

- Auszug -



Verkehrsuntersuchung Machbarkeitsstudie ehemalige Vinzenz-Pallotti-Schule in Friedberg

Juni 2023

Christoph Hessel, Dr.-Ing.
Federico Pascucci, Dr.-Ing.
Quzhen Deng, M.Sc.

Inhalt



- Einführung
- Analysefall
- Prognose-Nullfall 2035
- Prognose-Planfall 2035
- Leistungsfähigkeitsberechnung
- Quellen

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

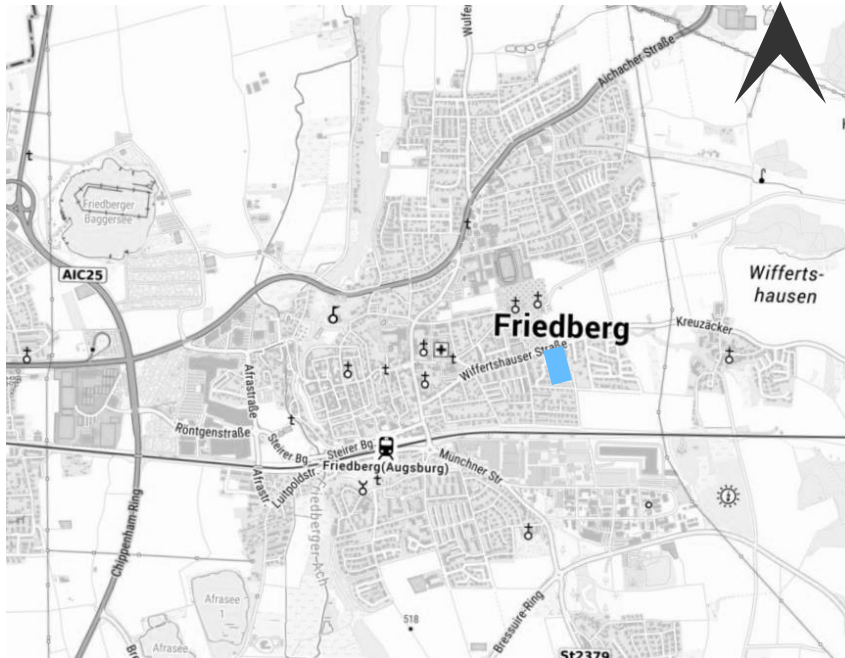
Juni 2023

● ● ● Einführung

- Der Landkreis Aichach-Friedberg hat eine Machbarkeitsstudie für ein neues Wohnareal mit anschließender Wettbewerbsbetreuung in Auftrag gegeben. Die Grundstücke (Flur-Nrn.876, 876/1 und 876/2 der Gemarkung Friedberg) umfassen ein Areal, auf dem nach drei aktuellen Bebauungsvarianten bis zu 194 Wohneinheiten realisiert werden können.

- Die Verkehrsuntersuchung umfasst die folgenden Schwerpunkte:
 - Erfassung der Bestandssituation
 - Ermittlung der Neuverkehre durch das Wohngebiet
 - Feststellung der Qualität des Verkehrsablaufs an den maßgeblichen Knotenpunkten gemäß HBS 2015
 - Konzeption des Erschließungssystems für den Kfz-Verkehr
 - Ermittlung der Verkehrszahlen für eine Lärmberechnung

