

## **Ergänzungs- und Erneuerungsmaßnahmen 2017 und Folgejahre**

- A) Weichenerneuerung U1, Abstell- und Wendeanlage Hasenbuck, Weiche 63, 64 und 65
- B) Schienenerneuerung U2, Bf. Hauptbahnhof - Bf. Wöhrder Wiese Gleis2
- C) Fahrtreppenerneuerungen U1, Bfe. Langwasser Süd 201/202, Frankenstraße 282/283, Lorenzkirche 323 und Hauptbahnhof 3122
- D) Aufzugserneuerungen U1, Bf. Scharfreiterrung 1 und 2
- E) Erneuerung der Stromschienenträger U1 zwischen Bf. Maximilianstraße und Bf. Muggenhof
- F) Geschwindigkeitsüberwachung U1 zwischen Bf. Messe und Bf. Bauernfeindstraße
- G) Trennung der Lichtwellenleiteranlagen der U1, Bfe. Bauernfeindstraße, Messe, Langwasser Nord und Scharfreiterrung (Anlagentechnik)
- H) Ergänzungsmaßnahmen der technischen Untersuchungen im Bereich U1 Süd vom Bf. Langwasser Süd bis Bf. Bauernfeindstraße
- I) Erdungskonzept Bauwerkserde Hochbahnbrücke der Linie U1 vom Bf. Muggenhof zum Bf. Stadtgrenze
- J) Ertüchtigung der Blitzschutzanlagen der U1 Süd vom Bf. Langwasser Süd bis Bf. Bauernfeindstraße
- K) Erneuerung der Elektroinstallationen im Zuge der systematischen Erneuerung der U1 Süd von der Abstell- und Wendeanlage Langwasser Süd bis zum Bf. Bauernfeindstraße
- L) Trennung der Lichtwellenleiteranlagen auf der U1 Süd und damit verbundene Raumumnutzungen (Elektroinstallation und bauliche Maßnahmen)
- M) Konstruktionsänderungen bei der Modernisierung der Abstellanlage Eberhardshof der U1
- N) Generalsanierung von zwei Brücken und der Verteilerebene des Bf. Messe der Linie U1, Planungsleistungen Anfinanzierung

## **Direkter Objektplan**

### **Entscheidungsvorlage:**

#### **1. Beschreibung der Maßnahmen**

Der hier vorliegende Objektplan beinhaltet die dringend notwendigen Erneuerungsmaßnahmen der U-Bahnanlagen, basierend auf den Anmeldungen und den jeweiligen Erläuterungsberichten der VAG und Maßnahmen der Stadt Nürnberg für den städtischen MIP für das Jahr 2017.

#### **Einzelmaßnahmen A, Weichenerneuerung, der Abstell- und Wendeanlage Hasenbuck der U1 Nürnberg, Weiche 63, 64 und 65**

Die Holzschwellen sind auf Grund der Verwitterung und durch den Rangierbetrieb am Ende ihrer wirtschaftlichen Lebensdauer angelangt. Eine Lagesicherung ist aufgrund des morschen Holzes zukünftig nicht mehr gewährleistet.

Der Schotter ist durch das Laub, dem mechanischen Einfluss vom U-Bahn Betrieb und dem daraus resultierendem zerriebenen Schotter, den Feinbestandteile und dem entstehenden Humus sehr verunreinigt und deshalb nicht mehr in der Lage das Gleis dementsprechend zu entwässern.

Die Verschleiß- und Belastungsgrenzen der Fahrachse in der Weiche sind durch den U-Bahnbetrieb am Ende ihrer Lebensdauer angelangt. Der Herzstückbereich wurde mehrfach aufgeschweißt, die Zungen sind ausgebrochen. Vorhandene Risse im Zwischenschienenbereich der Weichen wurden mehrfach nach der Ultraschallprüfung aufgeschweißt. Die Weichen können nur noch mit einem erhöhten Aufwand zeitlich begrenzt instand gehalten werden.

Deshalb ist der komplette Oberbau im Gleis- und Wendebereich zu erneuern.

