

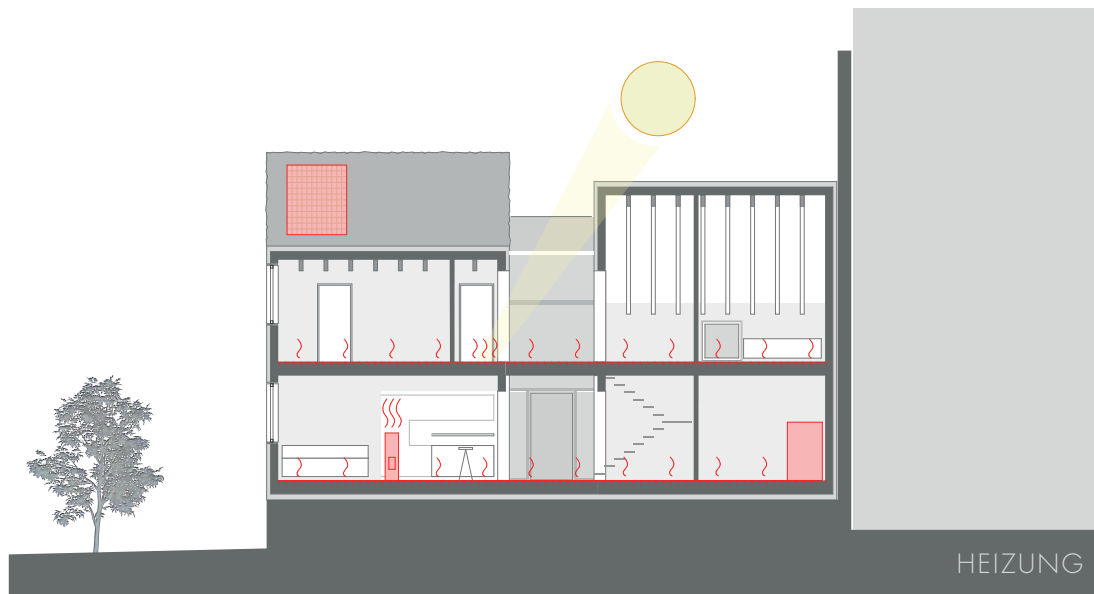


FREIGEIST PRO GMBH  
Raim 3 | 83674 Gaislach  
Tel.: +49 (0) 80425619 680  
info@fg-pro.de  
www.fg-pro.de

# FRANKENSTRASSE 14

Anlagen

Heizlast  
Gegenüberstellung Heizsystem  
Wärmebedarf  
PV Fläche  
Beleuchtungsanalyse

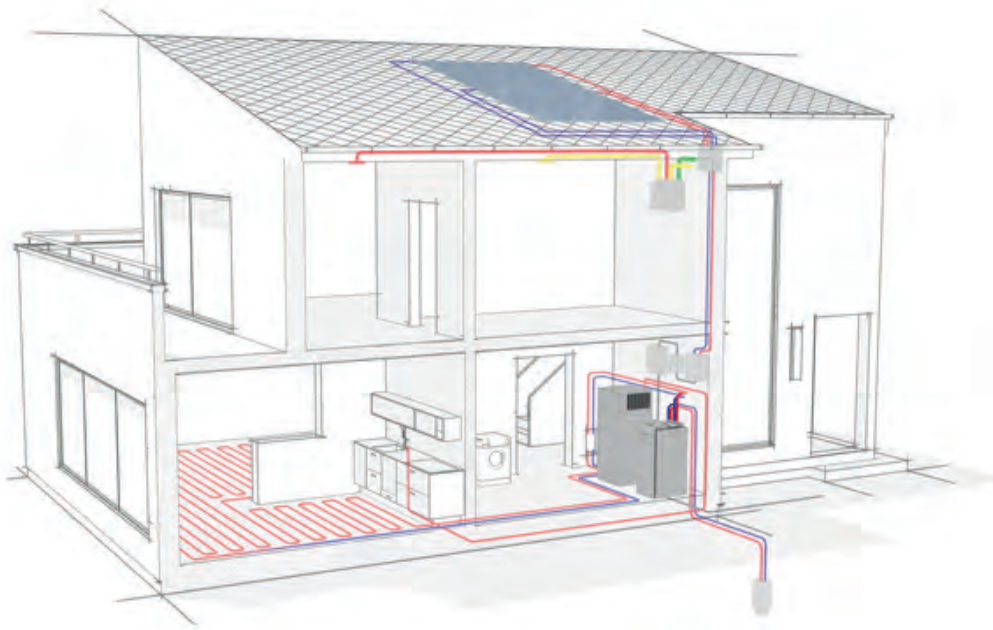


# HEIZKONZEPT

## Heizlastberechnung nach EnEV

		Bauteilfläche	U-Wert	Transmissionswärmeverlust an Umgebung je Bauteil	Transmissionswärmeverlust an Umgebung gesamt	Transmissionswärmeverlust	Lüftungswärmeverluste	Heizlast
EnEV 2016	opake Bauteile	1,00	334,37	0,24	80,25	142,06	5114,31	205,26
	transparente Bauteile	1,00	47,55	1,30	61,82			<b>5319,58</b>

