

<p><b>Titel des Projektes</b></p>	<p align="center"><b>Beleuchtungskonzept Oberharz</b>  <b>Kartierung und Evaluation der Straßenbeleuchtung in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld sowie Erarbeitung einer Optimierungs- und Modernisierungsstrategie für beide Kommunen</b></p>
<p><b>Ziele</b>          Welche Ziele sollen erreicht werden?</p>	<p>Das Ziel des hier vorgeschlagenen Projekts besteht darin, alle öffentlichen Lichtquellen in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld systematisch zu katalogisieren, die derzeitige Beleuchtungssituation zu analysieren und einen Maßnahmenplan für deren schrittweise Optimierung und Modernisierung zu erstellen. Die Kommunen sollen dadurch in die Lage versetzt werden, ihre Beleuchtung nach energetischen sowie nach ökologischen Gesichtspunkten neu zu gestalten und damit nicht nur Geld, Energie und CO<sub>2</sub> einzusparen, sondern auch die Tier- und Pflanzenwelt von schädlicher Lichtverschmutzung zu entlasten und damit den entstehenden regionalen Astrotourismus zu fördern. Im Detail sollen folgende Ziele erreicht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung einer planerischen Basis für eine Modernisierung der Straßenbeleuchtung nach energetischen, ästhetischen und insbesondere ökologischen Gesichtspunkten.</li> <li>• Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz der beteiligten Kommunen.</li> <li>• Verbesserung der Beleuchtungssituation in den beteiligten Kommunen (geringere Blendung, bessere Farbwiedergabe, attraktiveres Stadtbild).</li> <li>• Optimierung der Beleuchtung im Hinblick auf ihre ökologische Verträglichkeit (Wirkung auf Insekten, Zugvögel, Fledermäuse, Amphibien, Pflanzen etc.).</li> <li>• Verringerung der negativen Auswirkungen von Lichtverschmutzung auf die Sichtbarkeit des Sternenhimmels im Oberharz und damit Unterstützung des sich lokal entwickelnden Astrotourismus rund um die Sternwarte in Sankt Andreasberg / Braunlage.</li> </ul>
<p><b>Inhaltliche Beschreibung</b>          Was soll gemacht werden?          (Präzise Beschreibung)</p> <p>ggf. Fotos als Anlage</p>	<p><b>Hintergrund</b></p> <p>In vielen Kommunen stellen die Energiekosten für die öffentliche Beleuchtung – vor allem für die Straßenbeleuchtung – den größten Einzelposten im Energiehaushalt dar und tragen damit erheblich zur kommunalen CO<sub>2</sub>-Bilanz bei. Durch den Austausch konventioneller Gasentladungslampen gegen moderne Leuchtmittel (z.B. LED), kann der Verbrauch im Regelfall um etwa 40%, im Einzelfall sogar um bis zu 75% reduziert werden. Auch das seit den 1980er Jahren bekannte Phänomen der sogenannten „Lichtverschmutzung“, kann durch modernere Beleuchtung wirksam verringert werden. Unter dem Begriff der Lichtverschmutzung wird eine ganze Reihe negativer Auswirkungen zusammengefasst, die sich durch ineffiziente, überdimensionierte oder falsch ausgerichtete Beleuchtung ergeben, d.h. durch die Übernutzung von Licht oder durch die Beleuchtung von Flächen, die objektiv keiner Beleuchtung bedürfen. Zu diesen Folgen gehören unter anderem die Störung der Lebensrhythmen nachtaktiver Lebewesen (im Harz etwa von Fledermäusen und Kröten), der