

INFRASTRUKTUR/ **KREUZUNGEN UND ÜBERGÄNGE****KREUZUNGEN MIT AMPELREGELUNG**

Überblick

Kreuzungen mit Ampelregelung stellen immer eine Gefahr für Radfahrer dar. Dennoch sind sie unverzichtbar, wenn es um das Überqueren stark befahrener Straßen geht. Bei einer radfahrerfreundlichen Planung muss gewährleistet sein, dass der Radfahrer gut sichtbar ist, dass kurze und einfache Manöver möglich sind und die Wartezeit beispielsweise durch zulässiges Rechtsabbiegen oder eine vorgezogene Haltelinie reduziert wird. Auf Hauptwegen des Radverkehrsnetzes kann dem Radverkehr durch eigene Ampeln und eine radfahrerfreundliche Ampelschaltung Vorrang gegenüber dem motorisierten Verkehr gegeben werden.

Hintergrund und Ziele

Funktion

Kreuzungen werden oft mit einem Verkehrsregelungssystem ausgestattet, wenn sie auf verkehrsreichen, meist mehrspurigen städtischen Straßen große Verkehrsaufkommen meistern müssen. Durch eine radfahrerfreundliche Planung kann die Sicherheit, die Geschwindigkeit und der Komfort durch verbesserte Sichtbarkeit, Ermöglichen von Manövern und Reduzieren der Wartezeit verbessert werden.

Anwendungsbereich

Kreuzungen mit Ampelregelung sind **immer nur die zweitbeste Lösung für Radfahrer** im Hinblick auf die Sicherheit. Tatsächlich sind die Kreuzungen zweier Straßen mit Ampelschaltung sehr gefährlich und sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Niederländische Untersuchungen haben ergeben, dass Kreisel bei der Kreuzung von zwei Straßen mit einem Verkehrsaufkommen von 10.000 bis 20.000 Fahrzeugen/Tag deutlich sicherer sind als eine Ampelregelung.

In der Praxis werden Ampeln verwendet, wenn eine Kreuzung ein **hohes motorisiertes Verkehrsaufkommen schnell** meistern muss. Mit Ampeln ist ein Verkehrsaufkommen von 30.000 Fahrzeugen/Tag möglich, was die Kapazitäten eines Kreisels übersteigt. Dabei ist typischerweise mindestens eine viel befahrene Hauptverkehrsstraße mit mehreren Verkehrsspuren beteiligt (50 km/h in geschlossenen Ortschaften, höhere Geschwindigkeit außerhalb geschlossener Ortschaften).

Oft werden diese viel befahrenen Straßen auch als wichtige Verbindungen im Radwegenetz genutzt. Viele entsprechen historischen Routen und verbinden wichtige Ziele, meist das Stadtzentrum, in weitestgehend direkter Linie. In diesen Fällen ist es logisch, dass auch wichtige lokale Fahrradwege oder sogar Hauptverbindungen für Radfahrer derselben Anordnung folgen. Hier muss die Situation der Radfahrer durch spezielle Maßnahmen verbessert werden.

Es gibt **einige Situationen, in denen Ampelschaltungen in einem Radwegenetzwerk empfohlen werden.**

- Eine wichtiger lokaler oder Hauptradweg entlang einer verkehrsreichen Hauptverkehrsstraße kreuzt eine weitere Hauptverkehrsstraße (beide Straßen mehr als 1.000 Fahrzeuge/h).
- Ein nachgeordneter Radweg kreuzt eine äußerst verkehrsreiche Hauptverkehrsstraße (ca. 1.500 Fahrzeuge/h). Bei der Verkehrsverbindung handelt es sich um einen eigenständigen Weg, eine Erschließungsstraße oder eine Hauptverkehrsstraße.

Bei einem Verkehrsaufkommen von mehr als 1.500 Fahrzeugen/h wird ein Radfahrertunnel empfohlen.¹

Normalerweise fahren Radfahrer auf Hauptverkehrsstraßen auf eigenen Spuren oder Fahrradstreifen.

Realisierung

Definition

Eine Kreuzung mit Ampelregelung ist mit einer Verkehrssteuerungsanlage ausgestattet. Signal- leuchten mit den Farben Rot, Orange und Grün regeln den Zufluss der unterschiedlichen Spuren auf die Kreuzung. Auf diese Weise werden mögliche Konfliktsituationen auf zeitlicher, nicht jedoch auf räumlicher Ebene entzerrt. Eine Verkehrssteuerungsanlage soll den Verkehrsfluss optimieren, indem sie den Verkehr auf den verschiedenen Zufahrten ausbalanciert und Stauungen auf der Kreuzung verhindert. Ein Zyklus besteht aus zwei oder mehr Phasen. Aufeinander folgende Kreuzungen mit Ampelregelung können miteinander gekoppelt werden, um den Verkehrsfluss über eine längere Strecke hinweg zu verbessern. Alternativ kann der Verkehrsfluss durch die Regelung verlangsamt werden, um beispielsweise die Anzahl von Fahrzeugen, die in ein Stadtzentrum ein- fahren, zu reduzieren und den Stau nach außen zu verlagern.

