



Ausbau und Finanzierung von LED-Beleuchtungsanlagen bei der Landeshauptstadt Stuttgart

Dr. Jürgen Görres

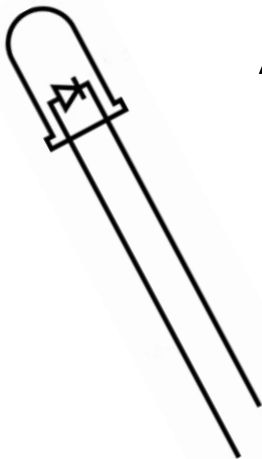
Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft

Gaisburgstraße 4, D 70182 Stuttgart

Telefon 0711/216-88668, Fax 0711/216-88630

E-Mail: Juergen.Goerres@stuttgart.de



Beleuchtung

Glühlampe



Halogenlampe



Leuchtstofflampe



LED-Lampe



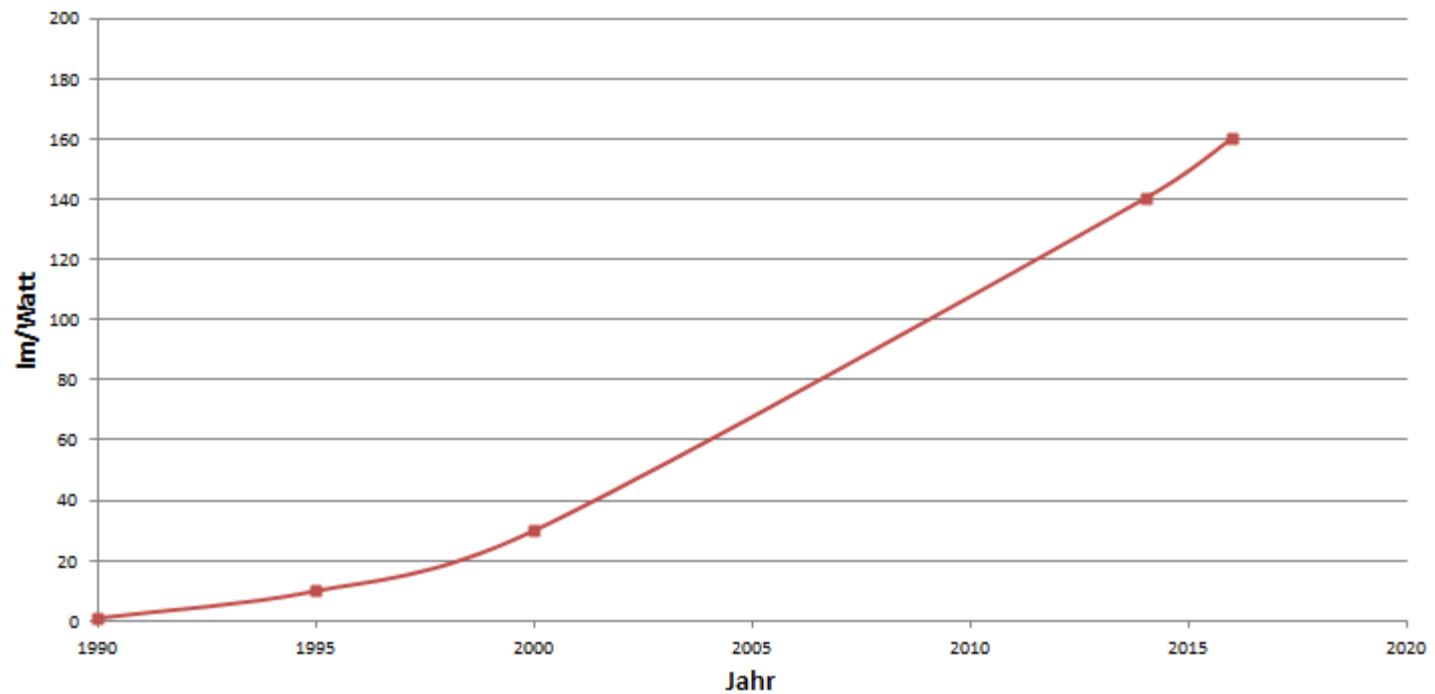
Leistung	60 Watt	52 Watt	15 Watt	8 Watt
Lichtstrom	710 lm	840 lm	850 lm	806 lm
Effizienz	11,8 lm/W	16,2 lm/W	56,7 lm/W	100,7 lm/W
Lebensdauer	1.000 h	2.000 h	10.000 h	15.000 h
Einzelkaufpreis	0,8 Euro	2,4 Euro	10 Euro	10 Euro

