

9 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde die Machbarkeit einer geplanten Fuß- und Radwegbrücke über den Rhein in Köln untersucht. Die Lage der Brücke wurde dafür im Voraus festgelegt. Im Bezug auf die geplanten Neuerungen der Stadt Köln und den Ausbau des Radverkehrsnetzes wurde sie strategisch günstig positioniert. Die umliegenden Brücken sind auf den Straßen- oder Schienenverkehr ausgelegt und gewährleisten deshalb weder ein komfortables noch sicheres Überqueren des Rheins für Fußgänger und Radfahrer. Außerdem sind ihre Gehstreifen zu Stoßzeiten stark ausgelastet, unter anderem aus diesen Gründen wird für die neue Brücke ein mindestens 10 m breiter Weg gefordert.

Mit der Vorgabe der Lage ergeben sich eine Vielzahl an Rahmenbedingungen. Der linksrheinische Uferbereich kann zum erweiterten Innenstadtbereich der Stadt Köln gezählt werden und ist dementsprechend dicht bebaut. Im Rheinpark am rechtsrheinischen Ufer erschweren Wege, ein Spielplatz und nicht zuletzt die Bepflanzung die Wegführung der Brücke. Auf beiden Rheinseiten soll in die vorhandenen Grünflächen nur möglichst wenig eingegriffen werden.

Eine weitere wichtige Rahmenbedingung ist die vorgeschriebene Barrierefreiheit und die damit einhergehende Forderung nach einer Anbindung der Brücke über Rampen mit einer maximalen Steigung von 3%. Diese Rampen werden aufgrund der geringen Steigung mehrere hundert Meter lang und wirken durch die große gewünschte Breite besonders einnehmend.

Während dem Vergleich verschiedener Wegführungen in einem iterativen Prozess, wurde festgestellt, dass eine Aufteilung der Rampen mehrere Vorteile mit sich bringt. Das heißt, jeweils in dem Bereich, in dem die Brücke in die Rampen übergeht, teilt sich der Weg in zwei gleich breite Rampenarme auf. Diese wirken weniger voluminös und es können gleichzeitig zwei Richtungen angebunden werden. Indem einer der Arme mit einer größeren Steigung ausgeführt wird, kann er wesentlich kürzer ausfallen und die Barrierefreiheit bleibt über die zweite Rampe weiterhin bestehen. Dieses Konzept wurde auf beiden Uferseiten angewandt und zur weiteren Bearbeitung herangezogen.

Eine der weiteren Vorgaben hat auch einen Einfluss auf die Wahl des Brückentragwerks: Die denkmalgeschützte Bastei soll durch die Brücke nicht in den Hintergrund gedrängt werden. Im Vergleich möglicher Brückensysteme konnte deshalb eine asymmetrische Schrägseilbrücke mit einem Pylon überzeugen. Wird der Pylon auf einen Strompfeiler gestellt, welcher neben der Schiffahrtrinne im Bereich des rechtsrheinischen Ufers platziert wird, lässt er der Bastei ausreichend Wirkungsspielraum. Durch einen geringen Winkel der äußersten Seile und ein zusätzliches Schiefstellen des Pylons, kann seine erforderliche Höhe deutlich reduziert werden. Insgesamt gelingt so ein Entwurf, bei dem sich die Brücke gut in ihr Umfeld einpasst. Das verdeutlicht auch Abbildung 9-1.

Durch eine Bemessung auf der Grundlage aktueller Richtlinien und Normen, lässt sich ein Eindruck über mögliche Querschnitte gewinnen. Dabei muss beachtet werden, dass der Rahmen dieser Masterarbeit nur eine Untersuchung mit begrenztem Umfang zulässt.

Eine der Schwierigkeiten bei diesem Entwurf ist die große Anzahl an langen Seilen. Es besteht die Gefahr, dass die Seile anfangen zu schwingen oder durchzuhängen. Außerdem ist die Wahl der richtigen Vorspannung aufwendig aber gleichzeitig von großer Bedeutung, denn nur so lassen sich Verformungen des Überbaus gezielt steuern. Beispielsweise bietet sich die Möglichkeit, durch eine planmäßige Überhöhung des Überbaus, den Endverformungen entgegenzuwirken.

Als Alternative wurde, für die gleiche Wegeführung, eine Bogenbrücke entworfen. Anstatt, wie üblich, zwei parallele Bögen als Tragwerk zu nutzen, laufen zwei Bögen vom Strompfeiler im Rhein zum Ufer hin zu einem Fußpunkt zusammen. Diese Anordnung passt sich der Wegeführung optimal an und wirkt neben der Bastei am linksrheinischen Ufer nicht zu einnehmend.

