

Beleuchtungskonzept



Gemeinde Schwabhausen

Straßenbeleuchtung

Juli 2019

Projekt 135-13001

I. Erläuterung und Konzept

INHALTSVERZEICHNIS

BEZEICHNUNG	SEITE
1. BESTANDSAUFNAHME / GRUNDLAGENERMITTLUNG	3
1.1. ALLGEMEINES	3
1.2. ALTE LEUCHTENTYPEN IM BESTAND	3
2. DARSTELLUNG DES EINSARPOTENTIALS	11
3. KONZEPTENTWICKLUNG ZUR SANIERUNG	12
3.1. VARIANTE 1: LEUCHTMITTEL WECHSEL	12
3.1.1. Vorteile	12
3.1.2. Nachteile	12
3.1.3. Einsparpotential	13
3.2. VARIANTE 2: LEUCHTENKOPF WECHSEL	14
3.2.1. Vorteile	14
3.2.2. Nachteile	14
3.2.3. Einsparpotential	15
4. WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG	16
4.1. VARIANTE 1 LEUCHTMITTEL WECHSEL	16
4.2. VARIANTE 2: LEUCHTENKOPF WECHSEL	17
5. ERSTELLUNG EINES MASSNAHMENVORSCHLAGS	18
5.1. ALTERNATIVE LEUCHTEN	18
5.2. MASSNAHMENVORSCHLAG VARIANTE 1	18
5.3. MASSNAHMENVORSCHLAG VARIANTE 2	18
5.4. EINGESETZTE LEUCHTEN	19
5.5. REDUZIERSCHALTUNG	20

1. BESTANDSAUFNAHME / GRUNDLAGENERMITTLUNG

1.1. ALLGEMEINES

Bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Schwabhausen werden insgesamt ca. 669 Leuchten behandelt. Es sind hier Straßenleuchten mit folgenden Wattagen im Bestand angebracht:

■ 150 Watt	23 Stück
■ 100 Watt	4 Stück
■ 70 Watt	71 Stück
■ 80 Watt	1 Stück
■ 50 Watt	268 Stück
■ 36 Watt	256 Stück
■ 18 Watt	24 Stück
■ 13 Watt	2 Stück
■ 3x11 Watt	4 Stück
■ 2x100 Watt	8 Stück
■ 2x70 Watt	8 Stück

Die Leuchten werden aus den Schaltstellen vom Bayernwerk heraus elektrisch abgesichert und tageslichtabhängig ein- und ausgeschaltet.

Bei der Besichtigung vor Ort wird ein ganz unterschiedlicher Zustand der einzelnen Leuchten festgestellt. Erwartungsgemäß befinden sich die älteren Modelle auch in einem schlechteren Zustand. Grundsätzlich sind in sehr vielen Fällen die Kunststoffabdeckungen der Leuchtenköpfe vergilbt, was zu einer gewissen Verschlechterung der Ausleuchtung führt. In seltenen Fällen sind auch die Abdeckungen beschädigt oder das Leuchtmittel selbst defekt.

1.2. ALTE LEUCHTENTYPEN IM BESTAND

Es wurde der Bestand der vorhandenen Straßenbeleuchtungsanlage vor Ort in der Gemeinde Schwabhausen erfasst und wird im folgenden grafisch sowie mit den entsprechenden jeweils zugehörigen Eck-Daten dargestellt:

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 1:



Standort:
Am Bahnhof

Leuchtenform: Langfeld
Leuchtmitteltyp: Leuchtstoffröhre
Leuchtenleistung: 46W
Mastform: Zylindrisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 2:



Standort:
Am Bahnhof

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: HST-X5
Leuchtenleistung: 83W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 3:



Standort:
Am Mitterberg

Leuchtenform: Vierkant
Leuchtmitteltyp: HST-X5
Leuchtenleistung: 63W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 4:



Standort:
Angerstraße

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: LED
Leuchtenleistung: 18W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 5:



Standorte:

Ambacherstraße
Lindenstraße

Leuchtenform: Langfeld
Leuchtmitteltyp: Leuchtstoffröhre
Leuchtenleistung: 46W
Mastform: Peitsche

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 6:



Standort:

