

STADT KÖNIGSTEIN IM TAUNUS

BEBAUUNGSPLAN K 58

„AM KALTENBORN III“

Anlage 5 zur Begründung

VERKEHRSUNTERSUCHUNG

VORENTWURF

AUFTRAGGEBER

STADTPLANUNGSAMT DER STADT KÖNIGSTEIN IM TAUNUS

PLANUNGSBEAUFTRAGTE

stadt.bau.plan.



Stadt Königstein im Taunus

Bebauungsplan K 58 "Am Kaltenborn III"
Verkehrsuntersuchung

Darmstadt, im Oktober 2013
Dipl.-Ing. Klaus Freudl

Inhalt

	Seite
1. Vorbemerkungen und Aufgabe	1
2. Bestand 2013	1
2.1 Verkehrliche Erschließung	1
2.2 Verkehrsbelastungen	1
3. Verkehrserzeugung – Verkehrsprognose	2
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung – Nullfall 2025	2
3.2 Struktur und Nutzung	3
3.3 Spezifische Verkehrsentwicklung – Planfall 2025	3
3.3.1 Bewohnerverkehr	4
3.3.2 Beschäftigtenverkehr (MI)	5
3.3.3 Gesamter induzierter Neuverkehr	5
3.3.4 Verkehrsmengen in der Spitzenstunde	6
3.3.5 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung	7
4. Leistungsfähigkeit	7
4.1 Bestand 2013	8
4.2 Prognose	9
4.2.1 Nullfall 2025	9
4.2.2 Planfall 2025	9
5. Fazit	10

Tabellen

	Seite
Tabelle 1: Verkehrsbelastungen Bestand 2013	2
Tabelle 2: Kennwerte für Wohngebiete (relevant für Anbindung Nord)	4
Tabelle 3: Kfz-Fahrten der Bewohner pro Tag	4
Tabelle 4: Kfz-Fahrten pro Tag im Querschnitt	4
Tabelle 5: prozentuale Anteile der Kfz-Fahrten der nachmittäglichen Spitzenstunde am Tagesverkehr (Planfall 2025)	5
Tabelle 6: induzierte Kfz-Fahrten in der nachmittäglichen Spitzenstunde (Planfall 2025)	6
Tabelle 7: Leistungsfähigkeit Einmündungen Mammolshainer Weg (L 3327) Analyse 2013	8
Tabelle 8: Leistungsfähigkeit Einmündungen Mammolshainer Weg (L 3327) Nullfall 2025	8
Tabelle 9: Leistungsfähigkeit Einmündungen Mammolshainer Weg (L 3327) Planfall 2025	9

Plandarstellungen

- Plan 1** Lage im Raum
- Plan 2** verkehrliche Anbindung
- Plan 3** interne Erschließung

Anlagen

- Anlage 1** Knotenstrombelastungen – Analyse 2013
 - Anlage 1.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn (15:00 bis 20:00 Uhr)
 - Anlage 1.2 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Nachmittagsspitze (16:30 bis 17:30 Uhr)
 - Anlage 1.3 Mammolshainer Weg/Am Roth (15:00 bis 20:00 Uhr)
 - Anlage 1.4 Mammolshainer Weg/Am Roth
Nachmittagsspitze (16:30 bis 17:30 Uhr)
 - Anlage 1.5 Mammolshainer Weg/Höhenblick (15:00 bis 20:00 Uhr)
 - Anlage 1.6 Mammolshainer Weg/ Höhenblick
Nachmittagsspitze (16:30 bis 17:30 Uhr)
- Anlage 2** Knotenstrombelastungen – Nullfall 2025, Nachmittagsspitze
 - Anlage 2.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
 - Anlage 2.2 Mammolshainer Weg/Am Roth
 - Anlage 2.3 Mammolshainer Weg/Höhenblick
- Anlage 3** Knotenstrombelastungen – Planfall 2025, Nachmittagsspitze
 - Anlage 3.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
 - Anlage 3.2 Mammolshainer Weg/Am Roth
 - Anlage 3.3 Mammolshainer Weg/Höhenblick
- Anlage 4** Leistungsfähigkeitsnachweis – Analyse 2013 (16:30 bis 17:30 Uhr)
 - Anlage 4.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
 - Anlage 4.2 Mammolshainer Weg/Am Roth
 - Anlage 4.3 Mammolshainer Weg/Höhenblick
- Anlage 5** Leistungsfähigkeitsnachweis – Nullfall 2025
 - Anlage 5.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
 - Anlage 5.2 Mammolshainer Weg/Am Roth
 - Anlage 5.3 Mammolshainer Weg/Höhenblick
- Anlage 6** Leistungsfähigkeitsnachweis – Planfall 2025
 - Anlage 6.1 Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
 - Anlage 6.2 Mammolshainer Weg/Am Roth
 - Anlage 6.3 Mammolshainer Weg/Höhenblick

1. Vorbemerkungen und Aufgabe

In der Stadt Königstein im Taunus soll der Bebauungsplan K 58 „Am Kaltenborn III“ aufgestellt werden. Östlich der Bundesstraße B 8 (Sodener Straße), nördlich der Landesstraße L 3327 (Mammolshainer Weg) und südlich der Straße Am Kaltenborn soll auf einer ca. 2,6 Hektar großen Fläche eine Wohnbebauung, teilweise auch Mischnutzung, ermöglicht werden. Die Fläche ist im Bestand über die Straße Am Kaltenborn und über den Mammolshainer Weg erschlossen.

Um die Bebauungsplanerstellung sach- und fachgerecht zu begleiten, wurde die vorliegende Verkehrsuntersuchung veranlasst. Deren maßgebliches Ziel ist die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsmengen und die Entwicklung einer geeigneten Anbindung (äußere Erschließung) einschließlich des Nachweises der Leistungsfähigkeit – dieser wird nach Vorgabe *HessenMobil* für die Anbindung des Baugebietes an die Landesstraße erbracht.

2. Bestand 2013

2.1 Verkehrliche Erschließung

Die in Rede stehende Fläche liegt zwischen der Straße Am Kaltenborn und dem Mammolshainer Weg (Landesstraße L 3327, **Plan 1**). Die geplanten Wohn- bzw. Mischnutzungen sollen an den Mammolshainer Weg angebunden werden; eine Verbindung für den Kfz-Verkehr nach Norden zur Straße Am Kaltenborn soll es nur für zwei (im nordwestlichen Bereich liegende) Gebäude geben.

2.2 Verkehrsbelastungen

Um die verkehrliche Situation beurteilen zu können, sind aktuelle Verkehrsdaten notwendig. Aus diesem Grund wurde eine Bestandsaufnahme des fließenden motorisierten Individualverkehrs (MIV) durchgeführt. An einem repräsentativen Werktag (Dienstag, den 7. März 2013) erfolgten in der nachmittäglichen Stundengruppe von 15:00 bis 20:00 Uhr Knotenstromzählungen an folgenden Einmündungen (**Plan 2**):

- Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn,
- Mammolshainer Weg/Am Roth und
- Mammolshainer Weg/Höhenblick.

Dabei wurde sowohl die Stärke der Verkehrsbelastungen als auch die zeitliche und räumliche Verteilung der Verkehrsmengen ermittelt. Die Zählung erfolgte in 15-Minuten-Intervallen, wobei nach Fahrtrichtung und Fahrzeugart unterschieden worden ist. Die Zählergebnisse für den Kfz-Verkehr sind grafisch in **Anlage 1** dokumentiert, eine tabellarische Zusammenstellung zeigt **Tabelle 1**.

Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt in der Zeit von 16:30 bis 17:30 Uhr. Wie die Tabelle zeigt, weist der Mammolshainer Weg in dieser Zeit Querschnittbelastungen zwischen ca. 470 und 640 Kfz/h auf. Der Schwerverkehrsanteil liegt im Zählzeitraum bei rund einem Prozent.

		Verkehrsbelastungen		
		Nachmittag 15:00 ... 20:00 [Kfz/5h]	n.Sp.-h 16:30 ... 17:30 [Kfz/h]	Tages- belastung* [Kfz/24h]
A	Mammolshainer Weg West	2.516	635	8.160
B	Am Kaltenborn	618	164	1.990
C	Am Roth	278	71	990
D	Höhenblick	100	28	424
E	Mammolshainer Weg Ost	1.876	467	6.080

* – Hochrechnung

Tabelle 1: Verkehrsbelastungen Bestand 2013

Ein Vergleich mit den turnusmäßig stattfindenden Verkehrszählungen der Hessischen Landesregierung ist für den Querschnitt E möglich. Zwischen Königstein und Mammolshain liegt die Zählstelle 0260, die bei der letzten Zählung im Jahr 2010 erfasst worden war. Die dort veröffentlichte Verkehrsbelastung weist einen Wert von 4.202 Kfz/24h auf und liegt damit relativ deutlich unter der aufgrund der Zählung vom 7. März 2013 hochgerechneten Tages-Verkehrsbelastung.

3. Verkehrserzeugung – Verkehrsprognose

Zur Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens auf den Mammolshainer Weg bzw. auf die Einmündungen und zur Sicherstellung der Leichtigkeit des Verkehrs wird der zukünftige Kfz-Neuverkehr (Zu- und Abfluss) für die als relevant zu erachtende Nachmittagsspitze in Stärke und Richtung abgeschätzt. Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang die allgemeine, von der geplanten Maßnahme unabhängige Situation zu prognostizieren. Der vorliegenden Untersuchung wird der Prognosehorizont 2025 zugrunde gelegt.

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung – Nullfall 2025

Die allgemeine Verkehrsentwicklung berücksichtigt verschiedene Eingangsdaten und Kennwerte wie die Bevölkerungsentwicklung, Pkw-Dichte und durchschnittliche jährliche Pkw-Fahrleistung in Deutschland, jedoch ohne Einbeziehung des unmittelbaren Planvorhabens. Daraus ergibt sich der Nullfall 2025. Dadurch werden Aussagen zu den spezifischen verkehrlichen Wirkungen des

Planvorhabens möglich. Die Prognose der allgemeinen Entwicklung des Verkehrsaufkommens wird dazu mit 0,3 bis 0,4 Prozent Zuwachs pro Jahr vorgenommen, mithin etwa + 5 Prozent bis 2025. Damit ergibt sich eine Querschnittbelastung im Mammolshainer Weg für die nachmittägliche Spitzenstunde von rund 510 bis 670 Kfz/h. Die daraus abgeleiteten Knotenstrombelastungen sind in **Anlage 2** angegeben.

3.2 Struktur und Nutzung

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst etwa 2,6 Hektar¹. Auf der Fläche sollen zusätzlich zu einem bereits vorhandenen weitere 22 Gebäude entstehen; eines davon soll neun Wohneinheiten beinhalten, acht weitere (sowie auch das bestehende) werden für zwei Wohneinheiten ausgelegt und 13 Gebäude werden mit einer Wohneinheit belegt werden – insgesamt sind im B-Plan-Gebiet somit 38 zusätzliche Wohneinheiten möglich. Bei einer durchschnittlichen Bewohnerzahl von 2,3 Personen pro Wohneinheit ergeben sich daraus maximal 90 Einwohner. In den sieben Gebäuden, die entlang des Mammolshainer Weges entstehen sollen, sind auch gewerbliche Nutzungen zugelassen (Mischgebiet).

Die innere Erschließung für den Kfz-Verkehr wird durch ein mäanderndes System mit einer Anbindungen an das bestehende Straßennetz (Mammolshainer Weg) vorgesehen (**Plan 3**).

3.3 Spezifische Verkehrsentwicklung – Planfall 2025

Neben den allgemeinen Entwicklungen im Untersuchungsgebiet werden für die Prognose nun die verkehrlichen Wirkungen des Planvorhabens betrachtet, indem der erwartete Kfz-Neuverkehr in Stärke und Richtung abgeschätzt wird.

