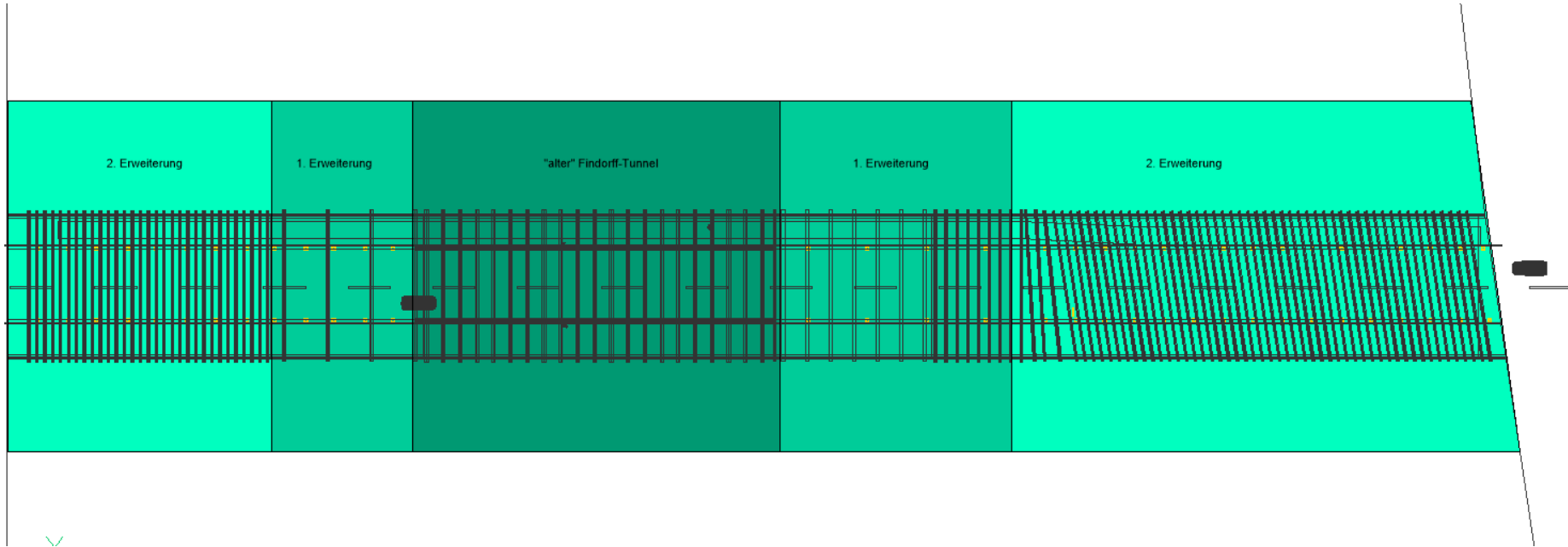




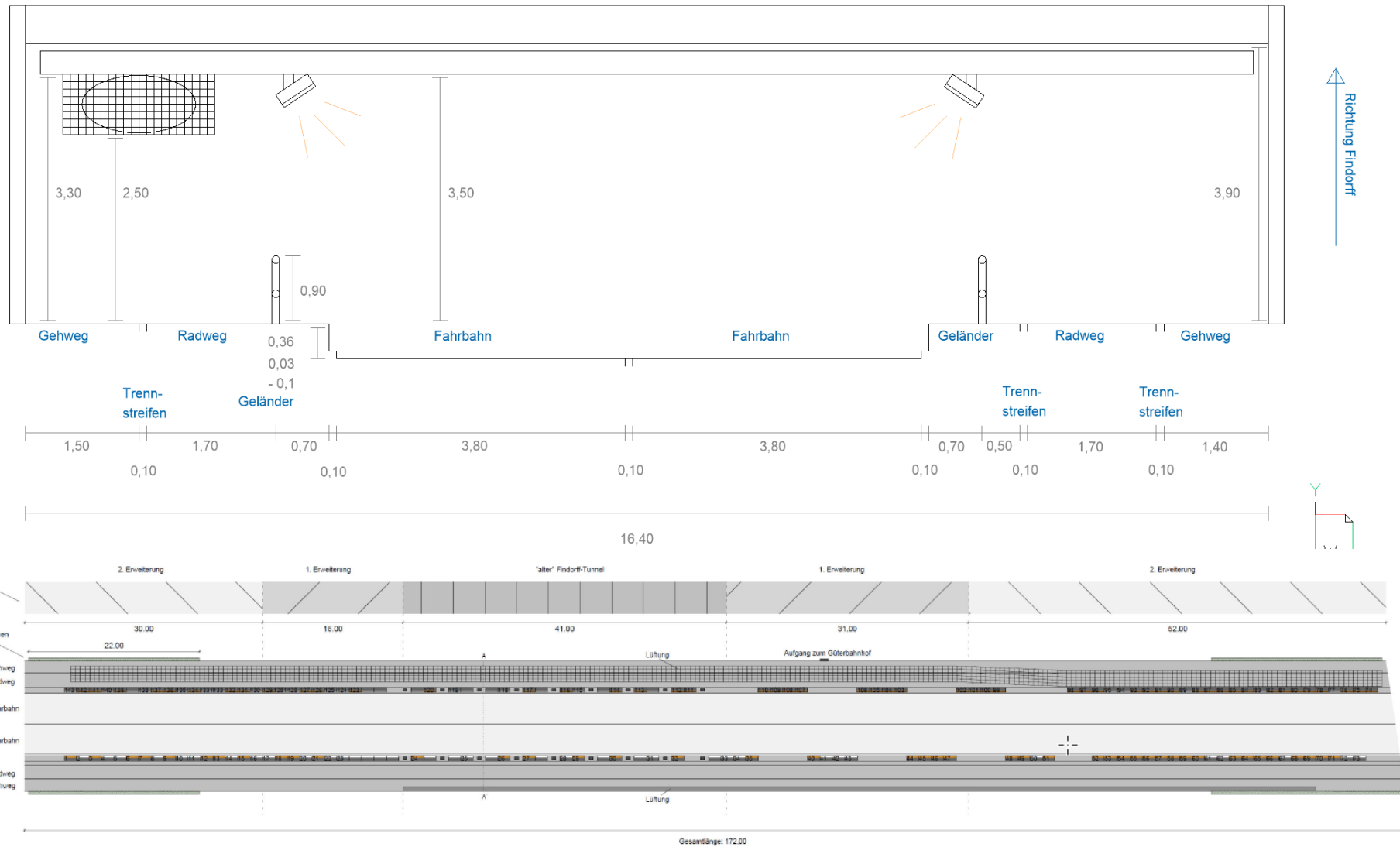
B R E M E N | Findorfftunnel

Lichtkonzept

Planungsbereich | Istsituation



Planungsbereich | Istsituation

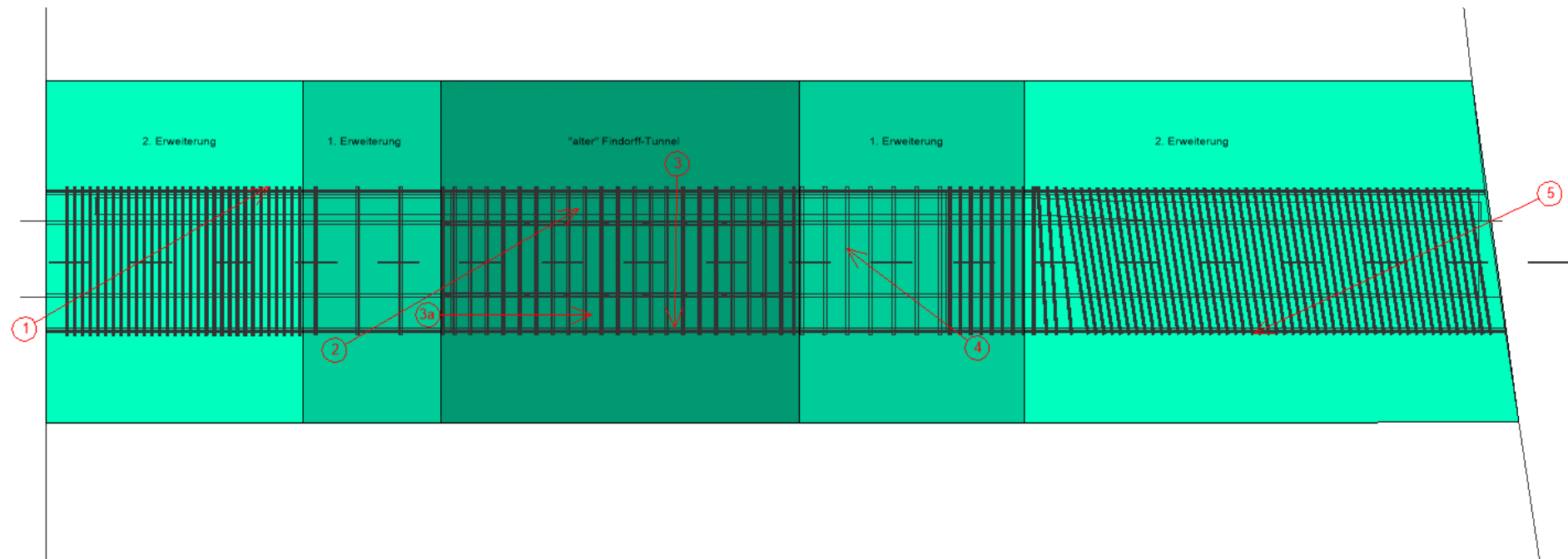


Lichtkonzept | Aufgabenstellung

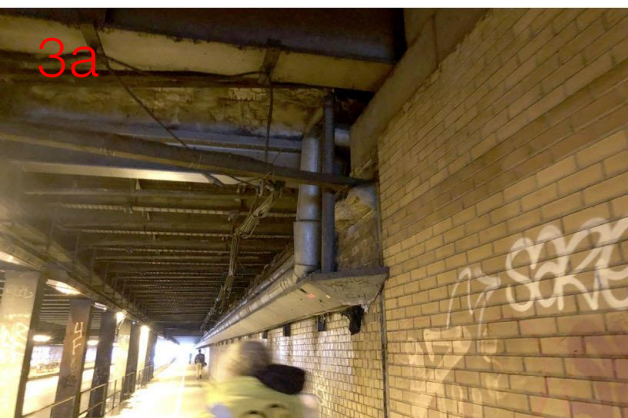
- Deutliche Steigerung von Sicherheit und Sichtbarkeit
- Steigerung der Attraktivität des Bauwerks
- Vorbetrachtung einer Grundbeleuchtung mit verbesserter Beleuchtung
im Geh- und Radwegbereich und höherer Energieeffizienz

Lichtgestaltung | Aufgabenstellung

