

# **Erschließen von Energieeinsparpotentialen unter Verwendung neuer Technologien und umweltfreundlicher Ressourcen**

*Einrichtung:* **Vogelpark Marlow GmbH**

*Maßnahme:* **Erschließung von Energieeinsparpotentialen unter  
Verwendung umweltfreundlicher Ressourcen im  
Vogelpark Marlow**

**Abschlussbericht des durch die  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
geförderte Projekt mit dem Aktenzeichen**

**23894/05**

*Bearbeitung:* **Vogelpark Marlow GmbH  
Jan Gereit**

*Ort/Datum:* **Marlow, 30.11.2011**

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



<b>Az</b>	<b>23894/05</b>	<b>Referat</b>	<b>24/2</b>	<b>Fördersumme</b>	<b>16540,00</b>
<b>Antragstitel</b>	<b>Erschließung von Energieeinsparpotentialen unter Verwendung umweltfreundlicher Ressourcen im Vogelpark Marlow</b>				
<b>Stichworte</b>	<input type="checkbox"/>				
<b>Laufzeit</b>	<b>Projektbeginn</b>	<b>Projektende</b>	<b>Projektphase(n)</b>		
<b>18 Monate</b>	<b>15.03.10</b>	<b>15.09.11</b>	<b>2</b>		
<b>Zwischenberichte</b>	<input type="checkbox"/>				
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Vogelpark Marlow GmbH			<b>Tel</b>	038221 265
	Kölnzower Chaussee 1			<b>Fax</b>	038221 42868
	18337 Marlow			<b>Projektleitung</b>	
	<input type="checkbox"/>			Jan Gereit	
<input type="checkbox"/>			<b>Bearbeiter</b>		
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
<b>Kooperationspartner</b>	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				

***Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens***

Mit diesem Projekt zielt der Vogelpark Marlow auf eine nachhaltige Reduzierung des Verbrauches und der Inanspruchnahme von elektrischen Strom. Dabei ist die Umsetzung von drei Schwerpunkten beabsichtigt:

- a) Installation eines Energiemanagementsystems im Vogelpark Marlow;
- b) Sensibilisierung der Mitarbeiter für den aktuellen Verbrauch von Ressourcen durch die Installation von Zählern an den Orten des Vogelparks, die sich durch einen relativ hohen, beeinflussbaren Stromverbrauch auszeichnen. Hier wird der Park die Stromabnahme dokumentieren und über Betriebsvereinbarung mit den zuständigen Mitarbeitern beeinflussen. Die zweite Ebene ist die Implementierung einfacher Steuerungstechnik im Vogelpark.
- c) Ersetzen der bestehenden Elektroheizung im Affenbereich durch eine umweltfreundlichere Heizvariante

***Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden***

Zu a) Nach dem Erhalt des Bescheides für einen vorzeitigen Maßnahmebeginn seitens des LFI hat der Projektträger durch das Einholen von Angebote in der Firma N&P Energiesysteme den günstigsten Anbieter gefunden und diesem den entsprechenden Auftrag erteilt. Die bautechnische Abwicklung konnte jedoch erst nach Ende der Hauptsaison, den Sommerferien in Mecklenburg Vorpommern, starten, da die Installation des Energiemanagementsystems auf Bereiche Einfluss nimmt, die für den Besucherverkehr von elementarer Bedeutung sind. Ende August wurde jedoch mit der Installation begonnen und diese schritt ohne Komplikationen planmäßig voran. So war bis zum 30.09.10 das Gerät an die

Stromeinspeisung angeschlossen und im Gastronomie- und Verwaltungskomplex installiert. In den folgenden beiden Monaten wurden Funkstrecken im Vogelpark Marlow aufgebaut, die das Anbinden weiterer „Ressourcenfresser“ ermöglichen. Am 15.12.2010 waren die technischen Installationen abgeschlossen und es konnte mit der Justierungstätigkeit begonnen werden. Die bis dahin höchste Leistungsspitze bei der Abnahme von elektrischem Strom lag bei 98 kWh. Der Energieversorger stellte in Aussicht, dass der maximale Strombezug auf 65 kWh begrenzt werden könne. Leider musste der Projektträger feststellen, dass diese Einschätzung zu optimistisch war. In einer Besucherspitze am Ostersonntag kam es zu erheblichen Komplikationen in der Gastronomie, da die installierte Steuerungstechnik zu radikal wichtige Küchengeräte blockierte. In der folgenden Fehleranalyse musste Der Projektträger feststellen, dass die Verbrauchsgrenze auf 75 kWh heraufgesetzt werden und ein direktes Einflussnehmen auf die Regelung durch den Projektträger gegeben sein muss. Dieses ist jedoch mit der Visualisierungs- und Steuerungstechnik möglich. Diese wurde im der zweiten Quartal installiert und in Betrieb genommen. In der endgültigen Umsetzung verfügt der Vogelpark Marlow nicht nur über die Möglichkeit sein Energiemanagementsystem auf Parkbedürfnisse anzupassen, sondern den Besuchern wird über ein Display am Eingang die Möglichkeit gegeben sich über den aktuellen Stromverbrauch des Vogelpark zu informieren. Ergänzende Informationstafeln dienen einem besseren Verständnis.

Zu b) Nachdem der Firma Elektroanlagen Manfred Frank auf Basis des günstigsten Angebotes der Auftrag erteilt werden konnte. Wurde mit der schrittweisen Umsetzung der Installation von Stromzählern, Temperaturregelungen und Zeitschaltungen in den verschiedenen Anlagen vorgenommen. Die Arbeiten gingen planmäßig voran, so dass am 23.11.2010 seitens der Elektrofirma die Rechnung gestellt wurde. Die Regelungstechnik funktioniert ohne größere Probleme und der Projektträger wollte das Jahr 2011 nutzen um Verbrauchswerte zu erfassen. Personelle Umstrukturierungen in der betroffenen Tierpflegeabteilung führten leider zu einem Verlust der gesammelten Daten, so dass der Projektträger die Saison 2011/2012 nutzen muss, um entsprechendes Datenmaterial zu sammeln.

Zu c) Nach dem Erhalt des Fördermittelbescheides der DBU hat der Projektträger einen Planer gesucht, welcher Kapazitäten hatte um die Auflagen des Förderers umzusetzen . Bei der Suche musste der Projektträger feststellen, dass die größeren Planungsbüros das Projekt mangels Masse nicht anfassen wollten. Fündig wurde der Vogelpark Marlow in Ribnitz-Damgarten. Der Projektträger beauftragte den Diplomingenieur Ludewig die Auflagen der DBU bezüglich des Förderantrages zu erfüllen und Unterlagen zu erarbeiten, welche eine öffentliche Ausschreibung ermöglichen. Herr Ludewig signalisierte, dass seines Erachtens nur eine BHKW Lösung in Frage käme und ein Wärmenetz die anfallende Wärme sinnvoll im Park verwendet. Das von ihm vorgeschlagene BHKW mit Wärmenetz mit eine Stromleistung von 20 KW und eine Wärmeleistung von 47 KW sprengte jedoch den finanziellen Rahmen des Projektes. Eine kleinere Variante wurde dem Förderer vorgestellt. Hier konnte jedoch die Wirtschaftlichkeit eines zu erstellenden Fernwärmenetzen nicht überzeugend dargestellt werden. Der Planer kündigte daraufhin die Zusammenarbeit mit dem VogelparkMarlow. Da mittlerweile die Parkentwicklung den Einsatz von Niedertemperaturheizungen ausschließt, hat der Projektträger sich entschlossen, diesen Teil des Projektantrages zurückzuziehen und hier eine konventionelle Lösung zu suchen.

