

Elektronisches Stellwerk Linke Rheinseite – 1. Baustufe

Knoten Köln – Besonderheiten bei der Integration des Elektronischen Stellwerks (ESTW) Linke Rheinseite im Bestand unter Berücksichtigung des laufenden Bahnbetriebs

FLORIAN BONN | RICARDA KIEHL |
MIRKO MADDEÉ

Das „ESTW Linke Rheinseite – 1. Baustufe (BS)“ umfasst die Erneuerung der Stellwerkstechnik der Betriebsstellen Köln West, Köln Süd und Hürth-Kalscheuren im Kölner Eisenbahnring in ESTW-Technik. Neben den obligatorischen Fachplanungen der Leit- und Sicherungstechnik, der Telekommunikation, der 50 Hz-Stromversorgung, der Planung des Kabelführungssystems im Bestand sowie der Signalbrücken und -ausleger und der Oberleitung liegt ein hoher Planungsfokus auf den Belangen:

- der Landschaftspflege und des Artenschutzes,
- der Baulärbetrachtung und des Immissionsschutzes,
- der Berücksichtigung von archäologischen Bodendenkmälern,
- der Betrachtung von Kampfmitteln sowie
- der baubetrieblichen Rahmenbedingungen und der Bauphasenplanung.

Mit der Fertigstellung des neuen Stellwerks werden die teilweise über 80 Jahre alten Bestandsstellwerke Köln West „Wf“, Köln West „Ws“, Köln Süd „SoF“ und Hürth-Kalscheuren „Kf“ abgelöst. Hierzu werden über 100 Signale sowie 22 Signalbrücken und -ausleger in einem hochbelasteten Eisenbahnknoten unter geringstmöglicher Einschränkung für den Bahnbetrieb aufgestellt.

Historischer Kontext der Bestandsstellwerke und des Kölner Eisenbahnrings

Das Plangebiet im Projekt „ESTW Linke Rheinseite – 1. BS“ erstreckt sich über rund 16 km entlang der VzG-Strecke 2630 (linksrheinische Hauptpersonenzugstrecke). Die durch das ESTW zu ersetzenden Stellwerke Köln West und Köln Süd liegen im Kölner Innenstadtbereich und grenzen unmittelbar an die Stadtteile Neustadt-Nord (mit dem heutigen Mediapark) und Neustadt-Süd. Hinter dem Bahnhof Köln Süd fädelt die Strecke 2630 parallel zur Güterzugstrecke 2640 in Richtung Süden aus

und verläuft parallel bis Hürth-Kalscheuren. Das zu ersetzende Stellwerk Hürth-Kalscheuren liegt im Stadtgebiet Hürth. Im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurde aufgrund der beengten Bebauungsverhältnisse ein besonderer Fokus auf die Innenstadtlage rund um die Bereiche der Bahnhöfe Köln West und Köln Süd gelegt. Hierbei ist wissenswert, dass im Rahmen der Neuordnung des Kölner Eisenbahnrings die Bahnstrecken nach einem Beschluss des Kölner Stadtrates von 1883 unmittelbar auf die Innenseite des damaligen, inneren Befestigungsringes gelegt wurden und somit auch noch heute unmittelbar an die überwiegende Wohnbebauung der oben genannten Innenstadtteile angrenzen.

Archäologische Betrachtung im Rahmen der Plangenehmigung

Für das ESTW Linke Rheinseite – 1. BS werden zur Unterbringung der Rechner- und Steuerungstechnik zwei Modulstandorte benötigt. Ein ESTW-A-Modul wird in Hürth-Kalscheuren errichtet; das Hauptmodul zur Unterbringung der Kerntechnik wird angrenzend an den Mediapark Köln (ehemaliger Güterbahnhof „Geron“) in der Nähe des heutigen Standorts Köln West errichtet. Im Rahmen der Plangenehmigung kam aufgrund der Standortwahl in Köln West der Dialog mit der zuständigen Denkmalbehörde der Stadt Köln – dem Römisch-Germanischen Museum – zustande. Hierbei stellte sich heraus, dass der geplante Standort des Modulgebäudes im Bereich des Festungsbauwerks Fort VIII „Prinz Heinrich von Preußen“ liegt. „Das Fort wurde 1822 – 1825 als Teil des Inneren Festungsgürtels errichtet. Nach Aufgabe ihrer militärischen Funktion in den 1880er Jahren wurde die Anlage um 1912 zum Teil abgebrochen.“ [1]