Lage des Planungsgebietes

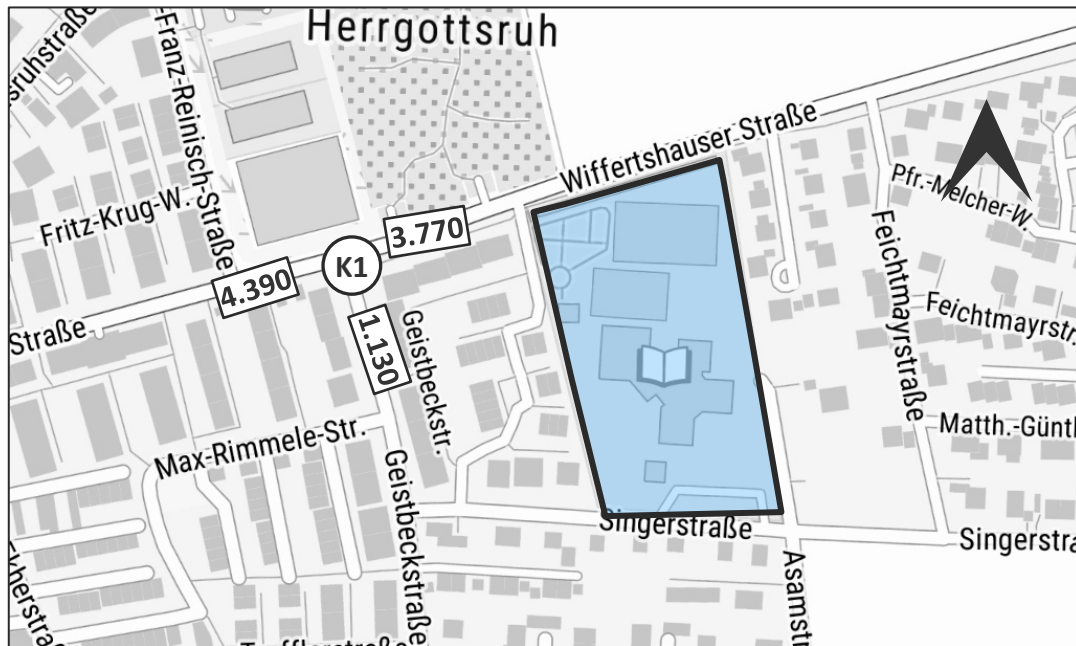


● ● ● **Analysefall 2023**

Analysefall (Bestandssituation)

- In Abstimmung mit der Stadt Friedberg soll der Knotenpunkt Wiffertshauser Straße / Geisbeckstraße untersucht werden.
- Daher wurden am 07.03.2023 24-h-Verkehrszählungen durchgeführt, um die heutigen Verkehrsbelastungen zu ermitteln.

Tagesverkehr
in Kfz/24h
auf 10 gerundet



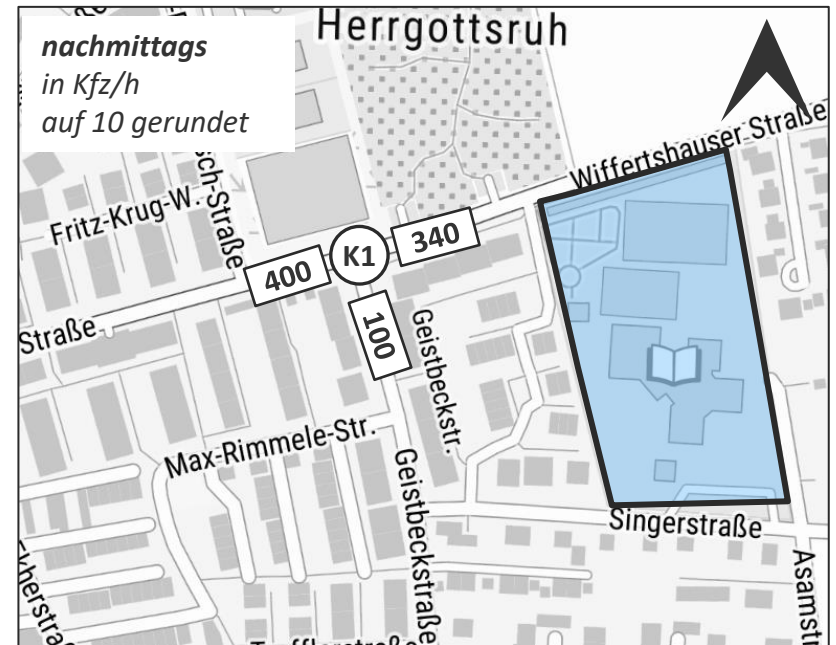
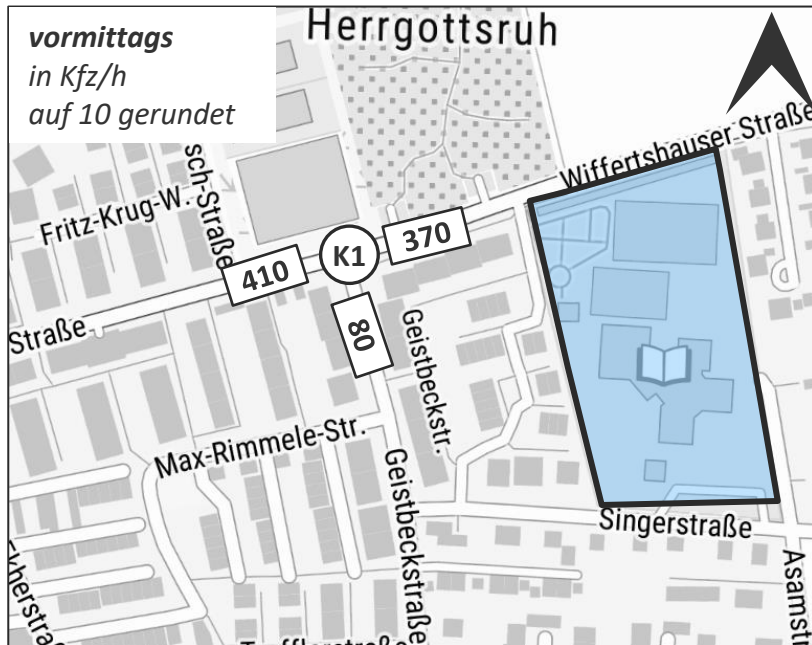
Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023 [1]