Es gibt verschiedene Planungsoptionen, um die Sicherheit von Radfahrern zu verbessern. Außerdem kann die Ampelregelung so angepasst werden, dass die Wartezeit für Radfahrer ver- kürzt wird.

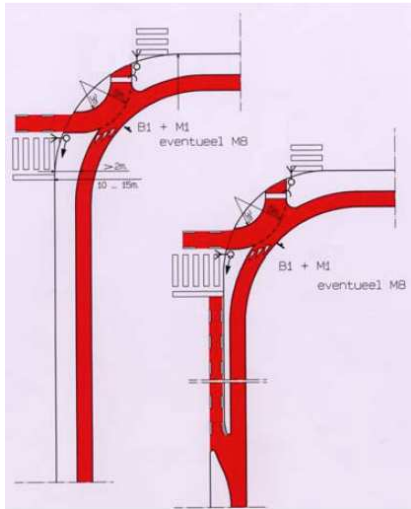
Radfahrerfreundliche Planung an Ampelanlagen

Aufgrund der hohen Anzahl motorisierter Fahrzeuge muss bei der Planung der Kreuzung darauf geachtet werden, dass die Sichtbarkeit und Sicherheit von Radfahrern verbessert wird.

Eine einfache, aber wirkungsvolle Möglichkeit ist es, Radfahrern das **Rechtsabbiegen bei Rot** zu erlauben.

- Ein eigener **Rechtsabbieger-Bypass für Radfahrer** vor der Ampel ermöglicht es Rad- fahrern, rechts abzubiegen, ohne anzuhalten. Um sich sicher in den Verkehr einzufädeln, müssen Radfahrer einen Fahrradstreifen, einen Radweg oder einen anderen geschützten Bereich nutzen können. So hat der Radfahrer gegenüber dem motorisierten Verkehr einen eindeutigen Vorteil, ohne gegen die Ampelregelung zu verstoßen.
- In einigen Ländern, beispielsweise den Niederlanden, gibt es Ampelanlagen, bei denen **rechtsabbiegende Radfahrer von der Ampelregelung befreit sind** ohne einen eigenen Weg zu befahren.
- In beiden Fällen gibt es **mögliche Konflikte mit kreuzenden Fußgängern**. Daher sollte diese Lösung auf Bereiche mit wenig Fußgängern beschränkt werden.

¹ Siehe Merkblatt NIVEAUFREIE KREUZUNGEN



Lösung für einen Rechtsabbieger-Bypass bei Rot
(Quelle: Vademecum fietsvoorzieningen, Vlaanderen)



Ein Fahrrad-Bypass bei Rot - Beispiel aus Großbritannien
(Linksabbieger)
(Quelle: Cycling England, Rob Marshall)

Eine weitere einfache und sehr effektive Regelung ist eine **vorgezogene Haltelinie** für Radfahrer.

- Die Haltelinie für den motorisierten Verkehr wird nach hinten verlegt und 4 bis 5 m davor wird eine Haltelinie für Radfahrer gezogen. Dadurch entsteht ein **vorgezogener Haltebereich über die gesamte Fahrbahn** für Radfahrer vor allen Spuren des motorisierten Verkehrs. Dieser sollte mit einem Fahrradsymbol markiert werden. Ein farbiger Belag wäre auch möglich.
- Es wird ein **zuführender Fahrradstreifen** empfohlen. So können Radfahrer den wartenden Verkehr umfahren und direkt auf den vorgezogenen Haltebereich fahren. Die Länge des Fahrradstreifens sollte der maximalen Länge des wartenden Verkehrs entsprechen. Der Fahrradstreifen befindet sich seitlich der Fahrbahn, manchmal jedoch auch zwischen den Verkehrsspuren. Der zuführende Streifen kann auch eine kombinierte Bus-/Fahrradspur sein.
- Im vorgezogenen Wartebereich können sich alle Radfahrer (Linksabbieger, Rechtsabbieger, Geradeausfahrer) **maximal sichtbar** vor dem motorisierten Verkehr aufstellen. Außerdem erhalten sie einen **Vorsprung**, wenn die Ampel auf Grün schaltet.
- Diese Maßnahme kann schnell als **beliebte allgemeine Methode** an allen ampel-regelten Kreuzungen eingeführt und so zu einer stadtweit einheitlichen und wieder-erkennbaren Regelung werden.