Gegenwärtig ist die ehemalige Verteidigungsanlage oberirdisch nicht mehr sichtbar, da sie vollständig abgetragen wurde. Jedoch muss davon ausgegangen werden, dass „der unterirdische Baubestand weitgehend erhalten geblieben ist“ [1]. Weiterhin wurde festgestellt, dass das neu zu errichtende Modulgebäude in das Bodendenkmal eingegriffen und dessen Westflanke tangiert hätte. Insofern wurde gemeinsam nach einer Lösung gesucht, sodass sowohl die Belange des Denkmalschutzes berücksichtigt werden als auch der unverzichtbare Standort angrenzend an den Mediapark beibehalten wird. Zum einen konnte der Mo-



Abb. 1: Stellwerk WS in Köln West

Quelle: Florian Bonn

dulstandort optimiert werden, indem er weitgehend außerhalb des Denkmalbereiches verschoben werden konnte, zum anderen wurde gemeinsam mit dem Römisch-Germanischen Museum eine umfangreiche archäologische Untersuchung durchgeführt und entsprechend dokumentiert. Bei den Ausgrabungen konnten anhand von 30 m langen Bagger-schnitten die Verläufe der Grundmauern und Gräben nachvollzogen werden und somit die Freigabe für die Maßnahme dahingehend erteilt werden, dass der künftige Modulstandort mit den Belangen des Denkmalschutzes verträglich ist und das neu zu errichtende Modulgebäude keine Beschädigungen an dem Bodendenkmal verursacht.

Betrachtung der Kampfmittelsituation am Kölner Eisenbahnring

Da aufgrund des Bausolls zahlreiche bauliche Eingriffe in den Untergrund erforderlich werden, ist eine Betrachtung der Kampfmittelsituation im Planungsgebiet obligatorisch. Ein Großteil der Eingriffe liegt im Kölner Innenstadtbereich. Die Stadt Köln wurde im Zweiten Weltkrieg über 250-mal aus der Luft bombardiert – davon über 30-mal schwer. Keine andere deutsche Stadt wurde häufiger angegriffen.

Nach Rücksprache mit den zuständigen Ordnungsämtern und Auswertung der entsprechenden Luftbilder wurden „Hinweise auf vermehrte Kampfhandlungen“ [2] bestätigt. Es existieren darüber hinaus 48 dokumentierte Bombenblindgängerverdachtspunkte im Planungsgebiet. Um die Hinweise auf vermehrte Kampfhandlungen zu konkretisieren, wurde eine Kampfmittelvorerkundung durch eine Fachfirma beauftragt. Hier wurden zahlreiche historische Luftbildaufnahmen und weitere historische Archivquellen ausgewertet. Im Ergebnis konnte neben den konkreten Verdachtspunkten außerhalb dieser Bereiche ein diffuser Kampfmittelverdacht nicht ausgeschlossen werden. Sämtliche der über 100 Signalgründungen und 33 Gründungen für Signalbrücken und -ausleger sind mit einer Sicherheitsdetektion zu erkunden. Darüber hinaus ist eine baubegleitende Kampfmittelräumung für die Fälle vorzusehen, wo im Bereich bis max. 2 m unter Geländeoberkante (GOK) aufgrund der eisenbahnspezifischen Störeinflüsse eine Auswertung der Detektion nicht erfolgen kann. Diese zwingend notwendigen Aufschlüsse benötigen für nahezu alle Arbeiten einen entsprechenden zeitlichen Sperrpau-senvorlauf.

