Umweltverträgliche und Anrainer/innenfreundliche Beleuchtungsanlagen

Die neue ÖNORM O 1052: Lichtimmissionen – Erfahrungen aus der Praxis und Messung

HORST PRIBITZER

DI(FH) Horst PRIBITZER

– Leiter Stv. Lichttechnik Labor
Magistratsabteilung 39 - Prüf- Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien
email: horst.pribitzer@wien.gv.at
– Vorstandsmitglied der Lichttechnische Gesellschaft LTG
– Mitarbeit Komitee K047 „Licht und Optik“ des Austrian Standards Institute
- Arbeitsgruppe „Lichtimmissionen“
- Arbeitsgruppe „Tageslicht“
– Mitarbeit CEN/TC169/WG2 „Lighting of work places“
– Mitarbeit Arbeitskreis ÖVE R11-Teil 3 „Blendung von Photovoltaikanlagen“
– Mitarbeit ÖISS, Thema Sportstättenbeleuchtung

Prüfen mit MA 39 Kompetenz

BESONDERER BEZUG zum Thema

– Prüftechnische Tätigkeiten in einem unabhängigen, akkreditierten Lichttechnik Labor
Ab 01.2022 im akkr. Prüfumfang:
ÖNORM O 1052 (Lichtimmissionen), ÖNORM EN 13201-4 (Straßenbeleuchtung) / RVS 09.02.41 (Tunnelbeleuchtung)
– Tätig als (Amts)Sachverständiger im Bereich ÖNORM O 1052 „Lichtimmissionen“, RVS 06.05.11 und 12 „Blendschutz Verkehr“ und OVE R11-3 „Photovoltaikanlagen“

Inhalt

- Warum ???
- Neue ÖNORM O 1052:2022
- Erfahrung aus der Praxis und Lichtmessungen

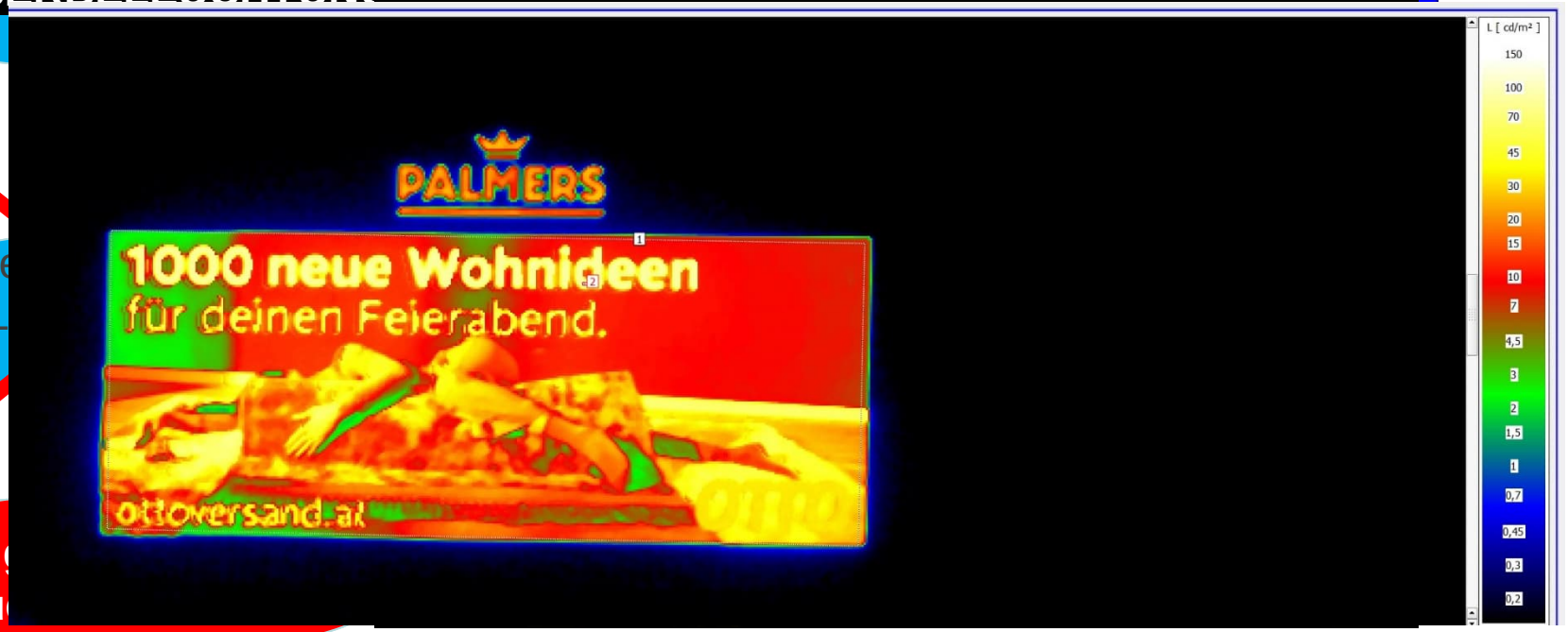
Warum ???

