

KP Jenaer Straße / Häßlerstraße in Erfurt Untersuchung LSA – Kreisverkehr

Dezember 2020

Vorplanung / Verkehrstechnische Untersuchung

Auftraggeber:



Stadtverwaltung Erfurt



Projekt-Nr.: 24.2247/01

Projektleiter: Herr Hesse

Bearbeiter: Herr Hesse

Prüfer: Herr Sander

E-Mail: ft@eibs.de

Telefon: 0351/4661-720

Auftragnehmer:



Entwurfs- und Ingenieurbüro
Straßenwesen GmbH
Bernhardstraße 92
01187 Dresden

. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht	Seite
1 Veranlassung und Zielsetzung	2
2 Arbeitsgrundlagen	2
3 Verkehrsbelastung	2
4 Varianten zur Knotenpunktgestaltung	3
4.1 Zwangspunkte und Randbedingungen	3
4.2 Umgestaltung als LSA-Knotenpunkt (Variante 1)	4
4.2.1 Variante 1.1 – LSA im Bestand	4
4.2.2 Variante 1.2 – LSA mit geänderter Geometrie	6
4.3 Umgestaltung zum Kreisverkehrsplatz (Variante 2)	7
4.3.1 Variante 2.1 – Minikreisel.....	7
4.3.2 Variante 2.2 – Kleiner Kreisverkehr	8
4.3.3 Verkehrsqualität Kreisverkehr	8
4.4 Allgemeine Hinweise für die Einordnung der Bushaltestellen und Andienung der Garagenanlage	9
5 Kostenschätzung	10
6 Variantenvergleich / Zusammenfassung	11
Anlagen	
Übersichtsplan	1
Verkehrsbelastungen	
Früh-Spitzenstundenbelastung	2.1
Nachmittags-Spitzenstundenbelastung	2.2
Variante 1 – Knoten-LSA	
Variante 1.1 (Bestandgeometrie) - Entwurf Ausrüstungsplan	3.1.1
Variante 1.1 (Bestandgeometrie) - Schleppkurvennachweis	3.1.2-1 bis -3
Variante 1.1 (Bestandgeometrie) - HBS-Berechnungen.....	3.1.3-1 bis -4
Variante 1.2 (neue KP-Geometrie) - Entwurf Ausrüstungsplan	3.2.1
Variante 1.2 (neue KP-Geometrie) - Schleppkurvennachweis	3.2.2-1 u. -2
Variante 1.2 (neue KP-Geometrie) - HBS-Berechnungen	3.2.3-1 bis -4
Variante 2 - Kreisverkehr	
Variante 2.1 (Minikreisel) - Entwurf Lage- und Ausrüstungsplan	4.1.1
Variante 2.1 (Minikreisel) - Schleppkurvennachweis	4.1.2
Variante 2.2 (Kleiner Kreisverkehr) - Entwurf Lage- und Ausrüstungsplan	4.2.1
Variante 2.2 (Kleiner Kreisverkehr) - Schleppkurvennachweis	4.2.2-1 u. -2
HBS-Berechnungen	4.3-1 und -2

1 Veranlassung und Zielsetzung

Der zu untersuchende Knotenpunkt Jenaer Straße / Häßlerstraße befindet sich südöstlich des Erfurter Stadtzentrums.

Aufgrund des hohen Querungsbedarfs, insbesondere von Schülern der nahegelegenen Schule „John F. Kennedy Gemeinschaftsschule“ im Zusammenhang mit den Bushaltestellen soll untersucht werden, wie der Knotenpunkt verkehrssicherer gestaltet werden kann.

Gemäß Aufgabenstellung sind zwei grundsätzliche Varianten für eine Umgestaltung des gesamten Knotens zu untersuchen:

V1 – LSA-Knotenpunkt,
V2 – Kreisverkehrsplatz.

Beide Varianten, ggf. einschl. einer Untervariante, sind hinsichtlich ihrer Verkehrssicherheit, Leistungsfähigkeit und Kosten zu vergleichen und zu bewerten.

2 Arbeitsgrundlagen

- Aufgabenstellung vom AG vom August 2020
- Stadtkarte einschl. Grundstücksgrenzen, bereitgestellt durch AG im September 2020
- Ortsbesichtigung / Anlaufberatung mit AG am 08. Oktober 2020
- Verkehrszählung Spitzenstunden am 08.10.2020, EIBS GmbH

3 Verkehrsbelastung

Im Ergebnis der Verkehrserhebung vom Oktober 2020 ist festzustellen:

- Die Gesamtbelastung des Knotenpunktes beträgt im Früh- und Nachmittagsspitzenverkehr ungefähr 900 Kfz/h.
- Die Häßlerstraße weist aufgrund ihrer Verbindungsfunktion im Netz die höheren Belastungswerte auf mit etwa 560 bis 650 Kfz/h im Querschnitt auf. Sie ist aber hier der Jenaer Straße verkehrsrechtlich untergeordnet, um für den ÖPNV (Busverkehr) die Wartepflichtigkeit zu vermeiden.
- Während der Frühspitze hat die Jenaer Straße Süd eine etwas höhere Belastung aufgrund der Ausfahrt für die Anwohner aus dem angebundenen Wohngebiet.
- Die Anzahl der jeweiligen Linksabbiegeströme am Knotenpunkt ist mit max. 50 Kfz in den Spitzenstunden eher von nachgeordneter Bedeutung und führt derzeit zu keinen nennenswerten Wartezeiten.
- Der Anteil des Radverkehrs am Knotenpunkt ist verhältnismäßig gering. Die „höchste“ Belastung wurde in der Zufahrt Jenaer Straße Süd mit 14 Radfahrern in der Nachmittagsspitzenstunde registriert.
- Weiterhin ist ein reger Verkehr an „Eltern-Taxis“ bei Schulbeginn-bzw. -ende zu verzeichnen, die aus allen Richtungen kommend zur Jenaer Straße Süd über den Knoten fahren und von dort auch wieder zurückkommen. Zum Aus-/ Einsteigen und ggf. auch Warten fungiert der Parkplatz im südöstlichen Eckbereich des Knotens, aber es wird auch am Fahrbahnrand im Knotenarm Jenaer Straße Süd gehalten / geparkt.
- Von den Schülern bzw. Fußgängern allgemein werden hauptsächlich die Knotenarme Häßlerstraße West und Jenaer Straße Süd gequert. Detaillierte Zahlenangaben zum Fußgängerverkehr liegen nicht vor.

4 Varianten zur Knotenpunktgestaltung

4.1 Zwangspunkte und Randbedingungen

- Die vorhandene Geometrie des Knotenpunktes weist mit den zueinander schrägen bzw. versetzten Anbindungen der beiden Zufahrten Häßlerstraße ein grundsätzliches Problem auf:
 - Bei Ausstattung mit einer LSA ist die Anordnung der Fußgängerfurten problematisch; z.T. ergeben sich lange und schräge Furten bzw. diese sind weiter vom Knoten abgesetzt.
 - Die Fahrkurven der Ab- und Einbieger benötigen größere Flächen. Daher sind weit zurückversetzten Haltlinien bzw. Fahrbahnverbreiterungen erforderlich.
 - Das Einordnen eines Kreisverkehrs bzw. Minikreisels ist in die Bestandsgeometrie nicht möglich. Gegensätzlich sind hier die privaten Grundstücksflächen einschl. der engen Bebauung im südwestlichen Eckbereich und die versetzte bzw. schräge Anbindung des Knotenarmes Häßlerstraße Ost.
- Gemäß den Vorabstimmungen mit den beteiligten Ämtern wurde auf den Entwurf eines asymmetrischen bzw. ovalen Kreisverkehrs in der Bestandsgeometrie verzichtet, da mit dieser ungewöhnlichen Variante die Begreifbarkeit, hier insbesondere für Kinder / Schüler, als problematisch eingeschätzt wird. Aufgrund der verschiedenen Radien würde eine solche Form auch nicht den Empfehlungen des Merkblattes für die Anlage von Kreisverkehren (2006) entsprechen.
- Um gestaltungstechnisch sinnvolle und praktikable Lösungen für den Knotenpunkt anbieten zu können, erscheint ein Verschwenken des östlichen Knotenarmes in nördliche Richtung nach der Einmündung Ludwig-Erhard-Ring als eine Grundvoraussetzung:
 - Die dafür in Anspruch genommene Grünfläche befindet sich im Eigentum der Stadt Erfurt. Ggf. kann ein Grünflächenausgleich mit der dann nicht mehr benötigten Fahrbahnfläche erfolgen, auch im Zusammenhang mit einer generellen Umgestaltung des südöstlichen Eckbereiches einschl. der Parkfläche bzw. dessen Erweiterung. Ergänzend wäre auch eine räumliche Entflechtung von Verkehren von/zur Schule mit dem eigentlichen Parkverkehr denkbar.
 - Für die Knotenpunktlösung mit LSA ergibt sich mit der Verschwenkung eine nahezu optimale rechteckige Anordnung der vier Knotenarme.
 - Nur mit o.g. Grundgeometrie wird die Einordnung eine Kreisverkehrslösung in den vorhandenen Verkehrsraum überhaupt erst möglich.
 - Für die Andienung der Garagenanlage im nordöstlichen Eckbereich werden Anpassungen erforderlich.
- Zur Führung des Fußgängerverkehrs werden in den einzelnen Varianten Optimierungen hinsichtlich der Gehweg- und Aufstellflächen erforderlich.
- Für den Radverkehr sind im Rahmen dieser Untersuchung keine ergänzenden Betrachtungen vorgesehen. Aufgrund der begrenzten Straßenräume der Jenaer Straße und Häßlerstraße West sind im unmittelbaren Knotenbereich derzeit keine gesonderten Anlagen vorhanden und auch zukünftig nicht geplant. Im Knotenarm Häßlerstraße Ost wäre die Einordnung von Radwegen theoretisch denkbar. Diese sollten aber vor dem Knotenpunkt bzw. Kreisverkehr auf die Fahrbahn geführt werden, da keine separate Weiterführung über den Knoten hinweg erfolgen kann. Insbesondere für die Kreisverkehrsvariante ist es eher von Vorteil, wenn die Radfahrer im normalen MIV-Fahstreifen geführt werden und nicht auf gesonderten Anlagen. Die Einordnung gemeinsamer Rad-/ Gehwegen kann aufgrund des Fußgänger- und Schülerverkehrs einschl. der Haltestellen nicht empfohlen werden.

4.2 Umgestaltung als LSA-Knotenpunkt (Variante 1)

4.2.1 Variante 1.1 – LSA im Bestand

Knotengeometrie / Verkehrsorganisation

- Die vorhandene Knotengeometrie wird weitestgehend unverändert beibehalten.
- Aufgrund des eher geringen Anteils an Linksabbiegern kann auf das Einrichten von gesonderten Fahrstreifen bzw. Aufweitungen in allen Zufahrten verzichtet werden. Auch die Knotenabfahrten bleiben einstreifig wie im Bestand.
- Für den Bordverlauf im südwestlichen Eckbereich ist eine Optimierung berücksichtigt:
 - kleinerer Bordradius zur Verringerung der Geschwindigkeit beim Rechtseinbiegen;
 - deutlich größere Fläche für den Gehweg, insbesondere im Eckbereich;
 - günstigerer Aufstellort des rechten LSA-Mastes (AM7) in der Zufahrt Häßlerstraße West für eine verbesserte Kfz-Signalsicht;
 - Vermeidung schräger Bordanschläge für die Fußgängerfurten West und Süd.
- Im nordöstlichen Eckbereich ist eine geringfügige bauliche Anpassung der Garagenzufahrt erforderlich, um zukünftig sowohl eine sichere Aufstellmöglichkeit für die Fußgänger an bzw. um den LSA-Mast (NM2) zu schaffen und auch die Andienung der Garagenanlage weiterhin zu gewährleisten.
- Die schräge Anordnung der Borde an der Furt über den Knotenarm Häßlerstraße Ost ist insbesondere bei einer Signalisierung für mobilitätseingeschränkte Personen von Nachteil.
- Mit dem Einrichten einer gesicherten Querungsmöglichkeit über den Knotenarm Häßlerstraße Ost sollte auch der Gehweg im südöstlichen Eckbereich bis zu dieser Furt mit einer Mindestbreite von 3 Metern aufgewertet werden. Eine Weiterführung in östlicher Richtung Häßlerstraße ist nicht vorgesehen.
- Der derzeit zum Parken genutzte Bereich zwischen landwärtiger Haltestelle und Knotenpunkt entfällt mit der Installation der LSA ersatzlos.
- Theoretisch könnten die vorhandenen Bushaltestellen im Knotenarm Jenaer Straße Nord an ihrer derzeitigen Lage verbleiben, um die Umbaukosten zu minimieren. Eine alternative Verschiebung der Haltestellen würde folgende Vorteile mit sich bringen.
 - Wird die Haltestelle in stadtwärtiger Fahrtrichtung weiter vom Knoten entfernt eingerichtet, reduziert sich die Wahrscheinlichkeit, dass ggf. hinter dem Bus wartende Kfz den Verkehrsablauf im Knotenpunktbereich beeinträchtigen bzw. die Fußgängerfurt blockieren. Die Gehwegentfernung für aus Richtung Süden kommenden Fußgänger erhöht sich geringfügig.
 - Die westliche Haltestelle könnte näher am Knotenpunkt (unmittelbar vor der Haltlinie) angeordnet werden, um die Wege zu den neuen Furten zu verkürzen. Der im Rahmen der Installation einer LSA entfallende Parkbereich könnte nördlich einer verlegten Haltestelle wieder eingerichtet werden. Der dafür erforderliche bauliche Aufwand wäre aber enorm.
- Die mögliche Umgestaltung des südöstlichen Eckbereiches mit dem vorhandenen Parkplatz ist von dieser Knotenlösung komplett unabhängig. Insofern keine anderweitige Nutzung der Fläche vorgesehen ist wird aber empfohlen, diesen Bereich mit einer neuen Bitumendecke und ggf. einer Parkanordnung auszustatten. Ein Höhenanpassung insbesondere mit der Häßlerstraße Ost wäre zwar auch möglich, aber mit einem deutlich höheren baulichen Aufwand verbunden.

- Ergänzender Grunderwerb ist für diese Variante nicht erforderlich.

LSA-Ausrüstung / Beschilderung

- Folgende signaltechnische Ausrüstung soll zum Einsatz kommen:
 - Kfz-Vollscheibe-Signalisierung in allen Zufahrten;
 - Fußgänger-Signalgeber „Rot-Grün“ an allen Furten über die Kfz-Fahrbahnen.
- Für die Bemessung bzw. Anforderung der Kfz-Ströme sollten Detektoren, z.B. Induktionsschleifen, in allen Zufahrten angeordnet werden. Eine Anforderungsmöglichkeit der Fußgänger mittels Taster wird für alle Furten empfohlen. Die ergänzende technische Ausrüstung für mobilitätseingeschränkte Personen sollte im Rahmen der weiteren Planungsschritte erfolgen.
- An der Vorfahrtbeschilderung des 4-armigen Knotens sind keine Änderungen vorgesehen, die entsprechenden Verkehrszeichen werden zukünftig an den LSA-Masten montiert.

LSA-Steuerung

- Grundsätzlich ist eine Steuerung mit einem 2-Phasen-System mit folgenden Freigaben möglich:
 - Phase 1: beide Zufahrten Jenaer Straße, parallele Fußgängerfurten;
 - Phase 2: beide Zufahrten Häßlerstraße, parallele Fußgängerfurten.
- Aufgrund des Versatzes der beiden Knotenarme Häßlerstraße wird zur Erhöhung der Verkehrssicherheit alternativ ein 3-Phasen-System mit getrennten Freigaben für die beiden Zufahrten Häßlerstraße West (Phase 2A) bzw. Häßlerstraße Ost (Phase 2B) als sinnvoll angesehen. In dem Fall sollte die zum jeweiligen Linkseinbieger theoretisch bedingt verträgliche Furt aber keine gleichzeitige Freigabe erhalten: zusätzliche Feindlichkeiten K2-K4; K2-F3; K4-F1.
- In der verkehrsabhängigen Steuerung ist sowohl ein fester Umlauf als auch eine Dauergrünphase für jede der geplanten Phasen denkbar.
- Ergänzend könnte während der Schwachlastzeiten eine „Alles-Rot/Sofort-Grün“-Schaltung zum Einsatz kommen, um die Fahrgeschwindigkeiten im Umfeld zu minimieren.

