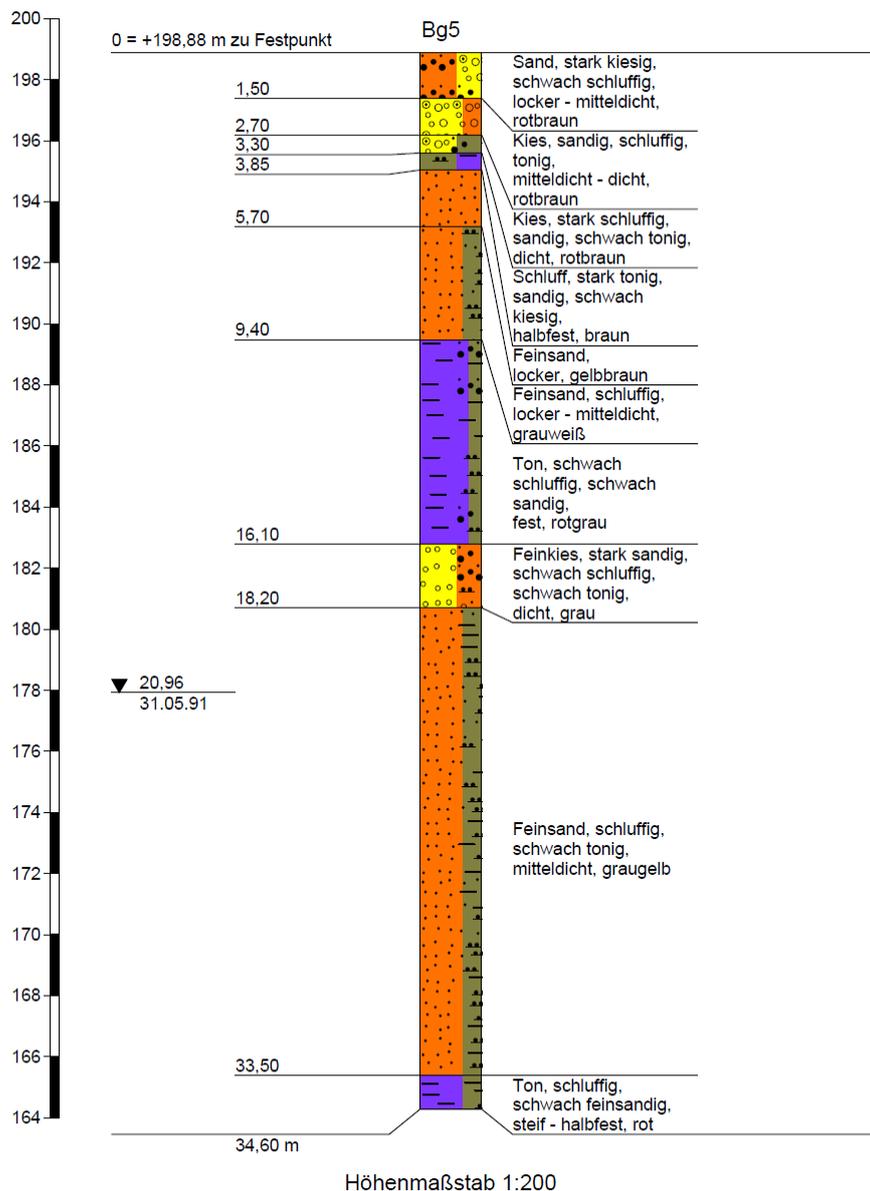
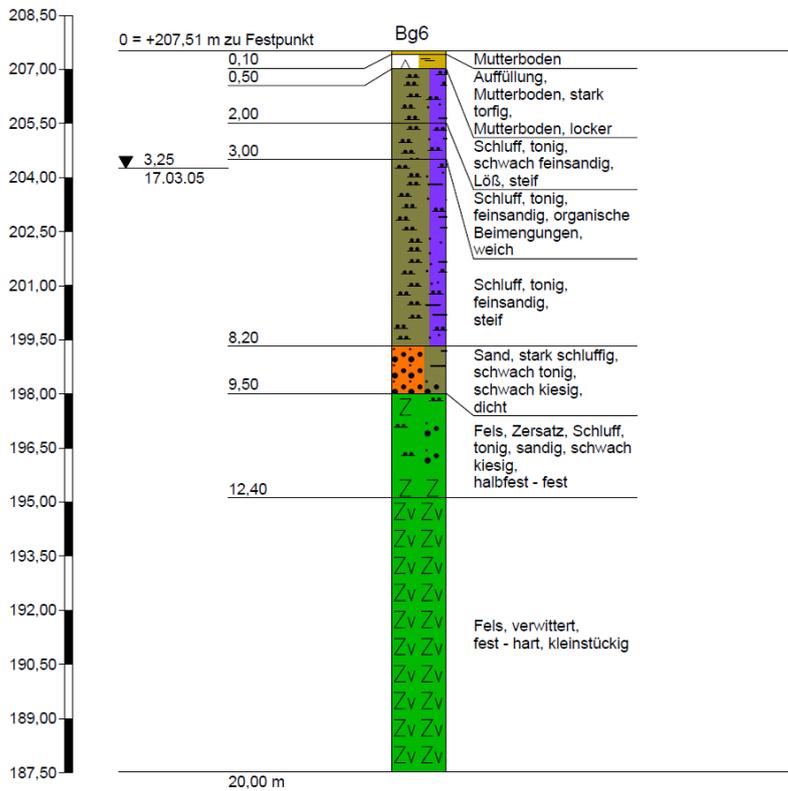