Kosten über 15 Jahre bei einer jährlichen Brenndauer von 1.000 Stunden und einem Strompreis von 28 Cent/kWh

Anzahl	15 Stück	7,5 Stück	1,5 Stück	1 Stück
Lampenkosten	12,00 Euro	18,00 Euro	15,00 Euro	8,00 Euro
Energiekosten	252,00 Euro	218,40 Euro	63,00 Euro	33,60 Euro
Gesamtkosten	264,00 Euro	236,40 Euro	78,00 Euro	41,60 Euro

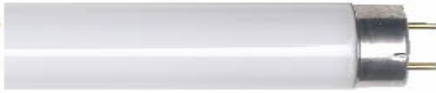


Entwicklung der LED



Leuchtmittelaustausch

Leuchtstofflampe (58 Watt)



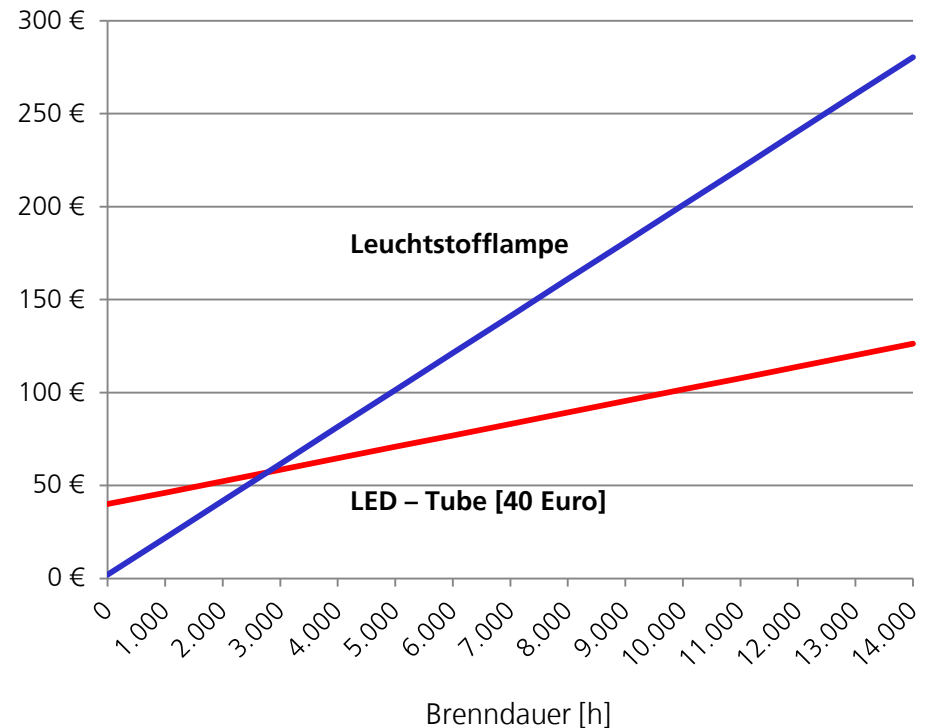
Systemleistung ca. 71 Watt (KVG)
 Lichtstrom ca. 4.000 - 5.200 lm
 Abstrahlung 360 °
 Kosten ca. 2 Euro

LED – Tube (22 - 30 Watt)



Systemleistung ca. 20 - 25 Watt
 Lichtstrom ca. 2.500 – 4.000 lm
 Abstrahlung bis ca. 270 °
 Kosten ca. 25 – 55 Euro

