



BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad  
Vorplanung – Anlage 1: Erläuterungsbericht



**Straßenbauverwaltung:** Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung  
Tiefbau- und Verkehrsamt  
Steinplatz 1  
99085 Erfurt

**Straßenklasse und Nr:** -

**Streckenbezeichnung:** -

**Baumaßnahme: Bauwerk:** BUGA 2021 Petersberg **Bastionskronenpfad**

**Bauwerks-Nr.:** -

**Träger der Baumaßnahme:** Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung  
Tiefbau- und Verkehrsamt  
Steinplatz 1  
99085 Erfurt

**Unterlage:** Anlage 1

**TVA-Objekt:** 3004-94

## Vorplanung - Erläuterungsbericht -

**Entwurfsbearbeitung:** ARGE Bastionskronenpfad  
K.L.P. Architekten Ingenieure PartGmbB  
Herderstr. 17  
99096 Erfurt  
Deutschland

MKP GmbH  
Uhlemeyerstraße 9+11  
30175 Hannover  
Deutschland

**Projekt-Nr. AN:** 05035

**Datum:** Hannover, den 06. März 2019

## Quellen und Unterlagen

- [U1] Stellungnahme des Thüringischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie; Erfurt: 29.11.2019
- [U2] Textbaustein Geologie für Erläuterungsbericht Vorplanung; vgs InGeo GmbH; Kirschstein; 26.02.2019
- [U3] Landschaftspflegerische Begleitplanung: Baumbestandsbewertung von 01/2019
- [U4] Unterlagen aus der Aufgabenstellung des Stegreifentwurfs; Verhandlungsverfahren nach VgV 2016; BUGA 2021 Landeshauptstart Erfurt; 20.06.2018
- [U5] Vermessung / GIS

## Inhalt

Quellen und Unterlagen .....	2
1 Allgemeines .....	7
1.1 Erläuterung der Maßnahme .....	7
Zweck und Ziel der Maßnahme .....	7
Teilbauwerke des Projektes Bastionskronenpfad .....	7
Lage und Anbindung des Planungsgebietes .....	8
Wesentliche Trassierungselemente und Randbedingungen .....	9
Lastannahmen .....	9
1.2 Bauwerksgestaltung .....	9
Gestaltung und Funktion .....	9
Mauerkronenbrücke .....	10
Laurenturmbrücke .....	10
Plattform Bastion Martin .....	11
Baumwipfelpfad .....	11
Neuer Turm .....	11
1.3 Einbindung in den Bestand der Festungsanlage Petersberg, sowie des GLB .....	12
Aufbau der Festungsanlage / Historische Bausubstanz .....	12
Unterirdische Wegesysteme / Horchgänge / Kasematten .....	14
Denkmalschutz .....	14
Geschützter Landschaftsbestand / Schützenswerte Gehölze / Naturschutz .....	15
2 Bodenverhältnisse, Gründung .....	16
2.1 Allgemeines zum Stand der Erkundung .....	16
2.2 Geologie .....	16
2.3 Grundwasserverhältnisse .....	17
2.4 Grundsätzliche Baugrundeignung .....	17
2.5 Gründung .....	18

Mauerkronenbrücke .....	18
Lauenturmbrücke .....	19
Plattform.....	19
Baumwipfelpfad .....	19
Neuer Turm .....	19
2.6    Baugruben .....	19
3    Leitungsbestand im Planungsgebiet .....	20
3.1    Allgemeines .....	20
3.2    Leitungsbestand an den Lauentorbrücken (Mauerkronenbrücke/Lauenturmbrücke) .....	20
3.3    Leitungsbestand im südlichen Bereich des Baumwipfelpfades.....	20
3.4    Leitungsbestand im nördlichen Bereich des Baumwipfelpfades.....	21
4    Unterbauten .....	22
4.1    Widerlager, Flügel .....	22
4.2    Stützen .....	22
4.3    Sichtflächen .....	22
5    Überbauten .....	23
5.1    Tragkonstruktion .....	23
Mauerkronenbrücke .....	23
Lauenturmbrücke.....	24
Plattform – Bastion Martin .....	24
Baumwipfelpfad .....	24
Neuer Turm .....	25
5.2    Lager .....	25
5.3    Übergangskonstruktionen .....	25
5.4    Abdichtung, Belag .....	25
5.5    Korrosionsschutz, Schutz gegen Tausalze.....	26
6    Entwässerung .....	27

6.1	Mauerkronenbrücke .....	27
6.2	Laurenturmbrücke .....	27
6.3	Baumwipfelpfad .....	27
7	Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen .....	28
8	Zugänglichkeit der Konstruktionsteile .....	29
	Mauerkronenbrücke und Laurenturmbrücke .....	29
	Plattform .....	29
	Baumwipfelpfad .....	29
9	Sonstige Ausstattung und Einrichtungen .....	30
9.1	Beleuchtung .....	30
9.2	Videoüberwachung .....	30
9.3	Aufzug .....	30
9.4	Technische Anlagen in Außenanlagen .....	30
10	Herstellung, Bauzeit .....	31
10.1	Herstellungszeitraum .....	31
10.2	Zufahrt / Baustraße .....	31
10.3	BE-Flächen .....	31
10.4	Kranstandorte .....	31
	Kranstandort 1 und 2 .....	31
	Kranstandort 3 und 4 .....	32
11	Kostenschätzung .....	33
12	Baurechtsverfahren, Beteiligte .....	34
12.1	Grundstückssituation .....	34
12.2	Genehmigungsverfahren .....	34
12.3	Umwelt und Landschaftsplanung .....	35
12.4	Schallschutz .....	35
13	Schlussblatt .....	36



BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad  
Vorplanung – Anlage 1: Erläuterungsbericht  
Hannover, den 06. März 2019  
Seite 6 / 36



# 1 Allgemeines

## 1.1 Erläuterung der Maßnahme

### Zweck und Ziel der Maßnahme

Die Zitadelle Petersberg prägt mit seiner jahrhundertelangen Geschichte das Erscheinungsbild der Stadt Erfurt. Im Rahmen der BUGA 2021 plant die Stadt Erfurt diesen Standort besser zu erschließen. Neben einer Verbesserung der Barrierefreiheit des Areals soll ein touristisch hochwertiger Rundweg mit integrierten Brückenbauwerken den durch die Lauentorstraße abgetrennten Teil der barocken Festungsanlage „Bastion Martin“ besser zugänglich machen. Der Rundweg, hier nachfolgend bezeichnet als „Bastionskronenpfad“, soll im Bereich der Petersbergstraße beginnen und mittels Brücken und Stegen über die Bastionen Gabriel und Martin bis zur Bastion Kilian führen. Die Bastion Martin wurde durch die vor ca. 100 Jahren gebaute Lauentorstraße von der Festungsanlage abgeschnitten. Die Brückenbauwerke sollen in Anlehnung an den ehemaligen Postenweg auf den Kurtinen die Bastion Martin wieder an die restliche Festung anbinden. Damit soll die ehemalige „Bastionskrone“ auf der verloren gegangene östliche Kurtine wieder aufgenommen werde.

Im Bereich der Bastion Gabriel soll der Rundweg als Baumwipfelpfad sensibel über einen geschützten Landschaftsbestandteil geführt und behutsam in das natürliche Umfeld eingebunden werden. Am Beginn des Rundweges soll an der Petersbergstraße in Anlehnung an den ehemaligen „Hohen Glockenturm“ der Baumwipfelpfad über einen Aufzugs- und Treppenturm („Neuer Turm“) erschlossen werden.

### Teilbauwerke des Projektes Bastionskronenpfad

Das Projekt „BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad“ wird in folgende Teilbauwerke gegliedert:

- a) Die „Mauerkronenbrücke“ überführt den Pfad von der südwestlichen Ecke der Bastionen Kilian und Gabriel über die Lauentorstraße zur Plattform auf der Bastion Martin. Der Name des Teilbauwerks symbolisiert den Bezug zum ehemaligen Mauerverlauf der Bastion Gabriel. Die Mauerkronenbrücke stellt die Verbindung zwischen Bastion Kilian und Bastion Martin her.
- b) Die „Lauenturmbrücke“ überführt den Pfad von der Plattform auf der Bastion Martin über die Lauentorstraße auf die westliche Ecke der Bastion Gabriel nahe des Umspannwerkes. Der Name des Teilbauwerks symbolisiert den Bezug zum ehemaligen Lauenturm als Teil der nicht mehr existierenden Befestigungsmauer.
- c) Die Plattform auf der Bastion Martin ist das Bindeglied zwischen der Mauerkronenbrücke und der Lauenturmbrücke. Sie wird direkt auf dem östlichen Bereich des Festungstableaus der Bastion Martin aufgeständert. Sie stellt einen barrierefreien Anschluss an die beiden Brücken dar und ermöglicht einen Aufenthaltsbereich mit zahlreichen Blickbeziehungen für die Besucher auf der Bastion Martin.

