

Sinslerstrasse 3-13, Cham

Energiekonzept & Gebäudestandard

Impressum

Auftraggeber	Bauherrengemeinschaft Sinslerstrasse 3-13 Flurstrasse 24 6332 Hagendorn
Architektur	Amrein Herzig Architekten GmbH dipl. Arch. ETH SIA OTIA Mühlegasse 18 6340 Baar
Auftragnehmer	brücker+ernst gmbh sia Neuweg 19 6003 Luzern
Verfasser	Jonas Landolt
Verteiler	- Architektur - intern
Auftragsnummer	21040
Dateiname	220315_Sinslerstrasse_Energiekonzept und Gebäudestandard.docx

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderungen	Visum
0.1	10.03.2022	Entwurf	jl, pe
0.2	15.03.2022	Ergänzungen Nachhaltigkeit	jl, pe
1.0	15.03.2022	Erstversion	jl, pe

Inhalt

1.	Grundlagen	4
1.1	Fragestellung	4
1.2	Gesetzliche Anforderungen	5
1.2.1	Zonenplan	5
1.2.2	Energiegesetz	5
2.	Energiekonzept	7
2.1	Energie & Leistungsbedarf	7
2.2	Potentialanalyse	8
2.2.1	Erdwärmesonden	9
2.2.2	Fernwärme	9
2.2.3	Aussenluft	10
2.2.4	Solarthermie	11
2.2.5	Photovoltaik	12
2.2.6	Holz	13
2.2.7	Flusswärme (Lorze)	13
2.2.8	Nicht verfügbare Potentiale	14
2.3	Energiekonzept Richtprojekt	14
2.3.1	Wärmeversorgung	14
2.3.2	Endenergiebedarf	15
2.3.3	Photovoltaik	16
2.3.4	Beurteilung Energievollzug	17
2.4	Zusammenfassung Energiekonzept	18
3.	Erhöhter Gebäudestandard	19
3.1	Übersicht relevanter Standards und Labels	19
3.1.1	Ausschlüsse ungeeigneter Gebäudestandards	20
3.1.2	Betrachtungssperimeter	20
3.2	Minergie /-P /-A	21
3.2.1	Übersicht der Anforderungen	21
3.2.2	Zusatzanforderung Heizwärmebedarf	21
3.2.3	Eigenstromproduktion	22
3.2.4	sommerlicher Wärmeschutz	23
3.2.5	e-Mobilität	24
3.2.6	Zusammenfassung Minergie	24
3.3	Minergie-ECO	25
3.4	SIA-Effizienzpfad	27
3.4.1	Erstellung	27
3.4.2	Betrieb	28
3.4.3	Mobilität	29
3.4.4	Zielwert & Zusatzanforderung	32
3.4.5	Optimierungsmassnahmen	32
3.5	Zusammenfassung erhöhter Gebäudestandard	33
4.	Nachhaltigkeit	34
5.	Fazit & Empfehlung	34

1. Grundlagen

1.1 Fragestellung

Für den Projektperimeter an der Sinslerstrasse 3-13 wird ein Bebauungsplan erarbeitet. Im Rahmen dessen soll ein Energiekonzept inklusive Potentialstudie zu möglichen Energiequellen erarbeitet werden. Zudem soll die Machbarkeit verschiedener Gebäudestandards ausgewiesen werden um die Realisierung energieeffizienter und nachhaltiger Gebäude sicherzustellen.

Auf dem Areal werden in drei Gebäudevolumen (Haus A, B & C) insgesamt 27 Wohnungen realisiert. Im Erdgeschoss werden 5 individuelle Gewerbeeinheiten geplant, deren exakte Nutzung zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch offen ist. Die Gebäude sind im Untergeschoss über eine gemeinsame Einstellhalle miteinander verbunden.

Der vorliegende Bericht beinhaltet eine Abschätzung des Energie- und Leistungsbedarfs, sowie eine Potentialstudie hinsichtlich der Möglichkeiten zur Bereitstellung der benötigten Wärme und Kälte. Zudem werden die gängigen Gebäudestandards (Minergie, Minergie-A und Minergie-P) sowie weitere Energie- und Nachhaltigkeitsstandards wie Minergie-ECO und SIA-Effizienzpfad Energie in Bezug auf die Anforderungen an die Gebäudehülle, die Energieversorgung und die Materialisierung verglichen.

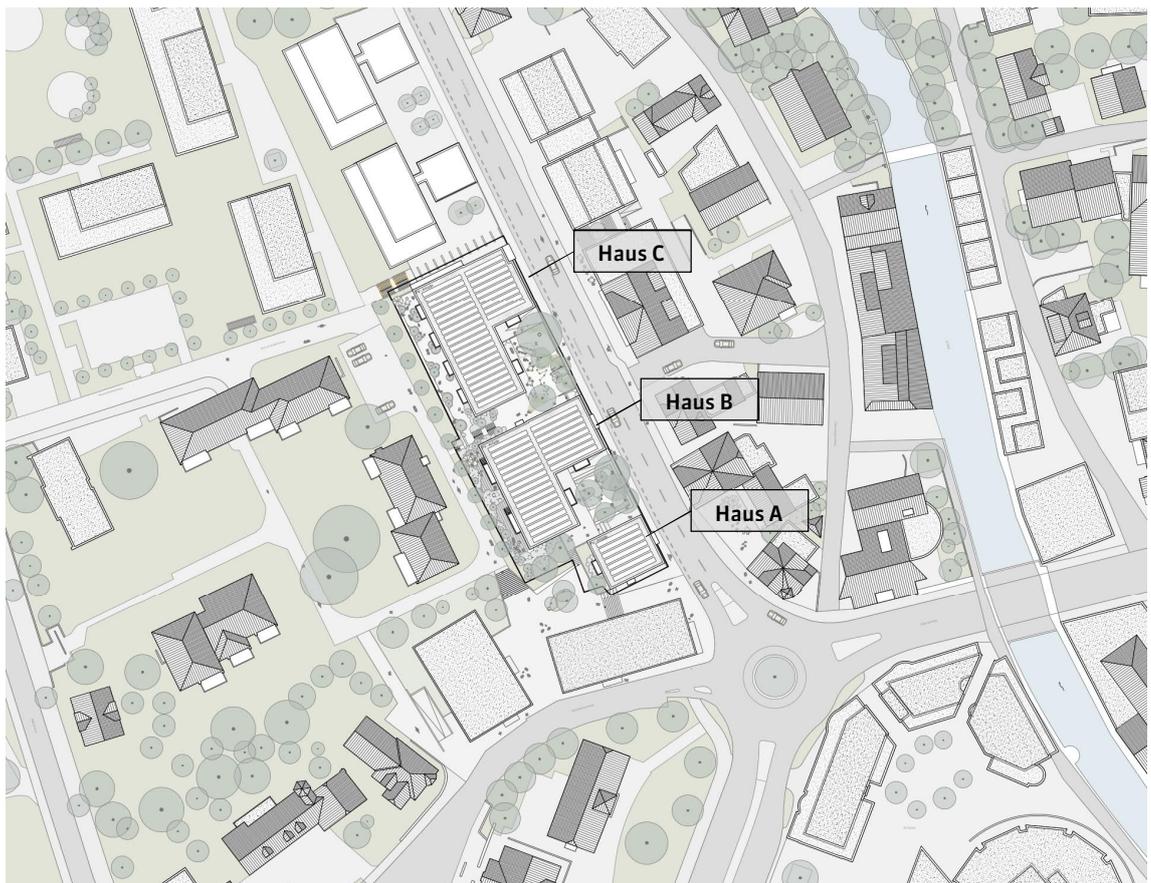


Abbildung 1: Richtprojekt Sinslerstrasse 3-13 - Situationsplan; Feb. 2022; Quelle: AMREINHERZIG

1.2 Gesetzliche Anforderungen

1.2.1 Zonenplan

Gemäss Zonenplan liegt der Projektperimeter in der Kernzone (KC). Für die Kernzone gibt es einen Richtplan mit besonderen Bestimmungen, worin für den Projektperimeter eine Bebauungsplanpflicht ausgewiesen ist (siehe Abbildung 2).

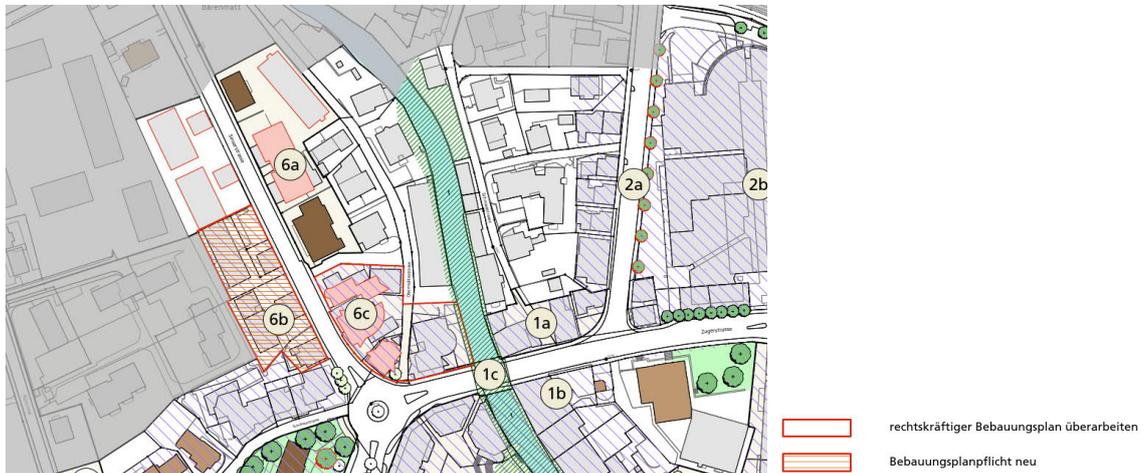


Abbildung 2 Ausschnitt aus dem Kernrichtplan, 30. August 2011

In den zu einem Bebauungsplan zugehörigen Sonderbauvorschriften werden gemäss der Wegleitung «Der einfache Bebauungsplan – Ein juristischer Überblick» (Kanton Zug) Aussagen zum Umweltschutz, insbesondere auch zur Nutzung erneuerbarer Energie gefordert. Dieser Anforderung wird im vorliegenden Bericht Rechnung getragen, indem ein Energiekonzept ausgearbeitet wird, welches im Wesentlichen auf erneuerbaren Energien basiert.

1.2.2 Energiegesetz

Gegenwärtig gelten im Kanton Zug die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2008. Dabei sind für den vorliegenden Bericht insbesondere die folgenden zwei Anforderungen von Bedeutung:

1. Neubauten müssen so gebaut werden, dass höchstens 80 % des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.
2. Der Wärmeschutz von Gebäuden richtet sich nach der Norm SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2009.

Die Verordnung zum Energiegesetz (Stand 25. Januar 2022) weist für Bebauungspläne weiterreichende besondere Bestimmungen auf:

Verordnung zum Energiegesetz (vom 12. Juli 2005, Stand 25. Januar 2022)

§ 1a

¹ Neue Gebäude gemäss Bebauungsplänen und in Arealbebauungen müssen gegenüber den Anforderungen nach § 1 Abs. 1, soweit sie auf messbare Werte für den Energiebedarf bezogen sind, **um 10 % bessere Werte** erreichen.

² Ergänzend gilt, dass bei Neubauten, Erweiterungen oder wesentlichen Umbauten von bestehenden Bauten der Anteil der **nicht erneuerbaren Energie** den zulässigen Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser **zu höchstens 60 %** decken darf.

Im vorliegenden Fall gelangen deshalb die oben ausgewiesenen strengeren gesetzlichen Anforderungen für Bebauungspläne zur Anwendung. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich das kantonale Energiegesetz gegenwärtig in Revision befindet. Aktuell läuft das zweite Vernehmlassungsverfahren und es ist absehbar, dass das revidierte Energiegesetz voraussichtlich per 1. Januar 2023 in Kraft gesetzt wird.

Es empfiehlt sich somit, das Projekt bereits nach den neuen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n Ausgabe 2014) zu entwickeln und auch allfällige erhöhte Gebäudestandards an diesen neuen Vorgaben zu orientieren. Gemäss MuKE n 2014 sind für den vorliegenden Bericht insbesondere die folgenden zwei Anforderungen von Bedeutung:

1. Neubauten müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Bedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung nahe bei Null liegt (Anforderung an den gewichteten Energiebedarf des Gebäudes).
2. Der Wärmeschutz von Gebäuden richtet sich nach der Norm SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2016.

2. Energiekonzept

2.1 Energie & Leistungsbedarf

Vorbemerkung: Wo nicht anders ausgewiesene, beziehen sich alle im vorliegenden Bericht enthaltenen Gesamtenergie- und Gesamtleistungsdaten jeweils auf die Summe für alle drei Gebäude.

Als Basis für die Potentialanalyse wird der Nutzenergie- und Leistungsbedarf für die Raumheizung und die Brauchwarmwassererwärmung anhand folgender Grundlagen und Annahmen überschlägig ermittelt:

- Plangrundlagen: Richtprojekt Bebauungsplan inkl. Berechnungen, Februar 2022
- Standardwerte gemäss SIA 2024:2021: EG – Fachgeschäft, OG's – Wohnen MFH
- aktive Kühlung der Gewerbeflächen im Erdgeschoss
- mechanische Lüftung sämtlicher Nutzbereiche
- Speicher- und Verteilverluste: Raumheizung / Kühlung 10 %, Brauchwarmwasser 30 %
- Aufheizzeit Brauchwarmwasser: 6 h/d

Basierend auf diesen Ansätzen ergibt sich ein Leistungsbedarf der Kälteerzeugung von ca. 20 kW und der Wärmeerzeugung von ca. 99 kW, was bei einer gesamten Energiebezugsfläche (EBF) von ca. 4'590 m² einen spezifischen Leistungsbedarf von 4.4 W/m²_{EBF} für die Kälte- resp. 22 W/m²_{EBF} für die Wärmeerzeugung ergibt (siehe Abbildung 3).

Der jährliche Nutzenergiebedarf beläuft sich auf ca. 22 MWh für die Kühlung der Gewerbeflächen und ca. 121 MWh für die Heizung und Brauchwarmwassererwärmung, siehe Abbildung 4. Mit einer gesamten Energiebezugsfläche (EBF) von ca. 4'590 m² ergibt sich ein spezifischer Nutzenergiebedarf von ca. 4.8 kWh/m²_{EBF}*Jahr für die Kühlung resp. 26.4 kWh/m²_{EBF}*Jahr für Heizung und Brauchwarmwasser.

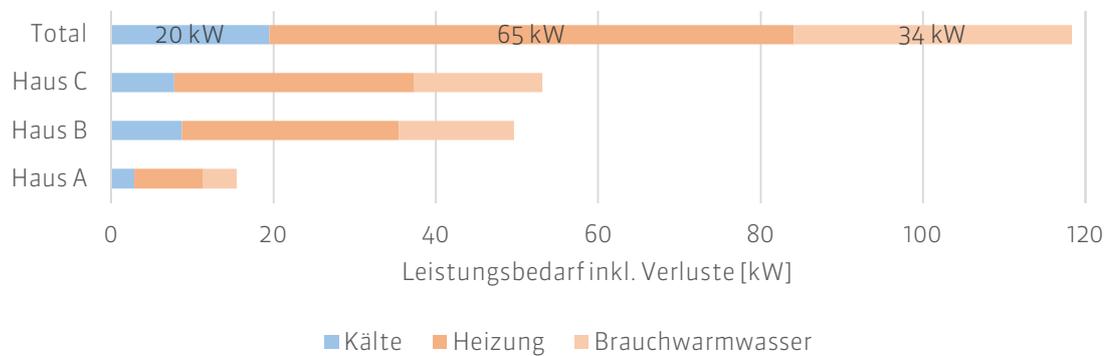


Abbildung 3 Hochrechnung Leistungsbedarf für Kälte, Heizung & Brauchwarmwasser

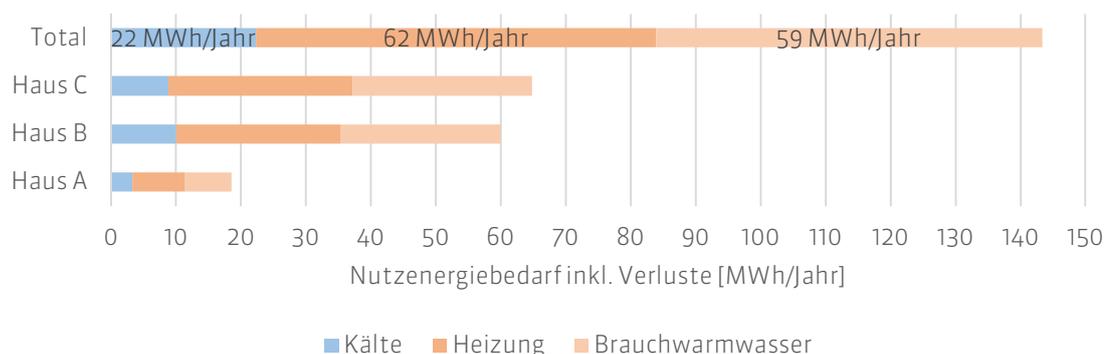


Abbildung 4 Hochrechnung Energiebedarf für Kälte, Heizung & Brauchwarmwasser

2.2 Potentialanalyse

Im Rahmen einer Potentialanalyse zu möglichen Energieträgern wurden die folgenden Wärmequellen betrachtet:

1. **Ortsgebundene hochwertige Abwärme:**
Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA), Industriebetriebe, Kraftwerke, bestehende Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK), und weitere
2. **Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme:**
Abwasser (ARA, Sammelkanäle), Industrie, Grund-, Quell-, Oberflächen oder Trinkwasser, untiefe Erdwärme, und weitere
3. **Bestehende leitungsgebundene Energieträger:**
Erneuerbare Energieträger: mit Abwärme, Umweltwärme oder Biomasse gespeisener Wärmeverbund.
4. **Regional verfügbare erneuerbare Energieträger:**
Nutzung von Biomasse wie Energieholz, Grünabfälle, Speisereste.

Nachfolgend werden die am Projektstandort verfügbaren und potentiell nutzbaren Wärme- und Kältequellen ausgewiesen und deren Machbarkeit beurteilt.

Der Energieplan der Gemeinde Cham aus dem Jahr 2012/2013 weist für den Projektperimeter primär die Nutzung von Flusswärme (Lorze) aus, siehe Abbildung 5. Dieser ist jedoch schon etwas älter und zwischenzeitlich gibt es insbesondere neue bzw. geplante Wärmeverbünde, welche einen Grossteil des Einzugsgebiets und insbesondere auch den Projektperimeter in Zukunft mit erneuerbarer Wärmeversorgen werden.

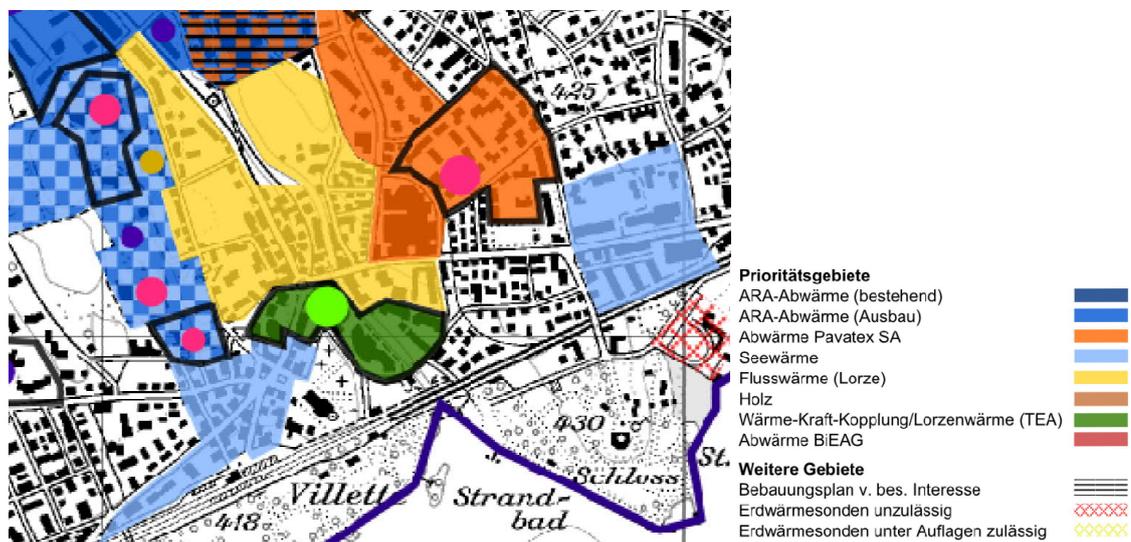


Abbildung 5 Ausschnitt Energieplan der Einwohnergemeinde Cham, econcept, 2012

Eine Überarbeitung des obigen Energieplans ist im Jahr 2023 geplant. Zwischenzeitlich wurde von econcept ein allgemeines Energie- und Klimakonzept 2035 für die Gemeinde Cham erarbeitet, welches Massnahmen zur Erreichung der Energie- und klimapolitischen Ziele der Gemeinde Cham ausweist.

2.2.1 Erdwärmesonden

Gemäss Geoportal des Kantons Zug (ZugMap.ch) sind am Projektstandort Erdwärmesonden grundsätzlich zulässig, siehe Abbildung 6. Es gibt zudem einige bestehende Bohrungen in der näheren Umgebung.

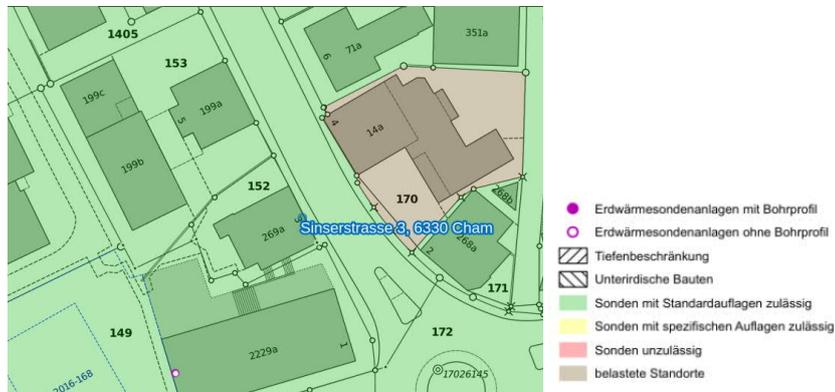


Abbildung 6 Auszug Erdwärmennutzungskarte, ZugMap.ch, 28.02.2022

Zur Ermittlung der erforderlichen Sondenlänge, der Anzahl Sonden und des Platzbedarfs für die Erdsondenbohrungen wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ▪ Wärmeleistungsbedarf | 99 kW (siehe Abschnitt 2.1) |
| ▪ spezifische Entzugsleistung | 30 W/m _{Sonde} |
| ▪ Auslegungs-COP der WP | 4.0 |
| ▪ Bohrtiefe pro Sonde | 200 m |
| ▪ minimaler Sondenabstand | 7 m (allseitig) |

Aus diesen Ansätzen ergibt sich eine Gesamtlänge der Erdsonden von ca. 2'475 m. Bei üblichen Bohrtiefen von ungefähr 200 m wären annähernd 13 Sonden erforderlich. Der Platzbedarf für die Erdsondenbohrungen beläuft sich unter den ausgewiesenen Annahmen auf ca. 6'40 m². Die gesamte Parzellenfläche beläuft sich auf ca. 2'334 m², wovon jedoch lediglich ca. 720 m² unbebaut bleiben (ohne optionale Erweiterungen im UG). Aufgrund einzuhaltender Grenzabstände etc. wird es somit voraussichtlich nicht möglich sein, sämtliche Erdsondenbohrungen ausserhalb des Gebäudeperimeters zu lokalisieren und vereinzelte Bohrungen sind unterhalb der Bodenplatte der Einstellhalle zu platzieren.

Erdsonden werden aus den folgenden Gründen als mögliche Energiequelle in Betracht gezogen:

- voraussichtlich ausreichende Ergiebigkeit und ausreichend Platz
- erprobtes & bewährtes System
- hohe Energieeffizienz, auch bei tiefen Aussentemperaturen
- Nutzung für Wärme- & Kälteproduktion möglich
- Möglichkeit für Free-Cooling der Wohnungen
- Hervorragende Kombination mit Fussbodenheizungen (tiefe Vorlauftemperatur)

2.2.2 Fernwärme

Die WWZ Energie AG plant, ausgehend von der Kehrrechtverbrennungsanlage (KVA) Renergia in Perlen (LU) eine Fernwärmeleitung bis nach Steinhausen zu führen, um die Abwärme der KVA für die Beheizung und Warmwasserproduktion eines grossen Einzugsgebietes zu verwenden, siehe Abbildung 7. Gemäss Rücksprache mit dem Fernwärme-Netzbetreiber kann davon ausgegangen werden, dass die Fernwärme im Projektperimeter ca. im Jahr 2026 bereit steht.



Abbildung 7 Wärmeverbund Ennetsee, Quelle: WWZ Energie AG

Ein Anschluss an die Fernwärme kann aus den folgenden Gründen durchaus attraktiv sein:

- ökologische Wärmeversorgung (die Emissionen der KVA werden nicht der gewonnenen Abwärme angerechnet)
- einfache Technologie & geringer Platzbedarf in den Technikzentralen
- geringer Unterhalt & wartungsarm

Sollte ein Anschluss an die Fernwärme in Betracht gezogen werden, ist der Netzanschluss und die Terminalschiene im Detail mit dem Fernwärmebetreiber abzustimmen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass zur Deckung des allfälligen Kältebedarfs der Gewerbeflächen im Erdgeschoss ein zusätzliches System erforderlich ist, da über das Fernwärmenetz lediglich Wärme geliefert wird. Die Kälteerzeugung kann beispielsweise mittels einer kleinen Erdsonden-Wärmepumpenanlage oder mittels Luft/Wasser-Wärmepumpen erfolgen. Aufgrund der unsicheren bzw. knappen Terminalsituation wird jedoch im vorliegenden Fall vorerst von einem Anschluss an die Fernwärme abgesehen.

2.2.3 Aussenluft

Die Wärme der Aussenluft lässt sich prinzipiell mittels Wärmepumpen aufwerten und für Heizzwecke, die Brauchwarmwassererwärmung, oder eine allfällige Kälteproduktion nutzbar machen.

Aussenluft als Wärmequelle wird im vorliegenden Fall aus den folgenden Gründen nicht als primäre Lösung empfohlen:

- hohe Lärmemissionen¹
- mangelnde Energieeffizienz bei tiefen Aussentemperaturen

Ggf. kann eine Luft/Wasser-Wärmepumpe als Ergänzung für die Kälteproduktion bei einem Anschluss an die Fernwärme in Betracht gezogen werden.

¹ auch wenn Luft/Wasser-Wärmepumpen die gesetzlichen Vorgaben einhalten, können sie als störend empfunden werden und Anlass zu Reklamationen geben

2.2.4 Solarthermie

Gemäss Solarkataster ist auf umliegenden, bestehenden Flachdächern in der Nähe des Projektstandorts mit einer hohen Solareinstrahlung von ca. 950 – 1'100 kWh/m²Jahr zu rechnen, siehe Abbildung 8.

