

Konzept Öffentliche Beleuchtung Gemeinde Turbenthal





Autor: Jörg Haller
Leiter Öffentliche Beleuchtung und Kompetenzstelle Smart City

Mail: joerg.haller@ekz.ch

Datum: 23. Februar 2024



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Ziele des Beleuchtungskonzepts	4
1.2	Grundsätze.....	4
2	Bestehende Beleuchtung.....	5
2.1	Stand und Entwicklung der Öffentlichen Beleuchtung.....	5
2.2	Bestandsleuchten	5
2.3	Alter der Bestandsanlagen.....	6
3	Konzept	7
3.1	Beleuchtungsgrundsätze und Umsetzung.....	7
3.1.1	Grundsatz.....	7
3.1.2	Lichtfarben.....	7
3.1.3	Sicherheit.....	7
3.1.4	Umwelt / Lichtemissionen	7
3.2	Beleuchtung von Strassen, Wegen und Quartiersplätzen	8
3.2.1	Erscheinungsbild und Wirkung.....	8
3.2.2	LED-Leuchtentypen	8
3.2.3	Massnahmen	9
4	Steuerungskonzept.....	11
4.1	Basis-Steuerung / Schaltzeiten	11
4.2	Intelligente Beleuchtungssteuerung	11
5	Private Beleuchtungen.....	13
6	Sportstätten, Schulhäuser.....	14
7	Anhang	15
	-Anhang 1: Auswertung / Sanierungsempfehlungen nach Alter	15
	-Anhang 2: Auswertung / Sanierungsempfehlungen Pilzleuchten	15
	-Anhang 3: Übersichtsplan nach Alter	15
	-Anhang 4: Übersichtsplan nach Lichtart	15
	-Anhang 5: Übersichtsplan nach Betriebsart.....	15



1 Einleitung

1.1 Ziele des Beleuchtungskonzepts

Die Gemeinde Turbenthal plant, in den kommenden Jahren die öffentliche Beleuchtung weiter zu erneuern. Dieses Beleuchtungskonzept bildet die Grundlage für eine einheitliche und zukunftssichere Modernisierung der Beleuchtung in der Gemeinde. Die Beleuchtung soll eine angemessene Sichtbarkeit für alle Verkehrsteilnehmer sowie Anwohner ermöglichen. Zudem sollen die Attraktivität der Gemeinde hervorgehoben sowie unnötige Lichtimmissionen vermieden werden. Grundlage hierfür sind die gültigen Normen und Richtlinien für die öffentliche Beleuchtung.

Dem Charakter und dem Erscheinungsbild des Dorfes soll durch eine möglichst einheitliche Beleuchtung in den verschiedenen Ortsteilen entsprochen werden. In Neubrunn kommen spezielle Nostalgie-Leuchten zum Einsatz.

Zentrale Orte und Plätze können mit dekorativen Leuchten gezielt hervorgehoben und aufgewertet werden.

Die Beleuchtungs-Lösungen werden so ausgeführt, dass mit zeitgemässen Beleuchtungstechnologien und mit einem modernen Betriebsregime, eine möglichst energieeffiziente und ressourcenschonende Beleuchtung erreicht wird. Dies soll durch eine professionelle Lichtplanung sowie die Auswahl geeigneter Leuchten umgesetzt werden.

1.2 Grundsätze

Die Beleuchtung wird gemäss den aktuellen Standards im Bereich Sichtbarkeit und Verkehrssicherheit sowie gemäss den aktuellen Anforderungen im Bereich Energieeffizienz und der Vermeidung unerwünschter Lichtimmissionen geplant. Hierfür kommen die folgenden Normen und Richtlinien zur Anwendung:

- SN EN 13201: Teile 1-5
- SLG-Richtlinie 202 (Grenzwerte für Energie und Lichtimmissionen)
- SIA 491

Neue Beleuchtungen sollen in LED-Technologie realisiert werden. Diese ermöglicht derzeit das Optimum in Sachen Energieeffizienz. Zudem lässt sich damit das Licht noch besser auf die zu beleuchtenden Flächen lenken.

