

Sitzungsvorlage

Vorlage an	zur	Sitzungsart	Datum	Beschluss
Ausschuss für Umwelt und Technik	Beschlussfassung	öffentlich	09.05.2023	

Betreff:

Wohngebiet "Nördlich Zügelstraße" - Vorstellung des Energiekonzeptes und der Erschließungsplanung mit Regenwasserbewirtschaftungskonzept

Anlage(n):

- Anlage 1 - Energiekonzept
- Anlage 2 - Regenwasserbewirtschaftungskonzept
- Anlage 3 - Kurzerläuterung Haftwasser
- Anlage 4 - Pflasterbauweise

Beschlussvorschlag:

1. Die Verwaltung wird beauftragt das Wohngebiet „Nördlich Zügelstraße“ als klimaneutrales Gebiet zu planen und auf Grundlage des Energiekonzeptes mit den Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim die Versorgung mit Fernwärme zu planen.
2. Die Verwaltung wird beauftragt auf Grundlage der vorgestellten Erschließungsplanung das Regenwasserbewirtschaftungskonzept umzusetzen.

Externe Beteiligung:

Beteiligung Personalrat:

Haushaltsrechtliche Deckung

Finanzielle Auswirkungen:

Kostenstelle:

Kostenträger:

Sachkonto:

Bezeichnung:

Haushaltsjahr:

Betrag:

Erläuterung:

Deckungsvorschlag:

Kostenstelle:

Kostenträger:
Sachkonto:
Bezeichnung:
Haushaltsjahr:
Betrag:

Sachdarstellung und Begründung:

Wohngebiet Nördlich Zügelstraße

1. Vorstellung des Energiekonzeptes

Das geplante Wohngebiet „Nördlich Zügelstraße“ soll als klimaneutrales Wohngebiet mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien zur Wärme- und Stromversorgung geplant werden. Zur Umsetzung dieses Zieles wurde das Büro EGS-plan, Stuttgart mit der Erstellung dieses Konzeptes beauftragt.

Dabei war neben der Ermittlung des voraussichtlichen Wärme- und Strombedarfes des Gebietes die Ausarbeitung möglicher alternativer Versorgungsmöglichkeiten das Ziel. Untersucht wurden drei grundlegende Wärmeversorgungen. Die Fernwärme, die Nahwärme als Quartiersversorgung und die gebäudeweise Versorgung.

Als mögliche Energiequellen wurden die Photovoltaik, die Fernwärme sowie erneuerbare Energien vor Ort (Erdsonden/Geothermie, Erdwärmekörbe/Flachkollektoren, Abwasser, Außenluft und Biomasse) untersucht.

Zu beachten ist, dass ab dem Jahr 2025 für neue Wohngebäude das Effizienzhaus EH 40 als Mindeststandard gilt. D.h. im Vergleich zum Referenzgebäude dürfen die neuen Wohngebäude nur 40% des Primärenergiebedarfes benötigen. Somit wurde dieser Standard dem Konzept zugrunde gelegt.

Bei der Ermittlung des Potentials zur Stromerzeugung über Photovoltaikanlagen wurden die verfügbaren Dachflächen ermittelt. Gemäß gesetzlicher Vorgaben sind Dächer zu mindestens 60 % mit Photovoltaik zu versehen. Ist eine Dachbegrünung vorgeschrieben sind es mindestens 30%.

Bei einer maximalen Belegung von 75% der Dachflächen können ca. 129% des benötigten Strombedarfes (ohne Strom für die Wärmeversorgung) aus PV erzeugt werden. Diese zusätzlich vorhandene Energie kann für die E-Mobilität oder zur Gebäudekühlung genutzt werden.

Bei den Versorgungsvarianten wurde neben der Fernwärme und der gebäudeweisen Versorgung auch die Nutzung der Umweltwärme (Erdwärme, Luft als Wärmequelle) untersucht. Die Nutzung von Erdwärme ist aufgrund der großen Anzahl an notwendigen Erdwärmesonden keine Alternative, da durch die Anlage der Tiefgaragen nicht ausreichend Flächen dafür zur Verfügung stehen. Luft-Wärmepumpen haben eine deutlich geringere Effizienz als Erdwärmesonden, führen zu erhöhten Betriebskosten und sind problematisch hinsichtlich der Schallemissionen. PVT Kollektoren (Kombination aus Photovoltaik und thermischer Solaranlage) sind relativ neue Wärmequellen. Sie zeigen geringe Betriebskosten, sind aber derzeit noch sehr teuer und haben einen höheren Flächenbedarf. Zudem ist eine Kombination von PVT Kollektoren und Gründächern kritisch.

Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für die Wärmeversorgung des Gebietes die niedrigsten Investitionskosten bei der Fernwärme und der Versorgung über Zentralheizungen pro Gebäude zu verzeichnen sind. Das wirtschaftlich und ökologisch beste Ergebnis zeigt jedoch die Fernwärme, somit können die klima- und energiepolitischen Ziele am besten erreicht werden. Eine Versorgung mit dezentralen Wärmepumpen zeigt aufgrund des erhöhten Stromverbrauchs ökologisch schlechtere Ergebnisse.

Herr Kofler vom Büro EGS-plan stellt das Energiekonzept mit den verschiedenen Varianten und der Wirtschaftlichkeitsberechnung in der Sitzung vor und steht für Fragen zur Verfügung.

Die Verwaltung empfiehlt, auf Grundlage des Energiekonzeptes mit den Stadtwerken Ludwigsburg Kornwestheim die Versorgung des Wohngebietes „Nördlich Zügelstraße“ mit Fernwärme zu planen.

2. Vorstellung der Erschließungsplanung mit Regenwasserbewirtschaftungskonzept

Die Planung der Erschließung des Wohngebietes „Nördlich Zügelstraße“ muss neben den verkehrlichen und gestalterischen Anforderungen auch die Ver- und Entsorgung sicherstellen. Das Wohngebiet soll dabei eine zukunftsorientierte und nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung erhalten.

Regenwasser muss getrennt vom Schmutzwasser dem nächstgelegenen Vorfluter zugeführt werden. Der nächste Vorfluter ist der Graben Kriegsrain, nördlich des Wohngebietes. Ziel des Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes ist es, die Einleitung des aus dem Wohngebiet anfallenden Niederschlagswasser zu reduzieren und durch Verdunstung das Kleinklima zu verbessern.

Für den privaten Bereich sollen befestigte Flächen (Stellplätze, Zufahrten, Terrassen etc.) wasserdurchlässig ausgeführt werden. Dies dient der Grundwasserneubildung und zur Vermeidung von hydraulischem Stress im Graben Kriegsrain. Zudem soll das von den Dachflächen anfallende Wasser zwischengespeichert und gedrosselt an die Regenwasserkanalisation abgegeben werden. Kombinationen mit Zisternen zur Nutzung des Regenwassers sowie Gründächer sind möglich.

Für das Neubaugebiet wurde eine Regenwasserbewirtschaftungskonzeption ausgearbeitet, die folgende Komponenten für die privaten Baugrundstücke beinhaltet:

1. Rückhalte-zisternen

Die Rückhalte-zisternen dienen der Regenwasserspeicherung im Starkregenfall und werden nach dem Regenereignis entleert. Somit wird eine Überlastung der Regenwasserkanäle vermieden. Die Größe des Rückhalte-volumens richtet sich dabei nach den angeschlossenen befestigten Flächen. Rückhalte-zisternen können mit Speicherzisternen zur Gartenbewässerung kombiniert werden.

2. Gründächer

Gründächer dienen ebenfalls der Rückhaltung von Niederschlagswasser, sodass erst bei stärkeren Regenereignissen das Wasser an das Kanalnetz abgegeben wird. Bei trockenem Wetter kann das Wasser von den Gründächern verdunsten.

3. Wasserdurchlässig befestigte private Flächen (Zufahrten, Wege etc.)

Die befestigten privaten Flächen müssen ebenfalls wasserdurchlässig ausgeführt werden, z.B. mit Drainpflaster oder einem Vollbetonpflaster mit Nachweis der Durchlässigkeit der Fugen. Auch hier ist eine entsprechende Wasserrückhaltekapazität auf den Grundstücken nachzuweisen.

Es ist angedacht, den Bauherren einen Abflussbeiwert vorzugeben, sodass diese dann die grundsätzlichen Auswahlmöglichkeiten haben, welche dieser drei Maßnahmen in ihrem

Bauvorhaben umgesetzt werden sollen.

Für das Haftwasser im öffentlichen Straßenraum ist angedacht:

Die Straßenflächen sollen in Pflaster ausgeführt werden, um durch einen entsprechenden Straßenaufbau die Haftwasserbildung zu ermöglichen (siehe Anlage x Schnitt Straßenaufbau). Dabei wird das anfallende Regenwasser im Oberbau der durchlässig befestigten Straßenflächen zwischengespeichert und als Haftwasser über die Verdunstung wieder an die Umgebung abgeführt bzw. im Überstaufall verzögert der Regenwasserkanalisation zugeführt. Gewählt wurde eine Versickerung über die durchlässig befestigte Oberfläche mittels Vollbetonverbundpflaster über die Fugen. Die Speicherung und Haftwasserbildung erfolgt in der unterliegenden Frostschuttschicht. Ausschließlich im Starkregenfall erfolgt die Notentlastung über die angeordneten Straßenabläufe. Die ingenieurtechnische hydraulische Bemessung kommt der Anordnung von Sickersteinen (haufwerksporige Betonsteine) gleich. Jedoch ist die Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit sowie die Wartung und Unterhaltung bei Vollbetonsteinen deutlich günstiger (auch Berücksichtigung der Frost- und Tausalzbeständigkeit). Mit Hilfe der Berechnungen zur Haftwasserbildung und der daraus resultierenden Wasserbilanz kann nachgewiesen werden, dass Regenereignisse bis zu ca. 14mm zu keinem direkten Abflussgeschehen im Kanalnetz führen. D.h. 14 l Regenwasser/m² führen zu keinem Regenwasserabfluss.

Die wesentlichen Vorteile dieses Systems sind:

- Es werden keine zusätzlichen Flächen für eine zentrale Rückhaltung des Regenwassers erforderlich, wie z.B. die Regenrückhaltebecken im Wohngebiet Goethestraße, Remsstraße und Anna-Nopper-Straße.
- Das Kleinklima wird durch die Verdunstung des Regenwassers aus dem Straßenbelag verbessert, es kann eine Ableitung und Speicherung des Regenwassers in Zisternen und Pflanzbeeten und Baumquartieren erfolgen.
- Starkregenabflüsse werden nachhaltig beeinflusst.
- Das Konzept hat einen positiven Einfluss auf die Eingriffs-/Ausgleichsbilanz (ökologischer Nutzen).
- Es gibt keine gestalterischen Einschränkungen bei der Anlage der Verkehrsflächen.

Herr Jung vom Büro I-motion wird das Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung vorstellen und für Fragen zur Verfügung stehen.

Aufgrund der oben genannten positiven Eigenschaften des Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes empfiehlt die Verwaltung dieses Konzept im Wohngebiet „Nördlich Zügelstraße“ umzusetzen.