Die Abschätzung der erwartenden induzierten Verkehrsmengen wird gestützt auf die einschlägige Fachliteratur² vorgenommen, die als Basis herangezogen wird. Mit Hilfe von Erfahrungswerten aus Erhebungen in vergleichbaren Gebieten und anerkannten Schätzverfahren werden die Ergebnisse auf Plausibilität geprüft. Es werden die in Abschnitt 3.2 beschriebenen Nutzungen zugrunde gelegt, wobei eine differenzierte Prognose erfolgt für Bewohner- und Wirtschaftsverkehr sowie für Beschäftigtenverkehr.

¹ Stadtbauplan: Bebauungsplan K 58 „Am Kaltenborn III“ (Vorentwurf); Darmstadt, 19. März 2013

² FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen; Köln, 2006.
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV): Hinweise zur Standortentwicklung an Verkehrsknoten; Köln, 2005.
Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung und Verkehrserzeugung (Heft 42); Wiesbaden, 2000.

3.3.1 Einwohnerverkehr

Aus der Fachliteratur werden die relevanten Kenndaten für die Abschätzung der Fahrten und Wege durch Einwohner abgeleitet. Die Eingangsdaten sind in der nachfolgenden **Tabelle 2** zusammengefasst. Im Falle von angegebenen Spannen werden plausible Zwischenwerte eingesetzt.

Rechenansatz	Wohn-einheiten	Haushaltsgröße	Wegehäufigkeit	Modal-Split	Besetzungsgrad
<i>nach [5]:</i>		EW/WOE 3.1.5	Wege/Tag 3.2.2	MIV*-Anteil 3.2.5	Pers./Pkw 3.2.7
		2,2 ... 3,0	3,5 ... 4,0	30 ... 90	1,1 ... 1,4
abgeleitete Rechenwerte:					
<i>Bereich Nord</i>	11	2,4	3,7	85 %	1,1
<i>Bereich Süd</i>	27	2,2	3,8	85 %	1,1

* MIV – motorisierter Individualverkehr

Tabelle 2: Kennwerte für Wohngebiete (relevant für Anbindung Nord)

Diese Kennwerte bilden die Grundlage für die Ermittlung des induzierten Verkehrs des Bebauungsplanes "Am Kaltenborn III". Auf Basis dieser Kenndaten ergeben sich die in **Tabelle 3** zusammengestellten Kfz-Fahrten pro Tag.

Rechenansatz	Wohneinheiten	Einwohner	Wege	Kfz-Fahrten*
		Personen	Wege/Tag	Kfz/Tag
<i>nach [5]:</i>		3.1.5	3.2.2	
<i>Bereich Nord</i>	11	27	100	78
<i>Bereich Süd</i>	27	60	228	177

* Modal-Split: 70%, Pkw-Besetzungsgrad: 1,2

Tabelle 3: Kfz-Fahrten der Bewohner pro Tag

Aufgrund des Bebauungsplanes "Am Kaltenborn III" ist demnach mit etwa 90 neuen Einwohnern zu rechnen; diese verursachen dann etwa 255 Kfz-Fahrten pro Tag.

Zusätzlich zum Verkehr, der durch die Bewohner des neuen Wohngebiets verursacht wird, ist noch der Besucher- und Wirtschaftsverkehr zu addieren. Dieser wird gemäß Literatur überschlägig mit rund 0,15 Kfz-Fahrten/Einwohner angesetzt. Demnach werden folgende induzierte Kfz-Fahrten prognostiziert (**Tabelle 4**).

Rechenansatz	Einwohner	Bewohner- verkehr	Besucher- und Wirtschaftsverkehr	Summe
	Personen	Kfz/Tag	Kfz/Tag	Kfz/Tag
<i>Bereich Nord</i>	27	78	4	82
<i>Bereich Süd</i>	60	177	9	186

Tabelle 4: Kfz-Fahrten pro Tag im Querschnitt

In der Summe ist für das Plangebiet "Am Kaltenborn III" mit **etwa 270 zusätzlichen Kfz-Fahrten am Tag** im Querschnitt (135 Hin- und 135 Rückfahrten) zu rechnen. Grundlage für die Verkehrserzeugung sind die planungsrechtlich gegebenen Parameter.

3.3.2 Beschäftigtenverkehr (MI)

Für die Gebäude, in denen auch gewerbliche Nutzungen möglich sein sollen, ist neben dem Wohnerverkehr auch der durch die dann zu erwartenden Beschäftigten induzierte Verkehr zu ermitteln. Dazu werden wiederum aus der Fachliteratur Eingangsdaten benannt und auf die konkrete Fläche angewandt. Bei Mischgebieten wird eine große Spanne von 60 bis 150 Beschäftigten pro Hektar angegeben; da hier ein sehr kleines Gebiet in Planung ist, wird mit 80 Beschäftigten pro Hektar ein unterer Wert der angegebenen Spanne angesetzt, der dann zu ca. 50 Beschäftigten führt. Auf diese Basiszahl werden die weiteren Parameter angewandt.

- ↘ Wege pro Beschäftigtem (Bandbreite: 2,5 ... 3,0) – setze: 2,8
- ↘ MIV-Anteil (Bandbreite: 70 ... 90%) – setze: 85 %
- ↘ Pkw-Besetzungsgrad (Personen/Pkw, Regelwert: 1,1) – setze: 1,1

↘ => **Mischgebiet: rund 110 Beschäftigtenfahrten/Werktag**

3.3.3 Gesamter induzierter Neuverkehr

Insgesamt werden durch die Wohn- bzw. Mischgebietenutzungen im Bewohner- und Wirtschaftsverkehr sowie im Beschäftigtenverkehr über die beiden Anbindungen an den Mammolshainer Weg (L 3327) am Tag rund **380 Kfz-Fahrten im Querschnitt** als Neuverkehr induziert – davon je 190 zu- und 190 abfahrend:

$$255 \text{ Bewohner-Fahrten} + 13 \text{ Wirtschafts-Fahrten} + 108 \text{ Beschäftigten-Fahrten} = \mathbf{376 \text{ Kfz-Fahrten}}$$

3.3.4 Verkehrsmengen in der Spitzenstunde

Die zeitliche Verteilung aller Fahrten auf die Spitzenstunden wird üblicherweise gemäß maßgeblicher Fachliteratur² aus normierten Tagesganglinien erzeugt, die auf empirischen Untersuchungen basieren (**Tabelle 5**).

	Quellverkehr nSph	Zielverkehr nSph	Gesamtneuverkehr pro Richtung
Bewohner <i>Bereich Nord</i>	6,75 %	13,88 %	von 78/2 Kfz/Tag
<i>Bereich Süd</i>	6,75 %	13,88 %	von 177/2 Kfz/Tag
Wirtschaftsverkehr	8,3 %	6,3 %	von 13/2 Kfz/Tag
Beschäftigte	12,3 %	1,2 %	von 108/2 Kfz/Tag

Tabelle 5: prozentuale Anteile der Kfz-Fahrten der nachmittäglichen Spitzenstunde am Tagesverkehr (16:30 – 17:30 Uhr) nach [2] (Planfall 2025)

Demnach verteilen sich die im Planfall 2025 ermittelten Fahrten pro Tag analog **Tabelle 6** auf die Nachmittagsspitze von 16:30 bis 17:30 Uhr wie folgt:

	Quellverkehr	Zielverkehr	Summe
nördlicher Bereich			
Bewohnerverkehr	3	6	9
Wirtschaftsverkehr	1	1	2
Summe Neuverkehr	4	7	11
südlicher Bereich			
Bewohnerverkehr	6	13	19
Wirtschaftsverkehr	1	1	2
Beschäftigte	7	1	8
Summe Neuverkehr	14	15	29

Tabelle 6: induzierte Kfz-Fahrten in der nachmittäglichen Spitzenstunde (Planfall 2025)

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Anbindungen an den Mammols-hainer Weg (L 3327) sind demnach in der nachmittäglichen Spitzenstunde insgesamt **40 Kfz-Fahrten** zu berücksichtigen. Die entsprechenden Knotenstrombelastungen der Spitzenstunden sind in **Anlage 3** angegeben.

3.3.5 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung

Für den prognostizierten Neuverkehr wird eine Verkehrsverteilung für die künftige Situation erstellt, die sich an den Ergebnissen der Bestands-Zählung der Einmündung der Straße Am Roth orientiert. Im Bestand ist festzustellen, dass die Verkehrsströme von/nach Westen (Innenstadt) überwiegen; rund 85 Prozent der Fahrten fließen aus dieser Richtung zu bzw. nach dort ab. Für die Prognose wird daher das Verhältnis analog übernommen und mit 15 : 85 für die ermittelten Verkehrsbelastungen angesetzt.

Die Prognosebelastungen sind in den vorangegangenen Tabellen für das gesamte Baugebiet angegeben – nun ist eine Aufteilung auf die beiden Anbindungen vorzunehmen. In Abschnitt 2.1 wurde erwähnt, dass zwei Gebäude zur Straße Am Kaltenborn angebunden werden sollen – auf diese entfallen 11 Wohneinheiten (in den Tabellen jeweils als „Bereich Nord“ bezeichnet). Aus den weiteren Berechnungen resultieren folgende Kfz-Fahrten für die beiden Einmündungen:

nördlicher Bereich (Anbindung Am Kaltenborn)

Quellverkehr: 4 Kfz-Fahrten * 85 Prozent = 4 Kfz-Fahrten – nach Westen
4 Kfz-Fahrten * 15 Prozent = 1 Kfz-Fahrt – nach Osten

Zielverkehr: 7 Kfz-Fahrten * 85 Prozent = 6 Kfz-Fahrten – von Westen
7 Kfz-Fahrten * 15 Prozent = 1 Kfz-Fahrt – von Osten

südlicher Bereich (Anbindung Am Roth)

Quellverkehr: 14 Kfz-Fahrten * 85 Prozent = 12 Kfz-Fahrten – nach Westen
14 Kfz-Fahrten * 15 Prozent = 2 Kfz-Fahrten – nach Osten

Zielverkehr: 15 Kfz-Fahrten * 85 Prozent = 13 Kfz-Fahrten – von Westen
15 Kfz-Fahrten * 15 Prozent = 2 Kfz-Fahrten – von Osten

4. Leistungsfähigkeit

Die bestehenden Einmündungen in den Mammolshainer Weg (L 3327) werden mit den Bestandszahlen einer Leistungsfähigkeitsbewertung unterzogen, um die durch die geplante Wohnnutzung eintretenden Veränderungen feststellen und bewerten zu können; anschließend wird dieser Schritt auch für den Nullfall 2025 sowie schließlich für den Planfall 2025 ausgeführt.

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit wird das allgemein anerkannte Rechenprogramm *KNOSIMO*³ verwendet. Sie erfolgt nach den Kriterien des Hand-

³ LEHRSTUHL FÜR VERKEHRSWESEN, RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM: Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO); Bochum, 1991.

buchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁴ durch die Einteilung in eine Verkehrsqualitätsstufe über die mittlere Wartezeit (z.B. hier: mittlere Wartezeit kleiner oder gleich 28 Sekunden ⇒ gute Verkehrsqualitätsstufe B; mittlere Wartezeit = Verlustzeit minus 8 Sekunden). Im HBS werden sechs verschiedene Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) definiert. Stufe A stellt die beste Qualität dar und Stufe F die schlechteste. Durch diese Sechsstufigkeit kann verbal eine Einstufung gemäß des schulischen Notensystems vorgenommen werden (A = "sehr gut", B = "gut", C = "befriedigend", D = "ausreichend", E = "mangelhaft" und F = "ungenügend").

