PRO-BYKE

Handbuch für die Radmobilität

Das Projekt PRO-BYKE wird gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014–2020.

Il progetto PRO-BYKE è finanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale e Interreg V-A Italia - Austria 2014–2020.

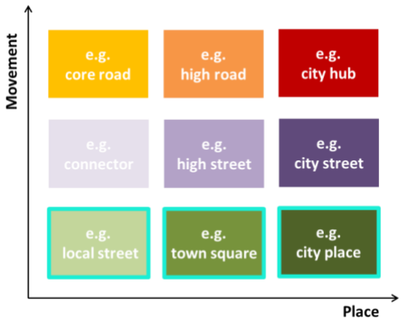
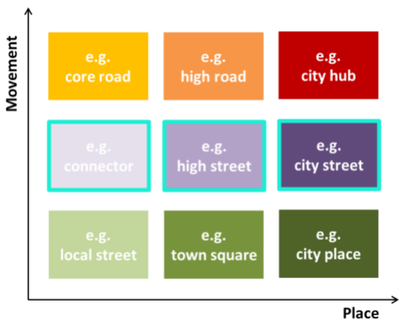
PRO-BYKE - Handbuch für die Radmobilität - Allgemeiner Aufbau

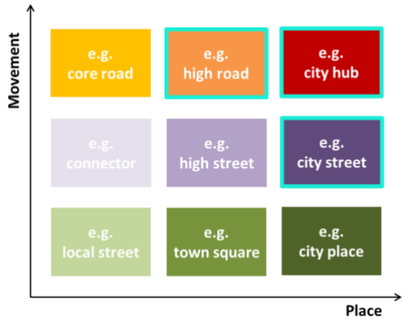
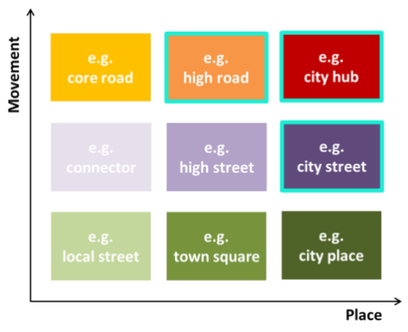
Dieses Handbuch wurde im Rahmen des europäischen Projektes „ITAT3022– PRO-BYKE“ erstellt. Das Projekt wird vom europäischen Finanzierungsprogramm Interreg Italien-Österreich und durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien - Österreich gefördert. Das Handbuch kann als Planungsinstrument und Sammlung von Lösungen für die Radmobilität verwendet werden.

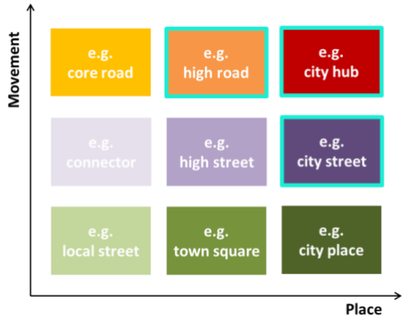
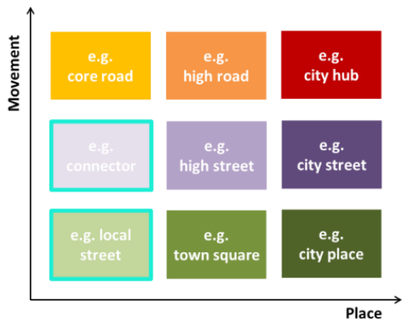
Ziel ist es, einige Beispiele und Richtlinien für die Planung zu liefern. Das Handbuch verhilft den Planern zur technischen Lösung, die für ihr Umfeld und die Verkehrs- und Umweltbedingungen unter Beachtung der geltenden Bestimmungen und Projektkriterien am zutreffendsten sind, und verweist dazu auch auf innovative Beispiele aus anderen Ländern.

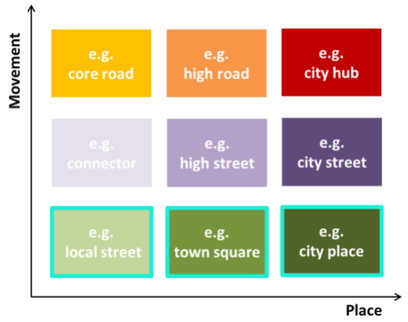
Nachfolgend einige Hinweise für die Benutzer dieses Handbuches:

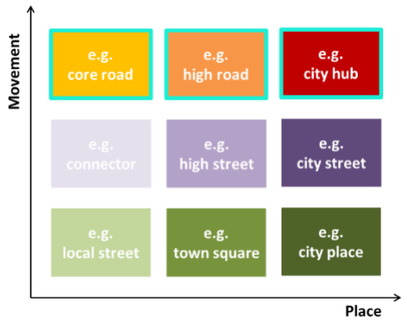
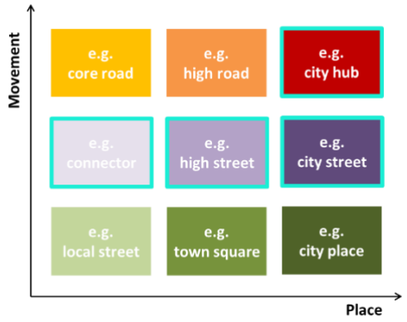
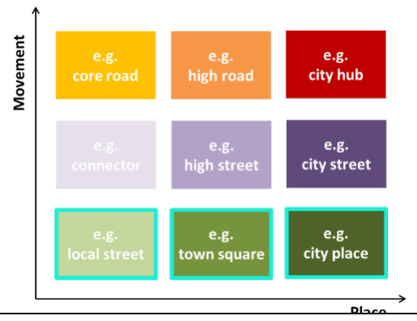
- Es richtet sich sei es an öffentliche Verwaltungen als auch an die Planer von Infrastrukturen für den Radverkehr und besteht aus folgenden Elementen:
  - **Projekttypologien**: Diese Spalte umfasst eine Reihe an Projekttypologien, die laut NET zur Förderung der Radmobilität berücksichtigt werden sollten
  - **Optimaler Standort:** Mit Bezug auf die verschiedenen Maßnahmen werden die optimalen Standorte, d.h. die geeigneten Verkehrssituationen für die entsprechende Lösung genannt. Zu diesem Zweck haben wir das „*Diagramm Verkehr-Ort“* verwendet, das vom Team *StreetscapediTransport for London, UK* für die Überwachung der Transportinfrastrukturen / Straßen und zur Ermittlung der strategischen Investitionen in das Verkehrsnetz entwickelt wurde. In dieser Studie wurde die vom TFL entwickelte Methodik von NET ausschließlich zur Darstellung der Orte, die für die jeweils betrachtete Lösung in Frage kommen, verwendet. Weitere Informationen dazu sind in der kurzen technischen Anmerkung über die Bemessung der Radfahrstreifen am Ende dieses Dokuments zu finden.
  - **Projektkriterien**: Leitkriterien für die Wahl der Projekttypologie
  - **Technische Merkmale**: Diese liefern technische Einzelheiten in Bezug auf die berücksichtigte Typologie
  - **Kritische Aspekte**: Sie umschreiben die möglichen technischen Schwierigkeiten und Barrieren, die es zu lösen gilt, um die einzelnen Lösungen anzuwenden
  - **Kohärenz mit dem Rechtsrahmen**: Jede Lösung wird je nach kritischen Schwachstellen und/oder innovativen Elementen entweder als *kohärent, nicht kohärent* oder *teilweise kohärent* in Bezug auf den geltenden Rechtsrahmen eingestuft.
  - **Bereitschaft der Stadt zur Implementierung**: Wille der Stadt, die einzelnen Projekttypologien zu implementieren