## ***Ergebnisse und Diskussion***

Zu a) Mit der Installation des Energiemanagements im Vogelpark Marlow ist es dem Projektträger gelungen die in Anspruch genommene elektrische Leistung auf 78 KW zu deckeln. Der das System Betreuende Dienstleister hat prognostiziert, dass der Vogelpark Marlow bei fehlendem Energiemanagement einen Leistungsbezug von 118 KW in der Spitze verhindert hat. Damit ist die avisierte Reduzierung von 25% sogar übertroffen worden. Momentan arbeitet der Vogelpark Marlow daran, den Leistungsbezug auf ca. 70 KW zu deckeln. Neben den monetären Effekten trägt dieser Schritt dazu bei, dass für den Vogelpark weniger elektrische Leistung vorgehalten werden muss, die in der Regel von konventionelle Energieerzeugern getragen wird.

Zu b) Der Projektträger hat die Regelungstechnik und die Zähler im Vogelpark Marlow installiert. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden an den nun vorhandenen Erfassungsstellen Daten gesammelt, welche als Grundlage für einen Betriebsvereinbarung dienen werden, die Mitarbeiter motiviert ressourcensparendst zu arbeiten. Die Wärmesensoren und die Zeitregelungen funktionieren zuverlässig und neben den im Antrag aufgewiesenen Ersparnispotentialen ist noch ein weiterer positiver Effekt eingetreten: Die Mitarbeiter verzeichnen eine Zeiteinsparung und eine Reduzierung von Fehlerquellen, da insbesondere in der Tierpflege vergessene Rotlichtlampen verheerende Folgen haben können.

## ***Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation***

Den Vogelpark Marlow besuchen jährlich etwa 150000 Besucher, die als Multiplikatoren in diesem Projekt gewonnen werden sollen. Drei Informationstafeln informieren über das Projekt, den Projektträger, die Förderer sowie über Möglichkeiten selbst aktiv ressourcenschonend zu agieren.

Weiterhin hat der Projektträger im Eingangsbereich ein Display installiert, welches den Besucher über die aktuelle In Anspruchnahme von elektrischer Leistung informiert. Ferner ist das Thema Umgang mit Umweltressourcen durch die Präsentationstechnik

## ***Fazit***

Im Vogelpark Marlow wurde ein Energiemanagement und einfache Regelungs- und Messtechnik für elektrische Energie installiert. Das Energiemanagement sorgt ab sofort, dass die in Anspruch genommene Leistung um 25 % in der Spitze reduziert wurde. Neben umweltschonenden und monetären Effekten führte die Installation der Technik zu einem erneuten Hinterfragen der Arbeitsabläufe und des Einsatzes von Gerätschaften mit hohem Stromverbrauch. Hier erfolgte ebenfalls eine Optimierung außerhalb des Projektes. Auch der Einsatz der Regelungstechnik hatte eine Ablafoptimierung zur Folge. Die prognostizierten Einsparungen durch die Verkürzung der Betriebszeiten traten ein. Neben den quantitativ messbaren erfolgen, ist auch eine Verbesserung der Lebensqualität für die Tiere eingetreten. Gründe hierfür sind realistischere Tagessimulationen und ein bedarfsgerechtes Wärmeangebot führen bei den Tieren des Vogelparks. Die Stromzählerinstallation bildete den Auftakt für die Sensibilisierung der Belegschaft für einen ressourcenschonenden Einsatz von Verbrauchsmaterialien. Nach einer Erfassung des Istzustandes, ist eine Betriebsvereinbarung beabsichtigt, welche die Mitarbeiter zu Einsparungen motiviert und diese an diesen beteiligt.

### **3.0 Inhaltsverzeichnis**

1.0 Titelblatt	1
2.0 Projektkennblatt	2
3.0 Inhaltsverzeichnis	5
4.0 Zusammenfassung	6
5.0 Einleitung	7
6.0 Diskussion	11
7.0 Fazit	21
8.0 Literaturverzeichnis	22
9. Anhänge	22

## 4.0 Zusammenfassung

Der Vogelpark Marlow ist eine touristische Freizeiteinrichtung, die auf 22 Hektar ca. 1200 Tiere in 30 Anlagen hält. Ferner werden für das Freizeiterleben verschiedenen Spielbereiche und gastronomische Einrichtungen vorgehalten. Elektrischer Strom ist der Hauptenergieträger des Parks. Das Projekt „Erschließung von Energieeinsparpotentialen unter Verwendung umweltfreundlicher Ressourcen im Vogelpark Marlow“ zielt auf eine nachhaltige Reduzierung des Verbrauches und der Inanspruchnahme von elektrischem Strom ab. Dabei war die Umsetzung von drei Schwerpunkten beabsichtigt:

- a) Installation eines Energiemanagementsystems im Vogelpark Marlow;
- b) Sensibilisierung der Mitarbeiter für den aktuellen Verbrauch von Ressourcen durch die Installation von Zählern an den Orten des Vogelparks, die sich durch einen relativ hohen, beeinflussbaren Stromverbrauch auszeichnen. Hier wird der Park die Stromabnahme dokumentieren und über Betriebsvereinbarung mit den zuständigen Mitarbeitern beeinflussen. Die zweite Ebene ist die Implementierung einfacher Steuerungstechnik im Vogelpark.
- c) Ersetzen der bestehenden Elektroheizung im Affenbereich durch eine umweltfreundlichere Heizvariante

Während die ersten beiden Teilprojekte wie geplant umgesetzt wurden, hat der Projektträger Teil c) aus der Beantragung zurückgezogen.

Das Energiemanagementsystem wurde erfolgreich im Vogelpark Marlow installiert. Neben der Tatsache, dass nun der Lastgang für die Inanspruchnahme von elektrischem Strom permanent überwacht wird und Leistungsspitze entzerrt wird, hat das Projekt dazu geführt, dass Arbeitsabläufe im Park hinterfragt wurden und Energiefresser über große Teile des Tages aus dem Netz genommen werden und somit eine spürbare Stromentlastung stattfindet.

Zur Reduzierung des Stromverbrauches führte auch die Installation von Schalt- und Regelungstechnik. Zusätzlich ist eine Verbesserung der Arbeitsqualität zu verzeichnen. In der Auseinandersetzung mit der Materie wurde eine bessere Alternative im Einsatz von Zeitschaltungen gefunden. Für den Vogelpark Marlow ist der Einsatz von Regeltechnik mit Lichtsensoren noch effektiver.

Die Projektinhalte werden der Öffentlichkeit über Informationstafeln und einem Überwachungsmonitor präsentiert und somit seitens des Vogelpark Marlow aufgerufen sich mit der Thematik umweltschonender Umgang mit Ressource auseinanderzusetzen.

## 5. Einleitung

Der Vogelpark Marlow ist eine touristische Einrichtung, welche mit der Präsentation von Tieren Besuchern die Möglichkeit geben möchte ein einmaliges Freizeiterlebnis zu konsumieren. Gleichzeitig möchte der Vogelpark Marlow die so geweckten positiven Emotionen nutzen, um diese an Themen zu binden, welche insbesondere den Tier-, Arten- und Umweltschutzgedanken Rechnung tragen.

In allen seinen Aktivitäten ist der Vogelpark Marlow besonders daran gebunden das Thema Besucherfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit voran zu stellen, da er als einzige zoologische Einrichtung seine Betriebskosten ohne Zuschüsse aus der öffentlichen Hand bestreiten muss.

Auf 22 Hektar Fläche verteilt, beherbergt der Vogelpark Marlow in über 30 Anlagen 130 Tierarten in ca. 1200 Individuen. Entsprechend der Bedürfnisse der jeweiligen Art, hält der Vogelpark Marlow dezentral Heiz- und Beleuchtungsmöglichkeiten vor. Ferner betreibt der Vogelpark Marlow zur Zeit drei gastronomische Einrichtungen.