millionenfache Tod von Insekten an Straßenlampen sowie der von Astronomen weltweit beklagte, schleichende Verlust der Sicht auf das Universum durch irdische „Überstrahlung“. Für eine Kommune stellt eine Beleuchtungsmodernisierung somit nicht nur energetisch, sondern auch finanziell und ökologisch gleich einen dreifachen Gewinn dar – allerdings erweist sich die oft fehlende planerische Grundlage vielfach als eine erhebliche Hürde, die es vor einer Modernisierung zunächst zu überwinden gilt.</p>

	<p><b>Situation im Harz</b></p> <p>Während die energetischen Folgen von Lichtverschmutzung alle Kommunen im Bundesgebiet gleichermaßen betreffen, haben die negativen Konsequenzen für Natur und Menschen in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Nationalpark ein besonderes Gewicht. Der ökologische sowie auch der große touristische Wert des Parks gebieten einen schonenden Umgang mit der Natur und damit auch mit der Beleuchtung, insbesondere sofern sich diese störend auf das geschützte Areal und die dort lebende nachtaktive Tiere auswirkt.</p> <p><b>Projektbeschreibung</b></p> <p>Da sich die genauen Kosten für eine vollständige Umrüstung der vorhandenen Straßenbeleuchtung erst nach Planungsabschluss beziffern lassen, wird das Gesamtvorhaben – die energetische und ökologische Modernisierung der Straßenbeleuchtung im Oberharz – in zwei Projekte unterteilt. Im ersten, hiermit beantragten Projekt, erfolgen die Erfassung und Analyse der existierenden Beleuchtung sowie die Erstellung einer mittelfristigen Planung für die Optimierung und Modernisierung der Beleuchtungssituation in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld. Für den folgenden Schritt – die eigentliche Umrüstung – sollen dann im Rahmen eines zweiten Projekts weitere Mittel unter anderem des Bundesumweltministeriums eingeworben und zusätzliche Eigenmittel der Kommunen eingesetzt werden. Die mit diesem ersten Projekt zu schaffende Bewertungs- und Planungsgrundlage, ist dabei als eine absolut unerlässliche Voraussetzung für jede nachfolgende Umrüstung zu betrachten.</p> <p><b>Schritt 1: Erfassung der IST-Situation und Aufbau einer Lichtpunktkarte sowie eines Lichtpunktkatasters</b></p> <p>Der erste Schritt besteht in der Erfassung der aktuellen Beleuchtungssituation in Braunlage und Clausthal-Zellerfeld. Dabei wird der Standort jedes Lampenmastes (jeder sogenannte Lichtpunkt) mit Hilfe von GPS-Geräten auf 10 cm genau eingemessen und in einer elektronischen Lichtpunktkarte erfasst. Im Rahmen dieser Erfassung können neben den Koordinaten auch noch zahlreiche weitere planungsrelevante Informationen erhoben werden, darunter etwa Lampen- und Leuchtentyp, sichtbare Beschädigungen an Mast oder Leuchte oder – bei Nachteinmessungen – die Lichtstärke der Beleuchtung in Lux. Auf diese Weise entsteht nicht nur eine einfache Lichtpunktkarte, sondern vielmehr ein großes Lichtpunktkataster in Form einer Datenbank, welches den beteiligten Kommunen nachfolgend als Bewertungs- und Planungsgrundlage zur Verfügung steht.</p> <p><b>Schritt 2: Analyse der IST-Situation und Aufstellung der Ziele für den SOLL-Zustand</b></p> <p>Im zweiten Schritt wird die Beleuchtungssituation analysiert. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Auswertung ist die Klassierung der Straßen auf der Basis der vorliegenden Daten zur Verkehrssituation und -dichte. Mit der für jede Straße zu ermittelnden Beleuchtungskategorie wird festgelegt, welche Beleuchtungsstärke dort zu erreichen ist – damit steht wiederum der wichtigste Parameter für die anschließende Planung des SOLL-Zustands fest. Mögliche Optimierungspotentiale ergeben sich in Anliegerstraßen ohne viel Verkehr oder in Industriebrachen, wo auf helle Beleuchtung verzichtet werden kann. Auch auf von Baumkronen umwachsene Leuchten, deren Licht so gut wie vollständig „geschluckt“ wird (mit entsprechenden Folgen für Flora und Fauna), oder auch auf Leuchten, die so ausgerichtet sind, dass sie unmittelbar in die Fenster von Privatwohnungen strahlen (mit allen Folgen für die Nachtruhe der Anwohner) kann verzichtet werden. Viele dieser Probleme lassen sich ohne größeren Aufwand durch den Rückbau von Beleuchtung oder durch eine simple Neu-</p>
--	--

	<p>ausrichtung von Leuchten beheben, wodurch sich wiederum schnell Einsparungen erzielen lassen. Da Lichtpunktkarte und -kataster an die beteiligten Kommunen übergeben werden, können diese bzw. ihre Energieversorger die Planung nach Ende des Projekts fortschreiben und damit eine über das Projekt hinauswirkende kontinuierliche Lichtplanung aufbauen.</p> <p><b>Schritt 3: Planung und Modellierung des SOLL-Zustands</b></p> <p>Liegen Karte, Kataster und Straßenklassierung vollständig vor, kann mit der eigentlichen Beleuchtungsplanung begonnen werden. Hierfür werden die einzelnen Straßenzüge dreidimensional mit Hilfe von Lichtplanungssoftware nachempfunden, wobei man zwischen einfachen Simulationen (nur Straße und Leuchten) und komplexeren Simulationen (mit Gebäuden, Fahrzeugen etc.) unterscheiden kann. Diese Simulationen ermöglichen es wiederum, eine Vielzahl an Beleuchtungsalternativen (wechselnde Leuchten, wechselnde Leuchtmittel, wechselnde Ausrichtung...) virtuell zu evaluieren und in interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppen (Technik, Ökologie, Energieeffizienz, Stadtplanung – siehe Kooperationen) konkrete Entscheidungsempfehlungen für die Kommunen zu erarbeiten.</p> <p>Im Ergebnis des Projekts stehen den Kommunen also sowohl ein Lichtpunktkataster als auch eine Lichtpunktkarte sowie ein umfassender Bericht zur Verfügung, in dem verschiedene Beleuchtungsalternativen untersucht und bewertet werden. Es ergeben sich Empfehlungen für eine oder mehrere gleichwertige Beleuchtungskonfigurationen samt Wartungs-, Finanzierungs-, Amortisations- und Abschreibungsplanung. Der besondere Wert dieser Bewertungs- und Planungsgrundlagen liegt dabei in ihrer Herstellerunabhängigkeit und damit ihrer technologischen Neutralität, die wiederum als Garant für die weitest mögliche Auslotung der energetischen sowie ökologischen Optimierungspotentiale betrachtet werden kann. (Abbildungen s. Anhang)</p>