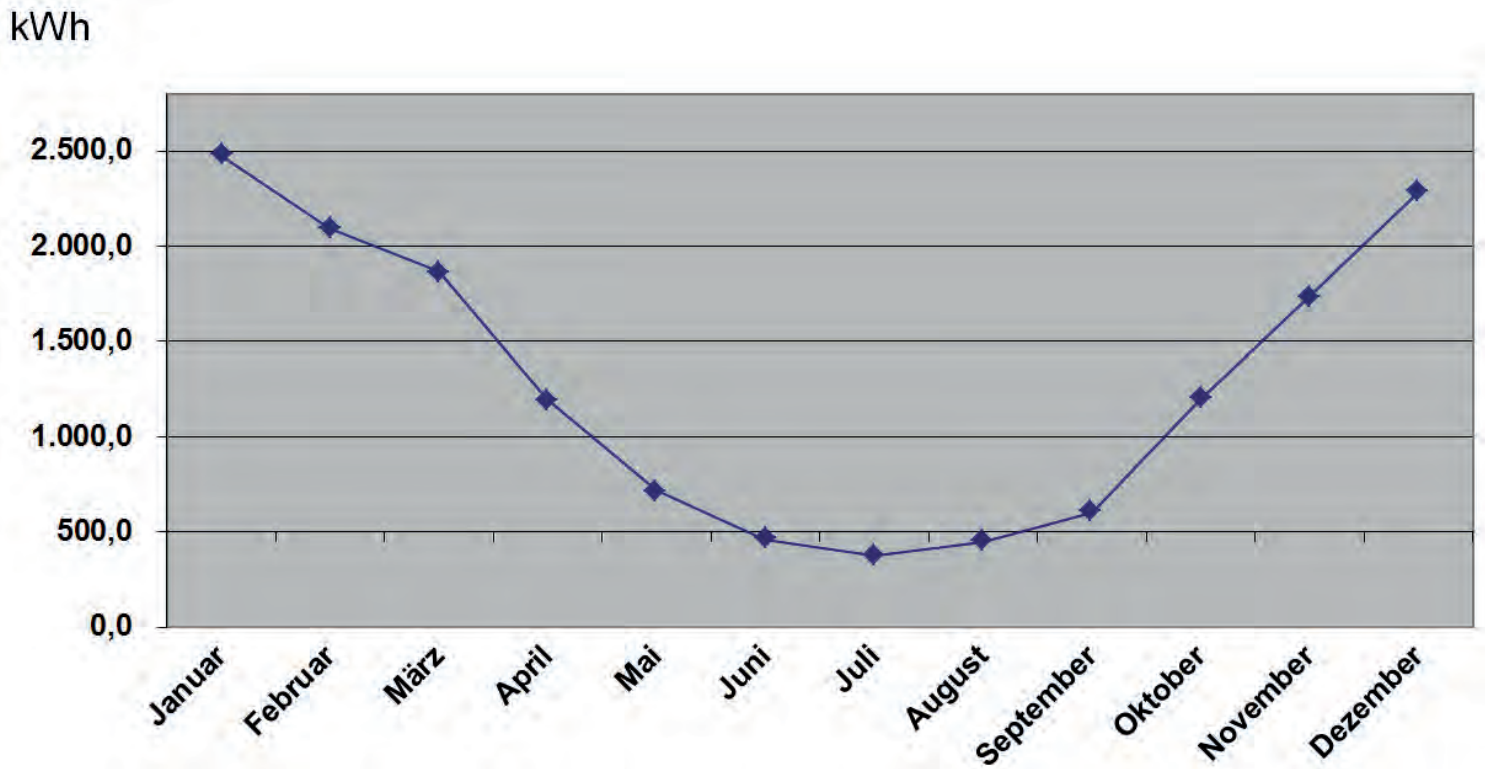
Feststoffkessel	Gasbrennwertkessel (evtl. mit PV)	Luft-Wärmepumpe + PV
Mit Pufferspeicher	Pufferspeicher nötig	Pufferspeicher nötig
Regenerative Energie	Fossile Energie / Abhängigkeit	regenerative Energie
Hohe Leistung / Bedarfsdeckung problemlos	Hohe Leistung / Bedarfsdeckung problemlos	Im Winterfall Kaminfeuer zur Unterstützung
Niedrige Anschaffungskosten	Niedrige Anschaffungskosten	Höhere Anschaffungskosten
Lagerfläche	Geringer Platzbedarf	Geringer Platzbedarf
Sinnvoll da Kamin vorhanden		Geräuschpegel (geschützter Platz!!!)
Keine Information	Schlechtere Jahresgesamtannuität	Bessere Jahresgesamtannuität
Jede Form von Wärmeübertragung auf Pellet umrüstbar	Jede Form von Wärmeübertragung	Flächenheizung
förderfähig		Eigenutzung der PV förderfähig
Händisch zu beladen		



Beispieldarstellung PV + Wärmepumpe  
Quelle: Stiebel Eltron



# WÄRMEBEDARF



Verteilung jährlicher Wärmebedarf (beispielhaft)  
Quelle: SWM.de



Glas-Glas PV Module  
Quelle: hero-glas.de



## PHOTOVOLTAIK

Das Marktintegrationsmodell wurde eingeführt (Selbstvermarktung oder Selbstverbrauch bei mittleren Anlagen).

Förderung von kleinen Anlagen bis 10 kW über Einspeisevergütung weiterhin für 100 % des Solarstroms.

Förderung von mittleren Anlagen zwischen 10 kW und 1000 kW über Einspeisevergütung ab 01. Januar 2014 nur noch für 90 % des Solarstroms

Förderung von Großanlagen und Freiflächenanlagen zu 100 %.

Wegfall des Eigenverbrauchsbonus.

Kosten ca 900€ für eine KWp (fertig installiert)

benötigt ca. 7m<sup>2</sup> Dachfläche

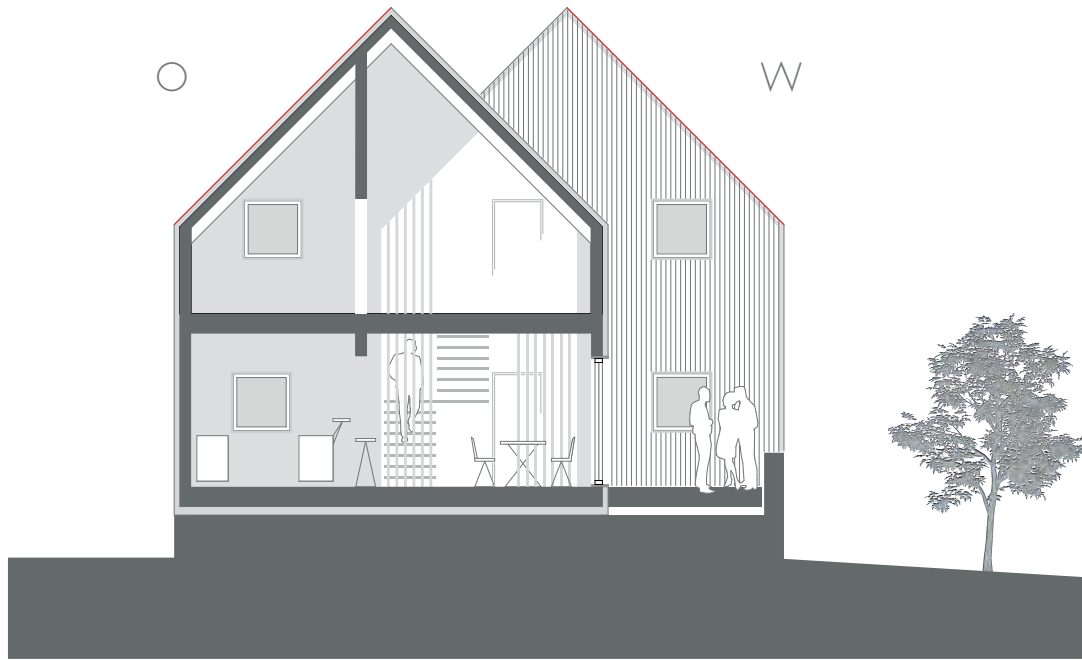
- ergibt ca 1000 KW/a Südseite
- ca 800 KW/a auf der Ost- und Westseite

