Anhang 4
5. Änderung Bebauungsplan
"Hahnenäcker " , Möckmühl

Stadt Möckmühl

Landkreis Heilbronn

Bebauungsplan Hahnenäcker, 5. Änderung“

Entwässerung und Wasserversorgung

Erläuterungsbericht

31.01.2024

KEHLE
INGENIEURBÜRO
GmbH

Keltergasse 5, 74861 Neudenau
Tel: (06264) 9282-0, Fax: (06264) 9282-29

1. Vorbemerkungen

1.1 Anlass des Vorhabens

Die Stadt Möckmühl beabsichtigt, den Bebauungsplan „Hahnenäcker, 5.Änderung“ zu beschließen.

Hier soll auf dem Gelände des ehemaligen Kreiskrankenhauses Möckmühl neben Pflege- / Gesundheits- und Senioreneinrichtungen auch Wohnbebauung ermöglicht werden.

Durch die Umnutzung und Änderungen in der Flurstücksaufteilung ist die Überplanung des Gebietes hinsichtlich der verkehrlichen Erschließung, der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung notwendig.

In der vorliegenden Untersuchung sollte die Entwässerung des Gebietes überplant werden. Außerdem wird auf die vorliegende Starkregen-Untersuchung sowie die Wasserversorgung eingegangen.

Auf dem Gebiet befindet sich bereits ein Mischwasserkanalnetz, das in der Lage an die neuen Grundstückszuschnitte und die geplanten Straßen angepasst wird. Dadurch muss auch die Höhenlage der Kanäle angepasst werden.

2. Vorhandene Kanalnetzberechnung

In der vorhandenen Kanalnetzberechnung ist das Plangebiet mit seiner bisherigen Nutzung berücksichtigt. In der Anlage 1 ist der Einzugsgebietsplan aus der Kanalnetzberechnung enthalten.

Das gesamte Plangebiet besteht dort aus drei Teileinzugsgebieten:

- Nord-Ost: Fläche: 2,46 ha, 36% Befestigungsgrad
- Mitte: Fläche: 1,67 ha, 26% Befestigungsgrad
- Nord-West: Fläche: 0,24 ha, 62% Befestigungsgrad