Lichttechnischer Kongress 2019

Notwendigkeit

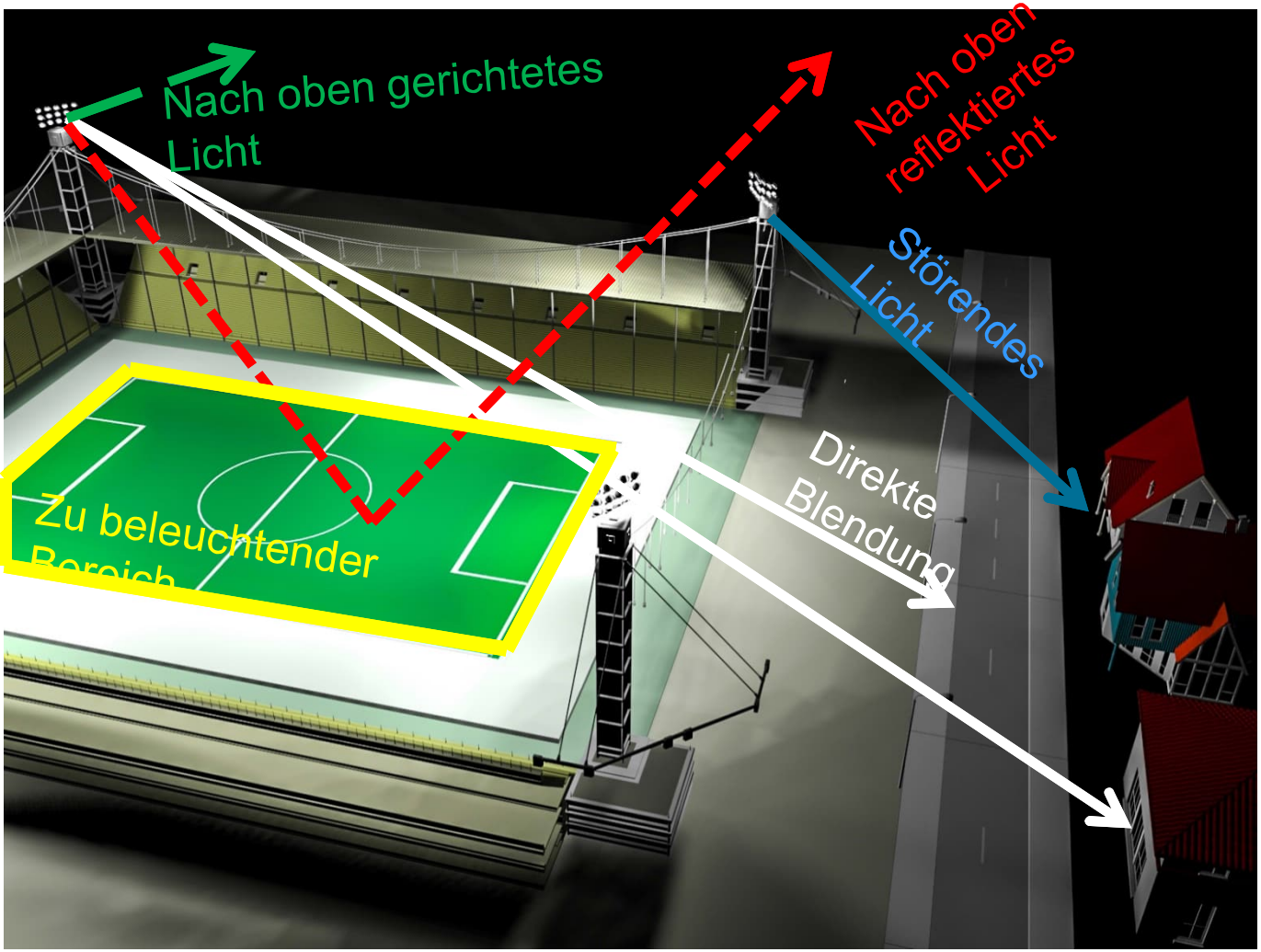
WARUM???

ÜBERBELEUCHTUNG



DI(FH) Horst Pribitzer 5 21.05.2019

Warum ???


Nach oben gerichtetes Licht
Nach oben reflektiertes Licht
Störendes Licht
Direkte Blendung
Zu beleuchtender

Warum ???

Country	Legislation[6]	Standard	Manual[7]	Other
Austria	×	✓	✓	✓
Belgium	×	×	✓	✓
Bulgaria	×	✓	×	×
Croatia	✓	×	×	✓
Cyprus	×	×	×	✓
Czechia	(✓)	(✓)	✓	✓
Denmark	(✓)	×	✓	✓
Estonia	×	×	×	✓
Finland	(✓)	×	(✓)	×
France	✓	×	×	✓
Germany	✓	×	✓	✓
Greece	✓	×	×	✓
Hungary	(✓)	×	✓	✓
Iceland	×	×	×	✓
Ireland	×	×	✓	✓
Italy	✓	✓	×	×
Latvia	(✓)	×	×	✓
Liechtenstein	×	×	×	✓
Lithuania	×	×	×	×
Luxembourg	×	×	✓	✓
Malta	✓	✓	(✓)	✓
Netherlands	(✓)	×	✓	✓
Norway	×	×	✓	×
Poland	×	×	×	✓
Portugal	×	×	✓	✓
Romania	×	×	×	✓
Slovakia	(✓)	×	×	✓
Slovenia	(✓)	×	✓	✓
Spain	✓	×	✓	✓
Sweden	✓	✓	✓	×
Switzerland	(✓)	✓	✓	✓
United Kingdom	✓	×	✓	✓

Helena Vaňková, M.Sc.
2nd Draft version of working paper setting the scene for the international workshop ‚Light Pollution 2022‘ under the Czech Presidency of the EU

International

(5) [1]Die Naturschutzbehörde kann folgende Werbeanlagen, Himmelsstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung widerruflich zulassen, wenn sie weder das Landschaftsbild noch die Tierwelt beeinträchtigen:

1. Werbeanlagen an der Stätte der Leistung,
2. Himmelsstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung nur mit der Maßgabe, dass sie in der Zeit des Vogelzugs vom 15. Februar bis 15. Mai und vom 1. September bis 30. November nicht betrieben werden,
3. Wegweiser, die auf in der freien Landschaft befindliche Gaststätten oder Ausflugsziele hinweisen,
4. Sammelschilder an öffentlichen Straßen vor Ortseingängen als Hinweis auf ortsansässige Unternehmen und Einrichtungen, die den Belangen der Verkehrsteilnehmer dienen, zum Beispiel Tankstellen, Parkplätze, Werkstätten,
5. Werbeanlagen, die auf Selbstvermarktungseinrichtungen von land-, forst- und fischereiwirtschaftlichen Betrieben hinweisen,
6. Werbeanlagen auf Ausstellungs- und Messegeländen,
7. Werbeanlagen an und auf Flugplätzen, Nebenbetrieben an Bundesautobahnen, Sportanlagen und auf abgegrenzten Versammlungsstätten.

International

- Deuts
- Schw

Vollzugsh

https://ww
vollzug/e
2117-D_I

Merkblatt

https://ww
daten/me
enzung%

7-Punkte-Plan

Bei der Planung und Realisierung von Beleuchtungen erfolgt die Begrenzung der Lichtemissionen nach den Grundsätzen des 7-Punkte-Plans.
Diese Checkliste ist auf sämtliche Quellen von künstlichem Licht anwendbar, sowohl bei der Planung und Bewilligung, als auch bei der Abnahme und Prüfung während des Betriebs sowie bei der Beurteilung von Beanstandungen. In diesen Verfahren müssen sämtliche Lichtquellen, auch mobile, in die Beurteilung einer Baute oder Anlage einbezogen werden.