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

Analysefall (Bestandssituation)

Verkehrsbelastung in den Spitzenstunden



Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023 [1]

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

● ● ● **Prognose-Nullfall 2035**

Prognose-Nullfall 2035

Vorgehen

- Für die Verkehrsprognose 2035 wird zunächst der so genannte Prognose-Nullfall 2035 ermittelt. Dieser enthält den zu erwartenden Verkehrszuwachs im Straßennetz bis zum Jahr 2035, der nicht von der Entwicklung des Planungsgebietes verursacht wird.
- Für die Ermittlung dieser Verkehrszunahme wurde die allgemeine Bevölkerungs- und Beschäftigtenentwicklung sowie die Entwicklung Motorisierung und Fahrleistung berücksichtigt (s. Folie 11).
- Die daraus resultierenden Verkehrsmengen im Tagesverkehr sowie die Differenz ggü. dem Analysefall sind auf Folie 12 dargestellt.

Prognose-Nullfall 2035

Ansatz Prognosefaktor

Prognose Pkw-Verkehr:

- Bevölkerungsentwicklung Friedberg
 - 2019: **29.979 Einwohner**
(gemäß bayerisches Landesamt für Statistik)
 - 2035: **31.000 Einwohner**
(gemäß bayerisches Landesamt für Statistik)
- entspricht einem Zuwachs von +0,2% p.a. bzw. von 2023 bis 2035 um ca. +2,6%
- weitere Entwicklungen 2023 bis 2035
 - Motorisierung: -0,2%
 - Fahrleistung: -1,3%
(beide gemäß Shell-Studie 2014)
- Prognose Pkw-Verkehr gesamt bis 2035: **+1,1%**

Prognose Schwerverkehr:

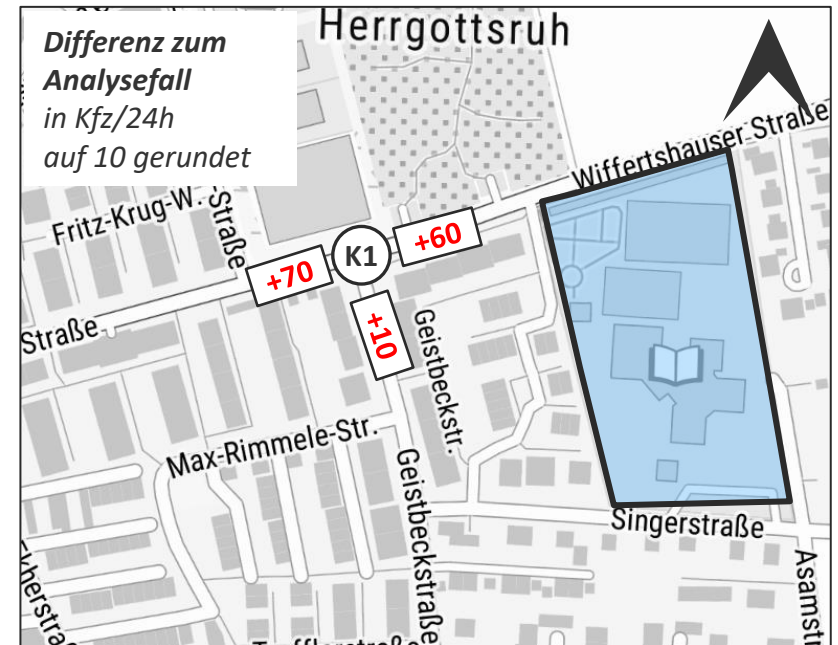
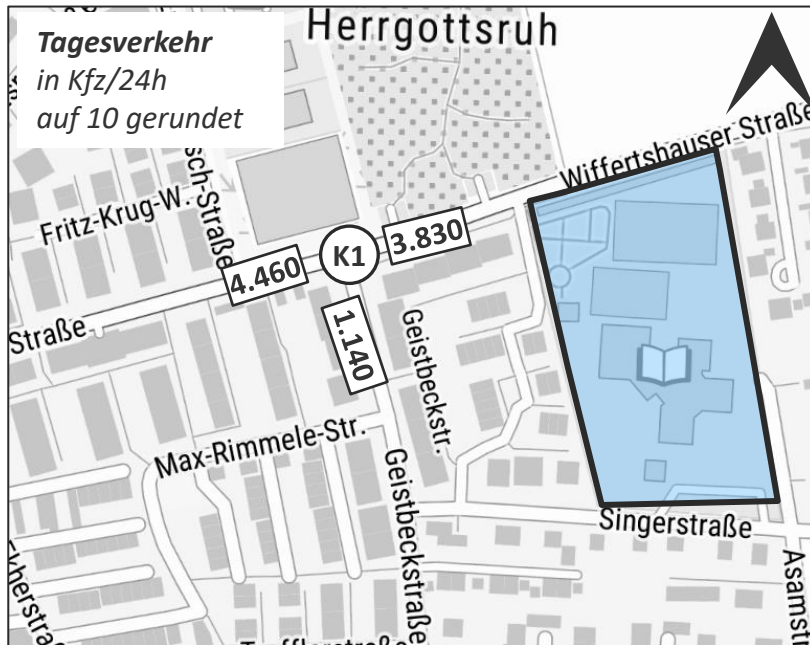
- Prognose Schwerverkehr von 2023 bis 2035: **+17,9%**
(gemäß Shell-Studie 2019)