Hochstraße

Leuchtenform: Langfeld
Leuchtmitteltyp: Leuchtstoffröhre
Leuchtenleistung: 23W
Mastform: Peitsche

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 7:



Standorte:
Augsburgerstraße
Bayerwegerl

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: HST-X5
Leuchtenleistung: 62W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 8:



Standorte:
Aurikelweg
Eichenstraße

Leuchtenform: Pilz
Leuchtmitteltyp: HSE-X5
Leuchtenleistung: 63W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 9:



Standort:
Fichtenring

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: HST-X5
Leuchtenleistung: 63
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 10:



Standorte:
Gänsanger
Pfarrer-Scholl-Straße
Waldweg

Leuchtenform: Zylinder
Leuchtmitteltyp: HME
Leuchtenleistung: 89W
Mastform: Zylindrisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 11:



Standort:

Jahnstraße

Leuchtenform: Kugel
Leuchtmitteltyp: HSE-X5
Leuchtenleistung: 63W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 12:



Standorte:

Herbststraße
Ludwig-Thoma-Straße

Leuchtenform: System
Leuchtmitteltyp: HIT
Leuchtenleistung: 170W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 13:



Standort:
Münchner Straße

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: HSE-X5
Leuchtenleistung: 166W
Mastform: Konisch

HPE

1 Alte Leuchtentypen im Überblick

Leuchtentyp 14:



Standort:
Sonnenstraße

Leuchtenform: Koffer
Leuchtmitteltyp: HSE-X5
Leuchtenleistung: 48W
Mastform: Konisch

HPE

2. DARSTELLUNG DES EINSARPOTENTIALS

Zur Darstellung des Einsparpotentials wurden zuerst Beleuchtungsszenarien für die Gemeinde Schwabhausen gebildet, denen dann anhand der erforderlichen Beleuchtungswerte, die aus der Lichtberechnung hervorgingen, neue LED-Leuchtentypen zugeordnet wurden.

Entsprechend dieser Zuordnung wurden 5 verschiedene LED-Leuchtenleistungen definiert, die in der Umrüstung der Gemeinde verwendet werden sollen:

- Typ 1 4000 Lumen, max. 34 Watt (technisch)
- Typ 2 2900 Lumen, max. 28 Watt (technisch)
- Typ 3 2300 Lumen, max. 22 Watt (technisch)
- Typ 4 1800 Lumen, max. 17 Watt (technisch)
- Typ 5 1300 Lumen, max. 13 Watt (technisch)

Anhand dieser Festlegung kann nun auch der Energieverbrauch vor und nach der Umrüstung aufgezeigt werden. Für die Brenndauer der Beleuchtungsanlage wurden hier 4050 Stunden pro Jahr angesetzt, bei den neuen Leuchten wurden zusätzlich 1460 Stunden im Jahr, eine Leistungsreduzierung auf 50% miteingerechnet. Zudem wurden auch die jeweiligen Stromkosten pro Jahr mit dargestellt.

Ortsteil	Leuchten- körper	Leuchtmittel	Altanlage Leistung Leuchtmittel	Altanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Bestand Gesamt- verbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr alt
Schwabhausen	System	HIT	150	170	23	15.835,50	3.167,10 €
Schwabhausen	Koffer	HST	100	115	4	1.863,00	372,60 €
Schwabhausen	Koffer	HST	70	83	72	24.202,80	4.840,56 €
Schwabhausen	Koffer	HST	50	62	268	67.294,80	13.458,96 €
Schwabhausen	Langfeld	T-U	36	46	256	47.692,80	9.538,56 €
Schwabhausen	Langfeld	T-Thermo	18	23	24	2.235,60	447,12 €
Schwabhausen	Pilz	TC-S	13	15	2	121,50	24,30 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	200	230	8	7.452,00	1.490,40 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	33	45	4	729,00	145,80 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	140	166	8	5.378,40	1.075,68 €
Summe					669	172.805,40	34.561,08 €