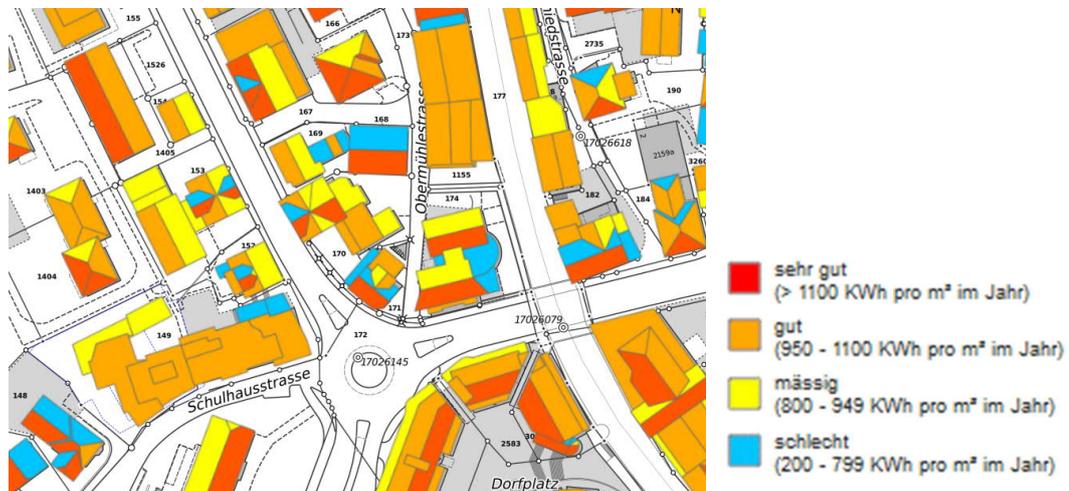


Abbildung 8 Solareinstrahlung gemäss Solarkataster, ZugMap.ch, 28.02.2022

Bei einem Wirkungsgrad von 50 % für Solarthermie-Anlagen gemäss Stand der Technik lässt sich somit potenziell solare Wärme in der Grössenordnung jährlich ca. 500 kWh pro m² Absorberfläche generieren. Zur Deckung des gesamten Energiebedarfs für die Brauchwarmwassererwärmung (ca. 59'000 kWh/Jahr, siehe Abschnitt 2.1) wäre eine Absorberfläche von ca. 118 m² erforderlich. Die Dachfläche der drei Gebäudevolumen beläuft sich auf ca. 1'200 m². Insgesamt liesse sich der Warmwasserbedarf somit prinzipiell mittels einer Solarthermieanlage decken.

Die Herausforderung besteht jedoch darin, dass bei einer sinnvoll dimensionierten Solarthermieanlage und moderaten Speichergrossen im Sommer ein Deckungsgrad von bis zu 100 % erzielt werden kann, während im Winter der Ertrag und damit der Deckungsgrad äusserst gering ausfällt (siehe Abbildung 9). Die Hauptwärmeerzeugung müsste somit annähernd auf die volle Leistung ausgelegt werden, um die winterlichen Ertragsdefizite der Solarthermieanlage kompensieren zu können.

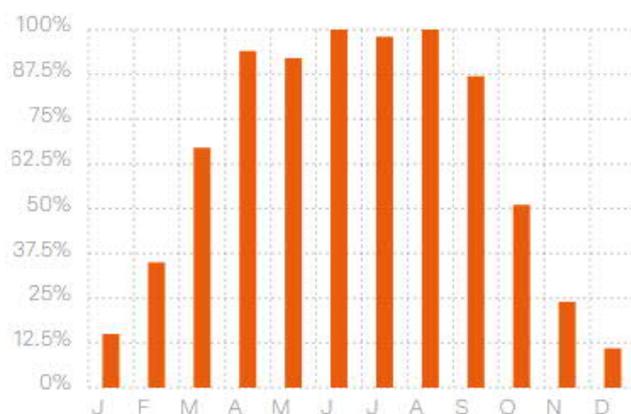


Abbildung 9 solarer Deckungsgrad bei einer exemplarischen Anlage mit 2 m² Absorberfläche pro Person und Nutzung der Solarwärme für die Brauchwarmwassererwärmung (Quelle: Solarrechner energieschweiz.ch, 01.03.2022)

Eine Solarthermie-Nutzung ist deshalb insbesondere in Kombination mit einer Holzfeuerung interessant, da durch Nutzung der solaren Wärme die Laufzeiten der Holzfeuerung im Sommer signifikant reduziert werden können und damit ein Teillastbetrieb der Holzfeuerung bzw. ein häufiges Ein- und Ausschalt des Wärmeerzeugers vermieden werden kann. Da jedoch von

einer Holzfeuerung abgesehen wird (siehe Abschnitt 2.2.6), ist der Solarthermie eine untergeordnete Bedeutung zu schenken.

Eine weitere Möglichkeit zur Solarthermie-Nutzung bietet sich in Kombination mit einer Erdsonden-Wärmeversorgung. Separate Solarabsorber oder kombinierte PV- und Solarthermie-Module (PVT) können dabei einen wichtigen Beitrag zur Regeneration und einem langfristig effizienten Betrieb der Erdsonden beitragen. Falls eine Erdsonden-Wärmeversorgung geplant wird, empfiehlt es sich im weiteren Projektverlauf die langfristige Effizienz und allfällige Regenerationsmassnahmen vertieft zu untersuchen.

2.2.5 Photovoltaik

Gemäss pvGIS ist am Projektstandort mit einer sehr geringen Geländeverschattung und einem relativ hohen, spezifischen PV-Ertrag von ca. 1040 kWh/kWp² zu rechnen, siehe Abbildung 10.

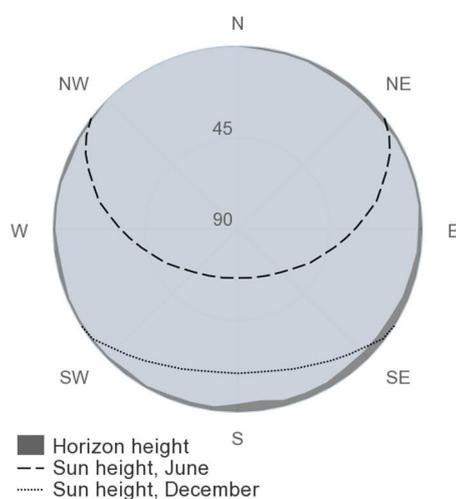


Abbildung 10 Geländehorizont am Projektstandort (Quelle: pvGIS, 30.08.2021)

Das zukünftige Energiegesetz (siehe auch Abschnitt 1.2.2) wird voraussichtlich eine Eigenstromerzeugung mit einer installierten Leistung von 10 W/m²_{EBF}, maximal jedoch 30 kWp pro Gebäude (EGID) fordern. Die Anforderung gilt für jedes Gebäude, kann jedoch üblicherweise auf einem Areal auf verschiedenen Gebäuden kompensiert werden, sofern ein gemeinsames Baugesuch für beide Gebäude eingereicht wird. So kann theoretisch die gesamte erforderliche PV-Anlage auf einem Dach realisiert werden.

Die drei Gebäude weisen die folgenden Energiebezugsflächen auf: Haus A = ca. 655 m², Haus B = ca. 1'888 m², Haus C = ca. 2'046 m². Davon ausgehend, dass jedes Gebäude eine eigene EGID erhält, sind auf den Häusern PV-Anlagen mit folgender installierter Leistung zu realisieren: Haus A = ca. 6.6 kWp, Haus B = 18.9 kWp, Haus C = 20.5 kWp. Die gesamte zu installierende Leistung beläuft sich somit auf ca. 46 kWp.

Typische PV-Module weisen bei einer Standardgrösse von ca. 1.7 m² eine Maximalleistung von ca. 240 Wp aus (ca. 140 Wp/m²_{Modulfläche}). Hochleistungsmodule erreichen bei gleicher Modulfläche bereits > 330 Wp (ca. 194 Wp/m²_{Modulfläche}). Für eine Anlagenleistung von 46 kWp sind somit je nach Modulwirkungsgrad gesamthaft zwischen ca. 240 und 330 m² PV-Modulfläche erforderlich. Demgegenüber steht eine gesamte Dachfläche von ca. 1'200 m², womit sich eine PV-Anlage gemäss den zukünftigen gesetzlichen Anforderungen problemlos realisieren lässt.

Eine PV-Anlage ist insbesondere dann (auch finanziell) interessant, wenn eine hohe Eigenverbrauchsrate erzielt wird. Im Falle einer Erdsonden-Wärmepumpe als primäre Wärmequelle

² Der ausgewiesene PV-Ertrag bezieht sich auf Südost orientierte Module mit einem Neigungswinkel von 33°.

kann der Eigenverbrauchsanteil einer PV-Anlage im Vergleich zu anderen Wärmequellen wie z.B. Holz erhöht werden. Weitere Potentiale zur Eigenverbrauchsmaximierung bieten sich mittels eines Zusammenschlusses zum Eigenverbrauch (ZEV) der drei Häuser und Ladestationen mit einem intelligenten Lademanagement für Elektrofahrzeuge.

2.2.6 Holz

Holz ist CO₂-neutral (nicht CO₂-frei) und weist eine regionalwirtschaftliche Bedeutung auf. Holzheizungen emittieren jedoch auch zahlreiche weitere Schadstoffe (Stickoxide, Russ) und sind aufwändiger im Betrieb (Brennstoffanlieferung, Reinigung, Entaschung). Grossanlagen ab rund 200 kW Wärmeleistung können eine wirtschaftlich tragfähige Grösse erreichen. Für die Lagerung und Bevorratung des Brennstoffs sind, abhängig vom Brennstoff, jedoch entsprechend grosse Räumlichkeiten vorzusehen. Für die Ermittlung des erforderlichen Lagervolumens (siehe Tabelle 1) wird von folgenden Annahmen und Randbedingungen ausgegangen:

- Wärmebezugsmenge 121 MWh/Jahr (siehe Abschnitt 2.1)
- Nutzungsgrad Heizkessel 0.8
- Brennwert Holzschnitzel 833 kWh/SRm (Mischsortiment mit w = 25 %)³
- Brennwert Pellets 3'333 kWh/SRm (w = 10 %)⁴
- Umrechnungsfaktor Bruttovolumen 1.5 (Quelle: heizmann.ch)

Tabelle 1 Anzahl jährlicher Brennstofflieferungen & erforderliches Lagervolumen

Brennstoff	1x	2x	4x	12x
Pellets	70 m ³	35 m ³	18 m ³	6 m ³
Hackschnitzel	270 m ³	135 m ³	68 m ³	23 m ³

Hackschnitzelheizungen weisen aufgrund des geringeren Brennwertes pro Schüttraummeter einen ca. 4x höheren Lagervolumen auf, dafür sind sie ökologischer und deutlich günstiger, da der Herstellungsprozess von Holzschnitzeln im Vergleich zu Pellets deutlich einfacher und weniger energieintensiv ist.

Im vorliegenden Kontext wird eine Holzfeuerung jedoch aufgrund der folgenden Aspekte nicht als prioritäre Lösung in Betracht gezogen:

- grosses Lagervolumen erforderlich (oder häufige Anlieferung)
- Filterung von Schadstoffen wie Stickoxide und Russ
- Wartungsaufwand für Reinigung & Entaschung
- reduzierte Effizienz durch hohe Heizkesseltemperaturen und tiefe Vorlauftemperaturen (Fussbodenheizung) & im Teillastbetrieb (häufiges Anfahren des Heizkessels im Sommer)

2.2.7 Flusswärme (Lorze)

Gemäss Energieplan der Gemeinde Cham (siehe Abbildung 5) ist für den Projektperimeter die Nutzung von Umweltwärme / Flusswärme aus der Lorze vorgesehen. Dabei sind die Anforderungen des Amtes für Umwelt und Energie zu berücksichtigen, wobei insbesondere die Vorgaben an die Temperaturerhöhung / -Reduzierung von max. 3 K beachtet werden müssen. Bei einem Wärmeleistungsbedarf von 99 kW und einem Auslegungs-COP der Wasser/Wasser-Wärmepumpe von ca. 4.0 ist zur Einhaltung dieser Temperaturanforderungen eine Wasserentzugsmenge von ca. 5.9 l/s erforderlich.

Vermutlich liesse sich die erforderliche Entzugsmenge realisieren und die Wärme- als auch Kälteerzeugung könnte prinzipiell mittels einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe erfolgen. Aus den

³Quelle: Holzenergie.ch

folgenden Gründen wird jedoch im vorliegenden Fall von einer Wärmeerzeugung mittels Umweltwärme aus der Lorze abgesehen:

- Erschliessung der Wärmequelle (Parzelle nicht direkt an der Lorze gelegen)
- Wartungsaufwand durch Verschmutzung etc.
- Besondere Anforderungen an die Wasserfassung (Schutz von Fischen etc.) und Wasserrückgabe

Sollten weitere Projekte in der Umgebung realisiert werden, ist allenfalls ein Zusammenschluss und die Realisierung eines Nahwärmenetzes mit Flusswärme aus der Lorze prüfenswert.

2.2.8 Nicht verfügbare Potentiale

Grundwasser

Am Projektstandort sind keine Grundwassergebiete bekannt (siehe Abbildung 11), womit eine Nutzung des Grundwassers nicht möglich ist.

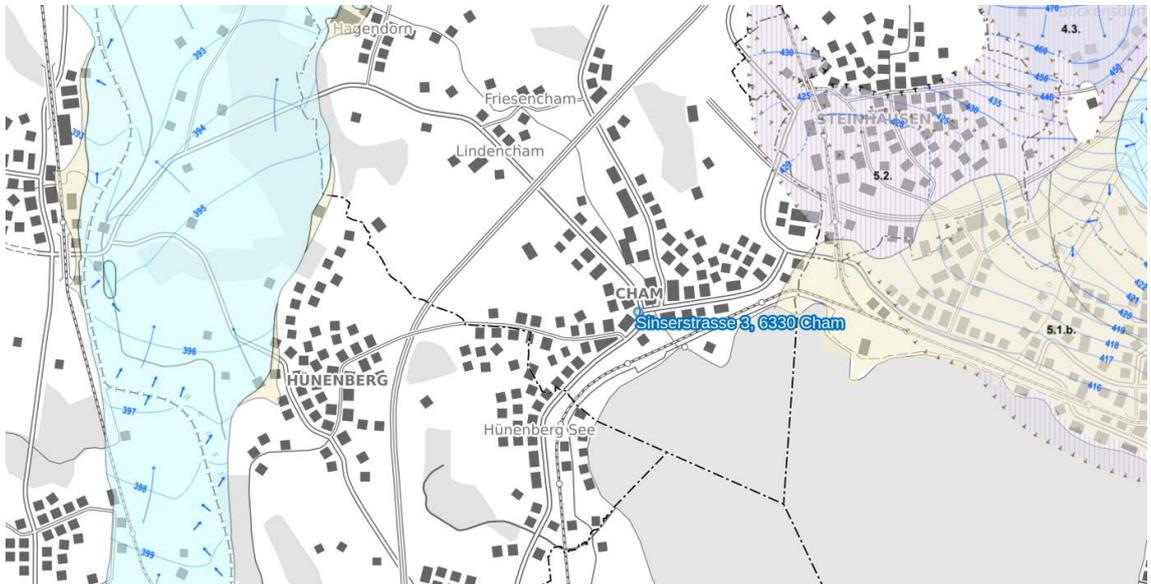


Abbildung 11 Grundwasserkarte, ZugMap.ch, 28.02.2022

2.3 Energiekonzept Richtprojekt

2.3.1 Wärmeversorgung

Gemäss der Potentialanalyse in Abschnitt 2.2 wird für den Projektperimeter eine Wärmeerzeugung mittels **Erdsonden-Wärmepumpe** empfohlen. Die Hauptgründe für diese Empfehlung:

- ausreichende Ergiebigkeit & Platz
- erprobtes & bewährtes System
- hohe Energieeffizienz, auch bei tiefen Aussentemperaturen
- Nutzung für Wärme- & Kälteproduktion
- Möglichkeit für Free-Cooling der Wohnungen
- hervorragende Kombination mit Fussbodenheizungen (tiefe Vorlauftemperatur)

Die Machbarkeit von Erdsondenbohrungen ist im Detail durch einen Geologen zu prüfen und gegebenenfalls mittels Probebohrung zu bestätigen.

Es empfiehlt sich, für jedes Gebäude eine eigene Wärmepumpe vorzusehen, um einen unabhängigen Betrieb der Gebäude zu ermöglichen und auf spezifische Anforderungen der einzelnen Gebäude reagieren zu können. Es bietet sich ggf. an, eine Verbindung der Heizzentralen einzuplanen, um bei Ausfall einer Wärmepumpe und im Wartungsfall eine Backup-Lösung (zumindest für eine Grundtemperierung/Teilleistung) verfügbar zu haben.

In Bezug auf die Energieeffizienz sind im Minimum die folgenden Jahresarbeitszahlen (JAZ) der Wärmepumpen anzustreben, um den Wärmeentzug aus dem Erdreich zu Maximieren und damit den Strombedarf zu minimieren:

- | | |
|------------------------|------|
| ▪ JAZ Heizung | 4.80 |
| ▪ JAZ Brauchwarmwasser | 2.80 |
| ▪ JAZ Kühlung | 10.0 |

Der verfügbare unbebaute Platz wird voraussichtlich nicht ausreichen, um die gemäss Potentialstudie erforderlichen ca. 13 Erdsonden mit ausreichend Abstand zu platzieren. Die Erdsonden können im Bedarfsfall jedoch auch unterhalb der Bodenplatte lokalisiert werden.

Um eine langfristig hohe Leistung und Effizienz der Erdsonden zu gewährleisten, ist es empfehlenswert, Regenerationsmassnahmen vorzusehen. Dazu eignen sich insbesondere die folgenden zwei Massnahmen hervorragend:

- Free-Cooling über die Fussbodenheizung
- PVT-Module (PV & Solarthermie kombiniert)

Free-Cooling: Eine hohe Effizienz der Wärmepumpe kann insbesondere durch tiefe Vorlauftemperaturen der Heizung erreicht werden. Dazu sind Niedertemperatur-Fussbodenheizungen ideal geeignet. Diese können mit verhältnismässig geringem Aufwand aufgewertet werden, so dass im Sommer das Heizungswasser zirkulieren, Wärme den Räumen entziehen und diese an den Solekreislauf zur Regeneration der Erdsonden abgeben kann.

PVT-Module: Eine PV-Anlage ist aufgrund der gesetzlichen Anforderungen erforderlich, wobei die Effizienz einer PV-Anlage bei kühleren Modultemperaturen prinzipiell höher ausfällt. PVT-Module sind Hybridmodule, welche die Vorteile der Strom- und Solarwärmeerzeugung in einem Produkt vereinen. Dadurch wird einerseits die Temperatur der Module im Sommer tief gehalten, womit die Effizienz der Stromerzeugung zunimmt, andererseits kann die Solarwärme zur Regeneration der Erdsonden verwendet werden.

2.3.2 Endenergiebedarf

Aus der Systemempfehlung mit Erdsonden und Wärmepumpen und den angestrebten Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpe kann der Endenergiebedarf (Strombedarf) der Überbauung approximativ ermittelt werden. Je nach angestrebtem Gebäudestandard ist eine mechanische Lüftungsanlage erforderlich (siehe Abschnitt 3), weshalb für die nachfolgende Gesamtenergiebedarfsschätzung von einer Komfortlüftungsanlage ausgegangen wird. Der Strombedarf für die Lüftung basiert dabei auf Standardwerten gemäss SIA 2024:2021 und ist im weiteren Projektverlauf anhand der effektiven Auslegung zwingend zu präzisieren. Die Werte für die Geräte und Beleuchtung basieren ebenfalls auf den Standardwerten gemäss SIA 2024:2021.

Der gesamte Strombedarf beläuft sich auf ca. 196 MWh/Jahr (siehe Abbildung 12), was bei einer Energiebezugsfläche von ca. 4'590 m² einen spezifischen Endenergiebedarf von ca. 43 kWh/m²_{EBF}Jahr ergibt.

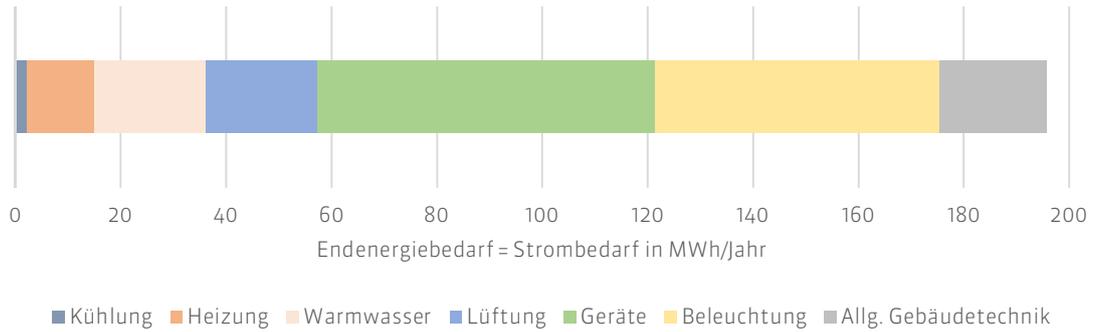


Abbildung 12 Endenergiebedarf (= Strombedarf)

2.3.3 Photovoltaik

Auf den Flachdächern der Gebäude sind gemäss dem voraussichtlich kommenden Energiegesetz PV-Anlagen mit den folgenden minimalen Leistungen zu installieren: Haus A = ca. 6.6 kWp, Haus B = 18.9 kWp, Haus C = 20.5 kWp (10 Wp/m²_{EBF}), siehe auch Abschnitt 2.2.5. Je nach angestrebtem Gebäudestandard (z.B. Minergie-A, SIA-Effizienzpfad) sind hingegen deutlich grössere PV-Anlagen erforderlich, siehe Abschnitt 3.

Für eine Anlagenleistung von total ca. 46 kWp (zukünftige gesetzliche Minimalleistung) sind somit je nach Modulwirkungsgrad gesamthaft zwischen ca. 240 und 330 m² PV-Modulfläche erforderlich. Demgegenüber steht eine gesamte Dachfläche von ca. 1'200 m², womit sich eine PV-Anlage gemäss den zukünftigen gesetzlichen Anforderungen problemlos realisieren lässt.

Bei der Planung der PV-Anlage ist auf eine ideale Ausrichtung und Neigung der Module zu achten, um den Solarertrag zu maximieren (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 Ertragsschätzung PV-Anlage mit 14 Systemverlusten (Quelle: pvGIS, 01.03.2022)

	flach	optimiert
Ausrichtung	flach	Südost ⁴
Neigung	0°	33°
spezifischer Jahresertrag	923 kWh/kWp	1'040 kWh/kWp (+ 13 %)

Bei einer Gesamtanlagengrösse von ca. 46 kWp gemäss gesetzlichem Minimum ergibt sich bei optimierter Modulausrichtung und Neigung ein PV-Ertrag von ca. 48 MWh/Jahr, was bei einer Wärmeerzeugung mittels Erdsonden-Wärmepumpe ungefähr 24 % des gesamten jährlichen Strombedarfs entspricht (siehe auch Abbildung 12).

In der weiteren Projektierung ist der PV-Ertrag und insbesondere auch die Eigenverbrauchsrate im Detail zu ermitteln und zu optimieren. Mögliche Optimierungsansätze sind dabei:

- PVT Module: bessere Effizienz und Solarthermie zur Regeneration der Erdsonden
- Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)
- PV-optimierte Steuerung der Brauchwarmwassererwärmung
- Integration von Elektromobilität & Ladestationen

⁴ Modulanordnung an Gebäudeausrichtung angepasst

Mit einem Zusammenschluss zum Eigenverbrauch wird eine PV-Anlage für mehrere Stromnutzer über mehrere Gebäude erstellt, womit der Eigenverbrauchsanteil des PV-Ertrags maximiert werden kann. Mittels intelligenter Regelung kann die Brauchwarmwassererwärmung dahingehend gesteuert werden, dass die Brauchwarmwasserspeicher primär dann geladen werden, wenn ein PV-Ertrag vorhanden ist. Ein ähnliches Regelungskonzept kann in Bezug auf die Integration von Elektromobilität und allfälliger Ladestationen angestrebt werden, in dem mittels Last- und Lademanagement die angeschlossenen Fahrzeuge bestmöglich mittels eigens erzeugten Stroms geladen werden.

2.3.4 Beurteilung Energievollzug

Mit dem vorgesehenen Energiekonzept können die relevanten Anforderungen an den Energievollzug eingehalten werden (siehe auch Abschnitt 1.2).

Gewichteter Energiebedarf (EN-101)

Die Wärmeerzeugung basiert zu einem wesentlichen Anteil auf erneuerbarer Energie aus Erdwärme. Lediglich der Strom für den Betrieb der Wärmepumpe weist, je nach gewähltem Stromprodukt, mehr oder weniger nicht erneuerbare Primärenergie bzw. Treibhausgasemissionen auf (siehe auch Abschnitt 3).

Mit den nationalen Gewichtungsfaktoren gemäss Tabelle 3 und dem Endenergiebedarf für Heizung (H), Brauchwarmwasser (W), Lüftung (L) und Klimatisierung (K) gemäss Abschnitt 2.3.2 ergibt sich ein gewichteter Endenergiebedarf von ca. $E_{HWLK} = 25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, womit die gesetzlichen Anforderungen voraussichtlich mit ausreichender Reserve eingehalten werden können (gesetzlicher Grenzwert des gewichteten Energiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung $E_{HWLK,li} = 36 \text{ kWh/m}^2$).

Tabelle 3 nationale Gewichtungsfaktoren (Quelle: Vollzugshilfe EN-101)

Energieträger	Nationaler Gewichtungsfaktor
Elektrizität	2,0
Heizöl, Gas, Kohle	1,0
Biomasse (Holz, Biogas, Klärgas)	0,5
Fernwärme:	
Anteil fossil erzeugte Wärme ≤ 25%	0,4
≤ 50%	0,6
≤ 75%	0,8
> 75%	1,0
Sonne, Umweltwärme, Geothermie	0

Eigenstromerzeugung (EN-104)

Die Dachflächen bieten ausreichend Platz, um die gesetzlich erforderliche PV-Anlagengrösse von 46 kWp zu installieren. Die Zahlung einer Ersatzabgaben ist nach aktuellem Kenntnisstand nicht erforderlich und die PV-Anlage kann mittels ZEV und einer Maximierung des Eigenverbrauchs durchaus wirtschaftlich betrieben werden.

2.4 Zusammenfassung Energiekonzept

Die Potentialanalyse weist aus, dass sich eine Wärmeerzeugung mittels **Erdsonden (1)** auf dem Projektperimeter anbietet (s. Abschnitt 2.2).

Um den Wärmeleistungsbedarf der gesamten Überbauung von ca. 99 kW decken zu können, sind ca. **2'500 Laufmeter Erdsonden** (z.B. 13 Sonden à 200 m) erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Erdsonden unterhalb der Bodenplatte der Einstellhalle lokalisiert werden müssen (s. Abschnitt 2.2.1).