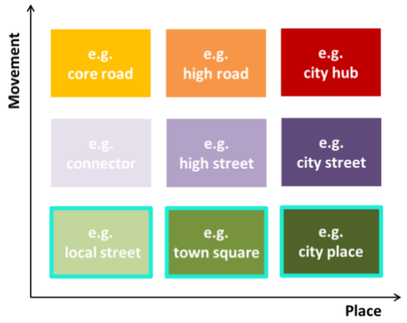
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Radfahrstreifen 1. **<u>Gemischte oder gemeinsame Straßen</u>** - **Vicenza, Italien** 		• Geeignet in der Stadt, in Wohnzonen, Nebenstraßen, Zonen mit 30 km/h-Grenze und verkehrsberuhigten Wohnzonen, Einkaufsstraßen • Geeignet für Straßen mit beschränktem Fahrzeugverkehr, mit Ausnahme des öffentlichen Nahverkehrs • Kommt den Anforderungen der schwächeren Verkehrsteilnehmer entgegen	• Schafft ein ruhiges Umfeld, mit wenig Verkehr und geringen Geschwindigkeiten • Ermöglicht den Radfahrern eine hindernisfreie Erreichbarkeit • Zwei Möglichkeiten: *enge, von allen Verkehrsteilnehmern genutzte Straßen* bis zu einer Breite von 5,5 m und ohne Mittellinie zwischen den beiden Fahrtrichtungen; *breite, von allen Verkehrsteilnehmern genutzte Straßen* mit einer Breite zwischen 5,5 m und 7,0 m und einer Mittellinie zur Trennung der Fahrstreifen	• Die Bodenmarkierung sollte auf dem Belag gut sichtbar sein, um den Radweg anzuzeigen • Radfahrer können nur bei geringer Geschwindigkeit überholt werden • Gemeinsam verwendete Straßen sollten in beiden Fahrtrichtungen befahrbar sein • Es werden Oberflächenbehandlungen an der Ein- und Ausfahrt empfohlen • Bilden sich Schlangen beim Ausfahren, sollten Radfahrstreifen, die den Radfahrern vorbehalten sind, vorgesehen werden • Diese Lösung eignet sich nicht für Straßen mit mehreren Fahrstreifen pro Fahrtrichtung	Kohärent	☐
2. **<u>Vorbehaltener Radfahrstreifen</u>** - **Catania, Italien** 		• Geeignet für Straßen mit Geschwindigkeitsgrenzen bis zu 50 km/h • Geeignet für Straßen mit einem durchschnittlichen Tagesverkehr von über 3.000 Fahrzeugen und Geschwindigkeiten über 30 km/h • Geeignet für Erschließungsstraßen mit Schlangen an der Ausfahrt • Kann auch neben Busstreifen errichtet werden	• Der Radfahrstreifen ist immer nur in eine Richtung befahrbar und folgt der Richtung des angrenzenden KFZ-Streifens • Die Anwesenheit von Radfahrern auf der Fahrbahn muss den anderen Verkehrsteilnehmern angezeigt werden • Es werden Oberflächenbehandlungen am Beginn und am Ende des Streifens empfohlen • Die Wasserrinnen sollten im Randstein und nicht auf dem Radweg installiert werden • Das Auf- und Abladen von Waren und das Anhalten von Fahrzeugen am Streifen sind verboten	• Es sind keine baulichen Längsunterbrechungen oder Änderungen an der Breite des Streifens zulässig • Die Straße muss breit genug sein, um den Anforderungen aller Verkehrsteilnehmer gerecht zu werden • Die Oberfläche muss in einem regelmäßigen, gut entwässerten Zustand beibehalten werden • Bei starkem Verkehr und Geschwindigkeiten über 40 km/h werden Radwege mit getrennter Fahrbahn empfohlen	Kohärent	☐

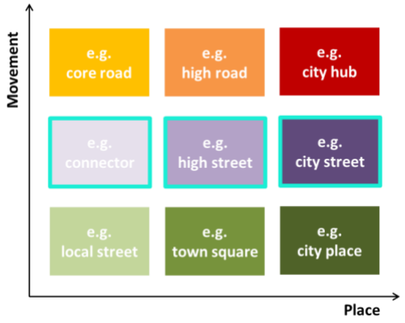
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Radwege mit getrennter Fahrbahn **3. <u>Radweg mit getrennter Fahrbahn auf Straßenhöhe, in einer Fahrtrichtung</u> - Bologna, Italien** 		• Geeignet bei hohen Fahrgeschwindigkeiten und hohem Verkehrsaufkommen und/oder Schwerverkehr • Steigert das Sicherheitsgefühl der Radfahrer • Bietet den Radfahrern Platz, die nebeneinander fahren können, ohne auf den KFZ-Fahrstreifen ausweichen zu müssen • Zwingt die Radfahrer außerhalb der Pufferzone zu fahren, wenn diese zwischen den geparkten Autos und den Radwegtrassen liegt	• Konkrete Trennung zwischen den Radfahrern und dem KFZ-Verkehr • Fahrzeuge dürfen hier nie parken, ebenso sind Auf- und Abladetätigkeiten untersagt • Es müssen Pfosten oder durchlaufende Randsteine eingebaut werden	• Schilder, Lichtpfosten etc. müssen außerhalb des Radweges angebracht werden • An Kreuzungen ist der Übergang in Radfahrstreifen möglich • Es muss der Zugang für Instandhaltungen möglich sein • Je nach Art der Entwässerung wird das geeignetste Trennelement gewählt (Pfosten oder Randstein)	Kohärent	☐
4. <u>Erhobener Radweg auf getrennter Fahrbahn</u> - Hilversum, Holland 		• Steigert den Komfort und die Sicherheit der Radfahrer durch den Schutz des Radfahrstreifens • Besonders anziehende Lösung für breite Nutzerschaft mit unterschiedlichen Fähigkeiten und aus verschiedenen Altersstufen • Effiziente Lösung für Straßen mit mehreren Fahrstreifen pro Fahrtrichtung, hohem Verkehrsaufkommen, hohen Geschwindigkeiten und Parkplätzen am Straßenrand	• Der Fahrstreifen ist vom KFZ-Verkehr getrennt • Geeignet für Straßen mit Busstreifen in beide Richtungen • Es herrscht Parkverbot für Fahrzeuge • Beschränkte Instandhaltung	• Es können Pfosten oder Randabgrenzungen verwendet werden, wenn ein hoher Parkplatzbedarf besteht • Der externe Randstein des Radweges muss jederzeit für den KFZ-Verkehr und für die Radfahrer gut sichtbar sein • Die Schilder, die Lichtpfosten etc. müssen außerhalb des Radweges angebracht werden • Ein zusätzlicher Belag könnte eine erhöhte Entwässerung erfordern	Kohärent	☐