Signalzeitenpläne / Qualität des Verkehrsablaufs / Rückstaulängen

- Anhand einer überschlägigen HBS-Berechnung ist festzustellen, dass mit beiden möglichen Phasensystemen eine ausreichende Leistungsfähigkeit für die Knoten-LSA gegeben ist.
- Bei Anwendung des 2-Phasen-Systems und einer angenommenen Umlaufzeit von 50 Sekunden ergeben sich für die einzelnen Zufahrten Auslastungsgrade zwischen 0,3 und 0,5. Gemäß den Berechnungsverfahren des HBS 2015 werden für den Kfz-Verkehr die Qualitätsstufen „A“ und „B“ ausgewiesen. In den einzelnen Zufahrten betragen die maximalen Rückstaulängen 25 bis 43 Meter. Für den Fußgängerverkehr ergeben sich maximale Wartezeiten (Rotzeiten an der LSA) von bis ca. 30 bzw. 40 Sekunden.
- Beim Einsatz des 3-Phasen-Systems, wird eine längere Umlaufzeit erforderlich. Bei etwa 70 Sekunden ergeben sich Auslastungsgrade für die einzelnen Zufahrten von bis zu 0,75. Es werden die HBS-Qualitätsstufen „B“ und „C“ ausgewiesen, die maximalen Rückstaulängen

betragen 35 bis 76 Meter. An den Fußgängerfurten entstehen Rotzeiten (= maximale Wartezeiten) von jeweils fast einer Minute (QSV „D“).

→ Mit der Erhöhung der Verkehrssicherheit steigen die Wartezeiten für alle Ströme am Knoten.

4.2.2 Variante 1.2 – LSA mit geänderter Geometrie

Knotengeometrie / Verkehrsorganisation

- Der Knotenarm Häßlerstraße Ost wird in nördlicher Richtung über die derzeitige Grünfläche verschwenkt und ist gekennzeichnet durch:
 - rechtwinklige Anbindung der östlichen Zufahrt an die Jenaer Straße, einschl. Anpassung der Lage der Furt über diesen Knotenarm;
 - kompaktere Knotenform mit kürzeren Fahrtwegen, insbesondere für die Zufahrt Jenaer Straße Süd;
 - weitestgehend geradlinige Führung (kein Versatz) für den Geradeausverkehr im Zuge der Häßlerstraße im Knotenpunktbereich;
 - bessere Übersichtlichkeit des Knotens für alle Verkehrsteilnehmer einschl. der Sichtbeziehungen für den Fußgängerverkehr (Schüler);
 - Anpassung der Andienung für die Garagen im nordöstlichen Eckbereich erforderlich, weil die bisherige Zufahrt im unmittelbaren neuen Kurvenbereich liegt.
- Wie in LSA-Variante 1.1 erfolgt eine Optimierung des Bordverlaufs im südwestlichen Eckbereich, einschl. der bereits beschriebenen Vorteile.
- Die Gestaltung im Knotenarm Jenaer Straße Nord wird weitestgehend unverändert beibehalten. Für die Bus-Haltestellen gelten daher die Aussagen analog Variante 1.1.
- Im Knotenarm Jenaer Straße Süd werden Fußgängerfurt und Haltlinie um ca. 10 Meter näher am Knoten angeordnet. In dessen Folge entsteht ein größerer Abstand zwischen Knotenpunkt und Zufahrt zum Parkplatz / Schulgelände. Der Bereich könnte bspw. genutzt werden, um eine zusätzliche Bedarfshaltestelle für den Schülerverkehr einzurichten.
- Für den südöstlichen Eckbereich wäre eine komplette Umgestaltung möglich, z.B. als vergrößerte Parkfläche bzw. in Kombination mit Grünflächen als Ersatz für die entfallenden Grünflächen im nordöstlichen Bereich.
- Ergänzender Grunderwerb ist auch für diese Variante nicht erforderlich, die genutzte (Grün-) Fläche befindet sich im Eigentum der Stadt Erfurt.

LSA-Ausrüstung / Beschilderung / LSA-Steuerung

- Hier gelten grundsätzlich die gleichen Aussagen wie für LSA-Variante 1.1.
- Aufgrund der deutlich verbesserten Sichtbeziehungen für die beiden Zufahrten Häßlerstraße erscheint das alternative 3-Phasen-System hier als nicht notwendig.

Signalzeitenpläne / Qualität des Verkehrsablaufs / Rückstaulängen

- Analog der Steuerung gelten auch hier annähernd identische Aussagen wie für die LSA-Variante 1.1.

- Infolge der kompakteren Knotenform können sich geringfügig bessere HBS-Qualitätswerte ergeben, weil sich für einige Ströme die Räumwege und demzufolge auch die Zwischenzeiten verringern.

Bei Installation einer LSA sollte grundsätzlich eine Beschleunigung der Busse berücksichtigt werden. Mit einer effektiven Steuerung unter Einbeziehung der Fahrwege und Haltestellenaufenthaltszeiten sind keine grundsätzlichen Änderungen der vorgenannten Ergebnisse zu erwarten.

4.3 Umgestaltung zum Kreisverkehrsplatz (Variante 2)

4.3.1 Variante 2.1 – Minikreisel

Die bauliche Einordnung einer Kreisverkehrsfläche ist an diesem Knotenpunkt prinzipiell nur bei gleichzeitiger nördlicher Verschwenkung des östlichen Knotenarmes Häßlerstraße möglich.

Maßgebend für die Lage sind die bestehenden privaten Grundstücksflächen westlich der Jenaer Straße, deren Inanspruchnahme zu vermeiden ist.

Der entworfene Mini-Kreisverkehr weist folgende Merkmale auf:

- Der Außendurchmesser der Kreisfahrbahn beträgt etwa 21 Meter und liegt damit geringfügig unter dem gemäß Merkblatt maximalen Wert von 22 Metern.
- Der gepflasterte befahrbare Kreisinnenring hat einen Durchmesser von 11 Metern. Damit entsteht eine für Pkw nutzbare Kreisringbreite von 5 Metern. Busse und andere längere Fahrzeuge können bei Bedarf den Kreisinnenring langsam befahren.
- In jedem der vier Kreisverkehrsarme wird eine Zufahrtsspur mit 3,50 Meter und ein Abfahrtsspur mit 4,0 Metern Breite angelegt.
- Die Bordradien in den Eckbereich zwischen den einzelnen Knotenarmen weisen das Mindestmaß von 8 Metern auf.
- In allen Knotenarmen werden 1,25 Meter breite gepflasterte Fahrbahnteiler zur Verdeutlichung der Haltepflicht eingeordnet. Diese sind aber baulich so ausgebildet, dass sie von größeren Fahrzeugen, z.B. Bussen, überfahren werden können.
- Für den Fußgängerverkehr werden in allen Knotenarmen durchgehende „Zebrastreifen“ (FGÜ) markiert. Diese liegen aber jeweils außerhalb der für Aufstellflächen zu schmalen Aufpflasterungen, sodass von einer Fußgängerquerung in einem Zuge auszugehen ist.
- Die westliche Bushaltestelle im Knotenarm Jenaer Straße Nord könnte in ihrer bisherigen Lage verbleiben. Die Parkflächen bis zum Kreisverkehr entfallen, einhergehend mit der Bordanpassung. Analog den LSA-Varianten wäre hier eine Verschiebung dieser Haltestelle näher zum Knoten möglich.
- Für die Haltestelle in stadtwärtiger Fahrtrichtung wird infolge der baulichen Anpassung des östlichen Fahrbahnrandes sowie der Lage der Furt zwingend eine Verschiebung in nördlicher Richtung um ca. 20 Meter zu Lasten derzeit vorhandener Parkflächen erforderlich.
- In Analogie zur LSA-Variante 1.2 wäre auch hier das Einrichten einer zusätzlichen Bus-Bedarfshaltestelle insbesondere für den Schülerverkehr südlich der Kreisverkehrszufahrt denkbar.
- An der Zufahrt zu den Garagen nordöstlich des Knotens sind keine prinzipiellen Änderungen erforderlich, die Anbindung erfolgt direkt im Kreisverkehr.

4.3.2 Variante 2.2 – Kleiner Kreisverkehr

Als Alternative zum Minikreisel wurde ein Kleiner Kreisverkehr mit folgenden von Variante 2.1 abweichenden Eigenschaften entworfen:

- Der gemäß Merkblatt empfohlene Mindest-Außendurchmesser der Kreisfahrbahn beträgt 26 Meter, der Innenring weist einen Durchmesser von 8 Metern auf.
- Der befahrbare Kreisring hat die Regelbreite von 9 Metern, die inneren 2 Meter davon werden abmarkiert und als gepflasterte Fläche ausgeführt.
- In allen Knotenarmen werden Fahrbahnteiler mit einer Breite von mindestens 2,0 Metern als Aufstellflächen für Fußgänger vorgesehen. Die Furten sind zur Verdeutlichung des generellen Vorrangs für den Fußgängerverkehr mit einem „Zebrastrifen“ (FGÜ) zu markieren.
- Ein Grunderwerb von privaten Flächen westlich des Knotens sollte möglichst vermieden werden. Daher ist zur baulichen und geometrischen Einordnung nordöstlich des Knotenpunktes eine Inanspruchnahme von nicht städtischen Flächen erforderlich (ca. 15 qm, Wohnungsgenossenschaft):
 - Gewährleisten der Schleppkurve für rechtsabbiegende Busse / Lastzüge Nord→West;
 - Einordnen der Fußgängeraufstellfläche im nördlichen Knotenarm;
 - östliches Verschieben der Kreisverkehrsfahrbahn, um im westlichen Knotenarm die Fußgängeraufstellfläche einordnen zu können.
- Um diese Flächeninanspruchnahme zu minimieren bzw. vermeiden, müsste im westlichen bzw. nördlichen Knotenarm auf die bauliche Fußgänger-Aufstellfläche verzichtet werden und stattdessen die durchgehende Schutzstreifenlösung (FGÜ) aus der Variante 2.1 des Minikreisels zum Einsatz kommen. Diese alternative (Unter-)Variante bzw. Mischlösung wird aber u.a. aus Verkehrssicherheitsgründen sowie zur Wahrung der Einheitlichkeit am Knoten als nicht sinnvoll angesehen und daher nicht weiter verfolgt.
- Die Bordradien in den Eckbereichen zwischen den einzelnen Knotenarmen weisen die für kleine Kreisverkehre empfohlenen Mindestwerte von 10 und 12 Metern auf. Im unmittelbaren Eckbereich Nordwest wird für den Gehweg eine Mindestbreite von 3,50 Metern realisiert.
- Wie bereits in Variante 2.1 beschrieben wird eine nördliche Verschiebung der stadtwärtigen Bushalterstelle um ca. 25 Meter erforderlich. Auch hier ist eine Ergänzung mit einer Bedarfshaltestelle südlich des Kreisverkehrs denkbar.
- Die landwärtige Haltestelle kann in ihrer bisherigen Lage erhalten bleiben.

4.3.3 Verkehrsqualität Kreisverkehr

Gemäß den Berechnungsverfahren des HBS 2015 wird für die 4-armige Kreisverkehrslösung für beide Spitzenstundenbelastungen in allen Zufahrten die Qualitätsstufe „A“ ausgewiesen. Die mittleren Wartezeiten für den Kfz-Verkehr sind mit etwa 5 Sekunden vergleichsweise gering (Minikreisel 6 Sekunden).

4.4 Allgemeine Hinweise für die Einordnung der Bushaltestellen und Andienung der Garagenanlage

Für die Lage der Bushaltestellen ergeben sich folgende zusammengefasste Merkmale:

- landwärtige Haltestelle auf der Westseite der Jenaer Straße:
 - Die Haltestelle kann prinzipiell in allen Varianten an der jetzigen Stelle **verbleiben**, jedoch ist ein Parken zwischen Haltestelle und LSA-Haltlinie bzw. Kreisverkehr nicht (mehr) möglich.
 - Alternativ wäre in allen Varianten eine Verschiebung dieser Haltestelle bis zur Haltlinie bzw. jeweiligen Furt denkbar, insbesondere um das Überholen des Busses während des Fahrgastwechsels zu verhindern. Dafür wären aber nicht unerhebliche bauliche Aufwendungen erforderlich.
 - In den LSA-Varianten wäre bei einer Verschiebung insbesondere im Hinblick auf die Schleppekurven beim Rechtsabbiegen auf eine ausreichende Fahrbahnbreite zu achten.
 - Eine Verschiebung der Haltestelle nahe zum Knoten bzw. Kreisverkehr hätte den Vorteil, dass der nicht mehr benötigte Haltestellenbereich zu Parkflächen zurückgebaut werden kann. Außerdem verkürzen sich die Wege für ÖPNV-Fahrgäste zu den Furten.
- stadtwärtige Haltestelle auf der Ostseite der Jenaer Straße:
 - Prinzipiell könnte in beiden LSA-Varianten die Haltestelle am derzeitigen Standort erhalten bleiben. Mit der Lage unmittelbar in der Knotenabfahrt können jedoch hinter dem Bus wartende Kfz den Verkehrsablauf im unmittelbaren Bereich der LSA beeinträchtigen. Außerdem ist ein Blockieren der nördlichen Fußgängerfurt nicht auszuschließen.
 - Bei Umbau zum Kreisverkehr wird eine bauliche Anpassung des westlichen Fahrbahnrandes der Jenaer Straße in der Abfahrt erforderlich und demzufolge eine Anpassung der Haltestelle. Außerdem würde sich die Fußgängerquerung (FGÜ) über den nördlichen Knotenarm im bisherigen Haltestellenbereich mit höherem Bord befinden.
 - Insbesondere aus o.g. Verkehrssicherheitsgründen in den LSA-Varianten als auch bei Realisierung eines Kreisverkehrs eine Verschiebung dieser Haltestelle in Richtung Norden als sinnvoll und notwendig angesehen. Nachteilig sind ggf. verlängerte Wege für ÖPNV-Fahrgäste.
 - In den weiteren Planungsschritten wäre zu klären, wie weit die Haltestelle zu Lasten vorhandener Parkflächen im weiteren Verlauf der Jenaer Straße zu versetzen ist.
- Zusätzliche Haltestelle Südseite Jenaer Straße:
 - In den Varianten mit Verschwenkung des östlichen Knotenarmes wäre es möglich, in der südlichen Zufahrt Jenaer Straße zwischen der Anbindung für die Schule / Parkplatz und dem Knotenpunkt eine zusätzliche Bedarfshaltestelle (Schülerverkehr) einzurichten.
 - Damit könnten insbesondere die Wege für die Schüler erheblich verkürzt werden, einhergehend mit einem enormen Attraktivitätsgewinn und einer höheren Verkehrssicherheit.

Für die aktuelle bzw. zukünftige Andienung der Garagenanlage nordöstlich des Knotenpunktes ergeben sich zusammenfassend folgende Gesichtspunkte:

- Im Bestand erfolgt die Andienung der Garagen über den Gehweg zum Ludwig-Erhard-Ring.
- In allen erarbeiteten Varianten ist keine optimale Anbindung gegeben, weiterhin sind Anpassungen für die zukünftige Erschließung erforderlich:
 - In der LSA-Variante 2.1 erfolgt die Andienung im Knoteninnenbereich einschl. einer erforderlichen Verbreiterung der Zuwegung.

- Für die LSA-Variante 2.2 ist eine Anbindung gemäß Bestand nicht mehr möglich, eine neue Anbindung an die verlegte östliche Häßlerstraße erscheint als praktikabel.
- In beiden Kreisverkehrsvarianten erfolgt die Anbindung ebenfalls direkt an den Knoteninnenbereich, d.h. hier die Kreisverkehrsfahrbahn.
- Bei einer Verlegung der stadtwärtigen Bushaltestelle würde sich alternativ sowohl in den LSA- als auch in den Kreisverkehrsvarianten die Möglichkeit ergeben, die Garagen ca. 10-15 Meter weiter nördlich mit einer eigenen Ausfahrt und kurzer Gehwegquerung direkt an die Jenaer Straße anzubinden. Damit könnte die bisherige Gehwegmitnutzung auf einer größeren Länge entfallen und die Verkehrssicherheit erhöht werden.
- Nach Festlegung einer zu realisierenden Vorzugsvariante sollten zum gegebenen Zeitpunkt Abstimmungen mit dem Eigentümer der Garagen geführt werden.

