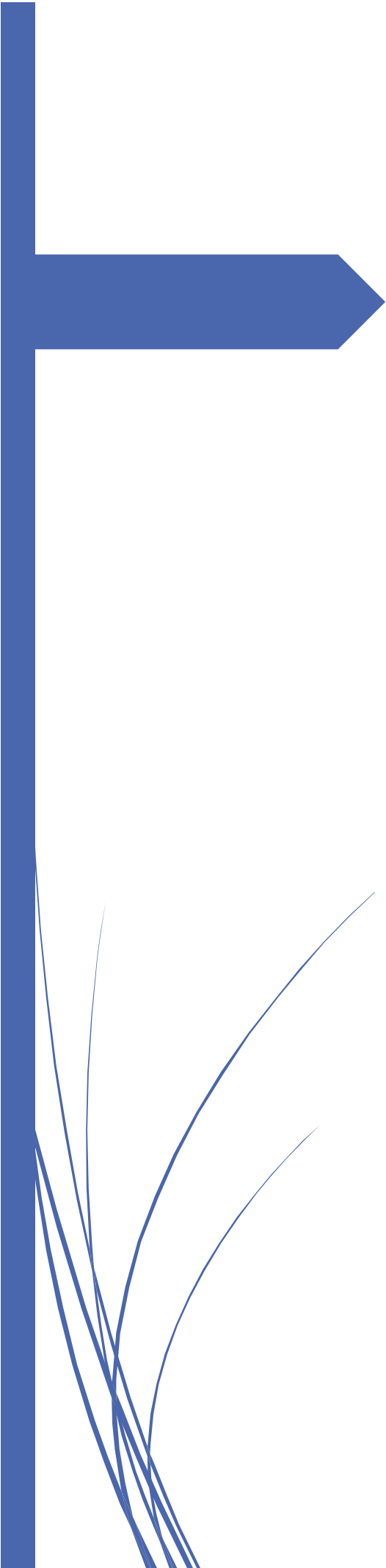




Endbericht

Projekt FA538059

Vorstudie zur Machbarkeit eines International Dark Sky Place im Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet

Dr. Stefan Wallner, BSc MSc (Projektleitung)
INSTITUT FÜR ASTROPHYSIK | UNIVERSITÄT WIEN

Inhaltsverzeichnis

1 °Vorstudie zur Machbarkeit eines International Dark Sky Place im Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet	- 4 -
1.1 °Problemstellung: Lichtverschmutzung.....	- 4 -
1.2 °International Dark Sky Places.....	- 4 -
1.3 °Wer ist die International Dark Sky Association (IDA)?.....	- 4 -
1.4 °Zertifizierungsmöglichkeiten durch die IDA	- 5 -
1.4.1 °International Dark Sky Community	- 5 -
1.4.2 °International Dark Sky Park.....	- 8 -
1.5 °Zielsetzung und Methodik der Untersuchung.....	- 10 -
2 °Nachthimmelsqualität	- 11 -
2.1 °Satelliten Daten	- 11 -
2.2 °Bodengebundene Daten	- 14 -
2.2.1 °Roadrunner Messungen.....	- 14 -
2.2.2 °All-Sky-Aufnahmen	- 15 -
2.3 °Beleuchtungssituation	- 24 -
2.4 °Planung einer Zertifizierung.....	- 28 -
2.4.1 °Empfohlene Zertifizierungsstrategie: Hybridmodell	- 28 -
2.4.2 °Anforderungen für International Dark Sky Community (IDSC).....	- 28 -
2.4.3 °Anforderungen für International Dark Sky Park (IDSP).....	- 29 -
2.4.4 °Implementierungsstrategie.....	- 30 -
3 Kontakt und ProjektmitarbeiterInnen	- 31 -

1 | °Vorstudie zur Machbarkeit eines International Dark Sky Place im Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet

1.1 | °Problemstellung: Lichtverschmutzung

Lichtverschmutzung bezeichnet die Aufhellung des natürlichen Nachthimmels und natürlicher Lebensräume durch künstliches Licht. Dieses Phänomen entsteht durch übermäßige Mengen an Beleuchtungskörpern, schräges oder senkrecht abstrahlendes Licht in Richtung Himmel, Dauerbeleuchtung ohne zeitliche Begrenzung sowie rein dekorative Verwendung von Beleuchtung.

Die Auswirkungen der Lichtverschmutzung sind weitreichend und betreffen sowohl Menschen als auch die Natur. Beim Menschen führt die Hemmung der Melatonin Produktion zu kürzeren Tiefschlafphasen, Einschränkungen der Konzentrationsfähigkeit, des Gedächtnisses und der Lernfähigkeit. Langfristige Exposition kann zu erhöhten Wahrscheinlichkeiten für gesundheitliche Probleme wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Fettleibigkeit und Stimmungsschwankungen führen.

Für die nächtliche Tier- und Insektenwelt bringt Lichtverschmutzung Navigationsschwierigkeiten, Veränderungen des Tag-Nacht-Rhythmus sowie Unterbrechungen des Brutverhaltens und Störungen der Fortpflanzung mit sich. Besonders gravierend ist die Tatsache, dass etwa 30% aller Wirbeltiere und 60% aller Wirbellosen nachtaktiv sind, während 90% aller Schmetterlingsarten und 75% aller blütenbestäubenden Insekten bei Nacht aktiv sind. Auch Pflanzen sind betroffen: Lichtverschmutzung führt zu Veränderungen des Blühverhaltens, verschlechterter Bestäubung und Konkurrenz mit invasiven Arten.

Als Gegenmaßnahme zur fortschreitenden Lichtverschmutzung wurde das Konzept der "Nachtlandschaftsschutzgebiete" entwickelt. Diese International Dark Sky Places bieten die Möglichkeit, die Dunkelheit der Nacht sowie die Faszination des Sternenhimmels und der natürlichen Nachtlandschaft zu erhalten.

1.2 | °International Dark Sky Places

Um die Dunkelheit der Nacht sowie die Faszination des Sternenhimmels und der natürlichen Nachtlandschaft erhalten zu können, gibt es die Möglichkeit der Errichtung von „Nachtlandschaftsschutzgebieten“. Die International Dark Sky Association (kurz: IDA) bietet dafür mehrere Kategorien der Zertifizierung an, darunter die Kategorie eines „Dark Sky Parks“. Sie vergibt diese Titel an Gebiete, die bestimmte Schritte zum Schutze des Nachthimmels sowie der Verwendung einer optimalen Beleuchtung setzen.

Die LEADER-Region Sterngartl Gusental unterstützt Gemeinden, die diesen besonderen Schutz in ihrer Region anstreben, bei der Realisierung von „Dark Sky Places“ unter fachlicher Mitwirkung der Universität Wien, Institut für Astrophysik. Neben der Erhöhung der Lebensqualität für Mensch und Natur, ergeben sich auch neue touristische Möglichkeiten.

1.3 | °Wer ist die International Dark Sky Association (IDA)?

Die International Dark Sky Association wurde 1988 mit dem Ziel des Schutzes der natürlichen Nachthimmel für gegenwärtige und zukünftige Generationen gegründet. Sie ist weltweit für ihre Kampagnen gegen Lichtverschmutzung federführend und steht daher stetig in engem Kontakt mit der Öffentlichkeit, Stadtplanern,

Legislativen, Beleuchtungsherstellern, Parks und vielen mehr. Im Jahr 2001 führte die IDA das „International Dark Sky Places“-Programm ein.

1.4 | °Zertifizierungsmöglichkeiten durch die IDA

Die IDA bietet mehrere Kategorien, je nach Nachthimmelsqualität sowie nach zur Verfügung stehenden Ressourcen, einer Zertifizierung an:

A. International Dark Sky Communities

„Communities“ sind Städte und Gemeinden die ihre Außenbeleuchtung Richtlinien unterstellt, die die Qualität eines dunklen Nachthimmels sichert und ihre BürgerInnen über die Wichtigkeit von dunklen Himmeln informieren.

B. International Dark Sky Parks

„Parks“ sind unter Naturschutz stehende öffentliche oder private Landflächen, die eine optimale Außenbeleuchtung garantieren und Öffentlichkeitsarbeit für Besucher anbieten.

C. International Dark Sky Reserves

Ein „Reserve“ besteht aus einer sehr dunklen „Kernzone“ und einer bewohnten Peripherie, die durch bestimmte Richtlinien die Dunkelheit innerhalb dieser Kernzone garantiert. Die Mindestgröße für ein Reserve beträgt 700 km².

D. International Dark Sky Sanctuaries

„Sanctuaries“ bilden die (sehr oft) dunkelsten und abgelegensten Gebiete der Welt, deren Schutz spezieller Notwendigkeit unterliegt.

E. Urban Night Sky Places

Diese Kategorie steht großen Ballungsräumen zur Verfügung, die - auch wenn sie stark lichtverschmutzt sind - aktiv auf die Wichtigkeit eines dunklen Nachthimmels sensibilisieren und dadurch in keiner anderen Kategorie aufgenommen werden können.

1.4.1 | °International Dark Sky Community

Eine IDA International Dark Sky Community ist eine Stadt, ein Dorf, eine Gemeinde oder eine andere gesetzlich organisierte Gemeinschaft, die sich durch die Umsetzung und Durchsetzung einer Verordnung über die Qualität der Außenbeleuchtung, der Aufklärung über den dunklen Himmel und die Bürgerunterstützung in diesem Bereich außergewöhnlich engagiert hat. Dark Sky Communitys zeichnen sich durch ihre Bemühungen aus, verantwortungsvolle Beleuchtung und Dark-Sky-Verwaltung zu fördern, und setzen gute Beispiele für umliegende Gemeinden.

1.4.1.1 | °Grundbestimmung

Die Gemeinschaft muss über eine Art von Rechtsorganisation verfügen, die von externen Gruppen offiziell anerkannt wird. Dies kann in Form einer Stadt, eines Dorfs, einer Gemeinde oder einer anderen rechtlich organisierten Gemeinschaft (z.B. nicht-rechtsfähige oder anderweitig informell organisierte Gemeinschaften) sein. Diese haben Anspruch auf den IDSC-Status, wenn ihre jeweiligen Rechtsordnungen eine öffentliche Ordnung im Einklang mit den Anforderungen der „Mindestanforderungen“ (unten) erlassen, die zumindest auf dem Gebiet der Gemeinschaft rechtsverbindlich sind.

1.4.1.2 | °Mindestanforderungen

- 1) Eine qualitätsübergreifende Beleuchtungsstrategie wie die IDA/IES-Modellbeleuchtungsverordnung (MLO), die alle folgenden Mindeststandards für permanent installierte Beleuchtung umfasst:
 - a. Alle Außenbeleuchtungen >1000 Lumen - Wert bei Inbetriebnahme einer neuen Lampe ohne Alterserscheinungen - müssen vollkommen abgeschirmt sein.
 - b. Die Beleuchtung muss so gewählt werden, dass die Menge an Licht im kurzwelligen Bereich minimalst gehalten wird. Der LMP muss sicherstellen, dass:
 - i. die gewählte Farbtemperatur (CCT) von Lampen 3000 Kelvin nicht übersteigt; **ODER**
 - ii. Lampen nicht mehr als 25% der gesamten spektralen Stärke bei Wellenlängen <550 Nanometer emittieren; **ODER**
 - iii. das Verhältnis Skotopisch-zu-Photopisch (S/P) nicht 1.3 übersteigt.
 - c. Eine Beschränkung der Gesamtmenge an ungeschirmter Beleuchtung, wie z.B. Lumen pro Quadratkilometer oder eine maximale Gesamtlumenangabe am Standort an ungeschirmten Leuchten (oder äquivalente Wattzahlen).
 - d. Eine Richtlinie, welche den Umgang mit Überbeleuchtung adressiert (unabhängig von Abschirmungszustand) oder maximale Beleuchtungsstärke-Spezifikationen.
 - e. Vorschriften für Neuinstallationen öffentlicher Außenbeleuchtung:
 - i. Eine Bestimmung, aus der klar hervorgeht, wo, wann und unter welchen Umständen eine neue öffentliche Außenbeleuchtung vertretbar ist (einschließlich Straßenbeleuchtung), sowie zugelassen wird; **UND**
 - ii. Eine Bestimmung, die erfordert, dass adaptive Steuerungen und/oder Dimmungen bei allen zukünftigen Installationen der öffentlichen Außenbeleuchtung eingesetzt wird
 - f. Beleuchtete Schilder müssen reguliert werden wie folgt:
 - i. Die Beleuchtung ist verboten ab einer Stunde nach dem lokalen Sonnenuntergang bis eine Stunde bevor lokalem Sonnenaufgang (außer benötigt für Wegfindungen); **UND**
 - ii. Displays müssen einfarbig auf schwarzem Hintergrund sein; **UND**
 - iii. Die Leuchtstärke nach Sonnenuntergang darf nicht höher als 100 nits (100 cd/m²) sein; **UND**
 - iv. Die beleuchtete Fläche darf nicht größer als 18.6 m² sein.
 - g. Die Beleuchtung von Freizeit- und/oder Sportplätzen im Freien kann von den oben ausgeführten Kriterien hinsichtlich Abschirmung und Emission von kurzwelligem Licht befreit werden, vorausgesetzt alle folgenden Kriterien treffen zu:
 - i. Die Richtlinien RP-6 der Illuminating Engineering Society (IES) werden je nach zutreffender Klassifizierung befolgt; **UND**
 - ii. Die Beleuchtung dient ausschließlich der Beleuchtung der Spielfläche und Zuschauertribünen, und nicht für andere Anwendungen; **UND**
 - iii. Beleuchtungsstärken müssen je nach Einsatz einstellbar sein (z.B. Unterschiede zwischen aktiven Spielen und Feldpflege); **UND**
 - iv. Auswirkungen auf Gebiete außerhalb der Freizeit-/Sportstätte werden auf das größtmögliche, praktische Ausmaß begrenzt; **UND**