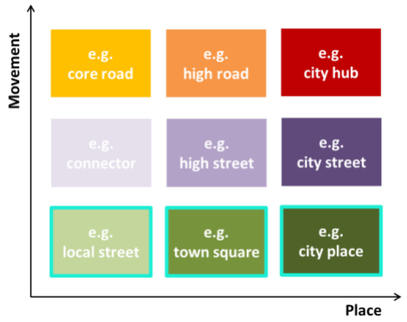
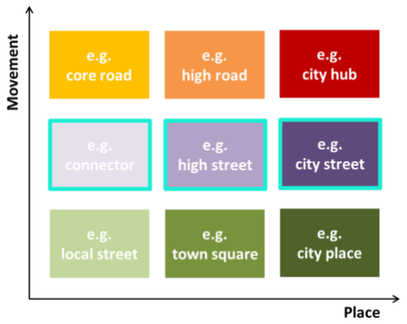
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
5. <u>Radweg auf getrennter Fahrbahn in beide Fahrtrichtungen</u> - Rom, Italien 		• Steigert den Komfort und die Sicherheit der Radfahrer durch den Schutz des Umfeldes • Geeignete Lösung bei Straßen, die vor allem an einer Seite der Fahrbahn bewohnt sind • Geeignet für Straßen, auf denen für Fahrstreifen an beiden Seiten kein Platz ist • Effiziente Lösung für Straßen mit mehreren Fahrstreifen pro Fahrtrichtung, hohem Verkehrsaufkommen, hohen Geschwindigkeiten und Parkplätzen am Straßenrand	• Ist von der Fahrbahn getrennt • Ist vom Fußgängerweg getrennt • Die Radfahrer, welche den Radweg entlang fahren, können die Straßenfahrbahn nicht überqueren • Geringe Baukosten, wenn bestehende Bodenbeläge und Entwässerungssysteme und Parkplätze am Straßenrand als Elemente für die Trennung vom Fahrzeugverkehr verwendet werden	• An den Kreuzungen ist eine Oberflächenbehandlung zu empfehlen • Die Kontinuität des Weges muss gewährleistet sein • Die Radfahrstreifen sollten breiter als Radfahrstreifen mit einer einzigen Fahrtrichtung sein, um den Gegenverkehr zu erleichtern • Den Verkehrsteilnehmern sollte klar angezeigt werden, dass der Radweg in beide Richtungen befahrbar ist • Die städtischen Einrichtungsgegenstände sollten am Rand oder auf dem Gehsteig installiert werden • Weitere kritische Aspekte sind die Instandhaltung und die Abstimmung mit den Bushaltestellen	Kohärent	☐
6. <u>Radtouren</u> - Mühlviertel, Österreich 		• Geeignet für Erschließungsstraßen, Nebenstraßen und lokale Straßen mit Geschwindigkeitsgrenzen bis zu 30 km/h • Geeignet für Radrouten durch Parks mit Abkürzungen außerhalb der Straße • Geeignet für den Alltags- und den Freizeitverkehr	• Kreuzungen mit Straßen sind sehr selten • Es sind meist Überquerungen anstatt Kreuzungen vorgesehen • Hoher Komfort, da fern von jeglichem KFZ-Verkehr	• Die Kontinuität des Radweges muss immer gewährleistet sein • Nicht geeignet für Bereiche mit Parkplätzen und seitlichen Haltestellen • Gute Sichtbarkeit und Beleuchtung erforderlich • Bei starkem Fußverkehr sollte ein angrenzender erhobener Gehsteig vorgesehen werden	Kohärent	☐

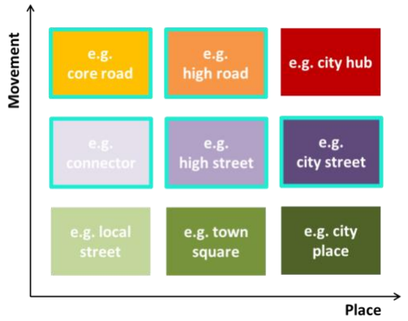
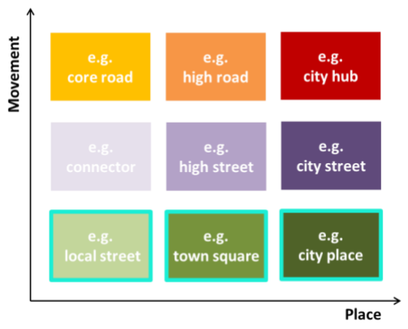
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Radwege in „entgegengesetzter Fahrtrichtung“	**7. <u>Radweg auf getrennter Fahrbahn in „entgegengesetzter Fahrtrichtung“</u> - Dublin, Irland** 		• Geeignet für lokale Straßen, Erschließungsstraßen, Straßen in der Stadtmitte • Geeignet für Durchfahrtsstraßen mit mittel-geringem Fluss • Fördert die Verwendung des Fahrrades durch bessere Verbindungen und gesteigertes Sicherheitsgefühl	• Parken und/oder Auf- und Abladen an der Seite sind verboten • Es müssen Pfosten oder Stufen zur Trennung vom KFZ-Verkehr vorgesehen sein • Diese Lösung gewährleistet kurze Strecken, geringe Anzahl an überquerten Kreuzungen und geringere Fahrtzeiten • Die Straße muss mindestens 5,50 m breit sein	• Die Art von Trennelement hängt vom Bedarf an Fußgängerüberquerungen ab	Teilweise kohärent	☐
	8. <u>Radweg auf vorbehaltenem Fahrstreifen „in Gegenrichtung“</u> - Messina, Italien 		• Geeignet für lokale Straßen, Erschließungsstraßen, Straßen in der Stadtmitte mit Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h • Geeignet für Durchfahrtsstraßen mit mittel-geringem Fluss • Fördert die Verwendung des Fahrrades durch bessere Verbindungen und gesteigertes Sicherheitsgefühl	• Gut markierter Radfahrstreifen in angemessener Größe	• Es sind angemessene Beschilderungen und Bodenmarkierungen erforderlich	Teilweise kohärent	☐