Leuchtmittel	Neuanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Investition	Neu Gesamt- verbrauch in kWh	Strom- kosten pro Jahr neu	Einsparung in kWh
LED	34	55	22.000,00 €	6.208,40	1.241,68 €	
LED	28	103	41.200,00 €	9.574,88	1.914,98 €	
LED	22	55	22.000,00 €	4.017,20	803,44 €	
LED	17	347	121.450,00 €	19.584,68	3.916,94 €	
LED	13	109	43.600,00 €	4.704,44	940,89 €	
		669	250.250,00 €	44.089,60	8.817,92 €	128.715,80

3. KONZEPTENTWICKLUNG ZUR SANIERUNG

3.1. VARIANTE 1: LEUCHTMITTEL WECHSEL

In dieser Variante werden an den bestehenden Straßenleuchten nur neue LED-Leuchtmittel bzw. LED-Umrüstsätze verbaut. Der alte Leuchtenkopf, Mast- und Kabelübergangskasten der alten Straßenleuchte bleiben bestehen. Die Leistung der Leuchtmittel muss hier ca 25% höher angesetzt werden, als in der Tabelle unter 2. Darstellung des Einsparpotentials, weil die schlechtere Lichtverteilung durch den alten Leuchtenkopf sowie Verschmutzung bzw. Vergilbung der Abdeckungen berücksichtigt werden müssen und somit eine höhere Leistung des Leuchtmittels erforderlich wird.



3.1.1. Vorteile

- Kostengünstigere Variante in Bezug auf den Austausch

3.1.2. Nachteile

- Vergilbte Abdeckungen bzw. altes Gehäuse bleiben bestehen
- Keine Regelung der Leistung mit Zeitprogrammen oder ähnlichem möglich
- Schlechtere Ausleuchtung als mit kompletten modernen LED-Straßenleuchten
- Garantie nur auf das Leuchtmittel
- Höhere Wattagen nötig als bei Wechsel des gesamten Leuchtenkopfes

3.1.3. Einsparpotential

Ortsteil	Leuchten- körper	Leuchtmittel	Altanlage Leistung Leuchtmittel	Altanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Bestand Gesamt- verbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr alt
Schwabhausen	System	HIT	150	170	23	15.835,50	3.167,10 €
Schwabhausen	Koffer	HST	100	115	4	1.863,00	372,60 €
Schwabhausen	Koffer	HST	70	83	72	24.202,80	4.840,56 €
Schwabhausen	Koffer	HST	50	62	268	67.294,80	13.458,96 €
Schwabhausen	Langfeld	T-U	36	46	256	47.692,80	9.538,56 €
Schwabhausen	Langfeld	T-Thermo	18	23	24	2.235,60	447,12 €
Schwabhausen	Pilz	TC-S	13	15	2	121,50	24,30 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	200	230	8	7.452,00	1.490,40 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	33	45	4	729,00	145,80 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	140	166	8	5.378,40	1.075,68 €
Summe					669	172.805,40	34.561,08 €

Leuchtmittel	Neuanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Investition	Neu Gesamt- verbrauch in kWh	Strom- kosten pro Jahr neu	Einsparung in kWh
LED	42,5	55	9.625,00 €	9.466,88	1.893,38 €	
LED	35	103	18.025,00 €	14.600,25	2.920,05 €	
LED	27,5	55	9.625,00 €	6.125,63	1.225,13 €	
LED	21,25	347	60.725,00 €	29.863,69	5.972,74 €	
LED	16,25	109	19.075,00 €	7.173,56	1.434,71 €	
669			117.075,00 €	67.230,00	13.446,00 €	105.575,40

3.2. VARIANTE 2: LEUCHTENKOPF WECHSEL

In dieser Variante werden die bestehenden alten Straßenbeleuchtungsköpfe komplett gegen neue technische LED-Aufsatzleuchten ausgetauscht, auch das Kabel zum Kabelübergangskasten hin wird mit gewechselt. Lediglich der Kabelübergangskasten und der Mast bleiben bestehen, wie sie sind, außer an ihnen liegt ein Defekt vor. Das Einsparpotential entspricht bei dieser Variante den unter 2. Darstellung des Einsparpotentials dargestellten Werten. Zudem ist für diese Variante eine Förderung vom Projektträger Jülich erhältlich, die 20% von den Investitionskosten der neuen Leuchtenköpfe inklusive Demontage der alten Leuchte und Montage der neuen Leuchten beträgt.