Unter Berücksichtigung der Handelbarkeit und Unabhängigkeit der drei Gebäude bietet es sich an, jeweils pro Gebäude eine eigene Technikzentrale mit **Wärmepumpe (2)** vorzusehen. Um eine hohe Effizienz der Wärmepumpe sicherzustellen, ist eine Wärmeabgabesystem mit möglichst tiefer Vorlauftemperatur vorgesehen, wozu sich eine **Fussbodenheizung (3)** ideal eignet.

Die Gewerbeflächen im EG können mittels der Erdsonden-Wärmepumpe im Bedarfsfall im Sommer auch aktiv **gekühlt** werden (4).

Auf den Flachdächern der beiden Gebäude werden **PV-Anlagen (5)** zur Eigenstromerzeugung mit einer minimalen Leistung von $10 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$ (je nach Gebäudestandard auch deutlich mehr) vorgesehen. Die Dachflächen sind ausreichend gross (s. Abschnitt 2.2.5).

Um eine hohe Effizienz und einen langfristig hohen Ertrag der Erdsonden zu garantieren, empfiehlt sich, **Free-Cooling (6)** mittels der Fussbodenheizung vorzusehen und ggf. **PVT-Module (7)** mit zusätzlicher solarthermischer Nutzung anstelle von konventionellen PV-Modulen zu realisieren. Dabei wird die Regenerationswärme über einen **Wärmetauscher (8)** an den Erdsondenkreislauf übergeben

Mit dem empfohlenen Energiekonzept können die **gesetzlichen Anforderungen** an den gewichteten Energiebedarf und die Eigenstromerzeugung **erfüllt** werden (s. Abschnitt 2.3.4).

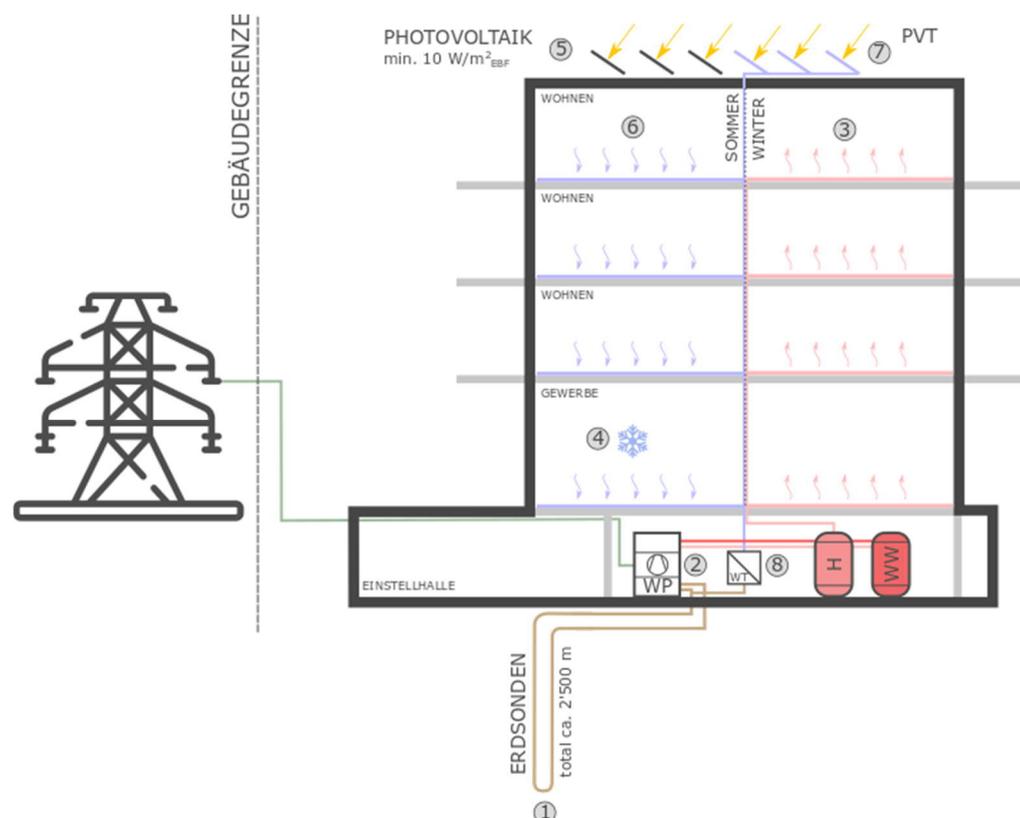


Abbildung 13 Systemskizze Energiekonzept

3. Erhöhter Gebäudestandard

3.1 Übersicht relevanter Standards und Labels

Es gibt diverse Gebäudestandards, welche eine gegenüber der Normalbauweise erhöhte Qualität in Bezug auf die Energieeffizienz, gesellschaftliche und gesundheitliche Themen, sowie die Nachhaltigkeit fordern. Die in der Schweiz gegenwärtig verbreitetsten sind dabei

- Minergie (-P/-A)
- Minergie-ECO
- SIA-Effizienzpfad
- Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS 2.1)
- 2000-Watt Areal

Die nachfolgende Übersicht der verschiedenen Standards und Labels (siehe Tabelle 4) weist aus, welche Nachhaltigkeitsaspekte in den verschiedenen Gebäudestandards beurteilt werden. Während bei Minergie der Fokus klar auf der Reduktion des Betriebsenergiebedarfs liegt, gehen andere Standards viel weiter, indem auch die Grauennergie, gesellschaftliche und ökonomische Themen betrachtet werden. Mit dem Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS 2.1) besteht in der Schweiz ein Gebäudestandard, bei dem sämtliche gängigen Nachhaltigkeitsthemen umfassend berücksichtigt und bewertet werden. Es gilt zu beachten, dass es sich beim SIA-Effizienzpfad Energie im Unterschied zu den übrigen Gebäudestandards nicht um ein Label/Zertifikat, sondern ausschliesslich um ein Planungsinstrument handelt.

In den nächsten Kapiteln werden die folgenden Gebäudestandards im Detail erörtert und hinsichtlich ihrer Machbarkeit überprüft:

- Minergie (-P/-A)
- Minergie Zusatz ECO
- SIA-Effizienzpfad Energie

Tabelle 4 Übersicht Standards, Labels & Nachhaltigkeitsthemen, in Anlehnung an die Label-Landkarte des NNBS.

Legende: vollständig betrachtet teilweise betrachtet
 nicht Bestandteil des Labels/Standards

	Minergie Zertifikat	Minergie-ECO Zertifikat	SIA-Effizienzpfad Standard	SNBS Zertifikat	2000-Watt Areal Zertifikat
Betriebsenergie					
Komfort & Innenraumklima					
Materialisierung & Grauennergie					
Kosten & Wirtschaftlichkeit					
Gesellschaft & Soziales					
Mobilität					
Umgebung					
Klimakompatibilität					

3.1.1 Ausschlüsse ungeeigneter Gebäudestandards

Die nachfolgenden Gebäudestandards werden aufgrund diverser Kriterien im vorliegenden Fall als nicht möglich oder ungeeignet erachtet und deshalb nicht weiter betrachtet.

2000-Watt Areal

Während beim Label «2000-Watt Areal» ein gesamtes Areal oder Quartier zertifiziert wird, beziehen sich die übrigen in Tabelle 4 ausgewiesenen erhöhten Gebäudestandards jeweils auf ein einzelnes Gebäude. Für eine Zertifizierung als 2000-Watt Areal gibt es zudem drei Grundvoraussetzungen:

- Handlungsbevollmächtigte Trägerschaft
- klar definierter räumlicher Perimeter mit mehreren Gebäuden und gemeinsamem Aussenraum
- Mindestgrösse von ca. 10'000 m² Arealfläche oder 10'000 m² Geschossfläche

Im Fokus stehen dabei Areale mit gemischter Nutzung aus Wohnen und Dienstleistungen. Der Gestaltungsplanperimeter weist eine Arealfläche von ca. 2'334 m² und eine Geschossfläche von ca. 6'194 m² auf.

Da die erforderliche Geschoss- bzw. Arealfläche von 10'000 m² nicht erreicht wird, wird eine Zertifizierung als **2000-Watt Areal** im vorliegenden Fall als **ungeeignet** erachtet und nicht weiter darauf eingegangen.

3.1.2 Betrachtungsperimeter

Für die Beurteilung eines der erhöhten Gebäudestandards werden die zwei Gebäude **Haus A** und **Haus C** berücksichtigt. Um einen effizienten Verlauf der thermischen Gebäudehülle zu gewährleisten, umschliesst diese in der vorliegenden Machbarkeitsstudie die Keller und Nebenräume im Untergeschoss (siehe Abbildung 14). Damit resultieren für die beiden betrachteten Gebäude die folgenden Gebäudehüllzahlen: Haus A $A_{th}/A_{EBF} = 1.82$, Haus C $A_{th}/A_{EBF} = 1.47$. Haus C weist somit eine deutlich kompaktere Gebäudeform auf als Haus A und bietet damit bessere Voraussetzungen zur Erreichung eines erhöhten Gebäudestandards.



Abbildung 14 Energiebezugsfläche in **Blau** und thermische Gebäudehülle in **Pink**, von links nach rechts UG, EG, Regelgeschoss

3.2 Minergie /-P /-A

3.2.1 Übersicht der Anforderungen

In Tabelle 1 werden die wesentlichen Minergie-Anforderungen für die Nutzung *Wohnen* ausgewiesen, die es im Rahmen einer Minergie-Zertifizierung nachzuweisen gilt. Bei Minergie-P gilt es insbesondere einen erhöhten Dämmstandard umzusetzen (70 % von MuKE n 2014) und bei Minergie-A liegt der Hauptfokus in der Deckung des gewichteten Endenergiebedarfs durch die Eigenstromerzeugung (PV-Anlage).

Tabelle 5 Minergie-Anforderungen für die Nutzung «Wohnen», Quelle: minergie.ch, 07.03.2022

	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Minergie-Kennzahl	55 kWh/m ² a	50 kWh/m ² a	35 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	MuKE n 2014	70 % von MuKE n 2014	MuKE n 2014
Endenergiebedarf	35 kWh/m ² a		
Eigenstromproduktion	MuKE n 2014 (10 W/m ² EBF) bzw. max. 30 kWp bei > 3000 m ² EBF		Jahresertrag PV ≥ Energiebedarf
Lüftung	kontrollierte Lüfterneuerung		
Sommerlicher Wärmeschutz	Nachweis erforderlich		
fossilfreie Wärmeerzeugung	ohne fossile Brennstoffe		
Luftdichtheit	Konzept	Konzept & Messung	
Energie-Monitoring	erforderlich bei > 2000 m ² EBF		erforderlich
e-Mobilität	einfache bauliche Massnahmen		

3.2.2 Zusatzanforderung Heizwärmebedarf

Minergie orientiert sich in Bezug auf den Heizwärmebedarf an den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n), Ausgabe 2014, bzw. an der SIA 380/1:2016. Dabei gilt es, die entsprechenden Grenzwerte an den Heizwärmebedarf für Neubauten gemäss Tabelle 6 einzuhalten.

Tabelle 6 Grenzwerte Heizwärmebedarf für Neubauten, Quelle: SIA 380/1:2016

Gebäudekategorie		Grenzwerte	
		Basis $Q_{H,ij0}$ kWh/m ²	Steigung $\Delta Q_{H,ij}$ kWh/m ²
I	Wohnen MFH	13	15
II	Wohnen EFH	16	15
III	Verwaltung	13	15
IV	Schule	14	15
V	Verkauf	7	14
VI	Restaurant	16	15
VII	Versammlungslokal	18	15
VIII	Spital	18	17
IX	Industrie	10	14
X	Lager	14	14
XI	Sportbaute	16	14
XII	Hallenbad	15	18

Um einen tiefen Heizwärmebedarf zu erzielen sind insbesondere die folgenden Stellgrössen entscheidend:

- kompakte thermische Gebäudehülle bzw. kleine Gebäudehüllzahl
- hoher Dämmstandard der opaken und transparenten Bauteile
- geringe Verschattung bzw. Nutzung der winterlichen solaren Gewinne
- wärmebrückenarme Konstruktionen

Haus A ist dabei mit seiner Gebäudehüllzahl von $A_{th}/A_{EBF} = 1.82$ deutlich weniger kompakt als die übrigen beiden Gebäude, weshalb die Vordimensionierung des Heizwärmebedarfs im vorliegenden Fall anhand von Haus A erfolgt. Die Vordimensionierung dient zur Evaluation, unter welchen Voraussetzungen der Grenzwert an den Heizwärmebedarf bzw. der Zielwert (70 % des Grenzwerts für Minergie-P) mit dem vorliegenden Projekt erreicht werden kann.

Tabelle 7 Dämmmassnahmen Haus A für **Minergie & Minergie-A** bzw. **Grenzwert** nach SIA 380/1:2016 und **Minergie-P** bzw. **Zielwert** nach SIA 380/1:2016

Bauteil	U-Wert	Dämmstärke	Dämmstoff
Boden gegen Erdreich	$\leq 0.20 / 0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$	8 / 16 cm	z.B. XPS, $\lambda = 0.033 \text{ W/mK}$
Wand gegen Erdreich	$\leq 0.20 / 0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$	10 / 18 cm	z.B. XPS, $\lambda = 0.033 \text{ W/mK}$
Boden gegen Unbeheizt	$\leq 0.20 / 0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$	10 / 18 cm + 4 cm TSD & WD	z.B. Glaswolle, $\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$
Wand gegen Unbeheizt	$\leq 0.20 / 0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$	14 / 22 cm	z.B. Glaswolle, $\lambda = 0.031 \text{ W/mK}$
Wand gegen Aussen EG	$\leq 0.17 / 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	18 / 30 cm	z.B. XPS Premium, $\lambda = 0.032 \text{ W/mK}$
Wand gegen Aussen OG	$\leq 0.17 / 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	18 / 32 cm	z.B. Steinwolle, $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$
Flachdach	$\emptyset \leq 0.11 / 0.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	20 / 30 cm	z.B. PIR Alu, $\lambda = 0.022 \text{ W/mK}$
Verglasungen	$\leq 0.60 / 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	-	Dreifachverglasung

Wie Tabelle 7 zu entnehmen ist, sind zur Erreichung des Zielwerts bzw. der Minergie-P Anforderungen an den Heizwärmebedarf sehr tiefe U-Werte und sehr hohe Dämmstärken wie auch thermisch optimierte Verglasungen erforderlich. Dies ist auf die mittelmässige Kompaktheit und insbesondere auch auf die reduzierten solaren Gewinne durch die Verschattung der umliegenden Gebäude zurückzuführen. Die erforderlichen Dämmmassnahmen und Dämmstärken sind unverhältnismässig, gerade auch in Anbetracht der vorgesehenen Konstruktionsweise mit zweischaligen Aussenwänden, weshalb im vorliegenden Fall von einer Minergie-P Zertifizierung abgeraten wird.

3.2.3 Eigenstromproduktion

Die Eigenstromproduktion (PV-Anlage) ist ausschlaggebend zur Erfüllung der Minergie-Kennzahl (MKZ) und der Eigenbedarfsdeckung im Falle einer Minergie-A Zertifizierung. Dabei spielt auch die gewählte Wärmeerzeugung eine entscheidende Rolle, da diese den Strombedarf wie auch den gewichteten Endenergiebedarf massgeblich beeinflusst (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8 Gewichtungsfaktoren der Energieträger (Quelle, minergie)

Energieträger / Energiequelle	Gewichtungsfaktor g
Elektrizität	2.0
Fossile Energieträger (Öl, Gas)	1.0
Biomasse (Holz, Biogas, Klärgas)	0.5
Fernwärme (inkl. Abwärme aus KVA, ARA, Industrie) ¹⁾	
$\leq 25\%$	0.4
$\leq 50\%$	0.6
$\leq 75\%$	0.8
$> 75\%$	1.0
Sonne, Umweltwärme, Geothermie	0

In der vorliegenden Machbarkeitsstudie wird von einer Erdsonden-Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahlen gemäss Abschnitt 2.3.1 ausgegangen.

In Tabelle 9 ist der erforderliche PV-Ertrag bzw. die erforderliche Grösse der PV-Anlage für die Häuser A und C zur Erreichung der verschiedenen Minergie-Gebäudestandards ausgewiesen. Voraussetzung für diese Werte ist immer auch der Einsatz effizienter Haushaltsgeräte (Backofen, Steamer, Waschmaschinen, Wäschetrockner etc.), sowie eine hohe Effizienz der Wärmepumpen.

Tabelle 9 erforderliche Eigenstromerzeugung bzw. PV-Anlagengrösse

Gebäude	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Haus A DF=ca. 160 m ²	6'550 kWh/a = ca. 6.6 kWp ca. 34 m ² Modulfläche	7'000 kWh/a = ca. 7.0 kWp ca. 36 m ² Modulfläche	26'000 kWh/a = ca. 26 kWp ca. 134 m ² Modulfläche
Haus C DF = 560 m ²	20'500 kWh/a = ca. 20.5 kWp ca. 105 m ² Modulfläche	20'500 kWh/a = ca. 20.5 kWp ca. 105 m ² Modulfläche	79'000 kWh/a = ca. 79 kWp ca. 407 m ² Modulfläche

Insgesamt sind in Bezug auf die Eigenstromproduktion alle Minergie-Standards möglich, wobei die hohe Eigenstromerzeugung bzw. der Modulbelegungsgrad von ca. 80 % der Dachfläche bei einer Minergie-A Zertifizierung eine frühzeitige Planung der PV-Anlage und fundierte Koordination der Dachbelegung mit den übrigen Gewerken und Dachausstiegen erfordert.

3.2.4 sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz wird als unkritisch erachtet, da mit der vorgesehenen Massivbauweise und der damit einhergehenden grossen thermischen Speichermasse, sowie dem moderaten Fensteranteil von ca. 25 % gute Grundvoraussetzungen zur Reduktion des Überhitzungsrisikos gegeben sind. Für einen guten sommerlichen Komfort sind im weiteren Planungsprozess die nachfolgenden Aspekte zu berücksichtigen, um angenehme sommerliche Raumtemperaturen zu gewährleisten:

- aussenliegender, beweglicher Sonnenschutz bei allen Fenstern mit tiefem solarem Durchlassgrad (Gesamtenergiedurchlassgrad Glas & Sonnenschutz ca. $g_{tot} = 0.10$)
- Möglichkeit zur Nachtauskühlung: entweder offenbare Fenster oder Bypass der Lüftungsanlage
- Aktivierung der Speichermasse: möglichst direkter Kontakt der massiven Bauteile mit der Raumluft (keine abgehängten Decken etc.)

Ein besonderes Augenmerk in Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz gilt den Gewerbeflächen im EG. Hier gilt es im Hinblick auf eine allfällige Minergie-Zertifizierung zu präzisieren, mit welchen baulichen (ausenliegender Sonnenschutz, Sonnenschutzglas) und technischen (Lüftung, aktive Kühlung etc.) Lösungen ein angenehmes sommerliches Raumklima ermöglicht werden kann.

3.2.5 e-Mobilität

Minergie orientiert sich bei den Anforderungen an die Elektromobilität an den Ausbaustufen des kürzlich erschienenen SIA Merkblatts 2060 *Infrastruktur für Elektrofahrzeuge*. Dabei wird im Rahmen einer Minergie-Zertifizierung lediglich die Ausbaustufe A (siehe Abbildung 15), die Installation von Leerrohren bis in die Tiefgarage, gefordert. Die weiteren Ausbaustufen werden lediglich empfohlen.

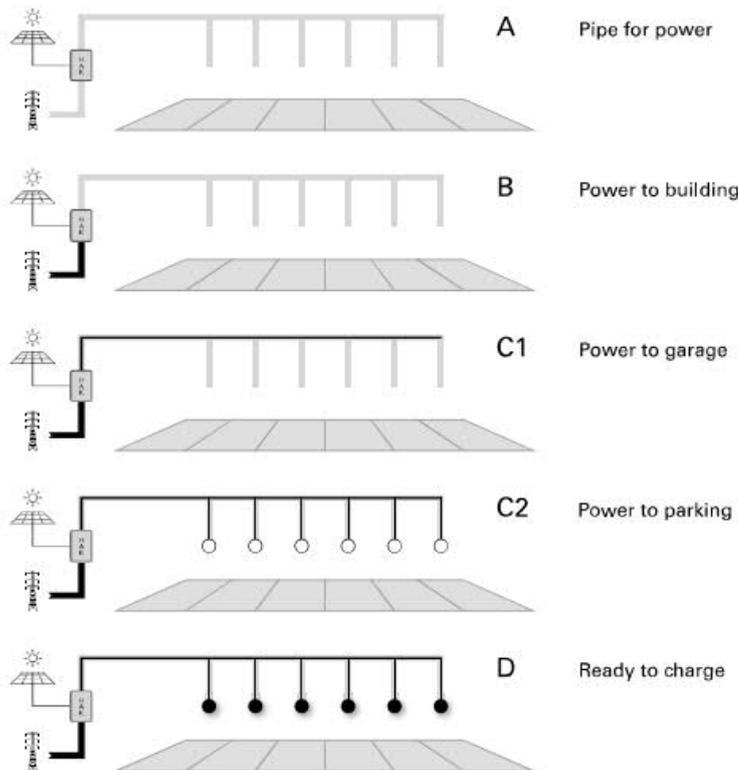


Abbildung 15 Ausbaustufen Elektromobilität gemäss SIA Merkblatt 2060, Quelle: SIA 2060:2020

Die Minergie-Anforderungen an die Elektromobilität stellen kein grösseres Hindernis dar und sind in jedem Fall auch sinnvoll. Es empfiehlt sich, unabhängig einer Minergie-Zertifizierung weitere Ausbaustufen im Rahmen der Planung zu prüfen und ggf. einen höheren Ausbaustandard umzusetzen.

3.2.6 Zusammenfassung Minergie

In Tabelle 10 werden die erforderlichen Massnahmen (exemplarisch für Haus A) ausgewiesen, um die verschiedenen Minergie-Standards zu erreichen. Der normale **Minergie**-Standard kann dabei voraussichtlich problemlos erreicht werden, stellt jedoch im Vergleich zum gesetzlichen Vollzug auch keine wesentlich erhöhten Anforderungen an den Gebäudestandard.

Minergie-P wird im vorliegenden Falls ungeeignet erachtet, da die hohen Dämmstärken unverhältnismässig erscheinen und insbesondere mit der vorgesehenen zweischaligen Bauweise zu sehr hohen Wandstärken führen würde. Die hohen Dämmstärken resultieren einerseits aufgrund der mittelmässigen Kompaktheit des relativ kleinen Gebäudes ($A_{th}/A_{EBF} = 1.82$) und der hohen Verschattung durch die umliegenden Gebäude.

Der **Minergie-A** Standard kann gemäss der vorliegenden Machbarkeitsstudie knapp erreicht werden. Die Bedingung dafür ist jedoch eine fundierte und frühzeitige Planung der PV-Anlage, sowie eine gute Koordination der Dachgestaltung mit den übrigen Gewerken.

Tabelle 10 Machbarkeit Minergie-Zertifizierung, Haus A

	Minergie	Minergie-P	Minergie-A
Minergie-Kennzahl	mit untenstehenden Massnahmen erreichbar		
Heizwärmebedarf	normaler Dämmstandard	hohe Dämmstärken erforderlich	normaler Dämmstandard
Endenergiebedarf	hohe Effizienz der Wärmepumpe sicherstellen (JAZ Heizung = ca. 4.8, Warmwasser = ca. 2.8)		
Eigenstromproduktion	Minimalanforderung von 10 Wp/m² ausreichend		ca. 26 kWp → Dachfläche knapp
Sommerlicher Wärmeschutz	ausenliegender Sonnenschutz mit guten Abminderungseigenschaften der Solarstrahlung		
fossilfreie Wärmeerzeugung	Erdsonden-Wärmepumpe oder Fernwärme KVA		
e-Mobilität	Ausbaustufe A: Leerrohre bis in die Tiefgarage		

3.3 Minergie-ECO

Der ECO-Zusatz kann ergänzend zu jedem der drei vorgängig erläuterten Minergie-Standards zur Anwendung gelangen und berücksichtigt die gesundheitlich und bauökologisch relevante Themen eines Bauprojekts (siehe Abbildung 16). Minergie-ECO umfasst insgesamt 80 Kriterien, wobei nicht alle Kriterien erfüllt werden müssen. Nebst den zwingend erforderlichen Ausschlusskriterien ist für eine erfolgreiche Minergie-ECO Zertifizierung in mindestens einem der zwei Bereiche «Gesundheit» oder «Bauökologie» eine sehr gute Bewertung, bzw. ein Erfüllungsgrad > 70 % erforderlich.

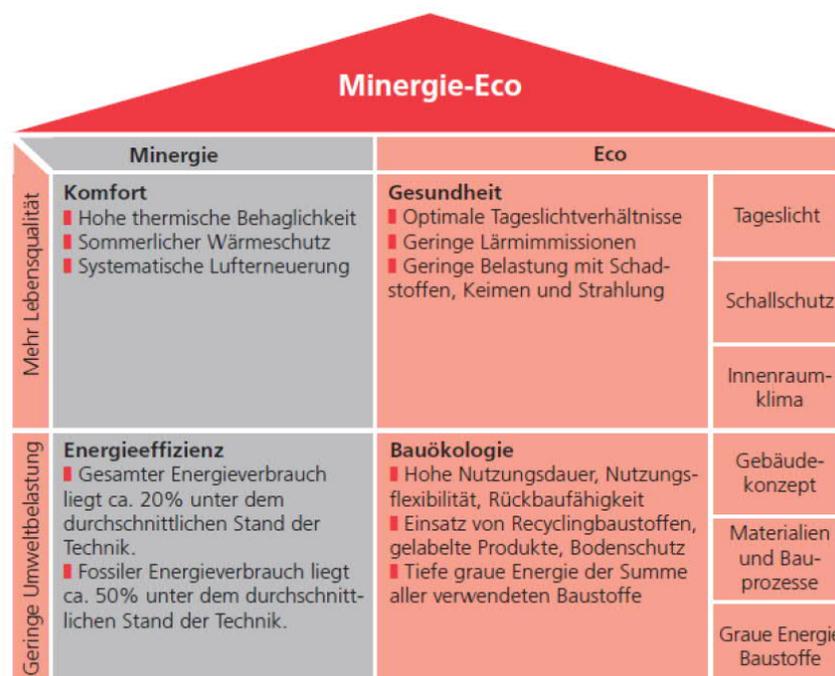


Abbildung 16 Themenübersicht Minergie-ECO, Quelle: minergie.ch

Minergie-ECO umfasst insgesamt 80 Kriterien, wobei nicht alle Kriterien erfüllt werden müssen. Nebst den zwingend erforderlichen Ausschlusskriterien ist für eine erfolgreiche Minergie-ECO Zertifizierung in mindestens einem der zwei Bereiche «Gesundheit» oder «Bauökologie» eine sehr gute Bewertung, bzw. ein Erfüllungsgrad > 70 % erforderlich.

Die **Tageslicht**verfügbarkeit ist mittels eines Berechnungstools nachzuweisen, wobei alle Hauptnutzräume zu berücksichtigen sind. Zu einer guten Tageslichtverfügbarkeit trägt insbesondere eine geringe Verschattung durch Balkone & Auskragungen, eine Reduktion des Fenstersturzes, sowie eine helle Materialisierung der Wände und Decken bei. Das vorliegende Richtprojekt weist weitgehend gute Voraussetzungen für eine hohe Tageslichtverfügbarkeit auf. In Haus C gibt es jedoch auch einzelne Wohnzimmer, welche eine relativ hohe Raumtiefe mit einseitiger Verglasung und Verschattung durch Balkone aufweisen.

