

## PLANUNG UND DIMENSIONIERUNG EINES RETENTIONSBODENFILTERS FÜR DEN STADTTEIL SCHMARL

Fabian Evert

### Einleitung

Durch das wachsende Umweltbewusstsein der Menschen sind die Themen Nachhaltigkeit und Umwelt ein wichtiger Bestandteil in der Entwicklung der EU-Länder und ihrer Politik geworden. Ein Bereich von zentraler Bedeutung für die Nachhaltigkeit sind die Oberflächengewässer und unser Umgang mit diesen. Nach Angaben des Umweltbundesamtes befinden sich momentan nur ca. 9% der Fließgewässer in Deutschland in einem guten ökologischen Zustand, weshalb in diesem Bereich ein dringender Handlungsbedarf existiert.

Eine mögliche Ursache für dieses Problem ist die Einleitung unbehandelter Niederschläge aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer. Im Zuge der Urbanisierung werden große Teile der Landschaft vollständig versiegelt. Die auf diesen Flächen entstehenden Abflüsse spülen durch die Industrie oder den Straßenverkehr entstandene Partikel und Schmutzstoffe in die Gewässer, wodurch eine chemische und biologische Belastung entsteht. Um dies zu verhindern sind Vorrichtungen wie dezentrale Versickerungsmaßnahmen und Retentionsbodenfilter entwickelt worden. Diese können aufgrund chemischer, biologischer und physikalischer Prozesse Schmutzstoffe zurückhalten und so Niederschlagswasser vor einer Einleitung säubern.

Das Ziel dieser Arbeit war es einen Leitfaden zu entwickeln, der die Planung und Dimensionierung eines Retentionsbodenfilters ermöglicht. Theoretische Grundlage bilden zwei Regelwerke der DWA, die DWA 102-A und die DWA-178. Anschließend sollte der Leitfaden für den Stadtteil Schmarl und den Schmarler Bach umgesetzt werden um Herausforderungen hinsichtlich der Umsetzung und Standortfaktoren herausstellen zu können.