Einspeisevergütung auf Wohngebäude ca. 0,12€ / KWh

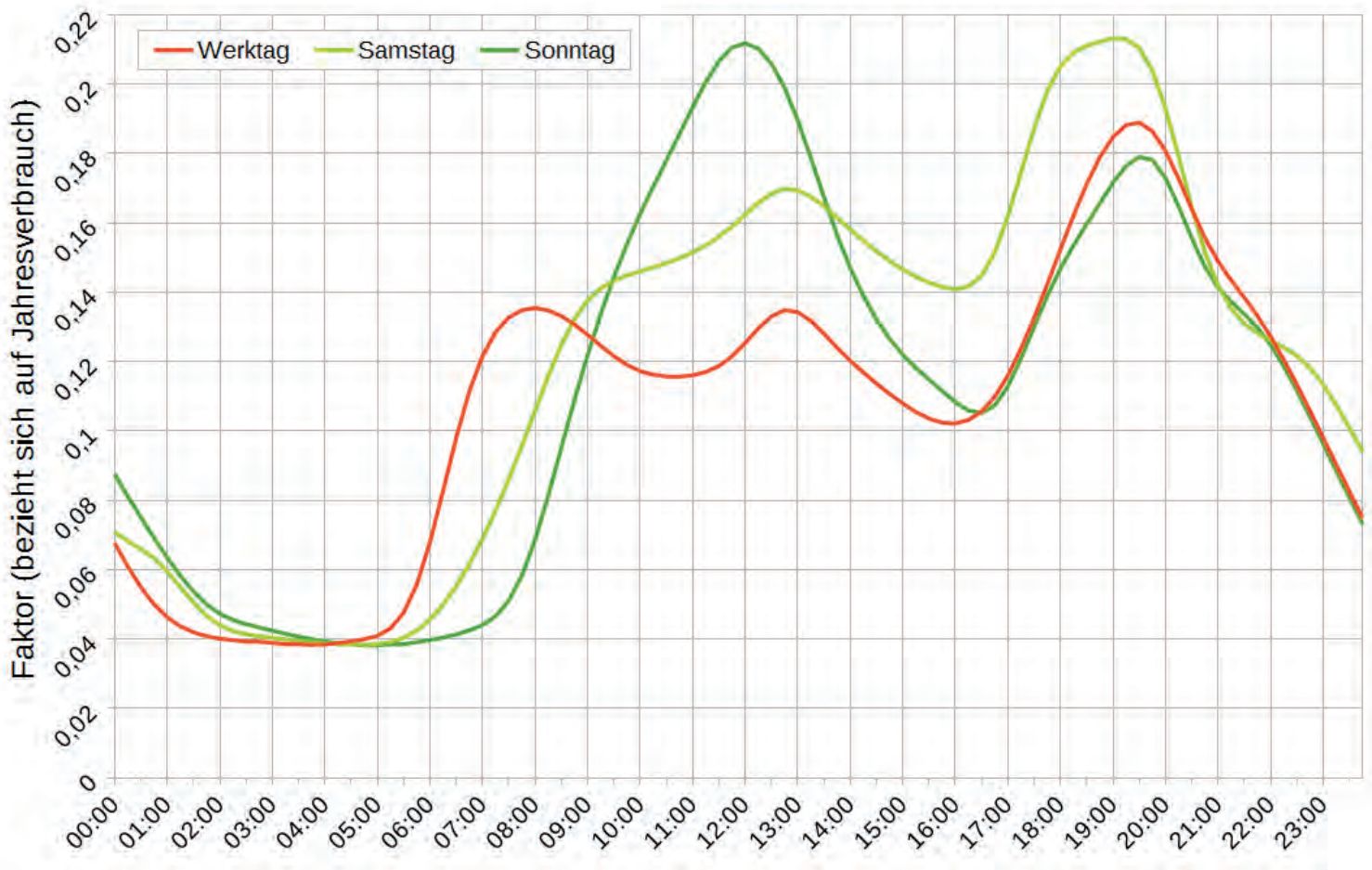
### Bedarf

EFH ca 7500 KWh /a

= ca **65m<sup>2</sup>** PV (O/W Ausrichtung)



# STROMBEDARF



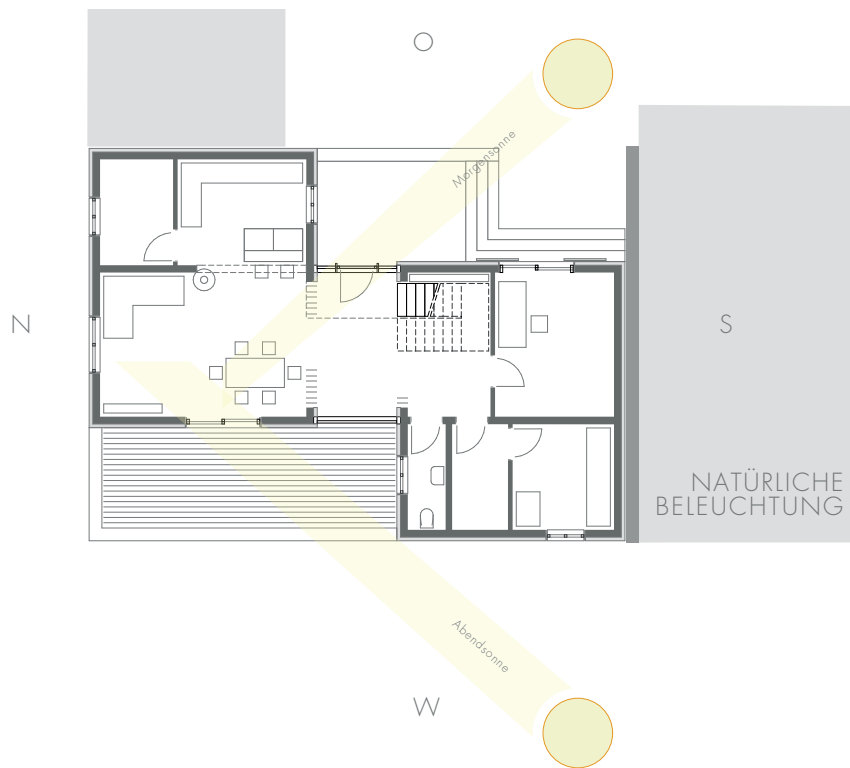


## FAZIT

Scheitholzkessel können sehr hohe Energiemengen im Winter liefern, im Sommer werden jedoch nur geringe Mengen Wärmeenergie benötigt, hauptsächlich für die Bereitstellung von Brauchwasser. Sollte dies elektrisch erzeugt werden, muss der Kessel im Sommer selten gefahren werden. Es bedarf einer größeren Lagerfläche zu Vorhaltung und Trocknung des Holzes. In Verbindung mit einem offenen Kamin im Wohnzimmer reicht ein Energieträger um alle Bedürfnisse zu decken, sollte dieser verknappen könnte es aber auch zum Problem werden. Ein Scheitholzkessel muss zudem mehrmals täglich händisch beladen werden, bei längerer Abwesenheit in Wintermonaten muss eine dritte Person dafür sorgen, daß das Gebäude nicht zu stark auskühlt.

Die Kombination aus Heizkamin und Luftwärmepumpe (LWP) in Verbindung mit einer PV Anlage scheint die erstrebenswerteste Anlage zu sein. Da der Kamin als zusätzliche Wärmequelle vorhanden ist, kann die LWP kleiner ausgelegt werden. Die PV kann stärker ausgenutzt werden und füllt den Pufferspeicher mit Sonnenenergie. Die Heizanlage kann völlig autark funktionieren, selbst bei einer Unterbrechung der allgemeinen Stromversorgung würde weiter Wärmeenergie produziert werden. Die höheren Investitionskosten sind ein Nachteil, würden sich aber über die Laufzeit amortisieren.

Der Gasbrennwertkessel besticht durch geringe Investitionskosten und geringen Platzbedarf. Auch fallen keine Lagerflächen an. Bei Reparaturbedarf kann auf eine Vielzahl von Heizungsfachleuten zurückgegriffen werden. Jedoch kann sich die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und deren Preisen zu einem großen Problem in der Zukunft entwickeln.