4.1 Bestand 2013

Im Bestand sind die Einmündungen vorfahrtgeregelt, in der Einmündung zur Straße Am Kaltenborn ist aufgrund einer Spuraufweitung eine Möglichkeit für wenige Fahrzeuge gegeben aus der L 3327 nach links abzubiegen. An den drei Einmündungen können die vorhandenen Verkehrsmengen leistungsfähig abwickelt werden – die erreichte Verkehrsqualität liegt jeweils bei der sehr guten Qualitätsstufe A.

Die maßgeblichen Kennwerte der Leistungsfähigkeitsuntersuchung sind in der nachfolgenden **Tabelle 7** aufgelistet. Ausführlich ist das Berechnungsergebnis in **Anlage 4** aufgeführt.

Kennwerte	K 1	K 2	K 3
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	661	546	490
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	17,0 (10)	16,3 (4)	15,8 (4)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	1	1	1
Verkehrsqualitätsstufe	A	A	A

Tabelle 7: Leistungsfähigkeit Einmündungen in Mammolshainer Weg (L 3327); Analyse 2013

Bei der Zählung wurden in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Mammolshainer Weg Rückstaus beobachtet; sie entstehen an der Einmündung des Mammolshainer Weges in die Sodener Straße und entwickeln sich von dort in östlicher Richtung. Dadurch wurde die östlich gelegene Einmündung Am Kaltenborn in den Mammolshainer Weg immer wieder „überstaut“ – allerdings haben sich diese Staus am Zähltag stets in kürzester Zeit zurückgebildet, so dass an der Einmündung selbst keine problematischen Situationen entstanden

⁴ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS); Köln, 2001 – Ausgabe 2005.

sind; die Einmündungen Am Roth oder Höhenblick waren am Zähltag zu keiner Zeit von den Staus betroffen.

4.2 Prognose

4.2.1 Nullfall 2025

Analog zur Überprüfung der Analyse 2013 erfolgt diese nun auch für den Nullfall 2025. Die Einmündungen bleiben gegenüber der Analyse nahezu unverändert, gemäß Prognose (**Abschnitt 3.1**) steigt die Gesamtbelastung an den Knotenpunkten um fünf Prozent an. Die maßgeblichen Kennwerte der Leistungsfähigkeitsuntersuchung sind in der nachfolgenden **Tabelle 8** aufgelistet.

Kennwerte	K 1	K 2	K 3
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	695	574	515
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	17,5 (10)	18,0 (4)	16,4 (4)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	1	1	1
Verkehrsgüteklasse	A	A	A

Tabelle 8: Leistungsfähigkeit Einmündungen in Mammolshainer Weg (L 3327); Nullfall 2025

Wie **Tabelle 8** und auch **Anlage 5** zeigen, sind die Veränderungen marginal, in den Kennwerten der Leistungsfähigkeit schlagen sie sich nicht nieder – die Leistungsfähigkeiten sind weiterhin bei sehr guter Verkehrsqualität (QSV A) gegeben. Bei dem verwendeten Verfahren werden 20 Simulationen der Verkehrsabläufe am Knotenpunkt zugrunde gelegt.

4.2.2 Planfall 2025

Zur Vervollständigung der Betrachtungen zur Leistungsfähigkeit ist schließlich die Situation des Planfalles zu bewerten, ebenfalls in Analogie zur Überprüfung der Analyse 2013, vorrangig aber auch zum Nullfall 2025. Der Anschluss des Plangebietes an die L 3327 weist die in **Tabelle 9** zusammengestellten Kennwerte auf, der Zuwachs der Gesamtbelastung in der nachmittäglichen Spitzensituation liegt im Planfall bei 37 Kfz/h am Knoten 1, bei 26 Kfz/h am Knoten 2 und bei 31 Kfz/h am Knoten 3, entsprechend ca. fünf bis sechs Prozent der jeweiligen Gesamtbelastung.

Kennwerte	K 1	K 2	K 3
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	732	600	546
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	18,5 (10)	17,2 (4)	17,9 (5)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	1	1	1
Verkehrsqualitätsstufe	B	A	A

Tabelle 9: Leistungsfähigkeit Einmündungen Mammolshainer Weg (L 3327) – Planfall 2025

Aus **Tabelle 9** und **Anlage 6** geht hervor, dass die Veränderungen geringfügig und völlig unkritisch sind; an den Knoten 2 und 3 wird in der nachmittäglichen Spitzenstunde weiterhin die sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A erreicht, an Knoten 1 die gute Verkehrsqualitätsstufe B.

5. Fazit

In der Stadt Königstein im Taunus soll der Bebauungsplan „Am Kaltenborn III“ realisiert werden, in dem auf rund 2,6 Hektar ein Wohngebiet mit insgesamt ca. 40 Wohneinheiten sowie einem Teilbereich mit Mischnutzungen ermöglicht werden soll.

Um die Bebauungsplanerstellung sach- und fachgerecht zu begleiten, wurde vorliegende Verkehrsuntersuchung veranlasst, deren maßgebliches Ziel die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsmengen und auf dieser Grundlage der Nachweis der verkehrlichen Leistungsfähigkeit ist.

Das im Bestand 2013 vorhandene und das künftig zu erwartende Kfz-Verkehrsaufkommen für den Prognosehorizont 2025 wurde dazu abgeschätzt, sowohl für einen Nullfall ohne als auch für den Planfall mit dem geplanten Wohn- bzw. Mischgebiet. Darauf aufbauend wurden Aussagen zu den verkehrlichen Auswirkungen auf die L 3327 erarbeitet und die Leistungsfähigkeit für Bestand und Prognose geprüft.

Der prognostizierte Neuverkehr (Bewohner- und Wirtschaftsverkehr einerseits, sowie Beschäftigtenverkehr andererseits) beträgt ca. 380 Kfz-Fahrten pro Tag im Querschnitt, die sich auf einen neu zu erstellenden Anschluss im Süden des Gebietes und (in deutlich geringerem Maße) auf die Straße Am Kaltenborn verteilen werden.

Die leistungsfähige Anbindung der Fläche an den Mammolshainer Weg (L 3327) kann stets bei guter bis sehr guter Verkehrsqualität gewährleistet werden. Er-tüchtigungsmaßnahmen an der bestehenden Einmündung Am Kaltenborn sind nicht erforderlich. Für den neuen Knotenpunkt, der sich in Gegenlage zur Ein-

mündung Höhenblick befinden soll, hat die Leistungsfähigkeitsbewertung die sehr gute Qualitätsstufe A ergeben. Separate Abbiegespuren aus dem Mammolshainer Weg sind nicht erforderlich.

Abschließend und zusammenfassend ist festzustellen, dass die geplante Wohnnutzung der in Rede stehenden Fläche aus verkehrlicher Sicht möglich ist und keine spürbaren verkehrlichen Beeinträchtigungen nach sich ziehen wird. Der Verkehrsablauf und die Verkehrssicherheit bleiben gewährleistet. Die neue Anbindung an die Landesstraße L 3327 kann bei sehr guter Verkehrsqualität leistungsfähig und sicher betrieben werden.



stadt.bau.plan.

Nr. 1
Lage im Raum



Stadt Königstein im Taunus - B-Plan "Am Kaltenborn III"



Entwurf

1 Knotenstromzählung
Dienstag, 7. März 2013
15:00 bis 20:00 Uhr

Nr. 2
Verkehrliche
Anbindung



Stadt Königstein im Taunus - B-Plan "Am Kaltenborn III"

stadt.bau.plan.

