

LICHT VOOR HET ONDERWIJS

VAN EEN STARRE LEEROMGEVINGEN NAAR EEN
FLEXIBELE ONDERWIJSARCHITECTUUR VOOR MORGEN

Innovatief licht voor nieuwe pedagogische concepten	6
Lievelingsplekjes maken om te leren	10
Focus op geconcentreerd leren	12
Welzijn en gezondheid technologisch ondersteunen	14
Flexibele lichtoplossingen voor dynamische onderwijsruimtes	16
De duurzame school	18
Renovatie voor betere lichtkwaliteit en efficiëntie	22
Rondgang door de onderwijsinstelling	28
Ingang en looproutes	30
Klaslokaal / cursusruimte	32
Leerlandschappen, marktplein en gemeenschappelijke ruimtes	34
Feest- en collegezaal / aula	36
Vaklokalen	38
Bibliotheek	40
Speel- en recreatiezones	42
Cafetaria / kantine	44
Sporthal	46
Lerarenkamer en secundaire ruimtes	48
Buitenverlichting	50
Totaalaanbod	52
Lichtmanagement	52
Noodverlichting	54
Digital Services	56
Complete service	58
Planningsvoorbeeld: klaslokaal	60
Casestudies	62
Volksschule Weißkirchen	62
Volksschule Meiningen	64
Johannes Kepler Universität Linz	66
Lincoln Medical School, University of Lincoln	68
Onderzoek en enquêteresultaten	70
Onderzoekssamenwerking	70
Studies	71

CREATING LIGHT CREATES CONCENTRATION

Leerplezier, concentratie, inspiratie en creativiteit – licht vormt en verlevendigt leeromgevingen. Wij laten u zien hoe de harmonieuze verbinding van daglicht en kunstlicht de didactische diversiteit stimuleert – van geconcentreerd individueel werken tot interactief werken in een groep.

*“Onze beslissingen van nu
vormen onze toekomst.”*



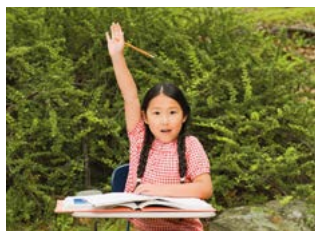
INNOVATIEF LICHT VOOR NIEUWE PEDAGOGISCHE CONCEPTEN

De hervorming van het onderwijslandschap vraagt niet alleen om nieuwe pedagogische concepten, maar ook om een vernieuwing van de fysieke ruimtes. Een holistisch uitgangspunt houdt rekening met de betekenis van ruimte en licht, om beter aan te sluiten bij wat leerkrachten en leerlingen nodig hebben. Hoogwaardige architectuur levert een belangrijke bijdrage aan welzijn en gezondheid als basis voor concentratie en leersucces. Licht creëert plekken vol kracht en lievelingsplekjes voor inspirerende leerervaringen.



SAMENWERKING IN EEN INSPIRERENDE SFEER

Van gesloten, stijve klaslokalen naar open ruimtes. Van “ieder voor zich” naar samen leren. De moderne onderwijsarchitectuur stimuleert teamvaardigheden door samenwerkend leren, bijvoorbeeld op zogenoemde marktplaatsen, op zittrappen of in leesruimtes. Meerdere klaslokalen zijn gegroepeerd rond open leerzones. Een gelijkmatige verlichting van de zones bevordert het samenkomen en de interactie.



LEREN MET ALLE ZINTUIGEN

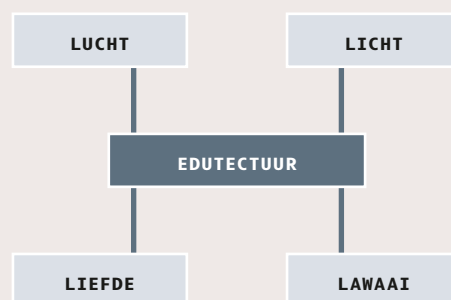
Inzichten vanuit de multisensoriële benadering laten zien dat leerprocessen effectiever zijn als ze worden gedragen door meerdere zintuiglijke indrukken. Zelfs onder optimale visuele omstandigheden, die worden gestimuleerd door kunst- en daglicht, kunnen storende akoestische invloeden contraproductief werken. Akoestische armaturen bieden hoogwaardige geluidsabsorptie voor efficiënte communicatie en geconcentreerd leren.



PRETTIGE RUIMTES CREËREN

tunableWhite creëert ideale omstandigheden voor een positieve leeromgeving, waarin gezondheid en welzijn centraal staan. Dankzij variabele lichtkleuren en intensiteiten past de verlichting zich aan de betreffende leeromgeving aan. In aanvulling op het daglicht ondersteunt tunableWhite het circadiaanse ritme van leerlingen en leerkrachten. Dit draagt bij aan meer welzijn, betere slaapkwaliteit en een hoger cognitief prestatievermogen tijdens de waakfasen.

De architecte en trendonderzoekster Oona Horx-Stathern beschrijft in haar trendrapport hoe de vier "L's" op het gebied van eductuur de leervaardigheid vergroten. Het gebruik van de juiste verlichting, met daarbij akoestische armaturen en intelligente lichtregeling, levert een belangrijke bijdrage aan de architectuur voor succesvol leren.



FLEXIBELE RUIMTE-INDELING FLEXIBEL LICHT

Voor een dynamische onderwijsomgeving is een flexibele ruimte-indeling nodig die alleen optimaal kan worden benut en op de toekomst kan worden voorbereid door middel van variabele verlichting. De passende lichtstemming ondersteunt het brede leerspectrum, van geconcentreerd individueel werken tot interactiviteit in groepen. Een lichtregeling is niet alleen voor nieuwbouw een verrijking. Met draadloze lichtregeling zorgen ook gerenoveerde scholen voor leeromgevingen die de creativiteit en samenwerking stimuleren door de dynamiek van het licht.



DUURZAME ONDERWIJS- ARCHITECTUUR

De EU Green Deal streeft naar een klimaatneutraal Europa in 2050. De betekenis van natuur- en milieueducatie wordt benadrukt. Dit kan alleen goed gebeuren in duurzame onderwijsgebouwen. De doelen gaan veel verder dan energie-efficiëntie. Milieuvriendelijke materialen en het vermijden van afval volgen de ideeën van de kringlooeconomie. Aan het einde van de gebruiksfase krijgen grondstoffen een nieuwe levenscyclus. Daarom volgt Zumtobel bij de ontwikkeling van armaturen steeds meer de Circular Design Rules uit de Circular Economy.



ENERGIEBESPARING DOOR RENOVATIE

Met veranderende verlichtingsnormen, het verbod op bepaalde lampen en de behoefte aan innovatieve pedagogische concepten staan veel onderwijsinstellingen voor de uitdaging om te renoveren. Het veelzijdige armaturenportfolio van Zumtobel biedt uitgebreide oplossingen voor deze veranderingen. De verbeterde efficiëntie van de LED's levert een belangrijke bijdrage aan de energiebesparing. Eenvoudig dimmen en intelligente sturingsopties, zoals aanwezigheidssensoren en daglichtafhankelijke regeling, bieden nog meer besparingsmogelijkheden.





LIEVELINGSPLEKJES MAKEN OM TE LEREN

“Bouwen vanuit het kind” betekent dat een schoolgebouw meer is dan alleen een technisch ontwerp. Hier staan de behoeften, perspectieven en ervaringen van kinderen centraal bij de vormgeving. De onderwijsarchitectuur draagt als “derde pedagoog” bij aan het leersucces. Licht en ruimte spelen hierbij een sleutelrol door op dynamische wijze een breed scala aan eisen te ondersteunen.



EDUCTUUR: DE HECHTE VERBINDING VAN ONDERWIJS EN ARCHITECTUUR

De trendonderzoekster en architecte Oona Horx-Strathern wijst in haar trendrapport op de onmiskenbare vervlechting van leerruimtes en kennisoverdracht. Niet voor niets behoort de kenniscultuur tot de 12 megatrends, want de toekomst van onze samenleving hangt in beslissende mate af van hoe wij het onderwijs vormgeven. Deze verandering moet niet alleen technologisch, maar ook architectonisch worden vormgegeven. Daarbij moeten inspirerende en flexibele omgevingen centraal staan, die de individuele behoeften van de leerlingen vervullen. Lievelingsplekjes maken – plaatsen die samenwerking, creativiteit en kennisoverdracht ideaal stimuleren.



LICHT VOOR SUCCES EN PLEZIER BIJ HET LEREN

Bij goed afgestemde lichtverhoudingen gaan leerlingen eerder experimenteren, worden ze creatiever of oplossingsgerichter; oplettender, geconcentreerder of ontspannender. Recente onderzoeksresultaten tonen deze verbanden aan (voorbeelden p. 70). Bij het maken van lievelingsplekjes is het des te belangrijker om in de vroege planningsfase rekening te houden met de verlichting. Zumtobel biedt daarvoor oplossingen op maat aan, die het harmonieuze samenspel van ruimte, mens en licht optimaal ondersteunen. Met armaturen, sturing en service onder één dak creëert Zumtobel innovatieve verlichtingsconcepten voor een inspirerende leeromgeving.



Gruppenraum

FOCUS OP GECONCENTREERD LEREN

Concentratie ontstaat niet toevallig. Het is het resultaat van het fijngevoelige samenspel van talrijke factoren waardoor leerlingen makkelijker geconcentreerd blijven. Hierbij spelen vooral zicht en gehoor een doorslaggevende rol. Lichtoplossingen die zowel daglicht als akoestische uitdagingen in hun concept integreren, dragen bij aan een sfeer die de concentratie bevordert.



GEÏNSPIREERD DOOR DAGLICHT

Modern leren vertrouwt op natuurlijk licht, want daglicht als oorspronkelijke lichtbron verhoogt de alertheid en concentratie en ondersteunt talrijke lichamelijke processen. Motivatie en concentratie worden beter. Het opnemen en verwerken van informatie gaat makkelijker. Grote vensters, bovenlichten en, last but not least, voldoende pauzes in de natuur zijn daarom de eerste keuze.



AKOESTISCHE ARMATUREN: OPTIMAAL ZIEN EN HOREN

Een probleemoplosser voor ruimtes met veel beton, aluminium en glas zijn armaturen die licht en akoestische elementen handig combineren. Aanvullend vlies neemt met uitstekende absorberende eigenschappen het geluid op. Tegelijkertijd plaatst het materiaal huiselijke accenten in de ruimte. Een oplossing voor onderwijsgebouwen, van bibliotheek tot klaslokaal.

“Ik ben ervan overtuigd dat zowel leerkrachten als leerlingen de nieuwe mogelijkheden van lichtvariatie zullen ervaren als een verrijking van hun dagelijkse schoolleven. Dit zal niet alleen leiden tot een meer afwisselende schooldag, maar ook tot minder vermoeidheid. Onze voorgeprogrammeerde variatiescenario's stemmen de geschikte lichtomstandigheden af op de respectieve activiteiten.”

Merete Madsen, lichtontwerpster Herstedlund-school
in *Lighting Metropolis* (Online 2017)

STUDIE OVER DYNAMISCH LICHT IN DE HERSTEDLUND-SCHOOL, ALBERTSLUND (DK)

De studie onderzocht de bijdrage van licht aan motivatie, communicatie, activiteiten-niveaus, sfeer, visueel comfort en gedrag in het klaslokaal.



Bij het leren gaat het niet alleen om de optimale **visuele** waarneming, maar ook om het vervullen van **emotionele** behoeften. Te denken valt aan veiligheid, geborgenheid, structuur, gezelligheid, mogelijkheden om zich terug te trekken en afwisseling in de inrichting van de ruimte, vooral in het kader van actuele pedagogische concepten. Terwijl daglicht vooral bij ramen en in belangrijke pauzefasen lichamelijke processen ondersteunt, is kunstlicht een aanvulling op ons door binnenruimtes bepaalde leven. De gerichte toepassing van licht op het juiste moment ondersteunt de inwendige, **biologische** klok.



Meer informatie over het veldonderzoek naar het gebruik van verlichting als middel om onderwijs- en leeractiviteiten te structureren en te ondersteunen.