- d) Der „Baumwipfelpfad“ der als aufgeständertes, mehrfeldriges Brückenbauwerk den Pfad von der Ecke der Bastion Gabriel an der Lauentorstraße bis zum Aufzugs- und Treppenturm an der Petersbergstraße führt. Der Pfad mäandert durch die Baumkronen des GLB (Geschützter Landschaftsbestandteil "Petersberg") auf der Bastion Gabriel.
- e) Der Aufzugs- und Treppenturm an der Straße „Petersberg“ ist der Abschluss des Baumwipfelpfades und eine Reminiszenz an den ehemaligen „Hohen Glockenturm“ der alten Stadtmauer. Er wird als „Neuer Turm“ bezeichnet.

### Lage und Anbindung des Planungsgebietes

Der Petersberg liegt am Rande des Zentrums von Erfurt. Im Osten grenzt er an die Altstadt mit dem Andreasviertel, im Süden an den Domplatz. Im Norden grenzt er an eine gründerzeitliche Stadterweiterung und im Westen an lockere neue Stadterweiterungen, sowie landwirtschaftliche Nutzungen an. Topographisch erhebt sich der Petersberg etwa 30m über der Altstadt. Das Areal des Petersberges hat insgesamt eine Größe von 39 ha.



Abbildung 1: Grundriss des Bearbeitungsgebietes

Als fußläufige Anbindung gibt es folgende Wegeverbindungen zur Festungsanlage. Eine Hauptwegeverbindung führt vom Domplatz über die Petrinistraße, den Südosthang und die Petersbrücke/Peterstor (Ravelin Peter) zum Festungsplateau. Eine barrierefreie Wegeverbindung vom Domplatz bis zum Festungsfuß ist geplant. Nordwestlich gibt es eine Fußwegeverbindung vom Gutenbergplatz auf die Zitadelle. Über das Festungsplateau der Bastion Kilian gelangt man zwischen der Oberen Kaserne und den Preußischen Wallanlagen zum Anschluss der Mauerkronenbrücke. Vom Park des Bundesarbeitsgerichts gelangt man über die Straße Petersberg vorbei am Ravelin Anselm zum Anschlusspunkt des Baumwipfelpfades am Neuen Turm.

### **Wesentliche Trassierungselemente und Randbedingungen**

Die Durchfahrtshöhe in der Lauenorstraße unter den Teilbauwerken „Mauerkronenbrücke“ und „Lauenturmbrücke“ muss mindestens 4,5 m betragen. Als nutzbare Fußwegbreite für alle Teilbauwerke des Bastionskronenpfades ist mindestens 2,5 m vorzusehen. Die Barrierefreiheit des Bauwerks ist entsprechend PARAGRAF 50 der Thüringer Landesbauordnung und den Anforderungen der DIN 18040-3 zu berücksichtigen. Eingriffe in den GLB müssen möglichst minimiert werden. Der zu schützende Gehölzbestand determiniert den Trassenverlauf des Baumwipfelpfades auf der Bastion Gabriel (siehe auch Abschnitt 0).

### **Lastannahmen**

Als Belastung wird für den Fußgängerverkehr eine Nutzlast in der Lastgruppe gr1 gemäß EC 1991-2 angesetzt. Eine Belastung durch ein Wartungsfahrzeug durch die Lastgruppe gr2 ist nicht vorgesehen. Fahrzeuganprall auf die Stützen der Tragwerke ist konstruktiv ausgeschlossen. Fahrzeuganprall auf die Überbauten ist durch die großen lichten Höhen über der Lauenorstraße ausgeschlossen. Die Beanspruchung aus Temperatur wird gemäß DIN EN 1991-1-5 angesetzt. Die Beanspruchung aus Wind wird gemäß DIN EN 1991-1-4 angesetzt.

## **1.2 Bauwerksgestaltung**

### **Gestaltung und Funktion**

Die vorgeschlagene Lösung zum Bastionskronenpfad mit Brücke und Weg, in und durch die Baumwipfel der westlichen Flanke des Petersbergs, setzt zukünftig ein individuelles Zeichen für Betrachter und Besucher. Den Auftakt aus südlicher Richtung bietet die geknickte „Mauerkronenbrücke“, welche den früheren Mauerverlauf über der heutigen Lauenorstraße nachzeichnet. Die leichte, stützenreduzierte Konstruktion mit Spannungsfaktor führt den Besucher barrierefrei von der Bastion Kilian auf eine Plattform über der Bastion Martin. Dieses Plateau wird über der baulich sehr heterogenen östlichen Bastionsspitze errichtet und ermöglicht so einen minimalen Eingriff in die historische Bausubstanz. Von der Plattform ist ein Treppenabgang auf die Bastion Martin geplant.

Der westliche Spitze der Bastion Martin wird weitgehend im Charakter als Freifläche mit den Bestandsgehölzen erhalten. Dieser Abschnitt ist über eine Treppe zu erreichen. An das Plateau wird höhengleich die „Laurenturmbrücke“ angeschlossen die die Lauentorstraße überführt. Daran schließt sich – barrierefrei, der Baumwipfelpfad an. Dieser wird als Weg durch die Bestandsvegetation des westlichen Petersbergs für Familien und Naturliebhaber gleichermaßen interessant inszeniert. In Anlehnung an den ehemaligen Verlauf der Bastionsmauer wechselt der Weg mehrmals die Richtung und führt sowohl in Stamm- und Buschhöhe und auch durch den Kronenbereich der Bestandsgehölze. Blickmöglichkeiten auf die baulich historische Umgebung ergänzen das Angebot an Spiel-Klettermöglichkeiten für Jung und Alt, sowie die wegbegleitende Aufbereitung des Themas `Flora und Fauna in der Stadt`.

Über einen Aufzug im „neuen Turm“ an der Petersbergstraße, in der Nähe des Standortes des ehemaligen mittelalterlichen Hohen Turms, gelangt der Besucher entweder über Treppen hinter einer grobmaschigen, offenen Streckmetallfassade oder per Aufzug auf das Straßenniveau.

Aufgrund der durchgehenden Barrierefreiheit über das Plateau auf der Bastion Martin kann auf einen Aufzug am Laurenturm verzichtet werden. Stahl für die Tragstruktur des Steges, Streckmetall für die Absturzsicherung, sowie Stahlgitter für die Laufzone bilden eine Materialfamilie über die alle Elemente des neuen Bastionskronenpfades ein einheitliches Erscheinungsbild erhalten. Die Beleuchtung des gesamten Pfades ist als LED-Beleuchtung im Geländer/Handlauf integriert.

### **Mauerkronenbrücke**

Die Brückenkonstruktion wird aus einem durchlaufenden im Grundriss abgewinkelten Überbau gebildet. Die Widerlager sind auf der Bastion Martin und Bastion Kilian gegründet. Zwei markante geneigte Stützenpaare binden in den Überbau ein und lassen den Brückenwinkel über der Lauentorstraße frei auskragen. Es entsteht ein spannungsreiches markantes Tragwerk das von verschiedenen Blickrichtungen wahrgenommen wird.

Der entstehende, im Grundriss geknickte Durchlaufträger weist unterschiedliche Stützweiten auf. Das Haupttragwerk des Überbaus, in Form eines trapezförmigen Kastenquerschnitts aus Stahl, ist daher als gevouteter Querschnitt geplant. Dies veranschaulicht den Kraftverlauf und es kann eine sehr schlanke Konstruktion im prägnanten mittleren Teil der Brücke realisiert werden.

Die durch die Neigung der Stützen sowie den im Grundriss geknickten Verlauf entstehenden Horizontalkräfte welche jeweils am Ende der Brückenkonstruktion mittels Rückverankerung bis in den Baugrund abgetragen werden. Behutsam in die Bestandsmauer integrierte Widerlager schaffen die Verbindung zwischen Überbau und Rückverankerung und sichern durch eine ausreichende Lastverteilung die vorhandene Bausubstanz.

### **Laurenturmbrücke**

Die Gestaltung der Laurenturmbrücke folgt dem Gestaltungsprinzip der Mauerkronenbrücke.

Die Konstruktion besteht aus einem Träger, der auf Höhe des Lauenturms von der Plattform auf der Bastion Martin die Brücke über die Lauentorstraße zur Bastion Gabriel überführt. Auf der Bastion Gabriel lagert das Bauwerk an der westlichen Flanke der reminiszierten Einfassung des ehemaligen Lauenturms auf einer Stützwand auf dem Festungstableau. Von dort läuft es weiter bis zur südlichen Wand der Bastion Martin und wird dort über geneigte Stahlstützen und ein Zugband auf dem Festungstableau gelagert. An der Bastion Gabriel lagert das Bauwerk auf geneigten Stahlstützen, die auf dem parallel zum Lauentorstraße verlaufenden Tableaueversatz der rekonstruierten Festungsmauer gegründet werden.

### **Plattform Bastion Martin**

Die Plattform dient der barrierefreien Erkundung der Bastion Martin. Durch ein aufgelockertes Tragsystem wirkt das Plateau als eine schwebende Ergänzung zu dem massiven Mauerwerk der Bastion. Vom Plateau aus kann sowohl der restliche Teil der Bastion, als auch die Altstadt von Erfurt und der Erfurter Dom aus mit einem ganz besonderen Blickwinkel erlebt werden. Die Bastion Martin ist von der Plattform aus über Treppenstufen erreichbar und erkundbar. Auch der Laenturm ist über eine Stufe begehbar. Eine barrierefreie Anbindung des Bastionskronenpfades an die untere Ebene der Bastion Martin ist nicht vorgesehen.

