

Janowski Ingenieure GmbH – Theresienstr. 66 – 80333 München

Gemeinde Gauting
Frau Marita Münch
Bauleitplanung
Bahnhofstraße 7

82131 Gauting

Versand per Email: marita.muench@gauting.de

Herr Witt - sw
München, 16.02.2024, ergänzt 12.03.2024

Patchway-Anger Süd Bericht Regenwasserableitung / -versickerung

Sehr geehrter Frau Münch

bezugnehmend auf Ihre Email vom 15.01.2023 und Ihrer Beauftragung vom 19.01.2024 erhalten Sie nachfolgenden Bericht.

Der Bericht wurde nach Rücksprache angepasst und ergänzt.

1. Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Gebiet des Bebauungsplans Patchway-Anger Süd ist in drei Baufelder (TB-A, TB-B und TB-C) unterteilt.

Auf allen drei Baufeldern soll eine Wohnbebauung errichtet werden. Die Gebäude sind mit Flachdächern ausgestattet, die zu einem Drittel extensiv begrünt sind und zu zwei Drittel mit Photovoltaik belegt werden.

Für die Ableitung des anfallenden Regenwassers, soll nachfolgend erläutert werden, mit welchen Regenmengen zu rechnen ist, wie und wo diese sinnvoll versickert werden können und welche alternativen bzw. ergänzenden, sich reduzierend auf die Regenmengen und Ausmaße auswirkenden Maßnahmen ergriffen werden können.

2. Gegebenheiten

2.1 Für die drei Baufelder wurden nachfolgende zu berücksichtigenden Dachflächen und versiegelte bzw. unterbaute und dadurch nicht versickerungsfähige Flächen ermittelt:

	Zu berücksichtigende Dachfläche:	Unterbaute Fläche:
TBA	2.100 m ² ; davon 700m ² Gründach; 1.400 PV	1.500 m ²
TBB	2.480 m ² ; davon 827m ² Gründach; 1.650 PV	1.720 m ²
TBC	2.900 m ² ; davon 967m ² Gründach; 1.933 PV	1.400 m ²
Gesamt	7.480 m ² , davon 2.493m ² Gründach; 4.987 PV	Gesamt 4.620 m ²

2.2 Der Abflussbeiwert (ψ) der Flächen wird mit folgenden Werten angenommen:

- Dachflächen mit extensiver Begrünung: $\psi = 0,5$
- Dachflächen mit PV: $\psi = 1,0$
- Unterbaute Grundstücksflächen: $\psi = 0,3$

2.3 Die Regenspenden wurden anhand DIN 1986-100 für die in München geltenden Werte herangezogen:

- Dachflächen (5-jährig, 5Min): $r_{(5,5)} = 356 \text{ l/(s*ha)}$
- Grundstücksflächen (2-jährig, 5Min) $r_{(5,2)} = 268 \text{ l/(s*ha)}$

Für die Notentwässerung der Dachflächen wird anhand der DIN mit einer 5-minütigen, 100-jährigen Regenspende in Höhe von 627 l/(s*ha) , gerechnet. Die Differenz zwischen dem 100-jährigen Regenereignis zum normalen Regenereignis wird üblicherweise über die Attika-Notentwässerung auf das Grundstück abgeleitet und spielt für die Bemessung der Rohrleitungen und Versickerungsanlagen keine Rolle. Unter 3.1 wird die Berechnung informationshalber mitgeführt.

2.4 Die Rigolenbemessung wird nach DWA-A 138 Gültigkeit (04/2005) vorgenommen. Die Regenmengen werden anhand den Kostra-DWD-2020-Angaben für Gauting herangezogen. Wir rechnen grundsätzlich mit einem 100-jährigen Regenereignis. Nach Norm kann auch ein 30-jähriges Regenereignis angenommen werden. Aufgrund der immer öfter vorkommenden Starkregenereignisse raten wir aber davon ab.

2.5 Das vorläufige Bodengutachten weist unterschiedliche Versickerungsbeiwerte (K_f -Werte) aus, wobei der günstigste K_f -Wert mit $8,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ angegeben ist. Aufgrund der Heterogenität des Gebiets wird als Grundlage für die vorläufige Anlagenauslegung von einem durchschnittlichen K_f -Wert von $5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ ausgegangen

3. Bemessungen

In den nachfolgenden Berechnungen wird jedes Baufeld für sich berechnet und zusätzlich eine Gesamtberechnung über alle Baufelder ermittelt.

Es muss beachtet werden, dass sich die Berechnungsverfahren aus 3.1 und 3.2 grundlegend unterscheiden und nicht vergleichbar sind. Die Berechnung aus 3.1 ermittelt eine nach DIN maximale Regenwasserabflussmenge zur Bemessung der Regenwasserleitungen und -Abflüssen. Die Berechnung nach 3.2 ermittelt nach DWA die notwendigen Versickerungsflächen wie Rigolen oder Schächten.