Bei einer Massivbauweise lassen sich die (erhöhten) Anforderungen an den **Schallschutz** üblicherweise ohne grössere Massnahmen erreichen. Im Planungsteam ist frühzeitig zu definieren, welche Anforderungen an den Schallschutz angestrebt werden und welche baulichen und technischen Massnahmen zu deren Erfüllung erforderlich sind.

Für ein gesundes **Innenraumklima** ist auf eine hygienische Lüftung, eine Reduktion der Strahlungsbelastung durch Elektroleitungen und gesunde Bauprodukte (insb. Farben & Lacke) zu achten. Die Anforderungen lassen sich bei sorgfältiger Planung, Ausschreibung und Baukontrolle üblicherweise gut erfüllen.

Ein gutes **Gebäudekonzept** im Sinne von Minergie-ECO beinhaltet eine hohe Nutzungsflexibilität des Gebäudes (Tragstruktur & Fassade), eine gute Zugänglichkeit der Haustechnikinstallationen, eine gute Systemtrennung wie auch eine langlebige Konstruktionsweise und Materialisierung. Das Materialisierungskonzept gemäss Richtprojekt erfüllt die Anforderungen an die Langlebigkeit. Die Anforderungen an die Zugänglichkeit der Haustechnikinstallationen bedingen jedoch eine frühzeitige Koordination der Steigzonen, um Einlagen in die Betondecke weitgehend zu vermeiden.

In Bezug auf die **Materialien und Bauprozesse** fordert Minergie-ECO den Einsatz ökologisch sinnvoller Baustoffe wie z.B. Holzwerkstoffe auf nachhaltiger und kontrollierter Forstwirtschaft, Einsatz von Recycling-Beton, Dämmstoffen ohne umweltproblematische Treibgase etc. Eine Vielzahl der Anforderungen lassen sich üblicherweise gut erfüllen.

Im vorliegenden Fall stellt die grösste Herausforderung voraussichtlich die Erfüllung der Anforderungen an die **Graue Energie der Baustoffe** dar. Aufgrund der massiven Bauweise mit zweischaligen Konstruktionen, vorgehängten Fassadenkonstruktionen und einem relativ grossen Unterterrain-Bauvolumen ist im Falle einer ECO-Zertifizierung auf eine frühzeitige Bilanzierung und Optimierung der Grauen Energie zu achten.

Insgesamt ist eine Zertifizierung nach Minergie-ECO im vorliegenden Projekt durchaus realistisch, erfordert jedoch eine frühzeitige Projektbegleitung zur Definition der Schwerpunkte und projektspezifischen Anforderungen. Insbesondere kritische Themen wie die Graue Energie der Baustoffe oder die Definition der Schallschutzanforderungen sind frühzeitig anzugehen. In der Ausführungsphase ist zudem eine konsequente Umsetzung und Überprüfung der Minergie-ECO Anforderungen grundlegend für eine erfolgreiche ECO-Zertifizierung.

3.4 SIA-Effizienzpfad

Beim SIA-Effizienzpfad Energie (SIA Merkblatt 2040:2017) handelt es sich um ein Planungsinstrument – nicht um ein Zertifikat – welches sich durch eine gesamtenergetische und klimatische Betrachtung auszeichnet. Neben der Betriebsenergie werden auch die Erstellungsenergie (Graue Energie) und die standortabhängige Mobilität miteinbezogen. Die Wertung erfolgt anhand zweier Indikatoren: Primärenergie nicht erneuerbar und Treibhausgasemissionen (CO₂). Damit ist erstmals eine energetische Betrachtung über den ganzen Lebenszyklus von Gebäuden möglich, die mit dem Bereich Mobilität auch das siedlungs- und städtebauliche Umfeld einbezieht.

Die Bewertung erfolgt anhand der nicht erneuerbaren Primärenergie und der Treibhausgasemissionen in kg CO₂-Äquivalenten. Für verschiedene Gebäudekategorien werden Zielwerte und Zusatzanforderungen definiert, sowohl für Neubauten, als auch für Umbauten. Diese basieren auf dem Etappenziel 2050 der 2000-Watt-Gesellschaft.

- **Erstellungsenergie:** Quantifizierung sämtlicher Aufwände und Emissionen für Beschaffung, Weiterverarbeitung, Transport, Bau, Rückbau und Entsorgung der verwendeten Materialien.
- **Betriebsenergie:** Bilanzierung des energetischen Aufwands für den Betrieb der Gebäude (Heizung, Warmwasser, Beleuchtung, Lüftung, Kühlung, Geräte, lokale Energiegewinnung durch Photovoltaik etc.).
- **Mobilität:** Bewertung der durch den Standort verursachten Mobilität (Qualität der Anbindung an den öffentlichen Verkehr, Distanz zur nächsten Einkaufsmöglichkeit, Carsharing etc.)

Im SIA-Effizienzpfad Energie sind Richtwerte für jeden der drei Bereiche definiert, insgesamt ist jedoch der **Zielwert** (Summe der drei Bereiche) sowie die **Zusatzanforderung** (Summe aus Erstellung und Betrieb) einzuhalten. Die Zusatzanforderung zielt darauf ab, dass standortbedingt gut gelegene Objekte mit geringem Mobilitätsenergiebedarf in Bezug auf die Erstellung und den Betrieb nicht begünstigt werden. Anders betrachtet kann die Zusatzanforderungen auch für Objekte interessant sein, bei denen standortbedingt mit einem erhöhten Mobilitätsenergiebedarf zu rechnen ist und bei denen nur die Zusatzanforderung nachgewiesen wird.

Für die Gewerbeflächen im Erdgeschoss wird von der Nutzung «Fachgeschäft» und für die Wohnflächen in den Obergeschossen von der Nutzung «Wohnen» ausgegangen. Die Nutzung hat einen massgeblichen Einfluss auf die Richt- und Zielwerte wie auch auf die Projektwerte (Energieverbrauch).

3.4.1 Erstellung

Im Bereich Erstellung sind insbesondere die folgenden Aspekte massgebend für einen geringen Graue Energiebedarf:

- Kompakte Gebäudeform
- Effiziente Tragstruktur (schlanke Aufbauten)
- Bauweise & Materialisierung: z.B. Reduktion von Beton
- Vermeidung von HLK-Einlagen (schlanke Aufbauten)
- Moderate Dämmstärken (Optimum aus Erstellung und Betrieb)

In der vorliegenden Machbarkeitsstudie zum SIA-Effizienzpfad Energie wird von einer Massivbauweise mit einer zweischaligen Betonkonstruktion im EG und einer hinterlüfteten Fassadenkonstruktion mit Klinker- und Betonverkleidungen in den Obergeschossen ausgegangen. Die Bauteile der Einstellhalle werden anhand der Parkplatzzahl auf die verschiedenen Gebäude verteilt, wobei ca. 12 % an Haus A, ca. 35 % an Haus B und ca. 53 % an Haus C zugeschrieben werden. Für den Betrieb wird von einer Erdsonden-Wärmepumpe und einer PV-Anlage ausgegangen, deren Erstellungsenergie ebenfalls mitbilanziert wird.

Es werden wiederum die beiden Häuser Haus A und Haus C bilanziert, um die Unterschiede in Bezug auf die Kompaktheit zu evaluieren. Die Bilanzierung der Erstellungsenergie erfolgt mittels des SIA 2040 – Tools für Vorstudien und basiert dabei auf Standardwerten für verschiedene Bau- und Konstruktionsweisen.

In Abbildung 17 sind die resultierenden Treibhausgasemissionen und der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf für den Bereich Erstellung ausgewiesen.

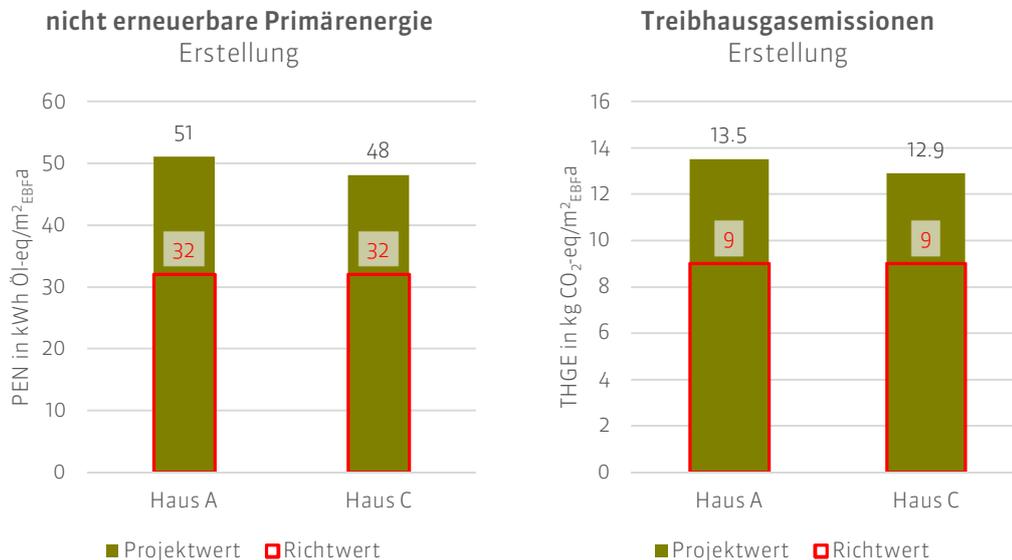


Abbildung 17 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für die Erstellung

Dabei zeigt sich, dass die Richtwerte des SIA-Effizienzpfad im Bereich Erstellung deutlich überschritten werden. Grund dafür ist die vorgesehene Massive Bauweise und das verhältnismässig gross Gebäudevolumen unter Terrain.

3.4.2 Betrieb

Für die Berechnung der Betriebsenergie gelten die folgenden wesentlichen Annahmen und Grundlagen:

- Mechanische Lüftungsanlage mit thermisch wirksamem Aussenluft-Volumenstrom von ca. 0.35 m³/(m²h)
- Effektiver Heizwärmebedarf gemäss beiliegender Vordimensionierung des Heizwärmebedarfs (siehe auch 3.2.2)
- Standardwerte SIA 2040 für den Warmwasser-, Hilfs-, Lüftungs-, Beleuchtungs- und Geräteenergiebedarf
- Jahresarbeitszahl Erdsonden-Wärmepumpe: Heizung 4.80, Warmwasser 2.80
- Zertifiziert Strom (*naturemade star*, 100 % Wasserstrom) für Allgemiestrom wie Strom für Wärmepumpe, Hilfsenergie, Lüftung und Aufzugsanlagen
- Deckung des übrigen Strombedarfs mittels PV-Anlage (Eigenstromerzeugung).

Abbildung 18 zeigt deutlich, dass die Richtwerte im Betrieb bei einer Wärmeversorgung mittels Erdsonden-Wärmepumpe und der Nutzung zertifizierter Stromprodukte und Eigenstrom aus der PV-Anlage deutlich unterschritten werden können.

In Haus A beträgt der Allgemiestrom-Anteil ca. 47 % des gesamten Strombedarfs womit eine PV-Anlage mit einem Jahresertrag von ca. 12'500 kWh zur Deckung des verbleibenden Strombedarfs erforderlich ist (ca. 12.5 kWp bzw. ca. 64 m² Modulfläche, Dachfläche = 160 m²).

In Haus C beträgt der Allgemiestrom-Anteil ca. 43 % des gesamten Strombedarfs und es ist eine PV-Anlage mit einem Jahresertrag von ca. 36'700 kWh zur Deckung des verbleibenden Strombedarfs erforderlich (ca. 36.7 kWp bzw. ca. 189 m² Modulfläche, Dachfläche = 560 m²).

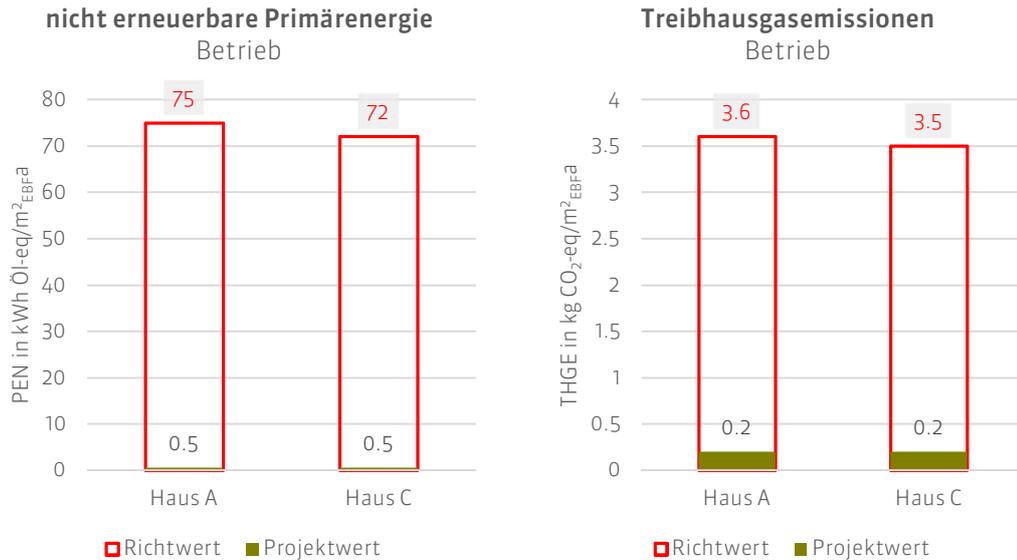


Abbildung 18 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für den Betrieb

Selbstverständlich könnte eine noch grössere PV-Anlage installiert und berücksichtigt werden. Wenn jedoch Strom ins Netz zurückgegeben wird (Ertrag > Eigenbedarf), ist der Energieaufwand für die Erstellung der PV-Anlage nahezu identisch wie deren Ertrag und die Gesamtbilanz wird nur unwesentlich verbessert.

3.4.3 Mobilität

In Bezug auf den durch den Standort induzierten Mobilitätsenergiebedarf bestehen nur geringfügige Möglichkeiten zur Beeinflussung des Projektwerts. Die Mehrheit der Stellgrössen sind durch die Standortwahl vorgegeben.

Haushaltseinkommen (nicht bzw. nur bedingt beeinflussbar)

Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass das Haushaltseinkommen der künftigen Bewohner dem CH-Mittelwert entspricht (ca. CHF 4'000 – CHF 10'000).

Parkplatzzahl (beeinflussbar)

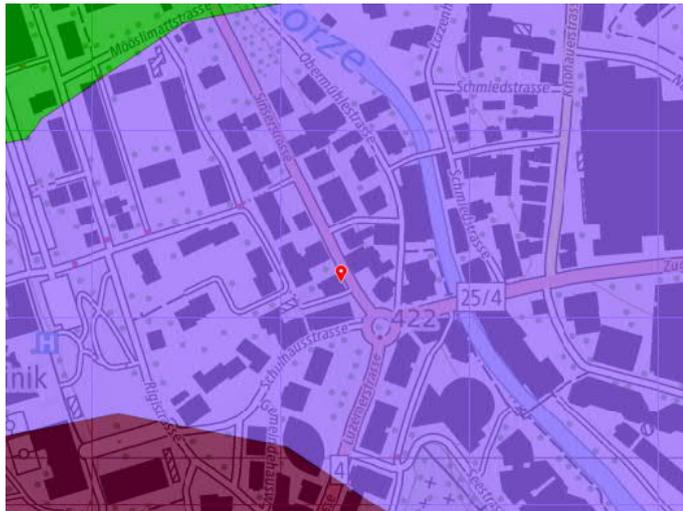
Die Parkplatzzahl ist einer der wenigen Faktoren, die wesentlich durch das Projekt beeinflusst werden können. Im vorliegenden Fall werden insgesamt 36 Parkplätze realisiert, wovon jedoch lediglich ca. 27 Parkplätze für die Bewohner der drei Gebäude vorgesehen sind, womit pro Wohnung 1 Parkplatz zur Verfügung steht. Die übrigen Parkplätze sind für Besucher und Beschäftigte vorgesehen.

Personenwagen-Verfügbarkeit (standortbedingt)

Die Personenwagen-Verfügbarkeit wird anhand der Zuger Statistiken des Motorfahrzeugbestands für die Standortgemeinde (Cham) ermittelt und beläuft sich im vorliegenden Fall für das Jahr 2020 auf ca. 0.59 Personenwagen pro Einwohner.

ÖV-Güteklasse (standortbedingt)

Das Gebäude befindet sich in der ÖV-Güteklasse B was einer guten Erschliessung entspricht (siehe Abbildung 19).



ÖV-Güteklassen ARE
 ■ Klasse A: sehr gute Erschliessung
 ■ Klasse B: gute Erschliessung
 ■ Klasse C: mittelmässige Erschliessung
 ■ Klasse D: geringe Erschliessung

Abbildung 19 ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort

Routingdistanz Detailhandelsgeschäft (standortbedingt) & Mobility (beeinflussbar)

Die Routingdistanz zum nächstgelegenen grösseren Detailhandelsgeschäft (Migros) beträgt ca. 257 m. Die Routingdistanz zum nächstgelegenen bestehenden Carsharing-Angebot (Bahnhof Cham) beträgt hingegen ca. 409 m (siehe Abbildung 20). Durch ein eigenes Carsharing-Angebot kann diese Messgrösse wesentlich beeinflusst werden.



257 m

Abbildung 20 Routingdistanz Detailhandelsgeschäft (links), Routingdistanz Mobility (rechts)

Naherholungsintensität (standortbedingt)

Die Naherholungsintensität am Gebäudestandort entspricht der Kategorie «hoch», siehe Abbildung 21.

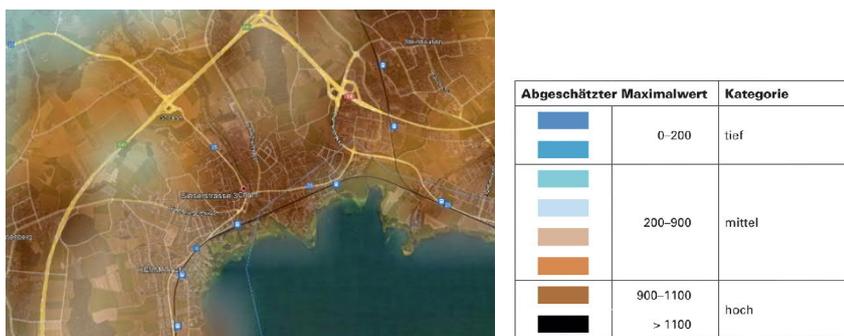


Abbildung 21 Naherholungsintensität am Gebäudestandort

Einwohnerdichte & Beschäftigtendichte (standortbedingt)

Die Einwohner- und Beschäftigtendichte rund um den Gebäudestandort wird anhand eines 13x13 ha Rasters ermittelt (siehe Abbildung 22) und beläuft sich auf 49.1 Personen (Einwohnerdichte) bzw. 16 Vollzeitäquivalente (Beschäftigtendichte) pro Hektare.

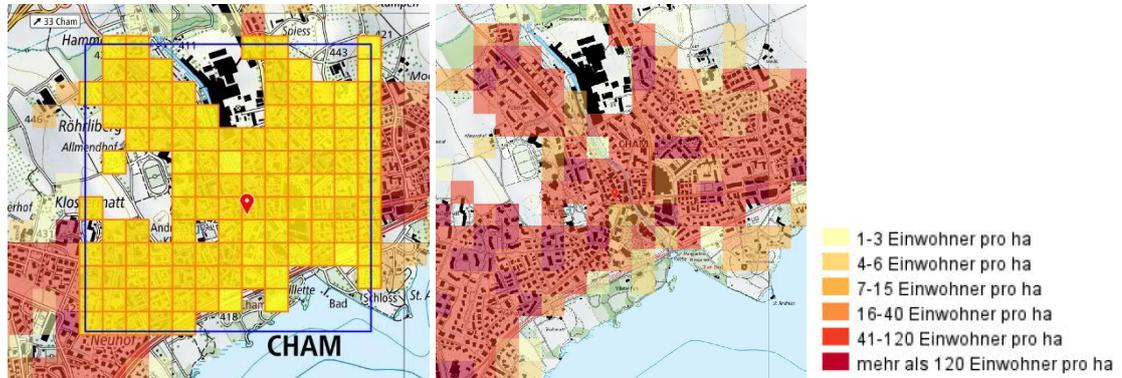


Abbildung 22 Auswahlraster 13x13 ha (links) und Einwohnerdichte (rechts), Quelle: map.geo.admin

Basierend auf den obigen Stellgrößen und Einflussparameter ergibt sich eine geringfügige Unterschreitung der Richtwerte für die nicht erneuerbare Primärenergie, aber eine deutliche Überschreitung der Richtwerte an die Treibhausgasemissionen im Bereich Mobilität (siehe Abbildung 23). Grund dafür ist insbesondere die relativ hohe Parkplatzzahl (1 Parkplatz pro Wohnung) aber auch die eher weite Distanz zum nächsten CarSharing-Angebot.

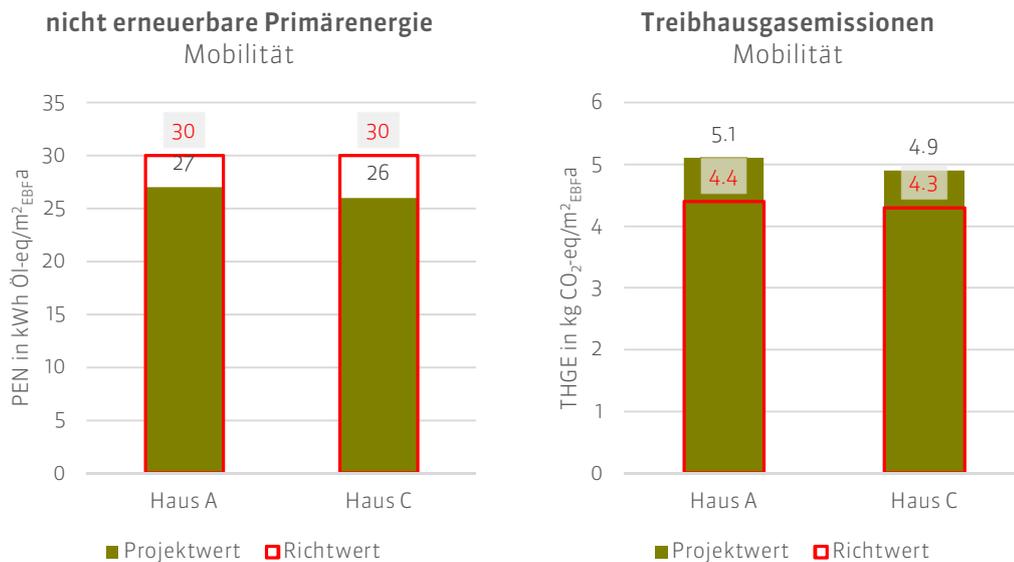


Abbildung 23 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für den Bereich Mobilität

3.4.4 Zielwert & Zusatzanforderung

Sowohl der Zielwert als auch die Zusatzanforderung an die nicht erneuerbare Primärenergie können bei beiden Häusern mit ausreichend Reserven eingehalten werden. Die strengere Anforderung bilden jedoch üblicherweise die Treibhausgasemissionen, wobei im vorliegenden Fall sowohl der Zielwert als auch die Zusatzanforderung mit der gemäss Richtprojekt vorgesehenen Bauweise und Bebauungsstruktur ohne massgebliche Optimierungen deutlich überschritten wird, siehe Tabelle 11 & Tabelle 12. Haus C schneidet aufgrund seiner besseren Kompaktheit (= weniger Grauenergie) und geringeren Gebäudehüllzahl (= tieferer Heizwärmebedarf) tendenziell etwas besser ab als Haus A.

Tabelle 11 Gesamtbilanz SIA-Effizienzpfad, Haus A

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	32	51	9.0	13.5
	Betrieb	75	0	3.6	0.2
	Mobilität	30	27	4.4	5.1
Zielwert	Projektwert	137	78	17.1	18.8
	<i>Zusatzanforderung</i>	<i>107</i>	<i>51</i>	<i>12.6</i>	<i>13.8</i>

Tabelle 12 Gesamtbilanz SIA-Effizienzpfad, Haus C

Gebäude	Neubau/Umbau	Primärenergie nicht erneuerbar		Treibhausgasemissionen	
		kWh/m ²		kg/m ²	
		Richtwert	Projektwert	Richtwert	Projektwert
	Erstellung	32	48	9.0	12.9
	Betrieb	72	0	3.5	0.2
	Mobilität	30	26	4.3	4.9
Zielwert	Projektwert	134	74	16.9	18.0
	<i>Zusatzanforderung</i>	<i>104</i>	<i>48</i>	<i>12.5</i>	<i>13.1</i>

3.4.5 Optimierungsmassnahmen

Zur Erfüllung der Zusatzanforderung (Summe aus Erstellung & Betrieb) sind bei allen Häusern Optimierungsmassnahmen erforderlich um in den Bereiche Erstellung & Betrieb Treibhausgasemissionen im Umfang von insgesamt ca. 1.2 kg/m²_{EBFa} (Haus A) bzw. 0.6 kg/m²_{EBFa} (Haus C) einzusparen.

Da auch der Richtwert im Bereich Mobilität überschritten wird, sind gesamthaft zur Erfüllung des Zielwerts (Summe aus Erstellung, Betrieb und Mobilität) Einsparungen der Treibhausgasemissionen im Umfang von ca. 1.7 kg/m²_{EBFa} (Haus A) bzw. 1.1 kg/m²_{EBFa} (Haus C) erforderlich.

In Tabelle 13 sind einige Optimierungsmöglichkeiten und ihr Einsparpotential in Bezug auf die Treibhausgasemissionen für Haus A ausgewiesen. Zur Einsparung von Treibhausgasemissionen im Umfang von $1.7 \text{ kg/m}^2_{\text{EBFA}}$ sind fundamentale Optimierung in Bezug auf die Bauweise und die Mobilität erforderlich, weshalb der SIA-Effizienzpfad Energie im vorliegenden Fall insbesondere für das relativ kleine Haus A mit seiner mittelmässigen Kompaktheit als ungeeignet erachtet wird.

Tabelle 13 Optimierungsmassnahmen und Einsparpotenzial an Treibhausgasemissionen, Haus A

Massnahme	Einsparpotenzial THGE
Zwischendecken EG-OG3 in Holzbauweise	-0.6 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$
Dach in Holzbauweise	-0.2 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$
Mittelschwere Bekleidung der hinterlüfteten Aussenwände	-0.4 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$
PV-Anlage mit 50 % Modulbelegungsgrad (ca. 15'500 kWh Jahresertrag)	-0.1 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$
eigenes CarSharing-Angebot	-0.5 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$
Halbierung der Parkplatzzahl	-0.2 $\text{kg/m}^2_{\text{EBFA}}$

3.5 Zusammenfassung erhöhter Gebäudestandard

Die drei Gebäude im Projektperimeter weisen unterschiedliche Voraussetzungen hinsichtlich der Machbarkeit verschiedener erhöhter Gebäudestandards auf. Während die grösseren Gebäude (Haus B und C) relativ kompakt sind (Haus C: Gebäudehüllzahl $A_{\text{th}}/A_{\text{EBF}} = \text{ca. } 1.47$, Kompaktheitszahl = ca. 1.1), ist Haus A mit einer Gebäudehüllzahl von $A_{\text{th}}/A_{\text{EBF}} = \text{ca. } 1.82$ und einer Kompaktheitszahl von ca. 1.4 deutlich weniger kompakt und damit weniger effizient in Bezug auf den Heizwärmebedarf und die Erstellungenergie pro m^2 Energiebezugsfläche.