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

Prognose-Nullfall 2035

Verkehrsbelastung



Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023 [1]

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

● ● ● Prognose-Planfall 2035

Prognose-Planfall 2035

Verkehrserzeugung

- Grundlegendaten für die Berechnung
 - Bebauungsvariante 1.1 und 1.2 mit 148 Wohneinheiten
 - Bebauungsvariante 1.3 mit 183 Wohneinheiten
 - Bebauungsvariante 2 mit 158 Wohneinheiten
 - **Bebauungsvariante 3 mit 194 Wohneinheiten**
- Verfahren
 - **Für die Berechnung Neuverkehr wird die Variante 3 als „Worst Case“ berechnet**
 - Für die Wohnnutzung wird eine Berechnung der Neuverkehre nach dem in Deutschland gängigen Verfahren von Dr. Bosserhoff durchgeführt [2]. Dabei werden die Neuverkehre anhand empirischer Kennwerte bereits realisierter Vorhaben abgeschätzt.
- Wesentliche Annahmen
 - Der angesetzte MIV-Anteil ergibt sich aus der Studie „Modal-Split-Erhebung 2021“ der Stadt Friedberg [3]
- Ergebnis
 - Neuverkehre: **ca. 840 Kfz-Fahrten/Tag** (s. nächste Folie)
 - Diese Neuverkehre werden direkt auf das Netz des Prognose-Nullfalls 2035 verteilt.

Prognose-Planfall 2035

Verkehrserzeugung Variante 3 - Berechnung

Wohnnutzung

Anzahl WE [Angabe AG]

194



Angaben von AG

Einwohnerverkehr

Einwohner (EW) je WE	3	
Anzahl Einwohner		582
Anzahl Wege / Einwohner und Tag	3,75	
Anteil standortbezogener Wege	0,85	
Wege / Tag		1855
MIV-Anteil	49,0%	
Pkw-Besetzungsgrad	1,23	

