

Zoo Osnabrück

„Aufbau und Umsetzung eines Energiesparmodells im Osnabrücker Zoo als Referenzobjekt für die Zoologischen Gärten Deutschlands und Initiierung geeigneter Maßnahmen zur Übernahme und Umsetzung der Idee in möglichst vielen deutschen Zoos“

Abschlussbericht

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

AZ: 25605-24/2

Andreas Busemann, Geschäftsführer Zoo Osnabrück

Frank Hanneken, Dipl.- Ing.(FH)

Osnabrück, den 23.09.2010

Zoo Osnabrück

„Aufbau und Umsetzung eines Energiesparmodells im Osnabrücker Zoo als Referenzobjekt für die Zoologischen Gärten Deutschlands und Initiierung geeigneter Maßnahmen zur Übernahme und Umsetzung der Idee in möglichst vielen deutschen Zoos“

Abschlussbericht

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

AZ: 25605-24/2

Andreas Busemann, Geschäftsführer Zoo Osnabrück

Frank Hanneken, Dipl.- Ing.(FH)

Osnabrück, den 23.09.2010

Projektkennblatt:

06/02		Projektkennblatt der Deutschen Bundesstiftung Umwelt			
Az	25605	Referat	24/2	Fördersumme	125.000 €
Antragstitel		Aufbau und Umsetzung eines Energiesparmodells im Osnabrücker Zoo als Referenzobjekt für die Zoologischen Gärten Deutschlands und Initiierung geeigneter Maßnahmen zur Übernahme und Umsetzung der Idee in möglichst vielen deutschen Zoos			
Stichworte					
Laufzeit		Projektbeginn		Projektende	
24 Monate		24.06.2007			
Zwischenberichte					
Bewilligungsempfänger		Zoogesellschaft Osnabrück e. V. Herrn Andreas Busemann Am Waldzoo 2-3 49082 Osnabrück		Tel (05 41) 95 105 11 Fax (05 41) 95 105 22	
				Projektleitung Andreas Busemann Kaufm. Direktor	
				Bearbeiter Herr Dr. Digel	
Kooperationspartner		Stadtwerke Osnabrück AG 49074 Osnabrück			
Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens					
<p>Im Zoo Osnabrück wurde von 2007 bis 2009 ein den ganzen Zoo umfassendes Energiesparkonzept umgesetzt. Zoos sind mit Aquarien, Tropenhalle oder aufwendigen Kühlhäusern für Futter große Energieverbraucher. Darüber hinaus weisen ältere Zoos aufgrund veralteter Bausubstanz und Gebäudetechnik eine schlechte Energiebilanz vor. Das geht zulasten des Budgets und der Natur. Während in Neubauten Energiesparmaßnahmen einfacher von Anfang an berücksichtigt werden können, sind Bestandsbauten schwieriger umzurüsten. Aus dieser Situation heraus wollte sich der Zoo Osnabrück im Rahmen eines breit gefächerten Energiesparprogramms neu aufstellen. Das Vorgehen und die Maßnahmen im Zoo Osnabrück sollten dabei anderen Zoos als Beispiel für eigene Energiesparmaßnahmen dienen. Aufgrund des oft knappen Budgets wurde deshalb auf Maßnahmen mit einer kurzen Amortisationszeit geachtet, um Wirtschaftlichkeit und Chancen auf Nachahmung zu steigern. Ziel war es, den Energieverbrauch in den Bestandsgebäuden durch gezielte Maßnahmen zu reduzieren.</p>					
Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden					
<p>Im ersten Schritt richtete ein vom Zoo engagierter Energieberater Dokumentationsmöglichkeiten des Energieverbrauchs für jedes einzelne Tierhaus ein. Nach Auswertung und Inspektion der verschiedenen Gebäude wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der zunächst Basismaßnahmen wie Verbrauchserfassung, Dämmung oder Austausch von Leuchtmitteln enthielt. Zusätzlich wurden individuelle Maßnahmen je nach Tierhaus getroffen: So erhielt u. a. das Aquarium-Gebäude, das auch das Terrarium beherbergt, eine neue Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und ein nahezu strom- und wartungsfreies Kühlungssystem, das dem Aquarienwasser mithilfe der Zoo eigenen Zisterne Wärme entzieht. Das Elefantenhaus wurde mit einem Infrarot-Heizstrahler ausgestattet und ein Blockheizkraftwerk produziert Strom, der im gesamten Zoo genutzt wird. Mit der anfallenden Abwärme heizt der Zoo die Tropenhalle und ein Affenhaus.</p>					
Deutsche Bundesstiftung Umwelt • An der Bornau 2 • 49090 Osnabrück • Tel 0541/9633-0 • Fax 0541/9633-190 • http://www.dbu.de					

Ergebnisse und Diskussion

Nach Umsetzung des Energiekonzeptes evaluierte der Zoo die Heizperiode 2009/2010: Im Vergleich mit dem Winter 2006/2007 und ohne Berücksichtigung der in der Zwischenzeit gebauten Tierhäuser konnten der Strombedarf um ein Viertel reduziert, 68.200 Euro an Energiekosten eingespart und 250 Tonnen weniger CO₂ produziert werden. Das Energiesparkonzept ist somit erfolgreich und dabei sehr wirtschaftlich, denn für die vorgenommenen Maßnahmen wurden 500.000 Euro investiert, die sich spätestens nach sechs bis sieben Jahren rentiert haben. Darüber hinaus sucht der Zoo Osnabrück weiterhin nach Möglichkeiten Energie zu sparen und installiert im Herbst 2010 eine Hackschnitzelanlage. Diese wird den Zoo zum größten Teil mit regenerativer Wärme versorgen.

Da der Zoo Osnabrück wie auch viele andere Zoos eine Vielzahl von verschiedenen Gebäuden mit wiederum unterschiedlichsten Tierarten betreibt, sind die Anforderungen an Raumlufffeuchte, Temperaturen, Tag und Nachtabsenkungen immer wieder aufs Neue zu betrachten und in den technischen Anlagen zu berücksichtigen. Allgemein stellen die Tiere eine große Herausforderung bei der Maßnahmenplanung dar, sodass ein Energiekonzept nicht wie bei Einfamilienhäusern erstellt und umgesetzt werden kann. Des Weiteren beeinflussen auch die geringen Budgets und die hohe finanzielle Planungsunsicherheit von Zoos die Auswahl der Maßnahmen. Diese müssen bestenfalls eine sehr hohe Wirtschaftlichkeit haben.

Bei den Maßnahmen war es außerdem von großer Bedeutung, nicht nur technisch überzeugende Lösungen zu implementieren, sondern auch die Belegschaft für einen effizienten Umgang mit den neuen Techniken zu motivieren und insgesamt für Energieeinsparungen zu sensibilisieren. Hierfür wurde ein zielführender, interner Kommunikationsprozess aufgesetzt, der an die hierarchische Struktur des Zoos (Geschäftsführung, technischer Leiter, Revierleiter, Mitarbeiter) mit den entsprechenden Führungsfunktionen angelehnt ist. Für die Führungskräfte sollten separate Erfassungssysteme Transparenz für ein effizientes Controlling geben. Insbesondere die Absprache mit den jeweilig verantwortlichen Tierpflegern bei allen Entscheidungen der Energieeinsparung gestaltete sich als sehr wichtig. Es galt zu überzeugen, dass Energieeinsparung nicht den Verlust von thermischer Behaglichkeit oder eine Qualitätsminderung für den Lebensraum der Tiere bedeutet.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Kommunikationsmaßnahmen wurden kontinuierlich durchgeführt. Es folgt ein Überblick über die Maßnahmen, die teilweise im Rahmen des DBU-Kommunikationsprojektes „Umweltbildung mit Affe, Löwe & Co.“ von einer Pressereferentin umgesetzt wurden bzw. werden: Pressegespräch zu Beginn des Projekts inklusive Besichtigung von bereits im Vorfeld umgesetzten Maßnahmen (anwesend waren Pressevertreter von Funk, Fernsehen und Printmedien sowie Nachrichtenagenturen); kontinuierliche Information der Presse zum Projektverlauf und einzelner Highlights; Vorstellung des Projekts bei der Tagung der kaufmännischen Zoodirektoren (inkl. Pressetermin); Pressekonferenz nach Abschluss aller Maßnahmen mit Vorstellung der Evaluation (anwesend waren Pressevertreter von Funk, Fernsehen und Printmedien sowie Nachrichtenagenturen). Für Besucher werden Führungen zum Thema „Energie im Tierreich und im Zoo“ angeboten. Außerdem geben Informationstafeln den Besuchern Einblicke in die getätigten Maßnahmen. Für Kinder werden Flyer für einen Rundgang zum Thema „Energie“ erstellt. Im Rahmen des oben angeführten Kommunikationsprojektes wird der Zoo Osnabrück in eine Internetpublikation zum Thema „Energiesparen im Zoo“ als Beispielprojekt mit aufgenommen. Außerdem werden zurzeit Führungen für Vertreter aus Handwerk, Wirtschaft und Dienstleistungsunternehmen geplant.

Fazit

Durch die Maßnahmen konnte der Zoo Osnabrück seinen Wärmebedarf um 336.000 kWh/a senken. Zusätzliche werden jährlich 250.000 kWh an Strom weniger benötigt. Der CO₂-Ausstoß wird so jährlich um ca. 250 Tonnen gesenkt. Da einige Maßnahmen noch nicht über das ganze Jahr (2009) ihr Potenzial abrufen konnten, wird die komplette jährliche CO₂-Verminderung auf 300 Tonnen im Jahr eingeschätzt. Die energetische Struktur des Zoo Osnabrück konnte durch dieses Projekt in hohem Maße aufgewertet werden. In diesem Projekt wurde dabei auf verschiedenste Möglichkeiten der Energieeinsparung zurückgegriffen. Die bislang realisierten Maßnahmen waren in sich wichtig und haben die energetische Situation des Zoos nachhaltig positiv beeinflusst. Die benötigte Wärme wird nun durch Systeme, die dem effizienten „Stand der Technik“ entsprechen erzeugt, und unnötige Wärme wird erst gar nicht produziert. Allerdings sind sich die Entscheidungsträger innerhalb der Zoogesellschaft darüber einig, dass die energetische Sanierung damit nicht abgeschlossen ist, sondern ein wichtiges Dauerthema bleiben wird.

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis von Bildern, Zeichnungen, Grafiken und Tabellen.....	5
Verzeichnis von Begriffen, Abkürzungen und Definitionen.....	6
1. Zusammenfassung.....	7
2. Einleitung.....	8
3. Hauptteil.....	11
3.1 Der Zoo Osnabrück.....	11
3.2 Die energetische Ausgangssituation im Zoo Osnabrück	12
3.3 Herausforderungen bei der Umsetzung von Energiekonzepten in Zoos.....	16
3.4 Getätigte Maßnahmen im Zoo Osnabrück.....	18
3.4.1 Gebäudeübergreifende Maßnahmen.....	19
3.4.2 Maßnahmen in einzelnen Tierhäusern.....	24
3.5 Nicht durchgeführte Maßnahmen im Zoo Osnabrück.....	41
3.6 Zukünftige energetische Maßnahmen im Zoo Osnabrück.....	43
3.7 Ergebniserfassungen.....	46
3.8 Kommunikationsmaßnahmen zum Projekt.....	47
4. Fazit.....	49
5. Literaturverzeichnis.....	51
6. Anhänge.....	52

Verzeichnis von Bildern, Zeichnungen, Grafiken und Tabellen

Nummer	Grafik	Seite
1	Wärmestrom Wirtschaftshof – Typischer Tagesverlauf Niedertemperaturkessel Wirtschaftshof. Gemessen mit FLUXUS Ultraschall-Durchflussmesser(kW)	12
2	Lastgang Gastronomie – Tageslastung Strom eines Gastronomiebetriebes im Zoo Osnabrück	13
3	Lastverlauf – Tageslastgang Strom im Zoo Osnabrück	14
4	Solaranlage auf dem Elefantenhaus	22
5	Solartechnik auf dem Elefantenstall	22
6	Situation der Beckenkühlung im Aquarium vor Maßnahmenbeginn	24
7	Schematische Darstellung einer Lüftungsanlage mit WRG	25
8	Erforderliche Luftmengen im Aquarium/Terrarium	26
9	Rohrbündelwärmetauscher an den Aquarien	27
10	Dach der Tropenhalle	30
11	Lüftungskanal in der Tropenhalle	30
12	Lüftungskanal in der Tropenhalle (Funktionsschema)	31
13	Blockheizkraftwerk im Zoo Osnabrück	33
14	Infrarotstrahler im Elefantenhaus	36
15	Funktionsschema eines Brennwertkessels – Funktionsschema Brennwerttechnik	37
16	Vergleich Gasverbrauch im Elefantenhaus vor und nach Optimierung (Witterungsbereinigt)	38
17	Dämmmaßnahme Außenhülle Nashornhaus	39
18	Blockheizkraftwerk als Grundlast: Giese Energator GB49-90	43
19	Biomasseheizung als Teillast: KÖB Pyrtex 950	43
20	Gas-Niedertemperaturkessel als Spitzenlast: Viessmann Vitoplex 200	43

Verzeichnis von Begriffen, Abkürzungen und Definitionen

CO ₂	Kohlenstoffdioxid
kW	Kilowatt
kW _{th.}	Kilowatt thermisch
K	Kelvin
m ³	Gebäudevolumen
°C	Temperatur
kWh _{th./a}	Jährlich erzeugte thermisch Energie
kWh _{el/a}	Jährlich erzeugt elektrische Energie
U	Wärmedurchgangskoeffizient
BHKW	Blockheizkraftwerk
h	Stunde

1. Zusammenfassung

Im Zoo Osnabrück wurde von 2007 bis 2009 ein den ganzen Zoo umfassendes Energiesparkonzept umgesetzt. Zoos sind mit Aquarien, Tropenhalle oder aufwendigen Kühlhäusern für Futter große Energieverbraucher. Darüber hinaus weisen ältere Zoos aufgrund veralteter Bausubstanz und Gebäudetechnik eine schlechte Energiebilanz vor. Das geht zulasten des Budgets und der Natur. Während in Neubauten Energiesparmaßnahmen einfacher von Anfang an berücksichtigt werden können, sind Bestandsbauten schwieriger umzurüsten. Aus dieser Situation heraus wollte sich der Zoo Osnabrück im Rahmen eines breit gefächerten Energiesparprogramms neu aufstellen. Das Vorgehen und die Maßnahmen im Zoo Osnabrück sollten dabei anderen Zoos als Beispiel für eigene Energiesparmaßnahmen dienen. Aufgrund des oft knappen Budgets wurde deshalb auf Maßnahmen mit einer kurzen Amortisationszeit geachtet, um Wirtschaftlichkeit und Chancen auf Nachahmung zu steigern.

Im ersten Schritt richtete ein vom Zoo engagierter Energieberater Dokumentationsmöglichkeiten des Energieverbrauchs für jedes einzelne Tierhaus ein. Nach Auswertung und Inspektion der verschiedenen Gebäude wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der zunächst Basismaßnahmen wie Datendokumentation, Dämmung oder Austausch von Leuchtmitteln enthielt. Zusätzlich wurden individuelle Maßnahmen je nach Tierhaus getroffen: So erhielt u. a. das Aquarium-Gebäude, das auch das Terrarium beherbergt, eine neue Lüftungsanlage und ein Kühlungssystem für das Aquarien-Wasser mithilfe der Zoo eigenen Zisterne. Das Elefantenhaus wurde mit einem Infrarot-Heizstrahler ausgestattet und ein Blockheizkraftwerk heizt die Tropenhalle und ein Affenhaus.

Nach Umsetzung des Energiekonzeptes evaluierte der Zoo die Heizperiode 2009/2010: Im Vergleich mit dem Winter 2006/2007 und ohne Berücksichtigung der in der Zwischenzeit gebauten Tierhäuser konnten der Stromverbrauch um ein Viertel reduziert, 68.200 Euro an Energiekosten eingespart und 250 Tonnen weniger CO₂ produziert werden. Das Energiesparkonzept ist somit erfolgreich und dabei sehr wirtschaftlich, denn für die vorgenommenen Maßnahmen wurden 500.000 Euro investiert, die sich spätestens nach sechs bis sieben Jahren rentiert haben. Das Projekt wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt mit 125.000 Euro gefördert. Weitere Unterstützung fand der Zoo Osnabrück bei den Stadtwerken Osnabrück und der Niedersächsischen Lottostiftung. Darüber hinaus sucht der Zoo Osnabrück weiterhin nach Möglichkeiten Energie zu sparen und installiert im Herbst 2010 eine Hackschnitzelanlage.

2. Einleitung

Die Zoologischen Gärten in Deutschland werden im Durchschnitt mit einer Zuschussquote von ca. 50 Prozent – in der Regel durch die Standortkommunen – unterstützt. Aufgrund der vielerorts schlechten kommunalen Haushaltslage müssen sich die meisten Zoos damit abfinden, dass öffentliche Zuschüsse stagnieren oder wahrscheinlich sogar sinken werden.

Auf der anderen Seite nimmt der Kostendruck auf die zoologischen Gärten drastisch zu. Insbesondere die Steigerungen bei den beiden größten Kostenverursachern, den Personal- und Energiekosten, wirken sich hier nachhaltig negativ aus. Erschwerend kam 2007 die Mehrwertsteuererhöhung hinzu, die von den mehrheitlich gemeinnützig anerkannten Zoos aufgrund fehlender Vorsteuerabzugsfähigkeit nicht abgedeckt werden konnte.

Den Teufelskreis komplettieren für die meisten Zoos stagnierende oder rückläufige Besucherzahlen, da in vielen Fällen die Mittel für marketingtechnisch wichtige, erlebnisorientierte Investitionen fehlen. Die Folge ist häufig ein mehr oder weniger stark ausgeprägter Investitionsstau, der insbesondere auch alle Erhaltungs- und Optimierungsinvestitionen ohne Schauwert, wie zum Beispiel energetische Gebäudesanierungen, betrifft.

Dies kann allerdings der Einstieg in einen weiteren Teufelskreis für Zoologische Gärten sein: Die Energiepreise steigen seit Jahrzehnten an – und werden dies auch in Zukunft tun. Zusätzlich verursachen neue, spektakuläre Zoo-Erlebniswelten immer höhere Energieverbräuche: Tropenhallen, Aquarien, Terrarien, hoher Wasserbedarf für Meeressäuger und naturalistische Landschaftsszenarien sowie energieintensive Filteranlagen für Unterwassereinsichten gehen auf Kosten des Budgets und der Umwelt. Aber auch logistische Aspekte, wie Kühlaggregate für Tierfutter, benötigen viel Strom. Der Verbrauch steigt zusätzlich weiter an, wenn Gebäudezustände sowie elektrische und klimatechnische Anlagen gravierende Mängel aufweisen.

In vielen zoologischen Gärten besteht deswegen ein großes wirtschaftliches Einsparpotenzial bei den Energieträgern Strom, Wärme und Wasser, das durch die Anwendung eines grundlegenden Energiemanagements identifiziert und genutzt werden kann.

Mit dem Aufbau einer Grundstruktur des Energiemanagements im zoologischen Bereich kann darüber hinaus eine Reihe von weiteren Zielen verfolgt werden, welche sich gegenseitig ergänzen:

- **Systematische Gebäudesanierung/-überwachung**

Viele Zoos stehen vor dem Schritt, in ein umfassendes energetisches Gebäudemanagement einzusteigen. Hierdurch werden energetische Verbräuche gesenkt und ein Kontrollsystem für die einzelnen Gebäude geschaffen.

- **Wirtschaftliche Wertschöpfung**

Mit der energetischen Sanierung der Zooeinrichtung können die jährlichen Ausgaben für Strom, Wärme und Wasser enorm gesenkt werden. Durch die Steigerung der Energieeffizienz können Mindereinnahmen besser kompensiert werden. Zusätzliche Gewinne lassen einen größeren Spielraum für zukünftige Investitionen zu.

- **CO₂-Emissionsreduzierung**

Zoos haben durch ihre große Besucherfrequenz eine optimale Funktion als Multiplikator energiesparender Maßnahmen. Hierdurch entsteht die Verpflichtung, als Vorbildfunktion den Emissionszielen der Bundesregierung gerecht zu werden.

Zur Erfüllung dieser energetischen Zielformulierungen ist bei den meisten Zoos in der Regel keine langfristige Konzeption vorhanden. Stattdessen wird kurzfristig auf die dringendsten Fälle punktuell und meist kostenintensiv reagiert, um mit den notwendigen Instandhaltungen den laufenden Betrieb der Gebäude aufrecht zu erhalten oder es werden nur einzelne isolierte Bausteine eines Energiemanagementsystems als punktuelle Verbesserung geplant und umgesetzt.

Um hier ein Umdenken zu erreichen und zum Handeln anzuregen, wurde am Zoo Osnabrück erstmals ein den ganzen Zoo umfassendes Energiesparkonzept umgesetzt, dass jedes Tierhaus individuell auf mögliche Energiesparmaßnahmen prüft und Amortisationszeiten beachtet. Denn nur wenn die Maßnahmen sich auch möglichst bald als wirtschaftlich erweisen, steigen die Chancen, dass andere Zoos diese trotz finanzieller Engpässe auch umsetzen können.

Dabei spiegelt die Gebäudesituation im Zoo Osnabrück die Lage in vielen Altzoos wieder: Viele Gebäude und deren Technik stammen aus den 70er und 80er Jahren und sind veraltet. Komplett neu zu bauen ist jedoch aufgrund des begrenzten Budgets, wie in den meisten Zoos, nicht möglich. Umfassende Sanierungen werden durch die bestehende Tierhaltung, die Artenvielfalt, die großen Besucherströme mit vielen Türöffnungen in den Tierhäusern und die Haltung der Tiere – manche können sich aussuchen, ob sie sich im Gebäude oder auf der

Außenanlage aufhalten möchten – zur Herausforderung, sodass neben den Basismaßnahmen oft nach innovativen Lösungen gesucht werden muss. Wie das funktionieren kann – Altbauten mit tierischem Besatz energetisch aufzurüsten und regenerative Energieformen zu nutzen –, sollte am Beispiel des Zoo Osnabrück gezeigt werden.

Im Rahmen des umfassenden energetischen Konzepts sollte auch ein Dokumentationssystem für die einzelnen Tierhäuser eingerichtet werden, um den Stromverbrauch individuell zurückverfolgen zu können und bei Überschreitungen der Regelwerte schnell eingreifen und handeln zu können. Mit den Gesamtmaßnahmen sollten so der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im gesamten Zoo gesenkt werden. Außerdem sollte anhand des Projekts gezeigt werden, wie Energiemanagement als Prozess effizient und effektiv zu gestalten ist. Über die realisierten Maßnahmen sollten andere Einrichtungen aber auch die Besucher des Zoos informiert werden.