Berücksichtigung des Baulärms insbesondere in der Innenstadtlage

Im Hinblick auf die längenmäßige Ausdehnung des Plangebietes mussten zur Erfassung und Bewertung der schalltechnisch verursachten Immissionen sogenannte Lärmschwerpunkte gebildet werden, d.h. Szenarien, die die Lärm-



Abb. 2: Streckenübersicht Knoten Köln

Quelle: Eisenbahnatlas Deutschland, Verlag Schweers + Wall GmbH; 10. Auflage 2017

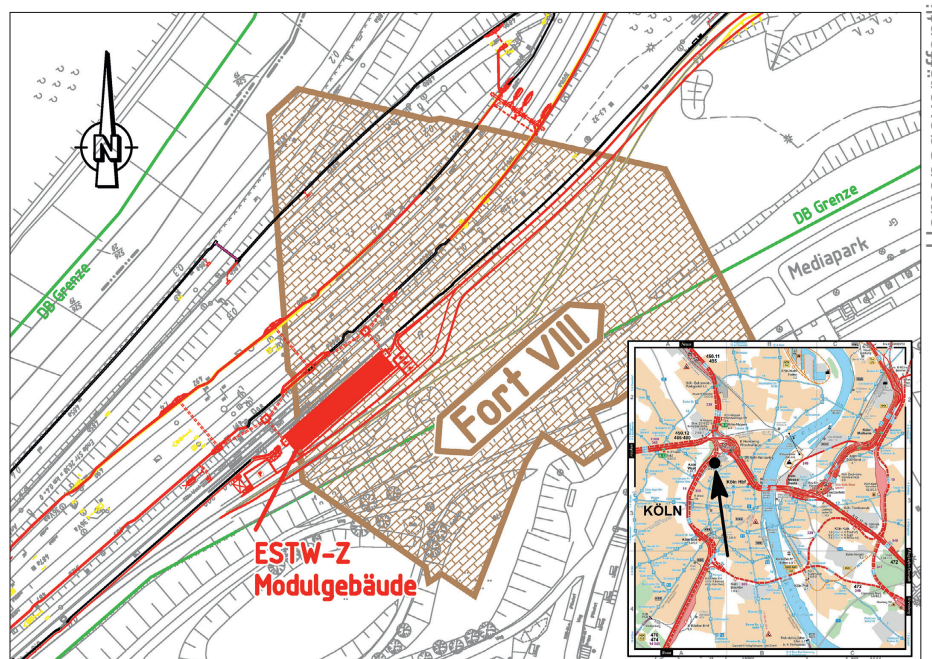


Abb. 3: Fort VIII „Prinz Heinrich von Preußen“ ursprüngliche Konfliktsituation* und

Streckenübersicht Knoten Köln Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH / Verlag Schweers + Wall GmbH

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Vössing Ingenieurgesellschaft mbH /
 Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten
 genehmigt von DVV Media Group, 2019

situation gesamthaft an Einzelpunkten wiedergeben und daher die „typische städtebauliche Situation abdecken“ [3]. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine Vielzahl der notwendigen Arbeiten im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung trotz des Ansatzes einer Lärmvorbelastung nur tagsüber stattfinden kann. Insbesondere Gründungsarbeiten an Signalen, Signalbrücken und Signalauslegern können somit nicht in der Nacht stattfinden, was den Sperrpausenbedarf tagsüber deutlich entspannt hätte.

wendigen Arbeiten im Bereich der angrenzenden Wohnbebauung trotz des Ansatzes einer Lärmvorbelastung nur tagsüber stattfinden kann. Insbesondere Gründungsarbeiten an Signalen, Signalbrücken und Signalauslegern können somit nicht in der Nacht stattfinden, was den Sperrpausenbedarf tagsüber deutlich entspannt hätte.

Die meisten Signalbrücken und Signalausleger müssen in die Kölner Innenstadt

Insbesondere in den beengten örtlichen Verhältnissen am historischen Kölner Eisenbahnring, aber auch in den Zulaufbereichen kann ein ausreichender Gleisabstand zur Signalstellung als Einzelstandort zwischen den Gleisen nicht gewährleistet werden. Daher werden im Projekt elf Signalausleger und elf Signalbrücken benötigt. Hierbei war im Rahmen der Planungsphase zu klären, ob eine gleisgebundene Herstellung der Gründung (Abb. 4) und eine Montage (Abb. 5) möglich sind, oder ob die Arbeiten von außen erfolgen können.