Kfz-Fahrten/Tag 739

Besucherverkehr

Anteil des Verkehrs aller AW-Wege	0,1	
Kfz-Fahrten/Tag		74

Güterverkehr

Fahrten je Einwohner	0,05	
Kfz-Fahrten/Tag		29

Zusammenfassung

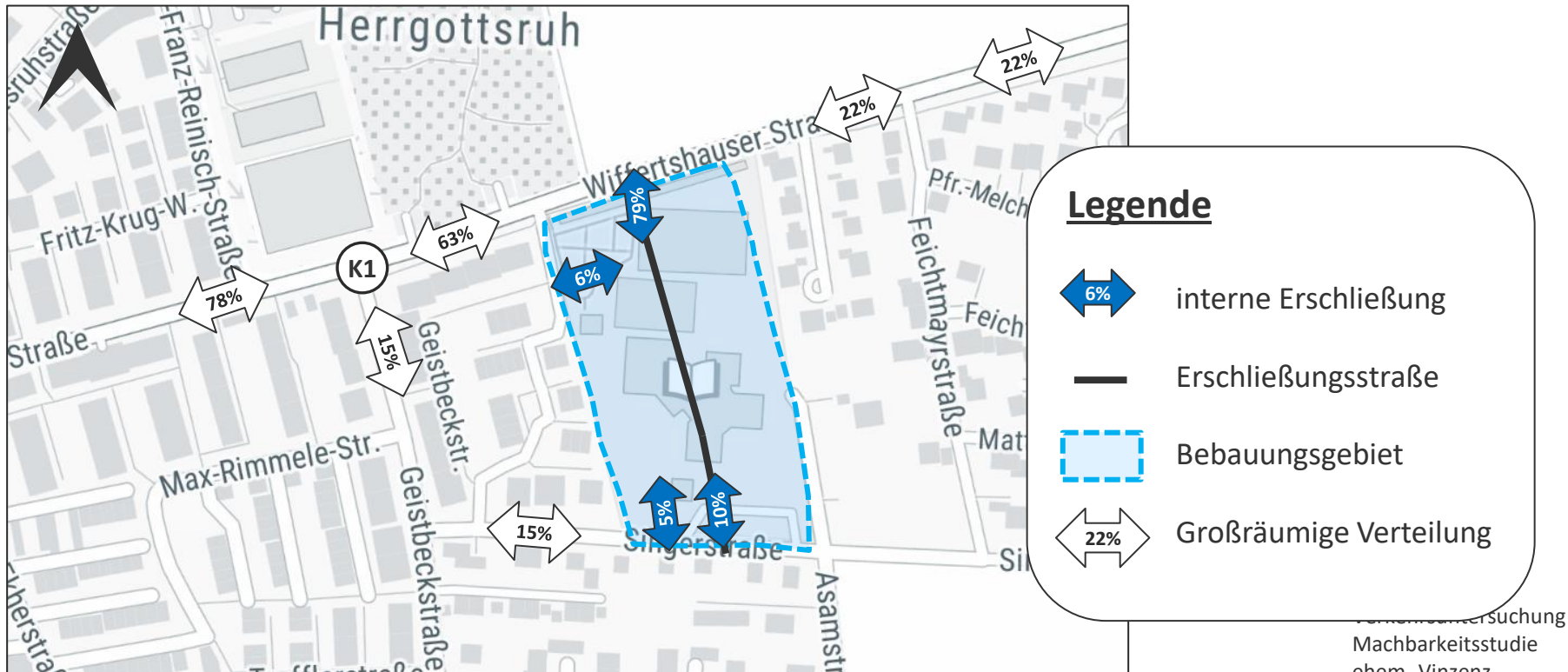
Summe aller Kfz-Fahrten/Tag	842
<i>gerundet</i>	840

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

Prognose-Planfall 2035

Verteilung der Neuverkehre großräumig – gemäß Verkehrszählung



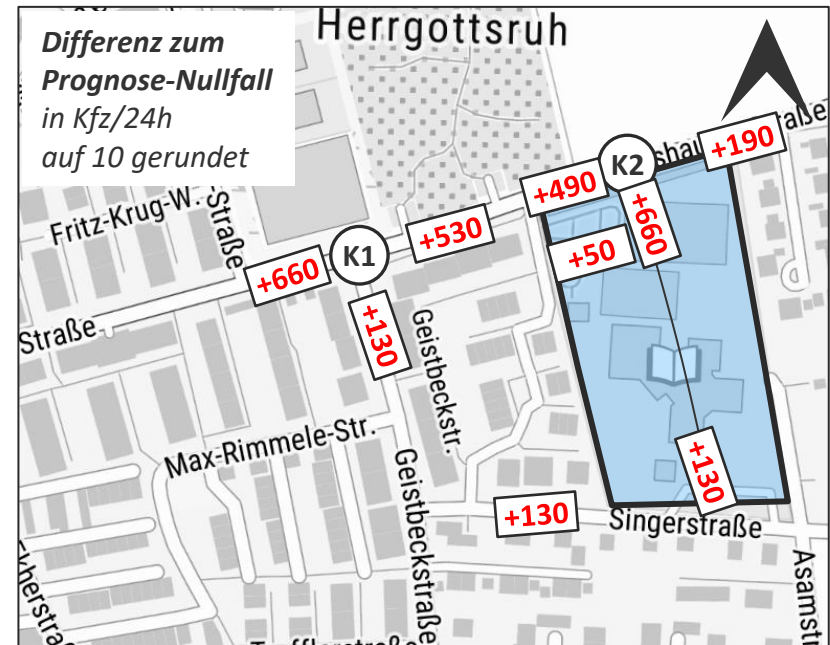
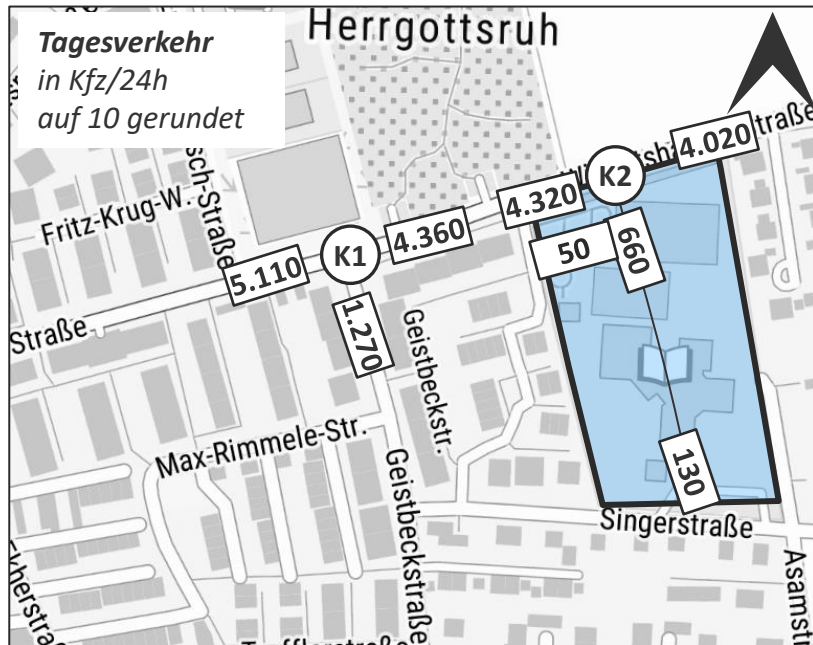
Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023 [1]

