GUDRUN SCHACH

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Beleuchtung im Bildungsbau

® TRILUX

® Zumtobel

Lichttechnische Gesellschaft Österreichs

Die Lichttechnische Gesellschaft Österreichs (LTG) ist eine unabhängige Plattform für gutes Licht. Sie arbeitet mit Expert*innen in verschiedenen Fachgruppen an Richtlinien und Empfehlungen zu aktuellen lichttechnischen Themen und gestaltet die Normung durch Gremienarbeit mit. Die LTG ist das Nationalkomitee der Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) / Internationalen Beleuchtungskommission.

Die LTG widmet sich (seit 100 Jahren) der Fort- und Weiterbildung in der Lichttechnik und bietet Schulungen, Exkursionen und Kongresse an. Zudem ermöglicht sie in Kooperation mit Austrian Standards eine unabhängige Ausbildung zum/zur Zertifizierten Lichttechniker*in.

Wir heißen Lichtinteressierte herzlich willkommen und freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

Mit lichterfüllten und lichtbegeisterten Grüßen

Dipl.-Ing. Gudrun Schach
Vorstandsvorsitzende der LTG

www,ltg.at

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Oder doch eher Licht im Bildungsbau ...

® TRILUX

® Zumtobel

Tageslicht

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

KINDER

Zeit im Freien beugt Kurzsichtigkeit vor

Die Zahl der kurzsichtigen Menschen steigt – vor allem Kinder und Jugendliche sind zunehmend betroffen. Um der Sehschwäche schon in jungen Jahren vorzubeugen, sollten sie möglichst viel Zeit im Freien verbringen. Das zeigt eine vor Kurzem veröffentlichte Studie: Schon eine Viertelstunde pro Tag kann das Risiko einer Kurzsichtigkeit bei Kindern senken.

https://science.orf.at/stories/3226547/

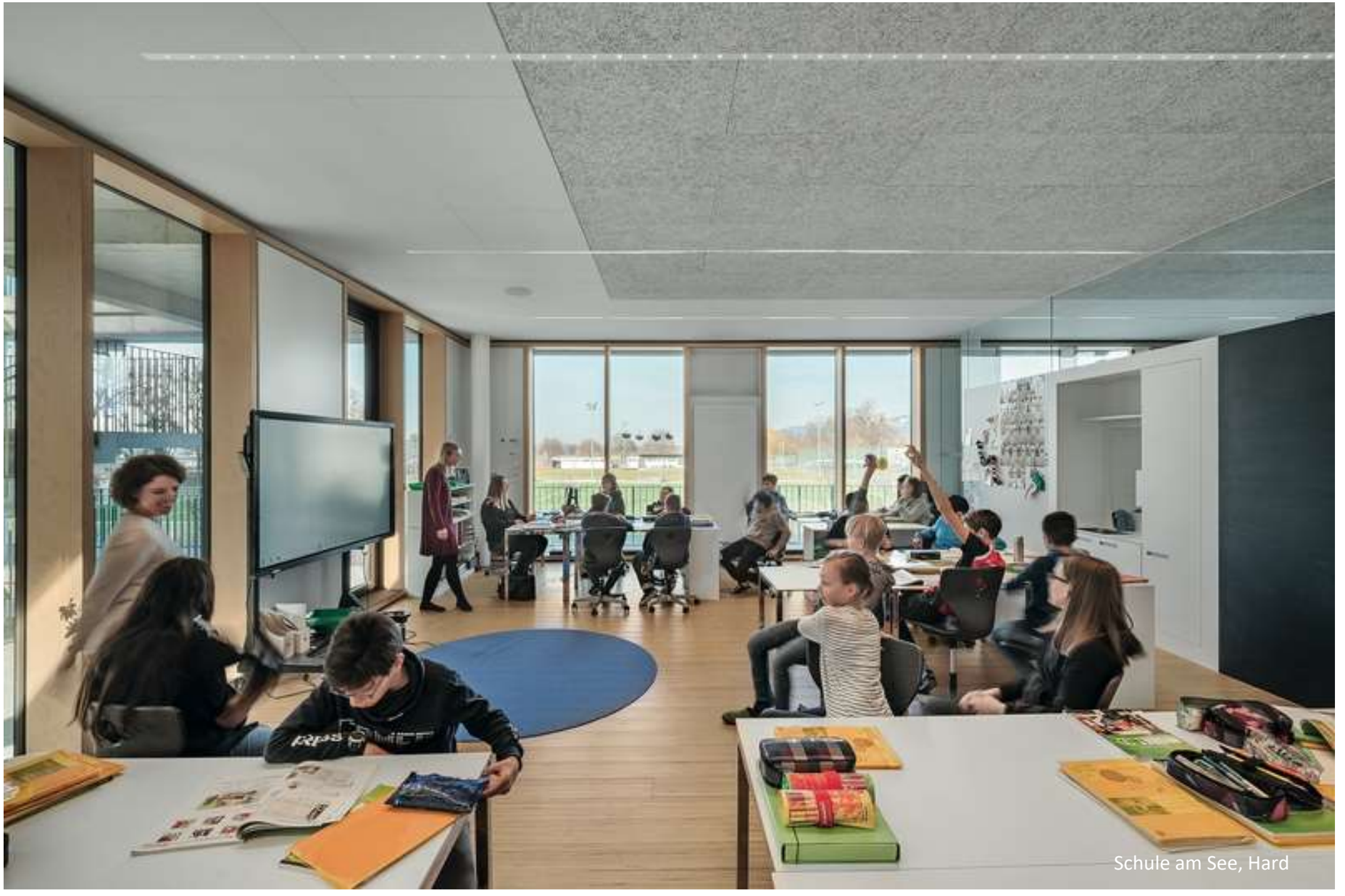
LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Kärntner Tourismusschule Villach