WELZIJN EN GEZONDHEID TECHNOLOGISCH ONDERSTEUNEN

De leeromgeving wordt beschouwd als erkende “derde pedagoog” en wordt door wetenschappers uit verschillende disciplines intensief onderzocht. Dit vereist een holistische benadering van de architectuur. Met Active Light ondersteunt Zumtobel leerlingen en leerkrachten op alle vlakken: visueel, emotioneel en biologisch.



TUNABLE WHITE

tunableWhite vult het natuurlijke daglicht aan. Het stimuleert met de juiste kleurtemperatuur en de juiste lichtsterkte op het juiste tijdstip de lichaamsfuncties en hersenactiviteiten van de mens. Warm licht in de ochtend en avond bevordert welbevinden en ontspanning. Blauwachtig licht heeft daarentegen een stimulerend effect. Zo kan het circadiaanse ritme in binnenruimtes positief worden ondersteund, om daarmee de concentratie en het prestatievermogen in waakfasen te verbeteren.



Meer over
tunableWhite



ZUMTOBEL SPECTRUM

De natuur als voorbeeld. Voor een optimaal welbevinden en maximale concentratie zorgt ook de Zumtobel SPECTRUM technologie: in aansluiting op de spectrale verdeling van het daglicht en de gevoeligheid van de cruciale receptoren in het oog worden azuurblauwe golflengtes verrijkt. De gezichtsscherpte wordt beter door een verkleining van de pupil. Vergeleken met gebruikelijke LED's levert deze geoptimaliseerde spectrale verdeling bij een aangenaam neutraal witte lichtkleur een optimale bijdrage aan het melanopische systeem en daarmee aan lichamelijke processen.



Meer over
Zumtobel SPECTRUM

ÉÉN RUIMTE – VEEL LEERSCENARIO'S

Leren is in ontwikkeling en komt niet meer uitsluitend tot uitdrukking in het traditionele klassikale onderwijs, gericht op schoolbord en leraar. In plaats daarvan maken we een dynamische afwisseling mee van groeps-werk, communicatie en ontspanningsfasen. Deze veelzijdigheid is ook terug te zien in de vormgeving van licht en ruimte. Scènewisselingen werken ondersteunend, niet alleen bij licht. Het traditionele klassikale onderwijs met visuele focus op de leerkracht en projectiescherm/schoolbord vereist andere lichtomstandigheden dan de communicatie op stoelen in een kring of individueel werken op een eigen zitkussen.



Klassikaal onderwijs:

Open, gelijkmatig karakter van de ruimte met TECTON lichtlijnsysteem, geïntegreerde MIREL armaturen en wallwashers bij het schoolbord. Ondersteuning van een activerende, klassiek gerichte leeratmosfeer, die alle normatieve eisen aan het klaslokaal overtreft.



Communicatie:

Met een druk op de knop van de sturing wordt interactie ondersteund of ontstaan juist momenten voor afzondering. Voor deze leersituaties worden downlights of spots toegepast, die hier flexibel worden toegevoegd aan het TECTON lichtlijnsysteem en passend worden uitgelijnd.

TECTON: LICHT, NOODVERLICHTING EN SENSOREN IN ÉÉN ROBUUSTE RAIL

Het TECTON lichtlijnsysteem combineert een robuuste, industriële look met een integraal concept: stroomvoorziening, lichtregeling en koppeling met de noodverlichting zijn volledig in de draagrail geïntegreerd. De geïntegreerde armaturen ondersteunen de leertaken flexibel, verdelen deze taken efficiënt in zones en accentueren gericht meubels en objecten.



FLEXIBELE LICHTOPLOSSINGEN VOOR DYNAMISCHE ONDERWIJSRUIMTES

Leren gebeurt niet meer in een standaard lokaal of collegezaal, maar overal en op elk moment. Onderwijsruimtes veranderen steeds meer in vrijetijds- en leefruimtes, en ook in sociale ontmoetingsplaatsen voor verenigingen of culturele evenementen. De innovatieve architectuur van het onderwijs weerspiegelt nieuwe pedagogische concepten in een multifunctionele ruimte als resultaat van participatieve besluitvorming met de gebruikers. Dynamische lichtoplossingen met een balans tussen gezellige woonelementen en niet-verblindend werklicht voegen zich in deze nieuwe leerwerelden.



LICHT STIMULEERT EN ONDERSTEUNT

Innovatieve onderwijsconcepten leggen nadruk op individualisering van onderwijsruimtes en -tijden, waarbij leerkrachten optreden als leerbegeleiders. Veelzijdige onderwijs- en ervaringsruimtes stimuleren creativiteit, zelfstandig leren en het samenwerken in heterogene groepen. In de context van een dagvullende opvang ontwikkelen scholen zich tot levendige plekken met een eigen identiteit. Licht biedt emotionele ondersteuning en stimuleert deze leeromgevingen.



SAMENWERKING MOGELIJK MAKEN

De nieuwe ruimtes voor informele samenwerking, zoals zitgedeeltes in gangen, op traptreden of in lounges, stimuleren samenwerking en het uitwisselen van ideeën. Er worden verschillende digitale apparaten gebruikt. Het vermijden van contrastverlies op de schermen en verblinding door reflectie heeft de hoogste prioriteit. Een productieve en aangename omgeving om samen te werken ontstaat als er voldoende daglicht is en het kunstlicht de normatieve minimeisen overtreft. Voor goede waarnemingsprocessen door voldoende contrasten, uitgebalanceerde schaduwwerking en het vermijden van verblinding.



SFEER CREËREN

In het samenspel van armaturen, lichtscènes, armatuurdesign, armaturen met akoestische elementen, meubilair en materialen ontstaat in de ruimte de sfeer voor geconcentreerde en creatieve leerprocessen. De kleurtemperatuur kan naar behoefte worden ingesteld om verschillende stemmingen te ondersteunen: zwak, warm licht bevordert de creatieve ontplooiing en is geschikt voor afzondering. Een koele en lichtere neutraal witte kleur werkt stimulerender en schept de basis voor geconcentreerd, aandachtig samenwerken. Licht maakt veelzijdig gebruik van de ruimte mogelijk met een druk op de knop.



DE DUURZAME SCHOOL

Onderwijsinstellingen vormen het denken en gedrag van leerlingen. Zo moeten ze ook het voorbeeld geven op het gebied van duurzaamheid en zowel leerlingen als leerkrachten bewust maken van de urgente thema's van onze tijd. Alleen een duurzame omgeving komt authentiek over en bevordert het streven van de Green Deal naar een klimaatneutraal Europa in 2050.

ONDERWIJSARCHITECTUUR VOOR GENERATIES

Waardevol zijn architectuur, (licht)techniek en design vooral wanneer ze tijdloos zijn en een lange levensduur hebben. Duurzaamheid betekent ook dat al voor de bouw gebruikte grondstoffen of componenten zo lang mogelijk meegaan. Onderwijsgebouwen voor generaties zijn gebouwen waarover vanaf het begin tot het eind is nagedacht en die in de toekomst mogelijkheden voor diverse gebruiksscenario's bieden.



*Meer over
Duurzaamheid*

EPD'S VERSTERKEN GREEN-BUILDING-CERTIFICERING

In onderwijsgebouwen ondersteunt de Greenbuilding-certificering, zoals LEED, BREEAM en DGNB, het verkleinen van de ecologische voetafdruk. De certificering zorgt daarnaast voor een gezondere en comfortabelere omgeving voor leerlingen en leerkrachten. Al meer dan 10 jaar heeft Zumtobel de vergunning om milieuproductverklaringen (Environmental Product Declarations) in een eigen proces op korte termijn voor de gebouwcertificering beschikbaar te stellen. Een EPD maakt duidelijk wat de milieueffecten van een product gedurende de gehele levenscyclus zijn en is daarom belangrijk om het felbegeerde gebouwlabel te verkrijgen.



*Meer over
Greenbuilding*

DE KRINGLOOPECONOMIE STIMULEREN MET CDR'S

De principes van de Circular Economy worden bij Zumtobel van begin af aan opgenomen in de productontwerp- en managementprocessen. Hierbij spelen de Circular Design Rules (CDR), die Zumtobel in nauwe samenwerking met designstudio EOOS en adviesinstituut EPEA heeft ontwikkeld, een cruciale rol. Bouwen in de geest van de Circular Economy verkleint dus niet alleen de ecologische voetafdruk, maar heeft ook economische en strategische voordelen, die op de lange termijn de rendabiliteit versterken.



*Meer over
Circular Economy*

1 000 000 kWh

Verbruik voor warmte van een middelgrote school per jaar
(bron: ifeu)

100 000 kWh

Stroomverbruik van een middelgrote school per jaar
(bron: ifeu)

45,6 mld EUR

Investeringskloof voor renovatiebehoefte scholen
(bron: kfw)

17 %

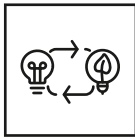
van de gemeenten meldt een ernstig
investeringstekort voor scholen
(bron: KfW-Kommunalpanel 2022)

47 – 66 %

In Duitsland klaagt tussen de 47% (Beieren) en 66% (Noordrijn-Westfalen)
van de ondervraagde personen over onvoldoende gerenoveerde schoolgebouwen.
(bron: ifo Bildungsbarometer 2023)

Drie levels voor duurzame renovatie

LEVEL 1: OVSCHAKELLEN OP LED

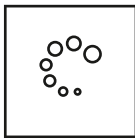


Fluorescentielamp
→ LED

ca. **70 %**

energiebesparing

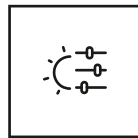
LEVEL 2: LICHTMANAGEMENT



Eenvoudig
dimmen



Aanwezigheids-
bewaking

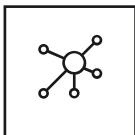


Daglicht-
sturing

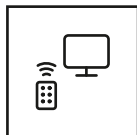
ca. **10 – 20 %**

extra energiebesparing

LEVEL 3: IOT & MONITORING



Netwerken (IOT)



Monitoring

= **Geoptimaliseerde
gebouwprocessen**

RENOVATIE VOOR BETERE LICHTKWALITEIT EN EFFICIËNTIE

Meer dan 80 jaar lang werd het licht in onderwijsinstellingen gekenmerkt door fluorescentielampen. Vanaf 2023 zal de EU-richtlijn voor de beperking van gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur een einde aan deze lampentechnologie vereisen. De overstap naar de innovatieve en uiterst efficiënte LED-technologie is daarom nog steeds nodig voor veel scholen en universiteiten die toch al gerenoveerd moeten worden. Niet alleen een mijlpaal voor energie-efficiëntie en kostenverlaging, maar ook voor verbeterde lichtkwaliteit en minimale onderhoudsvereisten.



ZES REDENEN WAAROM LICHTRENOVATIE DE MOEITE WAARD IS:



Bijdrage aan leerprocessen

Lichtrenovatie verbetert de kwaliteit van de ruimte, verhoogt de concentratie en oplettendheid van leerlingen en leerkrachten. Een zwakke, roodachtige lichtsfeer stimuleert de creativiteit, terwijl blauwachtige lichtaandelen activiteit bevorderen.



Gezondheid en welzijn

Nieuw geïntegreerde lichtconcepten met sturing werken activerend en rustgevend. Als aanvulling op het daglicht levert kunstlicht een bijdrage aan de stabilisering van de inwendige klok en gaat het vermoeidheid bij het leren tegen. Licht beïnvloedt stemmingen en het welzijn.



Optimalisering van de onderwijsruimtes met lichtmanagement

Dankzij de integratie van lichtmanagement na een renovatie verrijken verschillende lichtscènes de dynamiek van de ruimte, chronologisch of met een druk op de knop. Zo wordt de leeromgeving veelzijdiger.



Duurzaamheid en subsidieprogramma's

Het grootste deel van de CO₂-uitstoot van verlichting ontstaat tijdens de bedrijfsfase. Nieuwe duurzaamheidswetgeving en subsidiëring van renovaties zijn belangrijke drijfveren voor het moderniseren van de verlichting. Door een renovatie wordt niet alleen de ecologische voetafdruk van de onderwijsinstelling verkleind, maar ook een aangename leeromgeving gecreëerd die het welzijn van de mensen in het gebouw bevordert.