<p><b>Welche Handlungsfelder werden aufgegriffen? Auf welche Weise?</b></p>	<p>X Gutes Leben in der Region  X Zukunftsfähige Siedlungsentwicklung  X Gelebte Landschaft - aktiver Klimaschutz  O Regionale Wirtschaft - Vernetzte Wissenschaft und Wirtschaft  X Regionale Wirtschaft - Vielfältiger Tourismus  O Lebendige Kultur und Gemeinschaft</p> <p><u>Begründung der Einordnung:</u>  Das Projekt trägt auf vielfältige Art zu Verbesserungen in der Region bei. Starke Zusammenhänge bestehen insbesondere mit dem Klimaschutz (Reduktion des kommunalen Energieverbrauchs durch Beleuchtungsverzicht sowie CO<sub>2</sub>-Einsparung durch energetische Optimierung der erforderlichen Beleuchtung), mit der Stärkung des regionalen Tourismus (Grundlage zur Schaffung komplementärer naturtouristischer Angebote im Bereich Astrotourismus, Unterstützung des Sternenpark-Projekts) sowie mit der Verbesserung der allgemeinen Lebenssituation der in der Region ansässigen Menschen (bessere und farbechtere Beleuchtung, Entlastung kommunaler Haushalte und bessere Sichtbarkeit des Sternenhimmels – eine Naturerfahrung nicht nur für die in den Harz kommenden Tourist*innen).</p>
<p><b>Kooperationen</b>  z.B. mit anderen Institutionen/Vereinen, Kommunen in der Region oder mit anderen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt Braunlage (Trägerschaft, Eigenmittelgeber, Umsetzungsort)</li> <li>• Stadt Clausthal-Zellerfeld (Eigenmittelgeber, Umsetzungsort)</li> <li>• ReM Westharz (Koordination, Vernetzung, Dissemination)</li> <li>• Landkreis Goslar (Koordination, Dissemination)</li> </ul>

<p>ILE-/Leader Regionen etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie-Ressourcen-Agentur Goslar (Fachbegleitung - Effizienz)</li> <li>• Sternwarte St. Andreasberg (Fachbegleitung - Astronomie)</li> <li>• Stiftung Welterbe im Harz (Fachbegleitung – Kultur)</li> <li>• Nationalpark Harz (Fachbegleitung – Ökologie)</li> </ul>
<p><b>Trägerschaft</b> Wer übernimmt verantwortlich die Trägerschaft?</p>	<p>Stadt Braunlage Herz.-Joh.-Albr.-Str. 2 38700 Braunlage</p>
<p><b>Beteiligte Akteure</b> Wer ist für die Projektentwicklung verantwortlich (= Projektleiter)? Wer ist an dem Projekt noch beteiligt (= Projektteam)?</p>	<p><b>Projektleiter:</b> Thomas Reiß, Stadtverwaltung Braunlage</p> <p><b>Projektteam:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt Braunlage (Thomas Reiß, Bauamt)</li> <li>• Stadt Clausthal-Zellerfeld (Siegfried Czerwinski, Bauamt)</li> <li>• Landkreis Goslar (Michael Mosebach, Klimaschutzmanager)</li> <li>• ReM Westharz (Carolin Blaumann, Wolfgang Kleine-Limberg)</li> <li>• Energie-Ressourcen-Agentur Goslar (Cornelia Grote-Bichoel, Michael Stieler, Energieberater)</li> <li>• Sternwarte St. Andreasberg (Utz Schmidtke, Vorsitzender)</li> <li>• Nationalpark Harz (Dr. Friedhardt Knolle, Pressestelle)</li> </ul>
<p><b>Stand der Abstimmung</b> Handelt es sich noch um eine Projektidee oder sind schon Vorarbeiten geleistet worden?</p>	<p>Es handelt sich um eine sehr konkrete Projektidee, zu der bereits Abstimmungen zwischen Projektpartnern vorgenommen wurden. Konkrete Projektaktivitäten bzw. Vorarbeiten wurden aber noch nicht begonnen.</p>