Für die Konzepterstellung und die Umsetzung beauftragte der Zoo Osnabrück einen externen Energieberater, der zwei Jahre lang den Energieverbrauch dokumentierte und Maßnahmen für die einzelnen Tierhäuser entwickelte und realisierte. Zunächst sollte der Verbrauch der einzelnen Tierhäuser dokumentiert werden. Im Anschluss wurden Basismaßnahmen, wie Austausch von Leuchtmitteln, Einbau von Reglern oder Dämmung, vorgenommen. Dann wurde jedes Tierhaus individuell nach Schwachstellen überprüft und Einzelmaßnahmen realisiert.

Neben der Förderung durch die DBU, unterstützten auch die Stadtwerke Osnabrück das Projekt sowohl finanziell als auch inhaltlich aufgrund ihrer langjährigen Erfahrung im Energiebereich. Die Niedersächsische Lottostiftung war ein weiterer Komplementärförderer.

3. Hauptteil

3.1 Der Zoo Osnabrück

Trägerorganisation des Osnabrücker Zoos ist die 1936 gegründete und als gemeinnützig anerkannte Zoogesellschaft Osnabrück e. V. Satzungsgemäßer Zweck der Gesellschaft ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung, Bildung und Erziehung sowie die Pflege des Umwelt- und Landschaftsschutzes. Insgesamt leben 2.500 Tiere aus 300 Arten in dem 23,5 Hektar großen Waldzoo.

Der Zoo Osnabrück ist Mitglied in folgenden Zoo-Organisationen: VDZ (Verband Deutscher Zoodirektoren), EASA (Europäischer Zoo- und Aquarienvorband), WAZA (Weltverband der Zoos und Aquarien). Seit dem 17.12.2004 besitzt der Zoo die Genehmigung zum Betrieb gemäß § 45 Absatz 2 Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatG) vom 11.04.1994. Damit ist die EU-Zoorichtlinie 1999/22/EG vom 29.03.1999 umgesetzt.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit der Zoogesellschaft liegt in der Erhaltung vom Aussterben bedrohter Tierarten. So beteiligt sich der Zoo im Rahmen seiner Tierpräsentationen an 22 europäischen Erhaltungszuchtprogrammen (EEP) und an fünf europäischen Zuchtbüchern (ESB). Darüber hinaus engagiert sich der Zoo für Artenschutzbelange und fördert beispielsweise ein WWF-Projekt zur Rettung der Amurtiger und ist Mitglied in der Stiftung Artenschutz. Außerdem koordiniert und finanziert der Zoo das Taya-Saruta Projekt zur Rettung wildlebender Flachlandtapire in Ecuador.

Im Bereich der Forschung arbeitet der Zoo Osnabrück mit den Universitäten Osnabrück, Bielefeld und Erlangen zusammen. Zahlreiche Forschungsarbeiten wurden durchgeführt.

Der verkehrsgünstig am Stadtrand des Oberzentrums Osnabrück gelegene Zoo hat sich im Rahmen der letzten acht Jahre durch umfangreiche Investitionsmaßnahmen mit 850.000 Besuchern im Jahr 2009 zu der meistfrequentierten Einrichtung der Region entwickelt. 2009 baute der Zoo den unterirdischen Zoo (gefördert von der DBU), der die Besucher in die Tierwelt unter der Erde entführt und sie mit dem Thema Bodenschutz konfrontiert. 2010 eröffnete die afrikanische Erlebniswelt Takamanda. Mit diesen neuen Anlagen konnte der Zoo Osnabrück seine Besucher sowohl an bis dahin eher unbekannte Tierarten heranzuführen als auch durch die Attraktivität der Anlagen noch mehr Menschen für den Zoo Osnabrück und seine Tierwelt begeistern. Beide Projekte sind für den Osnabrücker Zoo von überragender Bedeutung, verursachen aber zusätzliche energetische Verbräuche.

3.2 Die energetische Ausgangssituation im Zoo Osnabrück

Die Osnabrücker Zoogesellschaft e.V. gehört in der Stadt Osnabrück zu den größten Energieverbrauchern. Viele Gebäude des Osnabrücker Zoos stammen aus den 70er Jahren und verfügen über eine qualitativ schlechte und sanierungsbedürftige Außenhülle.

Insgesamt sind im Osnabrücker Zoo 26 Wärmeerzeuger in Betrieb.

- 8 Niedertemperaturkessel
- 1 Brennwertkessel
- 14 Thermen
- 3 Wandheizgeräte

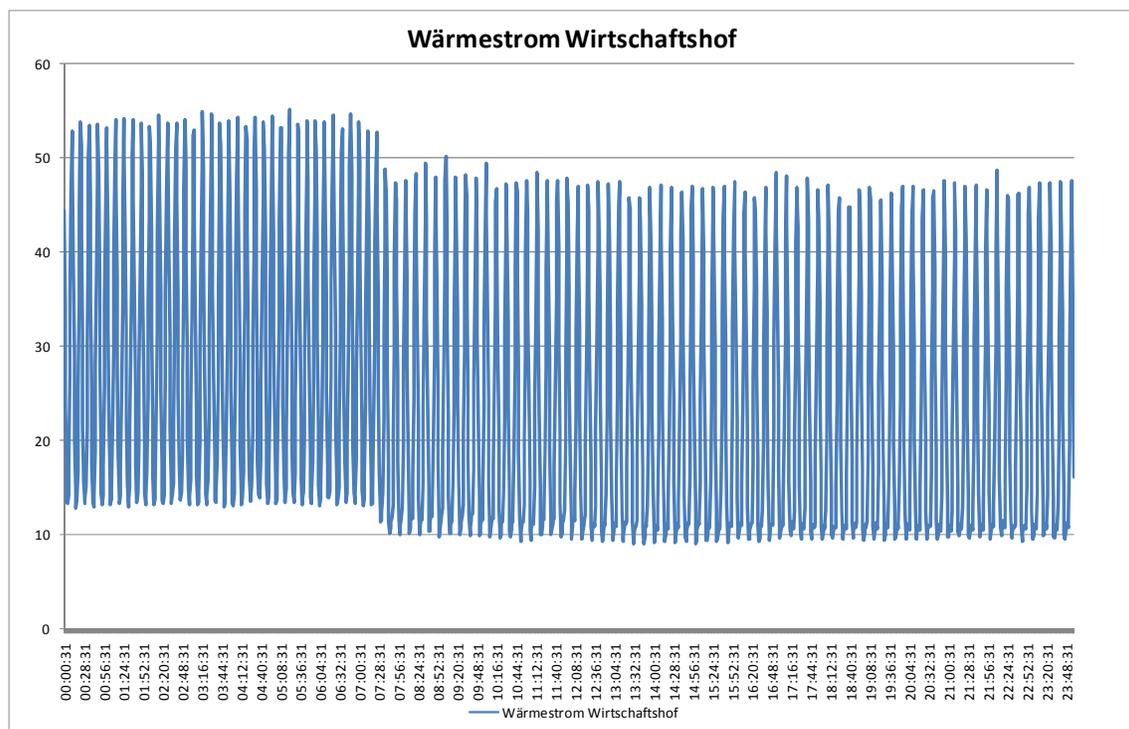


Abbildung 1: typischer Tagesverlauf Niedertemperaturkessel Wirtschaftshof. Gemessen mit FLUXUS Ultraschall-Durchflussmesser (kW).

Ein geringer Teil des Gasverbrauches ist auf die Bereitstellung von Warmwasser zurückzuführen. Dieser wirkt sich bis auf die Beckenerwärmung des Tapirbeckens und der Aquarien aber nicht entscheidend auf den Jahresverbrauch aus, da in den meisten Gebäuden kein warmes Wasser benötigt wird.

Der enorme Strombedarf ist hauptsächlich auf Pumpenstrom, Leuchtmittel und den Betrieb der Kühlhäuser, die hauptsächlich zur Lagerung der Futtermittel genutzt werden, zurückzuführen. Dadurch hat der Zoo ganzjährig eine sehr hohe Grundlast. Die Leistungsspitzen werden jedoch immer wieder in der Mittagszeit erreicht, wenn in den verschiedenen Gastronomieeinrichtungen die zahlreichen Besucher verköstigt werden. Im folgenden Diagramm wird ein typischer Tageslastgang eines Gastronomiebetriebes dargestellt:

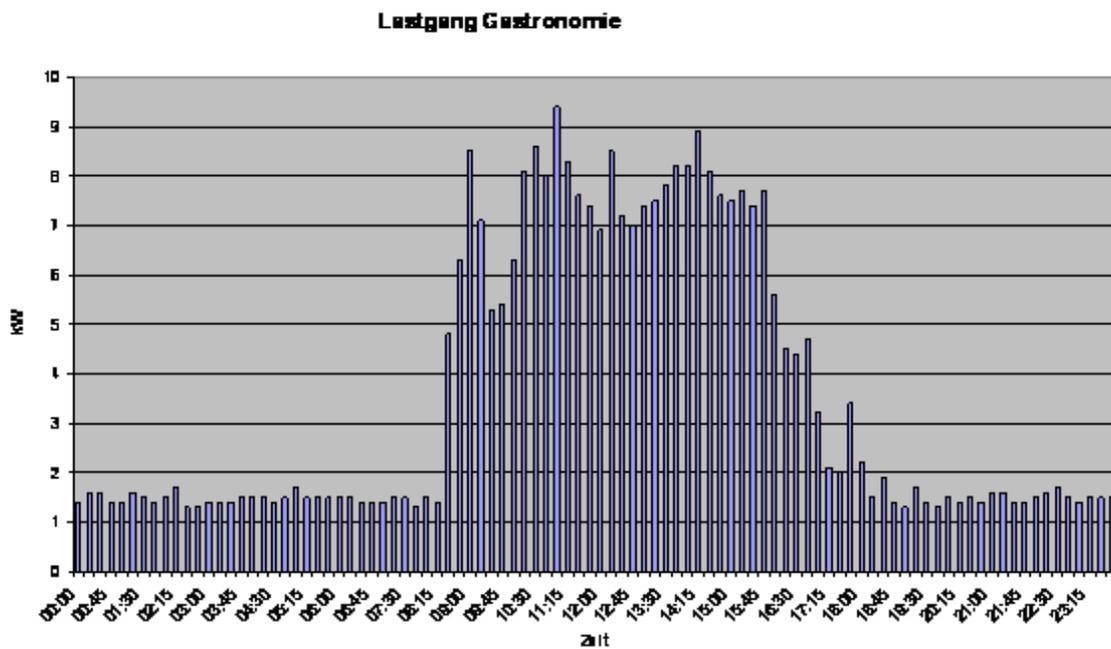


Abbildung 2: Tageslastgang Strom eines Gastronomiebetriebes im Zoo Osnabrück.

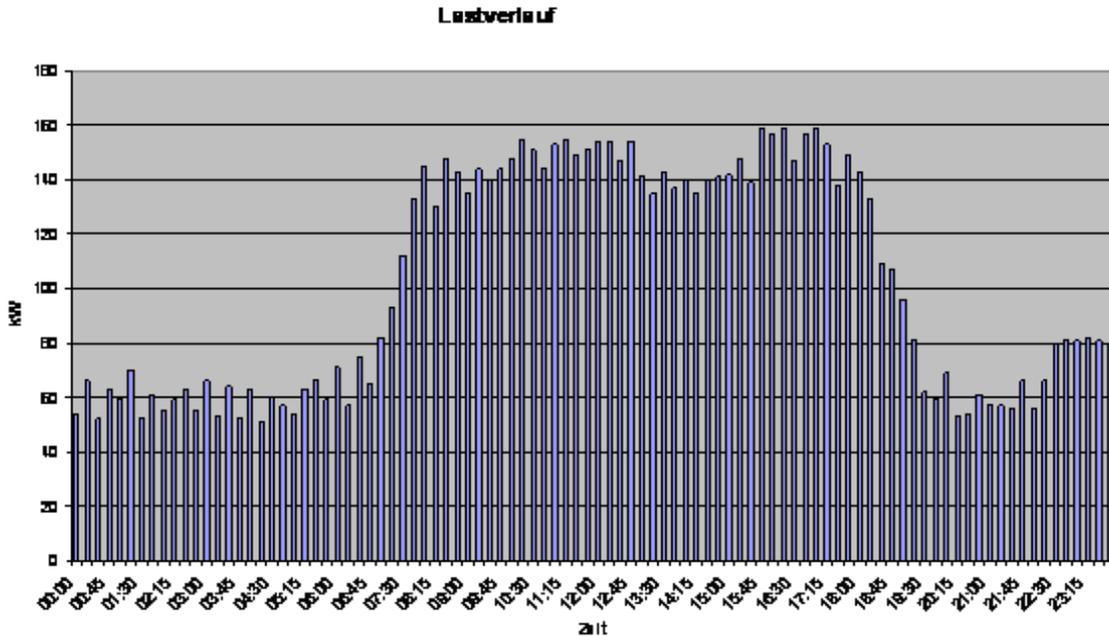


Abbildung 3: Tageslastgang Strom im Zoo Osnabrück

Die veralteten Gebäude und die nicht mehr adäquate Technik führten zu Energieverlusten: Wärmeführende Leitungen waren gar nicht oder nur sehr schlecht gedämmt. Hier ging ganzjährig Wärme verloren. Energiesparleuchtmittel waren nicht installiert, Zeitschaltuhren, Dämmerungsschalter oder Bewegungsmelder waren kaum vorhanden. Die Umwälzpumpen im Heizungsbereich wurden nicht geregelt, sondern ganzjährig betrieben, sodass sie auch im Sommer Strom und Wärme durch unnötige Leitungsverluste verbrauchten. Ein großer Teil der Umwälzpumpen war außerdem überdimensioniert.

In den meisten Gebäuden des Zoos ist die Technik überdimensioniert oder entspricht nicht mehr dem neusten Stand der Technik. Auch wenn die Heizung noch in Ordnung scheint und der Feuerungstechnische Wirkungsgrad (FOT) eingehalten wird, sagt das noch nichts über den tatsächlichen Jahresnutzungsgrad der Anlage aus. Da im Zoo Osnabrück außer im Elefantenhaus in den letzten Jahren keine Wärmeerzeuger mit Brennwerttechnik installiert worden sind, ist es notwendig und sinnvoll über einen Wechsel des aktuellen Wärmeerzeugers nachzudenken. In jedem Fall existiert hier ein nicht unerheblicher Investitionsstau, der insbesondere durch eine Zentralisierung der Wärmeerzeugung und den Aufbau eines Nahwärmenetzes, aufgelöst werden soll.

Dadurch wird es nicht mehr notwendig, große Investitionen in die Sanierung vieler Wärmeerzeuger zu tätigen, da die meisten alten Anlagen außer Betrieb genommen und vollständig durch eine Wärmeübertragungsstation ersetzt werden. Gebäude, die nicht an das Nahwärmenetz angeschlossen werden, erhalten dann sukzessive neue, moderne Wärmeerzeuger, die den Brennstoff optimal ausnutzen.

Im Zoo Osnabrück waren die Gebäude ursprünglich ohne Regeltechnik ausgestattet. Die Verteilungen verfügten über keinerlei selbstständige Einstellorgane. Mischer wurden einmal eingestellt und das ganze Jahr nicht wieder bedient. Einzelraumregler waren nicht vorhanden. Zu hohe Temperaturen wurden in diesem Fall durch Öffnen der Fenster und Türen ausgeglichen.

Viele Kesselanlagen waren zu groß, hatten keine witterungsgeführte Regelung und verfügten nicht über Brennwerttechnik. Die Vorlauftemperaturen in den meisten Gebäuden lagen konstant bei 75°C.

Die Energieverbräuche wurden nicht individuell nach Tierhaus dokumentiert, sodass eine Verbrauchserfassung nur für den gesamten Zoo erstellt werden konnte.

Aufgrund des hohen Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten hatte der Osnabrücker Zoo bereits seit Ende 2004 gemeinsam mit den Stadtwerken Osnabrück im Rahmen eines zielorientierten Gebäudemanagements seine energetischen Verbräuche einer intensiven Ist-Analyse unterzogen. Dies geschah im Vorfeld der Antragstellung für ein Sanierungsprogramm bei der DBU. Auf Impuls der Stadtwerke Osnabrück wurde die angestrebte energetische Sanierung gemeinsam mit der Fachhochschule Münster, Abteilung Steinfurt, auf den Weg gebracht. Im dem dort ansässigen Fachbereich Energie/Gebäude/Umwelt wurde zunächst eine Diplomarbeit mit dem Titel „Aufdeckung von Einsparpotenzialen verschiedener Energieversorgungsanlagen im Zoo Osnabrück“ verfasst. Die mit „sehr gut“ bewertete Arbeit wurde anschließend von dem Autor der Diplomarbeit, Frank Hanneken (Dipl.-Ing., FH), im Rahmen eines Werkvertrags und gemäß einer Prioritätenliste mit Energieberatern der Stadtwerke Osnabrück AG umgesetzt. Mit einem Budget von insgesamt 150.000 € wurden die dringlichsten energetischen Sanierungsarbeiten angeschoben. Priorisiert wurden die einzelnen Maßnahmen nach ihrem jeweiligen Kapitalrückfluss. Aufgrund der alten Gebäude war es finanziell nicht möglich, alle Gebäude mit signifikantem Energiesparpotenzial in absehbarer Zeit zu sanieren. Deswegen beschränkte

man sich auf sinnvolle Maßnahmen und gestaltete konstant die Qualität der einzelnen Gebäudehüllen effizienter.

Insbesondere wurden die folgenden Maßnahmen innerhalb eines ersten Maßnahmenkatalogs – noch weit vor der Antragstellung bei der DBU – durch den Zoo Osnabrück umgesetzt:

- a) Erneuerung der Dachdämmung des Aquariums
- b) Neue Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auf dem Dach des Aquariums/Terrarium
- c) Alternatives System zur Kühlung der Aquarien

Dieser erste Maßnahmenkatalog hat dazu beigetragen, den Energieverbrauch deutlich zu senken. Trotz zusätzlicher zu bewirtschaftender Gebäude (Elefantenbullenstall, Wirtschaftshoferweiterung, Antilopen- und Sandkatzenhaus) konnten Strom- und Gasverbräuche deutlich reduziert werden.

3.3 Herausforderungen bei der Umsetzung von Energiekonzepten in Zoos

Bereits bei der Umsetzung des ersten Maßnahmenkatalogs stellten die Verantwortlichen fest, dass die Sanierung von Zoogebäuden sich in vielen Fällen sehr viel schwieriger gestaltet als bei Privathäusern oder gewerblichen Immobilien. Im Folgenden sollen einige Probleme dargestellt werden:

- Wärmedämmverbundsysteme können nicht in allen Bereichen eingesetzt werden oder müssten in einer zweiten Schicht so verkleidet werden, dass Tiere diese nicht beschädigen können. Viele kleinere Zoobewohner nutzen diese Dämmschichten in diesen Fällen ungewollt als Unterkunft bzw. Nistplatz.
- Alle Außenfassaden in Zuschauersicht müssen aufwändig wiederhergestellt werden. Die Verkleidung dieser Fassaden ist erheblich aufwändiger als im privaten oder gewerblichen Bereich. Einige Außenwände sind mit Pflanzen verkleidet, welche die Konturen des Gebäudes gewollt über die Jahre verdeckt haben. Andere Zoogebäude sind schon bei der Erstellung zum Teil in die Tiefe (z. B. Klammeraffen) gebaut worden.
- Viele Gebäude verfügen über eine Vielzahl von Ausgängen und Schleusen. Diese energetisch optimal herzurichten ist sehr kostenintensiv. Einige Tiere im Osnabrücker

Zoo haben die Möglichkeit, selbständig zu wählen, ob sie ihren Tagesverlauf außerhalb oder innerhalb des Gebäudes verbringen möchten. Zahlreiche dieser Klappen, Tore und Türen sind ständig in Bewegung. Und das zusätzlich auch auf Besucherseite: Allein der Türkontakt durch die Besucher wird auf 300.000 Öffnungen je Gebäude und Jahr geschätzt.

- Käfige benötigen einen Festpunkt an der thermischen Hülle. Nachträgliche Dämmung ist in diesen Bereichen nicht ohne erheblichen Aufwand möglich. Einige Zoobewohner haben sehr große Kraft. Diese kann nur durch eine stabile Konstruktion aufgefangen werden. Dabei muss die Außenhülle immer an die jeweilige Tierart angepasst werden.
- Wärmeschutzverglasung muss teilweise als Sicherheitsglas ausgeführt werden. Dieses ist in vielen Bereichen (Löwen, Tiger, Menschenaffen, usw.) unverzichtbar. Die Ausführung von Isolierverglasung als Sicherheitsglas ist jedoch sehr kostenintensiv.
- Bei aufwendigen Sanierungsarbeiten ist es immer schwierig, den täglichen Ablauf des Zoopersonals nicht zu stören. Es ist oftmals nicht möglich, die Tiere eines ganzen Gebäudes umzulagern, um die notwendigen Arbeiten durchzuführen.
- Da der Zoo eine Vielzahl von verschiedenen Tierarten beherbergt, müssen für die zu klimatisierenden Gebäude unterschiedliche Raumzustände hergestellt werden. Dies stellt für die gesamte Gebäudetechnik und die jeweiligen Planer eine große Herausforderung dar: Jedes Tier benötigt einen individuellen Raumzustand. Das bedeutet, dass in manchen Gebäuden das ganze Jahr über geheizt, gekühlt, befeuchtet oder entfeuchtet werden muss.
- Im Zoo herrscht die besondere Situation, dass viele Gebäude sehr stark in ihren Energieverbräuchen schwanken. An manchen Tagen muss temporär etwas mehr Wärme erzeugt werden, um bspw. neugeborenen Tieren eine angenehme Umgebungstemperatur bereitzustellen. Auch die ständig schwankende Besucherfrequenz und der damit verbundene unkontrollierte Luftaustausch haben einen großen Einfluss auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

3.4 Getätigte Maßnahmen im Zoo Osnabrück

Mit Hilfe der DBU, den Stadtwerken Osnabrück und der Niedersächsischen Lottostiftung konnte der Zoo eine Reihe von wichtigen Energieeinsparmaßnahmen planen und umsetzen. Im ersten Schritt dokumentierte der Energieberater die Energieverbräuche der einzelnen Tierhäuser und analysierte den Zustand der Tierhäuser sowie die jeweilige Gebäudetechnik. Daraufhin wurde eine Prioritätenliste erarbeitet und – nach Gesprächen mit allen Projektbeteiligten – in einem Maßnahmenkatalog festgehalten. Zusätzlich wurden zahlreiche Gespräche mit den zuständigen Tierpflegern geführt, um Tagesabläufe und Bedürfnisse der Tiere in die jeweiligen Vorhaben zu integrieren. Alle Maßnahmen wurden aus wirtschaftlicher und tierpflegerischer Sicht betrachtet, geplant und durchgeführt. Im Folgenden sind alle durchgeführten Maßnahmen aufgeführt. Gebäudeübergreifende Maßnahmen werden hierbei als Erstes beschrieben. Im Anschluss folgen spezielle Maßnahmen für verschiedene Tierhäuser.