### **Einzelmaßnahme B, Schienenerneuerung zwischen dem Hauptbahnhof und dem U-Bahnhof Wöhrder Wiese Gleis 2 der U2 Nürnberg**

Die Fahrschienen sind erheblich abgenutzt und zunehmend mit Fahrkantenausbrüchen (Schellings), sowie Riffeln durchsetzt. Im Bereich der Schellings besteht die Gefahr von Schienenquerbrüchen. Die entstandenen Riffeln können schleiftechnisch nicht mehr bearbeitet werden, da sonst das Mindestmaß der Fahrkopfhöhe (Fahrschiene) unterschritten wird und dadurch die Fahrsicherheit nicht mehr ausreichend gewährleistet werden kann.

### **Einzelmaßnahme C, Fahrtreppenerneuerungen an den U-Bahnhöfen Langwasser Süd, Frankenstraße, Lorenzkirche und Hauptbahnhof der U1 Nürnberg**

Nach teilweise über 40 Jahren Laufzeit bzw. über 100.000 Betriebsstunden sind die Fahrtreppen (FT) im U-Bahnhof Langwasser Süd FT 201 u. FT 202, Frankenstraße FT 282 u. FT 283, Lorenzkirche FT 323 und Hauptbahnhof FT 3122 am technischen und wirtschaftlichen Lebensdauerende angelangt. Die Fahrtreppen zeigen erhebliche Verschleißerscheinungen und eine überproportionale Störungshäufigkeit. Die eingebauten Anlagen werden in dieser Art nicht mehr produziert. Die Hersteller haben die Konstruktionen und elektrische Bauteile wesentlich geändert. Benötigte Ersatzteile sind nicht mehr lieferbar oder müssen als Sonderanfertigungen sehr teuer eingekauft werden. Sowohl die Steuerungen als auch die Sicherheitseinrichtungen der teilweise über 40 Jahre alten Anlagen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik.

### **Einzelmaßnahme D, Aufzugserneuerungen an den U-Bahnhöfen Scharfreiterrung der U1 Nürnberg**

Bei den jährlich stattfindenden Haupt- und Zwischenprüfungen wurden an den Aufzügen der 1. Generation erhebliche Mängel festgestellt. Die Anlagen sind über 25 Jahre alt und haben teilweise bis zu 3,0 Mio. Fahrten durchgeführt. Die Aufzüge zeigen außerdem erhebliche Verschleißerscheinungen und sind somit am Ende ihrer Lebensdauer angelangt. Ersatzteile für elektrische, mechanische und hydraulische Komponenten sind teilweise nur noch als Sonderanfertigungen am Markt erhältlich und somit sehr kostenintensiv. Wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist nur eine Kompletterneuerung.

### **Einzelmaßnahme E, Erneuerung der Stromschienenträger zwischen Bf. Maximilianstraße und Bf. Muggenhof der U1 Nürnberg**

Die Isolatoren der derzeit eingebauten Stahlstromschienenträger sind nach ca. 35 jähriger Standzeit teilweise brüchig und nur durch aufwendige Untersuchungen als defekte Isolatoren erkennbar. Defekte Isolatoren führen zu Kurzschlüssen, welche u.a. den Ausfall des betroffenen Speisebezirks und die damit verbundenen Betriebsstörungen zur Folge hatten. Die eingesetzten PVC-Stromschienenabdeckungen verhärten und sind im Laufe der Jahre spröde geworden. Dadurch entstehen Risse, Brüche und Verschiebungen in den Abdeckungen mit der Gefahr, dass der Berührungsschutz nicht mehr gewährleistet werden kann.

### **Einzelmaßnahme F, Geschwindigkeitsüberwachung in der Kurve zwischen den U-Bahnhöfen Messe und Bauernfeindstraße der U1 Nürnberg**

In der Kurve zwischen den U-Bahnhöfen Messe und Bauernfeindstraße sind Radien in der Größenordnung von 90 Metern vorhanden. Diese erfordern eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 50 km/h, die bis heute nur über Signaltafeln umgesetzt ist und ggf. zu gefährlichen Situationen führen können. Die Nachrüstung einer technischen Geschwindigkeitsüberwachung in Richtung Messe ist daher sinnvoll und wird von der Technischen Aufsichtsbehörde der Regierung von Mittelfranken gefordert.