Diese Voraussetzungen erschweren die Erfüllung des **Minergie-P** Gebäudestandards wie auch des **SIA-Effizienzpfad Energie** für Haus A massgeblich, und es wären unverhältnismässige Dämmstärken (Minergie-P, siehe Abschnitt 3.2.2) bzw. massgebliche Optimierungen in Bezug auf die Konstruktionsweise und Materialisierung (SIA-Effizienzpfad Energie, siehe Abschnitt 3.4.5) erforderlich.

Der **Minergie** Standard, lässt sich hingegen mit dem vorliegenden Richtprojekt gut erreichen, stellt jedoch im Vergleich zum Energiegesetz nur unwesentlich höhere Anforderungen an den Gebäudestandard.

Der **Minergie-A** Standard lässt sich voraussichtlich knapp erreichen. Die grösste Herausforderung stellt sich dabei insbesondere in Bezug auf die Realisierung einer ausreichend grossen PV-Anlage zur Deckung des Energiebedarfs. Bei frühzeitigem Bezug eines PV-Planers und sorgfältiger Koordination der Dachgestaltung wird davon ausgegangen, dass die erforderliche Grösse der PV-Anlage realisierbar ist.

Insgesamt bietet es sich somit im vorliegenden Fall an, den **Minergie-A ECO** Standard anzustreben. Damit wird ein erhöhter Gebäudestandard gegenüber der Normalbauweise, sowohl in Bezug auf die energetischen als auch die gesundheitlichen und bauökologischen Aspekte, erzielt.

4. Nachhaltigkeit

In Ergänzung zu einem erhöhten Gebäudestandard (siehe Abschnitt 3) sind zahlreiche weitere Ansätze in Bezug auf die Nachhaltigkeit vorgesehen.

Mittels eines geordneten und **fachgerechten Rückbaus** wird bereits zu Beginn des Bauvorhabens auf einen nachhaltigen Bauprozess geachtet, indem Abbruchmaterial sortenrein getrennt und wenn immer möglich rezykliert wird.

In Bezug auf die **Materialisierung** wird darauf geachtet, dass **langlebige** und **unterhaltsarme** Materialien eingesetzt werden. Dabei wird insbesondere bei der Fassadengestaltung mit Sichtbeton und Klinker ein äusserst widerstandsfähiges und witterungsbeständiges Material eingesetzt.

Der lokalen **Biodiversität** im Dorfkern von Cham wird angemessen Rechnung getragen, indem Massnahmen zur Ansiedlung von Gebäudebrütern, wie beispielsweise Einfluglöcher für Mauersegler, im Dachrand vorgesehen sind.

5. Fazit & Empfehlung

In Bezug auf das **Energiekonzept** empfiehlt es sich, eine Wärmeversorgung mittels Erdsonden-Wärmepumpen zu realisieren. Mit Erdsonden⁵ wird eine ganzjährig effiziente Wärmezeugung mit einem grossen Anteil an erneuerbarer Energie ermöglicht. Zur Regeneration der Erdsonden empfiehlt es sich, FreeCooling über die Fussbodenheizung anzubieten. Das Energiekonzept beinhaltet zudem eine PV-Anlage zur Eigenstromerzeugung, deren Grösse in Abhängigkeit des Gebäudestandards zu definieren ist, im Minimum jedoch die künftigen gesetzlichen Anforderungen von $10 \text{ W/m}^2_{\text{EBF}}$ erfüllt.

Zur Gewährleistung einer guten Luftqualität empfiehlt es sich im vorliegenden Fall, eine **Komfortlüftung** vorzusehen, um auch dem erhöhten Gebäudestandard (Minergie) zu entsprechen. Dabei soll mittels eines sinnvollen Schachtkonzepts weitgehend auf Einlagen in der Betondecke verzichtet werden, um die Deckenstärken und damit den Grauenenergiebedarf zu reduzieren.

Hinsichtlich des **erhöhten Gebäudestandards** erweist sich eine Minergie-A ECO Zertifizierung im vorliegenden Fall als machbar und sinnvoll. Der Minergie-A Standard fordert einen bewussten Umgang mit der Betriebsenergie und fördert den maximalen Einsatz von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung. Gleichzeitig wird mit dem ECO-Zusatz den gesundheitlichen und bauökologischen Aspekten angemessen Rechnung getragen. Mit dem Minergie-A ECO Standard wird damit ein massgeblich höherer Gebäudestandard gegenüber der Normalbauweise angestrebt.

Darüberhinausgehend wird mittels weiterer Ansätze in Bezug auf den Rückbau, die Materialisierung und Biodiversität der allgemeinen **Nachhaltigkeit** des Projekts angemessen Rechnung getragen.

brücker+ernst gmbh sia
Luzern, 15.03.2022



Jonas Landolt
MSc ETH SIA in Integrated Building Systems



Patrick Ernst
Dipl. Arch. FH/SIA
MAS Energieingenieur Gebäude
Brandschutzfachmann mit eidg. FA

⁵ Die Machbarkeit der Erdsondenbohrungen ist im weiteren Projektverlauf detailliert zu prüfen und ggf. mittels Probebohrungen zu bestätigen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Richtprojekt Sinslerstrasse 3-13 - Situationsplan; Feb. 2022; Quelle: AMREINHERZIG	4
Abbildung 2 Ausschnitt aus dem Kernrichtplan, 30. August 2011	5
Abbildung 3 Hochrechnung Leistungsbedarf für Kälte, Heizung & Brauchwarmwasser	7
Abbildung 4 Hochrechnung Energiebedarf für Kälte, Heizung & Brauchwarmwasser	7
Abbildung 5 Ausschnitt Energieplan der Einwohnergemeinde Cham, econcept, 2012	8
Abbildung 6 Auszug Erdwärmenutzungskarte, ZugMap.ch, 28.02.2022	9
Abbildung 7 Wärmeverbund Ennetsee, Quelle: WWZ Energie AG	10
Abbildung 8 Solareinstrahlung gemäss Solarkataster, ZugMap.ch, 28.02.2022	11
Abbildung 9 solarer Deckungsgrad bei einer exemplarischen Anlage mit 2 m ² Absorberfläche pro Person und Nutzung der Solarwärme für die Brauchwarmwassererwärmung (Quelle: Solarrechner energieschweiz.ch, 01.03.2022)	11
Abbildung 10 Geländehorizont am Projektstandort (Quelle: pvGIS, 30.08.2021)	12
Abbildung 11 Grundwasserkarte, ZugMap.ch, 28.02.2022	14
Abbildung 12 Endenergiebedarf (= Strombedarf)	16
Abbildung 13 Systemskizze Energiekonzept	18
Abbildung 14 Energiebezugsfläche in Blau und thermische Gebäudehülle in Pink, von links nach rechts UG, EG, Regelgeschoss	20
Abbildung 15 Ausbaustufen Elektromobilität gemäss SIA Merkblatt 2060, Quelle: SIA 2060:2020	24
Abbildung 16 Themenübersicht Minergie-ECO, Quelle: minergie.ch	25
Abbildung 17 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für die Erstellung	28
Abbildung 18 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für den Betrieb	29
Abbildung 19 ÖV-Güteklasse am Gebäudestandort	30
Abbildung 20 Routingdistanz Detailhandelsgeschäft (links), Routingdistanz Mobility (rechts)	30
Abbildung 21 Naherholungsintensität am Gebäudestandort	30
Abbildung 22 Auswahlraster 13x13 ha (links) und Einwohnerdichte (rechts), Quelle: map.geo.admin	31
Abbildung 23 nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen für den Bereich Mobilität	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Anzahl jährlicher Brennstofflieferungen & erforderliches Lagervolumen	13
Tabelle 2 Ertragsschätzung PV-Anlage mit 14 Systemverlusten (Quelle: pvGIS, 01.03.2022)	16
Tabelle 3 nationale Gewichtungsfaktoren (Quelle: Vollzugshilfe EN-101)	17
Tabelle 4 Übersicht Standards, Labels & Nachhaltigkeitsthemen, in Anlehnung an die Label-Landkarte des NNBS. Legende: vollständig betrachtet teilweise betrachtet nicht Bestandteil des Labels/Standards	19
Tabelle 5 Minergie-Anforderungen für die Nutzung «Wohnen», Quelle: minergie.ch, 07.03.2022	21
Tabelle 6 Grenzwerte Heizwärmebedarf für Neubauten, Quelle: SIA 380/1:2016	21
Tabelle 7 Dämmmassnahmen Haus A für Minergie & Minergie-A bzw. Grenzwert nach SIA 380/1:2016 und Minergie-P bzw. Zielwert nach SIA 380/1:2016	22
Tabelle 8 Gewichtungsfaktoren der Energieträger (Quelle, minergie)	22
Tabelle 9 erforderliche Eigenstromerzeugung bzw. PV-Anlagengrösse	23
Tabelle 10 Machbarkeit Minergie-Zertifizierung, Haus A	25
Tabelle 11 Gesamtbilanz SIA-Effizienzpfad, Haus A	32
Tabelle 12 Gesamtbilanz SIA-Effizienzpfad, Haus C	32
Tabelle 13 Optimierungsmassnahmen und Einsparpotenzial an Treibhausgasemissionen, Haus A	33

Beilagen

Bei den nachfolgenden Beilagen handelt es sich um phasengerechte Vordimensionierungen und Vorprüfungen. Diese sind im weiteren Planungsverlauf im Detail überprüfen, zu präzisieren und weiter auszuarbeiten.

- Vordimensionierung Wärmeschutznachweis: Grenzwert
- Vordimensionierung Wärmeschutznachweis: Minergie-P (70 % des Grenzwerts)
- Vordimensionierung Minergie
- Vordimensionierung SIA-Effizienzpfad Energie
- Ausmasspläne

21040 Überbauung Sinslerstrasse Cham

Kurzanalyse Lärmschutz

Impressum

Auftraggeber Amrein Herzig Architekten GmbH
 dipl. Arch. ETH SIA OTIA
 Pirmin Amrein
 Mühlegasse 18
 6340 Baar

Auftragnehmer brücker+ernst gmbh sia
 Neuweg 19
 6003 Luzern

Verfasser: Roger Egli

Verteiler: - Auftraggeber, Architekt
 - intern

Auftragsnummer 21040

Dateiname 210507_Kurzanalyse_Laermschutz_Sinslerstrassedocx.docx

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderungen	Visum
1.0	06.07.2021	Erstversion	re, pe
1.1	07.07.2021	Editorische Anpassungen	re
1.2	17.01.2022	Anpassungen Grundriss	re
1.3	17.01.2022	Editorische Anpassungen	re
2.1	30.05.2023	Ergänzungen gemäss Amt f. Umwelt Zug	re

Inhalt

1.	Auftrag	4
2.	Grundlagen	4
2.1	Ergebnisse der Analyse	4
3.	Einstellhalle	6
3.1	Ausgangslage	6
3.2	Ergebnisse und Massnahmen	6
4.	Fazit	8

1. Auftrag

brücker+ernst gmbh sia wurde beauftragt, eine Kurzanalyse und ein Konzept bezüglich des Lärmschutzes für die Realisierung der «Überbauung Sinslerstrasse» in Cham zu erstellen. Dies beinhaltet die Analyse des aktuellen Verkehrsaufkommens im IST Zustand sowie ein Vergleich des Zustandes, sollte auf der Sinslerstrasse Tempo 30 eingeführt werden.

2. Grundlagen

Die betroffenen Parzellen befinden sich in der Kernzone C mit Empfindlichkeitsstufe III gemäss Zonenplan der Gemeinde Cham, gültig per 01.06.2021. Diese Lärmempfindlichkeitsstufe (ES) ist eine planungsrechtliche Festlegung auf Basis der LSV.

Empfindlichkeitsstufe III

Lärmempfindliche Räume Immissionsgrenzwert Tag 65 dB(A)

Lärmempfindliche Räume Immissionsgrenzwert Nacht 55 dB(A)

2.1 Ergebnisse der Analyse

Die Sinslerstrasse ist die massgebende Lärmquelle mit einem Beurteilungspegel von 62.8 dB(A) tagsüber und 53.8 dB(A) nachts. Mehrere gesicherte Lärmschutzmassnahmen haben zu diesen tiefen Pegeln geführt. Einerseits wird im Zuge der Umfahrung Cham-Hünenberg (UZH) und dem autoarmen Zentrum Cham (AAZ) das Verkehrsaufkommen massiv verringert. Andererseits werden durch die Massnahmen wie dem lärmarmen SDA-4 Belag und der Tempo 30 Zone weitere Schritte getroffen um die Lärmimmissionen zu verringern. Was zu einer enormen Qualitätssteigerung führt. In Abbildung 1 sind die Immissionen dargestellt.

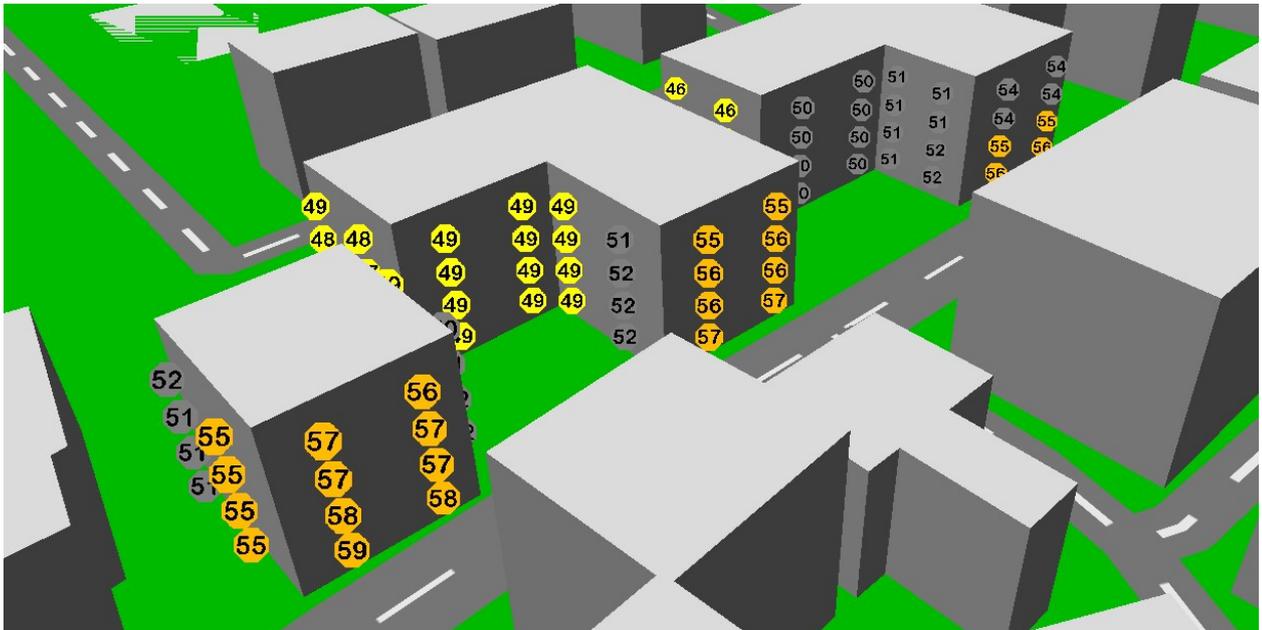


Abbildung 1: Immissionen am Tag durch Strassenlärm

Tagsüber wie auch nachts sind die Grenzwerte aus Strassenlärm sehr gut eingehalten. Die Grundrisse sind trotzdem aus Sicht des Lärms optimiert gestaltet. Dies ist auch aus dem exemplarischen Grundriss aus Abbildung 2 zu entnehmen. Alle Lärmrelevanten Zimmer kön-

nen Seitlich oder mit durchgestrecktem Wohnen gelüftet werden. Wir erachten die Gestaltung dieser Überbauung als Vorzeigeprojekt.



Abbildung 2: Fenster mit eingehaltenem und überschrittenem IGW

3. Einstellhalle

3.1 Ausgangslage

Die Einstellhalle muss gemäss LSV als neu erstellte, lärmemittierende Anlage die Planungswerte erfüllen. Dies bedeutet:

Empfindlichkeitsstufe III

Lärmempfindliche Räume Planungswert Tag 60 dB(A)

Lärmempfindliche Räume Planungswert Nacht 50 dB(A)

3.2 Ergebnisse und Massnahmen

Es befinden sich 36 Autoeinstellplätze wovon sich zwei oben bei der Einfahrt befinden, und 4 Motorrad-Parkplätze in der Einstellhalle. Nach SN_640578 ergeben sich die Emissionen zu:

Lwa Tag: 77.4 dB(A)

Lwa Nacht: 68.7 dB(A)

Im Berechnungsmodell sind die Pegel in eine Punktquelle umgewandelt worden. Die Gebäude sind reflektierend. Die Überschreitungen sind in der Abbildung 3 dargestellt.



Abbildung 3: Immissionen durch die Einstellhalle Tagsüber (links) und in der Nacht (rechts)

Als Massnahme empfehlen wir, die Einstellhalle zu überdachen. Dieses Vordach muss mindestens 1.2m auskragend sein und verkleidet mit einer schallabsorbierenden Untersicht (Schallabsorptionswert $\alpha \geq 0.6$). In Abbildung 4 ist die minimale Auskragung dargestellt.

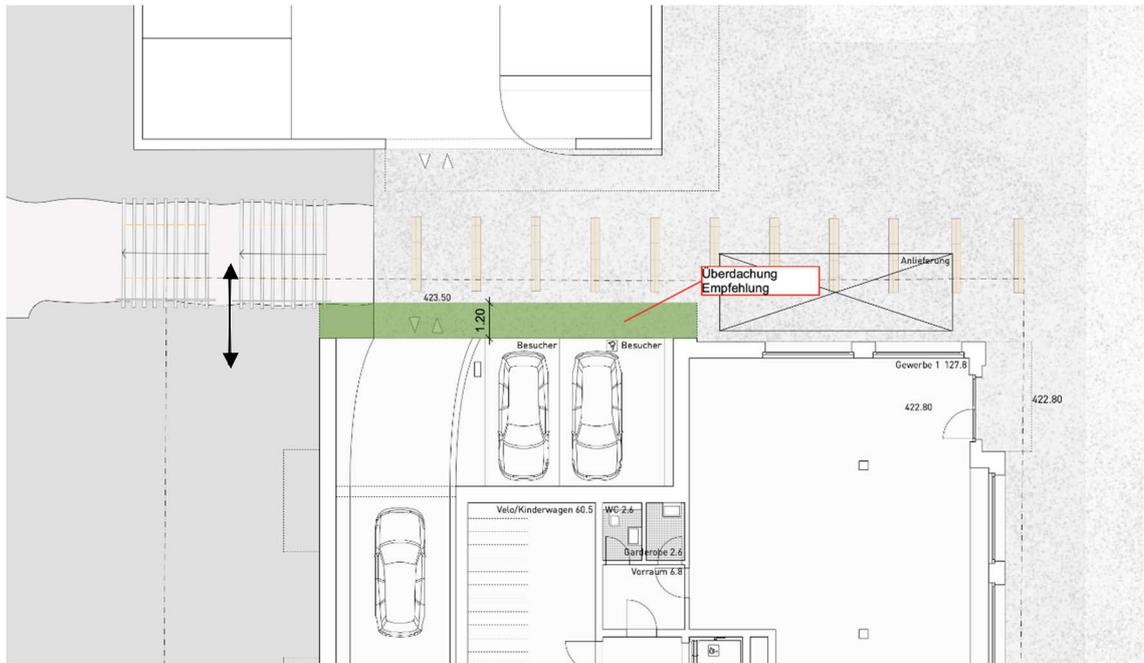


Abbildung 4: Eventuell nötige Massnahmen für die ESH

Mit diesen Massnahmen können die Planungswerte Tagsüber wie auch nachts erreicht werden. Im Erdgeschoss gelten um 5 dB(A) erhöhte Werte, da es sich um gewerblich genutzte Räume handelt.



Abbildung 5: Immissionen der ESH tagsüber (links) und in der Nacht (rechts)

Im Sinne des Vorsorgeprinzips werden die ersten 5m der Seitenwände (bis 0.5m ab Boden) sowie die Decke schallabsorbierend verkleidet. Der Schallabsorptionswert α sollte dabei 0.6 oder grösser sein.

4. **Fazit**

Die Überbauung kann so, wie sie momentan geplant ist realisiert werden. Die rechtlichen Grenzwerte nach LSV können eingehalten werden. Eine Temporeduktion wie auch der Einbau eines lärmarmen Belages, die Umfahrung so wie die trotz eingehaltenen Werten optimierten Grundrisse machen diese Überbauung zu einem Vorzeigeprojekt bezüglich des Lärmschutzes.

brücker+ernst gmbh sia
Luzern, 30.05.2023

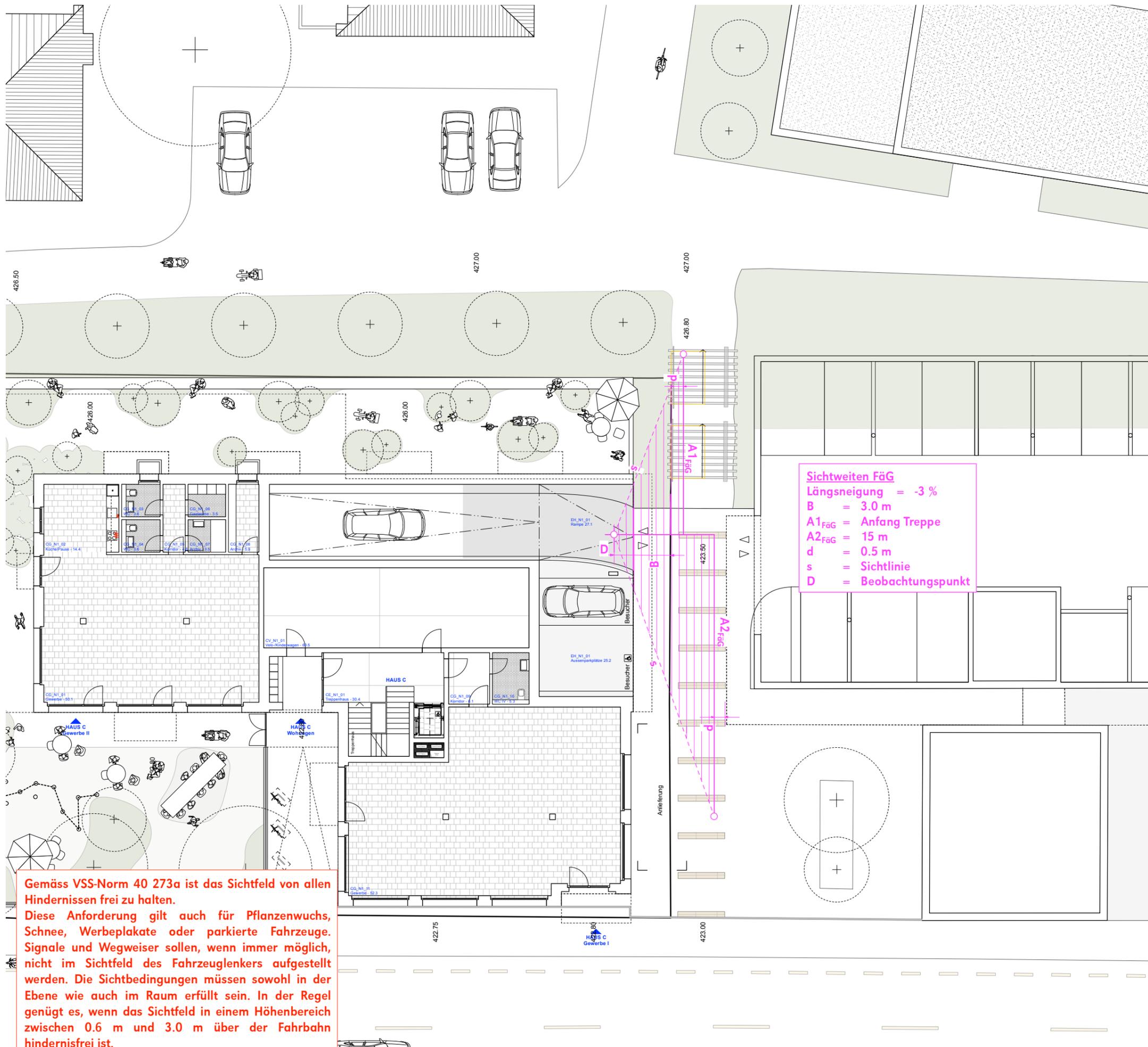


Roger Egli

B.Sc. FH Metall- und Fassadenbau
MAS HSLU/FHZ Energie und Nachhaltigkeit

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Immissionen am Tag durch Strassenlärm.....	4
Abbildung 2: Fenster mit eingehaltem und überschrittenem IGW.....	5
Abbildung 3: Immissionen durch die Einstellhalle Tagsüber (links) und in der Nacht (rechts) .	6
Abbildung 4: Eventuell nötige Massnahmen für die ESH	7
Abbildung 5: Immissionen der ESH tagsüber (links) und in der Nacht (rechts)	7

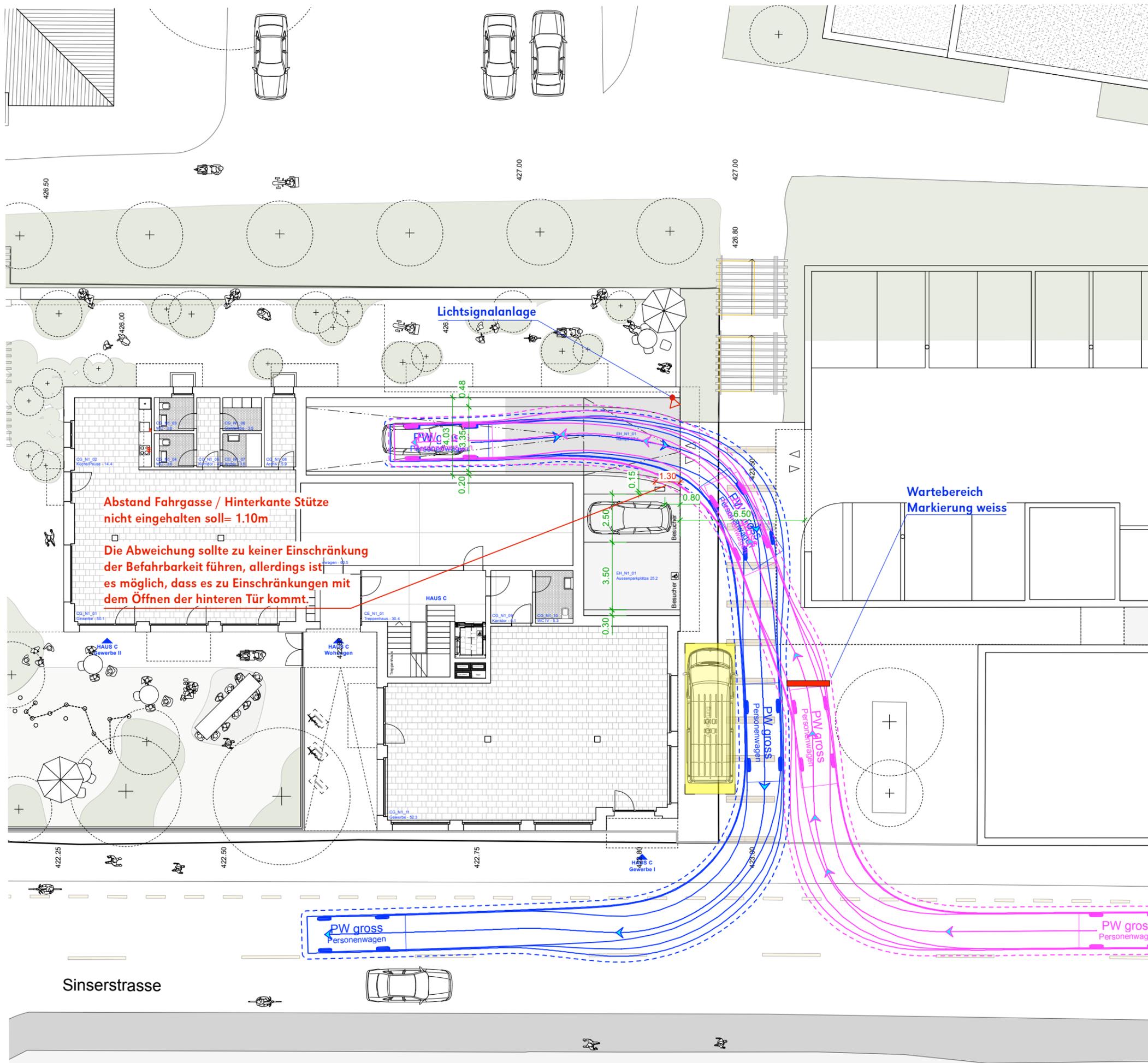


Gemäss VSS-Norm 40 273a ist das Sichtfeld von allen Hindernissen frei zu halten. Diese Anforderung gilt auch für Pflanzenwuchs, Schnee, Werbeflakate oder parkierte Fahrzeuge. Signale und Wegweiser sollen, wenn immer möglich, nicht im Sichtfeld des Fahrzeuglenkers aufgestellt werden. Die Sichtbedingungen müssen sowohl in der Ebene wie auch im Raum erfüllt sein. In der Regel genügt es, wenn das Sichtfeld in einem Höhenbereich zwischen 0.6 m und 3.0 m über der Fahrbahn hindernisfrei ist.

