

Maßnahmenkarte zur Grundwasseranreicherung – Stadt Graz

Werner Sprung¹, Gerald Krebs², Kajetan Beutle¹ und Dirk Muschalla²

¹ Holding Graz Wasserwirtschaft, Wasserwerksgasse 9-11, A-8045 Graz

² Technische Universität Graz, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau, Stremayrgasse 10/I, A-8010 Graz (e-mail: gerald.krebs@tugraz.at, Tel.: +43 316873-6767)

EINLEITUNG

Urbanisierung führt zu einer zunehmenden Versiegelung von natürlichen Oberflächen. Diese Versiegelung beeinflusst den Wasserkreislauf und führt zu stärkerem Oberflächenabfluss, größeren Abflussspitzen und einer allgemeinen Häufung von Abflussereignissen (Lee & Heaney, 2003; Valtanen u. a., 2014; Sillanpää & Koivusalo, 2015). Des Weiteren kommt es durch die Abwaschung von Schadstoffen von versiegelten Flächen ohne ausreichende Filterung zu einer erhöhten Belastung von Oberflächengewässern (Schueler u. a., 2009). Steigende Versiegelung führt auch zu einer Reduktion der Versickerung und damit der Grundwasseranreicherung (Cheng & Wang, 2002; Haase, 2009). Dadurch kann es in einigen Gebieten zu Problemen in der Trinkwasserversorgung kommen. Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen, die sich natürliche Prozesse wie Versickerung, Verdunstung und Speicherung zu Nutzen machen, können den nachteiligen Einfluss der Urbanisierung auf den Wasserhaushalt reduzieren. Sieker u.a. (1996) schlagen folgende Prioritätenreihung vor: (i) Abflussvermeidung, (ii) dezentrale Regenwasserversickerung, (iii) dezentrale Retention und (iv) Ableitung. Mit dezentralen Versickerungsmaßnahmen kann sowohl der Oberflächenabfluss und die Schadstoffbelastung reduziert, als auch die Grundwasseranreicherung gesteigert werden.

Zur gezielten Grundwasseranreicherung stehen eine Vielzahl von Maßnahmen zur Verfügung, deren Anwendung von einer Reihe von Randbedingungen abhängt. Diese Randbedingungen können in siedlungsstrukturelle, geogene und wasserwirtschaftliche Randbedingungen unterschieden werden (Sieker, 2003). Zu den siedlungsstrukturellen Faktoren zählen der Flächentyp und die Flächenverfügbarkeit. Geogene Faktoren beinhalten die Bodendurchlässigkeit, die Mächtigkeit der bindigen Deckschicht und die Hangneigung. Wasserwirtschaftliche Faktoren wiederum beziehen sich auf den Grundwasserflurabstand und vorhandene Grundwasserschutzzonen. Diese Randbedingungen müssen bei der Wahl einer Versickerungsmaßnahme berücksichtigt werden.

Das Ziel dieser Arbeit war die Erstellung einer Maßnahmenkarte für das Gebiet der Stadt Graz unter Berücksichtigung der oben erwähnten Randbedingungen. Die erstellte Karte und die damit erarbeiteten Grundlagen sollen als Wegweiser und Werkzeug zur dezentralen Regenwasserversickerung im Grazer Stadtgebiet dienen.

METHODIK

Maßnahmen zur dezentralen Versickerung reichen von einfacher Flächenversickerung über Sickerschächte bis zu technisch aufwendigeren Anwendungen wie Mulden-Rigolen/Rohr-Systemen (Sieker u. a., 1996; EPA, 2000; Sieker, 2003). Für dieses Projekt wurden folgende Versickerungsmaßnahmen betrachtet: Flächenversickerung, Muldenversickerung, Beckenversickerung, Rigolen- oder Rohrversickerung, Schachtversickerung, Mulden-Rigolen/Rohr-Versickerung, Retentionsraumversickerung und sonstige Maßnahmen (z.B. Dachretention, abgedichtete Systeme, Ableitung). Die betrachteten Randbedingungen umfassen den Versiegelungsgrad (unter Berücksichtigung der Flächenverfügbarkeit), die Bodendurchlässigkeit, Baurisikofaktoren, die Hangneigung, die Mächtigkeit der Deckschicht, den Grundwasserflurabstand und bestehende Grundwasserschutzzonen. Die Abstufung innerhalb der bewerteten Randbedingungen baut auf der Arbeit von Assinger (2012) für ein Teilgebiet der Stadt Graz auf.