1. NOTWENDIGKEIT
Braucht es eine Beleuchtung?
Nur beleuchten, was beleuchtet werden muss.

2. INTENSITÄT | HELLIGKEIT
Wie hell muss die Beleuchtung sein?
Nur so hell beleuchten, wie nötig.

3. LICHTSPEKTRUM | LICHTFARBE
Ist das Lichtspektrum richtig gewählt?
Abstimmung des Lichtspektrums auf den Beleuchtungszweck und die Umgebung.

4. AUSWAHL UND PLATZIERUNG DER LEUCHTEN
Ist der passende Leuchtentyp gewählt und geeignet platziert?
Die Beleuchtung soll möglichst präzise und ohne unnötige Abstrahlung in die Umgebung erfolgen.

5. AUSRICHTUNG
Sind die Leuchten optimal ausgerichtet?
Grundsätzlich von oben nach unten beleuchten, die Leuchten bei der Montage präzise ausrichten.

6. ZEITMANAGEMENT | STEUERUNG
Wann braucht es welche Beleuchtung?
Die Beleuchtung nach Möglichkeit bedarfsgerecht steuern und zeitweise ausschalten oder reduzieren.

7. ABSCHIRMUNGEN
Sind Abschirmungen vorzusehen?
Zusätzliche Abschirmungen in spezifischen Problemfällen.

National

AUSTRIAN STANDARDS & LTG SEMINAR:
DIE NEUE ÖNORM O 1052
The next level - Von der Planung bis zur Messung
Datum: 06.10.2022 (ausgebucht)
29.11.2022

- Kein Gesetz!
- Normen:
  - ÖNORM O 1052:2016 „Lichtimmissionen - Messung und Beurteilung“
  - **ÖNORM O 1052:2022 => Oktober 2022**
  - **ÖNORM EN 12193**
  - ÖNORM EN 12464-2
- **Regelwerke / Leitfaden**
  - CIE 150
  - RVS 05.06.12 (2019) – „Visuelle Informationsträger für verkehrsfremde Zwecke“
    - Bewertung für größere Flächen und Dämmerungsphase
    - RVS 05.06.11 (2011) => Standortbestimmur
  - Österreichische Leitfaden für Außenbeleuchtung
  - Helle Not
  - ÖISS Guides => Sportbeleuchtung
  - …

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Geplant war: ein paar Änderungen => Bewertung Spektrum, k-Faktor,…

- WAS wurde erstellt? Eine Norm mit…
  - Gewichtigen **Punkt 4** „Grundlegende Parameter“
  - „Abnabelung von historisch-gewachsenen Ansätzen“
    => Blickrichtung nach „2030“
  - „Behördentauglich“

  - Norm soll Hand in Hand mit den „sicherheitsrelevanten“ Normen gehen
    - Keine Verbots- oder Verhinderer-Norm
    - „Das notwendige Licht („Niveau) mit entsprechender Qualität („Spektrum“) zur notwendigen Zeit („Nutzung“) am notwendigen Ort („Fläche“) => ENERGIEeinsparung <=

Neue ÖNORM O 1052:2022 vs. 2016

- Gliederung

Vorwo
1 8 **Anforderungen an weitere Beleuchtungsanlagen** **15**
2 8.1 Allgemeines 15
3 8.2 Anstrahlungsanlagen 15
4
4.1 8.3 Sportstättenbeleuchtung 16
4.2
4.3 8.4 Werbeflächen 17
4.4
4.5 9 **Durchführung von Messungen** **18**
5
5.1 9.1 Allgemeine Grundlagen 18
5.2 9.2 Dokumentation von Messungen 18
5.3 9.3 Anforderungen an die Messgeräte 18
6
6.1 9.4 Messung der Raumaufhellung 19
6.2 9.5 Messung von Leuchtdichten zur Blendbewertung 20
6.3
7 9.5.1 Messung der Umgebungsleuchtdichte 20
7.1
7.2 9.5.2 Messung der Leuchtdichte von Blendlichtquellen 20
8 9.6 Messung der Leuchtdichte von Anstrahlungen 20
8.1
8.2 9.7 Messung der Leuchtdichte von Werbeflächen 20
8.3
8.4 9.8 Korrekturfaktoren 21
9 9.8.1 Messung bei geschlossenem Fenster 21
9.1
9.2 9.8.2 Messung von intensiv farbigem Licht 21
9.3
9.4 9.8.3 Messung von zeitlich in der Intensität veränderbarem Licht 21
9.5 9.8.4 Messung von intensiv farbigem und zeitlich in der Intensität veränderbarem Licht 22
9.5.1
9.5.2
9.6 **Anhang A** (informativ) **Mögliche Maßnahmen zur Verringerung der Störwirkung auf die**
9.7 **Umwelt** **23**
9.8
9.8.1
9.8.2 **Literaturhinweise** **25**
9.8.3
9.8.4 [illegible] ..... [illegible]

Anhang A (informativ) **Mögliche Maßnahmen zur Verringerung der Störwirkung auf die Umwelt** **23**

