

Fahrbahnquerschnitte in baulichen Engstellen von Ortsdurchfahrten

FA 77.489

Forschungsstelle: Bergische Universität Wuppertal, Lehr- und Forschungsgebiet Straßenverkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik (Prof. Dr.-Ing. J. Gerlach)

Bearbeiter: Gerlach, J. / Breidenbach, A. / Rudolph, W. / Huber, F. / Brosch, K. / Kesting, T.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: Januar 2010

1 Aufgabenstellung

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens war es, für bauliche Engstellen in Ortsdurchfahrten geeignete Lösungsansätze abzuleiten. Der Kanon der Lösungsmöglichkeiten hat sich auf Entwurfs Elemente von Ortsdurchfahrten bezogen, wie z. B.:

- höhengleiche Ausbildung mit und ohne gliedernde Elemente (punktuell und linear),
- Ausbildung/Gliederung mit Flach- und Hochborden,
- verkehrstechnische Anordnung,
- Einbahnstraßenregelung,
- Ausbildung ohne Begegnungsverkehr; Einbahnstraßenregelung mit Zeichen 220,
- Ausbildung ohne Begegnungsverkehr; die Engstelle darf von beiden Richtungen befahren werden, eine Begegnung in der Engstelle wird nicht ermöglicht (mit oder ohne Signalisierung).

Um geeignete Lösungsansätze ableiten zu können, wurden ca. 300 Engstellen an Ortsdurchfahrten erhoben und 88 davon genauer untersucht und bewertet.

Die verschiedenen Entwurfslösungen an den erhobenen Engstellen wurden bezüglich der verkehrlichen Aspekte (Verkehrsablauf, Verkehrssicherheit, straßenverkehrsrechtliche Einordnung) und der städtebaulichen Aspekte untersucht.

2 Untersuchungsmethodik

Um geeignete Entwurfslösungen für Engstellen von Ortsdurchfahrten entwickeln zu können, wurde zunächst eine Literaturanalyse durchgeführt. Darauf folgend fanden die Anfragen nach Engstellen in Ortsdurchfahrten bei den Kommunen statt. Den Straßenbauämtern der Orte, die nach ersten Analysen wahrscheinlich eine Ortsdurchfahrt mit einer Engstelle aufweisen, wurde ein Erhebungsbogen zugesandt. Nach dem Rücklauf konnte eine Auswahl der zu bereisenden Engstellen getroffen werden. Für die Auswahl von möglichst unterschiedlichen Engstellentypen und Entwurfslösungen wurden die Engstellen zunächst gruppiert. Nach bestimmten Auswahlkriterien wurden verschiedene Engstellen ausgewählt, die bereist und bewertet wurden.

Für die Analyse und die Bewertung der Engstellen waren umfassende Datenerhebungen notwendig. Die Datenerhebung erfolgte anhand von telefonischen Anfragen und von Bestandsaufnahmen vor Ort. Videoaufzeichnungen dienten der zusätzlichen Datenerhebung. Ebenfalls wurden Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt und Unfalldaten erhoben.

Die Engstellen wurden daraufhin hinsichtlich verschiedener Aspekte analysiert und bewertet. Zur Bewertung einzelner As-

pekte wie z. B. Verkehrssicherheit, Verkehrsablauf und Ausstattungsqualität des Straßenraums wurde zwischen Analysen unterschieden, die quantitativ auswertbar oder qualitativ zu beobachten waren.

Durch die quantitativen Datenauswertungen, die anhand der Unfallanalysen und den Mess- und zusätzlichen Simulationsergebnissen erfolgten, konnten erste Aussagen zu den verkehrlichen Aspekten einer Engstelle getroffen werden. Diese waren nicht umfassend genug, sodass die quantitativ geprägten Analysen durch Beobachtungen ergänzt wurden, um die Empfehlungen weiter zu verdichten. Im Zuge der Bereisung sind ergebnisrelevante Beobachtungen durchgeführt worden, die durch mehrere Beobachter validiert und in Form von Bewertungen sowie durch eine Fotodokumentation festgehalten wurden. Dieses umfassende Material wurde für die weiterführenden Auswertungen herangezogen. Die Erkenntnisse und Ergebnisse wurden anhand von Beispielen belegt.

