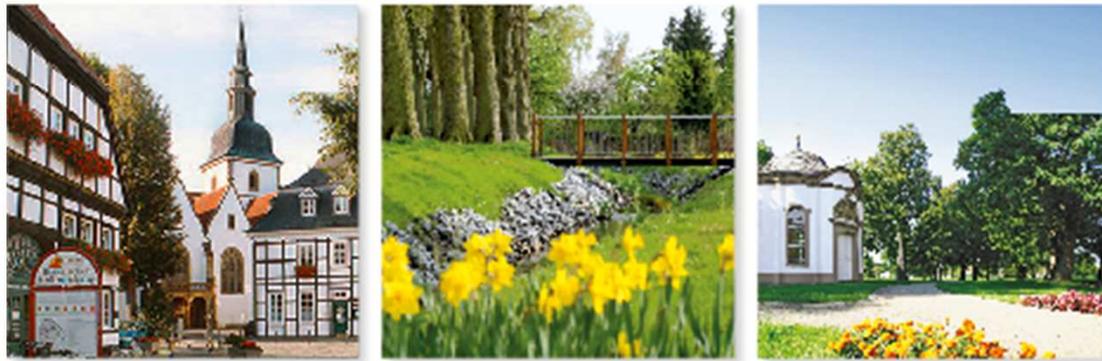


Rietberg: Ein historischer Stadtkern leuchtet durch LED“



Fachveranstaltung „Stromsparende
LED-Beleuchtung im öffentlichen Raum“

Inhalt:

- Stadt Rietberg:
 - Vorstellung
 - Zielsetzung
 - Projektübersicht
 - Zielerreichung
 - Technischer Nutzen
 - Wirtschaftlicher Nutzen
- Fachhochschule Bielefeld:
 - Akzeptanz-Effizienz-Monitoring



STADT
RIETBERG

Straßenbeleuchtung in Rietberg

Ausgangssituation 2008

- **Haushalts- und Finanzkrise 2008**
 - Wie kann Geld eingespart werden?
 - IST-Zustand der Straßenbeleuchtung?
 - Führt eine neue LED-Beleuchtung zu Energieeinsparung?
- **Geschäftsleute und Bürger klagen wiederkehrend über eine zu schwache Ausleuchtung im Hist. Stadtkern (ca. 210 Leuchtstellen)**
 - Überprüfung und Feststellung: Keine DIN-Beleuchtung
- **Kein einheitliches Erscheinungsbild in der Straßenbeleuchtung**
 - Mindestens 7 Leuchtentypen allein im Hist. Stadtkern (je nach Bauphase anderer Leuchtentyp)
- **Barrierefreiheit**
 - Immer wieder beklagen sich Sehbehinderte darüber, dass sie Seh-Probleme im Straßenbereich des Hist. Stadtkernes haben
- **Auftrag an die RWE zur Darstellung der IST-Situation in der Straßenbeleuchtung**
 - daraus erkennbar Handlungsbedarf und Chancendarstellung zur Energieeffizienz und CO2-Einsparung
 - Notwendigkeit zum Austausch von Quecksilberdampfleuchten aufgrund EU-Vorgabe
- **Zielvorstellung des Bürgermeisters: Erarbeitung eines Lichtkonzeptes im Dialog mit Bürgern, Geschäftsleuten und Politik (Straßenbeleuchtung = Emotionen pur) & spätere Umsetzung im gesamten Stadtgebiet bei Versuchserfolg (rd. 2.600 Leuchten)**





Zielsetzung

- Senkung des Energieverbrauchs
- Beleuchtungsniveau nach Norm DIN 13201
- Einheitliches Erscheinungsbild
- Steigerung des äußeren Erscheinungsbildes des Stadtkerns
- Bessere Integration sehbehinderter Menschen
- Dialog zwischen Politik, Geschäftsleuten und Bürgern für „gemeinsame Gestaltung“

Projektübersicht

- 2008/2009 Vorüberlegungen zu effizienter Straßenbeleuchtung
- Ende 2009 Erstes Lichtkonzept und Teilnahme am Wettbewerb „Kommunen in neuem Licht“
- April 2010 Preisverleihung an Rietberg
- August 2010 Überarbeitetes Lichtkonzept und Beantragung der Förderung

Projektübersicht

- Anfang 2011 Organisation der Projektgruppe aller Partner
- 2010 / 2011 Verhandlungen mit Privat-Eigentümern für ca. 40 Fassadenanstrahlungen
- März 2011 Bewilligungsbescheide über 100% Förderung
- Sommer 2011 Planungsarbeiten, Ausschreibung, erste Lichtberechnungen



Projektübersicht

- Juli 2011 Auftragsvergabe
- Sept. 2011 Baubeginn
- August 2013 Fristgerechte Fertigstellung der Maßnahme



 Dipl.-Ing. J. Meyer-Brandis Gesamtkonzept	 Bauleitung	 Lichtleitlinie
 Lichtkontrolle	 Bauherr	 LED- Technologie
 Bauunternehmen	 Lichtleitsteine	 Energieversorger