Integrales Energiekonzept “Nördliche Zügelstraße” Kornwestheim

Zusammenfassung der
Ergebnisse

Stand: 14.04.2023

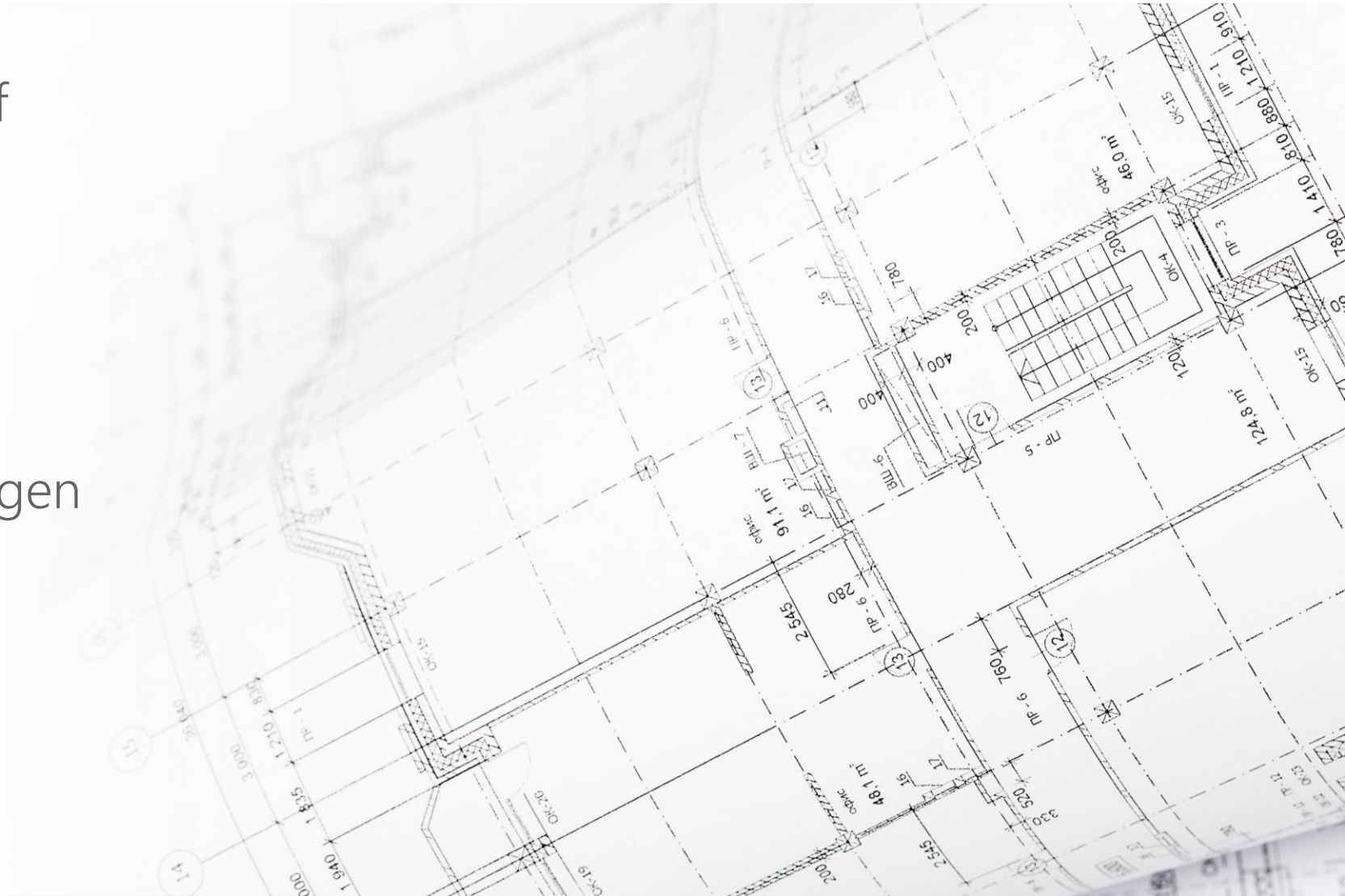
M.Sc. Philipp Kofler

Ingenieure aus Leidenschaft

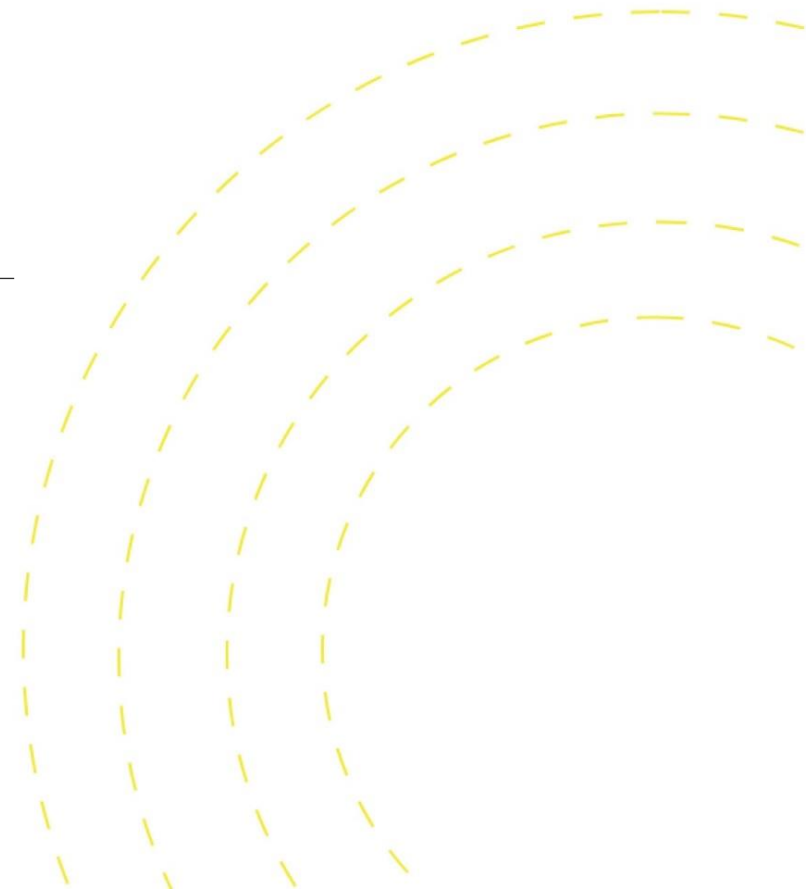


Inhaltsverzeichnis

- Projektübersicht
- Strom- und Wärmebedarf
- Potenzial des Quartiers
- Versorgungsvarianten
- Klimabilanzen
- Wirtschaftlichkeit
- Vergleich und Empfehlungen



Allgemeine Projektinformationen



Unser Auftrag und die Ausgangssituation

Auftraggeber: Stadt Kornwestheim



Integrales Energiekonzept für das Neubaugebiet „Nördliche Zügelstraße“ in Kornwestheim

Ausgangssituation:

- Städtebaulicher Entwurf von Becker+Haindl Architekten vorliegend
- Zielsetzung: zukunftsfähige, möglichst klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung

Wesentliche Auftragsinhalte:

- Basis-Analyse mit Variantenmatrix
 - Bedarfsanalyse
 - Potenzialanalyse
 - Variantendefinition
- Detail-Konzeption mit Bewertungsmatrix
 - Technische und wirtschaftliche Detaillierung und vergleichende Bewertung
 - Maximal 3 Varianten



Das Versorgungsgebiet

Quelle: Städtebaulicher Entwurf Becker+Haindl Architekten, Stand 13.03.2023



Lage des Baugebiets nördlich von Kornwestheim



Quelle: www.openstreetmaps.org

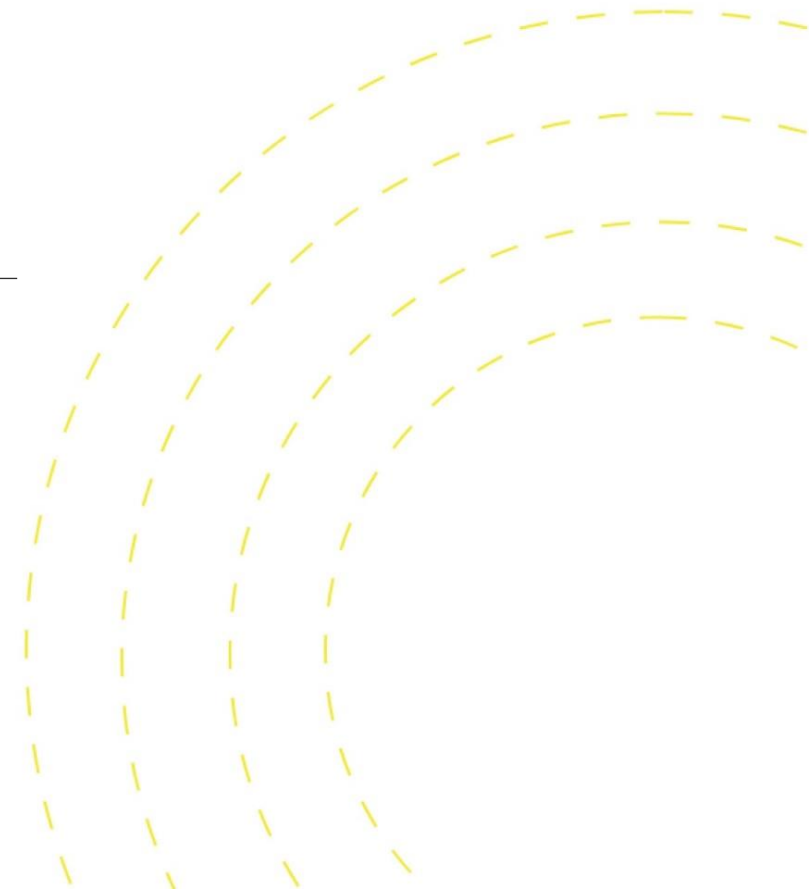
Anzahl Baukörper	39
MFH	22
EFH, DH und RH	16
Seniorenwohnen und Kita	1
Anzahl WE/NE gesamt	ca. 183
BGF gesamt	ca. 23.215 m ²

Grober Zeitplan der Baugebietsentwicklung:

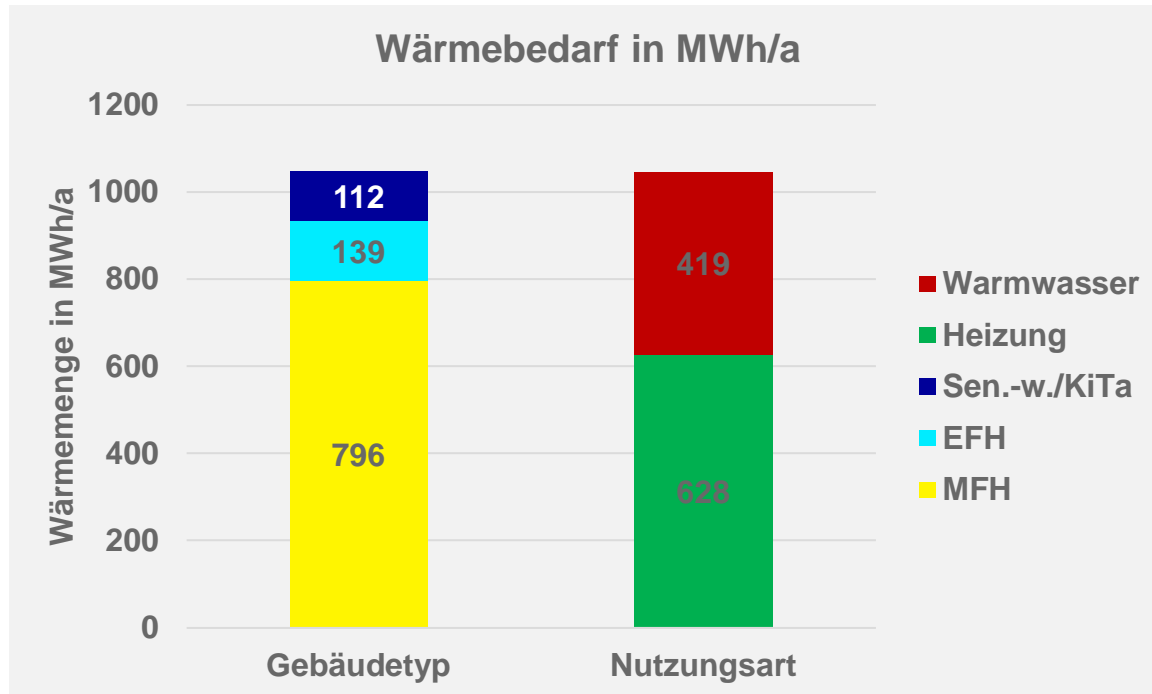
- Aufstellungsbeschluss B-Plan Sommer 2023
- Satzungsbeschluss B-Plan Sommer 2024
- Erschließung ab Sommer 2024
- Beginn Aufsiedlung ab ca. Anfang 2025