3.4.1 Gebäudeübergreifende Maßnahmen

Installation von Gas- und Stromzählern zur Erfolgskontrolle

Die Verbrauchserfassung aller Gebäude ist der erste Schritt zur Bestimmung aller Energieträger als gemessener Wert in transparenter Weise. Sie ist die Grundlage zur Bestimmung der Energieverbräuche und ein entscheidender Baustein des gesamten Energiemanagements. Deswegen wurden in jedem Zoogebäude die erforderlichen Gas- und Stromzähler installiert, sodass der Verbrauch jedes Gebäudes monatlich nachvollziehbar ist. Am 1. jeden Monats wird der aktuelle Zählerstand von den Tierpflegern notiert und an den Wirtschaftshof als zentrale Einrichtung weitergegeben. Hier erfolgt eine sowohl monatliche als auch jährliche Auswertung. Dadurch kann genau verfolgt werden, wie sich jedes einzelne Gebäude entwickelt oder welche Auswirkungen einzelne Maßnahmen nach ihrer Ausführung auf die Energiebilanz haben. Der Zoo Osnabrück hat jetzt die Transparenz, energetische Ausreißer schnell zu erkennen und energetische Maßnahmen sinnvoll einzuordnen.

Dämmung wärmeführender Rohrleitungen

Es wurden umfangreiche Maßnahmen zur Dämmung von wärmeführenden Rohren durchgeführt. Zielsetzung war es, alle Leitungen zu sanieren, die außerhalb der thermischen Hülle verlaufen. Außerdem sollten die Leitungen gedämmt werden, die im Sommer Wärme transportieren und in der thermischen Hülle liegen, damit diese Leitungen nicht Wärme abgeben, die im Sommer in den Gebäuden nicht benötigt wird. Diese Maßnahme stellte sich, sowohl vom Arbeitsaufwand als auch vom Beitrag zur Energieeinsparung, als besonders effizient dar. In den meisten Gebäuden sind die Wärme führenden Rohre leicht zugänglich und konnten somit schnell mit einer Wärmedämmung nachgerüstet werden. Im Folgenden ein Rechenbeispiel:

Ein durchschnittliches Rohr von 28 mm Außendurchmesser mit 70 °C Wassertemperatur und einer Umgebungstemperatur von 15 °C verliert ca. 70 W/m. Dieser Wert kann durch effektives Dämmen auf 12 W/m heruntersetzt werden. Die Dämmung aller zugänglichen Wärme führenden Rohrleitungen ist einer der einfachsten und effektivsten Schritte, um schnell und kostenneutral Energie zu sparen.

Sofortmaßnahmen

Im Zoo Osnabrück wurden sehr viele kleinere Maßnahmen durchgeführt, die eine Basis für weitere Energieeffizienz darstellen. So wurden in allen Gebäuden energiesparende Leuchtmittel eingesetzt. Diese Leuchtmittel sparen bis zu 80 % Energie bei gleicher Lichtausbeute. Außerdem wurden Zeitschaltuhren, Dämmerungsschalter und Bewegungsmelder installiert.

Ein großer stiller Verbraucher in Gebäuden ist die Umwälzpumpe für die Heizung. Der Zoo Osnabrück verfügt über viele dieser Pumpen in allen Größen. Diese konnten zum großen Teil gedrosselt oder bei völliger Überdimensionierung getauscht werden. Auch in der Steuerung hinterlegte Parameter zur Pumpensteuerung helfen, Energie zu sparen. Hier ist nicht nur der unnötige Energieverbrauch entscheidend, sondern auch die Wärmeverluste beim unnötigen Wärmetransport.

In den meisten Fällen konnte die Förderleistung um Faktor 3 reduziert werden. Im Zoo Osnabrück konnte durch Änderung der Pumpeneinstellung die Grundlast um 5 kW gesenkt

werden. Zukünftige Neuanschaffungen in diesem Bereich werden immer mit Hocheffizienzpumpen der Energieklasse A ausgeführt.

Alle Heizkörper im Zoo Osnabrück sind mit Thermostatventilen ausgestattet worden. Diese verringern, in Verbindung mit einem hydraulischen Abgleich des Heizungssystems, eine unnötige Wärmezufuhr in den einzelnen Zoogebäuden. Eine optimale Einstellung der Heizflächen und Teilstränge in den Gebäuden ist die Grundvoraussetzung, um eine weitere übergeordnete Regeltechnik in der zentralen Wärmeversorgung zu installieren.

Neuste Regeltechnik für die Zoogebäude

Alle Vorteile der neuesten Technik mit dem Anspruch energiesparend und umweltschonend zu sein, nützen nichts, wenn die Regelung nicht optimal eingestellt ist. Eine neue Heizungsanlage kann nicht ihr ganzes Potential ausspielen, wenn sie nicht optimal auf das zu versorgende Gebäude eingestellt ist. Schnell wird nicht benötigte Energie erzeugt.

Im Rahmen der DBU-Förderung wurden in den Gebäuden mit einer hohen Wärmelast neue Regelungen installiert. Diese wurden auf die Bedürfnisse der einzelnen Zoobewohner eingestellt. Durch die Anpassung der Gebäudetemperaturen wird nur noch dann Wärme produziert, wenn sie auch benötigt wird. Dies verringert große Schwankungen der Gebäudeinnentemperaturen und spart zusätzlich Energie. Die Absenkung der mittleren jährlichen Raumtemperatur um 1 Kelvin spart bis zu 6 % der jährlichen Wärmeerzeugungskosten.

Das Mehrzweckwarmhaus, der Wirtschaftshof, das Nashornhaus und das Aquarium werden nun mit einer hochmodernen Regelung gesteuert. Dies ermöglicht auch die Ansteuerung verschiedener Heizkreise. Nicht jeder Bereich muss mit der gleichen Temperatur gefahren werden. In Abhängigkeit von der Außentemperatur kann nun individuell jeder Strang nach Bedarf eingestellt werden.

Im Mehrzweckwarmhaus, Südamerikahaus, Sandkatzenhaus und Aquarium wurden Einzelraumregler für die Fußbodenheizung installiert. Jetzt kann jedem Raum eine definierte Temperatur zugeordnet werden. Wird keine Wärme benötigt, schließt ein Magnetventil die Wärmezufuhr und verhindert damit eine „Überheizung“ des Gebäudes.

In kleineren Gebäuden wurden Raumthermostate nachgerüstet. Diese schalten die vorhandene Heizung je nach Bedarf ein oder aus. Dies stellt große Probleme in den Vogelhäusern dar. Die Gebäude sind auf 15°C eingestellt. In der Übergangszeit werden die Vögel allerdings auf „Rein/Raus gehalten“. Um ein ständiges unnötiges Heizen zu verhindern, wurde nun ein zweites Raumthermostat über einen Türkontakt installiert. Sobald die Türen aufgrund der Tierbewegungen geöffnet werden, wird über die automatische Regelung nicht mehr 15°C verlangt, sondern nur noch der Frostschutz sichergestellt.

Sehr sinnvoll war die Nachrüstung kleinerer Regelorgane an Heizflächen. Die automatische Abschaltung der Heizfläche bei Erreichen einer bestimmten Temperatur erhöht den Komfort für Mensch und Tier und spart Energie.

Auch für das Personal ist es sinnvoll zu prüfen, ob die Regeltechnik in den einzelnen Gebäuden ausreichend beziehungsweise überhaupt vorhanden ist. Denn wenn hier keine Automatisierung vorhanden ist, muss das Personal für die Regelung der Heizkreise im Gebäude sorgen. Ständig wechselndes Personal bedeutet allerdings auch ständig wechselnde Zustände, da jeder Mensch Temperaturen jeden Tag anders wahrnimmt. Anstatt Heizflächen zu drosseln, wird dann häufig gelüftet, wodurch Energie verschwendet wird. Durch moderne Regelungen konnte hier der Mensch unterstützt und der Energieverbrauch gesenkt werden.

Solarenergie im Zoo Osnabrück

Es gibt keinen ergiebigeren Wärmelieferanten als die Sonne. Neben der Umweltfreundlichkeit dieser Energie-Variante gibt es einen weiteren entscheidenden Vorteil: Die Sonne schickt keine Rechnung. Die Installation einer Solaranlage ist heute auch für deutsche Zoos eine bezahlbare und vor allem wirtschaftliche Investition. Denn ein großer Teil des jährlichen Warmwasserbedarfs kann über die kostenlose Sonnenenergie abgedeckt werden und die großen Verluste durch Kesselanlagen in den großen Gebäuden werden in den Sommermonaten vermieden.

Da im Zoo Osnabrück in den Sommermonaten die Warmwasserbereitung durch die großen Niedertemperaturkessel bereitet wurde, kann man davon ausgehen, dass diese Geräte mit einem relativ hohen Anlagenverlust betrieben wurden. Die Kessel müssen immer auf Temperatur gehalten werden, um bei Bedarf die Warmwasserbereitung zu garantieren. Das bedeutete enorme Verluste über den Schornstein und die Kesseloberfläche.

Der Zoo hat nun an verschiedenen Standorten Solaranlagen installiert und kann somit im Sommer das Elefantenhaus, den Nashornstall und das Aquarium mit Sonnenenergie versorgen. Besonders im Bereich des Aquariums, wo eine große, konstante Menge warmes Wasser im niedrigen Temperaturbereich benötigt wird, ist diese Anlage eine sinnvolle Anschaffung. Je niedriger die benötigten Temperaturen für die Warmwasserbereitung sind, desto effizienter kann die Energie der Sonne genutzt werden. Die Installation der Solaranlagen im Zoo Osnabrück hat sich als sehr positiv herausgestellt. Die großen Kessel können im Sommer teilweise komplett außer Betrieb genommen werden. Hierdurch werden große Verluste durch Stillstandszeiten vermieden.



Abbildung 4: Solaranlage auf dem Elefantenhaus



Abbildung 5: Solartechnik auf dem Elefantestall

3.4.2 Maßnahmen in einzelnen Tierhäusern

Aquarium/Terrarium

Ausgangssituation

Baujahr: 1984

Bauweise: Massivbauweise

Fläche: 697 m²

Wärmebedarf: 1.081 kWh/m²a

Strombedarf: 318 kWh/m²a

Das Aquarium im Zoo Osnabrück beherbergt auch ein Terrarium. Deswegen ist das Gebäude mit einer ganzjährigen Temperatur von 28 bis 30 °C eines der Gebäude mit den höchsten Innentemperaturen im Zoo. In derartig stark beheizten Gebäuden ist eine optimale Wärmedämmung die Voraussetzung, um effektiv Energie zu sparen. Das war hier nicht der Fall.

Ein weiteres Problem im Aquarium war die Lüftung: Bis zur Umsetzung des Energiesparkonzepts wurde der Luftwechsel über zwei Zuluft und zwei Abluftventilatoren realisiert. Diese Anlage wurde ohne Wärmerückgewinnung betrieben. Der enorme, nicht

regelbare Luftwechsel in Verbindung mit den hohen Innentemperaturen machte diese Lüftungsanlage zu einem großen Energieverbraucher.

Ein anderes Problem im Aquarium war, dass sehr oft gleichzeitig gekühlt und geheizt werden musste. Im Technikraum wurde durch Pumpen zur Wasserumwälzung und Beleuchtung der Aquarien (hoher UV-Anteil für Pflanzen in den Becken) eine konstante Wärme abgegeben. Dies führte zu einer ständigen Überhitzung des Aquarienwassers. Um den Meeresbewohnern einen angenehmen Lebensraum zu schaffen, musste das Wasser gekühlt werden.

Früher wurde die Kühlung der verschiedenen Aquarien durch elektrisch angetriebene Kühlaggregate sichergestellt, die einen hohen Wartungsaufwand sowie einen sehr hohen Stromverbrauch haben. Der Verbrauch war nahezu konstant, da die Kühler in der Technikzentrale des Gebäudes installiert waren und die entzogene Wärme aus den Aquarien gleichzeitig wieder in den Raum abgegeben haben.

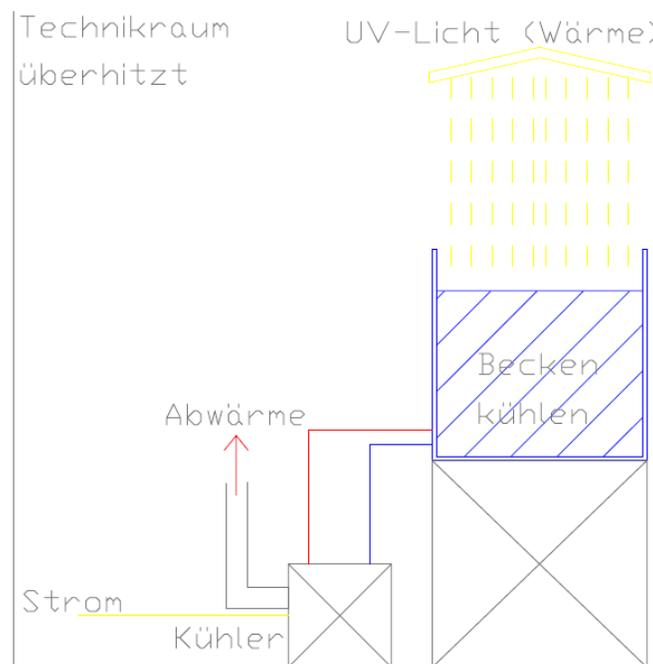


Abbildung 6: Situation der Beckenkühlung im Aquarium vor Maßnahmenbeginn

Maßnahmen

Wärmedämmung auf dem Dach des Aquarium/Terrarium

Die wirksamste Strategie energiesparenden Bauens ist die Optimierung des baulichen Wärmeschutzes. Eine gute Wärmedämmung der Gebäudehülle vermindert die

Transmissionswärmeverluste nach außen und ist somit Grundvoraussetzung für einen niedrigen Heizwärmebedarf. Andere Ziele, die mit der Wärmedämmung verfolgt werden, sind die Sicherung eines behaglichen Innenraumklimas sowie die Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden. Die Sanierung des Flachdaches am Aquarium/Terrarium wurde notwendig, da die Dachfläche nicht mehr ihren Zweck erfüllte. Viele undichte Stellen in der Dachhaut ließen ständig Feuchtigkeit durch und schädigten mit der Zeit den Baukörper. Im Zuge dieser Sanierung wurde gleichzeitig der Wärmeschutz erneuert und erheblich aufgewertet. Diese Maßnahme musste sehr schnell durchgeführt werden, denn ist die Dachhaut erst einmal geöffnet, können das Gebäude und der Tierbesatz in dieser Zeit nicht vor extremen Wetterschwankungen geschützt werden.

Neue Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung auf dem Dach des Aquariums/Terrariums

In der Regel ist es sehr sinnvoll, die Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung auszustatten. Die Temperaturunterschiede zwischen Abluft und Zuluft des Terrariums können im Winter bis zu 40 K betragen. In Kombination mit einer hohen Luftwechselrate, die die erforderliche raumlufttechnische Hygiene für Tier und Mensch herstellt, ist eine relativ schnelle Amortisation dieser Investition möglich.

Die neue Lüftungsanlage verfügt über zwei getrennte Systeme. Da Terrarium und Aquarium mit verschiedenen Temperaturen versorgt werden müssen, kann jeder Bereich nach seinen eigenen Anforderungen angepasst werden. Viele kleine Einstellungen helfen zusätzlich beim Energiesparen. Die komplexe Regelungstechnik lässt es zu, verschiedene Szenarien einzustellen. Im Tagbetrieb muss je nach Besucherfrequenz der Luftaustausch auf die hygienischen Verhältnisse angepasst, während in der Nacht der Luftaustausch wesentlich zurückgefahren werden kann. Im Nachtbetrieb erfolgt die Regelung des Luftvolumenstroms in Abhängigkeit von der Raumluftheuchte (Begrenzung der max. Luftfeuchte).

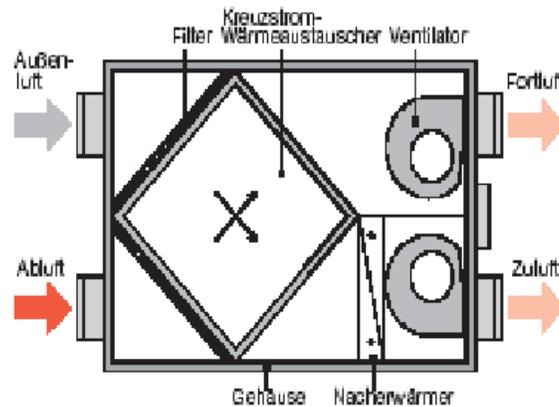


Abbildung 7: Schematische Darstellung einer Lüftungsanlage mit WRG

Die nachträgliche Installation einer Wärmerückgewinnung war für dieses Gebäude eine Herausforderung. Die Zuluft wurde zentral in das Gebäude eingeführt. Das war damit auch der optimale Standort für das neue Lüftungsgerät. Ein Hauptproblem waren jedoch die verschiedenen Abluftaustritte am Gebäude. Diese mussten jeweils mit einem Kanal zur neuen Lüftungsanlage geführt werden, um die vollständige Abluft als Wärmerückgewinnung nutzen zu können.

Eine weitere Herausforderung bei der Planung bestand in dem hohen Gewicht einer solchen Anlage. Die Statik bei Bestandsgebäuden ist oft nicht auf so große Lasten ausgelegt. Im Zoo Osnabrück ist das Aquarium allerdings mit einer stabilen Betondecke ausgestattet und konnte das Gewicht der Lüftungsanlage sicher aufnehmen.

Maßnahme	
Neue Lüftungsgeräte mit WRG	
Gerät 1: Terrarium	
Luftmenge Zuluft	2700 m ³ /h
Luftmenge Abluft	2700 m ³ /h
Wärmerückgewinnung durch Kreuzstromwärmetauscher	
Gerät 2: Aquarium	
Luftmenge Zuluft	3780 m ³ /h
Luftmenge Abluft	3780 m ³ /h
Wärmerückgewinnung durch Kreuzstromwärmetauscher	

Abbildung 8: Erforderliche Luftmengen im Aquarium/ Terrarium

Trotz hochmoderner Lüftungsanlagen kann aufgrund der hohen Besucherfrequenz und der damit verbundenen Türöffnungen nicht verhindert werden, dass eine gewisse Luftmenge unkontrolliert ausgetauscht wird. Eine Lösung für dieses Problem sind Luftschleusen/Windfänge. Diese stellen allerdings eine große Herausforderung an die Architektur dar. Außerdem vermindern derartige Installationen die Barrierefreiheit für Besucher.

Alternatives System zur Kühlung der Aquarien

Um den Stromverbrauch bei der Kühlung der Aquarien zu senken, hat sich der Zoo Osnabrück seine vorhandene Wasserzisterne zu Nutzen gemacht, die einen Wasserinhalt von 50 m^3 mit 8 °C Wasser beinhaltet. Ein Teil dieses Wassers wird nun über ein Rohrsystem in das Aquarium geleitet und kühlt über ein Wärmetauschersystem die Wasserbecken. Dieses funktioniert nahezu strom- und wartungsfrei. Die Zisterne speichert das Brunnenwasser und versorgt dann über eine Druckerhöhungsstation den kompletten Zoo mit Brauchwasser. Der Beckeninhalt wird täglich bis zu 10 Mal ausgetauscht.

Das Wasser wird aus dem vorhandenen Tiefenbrunnen aus 60m Tiefe gepumpt und hat somit eine relativ konstante Temperatur. Es wird beim Kühlvorgang nicht verbraucht, sondern nur minimal in seiner Temperatur angehoben. Nachdem es als Kühlmedium durch das Gebäude geführt wurde, wird es wieder in die Zisterne zurückgeführt.



Abbildung 9: Rohrbündelwärmetauscher an den Aquarien

Jedes Aquarium ist mit einem eigenen Rohrbündelwärmetauscher verbunden und kann dadurch seine individuelle Temperatur halten. Hat ein Becken eine gewisse Temperatur überschritten, öffnet sich ein Magnetventil und schickt das 8°C kalte Wasser als Kühlmedium durch den Wärmetauscher. Somit findet keine Vermischung zwischen Becken- und Brauchwasser statt. Das verwendete Kühlwasser fließt nach diesem Vorgang in die zoeigene Zisterne zurück.

Ergebnis

Die Dämmung auf dem Dach des Aquariums hat einen positiven Einfluss auf Energieverbrauch und Klima innerhalb des Gebäudes. Hohe Temperaturen und extreme Luftfeuchte sorgten für große Probleme an der Gebäudekonstruktion. Diese konnten so minimiert werden. Viele Zoos in Deutschland verfügen über eine große Anzahl von Gebäuden mit ganzjährig hohen Innentemperaturen. Eine nachträgliche Dämmung der Außenhülle kann dort zu einer enormen Energieeinsparung führen. Auch die Behaglichkeit in den Räumen steigt dadurch. Allgemein ist zu beachten, dass als erste Maßnahme die Gebäudehülle zu erfassen, bzw. Schwachstellen in der Gebäudedämmung zu beseitigen sind. Dies ist bei Zoogebäuden in vielen Fällen nur bedingt möglich, da durch die meistens aufwendig gestalteten Außenfassaden eine nachträgliche Dämmung hohe Kosten verursachen kann. Zu beachten ist auch, dass der neue Wärmeerzeuger um ein Vielfaches kleiner ausgelegt werden kann, wenn eine Gebäudehülle saniert werden kann.

Die Erneuerung der Lüftungsanlage des Aquariums hat neben einer enormen Energieeinsparung auch sehr viele positive Einflüsse auf das Raumklima. Mit der alten Anlage konnten die Zonen von Aquarium und Terrarium raumlufttechnisch nicht getrennt werden. Jetzt können verschiedene Raumlufzustände und Luftmengen zeitabhängig gesteuert und kontrolliert werden. Durch die Einführung von definierten Über- und Unterdruckbereichen ist es möglich, den Luftstrom so zu steuern, dass der gegenseitige Luftverbund keine Auswirkung auf die verschiedenen Regeleigenschaften hat. Mit der neuen Lüftung kann auch ein großer Teil der Wärmeenergie aus der Abluft auf die frische Zuluft übertragen werden. Diese Maßnahme spart rein rechnerisch 265.000 kWh_{th}/a und verringert dadurch den CO₂-Ausstoß um 62t/a. Außerdem gibt es geringere Temperaturschwankungen. Es findet jedoch keine Rückgewinnung der Luftfeuchte statt. Diese wird je nach Bedarf mit einem anderen System angehoben.