3.2.1. Vorteile

- Optimale Ausleuchtung aufgrund moderner Spiegel-/Linsentechnik bei den neuen LED-Leuchten
- Garantie auf die ganze LED-Leuchte
- Regelung der Leistung mit Zeitprogrammen oder ähnlichem möglich
- Besser Ausleuchtung bei geringerer Leistung aufgrund der speziell für LED konstruierten Leuchten
- Geringere laufende Kosten in Bezug auf den Stromverbrauch

3.2.2. Nachteile

- Teurere Variante in Bezug auf Austausch der Straßenleuchten

3.2.3. Einsparpotential

Ortsteil	Leuchten- körper	Leuchtmittel	Altanlage Leistung Leuchtmittel	Altanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Bestand Gesamt- verbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr alt
Schwabhausen	System	HIT	150	170	23	15.835,50	3.167,10 €
Schwabhausen	Koffer	HST	100	115	4	1.863,00	372,60 €
Schwabhausen	Koffer	HST	70	83	72	24.202,80	4.840,56 €
Schwabhausen	Koffer	HST	50	62	268	67.294,80	13.458,96 €
Schwabhausen	Langfeld	T-U	36	46	256	47.692,80	9.538,56 €
Schwabhausen	Langfeld	T-Thermo	18	23	24	2.235,60	447,12 €
Schwabhausen	Pilz	TC-S	13	15	2	121,50	24,30 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	200	230	8	7.452,00	1.490,40 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	33	45	4	729,00	145,80 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	140	166	8	5.378,40	1.075,68 €
Summe					669	172.805,40	34.561,08 €

Leuchtmittel	Neuanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Investition	Neu Gesamt- verbrauch in kWh	Strom- kosten pro Jahr neu	Einsparung in kWh
LED	34	55	22.000,00 €	6.208,40	1.241,68 €	
LED	28	103	41.200,00 €	9.574,88	1.914,98 €	
LED	22	55	22.000,00 €	4.017,20	803,44 €	
LED	17	347	121.450,00 €	19.584,68	3.916,94 €	
LED	13	109	43.600,00 €	4.704,44	940,89 €	
			669	250.250,00 €	44.089,60	8.817,92 €
						128.715,80

4. WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

4.1. VARIANTE 1 LEUCHTMITTEL WECHSEL

Eine Förderung beim Tausch von lediglich den Leuchtmitteln wird vom Projektträger Julich aktuell nicht angeboten. Somit müssen die gesamten Kosten der Sanierung der Straßenbeleuchtungsanlage hier von der Gemeinde selbst getragen werden.

Ortsteil	Leuchten- körper	Leuchtmittel	Altanlage Leistung Leuchtmittel	Altanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Bestand Gesamt- verbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr alt
Schwabhausen	System	HIT	150	170	23	15.835,50	3.167,10 €
Schwabhausen	Koffer	HST	100	115	4	1.863,00	372,60 €
Schwabhausen	Koffer	HST	70	83	72	24.202,80	4.840,56 €
Schwabhausen	Koffer	HST	50	62	268	67.294,80	13.458,96 €
Schwabhausen	Langfeld	T-U	36	46	256	47.692,80	9.538,56 €
Schwabhausen	Langfeld	T-Thermo	18	23	24	2.235,60	447,12 €
Schwabhausen	Pilz	TC-S	13	15	2	121,50	24,30 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	200	230	8	7.452,00	1.490,40 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	33	45	4	729,00	145,80 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	140	166	8	5.378,40	1.075,68 €
Summe					669	172.805,40	34.561,08 €

Leuchtmittel	Neuanlage Leistung Gesamt- system	Stück	Investition	Neu Gesamt- verbrauch in kWh	Strom- kosten pro Jahr neu	Einsparung in kWh
LED	42,5	55	9.625,00 €	9.466,88	1.893,38 €	
LED	35	103	18.025,00 €	14.600,25	2.920,05 €	
LED	27,5	55	9.625,00 €	6.125,63	1.225,13 €	
LED	21,25	347	60.725,00 €	29.863,69	5.972,74 €	
LED	16,25	109	19.075,00 €	7.173,56	1.434,71 €	
		669	117.075,00 €	67.230,00	13.446,00 €	105.575,40

Einsparung Kosten pro Jahr	Einsparung CO2 in kg/a	Einsparung Energie in %	Amortisation in Jahren
21.115,08 €	62.289,49	61,09	5,54

4.2. VARIANTE 2: LEUCHTENKOPF WECHSEL

Bei dieser Variante wird vom Projektträger Jülich eine Förderung von 20% der Investitionskosten des Leuchtenwechsels angeboten. Zudem wird in dieser Variante eine Nachtabsenkung auf, zum Beispiel 50% Leuchtenleistung während der Nacht, in 1460 Stunden pro Jahr, mit berücksichtigt.