Amortisation



Umrüstung bei KVG / VVG problemlos möglich

Beachtung der Freigabe von LED-Tubes für die entsprechenden EVG-Typen

LED-Versuchsobjekte Innenraumbeleuchtung Retrofit Systeme



2008 erste Retrofit-LED-Austauschröhren

Ergebnis nicht zufriedenstellend:

- **Beleuchtungsstärke**
- **Haltbarkeit Totalausfall nach 14 Tagen**

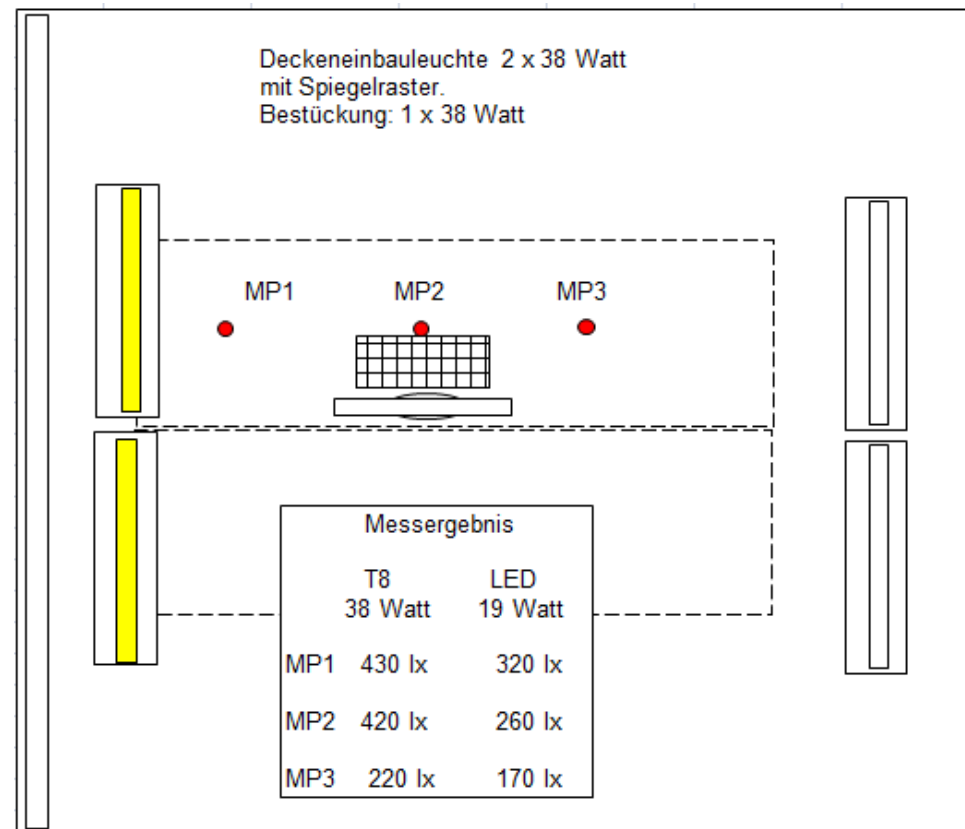


LED-Versuchsobjekte Innenraumbeleuchtung Retrofit Systeme

2012 Versuch im Büro

Beleuchtungsstärkemessung

Beleuchtungsniveau der konventionellen 38 Watt Leuchtstofflampe liegt bei allen drei Messpunkten deutlich über dem der LED-Lampe



LED-Versuchsobjekte Innenraumbeleuchtung Retrofit Systeme

Praxisbeispiel Flur

Freistrahrende Leuchten
LED-Retrofitsystem mit
gerichteter Abstrahl-
charakteristik erreicht
Beleuchtungsstärke

Energieeinsparung 65 %





Beispiele finanziierter LED-Beleuchtungen

Hallenbad Kompletter Leuchtentausch auf LED

Leuchtenanzahl	91 Stck
Einsparung	8.200 kWh/a
Investkosten	27.400 Euro
Kapitalrückflusszeit	13 Jahre