- Höheres Sicherheitsempfinden - Vermeidung von Angsträumen
- Atmosphärische und stimmungsvolle Beleuchtung
- Strukturen durch Lichtgestaltung sichtbar machen

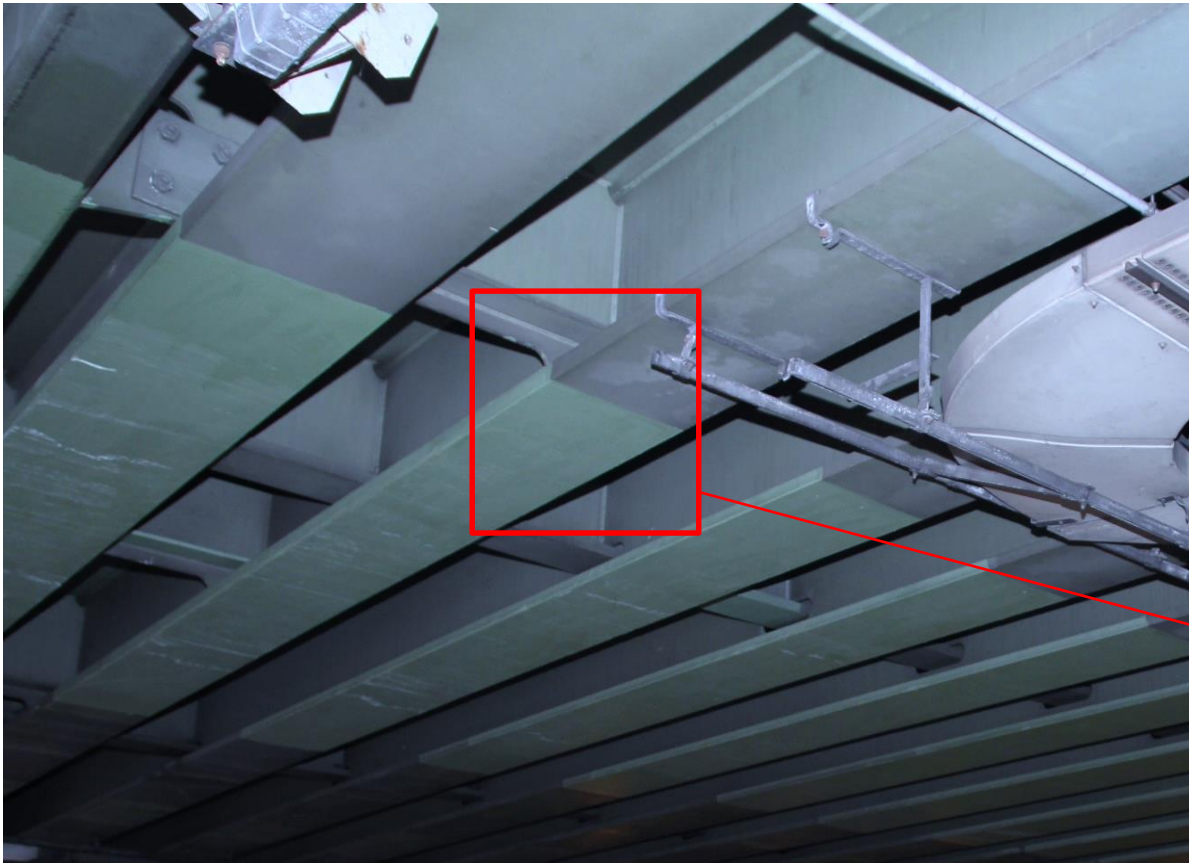


Lichtgestaltung | Strukturen



Lichtgestaltung | Ansatz

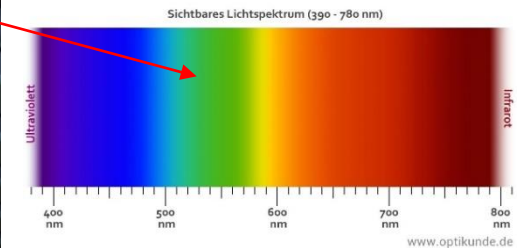
- Material wahrnehmen



Die empfundene Farbe eines Körpers hängt davon ab, welchen Teil des Wellenspektrums er reflektiert und welchen Teil er absorbiert.

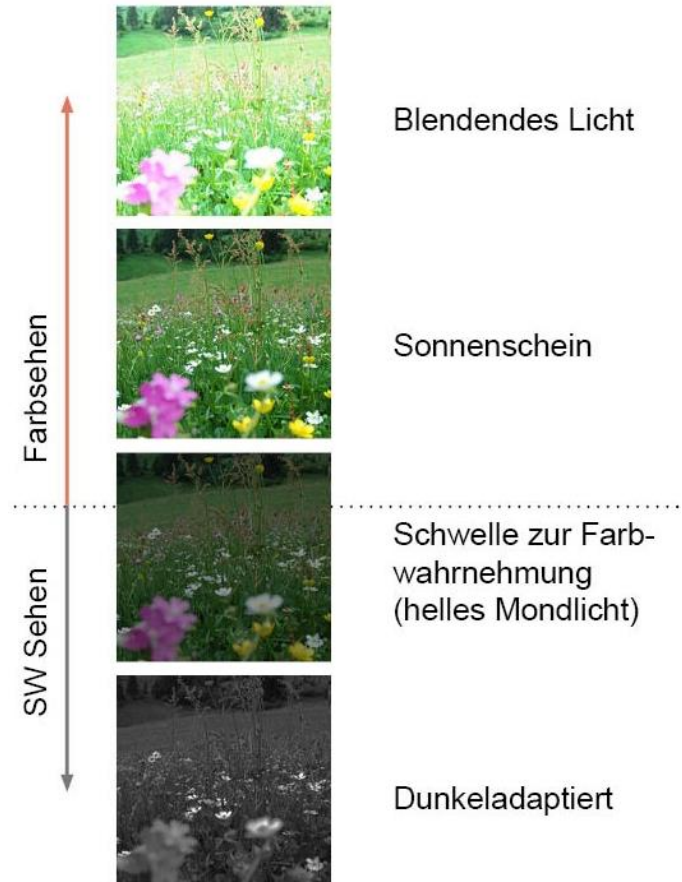
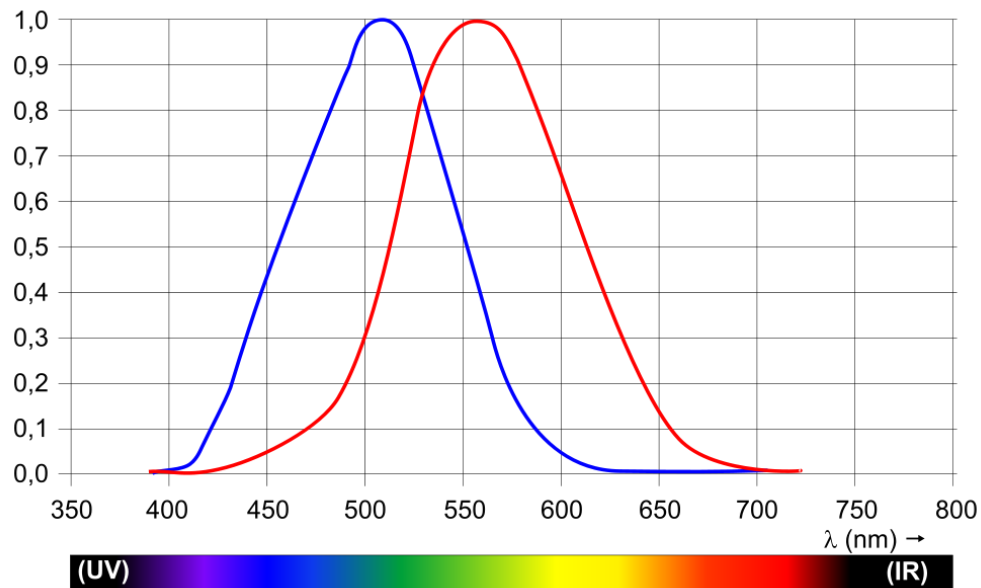
Jeder Farbreiz entspricht einer bestimmten Wellenlänge.