Abb. 14: Typisches Bohrprofil (Bg5) mit Terrassenablagerungen

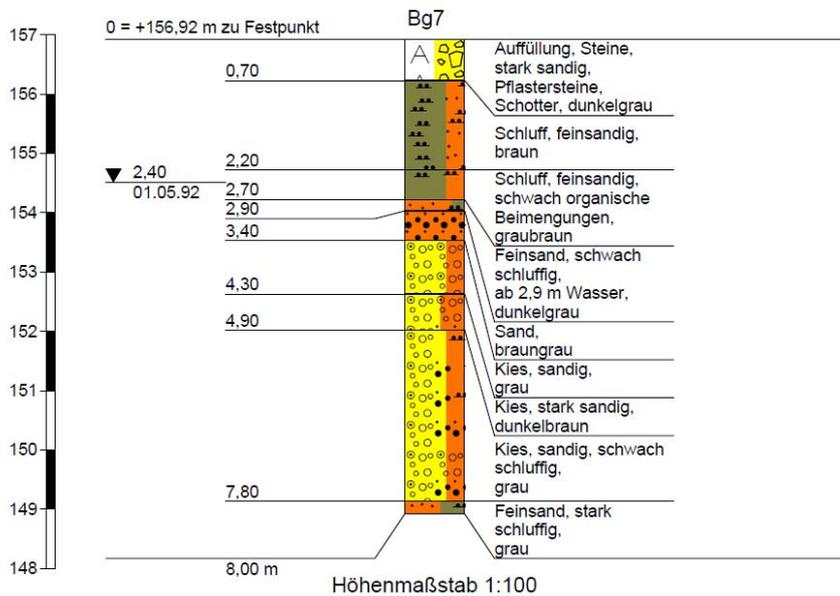
Ebenfalls ins Quartär gehören die Löß- und Lößlehmablagerungen westlich von Allendorf und Lützellinden. Löß besteht aus einer kalkhaltigen Masse staubfeinen tonigen Sandes. Im Profil können die obersten Teile entkalkt und verlehmt sein; man spricht dann von Lößlehm.

Die jüngsten Flussablagerungen stammen aus der Späteiszeit und beschränken sich auf die heutigen Talauen. Hier lagern sich im Lahntal zunächst sandige Kiese von rund 2 – 6 m Mächtigkeit ab und darüber folgen 1 – 2 m mächtige Auelehme, die mit den Hochwässern herantransportiert wurden.



Höhenmaßstab 1:150

Abb. 15: Typisches Bohrprofil (Bg6) mit Lößlehmsschichten



Höhenmaßstab 1:100

Abb. 16: Typisches Bohrprofil (Bg7) mit Auelehm

Im Innenstadtbereich erreichen die Auelehmablagerungen stellenweise eine Mächtigkeit von über 10 m. Unter künstlichen Aufschüttungen, die

den Auelehm überlagern, teilweise auch ganz ersetzen, folgen hier zu meist Schlicke und Schluffe mit hohen organischen Anteilen in Altwasserinnen von Lahn und Wieseck.

3.2 Grundwasserverhältnisse

3.2.1 Grundwasserfließrichtung

In Gießen werden seit ca. 25 Jahren regelmäßige Grundwasserbeobachtungen an rund 130 Messstellen durchgeführt. Weitere 1670 Bohrungen mit einmaligen Grundwasserstandsmessungen, die z.B. im Rahmen von Baugrund- oder Altstandortuntersuchungen durchgeführt wurden, können zusätzlich für die Ermittlung der Grundwasserverhältnisse wie Fließrichtung und Flurabstand herangezogen werden.

Aufgrund der starken Gliederung des geologischen Untergrundes von Gießen bewegt sich auch das Grundwasser in unterschiedlichen Grundwasserleitern.

Je nach Gesteinsart unterscheidet man Kluft-, Karst- und Porengrundwasserleiter. Alle drei Typen von Grundwasserleitern sind in Gießen ausgebildet und durch Bohrungen erschlossen.

Zu den **Kluftgrundwasserleitern** gehören die paläozoischen Grauwacken und Tonschiefer des Rheinischen Schiefergebirges im westlichen Teil des Stadtgebietes.

Karstgrundwasser wird in den Massenkalken z.B. am Oberhof und südwestlich von Kleinlinden erschlossen.

Der überwiegende Teil der in Gießen niedergebrachten Brunnen und Grundwassermessstellen erfasst jedoch das **Porengrundwasser** der tertiären Sande und Kiese.