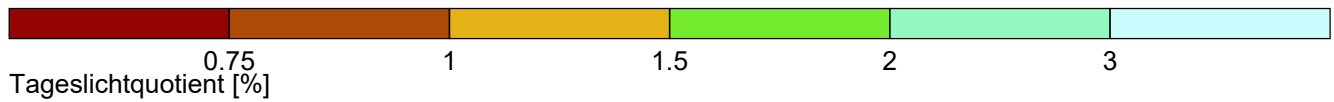
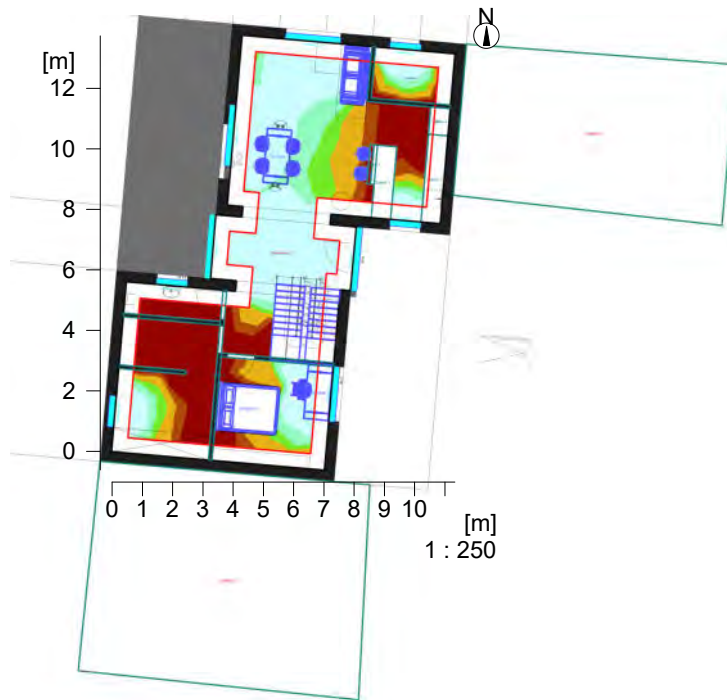


# BELEUCHTUNGSANALYSE

## Raum 1

### Berechnungsergebnisse, Raum 1

#### Falschfarben, Nutzebene 1.1 (D)

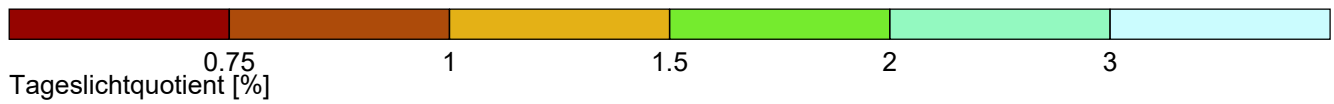
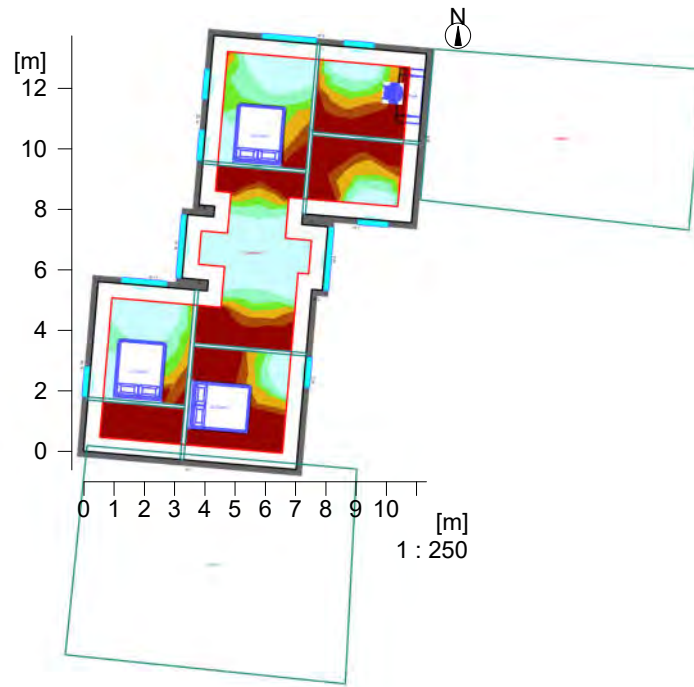


Mittlerer Tageslichtquotient	Dm	: 2.47
Minimaler Tageslichtquotient	Dmin	: 0.01
Maximaler Tageslichtquotient	Dmax	: 7.44
Außenbeleuchtungsstärke	Ea	: 14200 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Dmin/Dm	: 1 : 428.02 (0.00)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Dmin/Dmax	: 1 : 1289.56 (0.00)
Datum, Uhrzeit		: 21.03. 12:00 (WOZ 11:23)

## Raum 2

### Berechnungsergebnisse, Raum 2

#### Falschfarben, Nutzebene 1.1 (D)



---

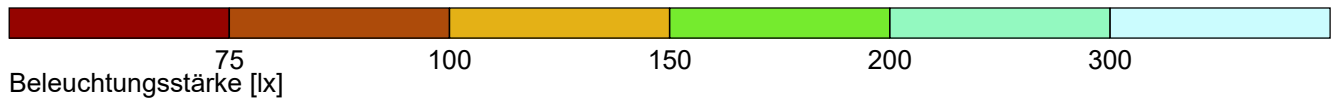
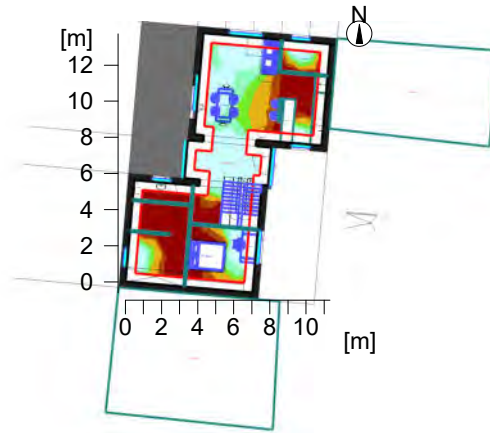
Mittlerer Tageslichtquotient	Dm	: 1.62
Minimaler Tageslichtquotient	Dmin	: 0
Maximaler Tageslichtquotient	Dmax	: 6
Außenbeleuchtungsstärke	Ea	: 12200 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Dmin/Dm	: ---
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Dmin/Dmax	: ---
Datum, Uhrzeit		: 21.03. 10:28 (WOZ 09:51)

---

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 09:00 (WOZ 08:23)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.08 W/m <sup>2</sup> /100lx)