Rot entsteht bei 700-630nm, Orange bei 630-590 nm, Gelb bei 590-560 nm, Grün bei 560-490 nm, Blau bei 490-450 nm und Violett bei 450-400 nm.



Lichtgestaltung | Ansatz

- Bei Dunkelheit steigt die Wahrnehmung für blaugrünes Licht



Quelle: sternsucher.com

Lichtgestaltung | Ansatz – Bremer Blau

- Bremer Blau, ist ein in Bremen erfundenes künstliches Kupfercarbonat, im späten 18. und im 19. Jahrhundert in Wand und Künstlerfarben gern verwendetes grün-blaues Farbpigment.
- In der Theatermalerei stellte man mit Bremerblau früher das Blau des Himmels dar.



Quelle: Wikipedia.org

© Thomas Sehnacht

Lichtgestaltung | Ansatz

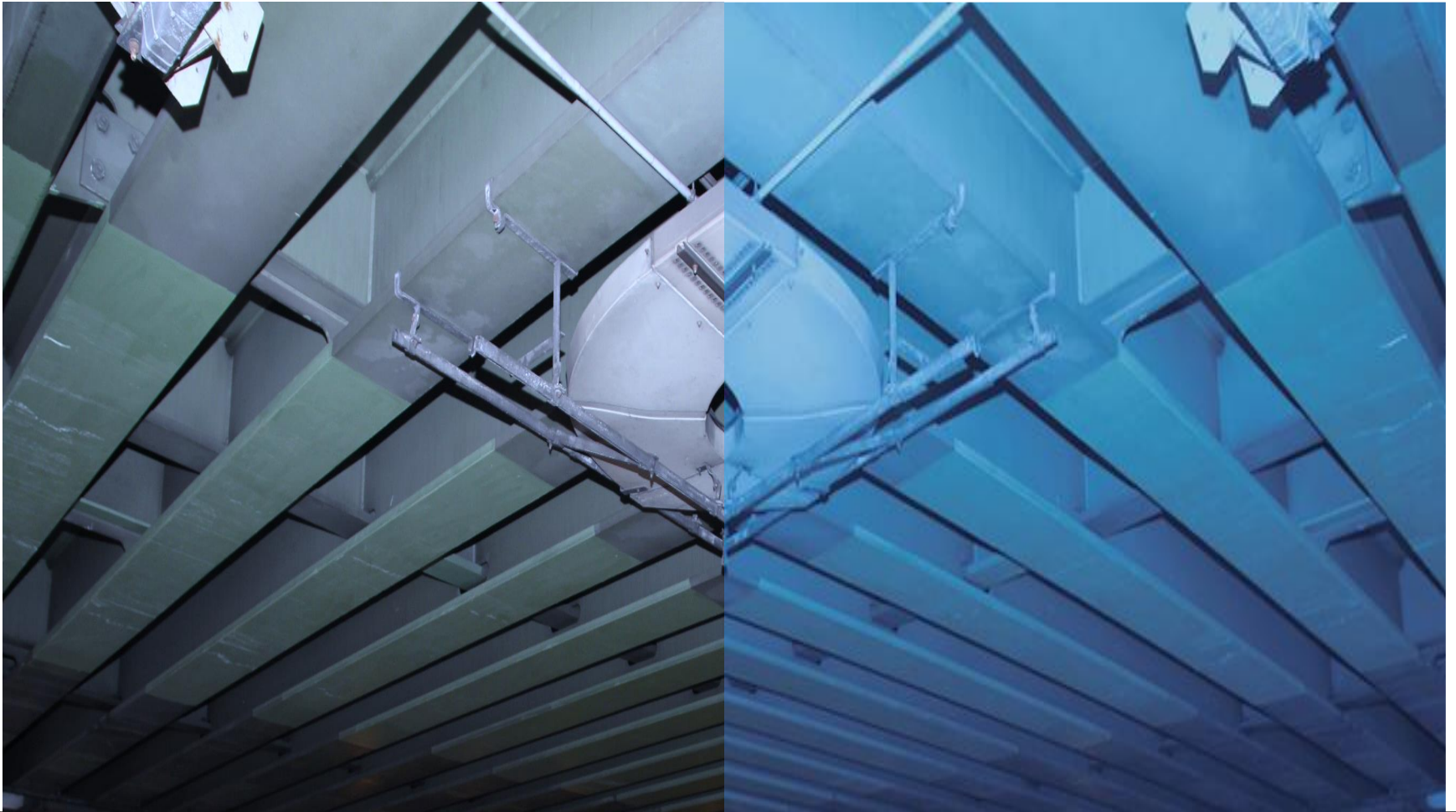
- Ein Make Up mit Licht



Quelle:beautylog.de

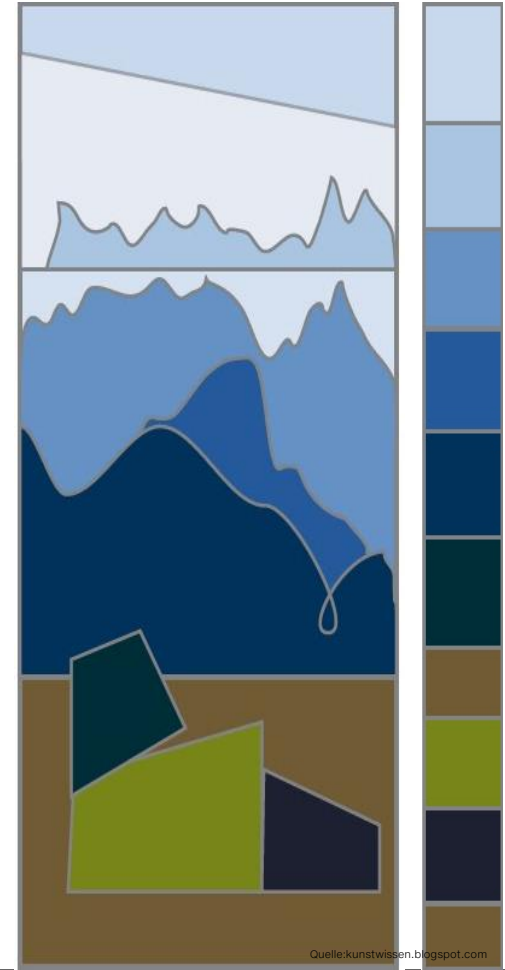
Lichtgestaltung | Ansatz

- Ein Make Up mit Licht



Lichtgestaltung | Ansatz

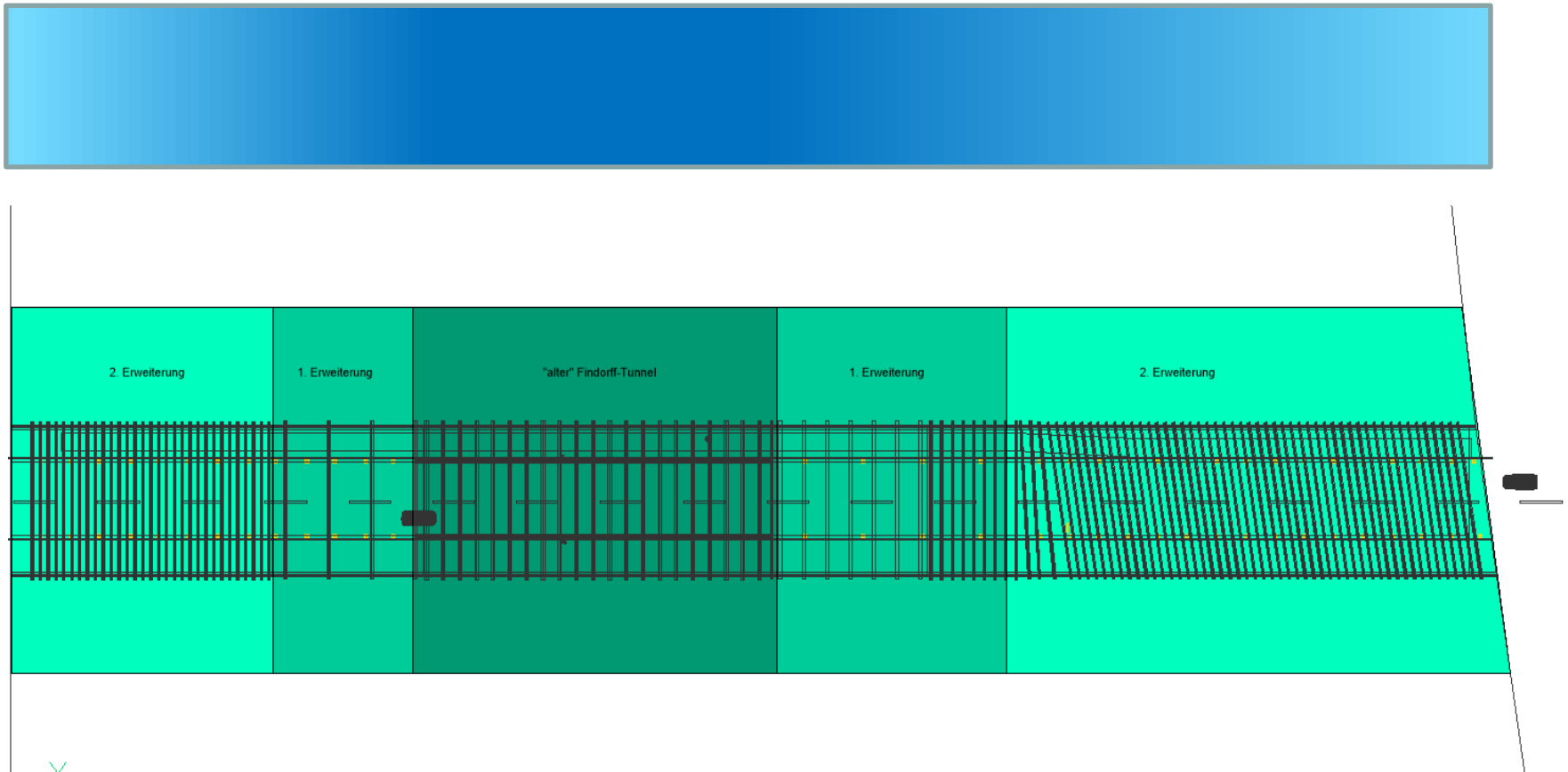
- Durch Verblauung Weite schaffen



Quelle: kunstwissen.blogspot.com

Lichtgestaltung | Strukturen

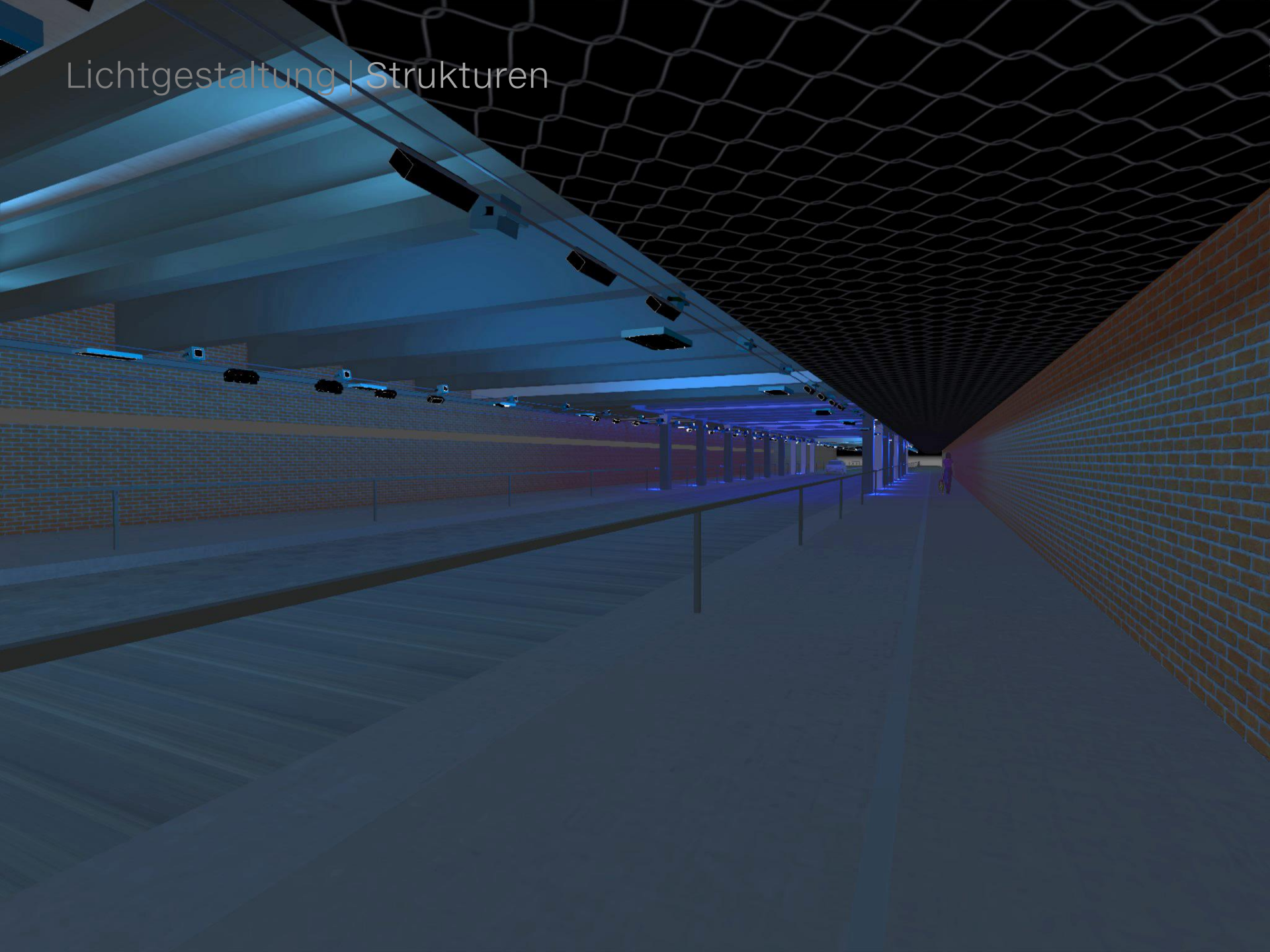