Ein sehr positives Beispiel ist die Erneuerung des Kühlsystems der Aquarien. Früher wurde den Aquarien durch elektrisch angetriebene Kompressionskältemaschinen Wärme entzogen. Diese wurde wieder an den Technikraum abgegeben. So wurde in einem Raum gleichzeitig geheizt und gekühlt. Durch das neue Kühlsystem mit den Rohrbündelwärmetauschern konnten alle alten, elektrischen Kühler deinstalliert werden. Die neue Lösung benötigt kaum Energie und ist fast wartungsfrei. Auch die Temperatur im Arbeitsbereich der Pfleger hat sich hierdurch verbessert.

Da in diesem Gebäude vor Umsetzung der Maßnahme noch keine Verbrauchserfassung stattgefunden hat, kann die Energieeinsparung leider nur rechnerisch ermittelt werden. Es wurden fünf Kühler deinstalliert. Diese Maßnahme spart rein rechnerisch 30.000 kWh_{el}/a und verringert dadurch den CO₂-Ausstoß um 20 t/a. Dieses System kann nicht allerdings überall eingeführt werden, da eine Zisterne in Standortnähe sein muss.

Die neue Installation hat einen weiteren Vorteil, denn mit dem alten Kühlsystem wurden nur die wichtigsten Aquarien gekühlt. Dieses war aus tierpflegerischer Sicht nicht optimal. Die Kühler waren im Sommer sowie Winter nahezu 24 Stunden in Betrieb. Mit der neuen Kühlung ist es möglich, alle Becken zu temperieren, ohne neue interne Kühllasten zu erzeugen.

Südamerikahaus mit Tropenhalle

Ausgangssituation

Baujahr: 1987

Bauweise: Massivbauweise

Fläche: 857 m²

Wärmebedarf: 776 kWh/m²a

Strombedarf: 86 kWh/m²a

Einer der großen Verbraucher im Zoo Osnabrück ist die Tropenhalle, ein sehr hohes Warmhaus, angegliedert an das Südamerikahaus. Da warme Luft nach oben steigt, bedeutete dieser Effekt im Winter in einer hohen Halle einen enormen Energieverlust. So wurde die Tropenhalle im Zoo Osnabrück oben „überheizt“, um unten angenehme Temperaturen zu erreichen. Die Dachfläche wurde in den 80er Jahren errichtet und besteht zum größten Teil aus aneinander liegenden Doppelstegplatten ($U=3,0\text{W/m}^2\text{K}$). Eine Sanierung der Dachfläche hätte eine zu große Investition dargestellt. Aus diesem Grund wurde hier nach einer anderen Lösung gesucht, um die Energieverluste (Transmission) zu verringern.

Ein anderes Problem war die Größe des Südamerikahauses: Da die notwendige Solltemperatur partiell nicht erreicht werden konnte, wurde im restlichen Gebäude die Temperatur um 2 K angehoben.

Eine weitere Schwachstelle war der viel zu große Kessel zur Erwärmung des Wassers für das Tapirbecken im Südamerikahaus: Dieser war nur während der vierstündigen Füllzeit des Beckens ausgelastet.

Maßnahmen

Installation einer Lüftungsanlage in der Tropenhalle

Um die warme Luft von oben wieder nach unten zu leiten, wurde eine Lüftungsanlage in der Tropenhalle installiert. Mit Ventilatoren lässt sich einerseits eine schnellere Erwärmung erreichen, andererseits lassen sich erhebliche Heizkosten sparen. Jedoch ist in einer

Tropenhalle mit Vogelbesatz der Einsatz von Ventilatoren nicht möglich. Deshalb wurde im Zoo ein Luftkanal von der Hallendecke zum Boden geführt, der die oftmals über 10 Grad wärmere Luft bei Bedarf mithilfe eines Rohrventilators schonend in die unteren Regionen der Tropenhalle bringt und so für einen Temperatenausgleich sorgt. Ohne Änderungen an der Heizung werden so auf einfache Weise Heizkosten eingespart. Durch die Lüftungsanlage wurde die Transmission an der Hallendecke deutlich niedriger – und zwar proportional zum Unterschied der Innen- und Außentemperatur.



Abbildung 10: Dach der Tropenhalle



Abbildung 11: Lüftungskanal in der Tropenhalle

Die Lüftungsanlage ist so ausgelegt, dass die Luftumwälzung ab einem bestimmten Temperaturunterschied zwischen Boden und Dachfläche einsetzt und dann zu einer angenehmen Mischtemperatur führt. Auch für die Tiere bringt die neue Lüftungsanlage Vorteile: Sie können nun die ganze Tropenhalle nutzen und sind nicht mehr auf die

Höhenlage beschränkt, die ihnen vorher die angenehmste Wärmezone geboten hat. Heizt sich die Halle im Sommer zu stark auf, wird die Luft vom Tropendach direkt der Außenluft zugeführt. Dies verhindert zu hohe Temperaturen im Inneren der Halle.

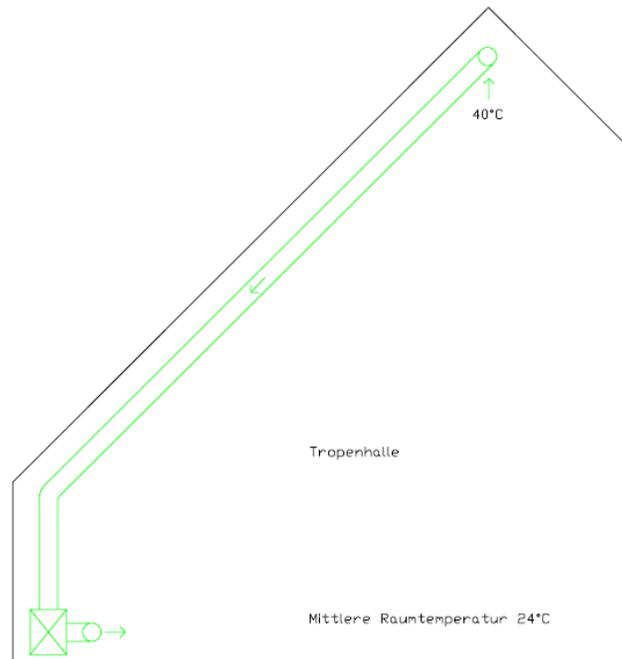


Abbildung 12: Lüftungskanal in der Tropenhalle (Funktionsschema)

Austausch der Verglasung im Südamerikahaus

Ebenso wie die Dämmung von Außenwänden, Dach und Kellerdecke hat die Dämmung der Fenster einen hohen Einfluss auf den Wärmeschutz des gesamten Gebäudes, auch wenn Fenster in der Regel noch immer das geringste Dämmniveau aller Außenbauteile aufweisen. Auch die Wärmeverluste über die Fenster werden mit dem Wärmedurchgangskoeffizient U beschrieben. Der U -Wert des gesamten Fensters berechnet sich in Abhängigkeit von den Wärmedurchgangskoeffizienten der Verglasung und des Rahmens, wobei der U -Wert des Rahmens in den meisten Fällen der Höhere ist.

Ein Fenstertausch macht dann Sinn, wenn im Bestand noch Einfachverglasung installiert ist oder ein ganzes Gebäude durch den Tausch mit niedrigeren Temperaturen gefahren werden kann. In Gebäuden mit hohen ganzjährigen Innentemperaturen kann ein Fenstertausch ebenfalls durchaus sinnvoll sein.

Im Zoo Osnabrück sind noch viele alte Fenster installiert, welche als zusätzliche energetische Schwachstelle in einem Aluminiumrahmen montiert sind. Diese Fenster weisen in der Regel keinen U-Wert unter $4,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ auf. Teilweise sind auch Glasbausteine mit einem U-Wert unter $3,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ in den Gebäuden vorhanden. Diese werden im Rahmen der Möglichkeiten des Osnabrücker Zoos in den nächsten Jahren saniert.

Als Beispiel soll hier ein besonders effizienter Glasaustausch im Südamerikahaus angeführt werden: Das Gebäude musste bis dahin ganzjährig überheizt werden, um den Bereich der Faultiere mit einer energetisch mangelhaften Außenhülle auf die gewünschte Temperatur zu bringen. Durch den dortigen Austausch der Fensterverglasung war es möglich, die mittlere Temperatur des ganzen Gebäudes um 2 K zu senken. Die neue Verglasung hat einen U-Wert von $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und weist damit eine wesentlich höhere energetische Qualität aus als die alten Fenster.

Installation eines Blockheizkraftwerkes

Unter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) versteht man die kombinierte Produktion von Wärme (z. B. für Heizungswärme oder Prozesswärme) und Kraft (d. h. elektrischem Strom). Der Begriff Blockheizkraftwerk (BHKW) bezeichnet die kompakte Bauart von Kraft-Wärme-Kopplungs-Modulen, die mit Verbrennungsmotoren im Leistungsbereich bis 1 MW_{el} betrieben werden.

Der Zoo Osnabrück hat auf dringendes Anraten der DBU durch Herrn Dr.-Ing. Roland Digel die Möglichkeit geprüft, auch für die Zoogebäude eine Wärmeversorgung auf Basis der Kraft-Wärme-Kopplung einzusetzen. Diese hat den Vorteil, dass fast ganzjährig der Heizbetrieb aufrecht erhalten wird und somit eine sehr hohe jährliche Laufzeit zustande kommt.

Nach genauer Prüfung der Rahmenbedingungen wurde ein hocheffizientes Blockheizkraftwerk installiert, das seit März 2009 das Südamerikahaus, die Tropenhalle und das Mehrzweckwarmhaus mit Wärme versorgt. Diese neue Anlage produziert Strom und erzeugt als „Abfallprodukt“ Wärme, welche der Zoo ganzjährig nutzen kann.

Das Blockheizkraftwerk hat eine Leistung von $89 \text{ kW}_{\text{th}} + 16 \text{ kW}_{\text{th}}$ durch den Abgaswärmetauscher. Im Bereich der Stromproduktion ist eine maximale Leistung von $49 \text{ kW}_{\text{el}}$ möglich. Es wird mit Gas betrieben und kann eine Vorlauftemperatur zur Gebäudeheizung von 80°C bereitstellen. Sollte im Sommer nicht die komplette Wärme

abgenommen werden, kann das Modul seine Leistung reduzieren und kommt somit auf längere Laufzeiten und weniger Taktung. Um die Laufzeit zusätzlich zu erhöhen, wird die Leistung in erster Stufe von zwei in Reihe geschalteten Pufferspeichern aufgenommen und je nach Bedarf an die zu versorgenden Gebäude abgegeben.



Abbildung 13: Blockheizkraftwerk im Zoo Osnabrück

Der Zoo versorgt zurzeit zwei Gebäude mit dieser effizient gewonnenen Wärme: das Südamerikahaus mit der angegliederten Tropenhalle und das Mehrzweckwarmhaus. Diese beiden Gebäude benötigen ganzjährig hohe Gebäudeinnentemperaturen. Zusätzlich wird im Südamerikahaus eine große Menge an warmem Brauchwasser für das Tapirwasserbecken benötigt. Durch diese Wärmeabnehmer kann das Blockheizkraftwerk eine hohe Laufzeit erreichen und somit effizient arbeiten.

Durch die zusätzliche Einbindung eines Abgaswärmetauschers konnte der gute Primärenergiefaktor des BHKWs noch gesteigert werden. Bei dieser zusätzlichen Maßnahme wird auch die Kondensationswärme dem Abgas entzogen und zur Beheizung der angebundenen Gebäude genutzt. Ein Abgaswärmetauscher entfaltet seinen Nutzen am besten bei einer niedrigen Rücklauftemperatur.

Im kommenden Jahr wird im Zoo Osnabrück ein eigenes Nahwärmenetz installiert. Das vorhandene Blockheizkraftwerk kann hier optimal integriert werden. Dadurch erhöht sich die Laufzeit auf über 8.000 Stunden jährlich. Die produzierte Strommenge wird sich dabei auf ca. 400.000 kWh erhöhen.

Ergebnis

Die Lüftungsanlage in der Tropenhalle sorgt für ein angenehmes Raumklima und der Wärmestau unter der Dachfläche wurde verringert. Eine enorme Temperaturschichtung wird unterbunden und gibt dem Tierbestand im Gebäude mehr Lebensraum in der gewünschten Temperaturzone. Diese Maßnahme spart rein rechnerisch 20.000 kWh_{th}/a und verringert dadurch den CO₂-Ausstoss um 3,5 t/a.

Durch den Tausch der alten Verglasung im Bereich der Faultiere wird hier nun problemlos die gewünschte Raumtemperatur erreicht, ohne das restliche Gebäude zu überhitzen. Dadurch konnte die mittlere Temperatur um 2 K gesenkt werden.

Das installierte BHKW hat durch die Anbindung an Südamerikahaus, Tropenhalle und Mehrzweckwarmhaus einen idealen Standort erhalten. Diese Gebäude haben einen hohen ganzjährigen Wärmebedarf und eine große sommerliche Grundlast, die zum großen Teil vom BHKW abgedeckt werden kann. In dieser Zeit wird der produzierte Strom komplett vom Zoo Osnabrück genutzt. Trotz einiger Probleme im ersten Betriebsjahr konnte das BHKW 175.000 kWh Strom erzeugen. Nachdem jetzt alle Parameter eingestellt sind, ist ein störungsfreier Betrieb möglich. Somit wird das BHKW in den kommenden Jahren eine Stromproduktion von ca. 300.000 kWh im Jahr leisten können, was ca. 1/3 der gesamten benötigten Strommenge ausmacht.

BHKW-Module weisen hohe Investitionskosten auf und können, bedingt durch ihr Arbeitsprinzip, nur gering in ihrer Leistung angepasst werden. Sie sind daher nur wirtschaftlich, wenn sie eine hohe Vollbenutzungszeit pro Jahr aufweisen. Im Zoo Osnabrück liegt diese bei ca. 6.000 h. Sie werden daher sinnvoll kombiniert mit Gaskesseln zur Spitzenlastversorgung als Grundlasterzeuger eingesetzt.

Ein Blockheizkraftwerk ist in vielen Bereichen von Zoos eine sehr sinnvolle Investition. Viele Gebäude müssen das ganze Jahr mit Wärme versorgt werden oder benötigen eine große konstante Menge an warmem Wasser.

Mit Hilfe von Anlagen zur KWK können globale Emissionen und der Primärenergieeinsatz gemindert werden. Allerdings erhöht ein BHKW die lokal auftretenden Emissionen gegenüber der Versorgung mit Netzstrom.

Elefantenhaus

Ausgangssituation

Baujahr: 1999

Bauweise: Massivbauweise

Fläche: 797 m²

Wärmebedarf: 264 kWh/m²a

Strombedarf: 29 kWh/m²a

Im Elefantenhaus verursachte das alte Heizsystem einen unnötigen Luftaustausch, der zu hohen Energiekosten und einer sehr niedrigen relativen Feuchte im Elefantenhaus führte. Kalte Außenluft wurde durch einen Gaskessel auf ihre notwendige Temperatur aufgeheizt und dem Gebäude über ein Lüftungssystem zugeführt. Auf der gegenüberliegenden Gebäudeseite wurde die erwärmte Luft dann über Abluftventilatoren aus dem Gebäude transportiert. Außerdem war die Heizung völlig überdimensioniert und hatte dadurch im Sommer große Stillstandsverluste.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Tierhaltung: Um die Elefanten für alle Besucher sichtbar zu halten, können die Tiere große Teile des Jahres gleichzeitig die Halle und das Außengehege nutzen. Durch das offene Hallentor wurde ein ständiger Luftaustausch produziert, der nur schwer zu kontrollieren war.

Maßnahmen

Infrarotheizung im Elefantenhaus

Hinsichtlich der Heizproblematik wurde die Entscheidung getroffen, das alte Heizsystem durch eine Infrarotheizung zu ersetzen. Infrarotstrahler haben folgende Vorteile:

- Hohe Energiekosteneinsparung
- Gleichmäßige komfortable Wärme
- Schnelles Aufheizen
- Kein Wärmestau im oberen Bereich des Gebäudes
- Keine Staubaufwirbelung oder Zugluft

Das neue Heizungssystem macht es nun möglich, nur dann zu heizen, wenn sich die Elefanten in der Halle befinden. In der restlichen Zeit wird eine Mindesttemperatur eingehalten. Da der Infrarotstrahler direkt Wärme auf die Elefanten strahlt, können diese sich sehr schnell wieder aufheizen. Es ist zu beobachten, dass die Elefanten sich nach längerem Aufenthalt im Freien sogar direkt unter den Strahler stellen, um die angenehme Wärme aufzunehmen.



Abbildung 14: Infrarotstrahler im Elefantenhaus

Installation moderner Wärmeerzeuger

Zusätzlich wurde die alte Heizung im Elefantenhaus gegen eine neue Brennwerttherme ausgetauscht. Diese arbeitet viel effektiver als der alte Wärmeerzeuger, da sie die Kondensationswärme aus dem Abgas der Gebäudebeheizung zukommen lässt.

Funktionsschema eines Brennwertkessels

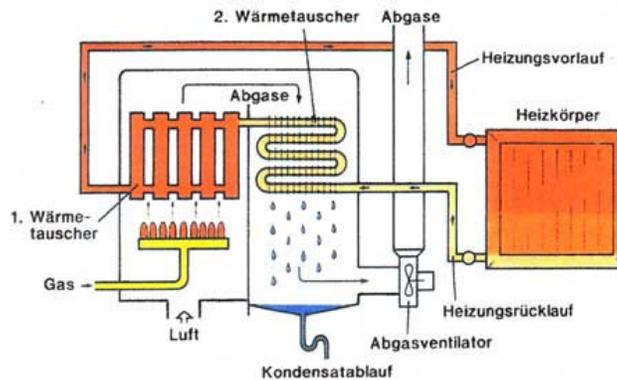


Abbildung 15: Funktionsschema Brennwerttechnik

Derart modernisierte Kesselanlagen sorgen dafür, dass das Abgas nochmals zur Wärmegewinnung der Heizung zugeführt wird und nicht durch den Schornstein verpufft. Das Abgas verlässt das Gebäude mit einer viel geringeren Temperatur. Ohne Nutzung dieser Technik wird schon in der Wärmeerzeugung ein großer Teil der verfügbaren Energie verschenkt.

Ergebnis

Die Installation des Infrarotstrahlers im Elefantenhaus hat einen positiven Einfluss auf den Energieverbrauch und auf das Klima im Gebäudeinneren. Auch ein schnelles Aufheizen des Halleninnenraumes ist jetzt möglich. Durch Drosselung der Lüftungsanlage und somit einer deutlichen Verringerung des stündlichen Luftaustausches konnte der Wärmebedarf des Gebäudes drastisch reduziert werden. Die Infrarotheizung versorgt den kompletten Hallenbereich inklusive der angegliederten kleinen Nebenställe mit Wärme. Die Leistung der Wärmeerzeuger konnte so von 170 kW auf 66 kW um Faktor 3 verringert werden. In Verbindung mit der Installation einer Solaranlage ist der sommerliche Wärmebedarf erheblich gesunken.

	2007 Altanlage	2009 Optimiert	
September	13.086 kWh	10.339 kWh	79 %
Oktober	23.832 kWh	17.664 kWh	74 %
November	30.771 kWh	26.814 kWh	87 %
Dezember	35.805 kWh	33.956 kWh	95 %

Abbildung 16: Vergleich Gasverbrauch im Elefantenhaus vor und nach Optimierung (Witterungsbereinigt)

Das Klima hat sich für die Tiere deutlich verbessert: Das alte System sorgte für ständigen Luftaustausch im Gebäude, der eine konstant niedrige Luftfeuchte und somit schlechte Luftqualität zur Folge hatte. Die Temperatur in der Halle ist nun nahezu konstant und durch den niedrigeren Luftwechsel stellt sich eine angenehmere relative Luftfeuchte ein, die auch für die Haut der Elefanten einen positiven Effekt hat. Wenn die Elefanten das Gebäude betreten, suchen sie in den ersten Minuten sofort die angenehme Wärme des Infrarotstrahlers. Nach kurzer Aufheizzeit setzt sich das alltägliche Elefantenleben im Zoo Osnabrück fort. Die Elefanten zeigten keinerlei Veränderungen in ihrem täglichen Verhalten. Auch von den Pflegern wird diese Wärmeerzeugung als sehr angenehm und praktikabel eingestuft.

Der vorhandene Niedertemperaturkessel mit 170 kW Nennwärmeleistung wurde durch energetische Maßnahmen auf insgesamt 66 kW Leistung durch Brennwerttherme (28 kW) und Dunkelstrahler (38 kW) reduziert.

Nashornstall

Ausgangssituation

Baujahr: 1978

Bauweise: Massivbauweise

Fläche: 334 m²

Wärmebedarf: 570 kWh/m²a

Strombedarf: 18 kWh/m²a

Die Außenhülle des Nashornstalls verfügte nur über ein einschaliges Mauerwerk, eine 17,5 cm dicke Kalksandsteinwand, was zu sehr hohen Wärmeverlusten und einem unbehaglichen Klima innerhalb des Gebäudes führte.

Maßnahmen

Dämmung Nashornstall

Überall, wo die Möglichkeit besteht, eine thermische Außenhülle aufzuwerten, ohne große gestalterische Maßnahmen zu produzieren, ist dies eine erste sinnvolle Maßnahme, um den Energieverbrauch nachhaltig zu senken. Danach kann die Wärmeerzeugung auf den Standard der thermischen Hülle angepasst und die Leistung der Wärmeerzeuger reduziert werden. Im Nashornstall wurden die Außenwände mit einem neuen Wärmedämmverbundsystem ausgestattet.



Abbildung 17: Dämmmaßnahme Außenhülle Nashornhaus

Ergebnis

Die neue Dämmung erhöht die Nutzungsqualität des Gebäudes enorm. Durch einen Vollwärmeschutz konnte der U-Wert der Wand auf $0,233 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ verbessert werden. Auch das alte Flachdach wurde mit 14 cm Dämmstärke energetisch aufgewertet und hat nun einen U-Wert von $0,173 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Dies führt nicht nur zu geringeren Verlusten über die Außenhülle, sondern auch zu einem angenehmeren Klima mit weniger Temperaturschwankungen und einer angenehmeren Oberflächentemperatur der Innenwände innerhalb des Gebäudes. Viele Kältebrücken wurden entschärft.

Huftierhaus

Ausgangssituation

Baujahr: 2003

Bauweise: Massivbauweise

Fläche: 354 m^2

Wärmebedarf: $0 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ (Beheizung über Giraffenhaus)

Strombedarf: $12 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$

Der dortige Tierbestand benötigt ganzjährig hohe Innentemperaturen. Eine ständige Luftbewegung ist jedoch notwendig, um Schadgase zu entfernen und Frischluft zuzuführen. Bisher wurde der Luftwechsel durch Fensterlüftung geregelt, was besonders im Winter für schlechte Raumlufzustände, Zugluft und unkontrollierbaren Luftwechsel sorgte.