### **Einzelmaßnahme G, Trennung der Lichtwellenleiteranlagen auf der U1 an den Bahnhöfen Bauernfeindstraße, Messe, Langwasser Nord und Scharfreiterrig (Anlagentechnik)**

Um die technischen Systeme der U-Bahnhöfe untereinander und mit der zentralen Leitstelle zu vernetzen, wurden ab 1992 bei der U-Bahn Nürnberg Lichtwellenleiterkabel auf der Seite Gleis 2 (Schwachstromseite) eingeführt. Erhöhte Anforderungen an die Verfügbarkeit der Anlagen, dahingehend, dass sie über zwei separate, räumlich und brandschutztechnisch voneinander getrennte Kabelstränge angesteuert werden können, waren mit der Kabelnetztopologie der ersten Ausbaustufe des Lichtwellenleiters nicht zu realisieren.

Um diese Anforderungen zu realisieren wurden ab 2005 in den Kabeltrögen auf der Seite Gleis 1 (Starkstromseite) weitere Lichtwellenleiter zwischen den einzelnen

Bahnhöfen redundant verlegt und in den bestehenden Technikschränken zusammengefasst.

Im Rahmen einer Risikoanalyse 2010 offenbarten sich Schwachstellen bei den nicht redundanten Fernmeldeanschlussbereichen, die jetzt durch eine vollständig räumliche Trennung der Lichtwellenleiterstränge Gleis 1 und Gleis 2 hergestellt werden. Das Ausfallrisiko des U-Bahnbetriebs nach Schadensereignissen an den Lichtwellenleiteranlagen wäre damit verhindert und die Verfügbarkeit aller daran betriebenen Anlagen wäre deutlich höher.

### **Einzelmaßnahme H, Ergänzungsmaßnahmen der technischen Untersuchungen im Bereich der U1 Süd vom Bf. Langwasser Süd bis Bf. Bauernfeindstraße (Technische Akademie Wuppertal)**

Durch die Technische Akademie Wuppertal wurden im Rahmen einer technischen Untersuchung die bisherigen Maßnahmen im Bereich Erdung, Potentialausgleich, elektrische Durchverbindung und Rückstromführung aufgenommen und auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Im Ergebnis führten diese umfangreichen Prüfungen zu einer Anforderungsmatrix, welche konkrete Maßnahmen in diesem Themenbereich fixiert.

Im Zuge der systematischen Erneuerung (insbesondere Zuwendungsmaßnahme: „Energetische Erneuerung U1 Süd BA 1 – Bay 205“) sollen diese definierten Ergänzungsmaßnahmen umgesetzt werden (auch Synergieeffekte), um die Anlagen im Bereich Streustrom, Betriebsstromführung sowie Erdung zu optimieren.

### **Einzelmaßnahme I, Erdungskonzept Bauwerkserde Hochbahnbrücke vom Bf. Muggenhof zum Bf. Stadtgrenze der U1 Nürnberg**

Bei der letzten Bauwerkshauptprüfung der Hochbahnbrücke wurden Betonabplatzungen an den Dehnungsfugen festgestellt. Das daraufhin von der VAG beauftragte Ingenieurbüro machte unter anderem auch die in den Fugen verlegten Erdungskabel des damaligen Neubaus (Sondervorschlag) verantwortlich. Die Kabel behindern einerseits die Ausdehnungen der Bauteile und werden andererseits gequetscht, so dass ein Austausch mit neuer Trassenwahl erforderlich ist.

Diese Kabel gehören zur elektrischen Durchverbindung (System der Bauwerkserdung) und sind von Unterwerk zu Unterwerk verbunden. Das Hauptkabel befindet sich im Starkstromtrog auf der Seite Gleis 1.

Im Zuge der Baumaßnahme sollen nun auch entsprechend dem Erdungskonzept des vorgehenden Punktes alle anderen Bauwerksteile mit in die Erdung einbezogen werden.

### **Einzelmaßnahme J, Ertüchtigung der Blitzschutzanlagen der U1 Süd vom Bf. Langwasser Süd bis Bf. Bauernfeindstraße**

Die bestehenden Blitzschutzanlagen an den U-Bahnhöfen weisen nicht mehr den aktuellen Stand der Technik auf und bieten hierdurch keinen vollständigen Schutz mehr. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen daher die Anlagen des Äußeren und Inneren Blitzschutzes gemäß dem Blitz- und Brandschutzkonzept erneuert werden.