### **Baumwipfelpfad**

Das Haupttragwerk des Kronenpfades ist ein offener aus mehreren Stahl-Profilen zusammengesetzter Fachwerkquerschnitt. Dieses Primärtragwerk lagert in Abständen zwischen 9,30 bis 15,40 m auf Y-förmigen Stützen. An markanten Ecken werden Plattformen errichtet, die auf dreiteiligen Y-Stützen aufgelagert sind. Die Y-Stützen und Plattformen bilden die Auflager für die einzelnen Überbauten. Die Bauwerkslänge und die Konstruktion wurde so gewählt, dass leicht zu hebende Elemente entstehen und von den geplanten Mobilstandorten eingehoben werden können.

Der Stützenabstand wurde so variiert und abgestimmt, dass der Baumbestand geschützt wird und vorhanden Leitung nicht überbaut oder verlegt werden müssen. Die Gründung des Bauwerkes erfolgt auf schlanken Fundamenten mit Tiefgründungen aus Mikropfählen. Durch die Verwendung von Mikropfählen und kleine Fundamentabmessung wird die Beanspruchung für die umgebende Natur und Baumbestand im GLB weitestgehend reduziert. Die Montage der Fundamente kann nacheinander und abschnittsweise mit Mobilkränen erfolgen. Anschließend werden die Stahlstützen sowie die zu leichten Segmenten zusammengesetzten Bauteile des Kronenpfades mit Mobilkränen eingehoben.

### **Neuer Turm**

Der neue Turm in unmittelbarer Nähe zu den Fundamentresten des „Hohen Turmes“ stellt den nördlichen, barrierefreien Zugang zum Bastionskronenpfad dar. Eine Überhöhung des Baukörpers in Richtung des Kommandantenhauses, sowie das Herausrücken aus der Flucht der östlich der Treppenanlage gelegenen Gabionenwand, dienen als Orientierungshilfe und der Auffindbarkeit des Turmes.

Alle bestehenden Wegebeziehungen, insbesondere entlang des Wohngebäudes bzw. des Wäldchens, können durch die Anpassung der bestehenden Treppenanlage weiter und außerhalb jeglicher Öffnungszeiten des Bastionskronenpfades genutzt werden. Zudem ist es möglich, über den Aufzug barrierefrei auf das Plateau oberhalb der Petersbergstraße zu gelangen. Südlich des Turmes wird hier ein Vorplatz vorgeschlagen, welcher als Treff- und Sammelpunkt dient.

Oberhalb des in Beton gehaltenen Sockels sorgt eine helle Streckmetallfassade für ein zusammenhängendes Gesamtbild. Der Aufzugsschacht in der Mitte des Turmes dient zum einen als Auflager des Baumwipfelpfades, zum anderen wird die Treppenkonstruktion an den Schacht angehängen

### 1.3 Einbindung in den Bestand der Festungsanlage Petersberg, sowie des GLB

#### **Aufbau der Festungsanlage / Historische Bausubstanz**

Die Kernfestung erstreckt sich über eine Gesamtfläche von ca. 12 ha. Sie besitzt einen unregelmäßigen, sternförmigen Grundriss, der sich aus acht Bastionen zusammensetzt. Im süd-westlichen Areal befinden sich die Bastionen Gabriel und Kilian, sowie der durch das Lauentor abgehängte Teil der Bastion Martin. Die Kronen auf den Bastionen, sowie auf den Kurtinen waren ursprünglich mit Postenweg und Tablettmauern (Brüstungsmauern) ausgestattet. Sie wurden in preußischer Zeit mit einem hohen, bombensicheren Erdkavalier überdeckt. Dieser Kavalier wurde in einer Entfestigung 1873 teilweise abgetragen und ist deshalb nur noch vereinzelt vorhanden. 1990 wurde in Teilen der Festung ein neuer Postenweg mit Tablettmauer nach Vorlage von Plänen von Maximilian von Welsch errichtet.

Die Festungsmauern haben entlang einer Abwicklungslänge von ca. 2 km Höhen zwischen 8 und 23 m. Die 4 – 6,5 m dicken Fußbereiche sind von Horchgängen (Kontermen) durchzogen. Um die Kernfestung liegen vorgelagerte Lünetten und Ravelins.

Im Kernbereich der Festung befinden sich bis heute Überreste der Stadtmauertürme aus dem 12. Jahrhundert. Diese wurden mit der Errichtung der Zitadelle an der Stadtmauer zu Pulvermagazinen umfunktioniert und in ihrer Höhe geschleift. An der nördlichen Flanke der Bastion Gabriel befinden sich Überreste des „Hohen Glockenturms“ die 1998 wiederentdeckt und mit Gabionen ergänzt wurden. Beim Durchbruch der Lauentorstraße 1921 wurden an der Bastion Martin die Überreste des Lauensturms am ehemaligen Lauentor wiederentdeckt und teilweise rekonstruiert. Die Rekonstruktion bildet zusammen mit der Bastion Martin eine Aussichtsplattform.

Zum genauen Aufbau der Festungsmauer finden momentan Geometrie- und Gefügeerkundungen an ausgewählten Sondierungsachsen statt. Die Ergebnisse dieser Erkundungen konnten im Rahmen der Vorplanung noch nicht berücksichtigt werden. Die gewonnen Erkenntnisse fließen als Grundlage in die Entwurfsplanung ein.



BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad  
Vorplanung – Anlage 1: Erläuterungsbericht  
Hannover, den 06. März 2019  
Seite 13 / 36



### **Unterirdische Wegesysteme / Horchgänge / Kasematten**

Die unterirdischen Horchgänge in den Fußbereichen der Festungsmauern (Kontermine), sowie unterirdische Räume (Kasematten) und Treppenzugänge werden sukzessive wieder freigelegt und sind teilweise touristisch begehbar. In den Überresten der ehemaligen Kurtine zwischen den Bastionen Kilian und Martin befindet sich ein Horchgang, der von dem Durchbruch am Laurantor durchtrennt wurde. Am Fußpunkt der Bastionsmauer an der Bastion Kilian befinden sich eine Zugangstür, sowie eine Fensternische. In Richtung der ehemaligen Kurtine befindet sich hinter einem Gitter (?) der verschüttete Rest des Horchgangs in Richtung der Bastion Martin. Über eine Treppe gelangt man von dem Horchgang am Fuße der Kurtine Kilian-Martin zu einem Ausgang nahe der Oberen Kaserne. In der Flucht der Fensternische befindet sich parallel zwischen der Treppe und der 1920 neu errichteten Mauerflanke am Laurantor noch ein Gewölberaum.

Direkt im Bereich des Horchgangs, der Treppe, sowie des Gewölberaums in der ehemaligen Kurtine Kilian-Martin befindet sich eine geplante nördliche Gründungsachse der Mauerkronenbrücke.

Die durch das Laurantor unterbrochene Kontermine beginnt wieder an der östlichen Spitze der Bastion Martin. Hier führt er über eine kurze Treppe auf ein gepflastertes Zwischenpodest, an dessen südlicher Flanke sich eine Tür durch die südliche Bastionsmauer befindet. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich die Überreste eines alten Brunnens, in den eine Wendeltreppe eingebaut wurde. Über die Treppe gelangt man von dem Horchgang bis hinauf auf das Festungstableau der Bastion Martin. An der östlichen Spitze der Bastion Martin – direkt im Bereich der oben beschriebenen, unterirdischen Anlagen befinden sich die süd-westlichen Gründungsachsen der Mauerkronenbrücke. Der Horchgang in der Bastion Martin führt weiter im Fußpunkt der südlichen Bastionsmauer bis zur süd-westlichen Ecke. Dort geht es über eine kurze Treppe auf ein tieferes Niveau und dann entlang der westlichen Bastionsmauer und der ehemaligen Kurtine Martin-Gabriel unterhalb des Laurantors zur Bastion Gabriel. Von hier aus steigt das Niveau wieder – der Horchgang verläuft an der nord-westlichen Mauerflanke der Bastion Gabriel entlang des Umspannwerkes. Von dort gelangt man Richtung Norden über einen Treppenaufgang auf das Festungsplateau „Gabriel“, oder in Richtung Westen entlang der südlichen Mauerflanke. An dieser Stelle ist der weitere Verlauf des Horchgangs unterbrochen.

Vereinzelt finden sich an den Knickpunkten der Horchgänge Lüftungsschächte bis hinauf auf die Kavaliere. Der genaue Verlauf der Lüftungsschächte ist unklar. Von den beschriebenen unterirdischen Anlagen liegt eine Vermessung vor. Der beschriebene Gewölberaum in der Kurtine Kilian-Martin wird aktuell nachvermessen.