Neben den teilweise steilen Damm- und In-sellagen spielten in der Betrachtung auch die Lage der Oberleitung, ihrer Querfelder und der teilweise im Bau- und Schwenkfeld befindlichen Speiseleitung eine besondere Rolle. Weiterhin musste geprüft werden, ob am jeweiligen Einbauort zur Gründung und Montage die Sperrung des betroffenen Nachbargleises oder weiterer Strecken erforderlich wird.

Sowohl die Betroffenheit der Speise- und Oberleitungen mit einer damit verbundenen Abschaltung als auch die teilweise erforderlichen Sperrungen mehrerer Gleise gleichzeitig sind die größten Herausforderungen für die baubetriebliche Einordnung. Gerade bei der Betrachtung der Speiseleitung – für die die Bestands- und Vermessungsdaten einer Befliegung herangezogen wurden – musste bedacht werden, ob eine Signalbrücke oder ein Signalausleger ohne die Abschaltung oder Verziehung imontiert werden kann. Im schlimmsten Falle ist der zeitweise Rückbau der Speiseleitung erforderlich.

Diese bautechnischen Parameter wurden zum bestimmenden Einfluss auf die Baubetriebsplanung. Eine Gründung und Montage der Bauwerke „von außen“ kommt in der Dammlage des Kölner Eisenbahnring an keiner Stelle in Frage, da die Erreichbarkeit nicht gegeben ist.

Herausforderungen aus Bahn- und baubetrieblicher Sicht

Um die baubetrieblichen Eingriffe insbesondere in den Hauptstrecken 2630 Personenzugstrecke und 2640 Güterzugstrecke so gering wie möglich zu halten, wurde zunächst eine umfangreiche baubetriebliche Bewertung des Plangebietes durchgeführt. Hierfür wurde zunächst das Arbeitsoll und die Arbeitsarten erfasst und es musste bestimmt werden, unter welchen sicherheitsbetriebli-

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Vössing Ingenieurgesellschaft mbH / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group, 2019

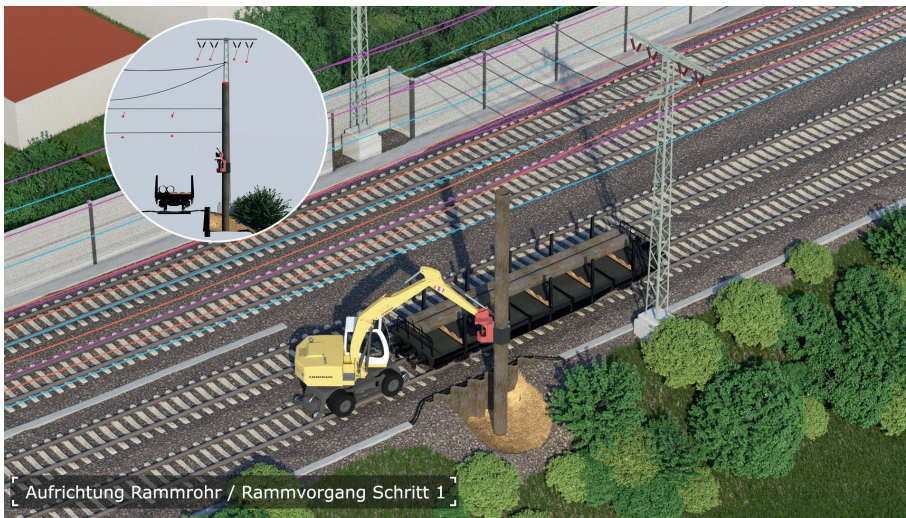


Abb. 4: Gründung Signalausleger (SIA) mittels Zweibegebagger in km 2,560 der Strecke 2630 am Kölner Eisenbahnring
Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH



Abb. 5: Montage der SIA-Stütze mittels Eisenbahndrehkran (EdK) in km 2,560 der Strecke 2630 am Kölner Eisenbahnring
Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH

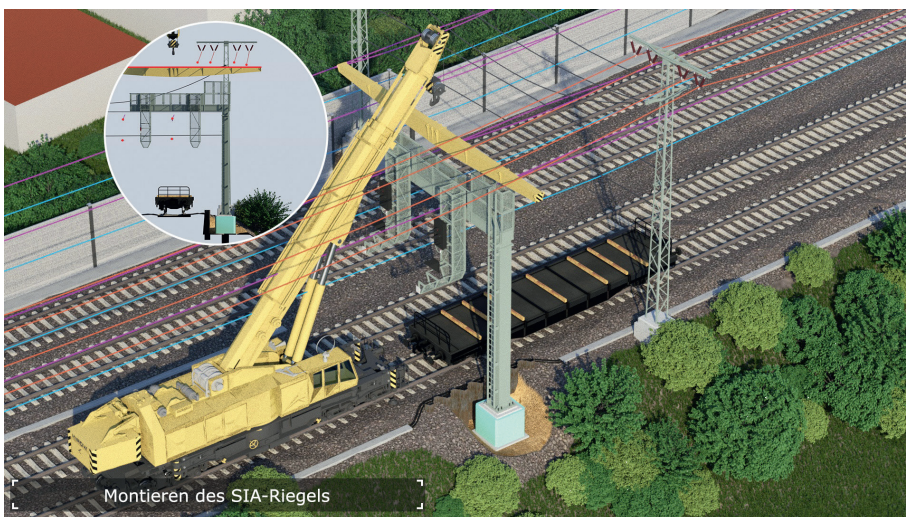


Abb. 6: Montage des SIA-Riegels mittels Eisenbahndrehkran (EdK) in km 2,560 der Strecke 2630 am Kölner Eisenbahnring
Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH

chen Rahmenbedingungen gearbeitet werden kann. Der Neubau umfasst:

- zwei Modulgebäude: ESTW-Z in Köln West und ESTW-A in Hürth-Kalscheuren
- ca. 27 000 m Kabelkanal der Gr. I bis IV (Betontröge mit innenliegendem Deckel)
- ca. 650 m Kabelkanal der Gr. I bis IV, Provisorien und Leerrohre auf bestehenden Brückenbauwerken
- 1380 m Rohrtrasse
- 1500 m Gleisquerung
- 310 Kabelkleinschächte und Kabelaufbauschrägen der Gr. II bis X mit dazugehörigen Einführungsbausätzen und Einführungselementen
- 80 Muffen- und Mehrlängenbausätze
- elf Signalausleger und elf Signalbrücken
- über 100 Signale mit Mast.

Zusätzlich ist die Nutzung und Instandsetzung folgender, bestehender Anlagen geplant:

- ca. 20 500 m Bestandskabelkanal
- ca. 1200 m Bestandskabelkanal auf Brückenbauwerken
- 900 m bestehende Rohrtrasse
- 400 m bestehende Gleisquerung
- 160 bestehende Schächte.

Für Arbeiten, bei denen eine Abschaltung von Oberleitung oder Speiseleitung oder im ungünstigsten Falle eine Verziehung von Oberleitung oder Speiseleitung erforderlich ist, wurden Sperrbereiche gebildet, die sich an den Abschaltbedingungen der Oberleitung/Speiseleitung orientierten. Eine weitere Grundlage bestand darin, die Arbeitszeiten zu ermitteln, um ein entsprechendes Leistungsoll unter Berücksichtigung von möglichen Bauspitzen festzustellen. Um innerhalb der Sperrbereiche die Arbeiten priorisieren zu können, wurde eine detaillierte Betrachtung notwendig, sodass zusätzlich noch ein- oder zweigleisige Baubereiche gebildet werden mussten. Somit ist planerisch sichergestellt, dass die Maßnahme den geringstmöglichen bau- und bahnbetrieblichen Einfluss erfordert. Schlussendlich wurde hieraus eine Bauphasenplanung erarbeitet, auf deren Grundlage eine mehrjährige Anmeldung von Sperrpausen bedarfen erfolgte. Ziel ist es, aufgrund einer verbindlichen Zusage von Sperrpausen die Bauabwicklung so störungsfrei wie möglich zu halten. Die zahlreichen Einflüsse und Herausforderungen verschiedener Stakeholder und der Einfluss und die Verschiebungen der zahlreichen tangierenden Baumaßnahmen erfordern eine iterative und intensive baubetriebliche Abstimmung über Jahre.