Ein sicherer Betrieb kann nur durch die geforderte Anzahl an Fangeinrichtungen, Blitzschutzableitungen und Materialquerschnitten erreicht werden. Im Zuge der systematischen Erneuerung (insbesondere Zuwendungsmaßnahme: „Energetische Erneuerung U1 Süd BA 1 – Bay 205“) müssen die U-Bahnhöfe einer ganzheitlichen Ertüchtigung in diesem Punkt unterzogen werden.

### **Einzelmaßnahme K, Erneuerung der Elektroinstallationen im Zuge der systematischen Erneuerung der U1 Süd von der Abstell- und Wendeanlage Langwasser Süd bis zum Bf. Bauernfeindstraße**

Nach über 45 Jahren Laufzeit ist die Elektroinstallation der ersten U-Bahnabschnitte in Nürnberg, der U1 Süd am technischen und wirtschaftlichen Lebensdauerende angelangt. Die eingebauten Anlagenteile, die Steuerungen und Sicherheitseinrichtungen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik.

Im Zuge der systematischen Erneuerung (insbesondere Zuwendungsmaßnahme: „Energetische Erneuerung U1 Süd BA 1 – Bay 205“) müssen die Abstellanlage, die Bahnhöfe und Tunnelstrecken einer ganzheitlichen Erneuerung in der Elektrotechnik unterzogen werden.

### **Einzelmaßnahme L, Trennung der Lichtwellenleiteranlagen auf der U1 Süd und damit verbundene Raumumnutzungen (Elektroinstallation und bauliche Maßnahmen)**

Unter der Einzelmaßnahme G wurde die Trennung der Lichtwellenleiteranlagen bereits technisch erläutert. Um die Realisierung zu erreichen müssen diverse Raumumbauten, zum Beispiel der Fernmelderäume und Raumumnutzungen (zum Beispiel Raumaufgaben und damit verbundene Raumneuzuordnungen) im Bereich der U1 Süd vorgenommen werden. Dies betrifft zum Einen die bauliche Umsetzung und zum Anderen die damit verbundene elektrotechnische Neugestaltung der Räumlichkeiten an den einzelnen U-Bahnhöfen.

### **Einzelmaßnahme M, Konstruktionsänderungen bei der Modernisierung der Abstellanlage Eberhardshof der Linie U1**

In der Bau- und Vergabeausschusssitzung vom 12.07.2016 wurde der Objektplan U-Bahn Nürnberg Erneuerungen 2016 mit der beinhalteten Modernisierung der Abstell- und Wendeanlage Eberhardshof beschlossen (Höhe des Bediensteiges der bisherigen Abstellanlagen 0,90 m über Schienenoberkante). Bezüglich der neuen U-Bahnzüge DT 3 stellte der VAG Betrieb Beeinträchtigungen hinsichtlich der Spaltüberbrückung vom U-Bahnzug zum Bauwerk fest. Um dies zu umgehen erfolgte seitens des Betriebsleiterbüros im Herbst 2016 die Anordnung, zukünftige Abstell- und Wendeanlagen mit einer Sollhöhe von 1,00 m zu errichten, wie bei den bestehenden Bahnhofsbahnsteigkanten. Dadurch würde der Schiebetritt des U-Bahnzuges stirnseitig, vollflächig anstoßen und nicht über die Oberkante des Bediensteiges fahren. Diesbezüglich waren diverse Konstruktionsänderungen bei Teilgewerken notwendig.

### **Einzelmaßnahme N, Generalsanierung von zwei Brücken und der Verteilerebene des Bf. Messe der Linie U1 Nürnberg, Planungsleistungen Anfinanzierung**

Bei Begehungen des Betreibers als auch bei der letzten Bauwerkshauptprüfung 2016 wurden diverse Schäden an den Spannbeton-Zugangsbrücken einschließlich der bahnhofseitigen Widerlager festgestellt. Ein im Jahr 2014 durch die VAG beauftragtes Ingenieurbüro hat in ihrem angefertigten Gutachten einen umfangreichen Instandsetzungsbedarf aufgezeigt.

Ursache für die Schäden im Brückenbereich sind die Befestigungen der Brückengeländer und Beleuchtungsmaste. Dort werden durch eindringendes chloridhaltiges Wasser der bodengleiche Gesimskappenbeton und die Bewehrung zerstört. Weiter ist die Brücken- und Bodenabdichtung im Verteiler in der Horizontalen nach über 45 Jahren undicht und spröde geworden. Hierdurch dringt chloridhaltiges Wasser unter die Abdichtung ein und schädigt den Konstruktions- bzw. Spannbeton.