® Zumtobel

Gudrun Schach

LTG
LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS



Schule am See, Hard

® Zumtobel

Gudrun Schach

LICHT und LERNEN

Studien

(Foto: licht.de/ Erco, Fotografie: Jason Mann)

… Ergebnisse zeigten, dass **Licht der Faktor war, der den größten Einfluss hatte** (21 Prozent), aber auch die Luftqualität (16 Prozent) und die Temperatur (12 Prozent) …… angemessene und stabile **Tageslichtbedingungen das ganze Jahr über die akademischen Fähigkeiten um 20 - 26 Prozent verbesserten**, verglichen mit Klassenzimmern mit wenig Tageslicht.

Eine weitere Studie ergab, dass **Klassenzimmer mit ausreichendem Tageslicht und Sonnenlicht mit weniger Fehlzeiten von Schülern** … verbunden waren. … Klassenzimmer mit unzureichender Lichtplanung die Lernfähigkeit der Schülerinnen und Schüler einschränken.

… dass der Unterschied zwischen **Klassenzimmern mit Fenstern** (die ausreichende Tageslichtbedingungen bieten) **und solchen ohne Fenster den Cortisolspiegel bei Kindern beeinflusst**, der wiederum mit der psychischen Gesundheit der Schüler und der Konzentration im Klassenzimmer zusammenhängt**.**

https://norwegianscitechnews.com/2022/09/how-does-light-impact-our-school-pupils/

Kunstlicht

Ganz ohne Beleuchtung geht`s nicht

® Zumtobel

® Zumtobel

Sehen

Kinderaugen haben größere Pupillen und transparentere Linsen als Erwachsene, das Licht kommt ungehinderter hinein.