Bedarfe, Potenziale und Versorgungsvarianten

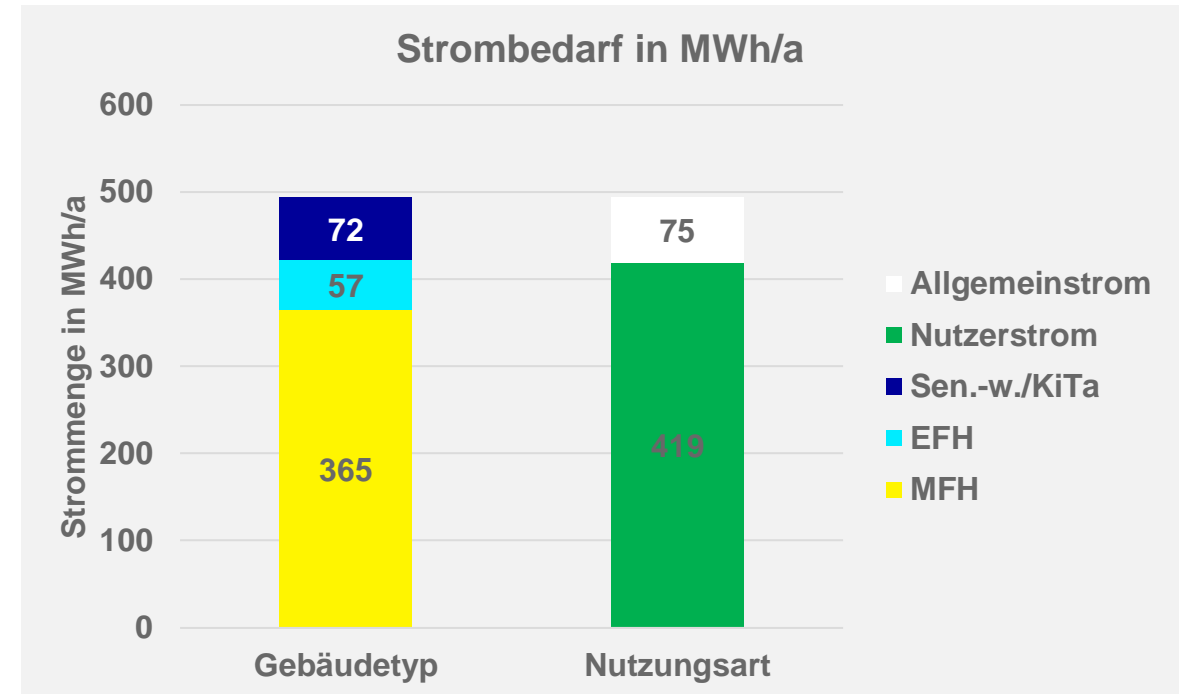
- Wärme- und Strombedarf im Baugebiet
- Erneuerbare-Energien-Potenziale im Baugebiet
- Untersuchte Wärmeversorgungsmöglichkeiten



Wärme- und Strombedarf



Gesamt-Wärmebedarf: ca. 1.047 MWh/a
(Wärmeleistung: ca. 916 kW)



Gesamt-Strombedarf: ca. 494 MWh/a
(ohne Strom für Wärmeversorgung,
ohne Strom für E-Mobilität)









Wärmebedarf ist hier die Erzeuger-Nutzenergie-Abgabe. Also jene Wärmemenge die dem Gebäude zur Deckung des Wärmebedarfs für Raumheizung und Warmwasser, inklusive Verteil- und Speicherverluste im Haus geliefert werden muss. Zum Beispiel von einer Wärmepumpe oder einer Fernwärme-Übergabestation.

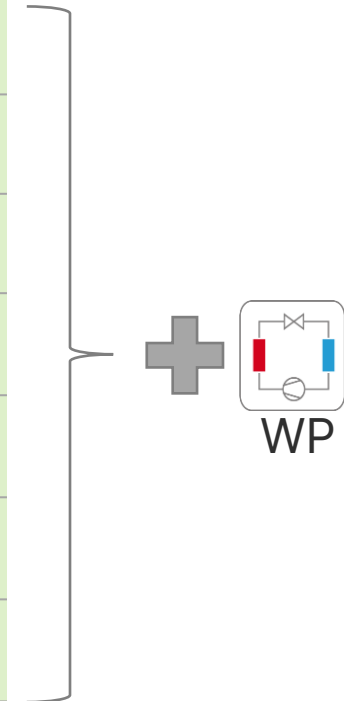
Potenzialübersicht Wärme

Energieträger zur Wärmeversorgung am Standort

Energieträger

Verfügbarkeit am Standort

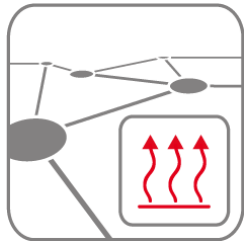
Energieträger	Verfügbarkeit am Standort
 Fernwärme	Fernwärmenetz der SWLB im Einzugsgebiet
 Gasnetz	Grundsätzlich verfügbar. Nutzung ausgeschlossen.
 Abwasser	Potenzial nicht ausreichend
 Erdsonden - Geothermie	Potenzial begrenzt vorhanden. Nutzung möglich.
 Erdwärmekörbe/Flachkollektoren	Potenzial begrenzt vorhanden. Nutzung möglich.
 Grundwasser	Kein Potenzial vorhanden
 Offene Gewässer (Fluss/See)	Keine nutzbaren Gewässer vor Ort
 Außenluft	Potenzial vorhanden. Nutzung möglich.
 PVT-Kollektoren	Potenzial vorhanden. Nutzung möglich.
 Biomasse	Grundsätzlich verfügbar. Nutzung ausgeschlossen.



Untersuchte Wärmeversorgungsvarianten

Ausgehend von der Potenzialanalyse wurden folgende Technikvarianten untersucht.

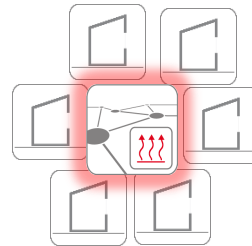
V1: Fernwärme



Erschließung des Quartiers mit Fernwärme der SWLB

- Konzeptionierung Verteilnetz und Übergabe
- Definition des Temperaturniveaus
- Wirtschaftlichkeit
- CO₂-Emissionen im Betrieb

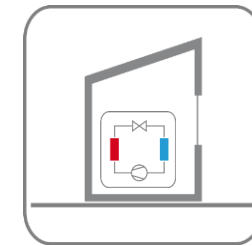
V2: Nahwärmenetz



Versorgung über ein Nahwärmenetz

- Konzeption Verteilnetz und Übergabe
- Definition des Temperaturniveaus
- Auslegung Wärmeerzeuger und Quellen
 - Wärmepumpen
 - Speicher
 - Erdsonden innerhalb/außerhalb
 - ggf. zusätzlich PVT oder Luft
- Energiebilanzierung
- Wirtschaftlichkeit
- CO₂-Emissionen im Betrieb

V3: Zentralheizung



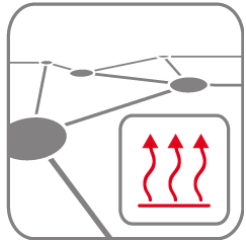
Gebäudeweise Versorgung mit Wärmepumpe, ohne Wärmenetz

- Wärmequelle Luft
- Auslegung Wärmeerzeuger
- Energiebilanzierung
- Wirtschaftlichkeit
- CO₂-Emissionen im Betrieb

Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung

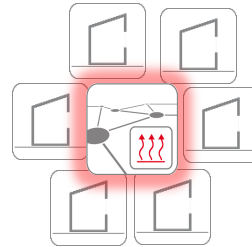
Endenergie ist jene Energie die zur Bereitstellung der Erzeuger-Nutzenergie eingesetzt wird und i.d.R. monetär abgerechnet wird. Z.B. Strom für Wärmepumpen (WP) oder Fernwärme. Sie wird einem definierten Bilanzraum von außen zugeführt (Quartier oder Gebäude). Eine Abschätzung des Endenergiebedarf vorab ist für die Bewertung der Potenziale am Standort von Interesse.

V1: Fernwärme



Endenergiebedarf Fernwärme
→ **1.047 MWh/a**

V2: Nahwärmenetz



Annahmen:

- Wärme zu 100 % aus Wärmepumpen (WP)

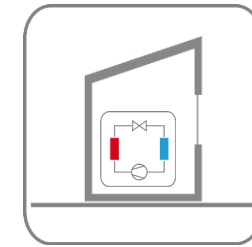
Endenergiebedarf Strom:

→ **ca. 349 MWh/a**

Umweltwärmebedarf:

→ **ca. 698 MWh/a**

V3: Zentralheizung



Annahmen:

- Wärme zu 100 % aus WP

Endenergiebedarf Strom:

→ **ca. 349 MWh/a**

Umweltwärmebedarf:


→ **ca. 698 MWh/a**

PV-Potenzial auf Dächern

PV ist wesentlich zur Erreichung der Klimaneutralität im Quartier!
Strom aus PV führt zu CO₂-Emissions-Gutschriften die Emissionen aus der Versorgung kompensieren.

Dachflächen

Quelle: Städtebaulicher Entwurf Becker+Haindl Architekten

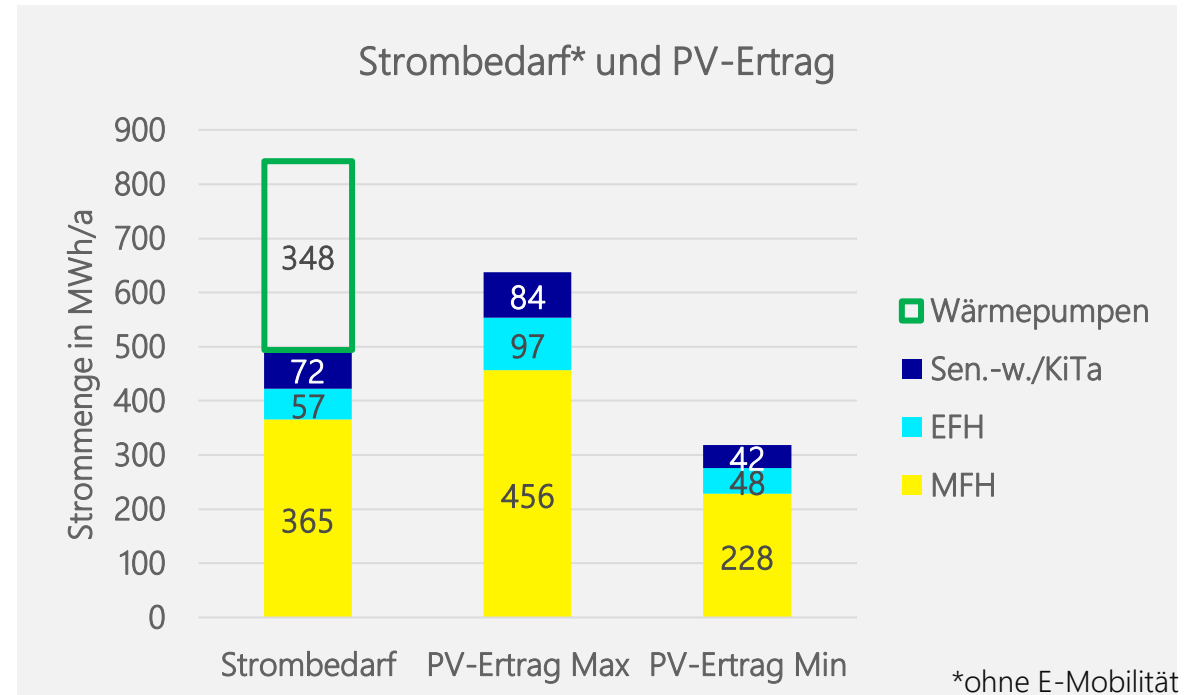


für PV nutzbare Dachfläche gesamt: ca. 4.600 m²

PV-Potenzial Max-Szenario:
Belegungsquote: 75 % v. 4.600 m²
PV-Leistung: 685 kWp

PV-Potenzial Min-Szenario:
Belegungsquote: 37,5 % v. 4.600 m²
PV-Leistung: 342 kWp

