



Grünes Gas - Beleuchtung

Beispiele aus dem Bereich Energieeffizienz

Dipl.-Ing. Christian Dahm
EnergieAgentur.NRW

Klimaneutralität - Bewahrung der Schöpfung



Gebäudestruktur ↔ CO₂-Emissionen

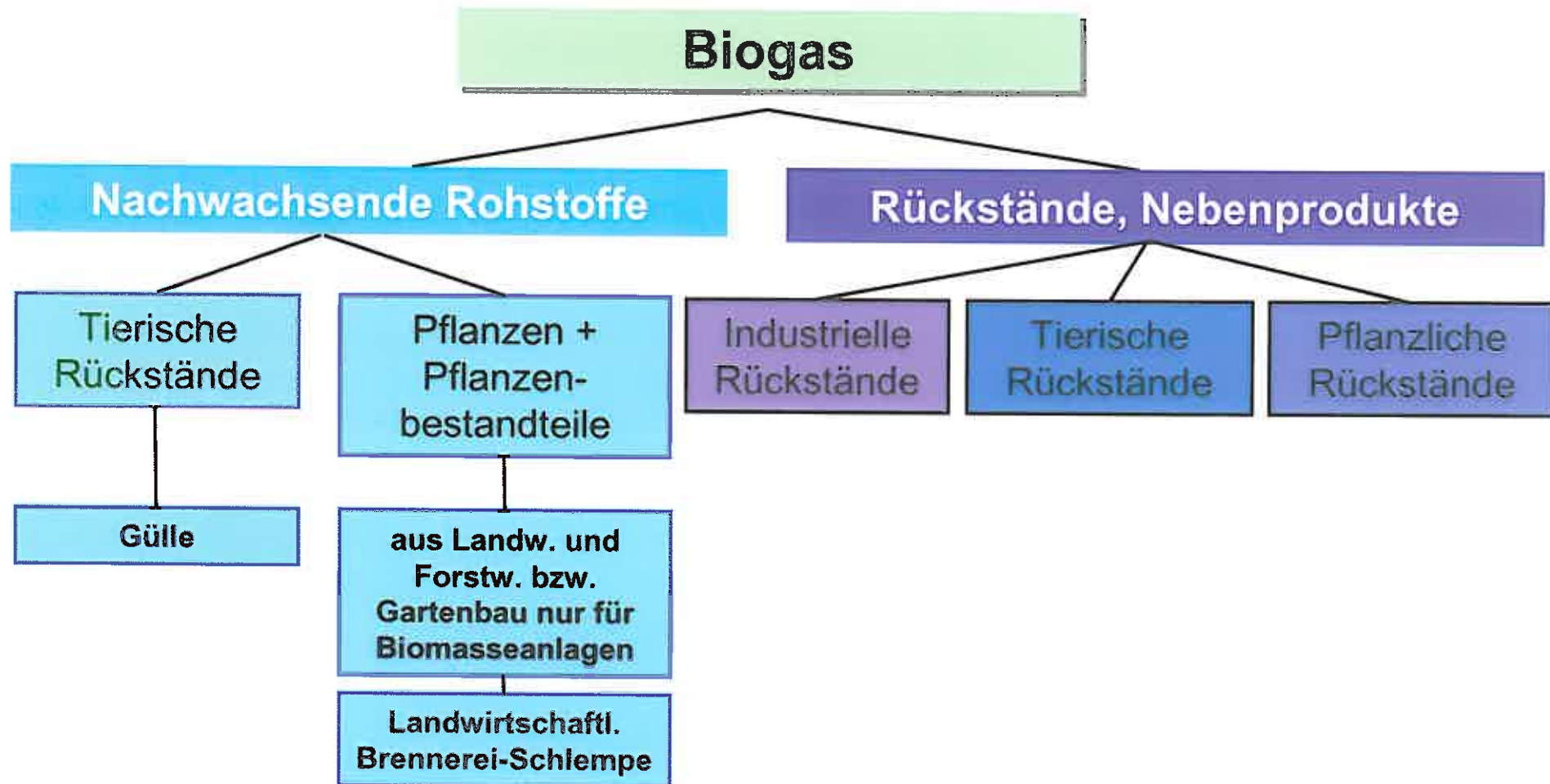
	Fläche [m ²]	Wärmebedarf [kWh/a]	CO ₂ -Emission Wärme bei 0,2 kg/kWh	Strombedarf [kWh/a]	CO ₂ -Emission Strom bei 0,6 kg/kWh
Kirche (300 Pl.)	500	100.000	20 t/a	6.500	4 t/a
Kindergarten (3 Gr.)	500	100.000	20 t/a	11.000	7 t/a
Gemeindezentrum	700	130.000	26 t/a	12.000	7 t/a
Pfarrhaus	200	43.000	9 t/a	5.000	3 t/a
GESAMT		373.000	75 t/a	34.500	21 t/a

