KLEINER LANDRAT

Berglistutz 1, Postfach
7270 Davos Platz 1
Telefon +41 81 414 30 02
Fax +41 81 414 30 49
kanzlei@davos.gr.ch
www.gemeindedavos.ch

GEMEINDE DAVOS

Sitzung vom 17.04.2012
Mitgeteilt am 20.04.2012
Protokoll-Nr. 12-308
Reg.-Nr. U1

An den Grossen Landrat

Motion Hans Bernhard betreffend Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf energiesparende LED-Leuchten, Frage der Erheblicherklärung

1. Veranlassung

Landrat Hans Bernhard und zehn Mitunterzeichner reichten am 29. November 2011 eine Motion ein, mit der die Voraussetzungen für eine Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf energiesparende LED-Leuchten geschaffen werden sollen.

Die Motionäre beauftragen den Kleinen Landrat, gemäss DRB 10.3 Art. 34 Abs. 2 in Verbindung mit DRB 10 Art. 21 a lit. a folgenden Anliegen nachzugehen:

1. *Die für eine Umrüstung der gesamten Strassenbeleuchtung in der Gemeinde Davos auf LED-Leuchten notwendigen Entscheidungsgrundlagen sind zu ermitteln, insbesondere die Investitionskosten, das Sparpotenzial beim Stromverbrauch und Wartung sowie die Amortisation.*

2. *Der Kleine Landrat unterbreitet dem Grossen Landrat gestützt auf den ermittelten Daten eine Vorlage zur Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf LED-Leuchten.*

2. Stellungnahme des Kleinen Landrates

2.1 Grundsätzliches

Jede Strassenbeleuchtung dient in erster Linie der Sicherheit der Bevölkerung. Sie muss vorhandene Normen und Richtlinien erfüllen. Neben der Sicherheit soll eine Strassenbeleuchtung auch wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekten Rechnung tragen, insbesondere dann wenn es um die Sanierung oder den Ausbau geht.

2.2 Auflagen Energiestadt

Die Gemeinde ist 2001 mit dem Label Energiestadt ausgezeichnet worden. Als Energiestadt ist Davos verpflichtet, die Energieeffizienz der Strassenbeleuchtung zu beurteilen. Die Beurteilung erfolgt anhand von Kennzahlen (wie Elektrizitätsverbrauch, Lichtpunkte, Strassenkilometer etc.). Der Prozess verpflichtet die Gemeinde Mängel zu identifizieren, Massnahmen zu planen und diese auch umzusetzen. Im Massnahmenkatalog für Davos ist die Strassenbeleuchtung unter Punkt 2.3.1 aufgeführt. Dort werden folgende Massnahmen als beschlossen aufgeführt:

- Bei Ersatz und Neuinstallation werden nur noch Natriumdampf-Hochdrucklampen eingesetzt.
- Die Kosten für die Umrüstung betragen rund Fr. 36'000.– pro Jahr.