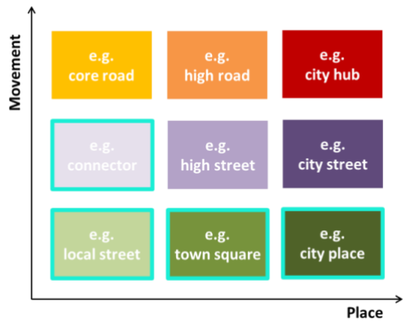
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Trennung des Radflusses	**9. <u>Trennelemente</u>** **a) Bozen, Italien** **b) und c) Mailand, Italien** **d) Sassari, Italien** **e) Padua, Italien** 	  	• Radwege mit getrennter Fahrbahn können von den KFZ und Fußgängern durch folgende Elemente getrennt werden: a) **Asymmetrische Betonschutzwände**: geeignet für Brücken, Engstellen, ausgesetzte und gefährliche Stellen, Straßen mit starkem Verkehr (insbesondere Lastwagenverkehr) b) **Beet**: optimale Lösung für Durchfahrtsstraßen oder Straßen zwischen Stadtvierteln mit starkem Verkehr (insbesondere Lastwagenverkehr) und um zu vermeiden, dass Fahrzeuge halten c) **Doppelter Randstein**: passende Lösung für städtische Bereiche, in oder zwischen Stadtvierteln d) **Abweisepfosten / Pfosten / Poller / Absperrungen**: optimale Lösung vor allem bei Leichtverkehr mit vielen Fußgängern. Für Ortsstraßen geeignet; e) **Bügel**: ähnliche Lösung wie bei den Abweisebügeln, nur mit mehr Schutz für die Radfahrer	• Die Trennung erfolgt durch nicht passierbare, längliche Verkehrsinseln, die mindestens 0,50 m breit sind, Pfosten und Bügel ausgenommen.	• Die einzelnen Lösungen unterscheiden sich im Schutz der Radfahrer und in der Durchlässigkeit (Zugänglichkeit für Fußgänger und Radfahrer) a) hoher Schutz, geringe Durchlässigkeit b) guter Schutz und geringe Durchlässigkeit c) zufriedenstellender Schutz und geringe Durchlässigkeit (der Zugang der Fußgänger erfolgt an Unterbrechungen des Randsteins) d) geringer Schutz und höchste Durchlässigkeit e) zufriedenstellender Schutz und höchste Durchlässigkeit	Kohärent Kohärent Nicht kohärent Nicht kohärent	☐ ☐ ☐ ☐

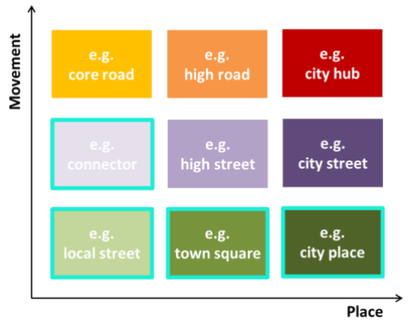
Projekttypologien		Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Trennung des Radflusses	**10. <u>Einfahrten an Radwegen</u> - Padua, Italien** a)Padua, Italien b) Padua, Italien 	 	• Diese Lösung ermöglicht einen ununterbrochenen Gehsteig und Radweg, auch an Einfahrten • Der Randstein ist abgerundet, um den Fahrzeugen die Ein- und Ausfahrt zu erleichtern	• Abweisebügel zur Anzeige von Einfahrten: a) **Schmale Bügel**: Sie ermöglichen dem Radfahrer, zur größeren Sicherheit vom Rand in die Mitte des Radweges zu fahren, ohne die Fahrt unterbrechen zu müssen, und gewährleisten den Autofahrern ein größeres Sichtfeld bei der Ausfahrt b) **Standardbügel:** Sind ein Hindernis für Radfahrer, die um die Bügel herum Slalom fahren und so ihre Fahrt unterbrechen müssen	-	Kohärent	☐
Gestaltung von Straßenkreuzungen	**11. <u>Kreuzungen mit Vorfahrt</u> - Mestre, Italien** 	 	• Geeignet für Straßen mit niedrigen Geschwindigkeitsgrenzen, bei denen sich die Radfahrer und Fußgänger immer gegenseitig sehen können • Geeignet für Kreuzungen mit Näherungsversuch auf einspurige Fahrbahn • Muss so geplant werden, dass eine korrekte Positionierung des Fahrrades möglich ist und gleichzeitig ein ausreichender Schutz vor Fahrzeugen, die vom Hauptweg abzweigen, gewährleistet ist • Minimale Infrastruktur mit geringen Baukosten	• Der Radius des Gehsteiges muss zwischen 4,5 m und 7,5 m / 9,0 m liegen (Spur des Fahrzeugs prüfen, um die genauen Werte festzulegen) • Kaum Verspätungen bei geringem Verkehrsaufkommen, da der Radverkehr Vorrang hat • Ungeeignete Lösung bei starkem Verkehrsaufkommen und/oder schnellen Nebenzugängen	• Die rote Fläche im Radfahrstreifen ist an kritischen Stellen zu empfehlen, um die Lesbarkeit zu erleichtern • Das Fahrzeug auf der Nebenstraße muss zunächst den Fußgängerübergang und dann den Radfahrstreifen durchfahren	Kohärent	☐

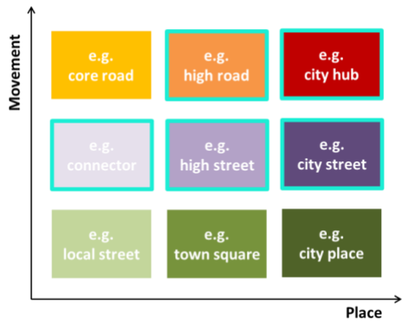
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Gestaltung von Straßenkreuzungen 12. **<u>Zum Teil mit Ampeln ausgestattete Kreuzungen</u>** - **Kopenhagen, Dänemark** 		• Diese Lösung fördert Sicherheit und Komfort der Radfahrer sowie die Gradlinigkeit und Kohärenz der Radwege • Weniger Verzögerungen für die Radfahrer bei starkem Verkehr • Erleichtert das Abbiegen in Situationen, die beim Vorfahrtssystem schwieriger sein könnten • Es kann ein Bypass für Radfahrer geschaffen werden, um das Linksabbiegen zu erleichtern • Bei Bedarf können weitere Ampeln auf der Seitenstraße eingebaut werden • Diese Lösung kann auch Fußstützen vorsehen, welche eine Art Wartebereich schaffen	• Wichtig ist, dass die Zyklen von kurzer Dauer sind (weniger als 90 Sekunden) • Die Bikebox auf der Seitenstraße sollte fern vom Weg der Fahrzeuge, die von der Hauptstraße abbiegen, liegen	• Bei roter Ampel über die Kreuzung zu fahren könnte zu Unfällen zwischen den geradeaus fahrenden Radfahrern und den Fahrzeugen, die von der Seitenstraße aus links abbiegen, führen • Kreuzungen mit Ampelregelungen außerhalb der Stoßzeiten führen gewöhnlich zu größeren Verspätungen als Kreuzungen mit Vorfahrtsregelungen • In einigen Fällen könnte es vorteilhafter sein, den Radwegen Vorfahrt zu geben, damit die Radfahrer nicht anhalten und wieder starten müssen	Kohärent	☐
13. **<u>Kreuzungen mit Ampelregelungen</u>** - **Kopenhagen, Dänemark** 		• Mehr Sicherheit und Komfort für die Radfahrer mit gradlinigen und kohärenten Wegen • Reduziert die Verspätungen für Radfahrer zu Stoßzeiten • Erleichtert das Abbiegen in Situationen, die beim Vorfahrtssystem schwieriger sein könnten • Bei Rot nutzen die Radfahrer und Fußgänger dasselbe Grün, wobei die Fußgänger Vorrang haben • Diese Lösung kann auch Fußstützen vorsehen, welche eine Art Wartebereich schaffen	• An allen Zufahrten müssen Wartebereiche für Radfahrer und entsprechende Ampelanlagen vorgesehen sein	• Nur für kompakte Kreuzungen mit kurzen Wartezeiten und kurzen Überquerungswegen geeignet	Kohärent	☐

