

Sportstättenbeleuchtung

Positionspapier der Tiroler Umwelthanwaltschaft · TEIL 3 · März 2021 · 8 Seiten

Die Verlängerung der sportlichen Betätigung in die Nacht hinein für Trainingszwecke, als zusätzliches Angebot für die arbeitende Bevölkerung oder als weitere Attraktion für Gäste hat sich in den letzten Jahrzehnten etabliert. Einerseits ist die moderate sportliche Betätigung im Freien zweifelsfrei eine Gesundheitsvorsorge, andererseits kann sich nächtliches Kunstlicht auch nachteilig auf die menschliche Gesundheit auswirken.

Auf folgende Sportstätten-Beleuchtungsanlagen im Außenbereich wird näher eingegangen:

Beleuchtung von Naturrodelbahnen und Loipen

Beleuchtung von Schipisten

Beleuchtung von Fußballplätzen

Sportstättenbeleuchtung ist lt. ÖNORM O 1052¹ definitionsgemäß *nicht notwendige* bzw. *nicht sicherheitstechnischen Zwecken dienende Beleuchtung*. Einen Überblick über Immissionsvorgaben bietet der ÖISS-Information folder „Lichtimmissionen – Sportstättenbeleuchtung“.² Neben der störenden und gesundheitlich bedenklichen Aufhellung von Wohnräumen³ kann aufgrund der Blendung eine Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit gegeben sein.⁴

Um allenfalls notwendige Anpassungen an den Stand der Technik zu ermöglichen, ist im Zuge der naturschutzrechtlichen Genehmigung eine Befristung vorzusehen.⁵ So können ordnungsgemäß umgesetzte Beleuchtungsanlagen von Naturrodelbahnen und Loipen auf 15 Jahre, von Schipisten und Fußballplätzen auf 10 Jahre befristet bewilligt werden.

Fernwirkung

Sportstätten im Außenraum sind oft groß dimensioniert und es wird mit hohen Beleuchtungsintensitäten gearbeitet. Mit der guten Sichtbarkeit geht auch ein gewisser Werbeeffect einher, dieser wird insbesondere mit beleuchteten Seilbahntrassen und Bergbahnstationen auch genutzt. Bei Winter-Sportstätten ist zu beachten, dass der Untergrund aufgrund der Schneedecke einen hohen Reflexionsgrad aufweist, Lichtimmissionen können bis zu mehreren Kilometern vordringen.

Ein entscheidendes Problemfeld für die Wahrung von Naturschutzinteressen ergibt sich aufgrund der Lage vieler Sportstätten in naturnaher Umgebung und am Siedlungsrand. So werden wesentlich mehr Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensräume durch das Kunstlicht beeinträchtigt als bei vergleichbaren Anlagen innerorts. Zudem überprägt die weitreichende Lichtlocke im freien Raum die Nachtlandschaft überproportional.

Neben Vertreibung und Schwächung von Tieren kann auch die Anlockwirkung negative Folgen haben. Für Nachtinsekten bspw. ist sie artspezifisch und hängt auch von der Witterung und Mondphase ab, **eine Anlockdistanz von wenigen bis zu mehreren 100 Metern ist möglich.**⁶

Für den verantwortungsvollen Umgang mit Kunstlicht sind folgende Kriterien bedeutend:

Gewusst WO – Erhalt zusammenhängender Dunkelgebiete, standortgerecht beleuchten!

- ⇒ Beleuchtung nur außerhalb von Schutzgebieten.
- ⇒ Kritisch ist die Beleuchtung von Freiland umgebenen Sportanlagen, die Beleuchtung im durchgrüntem Siedlungsbereich, am Siedlungsrand sowie in Gewässernähe innerorts. In diesen Bereichen verträglich beleuchten – *Gewusst WANN und WIE*.
- ⇒ Beleuchtung an landschaftlich exponierten Standorten vermeiden.
- ⇒ Beleuchtung von Einzelbäumen und Gehölzgruppen vermeiden.
- ⇒ Bereiche sensibler, geschützter Lebensräume, welche an Sportstätten angrenzen, dürfen durch künstliche Beleuchtung um max. 0,25 lx⁷ aufgehellt werden.