2 Bestehende Beleuchtung

2.1 Stand und Entwicklung der Öffentlichen Beleuchtung

Die öffentliche Beleuchtung in Turbenthal umfasst derzeit 422 Leuchtstellen der Gemeinde sowie 170 Leuchtstellen in der Zuständigkeit des Kantons.

In der Gemeinde sind aktuell bereits 213 Leuchten (50%) auf LED-Technologie umgestellt. Anlagen mit intelligenter Lichtsteuerung, z.B. mit Bewegungsmeldern sind im gesamten Ortsteil Neubrunn und am Bahnweg im Einsatz. In 90 Leuchten der Gemeinde (davon 75 Pilzleuchten) sind Leuchtstofflampen verbaut, welche im Jahr 2023 aus dem Verkehr gezogen werden und nur noch vorübergehend Ersatz zur Verfügung steht.

Das Dorf Turbenthal wird heute mit verschiedenen Typen und Generationen von Leuchten beleuchtet. Teilweise sind die Masthöhen sowie die Leuchten nicht mehr Stand der Technik, weshalb in den nächsten Jahren entsprechende Massnahmen zu Erneuerung und zum Werterhalt der öffentlichen Beleuchtung vorgeschlagen werden.

2.2 Bestandsleuchten

An den Strassen und Wegen in Turbenthal kommen derzeit vor allem folgenden Leuchtentypen zum Einsatz:



Leuchte Plaza

Pilzleuchte



Leuchte Sioptal



*Leuchte Mini-Iridium**



Leuchte Roadvision



*Leuchte Speedstar**



Leuchte Cora



*Leuchte Alma**

*LED

2.3 Alter der Bestandsanlagen

Der folgende Planausschnitt gibt eine erste Übersicht zum Alter der bestehenden Beleuchtungs-Anlagen.

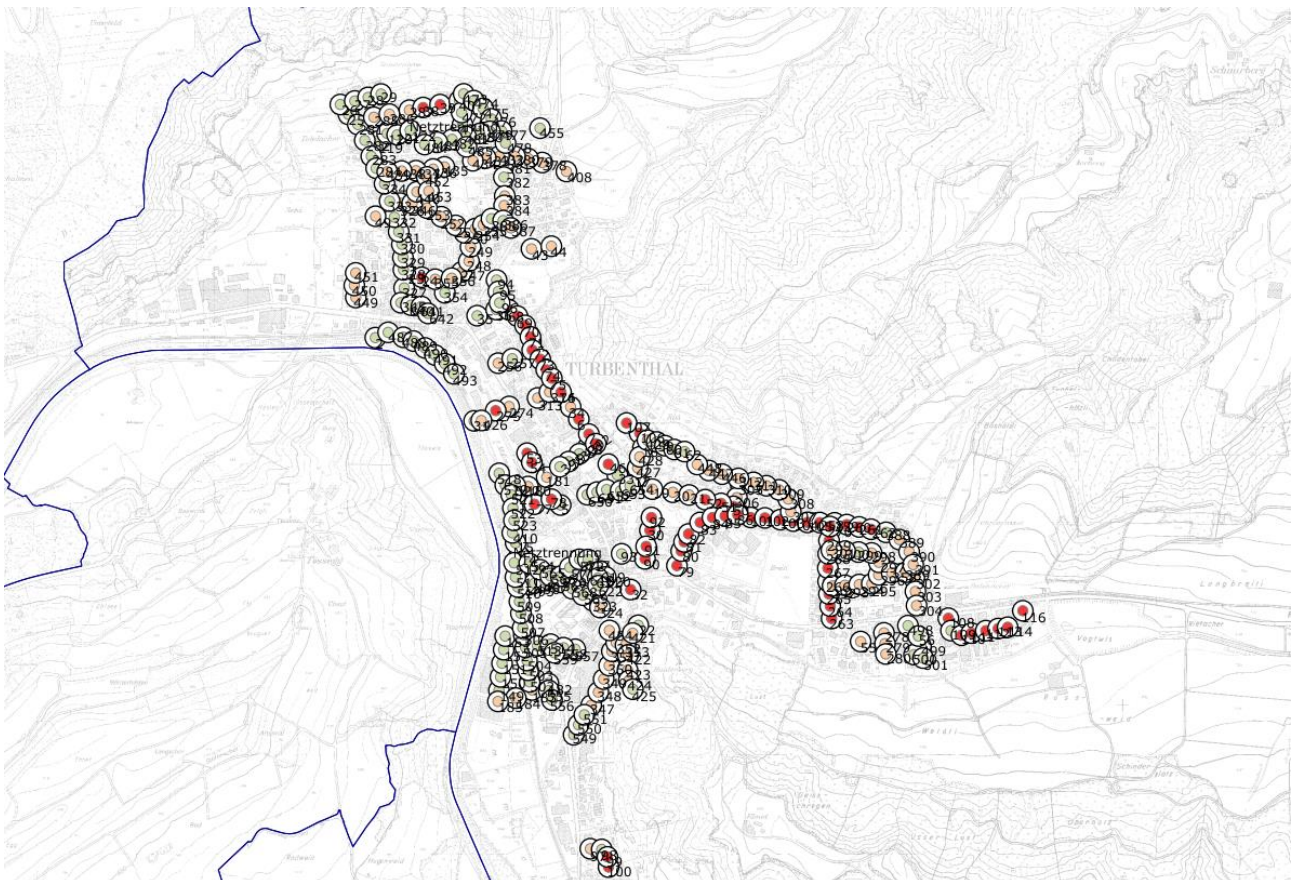
Die Farbskala hat folgende Bedeutung:

