

Lichtberechnung, Normen, Messflächen, Gleichmässigkeit, Blendung, Störlicht

Lichtberechnung beginnt nicht am Bildschirm, sondern vor Ort

Eine gute Sportbeleuchtung entsteht nicht nur am Computer. Sie beginnt mit einem sauberen Verständnis der Anlage.

Bevor eine Lichtberechnung erstellt wird, sollte die Sportanlage vor Ort besichtigt werden. Gerade bei bestehenden Anlagen ist das wichtig. Die vorhandenen Kandelaber, deren Standorte, Höhen und Ausrichtungen müssen zuverlässig erfasst werden. Diese Angaben bilden die Grundlage für jede weitere lichttechnische Beurteilung.

Ebenso wichtig ist der Eindruck der Anlage selbst. Vor Ort werden Punkte sichtbar, die in Plänen oder Luftbildern oft nicht eindeutig erkennbar sind. Dazu gehören zum Beispiel nahe Wohngebäude, sensible Fensterbereiche, Wege, Strassen, Bäume oder andere örtliche Gegebenheiten, welche die Lichtwirkung beeinflussen können.

Gerade bei Lichtemissionen ist die Beurteilung vor Ort besonders wichtig. Nur so erkennt man, wo heikle Bereiche liegen, welche Blickrichtungen relevant sind und ob umliegende Gebäude, Fenster oder Aufenthaltsbereiche durch die neue Beleuchtung betroffen sein könnten. Auch mögliche Abschattungen durch Bäume, Gebäude oder andere Hindernisse lassen sich vor Ort besser einschätzen.

Die Lichtberechnung ist anschliessend ein zentrales Planungsinstrument. Sie zeigt, ob die geforderten Werte erreicht werden können und ob die gewählte Lösung grundsätzlich zur Anlage passt. Damit sie aussagekräftig ist, muss sie jedoch korrekt aufgebaut werden. Messflächen, Normvorgaben, Mastpositionen, Montagehöhen, Leuchtausrichtung und Randbedingungen müssen sauber definiert sein.

Wichtig ist dabei: Eine Lichtberechnung ist kein reines Zahlendokument. Sie muss fachlich gelesen und beurteilt werden. Wer sie erstellt, sollte nicht nur das Berechnungsprogramm bedienen können, sondern auch verstehen, wie Licht in der Praxis wirkt.

Denn gute Ergebnisse auf dem Papier bedeuten nicht automatisch, dass die Anlage später auch visuell überzeugt. Eine Berechnung kann Normwerte erfüllen und trotzdem in der Realität unruhig, blendend oder unausgewogen wirken. Zum Beispiel, wenn einzelne Bereiche zu stark hervortreten, wenn harte Hell-Dunkel-Übergänge entstehen oder wenn die Umgebung stärker belastet wird als erwartet.

Deshalb braucht es immer beides: eine korrekte Lichtberechnung und eine fachliche Beurteilung der realen Situation. Erst daraus entsteht eine Beleuchtungslösung, die nicht nur rechnerisch stimmt, sondern auch auf der Anlage funktioniert.

Normen und Richtlinien geben den Rahmen vor

Für Sportanlagen bilden in der Schweiz insbesondere die SN EN 12193 „Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung“ sowie die Richtlinien der Schweizer Licht Gesellschaft SLG wichtige fachliche Grundlagen. Die SN EN 12193 legt Anforderungen an die Sportstättenbeleuchtung fest; die SLG-Richtlinien konkretisieren deren praktische Anwendung in der Schweiz für einzelne Sportarten und Anlagentypen. Ergänzend können je nach Sportart, Nutzung und Projekt weitere Vorgaben relevant sein, zum Beispiel Verbandsempfehlungen oder kommunale Anforderungen.