Dem Projekt vorangegangene Studien, thematisierten neben einigen schnell zu behebbenden Mängeln vier Themenkreise, die größeren finanziellen Aufwand bedürfen. Der enorme Bedarf an Trinkwasser durch das Rückspülen einer bestehenden Filteranlage, ist nach heutigem Kenntnisstand in wirtschaftlich vertretbarem Rahmen nicht abzuwenden, da das alternativ vorhandene Brunnenwasser eine zu hohe Belastung mit Schadstoffen aufweist, so dass es in der Pinguinanlage nicht zum Einsatz kommen kann.

Der Park stellt sich als relativ großer Abnehmer elektrischen Stroms dar. So verzeichnete der Vogelpark im Jahr 2009 einen Strombedarf von 292497 KWh. Im Folgejahr steigerte sich dieser noch einmal auf 325675 KWh.

Als klassisches Tagesgeschäft hat der Vogelpark Marlow neben einer dauerhaften in Anspruchnahme von ca. 22 KW eine Leistungsspitze bis zur Maximalhöhe von 93 KW zu verzeichnen. Als Sondervertragskunde teilt sich das zu entrichtende Entgelt auf die in Anspruch genommene Leistung, und den eigentlichen Stromverbrauch auf.

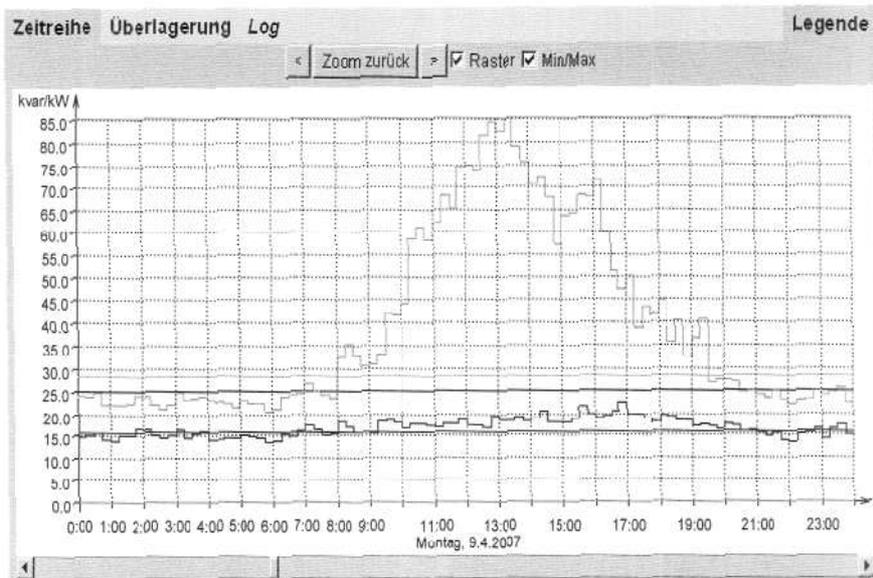


Abb. 1 – Lastgang Vogelpark Marlow 09/04/2007

Aus der in der Abbildung dargestellten Lastgangkurve ist festzustellen, dass im Betriebsablauf des Vogelpark regelmäßige kurzzeitige Energiespitzen zu verzeichnen sind. Diese führen dazu, dass der Energieversorger für den Vogelpark relativ hohe Kapazitäten vorhalten muss und sich dieses dementsprechend bezahlen lässt. In Punkto Stromverbrauch ergeben sich insbesondere aus der dezentralen Struktur Problematiken. Von den insgesamt 30 Anlagen sind in 17 elektrische Verbraucher installiert, die bislang in verschiedenster Form manuell geregelt wurden.

Ort	Lichtsteuerung	Steuerung elektrischer Wärmequellen
01 Afrikasavanne	X	X
02 Papageien	X	X
03 Wellensittiche	X	
04 Neuseeland	X	
05 Loris	X	
06 Wasservogel	X	X
07 Waldrappanlage	X	
08 Affenbereich	X	X
09 Flamingos	X	X
10 Greifvogelvolieren	X	X
11 Greifvogelflugshow	X	X
12 Boddenlandschaft	X	X
13 Wirtschaftsgebäude	X	X
14 Krallenaffenanlage	X	X
15 Afrika- Anlage	X	X
16 Hornvogel- Anlage	X	
17 Tropenhaus	X	
gesamt	17	11

Abb. 2 Übersicht über Steuerung elektrischer Anlagen im Vogelpark Marlow

In dreizehn Anlagen ist elektrische Heizleistung installiert die sich wie folgt gliedert:

Haus	Rotlicht- strahler	Leistung in kW	Flächen- heizun- g	Leistung in kW	Andere Heizsyte- me	Leistung in kW	Gesamt in kW
01 Straußenhaus					1x	2,00	2,00
02 Storchenhaus	1x	0,25					0,25
03 Papageienhaus	8x	2,00					2,00
04 Wellensittich	1x	0,25					0,25
05 Wasservögel					2x	4,00	4,00
06 Pinguinhaus					1x	2,00	2,00
07 Krallenaffen	6x	1,50	2x	2,00	1x	2,00	5,50
08 Afrika- Anlage	9x	2,25	4x	4,00			6,25
09 Flamingohaus					1x	2,00	2,00
10 Wirtschaftsgebäude	19x	4,75					4,75
11 Boddenlandschaft	2x	0,5					0,5
12 Greifvogelvolieren			3x	3,00			3,00
13 Greifvogelflugshow			1x	1,00			1,00
						gesamt	33,50

Abb. 3 Iststand elektrischer Wärmequellen im Vogelpark Marlow 2009

Der Tagesablauf in der Tierpflege lässt sich in einen Tages- und Nachtbetrieb unterscheiden. Die verantwortlichen Tierpfleger nahmen Heiz- und Beleuchtungsquellen in einer Morgen und Abendrunde in Betrieb bzw. vom Netz. So sind Stromverbraucher an 17 Standorte verteilt auf 22 ha in der ersten Frührunde im Zeitraum von 6:30 bis 8:30 zu schalten und in der Abschlussrunde im Zeitraum von 14:00 bis 16:00 im Winter (Sommer von 18:00 bis 20:00 Uhr) zu schalten. In der Schlussfolgerung kann ein Stromverbraucher durch die manuelle Schaltung im Extremfall 4 h überflüssig arbeiten.

In der Pflege und Aufzucht ist ein flexibler Einsatz von Wärmequellen erforderlich. Aus diesem Grund ist der Einsatz von Heizstrahlern in großem Maße von der Einschätzung der Tierpfleger abhängig. Dabei fielen die Entscheidungen oft in Abhängigkeit von der gefühlten Temperatur des jeweiligen verantwortlichen Mitarbeiters.

Ein weiteres Thema erschließt sich aus dem Einzug mehrerer Primatenarten in den Bestand des Vogelpark Marlow seit dem Jahr 2008. Kamen die bislang im Vogelpark Marlow gehaltenen Tiere mit punktuellen Wärmequellen aus, ist bei den neuen Pfleglingen ein höherer Wärmebedarf zu verzeichnen. Damit besteht die Notwendigkeit sich in diesen Bereichen um neue Heizungsmöglichkeiten zu kümmern.