- Grün = Alter, Kandelaber Erstellungsjahr 0-20 Jahre
- Gelb = Alter, Kandelaber Erstellungsjahr 20-40 Jahre
- Rot = Alter, Kandelaber Erstellungsjahr > 40 Jahre

Bei den grün hinterlegten Anlagen wurde in den letzten 20 Jahren einer Erneuerung vorgenommen. Situativ lohnt sich hier bereits eine Umrüstung auf LED (Berücksichtigung von Investitionen und grauer Energie).

Bei den gelb eingefärbten Feldern macht eine Umrüstung tendenziell Sinn, da die Kandelaber (vorbehaltlich einer Standsicherheitsprüfung und einer Überprüfung der Masthöhe) noch einige Jahre stehen bleiben können.

Bei allen rot markierten Feldern wäre es sinnvoll, die komplette Einheit zu ersetzen, da die Anlage das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat. Wenn dies in Erwägung gezogen wird, empfehlen wir die Kabeltrassen etc. auch zu prüfen und gegebenenfalls gleichzeitig zu ersetzen.



Eine detaillierte Übersicht ist im Anhang 3 des Beleuchtungskonzepts angefügt.



3 Konzept

3.1 Beleuchtungsgrundsätze und Umsetzung

3.1.1 Grundsatz

Die Gemeinde hat den Grundsatzentscheid gefällt die Beleuchtung nachts abzuschalten. Davon ausgenommen sind wichtige Verkehrsknoten und sensible Bereiche wie beispielsweise Bushaltestellen. Ausserorts wird in der Regel nicht beleuchtet.

3.1.2 Lichtfarben

Die gesamte Beleuchtung wird zukünftig in 3000 Kelvin – also mit warmweissem Licht – realisiert. Dieses bildet den bestmöglichen Kompromiss zwischen Energieeffizienz und Erkennbarkeit auf der einen, und der subjektiven Empfindung von Menschen und möglichst geringen Auswirkungen auf nachaktive Lebewesen auf der anderen Seite. Bereiche mit Nostalgieleuchten des Typs Baden, werden mit 2700K noch etwas wärmer beleuchtet.