- v. Eine strikte Abschaltungsregelung (z.B. Abschaltungen um 22 Uhr oder eine Stunde nach Ende der Öffnungszeiten/Spielende, je nachdem welcher Zeitpunkt später eintritt) muss gegeben und beobachtbar sein; **UND**
 - vi. Zeitschaltuhren sind verpflichtend zu installieren, um zu verhindern, dass das Licht versehentlich über Nacht nicht ausgeschaltet wird.
 - h. Sämtliche Außenbeleuchtung aus dem öffentlichen UND privaten Bereich müssen spätestens 10 Jahre nach dem effektiven Datum der Außenbeleuchtungsrichtlinie den Kriterien entsprechen.
- 2) Das Engagement der Gemeinschaft hinsichtlich eines dunklen Nachthimmels sowie qualitativ hochwertige Außenbeleuchtung, ist aufzuzeigen durch:
 - a. Stadteigene Beleuchtung, die den Beleuchtungsrichtlinien entsprechen (nicht-entsprechende Beleuchtung hat in einem detailliert vorzulegendem Plan inkl. Zeitplanung innerhalb von fünf Jahren zu entsprechen); **UND**
 - b. Unterstützung von dunklen Himmeln und qualitativ hochwertiger Außenbeleuchtung auf Gemeindeebene, vorzuzeigen durch eigene Publikationen, Flyer, öffentliche Bekanntmachungen, Finanzierungen von Beleuchtungs-Upgrades, etc.
 - 3) Breite Unterstützung für dunkle Himmel von einer Vielzahl an Gemeinschaftsorganisationen, wie z.B. kommerzielle Betriebe, lokale Elektrizitätswerke, IDA Mitglieder/Gruppen, Beleuchtungshändler, Einwohnervereine, und andere.
 - 4) Engagement der Gemeinschaft hinsichtlich dunkler Himmel und Öffentlichkeitsarbeit durch mind. einen der folgenden Punkte:
 - a. Planung und Durchführung von mind. zwei Öffentlichkeitsarbeitsveranstaltungen pro Jahr hinsichtlich der Thematik. Diese können durch lokale Astronomievereine, Gemeinden, Schulen, etc. organisiert werden.
 - b. Inklusion von Öffentlichkeitsarbeits-Dokumenten hinsichtlich der Thematik (IDA Broschüren oder selbst erstellte) mit anderen Informationsdokumenten der Gemeinschaft für Einwohner und Besucher.
 - c. Inklusion von Bildung hinsichtlich des Themas in Schulen und Curricula.
 - 5) Erfolg in der Kontrolle von Lichtverschmutzung wie aufzeigbar durch mind. einen der folgenden Punkte:
 - a. Beispiele einer Zahl an Bauvorhaben, die der Bevölkerungszahl angemessen ist, sowie einer Reihe an neuen Bau- und Renovierungsaktivitäten, die die Beleuchtungskriterien mit einbeziehen und bei welchen eine effektive Anwendung demonstrierbar ist.
 - b. Andere Beweise erfolgreicher Kontrolle von Lichtverschmutzung, welche mit dem IDA Dark Sky Places Program Manager abgestimmt werden muss.
 - 6) Ein Messprogramm der Nachthimmelshelligkeit muss hergestellt und gepflegt werden, entweder durch die Gemeinschaft oder einer öffentlichen/privaten Einheit (z.B. einer Universität, Forschungseinrichtung, IDA Mitglieder/Gruppen, Astronomievereine, etc.), um die Entwicklung der Lichtverschmutzung in der IDSC zu dokumentieren und verfolgen.
 - 7) Wird der Titel einer IDSC verliehen, so müssen öffentliche Beschilderungen auf diese hinweisen (an Straßeneingängen, Gehwegeingängen - wenn keine Straßen vorhanden, oder bei Besucherzentren, Hauptplatz, etc.). Ein Foto muss dies belegen.

1.4.1.3 | „Provisorischer“ Status

In einigen Fällen stehen einer Gemeinschaft, die an dem Programm interessiert ist, möglicherweise nicht alle Ressourcen, die für eine vollständige Benennung erforderlich sind, zur Verfügung. Wenn die Nichtverfügbarkeit von Ressourcen den Fortschritt des Antrags einer Gemeinschaft auf eine Weise behindert, kann

diese Gemeinschaft nach Ermessen des IDA-Vorstands einen „vorläufigen Status“ beantragen und erhalten. Der vorläufige Status erkennt die laufende Arbeit der Community an, eine internationale Dark Sky-Community zu werden, und soll als Hebel dienen, um erfolgreich Maßnahmen wie Beleuchtungsausrüstungen/-nachrüstungen zu ermöglichen.

Der vorläufige Status erlischt nach drei Jahren. Vor Ablauf dieser Frist kann eine Gemeinschaft jederzeit erneut den vollen Status beantragen. Material, das zur Aufhebung des vorläufigen Status eingereicht wird, kann ein Nachtrag zum ursprünglichen Antrag sein, solange das Material eine aktuelle Bewertung der im ursprünglichen Antrag aufgeführten Ziele, Öffentlichkeitsarbeit und Beleuchtungspolitik enthält und deutlich zeigt, dass alle Programmanforderungen übrig geblieben sind bei Erhalt des vorläufigen Status nicht erfüllt sind.

1.4.2 | °International Dark Sky Park

Folgende Bestimmungen bilden die Grundlage für die Zertifizierung eines Dark Sky Parks:

- Alle geschützten (z.B. unter Naturschutz stehende) öffentlichen und privaten Grundstücke sind zertifizierbar.
- Ein Dark Sky Park muss einen nächtlichen Zugang für die Öffentlichkeit erlauben, mit oder ohne Führungsbetrieb. Dies kann auch nur für einen bestimmten Teil des DSP oder zu einer bestimmten Uhrzeit sein. Für speziell geschützte Flächen (z.B. wegen gefährdetem Wildleben, archäologischen Bauten oder andere sensitive Ressourcen) können diese Regeln angepasst werden. Eintrittsgelder können verlangt werden, andere Einnahmen sind nicht erlaubt.
- Es gibt keine Mindestgröße.
- Eine exzellente Nachthimmelsqualität ist vorhanden.

1.4.2.1 | °Mindestanforderungen für einen DSP

- 1) Typische Nachthimmel müssen folgende Kriterien mindestens erfüllen:
 - a. Die Milchstraße ist für das bloße Auge leicht sichtbar.
 - b. In der Nähe befinden sich keine künstlichen Lichtquellen, die signifikant aufscheinen.
 - c. Jegliche vorhandenen Lichtkuppeln sind nur sehr beschränkt und nahe des Horizonts sichtbar.

Diese Kriterien treffen auf eine ungefähre visuelle Zenithelligkeit von 21.2 mag/arcsec² (0.4 mcd/m²) bzw. einer Grenzhelligkeit für das bloße Auge von +6.

Messungen der Nachthimmelshelligkeit im Zenit mit geeigneten Instrumenten durch qualifizierte Personen muss dies bestätigen. Messungen müssen über einen Zeitraum stattfinden, der lang genug ist um Fluktuationen im Stunden- bis Jahreszeitenbereich ausschließen zu können. Panoramaaufnahmen des Horizontes müssen Aufschluss über Anzahl und Ausdehnung von Lichtkuppeln nahe des DSP geben.

- 2) Ein Bekenntnis zu öffentlicher Bildung. Die Wichtigkeit von dunklen, natürlichen Nachthimmel und die positiven Folgen müssen Teil der Öffentlichkeitsarbeit des DSP sein. Wird die Öffentlichkeitsarbeit nicht typischerweise vor Ort durchgeführt, so müssen geeignete Medien gefunden werden (Flyer, Presseaussendungen, (soziale) Medien, etc.).
- 3) Mindestens vier öffentliche Programme müssen jährlich stattfinden. Diese Events müssen natürliche Nachthimmelsdunkelheit in geeigneten Wegen zum Kernthema machen.
- 4) Als Beweis, dass der DSP Vorbild in der Wiederherstellung von dunklen Himmeln ist, muss mind. Einer der folgenden Punkte zutreffen:
 - a. Mind. ein „Nachthimmel-freundliches“ Projekt, welches öffentlich sichtbar ist, muss durchgeführt werden.

- b. Involvieren von mind. zwei externen Partnern (z.B. kommerzielle Partner, Universitäten, Umweltschutzorganisationen, etc.)
 - c. Kooperation mit mind. zwei naheliegenden Gemeinden, die ebenfalls die Grundsätze für eine gute Außenbeleuchtung annehmen und somit die Konditionen im DSP verbessern.
- 5) Der DSP muss einen Leuchten-Management-Plan (LMP) einrichten.
- 6) Das Engagement des DSP für dunkle Himmel und qualitätsbewusste Außenbeleuchtung wird gezeigt durch folgende Punkte:
 - a. Ein DSP kennzeichnet (medial) dunkle Himmel als wichtige natürliche, kulturelle und/oder wissenschaftliche Ressource.
 - b. Mind. zwei Drittel (67%) aller existierenden Außenbeleuchtungen innerhalb der Parkgrenzen sind konform mit dem Leuchten-Management-Plan zur Zeit des Zertifizierungsansuchens.
 - c. Ein Leuchteninventar sowie 90% der Außenbeleuchtung nach LMP-Standards sind innerhalb fünf Jahre nach Verleihung des DSP-Titels anzufertigen, sowie eine schriftliche Zusage, dass 100% innerhalb von 10 Jahren dem Management-Plan angepasst werden.
 - d. Ein kontinuierliches Messprogramm ist durch den Park, privaten Grundbesitzern oder Organisationen (z.B. Universitäten, wissenschaftlichen Einrichtungen, Vereine vor Ort, etc.) zu führen.
- 7) Eine Beschreibung von aktuellen oder zu erwartenden Bedrohungen des dunklen Nachthimmels über dem DSP ist anzuführen.
- 8) Wird der Titel eines DSP verliehen, so müssen öffentliche Beschilderungen auf diesen hinweisen (an Straßeneingängen, Gehwegeingängen - wenn keine Straßen vorhanden, oder bei Besucherzentren). Ein Foto muss dies belegen.
- 9) Ein jährlicher Report ist bis zum 1. Oktober jedes Jahres der IDA zukommen zu lassen. Eine detaillierte Auflistung der vergangenen zwölf Monate bzgl. aller Aktivitäten (mit kurzen Beschreibungen und Daten) und Bestrebungen Ziele des DSP zu erreichen, müssen Inhalt sein. Auch neue Messungen sind Teil dieses Berichts.