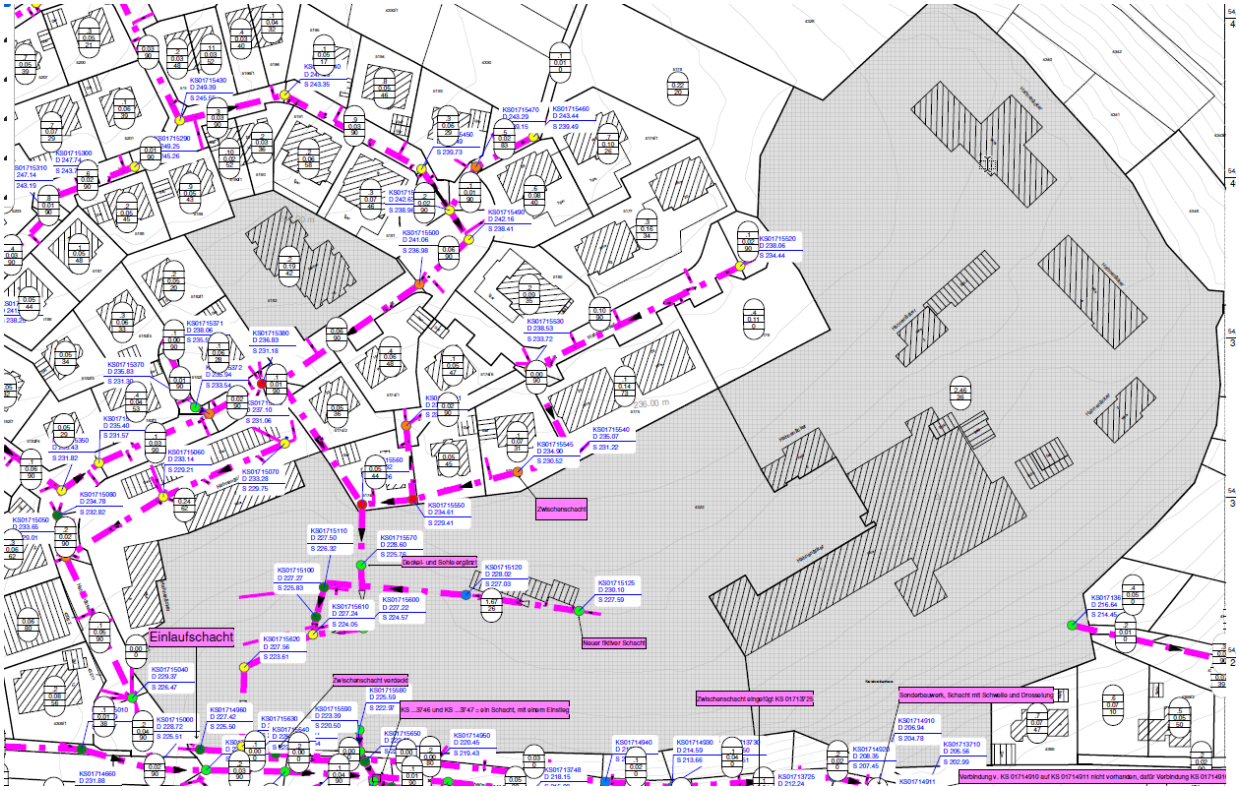

Abb. 1: Planausschnitt "Einzugsgebiete KNB Bestand"

In Summe ist das Gebiet somit in der bestehenden Kanalnetzberechnung mit einer Gesamtfläche von 4,37 Hektar und einer undurchlässigen Fläche von 1,47 Hektar berücksichtigt. Der in der bestehenden Kanalnetzberechnung verwendete mittlere Versiegelungsgrad für das Plangebiet liegt damit bei 33,6 Prozent.

2.1 Ergebnisse der bestehenden Kanalnetzberechnung

In der Anlage 2 und 3 sind die Überstau- und Auslastungspläne für die Bestandsberechnung enthalten. Es wurden dabei Einzelmodellregen (Euler-Typ II) mit einer Wiederkehrzeit von zwei und drei Jahren verwendet. Hierbei wurden die Regendaten nach KOSTRA-DWD 2010R, Spalte 30, Zeile 77, herangezogen.

An den folgenden Bereichen tritt bei einer Wiederkehrzeit von zwei Jahren Überstau auf:

- Eisenbahnstraße (KS01712331): 19,94 m³
- Eisenbahnstraße (KS01712330) 44,85 m³
- Eisenbahnstraße (KS01712250): 16,48 m³
- Flurstück 280 (KS00000630): 8,02 m³
- Bahnhofstraße (KS01712060): 2,06 m³
- Bittelbronner Straße (KS01716110): 15,85 m³

An diesen Stellen kann die Überstaufreiheit für einen Regen T=2 nicht nachgewiesen werden.

Diese Stellen befinden sich allesamt in Fließrichtung unterhalb des Plangebietes, sodass es im Plangebiet selbst nicht zu Überstauungen kommt.

Insgesamt beläuft sich der Überstauf bei T=2 auf 116,73 m3.

An den folgenden Bereichen tritt bei einer Wiederkehrzeit von drei Jahren Überstau auf:

- Grundschule (KS01712051): 17,68 m³

Dieser Regen ist lediglich für Bereiche mit einer Bebauungscharakteristik „Gewerbe-/Industrie-/Kerngebiet“ maßgebend, weshalb die Überstauungen außerhalb dieser Bebauungscharakteristik nicht aufgeführt sind.

Insgesamt beläuft sich der Überstau bei T=3 auf 352,6 m3.

3. Aktualisierte Kanalnetzberechnung

3.1 Einarbeitung der Flächen aus dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf in die Kanalnetzberechnung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die Flächen auf dem Plangebiet gemäß dem vorliegenden Bebauungsplan in die Kanalnetzberechnung eingearbeitet.

Die Gesamtfläche des bearbeiteten Gebietes beträgt 4,37 Hektar. Die undurchlässige Fläche wurde zu 2,34 Hektar bestimmt. Der in der Berechnung verwendete mittlere Versiegelungsgrad für das Plangebiet liegt damit bei 53,5 Prozent.

Abb. 2: Auszug aus der Flächeneinteilung zur Ermittlung des Versiegelungsgrads

3.2 Einwohnerzahlen

Die Einwohnerzahlen wurden außerhalb der als Gesundheitszentrum, Pflegeheim und betreutes Wohnen genutzten Flächen aus den Geschossflächen, der Anzahl der Vollgeschosse sowie einer geschätzten spezifischen Fläche von 80 Quadratmetern pro Einwohner berechnet. Hieraus ergeben sich die folgenden (fiktiven) Einwohnerzahlen als Grundlage für die Kanalnetzberechnung:

Summer aller Wohngebäude: 242 Einwohner

Gesundheitszentrum: 20 Einwohner

Pflegeheim: 100 Einwohner

Betreutes Wohnen: 50 Einwohner

Gesamtsumme: 412 Einwohner

3.3 Vergleich „aktualisierte Kanalnetzberechnung“ mit „Kanalnetzberechnung Bestand“

Damit es beim Bemessungsregen gegenüber der jetzigen Situation nicht zu einer Zunahme des Abflusses aus dem Gebiet kommt, ist ein Rückhaltevolumen von circa 170 m3 notwendig. Es ist geplant, dieses Volumen in zwei Regenrückhaltebauwerken (entweder als Regenrückhaltekanäle oder aus Beton-Fertigteilelementen) mit Ablaufdrossel im Regenwassersystem vor den Einleitungen in das bestehende Mischwassernetz herzustellen.