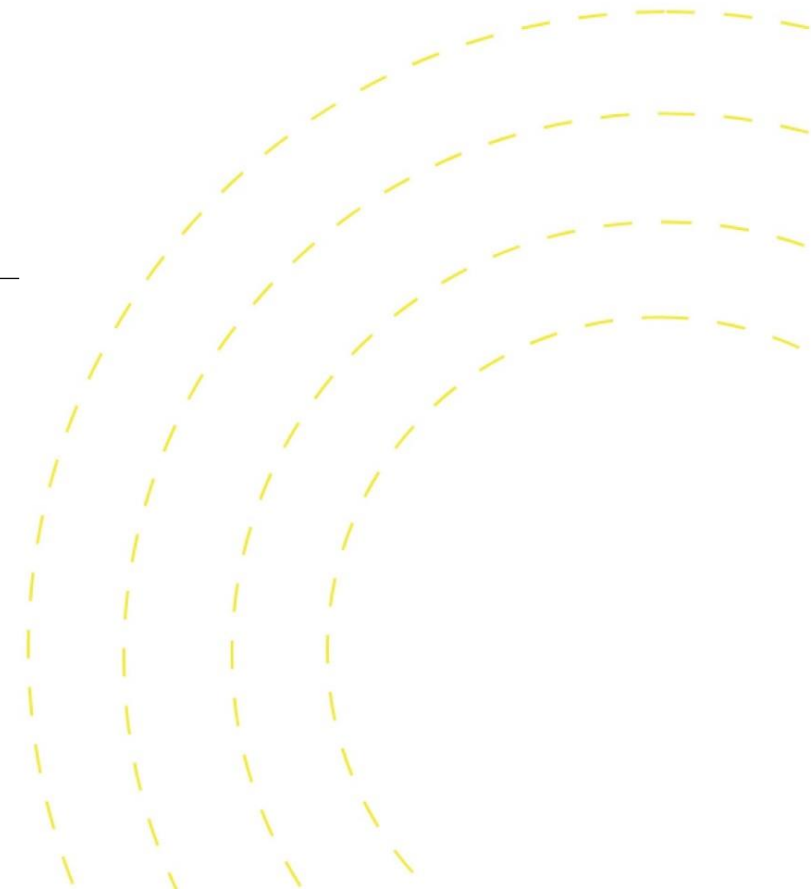
Annahmen:
Flachdach für jedes Gebäude
PV-Leistung: 5 m²/kWp
PV-Ertrag: 930 kWh/kWp*a



Fazit PV Dach:

ca. 129 % des Strombedarfs ohne WP kann bei maximaler Solarisierung im Quartier aus PV erzeugt werden. Ca. 76 % bei Versorgung mit WP. Mindestens werden 64 % bzw. mit WP ca. 38 % erzeugt.

Ergebnisse und Empfehlung



V1: Fernwärme



- Sehr gute ökologische Kennwerte
- Lokaler Wärmelieferant
- Geringer Planungsaufwand für BH
- Geringer Wartungs- und Betriebsaufwand für BH
- Geringer Platzbedarf in Gebäuden
- Geringe Investitionskosten
- Erhöhte Energiekosten
- Wirtschaftliche und ökologische Abhängigkeit vom Versorger bzw. ausgelagerte Verantwortung

V2: Nahwärmenetz



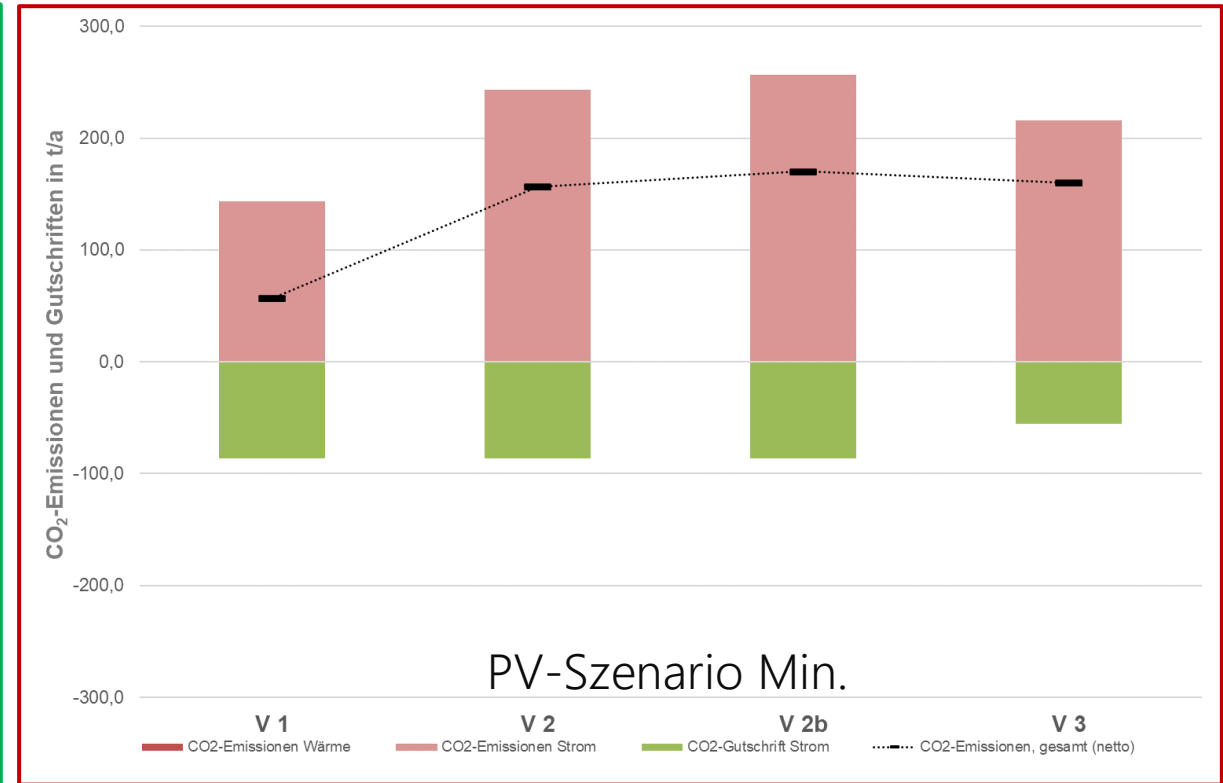
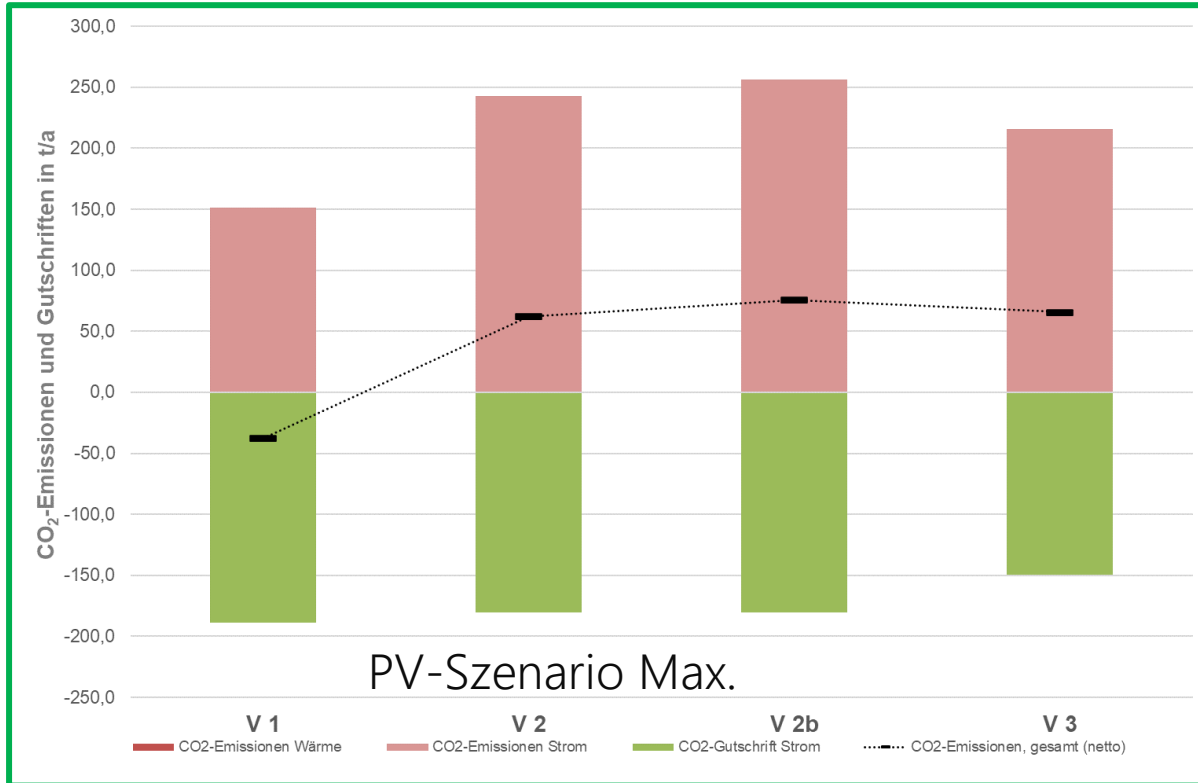
- Erdsondenfeld mit 92 Sonden und Luft als Wärmequellen für WP
- EWS-WP (ca. 387 kW) und L/W-WP (ca. 300 kW)
- Pufferspeicher in Heizzentrale
- Geringer Platzbedarf in Gebäuden
- Nutzung EE am Standort
- Heizzentrale in einem Gebäude, ca. 80 bis 100 m²
- zzgl. ca. 30 m² auf Dach
- Betreiber noch nicht festgelegt = Unsicherheit für Wirtschaftlichkeit