Objekt: **Beratung, Amrein Herzig Architekten GmbH**

Plan: **Cham, Sinslerstrasse: Ausfahrt Tiefgarage - Sichtweite FaG**

Mst: **1:200** | Gez: **mb** | Datum: **13.05.2022**
Plan Nr: **22.380** | Kontr: **om** | Rev:



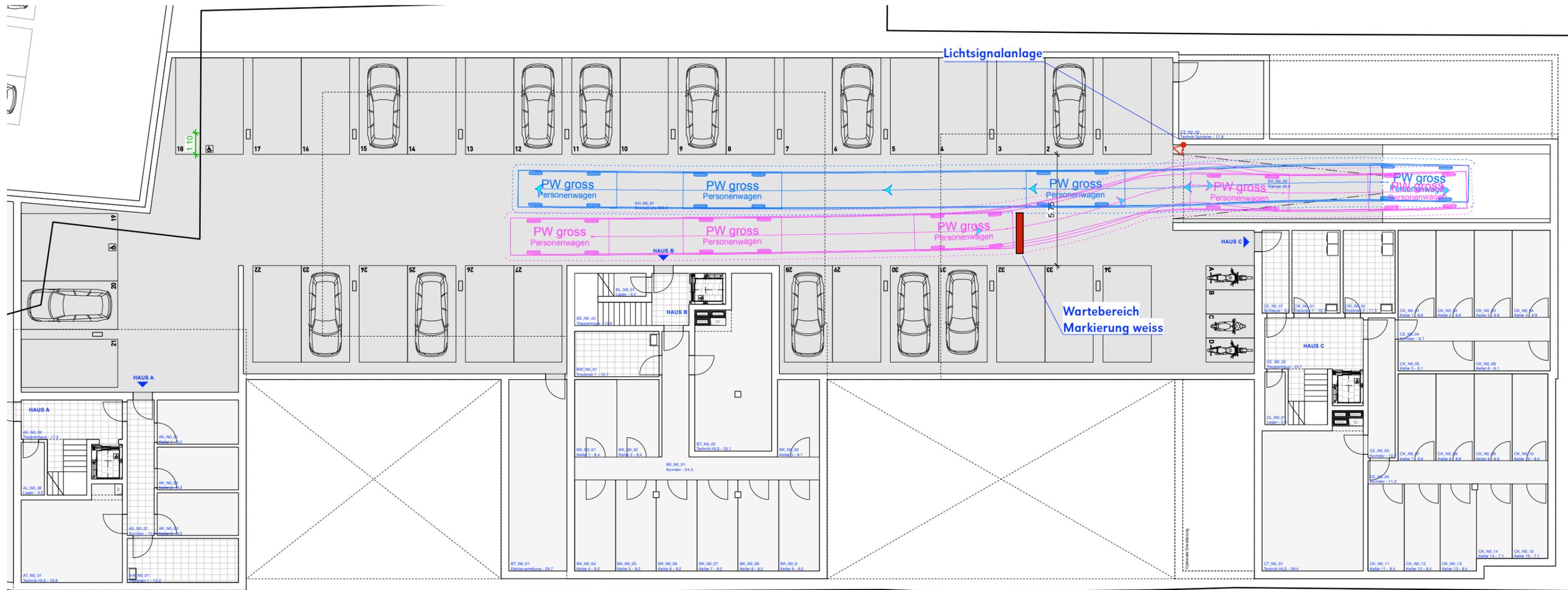
- Legende:
- VSS-Norm eingehalten
 - Hinweise
 - VSS-Norm nicht eingehalten

Objekt: **Beratung, Amrein Herzig Architekten GmbH**

Plan: **Cham, Sinslerstrasse: Ausfahrt Tiefgarage - Prüfung nach VSS-Norm 40 291**

Mst: **1:200** | Gez: **mb** | Datum: **13.05.2022**

Plan Nr: **22.380** | Kontr: **om** | Rev:



Legende:

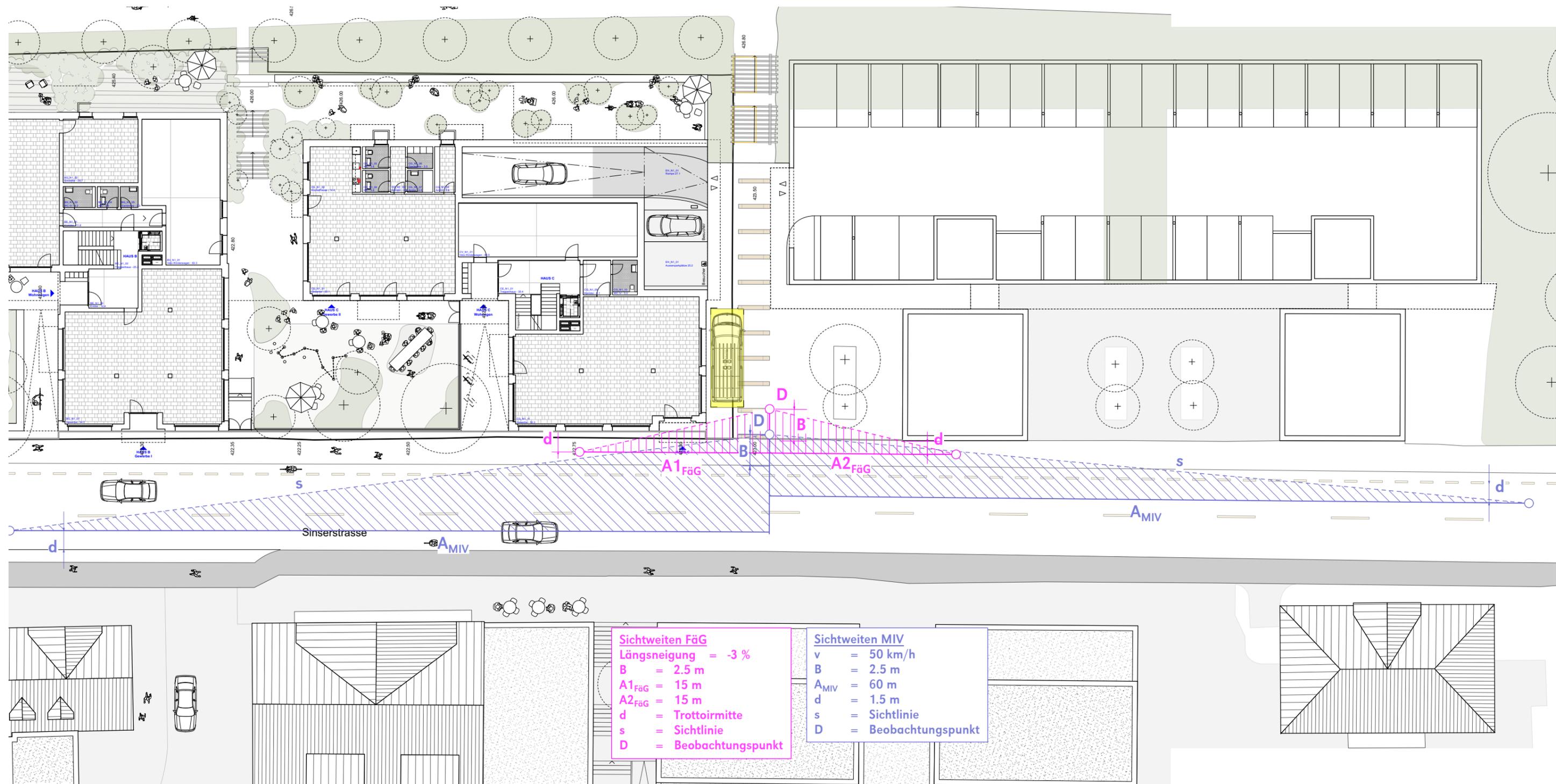
- VSS-Norm eingehalten
- Hinweise
- VSS-Norm nicht eingehalten

Objekt: **Beratung, Amrein Herzig Architekten GmbH**

Plan: **Cham, Sinslerstrasse: Ausfahrt Tiefgarage - Schleppkurven PW**

Mst: **1:200** | Gez: **mb** | Datum: **13.05.2022**

Plan Nr: **22.380** | Kontr: **om** | Rev:



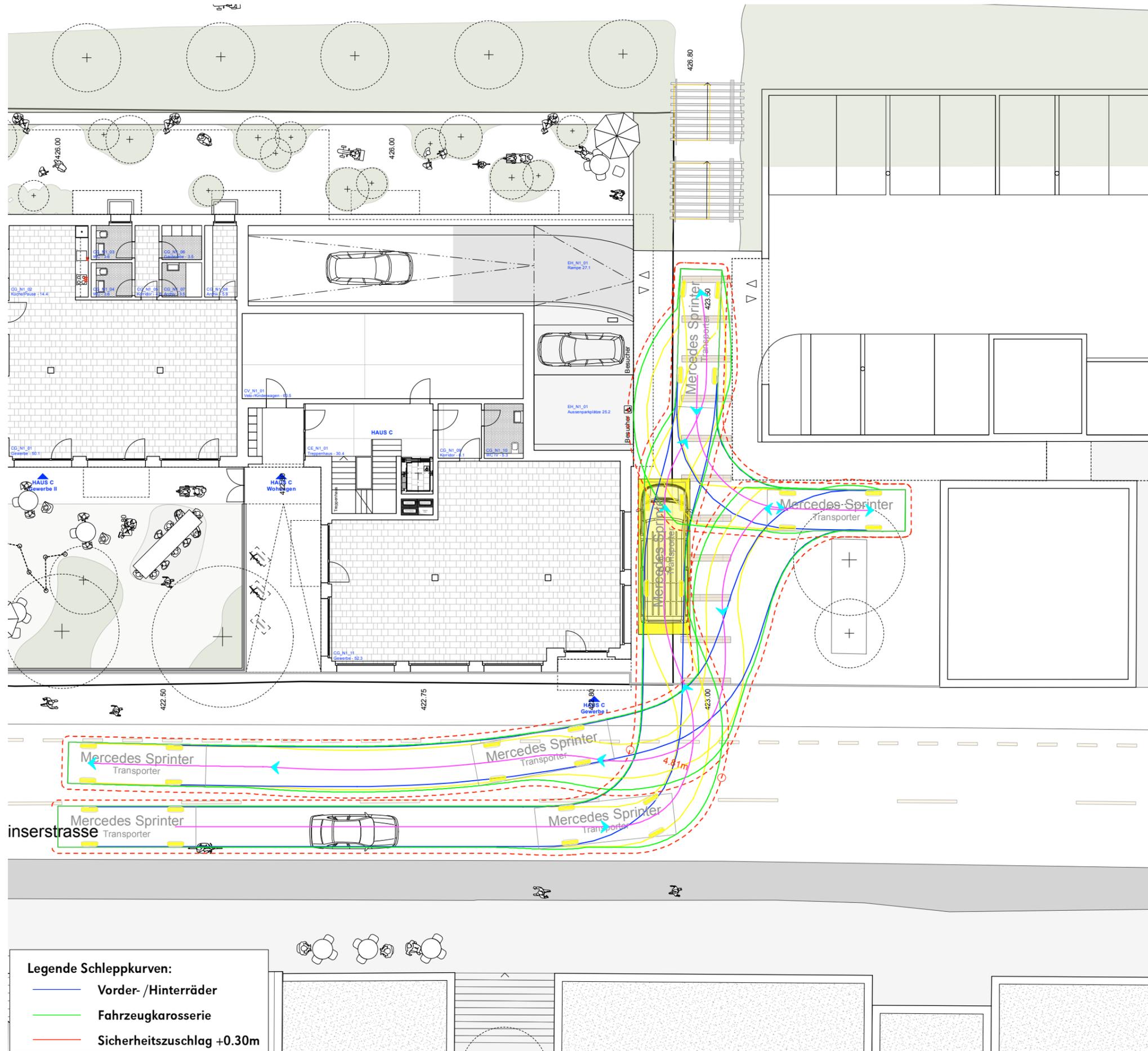
Sichtweiten F&G
 Längsneigung = -3 %
 B = 2.5 m
 A1_{F&G} = 15 m
 A2_{F&G} = 15 m
 d = Trottoirmitte
 s = Sichtlinie
 D = Beobachtungspunkt

Sichtweiten MIV
 v = 50 km/h
 B = 2.5 m
 A_{MIV} = 60 m
 d = 1.5 m
 s = Sichtlinie
 D = Beobachtungspunkt

Gemäss VSS-Norm 40 273a ist das Sichtfeld von allen Hindernissen frei zu halten. Diese Anforderung gilt auch für Pflanzenwuchs, Schnee, Werbeflakate oder parkierte Fahrzeuge. Signale und Wegweiser sollen, wenn immer möglich, nicht im Sichtfeld des Fahrzeuglenkers aufgestellt werden. Die Sichtbedingungen müssen sowohl in der Ebene wie auch im Raum erfüllt sein. In der Regel genügt es, wenn das Sichtfeld in einem Höhenbereich zwischen 0.6 m und 3.0 m über der Fahrbahn hindernisfrei ist.

Objekt: **Beratung, Amrein Herzig Architekten GmbH**
 Plan: **Cham, Sinslerstrasse: Sichtweite Sinslerstrasse**

Mst: **1:200** | Gez: **mb** | Datum: **12.01.2022**
 Plan Nr: **22.380** | Kontr: **om** | Rev: **31.05.2023**



Objekt: **Beratung, Amrein Herzig Architekten GmbH**
 Plan: **Cham, Sinslerstrasse: Anlieferung EG - Schleppkurven Sprinter Lang**

Mst: **1:200** | Gez: **mb** | Datum: **12.01.2022**
 Plan Nr: **22.380** | Kontr: **om** | Rev: **13.05.2022**

Qualitätsvolle Innenentwicklung Sinslerstrasse 3-13, Cham

Erläuternder Bericht Bebauungsplan Sinslerstrasse 3-13 Cham
29. Juli 2022



1 AUSGANGSLAGE ISOS

1.1 Ausgangslage

Ein Ortsbild ist das Erscheinungsbild einer Siedlung in Ihrer Gesamtheit. Es ist bestimmt durch die spezifischen kulturellen Eigenheiten eines Ortes. Zu einem Ortsbild gehören neben den Bauten auch Strassen, Plätze, Gärten, Pärke und Kulturland. Auch Ausstattungen wie Reklamen, Strassenschilder, Strassenleuchten, Haltestellen, Zäune und Bodenbeläge beeinflussen ein Ortsbild. Ortsbilder verkörpern nicht nur Geschichte, sie bilden auch aktuellen Lebensraum.

Das Ziel ist deshalb, die Entwicklung jedes Ortsbild so zu steuern, dass bestehende Qualitäten gepflegt und neue geschaffen werden. Ein qualitativ gut gesattelter Lebensraum entspricht nicht nur funktionalen technischen, ökologischen und ökonomischen Ansprüchen, sondern erfüllt auch gestalterisch-ästhetische Bedürfnisse. Lokale spezifische Gegebenheiten müssen berücksichtigt und die Gestalt ins Zentrum gestellt werden.

Die zweckmässige und haushälterische Nutzung des Bodens sowie die geordnete Besiedelung des Landes ist ein verfassungsmässiges Ziel.¹

Um der schleichenden Zersiedelung Einhalt zu gebieten, fordert das Raumplanungsgesetz seit 2014 den Bund, die Kantone und die Gemeinden explizit auf, die Siedlungsentwicklung nach innen zu lenken.²

Der Begriff «Siedlungsentwicklung nach innen» beinhaltet neben der Siedlungsbegrenzung und der kompakten Siedlungsentwicklung am geeigneten Ort insbesondere auch die Verdichtung und die Siedlungserneuerung.

Das Raumplanungsgesetz spricht ausdrücklich von „hochwertiger“ Siedlungsentwicklung nach innen³ und legt grosses Gewicht auf qualitative Aspekte. Die Massnahmen zur Innenentwicklung sollen grundsätzlich nicht zulasten der Wohnqualität gehen.⁴

Sie müssen aus einer räumlichen Gesamtsicht heraus erfolgen und massgeschneidert sein, indem sie beispielsweise auf die örtlichen Gegebenheiten und die bestehende Infrastruktur ausgerichtet sind. Zahlreiche weitere Faktoren tragen zu einer hohen Siedlungs- und Lebensqualität bei: Aufwertung von öffentlichen Räumen, eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr oder die Sicherstellung einer guten Nutzungsdurchmischung.

Die Aufnahme eines Ortsbilds ins ISOS bedeutet, dass es «in besonderem Masse die ungeschmälernte Erhaltung, jedenfalls aber die grösstmögliche Schonung verdient.»⁵

Das heisst, dass das Ortsbild grundsätzlich in seiner Eigenart und mit seinen prägenden Elementen erhalten bleiben muss und dass ein Eingriff in die Qualitäten des Ortsbilds nicht weitergehen darf, als dies zur Erreichung des Ziels des Vorhabens erforderlich ist.

Schutz und Erhaltung von Bauten und Freiflächen sind Teil der Entwicklungsstrategie einer Gemeinde, genau wie die umsichtige Planung, Transformation und das Hinzufügen von Neuem.

Auszug ISOS-Leitfaden Ortsbildschutz und Innenentwicklung
ARE, BAK, BPUK, SGV, SSV 2022

¹ Art. 75 BV.

² Art. 1 RPG.

³ Art 8a Abs. 1 RPB.

⁴ Schweizerischer Bundesrat (2010)

⁵ Art 6 NHG.

1.2 Ortsbauliche Analyse

Die städtebauliche Entwicklung entlang der Sinslerstrasse ist stark mit der Industrialisierung in Cham Ende des 19. Jahrhunderts verbunden. Im ISOS ist dies folgendermassen festgehalten:

«Die Siegfriedkarte von 1882 zeigt den Ort zur Zeit seines Wandels vom Handwerker und Bauerndorf zur Industriesiedlung. Die einst zweipolige Anlage von Schloss und Dorfkern scheint auf dem Kartenbild bereits durch eine industriell geprägte Erweiterung zusammenzuwachsen. Als Hauptachsen mit baulichem Schwerpunkt bei der Lorzenbrücke zeichnen sich klar die zentrumsnahen Abschnitte der Zuger-, der Knonauer- und der Sinslerstrasse ab.»

Die Einschätzung des Ortsteiles wurde 1999 im ISOS wie folgt formuliert: «Die Veränderungen im Bereich um die Lorzenbrücke haben in den letzten Jahrzehnten zu einer starken Durchmischung von Alt- und Neubauten geführt. Zwei winkelförmige, auf je einer Seite des Flusses symmetrisch sich gegenüberliegende und durch die Brücke verbundene Bauabschnitte bilden den grössten noch zusammenhängenden Ortsteil aus der Frühphase der Industrialisierung. Einseitig längs der Knonauerstrasse reihen sich dicht und frontgleich klassizistische Wohnhäuser. Sie bilden eine nahezu geschlossene Blockrandzeile. Lockerer, dafür beidseitig von Altbauten gefasst, ist die Sinslerstrasse auf der anderen Flussseite. Zwischen den schlicht verputzten, zwei- bis dreigeschossigen Giebelhäusern stehen das ländliche Gasthaus Rössli und der Backsteinbau der Käserei. [...] Räumlich bemerkenswert sind die im Zentrum regelmässig bebauten Ausfallsachsen und die von umhagten Gärten gefassten Erschliessungsstrassen in den alten Wohnquartieren.»

In den letzten zwanzig Jahren ersetzen Neubauten ost- und westseitig der Sinslerstrasse die bestehenden Arbeiterhäuser (Bebauungsplan Ost und Sinslerstrasse 15+17). Das markante Käseereigebäude wurde baulich erweitert und konnte grösstenteils erhalten werden. Die neue Raiffeisenbank mit dem anschliessenden Wohngebäude, welches sich im Bau befindet, sind die jüngsten Eingriffe, an der sich stark transformierenden Bebauungsstruktur, entlang der Sinslerstrasse. Unlängst wurde das aus dem 18. Jahrhundert stammende Gasthaus Rössli aus dem Schutzinventar entlassen.

2 GRUNDLEGENDE QUALITÄTEN

2.1 Auszug Jurybericht

«Das Projekt versucht den sehr unterschiedlichen Anforderungen in diesem anspruchsvollen Kontext mit einer präzisen und klaren Haltung zu begegnen. Diese nimmt die wesentlichen Elemente der im ISOS definierten Erhaltungsziele auf. Zugleich wird der Städtebau aufgrund der geforderten Ausnützung neu interpretiert, um in der Höhenentwicklung angemessen auf den Kontext reagieren zu können. Die neue Überbauung tritt dadurch entlang der Sinslerstrasse aber auch zum Herrenmattquartier sehr zurückhaltend in Erscheinung und fügt sich auch mit der vorgeschlagenen Fassadengestaltung sehr selbstverständlich in das bestehende heterogene Gefüge ein.»

2.2 Grundlegende Qualitäten

- Die Bauten fügen sich zurückhaltend und dennoch mit räumlicher Präsenz in die bestehende städtebauliche Situation ein.
- Die Identität der Sinslerstrasse wird durch die strassenbegleitenden Bauten in ihrer Struktur beibehalten. Erdgeschossnutzungen tragen zur Belebung des Aussenraumes bei.
- Analogie zur bestehenden städtebaulichen Struktur (Aussenraum, Massstab, Volumen und Rhythmus).
- Nimmt Rücksicht auf die ursprüngliche Kernbebauung, welche in der Regel Hochparterre und drei Geschosse aufweist.
- Die Gestaltung nimmt historische und identitätsstiftende Elemente auf und integriert diese in eine angemessene Architektursprache.
- Keine Höhengsprünge innerhalb der Gebäude - Topographie führt zu unterschiedlichen Geschossigkeiten.
- Aufnahme von identitätsstiftenden Elementen (Überhohe Erdgeschosse, Zäune, Gärten und Materialität).
- Für das Ortsbild verträgliche Dichte.
- Verzicht auf gesetzlich maximal zulässige Anzahl Geschosse und Attika, zugunsten einer harmonischen Intergration in den Kontext (Neubau Raiffeisenbank und umliegende Altbauten).
- Der Dachtypus Flachdach erlaubt eine geringere Gebäudehöhe und bildet zusammen mit der Raiffeisenbank ein starkes Ensemble.
- Erweiterung des Aussenraumangebotes und Vernetzung der Innenstadt mit Strassenraum, Gassen, Vorplätzen und Gärten.
- Heterogene Gewerbenutzungen und Wohnungsmix führt zu einer sozialen Durchmischung im Quartier.
- Verzicht auf Attikageschosse.
- Zwei «Gärten» zur Sinslerstrasse mit hoch- und niedrigstämmiger Bepflanzung dienen dem Aufenthalt und Austausch.
- Der offene Übergang zur Herrenmatt mit eingestreuten Kleinsträuchern und Stauden, lässt einen Dialog der beiden Quartiere zu.

2.3 Weiterentwickelte Qualitäten im Zuge der Überarbeitung

- «Fugen» in der Fassade zwischen Kopf- und Längsbauten lassen die Baukörper plastisch wirken.
- Gliederung der Fassade und der Geschossigkeit (Lisenen, Fugen und Feinteiligkeit) orientieren sich am historischen Gebäudebestand (alte Käserei und ehemaliges Locher Haus am Bärenkreisel).
- Proportionen des nördlichen Kopfbaus wurden in den Rhythmus, sowie in das Gesamtbild eingepasst. Das nördliche Gebäude ist durch einen vertikalen Versatz gegliedert.
- Ein erhöhter Dachrand trägt zu einem angemessenen Abschluss der einzelnen Gebäude bei und die technischen Dachaufbauten treten kaum in Erscheinung.
- Eine subtile gestalterische Differenzierung (Graduierung Backstein und Markisen) der einzelnen Bauten tragen zu einer vielschichtigen Gestalt des Quartiers bei.
- Vordächer entlang der Sinslerstrasse dienen der klaren Adressierung der einzelnen Baukörper.