⇒ CO₂ für eine Kirchengemeinde: 96 t/a

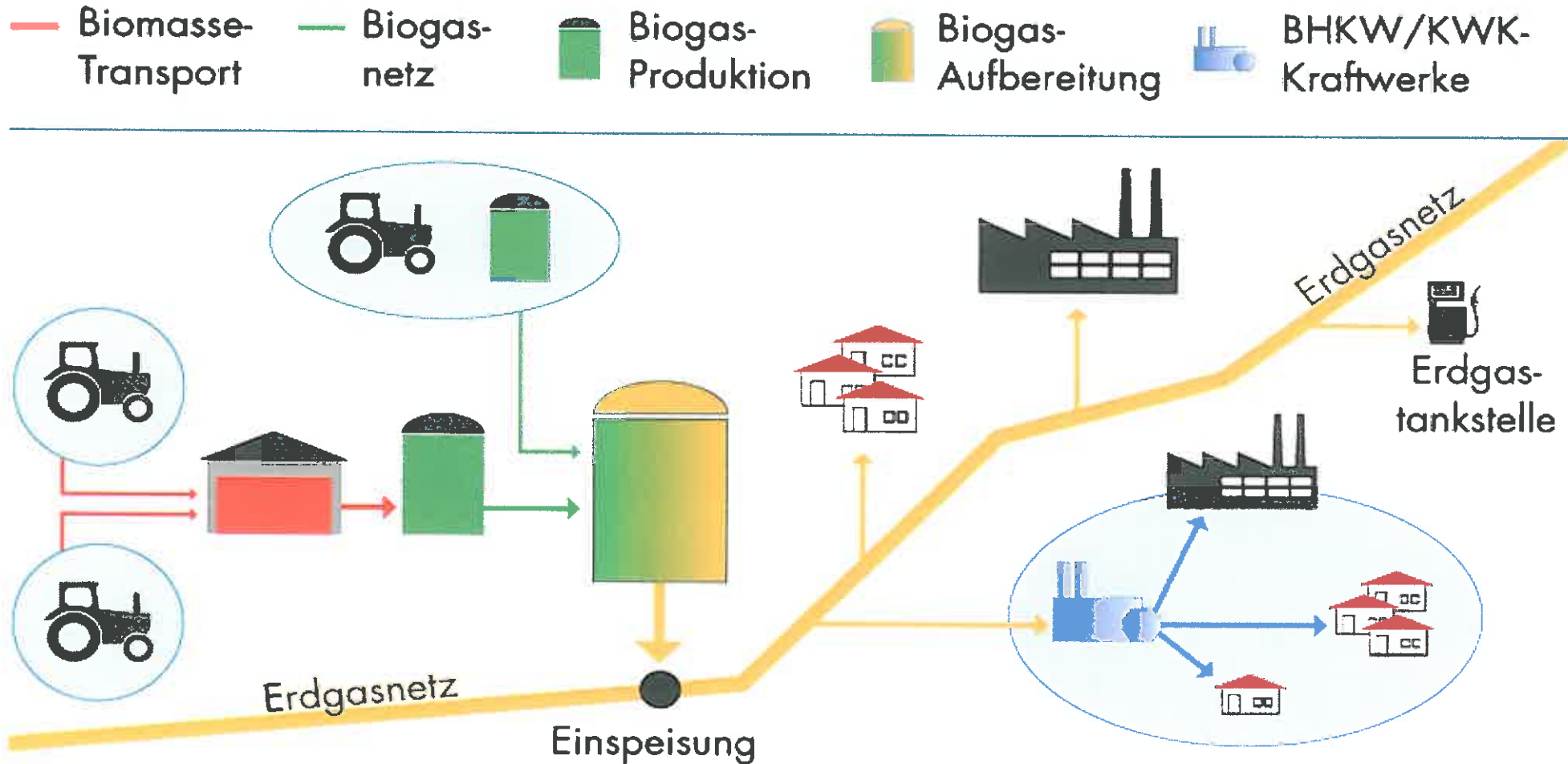
Welche Lösungsansätze gibt es?

- Energiemanagement einführen (5 – 15%)
- Nutzer- und Betreiberverhalten ! (ca. 10%)
- Energieeffizienz erhöhen (bis zu 30%)
 - Bauphysik
 - Wärmeversorgung
 - Lüftung – Klimatisierung
 - **Lichttechnik**
- CO₂-neutrale Energieversorgung
 - Holz als Brennstoff
 - Grüner Strom
 - **Grünes Gas**