V3: Zentralheizung



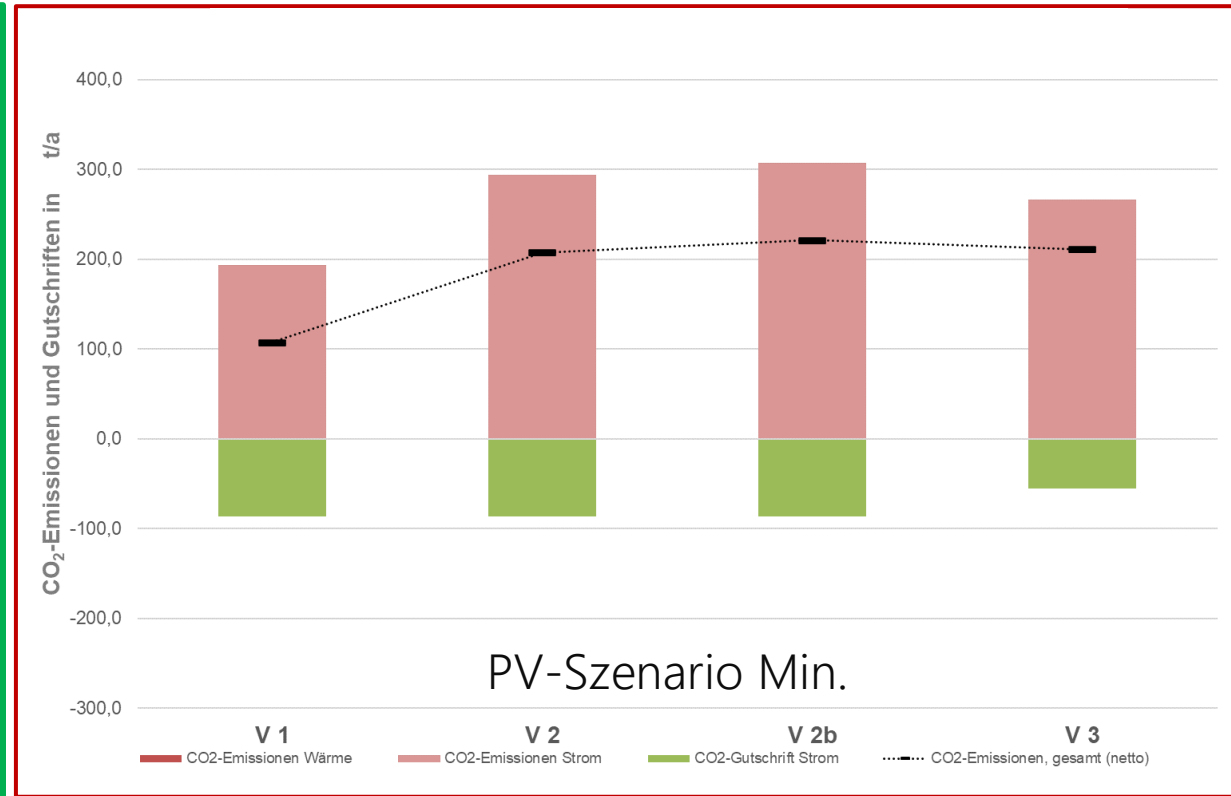
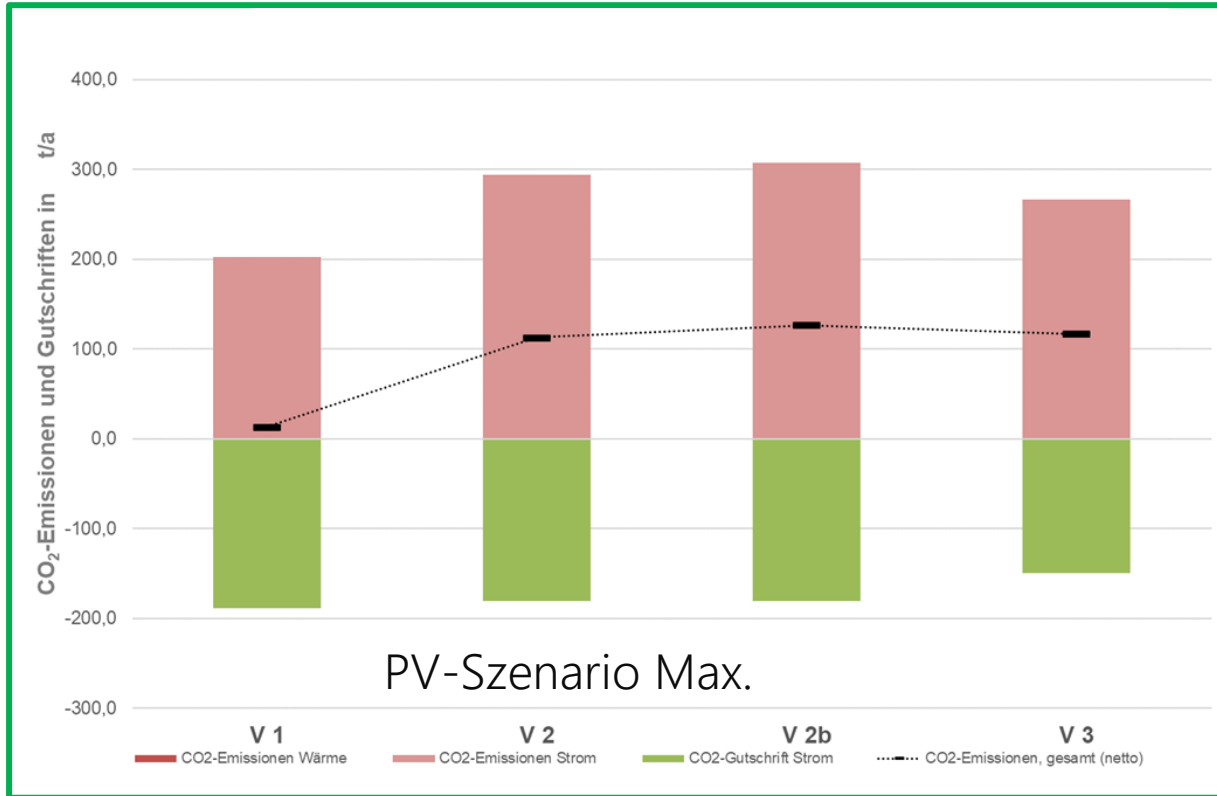
- Wärmepumpe in jedem Gebäude
- Luft als vorwiegende Wärmequelle
- alternativ Erdwärmesonden, -körbe oder PVT individuell möglich
- Pufferspeicher in jedem Gebäude
- Nutzung EE am Standort
- Technologie zum Kühlen nutzbar
- Flächenbedarf in Gebäuden
- Investitionen, Betrieb und Wartung beim Bauherrn

Bewertung „Klimaneutralität“ im Quartier



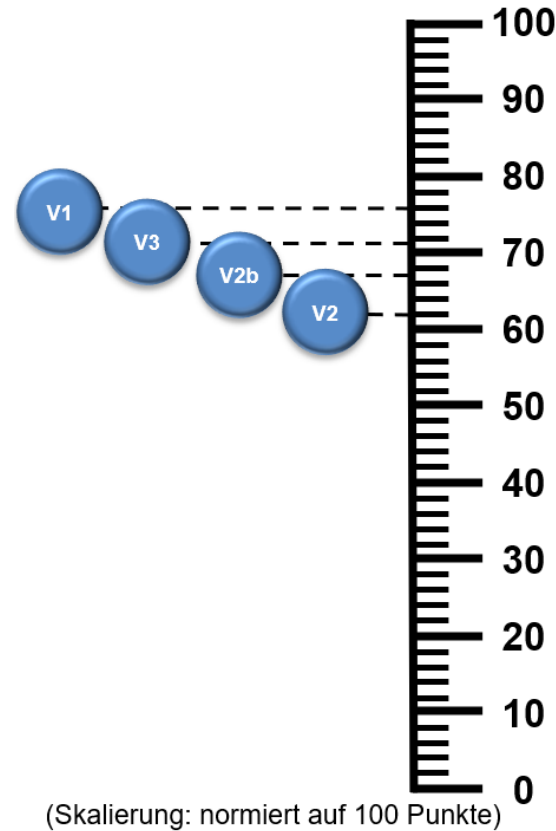
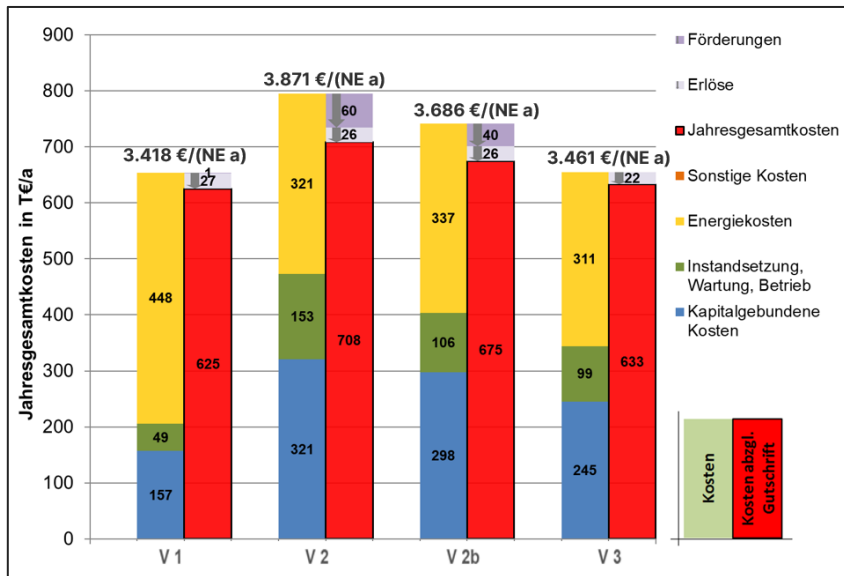
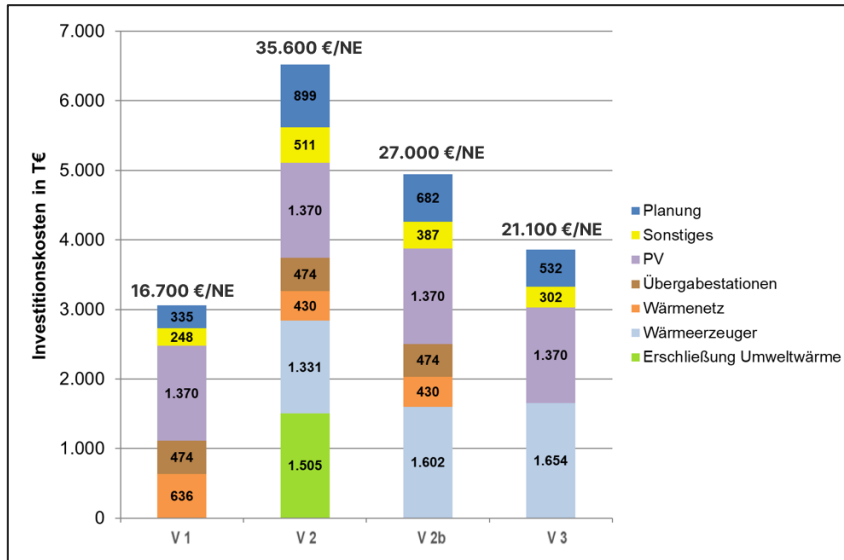
- Klimaneutrale Strom- und Wärmeversorgung dank Fernwärme und maximaler PV-Belegung!
- Berechnung berücksichtigt gesamten Wärme- und Strombedarf und PV-Erzeugung der Gebäude (ohne E-Mobilität)
- CO₂-Emissionen entstehen durch den Strombedarf der Gebäudenutzung und Wärmepumpen
- CO₂-Gutschriften entstehen durch Stromerzeugung aus PV
- PV-Belegung ist für Erreichung der „Klimaneutralität“ entscheidend!

Zusatz: „Klimaneutralität“ inkl. E-Mobilität



- Mit Fernwärme und maximaler Solarisierung ist klimaneutrale Versorgung auch inkl. E-Mobilität erreichbar.
- Berechnung berücksichtigt gesamten Wärme- und Strombedarf und PV-Erzeugung im Quartier (inkl. 170 MWh/a für E-Mob.)
- CO₂-Emissionen entstehen durch den Strombedarf der Gebäudenutzung, E-Mobilität und Wärmepumpen
- CO₂-Gutschriften entstehen durch Stromerzeugung aus PV
- PV-Belegung ist für Erreichung der „Klimaneutralität“ entscheidend!