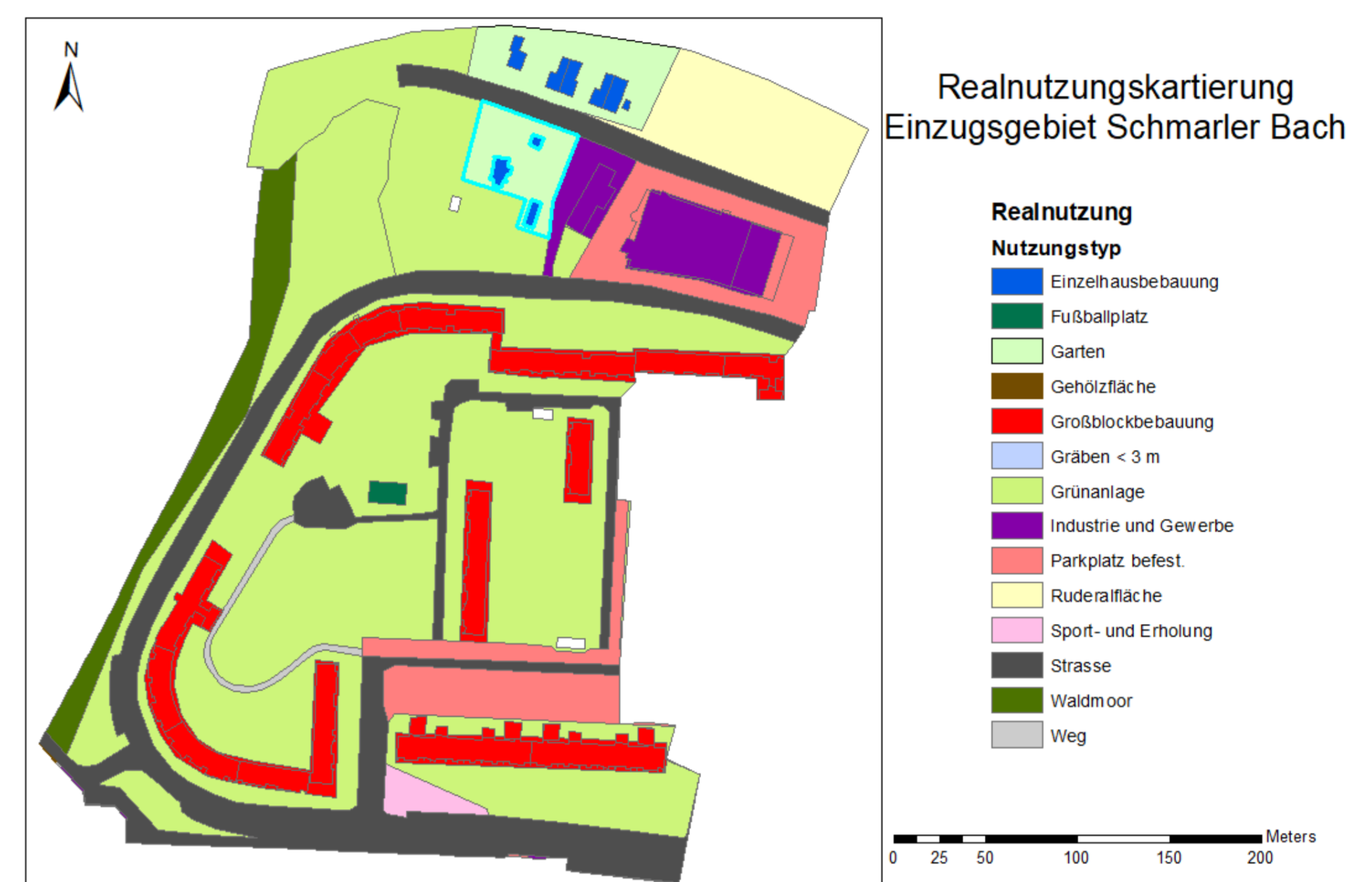


Abbildung 1: Realnutzungskartierung des untersuchten Einzugsgebietes. Quelle: Eigene Abbildung.

### Planung und Dimensionierung

Der erste Schritt für die Planung eines RBFs ist die Bestimmung der momentanen Belastung des Gewässers und dem Frachtaustrag aus dem Untersuchungsgebiet. Damit dies erfolgen konnte wurde anhand von GIS-Daten das betroffene Einzugsgebiet mit der Flächennutzung ermittelt (Abb. 1). Anschließend konnte mithilfe der Realnutzungskarte der jährliche Frachtaustrag aus dem EZG bestimmt werden. Dies basiert auf den Formeln aus der DWA A-102. Als Maßstab für die Effizienz und Leistung des RBF diente der in der DWA eingeführte Parameter AFS-63. In diesem sind alle Feststoffe zusammengefasst, welche größer als 63 µm sind und den Anteil an der Feststoffbelastung im Niederschlagswasser ausmachen.

Mit den Werten aus der Zustandsbetrachtung konnte der Vorgang der Dimensionierung angefangen werden, dabei ist zu berücksichtigen, dass die Dimensionierung eines RBFs ein iterativer Prozess ist. Aus diesem Grund müssen eine Reihe von Abschätzungen und Annahmen getroffen werden, welche im Zuge der Simulationen angepasst werden. Den Beginn stellt dabei die Abschätzung der benötigten Filterfläche dar. Diese ergibt sich aus der anfallenden Feststoffbelastung und der maximalen Filterflächenbelastung. Das Abmaß des RBFs wurde anschließend von der Filterfläche ausgehend bestimmt. Hierbei wurde angenommen, dass es sich um einen rechteckigen Becken mit einer 1:3 Böschung handelt. Die letzte benötigte Größe vor der Simulation ist der Drosselabfluss, welcher sich aus der maximalen hydraulischen Belastung des Gewässers ergibt. Um zu optimalen Ergebnissen zu kommen müssen bei dem Treffen von Annahmen die Standortbedingungen berücksichtigt werden. Im Besonderen spielen die verfügbare Fläche, Höhendifferenz zwischen Ein- und Auslass, Grundwasserflurabstand sowie Neigung eine wichtige Rolle.