5 Kostenschätzung

- Die Kostenschätzung erfolgte für die (Vorzugs-)Varianten 1.2 und 2.2 mit Verschwenkung des Knotenarmes Häßlerstraße Ost. Die verwendeten Kostenansätze basieren auf Erfahrungswerten vergleichbarer Maßnahmen.
- Vereinbarungsgemäß werden die überschläglichen Kosten (pauschale Annahme) für Haltestellenverlegung sowie für die Umgestaltung des Parkplatzes im südöstlichen Eckbereich (Sanierung Flächen, keine Veränderung Höhenlage inkl. Anbindung) separat ausgewiesen. Nicht gesondert berücksichtigt sind dabei zusätzliche Kosten für evtl. erforderliche Leitungsumverlegungen usw.
- Für die Installation einer Knoten-LSA einschl. kompletter Anpassung der Knotengeometrie im südöstlichen Eckbereich gemäß Variante 1.2 ergeben sich folgende überschlägige Kosten:
 - Straßen- und Tiefbauleistungen einschl. nördliche Verschwenkung des Knotenarmes Häßlerstraße Ost, erforderlichem LSA-Tiefbau, Markierung usw.: 410.000 Euro, davon 95.000 Euro für die Erneuerung der Parkplatzfläche;
 - LSA-Ausrüstung: ~ 90.000 Euro einschl. Blindensignalisierung und Mastfundamenten
- Für den Betrieb der LSA ist von jährlichen Kosten in Höhe von ca. 1.500 Euro auszugehen.
- Bei Realisierung eines Kleinen Kreisverkehrs gemäß Variante 2.2 werden Kosten für Straßen- und Tiefbauleistungen einschl. nördliche Verschwenkung des Knotenarmes Häßlerstraße Ost, bauliche Anpassungen in den drei weiteren Knotenarmen auf einer Länge von max. 30 Metern inkl. Markierung/Beschilderung in Höhe von ~ 600.000 Euro abgeschätzt. Darin enthalten sind 20.000 Euro für die Verlegung der stadtwärtigen Haltestelle nördlich des Knotens sowie 95.000 Euro für die Erneuerung der Parkplatzfläche.
- Die Mehrkosten für die mögliche Bedarfshaltestelle südlich des Knotens (Busbord, kein behindertengerechter Ausbau) sind in beiden Varianten mit jeweils ca. 2.000 Euro berücksichtigt.
- Zusammenfassend ist festzustellen, dass schätzungsweise ca. 500.000 Euro für den Umbau zu einer Knoten-LSA einschl. der Verschwenkung im Knotenarm Häßlerstraße Ost erforderlich wären. Bei einer kompletten Umgestaltung zu einem kleinen Kreisverkehrsplatz sind Umbaukosten in Höhe von ca. 600.000 Euro zu erwarten (alle angegebenen Kosten verstehen sich als „netto“-Preise).

6 Variantenvergleich / Zusammenfassung

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und für eine Verbesserung der Bedingungen für den Fußgängerverkehr am Knotenpunkt Jenaer Straße / Häßlerstraße waren gemäß Aufgabenstellung zwei grundsätzliche Gestaltungs- bzw. Ausrüstungsvarianten zu erarbeiten und miteinander zu vergleichen:

Variante 1 - Knoten-LSA

- Variante 1.1 LSA im Bestand
- Variante 1.2 LSA mit Verschwenkung östlicher Knotenarm Häßlerstraße

Variante 2 – Kreisverkehrsplatz (mit Verschwenkung östliche Knotenarm Häßlerstraße)

- Variante 2.1 Minikreisel
- Variante 2.2 Kleiner Kreisverkehr.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass beide Grundvarianten baulich bzw. verkehrsorganisatorisch fast ausschließlich im zur Verfügung stehenden Verkehrsraum eingeordnet werden können. Für den kleinen Kreisverkehr (Variante 2.2) ist auf der nordöstlichen Seite ein geringfügiger Grunderwerb im Bereich einer Grünfläche erforderlich.

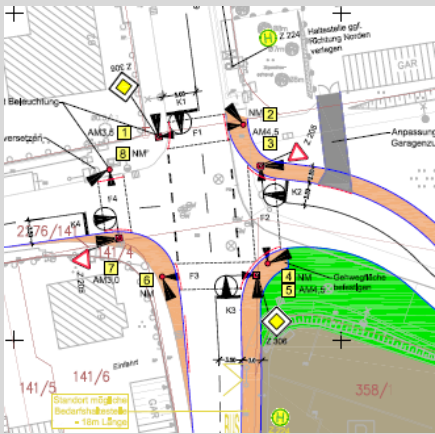
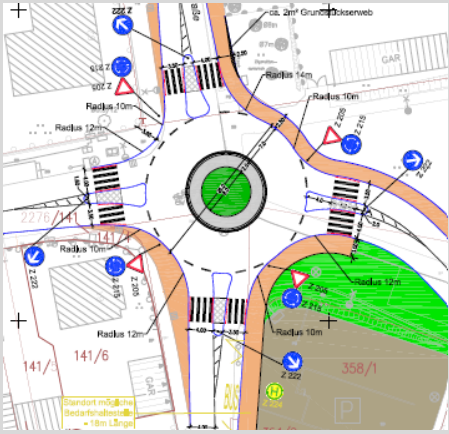
Alle erarbeiteten Gestaltungsvorschläge sind ausreichend leistungsfähig. Gemäß den Berechnungsverfahren des HBS 2015 werden mit einer Knoten-LSA die Qualitätsstufen „A“ bis „C“ für die einzelnen Ströme erreicht. Für die Fußgänger entstehen maximale Wartezeiten von 40 bzw. 60 Sekunden (QSV „D“ im ungünstigsten Fall). Mit einer Kreisverkehrslösung wird für alle Zufahrten die HBS-Qualitätsstufe „A“ erreicht, d.h. die Wartezeiten sind für alle Verkehrsteilnehmer deutlich geringer als bei Realisierung einer LSA.

Die LSA-Variante 1.2 sowie beide Kreisverkehrsvarianten basieren auf einer nördlichen Verschwenkung im Knotenarm Häßlerstraße Ost. Aufgrund der damit verbundenen deutlich verbesserten Sichtbeziehungen und Fahrlinien am Knoten an sich wird dies unabhängig von der generellen Lösungsvariante zur Realisierung empfohlen.

Durch eine komplette Knoten-Signalisierung gemäß Variante 1.2 kann eine verkehrssichere Lösung erreicht werden. Dies gilt ebenso für den gesamten Fußgängerverkehr am Knotenpunkt, auch unter besonderer Berücksichtigung für den Schülerverkehr sowie mobilitätseingeschränkte Personen. Mit einer flexiblen verkehrsabhängigen Steuerung der LSA einschl. ÖPNV-Bevorrechtigung kann durch die bedarfsgerechtere Verteilung der Freigabezeiten eine wartezeitoptimale Auslastung für alle Ströme erreicht werden, auch wenn die Wartezeiten an der LSA höher sind als bei einem Kreisverkehr.

Der Kreisverkehrsplatz ist beim direkten Vergleich der Unfallrisiken die verkehrssicherste Lösung mit den geringeren Wartezeiten für alle Ströme. Für die Variante 2.1 als Minikreisel ist keine Flächeninanspruchnahme erforderlich. Allerdings sind die fehlenden Aufstellflächen zwischen Zu- und Abfahrt beim Queren der einzelnen Knotenarme aufgrund des hohen Anteils querender Kinder bzw. Schüler als eher negativ zu bewerten.

Aus nachfolgendem tabellarisch Vergleich sind die Unterschiede der beiden vorstehend herausgearbeiteten Vorzugsvarianten ersichtlich:

	Variante 1.2 Knoten-LSA	Variante 2.2 Kleiner Kreisverkehr
Knotenpunktgestaltung / -Skizze		
Signalisierung	Vollscheibe-Signale für alle Kfz-Richtungen; 2-Phasensystem	keine
Auslastungsgrad	max. 0,5	max. 0,36
QSV	Kfz: A / B Fußgänger: B / C	Kfz + Fußgänger: A
Erkennbarkeit / Begreifbarkeit	ohne Einschränkungen	ohne Einschränkungen
Verkehrssicherheit	für Kfz und Fußgänger sicher (unsicher bei Ausfall der LSA)	sichere Lösung für alle Verkehrsteilnehmer
Fußgänger- / Schülerverkehr	sichere und begreifbare Lösung	sicher als „Fußgängerüberweg“; aber keine technisch gesicherte Querung für mobilitätseingeschränkte Personen
Kostenschätzung Umbau	ca. 500 T€ netto (zzgl. jährliche Betriebskosten LSA)	ca. 600 T€ netto (geringer Grunderwerb erforderlich)
Mehrkosten Haltestellenverlegung	ca. 20 T€ netto (optional)	bereits enthalten, weil erforderlich
Bewertung	sichere Lösung für alle Verkehrsteilnehmer, Nachteil: längere Wartezeiten	gut begreifbare und verkehrssichere Lösung; kurze Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer

Für die stadtwärtige Bushaltestelle auf der Ostseite der Jenaer Straße wird in den Kreisverkehrslösungen eine Verlegung in nördlicher Richtung zwingend erforderlich. Bei Errichtung einer LSA ist dies nicht unbedingt notwendig, wird aber ebenfalls empfohlen. In Ergänzung dazu könnte für einen direkten Zugang der Schüler südlich des Knotens eine Bedarfshaltestelle eingerichtet werden. Dies ist aber generell nur möglich, wenn die Häßlerstraße Ost vor dem Knoten nach Norden verschwenkt wird.

Insbesondere in Abhängigkeit eines möglichen neuen Standortes für die stadtwärtige Haltestelle sollten mit dem Eigentümer der Garagenanlage Abstimmungen hinsichtlich einer Umgestaltung für die zukünftige Anbindung geführt werden.


In Zusammenhang mit der favorisierten Umgestaltung im Knotenarm Häßlerstraße Ost wird empfohlen, den gesamten südöstlichen Eckbereich einschl. der vorhandenen Parkfläche stadtplanerisch neu zu betrachten. Die bisherige Fahrbahnfläche sollte zukünftig als Grünfläche gestaltet werden (Grünausgleich). Alternativ könnte auch eine Erweiterung der Parkflächen erfolgen.

Unter Verkehrssicherheitsaspekten ist gemäß der einschlägigen Literatur der Kreisverkehr als die sicherste Lösung anzusehen. Außerdem sind die Wartezeiten geringer als bei einer Variante mit LSA. Die Einrichtung einer LSA ist jedoch für mobilitätseingeschränkte Personen eine bessere Lösung.

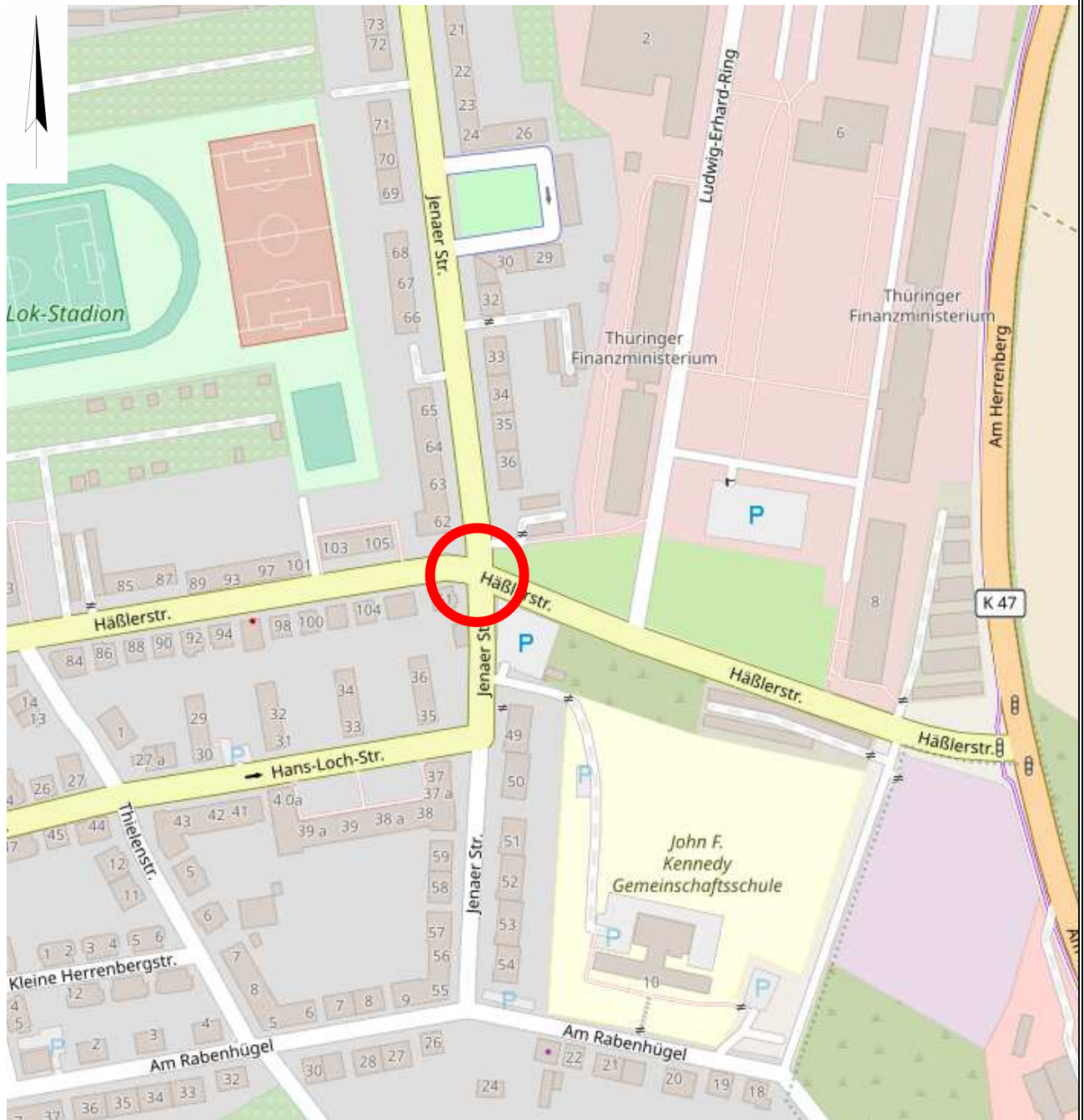
Zwecks endgültiger Entscheidungsfindung zur Vorzugsvariante sind im Rahmen der Diskussion mit den zuständigen Ämtern und Behörden die o.g. Vor- und Nachteile der beiden Varianten zu wichten bzw. abzuwägen. Da sich die Kosten für die Varianten 1.2 bzw. 2.2 nur um ca. 20 Prozent unterscheiden, sollten diese nicht als Hauptkriterium für eine Variantenentscheidung herangezogen werden.