Entwurf

-  Bundesstraße
-  Landesstraße
-  Erschließungs-/Sammelstraße

**Nr. 3
Erschließung**

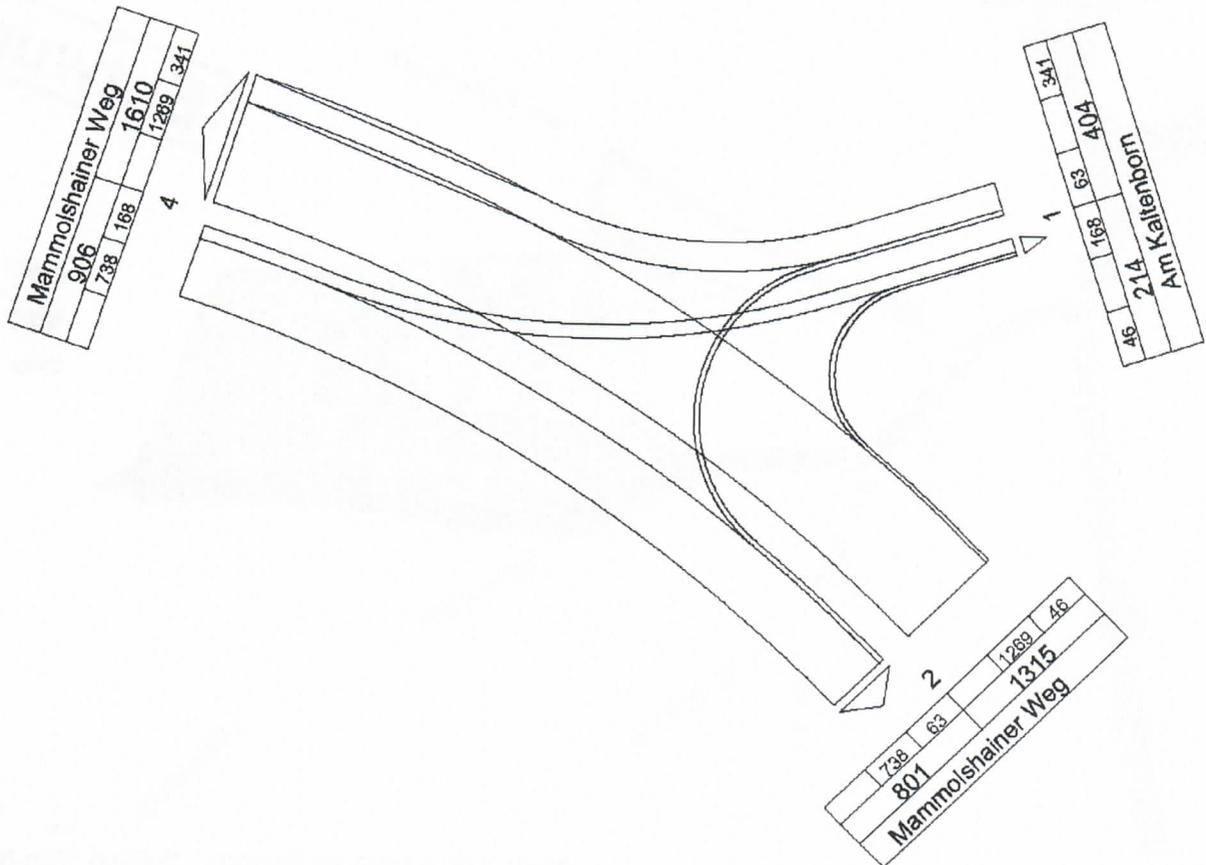


April 2013

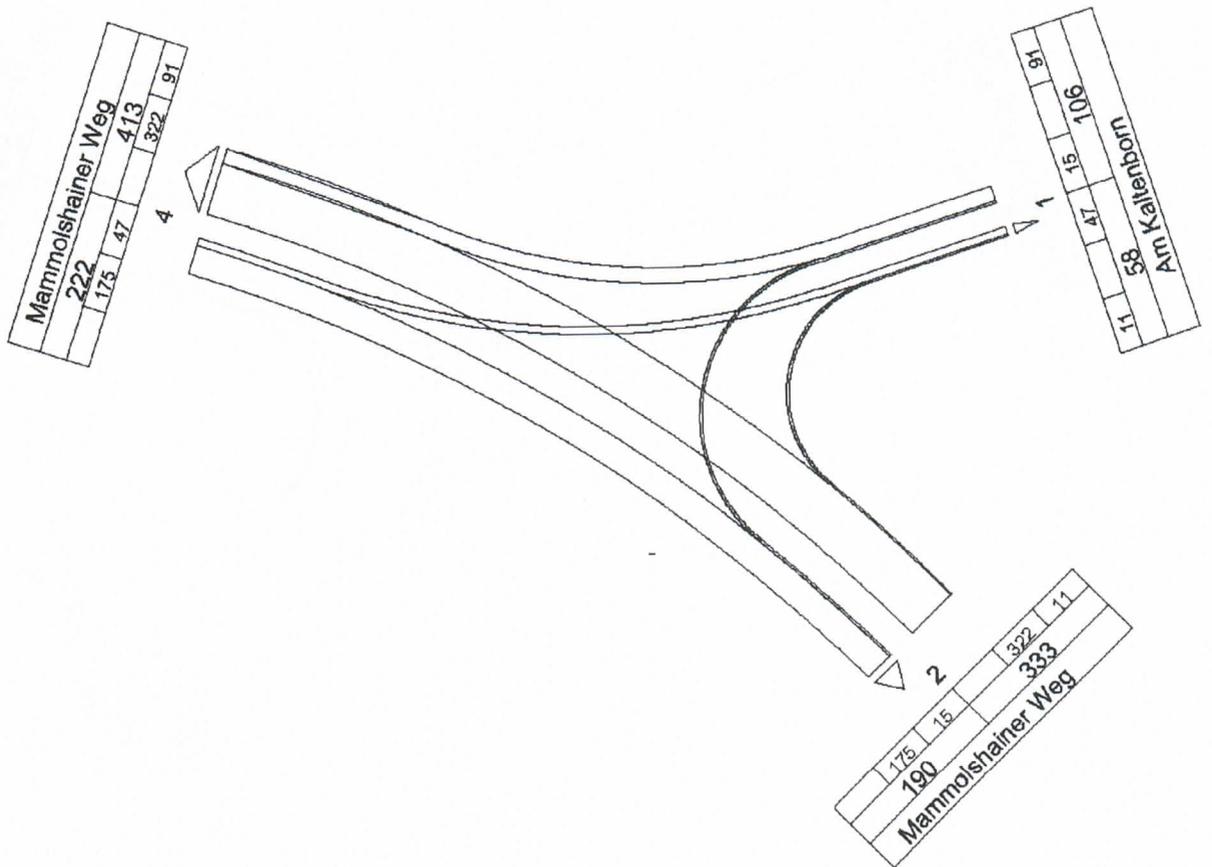
Stadt Königstein im Taunus - B-Plan "Am Kaltenborn III"



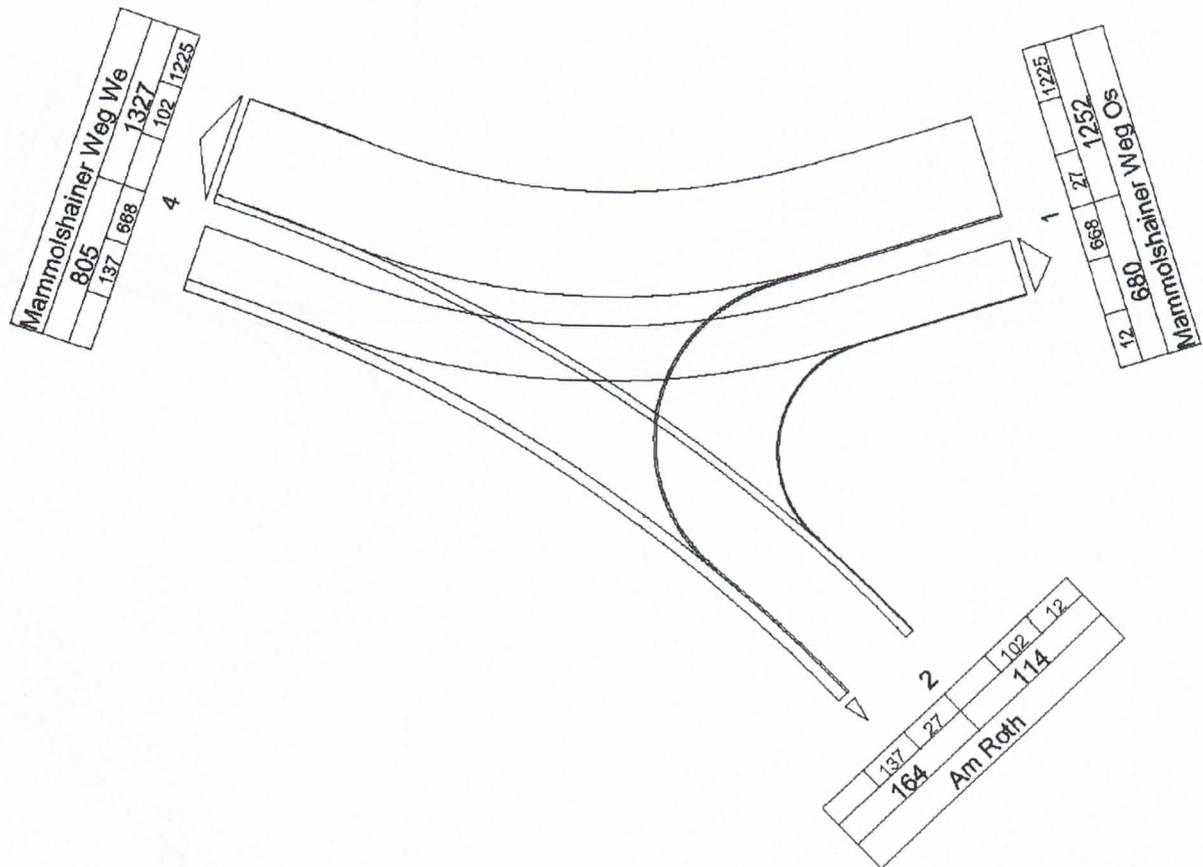
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: 15:00 ... 20:00 Uhr



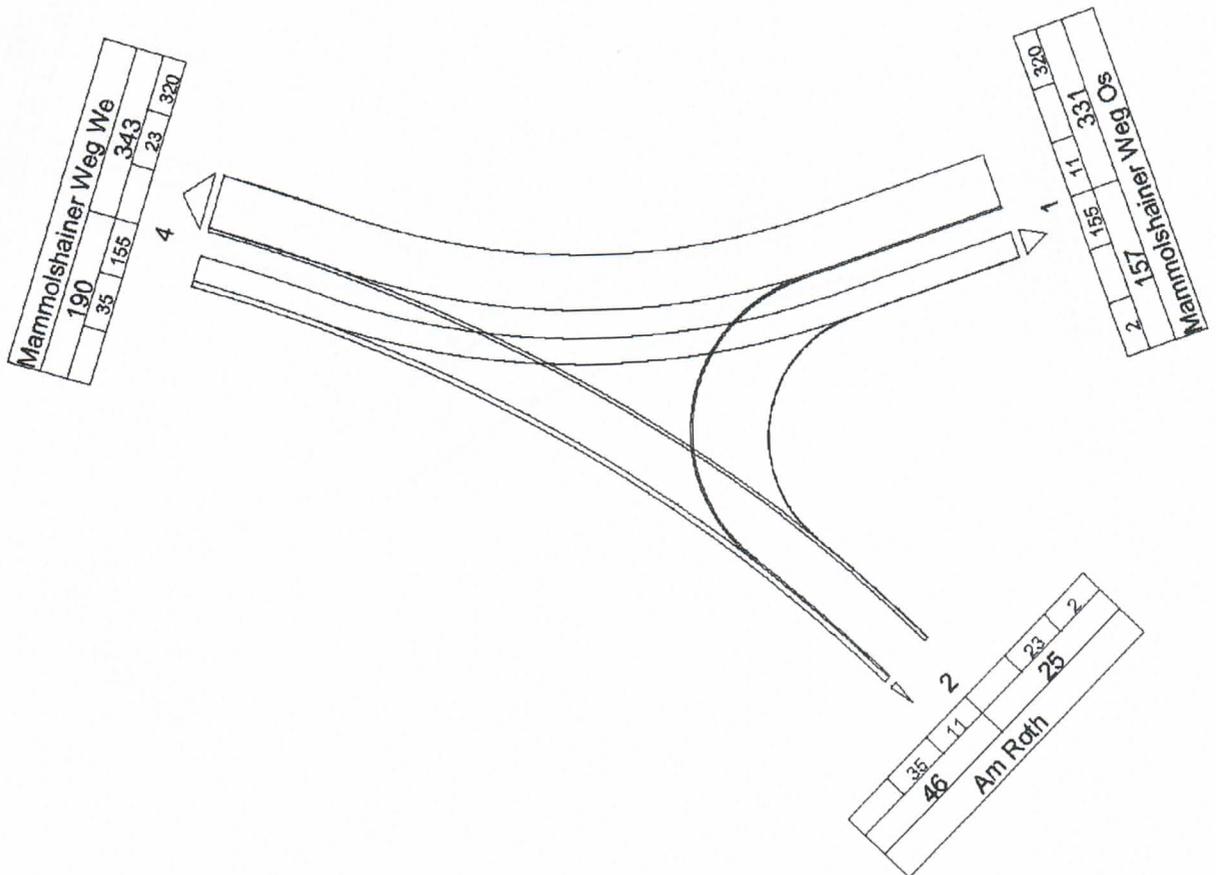
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: nachmittägl. Spitzenstunde, 16:30 ... 17:30 Uhr



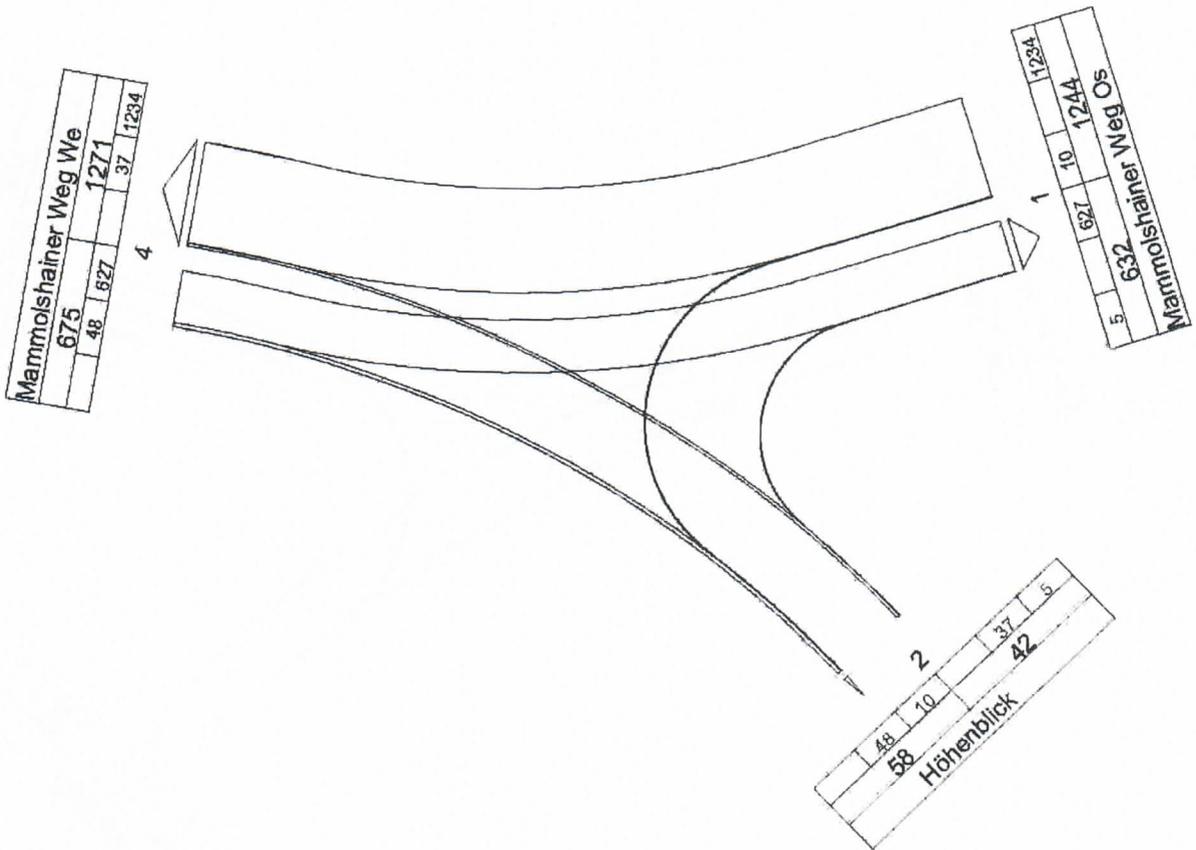
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Roth
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: 15:00 ... 20:00 Uhr