Rathaus Tausch der Leuchtmittel auf LED

Lampenzahl	1.040 Stck
Einsparung	51.600 kWh/a
Investkosten	23.300 Euro
Kapitalrückflusszeit	2,3 Jahre

Bibliothek Zuffenhausen Tausch der Leuchtmittel auf LED

Leuchtenanzahl	253 Stck
Einsparung	19.900 kWh/a
Investkosten	15.600 Euro
Kapitalrückflusszeit	3 Jahre

Alten- und Pflegeheim Tausch der Leuchtmittel auf LED

Lampenzahl	227 Stck
Einsparung	29.600 kWh/a
Investkosten	11.000 Euro
Kapitalrückflusszeit	2,7 Jahre



Beispiele finanziierter LED-Beleuchtungen

Straßenbeleuchtung Stuttgart West Leuchtentausch (NAV) auf LED-Technik mit Nachtabsenkung

Leuchtenanzahl	350 Stck
Einsparung	110.950 kWh/a
Investkosten	430.800 Euro
Kapitalrückflusszeit	12 Jahre

Straßenbeleuchtung Bünau Leuchtentausch auf LED-Technik

Lampenanzahl	107 Stck
Einsparung	29.200 kWh/a
Investkosten	105.000 Euro
Kapitalrückflusszeit	12 Jahre

Straßenbeleuchtung Stuttgart Leuchtentausch auf LED-Technik

Über das Finanzierungsmodell „Stadtinternes Contracting“ wurden im Zeitraum zwischen 2012 und 2016 insgesamt 2.587 Stck HQL und NAV Leuchten gegen hocheffiziente LED-Leuchten ausgetauscht.

Gesamtfinanzierungsbedarf	2.883.000 Euro
Contractinganteil	2.102.900 Euro
Einsparung	860.650 kWh/a

Die Finanzierung über das stadtinterne Contracting hat wesentlich dazu beigetragen, dass seit Ende 2016 im Bereich der Straßenbeleuchtung der Stadt Stuttgart keine ineffizienten HQL-Leuchten mehr im Einsatz sind.

(Gemäß EuP-Richtlinie 2005/32/EC dürfen Quecksilberdampfhochdrucklampen ab dem 01.01.2015 nicht mehr in den Handel gebracht werden. Entscheidung ähnlich wie bei Glühlampen)



Austausch LED-Beleuchtung

Bei diesem Straßenbeleuchtungsprojekt wurden 478 Lichtpunkte unterschiedlicher Leuchtentypen modernisiert und die Energieeffizienz um 85 % verbessert.

Investkosten	488.000 Euro
Fördermittelanteil	101.770 Euro
Jährliche Einsparungen :	
Elektr. Energie	249.500 kWh/a
CO ₂ Ausstoß	147 t/a

Förderung (25 % der Investitionskosten) durch die Klimaschutzinitiative des Umweltministeriums (BMU)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Beispiele finanziert LED-Beleuchtungen

öffentliche Plätze



Modernisierung
alter HQL-
Kugelleuchten



auf neue
LED-Leuchten



Im Bereich öffentlicher Plätze wurden alte Kugelleuchten durch neue zylinderförmige LED-Leuchten ersetzt.



Straßen und Wege



In Bereichen mit erhöhten gestalterischen Anforderungen wurden die ineffizienten HQL-Leuchten durch in Bauform angepasste hocheffiziente LED-Leuchten ersetzt.