Tab. 1: Gegenüberstellung Durchfluss und maximaler Abfluss bei T=2 und T=3 aus dem Plangebiet

T=2	Bestandsberechnung		Aktualisierte Berechnung		Differenz	
Haltung	Gesamtdurchfluss [m³]	Spitzenabfluss [l/s]	Gesamtdurchfluss [m³]	Spitzenabfluss [l/s]	Gesamtdurchfluss [m³]	Spitzenabfluss [l/s]
SÜD	450,79	749,47	543,64	811,47	92,85	62,00
WEST	136,08	223,58	192,53	288,06	56,45	64,48
				Summe	**149,30**	
T=3						
SÜD	534,56	982,68	640,73	1.083,85	106,17	101,17
WEST	154,32	261,66	218,07	331,58	63,75	69,92
				Summe	**169,92**	

Um den Retentionsraum bei einem fünfjährigen Regen auszunutzen, muss der Drosselabfluss bei circa 105 Liter pro Sekunde und Hektar liegen.

Regendauer	Regenspende	Zufluss	Speichervolumen
min	L/s x ha	L/s	m³
5	287,4	672,5	128
10	221,6	518,5	164
15	184,4	431,5	167
20	159,4	373,0	153
30	127,3	297,9	94

Tab. 2: Ergebnis für die Bemessung des Speicherraums

(t=5, Drosselabflussspende = 105 L/(s x ha), Zuschlags- und Abminderungsfaktor jeweils 1,0)

4. Planung der neuen Entwässerungsanlagen

4.1 Zielsetzung und Randbedingungen

Im Plangebiet existiert ein bestehendes Mischwasser-Kanalnetz, welches aufgrund der geänderten Flurstücksaufteilung sowie der resultierenden geänderten Lage der Straße umzugestalten ist. Außerdem findet eine Verdichtung der Bebauung mit einhergehender Zunahme der Versiegelung gegenüber der Bestandssituation statt.

Für die separate Ableitung des Niederschlagswassers in einen Vorfluter steht im Umfeld des Plangebietes keine Gewässer oder Gräben zur Verfügung. Eine Versickerung des Niederschlagswasser kann aufgrund der örtlichen Bodenverhältnisse sowie der Hanglage von Großteilen des Plangebietes nicht realisiert werden. Die Hanglange erschwert ebenfalls das Erstellen von einem offenen Grabensystem zu Erhöhung der Verdunstung und Retention. Daher ist die einzige Entwässerungsmöglichkeit für das Gebiet das Mischwasserkanalnetz. Hier existieren zwei Anschlusspunkte (vgl. auch Anlage 5):

1. Richtung Westen an KS01715600
2. Richtung Süden an KS01713611 „Kleines Binsach“
   (Weg zwischen Hausnummern 13 und 15)

Aufgrund der unterhalb im Kanalnetz vorhandenen Überlastungen sollte das Ziel der Entwässerungskonzeption sein, denn Abfluss in das unterhalb liegende Kanalnetz gegenüber der Bestandsituation nicht zu erhöhen. Somit muss eine Regenrückhaltung berücksichtigt werden. Aus diesem Grund wird im Plangebiet ein Trennsystem vorgesehen, sodass im Regenwassersystem eine Rückhaltung und eine gedrosselte Einleitung in das unterhalb befindliche Mischwassersystem erfolgen kann.

4.2 Minderung der Regenwasserabflüsse im Plangebiet

Für die Minderung der Regenwasserabflüsse im Plangebiet sollten in den Bebauungsplan folgende Festsetzung integriert werden:

- Pflicht für Retentionszisternen
- Gründächer mit mindestens 10 cm Substratschicht
- Entsiegelung (Gehwege, Stellplätze usw. sollten möglichst wasserdurchlässig gestaltet werden) werden
- Nicht der Erschließung dienende Flächen sollten gärtnerisch angelegt und dauerhaft erhalten werden (Entsiegelung sowie Erhöhung der Verdunstung)