Aus den vorliegenden regelmäßigen Grundwasserstandsmessungen und unter Zuhilfenahme einmaliger Grundwasserbeobachtungen im Zuge der jeweiligen Bohrarbeiten wurde für Januar 2015 ein Grundwassergleichenplan konstruiert (Abbildung 18). Danach ist zu erkennen, dass das Grundwasser von den Randbezirken zu den Vorflutern Lahn, Wieseck und Klingelbach strömt. Das Gefälle der Grundwasseroberfläche ist im Innenstadtgebiet mit Werten kleiner 1 % sehr gering. Höhere Grundwassergefälle treten, bedingt durch Wechsel im geologischen Aufbau, im Bereich Margaretenhütte und westlich der Marburger Straße auf. Hier kann der Grundwasserspiegel Gefälle bis zu 15 % aufweisen.

Die absoluten Grundwasserhöhen liegen bei rund 154 m über Normal Null (m ü NN) im Innenstadtgebiet und steigen auf ca. 177 m ü NN westlich der Marburger Straße, im Bereich der Hohen Warte sogar auf 222 m ü NN.

Grundwassergleichenplan 2015 für das Stadtgebiet von Gießen
Stand: Januar 2015

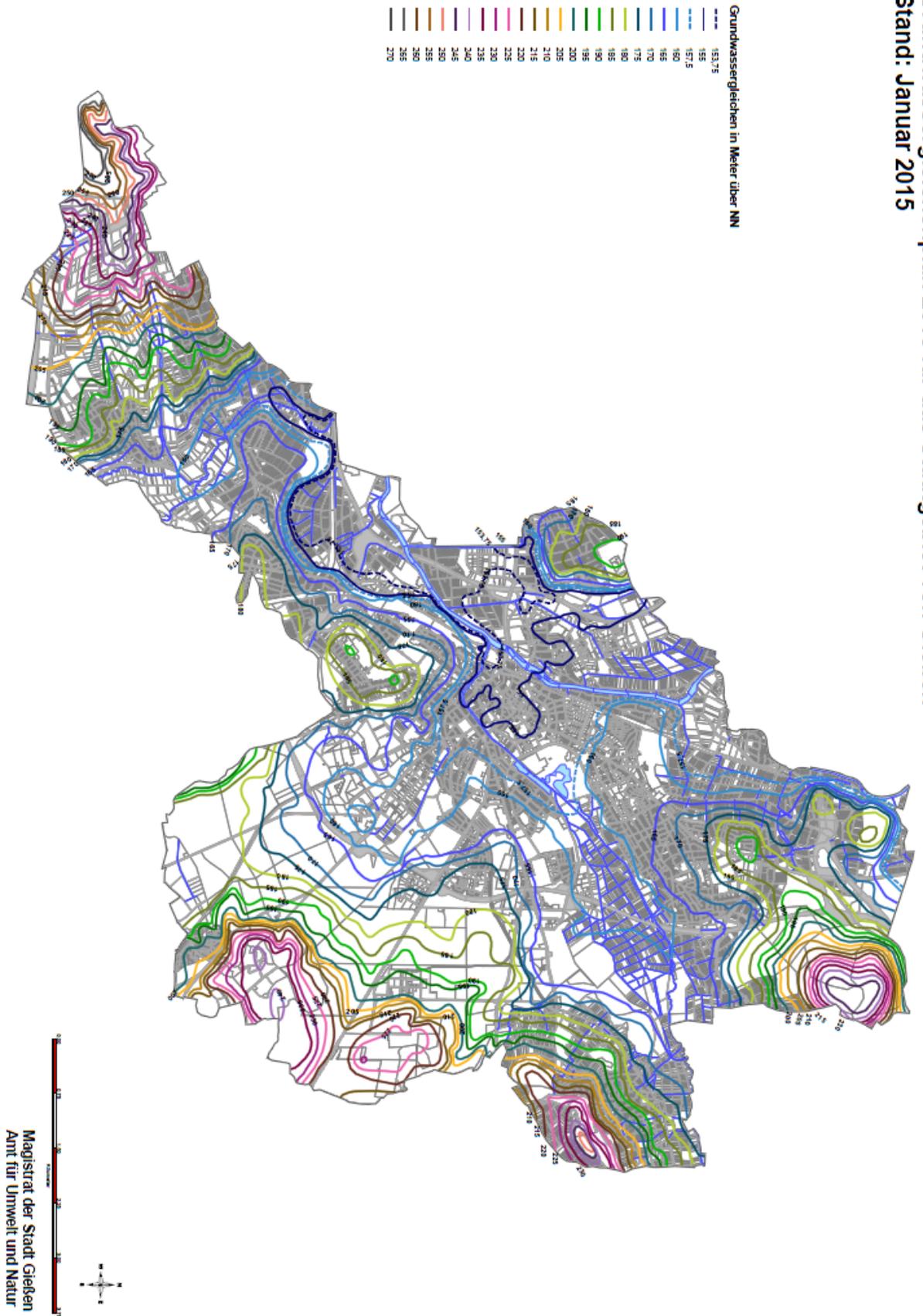


Abb. 17: Grundwassergleichenplan Stand: Januar 2015

3.2.2 Grundwasserflurabstand

Neben der Grundwasserfließrichtung sind für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit die Flurabstände und die Grundwasserschwankungsbreiten von Bedeutung.