Mit diesen Daten kann anschließend die Simulation des geplanten RBFs durchgeführt werden. Diese wurde in Excel durchgeführt und verlief nach dem links dargestellten Schema. Simulationsgrundlage bildete dabei eine einjährige Durchflussreihe in 5 min Intervallen am Ausfluss Schmarler Bach. Diese stellt die Niederschlagsabflüsse eines durchschnittlichen Regenjahres dar. Anhand der Simulation können anschließend die Filterflächenbelastung, Einstaudauer und Überlaufhäufigkeit bestimmt und mit den Grenzwerten aus der DWA A-178 verglichen werden.

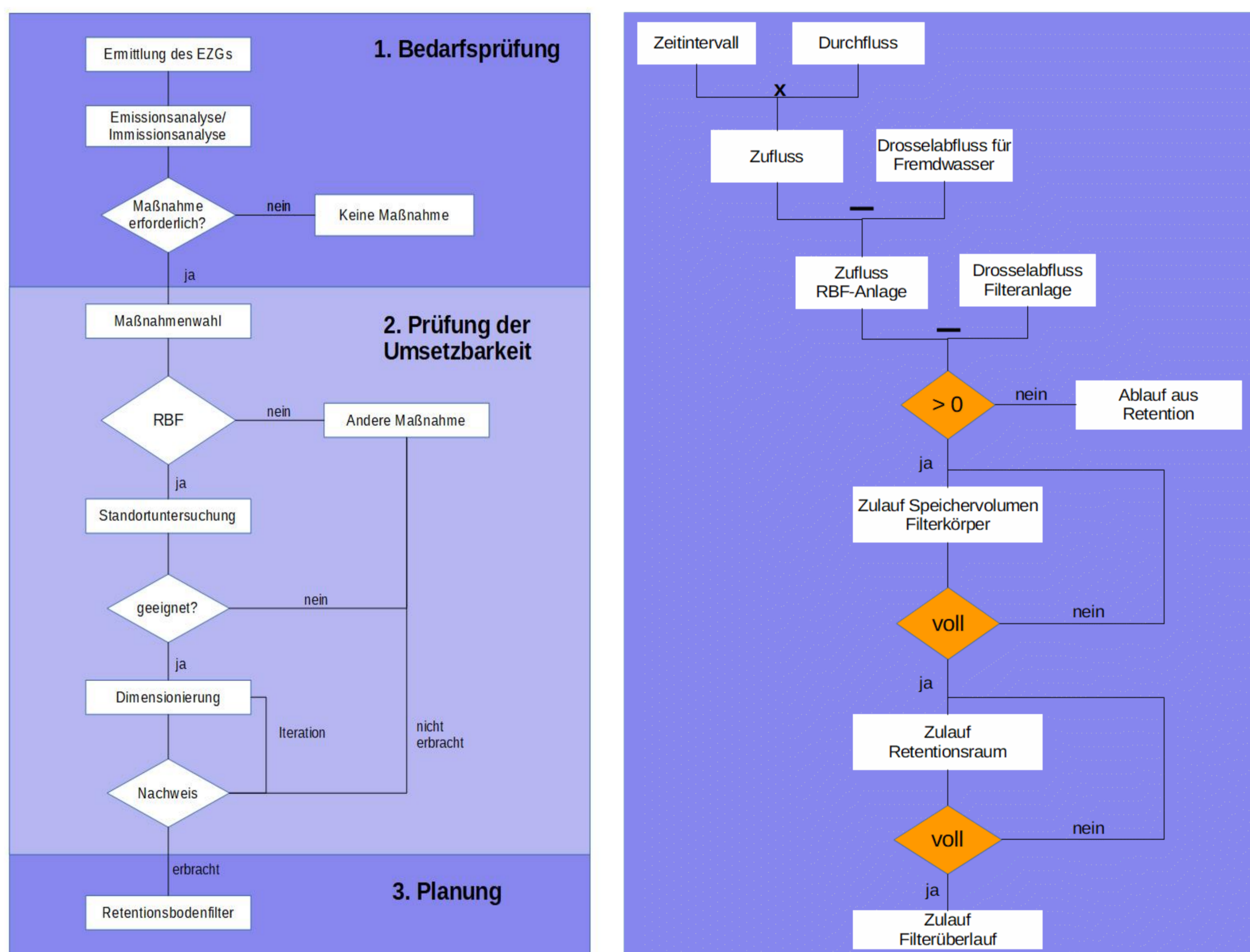


Abbildung 2 + 3: Flussdiagramm zum Ablauf der Planung eines RBFs (links) und für die Umsetzung der Simulation in Excel (rechts). Quelle: Eigene Abbildung.

### Ergebnis

Auf der Grundlage des erstellten Leitfadens konnte ein RBF entworfen und dimensioniert werden, welcher den ökologischen und ingenieurtechnischen Anforderungen der DWA A-178 und DWA A-102 entspricht. Dabei stellte sich jedoch heraus, dass die größten Schwierigkeiten für die Umsetzung von RBFs in Rostock aus den lokalen Standortbedingungen resultieren.

Aufgrund des hohen Grundwasserstandes müssen die Filter sehr flach ausgebildet werden, um ausreichend Rückhaltevolumen für die Starkregenereignisse zur Verfügung zu haben. Damit ein RBF als zentrale Maßnahme umgesetzt werden kann bedarf es große und zusammenhängende Flächen in Rostock. Dies stellt besonders im Zentrum der Stadt eine Herausforderung dar. Ein weiterer Faktor ist die flache Landschaft des norddeutschen Tieflandes. Wegen den geringen Höhenunterschieden zwischen dem Auslass und dem entferntesten