Wirtschaftlichkeit, Bewertungsmatrix und Empfehlung



1. Beitrag zum Klimaschutz	3. Flächenbedarf
Restenergiebezug/ Effizienz	Flächenbedarf Gebäude
Erneuerbare Energieerzeugung	Flächenbedarf und -belastung von Freiflächen
Klimabilanz ohne Gutschriften	4. Komplexität und Resilienz
Klimabilanz mit Gutschriften	Komplexität in der Umsetzung im Betrieb
2. Beitrag zur Energiewende	Resilienz und Anpassungsfähigkeit
Eigenversorgungsgrad	Risikobewertung
Mehrwert über Quartier hinaus	Innovationsgrad
Sektorenkopplung	5. Wirtschaftlichkeit
Kühlung der Gebäude und Bereitstellung von Prozesskälte	Investitionskosten
	Jahresgesamtkosten
	Energiekosten Wärme

FAZIT: EGS-plan empfiehlt V1 „Fernwärme“.

Empfehlungen für die weitere Entwicklung

Um die klima- und energiepolitischen Ziele für das Neubaugebiet zu erreichen („klimaneutrales Quartier“), wird empfohlen folgende Punkte für das weitere B-Plan-Verfahren zu beachten:

1. **Einsatz von Fernwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude**
 - Anschluss- und Nutzungszwang
2. **Maximale Solarisierung der Dachflächen: PV ist Schlüssel zur Klimaneutralität**
 - Umsetzung der PV-Pflicht im Neubau sicherstellen
 - ggf. strengere Vorgaben zur PV-Dachbelegung festlegen (Festlegung in B-Plan und/oder Grundstückskaufverträgen)
 - Zielsetzung für PV-Stromerzeugung sollte > 500 MWh/a sein



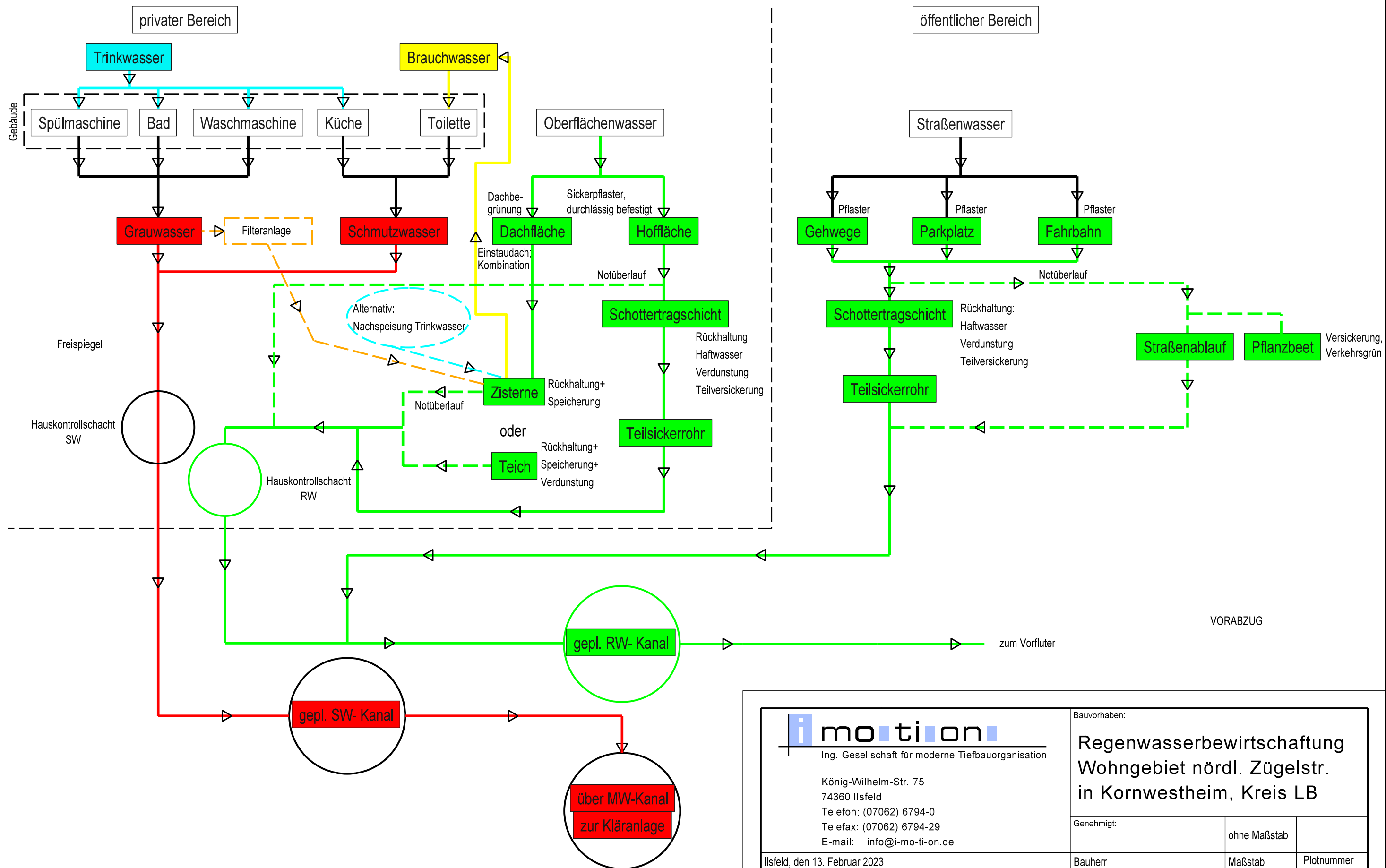
Ingenieure aus Leidenschaft




Gropiusplatz 10
70563 Stuttgart

+49 711 99 007-5
info@egs-plan.de
www.egs-plan.de

Konzept Regenwasserbewirtschaftung Wohngebiet nördlich Zügelstraße in Kornwestheim



 <p>Ing.-Gesellschaft für moderne Tiefbauorganisation</p> <p>König-Wilhelm-Str. 75 74360 Ilsfeld Telefon: (07062) 6794-0 Telefax: (07062) 6794-29 E-mail: info@i-mo-ti-on.de</p>		Bauvorhaben: Regenwasserbewirtschaftung Wohngebiet nördl. Zügelstr. in Kornwestheim, Kreis LB	
Ilsfeld, den 13. Februar 2023		Genehmigt: ohne Maßstab	
Bearbeitet		Bauherr	Maßstab
Gezeichnet		Geschäftsführer	Plotnummer
Geprüft		Projektleiter	1
Projektnummer		Fertigung	Anlage

Erschließung Wohngebiet nördlich Zügelstraße in Kornwestheim Regenwasserbewirtschaftungskonzeption

Die abwassertechnische Erschließung des gesamten Baugebietes ist vollständig im Trennsystem vorgesehen. Unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen und wasserwirtschaftlichen Vorgaben ist die Einleitung des aus dem Erschließungsgebiet anfallenden Niederschlagswasser zu reduzieren; auch zur Vermeidung von hydraulischem Stress im nahe gelegenen Vorfluter. Hierzu sind Komponenten / Elemente der Regenwasserbewirtschaftung auf privatem und im öffentlichen Bereich vorgesehen.

Im privaten Bereich sollen die befestigten Hofflächen (Stellplätzen / Garagenzufahrten / etc.) wasserdurchlässig ausgeführt werden. Zudem soll das von den befestigten Flächen (Dachflächen) anfallende Oberflächenwasser in Rückhaltezysternen zwischengespeichert und gedrosselt in die Regenwasserkanalisation eingeleitet werden. Die Anordnung von Gründächern ist denkbar und zulässig.

Für die im Erschließungsgebiet geplanten Straßenflächen und Parkflächen ist eine Haftwasserbildung vorgesehen. Hierbei wird das anfallende Oberflächenwasser im Oberbau der durchlässig befestigten Straßenflächen zwischengespeichert und als Haftwasser über die Verdunstung wieder an die Umgebung abgeführt bzw. im Überstaufall verzögert der Regenwasserkanalisation zugeführt.

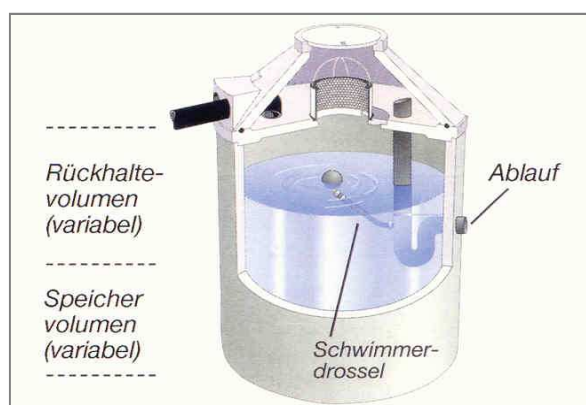
Im Sinne des nachhaltigen Umgangs mit anfallendem Regen- bzw. Oberflächenwasser wurde für das Neubaugebiet eine Regenwasserbewirtschaftungskonzeption ausgearbeitet (siehe beigefügte Anlage). Diese beinhaltet im Wesentlichen folgende Komponenten:

1.) Rückhaltezysternen:

Die Rückhaltezysterne wird für einen Regen mit der Häufigkeit von $n = 0,2$ (Langzeitsimulation) bemessen. Jede Rückhaltezysterne hat einen konstanten Drosselabfluss von $Q_{dr} = 0,5$ l/s, wodurch diese nach einem Regenereignis entleert wird.

Das erforderliche Rückhaltevolumen, das bei einem Drosselabfluss von $Q_{dr} = 0,5$ für die Rückhaltung eines Regenereignisses der Häufigkeit $n = 0,2$ erforderlich ist, kann in Abhängigkeit der angeschlossenen befestigten Fläche direkt aus einem Diagramm abgelesen werden.

Systemskizze kombinierte Rückhalte- / Speicherzisterne



2.) Gründächer:

Die Gründächer sind so bemessen, dass ein Regen mit der Häufigkeit von $n = 0,2$ und einer Dauer von 15 min zurückgehalten wird. Erst bei stärkeren Regenereignissen oder bei einer Auslastung des Substrates (Richtwert = 150 l/m²) wird Wasser an das Kanalnetz abgegeben. Bei Trockenwetter können die Gründächer abtrocknen und das Wasser kann verdunsten.

- Höhe der Drainwasserspeicherschicht mindestens 15 cm
- Richtwert der Wasserrückhaltekapazität des Substrates $S = 150 \text{ l/m}^3$
- Das erforderliche Speichervolumen ist über die Wasserrückhaltekapazität des Substrates ($h_{\text{min}} = 0,15 \text{ m}$) und gegebenenfalls über variable Höhenanordnung des zwingend herzustellenden Notüberlaufes nachzuweisen.
- Die gleichmäßige Beschickung der Wasserspeicherschicht ist über eine umläufige Drainage bzw. einen Kiesstreifen zu gewährleisten.
- Ein Notüberlauf des Gründaches ist zwingend vorzusehen.
- Speichervolumen für Gründächer aus hydraulischer Berechnung mit Hilfe der Langzeitsimulation.
- Die gleichmäßige Beschickung der Wasserspeicherschicht ist über eine umläufige Drainage bzw. einen Kiesstreifen zu gewährleisten.

Hinweis: andere Maße mit gleichem Rückhaltevolumen sind zulässig.

3.) Durchlässig befestigte private Hofflächen, Zugänge etc.:

Je 100 qm Grundfläche (oder anteilig) sind 67 qm durchlässig befestigte Oberfläche (z.B. Drainpflaster oder Vollbetonpflaster mit Nachweis der Durchlässigkeit über die Fugen oder wassergebundene Oberflächen mit nach folgenden Vorgaben nachzuweisen:

- Höhe der Schottertragschicht mindestens 15 cm
- Richtwert der Wasserrückhaltekapazität der Schottertragschicht $S = 150 \text{ l/m}^3$
- Das erforderliche Speichervolumen ist über die Wasserrückhaltekapazität der Schottertragschicht ($h_{\text{min}} = 0,15 \text{ m}$) und gegebenenfalls über variable Höhenanordnung des zwingend herzustellenden Notüberlaufes (Hoftopf) nachzuweisen.
- Auf den Nachweis der ausreichenden Rückhaltung beim Drosselabfluss wird ausdrücklich hingewiesen.
- Auf den Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit und Dichtigkeit des Erdplanums wird ausdrücklich hingewiesen. Dieses ist mittels Baugrundgutachten nachzuweisen.