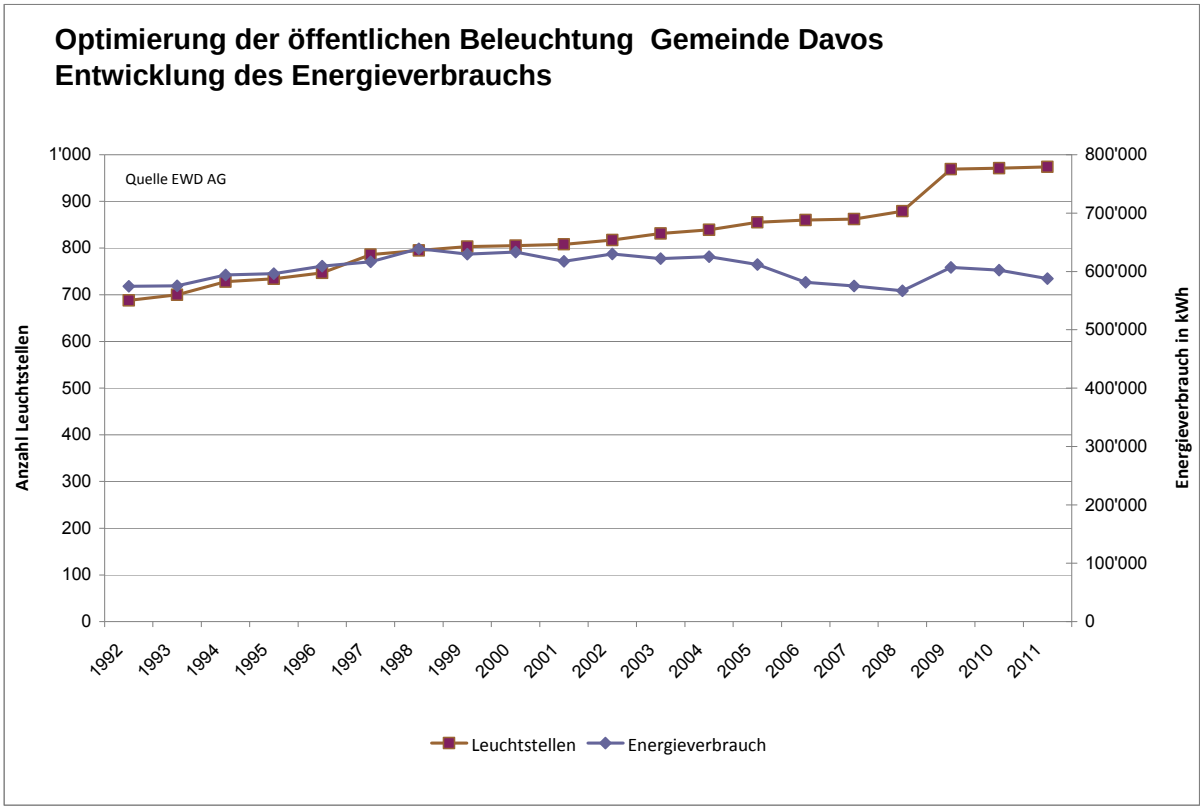
Teilnachtabschaltungen bei ca. ⅔ der Leuchten werden von 00:30 bis 06:00 Uhr durchgeführt.

Als geplante Massnahmen werden dort aufgeführt:

- Weitere Steigerung des Anteils an Natriumdampf-Hochdrucklampen in der Strassenbeleuchtung.
- Abschaltungen in den Fraktionen resp. Quartieren (wenn Schnee liegt) ist durch das EWD zu prüfen.

2.3 Ist-Zustand

Seit 1997 werden in der Gemeinde Davos Quecksilberdampflampen durch Natriumdampf-Hochdrucklampen ersetzt. Diese Lampen gehören zusammen mit LED-Lampen zu den effizientesten elektrischen Lichtquellen, die es derzeit gibt. Sie haben eine grosse Lichtausbeute, vergleichbar mit LED, und erreichen im Vergleich mit Quecksilberdampflampen eine Energieeinsparung von fast 40 %. Mit der etappierten Umrüstung auf Natriumdampf-Hochdrucklampen konnte der Energieverbrauch der Strassenbeleuchtung in Davos, bei gleichzeitiger Ausdehnung der beleuchteten Strassenstrecke, kontinuierlich gesenkt werden.



Wie man der Graphik entnehmen kann, ist der Energieverbrauch seit 2001 trotz einer Zunahme der Leuchtstellen von 21 % um rund 5 % zurückgegangen. Die sprunghafte Zunahme der Leuchtstellen im Jahre 2009 ist auf die Fusion mit der Gemeinde Wiesen zurückzuführen. Für die Strassenbeleuchtung in der Fraktion Davos Wiesen wurden bis 2010 ausschliesslich Quecksilberdampflampen eingesetzt.

Der Stromverbrauch der Strassenbeleuchtung erreicht mit 587’000 kWh einen Wert, der 0,44 % des gesamten Stromverbrauchs der Gemeinde Davos entspricht. Für Gemeinden über 10'000 Einwohnern wird von EnergieSchweiz ein Richtwert für den Energieverbrauch der Strassenbeleuchtung von 12 kWh pro Meter vorgegeben. Dieser Wert wird momentan mit 14,6 kWh pro Meter in Davos überschritten. Wenn die Umrüstung auf Natriumdampflampen in Davos flächendeckend abgeschlossen sein wird, wird dieser Richtwert eingehalten bzw. leicht unterschritten werden.