<p><b>Zeit- und Terminplan</b> Jedem Projekt muss ein Terminplan mit Arbeitspaketen beigelegt werden (ggf. als Anlage)</p>	<p>Es wird geschätzt, dass die elektronische Lichtpunkterfassung in den beteiligten Kommunen etwa vier Monate in Anspruch nehmen wird. Für den Aufbau des Lichtpunktkatasters als Analyse- und Planungsgrundlage, sind weitere drei Monate zu veranschlagen. Die Lichtpunktanalyse sowie die Erarbeitung entsprechender Optimierungsvorschläge unter Einbeziehung der Kooperationspartner sowie unter Einsatz von Tools zur Beleuchtungsplanung, werden etwa fünf Monate in Anspruch nehmen. Geht man von einem Projektbeginn im 1. Quartal 2017 aus, könnte das Projekt somit bis zum 2. Quartal 2018 abgeschlossen werden. Das Nachfolgeprojekt der schrittweisen Realisierung der Optimierungsvorschläge ist flexibel skalierbar und würde sich über einen Zeitraum von mehreren Jahren erstrecken.</p>
<p><b>Kosten- und Finanzierungsplan</b> (ggf. als Anlage) Wie ist die Finanzierung geplant? (Eigenmittel, Landkreis, Stadt, Stiftung etc.)</p>	<p><b>Schritt 1 (Erfassung IST): ca. 20.000,00 EUR</b> <b>Schritt 2 (Analyse IST): ca. 13.000,00 EUR</b> <b>Schritt 3 (Planung SOLL): ca. 10.000,00 EUR</b> <b>Gesamtkosten: ca. 43.000 EUR (alle Werte inkl. MwSt.)</b></p> <p><i>(Hinweis: Diese Schätzungen basieren auf einer an der Hochschule Harz durchgeführten Überschlagsrechnung. Die Hochschule käme im Rahmen eines Angebotsverfahrens auch als mögliche Bieterin in Frage.)</i></p> <p>Wird eine LEADER-Förderung bewilligt, wird der Eigenanteil von 20% zu jeweils 50% durch Braunlage und Clausthal-Zellerfeld erbracht. In beiden Kommunen liegen zum Zeitpunkt der Antragseinreichung bereits entsprechende Beschlüsse der Stadtverwaltung bzw. des Stadtrates für Eigenanteile über ein Gesamtprojektvolumen von maximal 50.000 EUR vor.</p>

<p><b>Worin besteht die Innovation in dem Vorhaben?</b> (Nutzung neuer Medien, Entwicklung neuer Techniken, Nutzung neuer Methoden oder Vorgehensweisen)</p>	<p>Beim bisherigen Umgang deutscher Kleinstädte und Kommunen mit dem Thema Beleuchtung lassen sich zwei Vorgehensmodelle identifizieren:</p> <p>1) In vielen Kommunen wird die Beleuchtung nicht systematisch geplant, es existieren maximal partielle Lichtkonzepte für sensible Bereiche (etwa Innenstädte), entsprechende planerische Aufgaben werden teilweise oder vollständig an Unternehmen (meist an die Energieversorger) ausgelagert. In den Verwaltungen solcher Kommunen fehlen oft Kenntnisse über den Stand der Forschung in Sachen energetischer und ökologisch sensibler Beleuchtung, teilweise sind selbst rudimentäre Daten (wie etwa die Zahl der Lichtpunkte im eigenen Ort) nicht bekannt.</p> <p>2) In manchen Kommunen wird seit einigen Jahren sehr einseitig auf eine Energieeinsparung bei der Beleuchtung durch die schrittweise Einführung von LED-Beleuchtung optimiert. Obwohl dies prinzipiell begrüßenswert ist, führt der einseitige Fokus auf eine möglichst kurze Amortisationszeit in vielen Kommunen zu negativen Entwicklungen. So wird etwa auf partielle Abschaltungen verzichtet, um die Amortisationszeit kurz zu halten, auch kommt es zum Ankauf technisch minderwertiger Leuchten, die zwar mit der hohen Lebensdauer der LEDs werben, deren elektronische Komponenten (insbesondere die Vorschaltgeräte) aber schon lange vor Erreichung dieser Lebensdauer versagen. Im Hinblick auf die ökologische (Lichtverschmutzung, Wirkung auf Vögel und Insekten) sowie die energetische Wirkung (tatsächliche Lebensdauer, Ausnutzung aller Spielräume für partielle Abschaltungen) wird dadurch meist kein Optimum erreicht.