Die detaillierte geometrische Gestaltung für die abgestimmte Vorzugsvariante ist den nachfolgenden Planungsphasen vorbehalten.


aufgestellt:


.....
(Dipl.-Ing. Hesse)

Übersichtsplan



Quelle: © OpenStreetMap und Mitwirkende, CC BY-SA

 untersuchter Knotenpunkt

Projekt: Vorplanung / Variantenuntersuchung für einen Knotenpunkt in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

Variante: VTVU

Datum: 12/2020

Bearbeiter: Hesse

Signum: Hes

Blatt-Nr.: 1

LISA

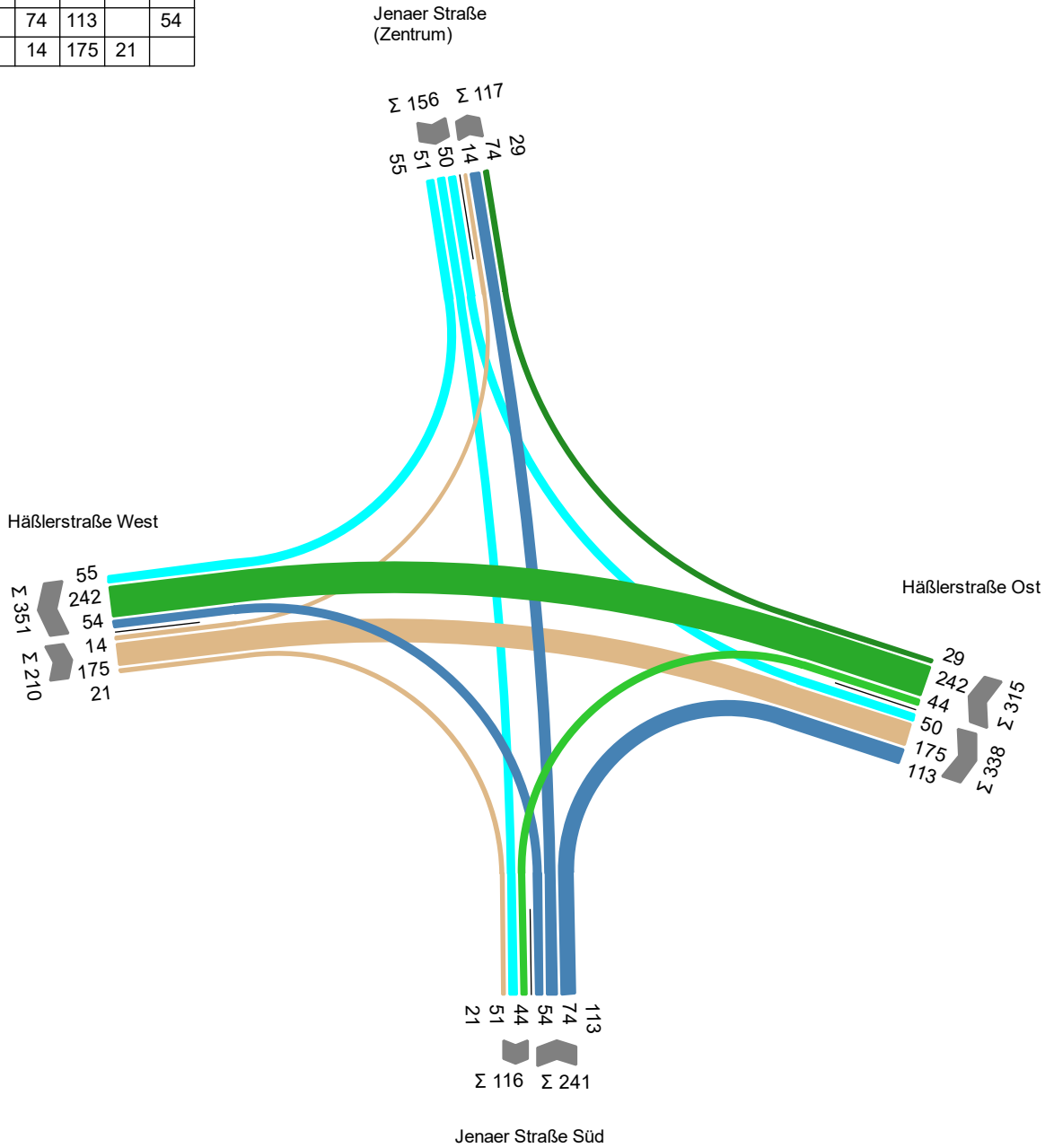
Frühspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zählung Donnerstag, 08.10.2020 (Vormittag)

Spitzenstunde: 07:00 - 08:00 Uhr (aus Zeitbereich: 06:30 - 08:30 Uhr)

922 Pkw + Krad + Lieferfzg + Lkw + Lastzug + Bus

von/nach	1	2	3	4
1		50	51	55
2	29		44	242
3	74	113		54
4	14	175	21	



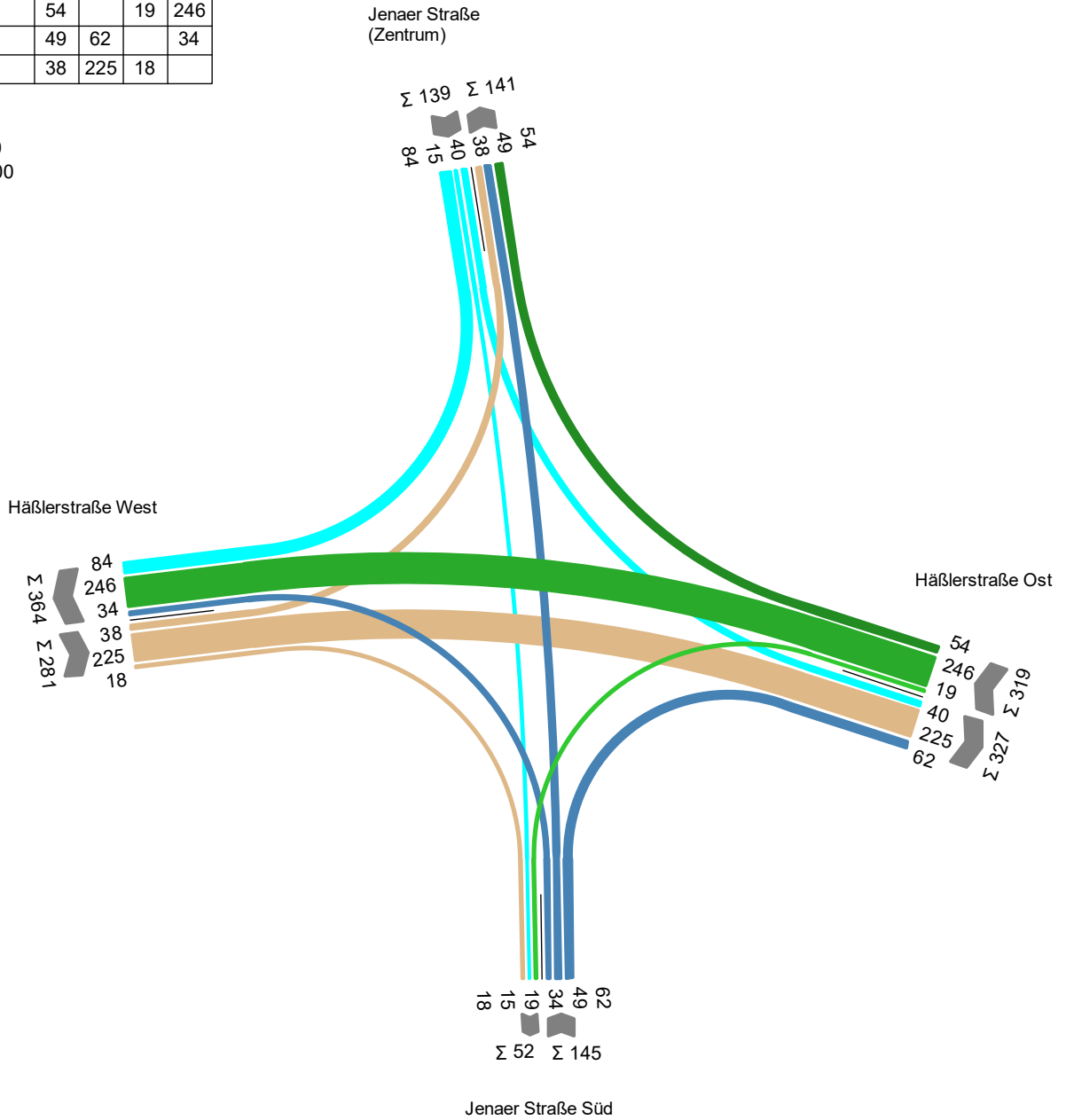
Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	2.1

LISA

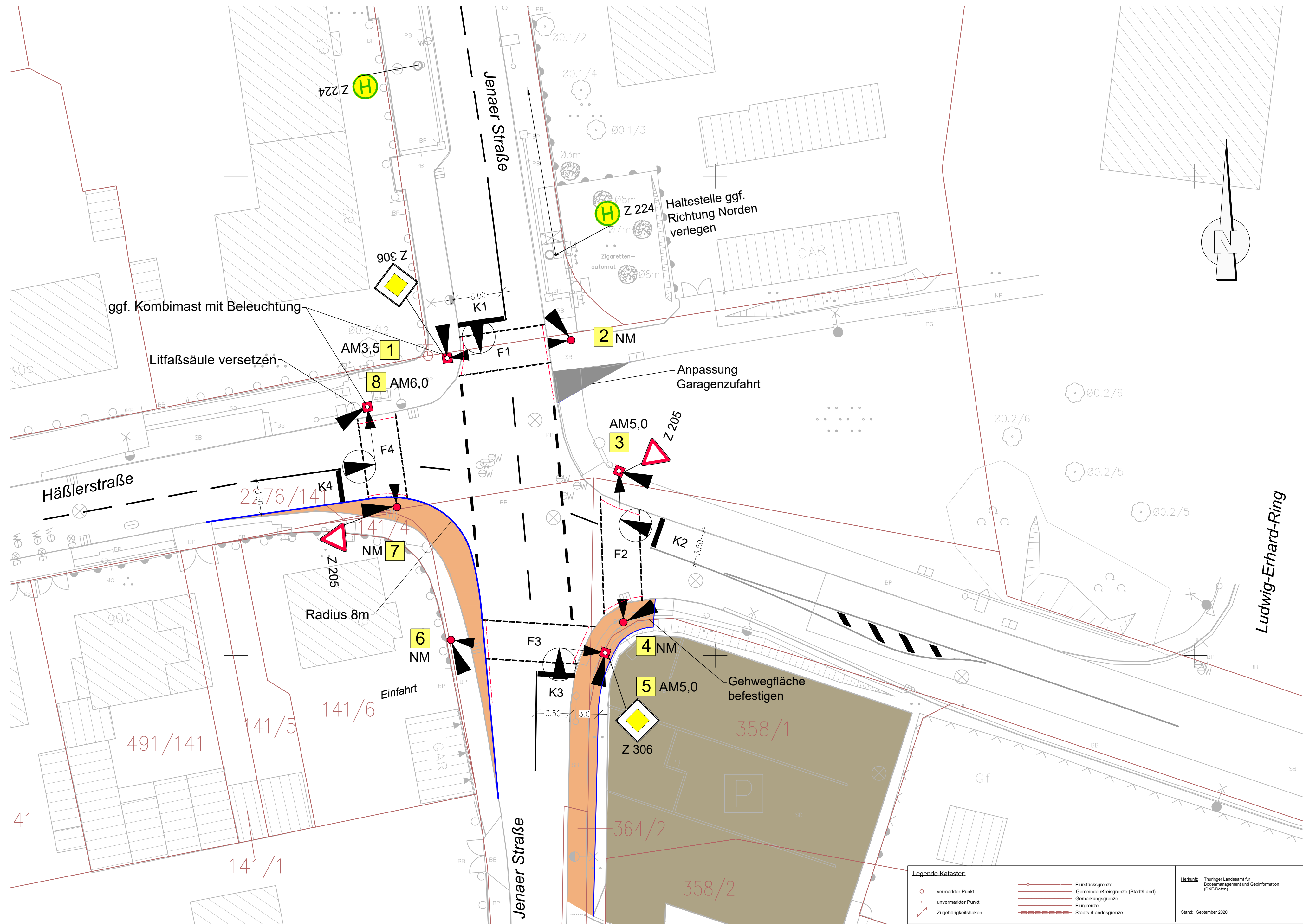
Nachmittagsspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zählung Donnerstag, 08.10.2020 (Nachmittag)
 Spitzenstunde: 15:45 - 16:45 Uhr (aus Zeitbereich: 15:30 - 18:00 Uhr)
 884 Pkw + Krad + Lieferfzg + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3	4
1		40	15	84
2	54		19	246
3	49	62		34
4	38	225	18	



Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	2.2



- Anpassungsarbeiten**
- Wiederherstellung bestehender Oberflächen
 - Gehweg
 - Zufahrt
 - Parkfläche
 - Bord neu herstellen
 - Bordabsenkung auf 3cm
 - AM LSA Auslegermast neu
 - NM LSA Normalmast neu
 - Markierung neu
 - Flurstücksgrenze
 - Markierung wurde nur informativ dargestellt
- Signalgeber:**
Ø200
- K
 - + F
 - ◀ Signalgeber mit Kontrastblende
- Arbeitsgrundlage:**
 - Vermessungsunterlagen vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung Erfurt, Stand 10/2019 ?
 - Nachvermessung EIBS GmbH, Stand 11/2020

Höhensystem: HS 170 (DHHN2016) Lagesystem: LS 489 (TRS89-UTM32)

EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH		Datum	Name
Bernhardstraße 92, 01187 Dresden, Tel. (0351) 46610	bearbeitet	12/2020	Hesse
Dresden, den 22.12.2020	gezeichnet	12/2020	Hitziger
<i>Kandul</i>	geprüft	22.12.2020	Sander
		Projekt-Nr.: 24.2247/01	

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Variantenuntersuchung

Landeshauptstadt Erfurt, Stadverwaltung Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung Abteilung Verkehrsplanung	Unterlage / Blatt-Nr.: -- / 3.1.1 Ausrüstungsplan Variante 1.1 LSA in Bestandsgeometrie Maßstab 1:250
--	--

KP Jenaer Straße / Häßlerstraße in Erfurt	
aufgestellt und geprüft	
Erfurt, den	
genehmigt:	
Erfurt, den	

Legende Kataster:

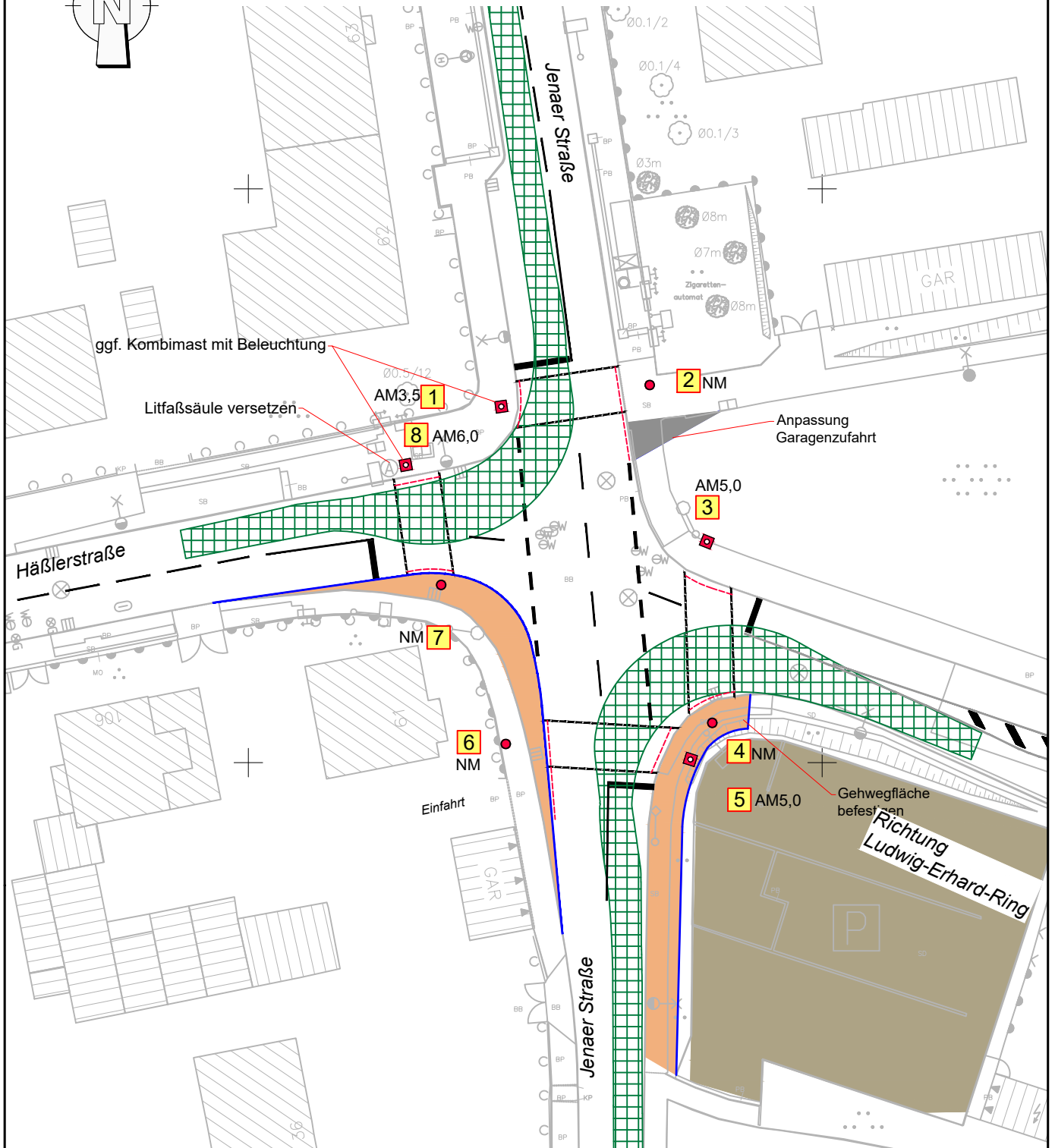
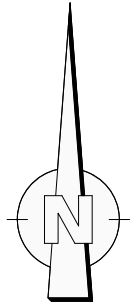
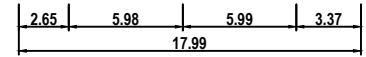
- vermarkter Punkt
- unmarkter Punkt
- Zugehörigkeitsshaken
- Flurstücksgrenze
- Gemeinde-/Kreisgrenze (Stadt/Land)
- Gemarkungsgrenze
- Flurgrenze
- Staats-/Landesgrenze