Alternativ kann auch eine **eigene Haltespur für Radfahrer** zwischen den Haltespuren für Autos eingeplant werden. Dies erfolgt für den links abbiegenden, den rechts abbiegenden und geradeaus fahrenden Verkehr. Dieser für Radfahrer reservierte Bereich erhöht die Sichtbarkeit von Radfahrern. Die Haltespur für Radfahrer sollte ca. 10 m lang und 1,5 m breit sein (die angrenzende Haltespur für Autos sollte mindestens 2,75 m breit sein). Sie kann mit einer vorgezogenen Haltelinie kombiniert werden.

Die **rechts abbiegende Verkehrsspur** kann **rechts von einem Fahrradstreifen** geführt werden. Wenn die Straße durch eine Rechtsabbiegerspur für den Verkehr erweitert wird, kann der Fahrradstreifen einfach weiter geradeaus geführt werden. Auf diese Weise muss der rechts abbiegende Verkehr den optisch eindeutig gekennzeichneten Fahrradstreifen kreuzen, um sich vor dem Rechtsabbiegen in die Rechtsabbiegerspur einzufädeln. Dieselbe Lösung wird auch für **Fahrradwege angewendet**: Der Fahrradweg führt weiter geradeaus, und die Rechtsabbiegerspur wird rechts davon realisiert. Es kann eine überfahrbare Signalschwelle zwischen dem Fahrradweg und der Abbiegespur angelegt werden.

Der **Linksabbiegevorgang** ist ein schwieriger Einfädelprozess an Ampeln. Um diesen zu entschärfen, werden Radfahrer oft zunächst leicht nach rechts geführt, bevor sie den Verkehr in einer geraden Linie kreuzen. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten.

- Bisher musste meist ein **zweistufiger Linksabbiegevorgang** durchgeführt werden. Wenn die Ampel auf Grün schaltet, kreuzt der Radfahrer auf einem Fahrradstreifen oder einem Fahrradweg zunächst die Seitenstraße und muss dann auf die nächste Grünphase in die andere Richtung warten, um die zweite Straße zu queren. Dies ist nicht nur der indirekte Weg, sondern auch sehr zeitaufwendig.
- Derselbe Ablauf kann auch in einem Schritt erfolgen. Dazu muss **vor den Ampeln ein eigener Haltebereich für linksabbiegende Radfahrer** angelegt werden. Bei Grün wendet der Radfahrer zunächst leicht nach Rechts in den Haltebereich. Dieser Bereich befindet sich vor der roten Ampel auf der rechten Seite. Sobald sich eine Lücke im Verkehr ergibt, kann der Radfahrer kreuzen. Nachteil ist, dass dieses Manöver auf andere Verkehrsteilnehmer unlogisch und überraschend wirken kann: Der Radfahrer kreuzt die Kreuzung in einer Richtung, in der die Ampel auf Rot steht.



Vorgezogene Haltelinie (Kopenhagen), Rechtsabbiegerspur rechts vom Fahrradstreifen (Dordrecht), Haltebereich für Linksabbieger (Bremen)
(Quelle: F. Boschetti, P. Kroeze)

Radfahrerfreundliche Ampelschaltung

Normalerweise werden Ampeln so geschaltet, dass ein hohes Aufkommen an motorisierten Fahrzeugen schnell abfließen kann. Die Fahrzeiten für Radfahrer und Fußgänger sind oft kurz, die Wartezeiten hingegen lang. Warteschlangen oder ein Überaufkommen an Radfahrern stellen kein Problem dar, da sie kaum vorkommen (nur bei durchschnittlich mehr als 1 Radfahrer pro Sekunde auf einem Fahrradweg). Das tatsächliche Problem ist die Wartezeit und die Verzögerung. Fahrgeschwindigkeit und Fahrtzeit sind von großer Bedeutung für die Qualität eines Verkehrsnetzes, vor allem bei den wichtigen Verbindungsstrecken. Je weniger Verzögerungen es beim Radfahren gibt, desto mehr wird es anderen Fortbewegungsmöglichkeiten gegenüber vorgezogen.