### **Denkmalschutz**

Die Festung Petersberg ist ein Kulturdenkmal von nationalem und internationalem Rang. Der Umgang mit den materiellen Geschichtszeugnissen, sowie die weitere bauliche Entwicklung und Nutzung muss der historischen und städtebaulichen Bedeutung gerecht werden. Die Grundlage für das denkmalpflegerische Handeln ist die Charta von Venedig. Damit müssen die Beiträge aller Epochen zum Denkmal respektiert werden. Auch die Gestaltung der 20er Jahre des letzten Jahrhunderts ist als abgeschlossen Epoche grundsätzlich zu würdigen.

Im Plangebiet des Vorhabens sind die Bastionen Gabriel, Martin und Kilian betroffen. Gemäß dem Schreiben des Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie [U1] ist das Objekt ein Kulturdenkmal im Sinne des Thüringer Gesetzes zur Pflege und zum Schutz der Kulturdenkmale §2 Abs. 1. Im Bereich der Bastionen Gabriel und Martin sind mittelalterliche und frühneuzeitliche Relikte der Erfurter Stadtbefestigung zu erwarten. Die Tiefe der zu erwartenden archäologischen Funde ist dabei nicht genau bekannt. Die Erhaltung dieser möglichen archäologischen Zeugnisse ist prioritär. Die Planung des Bauwerks ist dabei so zu gestalten, dass flexibel auf erhaltenswerte Funde in den betroffenen Bereichen reagiert werden kann. Auf vorhandene Reste der Stadtmauertürme ist bei den Auflagerachsen der Teilbauwerke zu achten. Die Entlüftungsschächte, sowie die Treppenabgänge zu den Kontermen müssen in das gestalterische Konzept integriert werden. Die Festungsmauern sind unbedingt zu erhalten. Die Eingriffe müssen hier gering gehalten werden. Die kurmainzischen Kavaliers an der westlichen Face der Bastion Kilian und der Kurtine Kilian-Martin sind einzigartig und aus diesem Grund unbedingt zu erhalten. Ein Weg, bzw. Steg in moderner Form auf der Bastionskrone ist allerdings möglich und im Sinne der Charta von Venedig um den ästhetischen und historischen Wert des Denkmals zu erschließen. Aus planerischer Sicht wird **empfohlen, in den geplanten Gründungsachsen im Frühjahr 2019 archäologische Untersuchungen durchzuführen**, um Behinderungen durch Grabungen in der Bauzeit zu vermeiden.

#### **Geschützter Landschaftsbestand / Schützenswerte Gehölze / Naturschutz**

Auf der Bastion Gabriel und zum Teil auf der Bastion Martin hat sich ein von Menschen unberührter kleiner Wald gebildet. Der Baumbestand hat den Status eines Geschützten Landschaftsbestandteils „Petersberg“ (GLB). Der durch das Teilbauwerk „Baumwipfelpfad“ durchquerte Bereich auf der Bastion Gabriel ist naturrechtlich geschützt. Neben den schützenswerten Gehölzen ist das Vorkommen gefährdeter Insekten, Mollusken und Vögel betroffen. Innerhalb der Kasematten befinden sich Winterquartiere geschützter Fledermausarten. Die Festungsmauern bieten Lebensräume für Mauerrauten, Insekten- und Spinnenarten. Ein entsprechendes Artenschutzgutachten ist seitens des Auftraggebers beauftragt und soll Ende April 2019 vorliegen. Ein Eingriff in die Kasematten im Winter ist nur nach Erstellung eines Fledermausgutachtens möglich. Das betroffene Areal soll aus naturschutzrechtlichen Gründen nicht durch ebenerdige neue Wege beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund soll der geplante Rundgang - behutsam aufgeständert und gegründet – zwischen den Baumwipfeln der Bastionskrone (Baumwipfelpfad) geführt werden. Der Gehölzbestand auf der Bastion Kilian wurde nachvermessen und die schützenswerten Gehölze wurden in 4 Kategorien festgelegt [U3]. Die im Rahmen der Vorplanung vorgestellten Varianten des Wegekorridders des Baumwipfelpfads berücksichtigen die schützenswerten Gehölze und minimieren den erforderlichen Eingriff auf Gehölze der Schutzkategorien I, H und II. Jede notwendige Entfernung von Gehölzen, sowie das Anlegen von Konstruktionbestandteilen im GLB benötigt eine naturschutzrechtliche Befreiung. Die Beeinträchtigungen sind auf punktuelle Eingriffe zu begrenzen.

## 2 Bodenverhältnisse, Gründung

### 2.1 Allgemeines zum Stand der Erkundung

Die Erkundung der Bodentechnischen Parameter an den signifikanten Gründungspunkten der Teilbauwerke ist z.Z. in Bearbeitung und noch nicht abgeschlossen. Im Folgenden werden allgemeine Angaben zu den Bodenverhältnissen am Petersberg als erste Grundlage für die Planung festgehalten [U2].

Nachfolgende Ausführungen zur Vorplanung beruhen rein auf Basis vorhandener Kartenwerke, Archivunterlagen, Baugrundgutachten aus der näheren bis unmittelbaren Umgebung und Erfahrungen durch den Bodengutachter. Sie gelten vorbehaltlich der Ergebnisse der noch durchzuführenden vorhabensspezifischen Baugrunderkundung und –begutachtung und dienen vorrangig als allgemeiner Überblick zur Untergrundsituation.

### 2.2 Geologie

Das Bauvorhaben befindet sich regionalgeologisch am Südrand der Erfurter Keupermulde, speziell im Einflussbereich der NW-SO streichenden Erfurter Störungszone als einer Parallelstruktur zum Steiger- und Fahnergückensattel. Diese Störungsstruktur wird morphologisch deutlich durch den Domberg, nordwestlich anschließend den Petersberg und setzt sich in nordwestlicher Richtung mit der Schwellenburg bei Kühnhausen fort.

Im Untergrund des geplanten Bastionskronenpfades streicht mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgängig bis überwiegend der Schilfsandstein (kmS) als eine Unterformation des Mittleren Keupers (km) aus. Der Schilfsandstein besteht aus glimmerführenden, graubraunen bis gelblichbraunen, am Top auch rotbraunen Schluffsteinen und glimmerreichen Feinsandsteinen mit gelegentlichen Tonsteineinlagerungen. Charakteristisch ist ein bewegtes Ablagerungsbild mit engräumigem Wechsel von Horizontal- und Schrägschichtung sowie Aufarbeitungshorizonten (Tonsteingerölle). Gelegentlich können kohlige Pflanzenreste auftreten.

Im äußersten Norden des Bastionskronenpfades (Aufzugsanlage an der Zufahrtsstraße Petersberg / Hoher Turm) ist nicht auszuschließen, dass im Untergrund die Schichten der sog. Roten Wand (kmGOR) als Unterformation des Mittleren Keupers im Grenzbereich zum älteren Schilfsandstein, ausstreichen. In dem Fall dominieren im Festgesteinsuntergrund rote sowie graugrüne Tonmergelsteine und es treten dolomitische bis karbonatische Lagen/Knauern auf. Des Weiteren sind im Bereich der Roten Wand auch geringmächtige Einschaltungen von Gips nicht auszuschließen. Im Übergangsbereich zum Schilfsandstein treten zunehmend Schluffsteine und Feinsandsteine auf.

Der Standort liegt gemäß der Ingenieurgeologischen Karte, M 1:100.000, M 32 – 47 (Erfurt) in einem Gebiet, wo Auslaugungserscheinungen auf Grund der geologischen Situation nicht zu erwarten sind (B-a-l).

Verallgemeinert sind keine geologischen Untergrundschwächen vorhanden. Die laminierten bis sehr dünn geschichteten Keupergesteine sind oberflächlich mehrere Meter tiefgründig mürbe-kleinstückig bis grusig verwittert und schließlich quasi zu Lockergesteinen zersetzt. Das Festgestein liegt unter natürlichen Bedingungen unter einem quartären Lockergesteinspaket, bestehend aus weichseleiszeitlichem, äolischem (Windtransport) Lössablagerungen.

Durch umfangreiche, jahrhundertelange Bautätigkeiten im Zusammenhang mit der der Stadtbefestigung Erfurt, den verschiedenen Bauphasen der Festungsanlage Petersberg, der späteren Entfestigung mit Schleifung der Bastion Gabriel und Anfang des 20. Jahrhunderts mit dem Bau der Lauentorstraße mit Teilabriss der Bastion Martin ist auch der Standort stark anthropogen (Veränderungen durch menschliche Einwirkungen) überprägt. So liegen heute oberflächlich verbreitet mächtige, inhomogene Auffüllungen und diverse Bausubstanz vor. Der ursprünglich verbreitete äolische Löss (Windablagerung in der Steppe der Eiszeit) ist erfahrungsgemäß anteilig bis vollständig beseitigt worden.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN EN 1998-1:2010-12 in keiner Erdbebenzone.