Herkunft: Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (DXF-Daten)
Stand: September 2020

Schleppkurvennachweis -Gelenkbus -

EIBS

Gelenkbus
Fahrweise 1



Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Variante 1

Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020

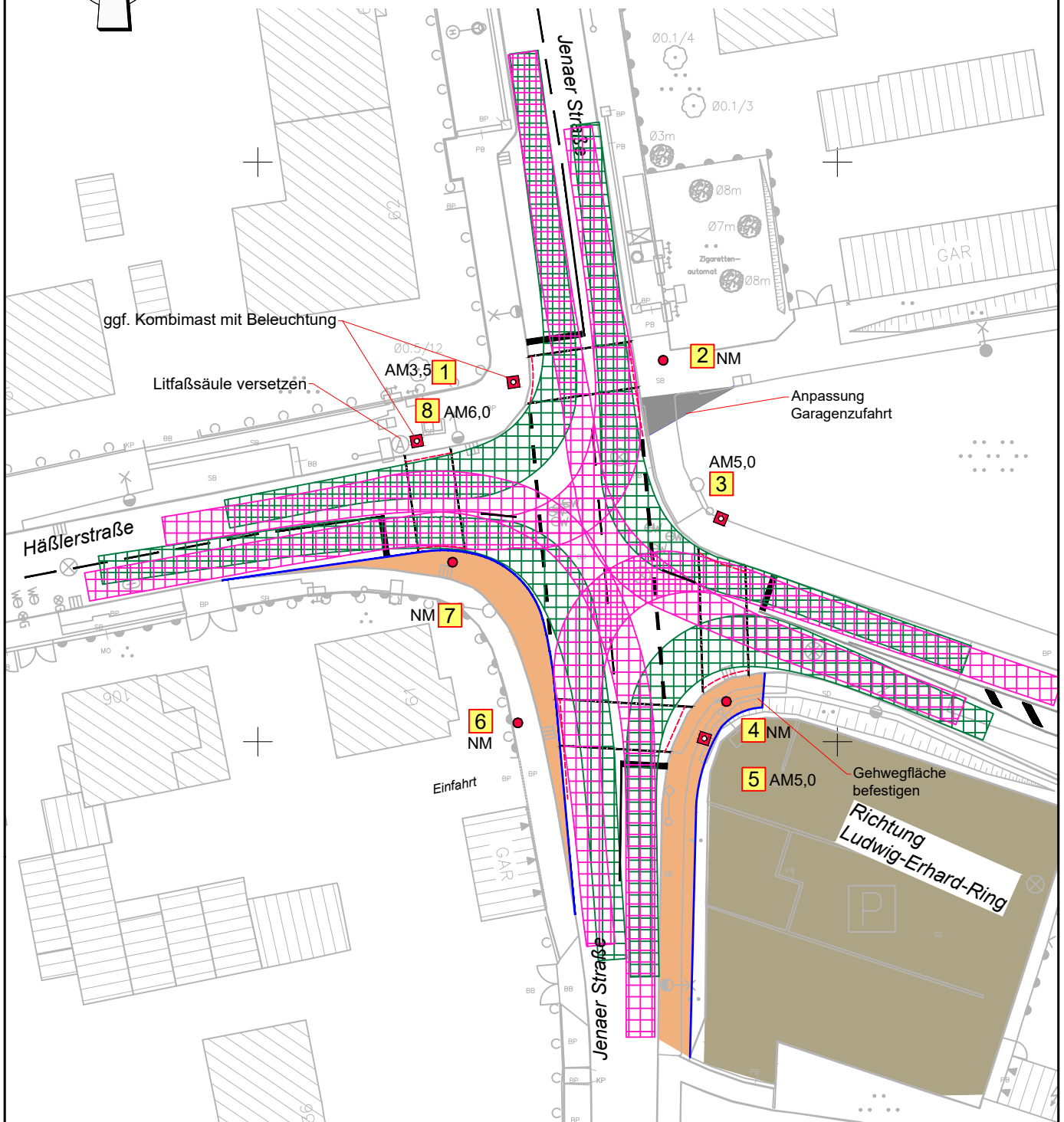
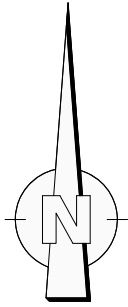
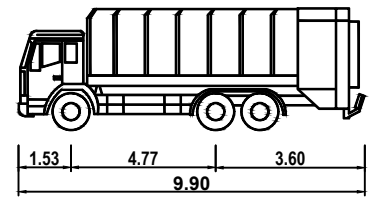
Blatt-Nr.: 3.1.2-1

Schleppkurvenachweis

-Müllfahrzeug, 3-achsig -

EIBS

Müllfahrzeug 3-achsig
Fahrweise 1



Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Variante 1

Abzeichnung: Hes

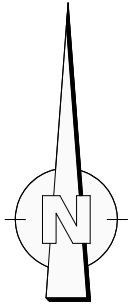
Datum: 22.12.2020

Blatt-Nr.: 3.1.2-2

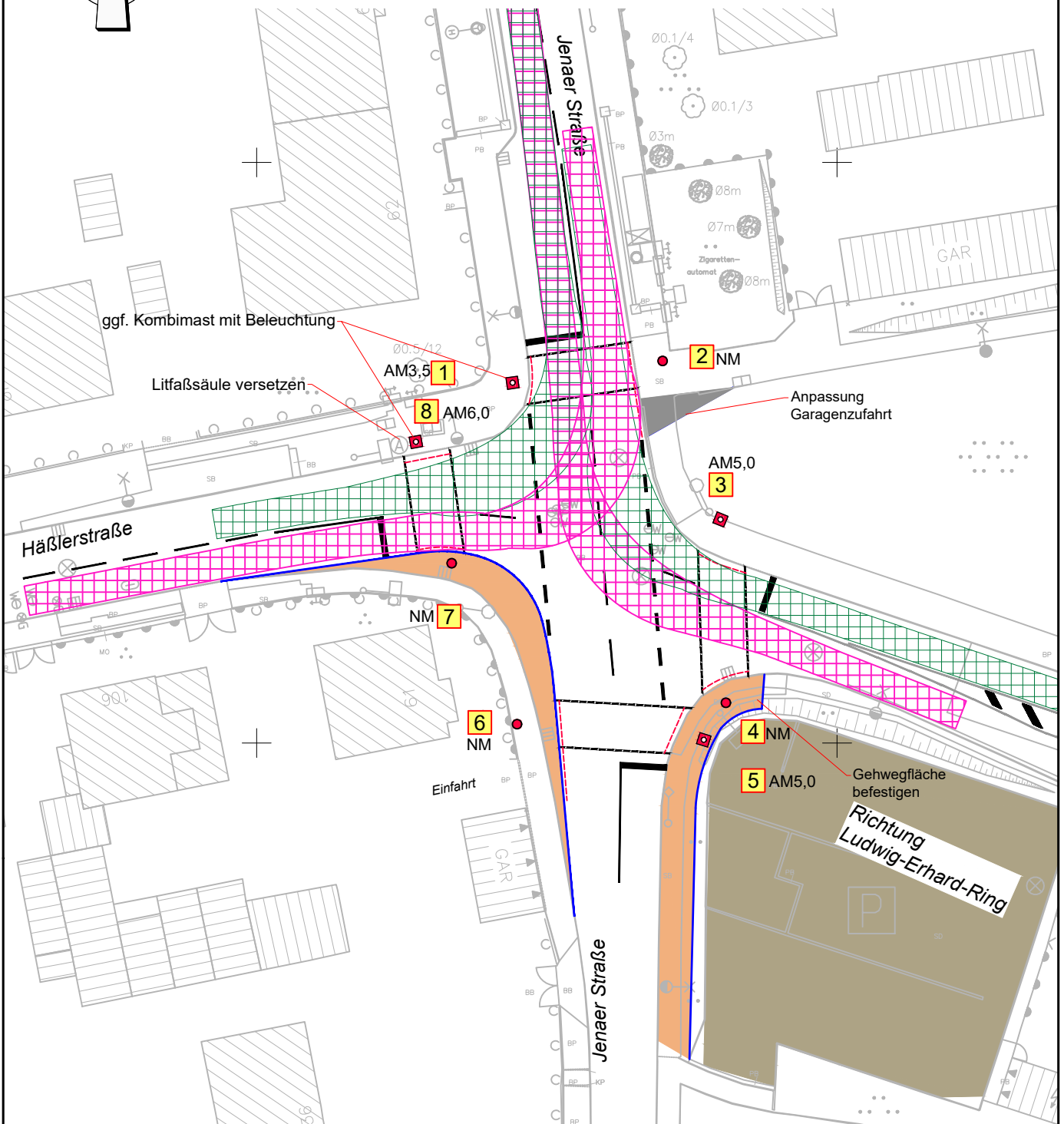
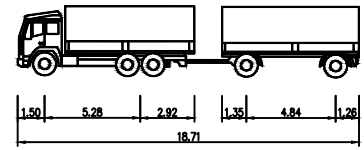
Schleppkurvenachweis

-Müllfahrzeug, 3-achsig -

EIBS



Lastzug



Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Variante 1

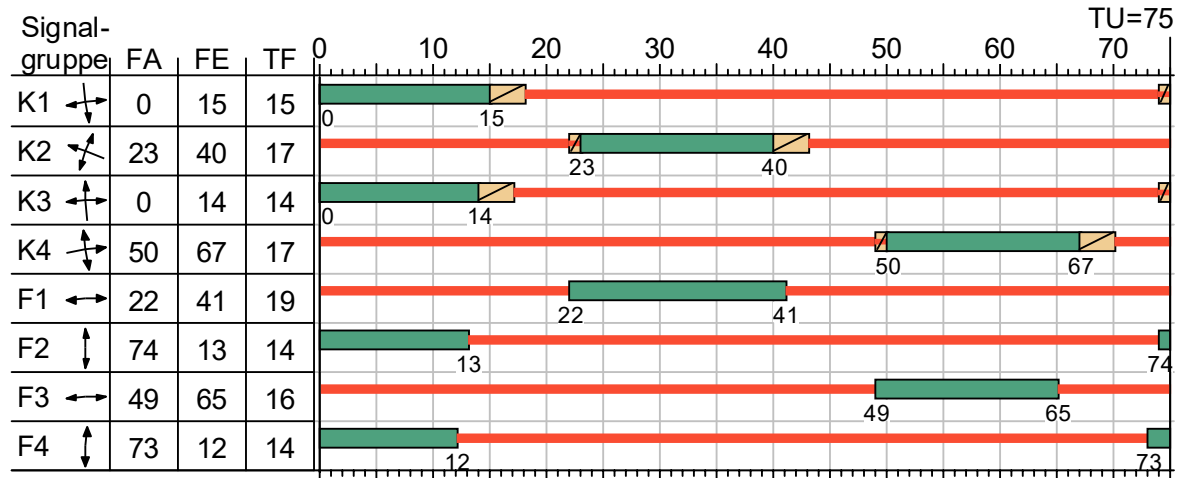
Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020

Blatt-Nr.: 3.1.2-3

LISA

SZP 1.1-fr



SZP-Entwurf für Variante 1.1 - Frühspitzenverkehr (3-Phasen-System)

Eigenschaften

Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	2	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Frühspitzenstunde Kfz [Kfz/h]	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.1	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	3.1.3-1

HBS-Bewertung 2015



LISA

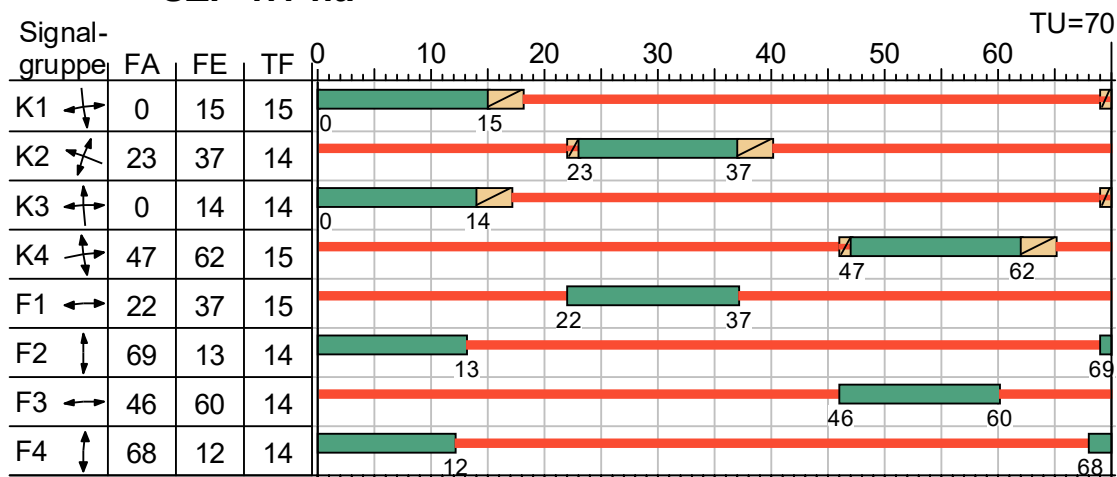
MIV - SZP 1.1-fr (TU=75) - Frühspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		K1	15	16	60	0,213	156	3,250	1,861	1935	302	6	0,648	3,632	6,855	44,503		-	0,517	36,781	C	Jenaer Straße Nord	
2	1		K2	17	18	58	0,240	315	6,563	1,821	1977	474	10	1,315	7,250	11,804	71,674		-	0,665	35,760	C	Häßlerstraße Ost	
3	1		K3	14	15	61	0,200	241	5,021	1,834	1963	338	7	1,684	6,422	10,708	64,248		-	0,713	47,239	C	Jenaer Straße Süd	
4	1		K4	17	18	58	0,240	210	4,375	1,826	1972	473	10	0,474	4,196	7,660	46,557		-	0,444	27,851	B	Häßlerstraße West	
Knotenpunktssummen:								922				1587												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,602	37,132		
				TU = 75 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt					
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße					
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.1		Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes		Blatt	3.1.3-2

LISA

SZP 1.1-na



SZP-Entwurf für Variante 1.1 - Nachmittagsspitzenverkehr (3-Phasen-System)

Eigenschaften

Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Nachmittagsspitzenstunde Kfz [Kfz/h]	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.1	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	3.1.3-3