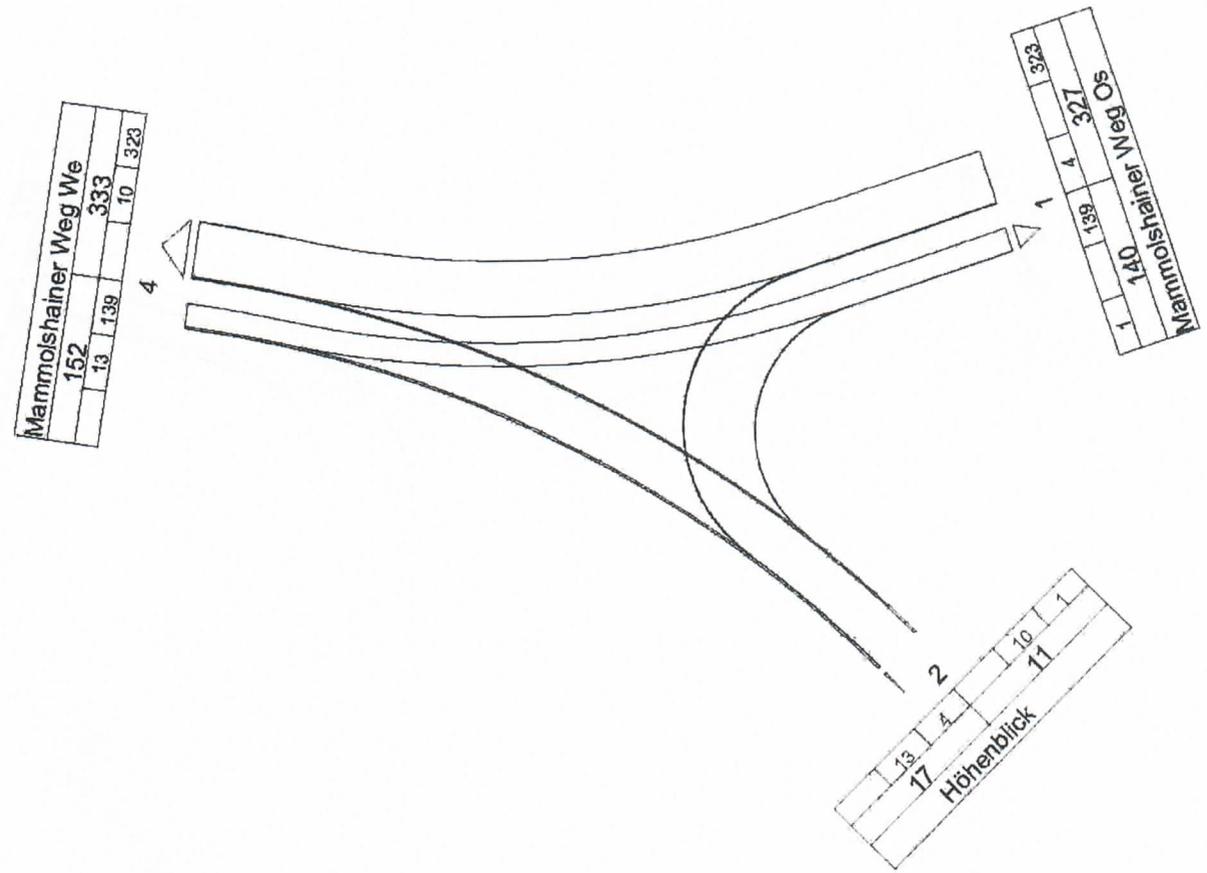
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Roth
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: nachmittägl. Spitzenstunde, 16:30 ... 17:30 Uhr



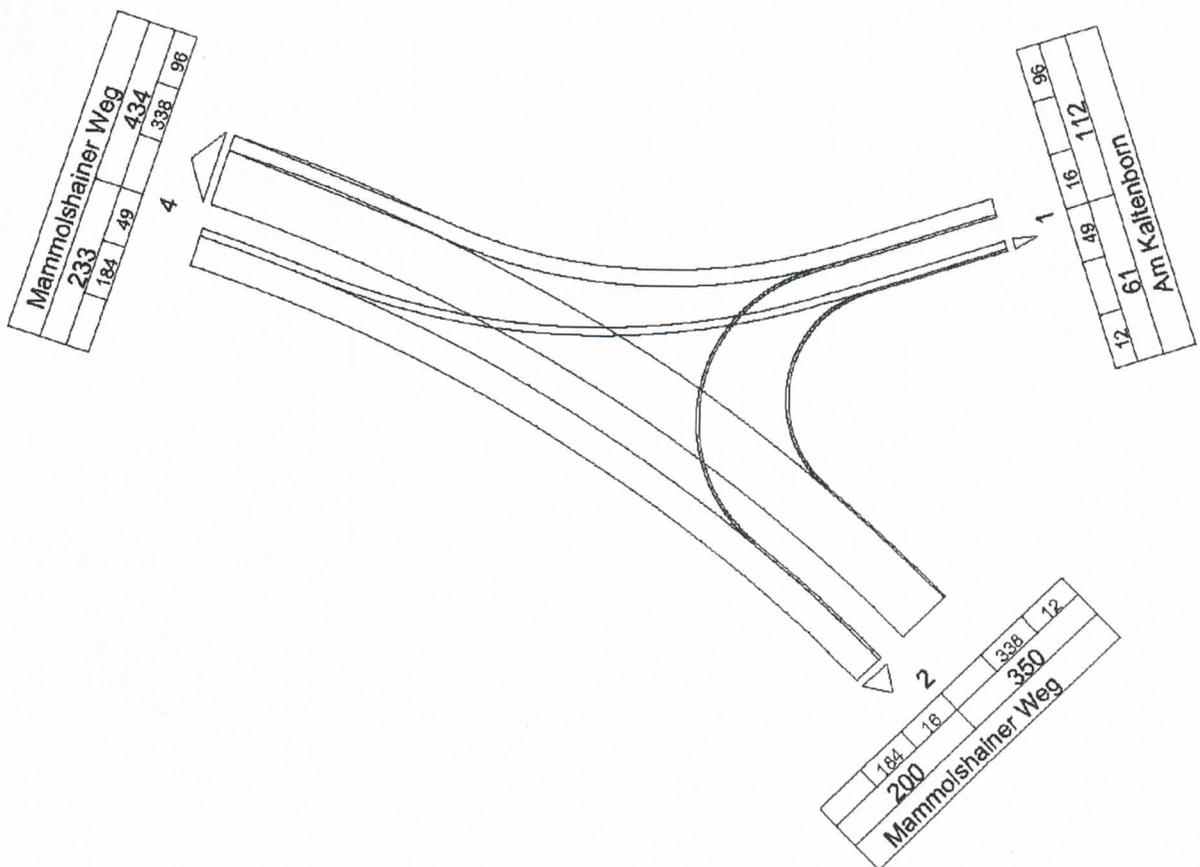
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Höhenblick
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: 15:00 ... 20:00 Uhr



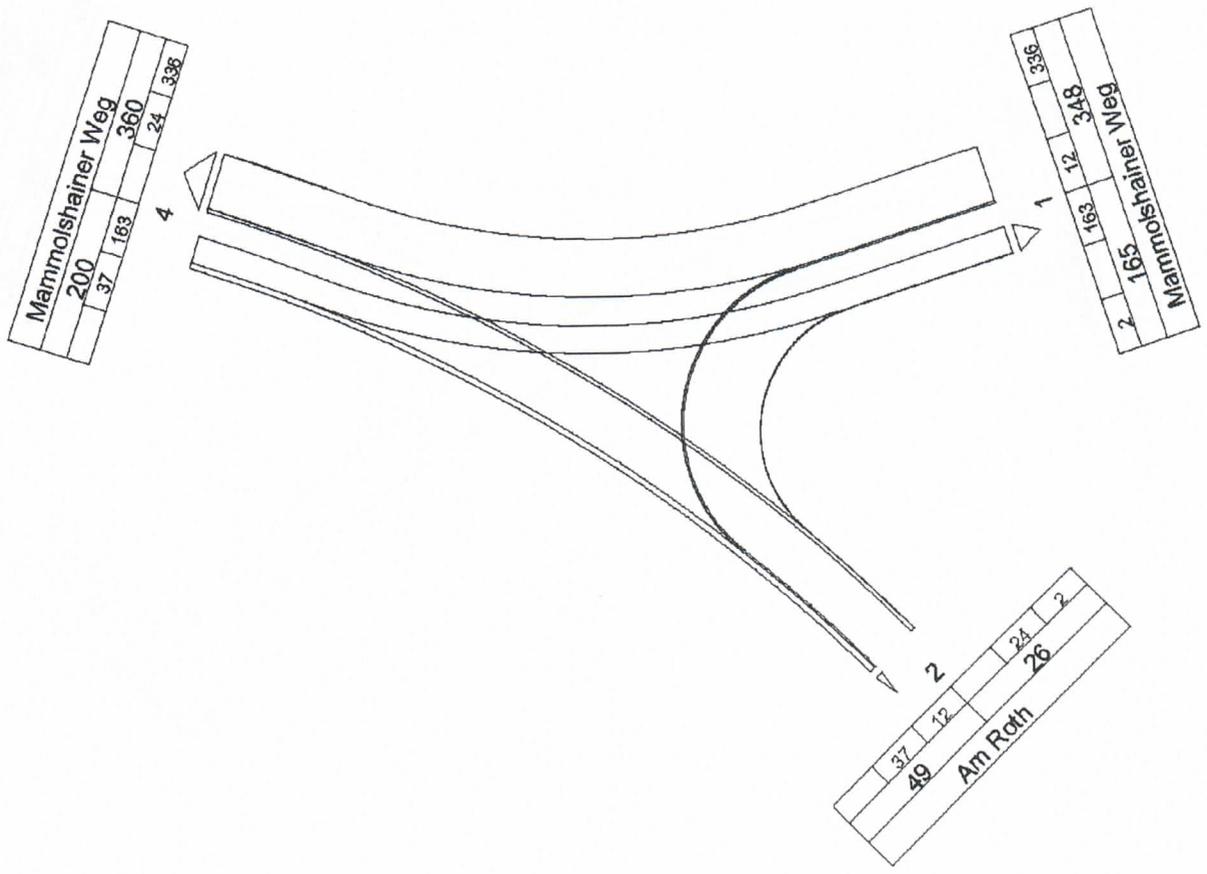
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Höhenblick
Zähldatum: 7. März 2013
Zählzeitraum: nachmittägl. Spitzenstunde, 16:30 ... 17:30 Uhr