Während für alle anderen Randbedingungen eine Evaluierung entsprechend der Auflösung der jeweiligen Datensätze erfolgen kann, bedarf es bei der Evaluierung der versiegelten Fläche einer Bezugsgröße. Dieser Bedarf ist darin begründet, dass das Verhältnis von versickerungsfähiger zu versiegelter Fläche berechnet wird. Die Wahl der Bezugsfläche, also der Flächeneinheit, für welche dieses Verhältnis berechnet wird, beeinflusst die Ergebnisse. Wird die Bezugsfläche zu klein gewählt (z.B. 10 m * 10 m) werden die meisten Flächen entweder voll versiegelt oder voll versickerungsfähig sein, was den eigentlichen Bebauungsgrad nicht korrekt widerspiegelt. Bei einer zu großen Bezugsfläche (z.B. 1000 m * 1000 m) werden Grünflächen als verfügbar dargestellt, die von der eigentlich versiegelten Fläche zu weit entfernt sind, um sie vernünftig zur Versickerung zu verwenden. Für diese Arbeit wurde, auf Basis einiger Testläufe, eine Bezugsfläche (und damit eine Auflösung) von 100 m * 100 m gewählt.

ERGEBNISSE

UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER BESCHRIEBENEN RANDBEDINGUNGEN WURDEN DIE SOWOHL MÖGLICHEN ALS AUCH ZULÄSSIGEN VERSICKERUNGSMAßNAHMEN MIT EINER AUFLÖSUNG VON 100 M * 100 M IN EINER MAßNAHMENKARTE FÜR DAS GRAZER STADTGEBIET DARGESTELLT (AUSBlick)

Die erarbeitete Maßnahmenkarte soll als Grundlage zur Planung von dezentralen Versickerungsmaßnahmen in der Stadt Graz dienen. Obwohl die Maßnahmenkarte auf hochaufgelösten Daten basiert, sollte sie trotzdem nur als

Wegweiser verstanden werden. Daher müssen Versickerungsmaßnahmen im Bedarfsfall immer auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und geprüft werden.

Das ÖWAV Regelblatt 45 (2015) sieht eine zulässige Versickerung auf Basis der Flächenverschmutzung vor und teilt versiegelte Flächen in fünf Typen ein (von wenig verschmutzten Dachflächen bis hin zu stark verschmutzten Verkehrsflächen). Diese Einteilung basiert unter anderem auf dem jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehr (JDTV). Diese Information war zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung für das Grazer Straßennetz noch nicht verfügbar, wird aber zeitnah in die Maßnahmenkarte eingearbeitet werden. Die Bestimmung dieser zusätzlichen Randbedingung erlaubt eine genauere Bestimmung der anwendbaren Maßnahmen vor allem in Bezug auf versiegelte Verkehrsflächen.

Des Weiteren sind in der aktuellen Maßnahmenkarte keine Informationen über das Entwässerungssystem (Mischwassersystem) der Stadt Graz eingeflossen). Als weiteres Ergebnis wurden alle versickerungsrelevanten Informationen im Laufe des Projekts als räumlich verwertbare Karten zusammengefasst und können in weiterer Folge genutzt werden.

AUSBLICK

Die erarbeitete Maßnahmenkarte soll als Grundlage zur Planung von dezentralen Versickerungsmaßnahmen in der Stadt Graz dienen. Obwohl die Maßnahmenkarte auf hochaufgelösten Daten basiert, sollte sie trotzdem nur als Wegweiser verstanden werden. Daher müssen Versickerungsmaßnahmen im Bedarfsfall immer auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und geprüft werden.

Das ÖWAV Regelblatt 45 (2015) sieht eine zulässige Versickerung auf Basis der Flächenverschmutzung vor und