Zulauf in das betroffene Trennsystem, wird ein Großteil der Differenz benötigt um ein ausreichendes Gefälle in der Kanalisation sicherzustellen. Aus diesem Grund kann es dazu kommen, dass zwischen dem Auslass aus dem Kanalsystem und dem Einlass in das Oberflächengewässer nicht genügend Höhe für eine Versickerungsanlage zur Verfügung steht. Um dieses Hindernis zu beseitigen müsste der Regenwasserkanal in bestimmten Abschnitten saniert und mit geringerem Gefälle verlegt werden. Nur dann ist die Nutzung eines RBFs an dieser Stelle möglich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in diesem Einzugsgebiet die Höhendifferenzen und der Grundwasserflurabstand vergleichsweise groß sind. In anderen Bereichen Rostocks ist mit schlechteren Standortfaktoren zu rechnen, was die Nutzung eines RBFs verhindern kann.

Eine Alternative können an dieser Stelle die Konzepte der Blue-Green-Infrastructure (BGI) darstellen, wie sie in der Abbildung 4 dargestellt sind. Als Grundidee liegt das System der dezentralen Bewirtschaftung zugrunde. Niederschlagswasser soll dafür, sofern möglich, an Ort und Stelle versickert werden. Dies soll über Mulden-Rigolen-Systeme, Versickerungsflächen, Versickerungsmulden o.Ä. geschehen. Diese sollen anschließend durch landschaftsgestaltende Maßnahmen in Form von Park- und Grünanlagen umgesetzt werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass RBF eine effiziente Alternative sind, um Niederschlagswasser zu behandeln. In Rostock kann das natürliche Landschaftsbild eine Umsetzung behindern, weshalb an diesen Stellen dezentrale Maßnahmen stärker berücksichtigt werden müssen.