Auf Grund der konstruktionsbedingten Undichtigkeiten in den, nach heutigen anerkannten Regeln der Technik, nicht ausreichenden Anschlussfugen der Brücken an das Bahnhofsbauwerk kommt es zu größeren Schäden an den Widerlagern und Brückenden. Weiter sind die Brückenlager durch Korrosion und Verschleiß geschädigt und müssen ausgetauscht werden.

## 2. Kosten

Die voraussichtlichen Kosten der Gesamtmaßnahme betragen lt. Kostenanschlag der VAG und des U-Bahnbauamtes vom 01.03.2017 netto 6.862.000,-- €.

A) Weichenerneuerung U1, Abstell- und Wendeanlage Hasenbuck, Weiche 63, 64 u. 65	499.000,--€
B) Schienenerneuerung U2, Bf. Hauptbahnhof - Bf. Wöhrder Wiese. Gl.2	303.000,--€
C) Fahrtreppenerneuerung U1, Bfe. Langwasser Süd 201/202, Frankenstraße 282/283, Lorenzkirche 323 und Hauptbahnhof 3122	1.800.000,--€
D) Aufzugserneuerungen U1, Bf. Scharfreiterrung 1 und 2	350.000,--€
E) Erneuerung der Stromschienenträger U1 zw. Bf. Maximilianstraße und Bf. Muggenhof	386.000,--€
F) Geschwindigkeitsüberwachung U1 zwischen Bf. Messe und Bf. Bauernfeindstraße	180.000,--€
G) Trennung der Lichtwellenleiteranlagen U1, Bfe. Bauernfeindstraße, Messe, Langwasser Nord und Scharfreiterrung (Anlagentechnik)	320.000,--€
H) Ergänzungsmaßnahmen der technischen Untersuchungen im Bereich U1 Süd	160.000,--€
I) <i>Erdungskonzept Bauwerkserde Hochbahnbrücke U1 vom Bf. Muggenhof zum Bf. Stadtgrenze</i>	133.000,--€
J) Ertüchtigung der Blitzschutzanlage der U1 Süd vom Bf. Langwasser Süd bis Bf. Bauernfeindstraße	151.000,--€
K) Erneuerung der E-Installationen im Zuge der system. Erneuerung der U1 Süd von der Abstell- und Wendeanlage Langwasser Süd bis zum Bf. Bauernfeindstraße	1.700.000,--€
L) Trennung der Lichtwellenleiteranlagen und Raumumnutzungen der U1 Süd von Langwasser Süd bis Bauernfeindstraße (E-Installation und baulich Maßnahmen)	695.000,--€
M) <i>Konstruktionsänderungen bei der Modernisierung der Abstellanlage Eberhardshof der Linie U1</i>	85.000,--€
N) Generalsanierung von zwei Brücken und der Verteilerebene des Bf. Messe, Planungsleistungen Anfinanzierung	100.000,--€

**Gesamtsumme:**

**6.862.000,-- €**

## Finanzierung

Die Einzelmaßnahmen I) und M) (Summe 218.000,--€) können aus Einsparungen des Objektplanes „Erneuerung 2016“ der Investitionsauftragsnummer E 5470076700U Projekt-Nr. C 27 - Erneuerung der Bahnsteigsicherungssysteme (BSS-Leisten) - finanziert werden.

Die **Restfinanzierung in Höhe von 6.644.000,--€** kann vorbehaltlich der Genehmigung durch Ref. II/Stk aus dem Ansatz bei MIP-Nr. P5476500000U „U-Bahn-Erneuerungs- und Ergänzungsmaßnahmen“ erfolgen.

Um die Maßnahme vergeben zu können und im vorgesehenen Zeitraum zu realisieren, sind für

Titel	OP 2017	IST 2017	VE 2018
MIP-Nr. P5476500000U	Projekte A) bis N) außer I) und M)	2.490.000,--€	4.154.000,--€

netto vorgesehen.

## Folgekosten

Die künftig anfallenden Belastungen aus Kapital- und Sachkosten lt. Ermittlung des UB vom 01.03.2017 dieses Objektplanes betragen 664.400,-- € im Jahr.

Nürnberg, 01.03.2017  
U-Bahnbauamt  
i. A.

(14460)