Wie bereits in Kap. 3 näher erläutert, muss der Grundwasserflurabstand in Gebieten, in denen versickert werden soll, mindestens 1 bis 1,50 m betragen. Eine Auswertung aller im Stadtgebiet gemessenen Grundwasserstände ergibt die in Abb. 19 dargestellte Flurabstandskarte.

Die Gebiete mit geringen Flurabständen liegen vornehmlich im Bereich des Klingelbaches, der Wieseck, im Neubaugebiet Wieseck und an der Lahn sowie vereinzelt im Innenstadtbereich. Große Grundwasserflurabstände und damit günstige Bedingungen für die Regenwasserversickerung treten in Wieseck und zwischen Licherstraße, Gießener Ring und Philosophenwald auf.

Da es sich bei den in die Auswertung eingehenden Werten überwiegend um einmalige Grundwasserbeobachtungen handelt, ist für eine Abschätzung des höchsten natürlichen Grundwasserstandes und damit des geringsten Flurabstandes eine Betrachtung der Grundwasserspiegelschwankungen erforderlich.

Drei für das Stadtgebiet typische Grundwasserganglinien sind nachfolgend dargestellt.

- **Kluftgrundwasserleiter mit großem Flurabstand** (größer 5 m) z. B. Kleinlinden, Kliniksviertel, Südviertel:

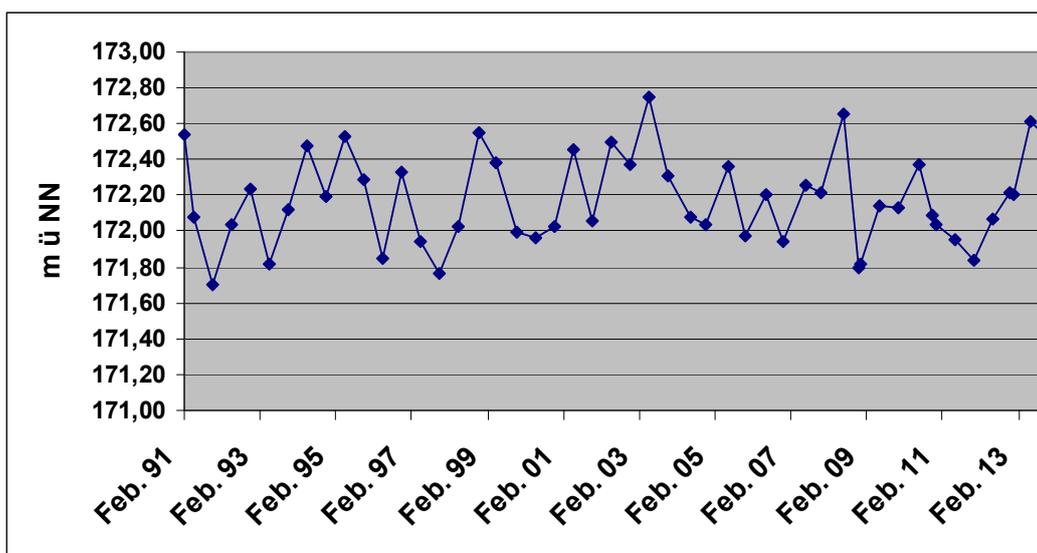


Abb. 18: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle Br62 (Südviertel)
Geländehöhe an der Messstelle: 180,07 m ü NN