3.1 Regenwasserabflussmengen

Anhand der oben angeführten Grundlagen sind über die Baufelder nachfolgend dargestellte maximalen Regenwasserabflussmengen zu erwarten.

Die Abflussmengen berechnen sich anhand der Formel: $V = r * C * A / 10000$

	ψ C	TBA		TBB		TBC		TBA/TBB/TBC
		A	V	A	V	A	V	V
Gründach	0,5	700 m ²	12,46 l/s	827 m ²	14,72 l/s	967 m ²	17,21 l/s	44,39 l/s
PV-Anlage	1	1400 m ²	49,84 l/s	1650 m ²	58,74 l/s	1933 m ²	68,81 l/s	177,39 l/s
Unterbaute Fläche	0,3	1400 m ²	11,26 l/s	1720 m ²	13,83 l/s	1400 m ²	11,26 l/s	36,34 l/s
Notentwässerung			50,05 l/s		59,02 l/s		69,11 l/s	
Gesamt (ohne Not)		3500 m ²	73,56 l/s	4197 m ²	87,29 l/s	4300 m ²	97,28 l/s	258,13 l/s

3.2 Versickerungsanlagen

Die Versickerungsanlagen, wurden anhand sämtlichen zugrunde gelegten Werten berechnet. Es wurden die benötigten Rigolengrößen, als auch die Anzahl und Größen von Versickerungsschächten ermittelt.

Es muss beachtet werden, dass aus dem Baugrungutachten keine eindeutige Mittlere Grundwasserhöhe (MHGW) hervorgeht, die zur Auslegung von Versickerungsanlagen, speziell bei Schächten, eine wichtige Kenngröße ist.

Die Größen ergeben sich wie nachfolgend dargestellt:

a. Rigolenanlagen

	TBA	TBB	TBC	TBA/TBB/TBC
Rigolengröße (BxHxL)	1,8 x 1,23 x 60 m	1,8 x 1,23 x 71 m	1,8 x 1,23 x 68 m	6 x 1,23 x 66 m
Benötigtes Speichervolumen	124 m ³	149 m ³	142 m ³	434 m ³

Die Breiten und Höhen wurden von uns nach Abstimmung mit dem Bebauungsplan gewählt und sind anpassbar.

In Abhängigkeit von den Möglichkeiten der Grundleitungsführung und gegebenenfalls weiterer zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen ist eine Aufteilung auf mehrere, dann entsprechend kleinere Rigolen möglich.

b. Schachtversickerung

	TBA	TBB	TBC	TBA/TBB/TBC
Anzahl Sickerschächte	7 Stück	8 Stück	7 Stück	22

Die Sickerschächte haben einen Durchmesser von 2500mm und sind ca. 3,5 Meter tief. Für die Schächte ist ein MHGW von mindestens 4,0m unter GOK notwendig.