Vermessungs- und
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

Prognose-Planfall 2035

Verkehrsbelastung der Variante 3



Quelle Hintergrundkarte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023 [1]

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

● ● ● Leistungsfähigkeitsberechnung

Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Verfahren

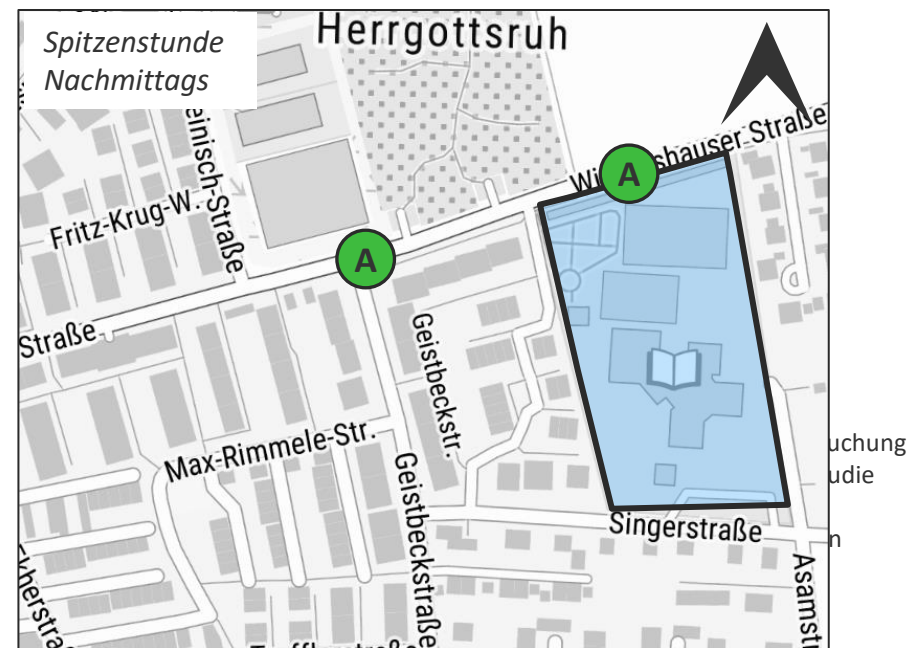
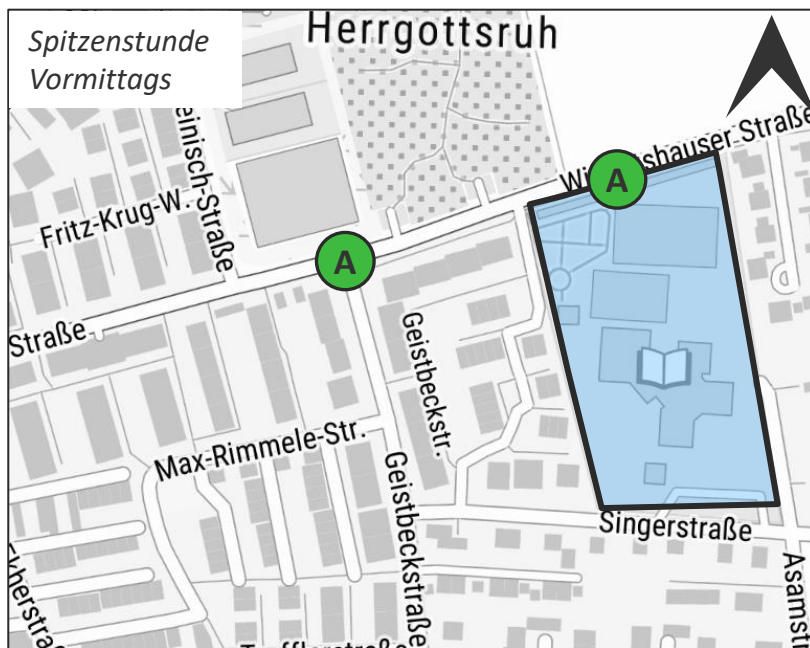
- Die Beurteilung der Knotenpunkte erfolgt gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [4].
- In dem Verfahren wird die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) aus Verkehrsteilnehmersicht in einer sechsstufigen Einteilung in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit und dem Auslastungsgrad vorgenommen.