4.3 Dimensionierung der Schmutzwasserkanäle

Folgende Werte wurden für die Berechnung des Schmutzwasserabflusses zugrunde gelegt:

Im Plangebiet sind circa 412 Einwohner zu erwarten.

$$E = 412$$

Häusliches Abwasser: q_S = 130 l/(E*d)

$$Q_{s,d} = q_s \, x \, E \, x \, \frac{1}{24 * 60 * 60} = 130 \, x \, 412 \, x \, \frac{1}{24 * 60 * 60} = 0{,}62 \quad [L/s]$$

Stundensatz x =8 h/d

$$Q_{s,x} = Q_{s,8} = \frac{24}{8} \, x \, Q_{s,d} = 3 \, x \, 0{,}62 = 1{,}86 \; [L/s]$$

Mit einem Zuschlag für Fremdwasser von 0,1 L/(s×ha) ergibt sich ein Fremdwasseranfall im Gesamtgebiet (Fläche = 4,37 ha) von

$$Q_F = 0{,}1 \, x \, 4{,}37 = 0{,}44 \quad [L/s]$$

Trockenwetterabfluss:

$$Q_{T,24} = Q_{s,24} + Q_{F,24} = 0{,}62 + 0{,}44 = 1{,}06 \quad [L/s]$$

Trockenwetterabfluss in der Spitzenstunde:

$$Q_{T,x} = Q_{T,8} = Q_{s,8} + \; Q_{F,24} = 1{,}86 + 0{,}44 = 2{,}30 \; [L/s]$$

Aus dem Plangebiet wird somit in der Spitzenstunde ein Abfluss von 2,30 L/s in den Schmutzwasserkanal eingeleitet.

Für die Dimensionierung von Schmutzwasserleitungen bedeutet dies, dass diese im Mindestdurchmesser DN 200 ausgeführt werden können.

5. Auswirkungen auf die Schmutzfrachtberechnung

In der vorhandenen Schmutzfrachtberechnung wurde das gesamte Gebiet als Flächenkategorie 2 mit 530 kg/(ha*a) berechnet. Diese Kategorie wird für Markplätze, Verkehrsflächen mit hohem Kfz-Verkehr oder zum Beispiel landwirtschaftliche Hofflächen verwendet. Es kommt durch die neue Bebauung also zu keiner Erhöhung der Belastungskategorie für Niederschlagswasser, da die Bestandsberechnung hier große Sicherheiten beinhaltet.

In der bestehende Schmutzfrachtberechnung wurde mit einer Einwohnerzahl von 200 Einwohnern im Plangebiet durchgeführt. Hieraus ergibt sich ein Trockenwetterabfluss im 24 Stunden-Mittel von

$$Q_{T,24} = Q_{s,24} + Q_{F,24} = 0{,}30 + 0{,}44 = 0{,}74 \quad [L/s]$$

Die Differenz im Trockenwetterabfluss liegt als im mittel bei 0,32 Liter pro Sekunde, und ist somit für die Schmutzfrachtberechnung bei gleichzeitiger Zunahme der Versiegelung unerheblich.

6. Starkregen

Für das Plangebiet liegt eine Untersuchung gemäß dem „Leitfaden kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ vor.

Gemäß dieser Untersuchung komm es im Plangebiet im außergewöhnlichen Starkregenfall (siehe Anlage 6) zu zwei größeren und einer mittleren Wasseransammlungen mit bis zu 25 cm Tiefe.

Abb. 3: Auszug aus der Karte "Überflutungstiefen Szenario "außergewöhnlich""

Die erste Fläche befindet sich im westlichen Bereich des Plangebietes am Gesundheitszentrums (Ärztehaus). Hier befindet sich im Bereich der Parkplätze eine Art Tiefpunkt/Mulde in welcher sich das Wasser sammelt. An dieser Stelle wird es zu keinen baulichen Veränderungen kommen.

Ein zweiter Bereich befindet zwischen der DRK-Rettungsstation und dem Eingangsbereich des ehemaligen Krankenhausgebäudes, welches zukünftig als Pflegeheim genutzt werden soll. An dieser Stelle wird es zu geringen baulichen Veränderungen kommen. Bei diesen ist dafür zu sorgen, dass sich zum einen möglichst wenig Wasser ansammeln kann und zum anderen kein Wasser in das Gebäude eindringt.

Die dritte Fläche befindet sich östlich des ehemaligen Krankenhauses am Eingang zum Untergeschoss. Hier wird es zu baulichen Veränderungen kommen. So wird beispielsweise die Zufahrt zum Untergeschoss des Gebäudes vollkommen umgestaltet. Außerdem wird der sich im Fließweg des Wassers befindliche Anbau an das Krankenhausgebäude, vor welchem sich das in der Berechnung sammelt, zurückgebaut, sodass hier zukünftig kein Aufstau mehr entsteht. Diese Überflutung wird sich demzufolge auflösen. Das Wasser wird in die süd-östlich angrenzende bewaldete Grünfläche fließen.