### Blue-Green-Infrastructure Konzept

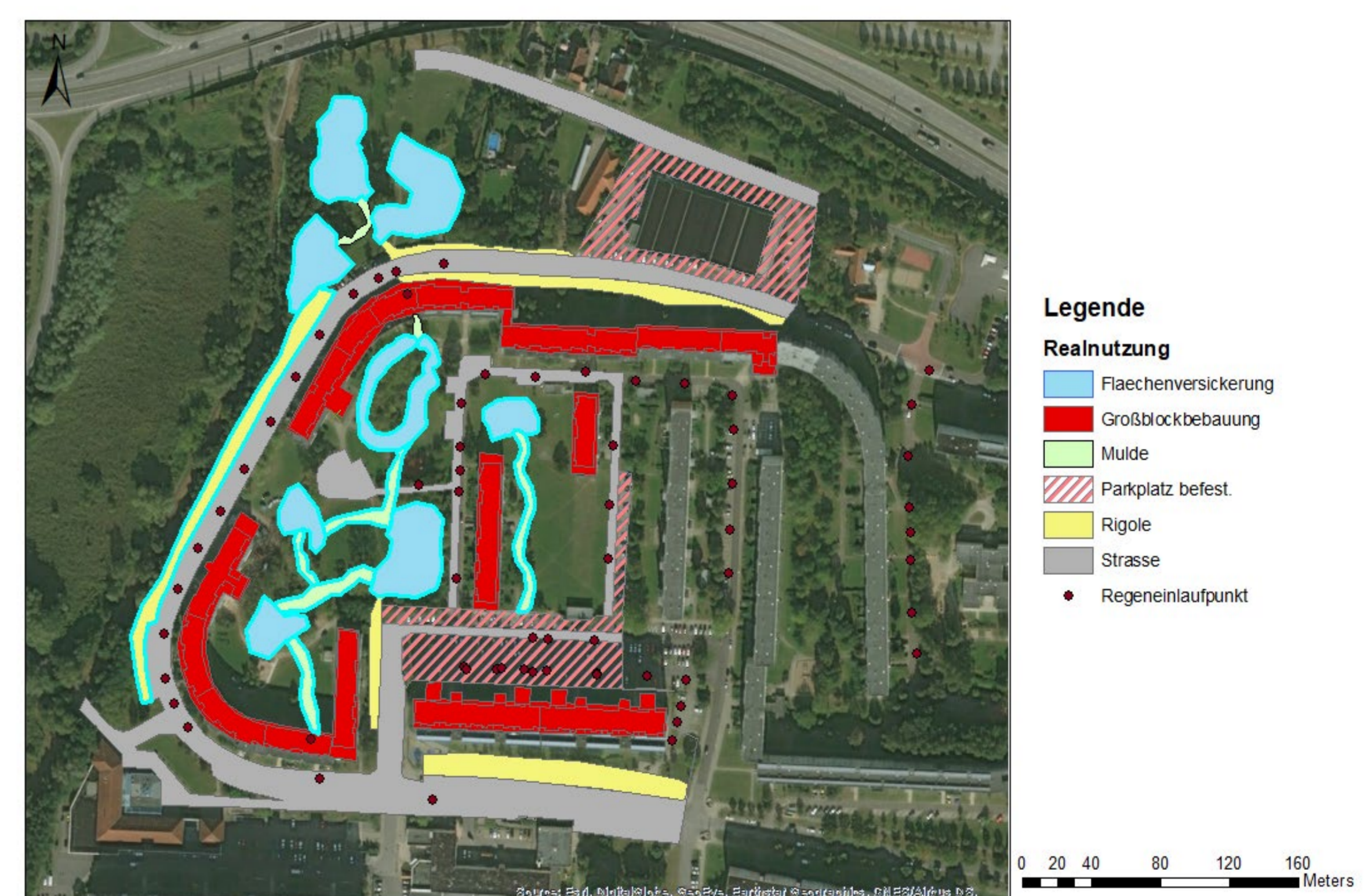


Abbildung 4: BGI vom Einzugsgebiet Schmarl. Quelle: Eigene Abbildung.