Diese Grundlagen definieren unter anderem:

- wie hell eine Sportfläche beleuchtet werden muss
- welche Gleichmässigkeit erreicht werden soll
- wie Blendung bewertet wird
- welche Messflächen anzusetzen sind
- welche Anforderungen für Training, Wettkampf oder Schulsport gelten
- welche Anforderungen oder Empfehlungen zu Lichtfarbe, Farbtemperatur und Farbwiedergabe bestehen
- welche Betriebsarten oder Beleuchtungsstufen berücksichtigt werden müssen

Ergänzend zu den sporttechnischen Vorgaben müssen auch die Anforderungen an Lichtemissionen berücksichtigt werden. Hierzu gibt es in der Schweiz die BAFU-Vollzugshilfe «Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen». Diese richtet sich vor allem an Behörden sowie Personen, die Beleuchtungsanlagen planen, beurteilen, bewilligen oder betreiben. Ziel ist es, Lichtemissionen im Sinne des Umweltrechts zu vermeiden oder zu vermindern.

Für die Planung einer Sportanlage bedeutet das: Es reicht nicht, nur die Werte auf dem Spielfeld zu erfüllen. Es muss auch geprüft werden, wie sich die Beleuchtung auf die Umgebung auswirkt. Dazu gehören zum Beispiel Licht in Richtung Wohngebäude, Fenster, Verkehrsflächen, Nachbargrundstücke, Naturbereiche oder der Nachthimmel.

Teilweise haben Städte und Gemeinden zusätzlich eigene Vorgaben, Beleuchtungskonzepte oder einen sogenannten Plan Lumière. Darin können Anforderungen zur Gestaltung der öffentlichen Beleuchtung, zur Reduktion von Lichtemissionen, zu Betriebszeiten, zu Lichtfarben oder zu sensiblen Gebieten festgelegt sein. Solche lokalen Vorgaben müssen bei der Planung ebenfalls geprüft und berücksichtigt werden.

Wichtig ist: Nicht jede Sportanlage braucht die gleiche Beleuchtung. Ein Trainingsplatz hat andere Anforderungen als ein Wettkampfplatz. Auch die Sportart, die Nutzungshäufigkeit und das Umfeld spielen eine Rolle. Eine Schulsportanlage mitten in einem Wohnquartier muss deshalb anders beurteilt werden als ein Sportplatz ausserhalb des Siedlungsgebiets.

Darum muss zu Beginn klar festgelegt werden:

- welche Nutzung vorgesehen ist
- welche Normen, Richtlinien und Empfehlungen gelten
- ob Vorgaben der Gemeinde oder Stadt bestehen
- welche Anforderungen an Lichtemissionen einzuhalten sind
- welche Lichtfarbe zur Anlage und zum Umfeld passt
- welche Messflächen und Beurteilungspunkte angesetzt werden
- welche Werte für Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit und Blendung erreicht werden müssen

Nur wenn diese Grundlagen sauber definiert sind, kann eine Lichtberechnung richtig erstellt, beurteilt und später mit anderen Angeboten verglichen werden. Eine normgerechte Sportfläche allein genügt nicht. Die Beleuchtung muss auch zur Umgebung passen und verantwortungsvoll geplant sein.

Messflächen: Die Grundlage der Beurteilung

In einer Lichtberechnung wird nicht einfach die gesamte Anlage pauschal bewertet. Es werden konkrete Messflächen und Messpunkte definiert. Sie legen fest, wo das Licht beurteilt wird und welche Werte dort erreicht werden müssen.

Die wichtigste Messfläche ist in der Regel die eigentliche Sportfläche. Dort wird geprüft, ob die geforderte Beleuchtungsstärke erreicht wird und ob das Licht ausreichend gleichmässig verteilt ist. Je nach Anlage reicht diese Betrachtung aber nicht aus. Oft müssen weitere Bereiche einbezogen werden, zum Beispiel:

- Randbereiche der Sportfläche
- Laufbahnen oder Nebenflächen
- Zuschauerbereiche oder Wege
- Fassaden von umliegenden Gebäuden
- Fensterbereiche von Anwohnenden
- vertikale Bewertungsflächen oder Beurteilungspunkte zur Einschätzung von Lichtimmissionen

Gerade bei Sportanlagen in Wohngebieten ist das entscheidend. Eine Beleuchtung kann auf dem Spielfeld rechnerisch gut funktionieren und trotzdem störend auf die Umgebung wirken. Deshalb muss bereits in der Berechnung geprüft werden, wo Licht tatsächlich ankommt und welche Bereiche besonders sensibel sind.