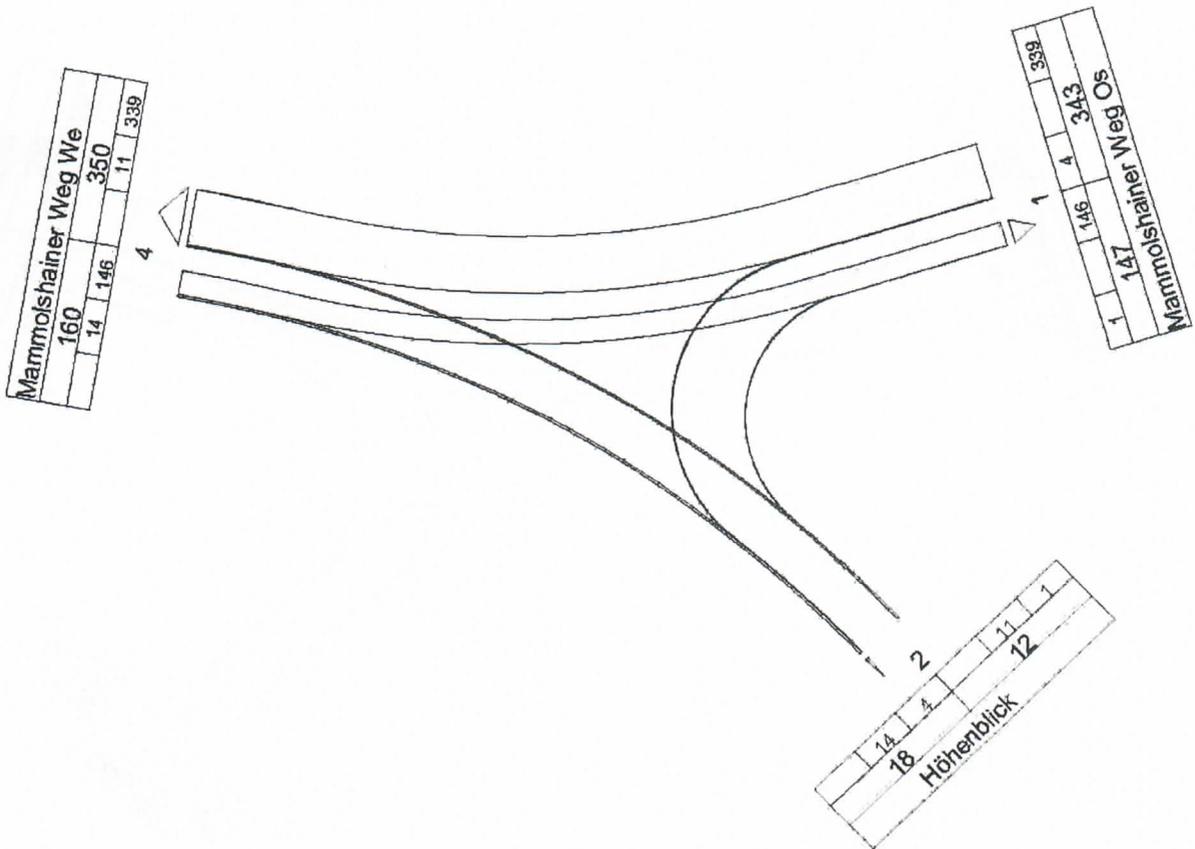
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Zähldatum: Nullfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde



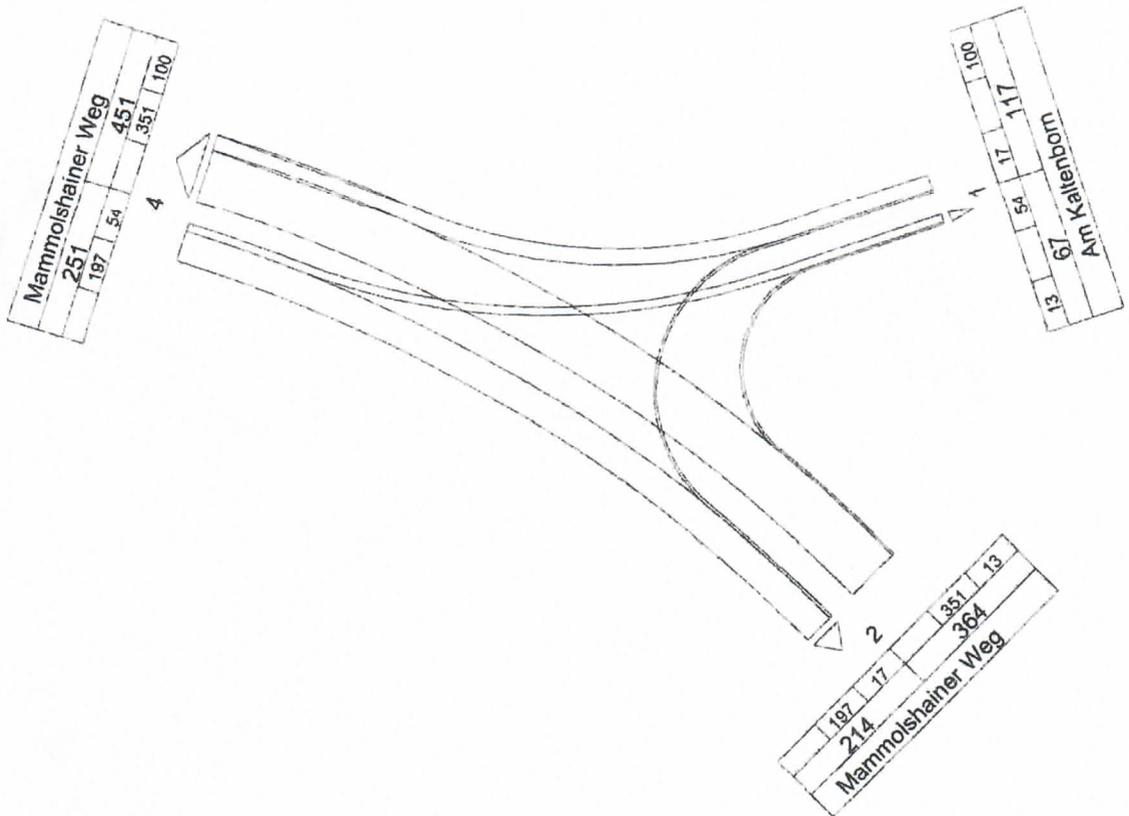
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Roth
Zähldatum: Nullfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde



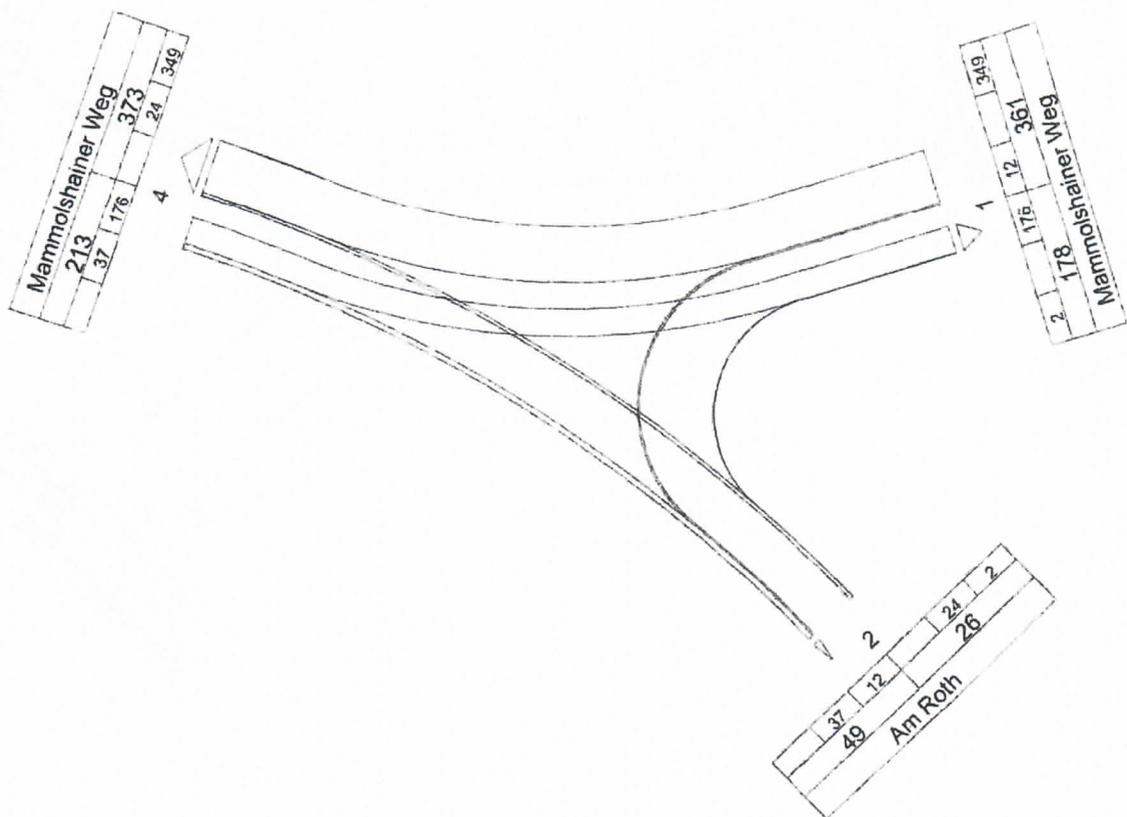
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Höhenblick
Zähldatum: Nullfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde



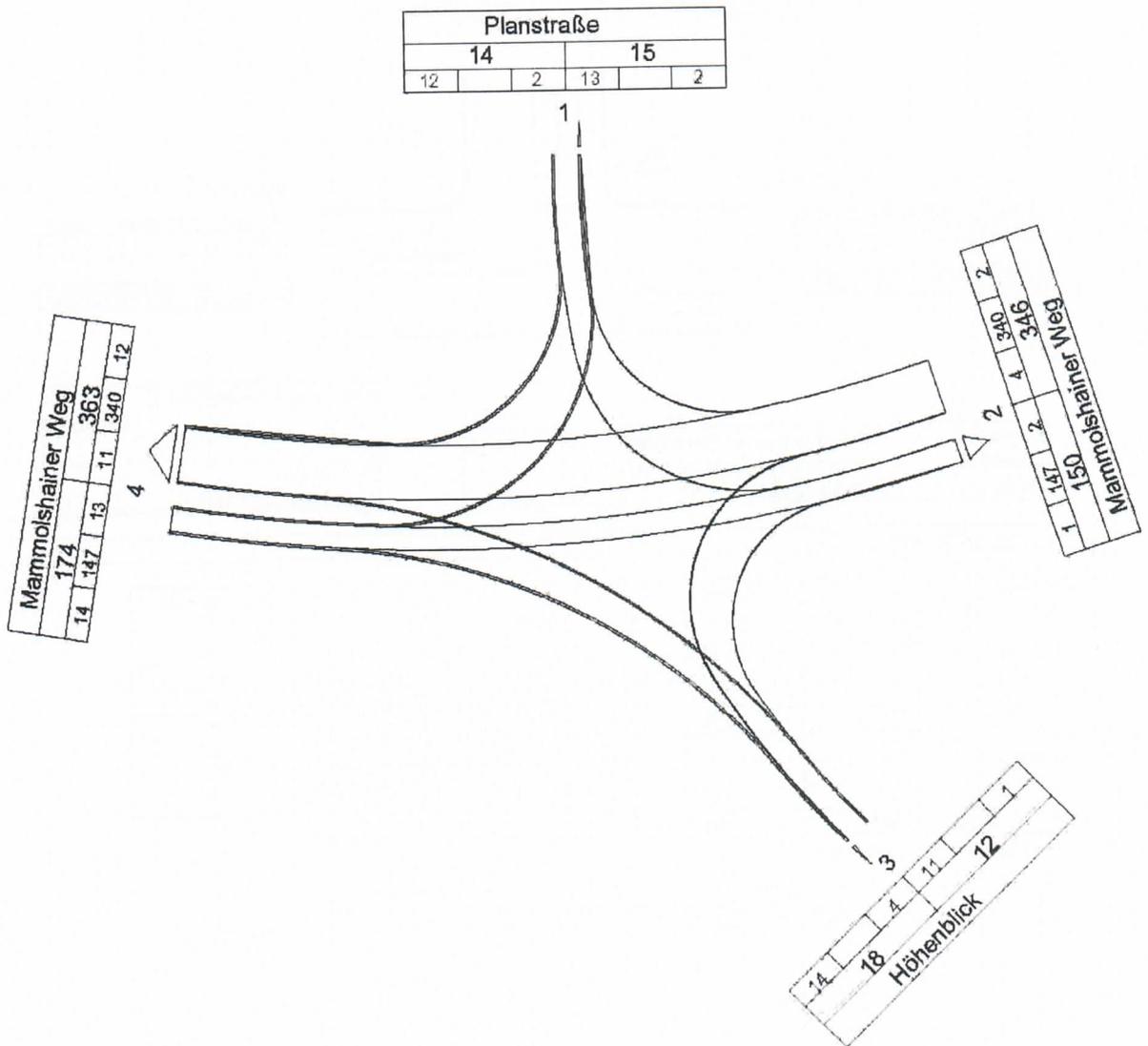
Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Zähldatum: Planfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde



Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Am Roth
Zähldatum: Planfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde



Zählort: Königstein im Taunus
Zählstelle: Mammolshainer Weg/Höhenblick
Zähldatum: Planfall 2025
Zählzeitraum: nachmittägliche Spitzenstunde

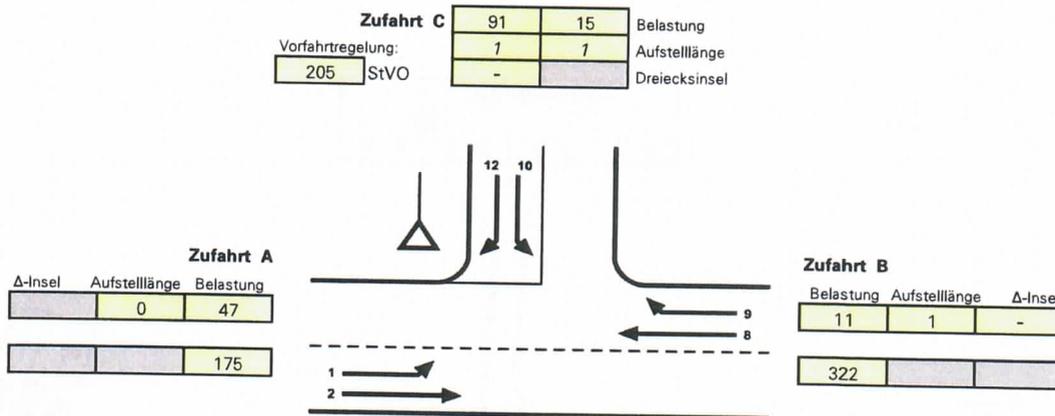


Anlage 4.1

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt:	Stadt Königstein im Taunus
Planfall / Zählung:	Knoten 1 - Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Tageszeit:	Analyse, 7. März 2013 nachmittägliche Spitzenstunde (16:30 ... 17:30 Uhr)

Knotenstrombelastungen	Eingabeeinheit: Pkw-E/h
------------------------	--------------------------------



Zufahrt A:	Mammolshainer Weg West
Zufahrt B:	Mammolshainer Weg Ost
Zufahrt C:	Am Kaltenborn

Lage des Knotenpunkts:	innerorts
Anzahl der Simulationsschleifen:	20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
1	47	47	0	12,6	0,1	A
2	175	175	0	0,5	0,0	A
8	322	322	0	0,0	0,0	A
9	11	11	0	0,0	0,0	A
10	15	15	0	17,0	0,0	A
12	91	90	1	15,1	0,2	A
S:	661	maximal:	1	17,0	0,2	

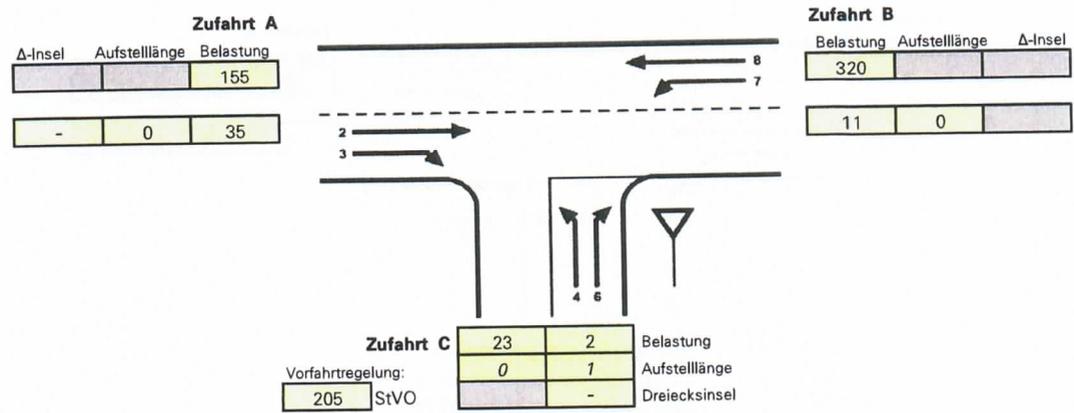
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV	A
--------------------------------	----------

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt: Stadt Königstein
 Knoten 2 - Mammolshainer Weg/Am Roth
 Planfall / Zählung: Analyse, 7. März 2013
 Tageszeit: nachmittägliche Spitzenstunde (16:30 ... 17:30 Uhr)

Knotenstrombelastungen Eingabeeinheit: **Pkw-E/h**



Lage des Knotenpunkts: innerorts
 Anzahl der Simulationsschleifen: 20

Zufahrt A: Mammolshainer Weg West
 Zufahrt B: Mammolshainer Weg Ost
 Zufahrt C: Am Roth

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
2	155	155	0	0,0	0,0	A
3	35	35	0	0,0	0,0	A
4	23	23	0	16,3	0,1	A
6	2	2	0	13,4	0,0	A
7	11	11	0	11,9	0,0	A
8	320	320	0	0,1	0,0	A
S:	546	maximal:	0	16,3	0,1	

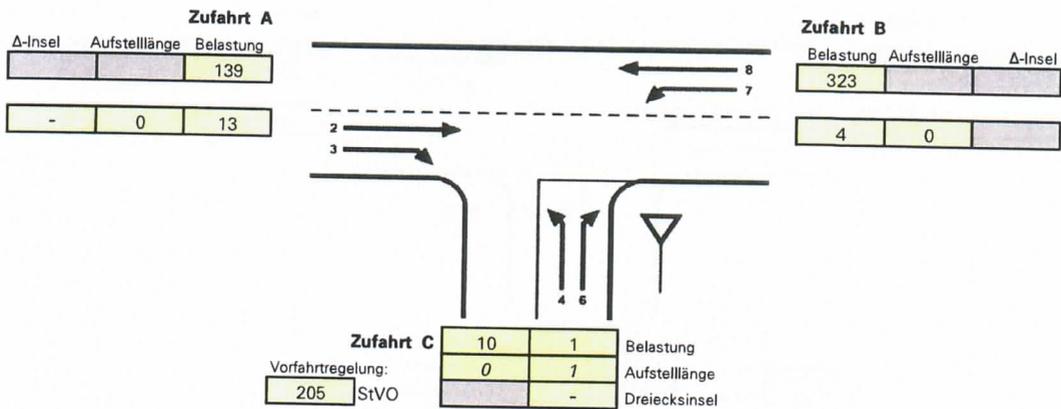
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV **A**

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt: Stadt Königstein
 Knoten 3 - Mammolshainer Weg/Höhenblick
 Planfall / Zählung: Analyse, 7. März 2013
 Tageszeit: nachmittägliche Spitzenstunde (16:30 ... 17:30 Uhr)

Knotenstrombelastungen Eingabeeinheit: **Pkw-E/h**



Zufahrt A: Mammolshainer Weg West
 Zufahrt B: Mammolshainer Weg Ost
 Zufahrt C: Höhenblick

Lage des Knotenpunkts: innerorts
 Anzahl der Simulationsschleifen: 20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
2	139	139	0	0,0	0,0	A
3	13	13	0	0,0	0,0	A
4	10	10	0	15,8	0,0	A
6	1	1	0	12,1	0,0	A
7	4	4	0	12,0	0,0	A
8	323	323	0	0,0	0,0	A
S:	490	maximal:	0	15,8	0,0	

* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

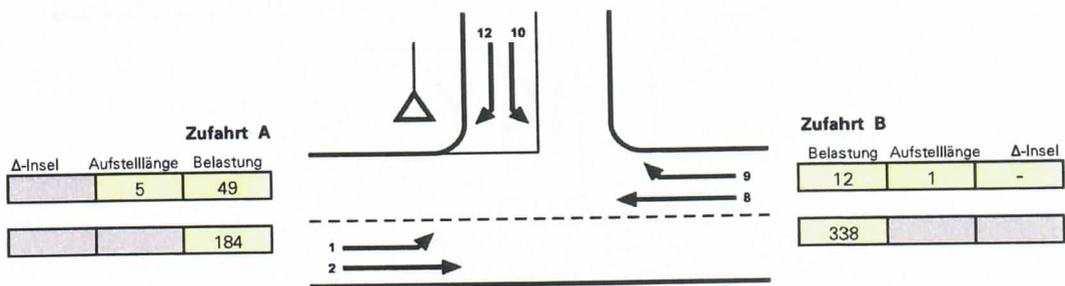
erreichbare Qualitätsstufe QSV **A**

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt:	Stadt Königstein im Taunus Knoten 1 - Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Planfall / Zählung:	Nullfall 2025
Tageszeit:	nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen	Eingabeeinheit: Pkw-E/h
------------------------	--------------------------------

Zufahrt C	96	16	Belastung
Vorfahrtregelung:	1	1	Aufstelllänge
205 StVO	-		Dreiecksinsel



Zufahrt A:	Mammolshainer Weg West
Zufahrt B:	Mammolshainer Weg Ost
Zufahrt C:	Am Kaltenborn

Lage des Knotenpunkts:	innerorts
Anzahl der Simulationsschleifen:	20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
1	49	49	0	12,8	0,1	A
2	184	184	0	0,6	0,0	A
8	338	338	0	0,0	0,0	A
9	12	12	0	0,0	0,0	A
10	16	16	0	17,5	0,0	A
12	96	95	1	15,1	0,2	A
S:	695	maximal:	1	17,5	0,2	

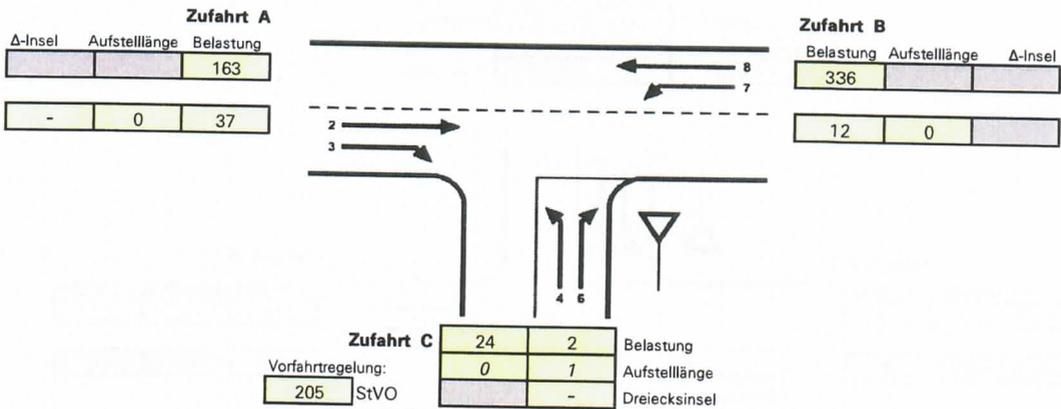
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV	A
--------------------------------	----------