Ständige Begleiter bei Bahnprojekten: Die Zaun- und Mauereidechsen

Die Erneuerung der Stellwerke Köln West, Köln Süd und Hürth-Kalscheuren in ESTW-Technik betreffen aufgrund ihrer hohen räumlichen Ausprägung auch die Belange des Landschafts- und Artenschutzes. Diese unvermeidbaren und meistens nur bauzeitlichen Eingriffe



Abb. 7: Interaktiver 3D-Echtzeitbetrachter

Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH

wurden im Rahmen einer umfangreichen Planung betrachtet und mit den Fachbehörden abgestimmt. Weil auch alte Stellwerksgebäude zurückgebaut werden, wurde seitens der Stadt Köln als Ausgleichsmaßnahme beauftragt, die neuen Stellwerksgebäude mit Nistkästen für Hausperling und Fledermaus auszustatten. Diese werden unter fachmännischer Anleitung in Kooperation mit einer Kölner Schule hergestellt und anschließend von fachkundigen Personen installiert. Natürlich wurden auch die Belange der Zaun- und Mauereidechsen im Rahmen der Planung berücksichtigt. Diese Arten sind für die Bahn mittlerweile ständige Begleiter und entsprechend routiniert erfolgt die planerische Betrachtung bis hin zur geeigneten Umsetzung der Maßnahmen. Dazu gehören beispielsweise Schutzzäunen entlang der Baustelleneinrichtungs- und Anlieferungsflächen und das Entfernen von Versteckmöglichkeiten für Eidechsen in den Baubereichen durch die örtliche umweltfachliche Bauüberwachung. Nur in Ausnahmefällen, wo vorlaufende Maßnahmen nicht ausreichen, könnten aufwendige Abfangungs- und Umsiedlungsmaßnahmen erforderlich werden.

Visualisierung und Augmented Reality erhalten Einzug bei der ESTW-Planung

Neben den zahlreichen und aufwendigen Einzelplanungen stellt sich insbesondere die Planung der Signalbrücken und Signalausleger als termin- und kostenbestimmend dar. Sämtliche Gründungspunkte müssen im Vorfeld zur Bauausführung sondiert bzw. detektiert werden. Die Oberleitungen und im ungünstigsten Fall die Speiseleitung müssen verzogen oder temporär abgebaut werden. Besonders die Montage der Querriegel bei den Signalbrücken erfordert diese erheblichen Eingriffe in den betrieblichen Ablauf. Sämtliche Arbeiten können nur gleisgebunden erfolgen. Alleine dieser Umstand erfordert zahlreiche Teil- und Vollsperrungen auf

stark ausgelasteten Hauptverkehrsstrecken von regionaler und überregionaler Bedeutung. Um diese Planungsparameter im Vorfeld so genau wie möglich zu bestimmen und damit die geringstmöglichen Eingriffe im Bahnbetrieb vorzunehmen, mussten alle möglichen planungsunterstützenden Möglichkeiten abgerufen werden.

Zur genaueren Analyse der örtlichen Situation wurden hierfür verschiedene Arten von Visualisierungen für einen exemplarischen Standort eines Signalauslegers angefertigt. Die statische Darstellung der Bauphasen zeigt dabei in 13 Schritten den detaillierten technischen und baulichen Ablauf der Montage des Signalauslegers (Abb. 3-5). Für die korrekte Lagedarstellung der vorhandenen Oberleitungen und Speiseleitungen wurden 3D-Punktwolkendaten eingesetzt und in der Schnittdarstellung markiert. Eine weitere 3D-Echtzeitvisualisierung (Abb. 7) vom Standort ermöglicht die interaktive Begehung der örtlichen Situation um den geplanten Signalausleger. Dabei können die einzelnen Zustände der Bauphasen separat begutachtet werden. Zusätzlich können 3D-Messungen direkt im Modell durchgeführt werden.