Resultierend aus dieser Ausgangssituation stellte sich der Vogelpark Marlow für das Projekt drei Ziele:

- a) Installation eines Energiemanagementsystems zu Reduzierung der Stromlastspitzen im Vogelpark Marlow;
- b) Sensibilisierung der Mitarbeiter für den aktuellen Verbrauch von Ressourcen durch die Installation von Zählern an den Orten des Vogelparks, die sich durch einen relativ hohen, beeinflussbaren Stromverbrauch auszeichnen und Implementierung einfacher Steuerungstechnik im Vogelpark.
- c) Ersetzen der bestehenden Elektroheizung im Affenbereich durch eine umweltfreundlichere Heizvariante

## 6 Diskussion

### 6.a) Installation eines Energiemanagementsystems zu Reduzierung der Stromlastspitzen im Vogelpark Marlow

Nach dem Erhalt des Zuwendungsbescheides des zweiten Förderer im März 2010 wurde die Firma N&P Energiesysteme beauftragt im Vogelpark Marlow ein Energiemanagementsystem zu installieren, welches die Inanspruchnahme von elektrischer Leistung im Vogelpark Marlow überwacht und nach Bedarf so reguliert, dass die Lastgangspitzen entzerrt werden.

Als Saisonbetrieb mit Orientierung auf die Erfüllung von Freizeitinteressen von Tagesbesuchern, ist beim Verbrauch von elektrischer Energie festzustellen, dass der Vogelpark einen zweiteiligen Tagesverlauf zu verzeichnen hat. So steht der gleichbleibenden Stromabruf im Nachtbetrieb ( von 18.00 bis 6.30 Uhr) eine Lastgangkurve mit zwei Spitzen im Tagesbetrieb gegenüber.

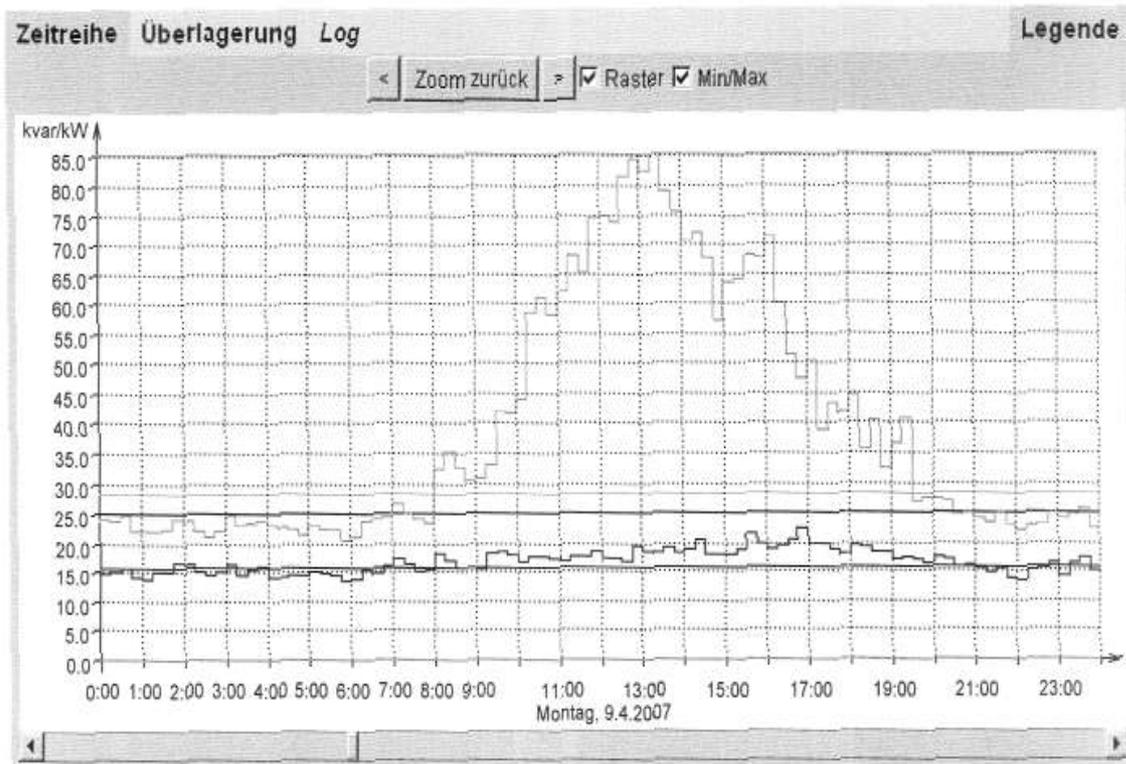


Abb. 4 – Lastgang Vogelpark Marlow 09/04/2007

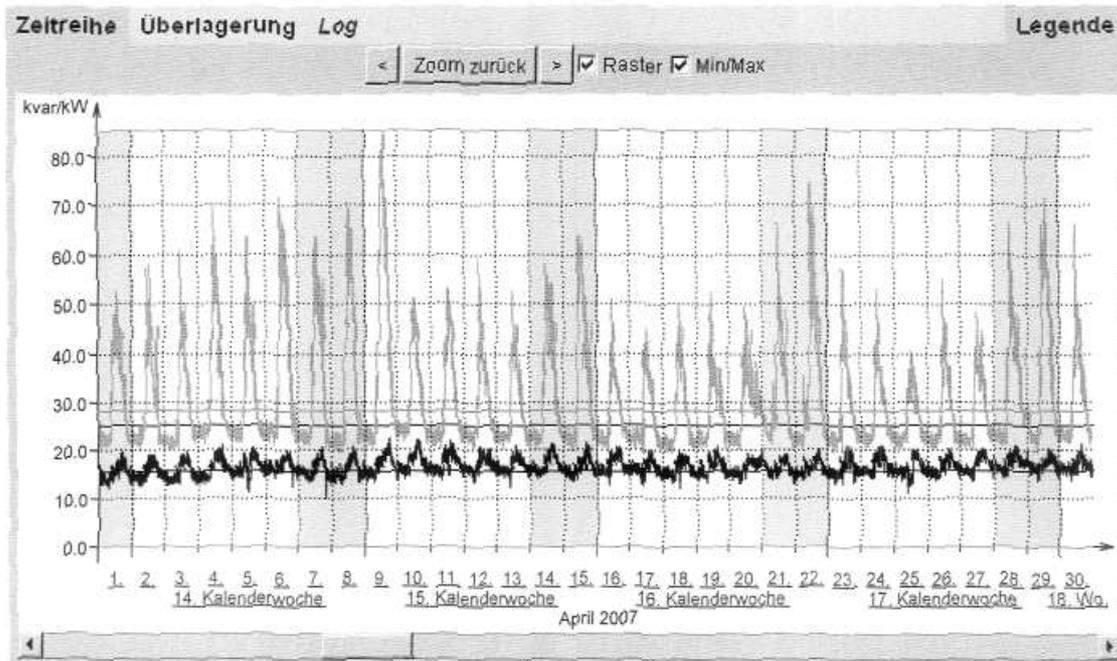


Abb. 5 – Lastgang Vogelpark Marlow 04/2007

Dieser Lastgang lässt darauf schließen, dass der zusätzliche Strombezug in starker Abhängigkeit von den Tagesbesuchern erfolgt.

Die Analyse der Stromverbraucher im Vogelpark Marlow zeigte auf, dass der Schwerpunkt der Stromverbraucher, die sich am Tage zuschalten im gastronomischen Bereich befinden. So sind in zwei Imbissen und der Gaststätte des Vogelpark Marlow Geräte mit insgesamt 210 kW – Leistung angeschlossen. Davon konnten 165 kW in die Optimierung eingebunden werden.

Als problematisch für die Installation eines Energiemanagementsystems stellt sich wiederum die dezentrale Struktur des Vogelpark Marlow dar.

Das Energiemanagement präsentiert sich als Schalteinheit, welches ein Schaltrelais nach Bedarf ansteuert und so die Stromversorgung der Endgeräte regelt. Somit müssen alle zu optimierenden Endgeräte über die Schaltrelais angeschlossen werden.