Bei der **Beleuchtung von Naturrodelbahnen und Loipen** sowie **Schipisten** zusätzlich beachten:

- ⇒ Aufgrund der für einige Tierarten ungünstigen kleinklimatischen Beschaffenheit ist der Wintersportstätten-Beleuchtung in hohen (ab 1500 m), nordexponierten, kalten und lange schneebedeckten Lagen der Vorzug zu geben.⁸

Gewusst WANN – Beleuchtung jahres- und tageszeitlich eingrenzen, bedarfsgerecht beleuchten!

- ⇒ Nachabschaltung spätestens um 22:00 Uhr.
- ⇒ Beleuchtung max. vier Tage pro Woche in Betrieb.

Bei der **Beleuchtung von Naturrodelbahnen und Loipen** sowie **Schipisten** zusätzlich beachten:

- ⇒ Beleuchtung begrenzt auf den Zeitraum Anfang Dezember bis Mitte März.⁹
- ⇒ Betrieb der Beleuchtung mit der Geschäftsöffnungszeit koppeln – gilt auch für die Beleuchtung von Seilbahntrassen, Bergbahnstationen und -einrichtungen.
- ⇒ An Beschneiungsanlagen angebrachte Strahler beleuchten die Schnee-Fontäne, die Beleuchtung zum Zweck der Funktions-Kontrolle nur kurzfristig einschalten.

Säugetiere im Winter

Eine Folgeerscheinung der nächtlichen Nutzung von Sportstätten ist Lärm durch den Betrieb und im Fall der Schipistenbeleuchtung noch längere Unruhe durch die Verschiebung der Pistenpräparierungszeit bis spät in die Nacht.¹⁰ **Dies bedeutet negative Auswirkungen auf die Ruhe- und Erholungsphase von Tieren.** Mäuse, Hasen, Füchse, Gämsen, Rot- und Rehwild sind auch im Winter aktiv. Eichhörnchen und Dachs halten Winterruhe, sie erwachen des Öfteren und fressen von ihren Vorräten.

Bei Rotwild kommt es im Winter zur „täglichen Starre“ um Energie zu sparen. Dadurch wiegt Störung und daraus resultierendes Fluchtverhalten besonders schwer.¹¹ Der erhöhte Energiebedarf kann in unerwünschtem Verbiss, Schwächung und sogar Tod der Tiere resultieren. **Höhere nächtliche Beleuchtungsniveaus schränken die Futtersuche und den Jagderfolg von Kleinsäugetern ein,¹² dadurch wird der Lebensraum verkleinert und zerschnitten.**

Insekten im Winter

Insekten sind hauptsächlich im Sommerhalbjahr zahlreich vertreten. Doch es gibt auch Arten, welche den Winter als Nische nutzen. **Neben Nachtfalterarten wie der Heidelbeer-Wintereule oder dem Schneespinner bspw., sind auch weitere Insektenarten im Winter aktiv wie Winter- und Stelmücken.** Viele Schmetterlingsarten überdauern die kalte Jahreszeit im Ei-, Raupen- oder Puppenstadium. Doch immerhin sind aus Tirol 109 nachtaktive Arten bekannt, die im Falterstadium überwintern.

Die meisten Tiere verbringen den Winter geschützt in Verstecken, allerdings werden einige nicht winteraktive Insekten (auch Käfer, Wanzen und Zweiflügler etc.) bei Temperaturen ab ca. 5 °C im Hochwinter aktiv. **Durch Winter-Sportstättenbeleuchtung werden ausgewachsene überwinternde Insekten besonders bei Warmlufteinbrüchen potentiell beeinträchtigt sowie überwinternde Arten, die ab Mitte Februar schlüpfen und flugaktiv werden.** Generell steigt die Arten- und Individuen-Anzahl der ausgewachsenen Insekten im März kontinuierlich an.¹³

Gewusst WIE – Gute Fachliche Praxis!