1.4.2.2 | *Kriterien für Außenbeleuchtung

Der Leuchten-Management-Plan (kurz: LMP) ist ein schriftliches Leitbild, welches vom Park-Management aufzusetzen ist und die folgenden Mindestkriterien erfüllt:

- 1) Der Light-Management-Plan ist konform mit allen gültigen lokalen, regionalen und nationalen Gesetzmäßigkeiten und Normen im Bereich der (Außen-)Beleuchtung.
- 2) Außenbeleuchtung in der Nacht wird nur eingesetzt, wenn es tatsächlich nötig ist, nur dort wo es nötig ist und auch nur in der notwendigen Menge. Die öffentliche Sicherheit muss zu jedem Zeitpunkt gewährleistet bleiben.
- 3) Sämtliche Leuchten im Außenbereich mit mehr als 500 Lumen (ca. alte 40W-Glühbirne, Wert bei Inbetriebnahme einer neuen Lampe ohne Alterserscheinungen) müssen vollkommen abgeschirmt (keine Abstrahlung über die Horizontale „Full-Cutoff“) sein und sollen, wenn möglich, mit Timern oder Bewegungssensoren ausgestattet sein. Lampen <500 Lumen müssen nicht abgeschirmt sein (z.B. Aufgrund von historischer Erhaltung). Diese müssen von der IDA genehmigt werden und mit allen anderen Punkten dieser Richtlinien konform sein.
- 4) Beleuchtungen mit Bewegungssensoren, die die Beleuchtung auf maximal fünf Minuten nach Aktivierung beschränken, sind von den weiteren Kriterien 5-8 des LMP befreit.

- 5) Die Beleuchtung muss so gewählt werden, dass die Menge an Licht im kurzwelligen Bereich minimalst gehalten wird. Es muss sichergestellt sein, dass:
 - a. die gewählte Farbtemperatur (CCT) von Lampen 3000 Kelvin nicht übersteigt; **ODER**
 - b. Lampen nicht mehr als 25% der gesamten spektralen Stärke bei Wellenlängen <550 Nanometer emittieren; **ODER**
 - c. das Verhältnis Skotopisch-zu-Photopisch (S/P) nicht 1.3 übersteigt.

- 6) Bei Besucheraktivitäten darf kein unnötiges künstliches Außenlicht bei Nacht Verwendung finden. Hierauf ist in geeigneter Weise (zB. mittels Hinweisschilder auf Camping-Plätzen) hinzuweisen bzw. im Rahmen allfälliger Veranstaltungsgenehmigungen geeignete Limits vorzuschreiben. Die Sicherheit von BesucherInnen darf nicht gefährdet werden, hierfür gebrauchtes Licht kann hiervon abweichen.

- 7) Beleuchtete Schilder müssen reguliert werden wie folgt:
 - a. Die Beleuchtung ist ab einer Stunde nach dem lokalen Sonnenuntergang bis eine Stunde vor lokalem Sonnenaufgang auszuschalten (außer benötigt für Wegfindungen oder für Gewerbebetriebe während normaler Geschäftszeiten); **UND**
 - b. Displays müssen einfarbig auf schwarzem Hintergrund sein; **UND**
 - c. Die Leuchtstärke nach Sonnenuntergang darf nicht höher als 100 nits (100 cd/m²) sein; **UND**
 - d. Die beleuchtete Fläche darf nicht größer als 18.6 m² sein.

- 8) Jegliche temporären Beleuchtungen (z.B. Baustellen, Konzerte, usw.) müssen bestmöglich dem LMP folgen und sollen nur für die kürzest mögliche Zeit installiert werden.

Aufgrund der Bedingung eines Naturschutzgebietes, welches prinzipiell die Grundlage für die Etablierung eines IDSP darstellt, und der Tatsache, dass ein solches im Gebiet des Sterngartl Gusentals nicht vorhanden ist, müssen die obenstehenden Kriterien in Form von Gemeinderatsbeschlüssen für ein IDSP-Gebiet verabschiedet werden.

1.5 | °Zielsetzung und Methodik der Untersuchung

Zur Bestimmung der Machbarkeit einer Zertifizierung des Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiets als International Dark Sky Place war es erforderlich, die Einhaltung der strengen Richtlinien und Qualitätskriterien zu überprüfen. Insbesondere die Nachthimmelsqualität, die für beide Zertifizierungstypen von zentraler Bedeutung ist, musste wissenschaftlich fundiert bewertet werden.

Hierfür wurde eine umfassende Analyse der Nachthimmelshelligkeit durchgeführt, die sowohl satellitengestützte Daten als auch bodengebundene Messungen umfasste. Die satellitenbasierten Daten ermöglichen eine großflächige Bewertung der Lichtverschmutzung und deren zeitliche Entwicklung, während die bodengebundenen Messungen präzise lokale Werte der Nachthimmelsqualität liefern. Diese Kombination verschiedener Messtechniken gewährleistet eine verlässliche Einschätzung der vorhandenen Lichtverhältnisse und deren Konformität mit den International Dark Sky Places-Kriterien.

Zusätzlich zur Bewertung der Nachthimmelsqualität wurde ein umfassendes Leuchtinventar erstellt, um die vorhandene Außenbeleuchtung im Untersuchungsgebiet zu erfassen und deren Übereinstimmung mit den Beleuchtungsrichtlinien zu bewerten. Die detaillierten Ergebnisse dieser Messungen und Analysen sowie deren Bewertung im Kontext der International Dark Sky Places-Anforderungen werden in 2 | °Nachthimmelsqualität ausführlich dargestellt.

2 | °Nachthimmelsqualität

2.1 | °Satelliten Daten

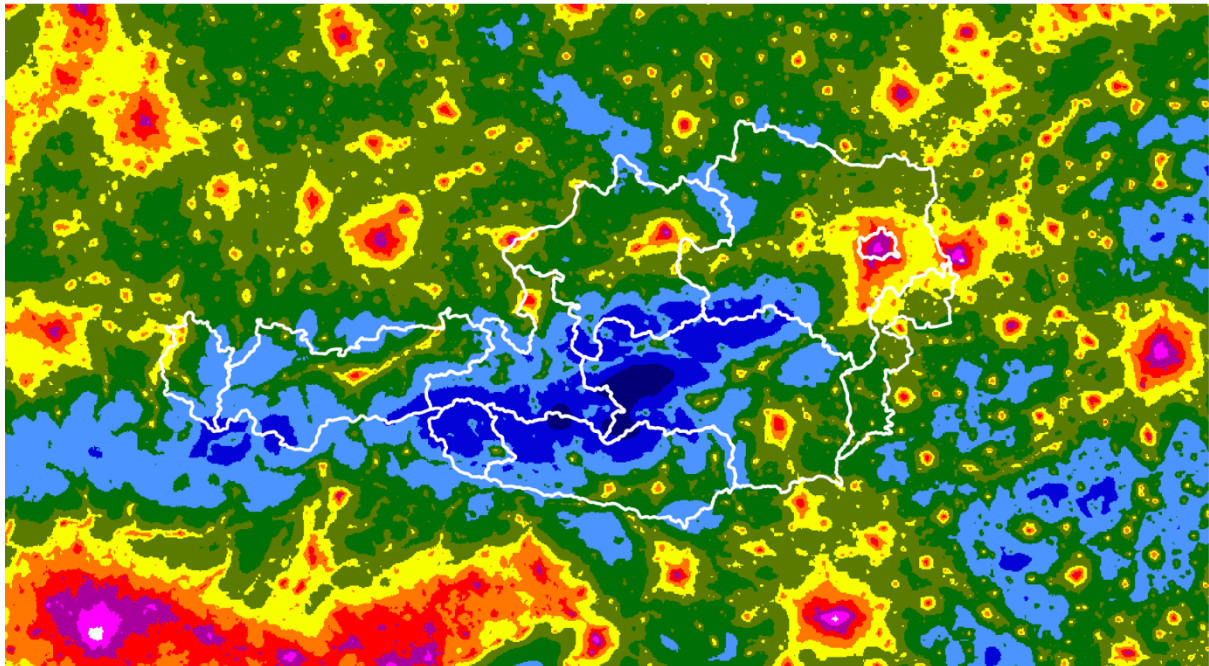


Abbildung 1 - Satellitendaten nach dem Weltatlas der Lichtverschmutzung¹. Farblegende Lichtverschmutzungsdaten: Blau = naturnaher Himmel mit nur sehr geringem Einfluss an künstlichem Licht bei Nacht; Dunkelgrün = Werte deutlich über 21.2 mag/arcsec²; Olivgrün = Werte um 21.2 mag/arcsec²; Gelb = Werte deutlich unter 21.2 mag/arcsec²; Orange/Rot/Violett = deutliche Lichtverschmutzung und -quellen

¹ Falchi, Fabio; Cinzano, Pierantonio; Duriscoe, Dan; Kyba, Christopher C. M.; Elvidge, Christopher D.; Baugh, Kimberly; Portnov, Boris; Rybnikova, Nataliya A.; Furgoni, Riccardo (2016): Supplement to: The New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness. V. 1.1.1. GFZ Data Services. <https://doi.org/10.5880/GFZ.1.4.2016.001>

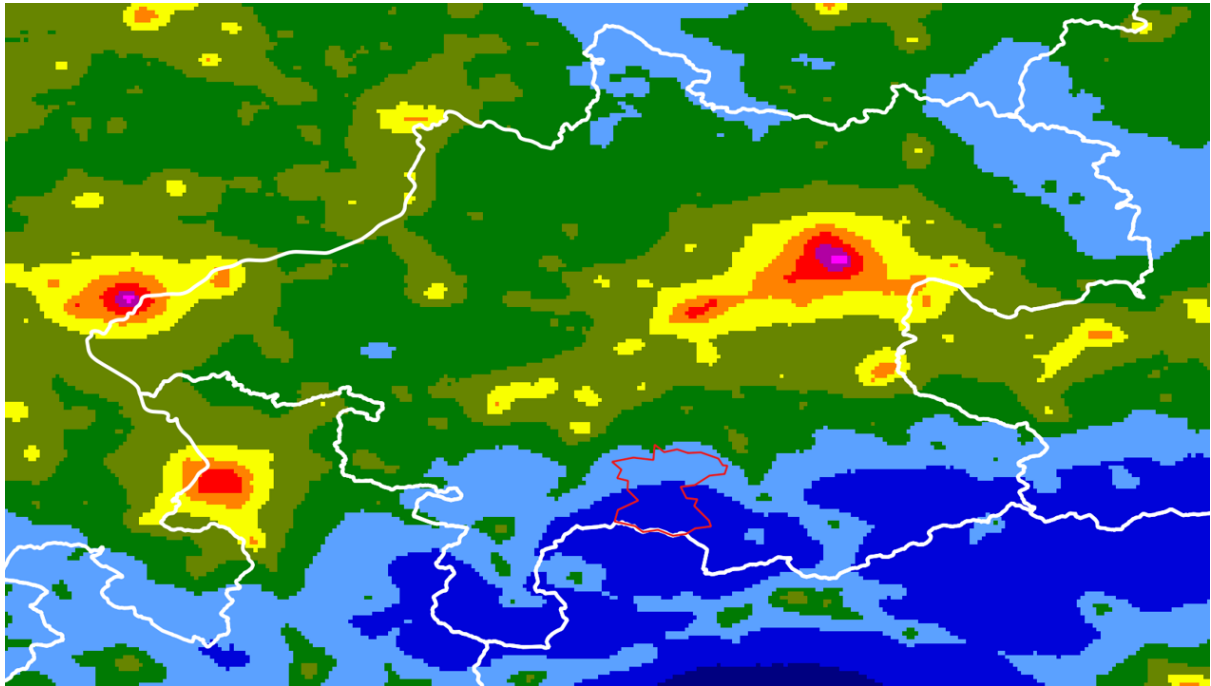


Abbildung 2 - Satellitendaten nach dem Weltatlas der Lichtverschmutzung. Abbildung von Österreich mit dem Fokus auf Oberösterreich und der Gemeinde Grünau im Almtal (rot umrandet).