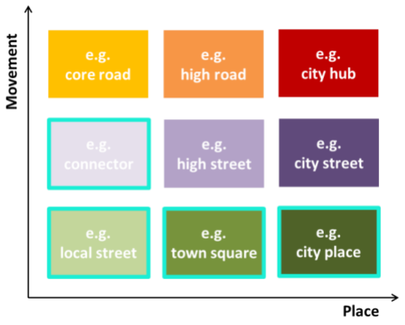
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Gestaltung von Straßenkreuzungen **14. <u>Gemeinsamer Kreisverkehr</u>** - **Mailand, Italien** 		• Geeignet für geringes Verkehrsaufkommen und geringen Geschwindigkeiten • Erschließung auf einzigem Streifen und Kreisverkehr mit einem gemeinsamen Streifen • Kann bis zu 6.000 Fahrzeuge pro Tag bewältigen	• Lösung mit zentraler erhöhter Insel, Mindesthöhe 150 mm, Radius über 2,0 m • Die zentrale Insel kann auch befahrbar sein, um größere Fahrzeuge passieren zu lassen • Erschließung auf einzigem Streifen und Kreisverkehr mit einem gemeinsamen Streifen bis zu 6,0 m Breite	• Nicht für starken Radverkehr geeignet • Um die Effizienz zu steigern, sollte die Geschwindigkeit auf den einmündenden Straßen nicht mehr als 50 km/h betragen	Kohärent	☐
15. <u>Kreisverkehr mit Radfahrstreifen</u> - **Padua, Italien** 		• Geeignet vor allem für Straßen mit geringem Verkehrsaufkommen • Radfahrstreifen sei es im Kreisverkehr als auch an der Ein- und Ausfahrt • Geeignet für ein Aufkommen von 6.000 - 10.000 Fahrzeugen pro Tag	• Sehr gut sichtbarer Radfahrstreifen, der vom KFZ-Fahrstreifen im Kreisverkehr getrennt ist • Die zentrale Verkehrsinsel mit Randstein hat einen Radius zwischen 4,0 m und 12,0 m	• Die Vorfahrt der Radfahrer an der Ein- und Ausfahrt muss deutlich angezeigt werden • Die Ein-und Ausfahrten müssen eng und parallel zur Kreismitte mit minimalen Ausweitungen verlaufen	Kohärent	☐

Projekttypologien		Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Gestaltung von Straßenkreuzungen	**16. <u>Kreisverkehr mit vollkommen getrennter Fahrradstraße</u>** - Zwolle, Holland		• Geeignet zur Bewältigung hoher Verkehrsaufkommen • Die Kapazität kann 10.000 Fahrzeuge pro Tag überschreiten • Der Radweg ist vom Kreisverkehr vollkommen getrennt	• Zur Kreuzung führen Radwege auf getrennter Fahrbahn • Die zentrale Verkehrsinsel mit Randstein hat einen Radius zwischen 4,0 m und 12,0 m	• Damit das Sichtfeld zwischen Radfahrer und KFZ-Verkehr frei bleibt, müssen die Radübergänge senkrecht zu den einmündenden KFZ-Streifen verlaufen	Kohärent	☐
	17. <u>Vorgeschobene Haltelinie (auch Bikebox genannt)</u>– Reggio Emilia, Italien		• Geeignete Lösung für Kreuzungen mit Seiten- und Ortsstraßen • Ratsam bei starkem links abbiegendem Radverkehr	• Die Länge des vorgeschobenen Haltebereiches muss in etwa 4-5 Meter betragen und den Radfahrern eine korrekte Startposition ermöglichen • Dadurch können die Radfahrer vor dem KFZ-Verkehr starten und links abbiegen • Die Fahrräder können sich bei stehendem Verkehr gruppieren • Der vorgeschobene Haltebereich oder Bikebox verleiht den Radfahrern größere Sichtbarkeit, erleichtert den Radverkehr und sorgt für mehr Sicherheit	• Der vorgeschobene Haltebereich und die farbige Straßenfläche steigern das Bewusstsein des Fahrers bezüglich der Anwesenheit von Radfahrern • Der vorgeschobene Haltebereich ist nur in Verbindung mit einem Radfahrstreifen möglich • Ist bei höheren LKW-Aufkommen nicht ratsam, da die LKW-Fahrer nicht alle vor ihnen stehenden Fahrräder sehen können	Teilweise kohärent	☐

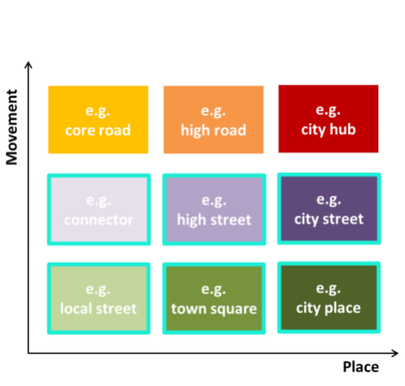
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Integration mit Busverkehr **18. <u>Gemeinsame Bus- und Radfahrstreifen</u> - Brescia, Italien** 		• Geeignet für Durchfahrtsstraßen mit Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h • Nur für kurze Strecken geeignet, um den Radverkehr abfließen zu lassen	• Radfahrer, Linienbusse, Reisebusse und Taxis teilen sich die Fahrbahn • Busstreifen sind in der Regel 3,5 m breit	• An den Bushaltestellen muss der Belag der Streifen unterschiedlich sein • Die Ansammlung der Busse an den Kreuzungen beeinträchtigt den Radfluss • Ein starker Radverkehr kann das Ein- und Aussteigen der Busgäste beeinträchtigen	Kohärent	☐
19. <u>Radstreifen neben Busfahrstreifen</u> - London, Großbritannien 		• Geeignet für Durchfahrts- oder Ortsstraßen mit Geschwindigkeiten bis zu 60 km/h	• Vorbehaltener Radfahrstreifen, mit entsprechend höherer Qualität des Bus- und Fahrraddienstes als im Fall 22 • Die gesamte Breite des Rad- und Busfahrstreifens beträgt in etwa 4,5 m	• Der Radfahrstreifen muss fern von Haltestellen vollkommen, in der Nähe von Haltestellen zum Teil dem Radverkehr vorbehalten sein	Kohärent	☐