Zulässige mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr an...	signalisierten Knotenpunkten	unsignalisierten Knotenpunkten
QSV A	≤ 20 s	≤ 10 s
QSV B	≤ 35 s	≤ 20 s
QSV C	≤ 50 s	≤ 30 s
QSV D	≤ 70 s	≤ 45 s
QSV E	> 70 s	> 45 s
QSV F	$q > C$	$q > C$
QSV... Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs q... Verkehrsstärke C... Kapazität		

Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Ergebnis Planfall Variante 3

- Im Planfall Variante 3 weisen alle Knotenpunkte in beiden Spitzenstunden eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) auf.
- Da die Variante 3 den höchsten Neuverkehr (842 Kfz-F./Tag) aufweist, kann auch der Neuverkehr der Varianten 1 und 2 an allen Knoten problemlos abgewickelt werden.



Quelle

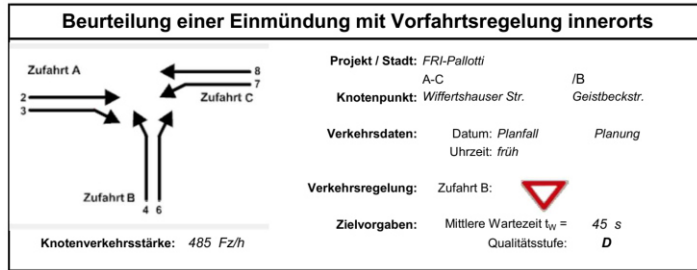
- [1] Hintergrundkarten: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023),
Datenquellen:
http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open_13.05.2021.pdf
- [2] Bosserhoff, D.: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens
durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC. Stand: 2023
- [3] Modal-Split-Erhebung 2021:
Hochschule Augsburg
- [4] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS),
Ausgabe 2015, Forschungsgesellschaft für Straßen- und
Verkehrswesen. Köln, 2015.

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

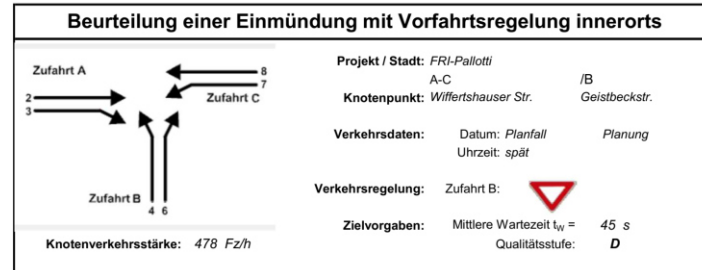
Leistungsfähigkeitsberechnung

K1



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{H,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,070	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,012	---
B	4 (3)	405	649	1,000	647	0,083	---
	6 (2)	128	1027	1,000	1027	0,018	---
C	7 (2)	137	1100	1,000	1100	0,002	0,998
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,158	---

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{H,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,126	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,033	---
B	4 (3)	403	650	1,000	643	0,054	---
	6 (2)	247	887	1,000	887	0,016	---
C	7 (2)	273	942	1,000	942	0,010	0,990
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,083	---

Qualität der Einzel- und Mischströme								
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{FE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	Kapazitäts-reserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]
A	2	118	1,068	1800	1686	0,070	1568	0,0
	3	19	1,000	1600	1600	0,012	1581	0,0
B	4	53	1,009	647	641	0,083	588	6,1
	6	18	1,000	1027	1027	0,018	1009	3,6
C	7	2	1,000	1100	1100	0,002	1098	3,3
	8	275	1,035	1800	1740	0,158	1465	0,0
A	2+3	137	1,058	1771	1673	0,082	1536	0,0
B	4+6	71	1,007	714	709	0,100	638	5,6
C	7+8	277	1,034	1800	1740	0,159	1463	2,5
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}								A

Qualität der Einzel- und Mischströme								
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{FE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	Kapazitäts-reserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]
A	2	221	1,029	1800	1749	0,126	1528	0,0
	3	52	1,000	1600	1600	0,033	1548	0,0
B	4	35	1,000	643	643	0,054	608	5,9
	6	14	1,000	887	887	0,016	873	4,1
C	7	9	1,000	942	942	0,010	933	3,9
	8	147	1,020	1800	1764	0,083	1617	0,0
A	2+3	273	1,024	1759	1718	0,159	1445	0,0
B	4+6	49	1,000	698	698	0,070	649	5,5
C	7+8	156	1,019	1800	1766	0,088	1610	2,2
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}								A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme						
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{FE,j}$ [-]	Kapazität C_j [Fz/h]	S [%]	Staulänge [m]
A	2+3	137	1,058	1673	95	0,27
B	4+6	71	1,007	709	95	0,33
C	7+8	277	1,034	1740	95	0,57