Energie-efficiëntie

Dankzij een lichtrenovatie kan veel energie worden bespaard. Nieuwe, energie-efficiënte LED-verlichtingssystemen verlagen het energieverbruik en emissies die het klimaat aantasten.



Korte amortisatietijden

De investering in een nieuwe verlichting verlaagt de energiekosten en minimaliseert de onderhoudskosten. Daardoor ontstaan korte amortisatieperiodes.

Zuinig renoveren

Bij Zumtobel houden we niet alleen rekening met de beschikbaarheid van reserveonderdelen, maar ook met de opties voor het ombouwen van armaturen met upgrade-functies, om comfort en energie-efficiëntie te verbeteren en een zo lang mogelijke gebruiksduur te waarborgen. De ombouwsets voor armaturen bieden oplossingen op maat voor renovatieprojecten.



	9 st. rasterarmaturen FED2 2/54 W Gasontladingslampen	9 st. ombouwsets LED zonder sturing	9 st. ombouwsets LED met sturing
Energiebehoefte [kWh/jaar]	1925	529	169
LENI [kWh/(m² jaar)] Energie-efficiëntie verlichting volgens standaardgebruik in DIN EN 15193-1	27,5	7,56	2,41
Kosten [EUR/jaar]	577,40	158,72	50,57
Stroomprijs: 0,3 EUR/kWh	772	212	67,6
Besparing door ombouwsets		73% zonder lichtregeling	91% met lichtregeling

ZEVEN VOORDELEN VAN OMBOUWSETS IN RENOVATIES



**Energiebesparing en
minder uitstoot tijdens
het gebruik**



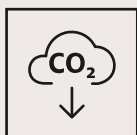
**Lagere investeringskosten
voor ombouwsets
in vergelijking met
complete vervanging**



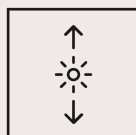
**Lagere bedrijfskosten
(onderhoud, energie)**



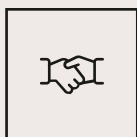
**Verbeterde
lichtkwaliteit**



**Zuinig dankzij behoud
van componenten van
de armatuur**



**Volledige renovatie van
de plafonds/wanden
wordt met ombouwsets
voorkomen**



**Zumtobel garantie
en CE-markering
voor ombouwsets**

OPTIMAAL GESLAAGDE RENOVATIE DANKZIJ OMBOUWSETS EN MODULAIR PRODUCTDESIGN

Een complete vervanging van de armaturen verdient om ecologische en economische redenen niet altijd de voorkeur. Zumtobel ondersteunt een zuinige renovatie door behoud van armatuuronderdelen in het gebouw met ombouwsets, die als speciale of standaardoplossing voor bijvoorbeeld SLOTLIGHT, MIREL, PANOS of ONDARIA worden aangeboden.

Het lichtlijnsysteem TECTON is ruim 20 jaar geleden ontwikkeld met flexibiliteit en langdurig, modulair gebruik als doel. Met het systeem kunnen gasontladingslampen zonder gereedschap worden omgebouwd naar verschillende LED-oplossingen, om te voldoen aan de veranderende eisen voor ruimtes en werkplekken. Veiligheidsarmaturen, sturingscomponenten en sensoren kunnen comfortabel worden geïntegreerd.



*Meer over
Ombouwsets*





Serviceproces – Zumtobel competenties voor de renovatie

1. Analyse van de bestaande situatie

Welke eisen zijn veranderd sinds de eerste installatie? Kunnen de vereiste normatieve waarden van EN 12464 nog worden nageleefd? Wat is de toestand van de installatie?

2. Complete vervanging of ombouwsets

Is een ombouwset economisch en constructief zinvol of is het beter te kiezen voor een complete vervanging als renovatiestrategie?

3. Speciale eisen

In welke zones zijn er speciale of historisch gegroeide nieuwe eisen aan onderhoud, hoge beschermingsklasse (bijv. stofontwikkeling), kleurweergave, bal- of vandalismebestendigheid?

4. Sensoren en sturing

Kan een lichtregeling met kabel worden geïntegreerd of moet er een draadloze oplossing worden toegepast? Welke sensoren, lichtscènes en welk bedieningsconcept zijn nodig voor de gebruiksdoelen?

5. Noodverlichting

Hoe kan de noodverlichting worden aangepast aan bijgewerkte normatieve voorschriften en evt. worden opgenomen in een nieuwe lichtregeling?

6. Kwaliteitscontrole en aanvaarding

Voldoet de gerenoveerde installatie aan de normatieve richtlijnen en de verwachtingen van de gebruikers? Zijn de lichtscènes en sensoren naar wens ingesteld?

**SPEEL- EN
RECREATIEZONES**

VAKLOKALEN

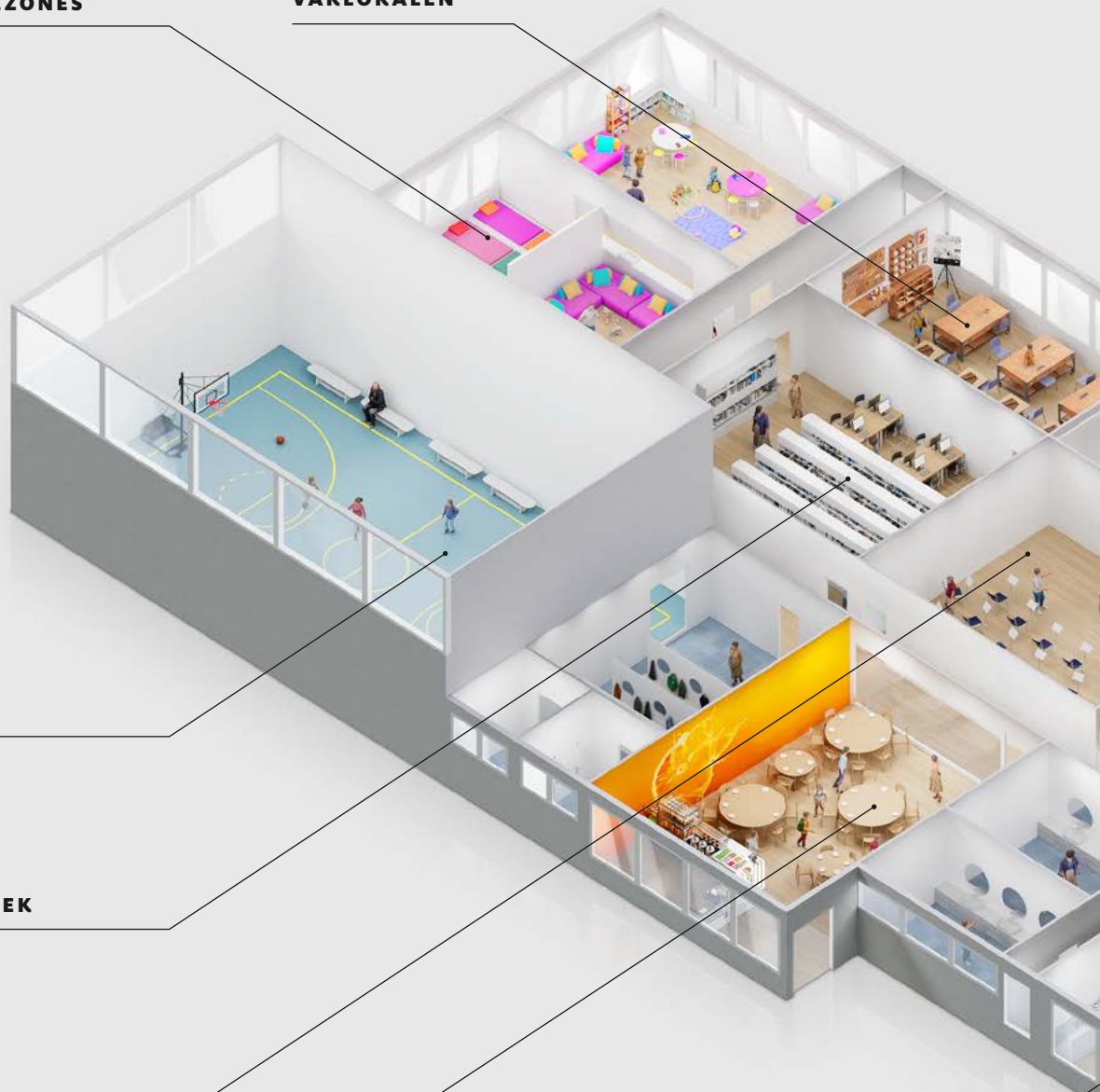
SPORTHAL

BIBLIOTHEEK

**FEEST- EN
COLLEGEZAAL / AULA**

CAFETARIA / KANTINE

**LERARENKAMER EN
SECUNDAIRE RUIMTES**

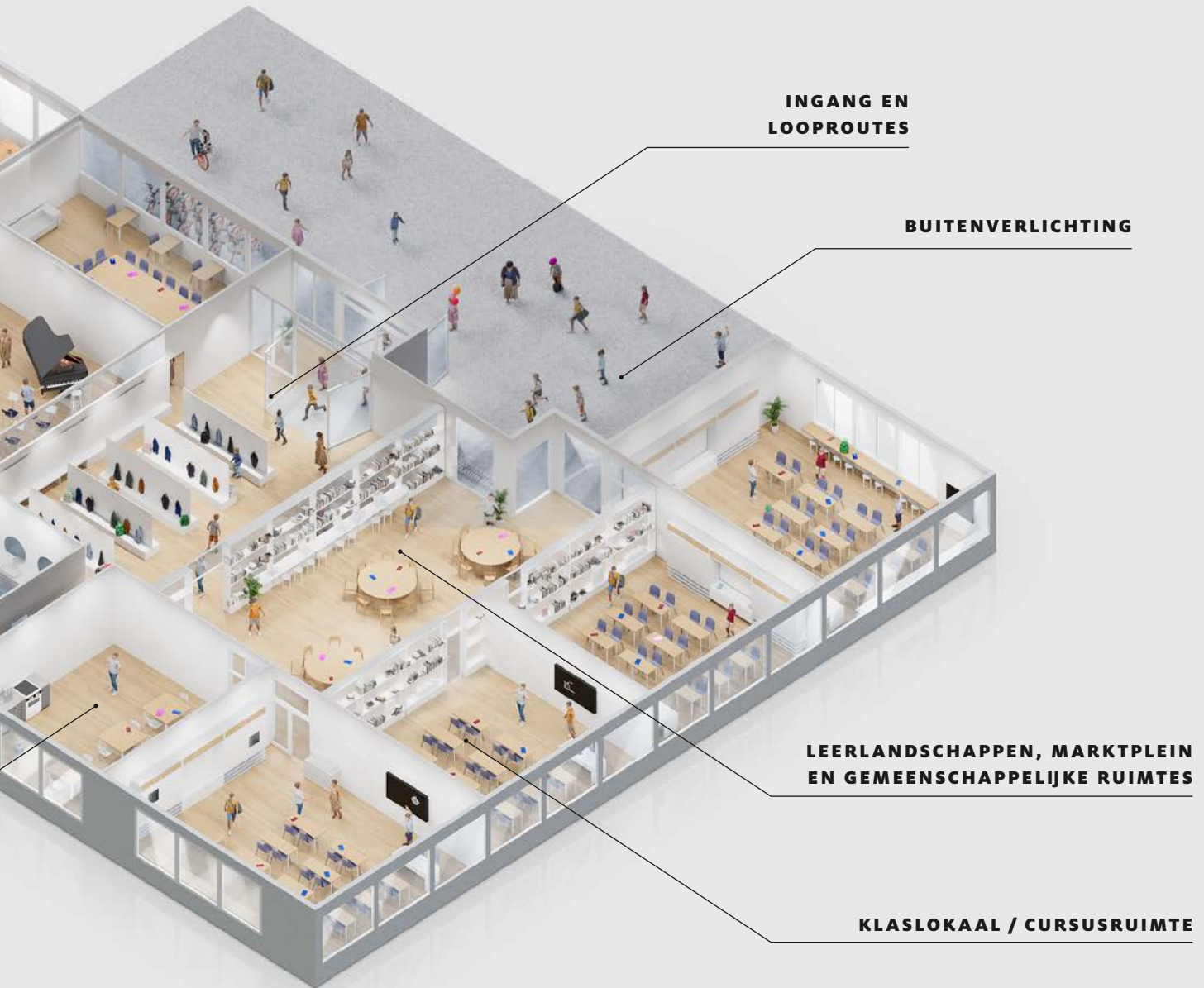


ARMATUREN, STURING EN SERVICE ONDER ÉÉN DAK

Duurzame en toekomstbestendige lichtconcepten voor onderwijsinstellingen moeten bijzonder doordacht en flexibel zijn – en rekening houden met nieuwe leerconcepten en toepassingen van de ruimte. Of het nu in het klaslokaal of in de bibliotheek is. Op lievelingsplekjes buiten of binnen. In sporthallen of in de collegezaal. De gebruikssituaties van licht in onderwijsinstellingen zijn even divers als de lichtoplossingen van Zumtobel, die de uiteenlopende uitdagingen

dynamisch aanpakken met lichtregeling. Zumtobel biedt oplossingen op maat voor de hoogste eisen aan montage, lichttechniek, sturing en design. Het doel is de leerlingen niet alleen visueel, maar ook emotioneel en biologisch te ondersteunen. Door identiteitsvorming in een gezonde en stimulerende ruimte moeten zij het beste uit zichzelf kunnen halen.