- Durch Verblauung Weite schaffen



Lichtgestaltung | Strukturen



Lichtgestaltung | Strukturen



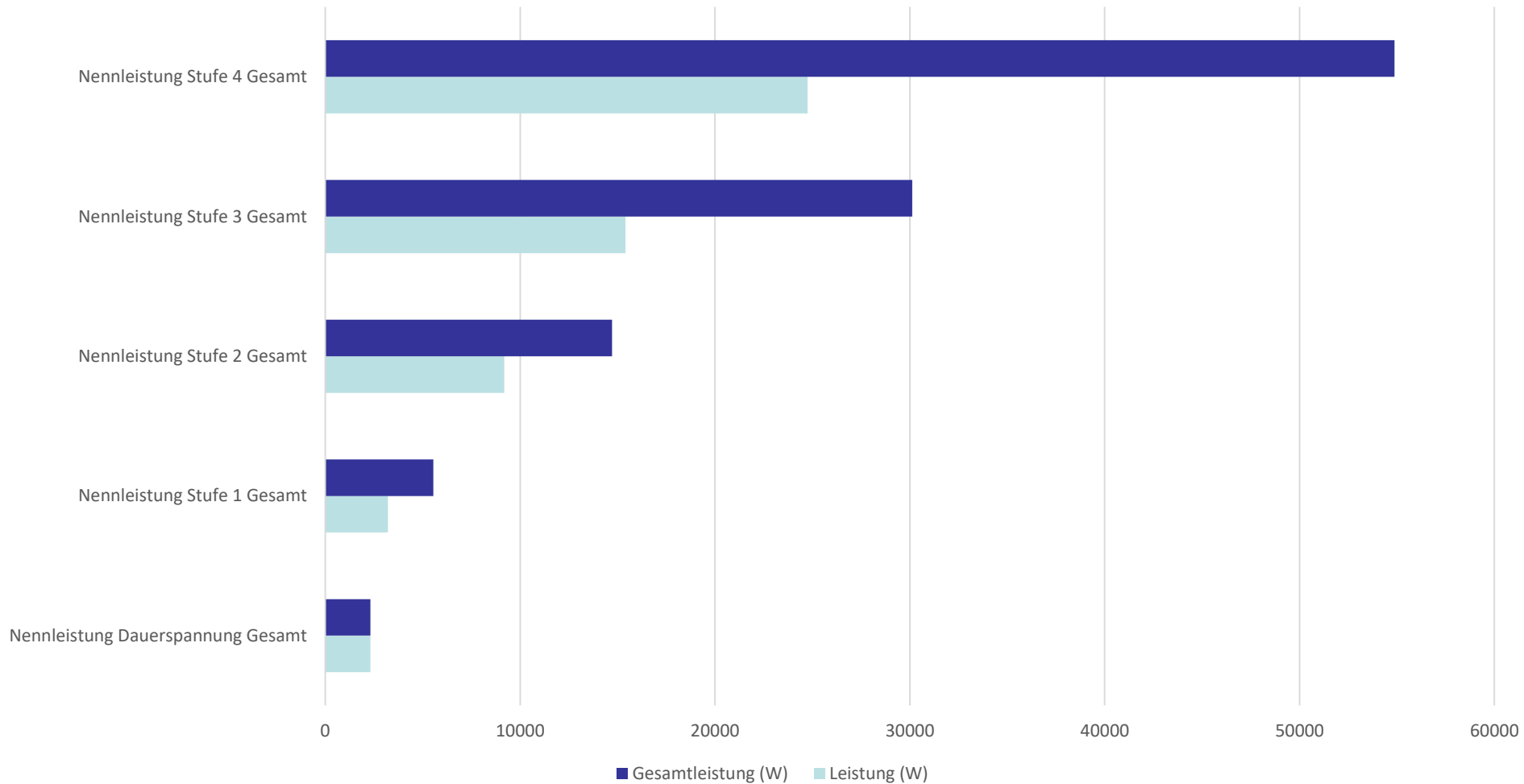
Grundbeleuchtung

Planungsbereich | Istsituation

- Lt. Betreiber swb entspricht die Beleuchtung noch den Anforderungen
- Bei hohen Außentemperaturen treten vermehrt Störungen der Steuerung auf
- Das Gebäude der Steuerungstechnik ist abgängig
- Die Beleuchtungsanlage mit 140 Leuchten ist aus dem Baujahr 1981
- Die Gesamtleistung beträgt ca. 55.000W
- Aktueller Jahresverbrauch ca. 165.500 kWh

Planungsbereich | Istsituation

Energieverbrauch der Schaltstufen



Grundbeleuchtung | Aufgabenstellung

Vorbetrachtung zur Steigerung von Sicherheit und Sichtbarkeit

- erweiterte Grundbeleuchtung für Geh- und Radwegbereiche
- Erneuerung der gesamten Grundbeleuchtung

Grundbeleuchtung | Vorgaben

- Steigerung von Sicherheit & Sichtbarkeit
- Bedarfsgerechte Steuerung mit Tageslichtabgleich
- Funktionale Beleuchtung der Fahrbahn-, Rad- und Fußwegbereiche