Erläuternder Bericht Bebauungsplan Sinslerstrasse 3-13 Cham

Bauherrschaft:
Bauherrengemeinschaft Sinslerstrasse 3-13 Cham

Verfasser:
AmreinHerzig Architekten GmbH
Mühlegasse 18
6340 Baar
T 041 711 72 27

Baar, 29. Juli 2022

AN: 08-102

Einmündungsbewilligung

gemäss § 18 des Gesetzes über Strassen und Wege vom 30. Mai 1996 (GSW; BGS 751.14) und § 4 der Verordnung zum Gesetz über Strassen und Wege vom 18. Februar 1997 (V GSW; BGS 751.141)

Gesuchsteller: [REDACTED]
Gemeinde: Cham
Standort: Sinslerstrasse (Kantonstrasse 25a)
Grundstück Nr.: 155 und 156
Assek.-Nr.: [REDACTED]
Gesuchsdatum: 4. Dezember 2007, 12. Juni und 18. Juli 2008
Bewilligungsdatum: 23. Juli 2008

Bauvorhaben:

Arealbebauung Herrenmatt 2; Abbruch von drei Wohnhäusern, Werkstatt und Schopf, Neubau von zwei Mehrfamilienhäusern auf GS 155 und 156, Sinslerstrasse 15 und 17 (Kant.-Str. 25a) in Cham

Bewilligungsobjekt:

Kantonstrassen-Anschluss für die Arealbebauung Herrenmatt 2 auf GS 155 an die Sinslerstrasse

Planer:

[REDACTED]

Gesuchsunterlage:

- Situation 1:500 vom 29. November 2007, rev. am 18. Juli 2008
- Situation 1:100 vom 29. November 2007, rev. am 18. Juli 2008

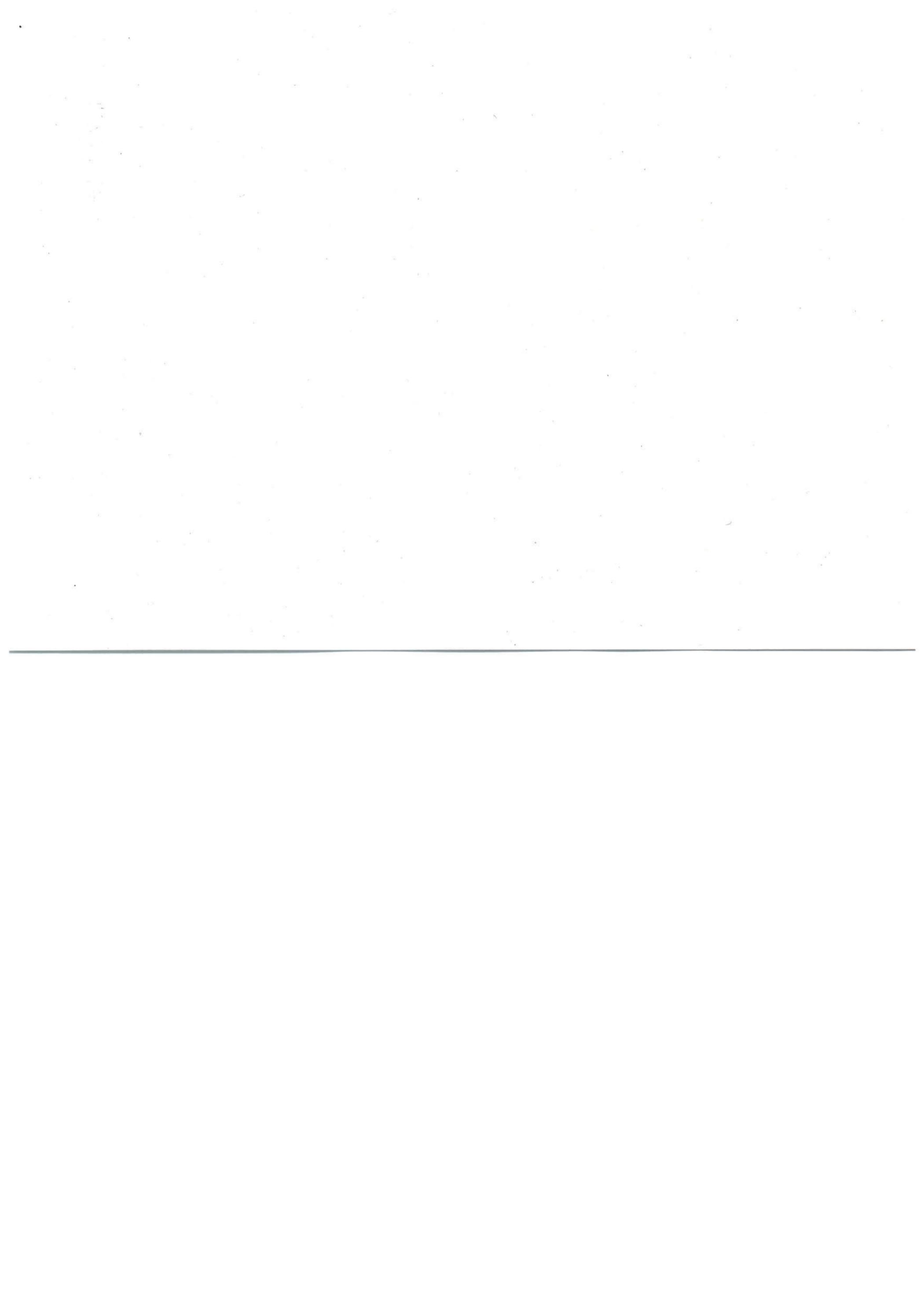
Erwägungen:

1. Im fraglichen Kantonsstrassenabschnitt existiert eine rechtsgültige Zwangsbaulinie (FRB vom 12. August 2003), so dass als massgebender Rechtstitel zur Beurteilung des zulässigen Bauabstandes des Bauvorhabens § 34 des Planungs- und Baugesetzes (BGS 721.11; PBG) vom 26. November 1998 zur Anwendung gelangt. Danach dürfen auf dem im Bauverbotsraum für öffentliche Verkehrsanlagen und Grünflächen bestimmten Land vom Zeitpunkt der öffentlichen Planaufgabe an u.a. keine Neubauten mehr erstellt und keine mit der späteren Zweckbestimmung des Landes in Widerspruch stehenden Änderungen vorgenommen werden. Gemäss den Planunterlagen respektieren die beiden Mehrfamilienhäuser den gesetzlichen Baulinienabstand gegenüber der Sinslerstrasse.

Um die Lesbarkeit zu vereinfachen, wird bei den Bezeichnungen "Gesuchsteller", "Grundigentümer" und "Rechtsnachfolger" nur die männliche Form verwendet.

Postfach, 6301 Zug

T 041 728 53 30, F 041 728 53 39



2. Bei der Erarbeitung des Baulinienplanes Sinserstrasse wurde auf der nördlichen Seite ein Verkehrskonzept erarbeitet, das sämtliche Ein- und Ausfahrten zusammenfasst und über die Obermühlestrasse führt. Die Gemeinde Cham wurde im Rahmen des Baugesuches Nr. 2005/033 der [REDACTED] für die Wohnüberbauung Herrenmatt auf GS 157 eingeladen, für den Bereich Sinserstrasse 3 bis zur geplanten Tiefgaragenrampe vor Erteilung der Einmündungsbewilligung ein entsprechendes Konzept zu erarbeiten, das im gleichen Sinne die Grundstückzufahrten über eine gemeinsame Einmündung führt und durch entsprechende Vereinbarungen sicherstellt. Im Schreiben der Gemeindeverwaltung Cham, Planung und Hochbau, vom 2. Juli 2008 ist zu entnehmen, dass die Gemeinde entsprechende Dienstbarkeitsverträge (öffentliches Wegrecht und Fahrwegrecht mit Ausbaupflicht für die GS 152, 153, 154, 1405 und 1526) dem Grundeigentümer zustellt, die mit der Erteilung der Einmündungsbewilligung in Kraft treten.

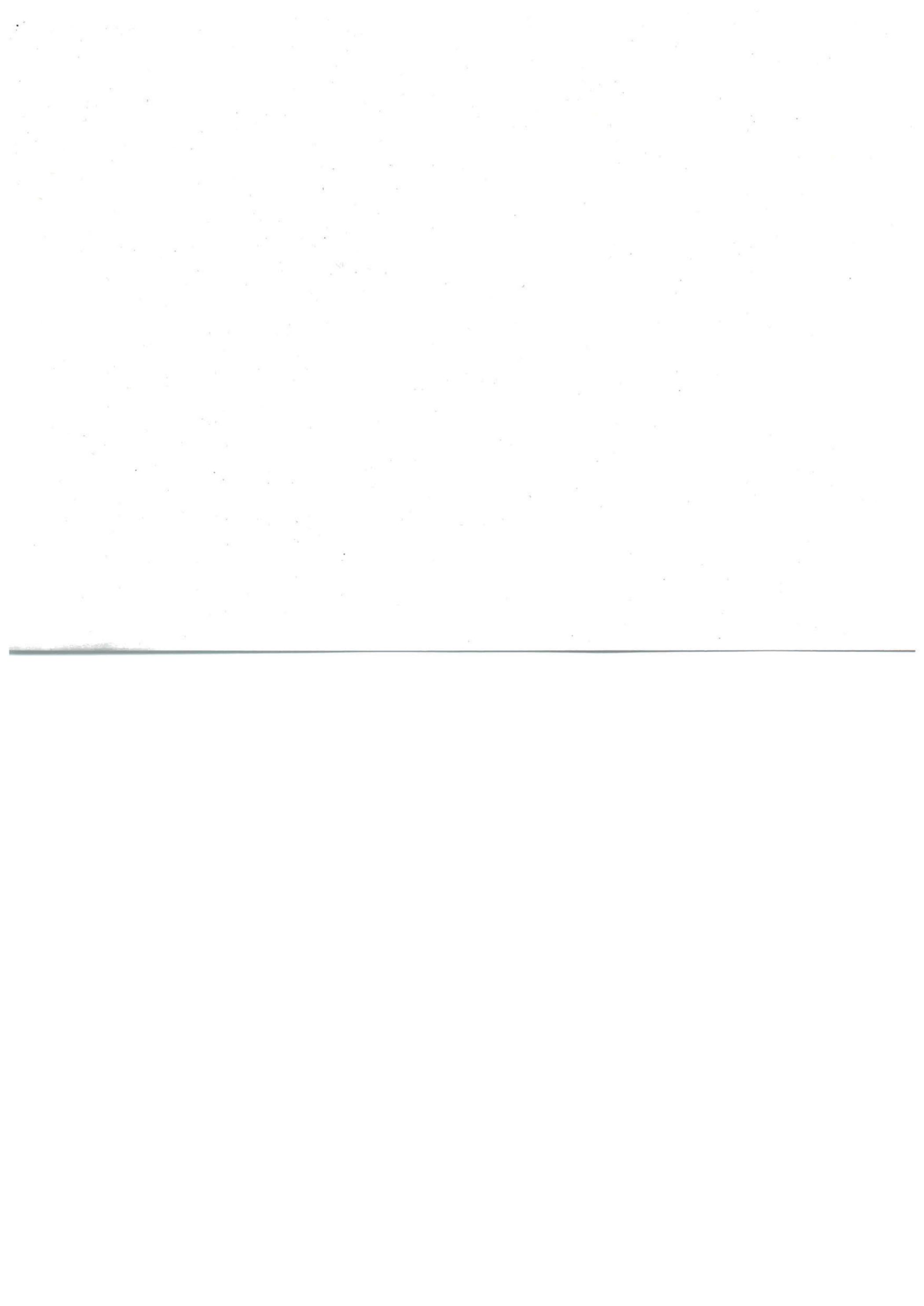
3. Gestützt auf § 18 GSW unterliegen Zufahrten und Einmündungen an Kantonsstrassen der Bewilligung durch die Baudirektion. Bewilligungen werden gemäss § 4 V GSW vom Tiefbauamt erteilt, wenn die Verkehrssicherheit gewährleistet ist und keine Gründe aus überwiegendem öffentlichen Interesse entgegenstehen.

4. Gemäss § 14bis des Verwaltungsrechtspflegegesetzes vom 1. April 1976 (VRG; BGS 162.1) ist das öffentliche Recht von den kantonalen und gemeindlichen Behörden koordiniert zu vollziehen. Dabei obliegt die Koordinationspflicht in der Regel der für das Leitverfahren zuständigen Behörde, nämlich der Baubewilligungsbehörde. Aus diesem Grund sind, gemäss § 21 Abs. 2 VRG, Teilentscheide möglichst gemeinsam zu eröffnen. Vorliegend ist der Gemeinderat Cham die für das Leitverfahren zuständige Behörde. Er hat deshalb diesen Zwischenentscheid zusammen mit seinem Bewilligungsentscheid an Franz Imholz zu eröffnen.

Aus diesen Gründen wird

verfügt:

1. Für die Einmündung erteilt das Tiefbauamt die Bewilligung unter folgenden Auflagen und Bedingungen:
 - 1.1 Die eingangs aufgeführten Gesuchunterlagen sind massgebend.
 - 1.2 Grundsätzliche Ausführungsbedingungen: Zur Gewährleistung des regulären Verkehrsablaufs auf der Sinserstrasse während der gesamten Nutzungsdauer ist der bewilligte Kantonsstrassenanschluss fachgemäss zu erstellen.
 - 1.3 Sichtzonen-Freihaltung: Das Sichtfeld muss gemäss der Schweizer Norm 640 273 eingehalten werden.



1.4 Ein- und Ausfahrt an das bestehende Trottoir: Die Ein- und Ausfahrt ist als sichtbare Trottoirüberfahrt zu erstellen. Das bestehende Trottoir darf nicht unterbrochen werden, sondern ist normgerecht abzusenken und anzurampen. Von der privaten Verkehrsfläche ist der Anschluss ans Trottoir mittels Rampe als sichtbare Ausfahrt (z.B. mit Granit- oder Pflastersteinen) zu gestalten. Etwelche bestehende, abgerampte Trottoirüberfahrten entlang der GS 155 und 156 müssen angehoben werden. Die Detailausführung ist in direkter Absprache mit dem Tiefbauamt, Abt. Strassenunterhalt (Tel. 041 728 48 92), vorzunehmen. Ohne ausdrückliche Zustimmung dürfen im vorgenannten Bereich keine Änderungen an der kantonalen Verkehrsanlage vorgenommen werden.

1.5 Bauliche Detailausführung: Die Gefällsverhältnisse und Abschlüsse der privaten Verkehrsflächen im Einmündungsbereich sind so auszuführen, dass zu keiner Zeit Oberflächenwasser oder irgendwelches Material auf das Kantonsstrassengebiet abgeschwemmt werden kann.

1.6 Baustellensignalisation: Die Signalisation, Markierung und Beleuchtung der Anlage während der Bauphase ist gemäss der Schweizer Norm 640 886 auszuführen.

1.7 Baustelleninstallation: Dem Tiefbauamt, Abteilung Verkehrstechnik und Baupolizei, ist spätestens 14 Tage vor Baubeginn ein Installationsplan mit allen notwendigen Angaben zur Baustelleninstallation und -erschliessung einzureichen.

1.8 Materiallager und Parkierung: Die Zu- und Wegfahrt ist jederzeit freizuhalten, damit Fahrzeuge ab der Kantonsstrasse ungehindert zur Baustelle fahren können. Die Kantonsstrasse darf nicht als Stau- oder Warteplatz benützt werden. Auf öffentlichem Grund dürfen keinerlei Materiallager erstellt werden.

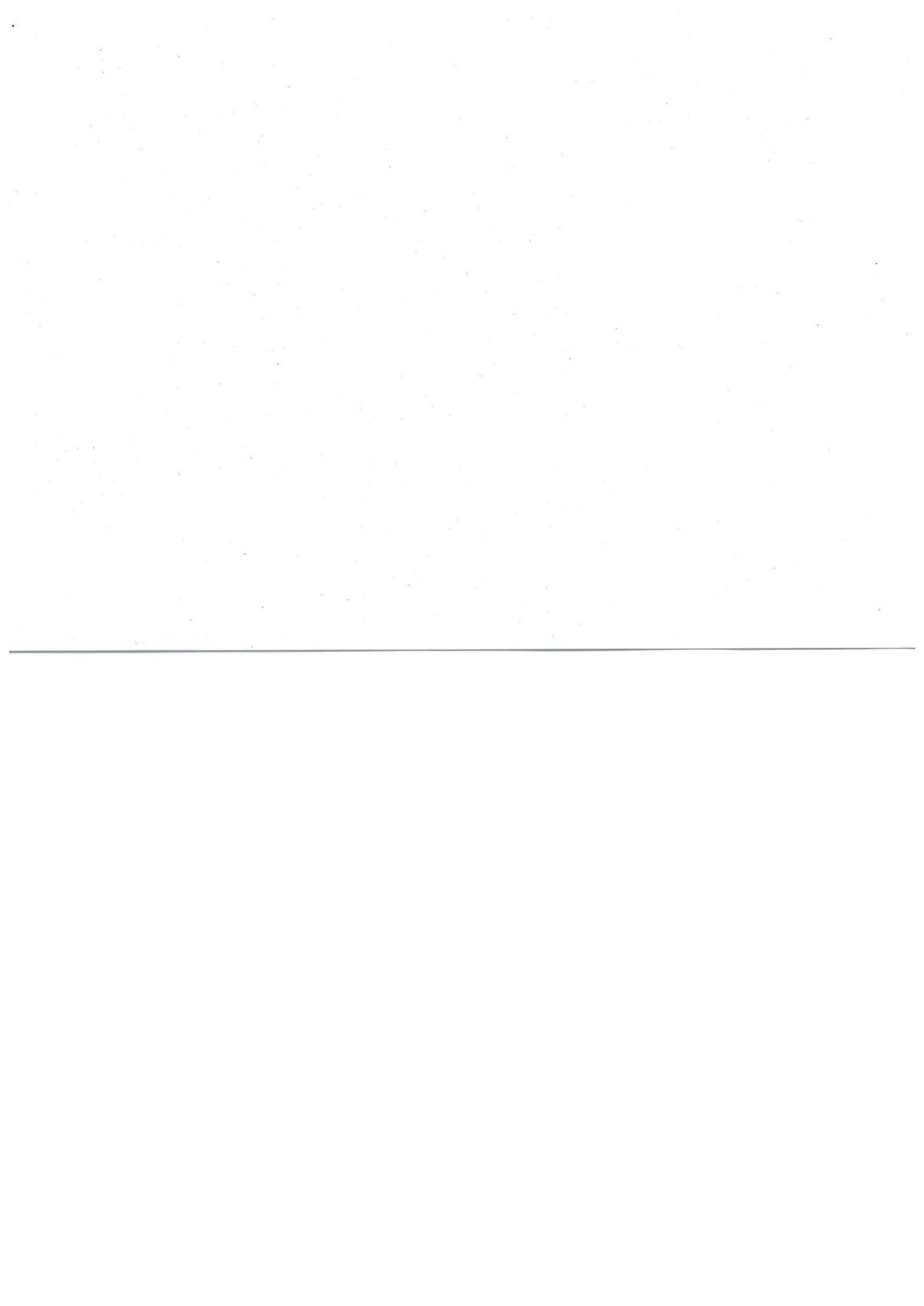
2. Der Gemeinderat wird diesen Entscheid mit der Baubewilligung dem Gesuchsteller zustellen.

3. Die Verfahrenskosten im Betrage von Fr. 200.-- werden dem Gesuchsteller auferlegt.

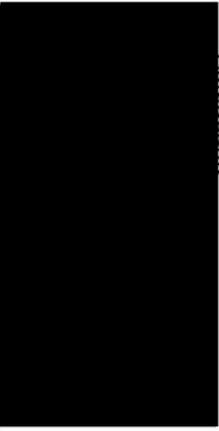
4. Gegen diesen Entscheid kann innert 20 Tagen seit der Mitteilung beim Regierungsrat des Kantons Zug, Postfach, 6301 Zug, schriftlich Verwaltungsbeschwerde erhoben werden. Die Beschwerde schrift muss einen Antrag und eine Begründung enthalten. Der angeordnete Entscheid ist beizufügen oder genau zu bezeichnen. Die Beweismittel sind zu benennen und soweit möglich beizulegen.

Mitteilung (mit Gesuchsunterlagen) an:

- Gemeindeverwaltung Cham, Planung und Hochbau, Mandelhof, 6330 Cham (mit Rechnung)
(Beilagen: 2 Exemplare des Entscheides, davon 1 Exemplar zur Verteilung gemäss Ziffer 2 des Dispositivs.)

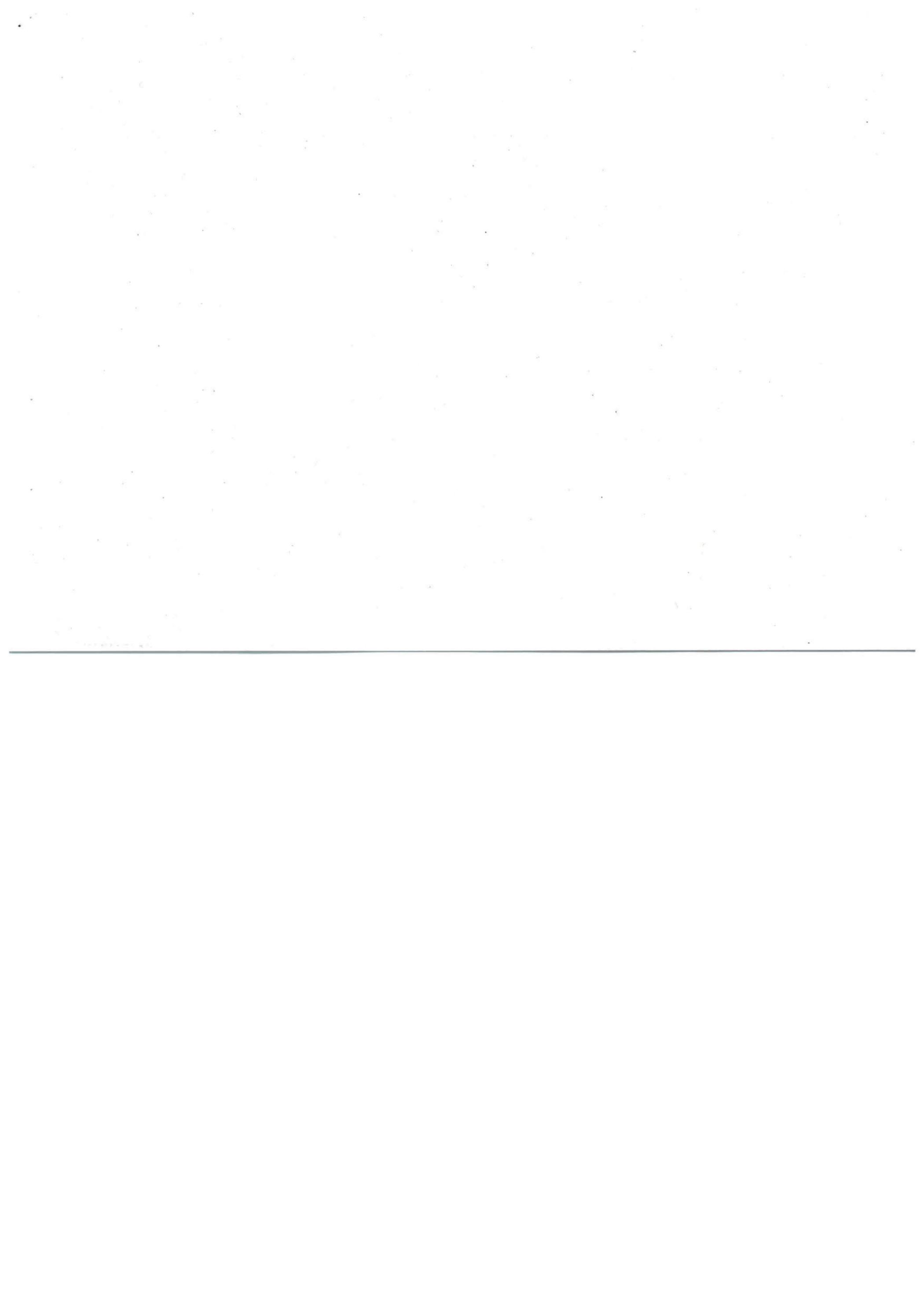


Freundliche Grüsse
Tiefbauamt



Kopie (mit Gesuchsunterlagen) an:

- Zuger Polizei, Postfach, 6301 Zug
- Tiefbauamt, Abt. Strassenunterhalt, Hinterbergstrasse, 6312 Steinhausen
- Tiefbauamt, Abt. Verkehrstechnik und Baupolizei



Protokoll

Besprechung unterirdisches Anbaurecht

Datum: 20. August 2021

Anwesend: [REDACTED] / GS Nr. 149
[REDACTED] / GS Nr. 149
[REDACTED] / GS Nr. 152
[REDACTED]

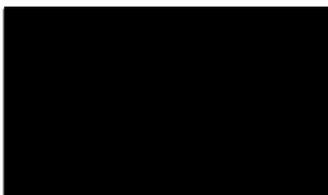
Traktanden:

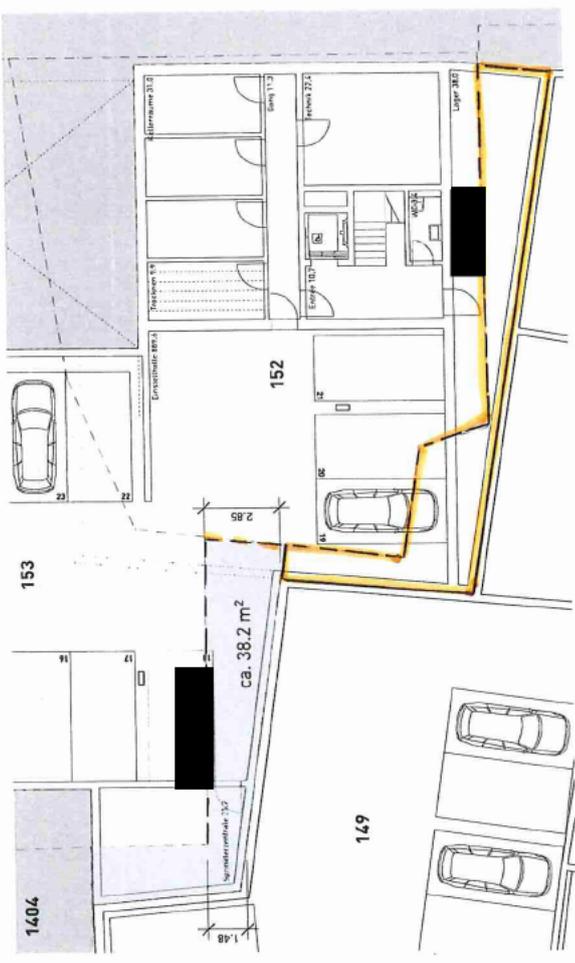
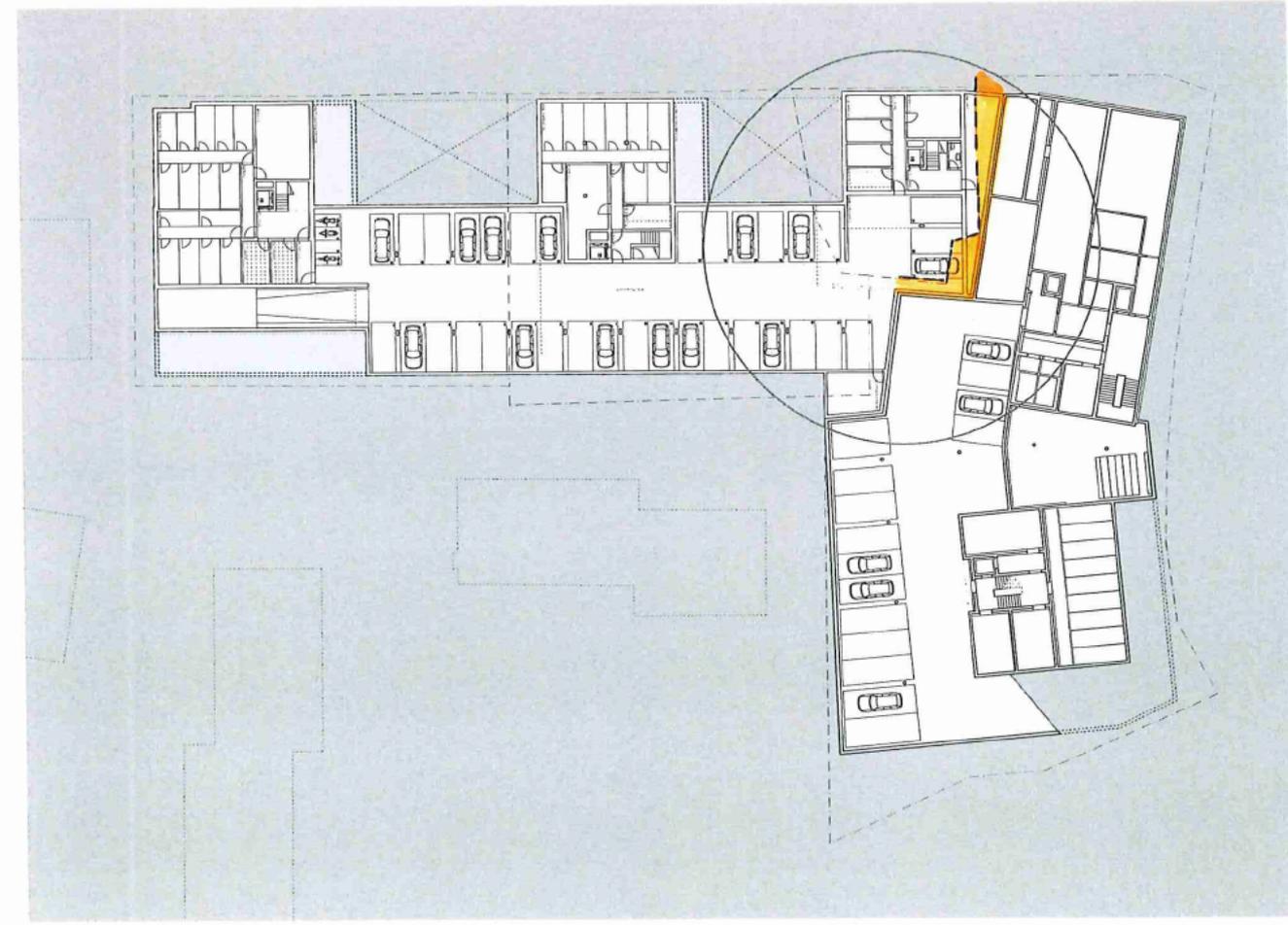
1. Unterirdisches Anschlussrecht GS Nr. 149 und 152, Gemeinde Cham

Josef Huwiler erläutert den anwesenden die Situation bezüglich Planung und Realisierung eines Bauungsplans über die Grundstücke Nrn. 152 / 153 / 154 / 1405 und 1526. Damit bei der allfälligen Realisierung eines Neubaus auf GS Nr. 152 Synergien genutzt werden könnten fragt [REDACTED] die [REDACTED] an, ob die Möglichkeit bestünde, dass die Liegenschaft GS Nr. 152 unterirdisch direkt an die Liegenschaft GS Nr. 149 anschliessen dürfte.