### 2.3 Grundwasserverhältnisse

Als standortrelevanter Vorfluter des Untersuchungsgebietes ist die östlich gelegene, nach Norden abfließende Gera anzusehen (Flusssystem Elbe). Der geschlossene Grundwasserspiegel liegt nach einschlägigen Unterlagen am Standort etwa um 190 m NHN und damit ca. 30 m unter dem Niveau des Standortes. Oberhalb des Grundwasserspiegels ist niederschlags- und jahreszeitlich bedingt Schichtwasser- und Staunässebildung über stauenden Zwischenschichten nicht auszuschließen. Dabei sind die Festgesteine in vertikaler Richtung betrachtet im Allgemeinen als Grundwasserstauer bis Grundwassergeringleiter einzustufen. Erfahrungsgemäß und in Anbetracht der Tatsache, dass der Petersberg ein vergleichsweise kleines Einzugsgebiet darstellt, ist davon auszugehen, dass wenn überhaupt nur vergleichsweise geringe Wassermengen in die bautechnisch relevanten Baugrundhorizonte gelangen können.

### 2.4 Grundsätzliche Baugrundeignung

Auffüllungen sind hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Verformungseigenschaften im Allgemeinen und am Standort im Besonderen unzureichend kalkulierbar und für Gründungszecke der geplanten baulichen Anlagen nicht geeignet. Gründungen sind bei den gegebenen Verhältnissen im Regelfall im Festgestein, d.h. hier aller Wahrscheinlichkeit nach im Schilfsandstein, ggf. auch in den Schichten der Roten Wand des Mittleren Keupers abzusetzen. Der Begriff Festgestein resultiert allein aus der stratigraphischen Einordnung des Untergrundes als geologisch definierter Horizont unterhalb der nach geologischen Zeitmaßstäben vergleichsweise jungen Lockergesteinsschichten des Holozäns und des Pleistozäns. Mit der Begrifflichkeit Festgestein sind keine bestimmten Festigkeiten verbunden, d. h. es muss nicht zwangsläufig „fest“ oder „hart“ im Sinne der

landläufigen Vorstellungen von Fels sein. Tendenziell handelt es sich bei dem Schilfsandstein um ein eher mürbes Gestein und bei Ton-/Schluffsteinen um Halbfestgesteine.

Je nach Tiefenlage und Art / Größe der Belastungen kommen Flachgründungen oder Tiefgründungen in Frage.

Im Sinne minimaler Eingriffe in den Bestand, sowohl im Bereich der Festungsanlagen als auch zwischen dem Baubestand (Schutz der Baumwurzeln) über den unterirdischen Resten der geschliffenen Bastion Gabriel werden die Gründungen tendenziell eher als Tiefgründungen z.B. mit Bohrpfählen oder Mikropfählen (Kleinbohrverpresspfähle mit Durchmesser < 30 cm) auszuführen sein. Solche Gründungen, die mit vertikaler oder geneigter Ausführung in der Lage sind, sowohl auf Druck oder Zugbelastungen aufzunehmen, können Einzel- oder in Gruppen im Raster bzw. Linienhaft angeordnet und mit Kopfplatten oder –balken kombiniert werden.

## 2.5 Gründung

Die Gründungen der einzelnen Bauwerke wurden basierend auf den bisher vorhandenen Kenntnissen zum Baugrund und Bestand geplant. Baugrundaufschlüsse konnten aufgrund der kurzen Bearbeitungszeit für die Vorplanung noch nicht erbracht werden. Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen und über den Zustand des Bastionsbestandes können erst in der Entwurfsplanung berücksichtigt und in das Gründungskonzept einbezogen werden. Veränderungen an den Gründungskonzepten und Gründungsstandorten können wesentlichen Einfluss auf den Bauwerksentwurf haben.

### Mauerkronenbrücke

Die Mauerkronenbrücke verläuft als Fortsetzung der südwestlichen Festungsmauer der Bastion Martin. Damit liegt sie oberhalb der bestehenden Horchgänge. Die Gründungen der Mauerkronenbrücke stehen damit im Konflikt mit den Horchgängen. Als Reaktion sind zwei Gründungsvarianten denkbar.

Die Stützen und Widerlager der Mauerkronenbrücke können über Pfahlkopfplatten und Mikropfähle tief gegründet werden. In den Achsen 10 und 110 wird das Zugband über eine Zugpfahlkonstruktion aktiviert. Die Mikropfähle sind so anzuordnen, dass sie im ausreichenden Abstand zu den Horchgängen verlaufen und ausreichend tief in den Baugrund einbinden. Längen- und Lageangaben zu den Mikropfählen erfolgen im Zuge der Entwurfsplanung, wenn ausreichende Kenntnisse über den Baugrund und den Mauerwerksbestand vorhanden sind.

Alternativ zu einer Tiefgründung ist in Teilbereichen auch eine Flachgründung denkbar. Hierzu wird eine Mauerwerkertüchtigung notwendig. Diese kann durch Injizieren von Mörtel erfolgen. Damit erfolgt der Kraftabtrag vorbei an den Horchgang in den Baugrund. Das Ausmaß einer möglichen Ertüchtigungsmaßnahme ist erst im Anschluss an die Bestandsuntersuchung abschätzbar.

Für die Gründungsarbeiten auf den oben liegenden Mauerkronen ist die Gerätetechnik mit Mobilkränen auf die Arbeitsebenen zu heben und nach Abschluss der Arbeiten wieder herunter zu heben.

### **Laurenturmbrücke**

Die Gründung der Laurenturmbrücke erfolgt analog zur Gründung der Mauerkronenbrücke. Im Vergleich zur Mauerkronenbrücke ist eine Kollision mit den Horchgängen nicht in jeder Gründungsachse vorhanden.

### **Plattform**

Die auftretenden Lasten der Plattform sind im Vergleich zu den Brückentragwerken gering. Dies macht eine Gründung entweder in Form einer Verankerung im Bestand der Bastion Martin oder in Form von Flachgründungen mit geringen Ausmaßen möglich.

### **Baumwipfelpfad**

Die Gründung des Baumwipfelpfades erfolgt mittels Mikropfählen. Es werden kleine Gründungselemente verwendet, in denen die Ankerköpfe der Mikropfähle integriert werden. Damit wird die Beanspruchung für die umgebende Natur weitestgehend reduziert. Die Gerätetechnik für das Einbringen der Mikropfähle muss von verschiedenen Standorten in das Baufeld einfahren. Dazu sind entsprechende Zufahrten, Rampen usw. zu schaffen. Der Waldboden des GLB ist durch noch abzustimmenden Maßnahmen entsprechend zu schützen.

### **Neuer Turm**

Der neue Turm wird, wenn die Baugrundverhältnisse dies zulassen, flach gegründet.

## **2.6 Baugruben**

Zur Versenkung der Pfahlkopfplatten der Gründungen des Baumwipfelpfades werden entsprechende Baugruben im GLB notwendig. Die Pfahlkopfplatten werden in den Baugruben errichtet. Arbeitsräumen sind möglichst gering zu dimensionieren. Verbaulemente zur Herstellung der Baugruben sind aus derzeitiger Sicht nicht erforderlich.

In wie weit Baugruben bzw. Anrampungen zur Herstellung der Gründungen für die Mauerkronenbrücke und die Laurenturmbrücke erforderliche wird im Rahmen des Entwurfes geprüft. Voraussichtlich sind jedoch in Teilbereichen die Bestandsmauern bauzeitlich für die Gründungen zurück- und im Anschluss an die Gründungsarbeiten neu aufzubauen.

Ansonsten sind keine weiteren Baugruben vorgesehen.

### 3 Leitungsbestand im Planungsgebiet

#### 3.1 Allgemeines

Im Planungsgebiet liegt ein umfangreicher Leitungsbestand. In der Vorplanung der Gründungen der Teilbauwerke wurde der vorliegende Leitungsbestand berücksichtigt um Kollisionspunkte zu vermeiden. Im Zuge des Entwurfes sind mögliche Kollisionen vertieft zu untersuchen und ggf. Umverlegungen des Leitungsbestandes zu planen.

An der süd-westlichen Face der Bastion Gabriel befindet sich ein Umspannwerk direkt am Lauentor. Dort bündeln sich zahlreiche Stromversorgungsleitungen des Leitungsbestandes. Sich daraus ergebende Einschränkungen für die Teilbauwerke Baumwipfelpfad und die Laenturmbrücke, oder mögliche Kranstandorte werden im Zuge der Planung geprüft.