TOTAALAANBIEDER VOOR EDUCATIEVE INSTELLINGEN



Verlichting en
noodsystemen

+



Besturing en
sensoren

+



Light
as a
Service

+



Digital
Services

=



Geïntegreerde
lichtoplossingen



INGANG EN LOOPROUTES

Vriendelijk begroeten en begeleiden

Schoolbezoekers en medewerkers vriendelijk ontvangen en hen in staat stellen snel hun weg te vinden door hen te helpen zich aan te passen aan de lichtomstandigheden buiten en binnen – dit zijn de belangrijkste vereisten voor verlichting in de inkomzone om een hoog niveau van comfort en veiligheid te garanderen. De aangrenzende looproutes, vaak ook uitgebreide onderwijsruimtes, stellen naast de oriëntatiefunctie nog meer eisen aan het licht: goede contrasten, vermijden van verblinding op digitale eindapparaten, uitgebalanceerde schaduwwerking voor aangename gezichtswaarneming.

 PANOS	 LANOS	 SLOTLIGHT infinity II
 VIVO II	 PERLUCE	 MIREL evolution

ZORGEN VOOR ZACHTE OVERGANGEN VEILIGE BEGELEIDING

Een daglichtafhankelijke sturing met een goed doordachte armatuurkeuze vereffent sterke verschillen in luminantie, afhankelijk van weer, tijdstip en seizoen. Dat verbetert de waarneming en oriëntatie bij de overgang tussen buiten en binnen. Een mengeling van oppervlak- en puntlichtbronnen verhoogt de kwaliteit van de ruimte en definieert markante zones.

Een mogelijke samenstelling van lichtkanalen en downlights is de eerste keuze voor looproutes. Zo ontstaat structuur en kunnen mensen zich oriënteren. Gangen en trappen zijn in veel onderwijsgebouwen echter ook informele en formele leerruimtes. De werkmiddelen en waarnemingsprocessen vereisen lichtomstandigheden die lijken op die in de geautoriseerde leerruimtes. Met goede contrasten, schaduwen en het vermijden van verblinding, vooral in verband met de schermen van digitale apparaten.

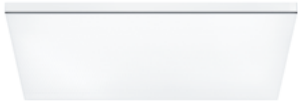


KLASLOKAAL/ CURSUSRUIMTE

Stralend leren

Welzijn, concentratie en aandacht hangen nauw samen met leersucces.

Het licht en de ruimte werken regulerend. Klaslokalen als plekken van kracht en identiteit vragen om verschillende lichtscenario's, van klassikaal onderwijs en geconcentreerd individueel werken tot een gezellige sfeer voor discussies en groepswork. De aanpassing van het licht zorgt voor optimale waarnemingsomstandigheden, ook als het perspectief vaak verandert.

			
EC00S II	LIGHT FIELDS III	MIREL evolution	PERLUCE
			
TECTON MIREL	SLOTLIGHT infinity II	CLARIS evolution	LANOS

WAARNEMING EN BELEVING VAN DE RUIMTE

Het licht moet goede contrasten voor wisselend mediagebruik creëren, verblinding uitsluiten en door voldoende schaduwwerking de gezichtswaarneming en ontsluiting van de ruimtelijke omgeving ondersteunen. Een harmonieuze luminantieverdeling in de ruimte voorkomt dat het visuele systeem vermoeid raakt. Puntlichtbronnen, die accenten plaatsen en de ruimte structureren, zijn een aanvulling. Afwisseling staat ook bij het licht voorop. Met lichtscènes wordt de sfeer met een druk op de knop comfortabel aangepast aan de leereisen en behoeften van leerkrachten en leerlingen.

DAGLICHT VOOR GEZONDHEID EN DUURZAAMHEID

Het daglicht is een activerende en stabiliserende factor voor de inwendige klok – in pauzes of bij vensters. Een lichtregeling met tunableWhite en de passende armaturen werkt ondersteunend in dit natuurlijke samenspel. Lichtmanagement met daglicht- en jaloeziesturing voorkomt verblinding door direct zonlicht en warmteontwikkeling. Doordacht lichtdesign zorgt voor een klaslokaal waarin comfort, energie-efficiëntie en betrokkenheid in balans zijn.



LEERLANDSCHAPPEN, MARKTPLEIN EN GEMEENSCHAPPELIJKE RUIMTES

Van leerplek naar fijne plek

In leerlandschappen vinden we flexibele en veelzijdige zones als communicatieve trefpunten, met het marktplein als centrum. Deze ruimtes staan voor moderne, klasoverstijgende pedagogiek gericht op sociale verbondenheid, identiteit en leren in teams. Het accent ligt op communicatie en projectwerk. Een goed lichtconcept gebruikt de invloed van het daglicht en optimaliseert het gebruik van kunstlicht door intelligente sturing. Armaturen met akoestische elementen zorgen bovendien voor een prettige omgeving.

			
LANOS	ONDARIA II	SLOTLIGHT infinity II	SLOTLIGHT round
			
PERLUCE	TECTON MIREL	VIVO II	VIVO II pendelarmatuur met decoratieve kap

VORMGEVING MET DAG- EN KUNSTLICHT

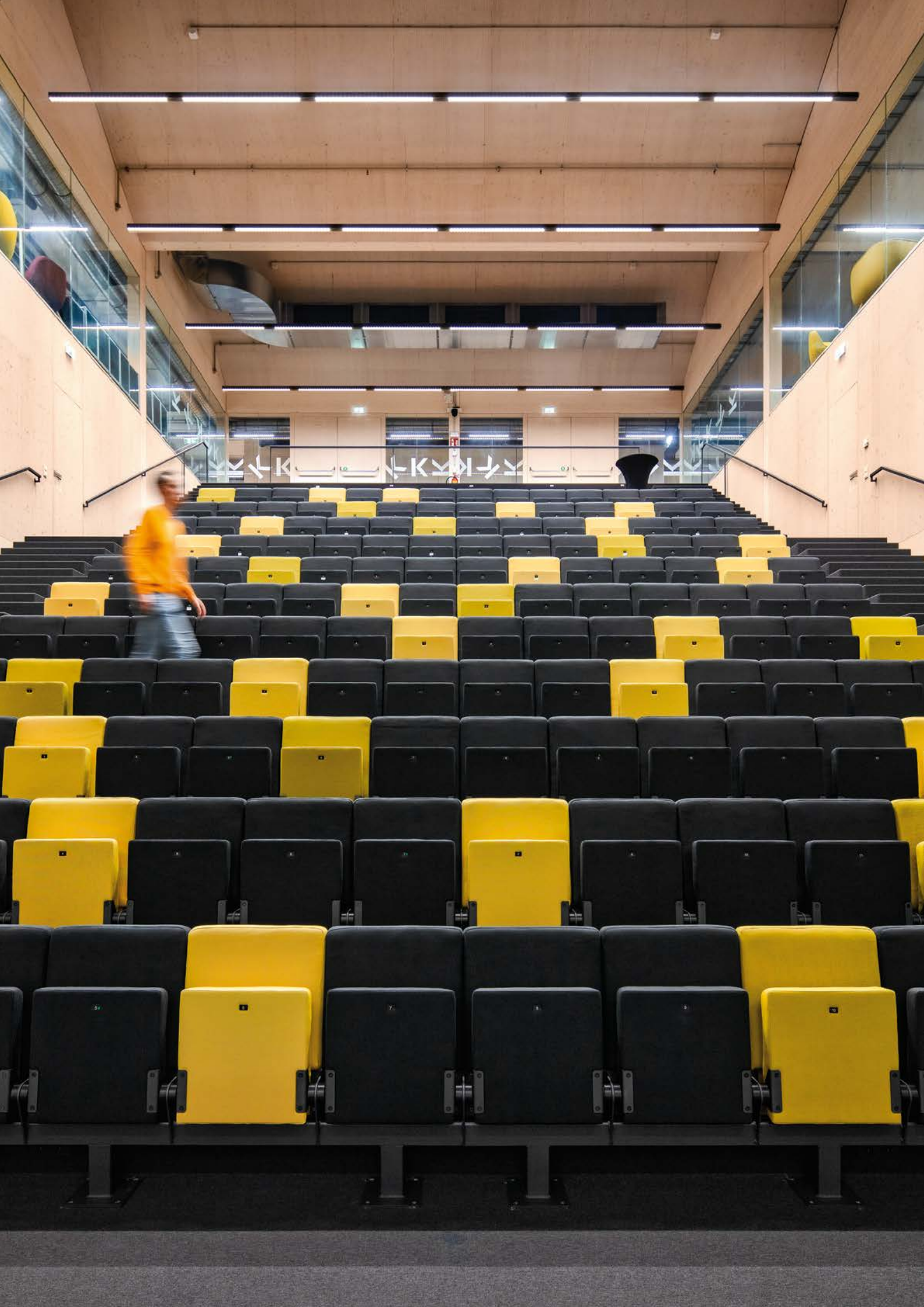
In scholen leveren vooral pauzes met veel daglicht een positieve bijdrage aan lichamelijke processen. Marktpleinen als trefpunt en centrale plaatsen voor communicatie worden gekenmerkt door royale openingen om daglicht door te laten. De jaloeziesturing vermindert warmte en verblinding door direct zonlicht. Technologieën zoals tunableWhite maken dynamiek mogelijk doordat lichtintensiteit en -kleur zich flexibel aanpassen. Zo wordt de ruimte verschillend geënceneerd: het beste licht voor geconcentreerd leren of creatieve groepsactiviteiten.

HUISELIJK EN DUURZAAM

Leerlandschappen met marktpleinen kunnen niet zonder decoratieve elementen en schepent identiteitsplekken met een knusse sfeer. Decoratieve armaturen met een gericht samenspel van licht en schaduw definiëren het centrale punt voor sociale interactie, net zoals de haard van vroeger. Deze bewust geënceneerde verdeling in zones onderscheidt zich van monotone uniformiteit en stimuleert door creativiteit een productieve leeromgeving. En dat gebeurt energie-efficiënt.

ZIEN EN HOREN IN HARMONIE

Naast licht speelt ook de akoestiek een cruciale rol in onderwijsruimtes die steeds opener worden. Akoestische armaturen combineren verlichting met geluidsabsorberende eigenschappen. Zo ontstaat een omgeving waarin visueel leren en duidelijke communicatie met elkaar in harmonie zijn.



FEEST- EN COLLEGEZAAL/AULA

Multifunctioneel gebruik ondersteunen

Licht in collegezalen is zo veelzijdig als het gebruik van de ruimte met veel zitplaatsen, die vaak strak en zichtgeoriënteerd zijn geplaatst: van helder tot gedimd, van een blauwachtig activerende tot roodachtig rustgevende en feestelijke stemming. De multimediale uitrusting en de focus op de leerkracht of presentator vragen om een goed afgestemd lichtconcept in het voorste gedeelte van de zaal. Voor goede contrasten bij mediagebruik en perfecte gezichtswaarneming van de spreker, die volledige concentratie vraagt.