Maßnahme

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung im Huftierhaus

Als Abschluss des im Rahmen der DBU-Förderung erarbeiteten Maßnahmenkataloges wurde auch das Huftierhaus mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Ergebnis

Die Lüftungsanlage im Huftierstall der Samburu-Anlage verhindert einen konstant hohen unkontrollierten Luftwechsel im Gebäude. Zusätzlich wird der Abluft durch eine Wärmerückgewinnungsanlage ein großer Teil der Wärmeenergie entzogen und der Zuluft zugeführt.

3.5 Nicht durchgeführte Maßnahmen im Zoo Osnabrück

In einem Gespräch mit anschließendem Rundgang im Osnabrücker Zoo wurde Herr Dr.-Ing. Roland Digel bereits darauf aufmerksam gemacht, dass nicht alle geplanten Maßnahmen durchgeführt werden konnten. Diese werden im Folgenden aufgeführt:

a) Installation von Windfängen

Aufgrund der hohen Besucherfrequenz und der deswegen notwendigen Barrierevermeidung sowie der sehr hohen Investitionskosten wurde diese Maßnahme nicht durchgeführt. Sie macht nur Sinn, wenn die Gebäudehülle einen geringen natürlichen Luftaustausch zulässt und ein kontrolliertes Lüftungssystem für einen definierten Luftwechsel sorgt.

b) Neue Filteranlage im Südamerikahaus

Die geplante Filteranlage im Tapirbecken, das jeden Tag neu erwärmt werden muss, wurde nicht installiert, da, nach Prüfung des Installationsaufwands im Gebäudebestand, dieser zurzeit als zu hoch und kostenintensiv eingestuft wurde. Es wird jedoch weiterhin bei verschiedenen Anbietern nach Lösungen für die Wasseraufbereitung gesucht.

c) Solaranlage für das Südamerikahaus

Eine Solaranlage für das Südamerikahaus wurde nicht installiert, da dies negativen Einfluss auf die Laufzeit des BHKW gehabt hätte.

d) Abwärmenutzung kältetechnischer Anlagen

Eine Abwärmenutzung der kältetechnischen Anlagen am Wirtschaftshof wurde nicht durchgeführt, da im Bereich des Wirtschaftshofes zu wenig Warmwasser gebraucht wird und die Temperatur der Rücklaufleitungen ein zu hohes Niveau benötigt. Im Zuge der

Tiefbauarbeiten für das Nahwärmenetz könnte allerdings eine Verbindung zum Aquarium geschaffen werden, wo eine große Menge warmes Wasser im niederen Temperaturbereich (Fußbodenheizung, Brauchwasser) benötigt wird. Diese Maßnahme wird noch auf ihre Wirkung und Wirtschaftlichkeit hin überprüft.

e) Infrarotstrahler im Bullenstall

Im Bullenstall wurde kein Infrarotstrahler installiert, da die geringe Installationshöhe eine Gefahr für den Tierbesatz dargestellt hätte. Nach intensiven Gesprächen mit einer Fachfirma und Verantwortlichen für den tierischen Bereich wurde eine Durchführung dieser Maßnahme als zu gefährlich für die Elefantenbullen eingeschätzt, da diese durch geschicktes Aufbäumen eine Höhe von bis zu 7m erreichen können.

f) Bärenanlage

An der Bärenanlage wurden keine Maßnahmen umgesetzt, da diese Anlage 2011 komplett überarbeitet wird.

g) Affenhaus

Die Sanierung des Affenhauses wurde verschoben. Dieses wird frühestens 2011 im Rahmen der Zoo-Masterplanung komplett saniert. Dabei sollen alle Möglichkeiten in Betracht gezogen werden, das Gebäude auf energetisch modernsten Standard zu bringen.

Es wird auch in Zukunft immer wieder aufs Neue geprüft, ob die nicht durchgeführten Maßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoll werden und dann umgesetzt werden können. Der Zoo Osnabrück entwickelt sich sehr schnell. Maßnahmen, die zurzeit noch nicht umsetzbar erscheinen, könnten im nächsten Jahr im Zuge der Erweiterung bzw. Sanierung verwirklicht werden. Jede Änderung im Bestand oder in den täglichen Abläufen (Tierartwechsel, Umstrukturierung des Gebäudes) kann eine bis dahin nicht wirtschaftliche Maßnahme wieder in den Vordergrund rücken lassen. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn es gelingen sollte, Fördermittel – z. B. im Rahmen der nationalen Klimaschutzoffensive – zu generieren und damit einzelne Maßnahmen in Kombination mit Drittmitteln wirtschaftlich sinnvoll werden.

3.6 Zukünftige energetische Maßnahmen im Zoo Osnabrück

a) Umstellung der Wärmeerzeugung

Der Zoo Osnabrück möchte auch in Zukunft seine energetische Situation verbessern. Nachdem eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt wurde, um die benötigte Energie effizienter zu nutzen, möchte sich der Osnabrücker Zoo in Zukunft unabhängig und zum größten Teil mit regenerativen Energien seine Wärmeversorgung sichern.

So wird von November 2009 bis Herbst 2010 ein Nahwärmenetz aufgebaut, das die einzelnen Zoogebäude mit Wärme versorgt.

Folgende Wärmeerzeuger werden eingesetzt:



Abbildung 18: Blockheizkraftwerk als Grundlast: Giese Energator GB49-90



Abbildung 19: Biomasseheizung als Teillast: KÖB Pyrtec 950



Abbildung 20: Gas- Niedertemperaturkessel als Spitzenlast: Viessmann Vitoplex 200

Die Zentralisierung der Wärmeerzeugung ermöglicht dem Zoo Osnabrück eine günstige und umweltschonende Wärmeversorgung. Auch in Zukunft kann die Auswahl der Wärmeerzeuger immer auf die ökologisch und ökonomisch sinnvollste Variante umgestellt werden.

Das Nahwärmenetz erschließt einen großen Teil des Bestandszoos sowie das neue 5,5 ha große Gebiet „Takamanda“. Bei der Auslegung des Netzes wurden nicht alle Gebäude berücksichtigt. Kleinere Anlagen im Außenbereich des Zoo Osnabrück bleiben bestehen, da eine Anbindung dieser Gebäude die Verluste des Nahwärmenetzes zu sehr erhöhen und somit keinen Vorteil zum alten System herstellen würde. Die optimale Auslegung des Nahwärmenetzes ist von entscheidender Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Anlage. Da die Verluste über die Nahwärmeleitungen im Sommer wie im Winter konstant sind, hat sich der Zoo Osnabrück für eine höhere Qualität der Dämmschicht im Nahwärmenetz entschieden.

Von der Heizzentrale werden über drei Stränge Takamanda, Bestandszoo und Museum/Zooverwaltung des Zoos versorgt. Die Trennung ist notwendig, da diese Abschnitte verschiedene Regeleigenschaften besitzen. Durch die Installation von Solaranlagen ist es möglich, Teilbereiche in den Sommermonaten abzusperrten. Der Zoo hat weiterhin den Vorteil, dass nur zu bestimmten Zeiten Warmwasser benötigt wird. So kann das Netz in der Übergangszeit außerhalb der Öffnungszeiten auf ein Minimum seiner Leistung zurückgefahren werden. Ein Strang versorgt das Museum mit der angegliederten Zooverwaltung und dem unterirdischen Zoo. Das städtische Gebäude wird wie der Zoo Osnabrück seine Wärmeversorgung in Zukunft überwiegend mit regenerativer Energie gestalten.

Alle angeschlossenen Häuser werden mit Übertragungsstationen ausgestattet, die jedem Gebäude nur eine bestimmte Menge an Wärmeleistung zur Verfügung stellen. Um die einzelnen Gebäude erfassen zu können, wird jede Station mit einem Wärmemengenzähler ausgestattet. Wird in dem Gebäude keine Wärme benötigt, stellt sich der Hausanschlussstrang in dieser Zeit ab, bis eine erneute Wärmeanforderung anliegt.

Die Gebäude werden über ein Netzwerk regelungstechnisch mit der Zentrale verknüpft. So kann die Heizzentrale sich optimal auf die Wärmeanforderungen einstellen. Wenn am Ende des Netzes kein Gebäude Wärme anfordert, wird die Wärmeerzeugung automatisch eingestellt. Jedes Gebäude hat eine definierte Wärmeleistung hinterlegt, sodass immer genau die Wärmemenge produziert wird, die auch benötigt wird.

Die Brennstoffbeschaffung wird regional durchgeführt und verhindert somit lange Anfahrten, die einen negativen Einfluss auf die Wertschöpfung des regenerativen Rohstoffes hätten. Das Holz wird eine Heizperiode zuvor gelagert und als Stammholz durch die Sonne auf eine Restfeuchte von 30 % heruntergetrocknet. Dieser Rohstoff kann dann bei Bedarf vor Ort gehackt werden. Das Holz ist nun in einem verwertbaren Zustand und kann in Containern an das Heizwerk angeschlossen werden.

b) Sanierung Bestandsgebäude

Der Zoo Osnabrück möchte in den kommenden Jahren seine Bestandsgebäude weiter energetisch aufwerten und somit den Energieverbrauch reduzieren. Da nicht alle Gebäude auf einmal saniert werden können, wird auch in Zukunft darauf geachtet, gestalterische mit energetischen Sanierungsmaßnahmen sinnvoll zu verknüpfen, um somit kontinuierlich den Energieverbrauch zu senken. Im ersten Schritt wird das Mehrzweckwarmhaus energetisch aufgewertet. Dieses Gebäude wird mit einer neuen Wärmedämmung im Bereich der Außenwand und der Dachfläche ausgestattet. Eine kontrollierte Lüftung mit WRG sowie die anschließende Anpassung der Wärmeversorgung sollen den Energieverbrauch in diesem Bereich drastisch reduzieren.

c) Errichtung eines weiteren Blockheizkraftwerkes

Die Heizzentrale ist so ausgelegt, dass es möglich ist, ein weiteres Blockheizkraftwerk für den Zoo Osnabrück zu errichten. Hierbei werden verschiedene Arten der Brennstoffversorgung (Pflanzenöl, Holzgas, usw.) geprüft.

3.7 Ergebniserfassung

Energieeinsparung im Zoo Osnabrück

2009 (Sandkatzen, Unterirdischer Zoo, Baustelle "Takamanda", usw....)			
	Verbrauch	Kosten	CO ₂
Gas	3.835.018 kWh/a	251.960,68 €/a	889,72 t/a
Strom	864.496 kWh/a	159.067,26 €/a	595,64 t/a

2005			
	Verbrauch	Kosten	CO ₂
Gas	3.942.326 kWh/a	259.010,82 €/a	914,62 t/a
Strom	947.036 kWh/a	174.254,62 €/a	652,51 t/a

2009 (ohne Neubauten Stand 2005)			
	Verbrauch	Kosten	CO ₂
Gas	3.606.258 kWh/a	236.931,15 €/a	836,65 t/a
Strom	696.359 kWh/a	128.130,06 €/a	479,79 t/a

Energieeinsparergebniss Stand 2009			
	Verbrauch	Kosten	CO ₂
Bezugs/Verbrauchsreduzierung (incl. BHKW)			
Gas	336.068 kWh/a	22.079,67 €/a	77,97 t/a
Strom	250.677 kWh/a	46.124,57 €/a	172,72 t/a
Verbrauchsreduzierung (exkl. BHKW)			
Gas	556.068 kWh/a	36.533,67 €/a	129,01 t/a
Strom	80.677 kWh/a	14.844,57 €/a	55,59 t/a

Gesamt Bezugs/Verbrauchsreduzierung	68.204,24 €/a	250,68 t/a
Gesamt Verbrauchsreduzierung	51.378,24 €/a	184,59 t/a

3.8 Kommunikationsmaßnahmen zum Projekt

Kommunikationsmaßnahmen wurden zu Beginn und während des Projekts durchgeführt. Für die Information verschiedener Zielgruppen nach Abschluss des Projekts wurde ein Maßnahmenkatalog entworfen und größtenteils auch schon umgesetzt. Es folgt ein Überblick über die getätigten und noch Kommunikationsmaßnahmen, die teilweise im Rahmen des DBU-Kommunikationsprojektes „Umweltbildung mit Affe, Löwe & Co.“ von einer Pressereferentin umgesetzt wurden bzw. werden:

Durch die kontinuierliche Pressearbeit wurden bereits viele Zielgruppen über die Sanierungen informiert:

- Pressegespräch zu Beginn des Projekts inklusive Besichtigung von bereits im Vorfeld umgesetzten Maßnahmen. Anwesend waren Pressevertreter von Funk, Fernsehen und Printmedien sowie Nachrichtenagenturen.
- Kontinuierliche Information der Presse zum Projektverlauf und einzelner Highlights.
- Information der Medien im Rahmen der Tagung der kaufmännischen Zoodirektoren.
- Pressegespräch nach Abschluss aller Maßnahmen mit Vorstellung der Evaluation. Anwesend waren Pressevertreter von Funk, Fernsehen und Printmedien sowie Nachrichtenagenturen.

Siehe Pressemeldungen und Berichterstattung anbei (Anlage A 9 bis A 36)

Zusätzlich wurden Entscheidungsträger und Meinungsbildner persönlich über die Maßnahmen in Kenntnis gesetzt:

- Vorstellung der Projektinhalte bei der Tagung der kaufmännischen Zoodirektoren im ZUK inklusive Besichtigung einzelner Maßnahmen (Oktober 2008).
- Präsentation der Maßnahmen beim jährlichen Förderkreistreffen im Rathaus vor 140 Meinungsträgern aus Politik und Wirtschaft sowie Pressevertretern und Sponsoren (Dezember 2008).

Siehe Tagungsprogramm anbei (Anlage A 6 bis A 8)

Für die Besucher wurden Informationstafeln, sogenannte „Energiespartatzen“, an bisher drei Orten im Zoo installiert, die die dort vorgenommenen Energiesparmaßnahmen Kindern und

Erwachsenen altersgerecht erklären. So erfahren sie beispielsweise, wie die Infrarotheizung im Elefantenhaus funktioniert, was sie einspart und wo derartige Technik noch genutzt werden kann. Weitere Orte und Themen sind das Aquarium (Lüftung mit Wärmerückgewinnung sowie Wasserkühlung) und die Tropenhalle (BHKW, Lufttausch). Zusätzlich wurde während der Sommerferien von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen eine Ausstellung zum Thema „Energiesparen zu Hause“ mit Unterstützung der Stadtwerke Osnabrück organisiert.

Für Schulklassen und andere Gruppen bietet der Zoo eine spezielle Führung zum Thema „Energie im Tierreich und im Zoo Osnabrück“ an. Diese wird bereits auf der Internetseite des Zoos und ab nächstem Jahr auch über die Schulflyer beworben. Die Pädagogen sind dafür von dem Energieberater geschult worden und verbinden die technischen Maßnahmen mit tierischen Beispielen. Neben einigen Schulklassen hat auch der Verband der Erdgasfahrene diese Führung bereits gebucht. Für Kunden der Stadtwerke wurde über die Kundenzeitschrift „hier!“ im Herbst eine Führung zum Thema Energie angeboten.

Außerdem wird im Rahmen des DBU-Projekts „Umweltbildung mit Affe, Löwe & Co.“ eine Internetpublikation zum Thema „Energiesparen in Zoos“ erstellt. Hier stellen verschiedene Zoos, darunter auch der Zoo Osnabrück, die vorgenommenen Maßnahmen vor. Die Publikation richtet sich an alle Zoos, Tiergärten und andere interessierte Freizeiteinrichtungen sowie Medienvertreter. Pressemaßnahmen begleiten den Launch der Internetseite

Des Weiteren sind noch geplant:

- Bei zukünftigen Stadtwerkeveranstaltungen im Zoo soll das Thema aufgegriffen und im Rahmen von Führungen oder Beratungsstationen erläutert werden.
- Für Handwerker ist geplant entweder über die DBU-Initiative „Haus sanieren, profitieren“ oder über lokale Verbände eine Veranstaltung zu organisieren.
- Für Unternehmer soll ebenfalls eine derartige Führung über Verbände angeboten werden.
- Falls technisch möglich sollen die Energiesparmaßnahmen auf den im Zoo vorhandenen OS-Screen-Monitoren dargestellt werden.

4. Fazit

Erklärtes Ziel des Osnabrücker Zoos war es, sein begonnenes energetisches Sanierungsprogramm im Rahmen seiner finanziellen Möglichkeiten und in enger fachlicher Abstimmung mit der DBU und auch den Stadtwerken Osnabrück konsequent fortzusetzen. Wesentliche Leitschnur für die Durchführung weiterer energetischer Maßnahmen war aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, wie in der Antragstellung dargelegt, die Kapitalrückflussdauer der potenziellen Maßnahmen. Alle vorgeplanten Maßnahmen sind mit Mitteln der DBU, den Stadtwerken Osnabrück, der Niedersächsischen Lottostiftung sowie einem großen Teil an Eigenleistung umgesetzt worden.

Durch die Maßnahmen konnte der Zoo Osnabrück seinen Wärmebedarf um 336.000 kWh/a senken. Zusätzliche werden jährlich 250.000 kWh an Strom eingespart. Dieses senkt den CO₂-Ausstoß jährlich um ca. 250 Tonnen. Da einige Maßnahmen noch nicht über das ganze Jahr (2009) ihr Potenzial abrufen konnten, wird die komplette jährliche CO₂-Verminderung auf 300 Tonnen im Jahr eingeschätzt. Die energetische Struktur des Zoo Osnabrück konnte durch dieses Projekt in hohem Maße aufgewertet werden. Dabei wurde auf verschiedenste Möglichkeiten der Energieeinsparung zurückgegriffen. Die bislang realisierten Maßnahmen waren in sich wichtig und haben die energetische Situation des Zoos nachhaltig positiv beeinflusst. Die benötigte Wärme wird entweder durch Systeme, welche dem effizienten „Stand der Technik“ entsprechen erzeugt oder unnötige Wärme erst gar nicht produziert. Allerdings sind sich die Entscheidungsträger innerhalb der Zoogesellschaft darüber einig, dass die energetische Sanierung damit nicht abgeschlossen ist, sondern ein wichtiges Dauerthema bleiben wird.

Da der Zoo Osnabrück eine Vielzahl von verschiedenen Gebäuden mit wiederum unterschiedlichsten Tierarten betreibt, sind auch die Anforderungen an Raumluftfeuchte, Temperaturen, Tag und Nachtabenkungen immer wieder aufs Neue zu betrachten und in den technischen Anlagen zu berücksichtigen.

Bei weiteren Maßnahmen wird es von überragender Bedeutung für den Zoo sein, nicht nur technisch überzeugende Lösungen zu implementieren, sondern auch seine Belegschaft für einen effizienten Umgang mit den neuen Techniken zu motivieren und insgesamt für Energieeinsparungen zu sensibilisieren. Hierfür wurde ein zielführender interner Kommunikationsprozess aufgesetzt, der an die hierarchische Struktur des Zoos

(Geschäftsführung, technischer Leiter, Revierleiter, Mitarbeiter) mit den entsprechenden Führungsfunktionen angelehnt ist. Für die Führungskräfte sollten separate Erfassungssysteme Transparenz für ein effizientes Controlling geben. Insbesondere die Absprache mit den jeweilig verantwortlichen Tierpflegern bei allen Entscheidungen der Energieeinsparung gestaltete sich als sehr wichtig. Es galt zu überzeugen, dass Energieeinsparung nicht den Verlust von thermischer Behaglichkeit oder eine Qualitätsminderung für den Lebensraum der Tiere bedeutet.

Insbesondere war aber auch die professionelle externe Kommunikation des „Energiespar-Zoos“ für den Zoo ein wichtiges Ziel. Die Aufklärung über Möglichkeiten, den Ressourcenverbrauch zu drosseln und erneuerbare Energien zu nutzen, sieht der Osnabrücker Zoo nach wie vor – natürlich insbesondere auch mit Blick auf sein großes Besuchspotenzial – als eine ausgesprochen sinnvolle Erweiterung seines Aufgabenspektrums an.

Wie auch bei den bislang umgesetzten Maßnahmen stehen alle Sanierungsmaßnahmen in Konkurrenz zu allgemeinen, Attraktivität steigernden Maßnahmen, die der Zoo mit Blick auf seine Marktpositionierung – und damit seine Gesamtfinanzierung – natürlich zwingend realisieren muss. Die Kapitalrückflussdauer jeder energetischen Sanierungsmaßnahme ist deshalb auch künftig das entscheidende Kriterium bei der Entscheidungsfindung für oder gegen einzelne Maßnahmen.

Aus dieser Situation heraus versucht der Zoo, insbesondere durch die Akquise von Drittmitteln für seine potenziellen künftigen Sanierungsmaßnahmen, die jeweiligen Kapitalrückflusszeiten zu verkürzen, um sein Sanierungsprogramm zügig weiter vorantreiben zu können. Insbesondere versucht der Zoo zurzeit eine Förderung im Rahmen der nationalen Klimaschutzoffensive zu erhalten, um sich hierdurch dann endgültig innerhalb der nächsten Jahre zu einem Energiesparzoo mit bundesweitem Modellcharakter weiter zu entwickeln.

5. Literaturverzeichnis

- 1) [Bur01] BURKHARDT, W., KRAUS, R.: *Projektierung von Warmwasserheizungen*. Oldenbourg Industrieverlag München, 6.Auflage, 2001.
- 2) [Die10] DIETRICH, B. (Herausgeber): *RWE Bauhandbuch*. Ew Medien und Kongresse, 2010.
- 3) [Muh09] MUHMANN, C.: *Energiemanagement in öffentlichen Gebäuden*. Müller C F in Hüthig., 1. Auflage, 2009.
- 4) [Pis09] PISTOHL, W.: *Handbuch der Gebäudetechnik 1: Allgemeines/ Sanitär/ Elektro/ Gas*. Werner Verlag, Neuwied, 7. Auflage, 2009.
- 5) [Pis09] PISTOHL, W.: *Handbuch der Gebäudetechnik 2: Heizung/ Lüftung/ Beleuchtung /Energiesparen*. Werner Verlag, Neuwied, 7. Auflage, 2009.
- 6) [Rec06] RECKNAGEL, H., SCHRAMEK, E.R. und SPRENGER, E.: *Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik*. Oldenbourg Industrieverlag, 73. Auflage, 2006.
- 7) [Rei94] REINMUTH, F.: *Energieeinsparung in der Gebäudetechnik*. Baukörper und technische Systeme der Energieverwendung. Vogel Verlag, 1994.
- 8) [Rei96] REINMUTH, F.: *Raumlufttechnik*. Vogel Verlag, 1996.
- 9) [RWE08] RWE (Herausgeber): *RWE Energie Bau-Handbuch*. Vwew Energieverlag GmbH, 13. Auflage, 2008.
- 10) ARBEITSGEMEINSCHFT MAUERZIEGEL: *EnEV Energie-Einsparverordnung*, 7. Ausgabe, 2010.