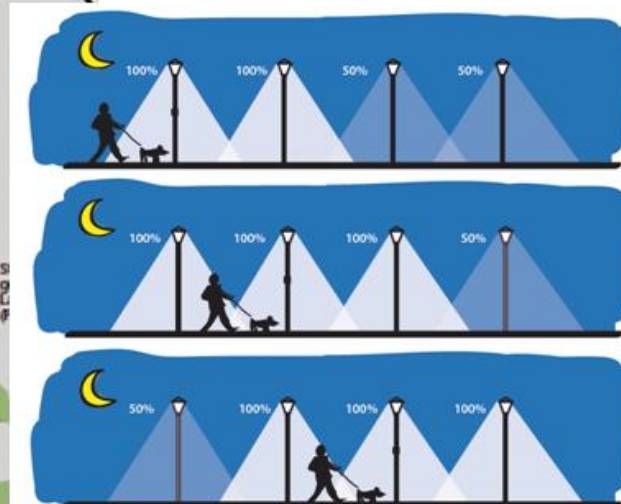
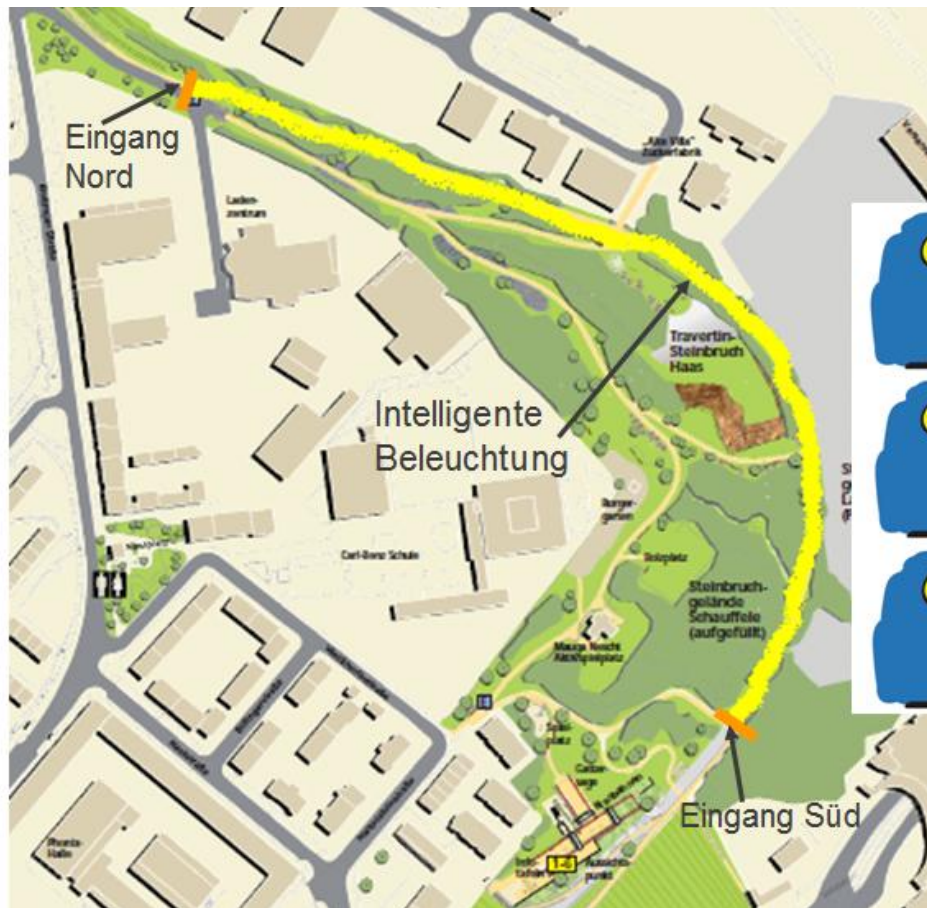
Austausch von HQL-Kofferleuchten durch neue LED-Leuchten in der Straßenbeleuchtung