In Betrachtung der Wirtschaftlichkeit entschied der Projektträger an drei Stellen im Park Elektrogeräte zu optimieren.

In der technische Umsetzung bedeutet dies, dass die Gaststätte des Vogelpark Marlow mit den meisten elektrisch optimierbaren Endverbrauchern als Standort des Energiemanagementsystems gewählt wird. Dieses wird mit der zentralen Stromeinspeisung des Parks per Erdkabel verbunden. Per Funkstrecke werden die beiden Imbisse des Vogelpark Marlow an das Optimierungsgerät angeschlossen.

In der Umsetzung kam das Gerät „peak control 8-8“ der Firma FW Elektronische Systeme GmbH zum Einsatz. „Der PeakControl 8-8 dient zur Vermeidung von Lastspitzen und

reduziert so die Energiekosten. Die permanent erfasste Bezugsleistung fließt in ein echtes Trendrechnungsverfahren ein. Bei drohender Grenzüberschreitung wird der Energiebezug elektrischer Verbraucher durch intelligentes Schalten und Regeln gesteuert. Für jeden Verbraucher getrennt können minimale Ein- und Ausschaltzeiten sowie maximale Ausschaltzeiten mit den entsprechenden Anschlussleistungen definiert werden.“ (\* Benutzerhandbuch S.3)

Um die Imbisse in das Gerät zu integrieren wurden zwei Funkstrecken mit Sendern und Empfängern der Firma SVS System aufgelegt. Hier wird das Ausschaltsignal des Energiemanagementsystems via Funk an die Relais gesendet. Auf die wiederum die Endverbraucher geschaltet werden können.

Nach erfolgreicher Installation werden nun inhaltlich geordnet, Endgeräte, bei bei Überschreiten eines Schwellwertes, mit unterschiedlicher Priorität und Wegschaltzeit aus dem Netz genommen.

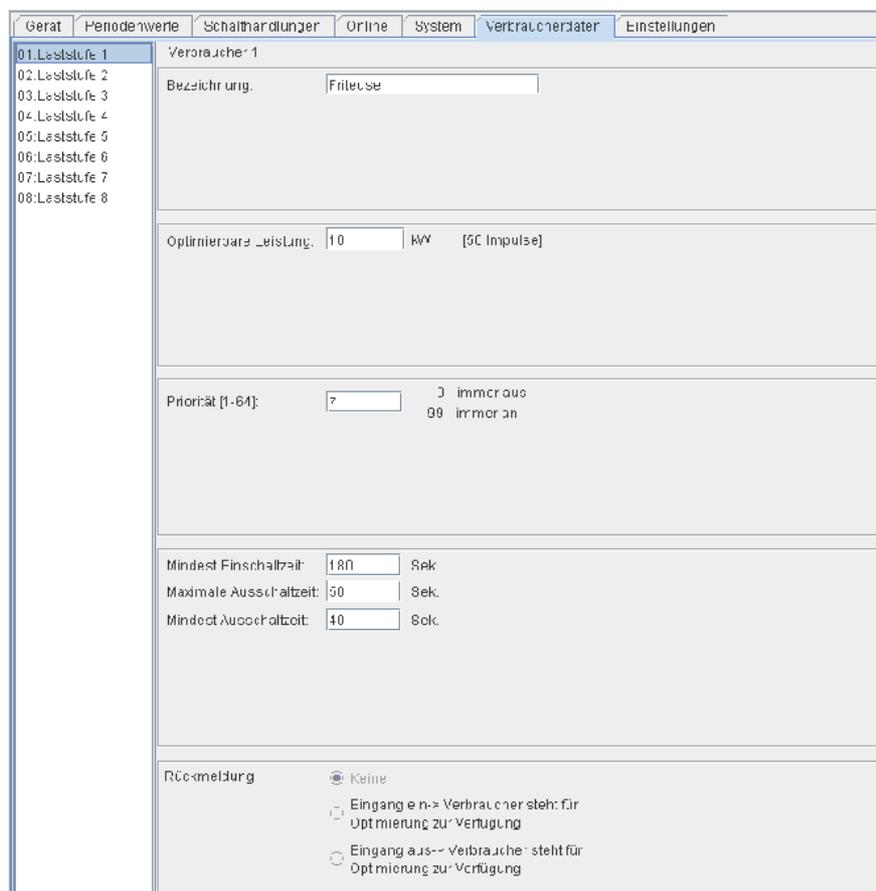


Abb. 6 Laststufenbelegung Energiemanagement Vogelpark Marlow

Per 15.12.2010 war das System komplett im Park installiert und arbeitete im Winterhalbjahr zuverlässig. Der Energieversorger prognostizierte, dass bei erfolgter Optimierung ein maximaler Lastgang von 65 kW nicht überschritten werden müsse. Im nachfolgenden Probetrieb hat sich jedoch gezeigt, dass die Leistungsanspruchnahme nicht auf einen Wert von 65 kW zu drücken ist. Bei einem Ziel

von einer maximalen in Anspruchnahme von elektrischer Leistung in Höhe von 75 kW wurden in der Saison 2011 die Werte in der absoluten Spitze bis zu 10 kW überschritten(vgl. Abbildung 3)

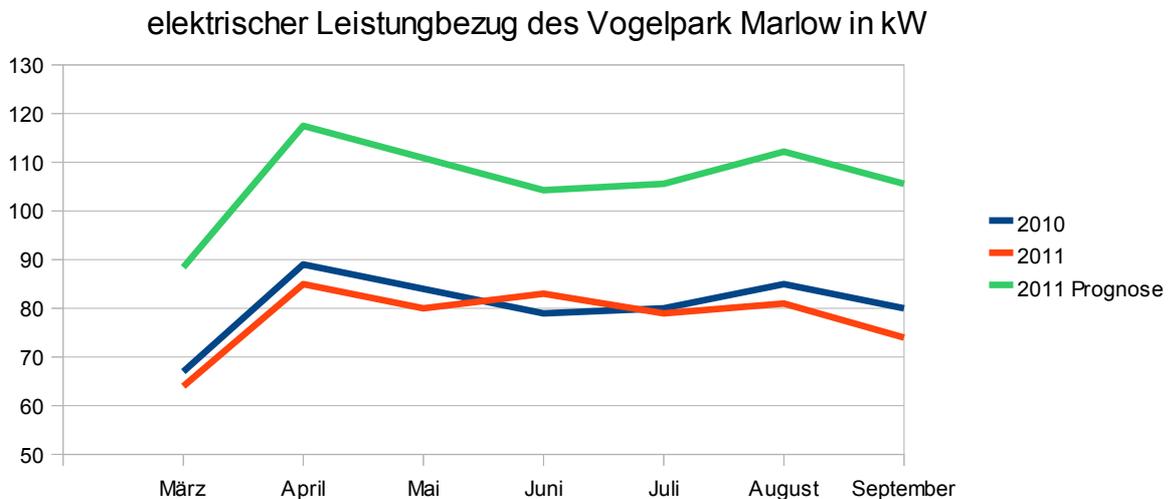


Abb.7 Maximalwerte in Anspruch genommener elektrischer Leistung im Vogelpark Marlow

Der Aprilwert begründet sich mit der Justierung des Systems. Die Fehlprognose des Energieanbieters hatte in der Anlaufphase einen sehr positiven Nebeneffekt. Mit der Arbeitsaufnahme des Energiemanagementsystems bestand die Notwendigkeit, die Arbeitsabläufe in den einzelnen Bereichen hinsichtlich der Inbetriebnahme elektrischer Geräte zu hinterfragen. Die Möglichkeit den Leistungsbezug in Echtzeit zu kontrollieren, führte zur Erkenntnis, dass der von den Kollegen angegebene Arbeitsablauf nicht mit dem Tatsächlichen übereinstimmte. In der Konsequenz entschied sich der Projektträger eine der Durchlauferhitzer mit einer Leistungsaufnahme von 24 kW den Tag über zu deaktivieren.