#### 3.2 Leitungsbestand an den Laentorbrücken (Mauerkronenbrücke/Laenturmbrücke)

Laentorbrücken (Mauerkronenbrücke / Laenturmbrücke)				
Fortl. Nr.	Art	Anzahl	Quelle	Bemerkung
	<b>Wasser</b>			
1.1	Heißwasser	2x	Vermessung	
1.2	Trinkwasser	1x	Vermessung	teilweise im Schutzrohr
	<b>Strom</b>			
1.3	Mittelspannung a	8x	Vermessung	2 davon sind im Schutzrohr
1.4	Informationskabel	3x	Vermessung	
1.5	Mittelspannung b	1x	Vermessung	teilweise im Schutzrohr
	<b>Gas</b>			
1.6	Hochdruck_Gas	1x	Vermessung	
1.7	Informationskabel	1x	Vermessung	
1.8	Niederdruck_Gas	1x	Vermessung	
	<b>Beleuchtung</b>			
1.9	Beleuchtungsleitung a	2x	GIS-Plan: SBL-LSA	durchgängig im Schutzrohr
1.10	Beleuchtungsleitung b	1x	GIS-Plan: SBL-LSA	durchgängig im Schutzrohr

#### 3.3 Leitungsbestand im südlichen Bereich des Baumwipfelpfades

Baumwipfelpfad				
Fortl. Nr.	Art	Anzahl	Quelle	Bemerkung
Baumwipfelpfad Süd				
	<b>Wasser</b>			
2.1	Trinkwasser	1x	Vermessung	teilweise im Schutzrohr
2.2	Trinkwasser	1x	Vermessung	
	<b>Strom</b>			
2.3	Niederspannung	4x	Vermessung	teilweise im Schutzrohr
	<b>Beleuchtung</b>			
2.4	Beleuchtungsleitung	6x	GIS-Plan: SBL-LSA	immer im Schutzrohr

### 3.4 Leitungsbestand im nördlichen Bereich des Baumwipfelpfades

Baumwipfelpfad				
Fortl Nr.	Art	Anzahl	Quelle	Bemerkung
<b>Baumwipfelpfad Nord</b>				
<b>Wasser</b>				
2.5	Trinkwasser	1x	Vermessung	teilweise im Schutzrohr
<b>Strom</b>				
2.6	Niederspannung a	4x	Vermessung	
2.7	Niederspannung b	2x	Vermessung	
2.8	Mittelspannung a	1x	Vermessung	
2.9	Mittelspannung b	1x	Vermessung	
2.10	Informationskabel a	1x	Vermessung	
2.11	Informationskabel b	1x	Vermessung	
<b>Gas</b>				
2.12	Niederdruck_Gas	1x	Vermessung	
<b>Beleuchtung</b>				
2.13	Beleuchtungsleitung	3x	GIS-Plan: SBL-LSA	teilweise im Schutzrohr

## 4 Unterbauten

### 4.1 Widerlager, Flügel

Das Widerlager der Mauerkronenbrücke in Achse 10 wird als Kastenwiderlager mit parallelen Flügelwänden ausgeführt. Zur Aufnahme der großen Horizontalkräfte sind Rückverankerungen in den Baugrund erforderlich.

In den Achsen 20 und 170 werden die schräg angreifenden Stützen in der Neigung auf eine gemeinsame Gründungsplatte für die vordere und hintere Stütze abgesetzt. Die Gründung erfolgt dann mit Mikropfählen oder als Flachgründung. Die jeweils hintere Stütze wird auf einen Stahlbetonpfeiler hinter dem Bestand des Mauerwerks geführt. Dazu ist im Baubereich der Gründung das Mauerwerk der Bastionsmauer schichtweise abzutragen und nach Herstellung der Gründungen analog zum Bestand wiederaufzubauen.

In der Achse 140 wird eine Stützwand angeordnet, welche im Grundriss L-förmig ausgebildet wird um das Gelände der Bastion Martin abzufangen. Die Stützwand dient als Zwischenaufleger für die Lauenturmbrücke.

### 4.2 Stützen

Die Stützen der Lauentorbrücken werden als schräg verlaufende, quadratische Hohlprofilstützen aus Stahl errichtet. Die Stützen weiten sich von unten nach oben verlaufend auf und binden biegesteif in den Überbau ein. In den Achsen 40, 70 und 150 erhält der Überbau eine Voute.

Zum Schutz vor Witterung werden die Stahlstützen aller Bauwerke mit Kopfplatten in Stahlbetonsockeln befestigt, welche an die Pfahlkopfplatten angeschlossen sind. Der Anschluss der Zwischenstützen der Mauerkronen- und Lauenturmbrücke (Stützen in Achsen 20, 40, 70, 90, 150 und 170) erfolgt gelenkig um Zwangsspannungen entgegen zu wirken. Die Stützen der Festpunkte in Achsen 10 und 110/120 werden fest an die Gründung angeschlossen.

Die Pfeiler des Baumkronenpfads werden als Y-förmige Stahlstützen mit Hohlprofilen mit zwei bzw. 3 Ästen ausgebildet. Die Stützen nehmen das Baummotiv für den Baumwipfelpfad auf. Im Bereich der Stützachsen B bis E ist die lichte Höhe der Stützen so gering, dass diese als V-Stützen ausgeführt werden.

### 4.3 Sichtflächen

Die Sichtflächen der Stützen werden analog zu den Stahlflächen des Überbaus ausgeführt. Durch die diagonale Anordnung der Stützen wirkt diese schmaler, da die Stahlflächen unterschiedlich zur Beleuchtung ausgerichtet sind.

## 5 Überbauten

### 5.1 Tragkonstruktion

#### Mauerkronenbrücke

Das Haupttragwerk des Überbaus der Mauerkronenbrücke ist ein trapezförmiger Kastenquerschnitt aus Stahl. In den Stützbereichen der langen Schrägstützen (Achsen 40 und 70) wird dieser als gevouteter Querschnitt geplant. Dies ermöglicht eine Kraftaufnahme in Bereichen größerer Beanspruchung und eine sehr schlanke Konstruktion in dem prägnanten mittleren Teil der Brücke. Der Anschluss des Überbaus an die Stützen wird als biegesteife Verbindung ausgeführt. Die Festpunkte des Tragwerks sind in Achse 10 und 110 angeordnet. Die Mauerkronenbrücke ist durch ihre Winkelform eine zwängungsarme Konstruktion. Verbleibende Zwangsspannungen werden vom Bauwerk und der Gründung aufgenommen. Die Zwischenstützen sind gelenkig an die Gründungskonstruktion angeschlossen. Dadurch werden die Zwangsbeanspruchungen in den Achsen minimiert.

Der Überbau ist als dicht geschweißter Querschnitt geplant.

Statische Parameter der Mauerkronenbrücke:

- Stützweiten 12,35 m – 11,44 m – 5,99 m – 26,57 m – 16,31m – 24,08 m
- Länge 96,71 m
- Bauhöhe Regelfeld ca. 50 cm
- Bauhöhe Stützbereich ca. 1,10

Die Überbauten werden in der Stahlbauwerkstatt vorgefertigt und in einzelnen Schüssen zur Baustelle transportiert. Vor Ort werden die Schüsse auf Montagerüste abgesetzt, verschlossert und zum Gesamttragwerk verschweißt. Für die Montage der Überbauten ist eine Vollsperrung der Lauentorstraße erforderlich.

Für die Mauerkronenbrücke können Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung notwendig werden. Ob Schwingungstilger erforderlich werden wird im Zuge der Entwurfsplanung ermittelt.

Für die Mauerkronenbrücke wurden zahlreiche verschiedene Varianten zur Anbindung an den oberen Weg in der Achse 10 untersucht. Die abgestimmte Vorzugslösung ist die dargestellte Variante IV.

Für die Ausbildung der Gründungen im Bereich der Anbindung an die Bastion Gabriel wurden ebenfalls verschiedenen Varianten mit unterschiedlichen Stützensausbildungen untersucht. Die Variante 3 mit zwei Stützen und hochgesetzter Gründung stellt aus statischer und gestalterischer Sicht die Vorzugslösung dar.

### Laurenturmbrücke

Das Tragwerkskonzept der Laurenturmbrücke erfolgt analog zum Tragwerkskonzept der Mauerkronenbrücke. Der Querschnitt des Überbaus wird in der Achse 150 als gevouteter Querschnitt ausgeführt. Der Festpunkt des Tragwerks ist in Achse 120 angeordnet.

Statische Parameter der Laurenturmbrücke:

- Stützweiten 9,43 m – 19,37 m – 9,55 m
- Länge 38,35 m
- Bauhöhe Regelfeld ca. 50 cm
- Bauhöhe Stützbereich ca. 1,10

Die Herstellung erfolgt in der gleichen Reihenfolge, wie die Mauerkronenbrücke. Zur Verringerung der Sperrung der Lauentorstraße ist die Errichtung der beiden Bauwerke zeitlich parallel durchzuführen.

### Plattform – Bastion Martin

Eine gitternetzförmige angeordnete Stahlkonstruktion aus Haupt- und Nebenträgern bildet, gestützt auf sechs Stützpunkten, das Tragwerksystem der Plattform.

### Baumwipfelpfad

Die Überbauten des Baumwipfelpfades werden aus Einfeldträgerketten gebildet, die als Fachwerke konzipiert sind. Das Gelände wirkt in diesem Tragwerkskonzept mit. Dies ermöglicht eine geringe Überbauhöhen und geringere Montagegewichte im Vergleich zu einer Balkenbrücke aus Stahlträgern. Die Fachwerkkonstruktion ist steifer hinsichtlich dynamischer Anregungen und wurde deshalb als Vorzugslösung für den Baumwipfelpfad gewählt.

Die Überbauten der Fachwerkkonstruktion besteht aus Ober- und Untergurten, Querträgern und gekreuzten Geländeprofilen. Diese werden als Stahlkonstruktion in der Stahlbauwerkstatt vollständig vorgefertigt, zur Baustelle transportiert und montiert. Schweißarbeiten auf der Baustelle sollen vermieden werden.