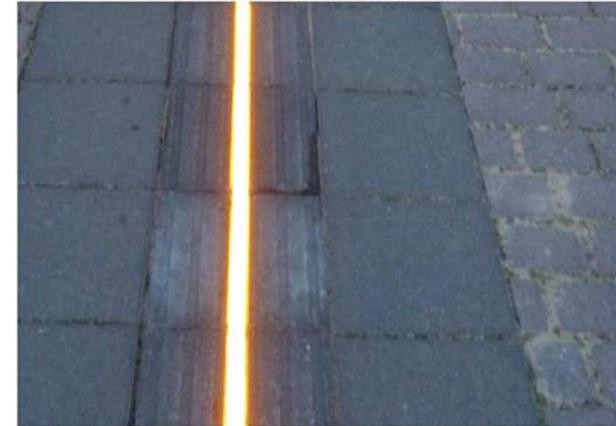
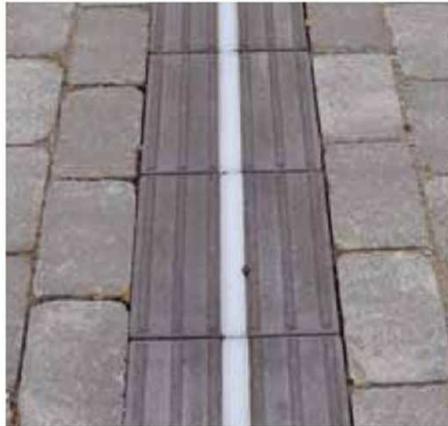


Zielerreichung

- Energieeffiziente Straßen- und Fassadenbeleuchtung durch modernste LED- und Steuerungstechnik
- Normgerechte Beleuchtung des historischen Stadtkerns
- Nur noch 1 Leuchtentyp im Bereich des Stadtkerns, 1 weiterer Leuchtentyp für Wallanlagen

Zielerreichung

- Neuentwickelter LED-Lichtstein



- Sämtliche Personengruppen mit einbezogen

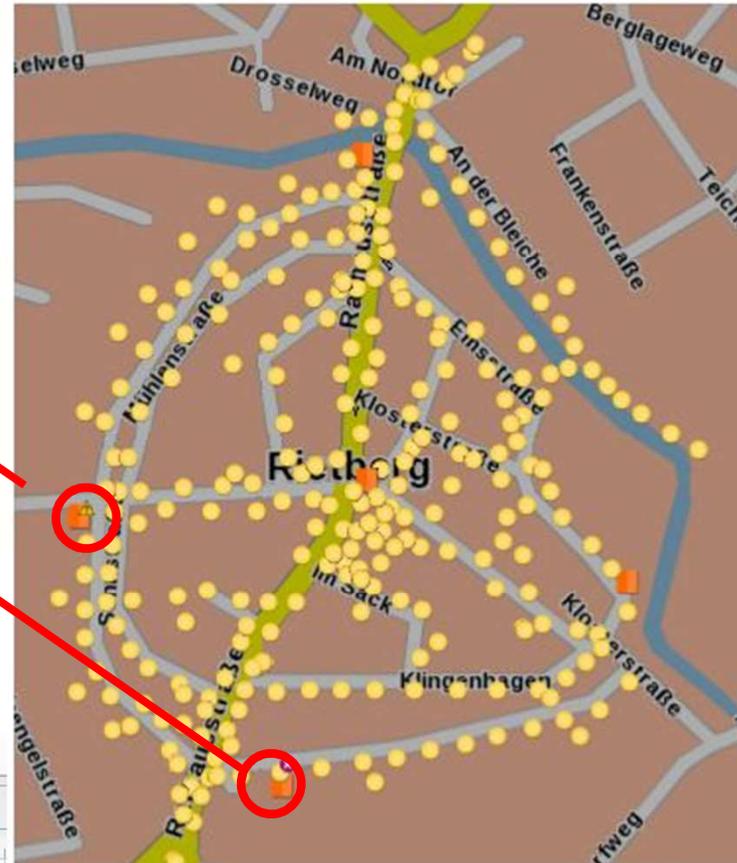
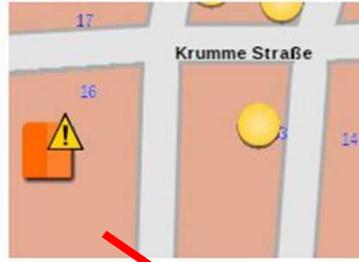
Schwierigkeiten bei Planung, Umsetzung und Kostenkontrolle

- Hoher Abstimmungsaufwand mit Hauseigentümern (Vorgartenzone, Probebeleuchtungen, Baugrund Torf im gesamten Stadtkern)
- Zahlreiche Einbau- Restriktionen durch Bauen im sensiblen, historischen Umfeld (Denkmalbereiche)
- Sensibilisierung verschiedener Bürger in Nebenstraßen durch normgerechtes, hohes Lichtniveau gegenüber früherer, nostalgischer Schummerbeleuchtung

Technischer Nutzen

- Vereinfachtes Störungsmanagement
- Flexible Anpassung der Beleuchtungsstärken
- Automatismus
- Dokumentation
- Überprüfungsorgan für die Stadt Rietberg
- Offenes System