Hinweis: andere Maße mit gleichem Rückhaltevolumen sind zulässig.

4.) Haftwasser öffentlicher Verkehrsraum:

Im Sinne vom nachhaltigen Umgang mit Regenwasser können die öffentlichen Verkehrsflächen mit einer durchlässig befestigten Oberflächen hergestellt (Pflasterbauweise) werden. Die geringe Durchlässigkeit des anstehenden Bodens lässt eine dauerhafte und wasserwirtschaftlich ausreichende Versickerung in den Untergrund nicht zu.

Gewählt wurde eine Versickerung über die durchlässig befestigte Oberfläche mittels Vollbetonverbundpflaster über die Fugen. Die Speicherung und Haftwasserbildung erfolgt in der unterliegenden Frostschuttschicht. Die Drosselung wird über die gewählte Oberflächenneigung im Randsteinbeton gewährleistet. Ausschließlich im Havariefall erfolgt die Notentlastung über die angeordneten Straßenabläufe. Die ingenieurtechnische hydraulische Bemessung kommt der Anordnung von Sickersteinen (haufwerksporige Betonsteine) gleich. Jedoch ist die Dauerhaftigkeit und Betriebssicherheit sowie die Wartung und Unterhaltung bei Vollbetonsteinen deutlich günstiger (auch Berücksichtigung der Frost- und Tausalzbeständigkeit). Mit der Integration der Drainageleitung in den Randsteinbeton wird das Sickerwasser in der KFT-Schicht zwischengespeichert. Der Nachweis der Durchsickerung des Straßenoberbaus kann mit den gewählten Aufbauten anhand der Einzelsickerzeiten nachgewiesen werden. Der Nachweis der Filterstabilität wurde gemäß FGSV-Merkblatt erbracht. Mit Hilfe der Berechnungen zur Haftwasserbildung und der daraus resultierenden

Wasserbilanz kann nachgewiesen werden, dass Regenereignisse bis zu ca. 14mm zu keinem direkten Abflussgeschehen im Kanalnetz führen.

Zusammenfassung:

Die wesentlichen Vorteile aus der vorliegenden nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung für das Neubaugebiet ergeben sich daraus, dass

keine zusätzlichen Flächen für eine zentrale Rückhaltung einschl. Unterhaltungsaufwand erforderlich werden;

die gesplittete Abwassergebühr sich bereits in der Bauleitplanung wieder findet (entwässerungstechnische Einbindung der privaten Grundstücksflächen);

anfallendes Regenwasser vor Ort (am Ort des Auftreffens auf die Oberfläche) bewirtschaftet (z.B. gespeichert) wird;

keine aufwendig dimensionierten Regenwasserkanäle erforderlich werden um das anfallende Oberflächenwasser zu einer zentralen Rückhalteinlage transportiert werden muss;

das Kleinklima in besiedelten Gebieten verbessert wird (z.B. Evapotranspiration);

es sich um ein modulares System (Konzept) handelt mit entsprechenden Erweiterungs- bzw. Ergänzungsmodulen wie z.B. Ableitung und Speicherung in Pflanzbeeten und Baumquartieren;

Starkregenabflüsse nachhaltig beeinflusst werden (im Sinne einer Entsiegelung im urbanen Gebiet);

dieses Konzept Einfluss auf die Eingriffs- / Ausgleichsbilanz hat (ökologischer Nutzen);

dieses Konzept unabhängig der Bodenbeschaffenheit ist (z.B. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes);

keine Einschränkungen auf die gestalterische Freiheit beim Städtebau aufweist (produktunabhängig);

u.v.m

Aufgestellt:

Ilfeld, den 23. Januar 2023

I-motion GmbH

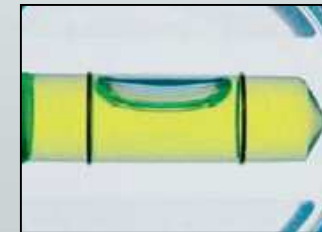
Anlagen:

Fließschema RW-Bewirtschaftung Baugebiet

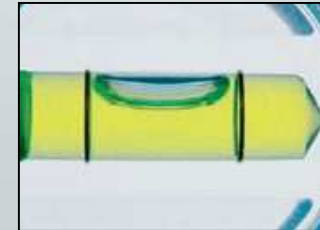
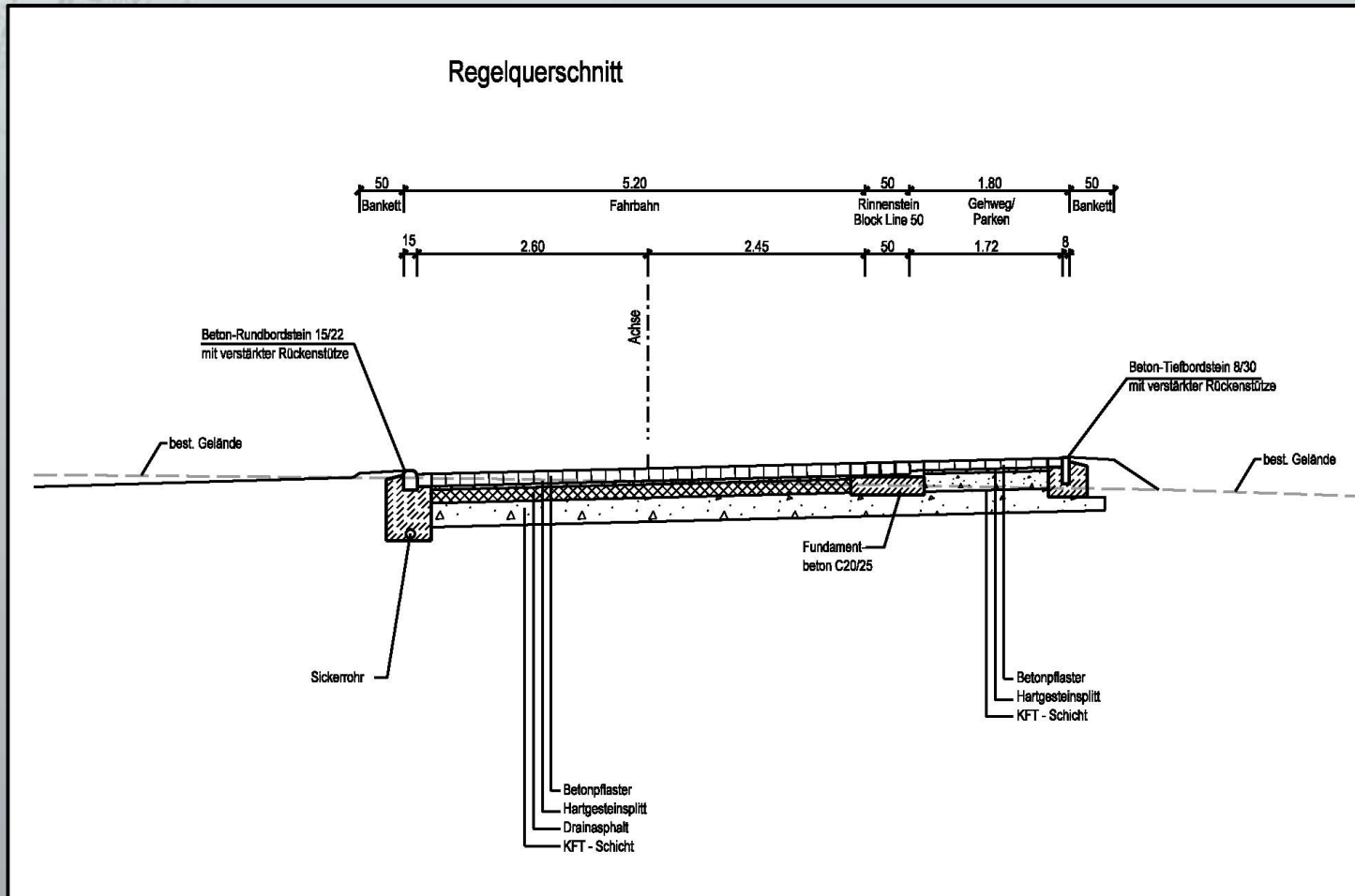
Bilddokumentation Pflasterbau Haftwasser