Im städtischen Bereich können andere Prioritäten gesetzt werden. Es wird empfohlen, **feste Wartezeiten an Verkehrssteuerungsanlagen für alle Verkehrsteilnehmer zu definieren**. Dabei können beispielsweise auch auf Kosten des Verkehrsflusses maximale Wartezeiten für Fußgänger und Radfahrer festgelegt werden.

Wenn der Verkehrsfluss für Radfahrer auf wichtigen Radwegen eine Rolle spielt, können Radfahrern gegenüber dem motorisierten Verkehr Vorteile eingeräumt werden. Die effektivsten Methoden sollten in Champion-Städten² und möglicherweise auf viel befahrene Radfahrverbindungen in Climber- und Champion-Städten umgesetzt werden.

Eine wichtige Maßnahme ist es, **die allgemeine Dauer eines Zyklusses** soweit wie möglich zu reduzieren.

- Ein guter Wert ist eine durchschnittliche Wartezeit von 15 Sekunden für Radfahrer. Mehr als 20 Sekunden sind zu vermeiden. Die durchschnittliche Wartezeit entspricht dabei der halben Rotphase. Beim Überqueren einer Hauptstraße ohne Ampeln ist die Wartezeit möglicherweise kürzer. Zu Stoßzeiten müssen die Radfahrer allerdings oft bis zu vier mal länger warten.

² Die Merkblätter zur Realisierung behandeln Probleme von Städten mit unterschiedlicher „Fahrradreife“. Sie sind sowohl auf bereits führende europäische Fahrradstädte (**Champion-Städte**), als auch auf Fahrrad-Newcomer (**Starter-Städte**) mit sehr geringem Know-how und auf Städte mit mittlerem Erfahrungsstand (**Climber-Städte**) im Bereich Radverkehr zugeschnitten

- Die empfohlene maximale Wartezeit für Radfahrer beträgt 90 Sekunden in Ortschaften und 100 Sekunden außerhalb von Ortschaften (maximale Wartezeit entspricht der gesamten Rotphase). Oft werden Verkehrsphasen aus Vorsichtsmaßnahme unnötig auf 120 Sekunden verlängert. In vielen Fällen nützt eine Reduzierung dieser Zeit nicht nur Radfahrern, sondern verbessert auch den allgemeinen Verkehrsfluss.

Eigene **Radfahrerampeln** können auf verschiedene Weise eingesetzt werden, um Radfahrern mehr Grünphasen zu geben.

- Radfahrer können so **früher starten**. Auf diese Weise können Radfahrer eine Kreuzung sicher und sichtbar vor dem motorisierten Verkehr überqueren. Dies ist vor allem zu empfehlen, wenn viele Radfahrer links oder viele Autos rechts abbiegen. Der Effekt entspricht dem von vorgezogenen Haltelinien (siehe oben).
- Radfahrer können sich **zusammen und konfliktfrei bewegen**. Dies sollte standardmäßig in das System integriert werden.
- Radfahrer können auch eine **eigene Grünphase in alle Richtungen** erhalten. So können alle Radfahrer gleichzeitig die Kreuzung in alle Richtungen überqueren, während der motorisierte Verkehr angehalten wird. Alle Konflikte zwischen Radfahrern und Autos werden so vermieden. Allerdings besteht das Risiko von Zusammenstößen zwischen Radfahrern, die jedoch im Allgemeinen nicht so gefährlich sind. Dadurch wird jedoch die Wartezeit für den motorisierten Verkehr verlängert.
- Alternativ sind **Bedarfsampeln mit Druckknopf** denkbar, wenn ein eigenständiger Fahrradweg eine Hauptstraße kreuzt. Dies wird aus Sicherheitsgründen empfohlen, wenn zu erwarten ist, dass die Vorfahrt nicht respektiert werden wird, oder wenn der Verkehrsfluss zu hoch ist.
- Radfahrer können durch **dynamische Verkehrserkennungssysteme** bevorzugt werden. So kann beispielsweise die Grünphase für Radfahrer so lange gelten, wie keine anderen Fahrzeuge auftauchen (Erkennung des motorisierten Verkehrs). Alternativ kann der motorisierte Verkehr so lange angehalten werden, bis kein Radverkehr mehr erkannt wird (Erkennung von Fahrrädern). Die zweite Lösung hat den Nachteil, dass sich die Wartezeiten für den motorisierten Verkehr unvorhersehbar verlängern können. Dies kann zu Verwirrung führen, so dass Autofahrer von einer Fehlfunktion der Ampel ausgehen und trotzdem fahren.
- Fahrradampeln können mit einer **Countdown-Anzeige** anzeigen, wann das Signal auf Grün wechselt. Untersuchungen in den Niederlanden haben gezeigt, dass Radfahrer die Wartezeit dadurch als 50 % kürzer empfinden. Außerdem wird das Rotsignal seltener ignoriert. Nachteil der Countdown-Regelung ist, dass sie nur im Zusammenhang mit einer statischen Ampelregelung funktioniert. Bei einer dynamischen, verkehrsabhängigen Ampelregelung würden die Countdown-Zeiten unregelmäßig und daher nutzlos werden.