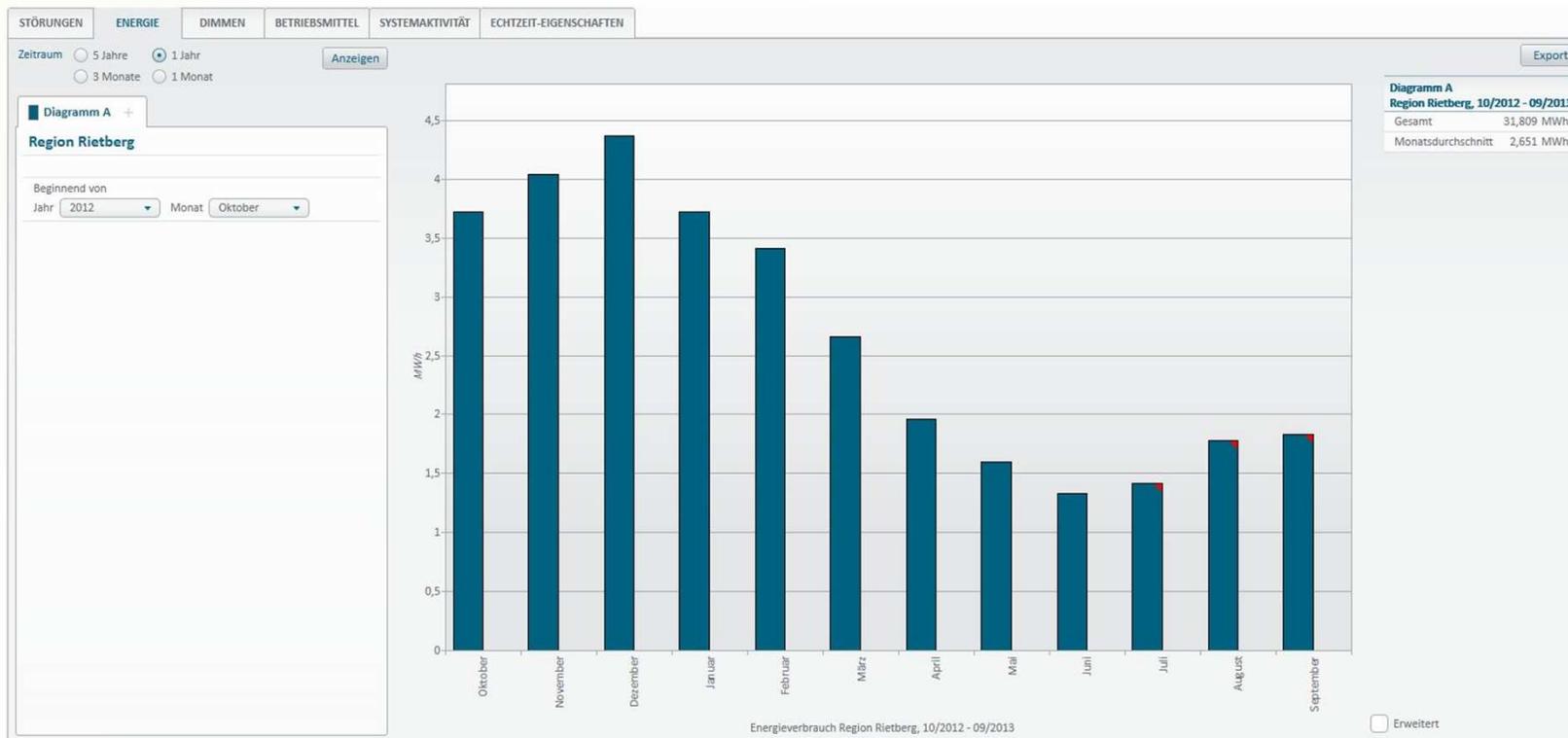
Technischer Nutzen



		STÖRUNGEN	ENERGIE	DIMMEN	BETRIEBSMITTEL	SYSTEMAKTIVITÄT	ECHTZEIT-EIGENSCHAFTEN
		Aktiv					
		Suchen					
ID	Straße	Name des Betriebsmittels	Name der Komponente	Typ der Komponente	Modell	Kategorie	
175	DEFAULT	CAB-sc krumme str	sc krumme str	Kommunikationsknotenpunkt	Philips LFC7070	Nicht erreichbar	
174	Am Südwall	SL-5.05	5.05	Leuchte		Defekt	