			
LIGHT FIELDS III	SLOTLIGHT infinity II	ECOOS II	CLARIS evolution
			
PANOS DOWNLIGHTS	LINCOR	ONDARIA II	MIREL evolution

LEREN WORDT EEN BELEVENIS

Een goed afgestemde armatuursamenstelling voor functionele, gelijkmatige oppervlakverlichting tot sfeervol, puntsgewijs accentlicht ondersteunt uiteenlopend gebruik van de ruimte. Met een druk op de knop wordt de zaal 's avonds een feestelijk decor voor een concert en 's morgens weer een klassieke, functionele onderwijsruimte voor grote groepen. De lichtregeling biedt met de passende bedieningsconcepten comfortabele interfaces tussen mens en licht in de ruimte.

ZORGEN VOOR FOCUS

Om de aandacht van grote groepen in een collegezaal vast te houden, moet alle aandacht gericht zijn op de sprekers vooraan. Een slechte gezichtswaarneming werkt vermoeiend. Licht moet frontaal op het gezicht vallen. De gehele actieradius in de presentatiezone vraagt daarom veel aandacht bij de vormgeving van het licht. Uitgebalanceerde schaduwen en halfcilindrische verlichtingssterkte zorgen voor een vriendelijke en plastische gezichtswaarneming.

SFEER MET TUNABLEWHITE

Een gezellige, ingetogen en warmwitte stemming gewenst voor het pianoconcert? 's Middags vermoeide leerlingen in actie krijgen met een heldere, daglichtwitte sfeer? Er is veel mogelijk met de tunableWhite-technologie en een simpele druk op de knop om de lichtstemming te veranderen. Dynamisch geprogrammeerde lichtscènes gaan eentonigheid tegen, vooral als er geen natuurlijk daglicht is.



VAKLOKALEN

Specifieke eisen voor holistisch leren

De eisen aan de verlichting in vaklokalen zijn heel divers. Zij gaan van de controle van stofafzettingen in de werkplaats en het flexibele ruimtegebruik in de muziekzaal tot aan de beste kleurweergave in het tekenlokaal. De technische uitrusting van deze ruimtes is gericht op het doel van holistisch leren. Daarom moet het licht in speciale vaklokalen niet alleen voldoen aan functionele basiseisen, maar vooral praktijkgerichte ervaringen stimuleren en ook zintuiglijke beleving en creativiteit mogelijk maken.

			
PERLUCE IP54	TECTON MPO IP 54	CLEAN II industry	SLOTLIGHT IP54
			
MIREL evolution	ECOOS II	PANOS	ONDARIA II

TECHNIEK EN INFORMATICA

Voor het waarborgen van een hoge levensduur van de armaturen in werkplaatsen zijn beschermingsklassen van minimaal IP54 vereist. Deze bieden effectieve bescherming tegen stof en tegen de invloed van vocht. In bijzonder uitdagende omgevingen is het verstandig om nog robuustere armaturen te gebruiken met aanvullende bescherming tegen mechanische invloeden. Computer-ruimtes stellen strenge visuele eisen aan de verlichting, zoals het vermijden van psychologische verblinding of verblinding door reflectie op schermen.

KUNST EN CULTUUR

In het tekenlokaal bepaalt de duidelijke visuele beoordeling van kleur en gedetailleerde kunstwerken welke eisen gelden voor de verlichting. Om aan deze eisen te voldoen, zijn hoge verlichtingssterktes tussen 750 en 1000 lux en een uitstekende kleurweergave (CRI > 90) nodig. De muziekzaal wordt flexibel gebruikt, ook door koren, orkesten of theaters. Met verschillende armaturen en een lichtregeling kan de passende sfeer voor cultureel plezier worden geschapen.

NATUURWETENSCHAPPEN

Scheikunde, natuurkunde, biologie – in deze vaklokalen staat experimenteren centraal. Om het materiaal of chemische reacties perfect te kunnen waarnemen, zijn hoge verlichtingssterktes, uitgebalanceerde schaduwen, zeer goede kleurweergave en het vermijden van verblinding door reflectie onmisbaar.



BIBLIOTHEEK

Balans tussen waarneming en beleving van de ruimte

Een uitnodigende sfeer, geconcentreerd leren of gezamenlijke leersessies: bibliotheken worden gebruikt voor uiteenlopende doeleinden. Het succes van het aanbod en de bezoekfrequentie hangen af van hoe aantrekkelijk de ruimte is. Een balans tussen inscenering van de ruimte en individuele ondersteuning van de visuele taken is hier nodig.

			
TECTON MIREL	CLARIS evolution	EC00S II	LANOS
			
ONDARIA II	PANOS INFINITY	SUPERSYSTEM integral - lineair	SUPERSYSTEM integral - accentuering (spots)

BLIK OP BOEKEN

Ondanks de digitalisering blijven in bibliotheken veel taken gericht op het klassieke, papieren boek. Dankzij een homogene verlichting van de boekenplanken met de vereiste verticale verlichtingssterkte van 200 lux kunnen mensen zich snel visueel oriënteren om literatuur uit te kiezen. Gelijmatige horizontale verlichtingssterktes van 500 lux, zonder verblinding, creëren perfecte contrasten voor flexibel lezen in de hele ruimte.

ZORGEN VOOR RUSTIGE PLEKJES

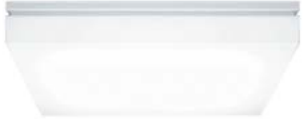
Bepalend voor het passende licht in de bibliotheek is niet alleen een gestandaardiseerde lichtoplossing voor het waarnemen, maar ook de emotionele ondersteuning van de ruimte voor rust, herbronning, afzondering en concentratie. Puntlichtbronnen en het gebruik van huiselijker warmwit bevorderen deze sfeer.



SPEEL- EN RECREATIEZONES

Sensorische speelzones in en om het gebouw

De inrichting van recreatie- en speelzones in de buitenschoolse opvang en kleuterscholen heeft een blijvende invloed op sociale, cognitieve en motorische vaardigheden. Door de zone-afhankelijke aanpassing van lichtniveaus en kleurtemperaturen ontstaat een dynamische ruimte, die veel verschillende zintuiglijke speel- en leerervaringen ondersteunt. Veiligheid door het passende licht is daarbij een fundamentele vereiste, zowel buiten als binnen.

		
SLOTLIGHT infinity II	ONDARIA II	LANOS
		
ECOOS II	PERLUCE	TECTON MIREL

VEILIG VAN 'S MORGENS TOT 'S AVONDS

Spelen en leren met gebruik van daglicht in binnenruimtes en met perfect ingerichte buitenruimtes is ideaal voor de gezondheid. 's Nachts biedt kunstlicht ondersteuning. Scholen zijn ook 's avonds centrale culturele en sociale ontmoetingsplaatsen. Goed vormgegeven licht helpt tegen de oerangsten en onzekerheden in het donker. Vandalisme- en balbestendige armaturen bieden extra bescherming voor sport en spel en verminderen het onderhoudswerk.

LIEVELINGSPLEKJES VOOR KLEINE ONTDEKKERS

Speelzones bieden afwisseling door lichtzones en -dynamiek. De niet-verblindende, gelijkmatige en functionele algemene verlichting wordt aangevuld met accenten door puntlichtbronnen, die objecten en zones ensceneren. De visuele taken bij het spelen in flexibele ruimtestructuren worden ondersteund door geschikt meubilair en een zoneverdeling, gekoppeld aan een passende kleurweergave en uitgebalanceerde schaduwen. Licht zorgt voor plekken vol veelzijdigheid en identiteit, waar je je thuis kunt voelen – speelplekken waar kinderen graag op ontdekkingsstocht gaan.



CAFETARIA/ KANTINE

Van culinair tot sociaal genieten

Kantines zijn meer dan alleen functionele plekken om te eten. De inrichting houdt rekening met de behoefte aan vriendelijke ontmoetingen, ontspanning en communicatie. De kantine is een gesprekscentrum. Daarom staat het stimuleren van informele interactie tussen scholieren, studenten en leerkrachten centraal. Een belangrijk argument voor perfect afgestemde intensiteit, lichtkleur en kleurweergave met betrekking tot de gerechten: het oog wil natuurlijk ook wat.

			
LANOS	SLOTLIGHT round	ONDARIA II	PANOS infinity
			
SLOTLIGHT infinity slim	VIVO II	VIVO II pendelarmatuur	PANOS DOWNLIGHTS

MULTIFUNCTIONEEL DANKZIJ LICHTMANAGEMENT

Kantines bieden plaats aan grote groepen. Ze worden daarom multifunctioneel gebruikt. De lichtregeling, aangepast aan tijdstippen en activiteiten, maakt een dynamische inrichting van de ruimte mogelijk. De samenstelling van de armaturen uit brede en accentuerende componenten stimuleert, naargelang de zone, ontspannen pauzes in chill-outzones of juist levendige sociale interactie. Indirecte aandelen en daglicht hebben een activerend effect op vermoeide leerlingen en leerkrachten.

POSITIEVE SFEER BIJ HET ETEN EN COMMUNICATIE

Een verdeling in zones geeft privacy en geborgenheid. Afzonderlijke tafels worden door het armatuurdesign, bijvoorbeeld in de vorm van pendelarmaturen of door accentuering met flexibele puntlichtbronnen, veranderd in een privé-ontmoetingspunt. Personen gaan naar de achtergrond, maar voor een prettige communicatie is perfecte gezichtswaarneming essentieel. Deze wordt bereikt via uitgebalanceerde directe en indirecte aandelen. De versheid en kwaliteit van de gerechten zijn beter te zien door een hoge kleurweergave.



SPORTHAL

Gebruik door scholen en verenigingen

Sporthallen dienen niet alleen als locatie voor sport op school, maar ook als centraal ontmoetingspunt voor de gemeenschap. Hun flexibiliteit varieert van recreatiesport tot diverse evenementen zoals lokale feesten of concerten. Bovendien functioneren ze als aula of grote vergaderzaal. Het licht moet op veel manieren in het gebruikskoncept passen.



BALBESTENDIG EN MULTIFUNCTIONEEL

Afhankelijk van de sport en het gebruik is de sporthal een van de veelzijdigste ruimtes, met totaal verschillende eisen aan de verlichting. Een hoge lichtkwaliteit wordt bereikt door gelijkmatige verlichtingssterkte, het vermijden van verblinding en een goede kleurweergave. De planning van de installatie richt zich naar het gebruik dat de strengste eisen aan het licht stelt. Balbestendige armaturen zijn een fundamenteel veiligheidsaspect.

ENERGIE-EFFICIËNT GEBRUIK MET LIGHT AS A SERVICE (LAAS)

De lichtregeling voor het aanpassen aan de verschillende toepassingen waarborgt naast comfort ook een duurzaam gebruik van de sporthal. De toepassing van energie-efficiënte LED-armaturen draagt bij aan het verlagen van energie- en onderhoudskosten en het verminderen van de milieueffecten. Het "Light as a Service"-aanbod gaat nog een stap verder door lokale overheden in staat te stellen om, zonder te moeten investeren, profijt te halen uit de voordelen van de recentste verlichtingstechnologie.



LERARENKAMER EN SECUNDAIRE RUIMTES

Achter de coulissen van de leerzones net zo goed als ervoor

Zelfs achter de schermen mag er geen breuk zijn met de algemene ruimte- en lichtsfeer van een onderwijsgebouw. Daarom is overal een hoge lichtkwaliteit vereist. En last but not least: fraai vormgegeven ruimtes bevorderen een respectvolle cultuur en verhinderen zo vandalisme – een vaak voorkomend probleem in secundaire ruimtes. Het uitgebreide Zumtobel portfolio biedt lichtoplossingen voor het hele schoolgebouw uit één hand. Met een brede waaier aan producten voor de kantoorverlichting is Zumtobel ook de eerste keuze voor de lerarenkamer of het secretariaat.