</p> <p>Im Rahmen des avisierten Förderprojekts soll am Beispiel der beteiligten Kommunen demonstriert werden, wie eine Optimierung von kommunaler Beleuchtung bei gleichzeitiger Berücksichtigung energetischer und auch ökologischer Kriterien geplant und umgesetzt werden kann. <b>Die Innovation besteht hier darin, nicht einseitig auf die Ersparnis von Energie zu optimieren</b> – die selbstverständlich auch ein zentrales Ziel darstellt – <b>sondern auch die Wirkung von Beleuchtung auf Insekten, Zugvögel, Amphibien, Pflanzen oder die Sichtbarkeit des Sternenhimmels zu berücksichtigen und Abwägungen vorzunehmen.</b> Die detaillierte Dokumentation der Vorgehensweise kann im Anschluss an das Projekt als „Best Practice“ frei verfügbar gemacht werden und könnte zukünftig vielen weiteren Kommunen bei der Optimierung ihrer Beleuchtung von Nutzen sein.</p>
<p><b>Ist das Vorhaben beispielhaft für die Region?</b> Wenn ja, worin besteht diese?</p>	<p>X ja <u>Begründung:</u> Obwohl eine energetische Optimierung von Beleuchtung in jeder Kommune Nutzen entfalten würde, ist das konkrete Vorhaben für die Region Oberharz aufgrund der eingangs bereits dargestellten Rahmenbedingungen (Nationalpark, möglicher Sternepark) von ganz besonderem Wert und könnte im Erfolgsfall nationale Leuchtturmwirkung entfalten. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die hier beschriebene Vorgehensweise der schrittweisen Erfassung und planerischen Optimierung kommunaler Beleuchtung in zahlreichen interessierten Kommunen adaptiert werden könnte. Eine frei einsehbare (Open Access) Veröffentlichung der Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Projekt wird daher angestrebt.</p>



<p><b>Schaffung von Arbeitsplätzen</b> Werden mit dem Vorhaben Arbeitsplätze geschaffen? Wenn ja, wie viele?</p>	<p><input type="checkbox"/> ja <u>Begründung:</u> Obwohl eine Umsetzung des avisierten Projekts nicht unmittelbar in der Schaffung neuer Arbeitsplätze mündet, ist in der Perspektive mit einem positiven Arbeitsplatzeffekt zu rechnen. Da mit der ökologischen Optimierung der Beleuchtung die Attraktivität der Harzregion als Urlaubs- und Ausflugsziel, auch für die amateurastronomische Community, zunehmen wird, ist mittel- bis langfristig mit einem Aufwuchs entsprechend motivierter Besuche zu rechnen, der wiederum zur Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen in Hotellerie und Gastronomie beitragen dürfte.</p>
<p><b>Kosten / Nutzen</b> Stellen Sie, falls möglich, die Kosten den erwarteten Nutzen gegenüber!</p>	<p>Die Kosten für die Kartierung und Neuplanung der Beleuchtung bewegen sich bei gleichzeitig hohem Nutzen für den kommunalen Haushalt in einem überschaubaren Rahmen. Mit der Schaffung von Beleuchtungskatastern sowie den durchzuführenden Auswertungen und Planungen wird den Verwaltungen ein Werkzeug für die selbständige Weiterentwicklung der Beleuchtung unter energetischen und ökologischen Gesichtspunkten an die Hand gegeben, welches selbst ohne das avisierte Nachfolgeprojekt im Wert die anfallenden Kosten deutlich übersteigen wird.</p>