4. Positionierung der Versickerungsanlagen

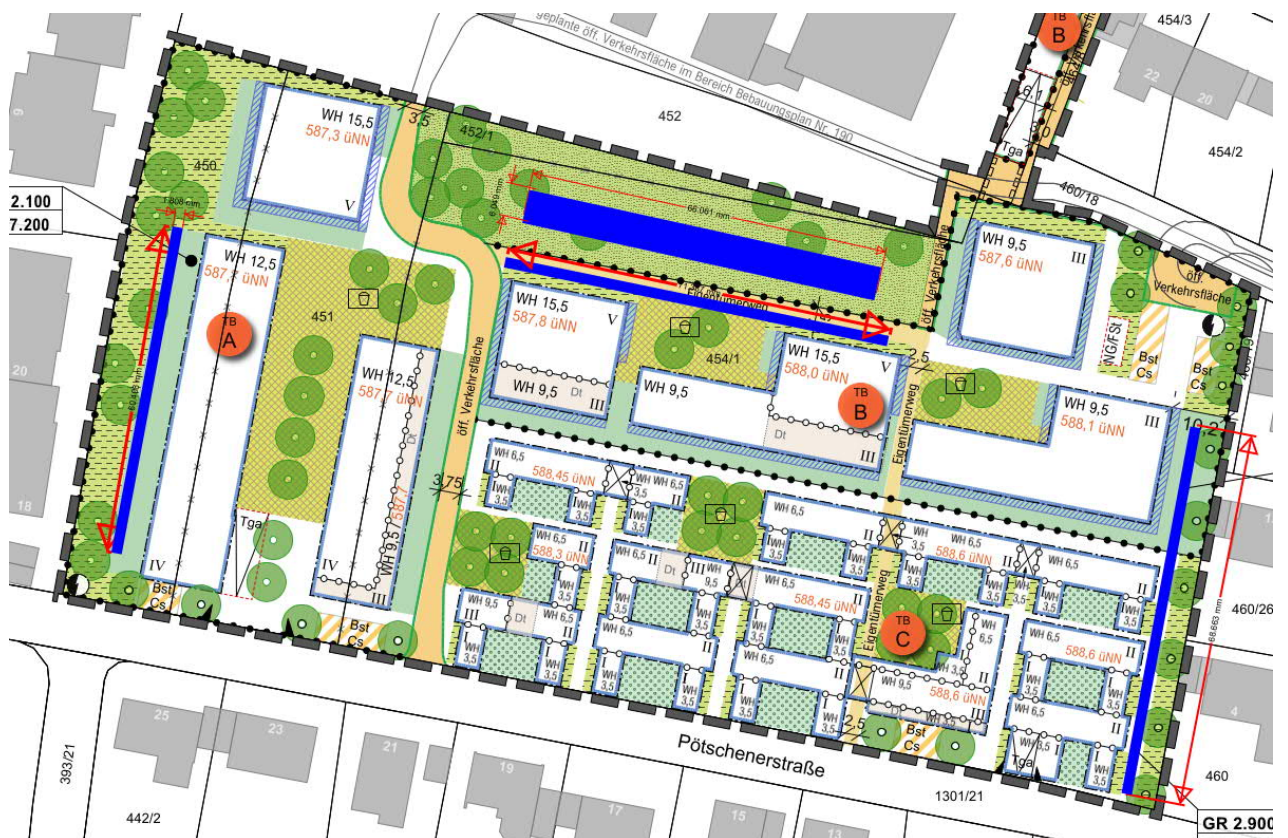
4.1 Rigolenanlagen

Die Rigolen wurden in den Bebauungsplan eingetragen und wird hier eingefügt.

Für die Positionierungen der Rigolen müssen weitere Rahmenbedingungen beachtet werden:

- Die großflächige Unterbauung des Baufeldes lässt nur einen eingeschränkten Bereich für die Positionierung der Rigolen zu
- Für die Wärmeenergetische Versorgung der Bebauung können in der weiteren Planung Geothermie-Sonden zum Einsatz kommen. Über das gesamte Baufeld kann hier mit ca. 100 Sonden gerechnet werden. Die Sonden schränken den zur Verfügung stehenden Platz für die Rigolen massiv ein.
- Mindestabstände zu den Nachbargrundstücken müssen beachtet werden.

Aufgrund der vorstehenden Gründe wurde zusätzlich, als Variante, eine Rigole in den nördlichen Grünstreifen positioniert, die die gesamte Wassermenge versickern kann.



4.2 Schachtversickerung

Die Positionierung der Sickerschächte ist im Gegensatz zu den Rigolen flexibler und der Platzverbrauch ist erheblich geringer.

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Positionierung der Sickerschächte auch bei einer Nutzung von Geothermie-Sonden auf den jeweiligen Baufeldern möglich ist.

Die Genehmigung von Sickerschächten obliegt dem Landratsamt Starnberg. Es sollten hierfür vor der Bebauung noch Abstimmungsgespräche geführt werden.

5. Retentionsdächer als ergänzende Maßnahmen zur Versickerung

Auf dem Markt haben sich mittlerweile Wasserspeichernde Aufbauten auf den Flachdächern bewährt. Diese Systeme haben mehrere Vorteile:

- a. Die zu versickernden Wassermengen können erheblich reduziert werden.
- b. Mit heutigen Systemen können Gründächer und PV-Anlagen gemeinsam realisiert werden.
- c. Die Speicherwirkung der Retentionsflächen lassen die Gründächer nicht austrocknen.
- d. Theoretisch kann die Wassermenge so gedrosselt werden, dass eine Einleitung ins Kanalsystem möglich ist.

Die Preise für diese System lassen sich mit ca. 50€/m² Gründach bzw. 125€/m² Solardach beziffern. Eine genauere Berechnung der Kosten und der dann zu erwartenden Versickerungsmengen, bzw. Versickerungsanlagen muss mit den jeweiligen Herstellern geklärt werden.

Die Wassermengen auf dem Dach müsse statisch betrachtet werden und können zu baulichen Mehrkosten führen.

6. Fazit und weiteres Vorgehen

Wie bereits dargestellt ergibt sich bei der engen Bebauung der Baufelder eine nicht unerhebliche Regenwassermenge.

- a. Eine Versickerung mit Rigolen fällt aufgrund der Einschränkung durch Be- und Unterbauung sowie der zu erwartenden Einschränkungen durch Geothermie-Sonden schwer. Eine Zentrale Versickerungsanlage auf dem nördlichen Grünstreifen wird ausgeschlossen.
- b. Eine Schachtversickerung auf den jeweiligen Baufeldern kann funktionieren, muss aber mit dem LRA Starnberg abgestimmt werden.
- c. Eine Installation von Retentionsflächen auf den Dächern ist ein mögliches Mittel die Wassermengen zu reduzieren und die Versickerungsanlagen in Ihrer Anzahl bzw. Abmaßen zu reduzieren.

Wir hoffen Ihnen mit den vorstehenden Angaben vorerst gedient zu haben. Selbstverständlich stehen wir jederzeit gerne für weitere Informationen sowie auch persönliche Erläuterungsgespräche bereit.

Mit freundlichen Grüßen

S. Witt

Janowski
Ingenieure GmbH