Wirtschaftlicher Nutzen

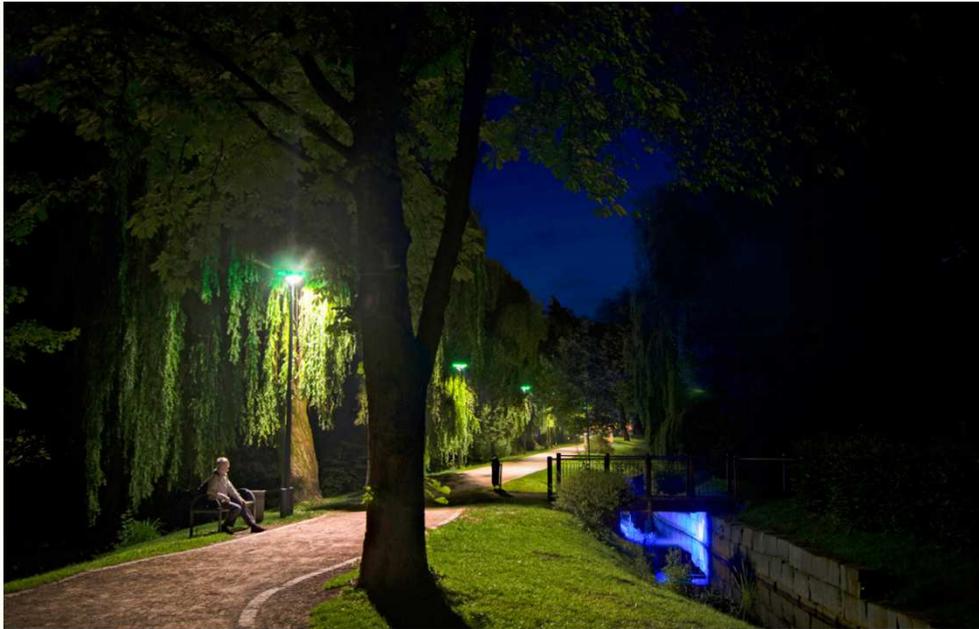
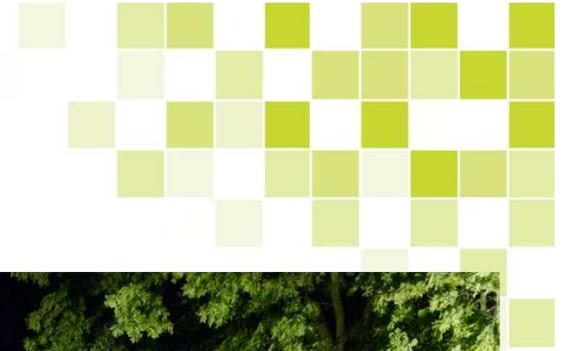
- Energiekostenkontrolle
- Effizientere Gestaltung von Betrieb und Instandhaltung



Erfolge bei der Realisierung

- Neue hochmoderne und auch fernwirksame Lichtreklame (Kirchturm) für den alten historischen Stadtkern („Marker Rietberg“)
- Durchweg sehr positive Resonanz bei Bürgern und Besuchern wegen attraktivem Erscheinungsbild und Stadtbildverbesserung
- Energieeffiziente Beleuchtung (z.B. Fassade Müntestraße 90 kW/h/a = ca. 27 € für 150 Watt Anstrahlleistung Gesamtfassade mit 6 Einbaustrahlern)
- Steigerung der Sicherheit und Aufenthaltsqualität während ausgedehnter Dunkelstunden
- Unterstreichung des hochwertigen Denkmalbereiches und Akzentuierung zahlreicher, stadtbildprägender Baudenkmäler und Freiraumelemente
- Wertvoller organisatorischer, technischer und kostenmäßiger Erfahrungszuwachs in punkto Umsetzung und Anwendung eines LED-Lichtkonzepts für einen geschlossenen historischen Stadtkern





Lichtkonzept Historischer Stadtkern Rietberg: Akzeptanz-Effizienz-Monitoring

Wissenschaftliche Evaluierung

Gefördert im Rahmen des Wettbewerbs
„Kommunen in neuem Licht“

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Lichtkonzept Historischer Stadtkern Rietberg (LHS)

- Handlungsfelder der Fachhochschule Bielefeld
 - Geschäftsstraße, Nebenstraßen und Wallring
 - Messungen
 - Simulationen
 - Befragungsaktionen
 - Öffentliche Plätze und Gebäudeilluminationen
 - Weihnachtsbeleuchtung
 - Messungen
 - Befragungsaktionen
 - Alterungsversuche
 - Lichtleitstein mit taktiler Oberfläche & LED Element für sehbehinderte Menschen

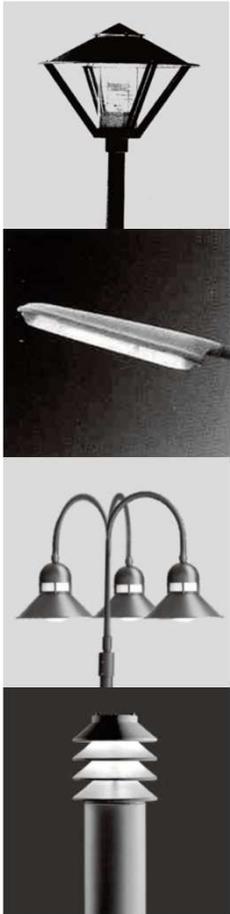
Lichtkonzept Historischer Stadtkern Rietberg (LHS)

Ausgangssituation (Meinung Stadt Rietberg):

- Keine zufriedenstellende und normgerechte Beleuchtung vorhanden
- Einheitliches Bild der Straßenbeleuchtung fehlt
- Veraltete, kostenintensive Weihnachts- und Fassadenbeleuchtung