Mit der Vreality-App wird das Projekt schließlich auch auf mobilen Geräten erlebbar. Vreality stellt 3D-Modelle von 3D-Planungsdaten oder BIM-Modellen via Augmented Reality im Live-Kamerabild des Smartphones oder Tablets mithilfe eines QR-Codes dar. Der QR-Code dient als Schlüssel zum jeweiligen Modell. Nach dem Scannen des QR-Codes kann das Modell geladen werden und wird lage- und maßstabgerecht ins Kamerabild eingeblendet. Probieren Sie es mit dem QR-Code (Abb. 7) aus. Die kostenlose App kann über die App-Stores bezogen werden.

Ohne Bauingenieure kein ESTW

In ESTW-Projekten stellen die PT 1-Planungen der zu erneuernden Stellwerke und an-

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group, 2019

Signalausleger km 2,560



**ESTW linke Rheinseite - 1. Baustufe
Signalausleger in km 2,560
Köln - Bingen**

Modellversion:
1.0

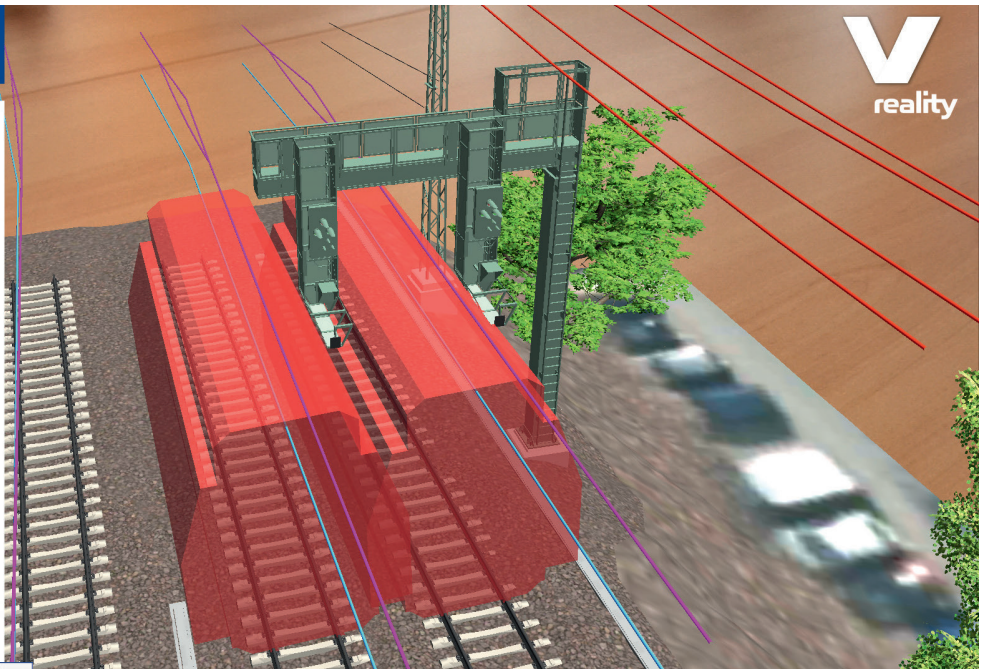



Abb. 8: Ansicht der Vreality-App (oben), QR-Code vom Projekt (li) *Quelle: Vössing Ingenieurgesellschaft mbH*

**ESTW linke Rheinseite - 1. Baustufe
Signalausleger km 2,560**




Erleben Sie **Vreality live!**
Verfügbar im **Play Store** und **App Store**.