Folgende Stützweiten für die Brücken des Baumwipfelpfades sind geplant:

1 x 17,58 m – 3 x 15,40 – 6 x 13,50 m – 2 x 11,40 m – 3 x 9,30 m

Die Gesamtlänge des Baumwipfelpfades beträgt 220,78 m. Die einzelnen Überbauten wurden im Verlauf des Pfades so angeordnet, dass Konflikte mit den Bäumen minimiert werden und Leitungen nicht umverlegt werden müssen. Die Überbauten sind von den Bauwerkslängen so konzipiert, dass sie transportiert und von den vorgesehenen Kranstandorten eingehoben werden können.

Die Überbauten werden an einen oberen Querriegel der Y-Stützen angeschlossen. Im Bereich der Plattformen werden dreiteilige Y-Stützen gesetzt, die die Konstruktion der Plattformen aufnehmen. Die Plattformen sind individuell und einzeln gefertigte Elemente.

Das System des Baumwipfelpfades bildet eine zusammenhängende Kette von einzelnen Brückenelementen, die sich aufgrund der geknickten Anordnung im Grundriss selbst hinsichtlich der Horizontalkräfte stabilisieren. Zwangsspannungen aus Temperaturbeanspruchungen werden im Bereich des Baumwipfelpfades über eine dehnweiche, integrale Konstruktion minimiert. Die Festpunkte sind in der Achse P am neuen Turm und der Achse B geplant.

### Neuer Turm

Der Neue Turm bildet den Zugang zum Baumwipfelpfad auf der Nordseite. Er wird außerhalb der bestehenden Turmfundamente und der Bestandstreppe errichtet. Das Bauwerk hat einen inneren Erschließungskern mit Aufzugsschacht und Treppenläufen. Dieser nimmt die Kräfte aus den Treppen und der aufliegenden Brückenkonstruktion auf. Der Turm wird als Festpunkt für den Baumwipfelpfad ausgelegt. Die äußere Hülle des Turmes wird als Stahlkonstruktion aus Profilstahl errichtet und mit einer Fassade bekleidet. Es ist eine offene durchsichtige Fassadenhülle geplant. Das Untergeschoss des Turmes bildet den Zugangsbereich und wird als Stahlbetonkonstruktion errichtet. Zur Straßenseite sind zur Böschungssicherung Stützwände notwendig.

Der neue Turm ist in zwei Konstruktionsarten gegliedert:

1. Ein massiver Stahlbetonsockel welcher auf Streifenfundamenten gegründet wird.
2. Der obere, in Stahlbauweise gefertigte Bereich des Turmes, dessen Vertikallasten in den Sockel nach unten abgeleitet werden.

## 5.2 Lager

Lager sind nur an ausgewählten Achsen erforderlich. Derzeit sind Lager in der Achse 10 und der Achse P geplant. Die Auflagerung der Brücken des Baumwipfelpfades sind als Stahlkonstruktionen geplant.

## 5.3 Übergangskonstruktionen

Es sind Übergangskonstruktionen an den Achsen 10 und P vorgesehen.

## 5.4 Abdichtung, Belag

Die Mauerkronenbrücke und Lautenturmbrücke bilden hinsichtlich der Abdichtung und dem Belag eine Einheit. Das obere Belagsblech der Überbauten erhält eine Abdichtung mit einem Korrosionsschutz nach ZTV-Ing Teil Korrosionsschutz. Die Brücken des Baumwipfelpfades werden als offene Konstruktion ausgeführt und werden

nicht abgedichtet. Der Belag der gesamten Brücken wird gleich ausgeführt. Es sind verschiedene offene Belagsvarianten möglich.

- Gitterroste verzinkt oder aus Cortenstahl
- Blechelemente mit rutschhemmenden Dünnschichtbelägen mit Sandeinstreu
- Bohlenbeläge mit Nuten und Quarzsandeinstreuung

## 5.5 Korrosionsschutz, Schutz gegen Tausalze

Die Stahlkonstruktionen der Überbauten und Stützen sind nach ZTV-Ing durch Korrosionsschutzbeläge zu schützen. Die Planung des Korrosionsschutzes und der Farbgebung erfolgt im Zuge der Entwurfsplanung.

Für die Brücken des Baumwipfelpfads ist auch ein Korrosionsschutz mit Feuerverzinkung denkbar. Die Konstruktion ist dann im Zuge der weiteren Planung verzinkungsgerecht zu entwerfen.

Alternativ zum Korrosionsschutz ist auch die Herstellung der Konstruktion aus korrosionsträgem Stahl (Cortenstahl) möglich. Die Konstruktion verzichtet dann auf entsprechende Anstriche und nimmt im Laufe der Zeit eine rostähnliche Patina an, die den Stahl vor weiterer Korrosion schützt. Die Stahlkonstruktion ist nach Vorgaben des „Merkblatt für den Einsatz von wetterfestem Baustahl“ entsprechend zu entwerfen.

## 6 Entwässerung

### 6.1 Mauerkronenbrücke

Die Entwässerung der Mauerkronenbrücke erfolgt über eine, mittig im Querschnitt liegende, Entwässerungsrinne. Da die Entwässerungsrinne im Querschnitt in Brückenachse verläuft hat sie die gleiche Längsneigung wie der Überbau. Die Längsneigung wird mit ca. 0,5 % von Achse 10 – 90 ausgeführt.

In Brückenachse werden in regelmäßigen Abständen Brückenabläufe vorgesehen um das Oberflächenwasser in die Brückenentwässerung einzuleiten. An der Stütze in Achse 90, wird eine Fallrohrleitung installiert. Diese wird über die Bastion Martin weitergeführt in die Straßenentwässerung der Lauenorstraße.

### 6.2 Lauenurmbrücke

Die Entwässerung der Lauenurmbrücke erfolgt analog zur Mauerkronenbrücke über eine, mittig im Querschnitt liegende Entwässerungsrinne. Der Überbau und damit auch die Entwässerungsrinne der Lauenurmbrücke wird einer Längsneigung von ca. 0,5 % hergestellt. Über eine Fallrohrleitung in der Stützwand Achse 140 wird die Entwässerung der Lauenurmbrücke auf die Bastion Martin geführt und von dort aus weiter über ein Fallrohr an die Straßenentwässerung der Straße Lauenor angeschlossen.

### 6.3 Baumwipfelpfad

Die Laufzone der Bauwerke Plattform und Baumwipfelpfad werden als offene Konstruktion mit Stahlgittern ausgeführt. Dadurch wird keine geschlossene Oberfläche hergestellt und es ist keine Entwässerung notwendig.

## 7 Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Alle Brückenbauwerke werden mit einem Geländer mit einer Geländerhöhe von 1,10 m und einem innenliegenden Handlauf auf 0,85 m bis 0,90 m Höhe ausgestattet. Die Gestaltung der Geländerfüllung wird an das Gesamtgestaltungskonzept angelehnt und kann z.B. als Gitterrost oder als Streckmetallgitter verzinkt oder aus Kortenstahl ausgeführt werden.

Es ist wird empfohlen, den gesamten Bereich des Baumwipfelpfades durch einen umlaufenden Zaun abzutrennen.

Zudem wird ein Tor im Bereich zwischen Bastion Gabriel und Bastion Kilian auf Höhe des Treppenabgangs zu den Horchgängen angeordnet. Dieses soll verhindern, dass die Bereiche unterhalb des Baumwipfelpfades betreten werden. Damit kann der Baumwipfelpfad von unten und der schützenswerte Baum- und wertgebende Strauchbestand insgesamt vor Vandalismus geschützt werden.

## 8 Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

### Mauerkronenbrücke und Lauenturmbrücke

Zur Überwachung, Prüfung und Erhaltung der Lauentorbrücken werden diese über die Lauentorstraße von unten mit Hubsteigern inspiziert. Im Bereich der Bastion Martin ist eine Zugänglichkeit und Inspektion über diese möglich.

### Plattform

Die Zugänglichkeit der Plattform erfolgt über die Bastion Martin.

### Baumwipfelpfad

Der Baumwipfelpfad ist über die Bastion Gabriel zugänglich. Es werden keine zusätzlichen Zugangswege und Zufahrten für die Zugänglichkeit für die Inspektion der Brücken sind im Bereich des GLB möglich. Die Wartung und Inspektion erfolgen von oben.

Eine handnahe Inspektion und Besichtigung der Brücken von unten ist nur mit Leitern oder Gerüsten möglich

## 9 Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

### 9.1 Beleuchtung

Die Lichtplanung sieht vor, dass sowohl eine Funktionalbeleuchtung, als auch eine Effektbeleuchtung installiert wird.

Die Beleuchtung des gesamten Pfades ist als LED-Beleuchtung im Geländer/Handlauf integriert.

Zusätzlich werden Lichtpunkte zur Anstrahlung der Bastionsmauer und der Stützen installiert. Die Effektbeleuchtung konzentriert sich auf die Lauerntorbrücken.

### 9.2 Videoüberwachung

Es ist in Teilbereichen des Kronenpfades eine Videoüberwachung vorgesehen.

### 9.3 Aufzug

Im inneren des „Neuen Turmes“ wird ein Aufzug installiert um einen barrierefreien Zugang zum Baumwipfelpfad herzustellen.