„Für viele herrscht Verwirrung.
Wir warnen vor UV-Strahlen,
aber wir brauchen sie zur Vitamin-D-Synthese,
also zur Knochenbildung.
Wir warnen vor Blaulicht,
aber der blaue Anteil des Lichts sorgt dafür,
dass wir wach werden“,

beschreibt Mag. Dr. Markus Gschweidl, Bundesinnungsmeister der Augenoptiker.

https://www.sicherearbeit.at/ausgaben/2019/ausgabe-4-2019/licht-zwischen-mythos-und-wahrheit

Visuelle Funktion des Lichts
Bewältigung der Sehaufgabe

Verschiedene Sehaufgaben
vertikal und horizontal gleichmäßige Ausleuchtung der Raumflächen

Indirekte Beleuchtung sorgt für eine angenehme **Schattigkeit** vor allem für die Gesichts- und Objektwahrnehmung.

Eine **Mischung aus gerichteten und diffusen Lichtanteilen gibt Kontraste** entlang der Leseverlaufes sehr gut wieder.

® Zumtobel

Lichtqualität im Raum

LINK zu: https://ltg.at/normen/

Normen und Standards sorgen für eine einheitliche Basis.

- Beleuchtungsstärken E_m
- Vermeiden von Blendung UGR R_{UGL}
- zylindrische Beleuchtungsstärken und Modelling
- Gleichmäßigkeiten U_o
- Reflexionsgrade bzw. Leuchtdichten
- Farbtemperatur (Lichtfarbe) K
- Farbwiedergabe R_a
- Vermeiden von Flimmern und stroboskopischen Effekte

Neufassung ÖISS Richtlinien für den Bildungsbau

Überarbeitung des 5. Kapitels "Natürliche Belichtung und künstliche Beleuchtung"

Es haben sich Anforderungen in den Referenznormen geändert.

Die Neufassung geht auf aktuelle Themen wie die Umrüstung auf LED-Technologie und das Leuchtstofflampenverbot ein.

Richtlinien des ÖISS umfassen ebenso Planungsempfehlungen

Gudrun Schach

Beleuchtungsstärken

Darf`s ein bisserl mehr sein?

Art der Innenraum(bereich)e, der Bereiche der Sehaufgabe oder der Bereiche der Tätigkeit[8]	$\bar{E}m$ [lx]	R_{UGL}	U_0	Ra	Spezifische Bedingungen
Bildungsräume[9] , Hörsäle, Seminarräume, Offene Lernzonen	500	19	0,60	80	
Schwarze und grüne Wandtafeln	500	19	0,60	80	Vertikale Beleuchtungsstärke. Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Vortragende/Lehrpersonen müssen mit einer angemessenen vertikalen Beleuchtungsstärke beleuchtet werden
Weiße Wandtafeln	150	19	0,70	80	Vertikale Beleuchtungsstärke. Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Vortragende/Lehrpersonen müssen mit einer angemessenen vertikalen Beleuchtungsstärke beleuchtet werden
Projektor- und Smartboard-Präsentation	-	-	-	-	Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Direkte Beleuchtung auf dem Bildschirm bei der Anzeige von Inhalten muss vermieden werden

Beleuchtungsstärke im Klassenzimmer von 300 lx ⇨ 500 lx

Dämmerung / Sonnenuntergang 400 lx

Gudrun Schach

Einfluss der Beleuchtungsstärke auf geistige Arbeit

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Was macht sonst noch gutes Licht aus?

Art der Innenraum(bereich)e, der Bereiche der Sehaufgabe oder der Bereiche der Tätigkeit[8]	Ēm [lx]	R_{UGL}	U	Ra	Spezifische Bedingungen
Bildungsräume[9] , Hörsäle, Seminarräume, Offene Lernzonen	500	19	0,60	80	
Schwarze und grüne Wandtafeln	500	19	0,60	80	Vertikale Beleuchtungsstärke. Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Vortragende/Lehrpersonen müssen mit einer angemessenen vertikalen Beleuchtungsstärke beleuchtet werden
Weiße Wandtafeln	150	19	0,70	80	Vertikale Beleuchtungsstärke. Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Vortragende/Lehrpersonen müssen mit einer angemessenen vertikalen Beleuchtungsstärke beleuchtet werden
Projektor- und Smartboard-Präsentation	-	-	-	-	Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Direkte Beleuchtung auf dem Bildschirm bei der Anzeige von Inhalten muss vermieden werden

Eine gute Beleuchtung darf nicht blenden …
UGR – R_{UGL} 19

UGR (Unified Glare Rating)
Maß zur Bewertung der psychologischen Blendung
Skala von 10 bis 30.