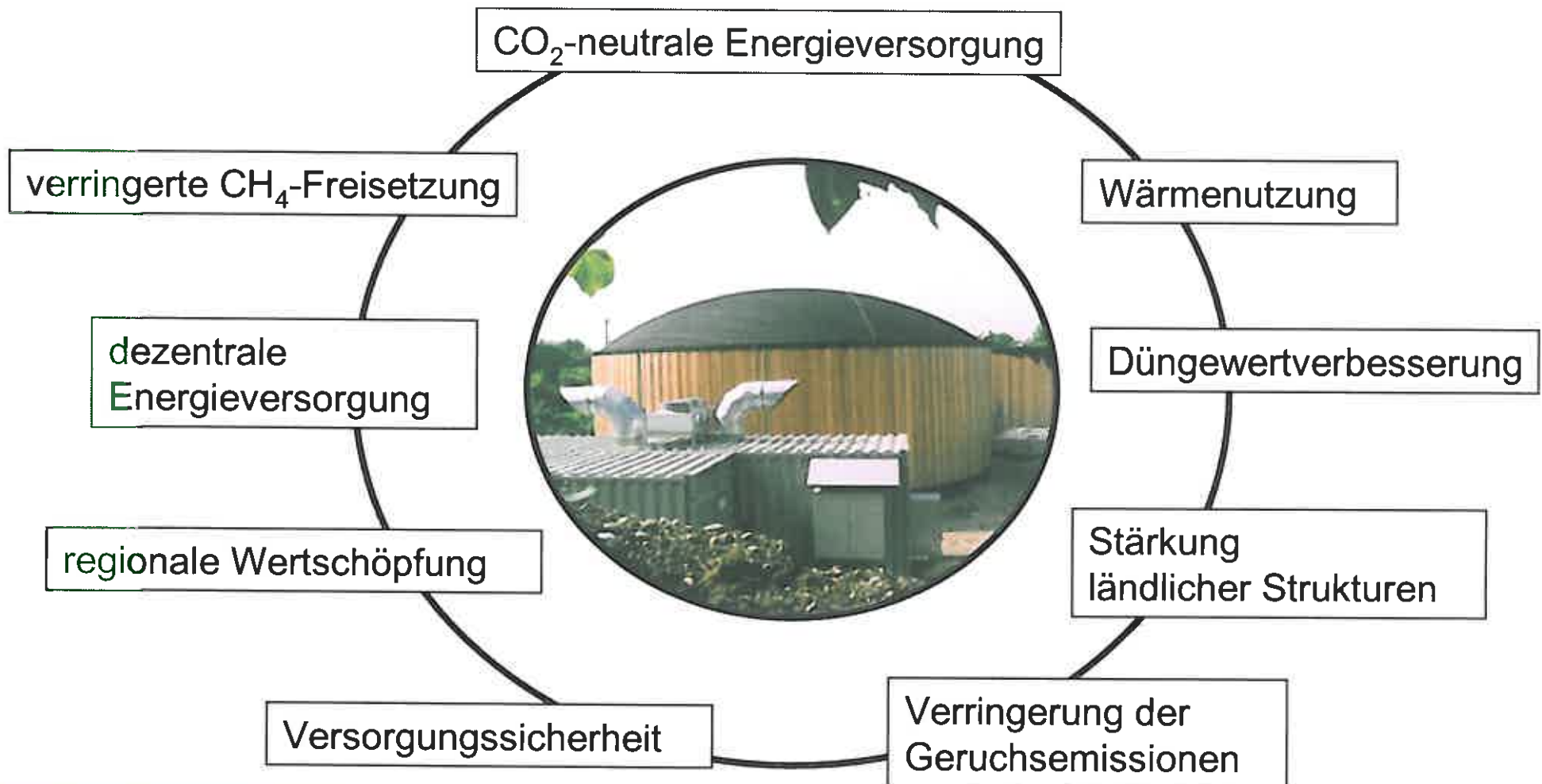


BioErdgas für Gastransportleitungen



Quelle: ASUE

Volkswirtschaftliche Vorteile der Biogasnutzung

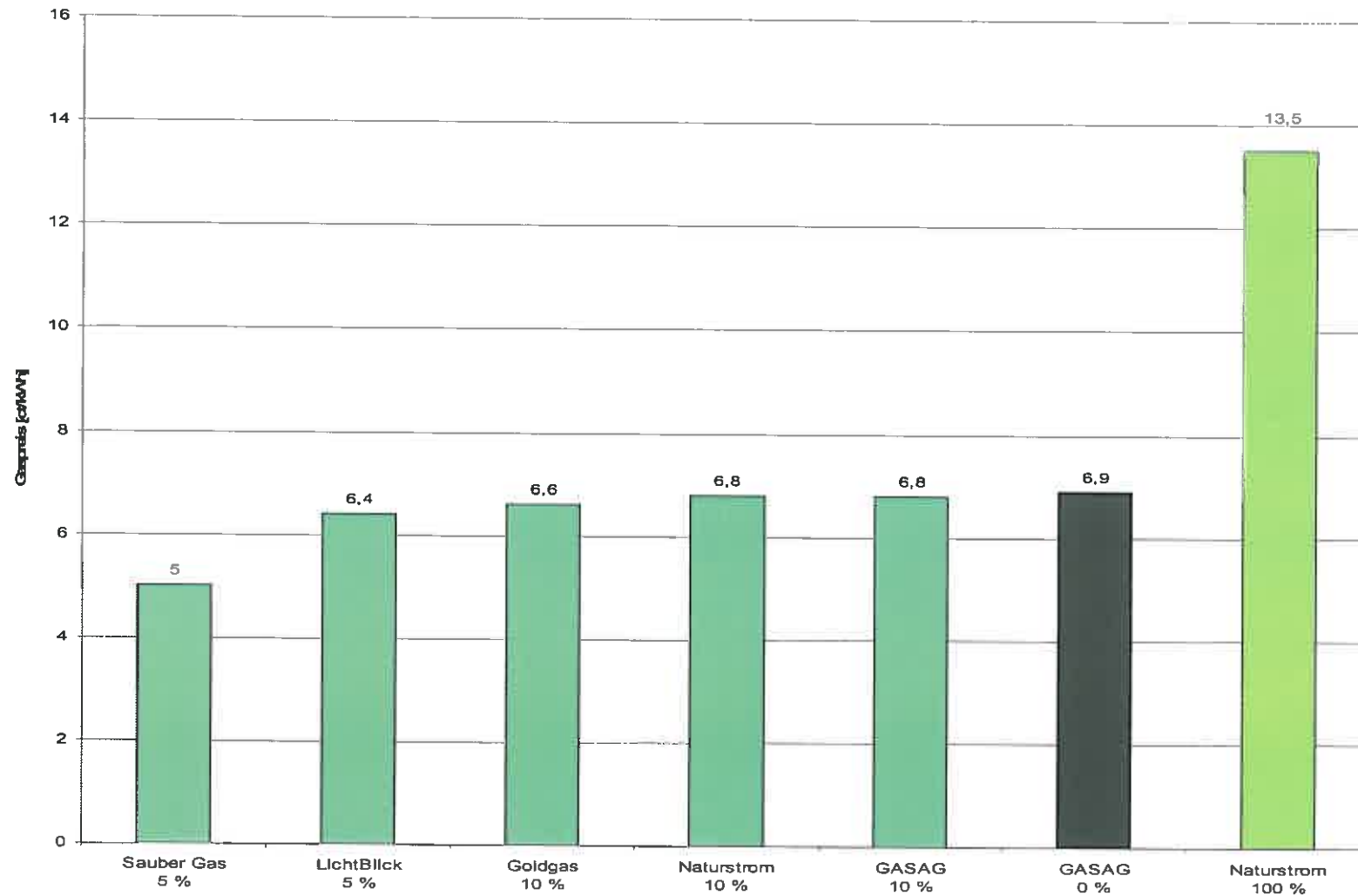


Wie kann man wechseln?

- Angebote vergleichen
 - Vorsicht bei Kautionen, Vorkasse
- Vertrag mit neuem Anbieter
er übernimmt sämtl. Wechselmodalitäten
 - incl.Kündigung des alten Vertrages
- Wichtige Daten
 - Gewünschter Termin
 - Zählernummer