- ⇒ CLO-Betriebsgeräte als Teil des Beleuchtungssystems vorsehen – zur Reduktion des Lichtstroms der Lichtquelle auf das erforderliche Niveau.¹⁴
- ⇒ Von Freiland umgebene Sportanlagen: Kurzwelligen Strahlungsanteil vermeiden, keine UV- und IR-Strahlung – es eignen sich warmweiße LEDs mit einer Farbtemperatur von max. 3000 Kelvin.
- ⇒ Durchgrünter Siedlungsbereich, Siedlungsrand und Gewässernähe innerorts: Durch geeignete Leuchtmittel oder Filter Strahlungsdichte für Wellenlängen kleiner als 440 nm auf max. 15 % der gesamten Strahlungsdichte der Lichtquelle beschränken, keine UV- und IR-Strahlung.¹
- ⇒ Geschlossenes Gehäuse, Schutzart des Leuchtkörpers min. IP 65.¹⁵
- ⇒ Langlebige, einfach austauschbare Komponenten.
- ⇒ Ordnungsgemäße Installation, ev. Lagerung und Wartung.
- ⇒ Eine gesamtkonzeptionelle und individuelle Planung ist bedeutend für eine normgerechte, verträgliche Sportstättenbeleuchtung.
- ⇒ Mit öffentlichen Geldern unterstützte Beleuchtungsanlagen: Entscheidungs- und Planungskriterien sind transparent zu gestalten und öffentlich zur Verfügung zu stellen.¹⁶
- ⇒ Um Störungen zu vermeiden, sind Anrainer bzw. Nachbarn zu informieren sowie bestenfalls partizipativ in den Planungsprozess einzubeziehen.
- ⇒ Falls die Anlage für Leistungstrainings und/oder Wettkämpfe ausgerichtet ist, ist ein Nachweis zu erbringen, dass es sich tatsächlich um eine Trainings- oder Rennstrecke bzw. einen Trainings- oder Wettkampfplatz gemäß den Vorgaben des Schi- bzw. Rodelverbandes oder Fußballverbandes handelt.
- ⇒ Lichttechnische Messung und Überprüfung der Anlage durch eine qualifizierte Fachfirma nach der Umsetzung.

- ⇒ Zum Zweck der Nachvollziehbarkeit ist eine Anlagendokumentation zu führen, in welcher die saisonalen und tageszeitlichen Betriebszeiten, Einstellungen (Training/Wettkampf), Wartungen sowie etwaige Beschwerden vermerkt sind.

Bei der **Beleuchtung von Naturrodelbahnen und Loipen** zusätzlich beachten:

- ⇒ Gezielte Beleuchtung nicht über die Nutzfläche hinaus: Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtverteilung, Lichtaustrittsfläche horizontal oder parallel zur Längsneigung durch Schwenkung (keine Aufneigung) des Leuchten-Kopfes,¹⁷ max. Lichtstärke in einem Winkel kleiner 70° zur Normalen der Lichtaustrittsfläche.
- ⇒ Lichtpunkthöhe reduzieren zur Eindämmung der Fernwirkung: Max. 6 m.
- ⇒ Wahl der niedrigsten erforderlichen Beleuchtungsklasse: Ev. dimmbare Anlage vorsehen, Überbeleuchtung jedenfalls vermeiden, Mindestwerte der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke mittels CLO-System¹⁴ nicht überschreiten:

Naturrodelbahn

Freizeit →	Tiroler Naturrodelbahn-Gütesiegel, ¹⁸ ÖISS Beleuchtungsguide: ¹⁹	5 lx
Training →	Tiroler Naturrodelbahn-Gütesiegel, ÖISS Beleuchtungsguide:	15 lx
Wettkampf →	Tiroler Naturrodelbahn-Gütesiegel, ÖISS Beleuchtungsguide:	25 lx