Ortsteil	Leuchtenkörper	Leuchtmittel	Altanlage Leistung Leuchtmittel	Altanlage Leistung Gesamtsystem	Stück	Bestand Gesamtverbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr alt
Schwabhausen	System	HIT	150	170	23	15.835,50	3.167,10 €
Schwabhausen	Koffer	HST	100	115	4	1.863,00	372,60 €
Schwabhausen	Koffer	HST	70	83	72	24.202,80	4.840,56 €
Schwabhausen	Koffer	HST	50	62	268	67.294,80	13.458,96 €
Schwabhausen	Langfeld	T-U	36	46	256	47.692,80	9.538,56 €
Schwabhausen	Langfeld	T-Thermo	18	23	24	2.235,60	447,12 €
Schwabhausen	Pilz	TC-S	13	15	2	121,50	24,30 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	200	230	8	7.452,00	1.490,40 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	33	45	4	729,00	145,80 €
Schwabhausen	Koffer	HSE-X5	140	166	8	5.378,40	1.075,68 €
Summe					669	172.805,40	34.561,08 €

Leuchtmittel	Neuanlage Leistung Gesamtsystem	Stück	Investition	Neu Gesamtverbrauch in kWh	Stromkosten pro Jahr neu	Einsparung in kWh
LED	34	55	22.000,00 €	6.208,40	1.241,68 €	
LED	28	103	41.200,00 €	9.574,88	1.914,98 €	
LED	22	55	22.000,00 €	4.017,20	803,44 €	
LED	17	347	121.450,00 €	19.584,68	3.916,94 €	
LED	13	109	43.600,00 €	4.704,44	940,89 €	
			669	250.250,00 €	44.089,60	8.817,92 €
						128.715,80

Einsparung Kosten pro Jahr	Einsparung CO2 in kg/a	Einsparung Energie in %	Amortisation in Jahren	Amortisation in Jahren mit Förderung 20%
25.743,16 €	75.942,32	74,49	9,72	7,78

5. ERSTELLUNG EINES MASSNAHMENVORSCHLAGS

5.1. ALTERNATIVE LEUCHTEN

Statt der oben dargestellten technischen LED-Leuchten könnten im Bereich von gestalterischen Plätzen, Wohnstraßen und Fußwegen auch dekorative LED-Leuchten verwendet werden. Diese haben ein optisch ansprechenderes Erscheinungsbild als technische Leuchten. Dafür sind bei diesen jedoch die Anschaffungskosten etwas höher und die Gefahr größer, dass private Bereiche damit ausgeleuchtet werden. Zudem kann bei ihnen auch der Neigungswinkel und somit der ausgeleuchtete Bereich nicht angepasst werden.



5.2. MASSNAHMENVORSCHLAG VARIANTE 1

Diese Variante mit dem Wechsel der Leuchtmittel und Einbau von LED-Leuchtmitteln wird nur bedingt empfohlen, da sie zwar eine erhebliche Energieeinsparung bei relativ geringen Investitionskosten mit sich bringt aber dafür auch mit erheblichen anderen Nachteilen, die bereits oben erläutert wurden, im Vergleich zur Variante 2 verbunden ist. Diese sind vor allem eine schlechtere Ausleuchtung und eine deutlich kürzere Lebensdauer des gesamten Leuchtenkopfes, da hier ja der Leuchtenkopf von früher bestehen bleibt.

5.3. MASSNAHMENVORSCHLAG VARIANTE 2

Diese Variante wird von uns empfohlen, da beim Austausch des gesamten Leuchtenkopfes eine erhebliche Energieeinsparung stattfindet. Zudem ist auch die Ausleuchtung deutlich besser, als bei der ersten Variante.