		
PANOS infinity	SLOTLIGHT infinity II	ONDARIA II
		
PERLUCE	TECTON basic	ARTELEA

SECRETARIAAT EN LERARENKAMER

In een klassieke kantooromgeving moeten ergonomische richtlijnen voor verlichting worden nageleefd, zoals het vermijden van verblinding, gelijkmatigheid en een uitgebalanceerde luminantieverdeling. In lerarenkamers zijn er rustige plekken met een gedimde, warmwitte lichtsfeer naast activerende, open zones die de communicatie bevorderen. Daglicht en aanvullend dynamisch kunstlicht hebben een stabiliserend effect op de inwendige klok van de medewerkers en op het welzijn.

MAGAZIJN EN DE TECHNISCHE RUIMTE

Van een inktpatroon tot een extra stoel: in opslagruimtes moet licht vooral voor veiligheid zorgen. Een gelijkmatige rekverlichting ondersteunt de snelle visuele oriëntatie op de opslaglocaties. De doorlopende en doordachte ruimteverlichting garandeert dat donkere hoeken of verblinding worden voorkomen. Soortgelijke eisen gelden voor printer- en technische ruimten. Aanwezigheidsmelders voorkomen onnodig stroomverbruik voor licht in deze ruimtes die slechts sporadisch gebruikt worden.

GARDEROBE, WASRUIMTES EN KLEEDKAMERS

Armaturen in sanitaire voorzieningen moeten zodanig geconstrueerd zijn dat ze door een hogere beschermingsklasse en gladde oppervlakken bestand zijn tegen de invloed van vocht. Ze moeten ook makkelijk te reinigen zijn. Voor een positiever zelfbeeld is een natuurlijke en schaduwarne gezichtswaarneming voor de spiegel heel belangrijk. Dit is mogelijk door een hoge kleurweergave-index (CRI) en de integratie van wandarmaturen links en rechts van de spiegel.



BUITENVERLICHTING

Veilig trefpunt in de wijk

Een mooi vormgegeven gevel- en omgevingsverlichting helpt bij het oriënteren en geeft een veilig gevoel, omdat het de oerangst voor het donker wegneemt. Zo ontstaat een uitnodigende en stimulerende sfeer voor het gebruik van scholen buiten de onderwijsfunctie. Naast veiligheid en welzijn levert buitenverlichting een grote bijdrage aan het creëren van een collectieve identiteitsplaats met hoge verblijfskwaliteit voor gemeenschappen en verenigingen.

EEN VEILIG TREFPUNT 'S AVONDS

Voetpaden en toegangswegen zijn zorgvuldig verlicht voor de donkere ochtend- en avonduren. Accentverlichting die kruispunten, speciale kenmerken van de gebouwarchitectuur, geveldetails, planten en zitplekken benadrukt, heeft een ondersteunend effect. Doordachte verlichting rond schoolgebouwen gaat ongewenste aanwezigheid, vandalisme en mogelijk crimineel gedrag tegen.

TOTAALAANBIEDER MET ZUSTERMERK THORN

De functionele kwaliteitskenmerken van een geslaagde buitenverlichting vloeien voort uit de passende en gelijkmatige verlichtingssterkte, die de veiligheidsbeleving rond het onderwijsgebouw verbetert, maar tegelijkertijd verblinding en lichtvervuiling voorkomt. Als totaalaanbieder maken we gebruik van de lichtcompetentie van Thorn Lighting, ons zustermerk van de Zumtobel Group.

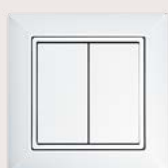
	CIRCLE KIT	CIRCLE KIT tune	DIMLITE	DIMLITE pro	LITECOM	basicDIM Wireless
Dimmen en groeperen	● (2)*	●	● (4)*	● (16)*	●	●
Aanwezigheidsregeling			●	●	●	●
Daglichtafhankelijke regeling			●	●	●	●
tunableWhite		●		●	●	●
Circadiaans ritme					●	●
Automatisering					●	●
Jaloeziebesturing					●	
Gebouwmonitoring					●	
Energie monitoring					● lightingGO	● beperkt

* maximaal aantal groepen



CIRCLE KIT (TUNE)

Een slim en compact regelingspakket waarmee meerdere armaturen intelligent kunnen worden beheerd en vooraf gedefinieerde lichtstemmingen met een druk op de knop kunnen worden opgeroepen. CIRCLE Kit houdt rekening met de eisen aan moderne kantooromgevingen: de individuele lichtinstellingen ondersteunen medewerkers emotioneel en bevorderen het welbevinden in de ruimte. CIRCLE Kit (tune) is de perfecte lichtregeling via wandtoetsen voor klaslokalen, collegezalen of dynamische onderwijsruimtes.



DIMLITE

Dimmen, licht centraal in- of uitschakelen of een specifieke lichtstemming creëren: DIMLITE is de ideale instap in de wereld van slim lichtmanagement. Eén basismodule, uitgebreide aansluitmogelijkheden voor bedieningspanelen, aanwezigheidsmelders of lichtsensoren. Met de bijbehorende DIMLITE app kunnen elektriciens en elektrotechnisch ontwerpers heel eenvoudig aansluitschema's met de gewenste functies en producten opstellen.



DIMLITE PRO

Klein maar fijn: DIMLITE pro maakt het mogelijk om de lichtregeling op klassieke werkplekken via een grafische interface te plannen en in gebruik te nemen. Met slechts een paar klikken kan met individueel samengestelde componenten een efficiënt systeem worden gemaakt. Door sensoren, conventionele schakelaars en afstandsbedieningen is DIMLITE pro simpel en slim te bedienen. DIMLITE pro is de ideale lichtregeling om de energiekosten resp. CO₂-emissies te verminderen en het lichtcomfort te verhogen.

LICHTMANAGEMENT

Slimme lichtregeling voor efficiëntie, comfort en veiligheid

Minder energie verbruiken, CO₂-uitstoot verlagen, kosten verminderen en aan duurzaamheidseisen voldoen: wie een onderwijsgebouw succesvol wil exploiteren, heeft een slimme gebouwinfrastructuur nodig. Niet alleen voor veiligheid en efficiëntie, maar vooral om het comfort te verhogen.

VOOR ELKE EIS DE PASSENDE LICHTSTEMMING

Gedimd, warm, communicatief – een verlichting kan werken als een haard waar de medewerkers samenkomen om creatief te brainstormen. Anderzijds activerend, met heldere afbakening van ruimtes – voor sociale interactie in open geënsceeneerde zones. Een ruimtelijk perfect afgestemde cilindrische verlichtingssterkte vergemakkelijkt de gezichtswaarneming tijdens videoconferenties. Veelzijdige werksituaties, veelzijdige lichtscènes met een uitgebreid aanbod aan slimme besturing.

LICHTREGELING VAN DE AFZONDERLIJKE RUIMTE TOT EN MET HET HELE GEBOUW

Altijd de juiste oplossing voor de aanpassing van het licht: LITECOM voor centrale lichtregeling in het hele gebouw met aanwezigheids- en daglichtsensoren, integratie van noodverlichting of integratie in het gebouwbeheersysteem via BACnet. CIRCLE Kit (tune) voor lichtregeling via wandtoetsen in de mensa, gemeenschappelijke ruimtes, collegezalen of klaslokalen. DIMLITE pro voor aanwezigheids- en daglichtafhankelijke regeling in de klassieke werkruimte. basicDIM Wireless als renovatieoplossing voor het upgraden van schakelbare oude installaties. De draadloze ruimteoplossing kan via een DALI-gateway in LITECOM worden geïntegreerd.



LITECOM & LITECOM INFINITY

LITECOM is de centrale lichtregeling voor het hele gebouw met aanwezigheids- en daglichtsensoren, integratie van noodverlichting of integratie in het gebouwbeheersysteem via BACnet. Overzichtelijk en zelfverklarend. Voor moeiteloze inbedrijfstelling, intuïtief dagelijks gebruik, eenvoudig installeren en een uitbreiding, opdeling of omvorming op maat. Want met behulp van overzichtelijke apps kunnen extra functies te allen tijde worden aangepast.



BASICDIM WIRELESS

Draadloos, compact, eenvoudig te installeren: basicDIM Wireless is ideaal als lichtregelsysteem voor afzonderlijke ruimtes, maar kan ook in het hele gebouw worden gebruikt. basicDIM Wireless kan dankzij de draadloze besturing zeer snel en eenvoudig in gebruik worden genomen – en vormt een oplossing in renovatieprojecten zonder DALI-bedrading. Slimme lichtregeling per app, via een draadloze wandschakelaar of via een sensor. De Wireless-ruimteoplossing kan via een bDW DALI-gateway in LITECOM worden geïntegreerd.



NOODVERLICHTING

Noodverlichting integreren voor als het fout gaat

De noodverlichting redt levens, want door duidelijke oriëntatie en toereikende waarnemingsprocessen voorkomt de verlichting paniek en ongelukken als de stroom uitvalt. In gebouwen met veel mensen, zoals onderwijsinstellingen, gaat het om een essentiële veiligheidsfactor en niet alleen om het voldoen aan wettelijke voorschriften. In noodgevallen zorgt de batterijvoeding van de betrouwbare en goed onderhouden noodverlichting voor het markeren van de veiligste vluchtweg. Ook kunnen hulpdiensten makkelijker hun werk doen.

Met de koppeling van noodverlichting en lichtregeling is het mogelijk om noodverlichtingssystemen optimaal te bewaken. Het lichtmanagementsysteem kan bijvoorbeeld regelmatig geautomatiseerde testruns laten uitvoeren die centraal in een testlogboek worden geregistreerd. Als een veiligheidsverlichting of vluchtwegverlichting een keer uitvalt, voert het systeem een alarm uit voor deze gebeurtenis. Maximale bescherming, juist in tijden waarin wij in toenemende mate rekening moeten houden met scenario's zoals stroomstoringen.

Daarnaast biedt een geïntegreerd management voor algemene verlichting en noodverlichting ook financiële voordelen: de kosten voor de aanschaf, de inbedrijfstelling en het onderhoud zijn voor een gezamenlijk systeem lager dan voor twee aparte systemen. En ook de hoeveelheid bekabeling kan effectief worden verminderd – zonder dat dit ten koste gaat van comfort of veiligheid.

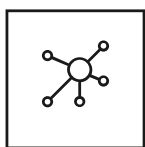
 RESCLITE	 PURESIGN	 COMSIGN	 ARTSIGN
 Veiligheidsverlichting met voeding van individuele batterij	 ONLITE local individueel batterijsysteem	 NBOX groepsbatterijsysteem	 ONLITE central CPS centraal batterijsysteem



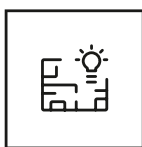
DIGITAL SERVICES

Slimme en toekomstbestendige onderwijsgebouwen

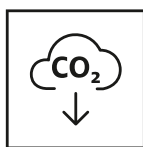
De lichtinfrastructuur doortrekt het hele gebouw en is daarom de ideale drager van digitale technologieën van de toekomst. Geconnecteerde IoT-oplossingen maken gebruik van sensoren met gebouwbeheerssoftware om het ruimtegebruik verder te verbeteren. Deze integratie van specialismen maakt het mogelijk om de bezetting van leerzones en -ruimtes en de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en andere omgevingsparameters in de ruimte te monitoren.



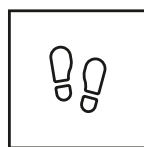
Inter-operability



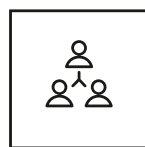
Data for space & desk management



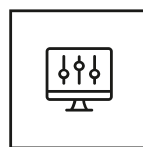
Ambient data (HVAC, ETC)



Indoor navigation



SWARM



Remote monitoring



IP connectivity



Asset tracking

RUIMTEBESLAG OPTIMALISEREN, ENERGIE EFFICIËNT GEBRUIKEN

Op veel momenten blijven zones in onderwijsgebouwen ongebruikt. Sensoren in de lichtinfrastructuur of in de armaturen zelf detecteren de aanwezigheid van mensen en passen het licht automatisch aan. Bovendien leveren ze informatie over hoe vaak ruimtes worden gebruikt. Bibliotheekbezoekers kunnen met een app uitzoeken waar vrije plekken zijn om geconcentreerd te leren en te lezen.