 - Zählerstand
 - Name des derz. Versorgers
 - Kundennummer

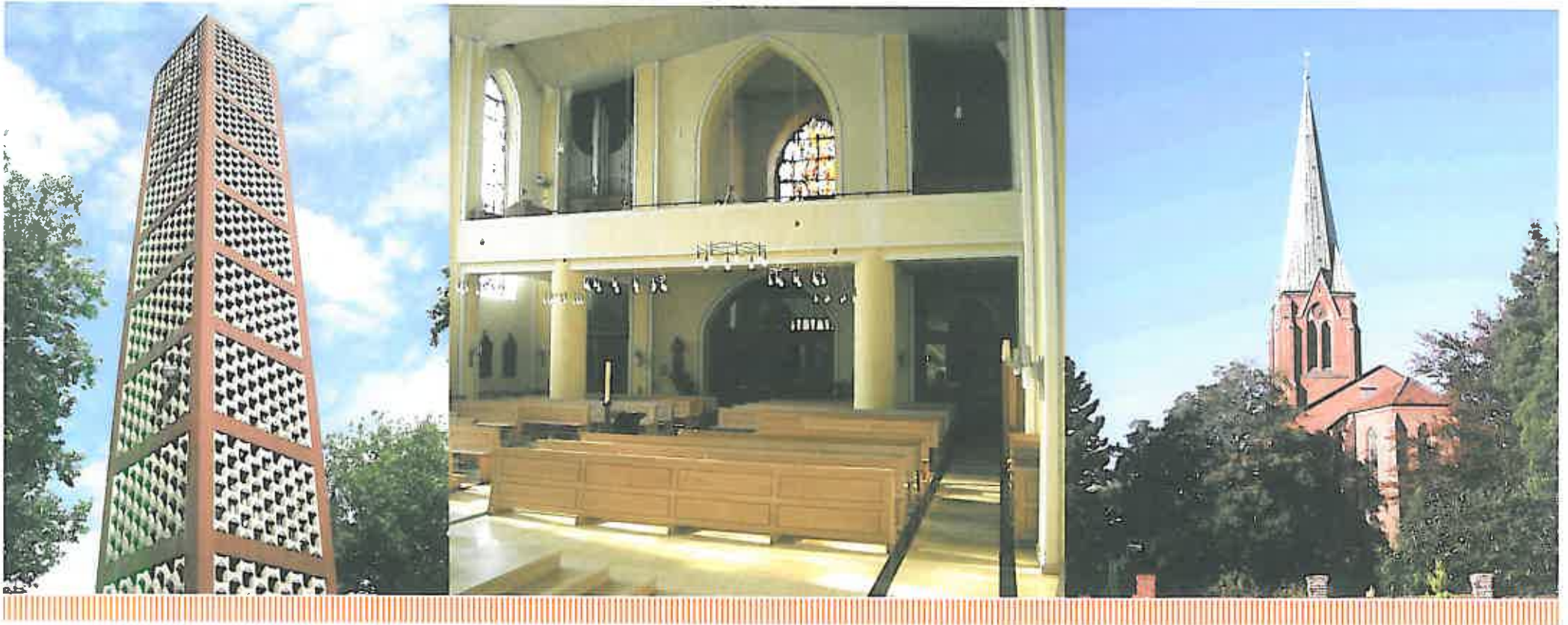


Kostenvergleich Bio-/Erdgas (Quelle: Verivox)



Rechenbeispiel (10%-Anteil BioErdgas)

- Gesamtwärmebedarf Kirchengemeinde 373.000 kWh/a
- 10%-Anteil BioErdgas 37.300 kWh/a
- CO₂-Einsparung durch 10 % Bio-Erdgas 7.460 kg/a
- Gesamte CO₂-Emission Kirchengemeinde 96.000 kg/a
- Verringerung CO₂-Emission um - 7,8 %
- Kosten ?