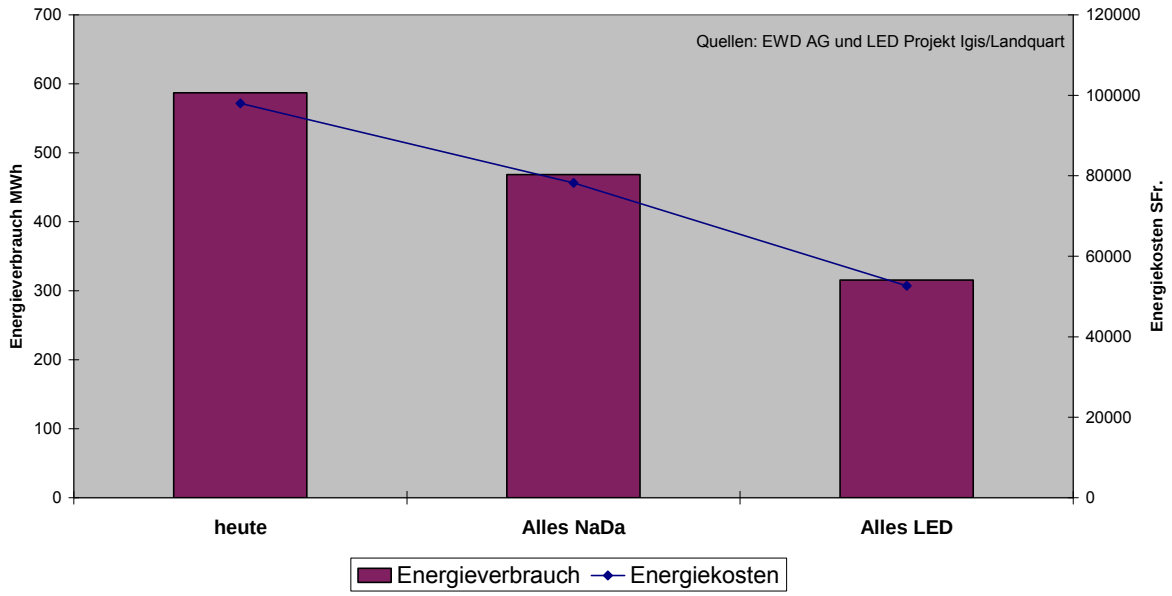
2.4 Sparpotenziale beim Energieverbrauch

In der Gemeinde Davos sind zurzeit 407 Quecksilberdampflampen im Einsatz. Im Vergleich zu Quecksilberdampflampen verbrauchen Natriumdampf-Hochdrucklampen rund 40 % und LED-Lampen rund 60 % weniger Energie (Sanierung von Strassenbeleuchtung, Tagungsunterlagen vom 10.11.2011). Mit einer Nachtabsenkung kann die Einsparung noch um weitere 10-20 % erhöht werden. Weil diese zusätzliche Einsparung sowohl bei LED-Lampen als auch bei den Natriumdampf-Hochdrucklampen erwirkt werden kann, wird sie bei den Vergleichbetrachtungen nicht berücksichtigt.

Wenn alle Quecksilberdampflampen in der Gemeinde Davos durch Natriumdampf-Hochdrucklampen ersetzt sind, wird die Strassenbeleuchtung rund 20% weniger Energie verbrauchen.

Würden alle Lampen durch LED-Lampen ersetzt werden, würde sich der Energieverbrauch gegenüber heute sich um 46 % reduzieren. Die Kosten zeigen, unter der Voraussetzung, dass die Umstellung sofort erfolgt bzw. der Energiepreis nicht ansteigt, das gleiche Bild.

Strassenbeleuchtung Davos:
Energieverbrauch und Energiekosten bei verschiedenen Szenarien
(Umsetzung würde sofort erfolgen)



Ein vollständiger Ersatz durch LED würde gegenüber der heute angestrebten Lösung im Endzustand sowohl beim Energieverbrauch als auch bei den Energiekosten Einsparungen von rund 26 % bringen. Zu den dargestellten Kostenseinsparungen bei der Energie würden noch die Einsparungen beim Unterhalt hinzukommen.

2.5 Sparpotenziale bei den Energie- und Wartungskosten

Die Wartung von Strassenleuchten besteht im Ersatz der Leuchtmittel und in der Reinigung vom Reflektor oder vom Schutzglas, welche durch Staub und Verschmutzung sonst die Leuchtkraft verlieren würden.