OMGEVINGSKWALITEIT EN GEZONDHEID GARANDEREN

Luchtkwaliteit en hygiëne in leeromgevingen stonden al voor de pandemie in de belangstelling. Leerprocessen profiteren van goed geventileerde ruimtes: want leerlingen en leerkrachten die zich prettig voelen, presteren beter. Met behulp van luchtkwaliteitsensoren kunnen waarden zoals het CO₂-gehalte, de luchtvochtigheid en -temperatuur en VOS-waarden worden gemeten om te controleren op luchtverontreinigende stoffen. Het systeem alarmeert als bepaalde grenswaarden over- of overschreden worden en er gehandeld moet worden.

DIGITAL SERVICES VOOR OP GEGEVENS GEBASEERDE GEBRUIKSMODELLEN

Om met eenmaal uit scholen of universiteiten verzamelde gegevens een meerwaarde te creëren, biedt Zumtobel Digital Services aan. In alle sectoren kunnen big data worden benut voor concrete bedrijfs- en gebruiksmodeellen – steeds afgestemd op de desbetreffende toepassingssituaties. Daarmee wordt onderwijsarchitectuur een lerend ecosysteem dat zich dankzij digitalisering en gegevensanalyse steeds beter aan leerlingen en leerkrachten en hun omgeving aanpast. Licht als uitgangspunt voor geconnecteerde gebouwen.



COMPLETE SERVICE

Slimme en toekomstbestendige onderwijsgebouwen

Met dit dienstenaanbod van Zumtobel komt de verantwoordelijkheid voor de lichtvormgeving en alle daarmee verbonden taken in de handen van een expert.

Het begint met de planning van een modern verlichtingssysteem en eindigt met de vakkundige demontage en milieuvriendelijke afvoer van de bestaande verlichting. Niet in de laatste plaats omvat het aanbod de gebruiksklare levering en installatie van het nieuwe verlichtingssysteem.

Eveneens aantrekkelijk zijn de financieringsmodellen. De nieuwe verlichtingsinstallatie kan in vaste maandelijkse termijnen worden afgenomen. Daarmee biedt Zumtobel een complete oplossing, die alle aspecten van de verlichting bestrijkt – van idee tot realisatie.

MAANDELIJKS BEDRAG. PERFECT LICHT.



DUURZAAM

Stroomkosten, hulpbronnen en CO₂-emissies besparen dankzij efficiënte lichttechnologie met inachtneming van Circular Economy-doelen



DIGITAAL

Een eenvoudige weg naar een moderne infrastructuur en digitale services als basis voor Smart Building



VEILIG

Planningszekerheid ook in onzekere tijden dankzij planbare kosten en individuele aanpassing van oplossingen bij minder gebonden kapitaal



INDIVIDUEEL

Lichtwerelden op maat met de focus op de behoeften van de mens



Onze services in
een oogopslag

PLANNINGSVOORBEELD: KLASLOKAAL

Vier planningsvoorbeelden voor 24 leerlingen

Oppervlakte ruimte	70 m ²
Hoogte ruimte	3 m
Normatieve eisen	EN 12464-1

Optimaal informatie opnemen, hogere concentratie, welzijn, motivatie, meer aandacht: Centraal staan goede contrasten door hoge verlichtingssterktes, gelijkmatigheid op met name tafels en schoolbord/whiteboard, zeer goede kleurweergave, vermijden van psychologische verblinding, vriendelijke gezichtswaarneming en modellering door uitgebalanceerde schaduwwerking. Lichte plafonds en wanden ademen een ondersteunende sfeer in de ruimte. De gestuurde variatie in lichtstemmingen gaat eentonigheid tegen.

MIREL EVOLUTION INBOUWARMATUUR: EFFICIËNTE WERKING

Als direct uitstralende oplossing staat de MIREL familie voor een energie-efficiënt gebruik. Ombouwsets en gestandaardiseerde armatuurmaten voor gangbare plafonduitsparingen en -rasters vormen het perfecte gereedschap voor renovatieprojecten.



12 st. MIREL evolution (dimniveau 80%) 2 st. wallwasher FEW (dimniveau 70%)		
Aansluitvermogen	277 W (4 W/m ²)	
Modellering	0,44	
Werkbereik	E _m 540 lx	U ₀ 0,78
Plafond	E _m 159 lx	U ₀ 0,34
Wanden	E _m ≥ 180 lx	U ₀ ≥ 0,40
Schoolbord	E _m 750 lx	U ₀ 0,70
Psychologische verblinding	UGR ≤ 16	

ECOOS II PENDELARMATUUR: VRIENDELIJK EN ECONOMISCH

ECOOS is een armatuurfamilie speciaal voor klaslokalen, als individuele armatuur of in een lichtlijn. Het hoge indirecte aandeel zorgt bij het leren voor een activerende en open sfeer in de ruimte.



9 st. ECOOS II (dimniveau 75%) 2 st. wallwasher FEW (dimniveau 70%)		
Aansluitvermogen	448 W (6,4 W/m ²)	
Modellering	0,5	
Werkbereik	E _m 530 lx	U ₀ 0,75
Plafond	E _m 266 lx	U ₀ 0,40
Wanden	E _m ≥ 233 lx	U ₀ ≥ 0,40
Schoolbord	E _m 822 lx	U ₀ 0,70
Psychologische verblinding	UGR ≤ 19	

SLOTLIGHT INFINITY INBOUWARMATUUR: GEÏNTEGREERD EN STRUCTUREREND

De ononderbroken lichtlijn voegt zich subtiel en energie-efficiënt in de onderwijsarchitectuur. De Minicell reflector garandeert de vereiste verblindingsbescherming met $UGR \leq 19$ volgens EN 12464-1. SLOTLIGHT is een veelzijdig bouw pakket met licht en bedieningsmogelijkheden.



3 x 8 m SLOTLIGHT infinity minicell (dimniveau 40%) | 2 st. FEW (dimniveau 70%)

Aansluitvermogen	481 W (6,87 W/m ²)	
Modellering	0,51	
Werkbereik	E _m 504 lx	U ₀ 0,63
Plafond	E _m 119 lx	U ₀ 0,51
Wanden	E _m ≥ 150 lx	U ₀ ≥ 0,40
Schoolbord	E _m 760 lx	U ₀ 0,75
Psychologische verblinding	UGR ≤ 19	

LIGHT FIELDS III OPBOUWARMATUUR: LEERLINGEN EN LEERKRACHTEN IN HET MIDDELPUNT

Met een groot lichtemissieoppervlak met perfecte verblindingsbescherming en de tunableWhite-technologie of Zumtobel SPECTRUM ondersteunt LIGHT FIELDS motiverende leeromgevingen – door activering en kalmering en door stabilisering van de inwendige klok.



9 st. LIGHT FIELDS III (dimniveau 65%)
2 st. FAW (dimniveau 65%)

Aansluitvermogen	400 W (5,71 W/m ²)	
Modellering	0,42	
Werkbereik	E _m 500 lx	U ₀ 0,79
Plafond	E _m 163 lx	U ₀ 0,54
Wanden	E _m ≥ 160 lx	U ₀ ≥ 0,40
Schoolbord	E _m 677 lx	U ₀ 0,70
Psychologische verblinding	UGR ≤ 19	

“We hebben een uiterst individueel product gemaakt binnen een extreem korte ontwikkelingstijd. Tussen het eerste gesprek met Reitmayr Architekten en de levering van de MIREL armaturen zaten maar enkele maanden.”

Heimo Tastel,
projectleider Zumtobel



VOLKSSCHULE WEISSKIRCHEN

Lichtrijke onderwijsruimten in een historisch schoolgebouw

Aantrekkelijke zones voor onderwijs met alle zintuigen. Een afwisseling tussen afgesloten lokalen en open ruimtes voor co-creatie en interactief leren – zonder traditioneel klassikaal onderwijs. Met de uitbreiding en modernisering is Volksschule Weißkirchen in der Steiermark (Oostenrijk) niet alleen ruimtelijk vernieuwd, maar ook qua concept. Open, pedagogisch waardevolle architectuur met zittrappen, open ruimtes en leesruimtes: in het historische schoolgebouw uit 1895 is nu veel ruimte voor vernieuwende kennisoverdracht. De lichtoplossing helpt de moderne leeromgeving: armaturen van Zumtobel sluiten precies aan bij wat de gebruikers in de verschillende zones nodig hebben.

Bovendien zijn ze veel energie-efficiënter dan hun voorgangers.

IN SLECHTS ENKELE MAANDEN EEN ARMATUUR OP MAAT

De toonaangevende architecten Reitmayr uit Graz zochten naar een sfeervolle lichtoplossing met ingetogen vormgeving en hoge energie-efficiëntie. Bovendien moesten de verschillende onderwijsruimten taakgericht worden geënceneerd en moesten er inbouwarmaturen op maat worden gevonden voor de nieuwe verlaagde plafonds met houten uiterlijk. Tijdens de eerste stap heeft Zumtobel de LED-inbouwarmatuur MIREL aangepast aan de gevraagde plafondmaten.

“De architect wilde een goedkope prisma-armatuur, die bovendien exact binnen de plaatafmetingen van het verlaagde houten plafond moest passen”, herinnert Zumtobel projectleider Heimo Tastel zich. “Een kleine uitdaging, die we dankzij een speciale fabricage met ons eigen Zumtobel ontwikkelaarsteam aankonden.” Er kwam ook een LRO-afdekking bij voor optimale verblindingsbescherming in de klaslokalen.



Meer over het project

“Het lichtconcept van onze school is prettig voor onze scholieren en vormt de basis voor een moderne pedagogiek. Met een optimale mengeling van dag- en kunstlicht, voldoende ruimte en een flexibele meubilering ondersteunen wij verschillende leerscenario's, helemaal afgestemd op wat nodig is.”

Hermine Hebenstreit,
directrice van Volksschule Meiningen



VOLKSSCHULE MEININGEN

Nieuw gebouw voor clusterschoolconcept

Grote vensters en bovenlichten die veel daglicht doorlaten. Een geometrisch gestructureerde, moderne gevel. Inlands hout en gedekte kleuren. De nieuwbouw van Volksschule Meiningen in het Oostenrijkse Vorarlberg is niet alleen aantrekkelijk om te zien. Ook het moderne pedagogische concept als clusterschool overtuigt: afzonderlijke onderwijsruimtes en klaslokalen zijn gegroepeerd rond een gemeenschappelijke, centrale ruimte: het marktplaatsplein. Dit marktplaatsplein dient als uitgebreide leerzone, waarin niet-leeftijdgebonden kennisoverdracht mogelijk is.

VERSCHILLENDE VISUELE TAKEN, PASSEND LICHT

Voor het vervullen van de verschillende visuele taken en behoeften in de diverse zones zijn passende armaturen gekozen: in de klaslokalen verspreidt de elegante vlakke armatuur LIGHTFIELDS III gelijkmatig, harmonieus licht. In de gangen wijst de slanke lijnarmatuur SLOTLIGHT infinity slim de weg. En in de toegangsruimtes en foyers is met de ronde LED-downlights PANOS een functionele en architectonische verlichting ontstaan die uitwisseling en interactie op de vloer ondersteunt.



Meer over het project

“De JKU-campus is een levendige combinatie van stedelijke architectuur en landschap. De campus biedt een rijk gevarieerde, stimulerende ruimte voor allerlei ontmoetingen ... tussen mensen, tussen mensen en natuur, tussen mensen en wetenschap ...”

Peter Riepl, architect



JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ

De campus als leer-, werk- en leefruimte

Met een succesvol concept lokt de Johannes Kepler Universität (JKU) jaarlijks duizenden nieuwe studenten naar Linz (Oostenrijk). De universiteit gaat richting de Europese top en wil nog aantrekkelijker worden met een uitgebreide vernieuwing en reorganisatie van het universiteitsterrein. Voor studenten, docenten en wetenschappers.

Na het reeds geopende LIT Open Innovation Center en het panoramaplatform Somnium zijn nu het nieuwe welkomstcentrum en de spectaculair verbouwde bibliotheek in gebruik genomen.

Zumtobel begeleidt dit proces en ontwikkelde samen met de architecten de lichtoplossing.