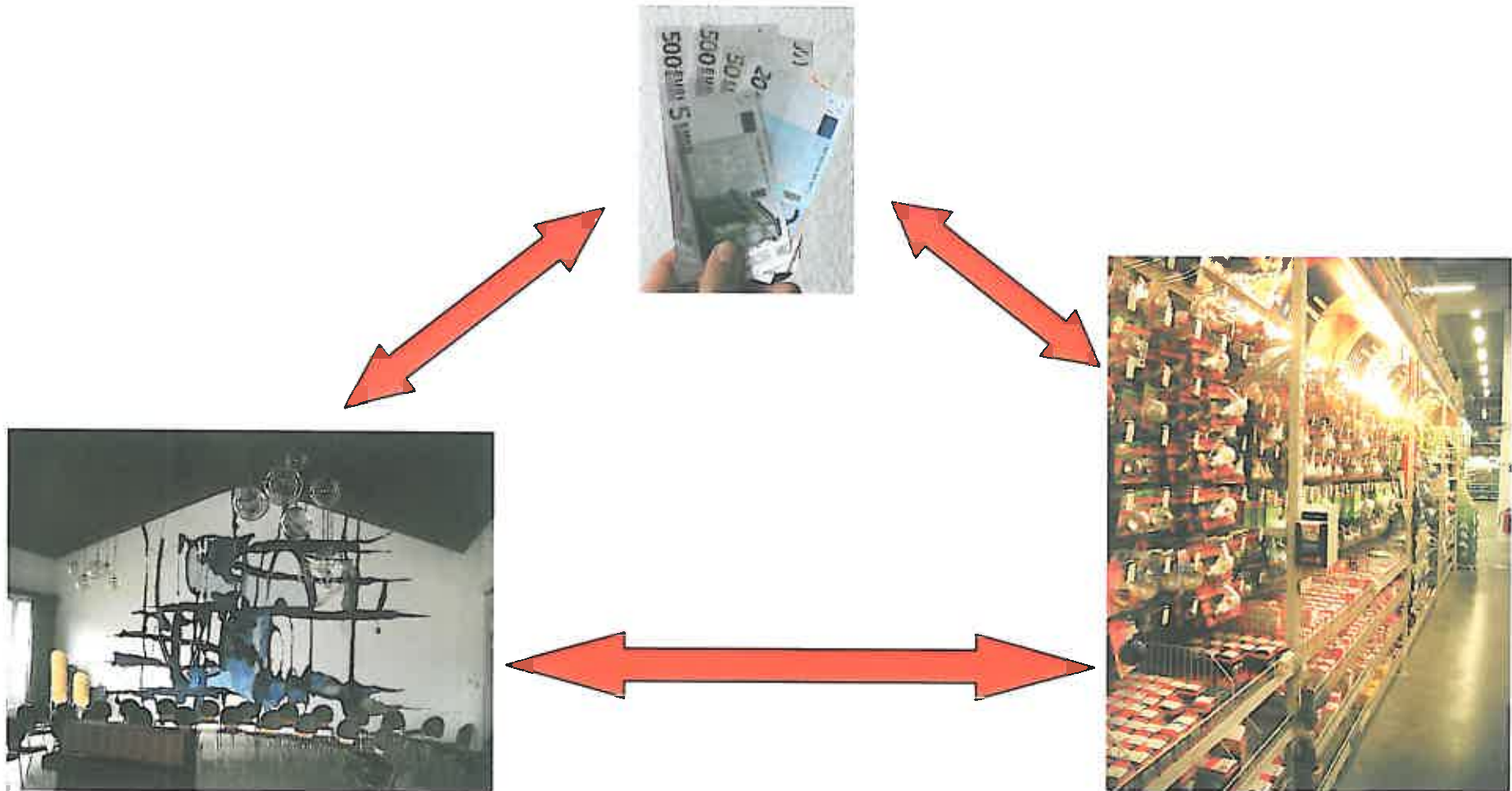
FRAGEN? - FRAGEN? - FRAGEN?