Flurabstandskarte für das Stadtgebiet von Gießen
Stand: Januar 2015

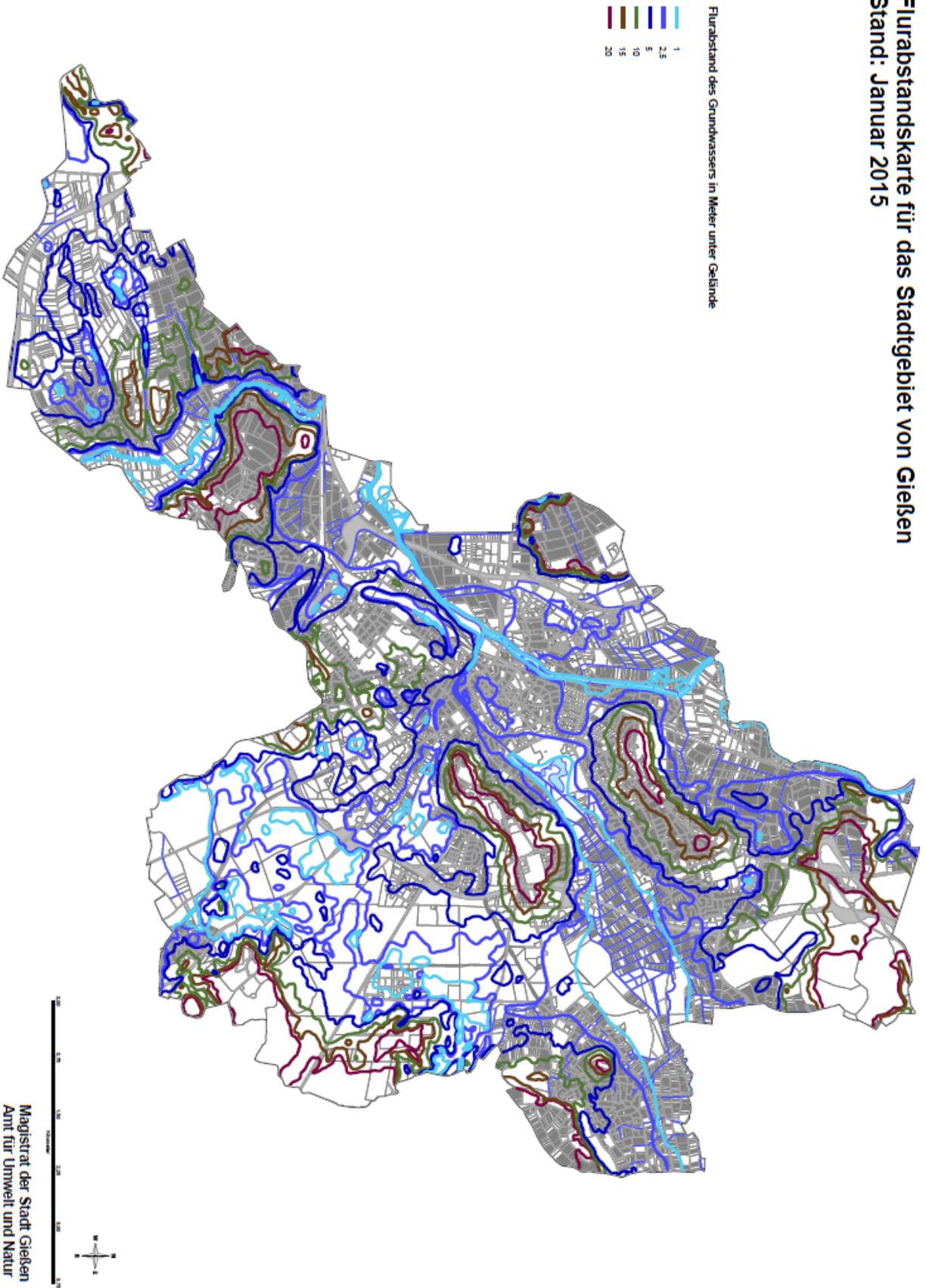


Abb. 19: Grundwasserflurabstände

Hier treten bei relativ großen Grundwasserflurabständen (6 – 8 m) regelmäßige Grundwasserspiegelschwankungen von bis zu einem Meter auf. Der Grundwasserflurabstand ist damit in jedem Fall groß genug, so dass bei entsprechender Durchlässigkeit des Untergrundes Regenwasser versickert werden kann.

Porengrundwasserleiter mit großem Flurabstand (größer 5 m) z. B. Wieseck (ohne Neubaugebiet), westlich Marburger Straße:

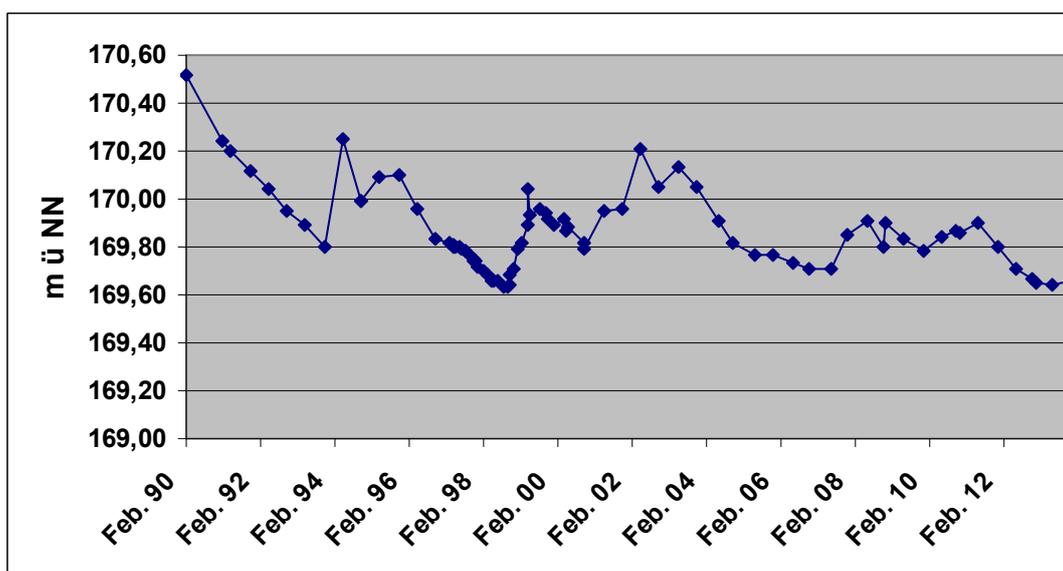


Abb. 20: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle GW2 (Wieseck) Geländehöhe an der Messstelle: 179,52 m ü NN

Die Ganglinie zeigt keine jahreszeitlichen Schwanken sondern nur Veränderungen in der Grundwasserhöhe über längere Zeiträume. Insgesamt sind die Schwankungen gering; der Grundwasserflurabstand beträgt 9 – 10 m. Gebiete mit solchen Grundwasserverhältnissen sind bei entsprechender Durchlässigkeit der Deckschichten für jede Art der Versickerung geeignet.