Loipe

Freizeit, Training →	ÖNORM EN 12193, ²⁰ ÖISS Beleuchtungsguide: ¹⁹	3 lx
Wettkampf regional, Leistungstraining →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	10 lx
Wettkampf (inter)national →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	20 lx

Bei der **Beleuchtung von Schipisten** zusätzlich beachten:

- ⇒ Gezielte Beleuchtung nicht über die Nutzfläche hinaus: Einsatz von Strahlern mit asymmetrischer Lichtverteilung, Lichtaustrittsfläche horizontal oder parallel zur Längsneigung nur durch Schwenkung (keine Aufneigung) des Leuchten-Kopfes,¹⁷ max. Lichtstärke in einem Winkel kleiner 70° zur Normalen der Lichtaustrittsfläche, Einsatz von Blendschutzrastern bzw. -blechen bei unerwünschten Immissionen.¹
- ⇒ Lichtpunkthöhe reduzieren zur Eindämmung der Fernwirkung: Max. 18 m.
- ⇒ Wahl der niedrigsten erforderlichen Beleuchtungsklasse: Ev. dimmbare Anlage vorsehen, Überbeleuchtung jedenfalls vermeiden, Mindestwerte der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke mittels CLO-System¹⁴ nicht überschreiten:

Schipiste

Freizeit, Training →	ÖNORM EN 12193, ²⁰ ÖISS Beleuchtungsguide: ¹⁹	20 lx
Wettkampf regional, Leistungstraining →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	30 lx
Wettkampf (inter)national →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	100 lx

- ⇒ Bei Seilbahn-Nachtfahrten muss das Lichtraumprofil der Sessel oder Kabinen entlang der gesamten Strecke mit einer Mindest-Beleuchtungsstärke von 3 lx ausgeleuchtet sein,²¹ diesen Wert nicht überschreiten.

Bei der **Beleuchtung von Fußballplätzen** zusätzlich beachten:

- ⇒ Gezielte Beleuchtung nicht über die Nutzfläche hinaus: Einsatz von Strahlern mit asymmetrischer Lichtverteilung, Lichtaustrittsfläche horizontal, ULR 0 %, ²² max. Lichtstärke in einem Winkel kleiner 70° zur Normalen der Lichtaustrittsfläche, Einsatz von Blendschutzrastern bzw. -blechen bei unerwünschten Immissionen.¹
- ⇒ Lichtpunkthöhe reduzieren zur Eindämmung der Fernwirkung: Max. 18 m.
- ⇒ Wahl der niedrigsten erforderlichen Beleuchtungsklasse: Ev. dimmbare Anlage vorsehen, Überbeleuchtung jedenfalls vermeiden, Mindestwerte der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke mittels CLO-System¹⁴ nicht überschreiten:

Fußballplatz

Freizeit, Training →	ÖNORM EN 12193, ²⁰ ÖISS Beleuchtungsguide: ¹⁹	75 lx
Wettkampf regional, Leistungstraining →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	200 lx
Wettkampf (inter)national →	ÖNORM EN 12193, ÖISS Beleuchtungsguide:	500 lx

Wenn Beleuchtungsanlagen mit einer hohen Gleichmäßigkeit geplant werden, so ist eine geringere Beleuchtungsstärke für einen sicheren und guten Spielbetrieb ausreichend – z.B. 150 lx mittlere horizontale Beleuchtungsstärke für regionale Wettkämpfe und Leistungstrainings.

Planung von Sportstätten-Beleuchtungsanlagen

Der **ÖISS Beleuchtungsguide,¹⁹ die ÖNORM EN 12193,²⁰ Immissionsvorgaben² und die Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten bilden die Grundlage einer gesamtheitlichen Planung.** Für die Sicherheit der Sportstättennutzer sind wesentliche Planungskriterien die gleichmäßige Beleuchtung und Blendungsbegrenzung. Bei der Beleuchtung von Naturrodelbahnen, Loipen sowie Schipisten ist zudem – durch die Schaffung von Kontrast und optischer Führung – die eindeutige Erkennbarkeit der Geländeform und etwaiger Gefahrenbereiche bedeutend.