Dipl.-Ing. Christian Dahm

EnergieAgentur.NRW

Tel.: 0202 / 24 55 2 43, dahm@energieagentur.nrw.de

Spannungsfeld: Beleuchtung

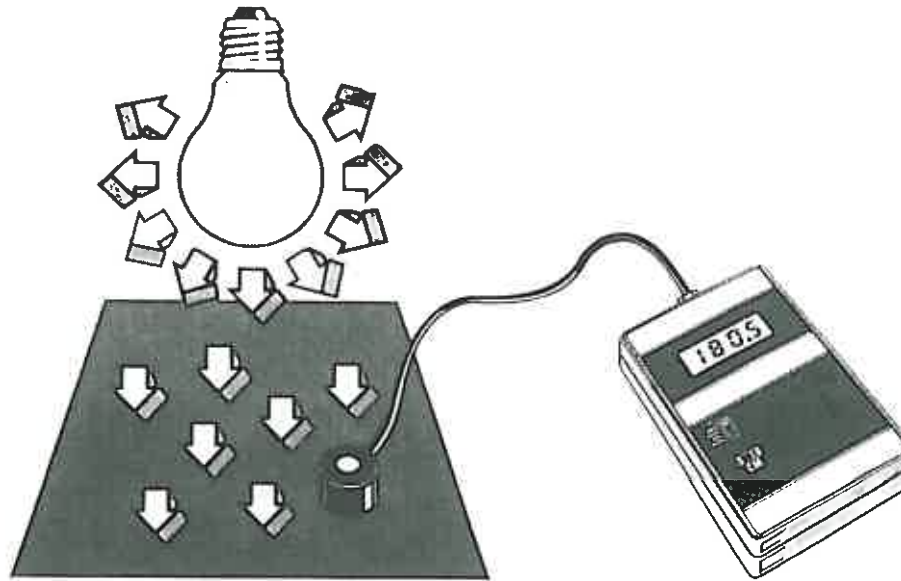


Anforderung: Beleuchtungsstärke

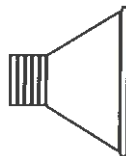


Lichttechnische Einheit: Beleuchtungsstärke

(Lux, lx)



$$\text{Lux} = \frac{\text{Lumen}}{\text{m}^2}$$



Beleuchtungsstärke = je Flächeneinheit auftretender Lichtstrom

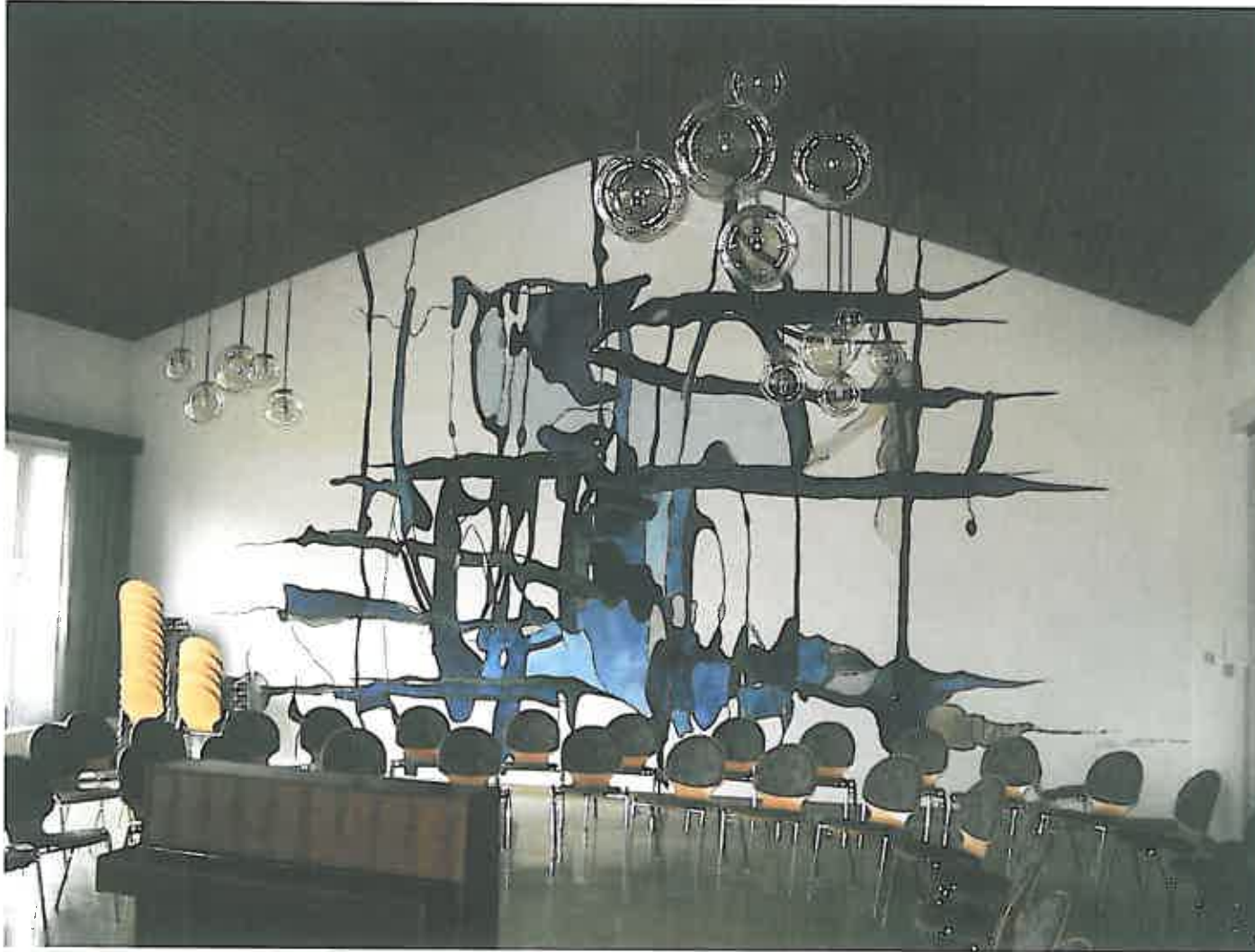
Nennbeleuchtungsstärken

▪ Flure	100 lx
▪ Treppen	150 lx
▪ Sanitärräume	200 lx
▪ Büro, allg.	300 lx
▪ Büro, EDV	500 lx
▪ Besprechungsräume	500 lx
▪ Büchereien, Regalbereiche	200 lx
▪ Kindergärten	300 lx
▪ Schulen, Tagnutzung	300 lx
▪ Schulen, Abendnutzung	500 lx
▪ Gottesdienst am Tag	300-500 lx
▪ Gottesdienst am Abend	80-150 lx
▪ Besondere Orte (Priestersitz, Ambo, Altar etc.)	150-250 lx