- **Porengrundwasserleiter mit kleinen Flurabständen** z. B. Innenstadtbereich und Talauen.

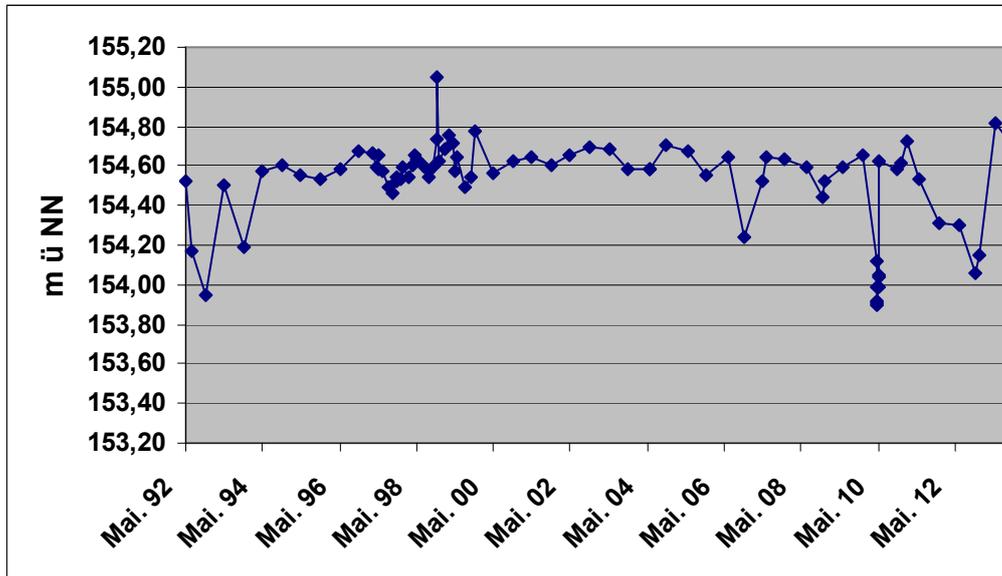


Abb. 21: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle GG2 (Innenstadt)
Geländehöhe an der Messstelle: 156,92 m ü NN

Diese für den Innenstadtbereich typische Grundwasserganglinie zeigt deutliche Schwankungen, die bis zu 1,50 m betragen können. Bei einem Grundwasserflurabstand von nur 2 – 3 m ist bei hohen Grundwasserständen die Mindestanforderung von 1,50 m Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem Grundwasserspiegel selbst bei einer Muldenversickerung nicht mehr gewährleistet. Gebiete in denen das Grundwasser hoch ansteht und entsprechende Schwankungen auftreten, sind daher für die Versickerung von Regenwasser nicht oder nur sehr eingeschränkt geeignet. Detaillierte Untergrunduntersuchungen sind hier für die Planung von Versickerungsanlagen unumgänglich.

3.3 Versickerungsmöglichkeiten

Für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten wurden für das Stadtgebiet von Gießen 7600 Bohrprofile ausgewertet. Dabei wurde anhand der Bodenansprache die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten entsprechend der Einteilung in Kap. 3.1 abgeschätzt und in 3 Klassen (gut, mittel, schlecht) zusammengefasst.

Abb. 22 zeigt alle ausgewerteten Bohrpunkte mit der jeweiligen Einstufung sowie den geologischen Einheiten im Stadtgebiet.

Danach liegen die Bohrprofile mit **guten Durchlässigkeiten** überwiegend in Wieseck sowie in Bereichen nördlich und südlich der Grünberger Straße. Diese Gebiete decken sich mit den Bereichen großer Grundwasserflurabstände und sind damit für die Versickerung von Regenwasser sehr gut geeignet.

Im gesamten Stadtgebiet findet man aber auch Bohrprofile mit mittlerer und schlechter Durchlässigkeit, was darauf hindeutet, dass der Untergrund nicht einheitlich aufgebaut ist und die Durchlässigkeit auf relativ engem Raum wechseln kann.

Für die Planung der Dachflächenentwässerung in solchen Gebieten bedeutet dies, dass die Voraussetzungen für eine Versickerung des Regenwassers gegeben sein können, für die genaue Platzierung und Dimensionierung der Anlage jedoch Bodenuntersuchungen durchgeführt werden müssen. Im Innenstadtgebiet ist bei diesen Untersuchungen spezielles Augenmerk auf die zum Teil sehr hohen Grundwasserstände zu legen (vgl. Kap.4.2.2).

Die Gebiete mit **mittleren und schlechten Durchlässigkeiten** liegen z.B. in Lützellinden, Allendorf, Kleinlinden sowie im Kliniksviertel und im Südviertel. Hier ist die Niederschlagsversickerung nur eingeschränkt und nach vorheriger genauer Bodenuntersuchung möglich.

Im Neubaugebiet Wieseck und in Rödgen treten in allen ausgewerteten Bohrungen nur Schichten mit **schlechten Durchlässigkeiten** auf. Hier besteht keine Möglichkeit Regenwasser zu versickern.