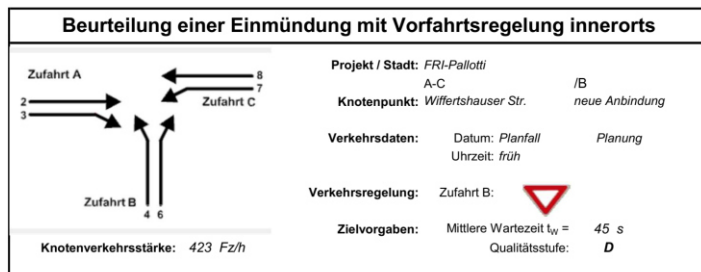
Stauraumbemessung - Abbiegeströme						
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{FE,j}$ [-]	Kapazität C_j [Fz/h]	S [%]	Staulänge [m]
A	2+3	273	1,024	1718	95	0,57
B	4+6	49	1,000	698	95	0,23
C	7+8	156	1,019	1766	95	0,29

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023

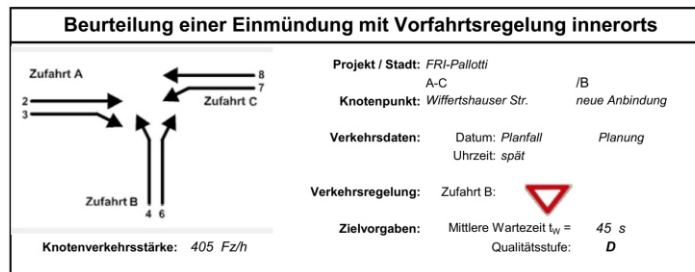
Leistungsfähigkeitsberechnung

K2



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{h,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_j [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,074	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,007	---
	4 (3)	385	666	1,000	664	0,034	---
B	6 (2)	131	1022	1,000	1022	0,011	---
	7 (2)	136	1101	1,000	1101	0,003	0,997
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,144	---

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{h,j}$ [Fz/h]	Grundkap. G_j [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_j [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,121	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,015	---
	4 (3)	369	681	1,000	676	0,024	---
B	6 (2)	224	913	1,000	913	0,009	---
	7 (2)	236	983	1,000	983	0,007	0,992
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,078	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{F,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	Kapazitäts-reserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	126	1,060	1800	1699	0,074	1573	0,0	A
	3	10	1,050	1600	1524	0,007	1514	0,0	A
	4	22	1,023	664	649	0,034	627	5,7	A
B	6	11	1,000	1022	1022	0,011	1011	3,6	A
	7	3	1,000	1101	1101	0,003	1098	3,3	A
	8	251	1,036	1800	1738	0,144	1487	0,0	A
A	2+3	136	1,059	1784	1685	0,081	1549	0,0	A
B	4+6	33	1,015	750	739	0,045	706	5,1	A
C	7+8	254	1,035	1800	1738	0,146	1484	2,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{F,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität $C_{PE,j}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_j [Fz/h]	Auslastungs-grad x_j [-]	Kapazitäts-reserve R_j [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	212	1,028	1800	1750	0,121	1538	0,0	A
	3	24	1,021	1600	1567	0,015	1543	0,0	A
	4	16	1,000	676	676	0,024	660	5,5	A
B	6	8	1,000	913	913	0,009	905	4,0	A
	7	7	1,000	983	983	0,007	976	3,7	A
	8	138	1,022	1800	1762	0,078	1624	0,0	A
A	2+3	236	1,028	1778	1730	0,136	1494	0,0	A
B	4+6	24	1,000	740	740	0,032	716	5,0	A
C	7+8	145	1,021	1800	1764	0,082	1619	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme						
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{F,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität C_j [Fz/h]	S [%]	Staulänge [m]
A	2+3	136	1,059	1685	95	7
	4+6	33	1,015	739	95	7
	7+8	254	1,035	1738	95	7

Stauraumbemessung - Abbiegeströme						
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{F,j}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,j}$ [-]	Kapazität C_j [Fz/h]	S [%]	Staulänge [m]
A	2+3	236	1,028	1730	95	7
	4+6	24	1,000	740	95	6
	7+8	145	1,021	1764	95	7

Verkehrsuntersuchung
Machbarkeitsstudie
ehem.-Vinzenz-
Pallotti-Schule in
Friedberg

Juni 2023