Damit hat sich eine Möglichkeit für die Betreiber des Vogelpark Marlow erschlossen, die bei Projektbeantragung nicht vordergründig Beachtung fand. Mit der Echtzeitüberwachung der Leistungsanspruchnahme ist dem Vogelpark Marlow eine Überwachungsoption an die Hand gegeben worden, welche nicht nur schnell Havarien erkennen lässt, sondern Änderungen von Betriebsweisen ,die auf Elektrogeräte zurückgreifen(Inbetriebnahme elektrischer Heizungen, Veränderung von Betriebsdauern bei Umwälzpumpen, Nutzung von UV Strahlern im Tropenhaus, etc.) zeitnah visualisiert und somit auch schnell optimieren lässt.

Vor dem Hintergrund der enormen Steigerung der Besucherzahlen ist der minimale Rückgang der Leistungsaufnahme trotz alledem als erfolgreich einzustufen. Das beauftragte Unternehmen N&P Energiesysteme prognostizierte eine maximale

Leistungsaufnahme ohne Energiemanagementsystem in Höhe von 118 kW.  
 Mit der Installation des Energiemanagements im Vogelpark Marlow ist es dem Projektträger gelungen die in Anspruch genommene elektrische Leistung auf 78 KW zu deckeln. Damit ist die avisierte Reduzierung von 25% sogar übertroffen worden. Momentan arbeitet der Vogelpark Marlow daran, den Leistungsbezug auf ca. 70 KW zu deckeln. Neben den monetären Effekten trägt dieser Schritt dazu bei, dass für den Vogelpark weniger elektrische Leistung vorgehalten werden muss, die in der Regel von konventionelle Energieerzeugern getragen wird. Um das Projekt in der Öffentlichkeit zu publizieren, nutzt der Vogelpark Marlow die Überwachungs- und Steuerschnittstelle des Energiemanagementsystems. Als netzwerkfähiges Gerät, wird die eigens hierfür angeschaffte Überwachungssoftware im Eingangsbereich des Vogelpark Marlow für Besucher zugänglich präsentiert. So können interessierte Besucher sich über die aktuellen Strominanspruchnahme informieren.

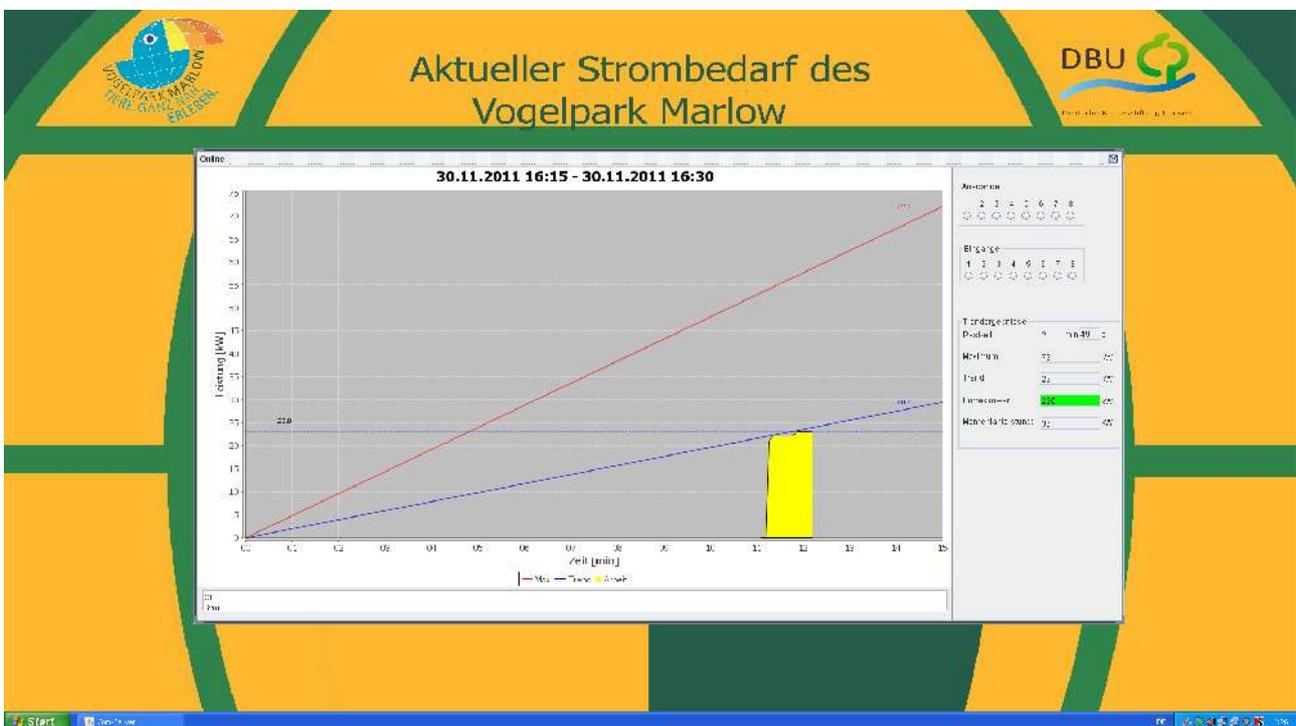


Abb. 8 Präsentationsdisplay im Eingangsbereich des Vogelpark Marlow

**6.b)Sensibilisierung der Mitarbeiter für den aktuellen Verbrauch von Ressourcen durch die Installation von Zählern an den Orten des Vogelparks, die sich durch einen relativ hohen, beeinflussbaren Stromverbrauch auszeichnen und Implementierung einfacher Steuerungstechnik im Vogelpark.**

Nach erfolgreich verlaufener Saison 2010 konnte mit der Installation von Mess- und Regelungstechniken im Rahmen dieses Projektes begonnen werden. Ziel war es die dezentral im Vogelpark gelegenen Orte mit einem höheren Stromverbrauch mit Techniken auszustatten, welche die Stromverbraucher je nach Bedarf zeit- oder temperaturgesteuert zu- oder abschaltet. Der im Vorfeld ermittelte Bedarf, gliederte sich wie folgt:

<b>Ort</b>	<b>benötigte Zähler</b>	<b>benötigte Zeitsteuerung</b>	<b>benötigte Temperatursteuerung</b>
01 Afrikasavanne	1	2	2
02 Papageien	1	1	1
03 Wellensittiche		2	
04 Neuseeland		2	
05 Loris		1	
06 Wasservögel	1	1	1
07 Waldrapp-Anlage		1	
08 Affenbereich	2	2	
09 Flamingos	1	1	1
10 Greifvogelvolieren	1	1	2
11 Greifvogelflugshow			1
12 Boddenlandschaft	1	1	1
13 Wirtschaftsgebäude	1	3	3
14 Krallenaffenanlage	1	1	2
15 Afrika- Anlage	1	1	5
16 Hornvogel- Anlage	1	1	
17 Tropenhaus	1	1	
gesamt	13	22	20

Abb. 9 Bedarf an Steuer- und Regeltechnik im Vogelpark Marlow

Die Anlagen wurden bis zum Jahresende installiert und in Betrieb genommen. Um Basisdaten zu erhalten, lasen die verantwortlichen Tierpfleger täglich die Zählerstände ab und pflegten diese in dafür vorbereitete Listen ein. Diese mussten zum Schichtende so gepflegt sein, dass eine aktuelle Verbrauchzahl ersichtlich ist.