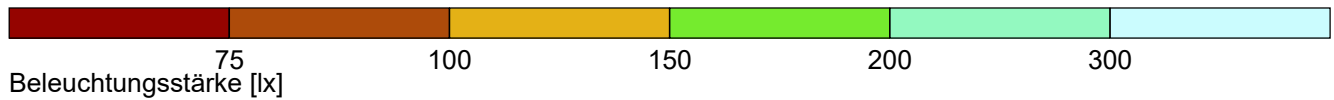
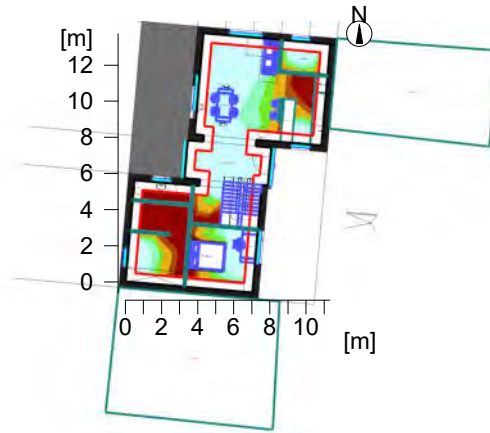
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	208 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.48 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	645 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:431 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1340 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 12:00 (WOZ 11:23)

#### Geographische Daten:

Ort	: Würzburg
Breitengrad	: 47.50 °
Längengrad	: 7.60 °
Nordwinkel	: 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.05 W/m <sup>2</sup> /100lx)

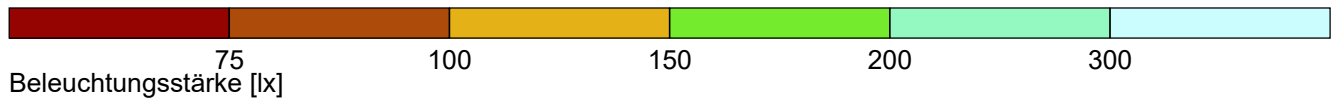
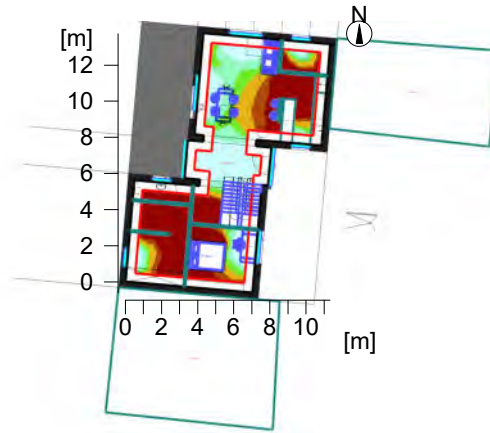
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	351 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.79 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1060 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:444 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1340 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 17:00 (WOZ 16:23)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.12 W/m <sup>2</sup> /100lx)

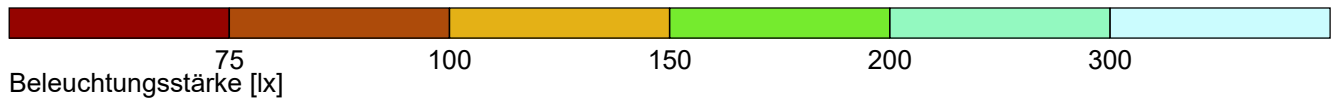
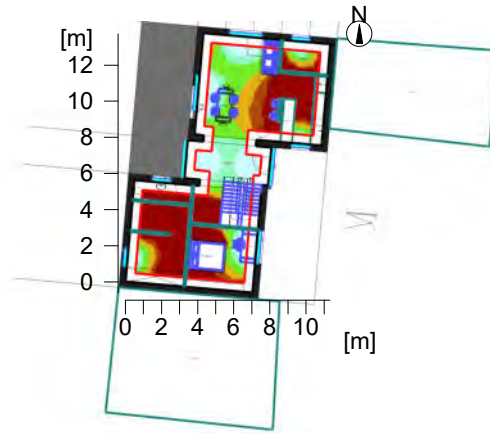
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	147 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.35 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	458 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:418 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1300 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 09:00 (WOZ 07:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.06 W/m <sup>2</sup> /100lx)

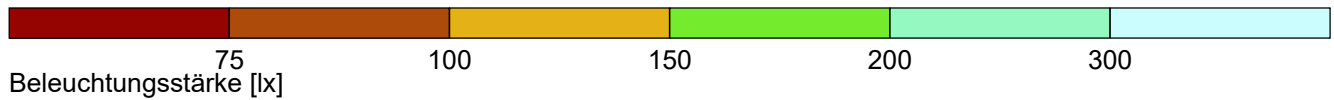
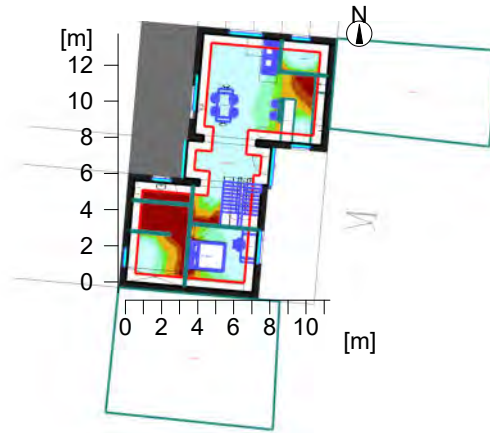
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	280 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.65 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	847 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	Emin/Em	1:431 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1300 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 12:00 (WOZ 10:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.04 W/m <sup>2</sup> /100lx)

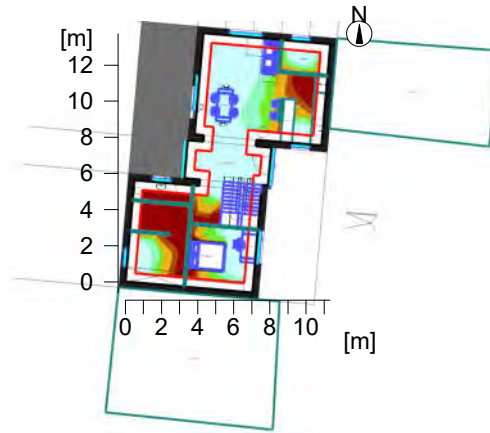
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	455 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.97 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1360 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:471 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1400 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 17:00 (WOZ 15:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.05 W/m <sup>2</sup> /100lx)

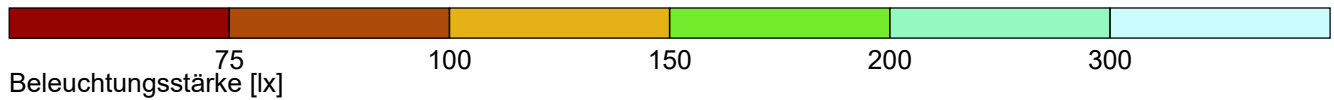
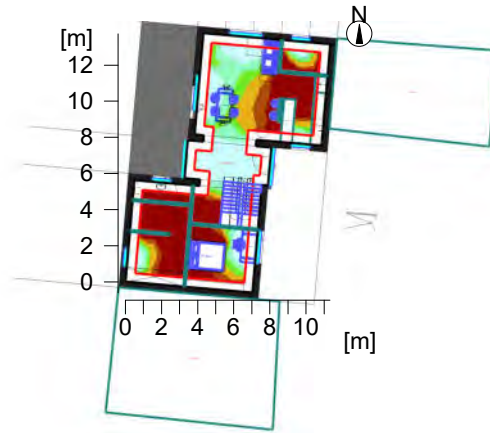
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	356 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.78 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1070 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	Emin/Em	1:459 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1380 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 09:00 (WOZ 07:37)