Des Weiteren ist bei dieser Maßnahme eine Förderung durch den Projektträger Jülich möglich, wodurch die Amortisation der gesamten Maßnahme deutlich sinkt und bei nur etwa 8 Jahren liegt. Nicht berücksichtigt ist hierbei, dass bei den alten Straßenleuchten auch in bestimmten Intervallen der Wechsel von ihren Leuchtmitteln erforderlich wird, was für LED-Leuchten nicht zutrifft.

Außerdem ist diese Maßnahme im Blick auf die Lebensdauer der Straßenleuchten auch deutlich besser, da hier gleich die gesamte Leuchte erneuert wird, statt nur dem Leuchtmittel, auf die es dann auch im Normalfall 5-10 Jahre Garantie gibt, ist diese Variante also auf längere Zeit gesehen wohl die bessere Lösung für die Gemeinde.

5.4. EINGESETZTE LEUCHTEN

Aufgrund der gesteigerten Effizienz werden überwiegend „technische“ Leuchten eingesetzt. Bei diesen technischen Leuchten wird seitens des Herstellers vor allem Wert auf die größtmögliche Effizienz der Leuchte gelegt und weniger der optische / gestalterische Aspekt betrachtet. Technische Leuchten sind von der äußeren Erscheinung als eher nüchtern zu betrachten. Die äußere Erscheinung der Leuchte ergibt sich dabei aus den technischen Anforderungen einer hohen Effizienz.

Technische Leuchten:

Im Rahmen der Planung werden für sämtliche Leuchten verschiedene technische Merkmale und Gesichtspunkte berücksichtigt und festgelegt:

- Programmierbares Vorschaltgerät / Treiber

Es können im Treiber verschiedene technische Änderungen eingestellt werden, z.B. Wattage, Lichtstrom, Zeitprogramm. Das Vorschaltgerät muss vom Boden aus möglich sein. Dies kann durch ein mitzulieferndes Steuerkabel oder auch per Funk (Bluetooth) passieren.

- Konstantlichtstromregelung

Jede Leuchte verliert im Laufe der Jahre an „Lichtleistung“. Durch die Konstantlichtstromregelung wird sichergestellt, dass die Lichtqualität gleich bleibt. Allerdings wird auch geringfügig mehr Strom verbraucht.

- Wartungsfreundliche Ausführung

Es wird Wert darauf gelegt, dass eine Wartung, z.B. auch ein Öffnen der Leuchte mit relativ geringem Aufwand möglich ist. Weiterhin müssen nach Öffnen der Leuchte alle Bauteile einzeln zugänglich sein.

- Variablen Ausleuchtungsoptiken

Somit kann für jeden Anwendungsfall die optimale Leuchte bestimmt werden.

- Neigungseinstellung

Es werden Leuchten gewählt, bei denen der Neigungswinkel eingestellt und somit möglicherweise auf verschiedene Straßenverhältnisse und Straßenbreiten reagiert werden kann.

- Digitale Kommunikationsschnittstelle

Zur Programmierung der Leuchte, ohne diese öffnen zu müssen und zur Vorbereitung einer Einbindung der Leuchte in eine „Smart City“.

- Elektrischer Anschluss

230 V AC, 50 Hz, 5-adrige Anschlussleitung in entsprechender Länge, Schutzklasse II, Schutzart IP 66

- Farbtemperatur

4000 Kelvin

- Gehäusematerial

Leuchtengehäuse vorzugsweise aus Aluminium-Druckguss oder in vergleichbarer Qualität, wobei die Gleichwertigkeit später durch den Bieter nachzuweisen ist.

5.5. REDUZIERSCHALTUNG

Moderne Beleuchtungstechnik sorgt dafür, dass das richtige Licht zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge zur Verfügung steht.

Mit einem entsprechenden System kann eine effiziente, individuelle und bedarfsgerechte Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Fußgängerzonen oder Parkanlagen realisiert werden.

Im Bestand werden die Leuchten tageslichtabhängig ein- bzw. ausgeschaltet, was grundsätzlich sinnvoll ist und dementsprechend auch so beibehalten wird. Zur „Erkennung“ des Tageslichts werden Dämmerungsschalter eingesetzt.