Messflächen sind damit nicht nur ein technischer Bestandteil der Berechnung. Sie sind die Grundlage dafür, dass eine Anlage realistisch, nachvollziehbar und verantwortungsvoll beurteilt werden kann.

Gleichmässigkeit: Nicht nur hell, sondern ausgewogen

Eine gute Sportbeleuchtung bedeutet nicht, dass eine Fläche einfach möglichst hell beleuchtet wird. Entscheidend ist, dass das Licht gleichmässig und ausgewogen verteilt ist.

Wenn einzelne Bereiche sehr hell sind und andere deutlich dunkler bleiben, entstehen schlechte Sichtbedingungen. Für Sportlerinnen und Sportler kann das störend oder sogar unsicher sein. Bewegungen, Bälle, Linien und Distanzen lassen sich schlechter erkennen. Auch die visuelle Wahrnehmung der gesamten Anlage wirkt unruhig.

Deshalb ist die Gleichmässigkeit ein wichtiger Wert in der Lichtberechnung. Sie zeigt, wie gleichmässig die Beleuchtungsstärke auf der Fläche verteilt ist.

Eine gute Gleichmässigkeit sorgt für:

- bessere Sichtverhältnisse
- mehr Sicherheit im Spielbetrieb
- ruhigere Lichtverhältnisse
- weniger harte Hell-Dunkel-Übergänge
- bessere Erkennbarkeit von Ball, Linien und Bewegungen

Bei einigen Sportarten wird zusätzlich auch die Ungleichmässigkeit beziehungsweise das Verhältnis zwischen hellen und dunklen Bereichen besonders betrachtet. Das Ziel ist, starke Kontraste zu vermeiden. Denn ein hartes Verhältnis zwischen Licht und Schatten kann die Wahrnehmung beeinträchtigen und den Spielbetrieb stören.

Gerade bei schnellen Sportarten oder bei Sportarten mit kleinen Bällen ist das wichtig. Dort können ungleichmässige Lichtverhältnisse dazu führen, dass der Ball in dunkleren Bereichen schlechter erkannt wird oder beim Wechsel zwischen hellen und dunklen Zonen visuell „verschwindet“.

Die Gleichmässigkeit ist deshalb nicht nur ein rechnerischer Normwert. Sie hat einen direkten Einfluss darauf, wie angenehm, sicher und funktional eine Sportanlage später genutzt werden kann.

Blendung: Wenn Licht stört statt hilft

Blendung entsteht, wenn Licht direkt ins Auge fällt oder wenn zu starke Helligkeitsunterschiede auftreten. Das kann auf dem Spielfeld selbst, aber auch ausserhalb der Anlage problematisch sein.

Für Spielende kann Blendung die Sicht beeinträchtigen. Bewegungen, Bälle oder Mitspielende werden schlechter erkannt. Das kann die Qualität des Spiels und die Sicherheit beeinflussen. Die Blendung sollte deshalb nicht nur visuell eingeschätzt, sondern soweit möglich anhand der vorgesehenen Bewertungsverfahren und Beurteilungspunkte geprüft werden.

Auch für Anwohnende kann Blendung störend sein. Das ist besonders dann der Fall, wenn Leuchten direkt in Richtung Fenster, Balkone, Gärten oder Aufenthaltsbereiche abstrahlen.

Eine fachgerechte Lichtberechnung betrachtet deshalb nicht nur die Helligkeit auf dem Spielfeld. Sie prüft auch, wie die Leuchten ausgerichtet sind, in welche Richtungen Licht abgegeben wird und ob dadurch störende Blendwirkungen entstehen können.