Die heutigen Wartungskosten bei der Strassenbeleuchtung betragen pro Leuchte rund Fr. 100.– (Angabe EW Davos AG). Dies macht in Davos Wartungskosten von insgesamt Fr. 100'000.– pro Jahr. Mit einer sofortigen Umstellung auf Natriumdampf-Hochdrucklampen würden sich diese nur um 10 % reduzieren.

Bei einem vollständigen Ersatz der Lampen durch LED würden sich die Wartungskosten gegenüber heute um 30 % reduzieren. Ausschlaggebend dafür ist die längere Lebensdauer der LED-Lampen gegenüber den Natriumdampf-Hochdrucklampen. Bei den Natriumdampf-Hochdrucklampen wird mit einer Lebensdauer von 5 Jahren bzw. 20'000 Stunden und bei den LED-Lampen mit einer von rund 12 Jahren bzw. 50'000 Stunden gerechnet. Dieser Richtwert orientiert sich an der Tatsache, dass LED-Lampen nach und nach ihre Leuchtkraft verlieren und nach 50'000 Stunden noch 80 % des ursprünglichen Lichtwertes emittieren. In der Praxis wird dieser Verlust durch die Installation von mehr Leistung kompensiert.

Unter der Voraussetzung, dass die Anzahl Lampen gleich bleibt wie heute, würde die vollständige Umstellung auf LED in der Gemeinde Davos jährliche Einsparungen bei den Energie- und Wartungskosten von rund Fr. 70'500.– mit sich bringen.

2.6 Investitionskosten/Amortisationskosten für Ersatzleuchten

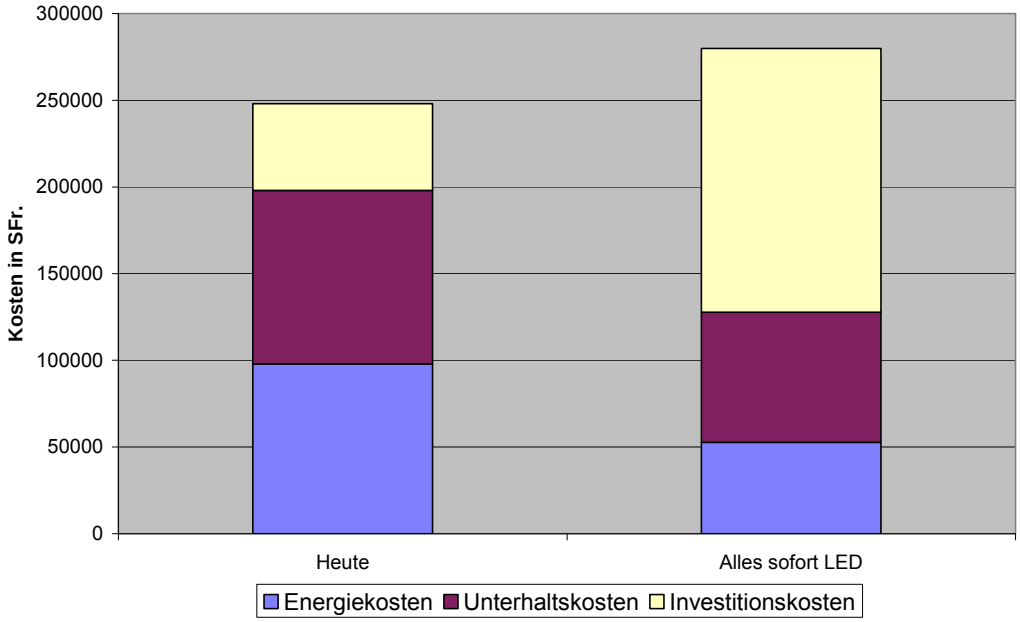
Die Investitionskosten beim Ersatz einer Quecksilberdampflampe durch eine Natriumdampf-Hochdrucklampe (Lampenkopf bestehend aus Leuchtkörper, Leuchtmittel inkl. Vorschaltgerät für Nachtabsenkung sowie Montage) belaufen sich auf Fr. 1000.– pro Lampe (Angabe EW Davos AG).

Würde der Lampenkopf einer Quecksilberdampflampe oder einer Natriumdampf-Hochdrucklampe durch eine LED Lampe ersetzt, müsste man mit durchschnittlichen Kosten von Fr. 1500.– pro Lampe rechnen (Angabe EW Davos AG). Für den vollständigen Ersatz der Strassenbeleuchtung durch LED Lampen müsste die Gemeinde Davos rund Fr. 1’608'000.– aufwenden. Dieser Betrag würde bei einem Zinssatz von 2 % und einer Rückzahldauer von 12 Jahren einer Annuität/ Amortisation von Fr. 152’052.– entsprechen.