LED- Straßenbeleuchtungsprojekt Travertinpark



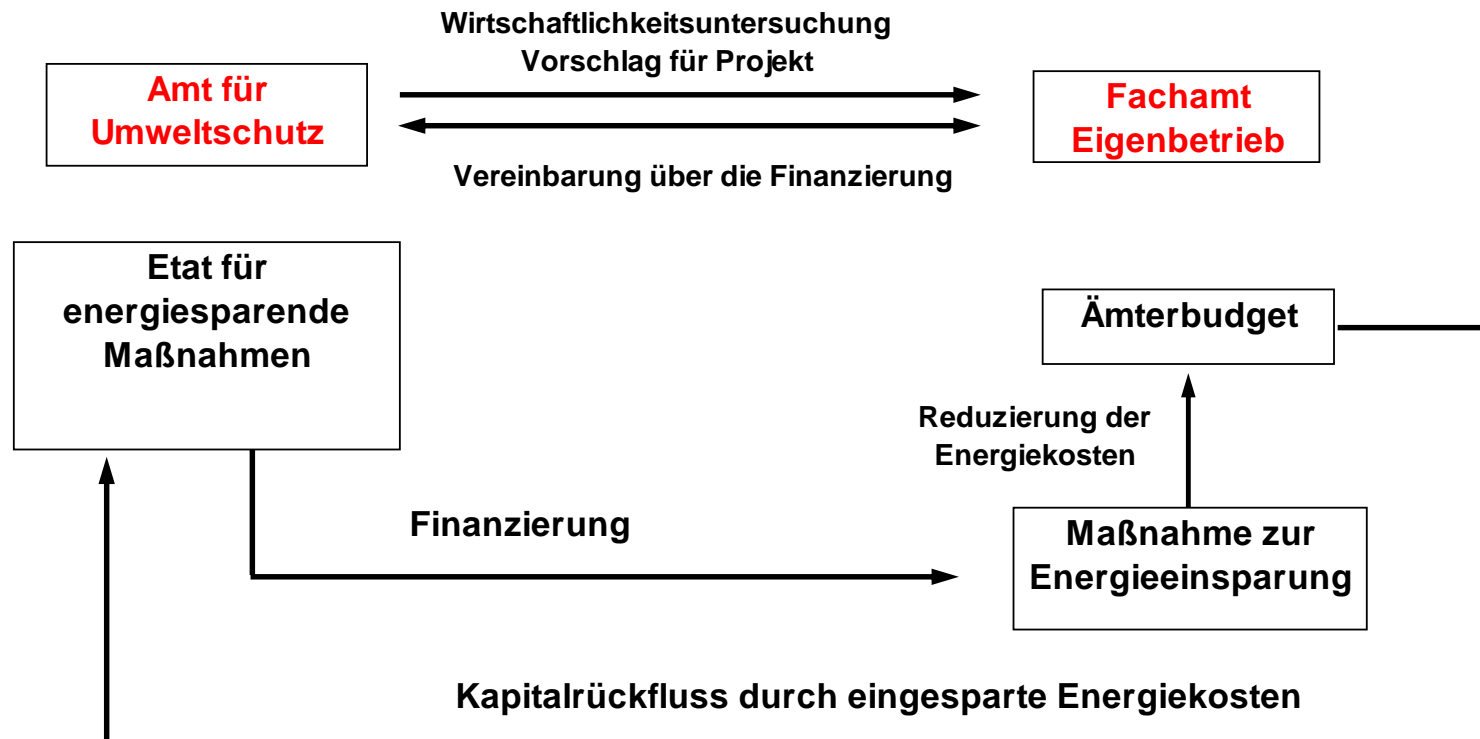
Übersichtskarte Beleuchtungsanlage