3 Untersuchungsergebnis

Verkehrlich und gestalterisch gute Lösungen einer Engstelle verlangen eine bewusste Entscheidung auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten. Sie sind die Voraussetzung für die Erkennbarkeit und Begreifbarkeit der Engstelle. Um die Voraussetzungen zu erfüllen muss:

- die bewusste Entscheidung für ein Grundprinzip (höhengleiche Ausbildung oder Ausbildung mit Bord),
- die angemessene Art der Separation von Fahrbahn und Seitenbereichen,
- die Verteilung der Flächen für den Autoverkehr und die Fußgänger,
- die Erkennbarkeit der Maßnahme im Zu- und Ablauf der Engstelle und
- die Begreifbarkeit der Verkehrsregelung in der Engstelle

eindeutig ausgeführt sein. Die Kombination von quantitativen und qualitativen Analysen ergab verschiedene Lösungsansätze für unterschiedliche Straßenraumbreiten mit unterschiedlicher Nutzungsfunktion.

In Engstellen wird die Querschnittswahl infolge der zur Verfügung stehenden Straßenraumbreite gewählt. Die Verkehrsstärke und ÖPNV/Lkw-Anteil sind diesbezüglich gründlich zu überprüfen. In Tab. 1 werden die empfohlenen Querschnitte unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen aufgezeigt.

Unter den folgend aufgeführten Entwurfs- und Abwägungsgrundsätzen ist der Querschnitt einer Engstelle auszubilden:

- Fahrbahnen mit höhengleicher Ausbildung werden bei Verkehrsbelastungen unter 400 Kfz/h und einem geringen Schwerverkehrsanteil eingesetzt, ansonsten ist eine Ausbildung mit Hochbord ohne Begegnungsmöglichkeit Pkw/Pkw vorzusehen. Mit der höhengleichen Ausbildung wird bei geringer Verkehrsstärke versucht, Fußgänger- und Kraftfahrzeugverkehr möglichst weitgehend miteinander verträglich zu machen. Mit gliedernden Elementen wird dem Schutz- und Orientierungsbedürfnis der Fußgänger entsprochen.
- Bei Verkehrsstärken bis 400 Kfz/h und einem hohen Schwerverkehrsanteil ist die Ausbildung mit Hochbord ohne Begegnungsmöglichkeit Pkw/Pkw der Standardfall. Bei der Ausbildung mit Hochborden wird für den

Fahrverkehr eine baulich abgetrennte Fahrbahn geschaffen. Diese Lösung empfiehlt sich, um den Gegenverkehr von der Einfahrt in die Engstelle abzuhalten. Die Fahrbahnbreite für Lösungen ohne Begegnungsverkehr wird mit 3,50 m empfohlen.

- Engstellen ohne Begegnungsverkehr können ggf. bis zu einer Verkehrsstärke von 400 - 800 Kfz/h ohne Signalisierung umgesetzt werden. Eventuelle Beeinträchtigungen der Anwohner sind zu prüfen und zu berücksichtigen. Hohe Halteraten im Bereich dieser Verkehrsstärke können in Einzelfällen zu einer Ablehnung einer einstreifigen Variante führen. Sind die Halteraten und damit die Emissionsfaktoren zu hoch, so kann eine höhengleiche Ausbildung in Betracht gezogen werden, bei der Begegnung Pkw/Pkw oder auch Pkw/Lkw möglich ist.
- Engstellen ohne Begegnungsverkehr sind mit Signalisierung bei Verkehrsbelastungen höchstens 1 000 - 1 200 Kfz/h möglich. Dabei sollte die Länge nicht mehr als 300 m betragen. Ansonsten wird die Wartezeit, resultierend aus dem langen Räumweg, zu lang. Bei Verkehrsbelastungen nahe dem oberen Grenzwert kann die Halterate ebenfalls hoch werden.
- Engstellen mit Begegnungsverkehr Pkw/Pkw können ab einer Straßenraumbreite von 7,50 m mit wenig Lkw-Anteil und ab 8,50 m mit hohem Lkw-Anteil umgesetzt werden. Begegnungsverkehr sollte erst bei Verkehrsstärken ab 800 Kfz/h in Engstellen ermöglicht werden.
- Die Engstellenlänge sollte nicht länger als 50 m sein, unter der Voraussetzung, dass die Sichtbeziehung gewährleistet ist. Ist die Engstelle länger als 50 m, so kann die Engstelle gegebenenfalls in Sequenzen aufgeteilt werden.
- Bei Verkehrsbelastungen über 1 200 Kfz/h wird empfohlen, Lösungen mit Begegnungsverkehr zu wählen. Kann dies aufgrund der Straßenraumbreite nicht eingehalten werden, sollte eine Verkehrsverlagerung in Betracht gezogen werden.