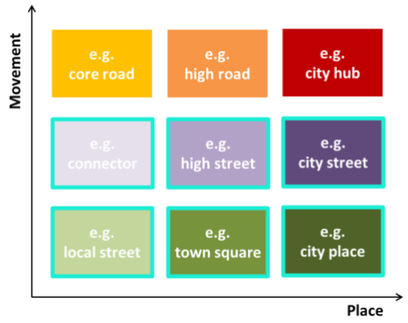
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Integration mit Busverkehr **20. <u>Haltestelle auf Streifen (1)</u> - London, Großbritannien** 		• Effiziente Lösung für beschränkte Busflüsse (*Headway* mindestens 5 Minuten)	• Der Haltebereich für Radfahrer muss mindestens 20-30m vor der Überschneidung mit der Bushaltestelle vorgesehen sein • Es braucht eine Mindestbreite von 7m, um den Verkehr von Bussen, Radfahrern und Fußgängern zu ermöglichen • Die Radfahrer haben an den Bushaltestellen Vorrang und können die stehenden Busse überholen	• Es ist wichtig, genügend Platz vorzusehen, damit die Fahrräder wieder auf den Radweg fahren können • Die rote Fläche unterliegt aufgrund des Radverkehrs einem schnelleren Verschleiß	Kohärent	☐
21. <u>Haltestelle auf Streifen (2)</u> - Warrington, Großbritannien 		• Passende Lösung für geringe Busflüsse (*Headway* mindestens 10 Minuten) • Geeignet bei mittel-geringer Geschwindigkeit der Radfahrer und Fußgängerstrom • Geeignet zur Vermeidung von Konflikten zwischen Radfahrern, Busflüssen und Autoverkehr	• Es braucht eine Mindestbreite von 7m, um den Verkehr von Bussen, Radfahrern und Fußgängern zu ermöglichen	• Bei hoher Radgeschwindigkeit sind Vorrichtungen für die Verlangsamung des Radverkehrs zu bedenken • Um Konflikte zwischen Radfahrern und aussteigenden Busgästen zu vermeiden, könnte eine spezifische Ausbildung für die Busfahrer erforderlich sein • Es könnte erforderlich sein, städtische Einrichtungen (z.B. Pfosten und Schilder an Bushaltestellen) an den Außenrand des Gehsteiges zu verstellen, wenn diese die Durchfahrt der Fahrräder behindern	Kohärent	☐

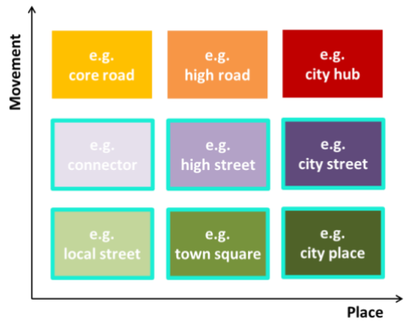
Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
	22. <u>Bushaltestelle mit Insel</u> - Birmingham, Großbritannien 	 	• Passende Lösung für hohe Busflüsse (*Headway* bis zu 2 Minuten) • Geeignet für hohe Radgeschwindigkeiten • Geeignet zur Vermeidung von Konflikten zwischen Radfahrern und KFZ-Verkehr • Geeignet zur Trennung von Rad- und Busverkehr	• Es braucht eine Mindestbreite von 7m, um den Verkehr von Bussen, Radfahrern und Fußgängern zu ermöglichen • Die Radfahrer haben Vorfahrt gegenüber den Fußgängern, welche den Radweg überqueren möchten	• Die Bushaltestelle muss für die Radfahrer sichtbar sein, um Konflikte mit den Fußgängern zu vermeiden • In der Kurve muss der Radweg breit genug sein, um Konflikte mit den Fußgängern zu vermeiden • Es könnte eine Erweiterung der Insel je nach Ein- und Ausstiegen an den Haltestellen, Größe der Haltestelle, Neigung der Rampen etc. erforderlich sein	Kohärent	☐
Belag	**23. <u>Belag der Radwege</u> - Amsterdam, Holland (Belag mit Fotovoltaikmodulen)** 	-	• Die Radwege auf vorbehaltenen Radfahrstreifen haben denselben Belag wie die KFZ-Fahrstreifen • Radwege mit getrennter Fahrbahn können mit verschiedenen Techniken und Materialien (Bitumen, Belag mit Bodenelementen, aus Porphyr, gestampftem Erdboden, Schotterbelag/Macadam) ausgeführt sein	• Der Bodenbelag müsste an den Stellen, die eine höhere Lesbarkeit und Sichtbarkeit für die Radfahrer und Fahrzeuge erfordern (Kreuzungen, Übergänge, Einfahrten, Trennung von Fuß- und Radweg, etc.) gefärbt (rot) sein.	• Regelmäßige Oberfläche, ohne Schlaglöcher, Mulden, Gitter mit den Hauptelementen parallel zur Wegachse • Für die Entwässerung sind Schächte vorzuziehen; Gitter mit parallel verlaufenden Elementen sind unzulässig • Die Färbung darf die Haftung, Rutschfestigkeit, Beständigkeit, Widerstandsfähigkeit und Stabilität nicht beeinträchtigen	Teilweise kohärent	☐

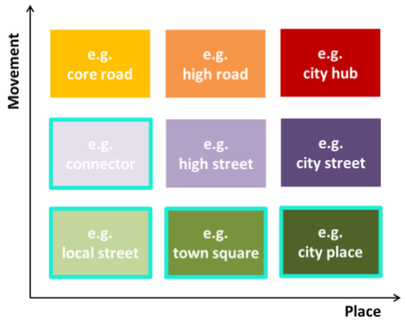
	Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte und Barrieren	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Parkplätze	**24. <u>Abstellplätze für Fahrräder anstatt Fahrzeugparkplätze</u>** - **London, Großbritannien** 		• Einfache Lösung, die bei einer sorgfältigen Planung und korrekten Positionierung einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Mobilitätsziele und der Nachhaltigkeit leisten kann • Je nach Nutzung müssen mindestens 5-10 Stellplätze geplant werden	• Minimale Überkreuzung mit den Fußgängern • Keine Zusatzfläche erforderlich • Geringe Einbaukosten (beschränken sich vorwiegend auf den Kauf der Ständer) ▪ Die Ständer sollten Folgendes ermöglichen: ▪ Anhängen des gesamten Gestells und nicht nur des Vorderrades (zum Schutz vor Diebstahl), ▪ einen benutzerfreundlichen Zugang, ▪ leichte Reinigung, auch unter der Struktur, ▪ angemessene Abstände, um das Angehen an andere Lenker zu vermeiden.	• Minimale Schutzkosten, z.B. für Abweisebügel zum Schutz vor vorbeifahrenden Fahrzeugen • Der Bedarf an Stellplätzen an der Straße sollte genau geschätzt werden, auch unter Berücksichtigung der im Umfeld liegenden Zweckbestimmungen	Teilweise kohärent	☐
	25. <u>Überdachter Parkplatz für Fahrräder</u> - **Varese, Italien** 	In der Nähe von Bushaltestellen und Bahnhöfen	• Fördert den multimodalen Transport, soweit der Parkplatz vor oder in der Nähe von Bahnhöfen und Bushaltestellen liegt • Wird dem Bedürfnis der Radfahrer gerecht, die weitere Strecken mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegen	• Erste / letzte Meile der Reise mit dem Fahrrad und Fortsetzung mit anderen Transportmitteln (öffentlichen Verkehrsmitteln), wenn ein sicherer Abstellplatz für Fahrräder in der Nähe der Bahnhöfe vorgesehen ist • Langfristig sollte der Parkplatz auch am Ursprungsort /Zielort vorgesehen sein (Wohnhäuser, Schulen, Arbeitsorte und öffentliche Verkehrszentren)	• Der Bedarf an Abstellplätzen am Bahnhof sollte genau geschätzt werden, auch unter Berücksichtigung der im Umfeld liegenden Zweckbestimmungen • Es könnten bedeutende Wartungskosten entstehen, wenn die Abdeckungen häufigen Unwettern ausgesetzt sind	Kohärent	☐
	26. <u>Bewachter Abstellplatz für Fahrräder</u> - **Vicenza, Italien**	In der Nähe von Bushaltestellen und Bahnhöfen	• Wie beim vorhergehenden Fall	• Wie beim vorhergehenden Fall • Für einen hohen Bedarf geeignet (etwa 200-400 Fahrräder) • Als Zusatzdienste können der Waschdienst, der Verkauf von neuen und gebrauchten Fahrrädern, die	• Die Betriebs- und Wartungskosten können hoch sein, würden aber wahrscheinlich durch die hohe Nachfrage an Zusatzdiensten ausgeglichen werden	Kohärent	☐

Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte und Barrieren	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
			Reparatur von Fahrrädern, die Markierung, der Verleih, Bike sharing, Infopoint für die Radmobilität (mit Radkarten und Foldern) angeboten werden; • Es handelt sich um überwachte und sichere Abstellplätze (mit Wächter oder automatisierten Zu- und Ausgängen für die Benutzer- siehe die Zugangsarten im nachfolgenden Punkt, Umzäunungen, Videoüberwachung, Einbruchssicherungen, etc.). • Zugangsarten: mit Magnetkarte, QR-Kode, Drehkreuzen, etc.			
27. <u>Automatisierter Parkplatz für Fahrräder</u> - Barcelona, Spanien 	In der Nähe von Bushaltestellen, Bahnhöfen und an stark besuchten Orten in Städten	• Geeignete Lösung in zentralen Stadtgebieten, an den von Radfahrern meist befahrenen Straßen, in der Nähe wichtiger Standorte, etc.	• Unterirdische automatisierte Parkplätze • Hohe Kapazitäten trotz beschränkter oberirdischer Fläche	• Höchste Sicherheit und Schutz vor Diebstahl, Vandalismus, Unwetter • Die Fahrräder können über einen Identifikationskode leicht abgestellt und geholt werden • Geringe Betriebskosten	Teilweise kohärent	☐
28. <u>Garage für Fahrräder</u> - Utrecht, Holland 		• Geeignete Lösung für verschiedene Standorte in der Stadt • Ein ähnlicher dreistöckiger Parkplatz ist im August 2019 in Utrecht eröffnet worden • Es sind über 12.000 Stellplätze für Räder vorgesehen (samt einigen größeren Stellplätzen für besondere Fahrräder)	• Die Garage ist in beiden Richtungen befahrbar, mit verschiedenen Einfahrten an den wichtigsten Radwegen • Elektronische Schilder weisen auf die leeren Stellplätze hin, die mit großen Zahlen am Boden beziffert sind und so geortet werden können • Die Sicherheit in den Parkplätzen ist besonders wichtig: Der Parkplatz wird mit Videokameras	• Höchste Sicherheit und Schutz vor Diebstahl, Vandalismus, Unwetter	Nicht kohärent	☐

Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte und Barrieren	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
			überwacht und ist gut beleuchtet. • Geringe Gebühren für die Nutzer: Der Stellplatz ist für die ersten 24 Stunden kostenlos; anschließend sind 1,25 Euro pro Stunde Parkgebühren fällig			
Straßenzeichen **29. <u>Richtungsanzeigen</u>** **Odense, Dänemark Vicenza, Italien** **Padua, Italien** 		• Beschilderung der FIAB in Konformität mit der Straßenverkehrsordnung bezüglich Richtungsanzeigen, Leitung und Überprüfung der Radwege • Im städtischen Bereich können Sonderzeichen für Wegbeschreibungen (Odense), Kugeln mit Infos über Smartphone (Vicenza), etc. vorgesehen werden • Die Sonderzeichen für Radwege liefern einen Überblick über die lokalen Wege, ermöglichen die Planung der Radtour und die Lokalisierung eventueller Service-Stellen	• Die Farbe des Hintergrunds der Zeichen muss je nach Straßenkategorie definiert werden • Es können Verbindungen mit dem Zeichen des Radweges und der Kilometeranzeige hergestellt werden		Teilweise kohärent	☐

Projekttypologien		Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Fahrradampeln	**30. <u>Fahrradampeln, Countdown und ITS</u>** 		• Bei Kreuzungen mit Ampelregelung müssen die Radfahrer auf die Fahrradampeln achten • Sind keine vorhanden, müssen sich die Radfahrer wie Fußgänger verhalten • Die neuen Anlagen müssen Countdown-Vorrichtungen mit Angabe der Restzeit umfassen	Fahrradampeln: • Die Fahrradampeln zeigen ein rotes, gelbes und grünes Fahrrad auf schwarzem Grund, Durchmesser ca. 200 mm Countdown-Vorrichtungen: • Form, Größe und Befestigungssystem wie bei den entsprechenden Ampeln • Die Restzeit der angezeigten Phase wird mit Zahlen in derselben Farbe angezeigt (Mindesthöhe 120 mm für Lichter mit 200mm Durchmesser und 185mm für Lichter mit 300mm Durchmesser) • Sie müssen über dem roten Licht der entsprechenden Ampel auf derselben Achse und in derselben Größe (höchstzulässige Höhe ab Straßenbelag 4,00m) befestigt werden • Das Countdown-Licht empfängt das Signal von der Ampel und aktualisiert automatisch die Zeit	• ITS-Systeme für Radwege: - Streifenbeleuchtung - „Grüne Welle“ - Geschwindigkeitsanzeigen - Verkehrsgesteuerte Ampelregelung	Kohärent	☐

	Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Innovative Lösungen	**31. <u>Fußstützen</u>** **Kopenhagen, Dänemark** **Stockholm, Schweden** 		• Geeignete Lösungen für den Zugang zu Kreuzungen mit Ampelregelung in Städten	• „Fußstützen“, die mit Pfosten oder Strukturen mit doppeltem Metallgeländer errichtet werden • Der Radfahrer hält sich mit einer Hand an der Struktur fest und stützt den Fuß auf einer Stütze aus Metall ab, sodass er bei Grün leichter starten kann.	• Der Radfahrer kann an der Ampel halten, ohne das Gleichgewicht durch Absetzen der Füße am Boden oder Absteigen suchen zu müssen	Kohärent	☐
	32. <u>Totem</u> – Ravenna, Italien 		• Ideal an öffentlichen Standorten (in Parks, bei Schutzhütten, in Campingplätzen, Hotels, Stadtzentren, an interessanten Orten für Radfahrer, Bahnhöfen, Schulen, Sportzentren, etc.)	• Die Säulen für die Instandhaltung von Fahrrädern enthalten die Geräte für ordentliche Wartungsarbeiten, Luftpumpen, etc. • Sie können auch mit Ladegräten für e-Bikes und sonstigen Geräten ausgestattet sein	• Sie sind leicht und eigenständig verwendbar	Teilweise kohärent	☐