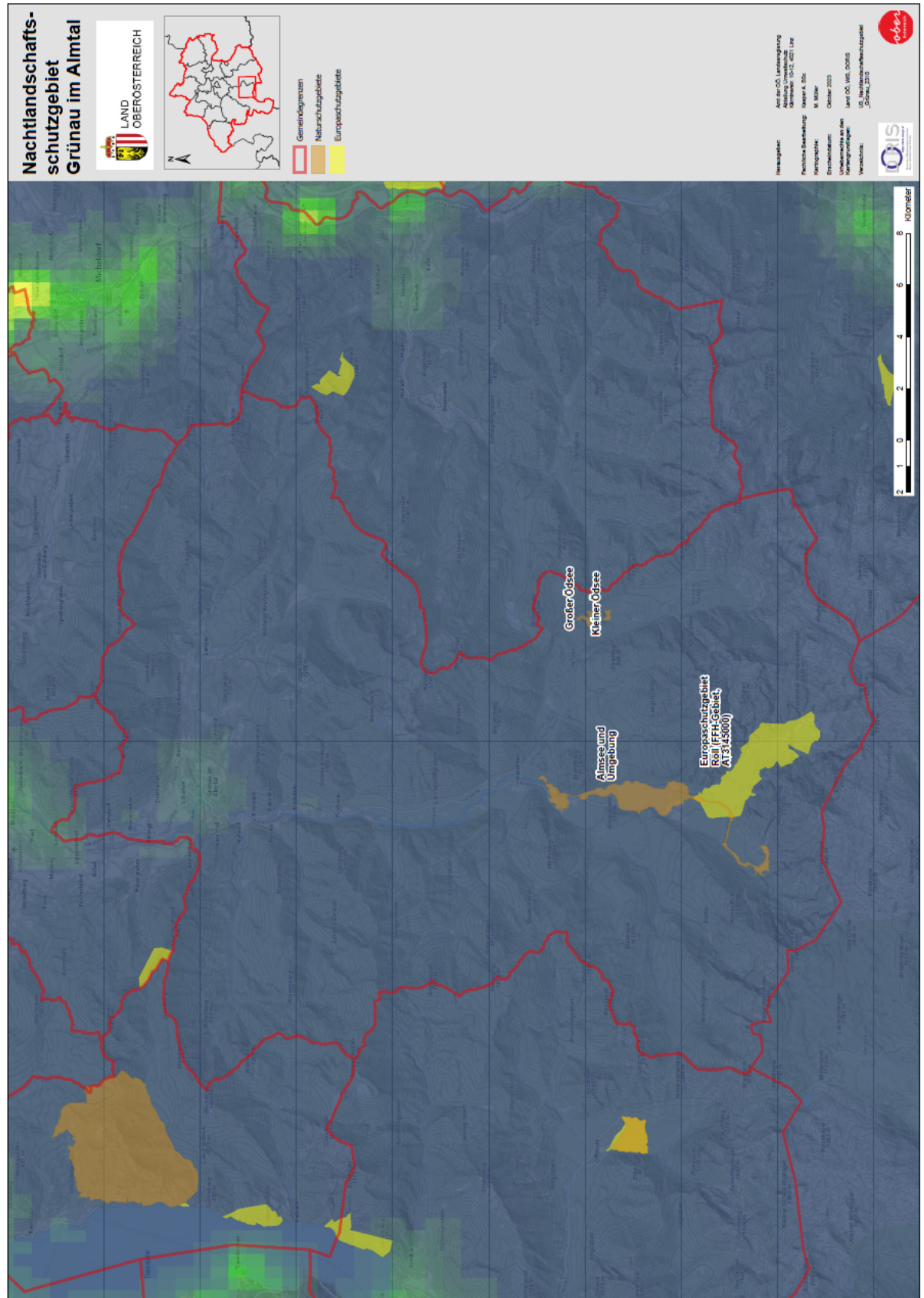


Abbildung 3 - Satellitendaten über die Gemeinde Grünau im Almtal. Blau und Dunkelgrüne Gebiete eignen sich für einen International Dark Sky Park.

Über Satellitendaten (Abbildung 1 bis Abbildung 3) wird ersichtlich, dass das Gebiet der Gemeinde Grünau im Almtal über einen sehr guten Nachthimmel verfügt. Nach dem Weltatlas der Lichtverschmutzung (Abbildung 1 und Abbildung 2), würde das Gebiet um den Almsee eine Nachthimmelsdunkelheit von mind. 21.2 mag/arcsec² erreichen.

Genauere Informationen, ob sich die ganze Gemeinde als International Dark Sky Park zertifizieren lassen kann oder ob eine Grenze gezogen werden muss und die Ortschaft Grünau im Almtal als International Dark Sky Community abzugrenzen, können anhand der Satellitendaten nicht genauer bestimmt werden. Dafür wurden bodengebundene Messungen durchgeführt, um die Nachthimmelshelligkeit im Gebiet selber bestimmen zu können.

2.2 | °Bodengebundene Daten

2.2.1 | °Roadrunner Messungen

Um, im Gegensatz zu Satellitendaten, detailliertere Analysen zur Nachthimmelsqualität im Gebiet zu ermöglichen, kam die „Roadrunner“-Methode zum Einsatz. Für diese wurde ein Sky Quality Meter vom Typ SQM-LU der Firma Unihedron auf dem Dach eines Autos montiert. Die Helligkeitswerte gemessen im Zenit (der höchsten Stelle des Nachthimmels mit einem Messfenster von 20°), die dazugehörigen Koordinaten als auch die Höhenwerte, werden von einem an das Messgerät angeschlossene Smartphone gespeichert.

Mobile Sky Quality Meter-Messungen sollen detaillierten Aufschluss darüber geben, wie sich in einem größeren Gebiet die Nachthimmelshelligkeit durch den Einfluss lokaler Lichtquellen verändert. ...

Abbildung 4 zeigt die gewonnenen SQM-Werte auf. Wenig überraschend zeigen die Werte niedrige Nachthimmelshelligkeiten (= hohe mag/arcsec²-Werte) im Gebiet um den Almsee, als auch entlang der Straße zur Ortschaft Grünau im Almtal.

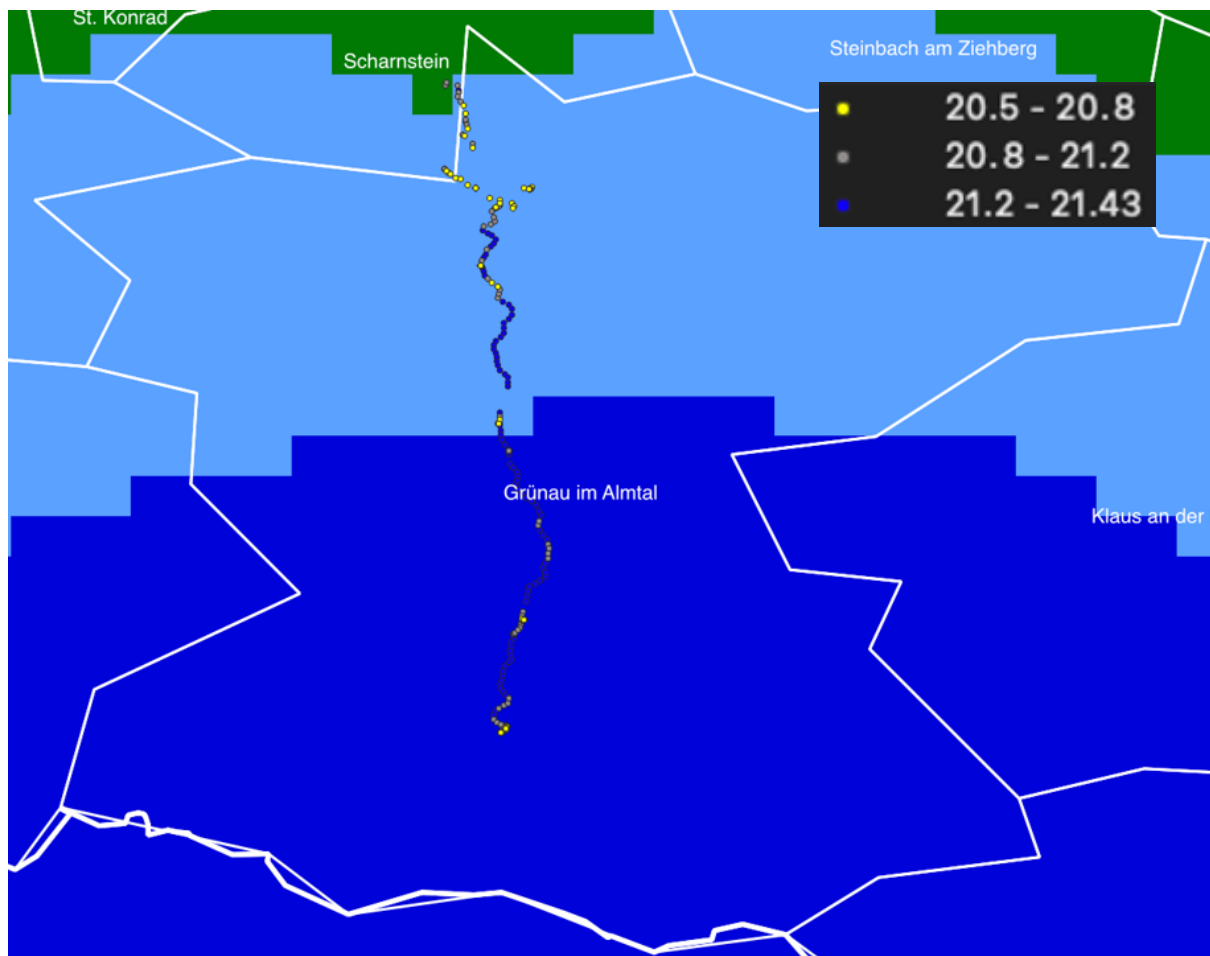


Abbildung 4 - Roadrunner-SQM-Messungen in der Nacht 19.02.2025. Werte in $[mag/arcsec^2]$.

2.2.2 | °All-Sky-Aufnahmen

In der Nacht des 19.02.2025 wurden bodengebundene Messungen der Nachthimmelshelligkeit im Gebiet um den Almsee und der Ortschaft Grünau im Almtal gewonnen. Dafür wurden All-Sky-Aufnahmen an fünf Standorten getätigt. Hierbei kam eine Canon EOS 6D Mark II mit einem 8mm-Sigma Fisheye-Objektiv zum Einsatz. Chronologisch nach Messzeitpunkt sind diese in Abbildung 5 gekennzeichnet und lauten:

Messpunkt	Ort	Latitude	Longitude	Distanz vom Zentrum
Standort 1	Almsee Parkplatz	47°44'34.04''	13°57'06.69''	12km
Standort 2	Almsee	47°44'46.02''	13°57'32.84''	12km
Standort 3	Almsee Brücke	47°45'58.57''	13°57'24.62''	9,8km
Standort 4	Almsee Landesstraße	47°48'03.91''	13°57'11.25''	6km
Standort 5	Romantikstraße nahe Rabenbrunn	47°50'22.49''	13°56'50.91''	1,8km



Abbildung 5 - Almsee in der Gemeinde Grünau im Almtal mit fünf gekennzeichneten Standorten für All-Sky-Aufnahmen, gewonnen in der Nacht 19.02.2025

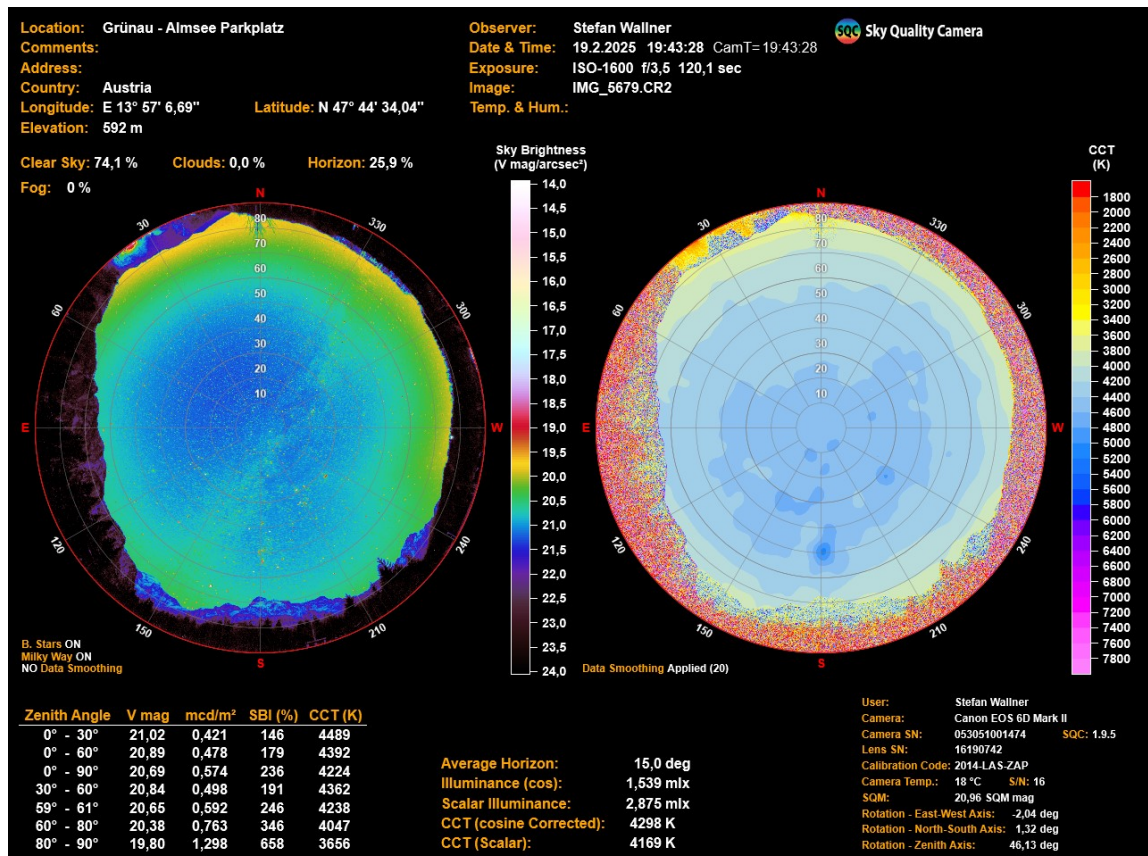


Abbildung 6 - Analyse der gewonnen All-Sky-Aufnahme am Standort 1 – Almsee Parkplatz