Für den Großteil des Plangebietes ist die Hauptabflussrichtung von Starkregen entlang der Haupterschließungsstraße Richtung Westen in die Reichertshäuser Straße. Für den Oberflächenabfluss ergibt sich hier keine Änderung.

Im östlichen Bereich des Plangebietes südlich des Hubschrauberlandeplatzes ist das Gelände nach Osten und Süden geneigt. Oberflächiger Abfluss fließt dort breitflächig in den angrenzenden Wald ab.

Für die Bebauung süd-westlich des Plangebietes ergeben sich keine Änderung aus der zusätzlichen Bebauung, da die Reichertshäuser Straße hier als Abflussweg fungiert. Die Gebäude nördlich des Plangebietes liegen deutlich höher als die neue Bebauung, sodass es hier zu keiner Beeinträchtigung kommen kann.

Östlich des Plangebietes befindet sich ein bewaldeter Grünstreifen. Unkontrollierter (im Sinne von ohne definierten Fließweg) Oberflächenabfluss aus dem Plangebiet kann, wie bereits im Bestand, lediglich in Richtung des Baugebietes „Kleines Binsach“ entstehen. Um dies zu verhindern, könnte parallel zum Fußweg, welcher entlang der südgrenze des Baugebiets führt, begleitend ein talseitiger Erdwall angelegt werden. Alternativ könnte der Fußweg in seinem Querschnitt so geplant werden, dass dieser als Abflusslenkung fungiert. Zu tatsächlichen oberflächlichen Abflussvorgängen im Plangebiet ist es in der Vergangenheit nicht gekommen.

7. Wasserversorgung

Die Wasserversorgung erfolgt über einen Anschluss an die Mittelzone West. Hierzu wird eine Wasserleitung vom WS 004501630 (im Bereich Hahnenäcker, Hausnummer 30) in das Plangebiet geführt. Diese Leitung verläuft dann durch das Plangebiet und wird an WS 00401670 nochmals an den Bestand angeschlossen, sodass eine Ringleitung entsteht. Die Wasserleitung, welche quer durch die drei geplanten Grundstücke gegenüber dem Gesundheitszentrum verläuft, muss durch diese Leitung ersetzt werden. Durch die Ringleitung wird die Versorgungssicherheit erhöht und die Stagnationsgefährdung verringert.

Der tägliche Wasserverbrauch als „durchschnittliche täglicher Wasserabgabe“ im Plangebiet wird bei den ermittelten 412 Einwohnern und einem spezifischen Wasserverbrauch von 130 Litern pro Einwohner und Tag bei ca. 54 m3 liegen. In der Rohrnetzberechnung von 2019 (Walter + Partner, Adelsheim) wurde diese Kennzahl für das „Netz Krankenhaus“ mit 55,9 m3 angegeben, sodass es gegenüber der damaligen Netzberechnung zu keiner Veränderung kommt.

Der Ruhedruck im Plangebiet ergibt sich aus dem Wasserspiegel im Hochbehälter Pappelhalde, welcher bei 276,11 müNN liegt. Hierdurch ergeben sich Ruhedrücke zwischen circa 3,8 und 4,8 bar auf Höhe des Erdgeschosses.

Die redundanten Versorgungsmöglichkeiten der bisherigen Netzzone „Krankenhaus“ aus der Niederzone „Schlot“ mittels Druckerhöhung sowie die zusätzliche Einspeisemöglichkeit aus der Mittelzone über den Pappelhaldenweg (an WS 00401580) sind aus hygienischen Gründen vom Trinkwassernetz zu trennen.

Aufgestellt:
Kehle Ingenieurbüro GmbH

Neudenau, den 31.01.2024

Anlagen:

Anlage 4.1 - Einzugsgebiete aus der Kanalnetzberechnung „Bestand“

Anlage 4.2 - Überstau und Auslastungsplan, T=2, Kanalnetzberechnung „Bestand“

Anlage 4.3 - Überstau und Auslastungsplan, T=3, Kanalnetzberechnung „Bestand“

Anlage 4.4 - Überstau und Auslastungsplan, T=3, Kanalnetzberechnung „Planung“

Anlage 4.5 - Vorplanung Kanalisation und Wasserversorgung

Anlage 4.6 - Starkregengefahrenkarte – Überflutungstiefen Lastfall „außergewöhnlich“