6. Anhänge

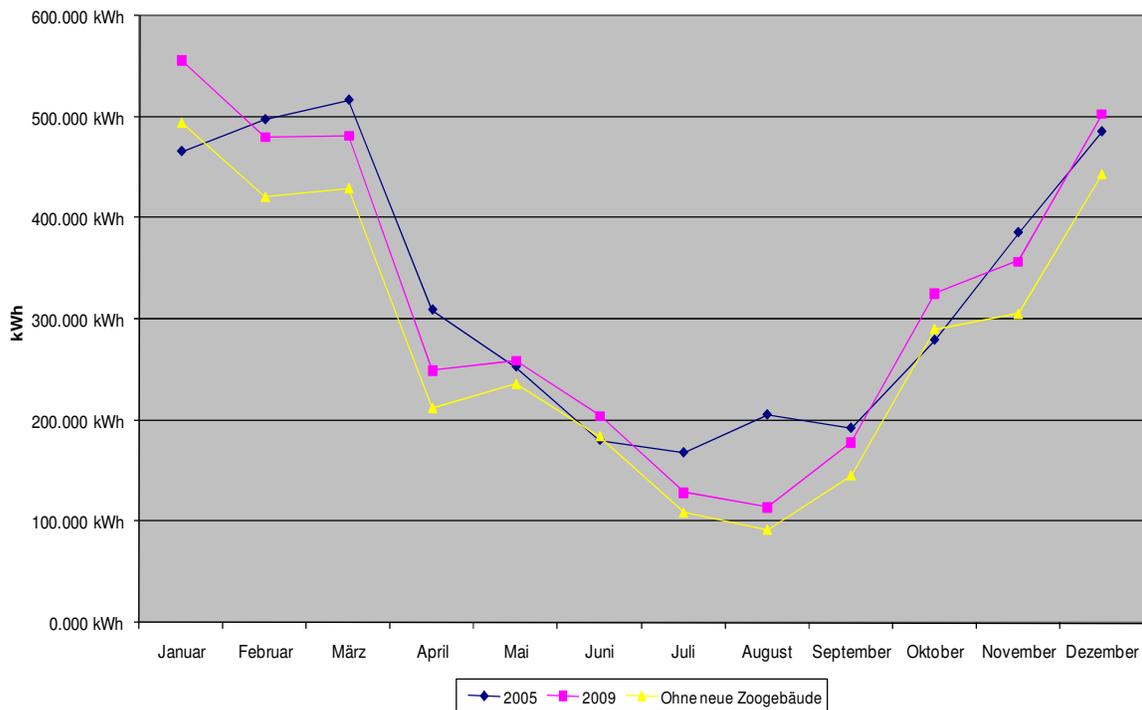
Durchgeführte Maßnahmen zum Aufbau eines Energiesparzoos im Zoo Osnabrück mit bundesweitem Modellcharakter

Gebäude	Maßnahme	Investition	Einsparung	Amortisation	CO ₂ -reduzierung	Einsparung
Allgemein	Gas/Stromzähler	13.000 €	0.000 kWh/a	0,00 a	0,00 t/a	0.000 €/a
	Dämmung Rohre	20.000 €	87.000 kWh/a	3,28 a	20,18 t/a	6.090 €/a
	Umwälzpumpen optimieren	2.000 €	40.000 kWh/a	0,28 a	27,56 t/a	7.200 €/a
	Leuchtmittel	4.000 €	15.500 kWh/a	1,43 a	10,68 t/a	2.790 €/a
	Regelung	20.000 €	50.000 kWh/a	5,71 a	11,60 t/a	3.500 €/a
Aquarium	Kühlung Aquarien*	10.000 €	25.000 kWh/a	2,22 a	17,23 t/a	4.500 €/a
	Lüftungsanlage mit WRG*	90.000 €	265.000 kWh/a	4,85 a	61,48 t/a	18.550 €/a
	Solaranlage WW	5.000 €	8.000 kWh/a	8,93 a	1,86 t/a	0.560 €/a
	Wärmedämmung*	20.000 €	20.000 kWh/a	14,29 a	4,64 t/a	1.400 €/a
Südamerikahaus	Lüftung	12.000 €	20.000 kWh/a	8,57 a	4,64 t/a	1.400 €/a
	Neue Wärmeschutzverglasung	5.000 €	8.000 kWh/a	10,42 a	1,86 t/a	0.560 €/a
	BHKW**	165.000 €	170.000 kWh/a	5-6 a	70,73 t/a	
Elefantenhaus	Solaranlage Heizungsunterst.	9.000 €	15.000 kWh/a	8,57 a	3,48 t/a	1.050 €/a
	Infrarotstrahler	17.000 €	40.000 kWh/a	6,07 a	9,28 t/a	2.800 €/a
	Brennwerttherme	6.000 €	15.000 kWh/a	5,71 a	3,48 t/a	1.050 €/a
Nashornhaus	Solaranlage WW	6.000 €	8.000 kWh/a	10,71 a	1,86 t/a	0.560 €/a
	Dämmung	25.000 €	20.000 kWh/a	17,86 a	4,64 t/a	1.400 €/a
Huftierhaus	Lüftungsanlage mit WRG	60.000 €	90.000 kWh/a	9,52 a	20,88 t/a	6.300 €/a
Wärme			646.000 kWh/a		276,07 t/a	59.710 €/a
Strom			80.500 kWh/a			

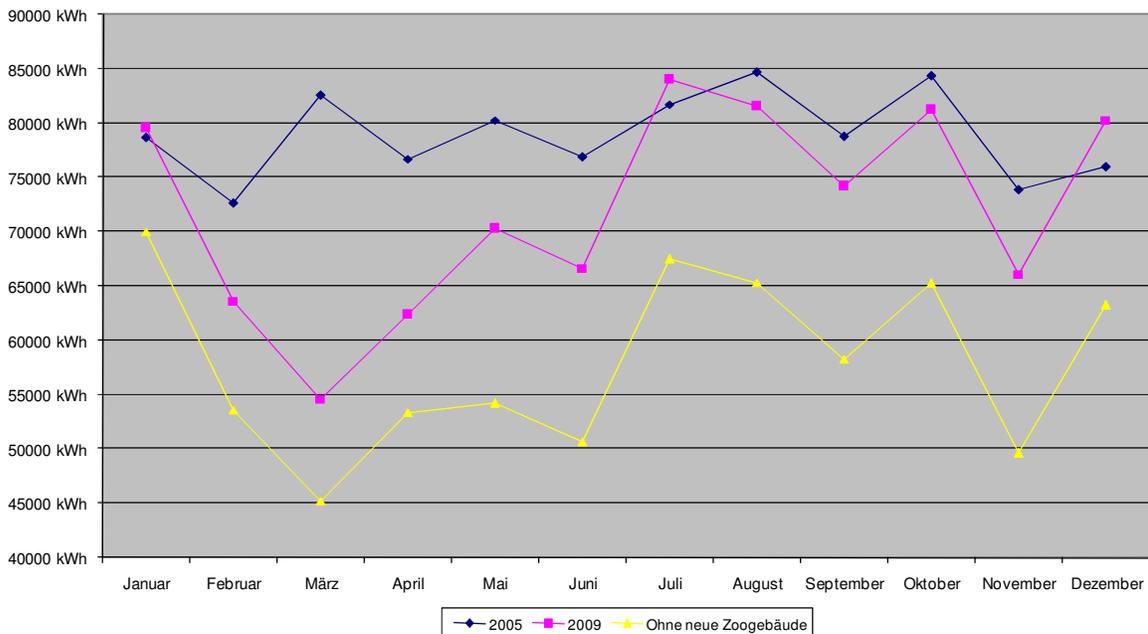
*Ohne DBU, Stadtwerke Osnabrück, Niedersächsische Lottostiftung

** Verbrauchsreduzierung

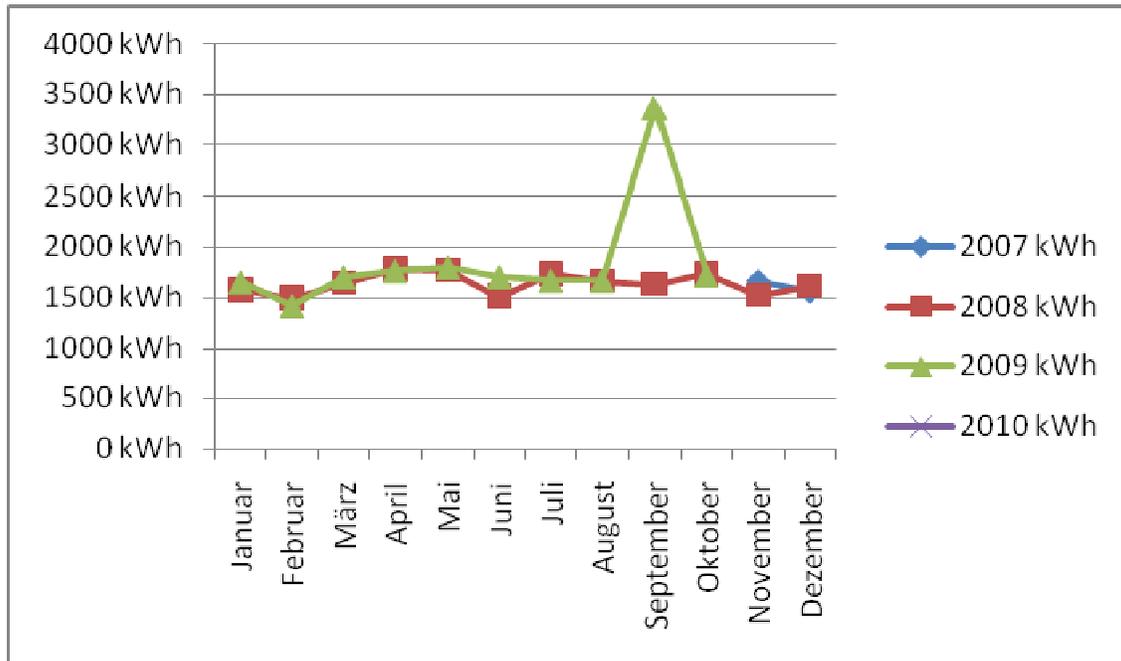
Gasverbrauch Zoo Osnabrück 2005 - 2009



Stromverbrauch Zoo Osnabrück 2005 - 2009



Durch die Erfassung aller Verbrauchsdaten können auftretende Spitzen schnell entdeckt und die Ursache gefunden werden (Beispiel Menschenaffenhaus).



Beispiele der Verbrauchserfassung vor und nach Optimierung (Witterungsbereinigt)

	2007 Altanlage	2009 Optimiert	
September	4.253 kWh	1.645 kWh	39 %
Oktober	4.525 kWh	4.481 kWh	99 %
November	8.308 kWh	7.237 kWh	87 %
Dezember	8.695 kWh	8.260 kWh	95 %

Löwenhaus (Optimierte Regelung)

	2007 Altanlage	2009 Optimiert	
September	13.086 kWh	10.339 kWh	79 %
Oktober	23.832 kWh	17.664 kWh	74 %
November	30.771 kWh	26.814 kWh	87 %
Dezember	35.805 kWh	33.956 kWh	95 %

Wildhunde (Optimierte Regelung)

	2007 Altanlage	2009 Optimiert	
Septemper	8.107 kWh	8.626 kWh	106 %
Oktober	11.236 kWh	11.047 kWh	98 %
November	31.061 kWh	17.830 kWh	57 %
Dezember	32.181 kWh	23.845 kWh	74 %

Nashornstall (Verbesserter Dämmstandart)

	2007 Altanlage	2009 Optimiert	
Septemper	48.595 kWh	29.961 kWh	62 %
Oktober	60.915 kWh	41.245 kWh	68 %
November	65.774 kWh	33.250 kWh	51 %
Dezember	77.426 kWh	43.157 kWh	56 %

Mehrweckwarmhaus

Laufzeiten BHKW						
%/Monat	kWh _{Nutz} /Monat	h/Monat	BHKW _{th}	Spitzenkessel	BHKW _{el}	
Januar 15,5 %	243.811 kWh	744 h	78.864 kWh	164.947 kWh	36.456 kWh	
Februar 13,7 %	215.497 kWh	672 h	71.232 kWh	144.265 kWh	32.928 kWh	
März 12,1 %	190.330 kWh	744 h	78.864 kWh	111.466 kWh	36.456 kWh	
April 8,6 %	135.276 kWh	720 h	76.320 kWh	58.956 kWh	35.280 kWh	
Mai 4,8 %	75.503 kWh	744 h	75.503 kWh	0.000 kWh	34.902 kWh	
Juni 2,7 %	42.470 kWh	720 h	42.470 kWh	0.000 kWh	19.632 kWh	
Juli 1,4 %	22.022 kWh	744 h	22.022 kWh	0.000 kWh	10.180 kWh	
August 1,2 %	18.876 kWh	744 h	18.876 kWh	0.000 kWh	8.726 kWh	
September 4,1 %	64.492 kWh	720 h	64.492 kWh	0.000 kWh	29.812 kWh	
Oktober 8,3 %	130.557 kWh	744 h	78.864 kWh	51.693 kWh	36.456 kWh	
November 12,1 %	190.330 kWh	720 h	76.320 kWh	114.010 kWh	35.280 kWh	
Dezember 15,5 %	243.811 kWh	744 h	78.864 kWh	164.947 kWh	36.456 kWh	
100,0 %	1.572.973 kWh	8760 h	762.690 kWh	810.283 kWh	352.564 kWh	

Berechnung der möglichen Laufzeit des BHKW

Tagung kaufm. Direktoren vom 30. Oktober bis 02. November 2008

Freitag, den 31. Oktober 2008

BLOCK 1: Sponsoring und Fundraising

- 9.15 Uhr Transfer ins Zentrum für Umweltkommunikation
- 9.40 Uhr Begrüßung
Andreas Busemann
- 9.45-10.15 Uhr Die Arbeit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt
H. Schulte
- 10.15 – 10.45 Uhr Konzept und Finanzierung des „Energiesparzoo Osnabrück“
- 10.45 *Kaffee-Pause*
- 11.00-11.15 Uhr Sponsoringkonzept des Zoo Osnabrück
Andreas Busemann
- 11.15-11.45 Steuerliche Aspekte der Sponsoringarbeit
Dr. Gerhard Maus
- 11.45 *Kaffee-Pause*
- 12.00 – 12.30 Anforderungen aus Sponsorensicht
André Pohl, Geschäftsleiter Hellmann Process Management

- 12.30- 13.00 Uhr Nationales Zoosponsoring
Arno Bilek, Leiter ZOOM Erlebniswelt
- 13.15 Uhr Transfer in das Remarque-Hotel
- 13.30-14.30 Mittagpause

BLOCK 2: Servicequalität

- 14.30 – 14.50 Zoo-Erlebniswelten aus der Sicht der Geoinformatik
- 14.50-15.30 Uhr ServiceQualität Niedersachsen – Eine Initiative für touristische Dienstleister“
Andreas Pauly, Tourismusmarketing Niedersachsen GmbH
- 15.30 Uhr *Kaffee-Pause*
- 15.45-16.15 Erfahrungen mit der Zertifizierung Servicequalität Stufe 1
Thomas Berling

-
- *Geschäftsführender Tierparkleiter Nordhorn*
 - 16.15-16.45 Benchmarking für Zoos, Vorstellung der Möglichkeiten
DWIF
 - 17.30 Uhr *Gemeinsamer Fußweg zum Rathaus*
 - 18.00 Uhr Empfang im Friedenssaal
Burkhard Jasper
Bürgermeister der Stadt Osnabrück
 - 18.45 Uhr Gemeinsames Abendessen in der Hausbierbrauerei Rampendahl
 - 20.15 Uhr Nachtwächterführung durch die historische Osnabrücker Altstadt

Samstag, den 01. November

BLOCK 3: Ticketing

- 9.30- 10.15 Uhr Ticketing
Karl-Joachim Flender, Zoologischer Garten Wuppertal
Arbeitsgruppe „Ticketing
- 10.30-11.00 *Ticketing im Osnabrücker Zoo und*
Mobile Datenerfassung zu Überwachung der
Verkehrssicherungspflicht und Optimierung der Betriebsabläufe
Lorenz Donau / Norbert Wolters ECS – Emmeln

➤ **BLOCK 4: Unternehmensstrategie**

- 11.00 – 11.30 Uhr *Pause – kleiner Imbiss*
- 11.30-11.45 Uhr *Das Schachbrett der Unternehmensstrategie*
Andreas Busemann
- 11.45-12.30 Uhr Masterplanung für Zoologische Gärten
Peter Rasbach, Rasbach Architekten
- 12.30 – 13.00 Uhr Begrünungsmaßnahmen in zoologischen Gärten unter
Berücksichtigung der Kostensituation
Reiner Winkendick, Pflanzenhandel und Zoogartenbau
- 13.00 - 14.30 Uhr Mittagessen
- 14.30-15.15 Uhr Evaluation der Zahlungsbereitschaft (Pricinganalysen für
Freizeiteinrichtungen
Dr. Guido Grunwald, Universität Osnabrück
- 15.15 Uhr *Kaffee-Pause*

BLOCK 5: Diverse Themen

- 15.30 - 16 Uhr Risikomanagement
Stefanie Ossa, Tierpark Hellabrunn
- 16.15.- 17.00 Uhr Green commITment – ökologisch handeln, ökonomisch profitieren
Michael Kaminski-Nissen
Umwelt-Manager Deutschland
Hewlett-Packard GmbH
- 17.00 -17.30 Uhr *Kurzpräsentation der Partnerzoos NRW*
- 19.00– 19.15 Uhr *Fahrt zum Zoo*
- 19.15 – 20.00 Uhr *Fackelführung durch Zoo*

- 20-21.45 Uhr *Gemeinsames Essen im Kulinarium/ggf Aquarium*
- 21.45-22.30 Uhr *Besuch Unterirdischer Zoo / Führung*
- 22.35-23.15 Uhr *Planetariumsvorführung*
- 23.15 Uhr *Transfer ins Remarque*

Sonntag, den 02. November

- 10.00 Uhr Zoobesichtigung
incl. Vorstellung des energetischen Sanierungskonzeptes
 - Hans-Jürgen Schröder, Zooinspektor Zoo Osnabrück
 - Frank Hanneken, Gebäude- und Energieberater des Zoo Osnabrück

Auszüge Presseberichterstattung



Bild 2

Mitglieder und Initiatoren des „Energiesparworts“ von links: Frank Hennemann (Planer), Andreas Busemann (Zoo Osnabrück), Dr. Fritz Brückwiede (DBU), Reinhard Coppenroth (Präsident Zoo Osnabrück e.V.) und Manfred Hübmann (Stadtwerke Osnabrück)

sparworts“ zu einer Herausforderung Gemeinsam mit der DBU Deutsche Bundeszentrale für Umwelt, den Stadtwerken Osnabrück, dem Trägerverein Zoogeologische Gesellschaft, dem Tierpark Osnabrück e.V. und weiteren Sponsoren hat der Initiator Herrmann eine Herausforderung angebracht und präsentiert nun die Ergebnisse...

Den Stromverbrauch um ein Viertel reduziert, 68 200 Euro an Energiekosten gespart, und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert – so steht die Bilanz...



Bild 3

Infrarotstrahler im Elefantenhaus

des Energieparaprogramms im Zoo Osnabrück nach der Sanierung aus. Bei der Präsentation der Abschlussergebnisse (Bild 2) lobte DBU-Geschäftsführer Dr. Fritz Brückwiede das modellhafte Konzept. „Zoo's leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft vorzuleben...“

Energetische Sanierung

Energie gespart trotz Ausbau

Tierpark Osnabrück: Referenzcharakter für die gesamte Zoowelt

Bernd Gemath, Düsseldorf



Bild 1

Zoo Osnabrück. An Futter und Pflege lässt sich kaum sparen, wohl aber an überflüssigen Energiekosten

Drei große Kostenpostitionen hat ein Zoo: Personal, Futtermittel, Energie. In dieser Reihenfolge. Das heißt, Tiere brauchen wie Menschen Pflege und Liebe am Personal lässt sich mithin nicht sparen. Und zu füttern muss – Fisch, Fleisch und Getreide – ebenfalls stets reichlich auf den Tisch der Affen, Bären & Co. Strengholzwärme oder Kühlung – brauchen sie auch, die allerdings kann der Betreiber mit effizienter oder ineffizienter Energietechnik bereit stellen. In der überwiegend ineffizienten Versorgungstechnik deutscher Tiergehege verbirgt sich das nachhaltigste Einsparpotenzial. Der Zoo Osnabrück hob jetzt diesen Schatz.

F in lauer, Juning des Frühjahrs dieses Jahres. Einige Pressevertreter versammelten sich vor dem Elefantenhaus. Die 30-jährige Sabi hinter maskierten Gesichtern des Zauns beobachteten die Veranstaltung. Die beiden beliebteste Besucherzoo. Die beiden sich unmerklich für ihren Rüssel vor dem Zaun auf. Sabi ist eine indische Elefantenhuhn und das Weibchen, das mitunter stereotype Wiegen mit dem Kopf, leidet eine Verhaltensstörung vieler Zoobesucher. Ein Zedchen für die geistige Kontakt, klagt uns einer der Pfleger auf.

Autor

Dipl.-Ing. Bernd Gemath, Autor der Fachzeitschrift HT und arbeitet heute als freier Journalist.

werden. Wir wollen mit Osnabrück ein Beispiel geben.“

Zwei Jahre suchten die Projektverantwortlichen nach Möglichkeiten, den Verbrauch zu reduzieren. 2007 sparte Hennebusch gemeinsam mit Zoogeografen Fritz Brückwiede (DBU), Reinhard Coppenroth (Präsident Zoo Osnabrück e.V.) und Manfred Hübmann (Stadtwerke Osnabrück) an erster Stelle. „Ich einer ersten Bestandesaufnahme setzen. Vor Energieparaprogramm ein, dann die Energie und Wärme und Infrarotstrahler im Tierhaus einbauen und die Tiere daran gewöhnen und abkühlen lassen.“

Infrarotstrahler für die Elefantenhaut

Zahlreiche individuelle Maßnahmen folgten, wie die Infrarotheizung (Bild 3) bei den Elefanten. Die erwärmt Oberflä-



Bild 4

BHKW zur Strom/Wärme-Erzeugung. Leistung 49/69 kW. Infrarotstrahler im Elefantenhaus. Wärmegewinnung aus dem Abgas zusätzlich 16 kW

chen – auch die Elefanten – so schnell, dass weniger geheizt werden muss. Der Energieverbrauch sank um 30%. Solaranlagen temperieren das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall und Luftwärmehaushälter mit einer Wärmegewinnung von 60% sorgen im Aquarien dafür, dass die verbrauchte, warme Luft ihre Kalorien an die kalte Luft abgibt.

gibt. Eine weitere effiziente Investition Das Blockheizkraftwerk (Hersteller Giepsch, Buchheim bei München) mit knapp 50 kW elektrisch und 30 kW thermisch (Bild 4), das ein Drittel des Stroms produziert und die Tropenhitze, das Südsommer- und Alfenhaub heizt. Hinzu schaltete noch einen Wärmehaushälter in den Abgasweg. Der „Hüter“ zusätzlich 16 kW aus dem heißen Abgas freisetzen.