<p><b>Fortführung</b> Wie wird das Vorhaben nach Auslauf der Förderung weitergeführt?</p>	<p>An das vorgestellte Projekt ist idealerweise ein Nachfolgeprojekt zur Umrüstung der Beleuchtung anzuschließen. Nach Abschluss beider Projekte ließe sich eine weitere Nutzung der Ergebnisse wie folgt gewährleisten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Den beteiligten Kommunen steht bereits nach dem ersten Projekt ein hochmodernes Lichtpunktkataster dauerhaft zur Verfügung, welches mit geringem Aufwand fortgeschrieben werden kann. Dieses Kataster wird die Kommunen in die Lage versetzen, ihre Beleuchtung zukünftig besser zu planen und die angestoßene Modernisierung schrittweise fortzusetzen.</li> <li>2) Die im Rahmen einer späteren Umsetzung erzielten energetischen und ökologischen Verbesserungen werden unmittelbar wirksam – eine Wirkung, die mit dem Auslaufen der Förderung nicht endet.</li> <li>3) Durch die durch Nationalpark, Sternwarte und weitere Akteure parallel zum Projekt voranzutreibende Zertifizierung der Region zu einem international anerkannten Sternepark, würde eine dauerhafte Struktur entstehen, die weit über den Zeitraum des hier vorgestellten Projekts hinaus positive Effekte für Klimaschutz, Umweltschutz und nachhaltigem Tourismus hervorbrächte. Die mit dem Projekt avisierte energetische und ökologische Optimierung der Beleuchtung in Kommunen der Region ist wiederum integraler Bestandteil und Voraussetzung aller Bemühungen um eine Zertifizierung. Schon mit Umsetzung der Kartierung würde eine zentrale Voraussetzung für die Zertifizierung geschaffen. Es ist somit festzustellen, dass das Projekt nicht nur durch die Fortführung des Lichtpunktkatasters sowie die energetische Optimierung, sondern – im Erfolgsfalle – auch in einer zukünftigen Sternepark-Struktur dauerhaft weitergeführt würde.</li> </ol>
<p><b>Gender Mainstreaming / Inklusion</b> Wie werden die Geschlechtergerechtigkeit sowie die Anforderungen der Inklusion berücksichtigt?</p>	<p>Im Hinblick auf die wesentlichen Projektziele (Energetische Optimierung, weniger Lichtverschmutzung) lassen sich keine direkten Bezüge zur Geschlechtergerechtigkeit herstellen – von allen Maßnahmen würden Männer und Frauen gleichermaßen profitieren. Auch im Hinblick auf das Ziel der CO<sub>2</sub>-Einsparungen ist keine unmittelbare Auswirkung auf die Inklusion feststellbar, da alle Bürgerinnen und Bürger von den Ergebnissen gleichermaßen profitieren. Es darf aber gemutmaßt werden, dass die durch das Projekt zu erwartenden Einsparungen in den kommunalen Energiebudgets finanziellen Spielraum für die Erfüllung freiwilliger Aufgaben schaffen, von dem wiederum die Inklusion profitieren könnte.</p>

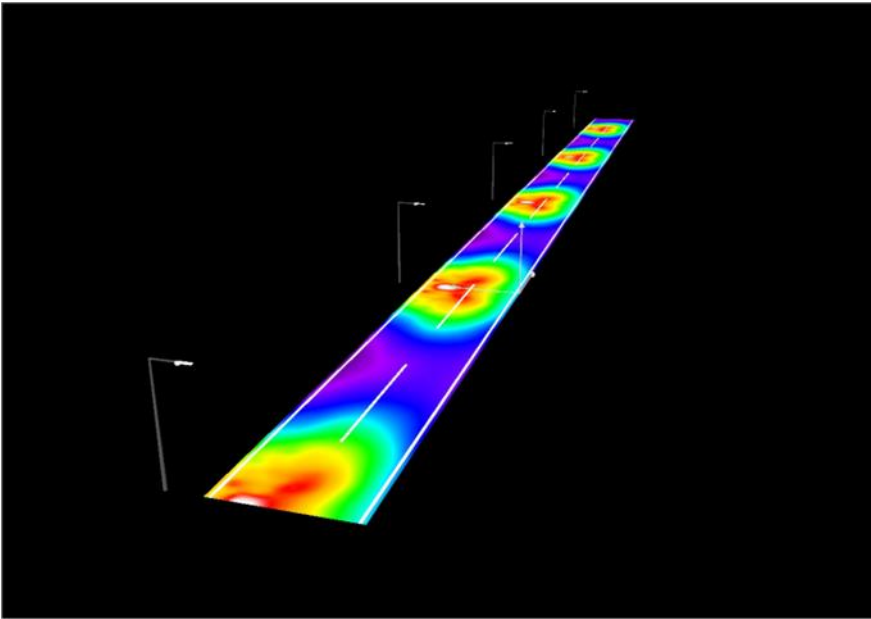
Anhang: Abbildungen zur Veranschaulichung



Beispiel für eine Lichtpunktekarte nach der GPS-Erfassung



Von Baumkronen umwachsene Leuchte, deren Licht so gut wie vollständig „geschluckt“ wird. Dies hat negative Folgen für Flora und Fauna.



Beispiele für Beleuchtungssimulationen