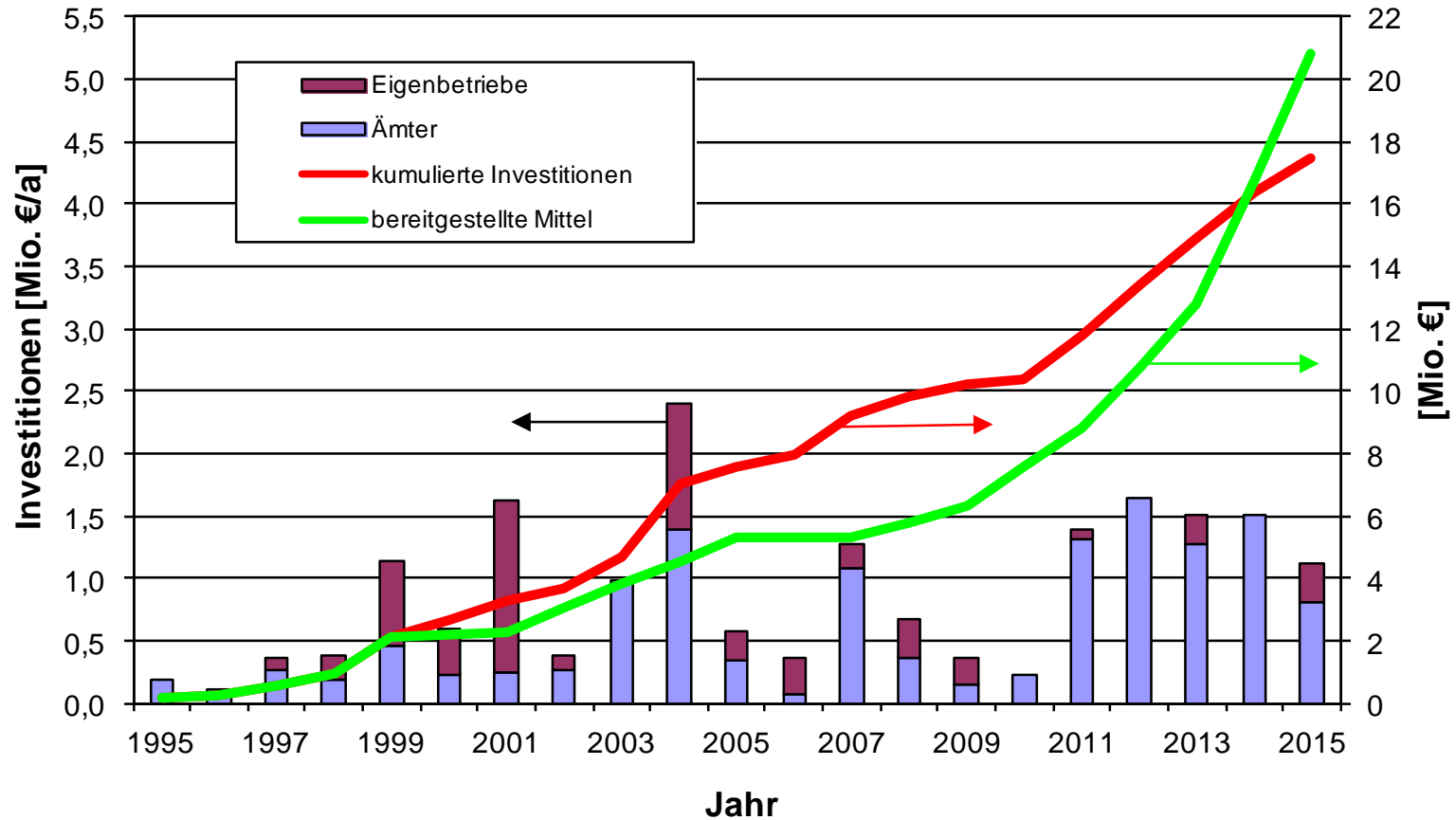
Finanzierung

- Bauunterhaltung
- Haushalt
- Einzelfallentscheidung durch Gemeinderat
- **Stadtinternes Contracting**