Die Maßnahmen im Einzelnen

Ausgangssituation

- Der Zoo Osnabrück ist einer der größten Energieverbraucher der Stadt
Die Gebäudeelektrik des Zoos war auf dem Stand der 1970er/80er Jahre
Der hohe Strombedarf ist hauptsächlich auf Pumpenstrom, Leuchtmittel, den Betrieb der Kühlhäuser (Lagerung der Futtermittel) und der Heizelemente zurückzuführen (Leistungsplätze im Energieverbrauch mittags durch die Gastronomie)

Das Projekt „Energiesparworts“

- Projektstart 1. Phase 2006 (Zoo eigen)
Projektstart 2. Phase (mit DBU und Stadtwerke Osnabrück) 2007
Budget 400.000 Euro (DBU 125.000 Euro, Stadtwerke 80.000 Euro, Niedersächsische Landesregierung 25.000 Euro; Zoo Osnabrück 170.000 Euro)
Ziel: möglichst wirtschaftliche Energiesparmaßnahmen mit Vorbildfunktion für andere Zoos entwickeln und umsetzen

Durchgeführte Maßnahmen

- Datenerfassung zum Stromverbrauch der einzelnen Tierhäuser
Solarmassnahmen wie Austausch der Beleuchtung (Energieleuchtlampen)
Wärmegewinnung in verschiedenen Hausen
Dämmung von Wärme führenden Böden

Stadtwerken Osnabrück. „Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgungsoptionen sind vielfältig. Gleichzeitige Beispielehaft verwirklicht werden. Dieses

Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden“, so Dr. Fritz Brückwiede, Generalbehrer der DBU.

Die Stadtwerke helfen insbesondere mit ihrem Fachwissen: „Das Thema Energie sparen gehört zu unserer Kernkompetenz und ist wesentlicher Baustein unserer grünen Initiative KUK. Eine inhaltliche und fachliche Unterstützung des Zoos war uns deshalb eine Herzensangelegenheit“, sagt Manfred Hülsmann, Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke. Die Stadtwerke Osnabrück verfügen bereits seit langem über ein hohes Maß an Know-how im Umwelt- und Klimaschutz, 2008 wurde die grüne Initiative KUK Kompetenz/Umwelt-Klima ins Leben gerufen, um sämtliche Umweltaktivitäten im Unternehmen zu bündeln, nachzuhalten, weiter zu intensivieren und so die Umweltkompetenz in allen Geschäftsfeldern weiter auszubauen.

Mitwirkende an dem Projekt

- Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU): Dr.-Ing. Roland Digel
- Stadtwerke Osnabrück: Eckhard Reimler
- Zoo Osnabrück: Andreas Busemann (Geschäftsführer Zoo Osnabrück) Hans-Jürgen Schröder (Zooinspektor Zoo Osnabrück)
- Planer TGA (Technische Gebäudeausrüstung) und Energieberater: Ing.-Büro Frank Hanneken, Löningen
- Architekt: Heiko Suhr, Osnabrück

nicht auf den Bedarf der Pfleger einzurechnen. Einige Ställe kommen mit vielleicht 19°C aus, das Personal will aber 22°C. Entsprechend hoch fährt die Heizung.

Dann: Der Planer sollte sich unbedingt die Umwälzpumpen anschauen. Wir haben sie hier in Osnabrück im Mittel um den Faktor 3 herunter gedrosselt. Sie können sich vorstellen, wie viel Strom die in der Vergangenheit unnötig geregelt getrieben haben.

Als nächstes sollte man dämmen: wärmeleitende Rohrlösungen und Dachböden, leicht zugängliche Außenhüllen usw.

Energie zu sparen bleibt für den Zoo ein großes Anliegen.

Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärme- und Stromerzeugung in Betrieb gehen. Außerdem arbeiten wir bei allen neuen Anlagen auf eine möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer 'Talgaldamschaft', so Andreas Busemann.

Und so erfahren die Besucher von den Energiesparmaßnahmen:

- Die Informationsstafeln „Energiespar-Taten“: Die Paten-Tiere der Stadtwerke, die Bienen Taps und Taps, informieren an ausgewählten Stellen über die Energiesparmaßnahmen. Sie schlagen

1. Informationsstafel

Problem: Die Türen von Elefantenställen zum Außengehege sind den ganzen Tag geöffnet, damit die Elefanten rein und raus gehen können, was einen hohen Wärme- und somit Energieverlust zur Folge hat.

Lösung: „Dunkelstahl“ (Infrarot-Strahlung) absorbiert ein Saunadampfglas, das über die Türen angebracht werden durch ein Rohr geleitet, dessen Oberfläche 200 bis 650 °C erreicht. Diese erhitzen die Luft, die durch das Rohr strömt. Infrarot-Strahlung abgibt. Diese erwärmt Gegenstände, die direkt angestrahlt werden, was eine schnelle Aufheizung der großen Elefantenställe ermöglicht.

Problem: Alte überdimensionierte Heizungen mit hohem Verbrauch.

Lösung: Ein Solarstrom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südmittelmeer- und Tropenregionen.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

2. Infrarotstrahlung

Problem: Die Türen von Elefantenställen zum Außengehege sind den ganzen Tag geöffnet, damit die Elefanten rein und raus gehen können, was einen hohen Wärme- und somit Energieverlust zur Folge hat.

3. Solarstrom- und Wärmebedarf

Problem: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

4. Blockheizkraftwerk (BHKW)

Problem: Hoher Strom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südmittelmeer- und Tropenregionen.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

5. Solarstrom- und Wärmebedarf

Problem: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

6. Blockheizkraftwerk (BHKW)

Problem: Hoher Strom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südmittelmeer- und Tropenregionen.

7. Solarstrom- und Wärmebedarf

Problem: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

8. Blockheizkraftwerk (BHKW)

Problem: Hoher Strom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südmittelmeer- und Tropenregionen.

9. Solarstrom- und Wärmebedarf

Problem: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

10. Blockheizkraftwerk (BHKW)

Problem: Hoher Strom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südmittelmeer- und Tropenregionen.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südmittelmeer, die Tropenhitze und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

Buch zum Thema
Umweltbildung – tierisch gut
Ein Praxisleitfaden für Schule, Zoo & Co.
Mit dem „8 Co.“ im Unterricht... für die Umweltbildung im Zoo...
So gestalten über Technische Gebäudeausrüstung und Umweltbildung in Zoologischen Gärten den Schüler- und Erwachsenenunterricht...
ISBN 978-3-86581-207-0, 128 S., € 19,90
www.ookem.de



Frank Hanneken (rechts) und Andreas Busemann, Geschäftsführer Zoo Osnabrück, erläutern die Sanierungsmaßnahmen

		Verbrauch	Kosten	CO ₂
2005	Gas	3.942.326 kWh/a	259.010,82 €/a	914,82 t/a
	Strom	947.038 kWh/a	174.254,82 €/a	852,51 t/a
2009 (ohne Neubauten)	Gas	3.806.258 kWh/a	236.931,15 €/a	838,85 t/a
	Strom	698.359 kWh/a	128.130,08 €/a	479,79 t/a
Energieeinsparergebnis	Gas	336.068 kWh/a	22.079,87 €/a	77,97 t/a
	Strom	250.677 kWh/a	48.124,57 €/a	172,72 t/a
Gesamt			68.204,24 €/a	250,68 t/a

Bild 6

Verbrauch vorher/nachher und Einsparungen

zeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden", so Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der DBU.

Die Stadtwerke halfen insbesondere mit ihrem Fachwissen. „Das Thema Energiesparen gehört zu unserer Kernkompetenz und ist wesentlicher Baustein unserer grünen Initiative KUK. Eine inhaltliche und fachliche Unterstützung des Zoos war uns deshalb eine Herzensangelegenheit“, sagt Manfred Hülsman,

Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke. Die Stadtwerke Osnabrück verfügen bereits seit Langem über ein hohes Maß an Know-how im Umwelt- und Klimaschutz. 2008 wurde die grüne Initiative KUK KompetenzUmweltKlima ins Leben gerufen, um sämtliche Umweltaktivitäten im Unternehmen zu bündeln, nachzuhalten, weiter zu intensivieren und so die Umweltkompetenz in allen Geschäftsfeldern weiter auszubauen.

Energie zu sparen bleibt für den Zoo ein großes Anliegen. „Das Thema wird nie abgeschlossen sein. Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wär-

megewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem achten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer Taigalandschaft“, so Andreas Busemann.

Und so erfahren die Besucher von den Energiesparmaßnahmen

- Die Informationstafeln „Energiespar-Tatzen“ Die Paten-Tiere der Stadtwerke, die Bären Tips und Taps, informieren an ausgewählten Stellen über die Energiesparmaßnahmen. Sie schlagen die Brücke in den privaten Wohnbereich.
- Führungen „Energie im Zoo und im Tierreich“ Zoopädagogen machen schlau rund ums Thema „Energie“.
- Die Ausstellung: Seit Beginn der Sommerferien informiert eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium über Energiesparen im Haushalt.

Nr. 4/2010 | August/September | 3,50 Euro | www.schlossallee.org

Schlossallee 4 | 2010

Schlossallee

4 197386 203500

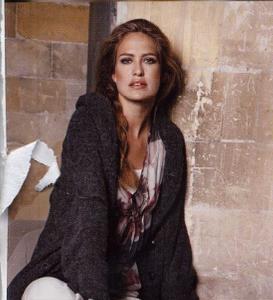
DAS REGIONALE LIFESTYLE MAGAZIN FÜR
DAS OSNABRÜCKER, TECKLENBURGER UND EMSLAND SOWIE DIE GRAFSCHAFT BENTHEIM



Regionale Gärten: Grüne
Oase in Bersenbrück



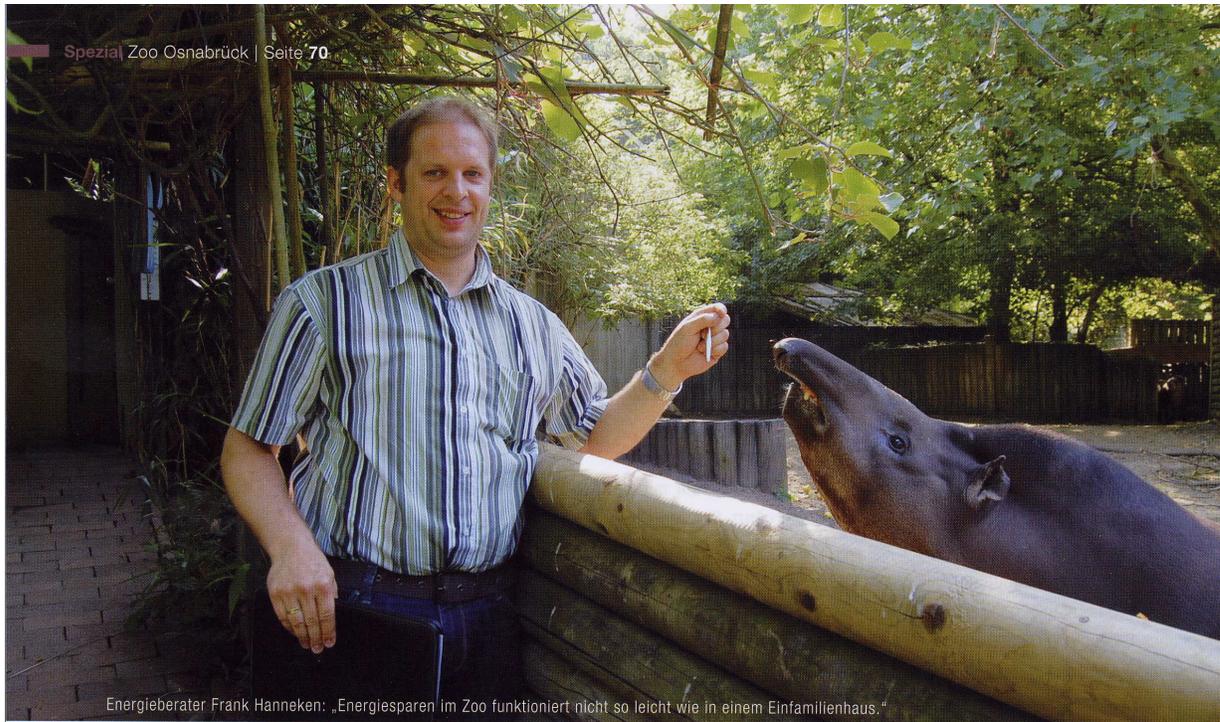
Erlebnis: Mit Wasserski
über den Alfsee



Modetrends:
Herbst & Winter 2010



Carl-Ludwig Thiele
Karreresprung
in die Bundesbank



Energieberater Frank Hanneken: „Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus.“

Vom Kostenfaktor zum Vorzeige-Modell Osnabrücker Zoo glänzt mit Energiespar-Bilanz

Alle Welt redet von der spektakulären Afrika-Welt „Takamanda“, die in diesen Tagen eröffnet wurde. Die wenigsten aber wissen, dass der Zoo ein ökologisches Vorzeigeprojekt ist und innerhalb weniger Monate bereits 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert hat als bisher.

Text und Fotos ■ Anuschka Unger

Jahrelang gehörte der Osnabrücker Zoo zu den größten Energiefressern der Stadt. Um der steigenden Kosten Herr zu werden, beschlossen die Verantwortlichen des Tierparks, Lösungen zu finden, um den Energieverbrauch zu reduzieren. Finanziell und fachlich unterstützt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt sowie den Osnabrücker Stadtwerken, wurde das Projekt Energiesparzoo initiiert. Gemeinsam mit Energieberater Frank Hanneken machten sich Zoogeschäftsführer Andreas Busemann und Zooinспекtor Hans-Jürgen Schröder an die Arbeit, den Strom- und Gasverbrauch zu drosseln. „Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen“, so Hanneken. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Tiere und ihr Wohlergehen, die häufigen Türöffnungen in den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70ern mit hohem Energieverbrauch machten das Projekt „Energiesparzoo“ zu einer Herausforderung.

Solarkollektoren und Wärmedämmung

„Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regelten und dokumentierten“, berichtete Hanneken. Solarkollektoren auf dem Dach von Elefanten- und Nashorn-Stall sorgen seitdem für die Warmwasseraufbereitung. Eine Infrarotheizung strahlt wohlige Wärme ins Elefantenhaus. Diese Maßnahmen reduzieren aufgrund ihrer Effektivität den Verbrauch um 30 Prozent. Auch die Tapire können dank der innovativen Lösungen ab sofort auf eine kostensparende Warmwasser-Versorgung zurückgreifen. Luftwärmetauscher mit einer Wärmerückgewinnung von 60 Prozent sorgen im Aquarium dafür, dass die verbrauchte warme Luft die kalte Frischluft erwärmt. Eine weitere effiziente Investition: Das Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziert, und



Das Trinkwasser für die Nashörner wird mit Hilfe von Solarkollektoren erwärmt.

die Tropenhalle sowie das Südamerika- und Affenhaus heizt. Innovationen, die mit finanzieller Unterstützung der DBU (125.000 Euro), der Stadtwerke (80.000 Euro) und der Niedersächsischen Lottostiftung (25.000 Euro) sowie mit Eigenmitteln (170.000 Euro) realisiert werden konnten.

250 Tonnen CO₂ eingespart

Der Einsatz hat sich gelohnt: Im Vergleich hat sich gezeigt, dass der Zoo 250.000 Kilowattstunden weniger verbraucht als früher. Bedeutet 250 Tonnen CO₂ weniger – und eine Ersparnis von rund 68.000 Euro. Und das Konzept Energiesparzoo geht weiter: Im Herbst wird die neue Hackschnitzelanlage ans Netz gehen und Zoo, Verwaltung sowie Museum



Im Herbst wird die neue Hackschnitzelanlage ans Netz gehen.

mit Wärme versorgen. Derzeit wird das etwa 1,4 Kilometer lange Leitungsnetz fertiggestellt und isoliert. „Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden“, so Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der DBU. Die Erfahrungen im Osnabrücker Tierpark können auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen, denn „die bei uns umgesetzten Maßnahmen verfügen über eine möglichst schnelle Wirtschaftlichkeit. Wir haben gemeinsam mit den Stadtwerken und der DBU circa 500.000 Euro eingesetzt und sparen in Zukunft jährlich 80.000 Euro. Das heißt, in sechs bis sieben Jahren sind die Investitionskosten gedeckt“, erklärt Andreas Busemann das Konzept.



Eine Infrarotheizung sorgt im Elefantenhaus für wohlige Wärme.

mit Wärme versorgen. Derzeit wird das etwa 1,4 Kilometer lange Leitungsnetz fertiggestellt und isoliert.

„Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann

nun an andere Zoos weitergegeben werden“, so Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der DBU. Die Erfahrungen im Osnabrücker



Per Blockheizkraftwerk werden Affen- und Südamerikahaus mit Strom und Wärme versorgt.



Belegexemplar
beachten Sie bitte S. 31

Neue Stadt

Juli/August 2010

3,00 EUR
5.20 CHF

SPORT ...

Was hat
der Fußball mit
Mission zu tun?

REISEN ...

Warum ist der Weg
nach Jerusalem
so beschwerlich?

MEDIEN ...

Wieviel Nähe
braucht die moderne
Kommunikation?

Energiespar-Elefanten

Der Osnabrücker Zoo hat seinen Stromverbrauch um ein Viertel gesenkt.

Die Elefantenkuh Sabi kann neuerdings ihren Wärmebedarf selbst regeln. Wenn sie an einem kühlen Nachmittag im Freien ihr Elefantenhaus wieder betritt, wartet nicht – wie noch vor zwei Jahren – eine wohlige Raumtemperatur auf sie. Vielmehr gibt ein riesiger Infrarotstrahler an der Decke die Wärme ab. Und Sabi kann selbst entscheiden, wie nahe und wie lange sie sich unter dem warmen Licht aufhält.

Die Entscheidung, im Elefantenhaus auf Infrarotheizung umzustellen, gehört in eine ganze Reihe von Maßnahmen, mit denen der Osnabrücker Zoo ein Energiesparprogramm umgesetzt hat. Zwei Jahre haben die Verantwortlichen in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und den Stadtwerken Osnabrück getüftelt. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Der Stromverbrauch ist um ein Viertel gesunken, 68 200 Euro wurden eingespart und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert. Die im Rahmen

des Modellprojekts gemachten Erfahrungen können nun an andere Zoos weitergegeben werden.

Energiesparen im Zoo ist nicht so einfach wie beispielsweise bei einem Einfamilienhaus. Das war den Osnabrückern klar, als sie im Juli 2007 mit ihrer Initiative starteten: Die große Artenvielfalt mit unterschiedlichsten Bedürfnissen, das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70er Jahren mit hohem Energieverbrauch machten das Vorhaben zu einer Herausforderung: Notwendig waren Energiesparlampen, bessere Dämmung von Rohren und Wänden und der Einsatz von kleinen Computern, die in jedem Tierhaus die Temperatur regeln. Solaranlagen heizen jetzt das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall auf, und ein neues Blockheizkraftwerk produziert ein Drittel des Zoostroms und hält die Tropenhalle und das Affenhaus warm.

Informationstafeln – die so genannten „Energiespartafeln“ – weisen die Zoobesucher auf die



Fotos: Zoo Osnabrück

Oben: Elefantenkuh Sabi
Unten: Ein neues Blockheizkraftwerk produziert ein Drittel des Zoostroms in Osnabrück.

umgesetzten Maßnahmen hin. Außerdem wird es eigene Führungen zum Thema „Energie im Zoo und im Tierreich“ geben. Und mit Beginn der Sommerferien soll eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium die Besucher dazu anregen, Energie im Haushalt einzusparen – wie die Elefantendame Sabi. swi

Anzeige

Das beliebte Geschenk für Schulanfänger
jetzt als günstige Neuausgabe –
mit Farbbildern und kartoniertem Umschlag

EUR (D) 5,- / (A) 5,20 / CHF 8.90
64 S., kartoniert, ISBN 978-3-87996-790-2

Mein Schultüten-Buch
Hg. von Marcus C. Leitschuh

Das kleine Buch für einen großen Tag: den Beginn der Schulzeit!
Mit Segenswünschen, kleinen Geschichten und Gebeten,
zum (Vor-)Lesen, Anschauen, Malen.

Verlag Neue Stadt · www.neuestadt.com

Aus unserem Verlagsprogramm





Die Belüftung (Sprudler) des Flamingoteichs ist wegen der Geräuschbildung ganz besonders bei warmem Wetter erforderlich. Sie lässt sich aber per Regelung auf ein notwendiges Maß beschränken

wir, Energiesparlampen, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regeln und dokumentieren", berichtete Hammeken.

Infrarotstrahler auch für die Elefantenhaut

Zahlreiche individuelle Maßnahmen folgten, wie die Infrarotheizung bei den Elefanten: Die erwärmt Oberflächen – auch die Elefanten – so schnell, dass weniger geheizt werden muss. Der Energieverbrauch sank um 30 Prozent. Solarran-

lagen temperieren das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall, und Luftwärmetauscher mit einer Wärmereckgewinnung von 60 Prozent sorgen im Aquarium dafür, dass die verbrauchte, warme Luft ihre Kalorien an die kalte Zuluft abgibt. Eine weitere effiziente Investition: Das Blockheizkraftwerk (Hersteller: Giese, Puchheim bei München) mit knapp 50 Kilowatt elektrisch und 90 kW thermisch, das ein Drittel des Zoostroms produziert und die Tropenhalle, das Südamerika- und das Affenhaus heizt. Hammeken schaltete noch einen Wärmetauscher in den Abgasweg. Der „flirtet“ zusätzliche 16 kW aus dem heißen Rauchgas heraus.