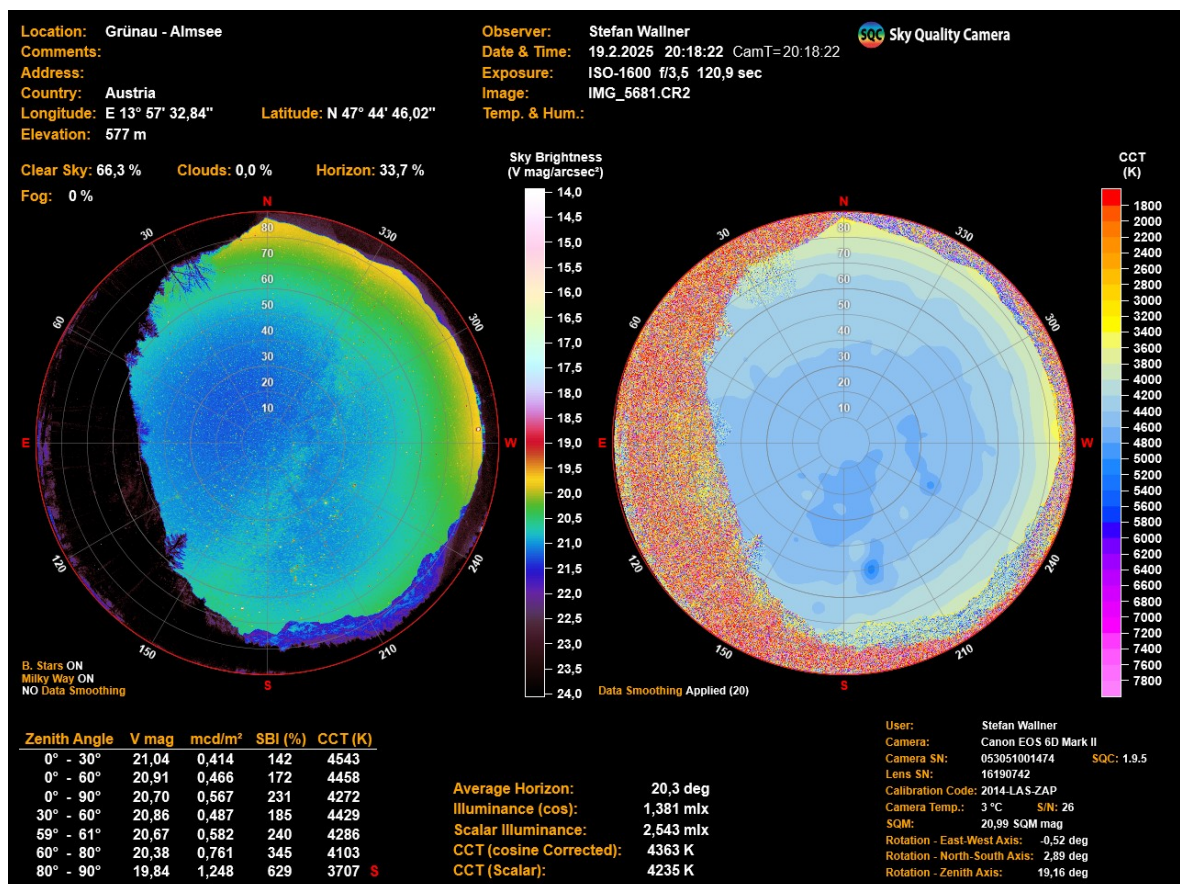


Abbildung 7 - Analyse der gewonnenen All-Sky-Aufnahme am Standort 2 - Almsee

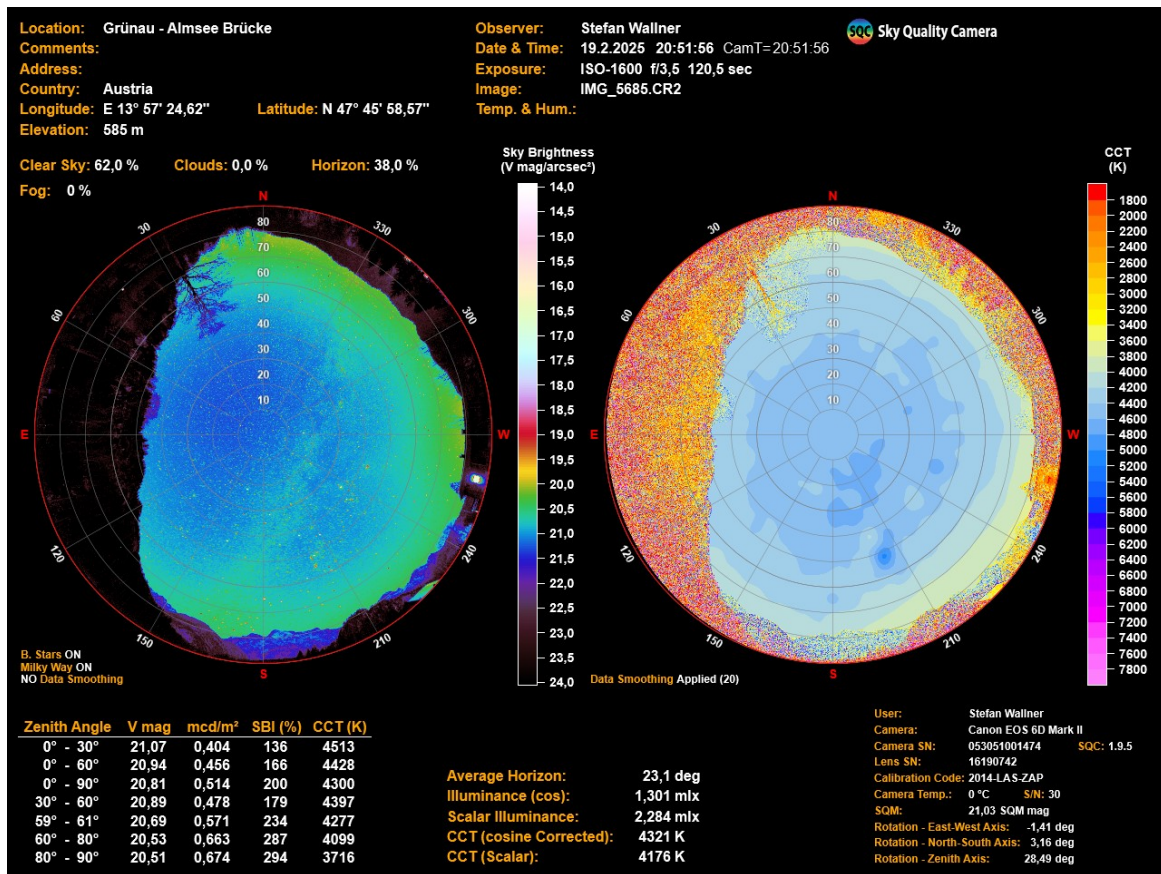


Abbildung 8 - Analyse der gewonnenen All-Sky-Aufnahme am Standort 3 - Almsee Brücke

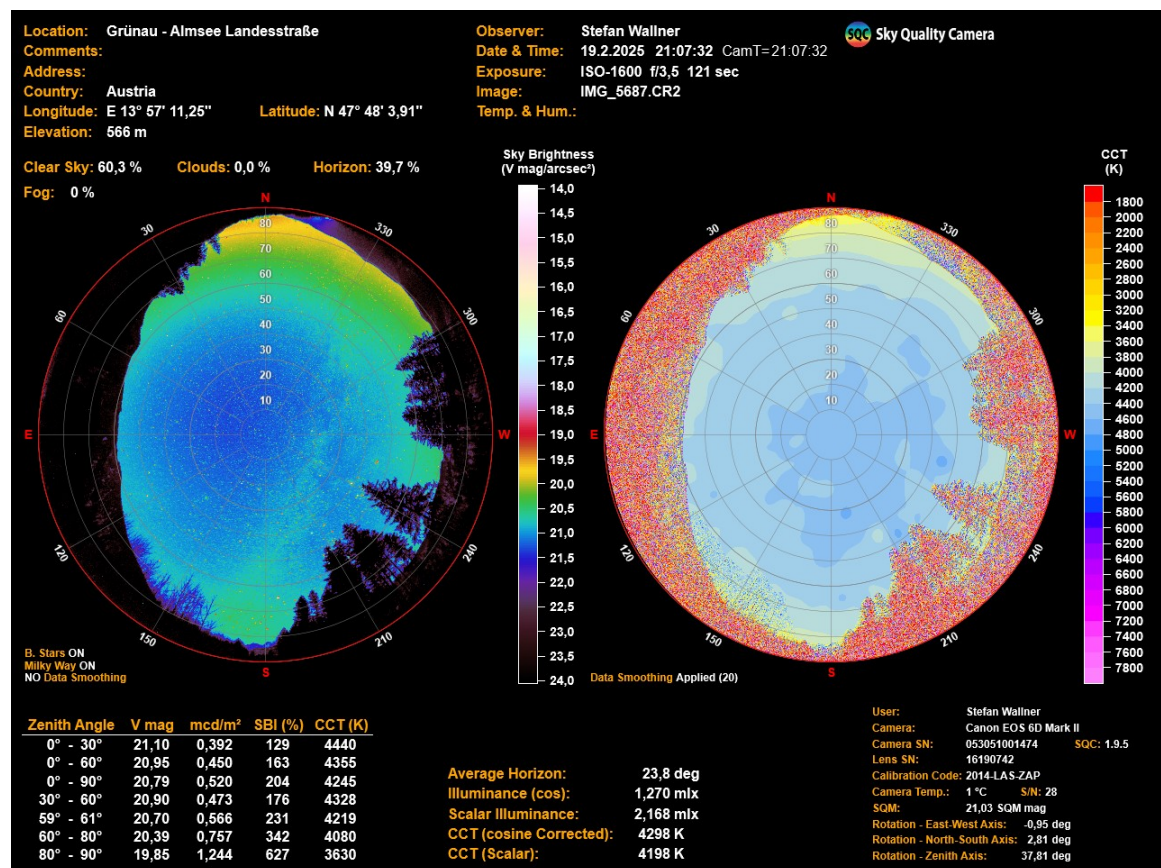


Abbildung 9 - Analyse der gewonnenen All-Sky-Aufnahme am Standort 4 - Almsee Landesstraße