Nach kurzer Diskussion wird von Seiten [REDACTED] signalisiert, dass Sie [REDACTED] dieses Recht gewähren möchten. Die entsprechenden Dienstbarkeitsverträge müssten zu gegebener Zeit noch ausgearbeitet und im Grundbuch eingetragen werden. Im Gegenzug übernimmt [REDACTED] die Notariats- und Grundbuchgebühren.

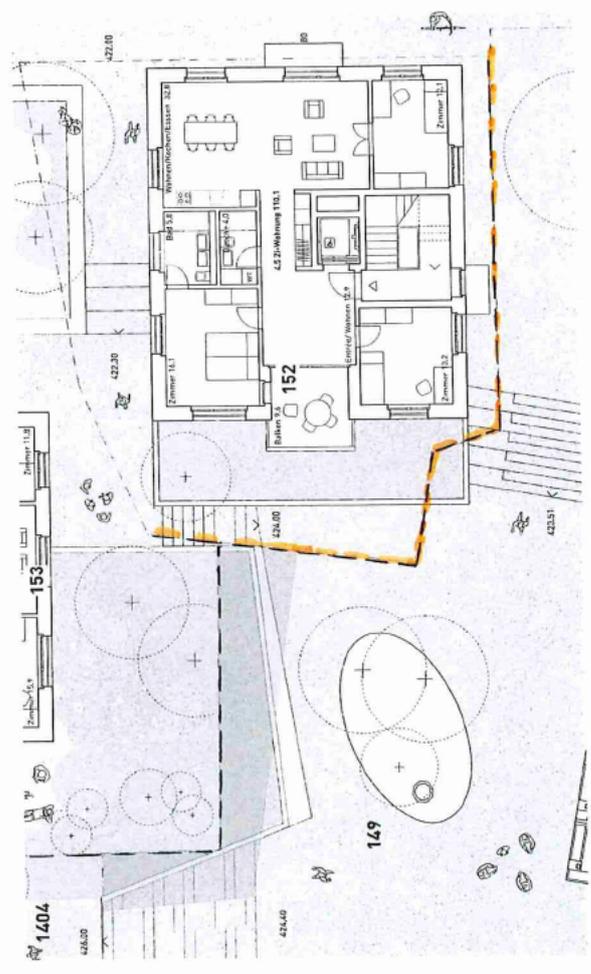
Cham, 20. August 2021





□
ERFORDERLICHES ÜBERBAURECHT ZU LASTEN
(UNTERIRDISCH)

149
 RAIFFEISENBANK CHAM-STEINHAUSEN GENOSSENSCHAFT, SINSEERSTRASSE 1, 6330 CHAM



Sitzungsprotokoll vom 19. Januar 2022

Thema: Liegenschaftsentwicklung Sinslerstrasse 3-13

Anwesende:



Sitzungsort:

Neudorf Center Cham

Sitzungsdatum:

19. Januar 2022, Start: 09:15 Uhr

Protokollführer:



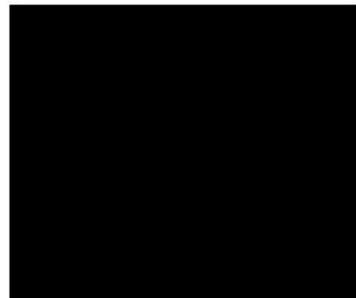
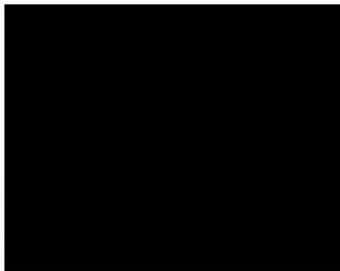
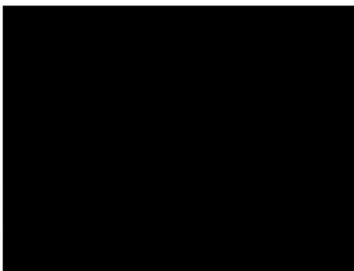
Allgemeines

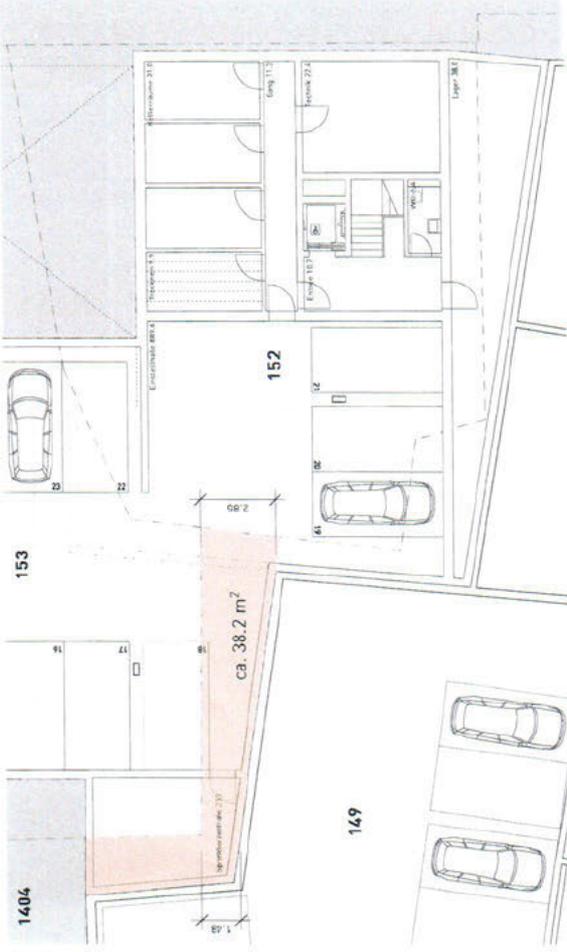
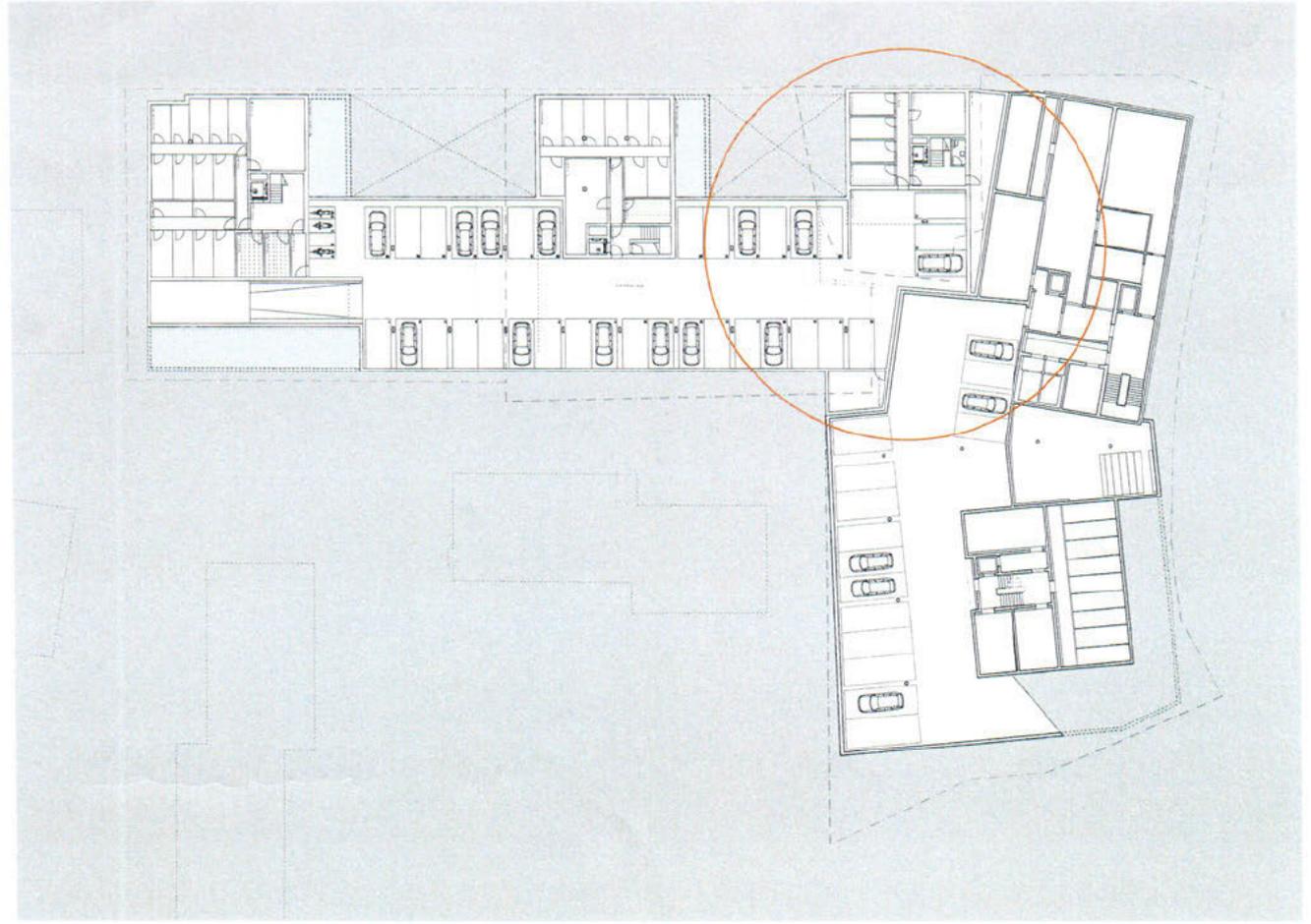
Thema / Traktandum	Verantwortlich	Datum
1. Diskussion über Dienstbarkeit		
<ul style="list-style-type: none">- Die Baupläne werden gemeinsam besprochen.- Die Sinslerstrasse 5 (GS 153) benötigt ein unterirdisches Überbaurecht zu Lasten von der Sinslerstrasse 1 (GS149).- Der Bau, Unterhalt und die Erneuerung (betrieblicher und baulicher Unterhalt) der Tiefgarage (im Plan orange eingezeichnet), erfolgen durch den Grundeigentümer des begünstigten Grundstückes GS 153. Er trägt sämtliche diesbezüglichen Kosten.- Die Situation ist im beigelegten Plan orange eingezeichnet- Diese Dienstbarkeit bringt bautechnisch einen Vorteil mit sich		
2. Nächste Schritte		
<ul style="list-style-type: none">- Dienstbarkeitsvertrag wird ausgearbeitet und  zur Unterschrift vorgelegt.- Der unterzeichnete Dienstbarkeitsvertrag wird zur Eintragung ins Grundbuch angemeldet.	Hausheer/Werder/Koller Hausheer	KW 4-7 KW 7+

Ende der Sitzung, 19. Januar 2022, 09:45 Uhr

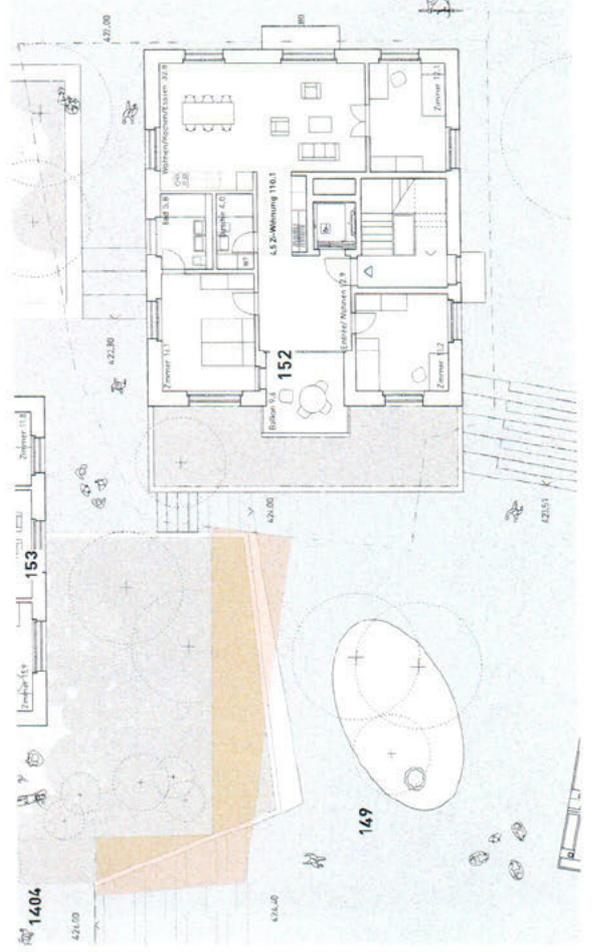
Hünenberg See, 20. Januar 2022

Protokollführer:





ERFORDERLICHES ÜBERBAURECHT ZU LASTEN
[UNTERIRDISCH]



Öffentliche Urkunde Dienstbarkeitsvertrag

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

als [REDACTED] GS 155 GB Cham

und

[REDACTED]
[REDACTED]

handelnd durch die kollektiv zu zweien Zeichnungsberechtigten

- [REDACTED]
- [REDACTED]

als Alleineigentümerin von GS 1405 und 1526 GB Cham sowie 154 GB Cham

schliessen folgenden Dienstbarkeitsvertrag ab:

I. Einleitende Feststellungen

Die [REDACTED] möchte auf ihren GS Nr. 1405 und 1526 GB Cham ein Neubauprojekt realisieren. In diesem Zusammenhang können bestehende Dienstbarkeiten gelöscht werden und es werden neue Dienstbarkeiten begründet. Die diesbezüglichen Vereinbarungen werden im vorliegenden Dienstbarkeitsvertrag getroffen.

Die Anmeldung für die Grundbucheintragung wird jedoch erst erfolgen, wenn die Baubewilligung für das Neubauprojekt der [REDACTED] rechtskräftig erteilt ist.

II. Löschung von Dienstbarkeiten

Folgende Dienstbarkeiten sind im Grundbuch auf den GS 155 und 1405 GB Cham zu löschen:

02.04.1964 [REDACTED] [REDACTED]
18.03.2011 [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]

III. Begründung von Grunddienstbarkeiten

1. (LR) Gegenseitiges Grenz- und Anbaurecht zu Lasten und zu Gunsten GS 155, 1405

Die jeweiligen Eigentümer der GS Nr. 155 und 1405 GB Cham räumen sich auf der im beiliegenden Dienstbarkeitsplan rot eingezeichneten Bereich ein gegenseitiges Grenzbaurecht ein. Die Gebäudehöhe ergibt sich aus dem von der Gemeinde nach öffentlichem Recht noch zu bewilligenden Projekt.

Bezüglich dem GS 155 GB Cham gilt das Grenzbaurecht für das Erdgeschoss nicht. Das Erdgeschoss darf nicht an die Grenze gebaut werden, damit die vereinbarte Dienstbarkeit "Fuss- und Fahrwegrecht mit Unterhaltsabrede z.G. GS 1405 und z.L. GS 155" (ID.2011/000234) weiterhin uneingeschränkt ausgeübt werden kann. Der aktuell bestehende Grenzabstand von 4.40 m muss auf GS 155 GB Cham im Erdgeschossbereich bestehen bleiben.

Diese Dienstbarkeit ist wie folgt im Grundbuch einzutragen:
(LR) Grenz- und Anbaurecht z.L. & z.G. 155, 1405

2. (LR) Gegenseitiges Grenz- und Anbaurecht zu Lasten und zu Gunsten GS 155, 1526

Die jeweiligen Eigentümer der GS Nr. 155 und 1526 GB Cham räumen sich auf der im beiliegenden Dienstbarkeitsplan grün eingezeichneten Bereich ein gegenseitiges Grenzbaurecht ein. Die Gebäudehöhe ergibt sich aus dem von der Gemeinde nach öffentlichem Recht noch zu bewilligenden Projekt.

Bezüglich dem GS 155 GB Cham gilt das Grenzbaurecht nicht für das Erdgeschoss. Das Erdgeschoss darf nicht an die Grenze gebaut werden, damit die vereinbarte Dienstbarkeit "Fuss- und Fahrwegrecht mit Unterhaltsabrede z.G. GS 1405 und z.L. GS 155" (ID.2011/000234) weiterhin uneingeschränkt ausgeübt werden kann. Der aktuell bestehende Grenzabstand von 4.40 m muss auf GS 155 GB Cham im Erdgeschossbereich bestehen bleiben.

Diese Dienstbarkeit ist wie folgt im Grundbuch einzutragen:
(LR) Grenz- und Anbaurecht z.L. & z.G. 155, 1526

3. Recht für Warenumsschlag zu Lasten von GS 155 und zu Gunsten von GS 1405, 1526

Der jeweilige Eigentümer von GS Nr. 155 GB Cham räumt dem jeweiligen Eigentümer von GS 1405 das Recht ein, eine Teilfläche von Nr. 155 im Zufahrtbereich als Warenumsschlag zu benützen. Die für den Warenumsschlag zur Verfügung stehende Fläche ist im beiliegenden Dienstbarkeitsvertrag blau schraffiert eingezeichnet. Fahrzeuge dürfen auf dieser Fläche nicht länger als 15 Minuten abgestellt werden.

Eine Mitbeteiligung an den Unterhaltskosten für die vom Warenumsschlag benützte Fläche ist mit dieser Dienstbarkeit nicht verbunden.

Diese Dienstbarkeit ist wie folgt im Grundbuch einzutragen:
Benützungsrecht für Warenumsschlag z.L. GS 155, z.G. 1405, 1526

IV. Unterhalt

Die Beteiligung an den künftigen betrieblichen und baulichen Unterhaltskosten sowie für die spätere Erneuerung der gemeinsamen Zufahrtsstrasse richtet sich nach Art. 741 Abs. 2 ZGB (Kostenbeteiligung im Rahmen des Interesses).

V. Entschädigung

VI. Weitere Vertragsbestimmungen

1. Die Parteien verpflichten sich, die obligatorischen Bestimmungen dieses Vertrags mit der Pflicht auf Weiterüberbindung auf allfällige Rechtsnachfolger zu übertragen.
2. Die amtlichen Kosten und Gebühren, welche im Zusammenhang mit der Ausfertigung, der öffentlichen Beurkundung sowie der Grundbucheintragung dieses Vertrags anfallen, gehen zu Lasten _____. Das Amt für Grundbuch und Geoinformation wird mit der entsprechenden Rechnungsstellung beauftragt.

Die Parteien wissen, dass sie für die Gebühren solidarisch haften (§ 4 Abs. 2 des Gesetzes über den Gebührentarif im Grundbuchwesen (Grundbuchgebührentarif)). Den Parteien ist bekannt, dass zudem für die Gebühren und Auslagen des Amtes für Grundbuch und Geoinformation ein gesetzliches Pfandrecht besteht (§ 8 Grundbuchgebührentarif).

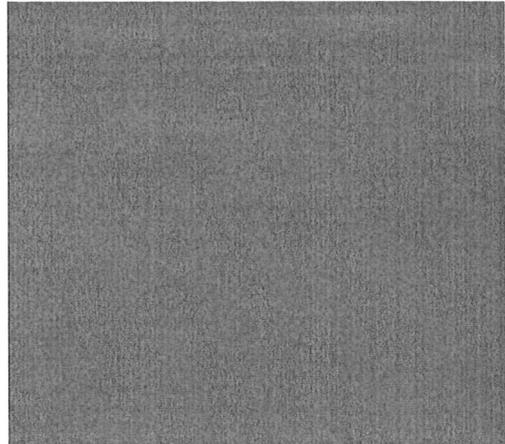
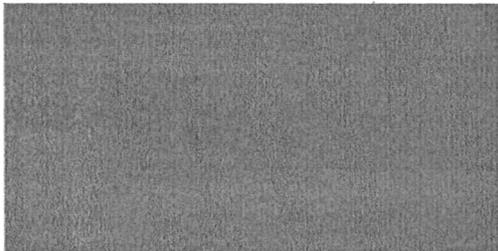
3. Die Parteien beauftragen und bevollmächtigen die _____ (je einzeln), die auf der vorliegenden öffentlichen Urkunde basierenden Rechtsgeschäfte beim Amt für Grundbuch und Geoinformation zur Eintragung ins Grundbuch anzumelden. _____ hat das Notariat Cham über die Rechtskraft der Baubewilligung für das Neubauprojekt zu informieren, worauf die Anmeldung erfolgen kann.

4. Im Weiteren beauftragen und bevollmächtigen die Parteien die [REDACTED] (je einzeln) allfällige Änderungen, welche das Amt für Grundbuch und Geoinformation verlangt, vorzunehmen und diese Grundbuchanmeldung sowie allfällige dazugehörige Belege entsprechend anzupassen und neu oder ergänzt zur Anmeldung zu bringen.
5. Dieser Vertrag wird vierfach ausgefertigt, je ein Exemplar zuhanden
 - der Parteien,
 - des Amtes für Grundbuch und Geoinformation,
 - die Urkundsakten der Gemeinde Cham.

Die unterzeichnenden Parteien erklären, dass die vorliegende öffentliche Urkunde ihrem Willen entspricht und von ihnen gelesen worden ist. Ebenso erklären die Parteien, dass sie den in dieser Urkunde erwähnten Dienstbarkeitsplan eingesehen haben und als richtig bezeichnen.

Cham,

Die Parteien:

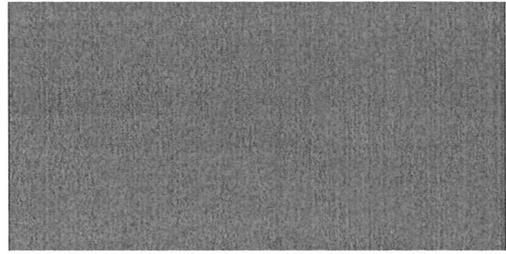
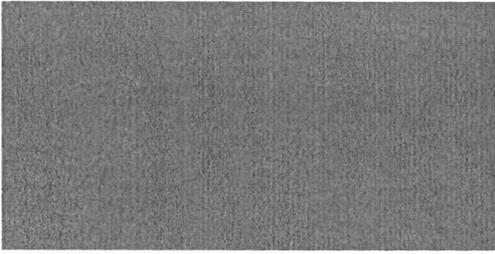


Öffentliche Beurkundung

Der unterzeichnende Notar [REDACTED]
[REDACTED], beurkundet hiermit öffentlich:
lich:

Diese Urkunde ist von den in dieser Urkunde genannten Erschienenen gelesen, als richtig anerkannt und in meiner Gegenwart eigenhändig unterzeichnet worden. Der Dienstbarkeitsplan wurde von den Erschienenen eingesehen, als richtig bezeichnet ebenfalls eigenhändig unterzeichnet. Diese Urkunde sowie der Dienstbarkeitsplan enthalten den mir mitgeteilten Willen der Parteien.

Cham,





ZugMap.secure Dienstbarkeitsplan

Kartenzentrum: 2677280 / 1226170
Kartenerzeugung: 2.2.2022
Maßstab: 1:500

Gemeinde Cham
Nachbarrechte GS 155, 1405, 1526



Quelle: GIS Kartton Zug

Mail-Protokoll Januar 2021

Thema: Liegenschaftsentwicklung Sinslerstrasse 3-13

Anwesende: [REDACTED] Eigentümervertretung
Herrenmatt
[REDACTED]

Protokollführer: [REDACTED]

Traktanden:

- Bepflanzung
- Grenzbaurecht
- Allgemeines

Thema / Traktandum	Verantwortlich	Datum
1. Bepflanzung		
- Eine Bepflanzung wie angedacht (Plan im Anhang) wird grundsätzlich begrüsst. Details werden zu einem späteren Zeitpunkt geklärt.		
2. Grenzbaurecht		
- Das Grenzbaurecht wird gegeben. Art und Höhe der Entschädigung ist Gegenstand aktueller Verhandlungen.		
3. Allgemeines		
- [REDACTED] hat gegenüber des Sinslerstrasse 3-13 Projekt weitere Verhandlungspunkte genannt welche zum gegebenen Zeitpunkt verhandelt werden. U.a.: <ul style="list-style-type: none">○ Rissprotokoll○ Gegenseitiger Verzicht auf Einsprachen○ Garantieübernahme bei Mietzinsreduktionsforderungen		

Februar 2022

Protokollführer: [REDACTED]

[REDACTED]