#### Geographische Daten:

Ort	: Würzburg
Breitengrad	: 47.50 °
Längengrad	: 7.60 °
Nordwinkel	: 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.11 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Beleuchtungsstärken

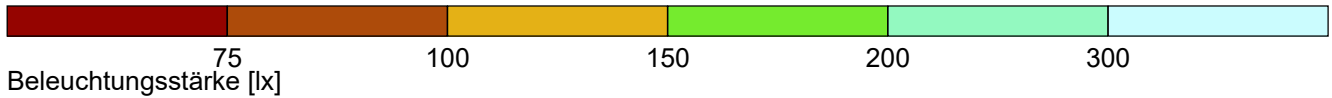
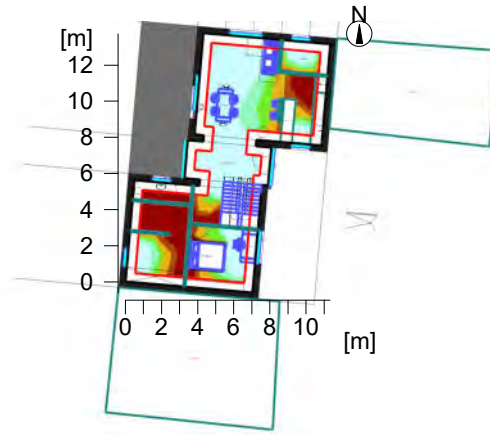
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	153 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.37 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	478 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:418 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1310 (0)

Objekt : Frankenstraße 14  
 Anlage : Vorentwurf  
 Projektnummer : F14  
 Datum : 31.05.2017

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 12:00 (WOZ 10:37)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.05 W/m <sup>2</sup> /100lx)

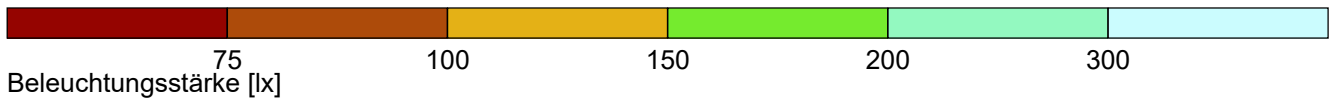
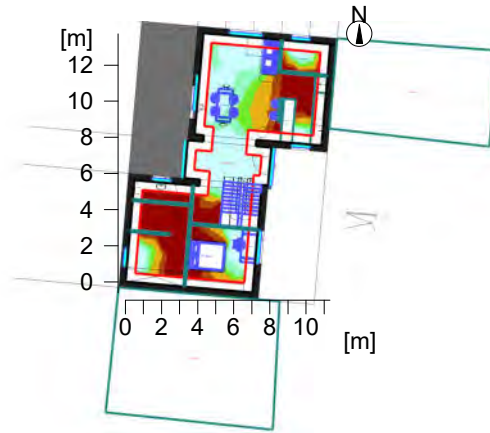
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	338 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.79 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1020 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:427 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1290 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 17:00 (WOZ 15:37)

#### Geographische Daten:

Ort	: Würzburg
Breitengrad	: 47.50 °
Längengrad	: 7.60 °
Nordwinkel	: 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.08 W/m <sup>2</sup> /100lx)

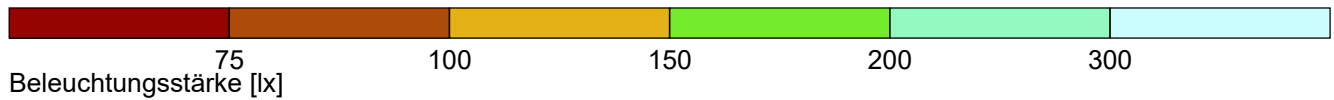
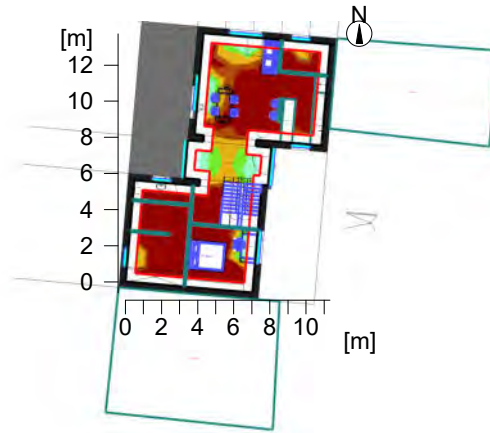
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	213 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.5 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	661 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>0</sub>	Emin/Em	1:425 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1320 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.12. 09:00 (WOZ 08:32)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.32 W/m <sup>2</sup> /100lx)

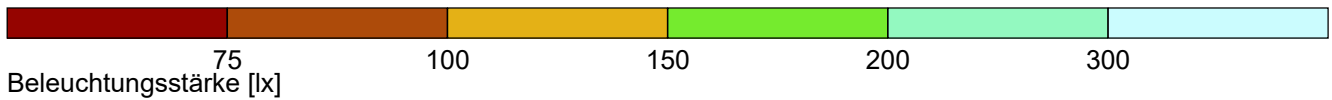
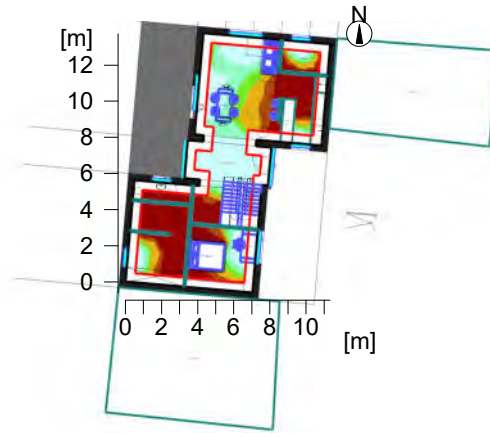
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	55.1 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.13 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	181 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:427 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1400 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.12. 12:00 (WOZ 11:32)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.10 W/m <sup>2</sup> /100lx)

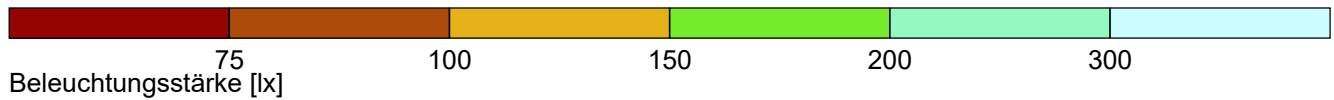
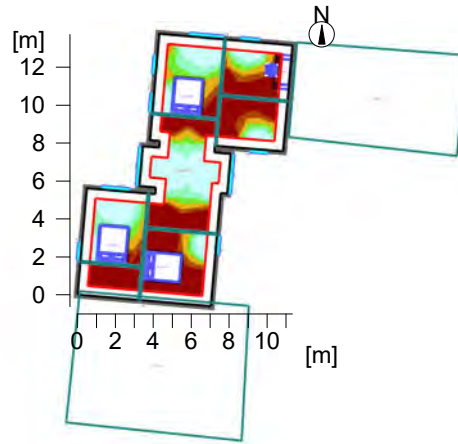
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	173 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.41 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	544 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:418 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1310 (0)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 09:00 (WOZ 08:23)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.12 W/m <sup>2</sup> /100lx)