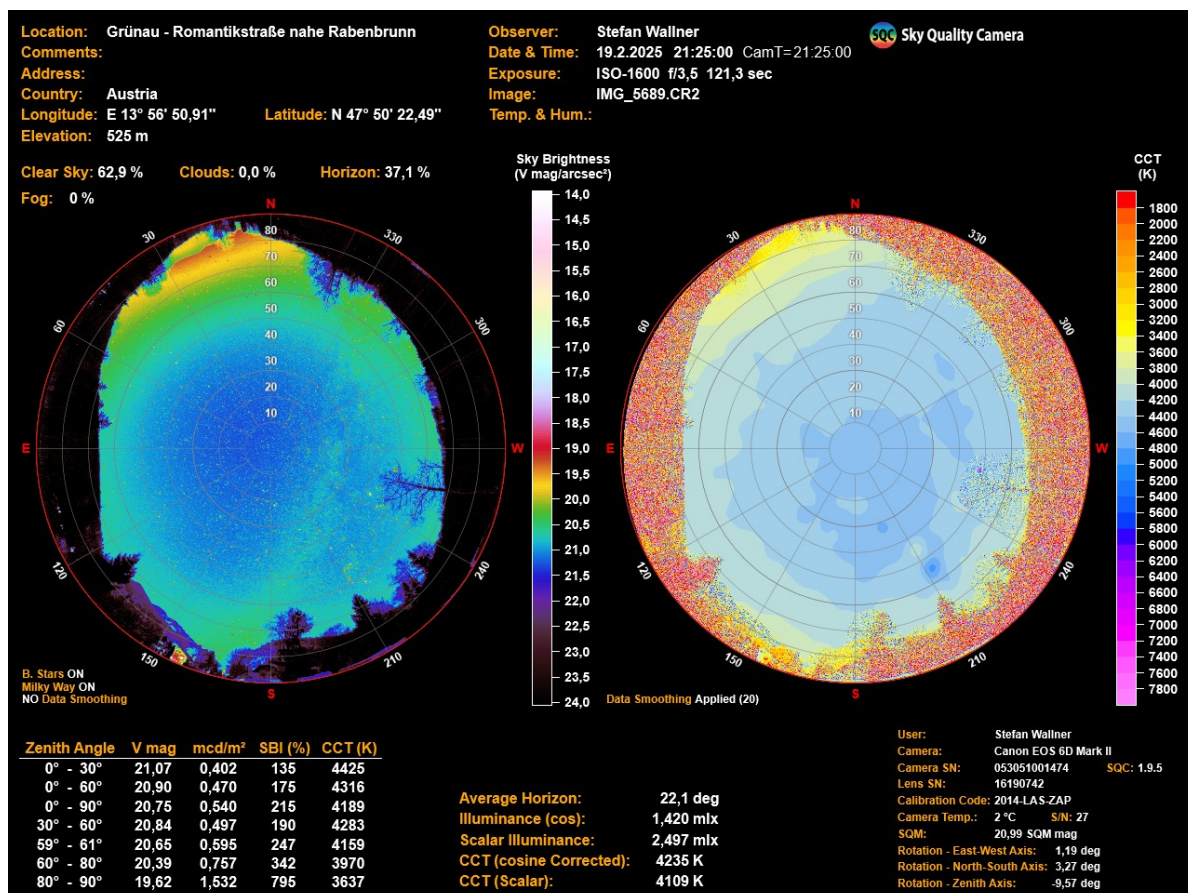


Abbildung 10 - Analyse der gewonnenen All-Sky-Aufnahme am Standort 5 - Romantikstraße nahe Rabenbrunn

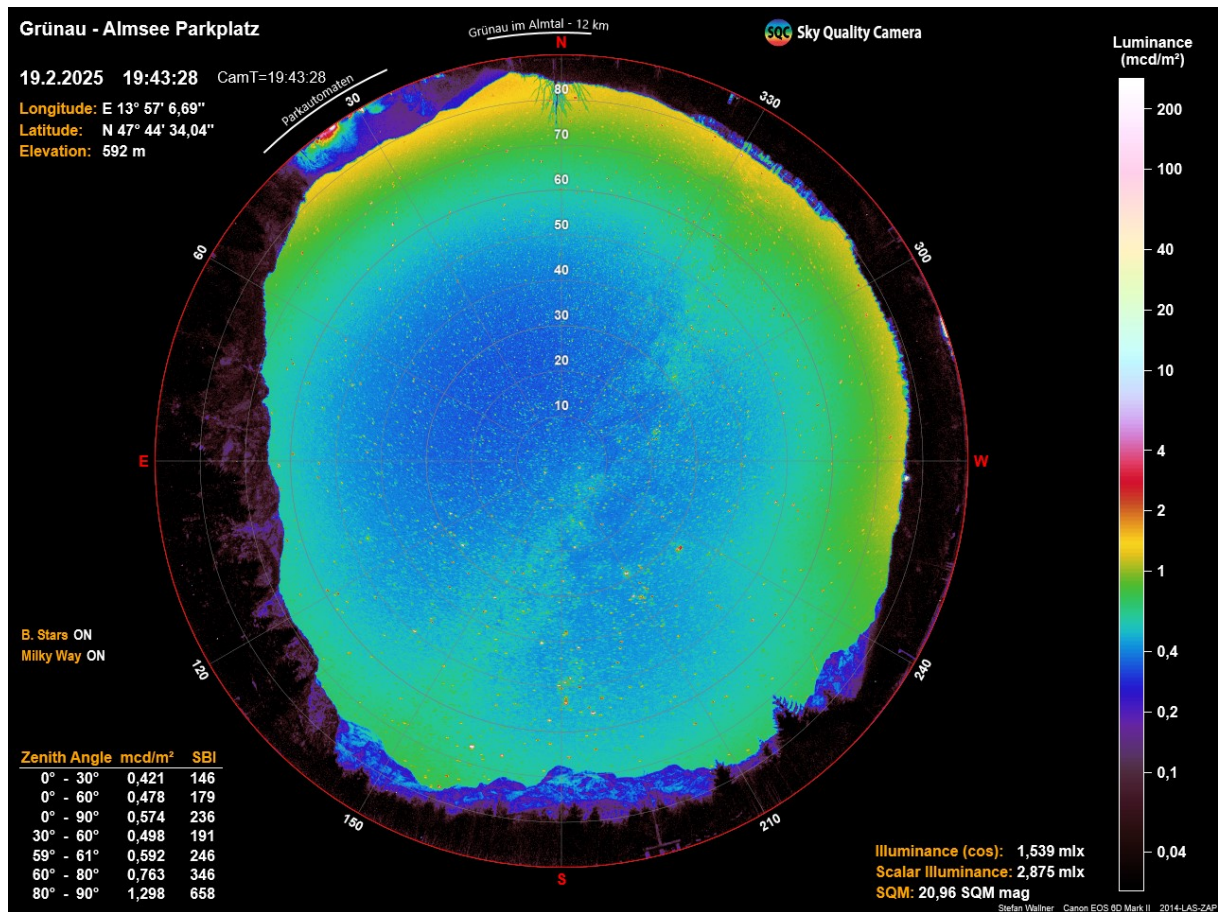


Abbildung 11 - Leuchtdichte-Analyse der SQC-Software beim Standort 1 - Almsee Parkplatz. Die Position und Distanz der Gemeinde Grünau im Almtal ist indiziert, sowie weitere bekannte Lichtquellen.

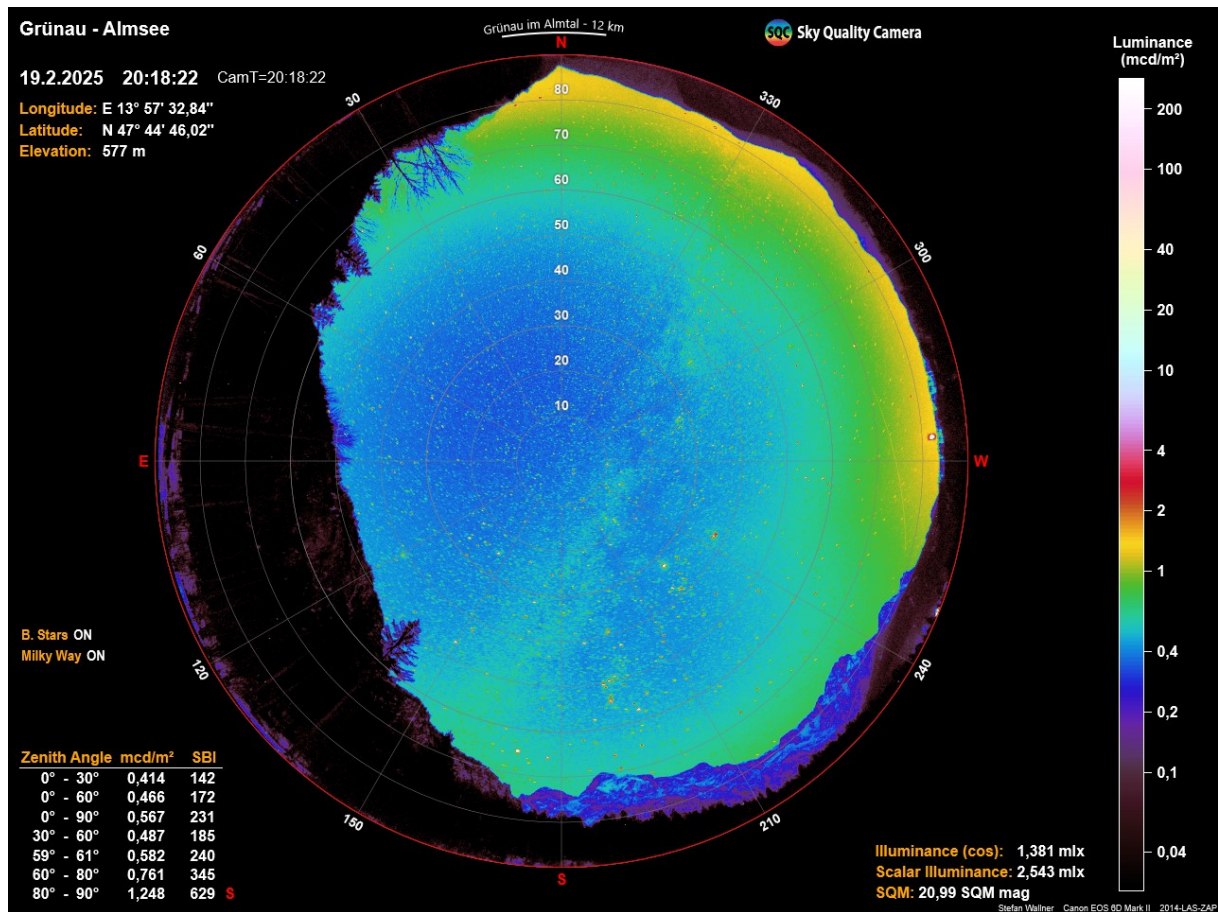


Abbildung 12 - Leuchtdichte-Analyse der SQC-Software beim Standort 2 - Almsee. Die Position und Distanz der Gemeinde Grünau im Almtal ist indiziert.

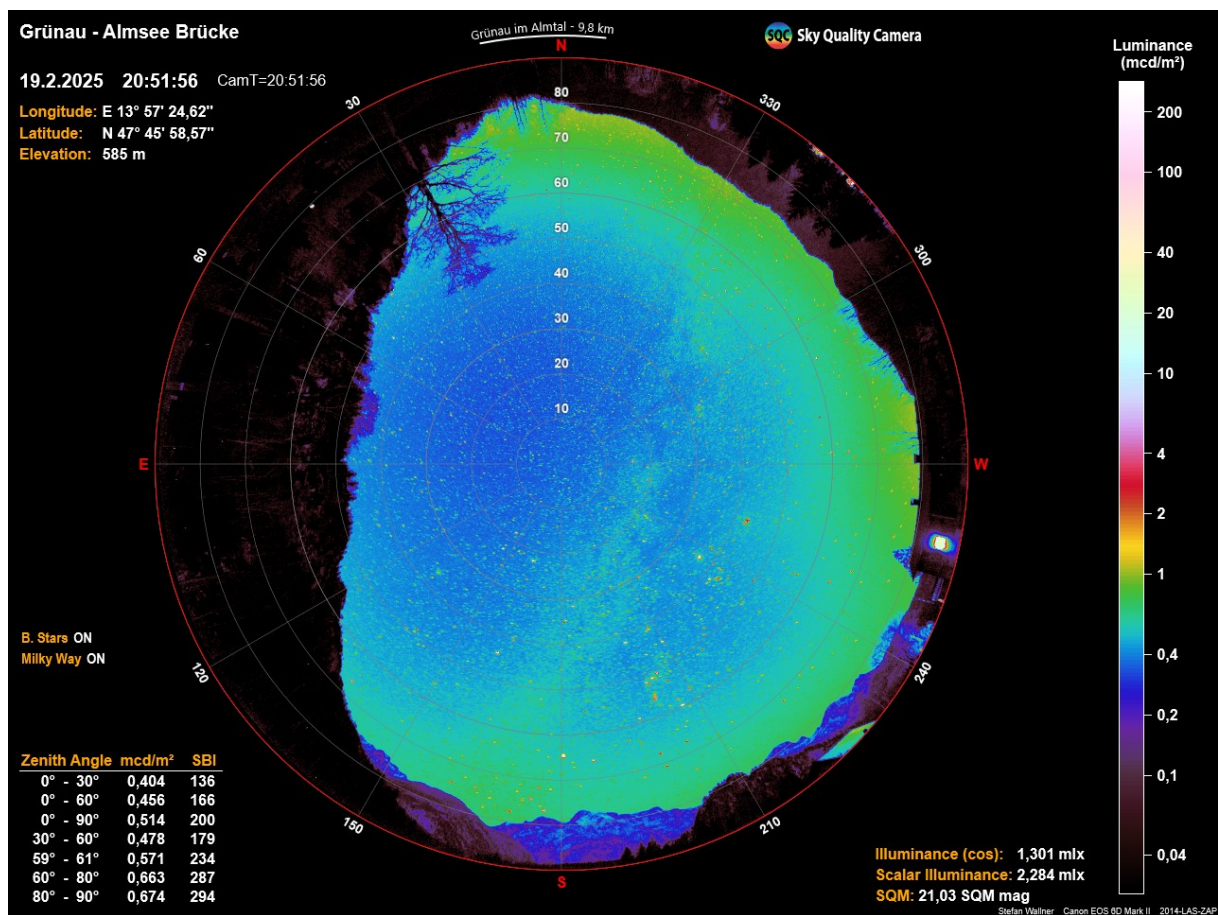


Abbildung 13 - Leuchtdichte-Analyse der SQC-Software beim Standort 3 - Almsee Brücke. Die Position und Distanz der Gemeinde Grünau im Almtal ist indiziert.