Kann kein geeigneter Querschnitt unter den vorliegenden Rahmenbedingungen angewendet werden, so ist eine Verkehrsverlagerung unabdingbar.

Grundsätzlich gilt: steht mehr Straßenraum zur Verfügung als in einem empfohlenen Querschnitt angegeben wird, so sind die Räume immer dem Flächenangebot für Fußgänger zuzurechnen.

Bei einer Ausbildung mit Borden ist von der Mindestbreite für einen Gehbereich von 1,50 m nicht abzuweichen, da bei den empfohlenen Querschnitten die Lichtraumweiten in verschiedenen Begegnungsfällen (Pkw/Lkw, oder Lkw/Lkw) in die Seitenräume hineinreichen. Das reduzierte Maß von 1,50 m ist dabei nur über geringe Längen (in der Regel maximal 50 m) hinnehmbar. Bei Verkehrsstärken unter 400 Kfz/h und einem geringen Schwerverkehrsanteil kann bei einer höhengleichen Ausbildung ein Seitenraum auf minimal 1,00 m - ebenfalls nur über geringe Längen - reduziert werden.

Der Bereich vor und hinter der Engstelle ist so auszubilden, dass ein Begegnungsfall Lkw/Lkw ermöglicht wird.

Tab 1.: Empfohlene Querschnitte für Engstellen

Einsatzbedingungen	Querschnitt
Fußgänger aufkommen: niedrig/hoch Schwerverkehrsanteil: niedrig Verkehrsstärke: < 400 Kfz/h Begegnungsverkehr: ohne	
Fußgänger aufkommen: niedrig/hoch Schwerverkehrsanteil: niedrig/hoch Verkehrsstärke: < 400 Kfz/h Begegnungsverkehr: ohne	1.)
Fußgänger aufkommen: niedrig/hoch Schwerverkehrsanteil: niedrig Verkehrsstärke: > 400 Kfz/h ²⁾ Begegnungsverkehr: Pkw-Pkw	
Fußgänger aufkommen: niedrig/hoch Schwerverkehrsanteil: hoch Verkehrsstärke: > 400 Kfz/h ²⁾ Begegnungsverkehr: Pkw-Lkw	
1.) Ggf. bis Verkehrsstärken von 800 Kfz/h umsetzbar. Eine genaue Überprüfung der Halterate ist notwendig. 2.) Bei Verkehrsstärken bis 1200 Kfz/h kann der Verkehr ohne Begegnungsmöglichkeit mit einer Lichtsignalanlage geregelt werden.	

Zusätzlich sind folgende Entwurfs- und Abwägungsgrundsätze zu beachten.

Anlagen für den Fußgängerverkehr

In Engstellen können die Regelbreiten des Seitenraums über geringe Abschnittslängen (in der Regel maximal 50 m) reduziert werden; die Mindestbreite für den Verkehrsraumbedarf von Fußgängern liegt in Engstellen bei 1,50 m. Die Querschnittsbreite ist durchgängig um das die Engstelle bildende Objekt

vorzusehen - eine punktuelle Engstelle sollte somit linear gelöst werden, um die Sichtbeziehungen zwischen Fußgängern und Fahrzeugführern zu verbessern.

Der Querungsbedarf von Fußgängern ist in der Engstelle zu ermöglichen. Dazu ist es erforderlich, dass die Einengung über die begrenzenden Seitenelemente, wie Gebäude und Mauern hinaus verlängert, um genügend Sichtbeziehung herzustellen und dem Fußgänger die Überquerung an der schmalsten Stelle zu gewährleisten.

Schrammborde

In Engstellen dienen Schrammborde dem Schutz von Gebäudewänden, -ecken oder vorspringenden Gebäudeteilen. Schrammborde sollen so ausgebildet werden, dass Fußgänger sie nicht betreten. Schrammborde sollten nicht breiter als 0,50 m sein; werden größere Abstände benötigt, ist auf dieser Straßenseite ein entsprechender Seitenraum von mindestens 1,50 m auszubilden.

Führung des Radverkehrs

In Engstellen bietet sich eine Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn an. Alternativ sind Bypass-Lösungen zu suchen.