3.1.3 Sicherheit

Sicherheit / Sicherheitsempfinden

Das Thema Sicherheit umfasst verschiedene Aspekte, wie z.B. die Personensicherheit, das Sicherheitsgefühl oder die Sicherheit vor Einbrüchen. Für jeden dieser Themenschwerpunkte gibt es unterschiedliche Erkenntnisse, Bewertungsgrundlagen und mögliche Massnahmen, welche jeweils sinnvoll und möglich sind. Für spezielle Massnahmen wird derzeit kein Anlass gesehen.

Fussgängerstreifen (Verkehrssicherheit)

Fussgängerstreifen in der Gemeinde sollen beidseitig nach Norm beleuchtet werden, um eine möglichst gute Sichtbarkeit querender Fussgänger sicher zu stellen.

3.1.4 Umwelt / Lichtemissionen

Durch die Halbnachtschaltung leistet die Gemeinde bereits heute einen wichtigen Beitrag zur Reduktion unerwünschten Lichts und somit zur Entlastung von nachtaktiven Tieren, des Nachthimmels sowie der Umwelt generell. Der zukünftige Einsatz von LED-Leuchten sorgt zudem für eine Entlastung der Peripherie der Verkehrswege während der Beleuchtungszeiten.

Um unerwünschte Lichtemissionen möglichst zu reduzieren, strebt die Gemeinde zusammen mit dem Umbau auf LED die Einführung einer flächendeckenden Dimmung der Beleuchtung in den Nachtstunden an. Bereiche ausserorts, die momentan nicht beleuchtet werden, sollen in der Regel ohne weitere Beleuchtung auskommen. Bei Strassen und Wegen in naturnahen Gebieten und an Gewässern, sollen jeweils zusätzliche Massnahmen, wie der Einsatz von Steuerungen mit Bewegungsmeldern geprüft werden.



3.2 Beleuchtung von Strassen, Wegen und Quartiersplätzen

3.2.1 Erscheinungsbild und Wirkung

Strassen und Wege in Turbenthal sollen mit neuen, effizienten LED-Strassenleuchten beleuchtet werden. Dabei steht eine gute, energieeffiziente und wirtschaftliche Beleuchtung im Fokus.

In Turbenthal befinden sich an verschiedenen Strassen verhältnismässig hohe Masten. Diese Höhen benötigen es mit moderner Lichttechnik teilweise nicht mehr. Die Masthöhen sollen, wo lichttechnisch möglich und sinnvoll, herabgesetzt werden. Dadurch können unerwünschte Lichtemissionen reduziert werden und das Erscheinungsbild der Öffentlichen Beleuchtung ist weniger dominant. Die Masthöhe richtet sich nach den individuellen, lichttechnischen Anforderungen und wird im Rahmen der Lichtplanung festgelegt. Alle Masten werden konisch, in der Farbe grau oder anthrazitfarben ausgeführt.

3.2.2 LED-Leuchtentypen

Die heute bereits eingesetzten LED-Modelle sollen für zukünftige Umrüstungen beibehalten werden. Diese sind mit warmweissen LED-Modulen (3000K) bestückt:

Gemeinde möchte sich zukünftig auf eine der drei technischen Leuchtenfamilie beschränken (noch auszuwählen):



*Leuchte Mini-Iridium
(Strassen&Wege)*



*Leuchte Teceo
(Strassen&Wege)*



*Leuchte Alfons
(Strassen&Wege)*

Bestände; Alfons: 18, Mini-Iridium: 99, Teceo: 41

Die Leuchtenfamilie «X» kommt in unterschiedlichen Optiken und Lichtleistungen zur Beleuchtung von Sammel-, Quartierstrassen und Wegen zum Einsatz. Die Nostalgieleuchte «Baden» auf dem Bogenausleger soll als LED-Variante weiterhin zum Einsatz kommen.