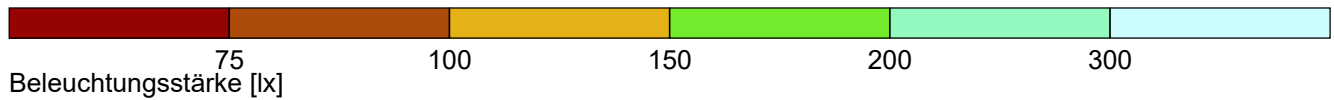
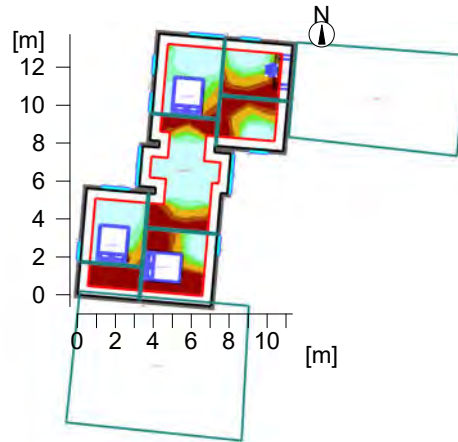
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	142 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	519 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 12:00 (WOZ 11:23)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.08 W/m <sup>2</sup> /100lx)

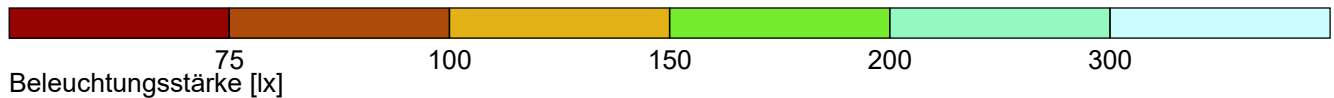
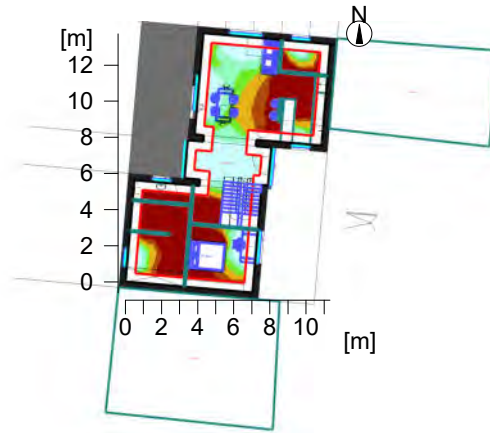
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	225 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	828 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.03. 17:00 (WOZ 16:23)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.12 W/m <sup>2</sup> /100lx)

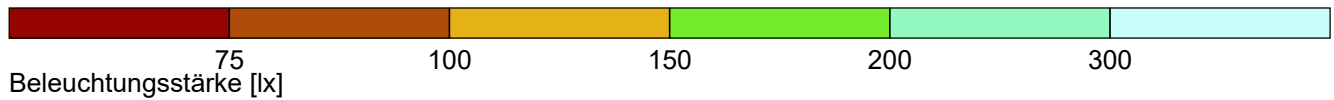
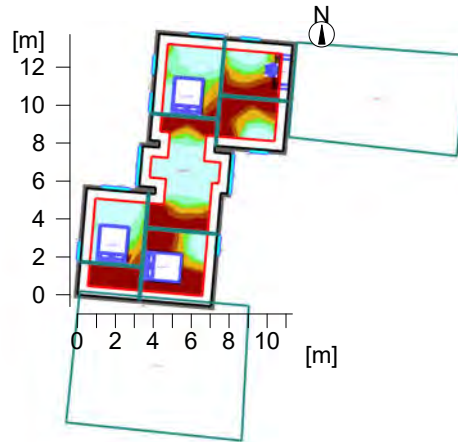
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	147 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.35 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	458 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:418 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1300 (0)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 09:00 (WOZ 07:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.09 W/m <sup>2</sup> /100lx)

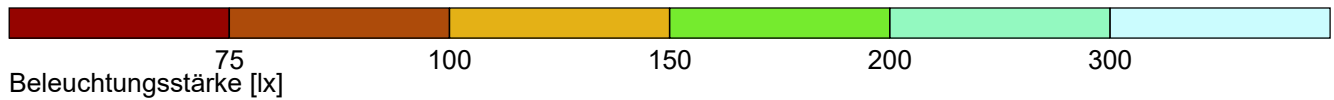
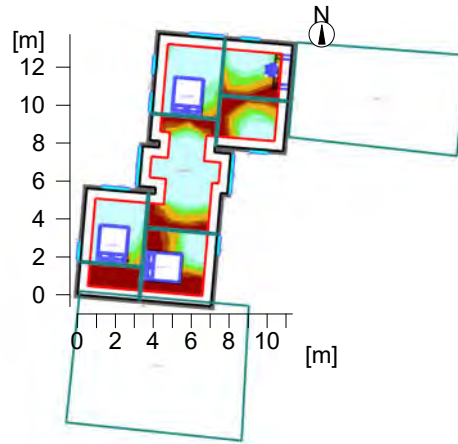
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	193 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	700 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 12:00 (WOZ 10:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.06 W/m <sup>2</sup> /100lx)

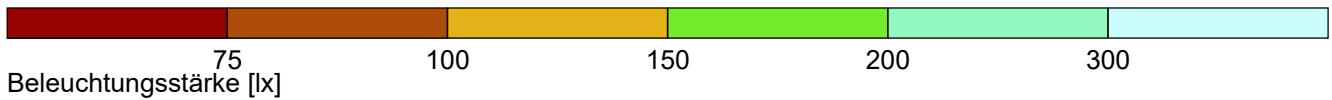
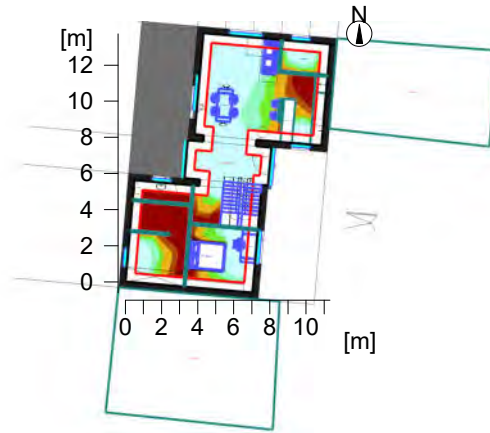
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	300 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1110 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:291000 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1.07e+006 (0)

## Raum 1

### Zusammenfassung, Raum 1

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.70 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.06. 17:00 (WOZ 15:28)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.32 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.05 W/m <sup>2</sup> /100lx)