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt:	Stadt Königstein
Planfall / Zählung:	Knoten 2 - Mammolshainer Weg/Am Roth
Tageszeit:	Nullfall 2025 nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen	Eingabeeinheit: Pkw-E/h
------------------------	--------------------------------



Zufahrt A:	Mammolshainer Weg West
Zufahrt B:	Mammolshainer Weg Ost
Zufahrt C:	Am Roth

Lage des Knotenpunkts:	innerorts
Anzahl der Simulationsschleifen:	20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
2	163	163	0	0,0	0,0	A
3	37	37	0	0,0	0,0	A
4	24	24	0	18,0	0,1	A
6	2	2	0	13,3	0,0	A
7	12	12	0	11,6	0,0	A
8	336	336	0	0,1	0,0	A
S:	574	maximal:	0	18,0	0,1	

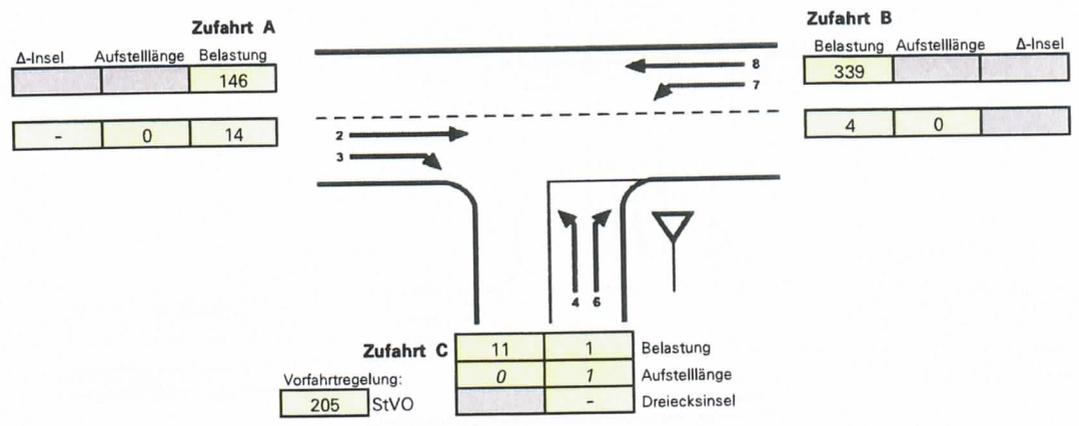
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV	A
--------------------------------	----------

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt: Stadt Königstein
 Knoten 3 - Mammolshainer Weg/Höhenblick
 Planfall / Zählung: Nullfall 2025
 Tageszeit: nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen Eingabeeinheit: **Pkw-E/h**



Lage des Knotenpunkts: innerorts
 Anzahl der Simulationsschleifen: 20

Zufahrt A: Mammolshainer Weg West
 Zufahrt B: Mammolshainer Weg Ost
 Zufahrt C: Höhenblick

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
2	146	146	0	0,0	0,0	A
3	14	14	0	0,0	0,0	A
4	11	11	0	16,4	0,0	A
6	1	1	0	11,9	0,0	A
7	4	4	0	11,6	0,0	A
8	339	339	0	0,0	0,0	A
S:	515	maximal:	0	16,4	0,0	

* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV **A**

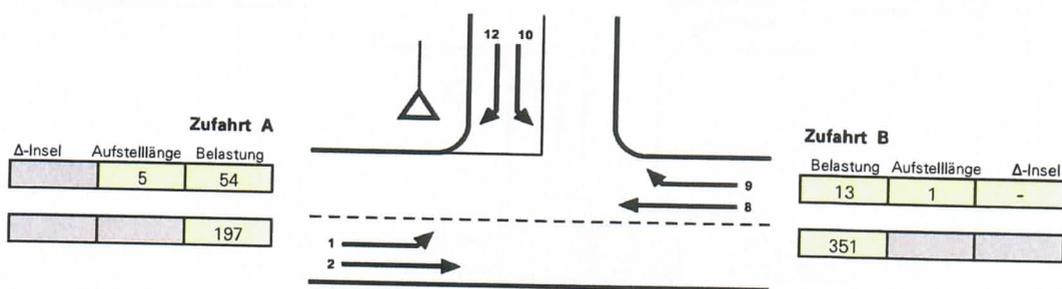
Anlage 6.1

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt:	Stadt Königstein im Taunus
Planfall / Zählung:	Knoten 1 - Mammolshainer Weg/Am Kaltenborn
Tageszeit:	Planfall 2025 nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen	Eingabeeinheit: Pkw-E/h
------------------------	--------------------------------

Zufahrt C	100	17	Belastung
Vorfahrtregelung:	1	7	Aufstelllänge
205 StVO	-		Dreiecksinsel



Zufahrt A:	Mammolshainer Weg West
Zufahrt B:	Mammolshainer Weg Ost
Zufahrt C:	Am Kaltenborn

Lage des Knotenpunkts:	innerorts
Anzahl der Simulationsschleifen:	20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
1	54	54	0	12,6	0,1	A
2	197	197	0	0,7	0,0	A
8	351	351	0	0,0	0,0	A
9	13	13	0	0,0	0,0	A
10	17	17	0	18,5	0,0	B
12	100	99	1	15,5	0,2	A
S:	732	maximal:	1	18,5	0,2	

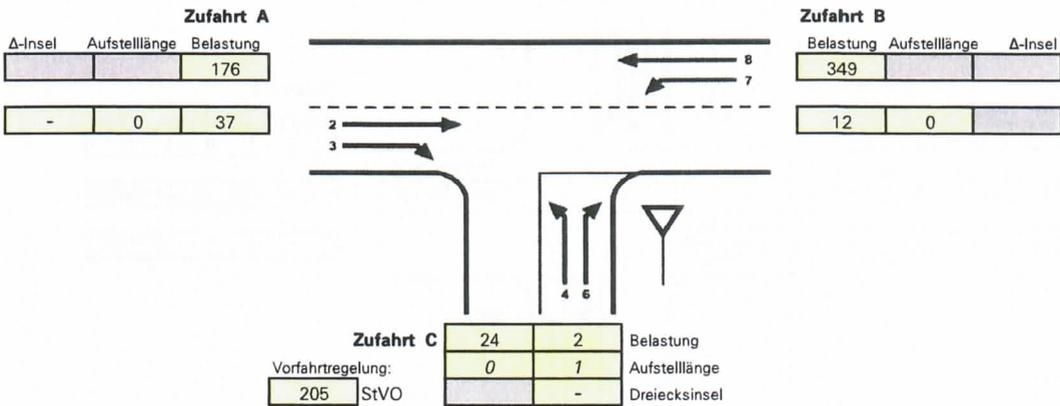
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV	B
--------------------------------	----------

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt:	Stadt Königstein
Planfall / Zählung:	Knoten 2 - Mammolshainer Weg/Am Roth
Tageszeit:	Planfall 2025 nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen	Eingabeeinheit: Pkw-E/h
------------------------	--------------------------------



Zufahrt A:	Mammolshainer Weg West
Zufahrt B:	Mammolshainer Weg Ost
Zufahrt C:	Am Roth

Lage des Knotenpunkts:	innerorts
Anzahl der Simulationsschleifen:	20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
2	176	176	0	0,0	0,0	A
3	37	37	0	0,0	0,0	A
4	24	24	0	17,2	0,1	A
6	2	2	0	13,4	0,0	A
7	12	12	0	11,6	0,0	A
8	349	349	0	0,1	0,0	A
S:	600	maximal:	0	17,2	0,1	

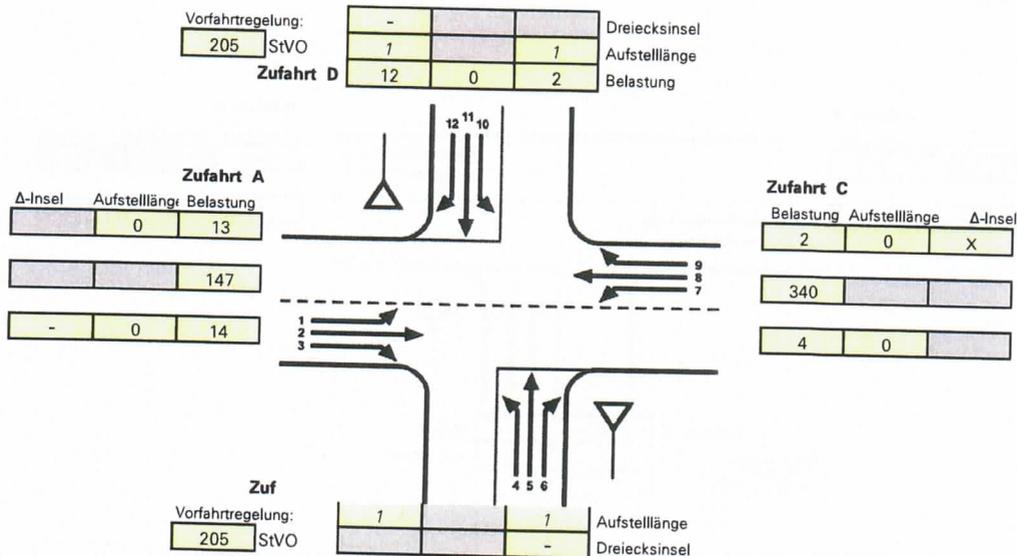
* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV	A
--------------------------------	----------

Leistungsfähigkeitsuntersuchung mit Simulationsprogramm zur Beurteilung von Verkehrsqualität und Kapazität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen (KNOSIMO)

Knotenpunkt: Stadt Königstein im Taunus
 Knoten 3 - Mammolshainer Weg/Höhenblick/Planstraße
 Planfall / Zählung: Planfall 2025
 Tageszeit: nachmittägliche Spitzenstunde

Knotenstrombelastungen Eingabeeinheit: **Kfz/h**



Zufahrt A: Mammolshainer Weg West
 Zufahrt B: Höhenblick
 Zufahrt C: Mammolshainer Weg Ost
 Zufahrt D: Planstraße

Umrechnungsfaktor in PKW-Einheiten: 1,015
 Lage des Knotenpunkts: innerorts
 Anzahl der Simulationsschleifen: 20

Leistungsfähigkeit

Strom	angekommen [Pkw-E/h]	Fahrzeuge abgefahren [Pkw-E/h]	wartend [Pkw-E/h]	VZ mitt* [s]	RS mitt [Pkw-E]	Qualitätsstufe [-]
1	13	13	0	12,1	0,0	A
2	149	149	0	0,0	0,0	A
3	14	14	0	0,0	0,0	A
4	3	3	0	16,9	0,0	A
5	3	3	0	17,9	0,0	A
6	3	3	0	12,6	0,0	A
7	4	4	0	11,9	0,0	A
8	345	345	0	0,0	0,0	A
9	2	2	0	0,0	0,0	A
10	2	2	0	15,6	0,0	A
11	0	0	0	15,5	0,0	A
12	12	12	0	13,9	0,0	A
S:	550	maximal:	0	17,9	0,0	

* Verlustzeit = Wartezeiten + 8 s

erreichbare Qualitätsstufe QSV **A**