Leuchte Baden
(Nostalgische & ländliche Bereiche)



Leuchte Citylight
(Optional z.B. für Plätze)

Für Plätze bietet die Leuchte City-Light eine entsprechende rundere Lichtverteilung. Nostalgische Bereiche können mit der Leuchte Baden ergänzt werden.

Bei Leuchten auf hohen Masten spielt das Erscheinungsbild der Leuchte eine untergeordnete Rolle, da dies kaum mehr wahrgenommen wird. In diesen Bereichen soll jeweils das gleiche Modell wie an den Kantonsstrassen zum Einsatz kommen.

3.2.3 Massnahmen

In einem ersten Schritt wird empfohlen, den Bestand von 75 Pilzleuchten zu ersetzen, welche eine veraltete Lichttechnik besitzen. Entsprechende Listen sind im Anhang 2 (Pilzleuchten) zu finden.

Parallel dazu empfiehlt es sich weiterhin die ältesten Anlagen Schritt für Schritt zu ersetzen – idealerweise erfolgt dies zusammen mit einem Strassenbauprojekt, um Kosten zu reduzieren. Hierfür kann die Liste in Anhang 1 (nach Alter) als Grundlage genommen werden.

Wenn für alte Leuchten kein Ersatz-Material mehr zur Verfügung steht, soll auch punktuell eine Umrüstung auf neue LED-Leuchten erfolgen. Anzustreben ist immer ein Ersatz zusammenhängender Strassen- bzw. Teilabschnitte um eine einheitliche und gleichmässige Beleuchtung sowie gute Sichtbedingungen zu gewährleisten. Um eine qualitativ hochwertige und gleichmässige Beleuchtung zu erhalten, müssen einzelne Masthöhen sowie Mastabstände angepasst werden.

An manchen Orten reicht es, den Leuchtenkopf auszuwechseln und moderne LED-Technik einzusetzen. Wo die Masten zu alt sind oder die Masthöhen und Abstände eine angemessene Beleuchtung ausschliessen, ist ein separates Beleuchtungsprojekt vorzusehen, bei dem die gesamte Anlage angepasst wird. Idealerweise geschieht dies im Rahmen einer Strassensanierung.



3.2.4 Energiesparpotenzial

Das Energiesparpotenzial durch die Umrüstung auf LED-Leuchten liegt im Schnitt bei 70% und dies trotz heute bereits vorhandener energieeffizienter Leuchten.

Die Einsparpotenziale in den einzelnen Strassenzügen können jeweils differieren. Dies hängt damit zusammen, dass jede Strecke individuell beurteilt wird und je nach Effizienz und Beleuchtungsstärke der alten Beleuchtung sowie dem Bedarf der neuen Beleuchtung, unterschiedliche Ersparnisse möglich sind.

Beispiel

Die mögliche Energieeinsparung kann man am Beispiel einer Quartierstrasse verdeutlichen, welche heute mit Natriumdampflampen mit einer Systemleistung von 60 Watt beleuchtet wird (jeweils pro Jahr gerechnet):

- Energiebedarf heute: ~250 kWh
- Energiebedarf nach Umrüstung auf LED: ~70 kWh
- Typischer Energiebedarf mit zusätzlicher Dimmung: ~40-50 kWh

Die typische Nutzungsdauer von Strassenleuchten beträgt 25 Jahre. Da LED-Leuchten mit ausreichender Leistung erst seit ca. 10 Jahren zur Verfügung stehen, kann man hier nur eine Prognose abgeben. Glaubt man den Herstellerangaben, so sollte eine Nutzungsdauer von 25 Jahren problemlos möglich sein und die Ausfallrate hierbei nicht über 10% betragen. Eine Amortisation der LED-Leuchten ist demnach wahrscheinlich - eine Amortisation der Zusatzsteuerung aufgrund des bereits ausgereizten Potenzials und der niedrigen Energiekosten nur teilweise.