In der ÖNORM EN 12193 befindet sich ein Hinweis, welcher einen höheren kurzwelligen Strahlungsanteil der künstlichen Lichtquelle für erforderlich sieht, wenn die Beleuchtung der Sportstätte bereits vor der Dämmerung beginnt. Somit ein Tageslichteinfluss gegeben ist und deshalb ein Spektrum notwendig ist, das dem des Tageslichts ähnelt (Farbtemperatur 5000-6000 Kelvin). Dieser Hinweis bezieht sich ausschließlich auf Fernseh- und Filmaufnahmen und nicht auf Sicherheitsaspekte!

Lt. ÖNORM EN 12193 muss der Farbwiedergabe-Index²³ von Leuchtmitteln min. Ra 60 betragen. Besonders beim Fußball ist Farberkennung wichtig – allein für die Fähigkeit zur Unterscheidung der Spieler-Trikots. **Hochwertige LEDs mit warmweißer Farbtemperatur (3000 Kelvin) haben standardmäßig einen Ra-Wert von über 70, damit wird ein gutes Farbsehen ermöglicht.**

Danke an Hrn. Franz Luisi und Hrn. Rudolf Hornischer von der Lichttechnischen Gesellschaft Österreichs (LTG) für die Beiträge zur Optimierung dieses Positionspapiers!

¹ Vgl. ÖNORM O 1052 Lichtimmissionen – Messung und Beurteilung (2016-06-01).

² ÖISS – Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau (06/2020) ÖISS-Informationenfolder „Lichtimmissionen – Sportstättenbeleuchtung“.

³ Die Beeinträchtigung von Nachbarn ist durch einen medizinischen Sachverständigen zu beurteilen, max. zulässige Grenzwerte der physiologischen und psychologischen Blendung sowie für die Aufhellung von Wohnräumen siehe ÖNORM O 1052.

⁴ Insbesondere bei direktem Sichtkontakt aus dem Verkehrsraum auf die Lichtaustrittsfläche des Leuchtmittels, deshalb RVS 05.06.11, RVS 05.06.12 und , § 35 Straßenverkehrsordnung 1960 berücksichtigen.

⁵ Gemäß § 29 Abs. 5 Tiroler Naturschutzgesetz 2005.

⁶ Schmiedel J (2001) Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf die Tierwelt – ein Überblick. In: Böttcher M. Auswirkungen von Fremdlicht auf die Fauna im Rahmen von Eingriffen in Natur und Landschaft. H67. Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg (Hrsg).

Renat AG (2008) Lichtemissionen in Liechtenstein. Amt für Umweltschutz (Hrsg).

⁷ Max. horizontale und vertikale Beleuchtungsstärkeänderung hervorgerufen durch künstliche Beleuchtung, 0,25 lx entsprechen ungefähr der Vollmondhelligkeit. Vgl. ÖNORM O 1052, dort max. Aufhellung für Uferbereiche naturnaher Gewässer.

⁸ Einzelfall überprüfen, negative Auswirkungen auf Vogelzug und Fernwirkung möglich.

⁹ Mitte Februar bis Mitte März ist ein kritischer Zeitraum aufgrund des Vogelzuges (Zugzeiten: 15. Februar bis 15. Mai und 1. August bis 15. November) und der bereits einsetzenden Insekten-Aktivität!

¹⁰ Kostenzer J (2013) Leuchtende Hänge, lange Schatten – Nachtschilaf in Tirol. In: Held M, Hölker F, Jessel B (2013) Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336. Bundesamt für Naturschutz Bonn (Hrsg).

¹¹ Arnold W (2002) Der verborgene Winterschlaf des Rotwildes. In: Der Anblick, Zeitschrift für Jagd und Natur in den Alpen.

¹² Gilbert BS, Boutin S (1991) Effect of moonlight on winter activity of snowshoe hares. Arctic Alpine Res 23.