▪ Quelle: DIN EN 12464-1; 2003; Dt.Liturgische Institut

Anforderung: Beleuchtungsstärke – gleichmäßige Beleuchtung



- Chorprobe
- Übergang
Flurbereiche
- Treppen

Anforderung: Lichtfarbe (Farbtemperatur)



Kennzeichnung Farbwiedergabe / Farbtemperatur

1.Ziffer	Farbwiedergabe- index Ra	2.+3. Ziffer	Farb- temperatur [K]	Kürzel
9	90-100	27	2.700	ww
8	80-89	30	3.000	ww
7	70-79	40	4.000	nw
6	60-69	50	5.000	nw
5	50-59	60	6.000	tw
4	40-49	65	6.500	tw



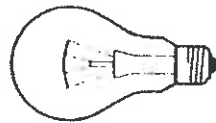
Kennzeichnung Farbwiedergabe / Farbtemperatur

1.Ziffer	Farbwiedergabe- index Ra	2.+3. Ziffer	Farb- temperatur [K]	Kürzel
9	90-100	27	2.700	ww
8	80-89	30	3.000	ww
7	70-79	40	4.000	nw
6	60-69	50	5.000	nw
5	50-59	60	6.000	tw
4	40-49	65	6.500	tw



Möglichkeiten der Lichterzeugung

Temperaturstrahlung



Elektrischer Strom bringt einen Draht (Wolframwendel) zum Glühen – Glühlampe

Gasentladung



Elektrischer Strom bringt ein Gas (Quecksilberdampf, Natriumdampf) zum Leuchten

Strahlungsumwandlung



Leuchtstoffe wandeln UV in Licht um – Leuchtstofflampe

LED-Anwendungsfeld Arbeitsplatz-, Deko- und Innenbeleuchtung

Quelle: Wikipedia



LED-Fassung:
klassische Halogenlampenfassung

Quelle: Zumtobel Staff



LED-Innenraumbeleuchtung:
wartungsarm und zuverlässig

Quelle: Zumtobel Staff



LED-Dekorbeleuchtung:
farblich wechselnde Effekte

Quelle: Zweibrücker



LED-Arbeitsplatzbeleuchtung:
gezielte Lichtabgabe ohne Reflektor

AMEV-Stellungnahme: LED-Röhren (1)

AMEV

AMEV: Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik
staatlicher und kommunaler Verwaltungen

	LED-Lampen		Leuchtstofflampe mit EVG
Lebensdauer	50.000 h ¹⁾	+	24.000 h ²⁾
Restlichtstrom am Ende der Lebensdauer	50 %		90 %
Spezifische Systemlichtausbeute	40 – 60 lm / W ²⁾	-	70 – 80 lm / W ²⁾
UV-Strahlung	keine	+	ja
Lichtfarben	ww, nw, tw		u. a. ww, nw, tw
Farbwiedergabe	R _a = 60...80	-	R _a ≥ 80
Kosten	teuer		preiswert
Leistungsfaktor	ca. 0,8		ca. 0,95
Dimmbar	ja, mit entsprechenden Konstantstromquellen		ja, mit entsprechenden Vorschaltgeräten
Umgebungstemperatur	-10°C – + 60°C		Lichtstrom stark temperaturabhängig
Sondermüll	nein		ja, jedoch extrem hohe Recyclingquote
Schaltspiele	unbegrenzt		unbegrenzt beim Einsatz von Warmstart-EVG

AMEV-Stellungnahme: LED-Röhren (2)

- Aber:
- derzeitiges Leuchtenangebot

Baulänge	Lichtstrom	
	Leuchtstofflampe T 26 mit VVG	"LED-Röhre"
1.200 mm	3.350 lm	1.300 - 1.400 lm
1.500 mm	5.200 lm	1.400 - 1.600 lm

- Vorhandene Beleuchtungsanlagen sind auf die Kombination von Lampenfassung mit Spiegelementen und 360°-abstrahlende Leuchten ausgelegt.
Wie sich der Einsatz von LED-Röhren (120°) auswirkt, muss im Einzelfall untersucht werden.
- Verlust der Prüfzeichen, da Starter, Vorschaltgeräte und Kondensatoren ausgebaut werden müssen.

- Quelle: Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden. 2.Ergänzung 2009: LED-Lampen

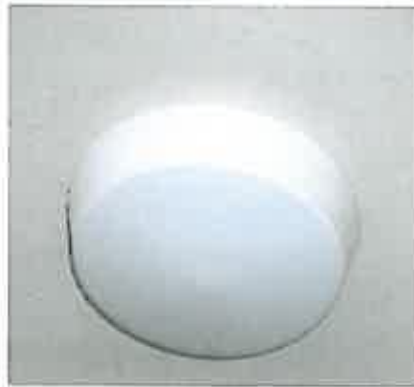
Anforderung: Gestaltung (1)