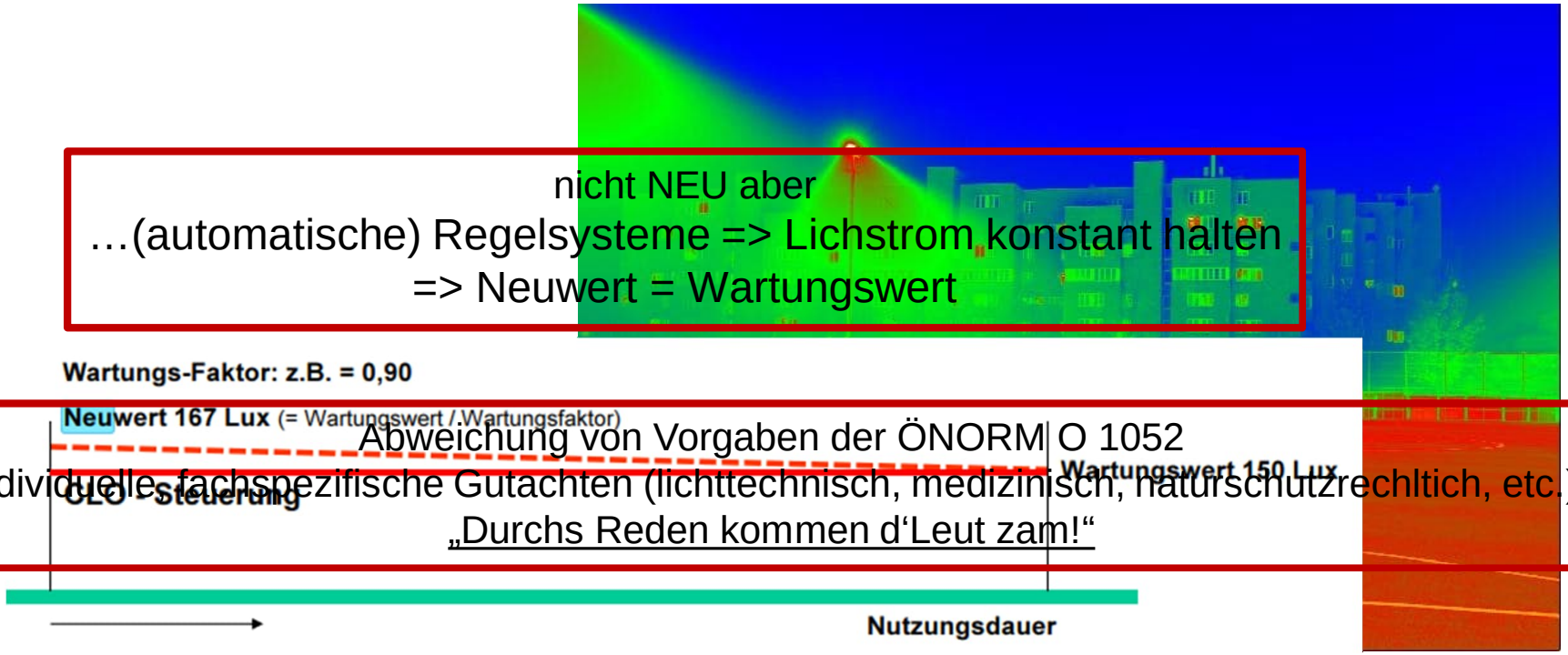
Literaturhinweise **25**

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen

…dürfen Beleuchtungen nicht über das zweckmäßige und / oder erforderliche Maß betrieben werden.

=> ENERGIEeinsparung <=



nicht NEU aber

…(automatische) Regelsysteme => Lichstrom konstant halten

=> Neuwert = Wartungswert

Abweichung von Vorgaben der ÖNORM O 1052

individuelle, fachspezifische Gutachten (lichttechnisch, medizinisch, naturschutzrechtlich, etc.)

„Durchs Reden kommen d'Leut zam!"

nicht NEU aber

DOSIS = Intensität + Dauer

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen
  - Bewertungsgebiete

Bewertungsgebiete

S Gesetzlich festgelegte Gebiete zum Schutz der Natur (z.B. Nationalparks, …)

G Nicht für die Bebauung gewidmete Gebiete wie Grünland, …

A Bebautes Gebiet mit besonderen Schutzbedürfnis (Spitäler, Kurgebiet,…)

B Wohngebiet, vereinzelt Geschäftslokale, Kleinsiedlungsgebiete

C Mischgebiete, Geschäftslokale und Wohnungen…

D Kerngebiete, Industriegebiete,…

- Keine Bezeichnung von Flächenwidmungen
- „Nutzungsart der Emission bzw. Immission“

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen
  - Bewertungsgebiete
  - Betriebszeiten

	Betriebszeit
Gebiet S	keine Beleuchtung zulässig
Gebiet D	Keine Beleuchtung zulässig[a]
Gebiet A, B und C	06:00 Uhr bis 22:00 Uhr[b]
Gebiet D	06:00 Uhr bis 24:00 Uhr[b]

[a]) In diesen Gebieten sind Beleuchtungsanlagen nur in begründeten Ausnahmefällen bis maximal 22:00 Uhr zulässig

[b]) In diesen Gebieten sind Beleuchtungsanlagen mit abweichenden Betriebszeiten nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen
  - Bewertungsgebiete
  - Betriebszeiten
  - Lichtfarbe

- Die „Lichtfarbe“ ist nicht primär für die Anlockwirkung von nachtaktiven Tieren verantwortlich
  => **<u>bedeutet aber nicht, dass es keinen Einfluss gibt!!!</u>**

- Erheblichen Einfluss auf das Wohlbefinden von Menschen und nachtaktiven Tieren
- Menschen im mitteleuropäischen Kulturkreis empfinden meist warmweißen und neutralweißes Licht angenehmer
- Kurzwelliges Licht in der Atmosphäre stärker gestreut => stärkere Aufhellung des Nachthimmels

<u>Nominalen Werte für phosphorbasierte weiße LEDs ANSI/NEMA C78.377:2017</u>

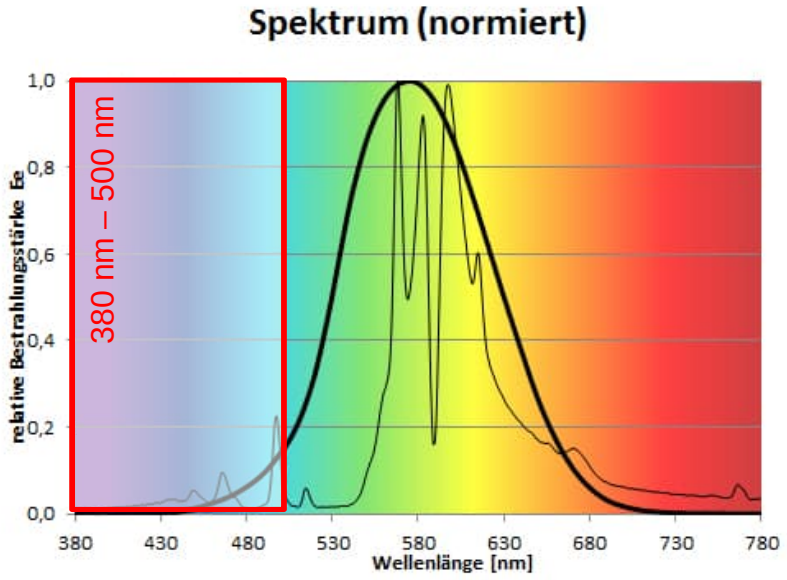
CCT 4000 K	**3985 K ± 275 K**
CCT 3000 K	**3045 K ± 175 K**
CCT 2700 K	**2725 K ± 145 K**
CCT 2200 K	**2238 K ± 102 K**

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen
  - Bewertungsgebiete
  - Betriebszeiten
  - Lichtfarbe

- Empfehlungen für verschiedene Anwendungen
  z.B. für ökologische sensible Bereichen G ≥ 1,5 oder CCT ≤ 2700 K

G-INDEX ???