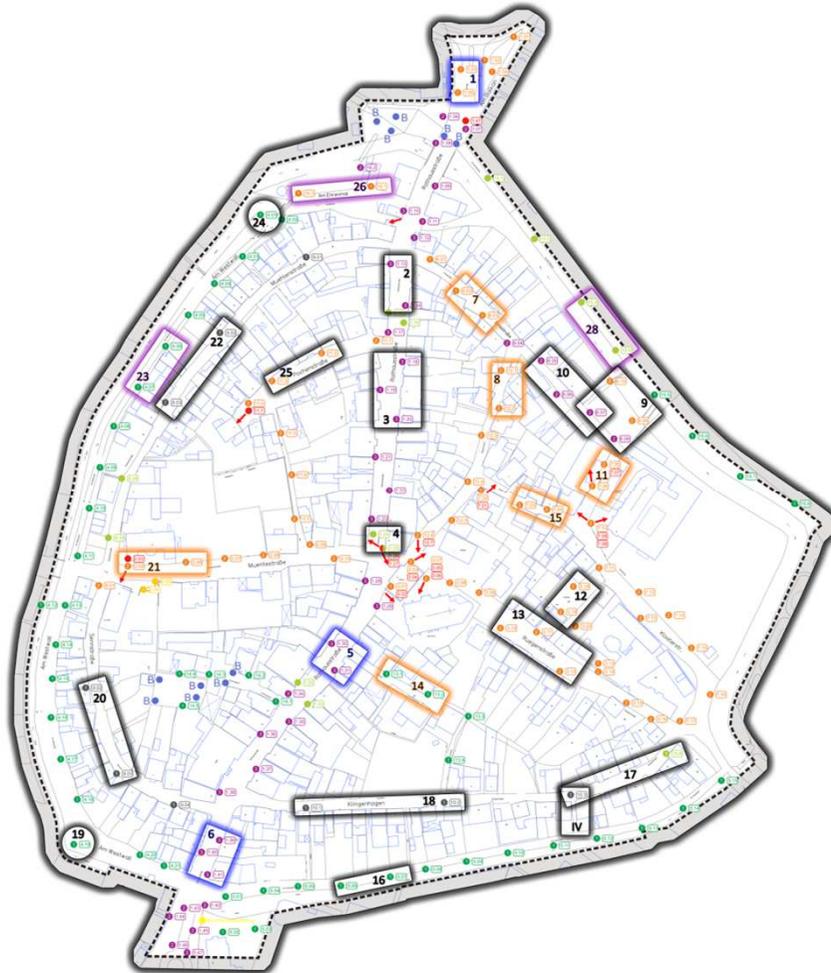
Herausforderungen:

- Innovative Beleuchtung im Historischen Stadtkern
- Maststandorte sollen möglichst erhalten bleiben



Bilder und Grafiken wurden aus den Planungsgrundlagen des Lichtkonzepts entnommen

Auswahl geeigneter Messfelder / Bewertungsfelder



- Aufgrund der unterschiedlichen Straßengeometrien Vielzahl von Messfeldern notwendig, um repräsentative Aussage tätigen zu können
- Auswahl von 27 Messfeldern und ein weiteres optionales Messfeld
- Nachfolgend Schwerpunkt auf Nutzerakzeptanz

Historischer Stadtkern Rietberg mit eingezeichneten Messfeldern
Bearbeitete Grafik aus Planungsgrundlage „Bestand Beleuchtung Stadtkern“

Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Methodik / Vorgehen
 - Fragebögen speziell für Projekt entwickelt
 - Verschiedene Zielgruppen betrachtet
 - Bürger
 - Geschäftsleute
 - Befragung Bürger in den Abendstunden vor Ort bei eingeschalteter Straßenbeleuchtung
 - Befragung Geschäftsleute während der Öffnungszeiten, d.h. tagsüber
 - Erste Befragung: Vor Umrüstung / Konventionelle Beleuchtung
 - Direkte Befragung (Face-to-Face-Befragung) und
 - Briefsendungen
 - Zweite Befragung: Nach Umrüstung / LED-Beleuchtung
 - Direkte Befragung (Face-to-Face-Befragung) und
 - Online-Befragung

Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

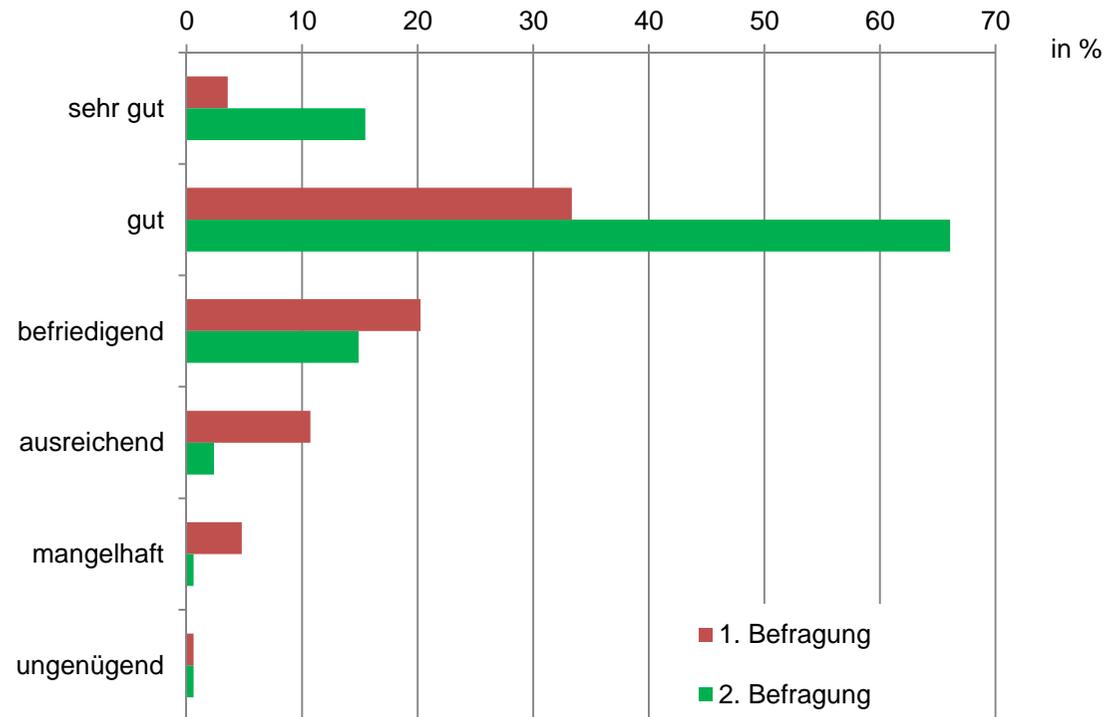
- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Erste Befragung: Konventionelle Beleuchtung
 - 104 Fragebögen in Face-To-Face-Befragung
 - 21 Fragebögen postalisch erfasst (Briefsendungen)
 - ca. 60 % weibliche und 40 % männliche Personen
 - Zweite Befragung: LED-Beleuchtung
 - 151 Fragebögen in Face-To-Face-Befragung
 - 17 Fragebögen durch online-Befragung erfasst
 - ca. 50 % weibliche und 50 % männliche Personen

Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Aussage „Eine gute und freundliche Straßenbeleuchtung steigert die Attraktivität der Innenstadt und lädt als Einkaufs- und Verweilzone ein“
 - Große Mehrheit der befragten Bürger stimmte zu
 - Mittelwerte: Erste Befragung 1,9 und zweite Befragung 1,6
 - Große Mehrheit von ca. 80 % stimmte sowohl bei erster als auch bei zweiter Befragung überwiegend oder völlig zu
- ⇒ Werte beider Befragungen ähnlich, was für gute Vergleichbarkeit der Stichproben spricht

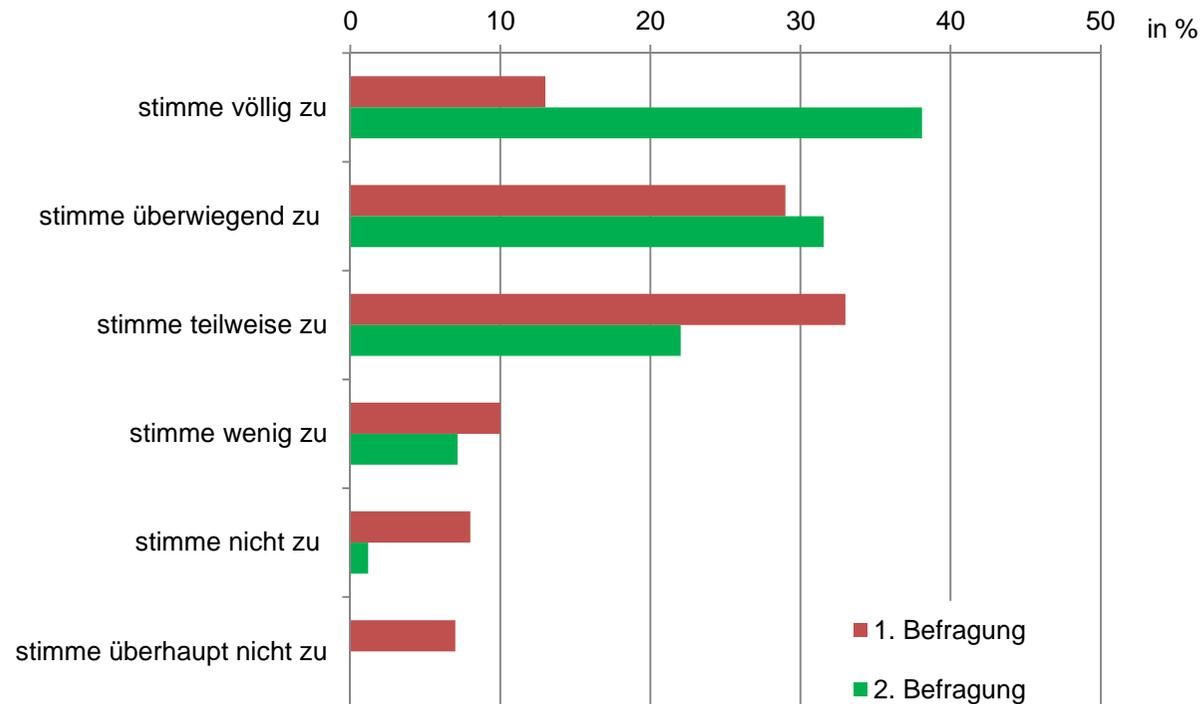
Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Aussage „Die Beleuchtung bzw. die Helligkeit der Straßenbeleuchtung im Historischen Stadtkern bewerten Sie im Allgemeinen mit?“



Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Aussage „Abends bzw. nachts fühle ich mich durch die Straßenbeleuchtung sicher und gehe gerne durch den Historischen Stadtkern?“



Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Erkennbarkeit der beurteilten Aspekte

Beurteilte Aspekte	Mittelwert 1. Befragung	Mittelwert 2. Befragung
Farben von Kleidung und Gegenständen	3,2	2,4
Gehweg, Bordsteinkante, Kanaldeckel	2,8	2,2
Fahrzeuge und Radfahrer	2,8	2,2
Entgegenkommende Passanten allgemein	2,7	2,3
Gesichter der entgegenkommenden Passanten	3,5	2,9

- Aussagen zur Beleuchtungssituation nach Umrüstung auf LED-Technologie fallen im Vergleich zur konventionellen Straßenbeleuchtung wesentlich besser aus

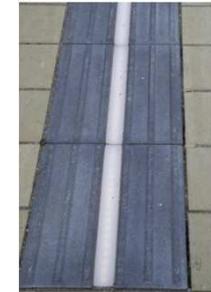
Nutzerakzeptanz: Befragung zur Straßenbeleuchtung

- Auswertung und Ergebnisse: Bürger
 - Meinung zum gesamten Lichtkonzept
 - Beinhaltet sowohl neue Straßen- als auch Fassadenbeleuchtung
 - Überwiegende Teil der befragten Personen äußerte sich hierzu positiv
 - 18 % bewerteten das Lichtkonzept insgesamt mit „sehr gut“ und
 - 63 % mit „gut“

- Auswertung und Ergebnisse: Geschäftsleute
 - Meinung zum gesamten Lichtkonzept
 - Überwiegende Teil der befragten Personen äußerte sich hierzu positiv
 - 13 % bewerteten das Lichtkonzept insgesamt mit „sehr gut“ und
 - 68 % mit „gut“

Nutzerakzeptanz: Befragung zum LED-Leitstein

- Bodenindikator mit taktiler Oberfläche und integriertem LED-Element für Einsatz in Leitlinien und als Orientierungshilfe für sehbehinderte und ältere Menschen



LED-Leitstein vor dem Historischen Rathaus
(Aufmerksamkeitsfeld und Abzweigung der Leitlinie)
(Foto: Andrea Buchheim)



Testbegehung der Pilotstrecke im Historischen
Stadtkern Rietberg durch drei Mitglieder des LBSV
(Foto: Prof. Dr. Martin Köhler)

Nutzerakzeptanz: Befragung zum LED-Leitstein

- Entwicklung des LED-Leitsteins in enger Abstimmung durch Befragung der Zielgruppe der Sehbehinderten in mehrstufigem Prozess
- Wesentliche Projektpartner waren die Hochschule OWL, die FH Bielefeld und der Leuchtenhersteller Philips mit der Unterstützung des LBSV (Lippischer Blinden- und Sehbehindertenverein e.V.)
- Beispielsweise resultierte aus Befragung der Zielgruppe an der ersten Teststrecke im Klimapark Rietberg ein amberfarbenes LED-Element
- In weiterer Umfrage wurden Dimmwerte der LED-Elemente bestimmt und als feste Größe für LED-Elemente eingestellt

Nutzerakzeptanz: Befragung zum LED-Leitstein

- FH Bielefeld entwickelte in Zusammenarbeit mit dem LBSV Fragebögen, die als Grundlage für Bewertung der Pilotstrecke im Historischen Stadtkern Rietberg (Bereich Rathaus) dienten
- Testbegehung der Pilotstrecke fand mit drei sehbehinderten Mitgliedern des LBSV in der Rathausstraße in Rietberg statt
 - Gruppe bestand aus einer Frau und zwei Männern mittleren Alters, die den historischen Stadtkern vor Testbegehung noch nicht besucht hatten
 - Pilotstrecke wurde bei Dämmerung zunächst in ausgeschaltetem Zustand getestet
 - Bei eintretender Dunkelheit wurde Begehung mit eingeschalteten LEDs wiederholt

Nutzerakzeptanz: Befragung zum LED-Leitstein

- Aufgrund der kleinen zur Verfügung stehenden Gruppe von Probanden wurde Fragebogen für Beurteilung des LED-Leitsteins nicht statistisch ausgewertet, sondern zur Unterstützung im Gespräch genutzt
- Wesentlichen Ergebnisse
 - Konzept des Lichtleitsteins mit LED-Beleuchtung zur Verbesserung der Orientierung halten alle Befragten für sinnvoll
 - Unterschied der anderen Oberfläche vom Lichtelement in der Mitte des Steins zur anderen Oberfläche wurde nicht als störend empfunden, sondern positiv angemerkt
 - Mitte der Leitlinie kann erfasst werden
 - Zusätzliche Möglichkeit der Orientierung
 - Drei Probanden fühlten sich durch System sicher geleitet