Sind die Raumabmessungen und Reflexionsgrade zum Zeitpunkt der Planung nicht bekannt, können UGR-Referenzwerte … herangezogen werden. Diese R_{UGL}-Referenzwerte werden auch zur Leuchtenkennzeichnung verwendet.

Ein kleinerer UGR-Wert bedeutet jedoch nicht automatisch besseres Licht für den Raum

Werkzeuge … Technologien …

UGR 19

UGR 16

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® Zumtobel

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® TRILUX

Gudrun Schach

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® TRILUX

LTG
LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® TRILUX

Gudrun Schach

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® Zumtobel

Gudrun Schach

Foto: TRILUX

Foto: Zumtobel

Foto: licht.de/XAL, René Riller Fotografie

Sanierung Einen 1:1 Tausch gibt es nicht

Foto: licht.de/ Signify

Viele konventionelle Lampen dürfen nicht mehr in Verkehr gebracht werden da sie zu viel Energie verbrauchen oder Quecksilber enthalten.

Leuchtstofflampen sind noch vielerorts im Einsatz …

Mögliche Umrüstung

- Umrüstsets eigens für diese Leuchte entwickelte LED Modul Einsätze
- Einbau einer LED Leuchte in das bestehende Gehäuse der alten Leuchte
- LED Retrofit Lampen mit klassischem Sockel (Prüfung der sicherheitstechnischen Aspekte)
- Konversions-Lampen, mit Eingriff in die Leuchte (Prüfzeichen erlöschen) Die ausführende Firma haftet für Folgeschäden.