$$G = -2{,}5 \log_{10} \frac{\sum_{\lambda=380\,\text{nm}}^{500\,\text{nm}} E(\lambda)}{\sum_{\lambda=380\,\text{nm}}^{780\,\text{nm}} E(\lambda)\, V(\lambda)}$$

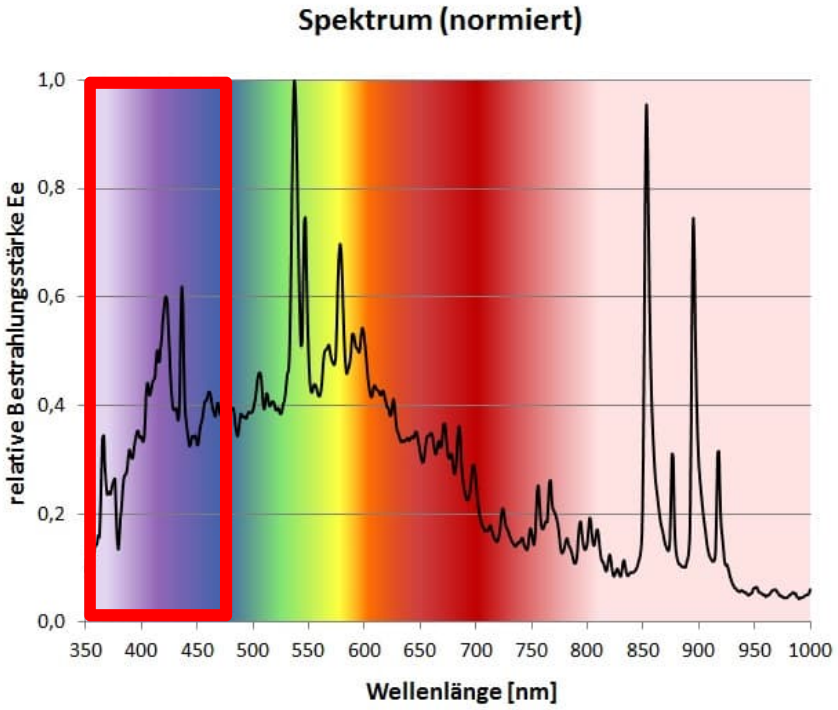
Vorteil:
- Bewertung bis 500 nm
- Berücksichtigung der V(λ)-Kurve

(Nachteil):
- keine Bewertung von langwelligen Frequenzen
- keine Bewertung von UV-Anteil

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Grundlegende Parameter
  - Allgemeine Grundlagen
  - Bewertungsgebiete
  - Betriebszeiten
  - Lichtfarbe

ÖNORM O 1052:2016 / 440 nm – 15 % Kriterium ???

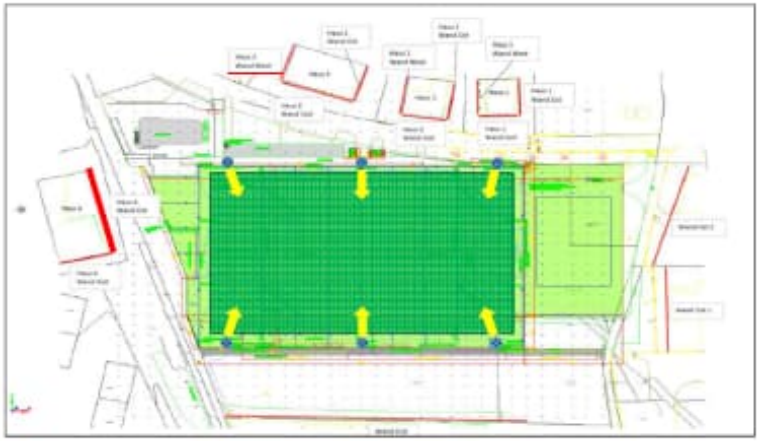


Vorteil / gedachte Anwendung:
- Leuchtmittel mit hohen Anteil an kurzwelligen Frequenzen und UV-Anteil
- Für Sonderanwendungen nutzbar

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Aufhellung von Räumlichkeiten
  - Durch Beleuchtung von Verkehrswegen im öffentlichen Zuständigkeitsbereich
  - Durch sonstige (=Alles) Beleuchtungen

Bewertungs-gebiet	Beleuchtungsstärke in lx		
	06:00 Uhr bis 20:00 Uhr	20:00 Uhr bis 22:00 Uhr	22:00 Uhr bis 06:00 Uhr
Gebiet A	1	1	1
Gebiet B	5	3	1
Gebiet C	10	5	1
Gebiet D	25	15	5



Neue ÖNORM O 1052:2022

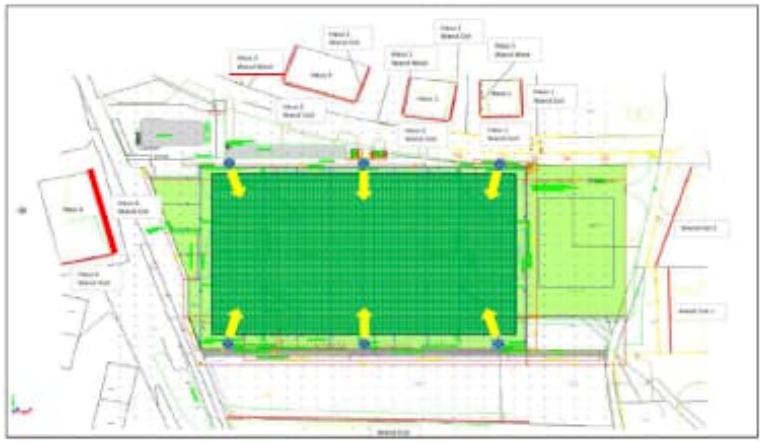
- Blendung
  - Speziell die psychologische Blendung (=discomfort glare)
  - NEU:
    - radiale Beleuchtungsstärke am Immissionsort in lx
      ab einem Raumwinkel $\Omega_s < 10^{-6}$ sr
    - Bewertungsbereiche definiert

Bewertungs-gebiet	Proportionalitätsfaktor k		
	06:00 Uhr bis 20:00 Uhr	20:00 Uhr bis 22:00 Uhr	22:00 Uhr bis 06:00 Uhr
Gebiet A	32	32	32
Gebiet B	96	64	32
Gebiet C	160	96	32
Gebiet D	-	-	160

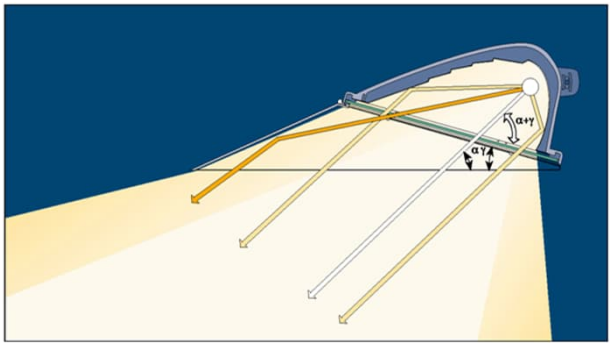
$$L_{zul} \leq k \sqrt{\frac{L_U}{\Omega_S}} \text{ in cd/m}^2$$

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Aufhellung von Räumlichkeiten und Blendung
  - Planungsphase beachten!!!