Park- und Ladeflächen im Straßenraum

In Engstellen muss auf die Anordnung von Park- und Ladeflächen zugunsten von Lösungen im Nahbereich verzichtet werden. Wenn das Liefern und Laden unabdingbar ist, kann geprüft werden, ob die Engstelle in Sequenzen aufgeteilt werden kann.

Übergangsbereiche von Engstellen

Die Übergangsbereiche von Engstellen sind gut sichtbar auszubilden. Der bevorrechtigte Verkehr wird ohne Versatz durch die Engstelle geführt. Dem wartepflichtigen Strom wird durch einen deutlichen Versatz die Wartepflicht aufgezeigt. Der Ausfahrtsbereich des wartepflichtigen Stroms wird ebenfalls deutlich ausgebildet, sodass der bevorrechtigte Strom die Engstelle erkennen kann.

Haltesicht und Längsausbildung

Aufgrund der einzuhaltenden Haltesicht können Engstellen bis zu 50 m lang ausgebildet werden. Bei der Längsausbildung von Engstellen ist darauf zu achten, dass die Haltesichtweiten so gewählt werden, dass sowohl der Vorrang gewährende Verkehr als auch der vorfahrtsberechtigte Verkehr noch vor der Einfahrt in die Engstelle zum Halten kommen kann. Die Haltesicht muss ebenfalls bei Engstellen mit Begegnungsverkehr eingehalten werden, da die Querschnitte in der Engstelle nicht für einen Begegnungsfall Lkw/Lkw dimensioniert sind.

Beleuchtung

Engstellen sind gut auszuleuchten. Engstellen, die bei Nacht schwer zu erkennen sind, können durch eine besondere Beleuchtung betont werden.

Die Erkennbarkeit auskragender Gebäudeteile sollte in Engstellen durch entsprechende Ausleuchtung verbessert werden. In Engstellen ist darauf zu achten, dass Lichtmaste den bereits reduzierten Seitenraum nicht zusätzlich verstellen oder einengen. Leuchten können durch abgestimmte Standorte und Typen zur Verdeutlichung der Engstelle genutzt werden.

Beschilderung und Markierung

Versätze im Einfahrtsbereich von Engstellen sollen durch eine Warnbake gesichert werden. Auf die Warnbake kann verzichtet

werden, wenn die Führung des Verkehrs mit anderen Maßnahmen (z. B. farblich oder materialmäßig differenzierten Flächen) erreicht werden kann.

In Engstellen sollte auf Absperrerelemente verzichtet werden, sodass dem bereits reduzierten Seitenraum nicht noch mehr Fläche entzogen wird.

Die Verkehrsregelung ist eindeutig nach (StVO, 2009) mit den Verkehrszeichen 208 und 308 anzuzeigen. Die Beschilderung muss mit der baulichen Gegebenheit (Versatz) übereinstimmen.

Grün im Straßenraum

In Engstellen kommt Begrünung im Straßenraum eine besondere Bedeutung in der Unterstützung der Erkennbarkeit und Orientierung zu, weil sie in die dritte Dimension wirken.

Mit Staudenflächen lassen sich Einfahrtsbereiche in Engstellen markieren und Schutzflächen in Seitenräumen deutlich sichern. Fassadenbegrünung unterstützt die Wahrnehmbarkeit vorspringender Gebäudeteile.

Möglichkeit der Längs- und Querausbildung

In Bild 1 wird unter Berücksichtigung vorangegangener Entwurfs- und Ausstattungselemente eine Möglichkeit der Längs- und Querausbildung einer Engstelle ohne Begegnungsverkehr dargestellt.