Nutzerakzeptanz: Befragung zum LED-Leitstein

- Wesentlichen Ergebnisse
 - Weiterer Vorteil des beleuchteten Leitsystems fiel Befragten bei einem Testlauf auf, bei dem sie hintereinander hergingen
 - Sie konnten durch Abschattung der LED-Elemente, verursacht durch den Körper der jeweiligen Person, in etwa erkennen, in welchem Abstand sie sich vor ihnen befand
 - Entwicklung von reinem taktilen Leitsystem hin zu einem System mit beleuchtetem LED-Element ist für die drei sehbehinderten Probanden akzeptabel
 - Wichtig sind ausreichende Tastbarkeit und die damit verbundene taktile Unterscheidung zum angrenzenden Bodenbelag aufgrund von verschiedenen Oberflächen
- ⇒ Resonanz der Probanden des LBSV fiel positiv aus

Übertragbarkeit auf andere Kommunen

- Stadt Rietberg hat Pilotprojekt „Lichtkonzept Historischer Stadtkern Rietberg“ erfolgreich umgesetzt
- Kombination aus moderner LED-Technologie im Bereich der Straßen- und Objektbeleuchtung mit historischer Bausubstanz ist gelungen
- Umsetzung des Konzepts stieß in der Bevölkerung auf große Akzeptanz
- Übertragbarkeit des Projekts auf Kommunen ähnlicher Art und Größe möglich
 - Wichtig: Individuelle Planung, um Charakteristika einer Altstadt zu berücksichtigen und normgerechte Beleuchtung soweit wie möglich zu gewährleisten

Publikationen der FH-Bielefeld zum LHS-Projekt

- [1] D. Werner, E. Schwenzfeier-Hellkamp: „Weihnachtsbeleuchtung im Historischen Stadtkern: Glühlampe versus LED Retrofit“, 11. ETP Kongress Straßenbeleuchtung 2012, 13.-14.02.2012, Leipzig
- [2] E. Schwenzfeier-Hellkamp: "Kommune mit Leuchtturmcharakter – Erfahrungsbericht und aktueller Stand zur LED-Beleuchtung in Rietberg", 2. LED Fachtagung der RWE Deutschland AG, 06.03.2012, Müden
- [3] D. Werner, K. Gabel, E. Schwenzfeier-Hellkamp: „Untersuchung von LED-Retrofit-Produkten als Ersatz klassischer Glühlampen für das Einsatzgebiet städtischer Weihnachtsbeleuchtung“, Licht 20|12, 20. Gemeinschaftstagung der lichttechnischen Gesellschaften Deutschlands, der Niederlande, Österreichs und der Schweiz, 11.-14.09.2012, Berlin
- [4] T. Schäfer, E. Schwenzfeier-Hellkamp: „Untersuchung der Aussagekraft von Lichtsimulationen am Beispiel von DIALux und Verifizierung anhand von Messungen“, Licht 20|12, 20. Gemeinschaftstagung der lichttechnischen Gesellschaften Deutschlands, der Niederlande, Österreichs und der Schweiz, 11.-14.09.2012, Berlin
- [5] K. Gabel, D. Werner, E. Schwenzfeier-Hellkamp: „Messtechnische Bestimmung des Leuchtdichte- kontrasts eines Lichtleitsystems für sehbehinderte und -beeinträchtigte Menschen“, IEEE Power and Energy Student Summit (PESS), 23.-25.01.2013, Bielefeld
- [6] D. Werner, K. Gabel, E. Schwenzfeier-Hellkamp: „Innovative LED Beleuchtung im Historischen Stadtkern: Potential und Akzeptanz eines neuen Lichtkonzepts“, 8. LiTG - Tagung Stadt- und Außenbeleuchtung, 30.-31.01.2013, Weimar
- [7] K. Gabel, D. Werner, E. Schwenzfeier-Hellkamp: "LED Leitstein: Eine beleuchtete Orientierungshilfe für Sehbehinderte im öffentlichen Straßenraum", 12. ETP Kongress Straßenbeleuchtung 2012, 26.-27.02.2013, Stuttgart

Publikationen der FH-Bielefeld zum LHS-Projekt

- [8] P. Belloni, E. Schwenzfeier-Hellkamp, T. Q. Khanh: "Wissenschaftliche Evaluierung von LED-Beleuchtungsanlagen – Lichtmessung, Energieeffizienz, Akzeptanztests ", Zeitschrift Licht, Ausgaben Doppelheft 11/12-2013 und Doppelheft 1-2/2014 (als Serie)
- [9] K. Gabel, D. Werner, E. Schwenzfeier-Hellkamp: "Schlussbericht Verbundprojekt: Lichtkonzept ‚Historischer Stadtkern Rietberg‘ (KomLICHT) – Teilvorhaben: Erforschung der Akzeptanz, Effizienz, und Monitoring der Demonstrationsbeleuchtung, FKZ: 13N11335", TIB Universität Hannover, Deutsche Forschungsberichte, ISBN wird erstellt
- [10] K. Gabel, E. Schwenzfeier-Hellkamp: "Energieeffiziente Beleuchtung am Beispiel des „Lichtkonzepts Historischer Stadtkern Rietberg“ ", 16. VDI-Kongress Frauen im Ingenieurberuf (fib) Energie und Energietechnik, 18.-19.07.2014, Nürnberg, Beitrag angenommen

zusätzlich

18 studentische Arbeiten (Studienarbeiten und Bachelorarbeiten)