HBS-Bewertung 2015

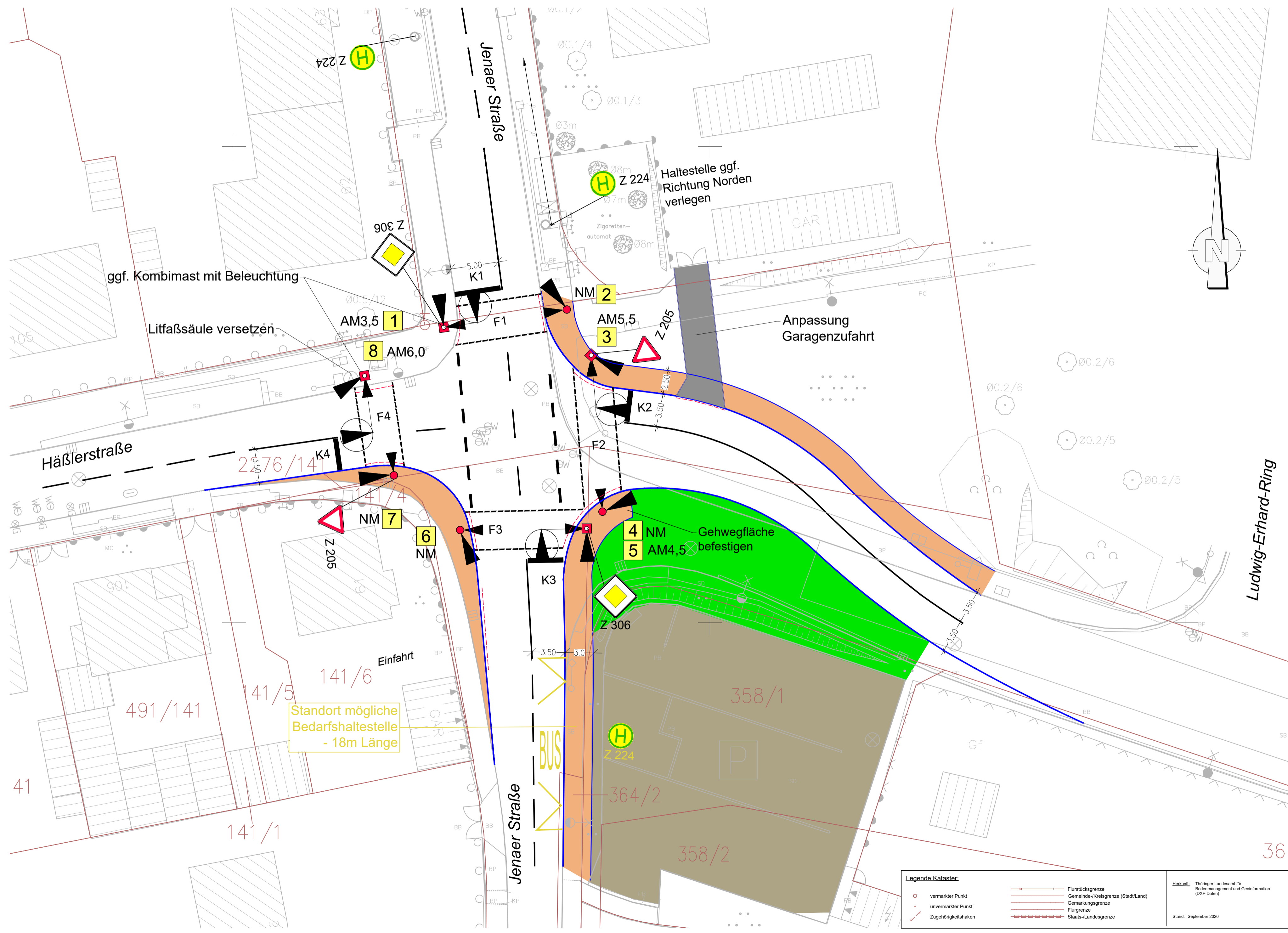


LISA

MIV - SZP 1.1-na (TU=70) - Nachmittagsspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		K1	15	16	55	0,229	139	2,703	1,868	1927	371	7	0,349	2,700	5,479	34,945		-	0,375	27,959	B	Jenaer Straße Nord	
2	1		K2	14	15	56	0,214	319	6,203	1,804	1995	427	8	2,104	7,907	12,663	75,978		-	0,747	43,476	C	Häßlerstraße Ost	
3	1		K3	14	15	56	0,214	145	2,819	1,866	1930	359	7	0,397	2,878	5,747	34,896		-	0,404	29,056	B	Jenaer Straße Süd	
4	1		K4	15	16	55	0,229	281	5,464	1,810	1989	456	9	1,026	5,931	10,050	60,722		-	0,616	32,322	B	Häßlerstraße West	
Knotenpunktssummen:								884				1613												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,591	35,125		
				TU = 70 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt					
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße					
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.1		Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes		Blatt	3.1.3-4



- Anpassungsarbeiten**
- Wiederherstellung bestehender Oberflächen
 - Gehweg
 - Zufahrt
 - Parkplätze bzw. Grünausgleich
 - Parkfläche
 - Bord neu herstellen
 - Bordabsenkung auf 3cm
 - AM LSA Auslegermast neu
 - NM LSA Normalmast neu
 - Markierung neu
 - Flurstücksgrenze
- Markierung wurde nur informativ dargestellt
- Signalgeber:
Ø200
- K
 - F
 - Signalgeber mit Kontrastblende
- Arbeitsgrundlage:
- Vermessungsunterlagen vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung Erfurt, Stand 10/2019 ?
- Nachvermessung EIBS GmbH, Stand 11/2020

Höhensystem: HS 170 (DHHN2016) Lagesystem: LS 489 (TRS89-UTM32)

Entwurfsbearbeitung:		Datum	Name
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH Bernhardstraße 92, 01187 Dresden, Tel. (0351) 46610	bearbeitet	12/2020	Hesse
	gezeichnet	12/2020	Hitziger
	geprüft	22.12.2020	Sander
Dresden, den 22.12.2020			Projekt-Nr.: 24.2247/01

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Variantenuntersuchung

	Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung Abteilung Verkehrsplanung	Unterlage / Blatt-Nr.: -- / 3.2.1
	Ausrüstungsplan Variante 1.2 LSA mit optimierter Geometrie Maßstab 1:250	

KP Jenaer Straße / Häßlerstraße in Erfurt	
aufgestellt und geprüft	
Erfurt, den	
genehmigt:	
Erfurt, den	

Legende Kataster:

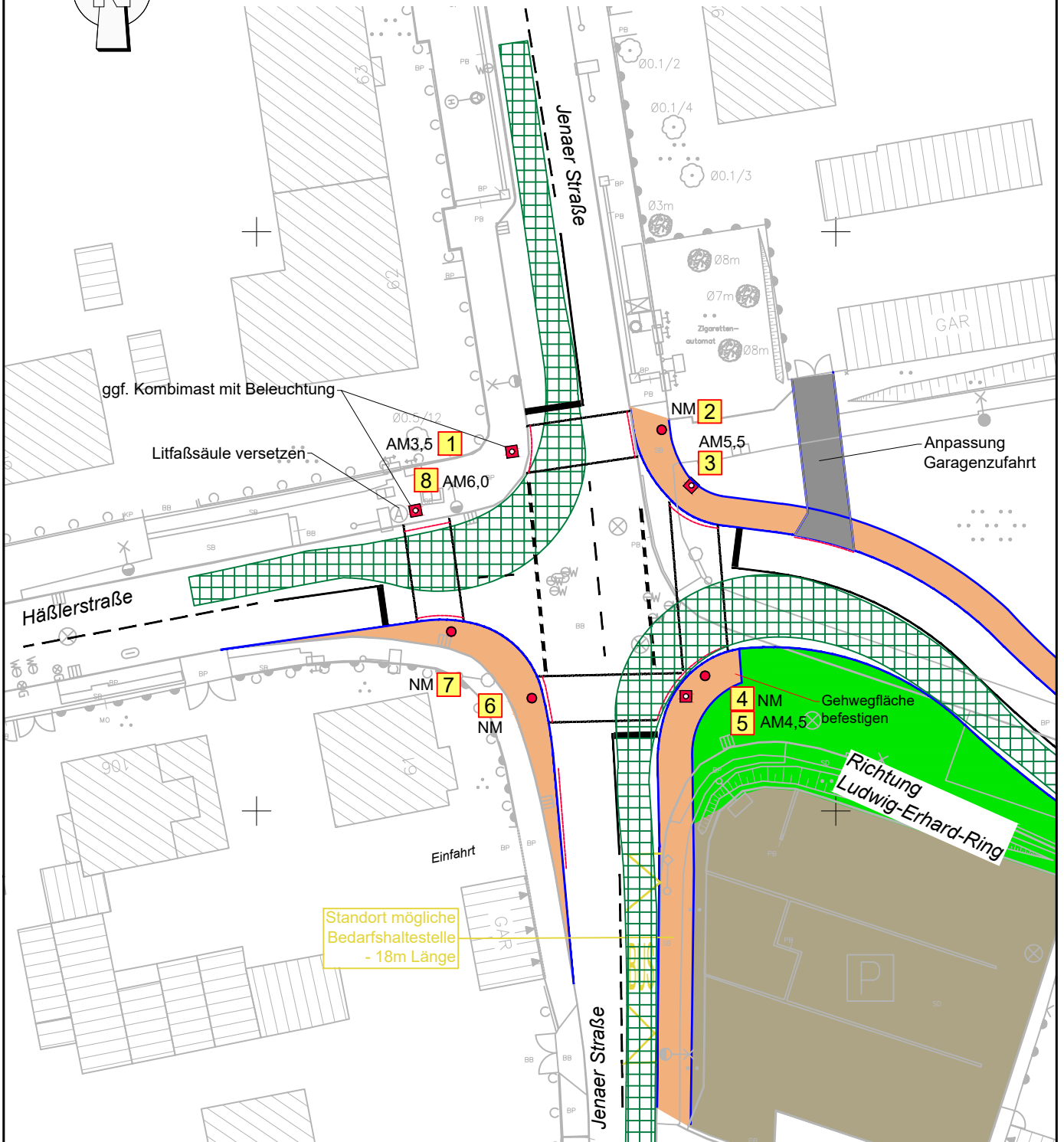
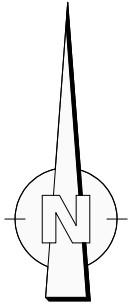
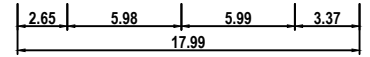
	vermarkter Punkt		Flurstücksgrenze
	unvermarkter Punkt		Gemeinde-/Kreisgrenze (Stadt/Land)
	Zugehörigkeitsachsen		Gemarkungsgrenze
			Flurgrenze
			Staats-/Landesgrenze

Herkunft: Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (DXF-Daten)
Stand: September 2020

Schleppkurvennachweis -Gelenkbus -

EIBS

Gelenkbus
Fahrweise 1



Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Variante 2

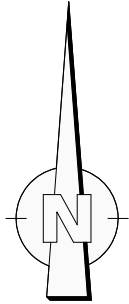
Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020

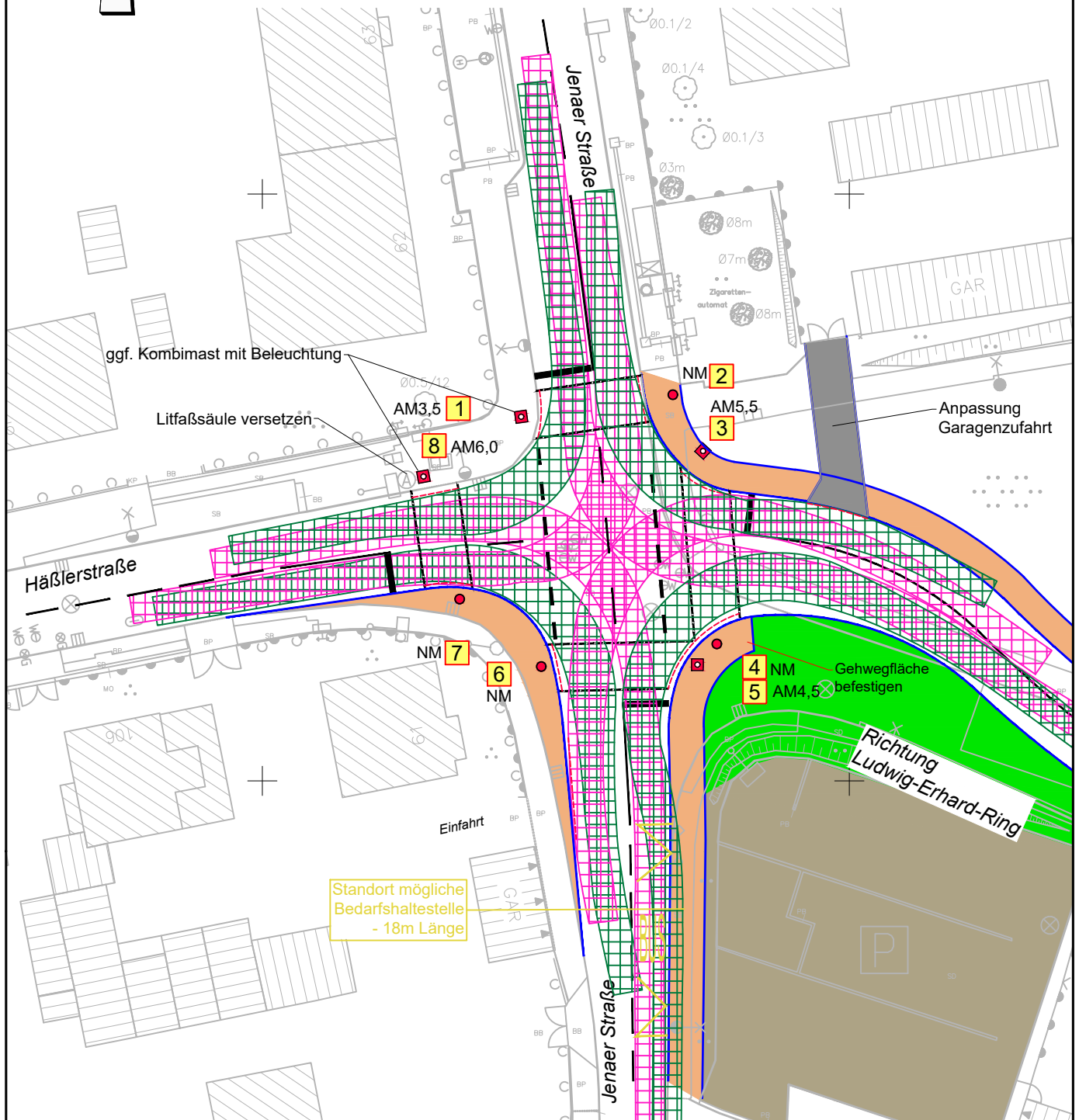
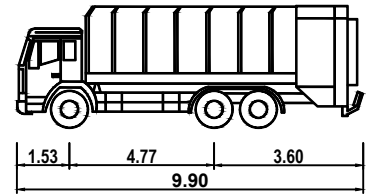
Blatt-Nr.: 3.2.2-1

Schleppkurvennachweis

-Müllfahrzeug, 3-achsig -



Müllfahrzeug 3-achsig
Fahrweise 1



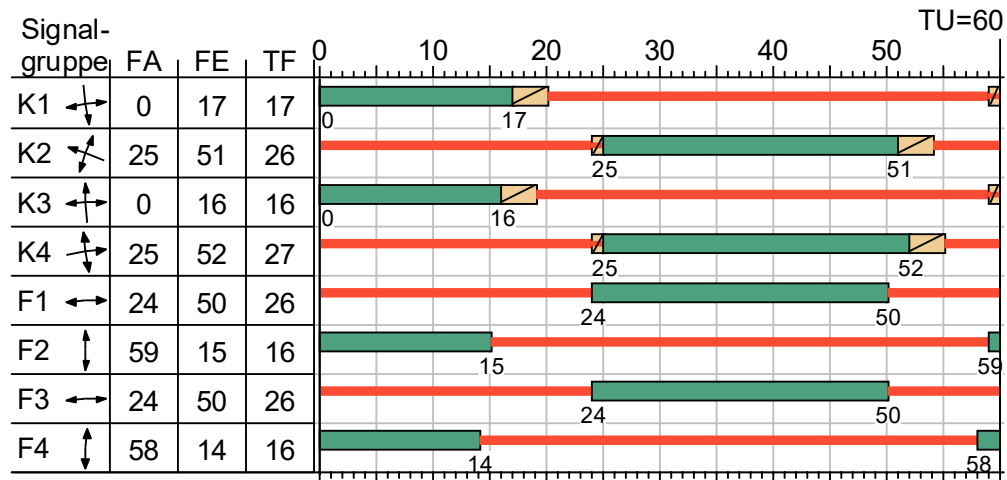
Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt
 Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße
 Auftr.-Nr.: 24.2247/01
 Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Variante 2
 Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020
 Blatt-Nr.: 3.2.2-2