VEILIG, STERK, ZWART – LICHTLIJN OP MAAT IN DE KEPLER HALL

De Kepler Hall, een nieuw welkomstcentrum van de universiteit met een totaal oppervlak van 3000 vierkante meter, dient als aula, evenementencentrum en als sport- en multifunctionele hal. Uitdagend waren de 14 meter hoge ruimte en lage reflectiewaarden door de beglazing. Toch wist Zumtobel een speciale, breed stralende lichtlijn te ontwikkelen op basis van de SLOTLIGHT armatuur, die een verlichtingssterkte van 500 lux voor sporthallen bereikt.

ONTMOETINGSRUIMTES VOL LICHT

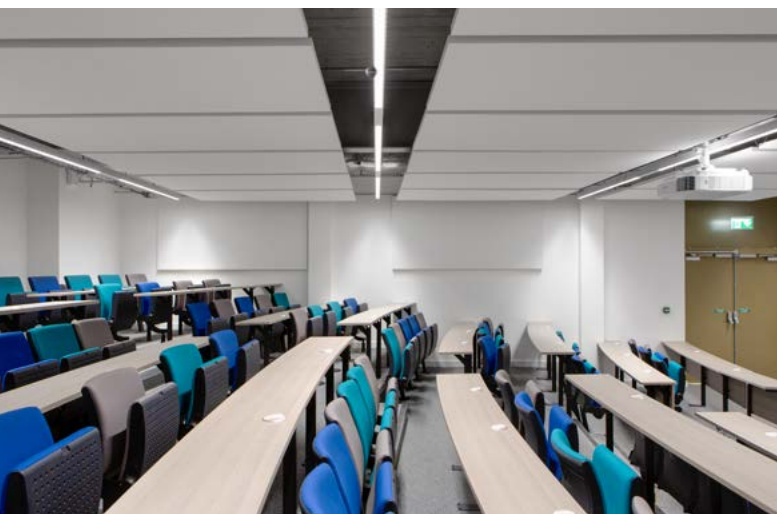
De bibliotheek heeft een indrukwekkende vernieuwing ondergaan. Kenmerkend zijn een uitbreiding die 23 meter over het voorplein uitsteekt en aanvullende elementen zoals een groene binnenplaats en een grote buitentrapp. Zo zijn in het JKU Learning Center nieuwe ruimtes ontstaan voor onderzoek, studie en communicatie.

LICHTOPLOSSING OP MAAT

Zumtobel leverde een lichtoplossing op maat met MIREL lichtlijnen op TECTON draagrails. Zij zorgen voor de ideale lichtomstandigheden voor verschillende visuele taken in de bibliotheek. Bovendien wordt de stalen gevel van de nieuwbouw spectaculair geënceneerd door de Thorn-armatuur NIGHTSIGHT. Hierdoor krijgen het bibliotheekgebouw en de daaronder gelegen overdekte open ruimte 's nachts een bijzondere verblijfskwaliteit.



Meer over het project



LINCOLN MEDICAL SCHOOL, UNIVERSITY OF LINCOLN

Het duurzaamste gebouw op de campus

Zumtobel heeft een zeer efficiënte nieuwe verlichtingsoplossing geleverd om te voldoen aan de eisen van het duurzaamste gebouw van de University of Lincoln op de campus. Daarnaast om de strenge maatregelen na te leven voor het verlagen van de koolstofuitstoot en het energieverbruik van de nieuwe Lincoln Medical School.

GEZAMENLIJKE LICHTOPLOSSING VAN ZUMTOBEL EN THORN

In samenwerking met BAM Construction en met inachtneming van energie-efficiëntie, esthetiek en onderhoudsvriendelijkheid hebben Zumtobel en Thorn een stijlvolle installatie gemaakt met maximale prestaties voor de binnenruimtes van het gebouw. Daarbij werd gebruikgemaakt van Zumtobels MIREL armaturen op TECTON draagrails, ONDARIA pendelarmaturen en SLOTLIGHT infinity en ook van Thorn's IQ Wave en Chalice LED-armaturen.

CONSTANTE VERLICHTINGS- KWALITEIT

De opalen, ronde pendelarmaturen ONDARIA van Zumtobel werden geïnstalleerd in het twee verdiepingen tellende atrium van de hoofdingang van het gezondheidscentrum. De diffuse en gelijkmatige lichtverdeling en het decente indirecte aandeel voor de plafondverlichting zorgen voor een uitnodigende en sfeervolle ambiance. ONDARIA maakt een volledig flexibele plaatsing van de armaturen mogelijk en past perfect in iedere ruimte. De lichtkwaliteit blijft daarbij intact.

TECTON NAADLOZE MULTIFUNCTIONELE RAIL

TECTON is klaar voor de eisen van morgen: alle functies zoals stroomvoorziening, lichtregeling en aansluiting op de noodverlichting kunnen naadloos in deze multifunctionele lichtlijn worden geïntegreerd. De armaturen zijn flexibel te positioneren en het systeem kan altijd worden aangepast aan bouwkundige veranderingen. Omdat de meeste gedeeltes van het Lincoln Medical Centre beschikken over zwevende akoestische plafonds, moest de verlichtingsinstallatie hierop worden afgestemd. TECTON was daarom de perfecte oplossing, omdat het systeem de verlichting zonder extra draagrails kan opnemen.



Meer over het project

ONDERZOEKSSAMENWERKING AALBORG UNIVERSITEIT COPENHAGEN

HERSTEDLUND-SCHOOL, ALBERTSLUND (DK)

LICHT ALS INTERACTIEF, DYNAMISCH LEERELEMENT

De volgende motivatie-gerelateerde aspecten moeten worden meegenomen in de vormgeving van dynamische verlichtingssystemen voor leeromgevingen: ondersteuning en structureren van leeractiviteiten, communicatie door verlichting en het rekening houden met de scholieren, beïnvloeding van het activiteitsniveau en het gedrag van leerlingen, creëren van sfeer door verschillende lichtkleuren (opmerking: technologie tunableWhite), ondersteuning van visuele taken en visueel comfort. Licht wordt daarmee een nieuw, interactief gereedschap voor leerkrachten. De passende lichtintensiteit en -kleur op het juiste moment ondersteunt echter ook lichamelijke processen (Human Centric Lighting HCL) en zo ook activering en regeneratie.

Aalborg University Copenhagen,

Prof. Dr. Ellen Kathrine Hansen

https://www.academia.edu/72485719/Dynamic_Lighting_in_Classrooms_A_New_Interactive_Tool_for_Teaching

DOUBLE DYNAMIC LIGHTING (DDL), WELZIJN DOOR VERBINDING MET DAGLICHT

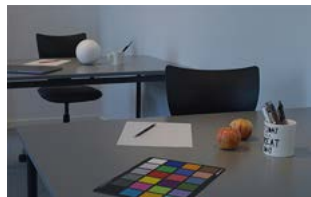
De resultaten van deze veldstudie laten zien dat dynamische lichtscènes, die reageren op de verandering van het daglicht, te definiëren zijn door een combinatie van directe en diffuse verlichting. In deze studie werd aangetoond dat DDL in vergelijking met statische verlichting een positief effect heeft op de waargenomen sfeer in de ruimte, het visuele comfort en de betrokkenheid. Uitstekende respons kreeg een in de praktijk wat ongebruikelijke lichtbron, die smalstralend op het analysevlak werd gericht. Dit scenario kan worden opgevat als een vervanging van de zon. Kort gezegd betekent dit in de praktijk: de combinatie van gericht licht met puntspots ("zon", bijv. spots/downlights) en diffuus licht ("wolken", bijv. breed of indirect uitstralende vlakke armaturen) en de aanpassing van de lichtscènes aan de daglichtsituatie werkt stimulerend.

Aalborg University Copenhagen,

Prof. Dr. Ellen Kathrine Hansen

DE: <https://z.lighting/de/group/news-insights/zumtobel/double-dynamic-lighting/>

EN: <https://z.lighting/en/group/news-insights/zumtobel/double-dynamic-lighting/>



STUDIE: LICHT EN LEERPRESTATIES

Aan daglicht wordt traditioneel een positieve invloed toegeschreven op prestaties, gezondheid, regeneratie en dergelijke. Deze invloed blijkt ook uit wetenschappelijk onderzoek. In een breed opgezet Europees onderzoek onder 2670 basisschoolkinderen uit 12 landen kon in 2021 worden bevestigd dat daglicht de leerprocessen ondersteunt. De proefpersonen deden tests, werden fysiek beoordeeld en mochten de lichtomgeving subjectief beoordelen. Vragenformulieren werden zowel aan leerlingen als aan leerkrachten gericht.

Bron: Daylight and School Performance in European Schoolchildren

De hieronder vermelde literatuurstudie gaat over de invloed van de binnenverlichting op de leerprestaties van scholieren met betrekking tot het verinnerlijken van kennis. De wetenschappelijke resultaten maken duidelijk dat de verlichting in leeromgevingen moet worden geoptimaliseerd om de leerprestaties en -motivatie te bevorderen. De onderzoekers analyseerden de invloed van licht op de leerprestaties van 150 studenten in Maleisië. Er blijkt een significant verband te zijn tussen de kwaliteit van de verlichting en de leerprestaties van de scholieren. Dit inzicht werd bovendien gesteund door interviews met twee experts.

Bron: Effects of Light on Attention and Reaction Time:

A Systematic Review

LITERATUURSTUDIE: LICHTVERANDERING EN -REGELING VOOR SUCCESVOL LEREN

De literatuurstudie onderstreept het belang van verlichting in het leerproces en vat de volgende aanbevelingen en inzichten samen: Door verschillende verlichtingsscenario's wordt het mentale en visuele comfort verbeterd, terwijl lichtscènes de aanpassing aan verschillende behoeften en taken mogelijk maken. De sturing van de communicatie met licht bevordert concentratie, discussie, beweging en groepsactiviteiten. Dit ondersteunt dan weer de cognitieve prestaties, vooral bij kinderen met zwakke punten, om gedrag, leervaardigheid en academische prestaties te verbeteren.

Bron: Impact of Lighting on Children's Learning Environment:

A Literature Review

STUDIE: LICHT EN STIMULERING VAN CREATIVITEIT IN LEERPROCESSEN

De creativiteit in leerprocessen is het beslissende concurrentievoordeel van een maatschappij. Vier geëvalueerde studies laten zien dat donkerheid en gedimde verlichting de creatieve prestaties kunnen verhogen. Andere onderzoeksprojecten onthullen het onderliggende mechanisme en constateren dat het donker een gevoel van vrijheid oproept. Dit roept een riskante, verkennende verwerkingsstijl op, die bedraagt aan het creatieve vermogen. Bovendien tonen moderatieanalyses de begrenzingen van de effecten: de met donkerheid verbonden stijging van de creativiteit verdwijnt als in plaats van direct licht een informelere indirecte verlichting wordt geïnstalleerd.

Bron: Freedom from constraints: Darkness and dim illumination promote creativity

STUDIE: SPECTRALE VERDELING VAN HET LICHT EN INVLOED OP BIJZIENDHEID BIJ KINDEREN/JONGEREN

Het wereldwijd grote probleem dat kinderen en jongeren al bijziend zijn, komt onder meer doordat de ogen overmatig in de lengte groeien. Deze studie vult de resultaten aan van bestaande studies bij dieren en geeft nieuwe inzichten in de invloed van licht op de groei van de ogen en de stofwisseling op het gebied van het visuele systeem. Mochten deze nieuwe inzichten ook gelden voor mensen, dan bieden ze nieuwe potentiële uitgangspunten voor het optimaliseren van de spectrale verdeling van kunstlicht (opmerking: zie Zumtobel SPECTRUM) en de blootstelling aan licht. Licht met een hoog aandeel blauw licht onderdrukt de abnormale axiale verlenging van het oog die tot bijziendheid leidt. Bovendien zijn ook de stofwisselingsprofielen in het glaslichaam en in het netvlies van de controlegroep en testgroep afhankelijk van de spectrale verdeling van het omgevingslicht.

Bron: Ocular growth and metabolomics are dependent upon the spectral content of ambient white light

H E T L I C H T



zumtobel.com/contact