Lima SL (1998) Stress and decision-making under the risk of predation: recent developments from behavioral, reproductive, and ecological perspectives. Adv Stud Behav 27.

Kramer KM, Birney EC (2001) Effect of light intensity on activity patterns of patagonian leaf eared mice, *Phyllotis xanthopygus*. J Mammal 82(2):535-544.

¹³ Huemer P (2009) Potentielle Auswirkungen der Beleuchtung des Nachtschibetriebes in Söll-Hochsöll auf nachtaktive Insekten. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Tiroler Umweltanwaltschaft und der Berg- und Schilift Hochsöll GmbH & Co KG.

¹⁴ Betriebsgeräte für LED-Leuchtmittel mit CLO (Constant Lumen Output) dienen dazu, dem alterungsbedingten Lichtstromabfall des Systems entgegen zu wirken sowie die in der Norm festgehaltenen Wartungswerte nicht zu über- oder unterschreiten. Formel: Wartungswert = Neuwert mittels CLO über Nutzbrenndauer. Da der erforderliche Lichtstrom der Leuchte über die Lebensdauer konstant gehalten werden kann, tragen CLO-Betriebsgeräte wesentlich zur Verringerung der Lichtverschmutzung bei und reduzieren den Energieverbrauch.

Bsp. Schipiste für regionale Wettkämpfe und Leistungstrainings (30 lx Mindestwert der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke auf der Piste): Ohne CLO-Betrieb würde die Beleuchtungsstärke zu Beginn 38 lx betragen. Formel: Wartungswert (30 lx) = Neuwert (38 lx) x Wartungsfaktor (z.B. 0,79 – Herstellerangabe).

¹⁵ Bei der IP-Schutzart beschreibt die erste Ziffer den Schutz gegen Fremdkörper und Berührung, die zweite Ziffer den Schutz gegen Wasser. Je höher die einzelne Ziffer desto „geschlossener“ ist der Leuchtkörper gegen Fremdkörper oder Wasser. IP 65 bedeutet Staubdichtheit und Strahlwasserschutz, Insekten können in den Leuchtkörper nicht eindringen und verenden.

¹⁶ Schroer S, Huggins B, Böttcher M, Hölker F (2019) Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen – Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. BfN-Skripten 543. Bundesamt für Naturschutz Bonn (Hrsg).

¹⁷ Siehe Bartenbach GmbH (2014) IBiA – Innovative Beleuchtung im Außenraum. EU kofinanzierte Studie im Auftrag der Tiroler Umwelthanwaltschaft mit den Partnern Swareflex GmbH und Innsbrucker Kommunalbetriebe AG.

¹⁸ Hofmann D (2019) Tiroler Naturrodelbahn-Gütesiegel – Klassifizierung und Anforderungen an die Sicherheitstechnik. Abteilung Sport, Amt der Tiroler Landesregierung (Hrsg).

¹⁹ ÖISS – Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau (11/2012) Beleuchtungsguide Rodelbahnen, Skilanglauf, Skipisten, Fußball – Außenanlagenbeleuchtung. Die im vorliegenden Dokument genannten Werte entsprechen den Werten der in Überarbeitung befindlichen ÖISS Beleuchtungsguides, welche 2021 veröffentlicht werden.

²⁰ ÖNORM EN 12193 Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung (2019-06-15).

²¹ E-Mail der Obersten Seilbahnbehörde vom 29. April 2013.

²² ULR (Upward Light Ratio) ist der prozentuelle Anteil des aus einer bestehenden Lichtanlage oberhalb der Horizontalen abgestrahlten Lichtstroms im Verhältnis zum gesamten aus dieser Anlage stammenden Lichtstrom.

²³ Die Farbwiedergabe beschreibt wie gut Farben wiedergegeben werden, der Ra-Wert leitet sich aus der Kontinuität des Spektrums der Lichtquelle ab, max. Ra 100 (Sonnenlicht).