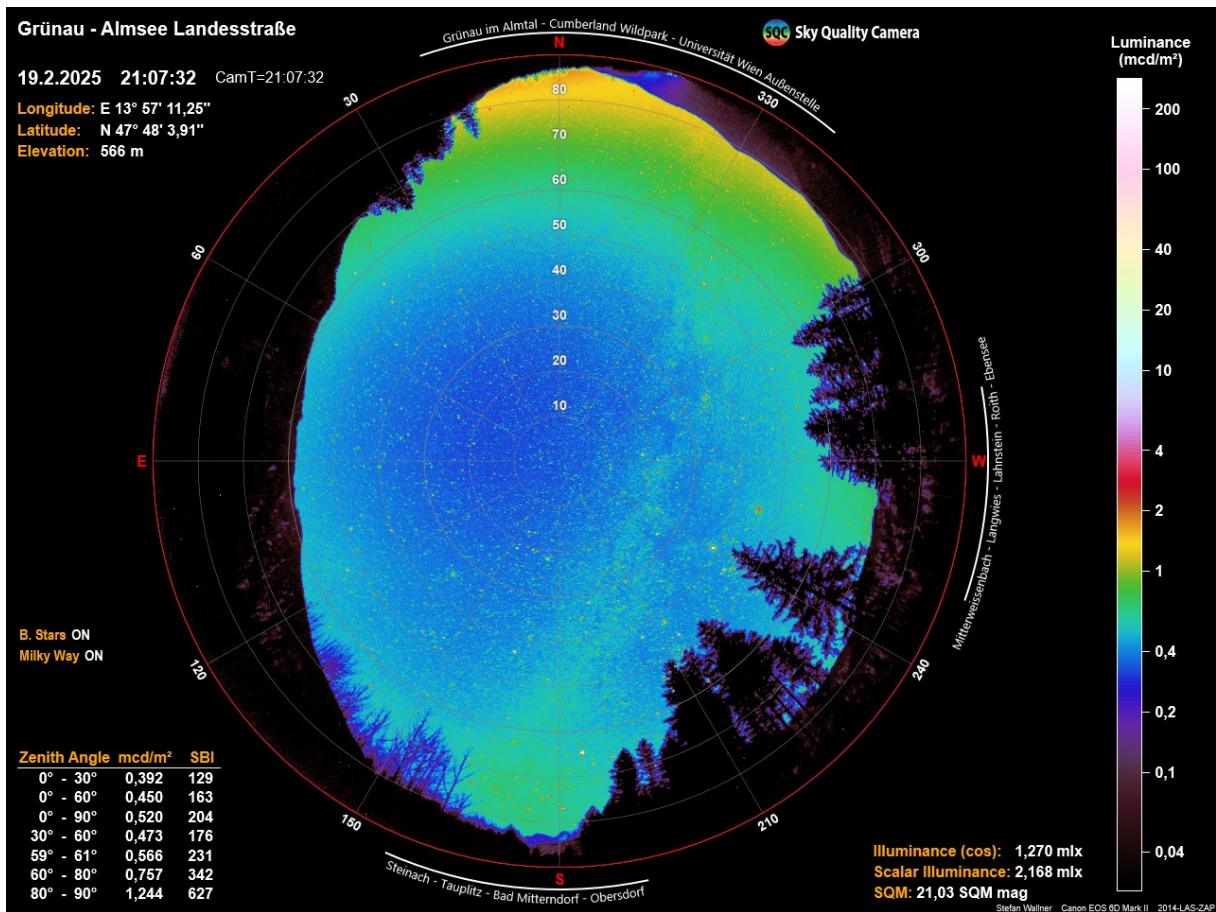
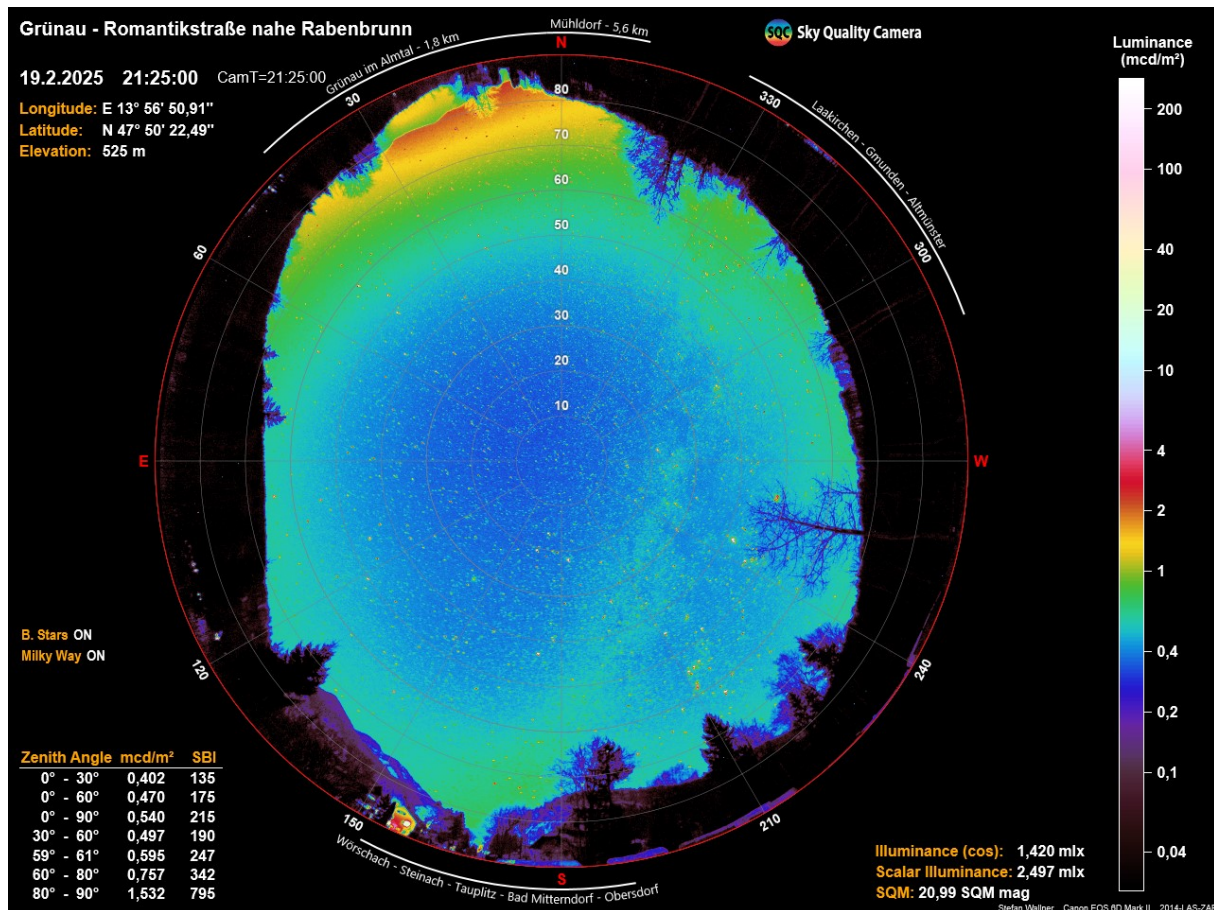


Abbildung 14 - Leuchtdichte-Analyse der SQM-Software beim Standort 4 - Almsee Landesstraße. Die Position der Gemeinde Grünau im Almtal im Norden und weitere Lichtquellen, sowie Lichtquellen im Süden (welche nicht eindeutig identifizierbar sind) wurden indiziert.



Sämtliche All-Sky-Aufnahmen wurden durch die Software „Sky Quality Camera“ analysiert, welche auf die angewendete Kamera kalibriert wurde. Abbildung 10 bis Abbildung 10 zeigen die Resultate aus der Analyse, wobei auf der linken Seite jeweils Nachthimmelshelligkeits-Matrizen und auf der rechten die auftretenden Farbtemperaturen dargestellt sind. Um ebenso den Standort dominanter Lichtquellen identifizieren zu können, zeigen Abbildung 15 bis Abbildung 15 die Leuchtdichte-Analysen (hier in mcd/m^2) mit Indizierung der Distanz und azimutalen Position nahegelegener Lichtquellen.

Grünau im Almtal ist besonders auf der Abbildung 15 ersichtlich, da hier die die Distanz vom Aufnahme Ort bis hin zum Zentrum der Gemeinde am geringsten ist.

In Abbildung 14 und Abbildung 15 sind auch andere Gemeinden indiziert worden, wobei fast allen dabei keine genauere Distanz zugeordnet wurde, da sich schwer erkennen lässt, welche von diesen Gemeinden die dominante Lichtquelle ist und ob nur eine davon dominant ist oder ob es nicht sogar mehrere der Gemeinden sind.

2.3 | °Beleuchtungssituation

Entlang der Route der Roadrunner Messungen sind auch verschiedene Lichtquellen beobachtet worden, die Problematisch sind und zur Erhellung des Nachthimmels führen. An den aufgelisteten Orten wurden folgende problematischen Lichtquellen festgestellt:

- Almsee Parkplatz:
 - Jausen Station Seehaus
 - Ticketautomaten

- Cumberland Wildpark Grünau & Konrad Lorenz Forschungsstelle für Ethologie – Außenstelle der Universität Wien Parkplatz:
 - E-Tankstellen
 - 8 Stück HOS mit Glas
- JUFA Hotel Grünau im Almtal:
 - Beleuchtetes Schild
- NTA New Technology Anlagenbau Parkplatz:
 - 3 Stück Kaltweiße LEDs
- Grünau im Almtal:
 - Bahnhof:
 - mind. 20 kaltweiße LEDs
 - 4000K LEDs am Parkplatz
 - Eingangslaterne
 - Beleuchtete Uhr
 - 5 Laternen
 - Romantikhof Almtalhof:
 - Laterne beim Eingang
 - 1 Strahler für die Fassade
 - Grafinger Sägewerk:
 - beleuchtetes Schild (von Unten nach Oben)
 - Die Almwirtinnen:
 - beleuchtetes Schild
 - 3 Laternen
 - Fleischerei Stadler:
 - beleuchtetes Schild
 - Pfarrkirche Grünau im Almtal:
 - Fassadenscheinwerfer (von Unten nach Oben)
 - Musikverein Grünau:
 - beleuchtetes Schild
 - Sportplatz UFC Union Grünau:
 - 4000K LEDs beim Zebrastreifen
 - Raiffeisenbank Almtal:
 - beleuchtetes Schild
 - Kindergarten:
 - 2 Stück seitlich strahlende Poller, kaltweiß
 - Hotel Pension Birkenhof:
 - beleuchtetes Schild
 - Gemeindeamt Grünau im Almtal:
 - 6 Stück seitlich strahlende Poller
 - Post:
 - beleuchtetes Schild
 - Weglaterne
 - Trafik:
 - beleuchtetes Schild
 - ADEG HÜTHMAYR:
 - 4 Stück Eingangsbeleuchtung
 - beleuchtetes Schild

- beleuchteter Giebel
- Infoschilder:
 - 4 Spots
- Genuss Platzler:
 - 2 beleuchtete Schilder
- Elektrotechnik Drack / E-Werk Redlmühle:
 - 2 beleuchtete Schilder
 - 1 Strahler für die Fassade
- Kleintier Ordination – Mag. Jutta Drack:
 - 4 Stück Eingangsbeleuchtung, seitlich strahlend
- Forellenhof:
 - Beleuchtetes Schild

Zum Sportplatz des UFC Union Grünau muss an der Stelle noch erwähnt werden, dass obwohl 4000K LED-Beleuchtung beim Zebrastreifen vorhanden sind, sind die Straßenbeleuchtungen noch HPS mit 2200K Farbtemperatur sind, einige sind auf neuere LEDs umgestellt und abgeschirmt, besonders beim Parkplatz des Sportplatzes.