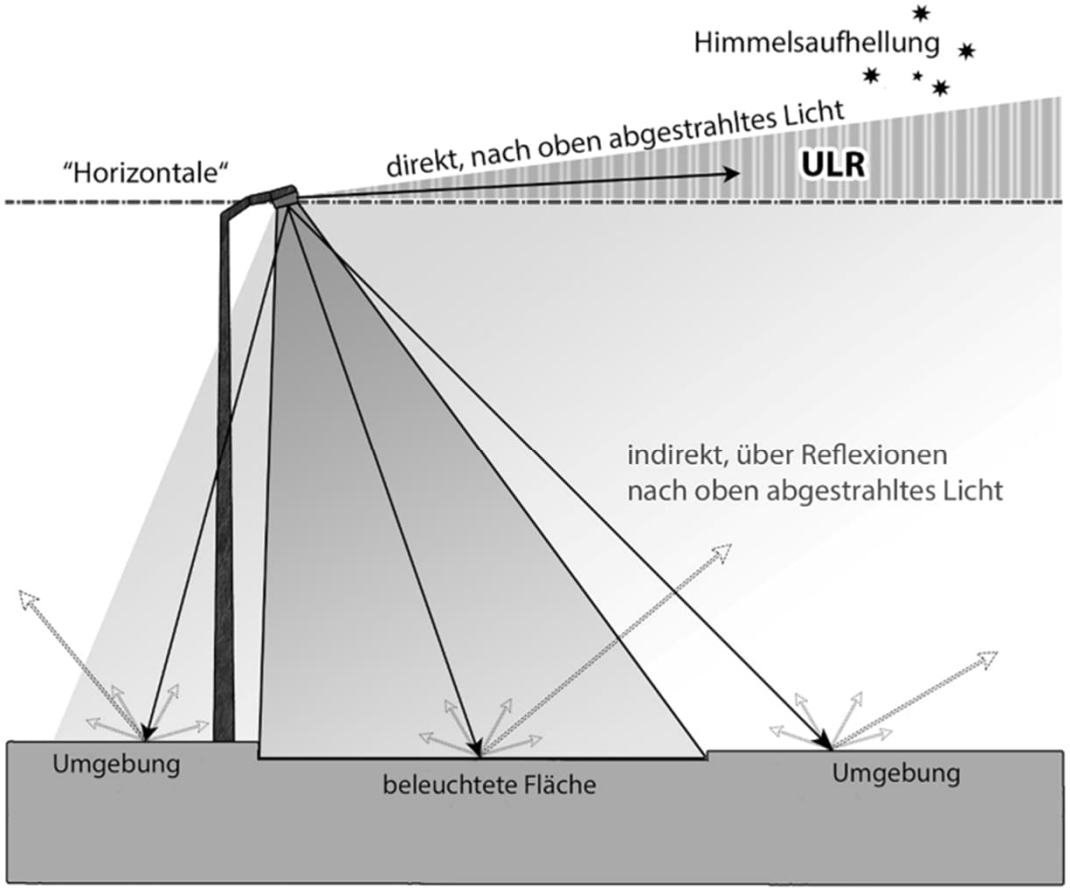
  - Schutzmaßnahmen projektieren
    - Abschirmung
      - Lösungen vom Leuchtenhersteller einholen
      - Z.B. Blenden, Schuten, Raster, …
      - <u>Vorsicht:</u>
      - Statische Vorgaben
      - Einhaltung der lichttechnischen Werte des Beleuchtungsobjektes
    - Montageort der Leuchte
      - 4-Mast oder 6-Mast Anlage



<u>„Eine schlechte Planung ergibt zu meist eine negative Befundung durch eine abschließende Lichtmessung!“</u>

Neue ÖNORM O 1052:2022

- Aufhellung von Natur und Umwelt
  - Beschreibung von Maßnahmen wie z.B. „Naturschutzfachliche sensible Bereiche dürfen durch künstliche Beleuchtung um nicht mehr als 0,25 lx aufgehellt werden.“
  - ULR-Wert (=upward light ratio) mit Grenzwerten



Neue ÖNORM O 1052:2022

- Anforderungen an weitere Beleuchtungsanlagen
  - „ein lebendiges Kapitel“ – Erweiterungen nach Bedarf
    - Anstrahlungsanlagen
    - Sportstättenbeleuchtung
    - Werbeanlagen