LISA

SZP 1.2-fr



SZP-Entwurf für Variante 1.1 - Frühspitzenverkehr (2-Phasen-System)

Eigenschaften

Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	2	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Frühspitzenstunde Kfz [Kfz/h]	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	3.2.3-1

HBS-Bewertung 2015



LISA

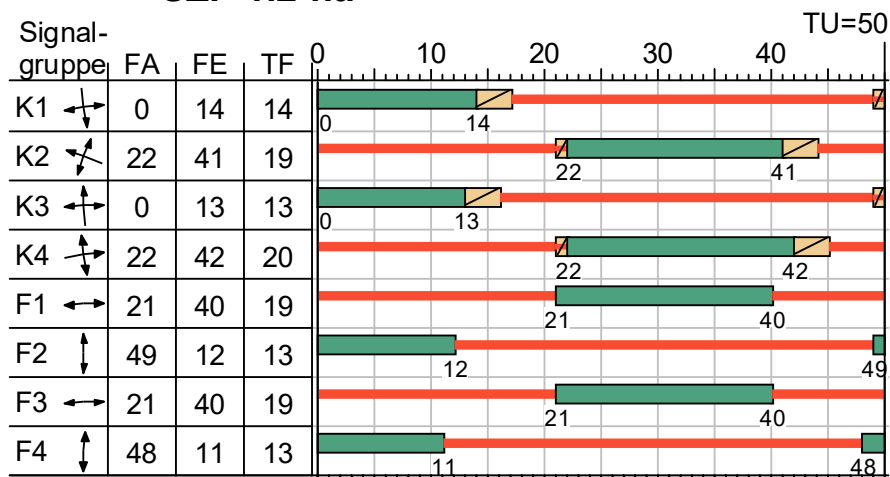
MIV - SZP 1.2-fr (TU=60) - Frühspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		K1	17	18	43	0,300	156	2,600	1,861	1935	450	8	0,307	2,477	5,139	33,362		-	0,347	21,657	B	Jenaer Straße Nord	
2	1		K2	26	27	34	0,450	315	5,250	1,821	1977	789	13	0,390	4,143	7,585	46,056		-	0,399	14,667	A	Häbelerstraße Ost	
3	1		K3	16	17	44	0,283	241	4,017	1,834	1963	487	8	0,592	4,035	7,432	44,592		-	0,495	23,715	B	Jenaer Straße Süd	
4	1		K4	27	28	33	0,467	210	3,500	1,826	1972	853	14	0,185	2,406	5,029	30,566		-	0,246	11,575	A	Häbelerstraße West	
Knotenpunktssummen:								922				2579												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,380	17,510		
				TU = 60 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt					
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häbelerstraße					
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2		Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes		Blatt	3.2.3-2

LISA

SZP 1.2-na



SZP-Entwurf für Variante 1.2 - Nachmittagsspitzenverkehr (2-Phasen-System)

Eigenschaften

Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Nachmittagsspitzenstunde Kfz [Kfz/h]	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt				
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häßlerstraße				
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2	Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes	Blatt	3.2.3-3

HBS-Bewertung 2015

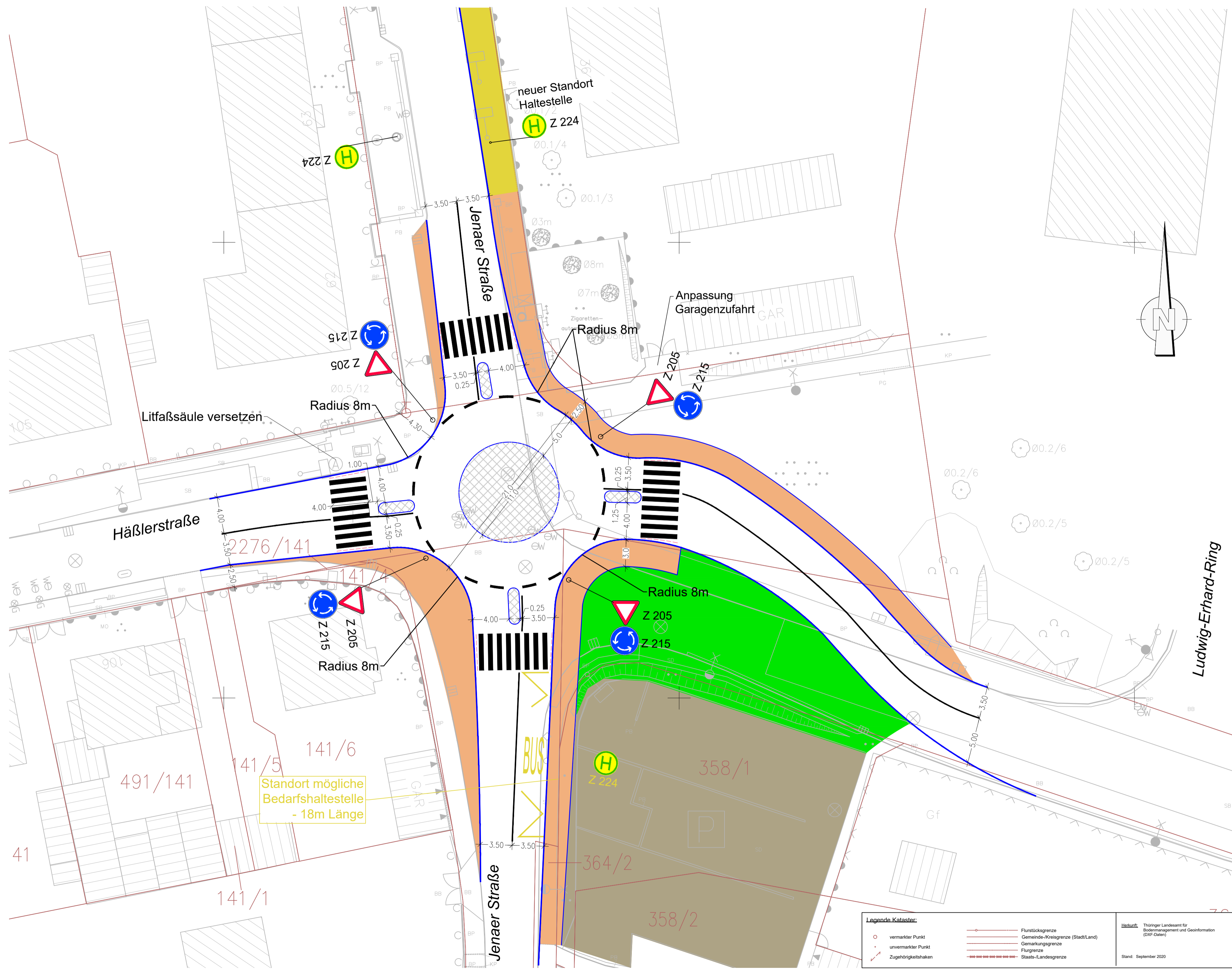


LISA

MIV - SZP 1.2-na (TU=50) - Nachmittagsspitzenstunde Kfz [Kfz/h]

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>nK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		K1	14	15	36	0,300	139	1,931	1,868	1927	500	7	0,220	1,762	4,007	25,557		-	0,278	16,376	A	Jenaer Straße Nord	
2	1		K2	19	20	31	0,400	319	4,431	1,804	1995	752	10	0,435	3,720	6,982	41,892		-	0,424	13,631	A	Häbelerstraße Ost	
3	1		K3	13	14	37	0,280	145	2,014	1,866	1930	480	7	0,248	1,883	4,204	25,527		-	0,302	17,107	A	Jenaer Straße Süd	
4	1		K4	20	21	30	0,420	281	3,903	1,810	1989	719	10	0,376	3,280	6,343	38,324		-	0,391	13,769	A	Häbelerstraße West	
Knotenpunktssummen:								884				2451												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,371	14,677		
				TU = 50 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Projekt	Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt					
Knotenpunkt	Jenaer Straße / Häbelerstraße					
Auftragsnr.	24.2247/01	Variante	VTVU - V1.2		Datum	22.12.2020
Bearbeiter	Hesse	Abzeichnung	Hes		Blatt	3.2.3-4



Anpassungsarbeiten

Wiederherstellung bestehender Oberflächen

- Gehweg
- Haltestelle neu
- Parkplätze bzw. Grünausgleich
- Parkfläche
- überfahrbar
- Bord neu herstellen
- Bordabsenkung neu auf 3cm
- Markierung neu
- Flurstücksgrenze

Markierung wurde nur informativ dargestellt

Arbeitsgrundlage:

- Vermessungsunterlagen vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung Erfurt, Stand 10/2019 ?
- Nachvermessung EIBS GmbH, Stand 11/2020

Höhensystem: HS 170 (DHHN2016) Lagesystem: LS 489 (TRS89-UTM32)

Entwurfsbearbeitung:		Datum	Name
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH Bernhardstraße 92, 01187 Dresden, Tel. (0351) 46610	bearbeitet	12/2020	Hesse
	gezeichnet	12/2020	Hitziger
	geprüft	22.12.2020	Sander
Dresden, den 22.12.2020			Projekt-Nr.: 24.2247/01

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Variantenuntersuchung

	Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung Abteilung Verkehrsplanung	Unterlage / Blatt-Nr.: -- / 4.1.1
		Lageplan Variante 2.1 Minikreisell Maßstab 1:250

**KP Jenaer Straße / Häßlerstraße
in Erfurt**

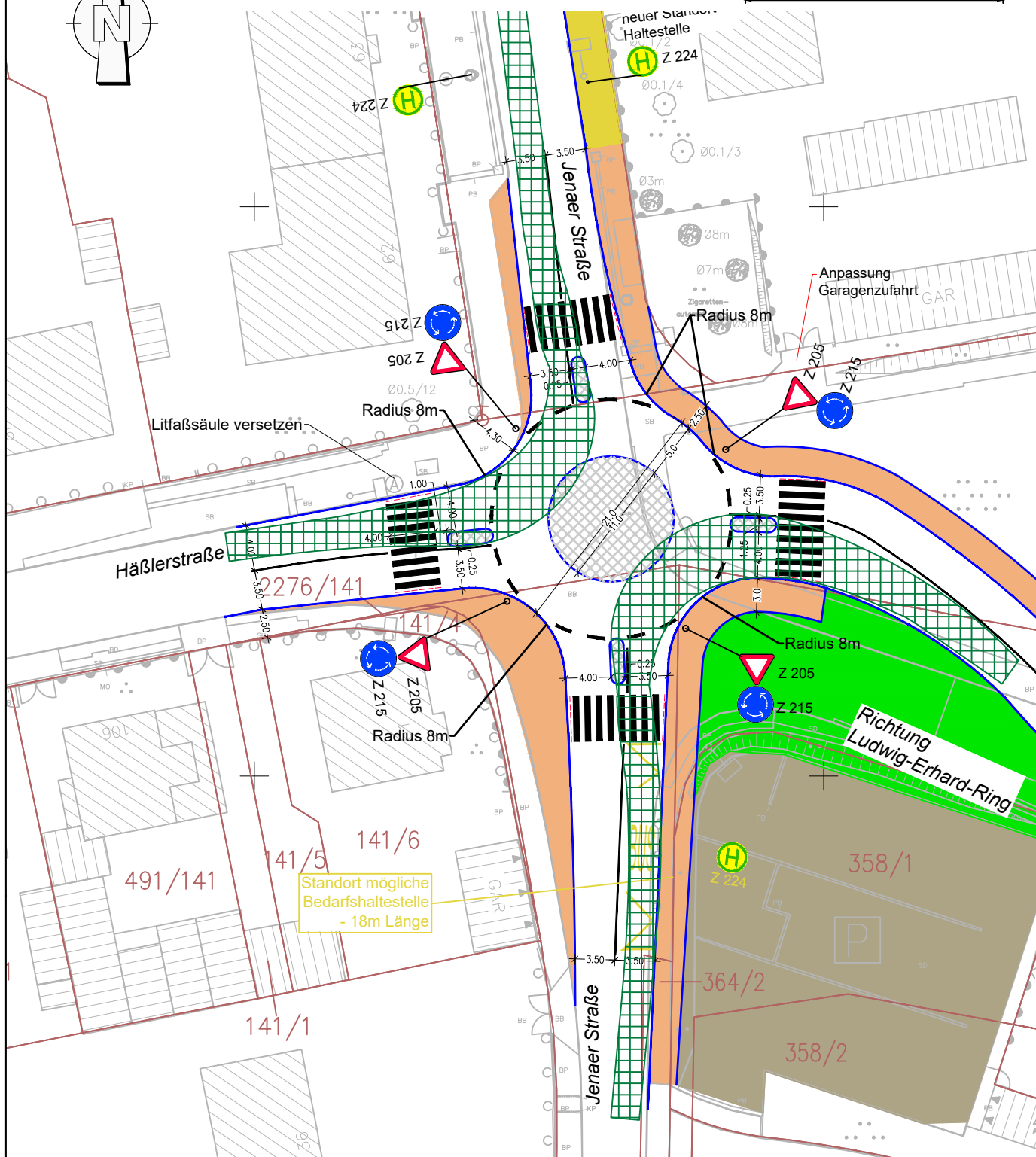
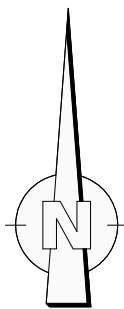
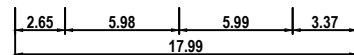
aufgestellt und geprüft	
Erfurt, den	
genehmigt:	
Erfurt, den	