Projekttypologien	Optimaler Standort	Projektkriterien	Technische Merkmale	Kritische Aspekte	Kohärenz mit dem Rechtsrahmen	Bereitschaft der Stadt zur Implementierung
Innovative Lösungen **33. <u>Mikromobilität</u> - Maienfeld, Schweiz** 		Das Dekret zur Mikromobilität sieht im Einklang mit anderen europäischen Bestimmungen Folgendes vor: • Es ist die Nutzung im Stadtraum erlaubt • Alle Fahrzeuge sind zu den Fußgängerzonen zugelassen, wenn sie eine Höchstgeschwindigkeit von 6 km/h beachten • Die Fahrzeuge sind auf den Geh- und Radwegen, Radstraßen und in Zonen mit 30 km/h-Grenze (Segway und Roller) zugelassen und müssen sich an die Straßenverkehrsordnung halten	• Die Fahrzeuge, die schneller als 20 km/h fahren können, müssen mit Geschwindigkeitsreglern ausgestattet sein. • Nach dem Sonnenuntergang sind Warnwesten für Segway und Roller auf den Radwegen und in Zonen mit 30 km/h-Grenze empfehlenswert	• Es sind spezifische Straßenzeichen ratsam • Es sind angemessene Parkplätze erforderlich • Es werden Infokampagnen für die korrekte Verwendung des Transportmittels und die Sicherheit auf der Straße empfohlen	Kohärent	☐

Allgemeine Grundsätze für die Planung der Radfahrstreifen

Die Rolle im Radverkehrsnetz

Der optimale Grad an Trennung / Mischung der Radfahrstreifen muss je nach Art des vorgesehenen Verkehrs bestimmt werden.
Die Radwege können je nach Funktion im Radnetz eingestuft werden:

- Radialrouten (strahlenförmig): lange Strecken (Haupterschließungswege zu Wohnzentren und Bezirken), hohe Radgeschwindigkeiten (> 30 km / h), hohe geometrische und funktionale Planungsstandards
- Kreisrouten (kreisförmig): kurz- bis mittellange Strecken, fungieren als Verbindung zwischen Radwegen, durchschnittliche Radgeschwindigkeit (20-30 km / h), mittlere geometrische und funktionale Planungsstandards
- Lokale Routen: dichtes Netz an Nebenrouten, kurze Strecken (zur Erschließung), Verbindung zwischen Radwegen und wichtigsten Anziehungspunkten der Stadt, geringe Radgeschwindigkeit (< 20 km/h)

Optimaler Standort der Radinfrastrukturen

Das Arbeitsinstrument *Street Type* von *Transport for London* definiert einen neuen Rahmen für die politischen, operativen und finanziellen Entscheidungen bezüglich Investitionen in Straßeninfrastrukturen. Dabei kommt eine Matrix zur Klassifizierung von neun Kategorien zur Erfassung der Straßen der Stadt je nach Verkehrstypologie (von Personen und Waren), die sie bedienen, und nach Merkmal des Ortes zum Einsatz; die Variable „Verkehr" wird durch die Anzahl an Personen, die sich bewegen, und nicht an Fahrzeugen gemessen; das Merkmal „Ort" umfasst hingegen alle Tätigkeiten auf den Straßen und deren Bezug zum umliegenden Stadtraum. Die Erfassung der Straßen der Stadt durch das Diagramm Verkehr-Ort (*movement-place*) liefert den öffentlichen Verwaltung Hilfe bei: a) der Ermittlung der Prioritäten für die einzelnen Straßen aufgrund ihrer Funktion Verkehr/Ort; b) der Steigerung der Nutzung des verfügbaren Raumes auf dem bestehenden Straßennetz; c) der Ermittlung des Bedarfs an infrastrukturellen strategischen Maßnahmen, wobei die Straßen als Korridore angesehen werden, welche den Verkehr von Personen, Waren und Diensten und nicht so sehr von Fahrzeugen erleichtern.

Im PRO-BYKE-Projekt wurde die oben beschriebene Methode auf eine grundsätzlich andere Weise angewandt; auf der Grundlage der Projektkriterien, der technischen Merkmale und der Barrieren der beschriebenen Typologien wurden, anstatt eine reine Erfassung / Klassifizierung aller Radinfrastrukturen durchzuführen, die optimalen Standorte für die verschiedenen Typenelemente im Sinne einer besseren Nutzung ermittelt (und im Diagramm Verkehr-Ort angezeigt). Die Definition der optimalen Standorte ermöglicht es, die Orte zu ermitteln, an denen die jeweiligen Maßnahmen mehr oder weniger geeignet wären, und gleichzeitig das Verkehrsverhalten zu ergründen, welches sich auf die verschiedenen Elemente des Verkehrsnetzes auswirkt, um somit die Nutzung derselben zu optimieren.

Größe der Radfahrstreifen

Die Breite des Fahrstreifens besteht aus folgenden Elementen: Innenrand (mit dem internen Gehsteig, Wasserrinnen, etc.); dem Raum, den ein erwachsener Radfahrer einnimmt, um sicher und komfortabel fahren zu können, der erforderlichen Pufferzone, damit die Radfahrer bei der Fahrt das Gleichgewicht halten können, und schließlich dem Außenrand (dessen Breite vom Zustand und von der Geschwindigkeit des KFZ-Verkehrs abhängt). Bei mittel-schwachem Verkehr wird eine Streifenbreite von mindestens 1,5 m empfohlen (Bodenmarkierung nicht mitberechnet, die etwa 0,10 bis 0,15 m pro Seite einnimmt); die genannte Breite gewährleistet eine angemessene Sicherheitsmarge, ermöglicht ein komfortables und stressfreies Fahren sowie gelegentliche Überholmanöver und paralleles Fahren (was zum Beispiel für Eltern ideal ist, die ihre Kinder auf dem Rad zur Schule begleiten).

Im Allgemeinen sollten für die Bemessung des Fahrstreifens die Auswirkungen des städtischen Umfeldes auf die tatsächliche Größe (Zustand der Straßen und Verhalten der Radfahrer im Verkehr) und der Einfluss der zeitlichen Schwankungen der Radflüsse berücksichtigt werden. Ein kritisches Überdenken der Planungsweise hat zur Formulierung folgender Richtlinien für die Bemessung der Breite der Radfahrstreifen geführt:

	Mindestwert	**Empfohlener Wert**
Radwege	1,5m	2,0m
Radfahrstreifen, die in vorgeschobene Haltebereiche münden	1,2m	2,0m
Radfahrstreifen neben öffentlichen Haltestellen	4,0m (Wartebereich für die Nutzer des ÖNV ausgenommen)	4,5m
Radfahrstreifen auf vorbehaltener Fahrbahn mit einer Fahrtrichtung (einschließlich der geschützten Fahrstreifen)	1,5m (geringe Flüsse) 2,2 (mittlere Flüsse) >2,5m (hohe Flüsse)	
Getrennte Radfahrstreifen mit doppelter Fahrtrichtung	2,0m (geringe Flüsse) 3,0m (mittlere Flüsse) >4,0m (hohe Flüsse)	
Radfahrstreifen mit doppelter Fahrtrichtung und Fußweg - mit konkreter /Sichttrennung zwischen Radfahrern und Fußgängern	1,5m pro Fahrtrichtung (geringe Flüsse) 2,0m pro Fahrtrichtung (hohe Flüsse)	
Radfahrstreifen mit doppelter Fahrtrichtung und Fußweg - gemeinsame Verwendung des Streifens als Fuß- und Radweg	2,0m (geringe Flüsse) 3,0m (mittlere Flüsse)	

Flüsse	**Stoßzeit am Vormittag**	**6:00 – 8:00 Uhr**	**24 Stunden**
Niedrig	<200	<1000	<1600
Mittel	200-800	1000-4000	1600-5000
Hoch	>800	>4000	>5000