Datum	Zählerstand	errechneter Verbrauch in kWh (Zählerstand heute – Zählerstand gestern)	Unterschrift Revierversantwortlicher
10.08.11	000008012	213	
11.08.11	000008331	319	
12.08.11	000008745	414	
13.08.11	000009178	433	

Abb. 10 Beispiel einer Verbrauchserfassungsliste

Die so erfassten Verbrauchsdaten sollen als Basis für eine Betriebsvereinbarung dienen, welche die Tierpfleger motiviert, ihr Verhalten zu verändern.

In Folgeprojekten sind diese Daten nun zu erfassen und Ansätze zu erarbeiten, die Mitarbeiter motivieren, ressourcenschonend zu handeln.



Abb. 11 Zählervarianten im Vogelpark Marlow

Eine Praktikumsarbeit im Frühjahr 2011 führte zur Erkenntnis, dass eine Beteiligung der Belegschaft an der Ersparnis bei der Reduzierung des Ressourcenverbrauchs nicht die angestrebte Lösung für umweltgerechtes Handeln ist. Der Ersparniseneffekt ist endlich und somit ist auch die Erfolgsbeteiligung endlich. Ein nachhaltiges Handeln ist so nicht erreichbar. Derzeitig hält der Vogelpark Marlow die Definition von Zielwerten und die Honorierung des Erreichens als erfolgversprechend.

Im Ergebnis der Installation der Verbrauchsmesser hat der Vogelpark in jedem Fall erreicht, dass das Thema Stromverbrauch auf die Tagesordnung gesetzt wurde. Das

tägliche Erfassen führt dazu, dass die Mitarbeiter wissen, wie viel der Ressource Strom sie täglich verbrauchen.

Zu direkten Wirtschaftlichkeitseffekten führte die Installation von Zeit- und Temperatursteuerungen. Neben der geplanten Einsparung von elektrischem Strom hat sich ein nicht zu vernachlässigender Einsparungseffekt eingestellt. Die Tierpfleger sparen Arbeitszeit durch die nicht mehr notwendigen Inbetriebnahmen bzw. Ausschaltungen von Heizungen und Licht und gewinnen Flexibilität beim durchführen der Reviergänge.

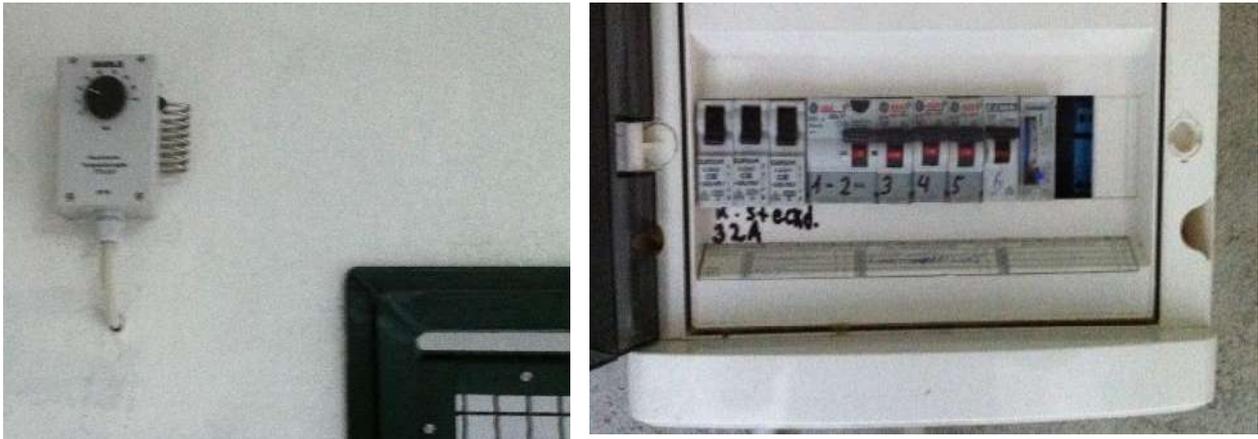


Abb. 12 Temperatur- und Zeitsteuerungen im Vogelpark Marlow

Die Abkopplung vom subjektiven Wärmeempfinden der Mitarbeiter zu objektiven Temperatursteuerungen durch Messfühler stellt auch eine qualitative Verbesserung der Lebensbedingungen für die Vogelparkbewohner dar. In der Auseinandersetzung mit dem Thema Steuerung von Tag- und Nachtbeleuchtung in den Gehegen im Rahmen dieses Projektes, ist der Vogelpark Marlow zu einer noch besseren Lösung als die im Projekt eingesetzten Zeitschaltungen gekommen. Künftig wird der Vogelpark für den Wechsel zwischen Tag- und Nachtbeleuchtung, bzw das Zuschalten von Nachtlichtern Lichtsensoren einsetzen, da diese sich als noch effizienter erwiesen haben.

Um das Thema in der Öffentlichkeit zu diskutieren, nutzt der Vogelpark Marlow seine Besucher. Auf drei Tafeln im Eingangsbereich setzt der Vogelpark Marlow sich mit dem Thema Ressourcenverbrauch und – Schonung auseinander. Während die erste Tafel den Verzehr von Ressourcen durch den Vogelpark Marlow besuchergerecht und plakativ darstellt, weist die zweite Tafel auf welche Anstrengungen der Vogelpark Marlow unternimmt um dieses Umweltgerecht zu gestalten. Auf einer dritten Tafel werden die Besucher darauf hingewiesen, wie sie bei den gleichen Themenkreisen selbst umweltgerecht handeln können. (Vgl. Anlage 1)

Die ersten beiden Ziele fokussierten vor allem, den größten Energieträger, die elektrische Stromabnahme, zu optimieren.

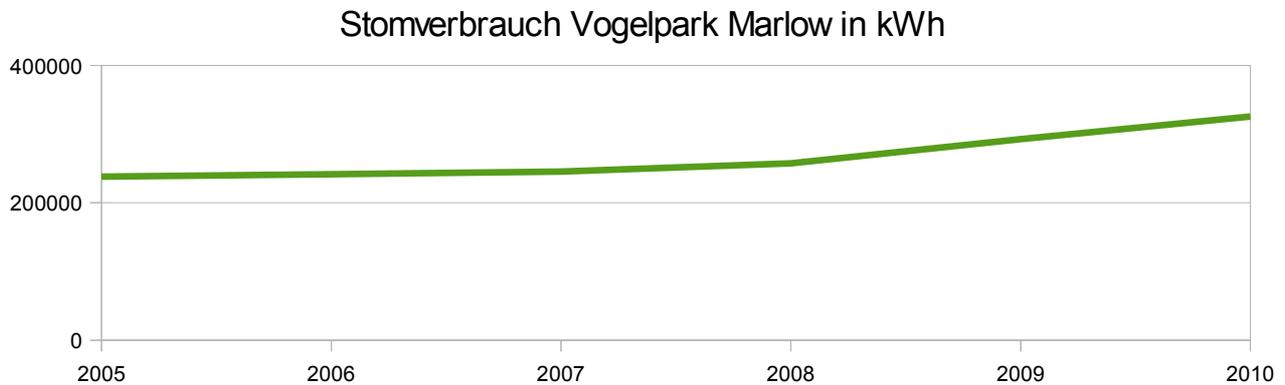


Abb. 13 Stromverbrauch 2005 – 2010 des Vogelpark Marlow

Bedingt durch Angebotserweiterung des Vogelpark Marlow und steigende Besucherzahlen war in den vergangenen Jahren auch ein stetiger Anstieg im Verbrauch vom elektrischen Strom zu verzeichnen. Die umgesetzten Maßnahmen und die daraus entstandene Sensibilisierung für das Thema im Hause des Vogelpark Marlow führten zu einem Einfrieren der Situation.