- Tagsüber besonders hohes Beleuchtungsniveau im Einfahrtsbereich
- Gleitender Übergang der Beleuchtung in die Dunkelzone
- Im weiteren Verlauf wird die Straße als M4 Klassifiziert (0,75cd) Tempo 50,
Fußgänger und Radfahrer nicht auf der Fahrbahn, 7.000 -15.000 Fahrzeuge/Tag

Grundbeleuchtung | Vorgaben | DIN 67528-1:2019-01

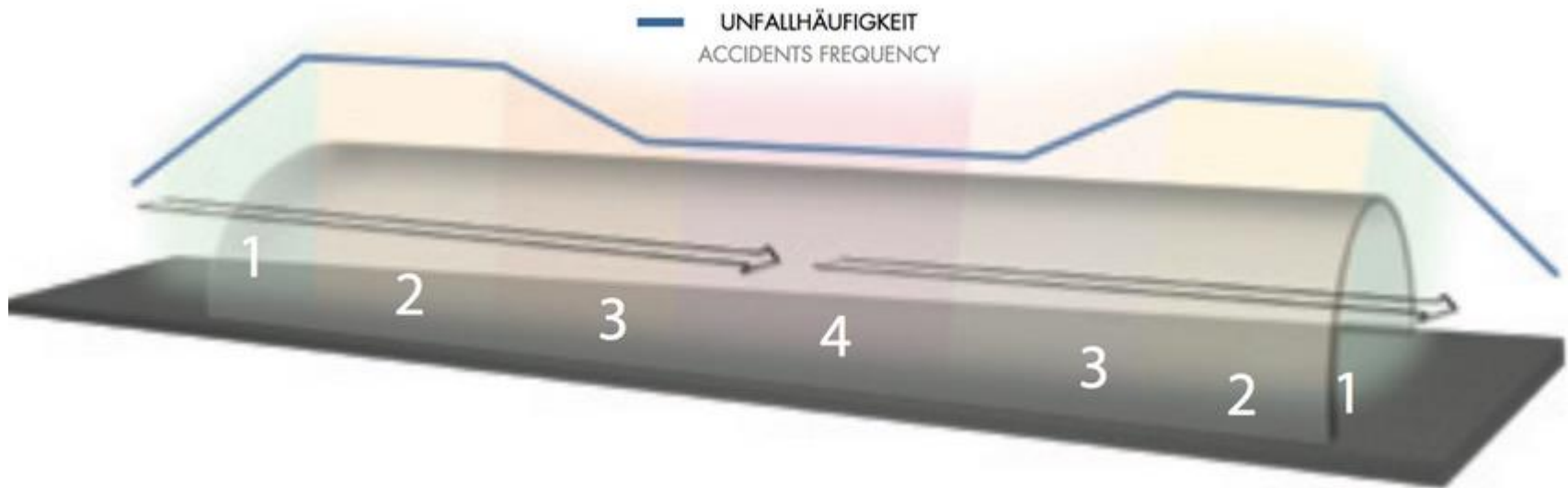
Annahmen:

- Einstufung als nicht kurzer Tunnel
- Strassenbelag C2 mit $q_o = 0.07$ (Standard Belag)
- Haltesichtweite $\leq 60\text{m}$
- Mittlere Beleuchtungsstärke im Geh- und Radwegbereich am Tag mit 100lx und in der Nacht mit 50lx, Gleichmäßigkeit $E_{\min}/E_{\text{mittel}}$ 0,25.
- Vertikale Beleuchtungsstärke in Bewegungsrichtung 0,2 faches der horizontalen Beleuchtungsstärke in den Längsrichtungen. (Statt zylindrischer Beleuchtungsstärke)

Lichtkonzept | Grundbeleuchtung

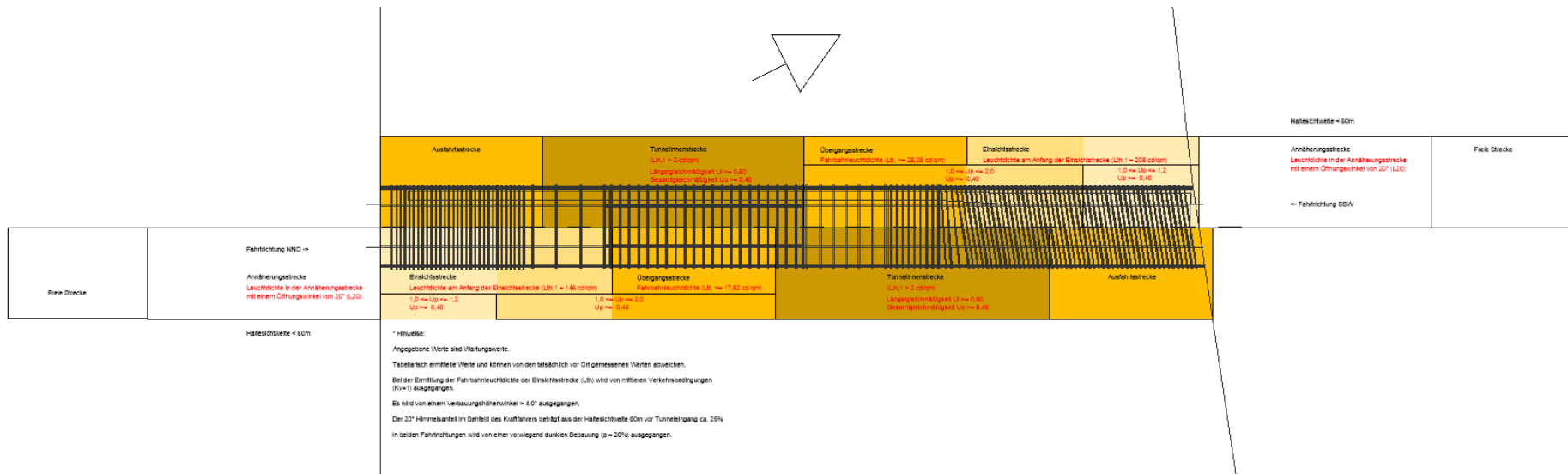
LÄNGSUNTERTEILUNG DER TUNNEL NACH GEFAHRENSTUFEN
TUNNEL LONGITUDINAL PARTITION ACCORDING TO LEVELS OF DANGER