2.7 Jahreskosten heute und bei einer sofortigen Umrüstung auf LED

Die nachfolgende Graphik gibt einen Überblick über die Jahreskosten (Energiekosten, Wartungs- und Unterhaltskosten und Investitionskosten für Ersatzleuchten) bei zwei unterschiedlichen Szenarien. Die erste Säule gibt die heutigen Jahreskosten der Strassenbeleuchtung wieder ohne die Kosten für Neubaustrecken und vergleicht diese mit den Kosten die entstehen würden bei einer vollständigen und sofortigen Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf LED.

Strassenbeleuchtung Davos:
Jahreskosten heute und bei einer sofortigen Umstellung auf LED



Bei diesem Vergleich fallen die Jahreskosten für die sofortige Umrüstung auf LED deutlich höher aus als die heutigen Kosten.

2.8 Betrachtungen zur Nachhaltigkeit

Für die Beurteilung der Nachhaltigkeit sind Effizienz und Umweltkonformität des Produktes ausschlaggebend. Die Effizienz wird durch den Verbrauch an Ressourcen (Energie und Material) charakterisiert. Dabei dürfen die Nutzungsmöglichkeiten bzw. die Anforderungen nicht eingeschränkt werden. Die Strategie der Nachhaltigkeit ist auch darauf bedacht die Umweltkonformität und Lebensdauer eines Produktes möglichst optimal auszuschöpfen, so dass umwelt- und ressourcenbelastende Prozesse vermieden werden.

Falls die Strassenbeleuchtung der Gemeinde noch vollständig aus Quecksilberdampflampen bestehen würde, müsste in erster Linie auf mehr Effizienz gesetzt werden. Die Umweltkonformität des Produktes als Entscheidungsgrundlage wäre, wegen dem Quecksilber, ebenfalls ein Thema. Da in Davos bereits über 60 % der Quecksilberdampflampen ausgewechselt und umweltkonform entsorgt wurden und die neuen Ersatzlampen bereits 40 % Energie einsparen, gewinnen für einen Entscheid auch wirtschaftliche Überlegungen und die seinerzeit erwartete Nutzungsdauer der Investition an Bedeutung.

Beim Lampenkopf einer Natriumdampf-Hochdrucklampe rechnet man mit einer Lebensdauer, davon ausgenommen ist das Leuchtmittel, von 30 Jahren (Erfahrungswert EW Davos AG). Die ersten entsprechenden Leuchtkörper, die in Davos eingesetzt wurden haben heute mit 15 Jahren rund 50 % der Lebensdauer erreicht. Die meisten der heute in Davos in Betrieb stehenden Lampenköpfe der Natriumdampf-Hochdrucklampen haben nicht einmal die Hälfte der Lebensdauer erreicht. Ein Auswechseln zu diesem Zeitpunkt zugunsten eines Produktes, von dem die Lebensdauer und Ausfallquote noch nicht mit Erfahrungswerten bestätigt werden konnte, wäre nicht nur riskant sondern würde auch dem umweltpolitischen Grundsatz der Vermeidung von umwelt- und ressourcenbelastenden Prozessen widersprechen.

2.9 Entwicklung Jahreskosten bei einer vorgegebenen Umrüstung auf NaHD oder auf LED

In den letzten 10 Jahren wurden in Davos im Durchschnitt 50 Quecksilberdampflampen pro Jahr ersetzt. Die jährlichen Kosten für den Lampenersatz lagen bei rund Fr. 50'000.–. Würden in Zukunft LED-Lampen eingesetzt, anstatt Natriumdampf-Hochdrucklampen, würden sich die Kosten für Ersatzleuchten auf Fr. 75’000.– pro Jahr belaufen. Unter Beibehaltung des bisherigen Ersatzmodus würde die LED-Strassenbeleuchtung nach rund 25 Jahren einen Flächendeckungsgrad von 100 % erreichen.