Abbildung 16 – Beleuchtungssituation am NTA New Technology Anlagenbau Parkplatz. Kaltweiße LED beleuchtet nicht nur den Parkplatz, sondern strahlt auch mitten in einen davorstehenden Baum.



Abbildung 17 - Beleuchtungssituation bei der Bahnhofstation Grünau im Almtal.



Abbildung 18 - Beleuchtungssituation vor dem Kindergarten in Grünau im Almtal. Zwei seitlich strahlende Poller mit kaltweißen LEDs.

2.4 | °Planung einer Zertifizierung

Basierend auf den durchgeführten Messungen und der Analyse der Beleuchtungssituation zeigen die Ergebnisse, dass das Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet grundsätzlich die Voraussetzungen für eine Dark Sky-Zertifizierung erfüllt. Die Nachthimmelsqualität erreicht in weiten Teilen des Gebietes die erforderlichen $21,2 \text{ mag/arcsec}^2$, wobei sich deutliche Unterschiede zwischen dem Almsee-Bereich und der Ortschaft Grünau im Almtal zeigen.

2.4.1 | °Empfohlene Zertifizierungsstrategie: Hybridmodell

Aufgrund der unterschiedlichen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet wird eine kombinierte Zertifizierungsstrategie empfohlen:

- **International Dark Sky Community (IDSC)** für das Gemeindegebiet Grünau im Almtal
- **International Dark Sky Park (IDSP)** für das Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet

Diese Mischform ermöglicht es, die spezifischen Anforderungen beider Zertifizierungstypen optimal zu erfüllen, wobei das Gemeindegebiet Grünau im Almtal als IDSC das Management für den IDSP übernehmen kann. Die genaue Abgrenzung zwischen IDSC- und IDSP-Gebiet ist von der Gemeinde festzulegen.

2.4.2 | °Anforderungen für International Dark Sky Community (IDSC)

1. Beleuchtungsstrategie:

Für die Zertifizierung als International Dark Sky Community muss Grünau im Almtal eine umfassende Beleuchtungsstrategie entwickeln und implementieren. Diese erfordert die vollständige Abschirmung aller Außenbeleuchtungen über 1000 Lumen, um jegliche Lichtabstrahlung über die Horizontale zu verhindern. Darüber hinaus ist die Verwendung warmer Lichtfarben mit einer maximalen Farbtemperatur von 3000 Kelvin vorgeschrieben, alternativ dürfen Lampen nicht mehr als 25% ihrer spektralen Stärke bei Wellenlängen unter 550 Nanometern emittieren oder das Verhältnis Skotopisch-zu-Photopisch darf 1,3 nicht übersteigen.

Ein zentraler Baustein ist die Beschränkung ungeschirmter Beleuchtung durch die Festlegung von Lumen-pro-Quadratkilometer-Limits oder maximalen Gesamtlumenangaben am Standort. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Regulierung beleuchteter Schilder, die ab einer Stunde nach Sonnenuntergang bis eine Stunde vor Sonnenaufgang abgeschaltet werden müssen, außer sie werden für Wegfindungen benötigt. Diese Displays müssen einfarbig auf schwarzem Hintergrund gestaltet sein, dürfen eine maximale Helligkeit von 100 nits nicht überschreiten und eine beleuchtete Fläche von $18,6 \text{ m}^2$ nicht übersteigen.

Eine wichtige Übergangsregelung ermöglicht es, dass bestehende private und öffentliche Beleuchtung innerhalb von zehn Jahren nach Inkrafttreten der Außenbeleuchtungsrichtlinie an die neuen Kriterien angepasst wird.

2. Gemeinde-Engagement:

Das Engagement der Gemeinde manifestiert sich zunächst durch die Implementierung Dark Sky-konformer stadteigener Beleuchtung. Nicht-konforme Beleuchtungsanlagen müssen in einem detaillierten Plan mit Zeitplanung innerhalb von fünf Jahren entsprechend umgerüstet werden. Parallel dazu ist intensive Öffentlichkeitsarbeit zu leisten, die sich durch eigene Publikationen, Flyer, öffentliche Bekanntmachungen und die Finanzierung von Beleuchtungs-Upgrades zeigt.

Entscheidend für den Erfolg ist die breite Unterstützung durch lokale Organisationen, kommerzielle Betriebe, Elektrizitätswerke, DarkSky-Mitglieder, Beleuchtungshändler und Einwohnervereine. Diese Unterstützung muss durch entsprechende Erklärungen und aktive Beteiligung dokumentiert werden. Darüber hinaus sind mindestens zwei Öffentlichkeitsveranstaltungen pro Jahr zum Thema Lichtverschmutzung und

Nachthimmelschutz durchzuführen, die von lokalen Astronomievereinen, der Gemeinde oder Schulen organisiert werden können.

3. Lichtverschmutzungskontrolle:

Der Erfolg in der Kontrolle von Lichtverschmutzung muss durch konkrete Beispiele demonstriert werden. Dies umfasst die Dokumentation einer der Bevölkerungszahl angemessenen Anzahl von Bauvorhaben sowie neuen Bau- und Renovierungsaktivitäten, die die Dark Sky-Beleuchtungskriterien erfolgreich implementieren und deren effektive Anwendung nachweisbar ist. Zusätzlich ist ein kontinuierliches Messprogramm der Nachthimmelshelligkeit zu etablieren und zu pflegen, entweder durch die Gemeinde selbst oder durch öffentliche oder private Einrichtungen wie Universitäten, Forschungseinrichtungen oder Astronomievereine.

Nach erfolgreicher Zertifizierung muss der IDSC-Status durch öffentliche Beschilderung an Straßeneingängen oder bei Besucherzentren sichtbar gemacht werden.

Herausforderungen in Grünau im Almtal:

Die im Rahmen dieser Studie identifizierten 87 privaten Lichtquellen entsprechen größtenteils nicht den Dark Sky-Kriterien. Besonders problematisch sind die zahlreichen beleuchteten Schilder, kaltweiße LEDs mit Farbtemperaturen über 4000K und unabgeschirmte Beleuchtungsanlagen. Diese Situation erfordert eine systematische und schrittweise Umrüstung über den vorgesehenen 10-Jahres-Zeitraum.

2.4.3 | Anforderungen für International Dark Sky Park (IDSP)

1. Grundvoraussetzungen:

Das Almsee-Natur- und Landschaftsschutzgebiet erfüllt bereits wesentliche Grundvoraussetzungen für eine IDSP-Zertifizierung. Der erforderliche Naturschutzstatus ist durch die Ausweisung als Natur- und Landschaftsschutzgebiet gegeben, und die Messungen haben bestätigt, dass die erforderliche Nachthimmelqualität von mindestens $21,2 \text{ mag/arcsec}^2$ im Almsee-Bereich erreicht wird. Der öffentliche Zugang muss gewährleistet bleiben, wobei für sensible Bereiche angepasste Regelungen möglich sind.

2. Beleuchtungsmanagement:

Für einen International Dark Sky Park gelten teilweise strengere Beleuchtungsanforderungen als für Communities. Alle Außenbeleuchtungen über 500 Lumen müssen vollständig abgeschirmt werden, was eine niedrigere Schwelle als bei der IDSC darstellt. Die spektralen Anforderungen entsprechen denen der Community-Zertifizierung mit einer maximalen Farbtemperatur von 3000 Kelvin.

Zum Zeitpunkt der Antragstellung müssen bereits 67% aller existierenden Außenbeleuchtungen im Parkgebiet den Beleuchtungsmanagement-Plan-Standards entsprechen. Diese Quote muss innerhalb von fünf Jahren auf 90% und innerhalb von zehn Jahren auf 100% gesteigert werden, was eine kontinuierliche Verbesserung der Beleuchtungssituation gewährleistet.

3. Park-Engagement:

Ein International Dark Sky Park muss jährlich mindestens vier öffentliche Programme durchführen, die natürliche Nachthimmelsdunkelheit thematisieren. Diese Veranstaltungen können Sternbeobachtungen, Vorträge oder Bildungsprogramme umfassen und sollten sich an verschiedene Zielgruppen richten.

Als Nachweis für die Vorbildfunktion des Parks ist die Kooperation mit mindestens zwei externen Partnern erforderlich. Hier bietet sich die bereits bestehende Zusammenarbeit mit der Universität Wien, Institut für Astrophysik, an, die durch weitere Partner wie lokale Astronomievereine oder Umweltschutzorganisationen ergänzt werden könnte. Zusätzlich muss eine Zusammenarbeit mit mindestens zwei nahegelegenen Gemeinden etabliert werden, die ebenfalls die Grundsätze für eine gute Außenbeleuchtung übernehmen und damit die Bedingungen im IDSP verbessern.

Wie bei der Community-Zertifizierung ist auch für den Park ein kontinuierliches Messprogramm durch den Park selbst, private Grundbesitzer oder wissenschaftliche Organisationen zu führen.

4. Öffentlichkeitsarbeit:

Die Bedeutung dunkler Himmel als natürliche, kulturelle oder wissenschaftliche Ressource muss in den anerkannten Managementdokumenten des Naturparks verankert werden. Falls die Öffentlichkeitsarbeit nicht typischerweise vor Ort durchgeführt wird, müssen geeignete Medien wie Flyer, Pressemitteilungen oder soziale Medien eingesetzt werden. Bildungsprogramme für Besucher sollten die positiven Aspekte natürlicher Nachthimmel vermitteln und das Bewusstsein für Lichtverschmutzung schärfen.

Vorteile für das Almsee-Gebiet:

Die geringere Bebauungsdichte und der bestehende Naturschutzstatus erleichtern die Umsetzung der IDSP-Kriterien erheblich. Die wenigen vorhandenen Lichtquellen lassen sich gezielt identifizieren und anpassen, was im Vergleich zur dicht bebauten Ortschaft einen geringeren Aufwand darstellt.

2.4.4 | Implementierungsstrategie

Phase 1: Vorbereitung

Die erste Phase umfasst die Anmeldung bei DarkSky International und die Entwicklung des umfassenden Licht-Management-Plans für beide Zertifizierungstypen. Parallel dazu müssen Gemeinderatsbeschlüsse gefasst und Unterstützungserklärungen von lokalen Organisationen eingeholt werden. Ein entscheidender Schritt ist die präzise Festlegung der Grenzen zwischen IDSC- und IDSP-Gebiet, die eine optimale Umsetzung der jeweiligen Anforderungen ermöglichen soll.

Phase 2: Umsetzung

In der Umsetzungsphase erfolgt die schrittweise Implementierung der Beleuchtungsrichtlinien in beiden Gebieten. Gleichzeitig beginnt die systematische Öffentlichkeitsarbeit mit regelmäßigen Veranstaltungen und Informationskampagnen. Der Aufbau von Partnerschaften mit wissenschaftlichen Institutionen und anderen Organisationen wird vorangetrieben, während kontinuierliche Messungen zur Dokumentation der Fortschritte durchgeführt werden.

Phase 3: Antragstellung

Die abschließende Phase konzentriert sich auf die umfassende Dokumentation aller durchgeführten Maßnahmen und deren Erfolge. Das Verfassen des detaillierten Zertifizierungsantrags erfordert die Aufbereitung aller Daten, Messungen und Nachweise für die Einreichung bei DarkSky International.

Managementstruktur:

Die Gemeinde Grünau im Almtal übernimmt als zukünftige IDSC die zentrale Koordination und das Management für beide Zertifizierungen. Diese integrierte Herangehensweise ermöglicht die Implementierung einheitlicher Beleuchtungsstandards in beiden Gebieten und gewährleistet eine koordinierte Öffentlichkeitsarbeit sowie gemeinsame Veranstaltungsplanung. Durch die Bündelung der Ressourcen können gemeinsame Partnerschaften mit wissenschaftlichen Institutionen aufgebaut und eine effiziente Verwaltung realisiert werden.

Die erfolgreiche Umsetzung dieser Hybridstrategie würde Grünau im Almtal und das Almsee-Gebiet zu einem Vorzeigeprojekt für nachhaltigen Lichtschutz in Österreich machen und sowohl den Schutz des natürlichen Nachthimmels als auch die touristische Attraktivität der Region nachhaltig stärken.

3 | Kontakt und ProjektmitarbeiterInnen

Projektleitung

Dr. Stefan Wallner, BSc MSc
Türkenschanzstraße 17
1180 Wien
stefan.wallner@univie.ac.at

ProjektmitarbeiterInnen

Raphael Selber, BSc
Türkenschanzstraße 17
1180 Wien
raphael.selber@univie.ac.at

Paul Pacher
Türkenschanzstraße 17
1180 Wien
Paul.pacher@univie.ac.at