zupassenden Randstellwerke eine komplexe und anspruchsvolle Gesamtplanung dar. Je nachdem, in welcher örtlichen und betrieblichen Lage sich die zu erneuernden Stellwerke befinden, werden diese Planungen zu den maßgebenden Kosten- und Terminfaktoren. Im Falle des ESTW Linke Rheinseite – 1. BS sind neben den aufzulassenden Stellwerken Köln West, Köln Süd und Hürth-Kalscheuren zusätzlich neun Randstellwerke zu beplanen. Die stellwerkstechnischen Planungen bleiben somit die größten Einzelplanungen. Aufgrund der gesetzlichen Änderungen im Hinblick auf baurechtliche Grundlagen der vergangenen Jahre und der Zuschnitte der zukünftigen ESTW-Maßnahmen am Bahn-

knoten werden die tangierenden Einzelplanungen immer umfangreicher und somit auch zeit- und kostenbestimmend. Hierbei sind folgende technische Planungen hervorzuheben:

- Planung der Kabelführungssysteme und der Signalstandorte, insbesondere wenn Signalbrücken und Signalausleger erforderlich werden und deren Visualisierung die Konfliktsituation verdeutlicht
- Begleitende Fachplanungen zur Erlangung von Baurecht, wie z.B. die lärmtechnische Bewertung der Maßnahme, die umwelt- und artenschutzrechtliche Betrachtung und die kampfmitteltechnische Betrachtung
- Die Zusammenfassung der unterschiedlichen Planungen unter baubetrieblichen Gesichtspunkten in einer gemeinsamen Bauphasenplanung.


Aufgrund der hohen Anforderungen an diese Einzelplanungen am Beispiel des ESTW Linke Rheinseite – 1. BS liegt der Fokus nicht mehr nur auf der signaltechnischen Planung, sondern auch auf diesen Einzelplanungen, die im Ergebnis ihren maßgeblichen Anteil am Projekterfolg haben. Somit ist die Mitwirkung erfahrener Bauingenieurinnen oder Bauingenieure in ESTW-Projekten unverzichtbar, wenn man den Gesamtprojekterfolg betrach-

tet und zu verantworten hat. Schlussendlich bleibt es in ESTW-Projekten eine entscheidende Herausforderung, die unterschiedlichsten, hochqualifizierten Fachplanungen zu einer Gesamtplanung zu vereinen und miteinander zu verzahnen, was nicht zuletzt durch das Mitwirken von engagierten Bauingenieurinnen und Bauingenieuren am Projekt sichergestellt wird. ■


QUELLEN

- [1] Römisch-Germanisches Museum, Autor: Wagner, G.: Stellungnahme Stadt Köln zum Plangenehmigungsverfahren für das Vorhaben „ESTW Linke Rheinseite – 1. Baustufe“; Fachbeitrag Archäologische Bodendenkmalpflege/ Bodendenkmalchutz; 31.05.2017
 - [2] Sester, C., DB AG; ESTW Linker Rhein Kampfmittelrisikoprüfung; 30.03.2017
 - [3] Breuer, F.; Schalltechnische Untersuchung zum Projekt ESTW Linke Rheinseite – 1. BS; Bau von Kabelkanälen, Signalmasten, Signalauslegern und Signalbrücken; Baubedingte Schallimmissionen (Baulärm) und Bauerschütterungen; 02.12.2016
- *Hinweis zur Bildquelle Abb. 3: Nachdigitalisierung des Fort VIII „Prinz Heinrich von Preußen“ (Römisch-Germanisches Museum Köln) in zeichnerischer Darstellung für die Planung der Fa. Vössing Ingenieurgesellschaft mbH


Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Vössing Ingenieurgesellschaft mbH / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt von DVV Media Group, 2019



Dipl.-Ing. (FH) Florian Bonn
Projektleiter, Regionales
Projektmanagement Köln
DB Netz AG, Köln
florian.bonn@deutschebahn.com



M. Eng. Ricarda Kiehl
Projektleiterin
Vössing Ingenieurgesellschaft mbH,
Köln
ricarda.kiehl@voessing.de



M. Sc. Mirko Maddee
Leiter der Abteilung Visualisierung /
BIM-Koordinator Berlin
Vössing Ingenieurgesellschaft mbH,
Berlin
mirko.maddee@voessing.de