### 9.4 Technische Anlagen in Außenanlagen

Die Elektroanlage dient der Versorgung und dem Betrieb der Beleuchtungsanlage und des Aufzuges. Die Leistungsermittlung wurde überschlägig durch Auszählen der Lichtpunkte und den Anschluss des Aufzuges durchgeführt. Daraus ergibt sich ein Bedarf von ca. 10kW. Für den Bastionskronenpfad wird im Erschließungsbauwerk ein neuer Hausanschluss 63A hergestellt.

Im Zählerschrank wird ein Verteilerfeld hergestellt. Im Verteilerfeld befinden sich der Überspannungsschutz, notwendige Last- und Fehlerstromschutzeinrichtungen und die Steuerung für die Beleuchtungsanlage über Lichtfühler und Astrouhr.

Die Kabelverteilung erfolgt an der Unterseite der Wegbrücken in Leerrohren. In den Bauwerken wird ebenfalls Aufputz verlegt. Als Kabel kommen NYY-J oder SYM-J zum Einsatz. Installationsgeräte werden IP54 ausgeführt.

Die Beleuchtungsanlage wird entsprechend der gültigen DIN-Vorschrift unter Berücksichtigung der Schutzziele der Umgebung hergestellt. Die Leuchten sind als LED-Leuchten geplant.

Das gesamte Bauwerk ist aufgrund der leitenden Konstruktionsbauteile lückenlos zu erden. Die Erdung erfolgt an den Pylonen den Bauwerken über Fundamenterder.

## 10 Herstellung, Bauzeit

### 10.1 Herstellungszeitraum

Der Bauzeitraum für die Brücken ist ab 2020 bis 03/2021 vorgesehen.

Die Arbeit im geschützten Landschaftsbestandteils, die topographische Situation und auch die zeitliche Komponente, die sich aus der Eröffnung der BUGA 2021 ergibt, erfordern frühzeitige Überlegungen zur technologischen und zeitlichen Umsetzung des Vorhabens. Ein hoher Vorfertigungsgrad – insbesondere im Bereich des Baumwipfelpfades – ermöglicht einen minimalen Eingriff in das GLB und verkürzt den zur Errichtung erforderlichen Zeitaufwand.

Für die zeitliche Planung der Errichtung des Bauwerkes sind folgende beschränkende Zeiträume zu beachten:

Maßnahme / Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Baustelleneinrichtung / Rodung im GLB	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja
Bauen im GLB	ja	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Bauen in den Bastionen	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Nachpflanzungen im GLB	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein

### 10.2 Zufahrt / Baustraße

Die Zufahrt zum Baubereich erfolgt im Norden über die Petersbergstraße. Im Süden erfolgt die Baustellenzufahrt über die Lauentorstraße.

### 10.3 BE-Flächen

Für das Bauvorhaben Bastionskronenpfad sind im Bastionsbereich mehrere Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) vorgesehen:

- Im Norden im Bereich des Wendehammers der Petersbergstraße (ca. 980 m<sup>2</sup>)
- Auf der Bastion im Bereich des Parkplatzes der Wohngebäude (ca. 400 m<sup>2</sup>)
- Im Bereich der Lauentorstraße an der Bastionsmauer Kilian (ca. 150 m<sup>2</sup>)
- Im Bereich der Lauentorstraße, auf der Fläche des ehemaligen Wohnhauses, welche von der Bastionsmauer halbseitig eingeschlossen ist (ca. 980 m<sup>2</sup>)

### 10.4 Kranstandorte

Für die Erstellung der Bauwerke sind 4 Kranstandorte und zwei Standorte für Turmdrehkrane vorgesehen.

#### Kranstandort 1 und 2

Der Kranstandort 1 befindet sich an der zukünftigen BUGA Haltestelle am Petersberg. Der Kran an diesem Standort dient zum Einheben der Stützen und des Überbaus des Baumwipfelpfades und zur Herstellung des „Neuen Turms“. Es ist ein zweiter Kran auf dem Petersberg auf dem privaten Anwohner Parkplatz notwendig

um die Bauwerksbestandteile des Baumwipfelpfads an ihrer vorgesehenen Position abzusetzen. Hier ist zusätzlich ein Standort für einen Turmdrehkran vorgesehen. Dieser dient zum Einheben von Baumaterialien für die Herstellung der Gründung. Der Turmdrehkran ist zum Zeitpunkt des Einhubes der Überbauten nicht mehr notwendig.



*Abbildung 2: Kranstandorte 1 und 2*

#### Kranstandort 3 und 4

Der Kranstandort 3 befindet sich auf der Zufahrt zum Umspannwerk. Der Kran an Kranstandort 3 dient zum Einheben der Bauwerksbestandteile des Baumwipfelpfads. Für die Herstellung des Baumwipfelpfads und der Lauerntorbrücken wird zusätzlich ein Kran an Kranstandort 4 notwendig. Dieser befindet sich an der Lauerntorstraße zwischen Bastion Martin und Bastion Gabriel.



*Abbildung 3: Kranstandort 3 und 4*



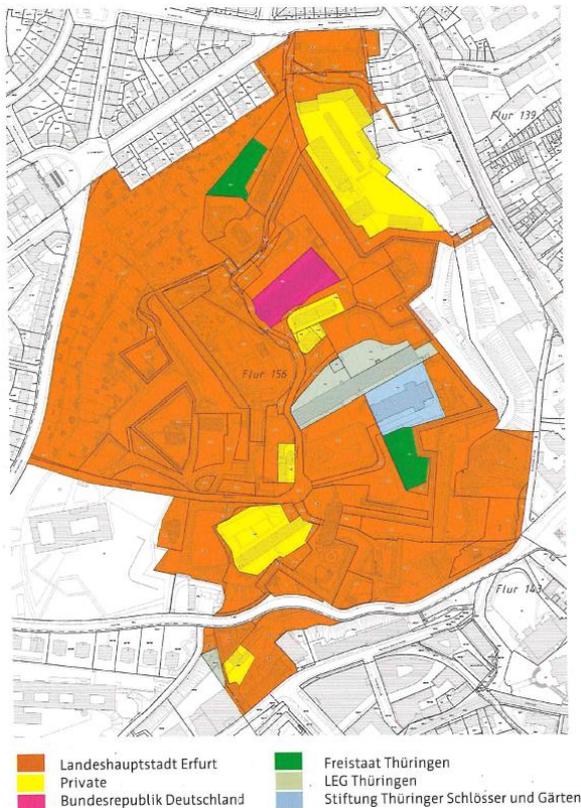
BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad  
Vorplanung – Anlage 1: Erläuterungsbericht  
Hannover, den 06. März 2019  
Seite 33 / 36



## 12 Baurechtsverfahren, Beteiligte

### 12.1 Grundstückssituation

Der Großteil der Grundstücke auf dem Petersberg befindet sich Eigentum der Landeshauptstadt Erfurt. Vereinzelt gibt es private Grundstücke bzw. Grundstücke anderer öffentlicher Eigentümer (Bundesrepublik Deutschland, Freistaat Thüringen, Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen LEG).



### 12.2 Genehmigungsverfahren

Im Zuge der Genehmigungsplanung sind die Genehmigungen hinsichtlich der Eingriffe in das Denkmal und dem GLB bei der Unteren Naturschutzbehörde und der Unteren Denkmalschutzbehörde der Landeshauptstadt Erfurt einzuholen. Die Genehmigung zum Bauvorhaben sind durch die Landeshauptstadt Erfurt zu erteilen.

Eingriffe in den Bestand (z.B. bei Leitungen) sind mit den entsprechenden Leitungseigentümern abzustimmen und genehmigen zu lassen.

Für die Nutzung der privaten Flächen in der Bauzeit sind die Zustimmungen einzuholen.

Straßensperrungen sind mit dem Straßenverkehrsamt der Stadt Erfurt abzustimmen und die Genehmigung einzuholen.

Einleitungen von Oberflächenwasser aus den Lauentorbrücken in die Stadtentwässerung der Landeshauptstadt Erfurt sind abzustimmen genehmigen zu lassen.

### 12.3 Umwelt und Landschaftsplanung

Im Zuge der weiteren Planung sind planungsbegleitend die Auswirkungen auf die Flora und Fauna zu bewerten. Die baubegleitenden Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen sind ebenso zu planen, wie entsprechende Ausgleichsmaßnahmen. Die Ausgleichsmaßnahmen sollten möglichst zur weiteren Aufwertung des GLB vor Ort im Bereich des Petersberges, z.B. unterhalb vom Baumwipfelpfad und an den Bastionen durchgeführt werden.

### 12.4 Schallschutz

Im Zuge der weiteren Planung ist ein Schallschutzgutachten für den Bauzustand und den Endzustand zu erstellen. Die Betroffenheiten sind darzustellen und mögliche Kompensationsmaßnahmen sind zu planen.



BUGA 2021 Petersberg Bastionskronenpfad  
Vorplanung – Anlage 1: Erläuterungsbericht  
Hannover, den 06. März 2019  
Seite 36 / 36



## 13 Schlussblatt

aufgestellt

gez. Dipl.-Ing Sven Kromminga / Falk Hoffmann-Berling, M.Sc.

geprüft

gez. Dipl.-Ing. Ludolf Krontal

Hannover, den 06. März 2019