Folgende Techniken werden betrachtet und sind zum Einsatz möglich:

1) Konventionell Ein / Aus

Dabei wird die Straßenbeleuchtung aus der Schaltstelle heraus lediglich ein- und ausgeschaltet.

2) Autarke Absenkung

Bei der autarken Absenkung wird die Leuchte entweder per Steuerphase oder per eingebauten, festeingestellten Regelbaustein einmal während der Nacht auf 50% abgesenkt und wieder hochgefahren.

3) Programmierbarer Regelbaustein

In der Leuchte ist ein programmierbarer Regelbaustein enthalten, der voreingestellt vom Wert bestellt und per Hand-Auslesegerät auch manuell vor Ort nachprogrammiert werden kann. Es können ca. 4 - 6 Schaltstufen auf die gewünschte Intensität eingestellt und gewählt werden.

4) Lichtmanagement-System

Dabei wird über einen Anbindungsbaustein in der Leuchte diese an die Schaltstelle angebunden. Die Schaltstelle wiederum ist per GSM-Anbindungsmodul oder auch per Kabelverbindung mit dem

Internet verbunden. Auf einem Server werden die Daten zentral zusammengefasst. In der Zentrale ist eine Lichtmanagement-Software installiert, per welcher die Leuchten entsprechend angesteuert und angefahren werden können. Dies kann auch im Zusammenhang mit einer „Smart City“ bzw. mit Einsatz sogenannter „intelligenter Leuchten“ verwirklicht werden.

Im Rahmen der Betrachtung der einzelnen Möglichkeiten wird empfohlen, die Möglichkeit „Programmierbarer Regelbaustein“ in der Gemeinde Schwabhausen zur Ausführung zu bringen. Bei Betrachtung des Kosten-Nutzen-Faktors wird hierin die optimale Lösung gesehen. Der in die Leuchte integrierte Regelbaustein wirkt sich nicht extrem auf die Investitionskosten aus und bietet doch die Möglichkeit, Beleuchtungsstärke und Intensität auch nach der Installation auf die Bedürfnisse vor Ort (sollten diese sich im Laufe der Zeit ändern) anzupassen. Es werden sämtliche Leuchten bereits in der Planungsphase mit einem Zeitprogramm geplant, welches schon bei der Installation bzw. Leuchtenbestellung berücksichtigt und voreingestellt werden kann.

Insgesamt sieht die Planung zu den Dimmstufen nun folgendes vor:

Insgesamt werden voraussichtlich 2 Programmierungen bzw. „Zeitprogramme“ eingesetzt. Diese hängen von der Art der Straßen und dem damit verbundenen Verkehrsaufkommen und der Auslastung der Straße zusammen. Nachfolgen zwei mögliche Zeitprogramme die verwendet werden können:

Zeitprogramm 1 (Hauptverkehrsachsen, Wohnsammelstraßen):

- Absenkung von 21.30 Uhr bis 0.30 Uhr auf 80% -> 3h
- Absenkung von 0.30 Uhr bis 3.30 Uhr auf 50% -> 3h
- Absenkung von 3.30 Uhr bis 5.30 Uhr auf 80% -> 2h
- Während der restlichen Brenndauer 100%

Zeitprogramm 2 (Anliegerstraßen):

- Absenkung von 21.30 Uhr bis 0.30 Uhr auf 70% -> 3h
- Absenkung von 0.30 Uhr bis 3.30 Uhr auf 40% -> 3h
- Absenkung von 3.30 Uhr bis 5.30 Uhr auf 70% -> 2h
- Während der restlichen Brenndauer 100%

Die Uhrzeiten bzw. Stundenzahlen in den einzelnen Zeitprogrammen werden in der weiteren Planung zusammen mit der Gemeinde Schwabhausen noch verifiziert und können den Bedürfnissen entsprechend angepasst werden.

In diesem Zusammenhang muss im Rahmen der Entwurfsplanung und letztendlichen Festlegung der Zeitprogramme eine Abstimmung mit dem EVU getroffen werden, in wie weit die Zeitprogramme in der Stromabrechnung berücksichtigt bzw. welche Programme eingesetzt werden können.