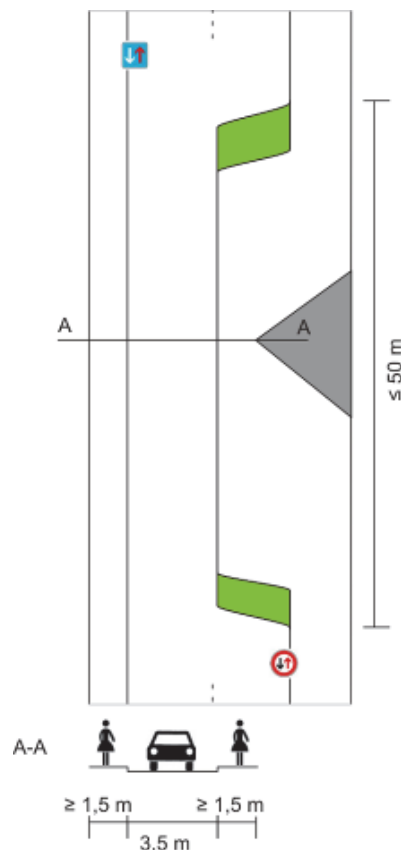


Bild 1: Längs- und Querausbildung einer Engstelle ohne Begegnungsverkehr

Engstellen finden sich in der Regel in Orten, in denen die Stellung der straßenraumbildenden Gebäude durch historische Nutzungsformen geprägt ist oder sind das Ergebnis von älteren Sonderbauwerken (Brücken, Unterführungen), die heutigen Verkehrserfordernissen nicht mehr entsprechen. Engstellen können sich auch topografiebedingt ergeben. In allen Situationen müssen Straßenentwurf und Verkehrsplanung flexibel auf

festen Rahmenbedingungen reagieren. Gut sind konsequente und "selbst"-verständliche bauliche Lösungen. Konsequente sind Lösungen, die mit wenigen, aber den aus der Örtlichkeit bewusst abgeleiteten Entwurfselementen arbeiten. Gute Lösungen reduzieren sich nicht auf die Engstelle, sondern beziehen die Zu- und Abfahrtsbereiche raumgreifend (oft ab der Ortseinfahrt) in den Lösungsansatz ein.

Engstellen mit städtebaulichem Bezug müssen aus dem Stadtgrundriss und der baulichen Struktur des Straßenraums in seiner Längsbetrachtung heraus entwickelt werden. Der Bezug

ist dann gegeben, wenn die Engstelle als zweidimensionales (Straßen-)element mit der gebauten dritten Dimension harmonisiert und sich das Entwurfselement aus der Gesamtlogik des Stadt- oder Straßenraumgrundrisses heraus ergibt. Im Sinne einer zusätzlichen Qualitätssicherung (Aufenthaltsqualität, Verkehrsqualität) könnten Engstellen von Ortsdurchfahrten verkehrlich und städtebaulich aufgewertet werden.

Das folgende Beispiel zeigt eine positive Lösung einer im Eingangsbereich klar ausgebildeten Engstelle (städtisch gestaltete Lösung).



Bild 2: Klare Ausbildung des Eingangsbereichs in den Ort



Bild 3: Gegenansicht der gleichen Engstellen

4 Folgerungen für die Praxis

Die Auswertungen der quantitativen und qualitativen Analysen zur baulichen Gestaltung von Engstellen liefern für dieses komplexe bauliche Element "Engstelle" umfassende Ergebnisse. Es konnte eine Reihe von verkehrlichen (Verkehrsablauf, Verkehrssicherheit, straßenverkehrsrechtliche Einordnung) und städtebaulichen Erkenntnissen gewonnen werden, um eine bestmöglich entsprechende Planung von Engstellen zu erstellen. Bei Übernahme der gewonnenen Erkenntnisse in eine Richtlinie können die Ergebnisse für einen Entwurf und die Gestaltung von Ortsdurchfahrten berücksichtigt werden.

Die Vorgabe bestimmter verkehrlicher Randbedingungen, sowie die integrierbaren städtebaulichen Hinweise erleichtert dem Planer eine selbsterklärende und logische Engstelle zu entwerfen. Die empfohlenen Lösungen für typische Entwurfsituation

Die Engstelle liegt am Ortseingang. Die Engstelle ist durch eine Brücke bedingt. Dieser verkehrsstädtebaulich plausible Punkt wird bewusst ausgebildet um den Eingang in einen in Gänze verkehrsberuhigten Fremdenverkehrsart klar erkennbar zu markieren. Linienführung, Belagwahl und Ausstattungselemente sind aufeinander abgestimmt, aber zurückhaltend eingesetzt. Bild 2 und Bild 3 zeigen die klare Ausbildung des Eingangsbereichs in den Ort an plausibler Stelle. Die Engstelle wird durch den deutlichen Versatz der Seitenlinie auf der im Vorrang nachgeordneten Seite gut erkennbar gestaltet.

- Ausbildung mit Bord,
- punktuelle Einengung,
- DTV = 4 000 Kfz/24 h,
- gerade Linienführung,
- zweiseitige Einengung,
- mit Vorrangregelung,
- ohne Begegnungsverkehr und
- Fahrbahnbreite 2,75 m.

sowie die ergänzenden Hinweise zu Entwurfs- und Ausstattungselementen von Engstellen sind dabei flexibel anwendbar.