Für die Berechnungen wurden folgende Annahmen getroffen:

Energiekosten	Verteuerungsrate	1 %/a
Unterhaltskosten	Verteuerungsrate	2 %/a
LED-Lampen	Verbilligungsrate	3 %/a

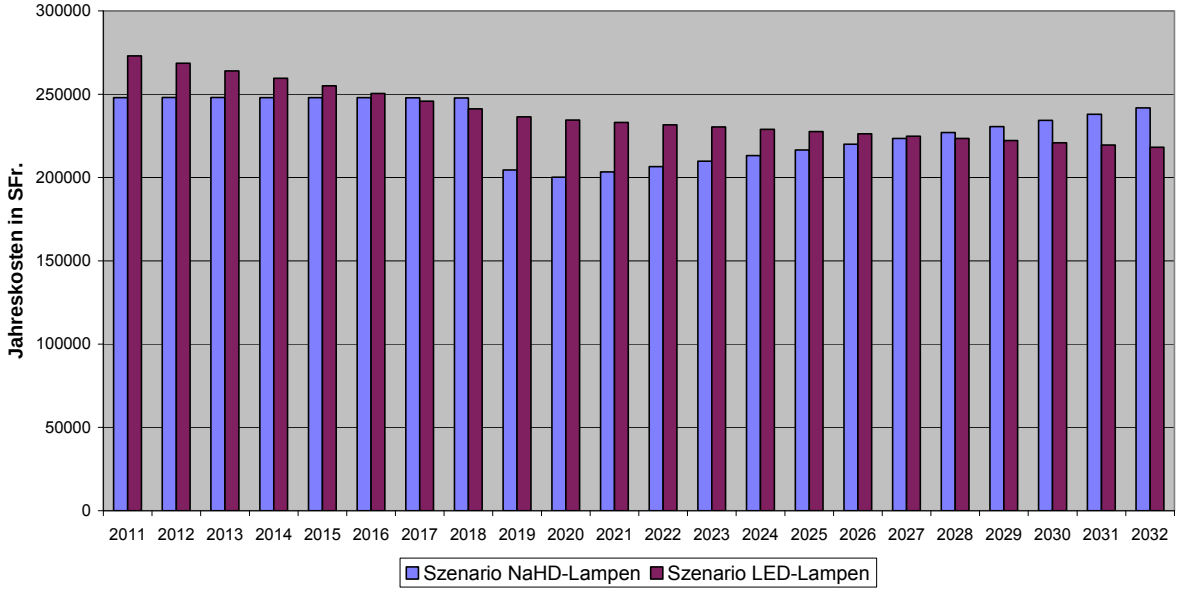
Die nachfolgende Graphik gibt einen Überblick über die Entwicklung der jährlichen Gesamtkosten (Energiekosten, Wartungs- und Unterhaltskosten sowie Investitionskosten für Ersatzleuchten) für zwei unterschiedliche Szenarien.

Szenario Natriumdampf-Hochdrucklampen geht davon aus, dass jährlich wie bis anhin 50 Quecksilberdampflampen durch Natriumdampf-Hochdrucklampen ersetzt werden. Nach 8 Jahren werden alle Lampen ersetzt sein. Ab 2015 sind Quecksilberdampflampen verboten. Dieses

Verbot bezieht sich nur auf den Verkauf der entsprechenden Leuchtmittel. Der Betrieb von Quecksilberdampflampen ist auch nach 2015 weiterhin gestattet.

Szenario LED-Lampen geht davon aus, dass zuerst jährlich 50 Quecksilberdampflampen durch LED-Lampen und nach rund 8 Jahren, wenn alle Quecksilberdampflampen ersetzt sind, jährlich 50 Natriumdampf-Hochdrucklampen durch LED-Lampen ersetzt würden.

Strassenbeleuchtung Davos: Entwicklung der Jahreskosten bei zwei vorgegebenen Szenarien mit NaHD-Lampen oder LED-Lampen (Ersatz von 50 Leuchten pro Jahr)



Die Graphik zeigt, dass bei einer moderaten oder vorgegebenen Umstellung auf LED die Jahreskosten erst nach 17 Jahren tiefer ausfallen würden, als die heute eingeleitete Umstellung auf Natriumdampf-Hochdrucklampen. Weil die entsprechenden Berechnungen auf verschiedenen Annahmen und Entwicklungen beruhen, kann es wegen den Unsicherheiten, zu einer Korrektur kommen. Gemäss den dargestellten Berechnungen sind die aufsummierten Jahreskosten für die nächsten 25 Jahre beim Szenario mit LED-Lampen rund Fr. 182'000.– teurer als diejenigen, welche für die Umstellung auf Natriumdampf-Hochdrucklampen berechnet wurden.