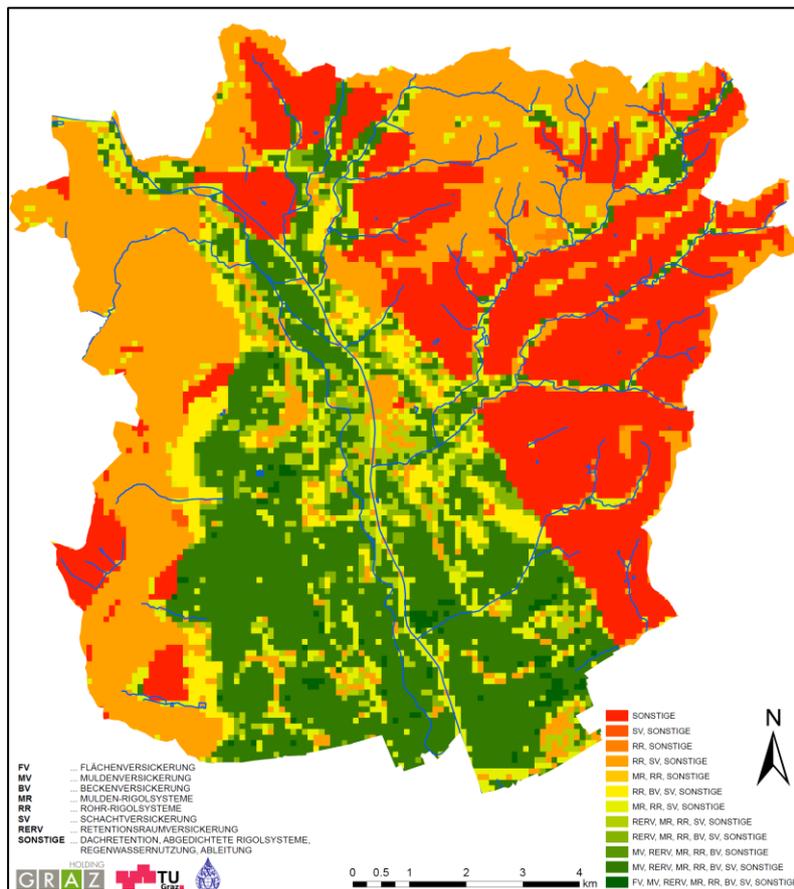


Abbildung 1: Maßnahmenkarte für die Stadt Graz

teilt versiegelte Flächen in fünf Typen ein (von wenig verschmutzten Dachflächen bis hin zu stark verschmutzten Verkehrsflächen). Diese Einteilung basiert unter anderem auf dem jährlichen durchschnittlichen täglichen Verkehr (JDTV). Diese Information war zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung für das Grazer Straßennetz noch nicht verfügbar, wird aber zeitnah in die Maßnahmenkarte eingearbeitet werden. Die Bestimmung dieser zusätzlichen Randbedingung erlaubt eine genauere Bestimmung der anwendbaren Maßnahmen vor allem in Bezug auf versiegelte Verkehrsflächen.

Des Weiteren sind in der aktuellen Maßnahmenkarte keine Informationen über das Entwässerungssystem (Mischwassersystem) der Stadt Graz eingeflossen. Daher fehlt auch die Information zum Bedarf an dezentraler Versickerung in Bezug auf die aktuelle Kanalbelastung. Eine Einbindung dieser Randbedingung würde eine bessere Fokussierung von Versickerungsmaßnahmen auf Teilgebiete der Stadt, in denen das Entwässerungssystem hydraulisch stark belastet ist, erlauben.

REFERENZEN

- Assinger, C. (2012) Niederschlagswasserbewirtschaftung - Analyse, Möglichkeiten und Empfehlungen für Graz.
- Cheng, S. J. & Wang, R. Y. (2002) An approach for evaluating the hydrological effects of urbanization and its application. *Hydrological Processes*, **16**(7), 1403–1418.
- EPA (2000) Low Impact Development (LID): a literature review.
- Haase, D. (2009) Effects of urbanisation on the water balance - A long-term trajectory. *Environmental Impact Assessment Review*, **29**(4), 211–219.

- Krebs, G. (2016) Spatial Resolution and Parameterization of an Urban Hydrological Model: Requirements for the Evaluation of Low Impact Development Strategies at the City Scale. [online] <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/20293> (Zugegriffen 7. Juli 2016).
- Lee, J. G. & Heaney, J. P. (2003) Estimation of urban imperviousness and its impacts on storm water systems. *Journal of Water Resources Planning and Management*, **129**(5), 419–426.
- OEWAV (2015) *ÖWAV - Regelblatt 45 - Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund*, Wien, Österreich.
- Schueler, T. R., Fraley-McNeal, L., & Capiella, K. (2009) Is Impervious Cover Still Important? Review of Recent Research. *Journal of Hydrologic Engineering*, **14**(4), 309–315.
- Sieker, F. (2003) *Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten*, expert Verlag. [online] <https://books.google.at/books?hl=de&lr=&id=uNIPmfJW4bcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=regenwasserbewirtschaftung+priorit%C3%A4ten&ots=5yjjKRWreK&sig=q9SiX5liUQHMSw44h9h6XNJQrHM> (Zugegriffen 13. Juli 2016).
- Sieker, F., Adams, R., Huhn, V., & Stecker, A. (1996) *Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten - Grundlagen, Leitfaden und Anwendungsbeispiele*, expert verlag, Renningen-Malmsheim.
- Sillanpää, N. & Koivusalo, H. (2015) Impacts of urban development on runoff event characteristics and unit hydrographs across warm and cold seasons in high latitudes. *Journal of Hydrology*, **521**, 328–340.
- Valtanen, M., Sillanpää, N., & Setälä, H. (2014) Effects of land use intensity on stormwater runoff and its temporal occurrence in cold climates. *Hydrological Processes*, **28**(4), 2639–2650.