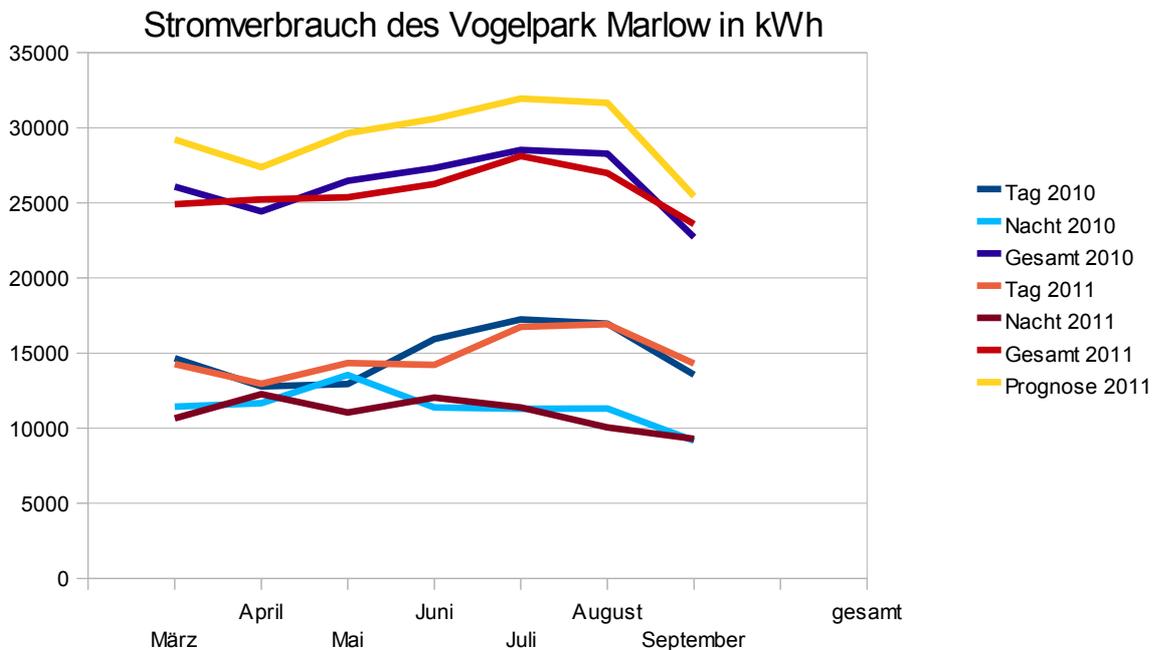


Abb. 14 Saisonvergleich des Stromverbrauchs 2010/2011

Im Vergleich der letzten beiden Saisons kann der Vogelpark Marlow leicht rückläufige Verbrauchszahlen konstatieren. Vor dem Hintergrund einer Steigerung der

Besucherzahlen um 12 % im Jahr 2011 im Vergleich zu Vorjahr wird das Projekt durch den Projektträger schon heute als Erfolg verbucht. Die Prognoselinie beinhaltet zur Veranschaulichung die Umsetzung der 12% Besuchersteigerung auf die Ressourcenverbräuche.

### **6.c) Ersetzen der bestehenden Elektroheizung im Affenbereich durch eine umweltfreundlichere Heizvariante**

Der Vogelpark Marlow hat im Jahr 2007 begonnen, neben verschiedenen Vogelarten auch Affen in sein Angebotsspektrum zu übernehmen. Diese benötigen komplett beheizte Räumlichkeiten und kommen somit mit der bislang praktizierten Heizmethode im Vogelpark Marlow, des Anbieten punktueller Wärmequellen, nicht aus. Aus diesem Grund hat der Park mit diesem Projekt das Umrüsten einer bestehenden Stallung mit umweltfreundlicher Heiztechnik beantragt.

Zur Diskussion standen die Nutzung einer Wärmepumpenanlage oder die Installation eines Mini BHKW's.

Das Heizkonzept mittels Geothermie disqualifizierte sich durch die relativ hohen Investitionskosten. Die vom Planer vorgeschlagene BHKW - Alternative mit Wärmenetz mit einer Stromleistung von 20 KW und eine Wärmeleistung von 47 KW sprengte jedoch den finanziellen Rahmen des Projektes und wies Defizite beim Verbringen der nicht für das Affenhaus benötigten Wärmeleistung auf. Der Planer kündigte daraufhin die Zusammenarbeit mit dem Vogelpark Marlow.

Da mittlerweile die Parkentwicklung den Einsatz von Niedertemperaturheizungen ausschließt, hat der Projektträger sich entschlossen, diesen Teil des Projektantrages zurückzuziehen und hier eine konventionelle Lösung zu suchen.

## 7. Fazit

Im Vogelpark Marlow wurde ein Energiemanagement und einfache Regelungs- und Messtechnik für elektrische Energie installiert. Das Energiemanagement sorgt ab sofort, dass die in Anspruch genommene Leistung um 25 % in der Spitze reduziert wurde. Neben umweltschonenden und monetären Effekten führte die Installation der Technik zu einem erneuten Hinterfragen der Arbeitsabläufe und des Einsatzes von Gerätschaften mit hohem Stromverbrauch. Hier erfolgte ebenfalls eine Optimierung außerhalb des Projektes. Obwohl die Reduzierung der in Anspruch genommenen Leistung gleich zu Beginn als Erfolg zu verbuchen ist, sind hier noch weitere Ersparnisse zu erwarten. Gerade die Regelungen der Abschaltzeiten und Prioritäten werden dazu führen, dass der bislang angestrebte Wert von 75 kW als Maximalwert noch abgesenkt werden kann. Mit dem Energiemanagementsystem wurde dem Vogelpark ein Überwachungsinstrument an die Hand gegeben, das Echtzeitdaten generiert.

Auch der Einsatz der Regelungstechnik hatte eine Ablafoptimierung zur Folge. Die prognostizierten Einsparungen durch die Verkürzung der Betriebszeiten traten ein. Neben den quantitativ messbaren Erfolgen, ist auch eine Verbesserung der Lebensqualität für die Tiere, wie realistischere Tagessimulationen und ein bedarfsgerechtes Wärmeangebot, eingetreten. Die Stromzählerinstallation bildete den Auftakt für die Sensibilisierung der Belegschaft für einen ressourcenschonenden Einsatz von Verbrauchsmaterialien. Nach einer Erfassung des Istzustandes, ist eine Betriebsvereinbarung beabsichtigt, welche die Mitarbeiter zu Einsparungen motiviert und diese an diesen beteiligt.

Öffentlichkeitswirkung erreicht das Projekt durch das Publizieren im Eingangsbereich. So werden die 180 000 Besucher des Vogelpark Marlow für die Problematik ressourcensparender Umgang mit Verbrauchsmaterialien sensibilisiert. Die Wahrscheinlichkeit auf Akzeptanz ist bei Besuchern zoologischer Einrichtungen sehr hoch, da diese bei einem Besuch im Vogelpark Marlow das Thema Natur und Umwelt bewusst gewählt haben. So ist es Ziel und Aufgabe des Vogelpark Marlow diese zum bewussten Handeln pro Natur zu bewegen.

## **8.0 Literaturverzeichnis**

(\* S13) Handbuch FW-Systeme: Energieoptimierung mit dem Peak Control 8-8

## **9.0 Anhänge**

Layouts von 3 Besucherinformationstafeln:

1. Was Verbraucht der Vogelpark Marlow
2. Was tut der Vogelpark um weniger zu verbrauchen?
3. Was kann ich zu Hause tun?