4 Steuerungskonzept

Die Beleuchtung der Gemeinde erfolgt derzeit im Halbnachtbetrieb. Das heisst, die Beleuchtung schaltet in der Dämmerung – abhängig von der Umgebungshelligkeit – automatisch ein und löscht zu der von der Gemeinde gewünschten Zeit nachts ab. Am Morgen schaltet das Licht zur gewünschten Zeit ein und abhängig von der Umgebungshelligkeit wieder aus.

Dies geschieht über die zentrale Rundsteuerung, welche EKZ im gesamten Versorgungsgebiet zur Verfügung stellt. Auf diese Weise kann EKZ für jede Gemeinde individuelle Schaltzeiten der Öffentlichen Beleuchtung umsetzen und es werden die Anforderungen an einen sicheren und störungsfreien Betrieb der öffentlichen Beleuchtung erfüllt.

Im Steuerungskonzept wird nachfolgende zwischen Basis-Steuerung und „intelligenter“ Beleuchtung unterschieden.

4.1 Basis-Steuerung / Schaltzeiten

Grundlage für die Schaltzeiten der Öffentlichen Beleuchtung ist ein politischer Prozess in der Gemeinde. Dies kann beispielsweise ein Entscheid des Gemeinderats auf Basis objektiver Kriterien, wie z. B. des öffentlichen Verkehrs (letzte Verbindung + Heimweg) sein.

Auch das individuelle Sicherheitsbedürfnis der Bewohner sowie ökologisch besonders schützenswerte Gebiete spielen hierfür eine wichtige Rolle. Verbreitet im Kanton Zürich ist eine Halbnachtbeleuchtung, die wochentags bis um 1:00 Uhr nachts und morgens ab 5:00 Uhr leuchtet.

In Turbenthal sind die Beleuchtungszeiten gemäss einem Beschluss der Gemeinde wie folgt definiert:

- Nachts bis 1:00 Uhr
- Morgens ab 5:00 Uhr

Derzeit sind keine Leuchten ganznächtlich in Betrieb. Es besteht jederzeit die Möglichkeit durch die EKZ die gesamte Beleuchtung zu bestimmten Anlässen oder Ereignissen via Gemeindebefehl ein- oder auszuschalten.

4.2 Intelligente Beleuchtungssteuerung

Die technischen LED-Leuchten, welche in Turbenthal zum Einsatz kommen, sind ab 2021 standardmässig mit einer Schnittstelle zur Nachrüstung optionaler Beleuchtungssteuerungen ausgestattet.

Durch zusätzliche Steuerungen könnte beispielsweise eine zeitliche Unterscheidung nach Zonen erfolgen. So könnten dem Dorfkern oder wichtigen Verkehrsverbindungen längere Betriebszeiten zugewiesen werden. Eine solche Unterscheidung ist bereits möglich, allerdings kann man heute nur zwischen Ganz- oder Halbnachtbeleuchtung wählen und keine unterschiedlichen Kalender hinterlegen. Durch eine zusätzliche Funkvernetzung der Leuchten kann die Beleuchtung zeitgenau



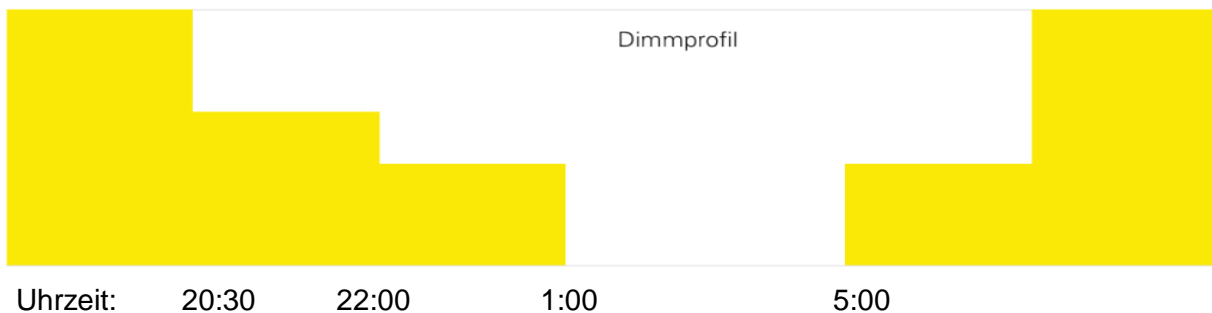
und synchron gedimmt werden. Zudem kann an speziellen Tagen einfach ein unterschiedliches Profil hinterlegt werden. Auch eine Integration von Bewegungsmeldern ist möglich.