Investitionen in Projekte



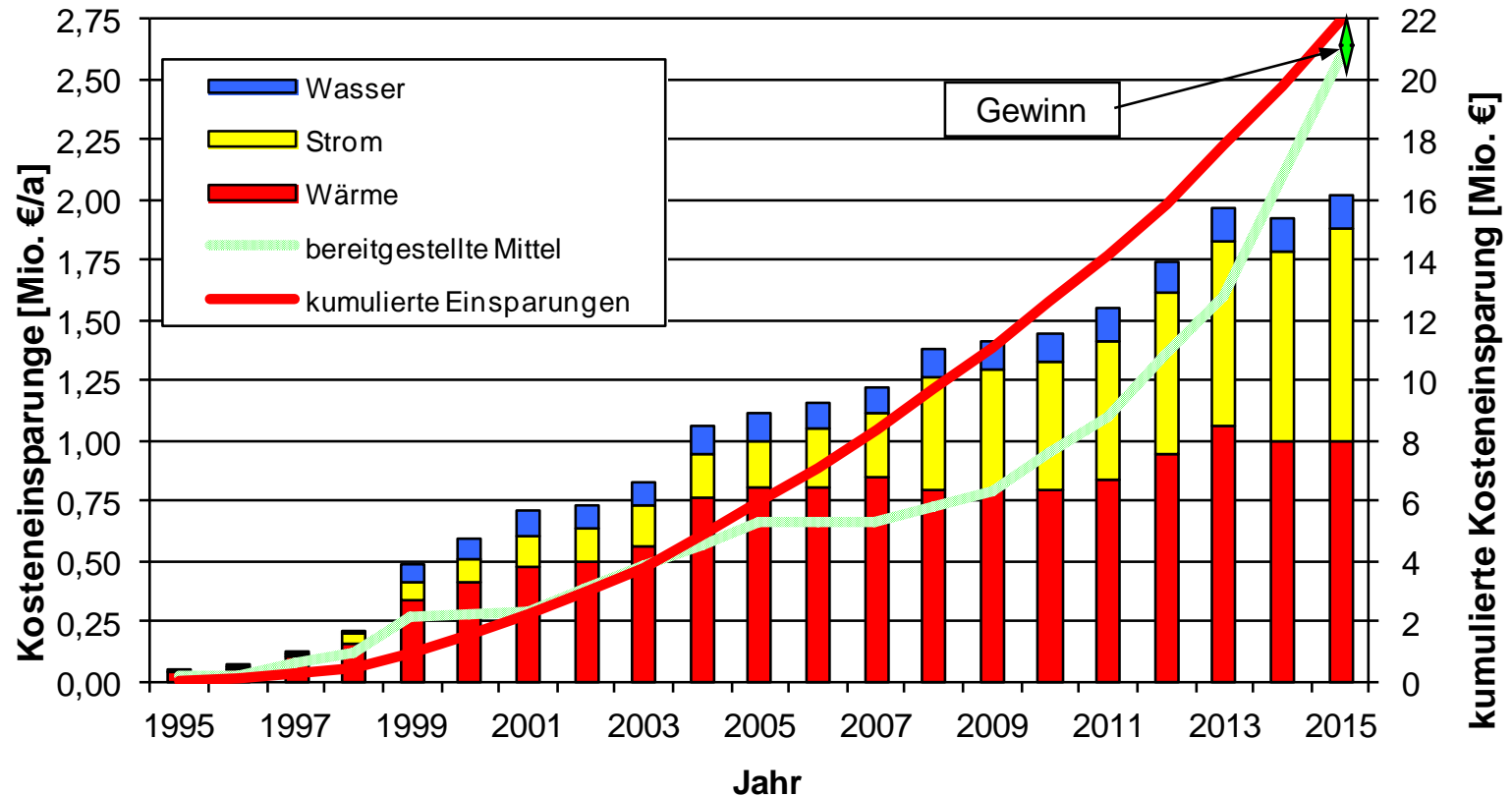
über 340 Vereinbarungen

Budget: 20,8 Mio. €

stat. Kapitalrückflusszeit: 8,1 a



Eingesparte Kosten und Investitionen



22 Mio. Euro eingesparte Energiekosten

Nettoeinsparung 1,2 Mio. Euro

Energiekonzept

Umgestaltung der heutigen Energienutzung in drei Schritten:

1. Reduzierung des Energieverbrauchs
2. Steigerung der Energieeffizienz
3. Bau von Anlagen mit erneuerbaren Energien

Ziele 2020:

- Senkung des Primärenergieverbrauchs um **20 %** gegenüber 1990
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf **20 %**



2050 – Klimaneutrale Landeshauptstadt