50m vor der Einfahrt	50m nach der Einfahrt Black-Hole Effekt	100m nach der zone 2	Mittlerer Teil Fahrzeugschäden Unvorsichtigkeit des Fahrers	100m vor der Ausfahrt	50m vor der Ausfahrt Blendungseffekt	50m nach der Ausfahrt
----------------------	--	----------------------	---	-----------------------	---	-----------------------



Quelle:myaec.de

Lichtkonzept | Grundbeleuchtung



Lichtkonzept | Grundbeleuchtung

Ergebnisse der Vorbetrachtung

- Nur eine Ergänzung der Beleuchtung für Fußgänger und Radfahrer ist nicht zu empfehlen, da:
 - Hoher Kostenaufwand für Leuchten, Lichtsteuerung und Montage
 - Erhöhung des Energieverbrauchs
 - Weiterhin alte Beleuchtungsanlage für Verkehrsbeleuchtung

Lichtkonzept | Grundbeleuchtung

Ergebnisse der Vorbetrachtung

- Besser: Erneuerung der Gesamtanlage
 - höhere Beleuchtungsstärken im Bereich Fußgänger/Radfahrer
 - deutliche Verbesserung der Gesichtserkennung durch weißes Licht mit verbesserter Farbwiedergabe (Sicherheitsempfinden)
 - Neue Steuerschränke (Entfall des vorhandenen Schaltraums/Gebäudes)
- Energieeinsparung von ca. 25 - 30%

Lichtkonzept | Darstellungen

- Variante 1
Bestandsbeleuchtung
- Variante 2
Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung
- Variante 3
Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung

Variante 1 | Bestandsbeleuchtung

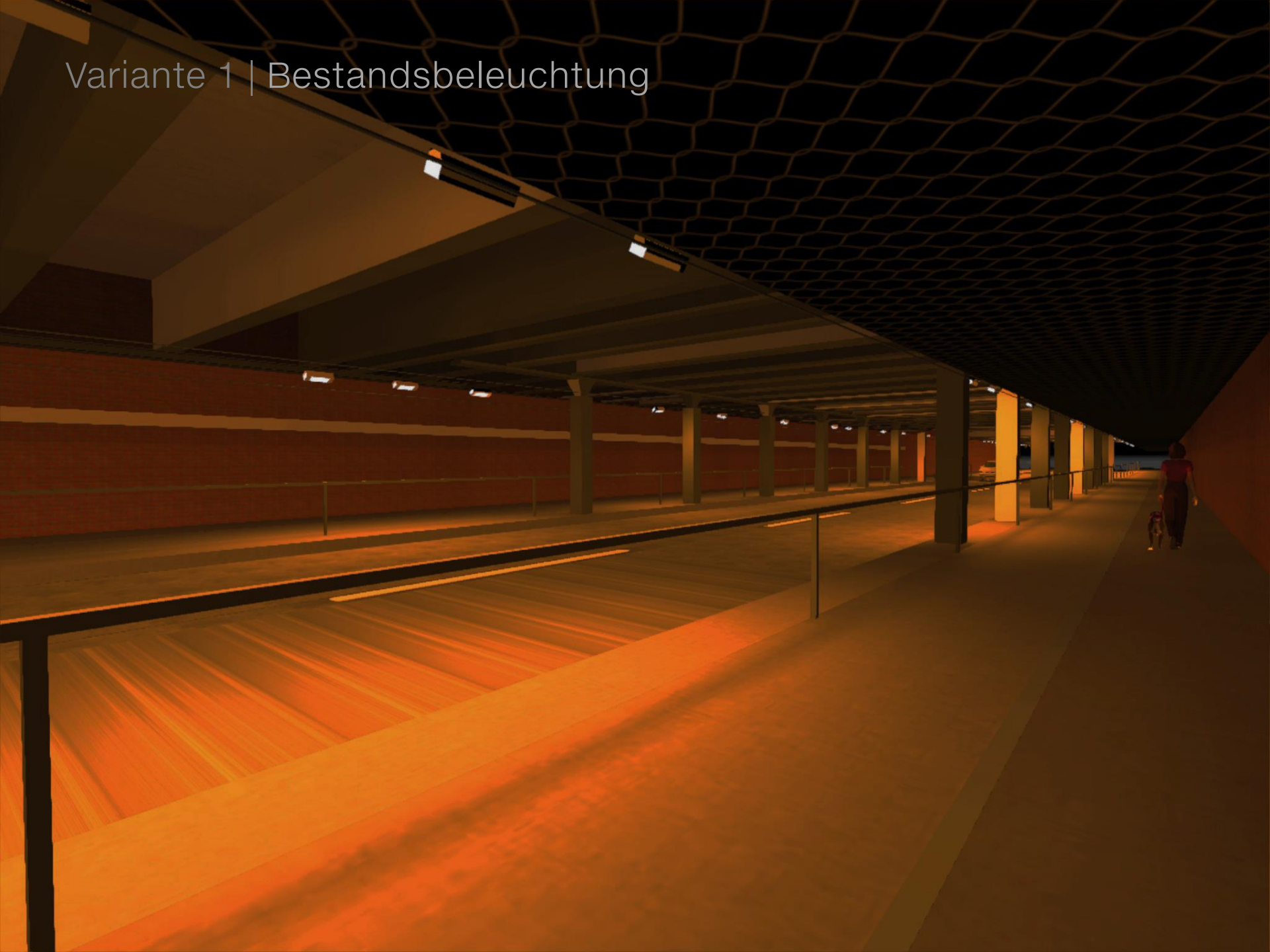
Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



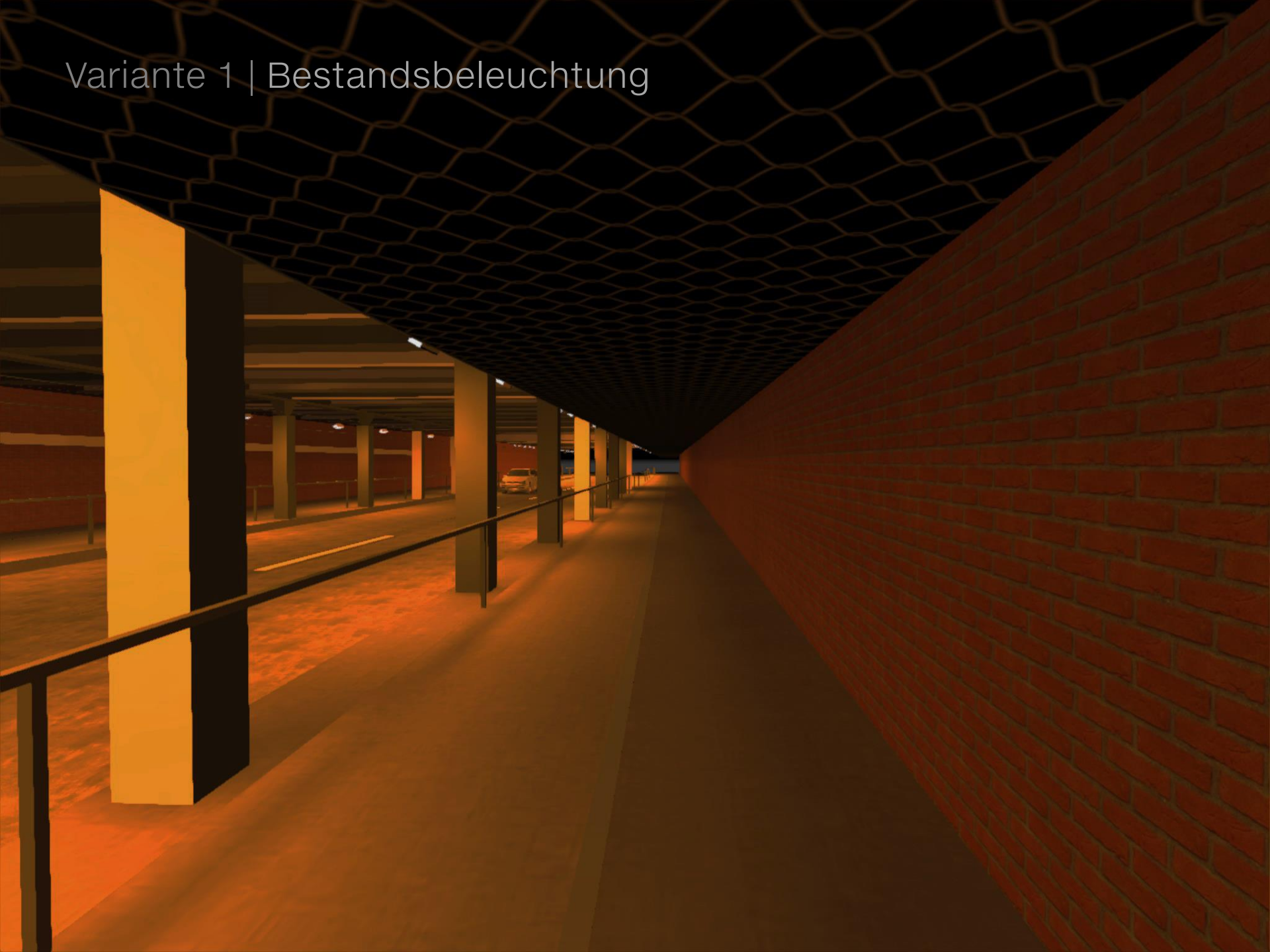
Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