**Versickerungsmöglichkeiten und Untergrunderaufbau
im Stadtgebiet von Gießen
Stand: Januar 2015**

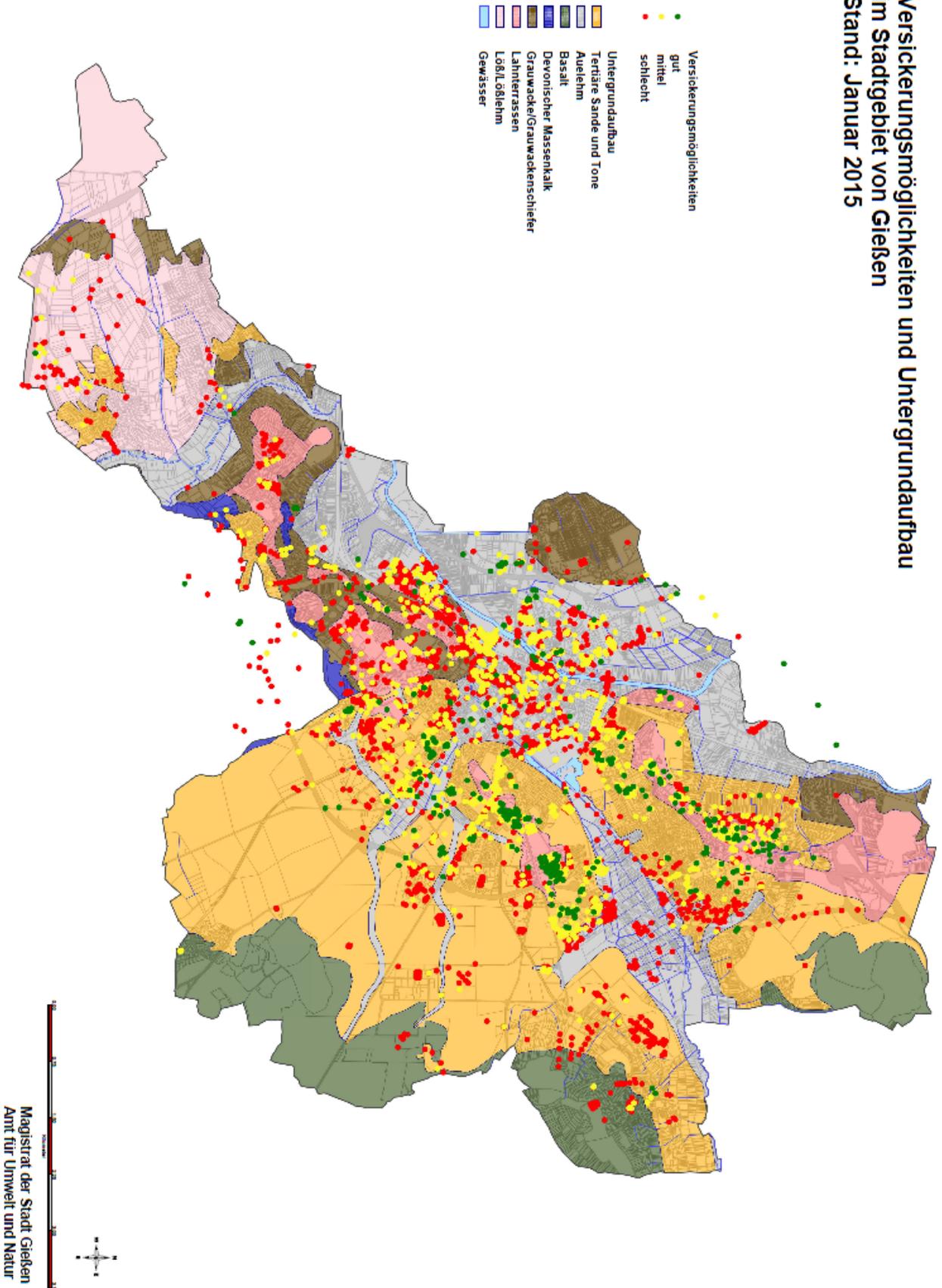


Abb. 22: Versickerungsmöglichkeiten und Untergrunderaufbau

4 Datenerhebung und weitere Informationen

Seit 1987 werden im Amt für Umwelt und Natur alle bei der Stadt Giessen vorhandenen Gutachten mit Bodenaufschlüssen und Untergrundbeschreibungen gesammelt und ausgewertet. Hinzu kommen vom Amt selbst in Auftrag gegebene umwelttechnische Gutachten.

Alle Daten sind digital in einem Geographischen Informationssystem erfasst und können hier ausgewertet und abgerufen werden. Die laufende Fortschreibung und Aktualisierung der Daten erfolgt durch das Amt für Umwelt und Natur.

Interessierte können **zusätzliche Informationen** zu einzelnen Bohrpunkten wie zum Beispiel das Bodenprofil, den Grundwasserstand, die Messpunkthöhe und die geschätzte Untergrunddurchlässigkeit telefonisch oder per E-Mail unter folgenden Anschlüssen abfragen:

Ansprechpartner:

Dipl.-Geogr. Christian Eschenbrenner

Telefon: 0641/306-2119

E-Mail: umweltamt@giessen.de

Amt für Umwelt und Natur
Berliner Platz 1
35390 Giessen

5 Zusammenfassung

Der vorgelegte Umweltbericht befasst sich mit dem Untergrunderbau und den hydrogeologischen Verhältnissen im Stadtgebiet von Gießen, soweit diese für die Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten relevant sind.

