

Anlage 4: Drucksache 2023/034

Grundlagen zur Leistungsfähigkeitsberechnung von Verkehrsknotenpunkten

Qualität des Verkehrsablaufs mit Lichtsignalanlage

Die Qualitätsstufen von **Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage** werden bei nicht koordiniertem Verkehr in Abhängigkeit von der Wartezeit definiert. Es sind die Qualitätsstufen von A bis F möglich. "A" steht für sehr gute Verkehrsqualität und "F" für unbefriedigende Verkehrsqualität. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem LISA+. Für den Kraftfahrzeugverkehr gelten gemäß HBS 2015 folgende Einteilungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs(QSV):

	<i>Nicht koordinierte Zufahrten</i>
QSV	<i>Mittlere Wartezeit w [s]</i>
A	≤ 20
B	$20 < w \leq 35$
C	$35 < w \leq 50$
D	$50 < w \leq 70$
E	> 70
F	_1

Tabelle 3: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit LSA (Kfz-Verkehr)

Die einzelnen Qualitätsstufen sagen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) folgendes aus:

- Stufe A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- Stufe D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Qualität des Verkehrsablaufs mit Kreisverkehrsplatz

Der Leistungsfähigkeitsnachweis an einem **Kreisverkehrsplatz** (KVP) wurde an dem betrachteten Knotenpunkt für eine einstreifige Kreisfahrbahn mit einstreifigen Kreiszufahrten durchgeführt. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KREISEL,

Version 8.1.7.

Als Berechnungsgrundlagen werden für die Kapazität das deutsche Verfahren nach HBS 2015 Kapitel S5, für die Wartezeitermittlung das Verfahren nach HBS 2015 und HBS 2009, für die Staulängenermittlung die Methode nach Wu und für die Einstufung der Verkehrsqualitäten ebenfalls das HBSangesetzt. Das Programmsystem Kreisel nimmt in Anlehnung an das HBS zur Charakterisierung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) folgende Einteilung vor:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	$10 < w \leq 20$
C	$20 < w \leq 30$
D	$30 < w \leq 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 4: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit KVP (Kfz-Verkehr)

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar:

- Stufe A: Stufe A beschreibt einen Zustand, in dem eine ausgezeichnete Verkehrsqualität anzutreffen ist. Die Verkehrsteilnehmer erleiden nur geringe Zeitverluste. Die Mehrzahl der Fahrzeuge muss gar nicht warten und kann nahezu ungehindert und ohne nennenswerten Aufenthalt den Knotenpunkt passieren.
- Stufe B: Bei dieser Qualitätsstufe herrschen ebenfalls gute Verkehrsbedingungen vor. Die Fahrmöglichkeiten der Wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden nun – allerdings in geringem Maße – von dem bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind jedoch hinnehmbar.
- Stufe C: Der Verkehr läuft mit zufrieden stellender Qualität ab. Die einzelnen Fahrzeuge müssen jetzt aber häufig auf andere Verkehrsteilnehmer achten. Die Wartezeiten wachsen spürbar an. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D: Die Auslastung des Knotenpunktes wächst bei dieser Qualitätsstufe bis in die Nähe der praktisch zulässigen Belastung. Alle Verkehrsteilnehmer in dem betrachteten Fahrzeugstrom müssen Behinderungen in Form von Haltevorgängen verbunden mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen. Sie sind aber noch akzeptabel. Es besteht noch eine Stabilität der Verkehrssituation hinsichtlich des Staus und der Wartezeiten. Dies bedeutet: Auch wenn sich vorübergehend ein langer Stau ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Die Verkehrsqualität ist in dieser Stufe deshalb als ausreichend zu bezeichnen.
- Stufe E: Innerhalb dieser Stufe findet der Übergang von dem bis dahin stabilen zu einem instabilen Verkehrszustand statt. Bereits geringe Zunahmen der Verkehrsstärke führen in der Regel zu stark ansteigenden Wartezeiten und Staulängen. Ein Abbau des Staus tritt bei der vorhandenen Belastung nicht mehr ein. Eine Obergrenze der Wartezeiten lässt sich hier – im Gegensatz zu den Stufen A bis D - nicht exakt angeben, da in dieser Stufe die Leistungsfähigkeit erreicht wird und die Wartezeiten sehr große und dabei stark

streuende Werte annehmen können. Verkehrsstärken in dieser Größenordnung können gerade noch abgewickelt werden. Die Qualität des Verkehrsablaufs muss aber als mangelhaft angesehen werden.

Stufe F: In der Stufe F herrscht ein Zustand, für den die Qualität des Verkehrsablaufs völlig ungenügend ist. Eine solche Situation tritt auf, wenn über längere Zeitintervalle die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Strom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, größer als die Leistungsfähigkeit ist. Diese Stufe beschreibt damit den Zustand der Überlastung. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit hohen Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer. Ein Auflösen dieser Situation, d.h. ein Abbau der Warteschlangen ist erst nach einem deutlichen Absinken der Verkehrsbelastung zu erwarten.