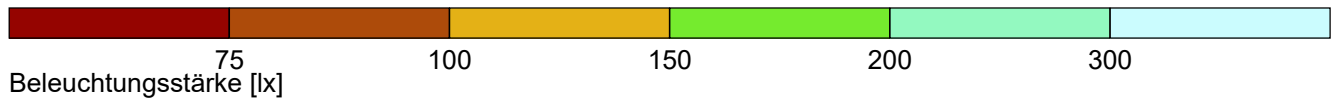
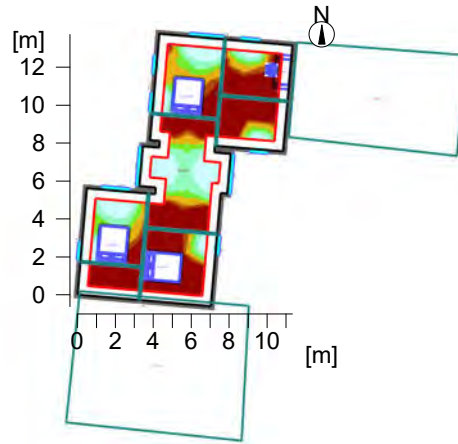
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	356 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.78 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	1070 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:459 (0)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1380 (0)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 09:00 (WOZ 07:37)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.17 W/m <sup>2</sup> /100lx)

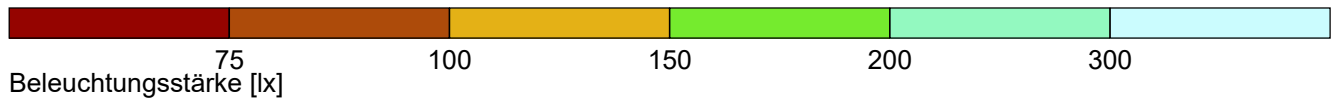
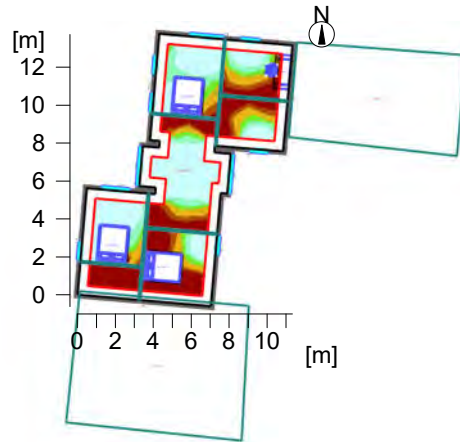
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	106 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	384 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 12:00 (WOZ 10:37)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.08 W/m <sup>2</sup> /100lx)

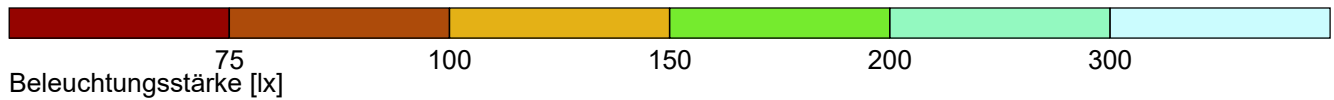
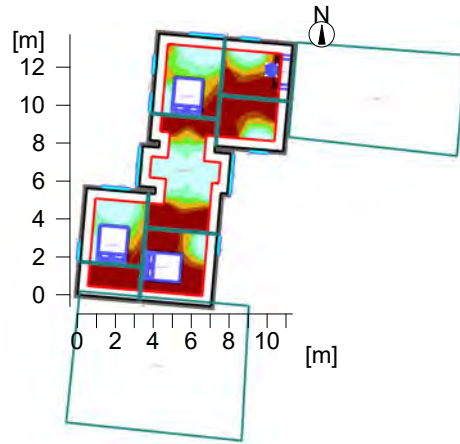
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	217 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	809 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.09. 17:00 (WOZ 15:37)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.13 W/m <sup>2</sup> /100lx)

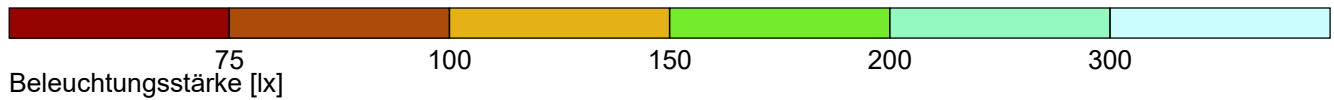
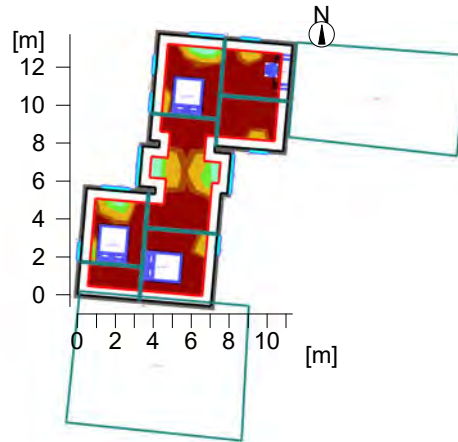
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	139 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	509 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.12. 09:00 (WOZ 08:32)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.45 W/m <sup>2</sup> /100lx)

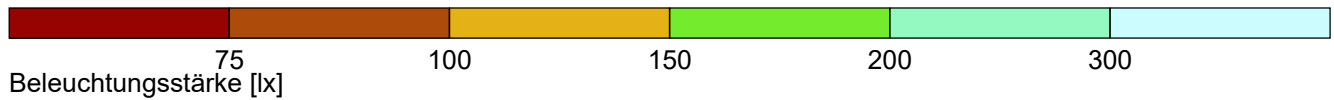
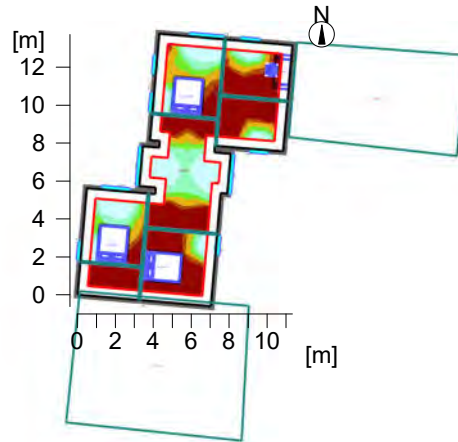
#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	38.6 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	135 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)

## Raum 2

### Zusammenfassung, Raum 2

#### Ergebnisübersicht, Nutzebene 1.1



#### Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.75 m
Höhe Leuchtenebene	2.50 m
Wartungsfaktor	0.80
Verwendeter Rechenmodus	Kunst- und Tageslicht-Berechnung

Datum, Uhrzeit: 21.12. 12:00 (WOZ 11:32)

#### Geographische Daten:

Ort : Würzburg  
 Breitengrad : 47.50 °  
 Längengrad : 7.60 °  
 Nordwinkel : 0.00 °

Gesamtlichtstrom aller Lampen	1600 lm
Gesamtleistung	16 W
Gesamtleistung pro Fläche (91.28 m <sup>2</sup> )	0.18 W/m <sup>2</sup> (0.16 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	111 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	403 lx
Gleichmäßigkeit U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:--- (---)
Ungleichmäßigkeit U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:--- (---)