Es werden Hinweise zu rechtlichen Voraussetzungen und technische Tipps für den Bau von Versickerungsanlagen gegeben.

Aus rund 7600 Bohrprofilen und 1800 Grundwasserstandsmessungen wurden die Untergrunderdurchlässigkeiten und die Grundwasserflurabstände an den jeweiligen Aufschlusspunkten ermittelt. Danach ist die Informationsdichte für das Innenstadtgebiet und Wieseck sehr hoch; für die Stadtteile Rödgen, Kleinlinden, Allendorf und Lützellinden jedoch deutlich geringer. Hier ist die Abschätzung der Versickerungsmöglichkeiten nur punktuell möglich.

Nach der Auswertung sind die Voraussetzungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser vor allem in Wieseck sowie nördlich und südlich der Grünberger Straße sehr gut. Ansonsten ist das Stadtgebiet von Gießen wegen seines stark wechselnden Untergrunderbaus, seiner Gesteine mit hohen Feinanteilen und der relativ geringen Grundwasserflurabstände für die Versickerung von Niederschlagswasser nur bedingt geeignet. Aber auch in diesen Gebieten sind nach Untersuchungen und Berechnungen durch Bodengutachter bereits zahlreiche Versickerungsanlagen installiert.

Insgesamt sind derzeit im Stadtgebiet von Gießen 150 Versickerungsanlagen in Betrieb.

Die vorliegende Studie soll Bauherren und Architekten sowie allen am Bau von Versickerungsanlagen Interessierten eine Hilfestellung bei der Planung von entsprechenden Anlagen sowohl bei Neubauten als auch bei der Änderung der Grundstücksentwässerung im Bestand geben.

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abb. 1: Der Wasserkreislauf	4
Abb. 2: Jahresniederschlagssummen in mm bzw. l/m ² (Quelle: Statistische Jahresberichte der Stadt Giessen)	5
Abb. 3: Monatliche Niederschlagssummen in mm bzw. l/m ² (Quelle: Statistische Jahresberichte der Stadt Giessen)	6
Abb. 4: Durchlässigkeit von Lockergesteinen (Quelle: ATV A 138, modifiziert)	9
Abb. 5: Muldenversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)	11
Abb. 6: Rigolenversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)	12
Abb. 7: Schachtversickerung (Quelle: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern; modifiziert)	12
Abb. 8: Erdgeschichte	15
Abb. 9: Geologische Karte von Giessen	16
Abb. 10: Typisches Bohrprofil (Bg1) für die devonische Gesteinsabfolge	17
Abb. 11: Typisches Bohrprofil (Bg2) der karbonischen Gesteinsabfolge	18
Abb. 12: Typisches Bohrprofil (Bg3) der tertiären Sande und Tone	19
Abb. 13: Typisches Bohrprofil (Bg4) der tertiären Basalte	20
Abb. 14: Typisches Bohrprofil (Bg5) mit Terrassenablagerungen	21
Abb. 15: Typisches Bohrprofil (Bg6) mit Lößlehmschichten	22
Abb. 16: Typisches Bohrprofil (Bg7) mit Auelehm	22
Abb. 17: Grundwassergleichenplan Stand: Oktober 2001	24
Abb. 18: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle Br62 (Südviertel) Geländehöhe an der Messstelle: 180,07 m ü NN	25
Abb. 19: Grundwasserflurabstände	26
Abb. 20: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle GW2 (Wieseck) Geländehöhe an der Messstelle: 179,52 m ü NN	27
Abb. 21: Ganglinie des Grundwasserstandes an der Messstelle GG2 (Innenstadt) Geländehöhe an der Messstelle: 156,92 m ü NN	28
Abb. 22: Untergrunddurchlässigkeit	30

Verwendete Unterlagen

- /1/ HEIDLAS, M.: Statistische und hydrogeologische Untersuchungen an einem Porengrundwasserleiter westlich von Gießen, unveröffentlichte Diplomarbeit, Gießen 1989.
- /2/ BIERWIRT, R.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Stadtgebiet von Gießen, unveröffentlichte Diplomarbeit, Gießen 1991.
- /3/ ASCHENBRENNER, F. und FECHNER, F.: Die Baugrunderkarte Gießen, unveröffentlichte Diplomarbeit, Gießen 1987.
- /5/ RICHTER, W. und LILLICH, W.: Abriß der Hydrogeologie, Stuttgart 1975.
- /6/ HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, JUGEND, FAMILIE UND GESUNDHEIT: Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung, Wiesbaden 1998.
- /7/ DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V.: ATV-DVWK Arbeitsblatt 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef 2002.
- /8/ UNIVERSITÄTSSTADT GIESSEN, STATISTIKSTELLE: Statistische Jahresberichte 1987 – 1999, Gießen
- /9/ UNIVERSITÄTSSTADT GIESSEN: Abwassersatzung der Universitätsstadt Gießen vom 21.03.2013, Gießen 2013