Ampeln können auch **ohne eigene Fahrradampel zu Gunsten der Radfahrer geregelt werden**.

- Bei einer hohen Linksabbiegerzahl können **alle Linksabbieger in einer Phase zusammengefasst werden**, darunter auch die Radfahrer. Nur Linksabbieger erhalten grünes Licht, während der geradeaus fahrende Verkehr warten muss. Dadurch entsteht ein fließender Linksabbiegeverkehr ohne Konflikte. Der zweistufige Linksabbiegevorgang ist nicht mehr erforderlich, wenn Linksabbiegen und Vorfahren gleichzeitig erlaubt sind.
- Der Radfahrverkehrsfluss kann auf eine Fahrtrichtung beschränkt werden. In diesem Fall könnte die Hauptfahrradspur **in einem Zyklus zweimal Grün erhalten**. So würde die Wartezeit um die Hälfte reduziert. Allerdings wird der Zyklus als Ganzes und die Wartezeiten in die anderen Richtungen verlängert.
- Ampeln können über mehrere Kreuzungen hinweg koordiniert werden, um eine **grüne Welle für Radfahrer** zu erzielen. Dieser Ansatz wird häufig für den motorisierten Verkehr verwendet, eignet sich aber auch für den Radverkehr. Er ist sinnvoll auf Routen mit hohem Radverkehrsaufkommen, beispielsweise auf einem Fahrradstreifen oder einem gesonderten Fahrradweg. Dies ist allerdings nur empfehlenswert, wenn die Kreuzungen nicht zu weit auseinander liegen (ca. 100 m). Andernfalls werden die Radfahrergruppen aufgrund unterschiedlicher Geschwindigkeiten auseinander gerissen. Dieser Ansatz kann mit einem Erkennungssignal kombiniert werden, so dass die grüne Welle bei geringem Radfahrerauf-

kommen unterbrochen wird. Die grüne Welle für Radfahrer kann zu längeren Wartezeiten in die anderen Richtungen führen.



Grünes Licht für Radfahrer in alle Richtungen und Rechtsabbiegen für Radfahrer immer erlaubt (Quelle: T. Asperges)

Zusammenfassung

Stärken

- Straßenmarkierungen können eine kosteneffektive Methode sein, die Sichtbarkeit, die Sicherheit und den Komfort von Radfahrern zu verbessern: vorgezogene Haltelinien, Abbiegespuren, Haltebereiche für Linksabbieger. Sie können auf fast allen bestehenden Kreuzungen mit Ampelregelung problemlos nachgerüstet werden.
- Bei der physischen Planung können Fahrrad-Bypasses genutzt werden, um Wartezeiten zu verhindern.
- Eine radfahrerfreundliche Ampelregelung mit oder ohne Fahrradampeln kann große Vorteile bei einem hohen Radfahreraufkommen bieten.

Schwächen

- Kreuzungen mit Ampelregelung sind bei hohem Verkehrsaufkommen für Radfahrer immer gefährlich und wegen der Wartezeiten unbeliebt.
- Straßenmarkierungen sind geeignet für erfahrene Radfahrer, nicht jedoch für unsichere Radfahrer und unbegleitete Kinder. In diesen Fällen müssen alternative Routen angeboten werden.
- Einige radfahrerfreundliche Lösungen verlängern die Wartezeiten für den motorisierten Verkehr und sind daher nur bei aktuell oder zukünftig ausgeprägtem Fahrradverkehrsaufkommen gerechtfertigt.

Alternative Optionen

- Bei gemäßigtem Verkehrsaufkommen oder wenn das Verkehrsaufkommen reduziert werden soll, bietet sich anstelle einer Ampelregelung der Bau eines KREISELS an.
- Wenn das Verkehrsaufkommen für sicheres Radfahren zu hoch ist, sind NIVEAUFREIE KREUZUNGEN eine geeignete Lösung.

Danksagung

Dieses „Merkblatt zur Realisierung“ wurde mit finanzieller Unterstützung des Programms Intelligente Energie – Europa erstellt. Wir danken außerdem der Accell Group für ihren finanziellen Beitrag zur Übersetzung des Dokuments vom Englischen ins Deutsche.