Besonders wichtig sind dabei:

- die Position der Masten
- die Montagehöhe der Leuchten
- die Ausrichtung der Leuchten
- die Lichtverteilung der eingesetzten Produkte
- die Blickrichtungen der Spielenden
- die Lage von Wohngebäuden und sensiblen Bereichen
- die Umgebung der Anlage

Eine gute Lösung bringt das Licht gezielt dorthin, wo es benötigt wird. Sie vermeidet aber, dass Licht unnötig in Bereiche gelangt, in denen es stört.

Störlicht: Verantwortung gegenüber der Umgebung

Störlicht ist Licht, das ausserhalb der eigentlichen Nutzfläche wirkt. Bei Sportanlagen betrifft das vor allem Licht, das in Richtung Wohnhäuser, Strassen, Nachbargrundstücke, Naturbereiche oder in den Nachthimmel abstrahlt.

Gerade bei LED-Umrüstungen wird dieses Thema häufig unterschätzt. Moderne LED-Leuchten können sehr präzise und effizient sein. Werden sie jedoch falsch ausgewählt, falsch positioniert oder falsch ausgerichtet, können trotzdem unerwünschte Lichtemissionen entstehen.

Eine sorgfältige Planung prüft deshalb frühzeitig, wie sich die Beleuchtung auf die Umgebung auswirkt. Dazu gehört zum Beispiel:

- wie viel Licht auf umliegende Fassaden trifft
- ob Fensterbereiche betroffen sind
- ob Leuchten direkt sichtbar sind
- ob Licht in Richtung Nachbargrundstücke oder Verkehrsflächen wirkt
- ob die Ausrichtung der Leuchten zur Umgebung passt
- ob Bäume, Gebäude oder andere Hindernisse das Licht beeinflussen
- ob Betriebszeiten oder Nachtabsenkungen sinnvoll festgelegt werden können
-

Gerade bei Anlagen in Wohnquartieren ist diese Betrachtung wichtig. Eine Sportanlage soll gut nutzbar sein, darf die Umgebung aber nicht unnötig belasten.

Ziel ist deshalb nicht einfach eine helle Anlage.

Ziel ist eine Beleuchtung, die sportlich funktioniert, normgerecht geplant ist und gleichzeitig Rücksicht auf die Umgebung nimmt.

Fazit

Eine gute Sportbeleuchtung entsteht nicht allein durch normgerechte Zahlenwerte. Sie entsteht durch das Zusammenspiel aus sorgfältiger Bestandsaufnahme, fachgerechter Lichtberechnung und einer realistischen Beurteilung der Situation vor Ort.

Normen und Richtlinien wie die SLG-Richtlinien, die SN EN 12193 sowie ergänzende Empfehlungen des BAFU geben wichtige Grundlagen vor. Sie helfen dabei, Beleuchtungsstärke, Gleichmässigkeit, Blendung, Lichtfarbe und Lichtemissionen nachvollziehbar zu beurteilen. Zusätzlich ist bei Aussenanlagen die SIA 491 „Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum“ zu berücksichtigen. Sie enthält planerische und technische Grundsätze zur Begrenzung unnötiger Lichtemissionen. Gleichzeitig muss jede Anlage individuell betrachtet werden. Nutzung, Umgebung, bestehende Kandelaber, sensible Nachbarbereiche und mögliche Abschattungen können von Anlage zu Anlage stark unterschiedlich sein.

Eine Lichtberechnung ist deshalb ein zentrales Planungsinstrument. Sie muss aber korrekt aufgebaut, fachlich interpretiert und mit der realen Situation abgeglichen werden. Gute Werte auf dem Papier sind wichtig, reichen allein aber nicht aus. Entscheidend ist, dass die Beleuchtung später auch in der Praxis funktioniert: für den Sportbetrieb, für die Sicherheit der Nutzenden und für die Umgebung.

Ziel ist eine Lösung, die technisch sauber, normgerecht und verantwortungsvoll geplant ist. Eine Sportanlage soll gut nutzbar sein, ohne Anwohnende, Verkehrsflächen, Naturbereiche oder den Nachthimmel unnötig zu belasten. Genau deshalb sind klare Grundlagen, passende Messflächen und eine fachliche Beurteilung so wichtig.