Eine Vordimensionierung der Querschnitte erlaubt eine bessere Einschätzung der Optik und der Machbarkeit dieser Variante. Dabei muss beachtet werden, dass der Umfang der Untersuchung in diesem Fall nochmals reduziert wurde. Zum Beispiel wurde der Bogen durchgehend mit einem Querschnitt geplant, obwohl dieser nur an wenigen Stellen tatsächlich benötigt wird. Denkbar wäre hier auch ein variabler Querschnitt, der entsprechend der Querschnittsausnutzung dimensioniert werden wird. Dadurch könnte material- und dementsprechend auch gewichtsreduziert bzw. -optimiert gebaut werden.

Die Kostenschätzung zeigt, dass aufgrund der großen Spannweite und den langen Rampen ein unübliches Kostenverhältnis entsteht. Der Kostenanteil der Rampen macht fast den gleichen Anteil am Gesamtpreis aus, wie die Brücke selbst. Eine grobe Schätzung auf der Grundlage von Erfahrungswerten liefert einen Gesamtpreis von ca. 18 - 20 Mio. € je Brücke. Dabei wurde keine Unterscheidung der beiden Brückentypen vorgenommen.

Der Entwurf der geplanten Brücke in Verlängerung des Theodor-Heuss-Rings wird von vielen Randbedingungen beeinflusst und bestimmt. Trotzdem konnte gezeigt werden, dass es verschiedene Lösungsansätze gibt, die allen Forderungen gerecht werden.



Abb. 9-1: Vogelperspektive auf die Schrägseilbrücke, Darstellung mit Hilfe von [16]

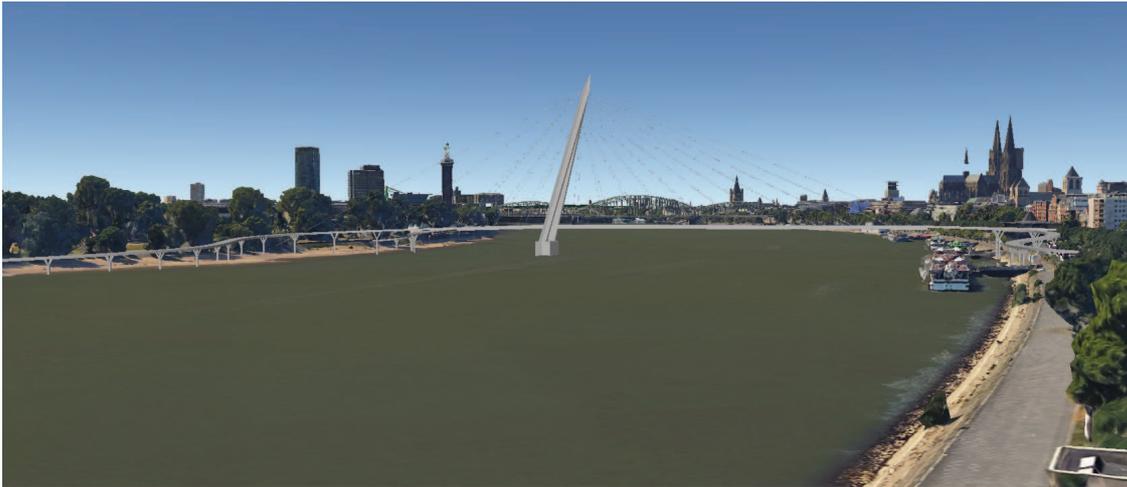


Abb. 9-2: Ansicht der Brücke vom Ufer, Darstellung mit Hilfe von [16]

Der in dieser Masterarbeit favorisierte Entwurf ist die Schrägseilbrücke mit den aufgeteilten, teilweise gekürzten Rampen. Er kann durch eine elegante Schlichtheit überzeugen und verbindet dabei alle Verkehrsrichtungen optimal. Bei einem entsprechenden Design fügt die Brücke sich gut in das Umfeld ein, ist aber gleichzeitig ein neues Highlight am Rhein für Benutzer und Touristen. Die Abbildungen 9-1 und 9-2 zeigen die entworfene Brücke. Die Vogelperspektive zeigt, dass sich die neue Brücke gut in das Stadtbild integrieren kann. Die zweite Darstellung zeigt die Sicht vom Ufer aus, wie sie zum Beispiel Passanten erleben.