® Zumtobel

Lernzonen

Aufenthaltsbereiche

Wohlfühlbereiche

offene Räume …

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® TRILUX

Gudrun Schach

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

® TRILUX

Gudrun Schach

® TRILUX

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Gudrun Schach

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICHS

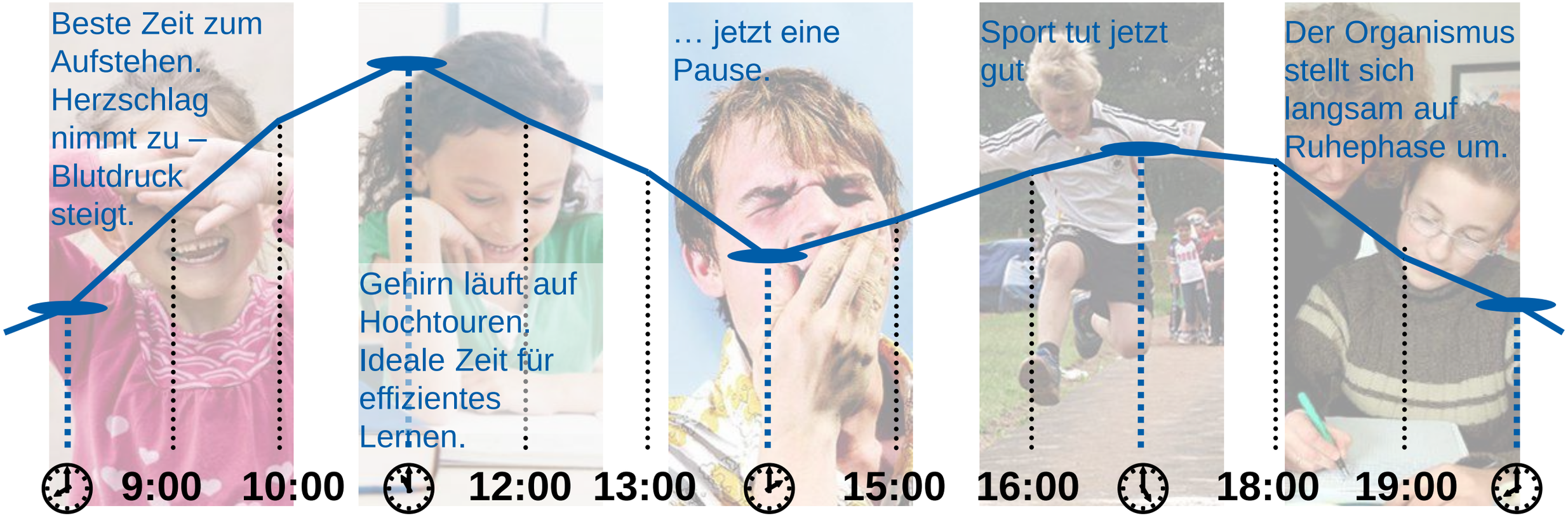
® Zumtobel

Gudrun Schach

Was gäbe es noch für eine wirklich gute Lichtlösung?

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Eine tageslichtorientierte Beleuchtung variiert das Beleuchtungsniveau und die Farbtemperatur entsprechend der Tageszeit. Diese Lichtdynamik kann Leistungstiefs ausgleichen und den natürlichen Rhythmus unterstützen.



Lichtfarbe und Intensität

Ceiling luminaires	300 lx / 3500 K
Board luminaires	500 lx / 3000 K
Wall washers	off

Ceiling luminaires	300 lx / 3500 K (one above SB off)
Board luminaires	300 lx / 3000 K
Wall washers	300 lx / 4000 K

® Zumtobel

Evaluierung des Einsatzes von Licht im Unterricht über 4 verschiedene Lichtszenen.

Motivationen für Wechsel der Lichtszene:

- Strukturierung
- Kommunikation über Licht
- Aktivitätslevel
- Atmosphäre

HERSTEDLUND SCHOOL (DK)

https://discover.zumtobelgroup.com/studie-dynamische-beleuchtung

Möglichkeit der Auswahl

Lichtfarbe und Helligkeit

- Farbtemperaturen 2700 - 4000 K tageslichtabhängig anpassbar
- Vertikale Beleuchtungsstärke geeignet für flexible Mediennutzung mit guter Kontrastwiedergabe - dies ersetzt starre Tafelbeleuchtung
- Lichtmanagementsystem mit Markisensteuerung (gegen Hitze und Blendung)

® Zumtobel

Möglichkeit der Auswahl

Lichtfarbe und Helligkeit

- Dynamik in der Nutzung vieler Raumzonen sowie Aktivitäten
- Unterstützung durch das passende Licht
- Sitzkreis, Vorlesen, Achtsamkeitspausen, Andacht
- Warmweiss
- Fokussierung auf Lehrer: Neutralweiß

® Zumtobel

® TRILUX

Möglichkeit der Auswahl

Lichtfarbe und Helligkeit

® TRILUX

Möglichkeit der Auswahl

Lichtfarbe und Helligkeit

LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT ÖSTERREICHS

Am Anfang war die Architektur, das richtige Licht folgte je nach Tageszeit und Materialien

Quelle: ÖISS Richtlinie Kap 5: Natürliche Belichtung und künstliche Beleuchtung

Da das resultierende Licht im Raum nicht nur durch das Leuchtmittel, sondern auch durch die Reflexion an spektral selektiven Raumoberflächen bestimmt wird, empfiehlt es sich, für große Oberflächen helle Farbtöne zu wählen.
Die Lichtfarbe sollte im Bereich von warmweiß bis neutralweiß (3000 K bis 4000 K) liegen und auf das Raumfarbkonzept abgestimmt werden.