3. Schlussbetrachtungen

Aus Sicht des Kleinen Landrates ist die Energiestadt ihren Verpflichtungen nachgekommen und hat bereits vor 15 Jahren begonnen bei der Strassenbeleuchtung die Quecksilberdampflampen durch die energiesparenden Natriumdampf-Hochdrucklampen zu ersetzen. Die Leistungswerte bzw. die Lichtausbeute der entsprechenden Lampen sind gut und die erforderlichen Normen werden erfüllt. Zurzeit sind 61 % der Strassenbeleuchtungskörper mit Natriumdampf-Hochdrucklampen ausgerüstet. Mit Anpassungen am Betriebsregime wird laufend weitere Energie eingespart.

Eine sofortige Umstellung der Strassenbeleuchtung auf LED-Lampen wird weder gesetzlich gefordert, noch wäre es zum jetzigen Zeitpunkt nachhaltig. Zudem würde es wegen den hohen

Investitionskosten die finanziellen Möglichkeiten der Gemeinde sprengen. Dennoch: Der LED-Technologie wird auch im Bereich der Strassenbeleuchtung die Zukunft gehören. Denn LED zeichnet sich aus durch geringe Lichtverluste, weniger UV- und IR Strahlung, niedrigen Energieverbrauch, bessere Steuerungsmöglichkeiten (z.B. Dimmbarkeit), gute Lichtlenkungsmöglichkeiten, weniger Lichtverschmutzung und einer angenommenen längeren Lebensdauer. Diesen Vorteilen stehen zurzeit folgende Nachteile gegenüber. LED ist sehr teuer, ist mit einer komplexen Elektronik ausgestattet, verfügt nicht immer über eine gute Wärmeableitung und es fehlen Langzeiterfahrungen zur effektiven Lebensdauer und zur Ausfallquote der Produkte. Überdies gibt es auf dem Markt noch keine LED-Modulsysteme mit normierten Optik-Modulen, die wesentliche Vorteile in Bezug auf die Beschaffung und Wartung bringen würden. Es fehlt eine herstellerübergreifende Modularität.

Deshalb soll bei der Strassenbeleuchtung mit der bisher eingeschlagenen Strategie weiter gefahren werden. Parallel dazu wird die EW Davos AG, als beauftragtes Unternehmen, die Entwicklung der LED-Technik in Zusammenhang mit der Strassenbeleuchtung genau verfolgen und dem Kleinen Landrat Anpassungen der bisherigen Strategie vorschlagen. Dies sobald LED-Modulsysteme mit normierten Optik-Modulen auf dem Markt sind, die die geforderten Normen einhalten, gegenüber der bisherigen Lösung, massiv Energie einsparen, eine tiefe Ausfallquote und lange Lebensdauer haben sowie wirtschaftlicher sind. Dies kann bereits in wenigen Jahren der Fall sein.

Wenn es soweit ist, wird aus finanziellen Überlegungen die Einführung der LED-Strassenbeleuchtung, wie seinerzeit bei den Natriumdampf-Hochdrucklampen, schrittweise über Fusswege, Quartierstrassen, Verbindungs- und dann Hauptstrassen erfolgen. Über den Zeitpunkt und den Standort bzw. wann und wo eine Umstellung auf LED oder eine Neubauanlage mit LED ausgestattet werden soll, müssen die Fachleute des Tiefbauamtes der Gemeinde Davos und der EW Davos AG, nach Prüfung der Strassenobjekts, der Angebote und der jeweiligen Anforderungen entscheiden.

Antrag an den Grossen Landrat:

Aufgrund der voranstehenden Ausführungen sei die am 29. November 2011 eingereichte Motion Hans Bernhard und Mitunterzeicher betreffend Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf energiesparende LED-Leuchten nicht erheblich zu erklären.

Gemeinde Davos
Namens des Kleinen Landrates

Robert Ambühl
Statthalter

Michael Straub
Landschreiber

LANDSCHAFT und GEMEINDE DAVOS

Beilage/n

– Motion Hans Bernhard betreffend Umrüstung der Strassenbeleuchtung auf energiesparende LED-Leuchten vom 29.11.2011

Aktenauflage

– Gewählte Annahmen für die Berechnungen