Regelquerschnitt Pflasterbau Haftwasser

PFLASTERBAU HAFTWASSER



PFLASTERBAU Regelquerschnitt

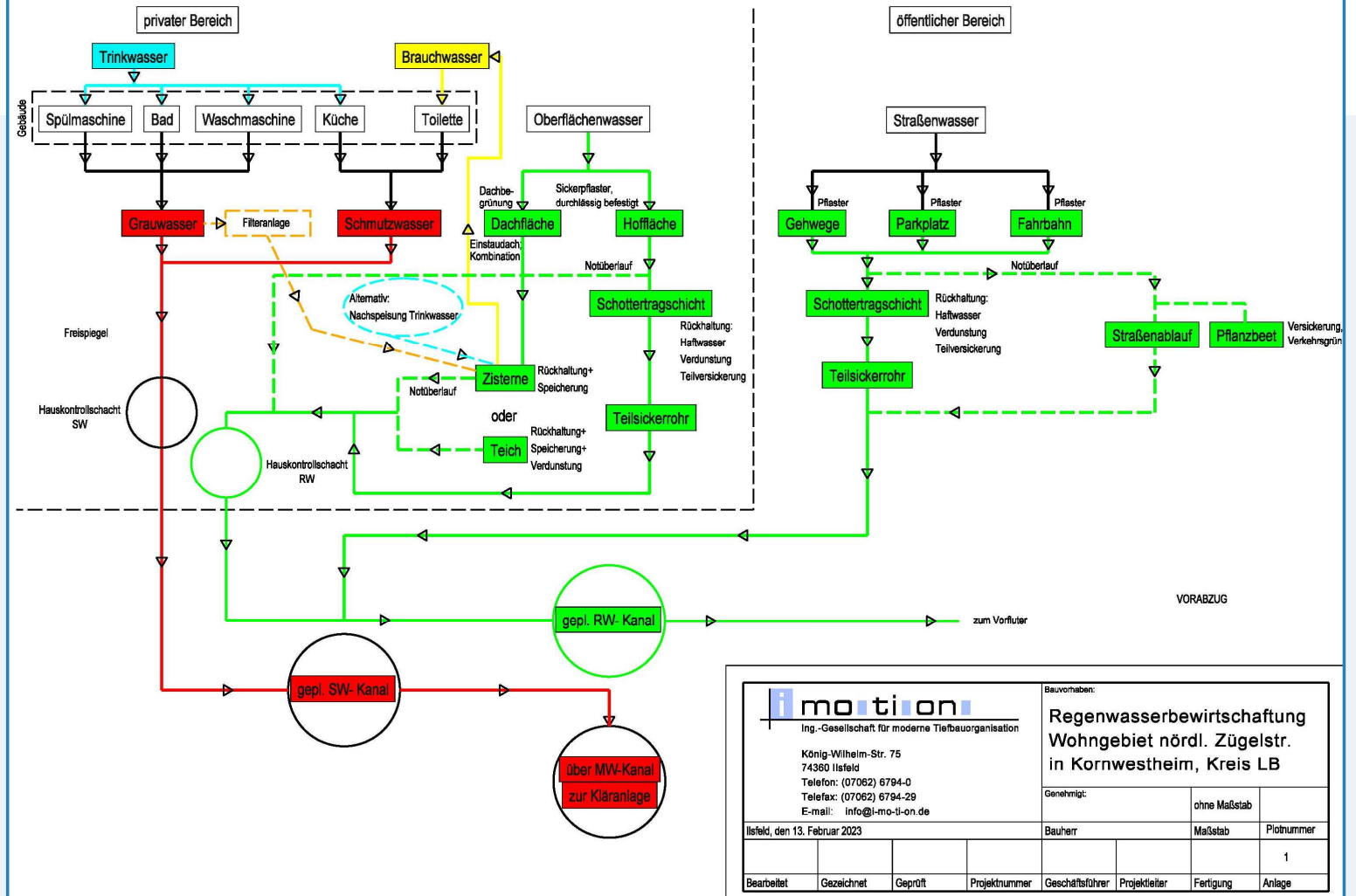


Erschließung Wohngebiet „Nördlich Zügelstraße“

Abwasserbeseitigung / Regenwasserbewirtschaftung

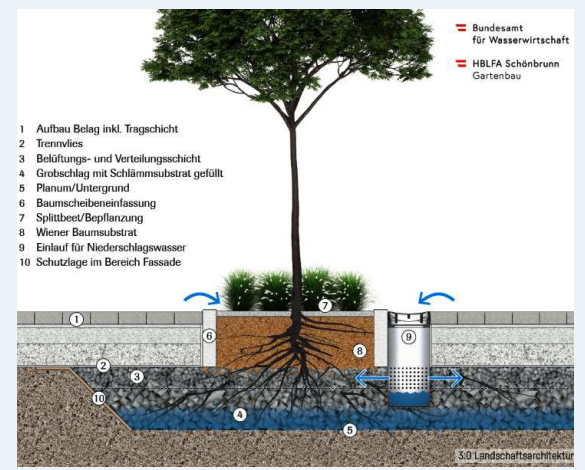
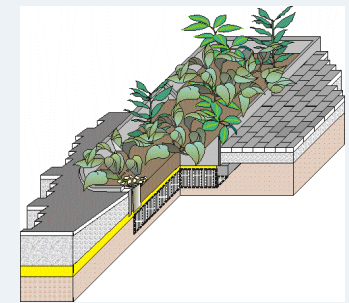
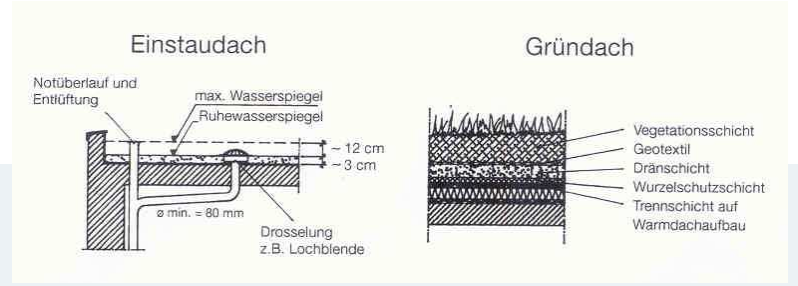
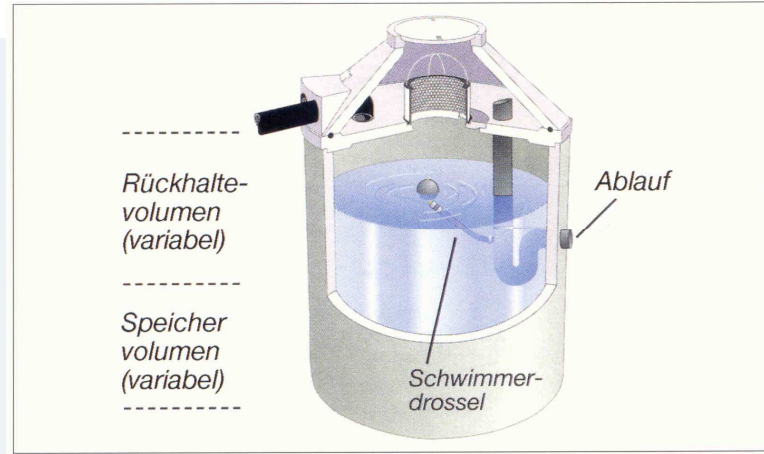
AUT-Sitzung am Dienstag, den 09. Mai 2023

Konzept Regenwasserbewirtschaftung Wohngebiet nördlich Zügelstraße in Kornwestheim

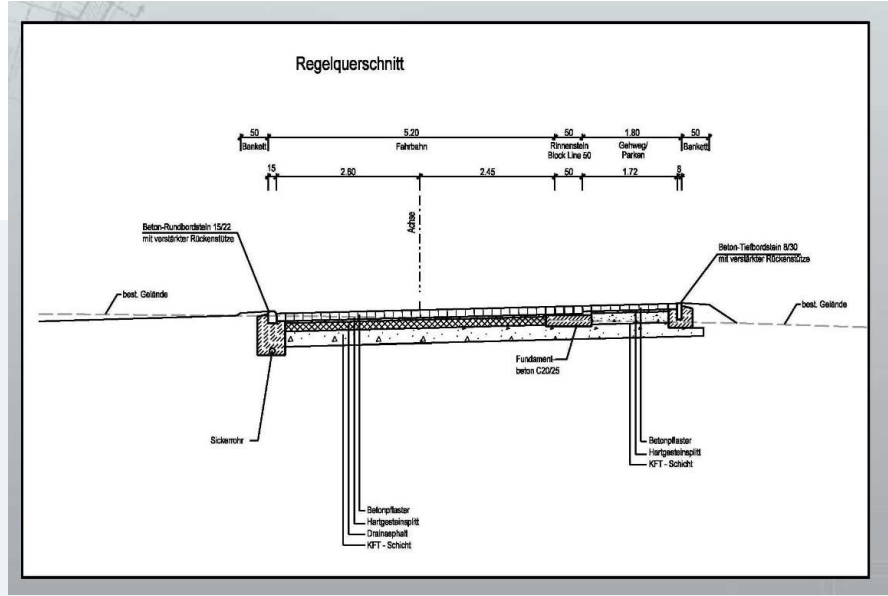


<p>i motion Ing.-Gesellschaft für moderne Tiefbauorganisation</p> <p>König-Wilhelm-Str. 75 74360 Ilsfeld Telefon: (07062) 6794-0 Telefax: (07062) 6794-29 E-mail: info@i-mo-ti-on.de</p>		<p>Bauvorhaben: Regenwasserbewirtschaftung Wohngebiet nördl. Zügelstr. in Kornwestheim, Kreis LB</p>	
<p>Ilsfeld, den 13. Februar 2023</p>		<p>Genehmigt: _____ ohne Maßstab _____</p>	
<p>Bearbeitet _____</p>		<p>Bauherr _____ Maßstab _____</p>	
<p>Gezeichnet _____</p>		<p>Plotnummer _____</p>	
<p>Geprüft _____</p>		<p>1</p>	
<p>Projektnummer _____</p>		<p>Geschäftsführer _____</p>	
<p>Projektleiter _____</p>		<p>Fertigung _____</p>	
<p>_____</p>		<p>Anlage _____</p>	

Regenwasserbewirtschaftung



Regenwasserbewirtschaftung



Entwässerungskonzept



Niederschlag = (Versickerung im Boden) + (Oberflächenwasserabfluss) + (Rückhaltung, Haftwasser)

$$q_N = q_V + q_O + q_R$$

Vorgehensweise

Bemessungsniederschlag bekannt

Bodenkennwerte bekannt (Versickerung Boden)

Unterschiedliches Speichermaterial / Speichermedium wird festgelegt

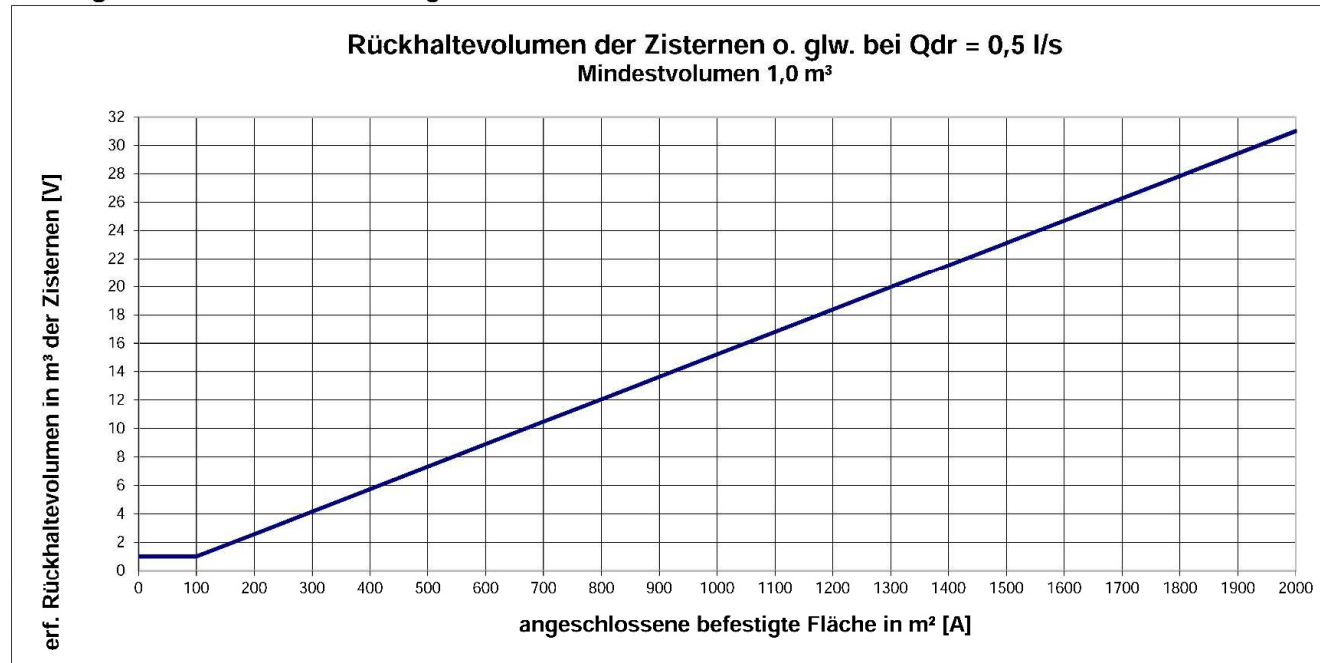
Oberflächenwasserabfluss wird berechnet.

Vergleich mit Kenngröße für zulässigen Abfluss.

Berücksichtigung Verdunstung bei Systementleerung ($N = A + V$)

Achtung:
Hier Musterbeispiel!

Wohngebiet Mustererschließung



Bemerkungen:

Berechnungsformel (näherungsweise): für $A \leq 100$ gilt $V = 1 \text{ m}^3$
für $A > 100$ gilt $V = 0,0164 \times A - 1$

- Die hier dargestellten Werte beziehen sich auf das Rückhaltevolumen, nicht auf das Speichervolumen. Gegebenenfalls ist eine kombinierte Zisterne o. glw. mit Speicherung und Rückhaltung anzuordnen. (Das Rückhaltevolumen ist zwingend erforderlich)
- Das Diagramm ist grundsätzlich anwendbar für die gesamte angeschlossene befestigte Fläche an die Rückhalte-zisterne. Im Falle einer Brauchwassernutzung, im Gebäude bei einer zusätzlichen Speicheranordnung, wird auf die gültigen Richtlinien und Vorschriften verwiesen. Das Erfordernis des Rückhaltevolumens bleibt davon unberührt.



IHRE ANFORDERUNG – UNSERE HERAUSFORDERUNG
Planung · Beratung · Koordination