Variante 1 | Bestandsbeleuchtung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung

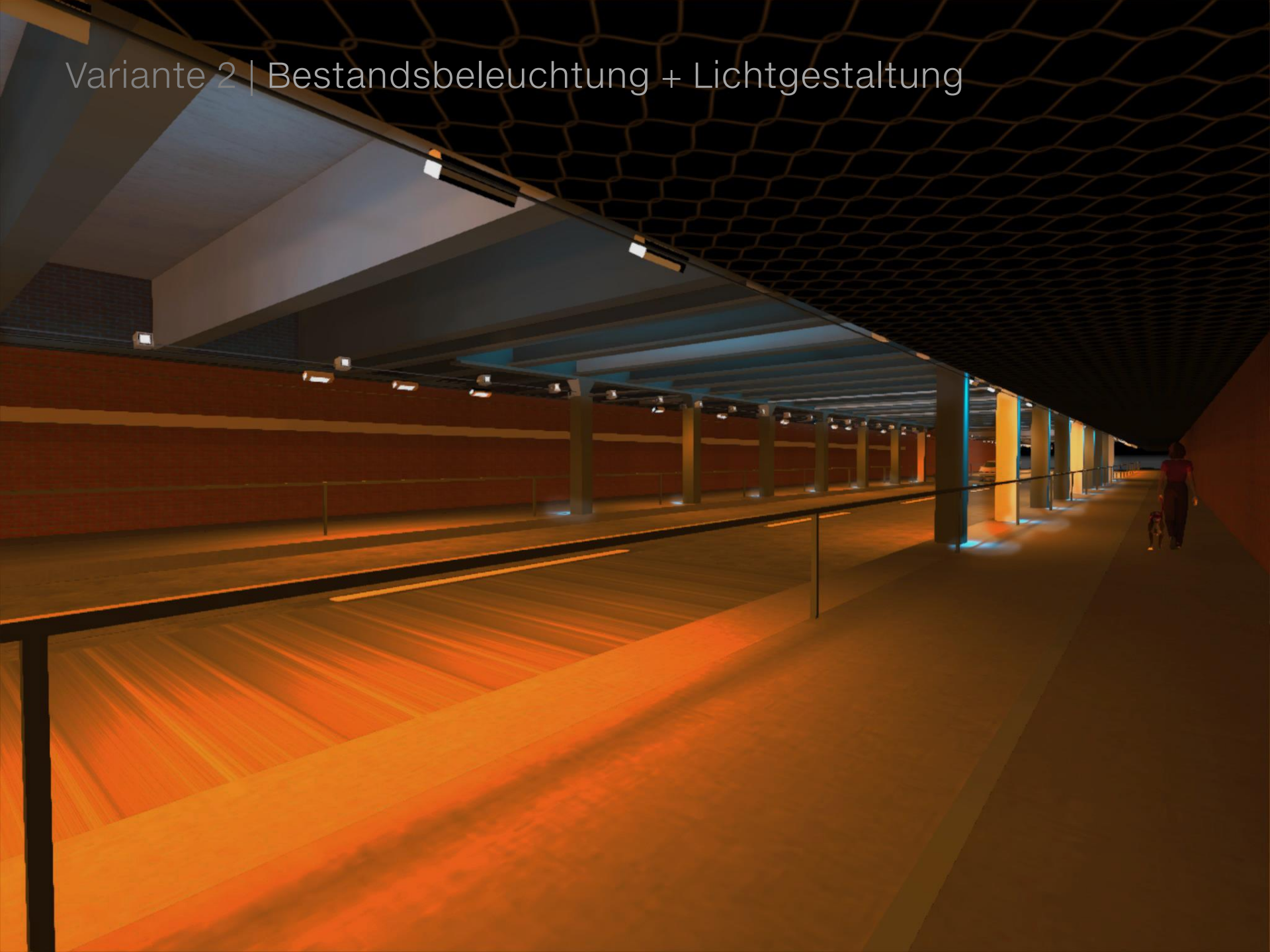
Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 2 | Bestandsbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung

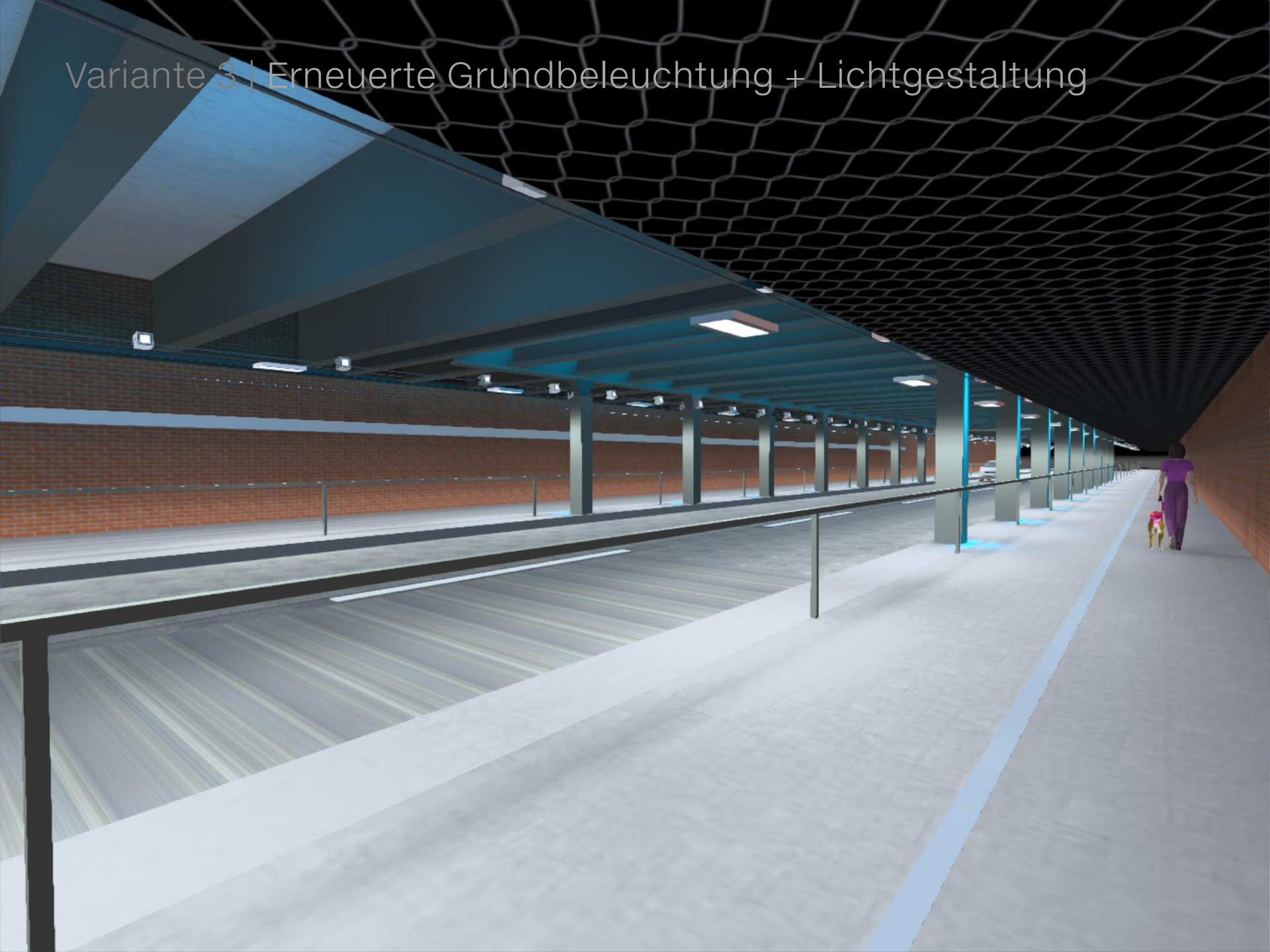
Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung



Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung

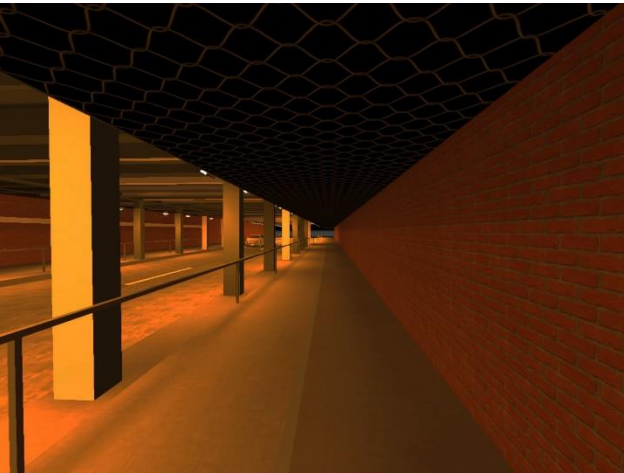


Variante 3 | Erneuerte Grundbeleuchtung + Lichtgestaltung

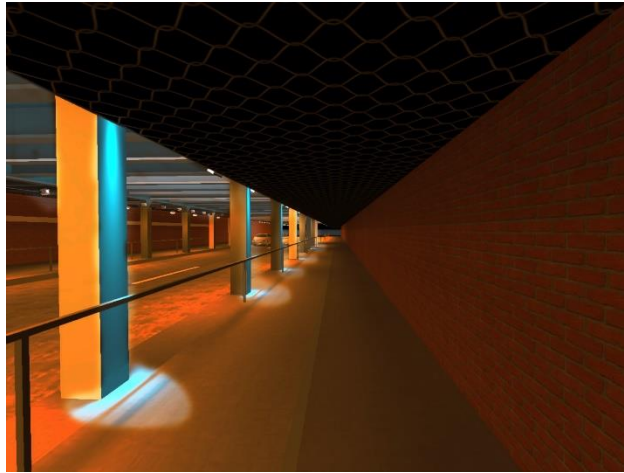


Varianten | Vergleich

Varianten | Vergleich



Variante 1

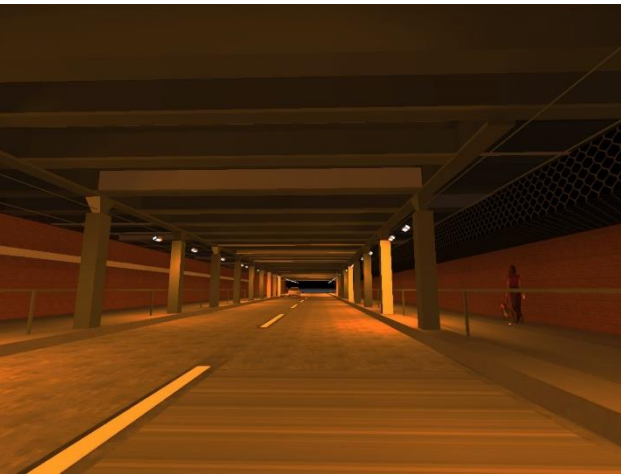


Variante 2

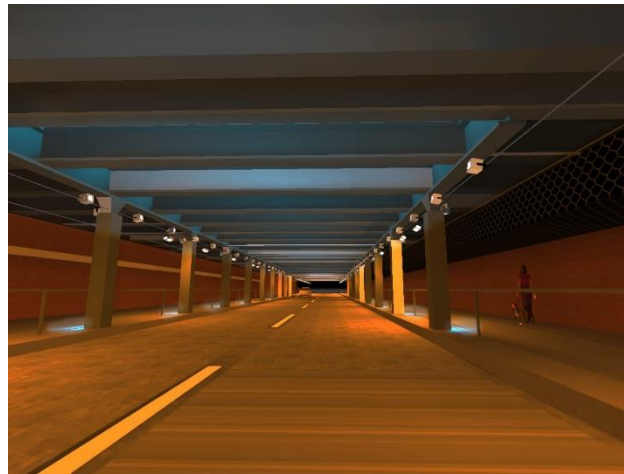


Variante 3

Varianten | Vergleich



Variante 1

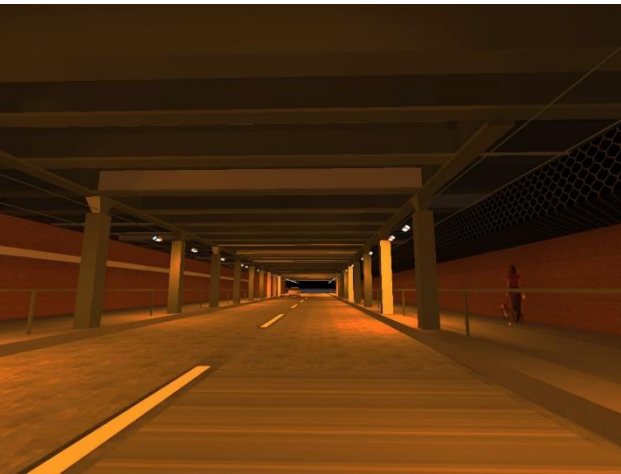


Variante 2



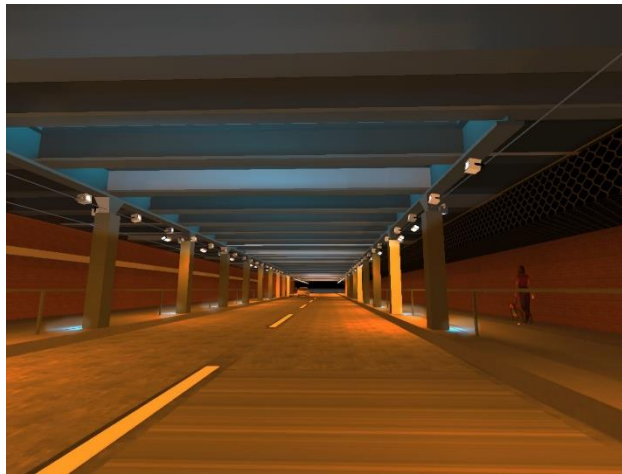
Variante 3

Varianten | Vergleich



Variante 1

Anschlusswert ca. 55.000W



Variante 2

Anschlußwert ca. 57.700W



Variante 3

Anschlußwert ca. 45.700W

Lichtkonzept | Positive Effekte

- Bei Kombination der Grundbeleuchtung und Lichtgestaltung kann auf das alte Gebäude für die Lichtsteuerung verzichtet werden.
- Eine vollständige Erneuerung der Beleuchtung inkl. der Lichtgestaltung kann eine Energieeinsparung von ca. 25% erzielen.
- Dies entspricht ca. 35.000 kWh bzw. 20 t CO² pro Jahr

Lichtkonzept | Ergebnis

- Lichtgestaltung zur Akzentuierung des Baukörpers und Erhöhung des subjektiven Sicherheitsempfindens
- Grundbeleuchtung mit verbesserter Geh- und Radwegebeleuchtung, Erhöhung der Sichtbarkeit durch weißes Licht mit guter Farbwiedergabe, Steigerung der Energieeffizienz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Christen
Dipl.-Ing. (FH) Anne Tapken-Willenborg

OC | Lichtplanung
Büro für Kommunal- und Architekturbeleuchtung

Schlossstraße 1
49356 Diepholz
T 05441 995 435
www.OC-Lichtplanung.de



Copyright

Das vorliegende Skript ist ausschließlich für die Verwaltung und Fachplaner der Stadt Bremen vorgesehen.

Jegliche Vervielfältigung für andere Zwecke ist untersagt.
Entnahme von Inhalten sind den Verfassern umgehend mitzuteilen.