Schleppkurvennachweis

-Gelenkbus -



Gelenkbus
Fahrweise 1



Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt

Knoten: Jenaer Straße / Häßlerstraße

Auftr.-Nr.: 24.2247/01

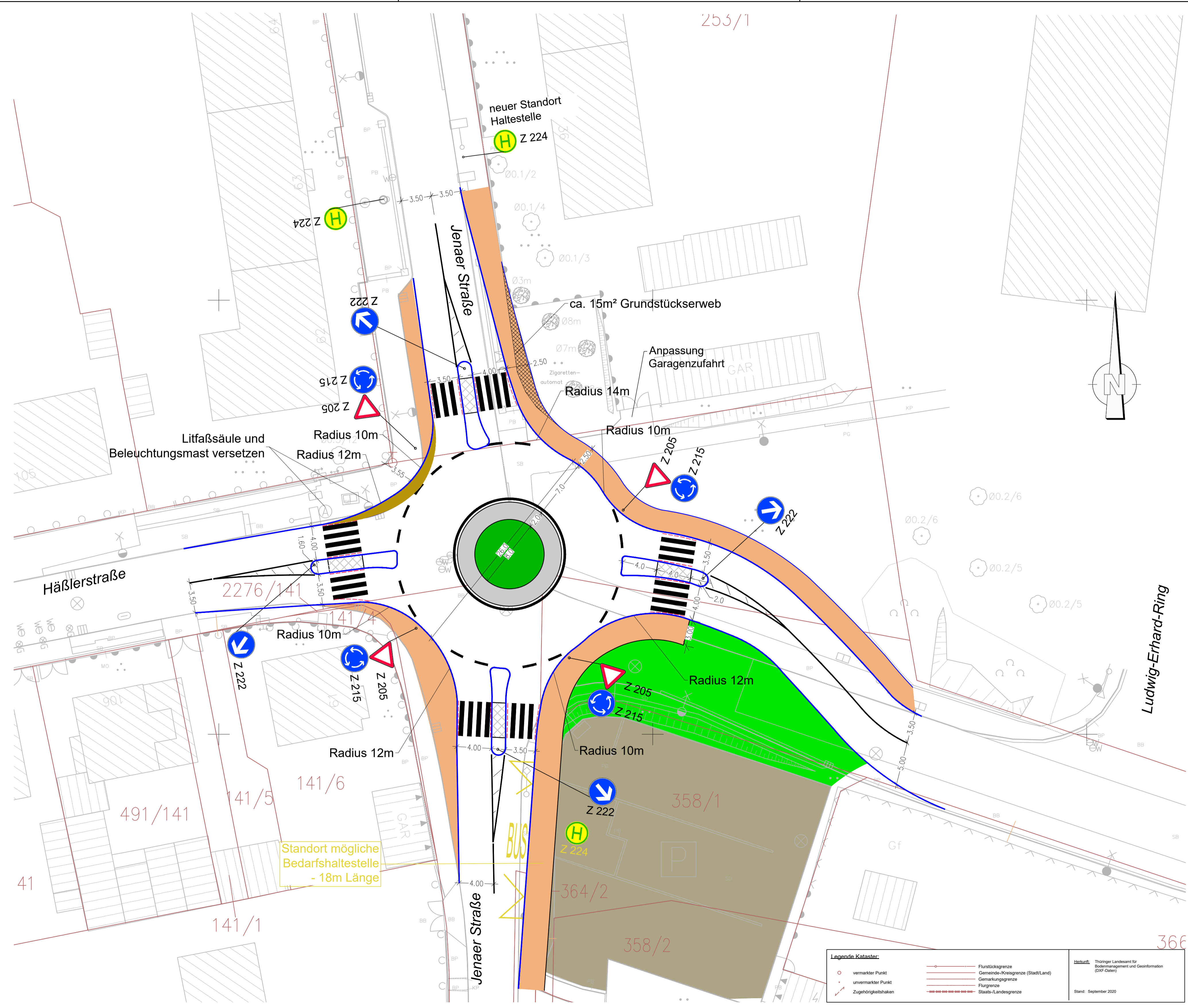
Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Kreisverkehr

Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020

Blatt-Nr.: 4.1.2



- Anpassungsarbeiten**
- Wiederherstellung bestehender Oberflächen
 - Gehweg
 - Parkplätze bzw. Grünausgleich
 - Parkfläche
 - Pflaster, überfahrbar
 - Bord neu herstellen
 - Bordabsenkung neu auf 3cm
 - Markierung neu
 - Flurstücksgrenze
- 491/8
- Markierung wurde nur informativ dargestellt

Arbeitsgrundlage:
 - Vermessungsunterlagen vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung Erfurt, Stand 10/2019?
 - Nachvermessung EIBS GmbH, Stand 11/2020

Höhensystem: HS 170 (DHHN2016) Lagesystem: LS 489 (TRS89-UTM32)

Entwurfsbearbeitung:		Datum	Name
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH Bernhardstraße 92, 01187 Dresden, Tel. (0351) 46610	bearbeitet	12/2020	Hesse
	gezeichnet	12/2020	Hitziger
	geprüft	22.12.2020	Sander
Dresden, den 22.12.2020			Projekt-Nr.: 24.2247/01

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Variantenuntersuchung

	Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung Abteilung Verkehrsplanung	Unterlage / Blatt-Nr.: -- / 4.2.1
		Lageplan Variante 2.2 Kleiner Kreisverkehr Maßstab 1:250

KP Jenaer Straße / Häßlerstraße in Erfurt	
aufgestellt und geprüft	
Erfurt, den	
genehmigt:	
Erfurt, den	

Legende Kataster:

- vermarkter Punkt
- unmarkter Punkt
- Zugehörigkeitshaken
- Flurstücksgrenze
- Gemeinde-/Kreisgrenze (Stadt/Land)
- Gemeindegrenze
- Flurgrenze
- Staats-/Landesgrenze

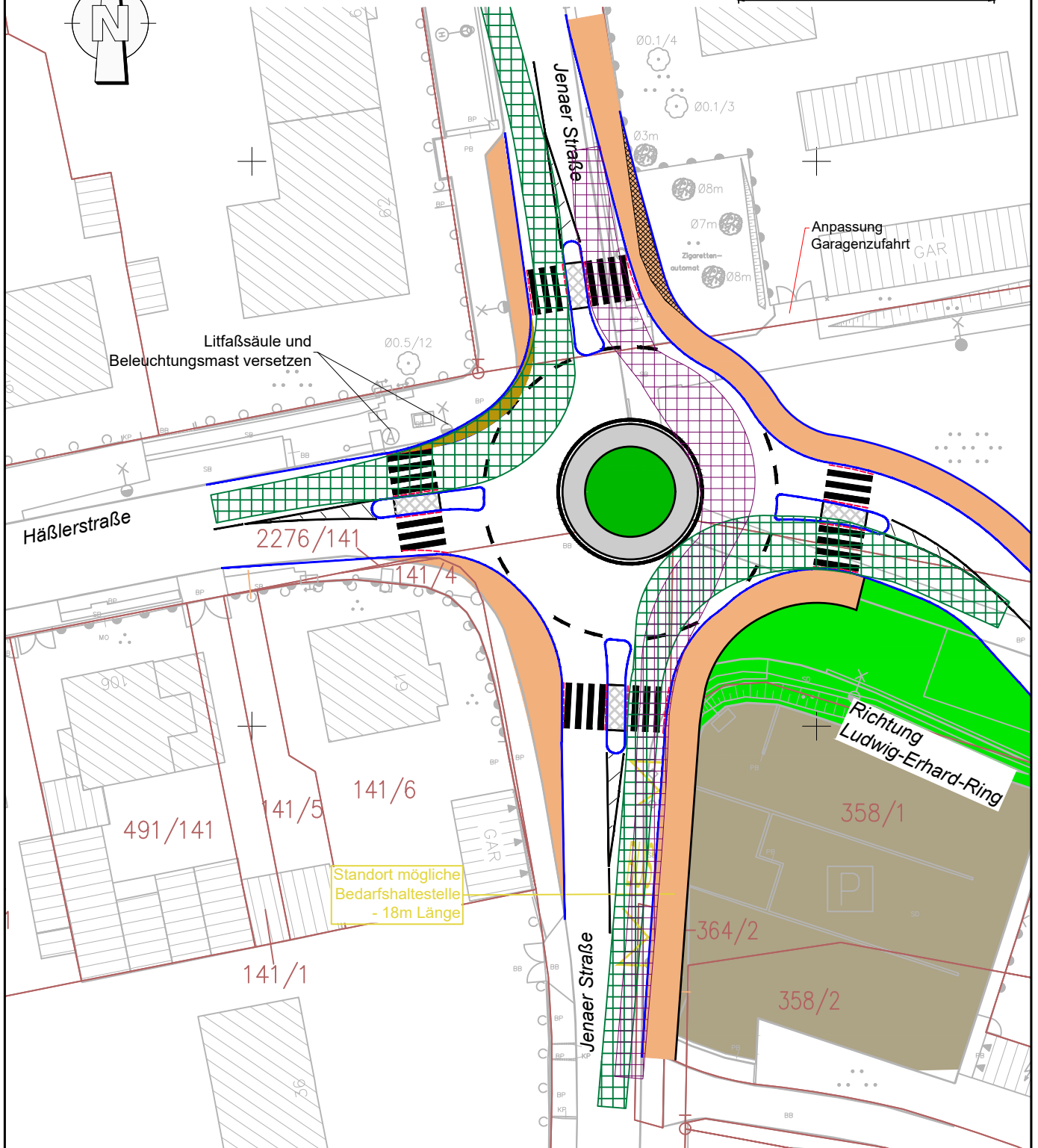
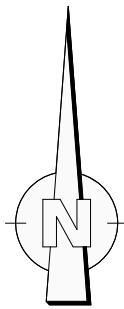
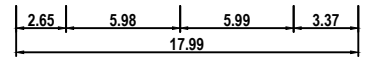
Herkuft: Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (DAX-Daten)
Stand: September 2020

Schleppkurvennachweis

-Gelenkbus -

EIBS

Gelenkbus
Fahrweise 1

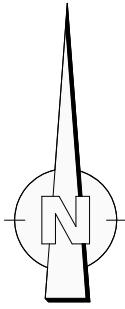


Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt
Knoten: Jenaer Straße / Häblerstraße
Auftr.-Nr.: 24.2247/01
Bearbeiter: Hesse

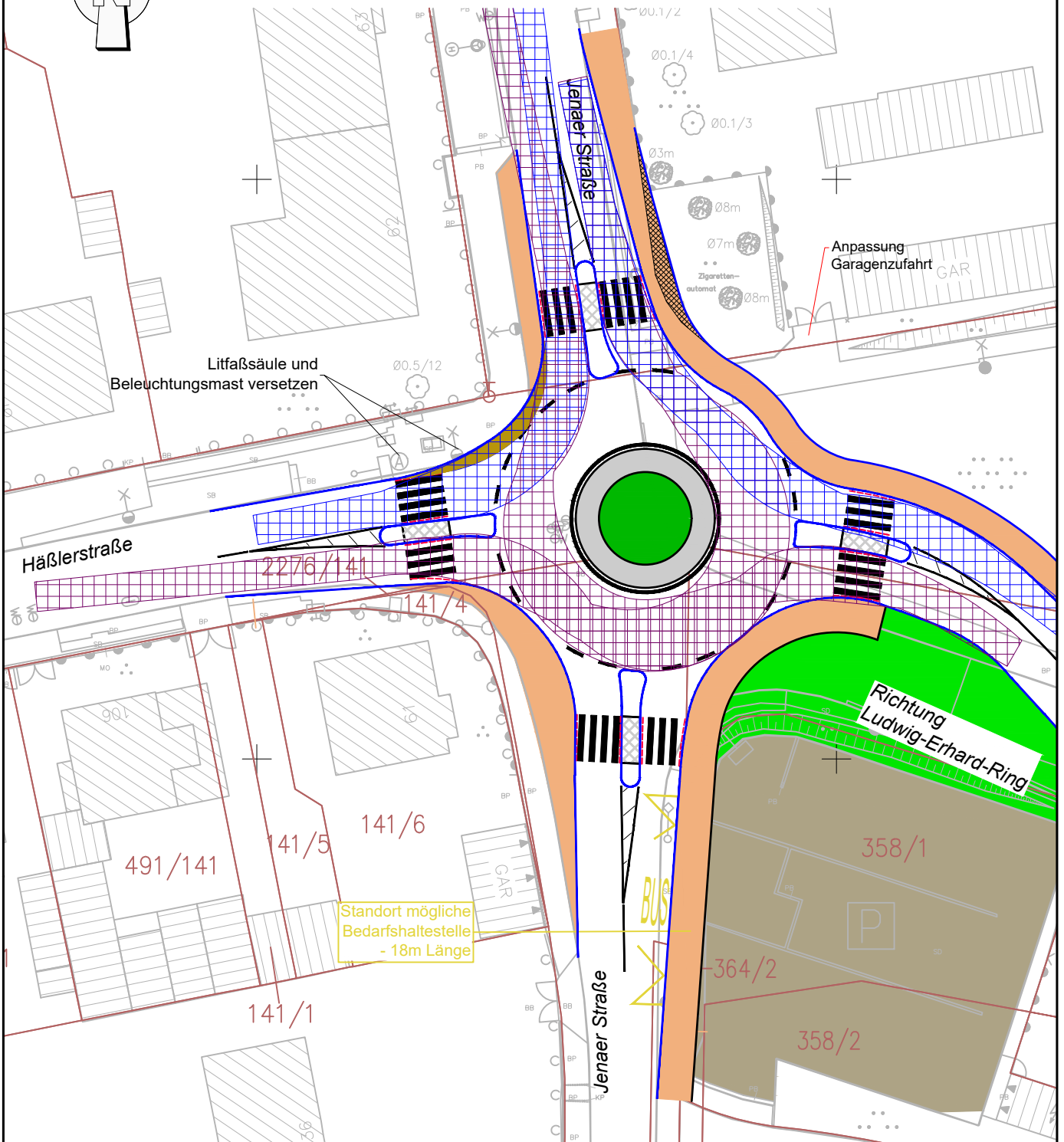
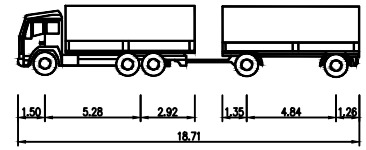
Änd.-Nr.: Vorplanung, Kreisverkehr
Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020
Blatt-Nr.: 4.2.2-1

Schleppkurvennachweis -Lastzug -



Lastzug

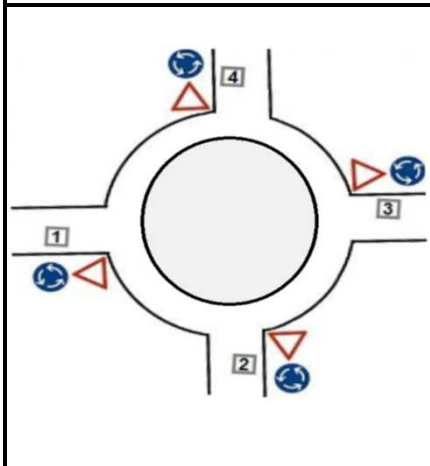


Objekt: Voruntersuchung eines Knotenpunktes in Erfurt
 Knoten: Jenaer Straße / Häblerstraße
 Auftr.-Nr.: 24.2247/01
 Bearbeiter: Hesse

Änd.-Nr.: Vorplanung, Kreisverkehr
 Abzeichnung: Hes

Datum: 22.12.2020
 Blatt-Nr.: 4.2.2-2

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 4 Arme



Knotenpunkt: *Jenaer Straße / Häblerstraße in Erfurt*

Verkehrsdaten: Datum: 08.10.2020 Analyse
Uhrzeit: Früh

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 30$ s
Qualitätsstufe: C

Knotenverkehrsstärke: 922 Fz/h
968 Pkw-E/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,05

Kapazitäten der Zufahrten

Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	210	1,050	221	152	1094	0,988	1080
2	241	1,050	253	251	1006	0,988	994
3	315	1,050	331	149	1096	1,000	1096
4	156	1,050	164	357	914	0,989	903

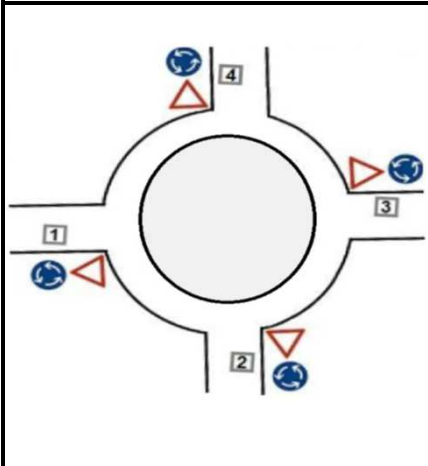
Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1029	819	4,4	A
2	947	706	5,1	A
3	1044	729	4,9	A
4	860	704	5,1	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung der Ausfahrten

Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	
1	369	nicht ausgelastet
2	122	nicht ausgelastet
3	355	nicht ausgelastet
4	123	nicht ausgelastet

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 4 Arme



Knotenpunkt: *Jenaer Straße / Häßlerstraße in Erfurt*

Verkehrsdaten: Datum: *08.10.2020* Analyse
Uhrzeit: *Nachmittag*

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 30$ s
Qualitätsstufe: *C*

Knotenverkehrsstärke: *884 Fz/h*
928 Pkw-E/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt nicht vor, pauschaler Umrechnungsfaktor: 1,05

Kapazitäten der Zufahrten

Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	281	1,050	295	135	1027	0,988	1015
2	145	1,050	152	326	847	0,989	837
3	319	1,050	335	179	985	0,988	973
4	139	1,050	146	336	838	0,989	828

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	966	685	5,3	A
2	797	652	5,5	A
3	927	608	5,9	A
4	789	650	5,5	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung der Ausfahrten

Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	
1	382	nicht ausgelastet
2	55	nicht ausgelastet
3	343	nicht ausgelastet
4	148	nicht ausgelastet