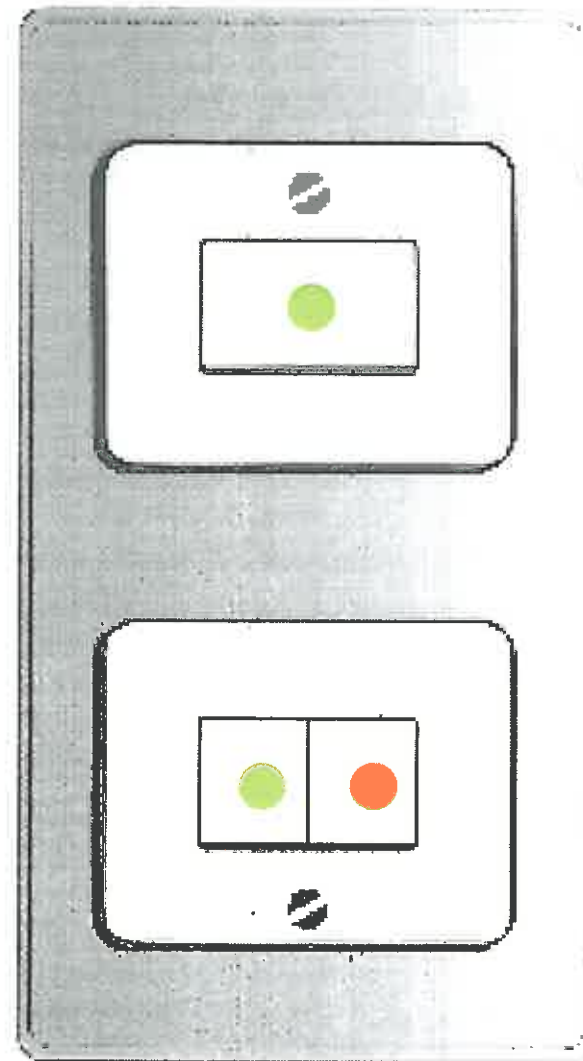
Anforderung Gestaltung (2)



Energieeffizienz: Leuchtenwirkungsgrad - Beispiele



Energieeffizienz: „Beschriften der Lichtschalter“



Energieeffizienz: Schaltbarkeit einzelner Bereiche



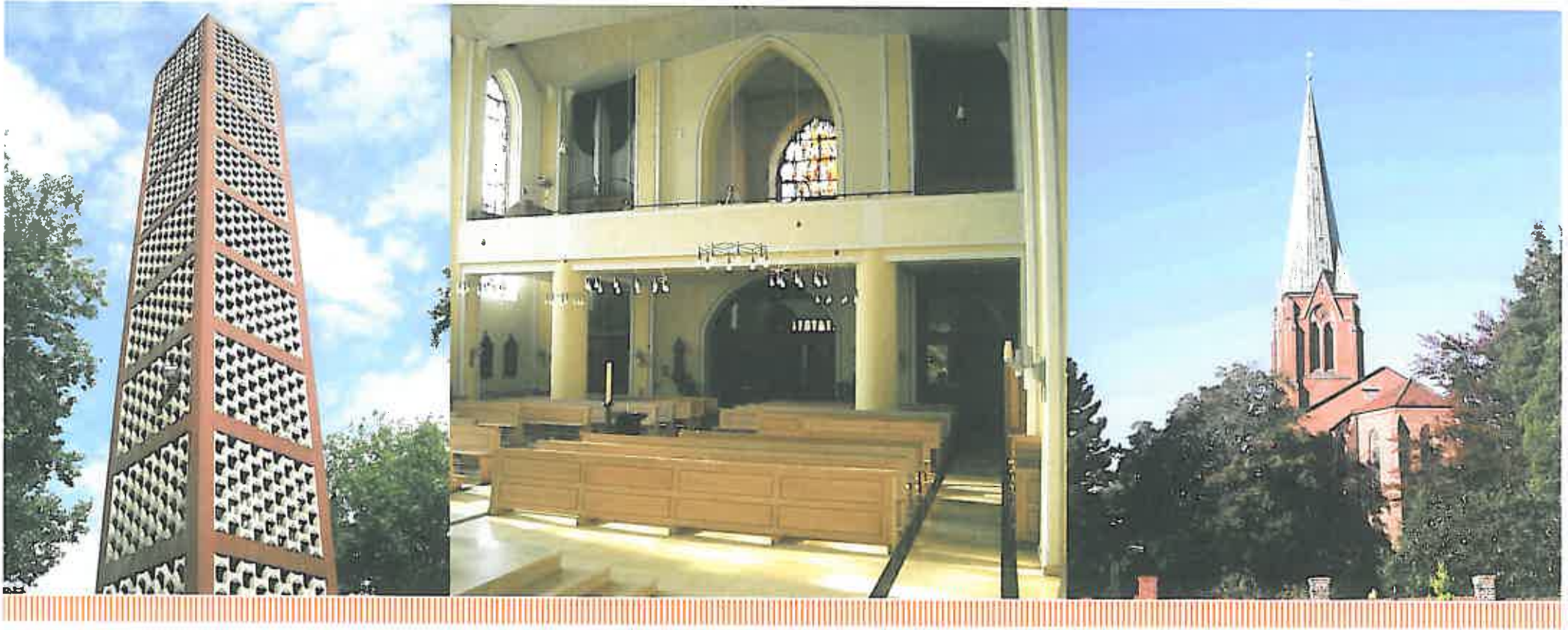
Energieeffizienz: Außenbeleuchtung



250 Watt

150 Watt





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dipl.-Ing. Christian Dahm

EnergieAgentur.NRW

Tel.: 0202 / 24 55 2 43, dahm@energieagentur.nrw.de