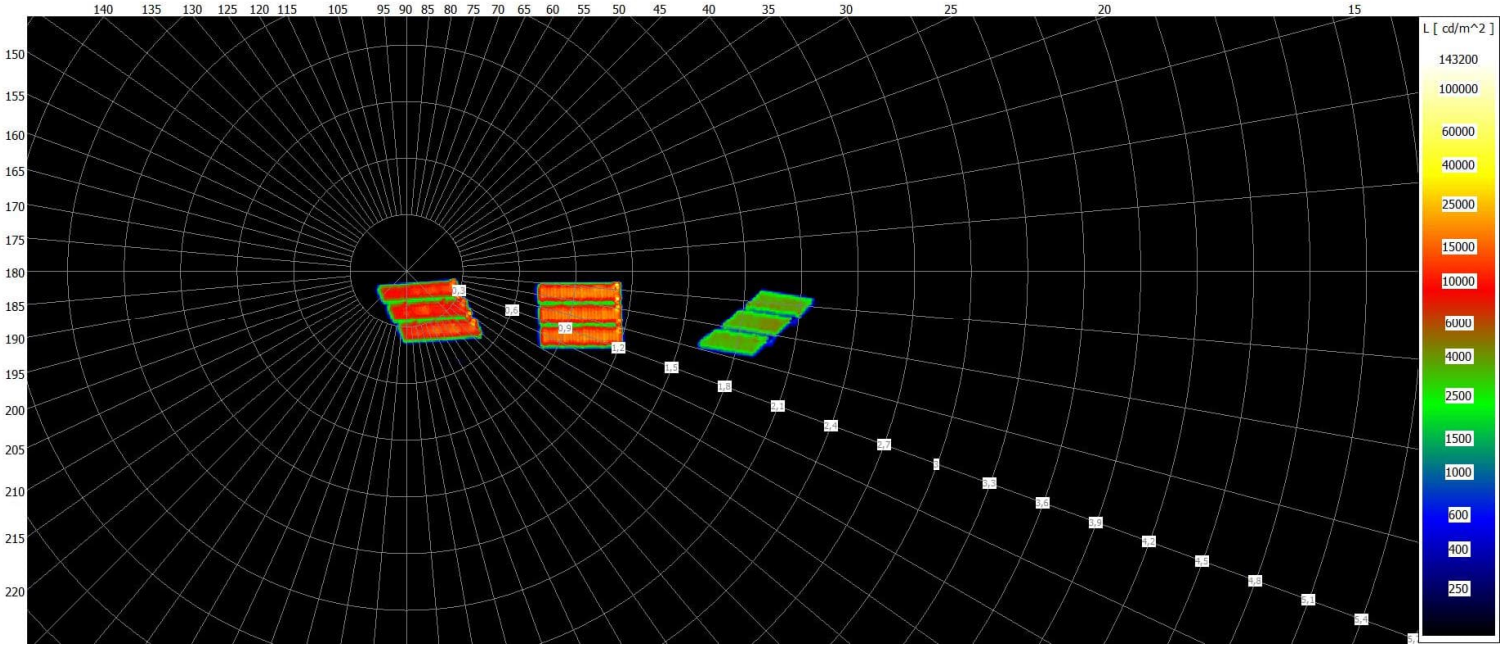
Neue ÖNORM O 1052:2022

- Anforderungen an weitere Beleuchtungsanlagen - Sportstättenbeleuchtung
  - Unterscheidung Freizeit-Schulsport bis Wettkampf-Regional
  - Wettkampf – national/international (kurzzeitiger Betrieb, TV Anforderungen)
    bei fundierter Begründung ist eine Abweichung der Anforderungen erlaubt
  - DOSIS: Betriebszeiten

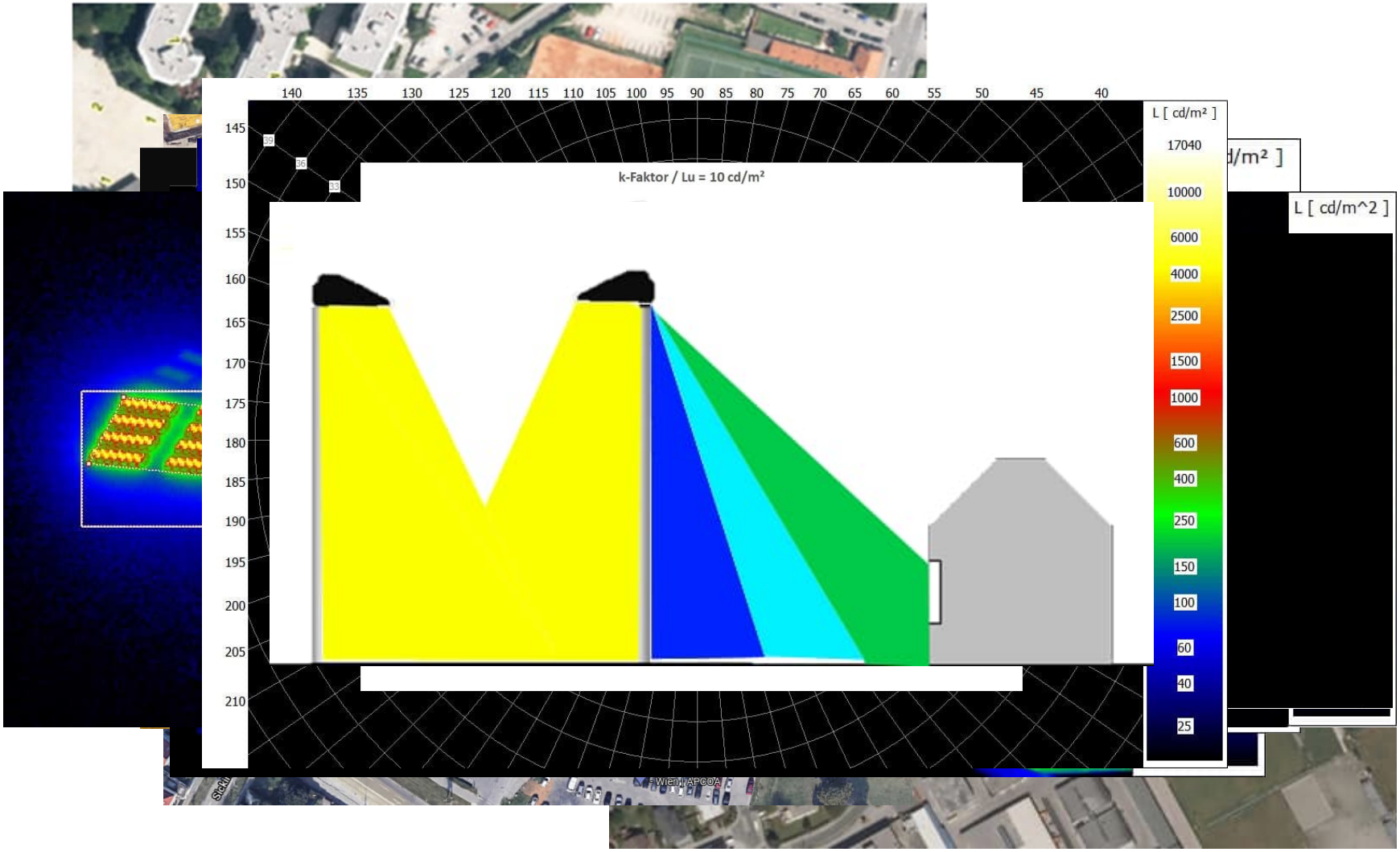
Bewertungsgebiet	Betriebszeit	Leuchte in **Gebrauchslage**			Ähnlichste Farbtemperatur
		Himmels-aufhellung	Strahlrichtung der maximalen Lichtstärke	Lichtstärke Strahlrichtung > 90 °	
		ULR in %	Winkel in °	I in cd/klm	CCT in K
Gebiet S	Keine Beleuchtung zulässig	Keine Beleuchtung zulässig	Keine Beleuchtung zulässig	Keine Beleuchtung zulässig	Keine Beleuchtung zulässig
Gebiet G	Keine Beleuchtung zulässig[a]	0	< 70	0[b] (bis zu 1 cd/klm)	≤ 3000
Gebiet A					
Gebiet B	bis 22:00 Uhr				
Gebiet C					
Gebiet D					