Im Ortsteil Neubrunn sind alle Leuchten mit einer Funkvernetzung und Bewegungsmeldern ausgestattet. Das Licht wird damit volldynamisch gesteuert. Nähert sich eine Person oder ein Fahrzeug, dann dimmen die Leuchten sequentiell hoch. Wird keine Bewegung mehr erkannt, dann dimmen die Leuchten nach kurzer Zeit wieder herunter.

Die Leuchten in Turbenthal, welche zeitweise über ein autonomes Dimmprofil gesteuert wurden, z.B. in den Bereichen: Zihlackerweg, Schulweg, Schürstrasse, Lindenweg, Hinterdorfstrasse, Dorfstrasse und am Setzibach, wurden aufgrund der funktionalen Beschränkungen dieser Technik (u.a. nicht zeitsynchron) wieder auf normale Halbnachtbeleuchtung umgestellt.

Zukünftige Umsetzung in Turbenthal:

In Turbenthal wird zukünftig an allen Strassen das Licht in den Nachtstunden gedimmt. Dazu soll das Lichtniveau nachts stufenweise abgesenkt werden. Für die technische Umsetzung wird jede Leuchte mit einem entsprechenden Steuerungsmodul ausgerüstet. Diese werden dann über die zentralen Steuerungseinheiten von EKZ erschlossen und gewartet. Die Dimmung erfolgt im Einklang mit den gültigen Sicherheitsnormen.



Der Einsatz von Beleuchtungslösungen mit Bewegungsmeldern wird in Gebieten ausserhalb des Siedlungsgebietes, entlang von Bächen oder an Fuss- und Velowegen projektbezogen geprüft.



5 Private Beleuchtungen

Um ein einheitliches Beleuchtungskonzept in einer Gemeinde zu erreichen, spielen auch private Beleuchtungen wie beispielsweise Werbeschilder oder Weihnachtsbeleuchtungen eine Rolle.

Wenn die Gemeinde, Private in das Beleuchtungskonzept einbeziehen möchte, dann wären dies wichtige Punkte, welche beachtet werden sollten:

- Lichtfarbe (3000K)
- Betriebsdauer privater Beleuchtungen (z.B. Privatbeleuchtung soll nicht länger als ÖB brennen)
- Leuchtreklamen (Bau- und Zonenordnung auf Beleuchtungskonzept abgestimmt)



6 Sportstätten, Schulhäuser

Im Bereich von bestehenden Flutlichtanlagen, bei Sportstätten und Schulen, wird aus Sicherheitsgründen empfohlen regelmässig eine Standsicherheitsprüfung der Masten durchzuführen.

Eine Umrüstung auf LED-Scheinwerfer ist heute möglich und verspricht bei optimaler Ausführung Vorteile in den Bereichen Energieeffizienz und der Reduktion unerwünschter Aufhellungen des Umfelds.



7 Anhang

- Anhang 1: Auswertung / Sanierungsempfehlungen nach Alter**
- Anhang 2: Auswertung / Sanierungsempfehlungen Pilzleuchten**
- Anhang 3: Übersichtsplan nach Alter**
- Anhang 4: Übersichtsplan nach Lichtart**
- Anhang 5: Übersichtsplan nach Betriebsart**