Durchführung von Messungen

- Übersichtlicher und geordneter als in der Version 2016
- Anforderungen an Messgeräte wie z.B.
  „Lichttechnische Messgeräte sind wiederkehrend längstens alle 3 Jahre durch für die Messgröße akkreditierte Prüfstellen zu kontrollieren.“
- Vorsicht bei der Bewertung der Blendlichtquellen
  => Leuchtdichte und Raumwinkel



Erfahrung aus der Praxis und Lichtmessungen



Erfahrung aus der Praxis und Lichtmessungen

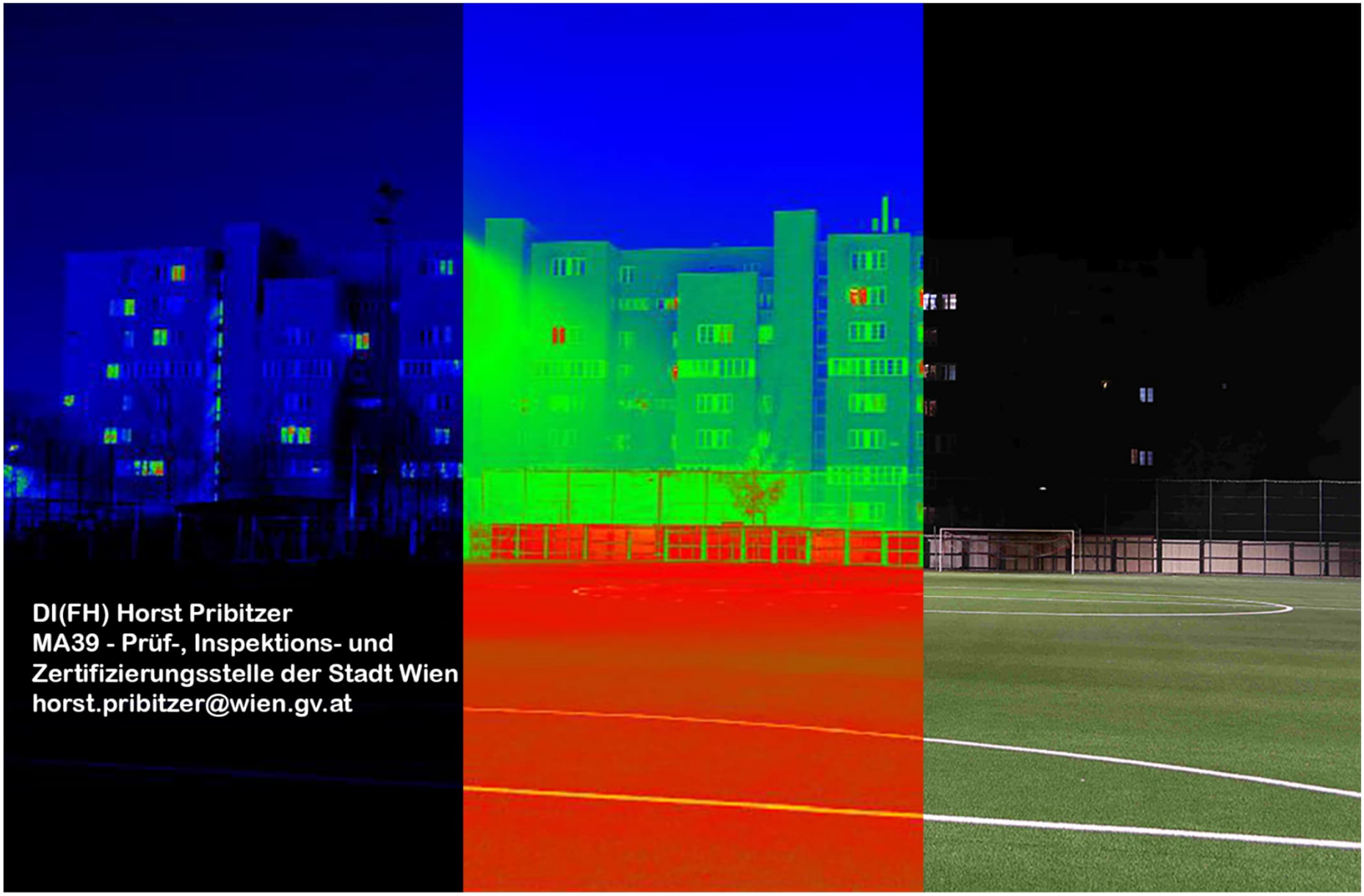
- Zusammenfassung aktueller Problem“kinder“
  - Psychologische Blendung k-Faktor
    - Angeneigte Leuchten
    - Backlight durch horizontale Montage von „Standard“ Sportleuchten
  - Ähnlichste Farbtemperatur CCT > 5000 K
    - Insekten und Wahrnehmung Mensch
  - **ÜBERBELEUCHTUNG**
    - **Meistens kein Konzept für die Sportfläche (=Nutzfläche) vorhanden**
    - **HOHE unnötige ENERGIEKOSTEN mit/ohne einer Energieversorgungsthematik!!!**

Erfahrung aus der Praxis und Lichtmessungen

- Checkliste für die Beleuchtung
  - Beleuchtungsniveau => Wettkampf- und/oder Trainingsbetrieb
  - Gesamt- und Teilbetrieb auf der Sportfläche => 4- oder 6-Mast
  - Leuchten Funktionen und Daten
    - CLO
    - DALI Dimmung => wie weit dimmbar? Blindstrom Thematik? Montageart => ULR Wert
    - …

- Fachgerechte Planung, Montage und Abnahmemessung sorgt für
  - einen reibungslosen Ablauf im Genehmigungsverfahren
  - eine Rechtssicherheit => Thema Anrainer
  - eine Energieeinsparung !!!
  - eine qualitative und hochwertige Beleuchtung aus der Perspektive jeglicher Beobachter

FRAGEN ???


DI(FH) Horst Pribitzer
MA39 - Prüf-, Inspektions- und
Zertifizierungsstelle der Stadt Wien
horst.pribitzer@wien.gv.at