Die Bilanz: Energie gespart trotz Ausbaus

Nun wurde ausgewertet: „Wir haben die Verbräuche vom Winter 2009/2010 mit den Autzeichnungen von 2005 vergli-

Maßnahmen

- Ziel: möglichst wirtschaftliche Energieparzonen mit Vorbildfunktionen für andere Zoos entwickeln und umsetzen.
- Der Zoo Osnabrück ist einer der größten Energieverbraucher der Stadt.
- Die Gebäudetechnik des Zoos war auf dem Stand der 1970er/80er Jahre.
- Der hohe Strombedarf ist hauptsächlich auf Pumpenstrom, Leuchtmittel, den Betrieb der Kühlhäuser (Lagerung der Futtermittel) und der Heizsysteme zurückzuführen (Leistungsspitze im Energieverbrauch mittags durch die Gastronomie).
- Das Projekt „Energiesparzoo“:
 - Projektstart 1. Phase: 2006 (Zoo eigenes Budget von 100.000 Euro)
 - Projektstart 2. Phase (mit DBU und Stadtwerke Osnabrück): 2007; Budget: 400.000 € (DBU); 125.000 €; Stadtwerke: 80.000 €; Niedersächsische Lotofstiftung: 25.000 €; Zoo Osnabrück: 170.000 €)
- Durchgeführte Maßnahmen:
 1. Datenerfassung zum Stromverbrauch der einzelnen Tierhäuser
 2. Sofortmaßnahmen wie Austausch der Beleuchtung (Energiesparlampen)
 3. Wärmedämmung in verschiedenen Häusern
 4. Dämmung von Wärme führenden Rohren
 5. Austausch von Fenstern
 6. Installation einer Infrarotheizung im Elefantenhaut
 7. Installation eines Blockheizkraftwerks (BHKW)
 8. Installation von Solarkollektoren auf dem Elefantenhautdach
 9. Installation einer Brennwerttherme im Elefantenhaut
 10. Installation eines alternativen Systems zur Kühlung der Aquarien und eines zugehörigen Wasserzisterne (Wasserin-
- Luftwärmetauscher
- 11. Installation einer neuen Lüftungsanlage in der Tropenhalle
- Basismaßnahmen:
 - Wärme führende Leitungen wurden gedämmt.
 - In allen Häusern wurden Gas- und Stromzähler installiert (Ablese jeden 1. eines Monats).
 - Die Leuchtmittel wurden gegen Energiesparlampen ausgetauscht.
 - Alle Heizkörper wurden mit Regelventilen ausgestattet.
 - In kleineren Gebäuden wurden Raumthermostate installiert.
- Maßnahmen im Aquarium:
 - Problem 1: Kühlen des Wassers (durch Beleuchtung erwärmt)
 - Lösung: Rohrwärmetauscher; Hat das Becken eine gewisse Temperatur überschritten, öffnet sich ein Magnetventil und schickt das 8 °C kalte Wasser aus der zugehörigen Wasserzisterne (Wasserin-



Macher und Initiatoren des „Energiesparzoo“, von links: Frank Hammeken (Planer), Andreas Busmann (Zoo Osnabrück), Dr. Fritz Brückwelder (DBU), Reinhard Coppingrath (Präsident Zoo Osnabrück e.V.) und Manfred Hülsmann (Stadtwerke Osnabrück)

chen. Die Schwere liegt dabei: Seitdem sind mehrere Gebäude hinzugekommen, wie das Sandkatzenhaus oder der unterirdische Zoo“, erklärt Hammeken. Lasse man diese neuen Gebäude außer Betracht, zeige sich jedoch, dass der Zoo über 336.000 kWh Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr weniger verbraucht und damit letztes Jahr 68.300 Euro weniger ausgeben musste.



BHKW zur Strom/Wärme-Erzeugung. Leistung 49,089 kW elektrisch/thermisch. Ausgelegt auf 6.000 Betriebsstunden/Jahr. Wärmerückgewinnung aus dem Abgas zusätzlich 16 kW

hat 50 m³) als Kühlmedium durch den Wärmetauscher.
Problem 2: Heizbedarf aufgrund der Temperaturen in Kombination mit kalter Frischluftzuluhr
Lösung: Luftwärmetauscher (Wärmerückgewinnung von 60 %).

Maßnahmen im Südamerikahaus:
Problem: Die warme Luft in der Tropenhalle steigt nach oben und unter der Decke bildet sich ein Wärmepolster.
Lösung: Ein Rohrventilator drückt die obere, oft 10 °C wärmere Luft schonend

in den unteren Bereich (rechnerische Energieeinsparung von 21.000 kWh/a).

Maßnahmen im Elefantenhaut:

1. Infrarotheizung
Problem: Die Türen vom Elefantestall zum Außengehege sind den ganzen Tag geöffnet, damit die Elefanten rein und raus gehen können, was einen hohen Wärme- und somit Energieverlust zur Folge hat.
Lösung: „Dunkelstrahler“ (Infrarot-Strahler): verbrennt ein Sauerstoff-Gas-Gemisch, die dabei entstehenden Gase werden durch ein Rohr geleitet, dessen Oberfläche 300–650 °C erreicht und somit Infrarot-Strahlen abgibt. Diese erwärmen weniger die Luft, sondern die Gegenstände, die direkt angestrahlt werden, was eine schnelle Aufheizung der großen Elefantenanlage ermöglicht.

Blockheizkraftwerk (BHKW):

Problem: Hoher Strom- und Wärmebedarf für Tierarten in Südamerikahaus und Tropenhalle
Lösung: Ein Blockheizkraftwerk wurde installiert, das das Südamerikahaus, die Tropenhalle und das Affenhaus mit Strom und dem „Abfallprodukt“ Wärme versorgt.

2. Brennwerttherme

Problem: Alte überdimensionierte Heizung mit hohem Verbrauch



Die Reihungen zum Affenhaus wurden gedämmt

und sparen in Zukunft jährlich 80.000 Euro. Das heißt, in sechs bis sieben Jahren sind die Investitionskosten gedeckt", hält Andreas Busemann fest.

Die einzelnen Verbaustellen zu erfassen, die Heizungen automatisch einzustellen, Wärme führende Rohre und Dachböden zu dämmen oder Umwälzpumpen zu drosseln seien laut Hanneken die ersten wichtigen und auch finanzierbaren Schritte für andere Zoos.

Ein Kompetenzteam aus Energie-, Tier- und Umweltextperten

Der Zoo Osnabrück suchte sich für den Energiesparzoo finanzielle und fachliche Unterstützung bei der DBU und den

Ergebnisse

Verbrauch 2005 (vor Umsetzung der Maßnahmen):
3.842.326 kWh/a Erdgas
(258.010,82 €)
947.036 kWh/a Strom
(174.254,62 €)

Verbrauch 2009 mit Neubauten (Sandkatzenhaus, unterirdischer Zoo, Baustelle „Takamanda“):
3.635.018 kWh/a Erdgas
(251.960,66 €)
864.498 kWh/a Strom
(159.067,26 €)

Verbrauch 2009 ohne Neubauten (Stand 2005):
3.605.256 kWh/a Erdgas
(236.931,15 €)
896.358 kWh/a Strom
(128.130,06 €)

Energiesparisparis:
338.068 kWh/a Wärme
Energiesparisparis:
250.677 kWh/a Strom

Kostenersparnis 2009:
69.204,24 €/a
(zukünftig 80.000 €)

Gesamt-CO₂-Reduzierung:
250,66 t/a

Amortisation: 6 bis 7 Jahre

Womit sollte man bei der Sanierung beginnen?

Frank Hanneken: Natürlich sind viele Wärmezeuger veraltet und überdimensioniert und es lohnt sich, die Heizung bleibt an, Filter bleiben an, Lüfter bleiben an, Filter bleiben an. Nichts schaltet sich nach Bedarf ein oder aus. Zur Regelung zähle ich auch viel mehr Stromzähler, Stromzähler in jedem einzelnen Objekt.

Wir haben das System „Zähler analog“ installiert. Die Pfleger müssen die Zählerstände am Ersten eines jeden Monats ablesen und im Wirtschaftsinformations-System eintragen. Das macht den Verbrauch transparent. Der Pfleger sieht, so zum einen selbst, dass irgendwas defekt ist oder irgend-

was etwas angelesen oder offen stehen gelassen hat und in der Verwaltung sieht man es ebenfalls und kann Abhilfe schaffen. Ohne Transparenz wissen Sie nicht, wo die Kosten entstehen.

Zoos sollten also auf jeden Fall den Verbrauch einzelner Gebäude erfassen und die entsprechende elektrische Infrastruktur schaffen. Das ist ja nicht teuer und spielt sofort die Kosten wieder ein, weil man so die sofort die teuren Ausreißer erkennt.

Die preiswerteste Maßnahme ist, die Temperaturen auf den Bedarf der Tiere und

Stadtwerken Osnabrück. „Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses

Mitwirkende an dem Projekt

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU): Dr.-Ing. Roland Digel

Stadtwerke Osnabrück: Eckhard Reimter

Zoo Osnabrück: Andreas Busemann (Geschäftsführer Zoo Osnabrück) Hans-Jürgen Schröder (Zooinspektor Zoo Osnabrück)

Planer TGA (Technische Gebäudeausstattung) und Energieberater: Ing.-Büro Frank Hanneken, Löhningen

Architekt: Helko Suhr, Osnabrück

Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden“, so Dr. Fritz Brückwedde, Generalsekretär der DBU.

Die Stadtwerke helfen insbesondere mit ihrem Fachwissen: „Das Thema Energie sparen gehört zu unserer Kernkompetenz und ist wesentlicher Baustein unserer grünen Initiative KUK. Eine inhaltliche und fachliche Unterstützung des Zoos war uns deshalb eine Herzensangelegenheit“, sagt Manfred Hülsmann, Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke. Die Stadtwerke Osnabrück verfügen bereits seit langem über ein hohes Maß an Know-how im Umwelt- und Klimaschutz, 2008 wurde die grüne Initiative KUK KompetenzUmwelt-Klima ins Leben gerufen, um sämtliche Umweltaktivitäten im Unternehmen zu bündeln, nachzuziehen, weiter zu intensivieren und so die Umweltkompetenz in allen Geschäftsfeldern weiter auszubauen.

Energie zu sparen bleibt für den Zoo ein großes Anliegen: „Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärmegewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem arbeiten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer Talgalandenschaft“, so Andreas Busemann.

Und so erfahren die Besucher von den Energiesparmaßnahmen:

- Die Informationstafeln „Energiespar-Taten“: Die Paten-Tiere der Stadtwerke, die Bären-Tips und Traps, informieren an ausgewählten Stellen über die Energiesparmaßnahmen. Sie schlagen



Frank Hanneken (rechts) und Andreas Busemann, Geschäftsführer Zoo Osnabrück, erläutern die Sanierungsmaßnahmen

Häusern thermische Solaranlagen aufgeständert, die zuarbeiten.

„Ideal ist selbstverständlich eine komplette elektronische Vernetzung aller Einrichtungen, eine Gebäudeleittechnik. Mit deren Aufbau werden wir hier im Zoo Osnabrück in absehbarer Zeit starten.“

Ingenteurbüro Hanneken
hanneken.frank@ewetel.net

Weitere Schwachpunkte sind unkontrollierte Luftwechsel. Kalte Luft muss teuer aufgeheizt werden. Hier setzt einerseits die Regelung an, andererseits haben wir Wärmetauscher eingebaut.

Die Aquarien: Die Halle wollen kühles Wasser, sprich gekühltes, die Tropenfische warmes. Wie kann man das optimieren? Der Warmwasserbedarf ist generell ein wesentlicher Punkt. Wir haben auf drei

nicht auf den Bedarf der Pfleger einzuregeln. Einige Ställe kommen mit vielleicht 19°C aus, das Personal will aber 22°C. Entsprechend hoch fährt die Heizung.

Dann: Der Planer sollte sich unbedingt die Umwälzpumpen anschauen. Wir haben sie hier in Osnabrück im Mittel um den Faktor 3 herunter gedrosselt. Sie können sich vorstellen, wie viel Strom die in der Vergangenheit ummäßig regelrecht gefressen haben.

Als nächstes sollte man dämmen: wärmeleitfähige Rohrlösungen und Dachböden, leicht zugängliche Außenhüllen usw.

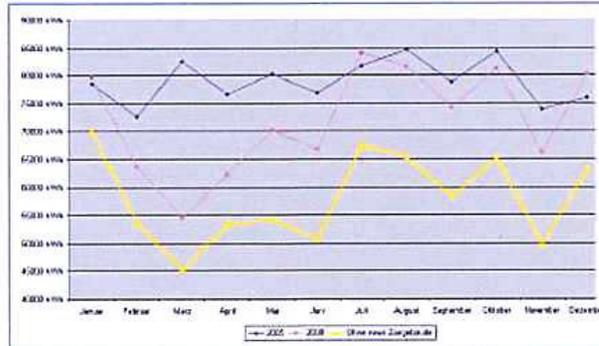
Hybridbären Folge des Klimawandels

Seltenes hat der Osnabrücker Zoo vorzuweisen: Tip und Tap, die beiden Hybridbären. Das, von dem man glaubte, dass es sich zumindest in freier Wildbahn nicht abspielt, spielt sich doch ab: die Paarung von unterschiedlichen Arten innerhalb der Gattung Ursus. Aufgrund der Gemeinschaftshaltung in Zoos gingen dort schon in der Vergangenheit in einigen wenigen Fällen Braunbär und Eisbär eine innigliche Beziehung ein, wie die Eltern von Tip und Tap. Dass sich ihre Liebespfade auch im Dickicht kreuzen könnten, vermeinten bis vor wenigen Jahren die Wissenschaftler.

Dann schoss man 2006 den ersten Hybridbär und seit April diese Jahres 2010 weiß man nun auch, dass diese neue Art fortpflanzungsfähig ist: Bei einem Muttertier im Norden Kanadas fand man ein entsprechendes Jungtier.

Die Zoologen und Klimaforscher führen das auf eine wachsende Überlappung der Lebensräume im Gefolge des Klimawandels zurück. Mangels Scholle weicht der Eisbär immer mehr auf Landregionen aus und wegen des wärmeren Wetters taut der Permafrost in den Polarregionen auf, sodass Braunbär und Grizzly mittlerweile weit nach Norden wandern. Da bleiben Körperkontakte nicht aus.

Hybridbär Tap auf Pirschgang



Stromverbrauch vor und nach der Sanierung. Entscheidend ist der gelbe Linienzug, da er nur die sanierten Teile betrachtet

- die Brücke in den privaten Wohnbereich.
- Führungen „Energie im Zoo und im Tierreich“: Zoopädagogen machen schlau rund ums Thema „Energie“.

- Die Ausstellung: Mit Beginn der Sommerferien informiert eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium über Energiesparen im Haushalt.

Bernd Genath

www.zoo-osnabrueck.de
www.dbw.de

Die Aufbereitungskosten für das Wasser des Seelöwenbeckens konnten ebenfalls gesenkt werden



Elefantenkuh Sabi dreht die Heizung ab – Energiesparzoo Osnabrück zieht erste Bilanz nach Umrüstung

Osnabrück, 01.06.2010 - Den Stromverbrauch um ein Viertel reduziert, 68.200 Euro an Energiekosten gespart und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert – das ist die Bilanz des Energiesparprogramms im Zoo Osnabrück von 2009. Zwei Jahre suchten die Projektverantwortlichen unterstützt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und den Stadtwerken Osnabrück nach Möglichkeiten, den Energieverbrauch des Zoos zu reduzieren und präsentierten nun die umgesetzten Maßnahmen und Einsparungen.



„Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen“, das stellte Energieberater Frank Hanneken zu Beginn klar. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Tiere, die häufigen Türöffnungen in den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70ern mit hohem Energieverbrauch machten das Projekt „Energiesparzoo“ zu einer Herausforderung. Seit 2007 erarbeitete Hanneken, der auf Empfehlung der Stadtwerke Osnabrück „ins Boot“ geholt wurde, gemeinsam mit Zoogeschäftsführer Andreas Busemann und Zooinспекtor Hans-Jürgen Schröder Möglichkeiten, wo und wie im Zoo Energie gespart werden kann – finanziell unterstützt von der DBU (125.000 Euro), den Stadtwerken (80.000 Euro) und der Niedersächsischen Lottostiftung (25.000 Euro). Das Wohl der Tiere stand dabei natürlich an erster Stelle. „Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regelten und dokumentierten“, berichtete Hanneken. Zahlreiche individuelle Maßnahmen folgten, wie die Infrarotheizung bei den Elefanten: Diese erwärmt Oberflächen – auch die Elefanten – so schnell, dass weniger geheizt werden muss. Der Energieverbrauch sank um 30 Prozent. Zudem heizen Solaranlagen das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall auf und Luftwärmetauscher mit einer Wärmerückgewinnung von 60 Prozent sorgen im Aquarium dafür, dass die verbrauchte, warme Luft die kalte Frischluft erwärmt. Eine weitere effiziente Investition: Das

Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziert und die Tropenhalle, das Südamerika- und Affenhaus heizt.

Nun wurde ausgewertet: „Wir haben die Verbräuche vom Winter 2009/2010 mit den Aufzeichnungen von 2005 verglichen. Die Schwierigkeit dabei: Seitdem sind mehrere Gebäude hinzugekommen, wie das Sandkatzenhaus oder der unterirdische Zoo“, beschreibt Hanneken. Lasse man diese neuen Gebäude außer Betracht, zeige sich jedoch, dass der Zoo über 336.000 Kilowattstunden (kWh) Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr weniger verbrauche. Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus verbraucht jährlich 20.000 kWh Wärme und 4.000 kWh Strom. Damit stoße der Zoo 250 Tonnen CO₂ weniger aus und sparte letztes Jahr 68.200 Euro. Die Erfahrungen im Osnabrücker Zoo können auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen, denn „die bei uns umgesetzten Maßnahmen verfügen über eine möglichst schnelle Wirtschaftlichkeit. Wir haben gemeinsam mit den Stadtwerken und der DBU circa 500.000 Euro eingesetzt und sparen in Zukunft jährlich 80.000 Euro. Das heißt, in sechs bis sieben Jahren sind die Investitionskosten gedeckt,“ erklärt Andreas Busemann das Konzept. Für Zoos ist diese Voraussetzung besonders wichtig, denn ihr Budget ist häufig knapp. Die einzelnen Verbrauchsstellen zu erfassen, die Heizungen automatisch einzustellen, Wärme führende Rohre und Dachböden zu dämmen oder Umwälzpumpen zu drosseln seien laut Hanneken die ersten wichtigen und auch finanzierbaren Schritte für andere Zoos.

Der Zoo Osnabrück suchte sich für den Energiesparzoo finanzielle und fachliche Unterstützung bei der DBU und den Stadtwerken Osnabrück. „Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden“, so Dr. Fritz Brickwedde, Generalsekretär der DBU. Die Stadtwerke halfen insbesondere mit ihrem Fachwissen: „Das Thema Energiesparen gehört zu unserer Kernkompetenz und ist wesentlicher Baustein unserer grünen Initiative KUK. Eine inhaltliche und fachliche Unterstützung des Zoos war uns deshalb eine Herzensangelegenheit“, erklärte Manfred Hülsmann, Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke. Energie zu sparen bleibt für den Zoo ein großes Anliegen: „Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärmegewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem achten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer Taigalandschaft“, so Andreas Busemann.

Energie sparen im Elefantenstall: Zoo

Osnabrück stärkt den Klimaschutz. - Erste Bilanz nach zweijährigem Umbau. - DBU stiftete 125000 Euro - Modell für andere Tiergärten

Osnabrück. Elefantenkuh Sabi dreht die Heizung ab. Und auch Affe, Nashorn und Co. stehen dem Dickhäuter in Sachen Klimaschutz in nichts nach. Der Zoo Osnabrück hat sein Energiesparprogramm erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Zwei Jahre hat er in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Stadtwerken Osnabrück nach Möglichkeiten gesucht, den Energieverbrauch zu verringern. Ein Viertel weniger Strom genutzt, 68.200 Euro an Kosten gespart, 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert – das ist nun die Bilanz.

Bei der Präsentation der Abschlussergebnisse lobte DBU-Generalsekretär Dr. Fritz Brickwedde das modellhafte Konzept: „Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie.“

Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden.“

„Energie sparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen“, das stellte Energieberater Frank Hanneken schon

zu Beginn des Projekts im Juli 2007 klar. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Zoobewohner, das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70er Jahren mit hohem Energieverbrauch machten das Vorhaben zu einer Herausforderung.

Doch die aktuellen Auswertungen zeigen: Die Arbeit hat sich gelohnt. Lasse man die erst kürzlich entstandenen Gebäude außer Betracht, zeige sich im Vergleich vom Winter 2009/2010 zu den Aufzeichnungen von 2005, dass der Zoo nun über 336000 Kilowattstunden (kWh) Wärme und 250000 kWh Strom im Jahr weniger verbrauche. Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus verbraucht jährlich 20000 kWh Wärme und 4000 kWh Strom. Damit mindere der Tiergarten den Ausstoß an Kohlendioxid um 250 Tonnen. Gleichzeitig habe er letztes Jahr 68200 Euro gespart.

Die Schritte auf dem Weg dorthin seien vielfältig gewesen: „Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regeln und dokumentieren“, berichtete Hanneken.

Zahlreiche individuelle Maßnahmen seien gefolgt, wie etwa die Infrarotheizung bei den Elefanten: Diese erwärmt die von ihr angestrahlten Oberflächen – so auch die Elefanten – und ermöglicht damit komfortable Haltungsbedingungen

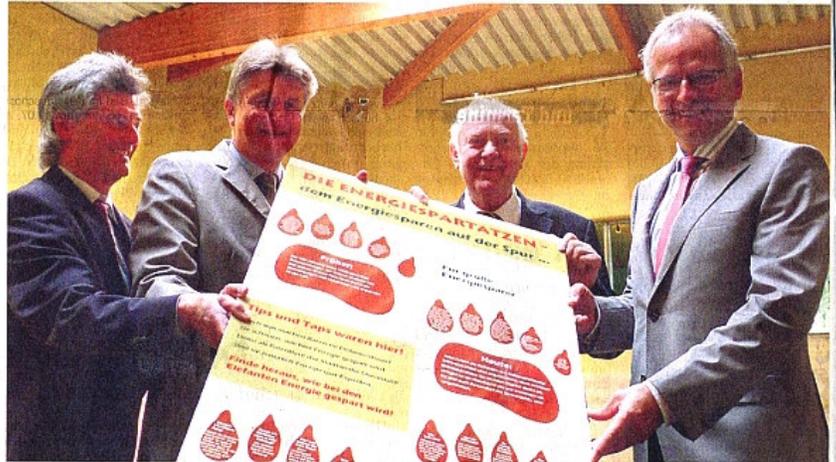
bei geringeren Raumtemperaturen. Der Energieverbrauch sei dadurch um 30 Prozent gesunken.

Zudem würden jetzt Solaranlagen das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall aufheizen. Eine weitere nach-

haltige Investition: Das Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziere und die Tropenhalle, das Südamerikan- und Affenhaus warm halte. Neben der DBU (125000 Euro) und den Stadtwerken (80000 Euro) unterstützte

auch die Niedersächsischen Lottostiftung (25000 Euro) das Projekt finanziell.

Informationstafeln – die sogenannten „Energiespartatzen“ – sollen die Zoobesucher künftig wissen lassen, wie und an welchen Stellen die klima-



Andreas Busemann (Zoo-Geschäftsführer), Dr. Fritz Brickwedde (DBU), Reinhard Coppenrath (Zoo-Präsident) und Manfred Hülsmann (Stadtwerke Osnabrück) präsentierten die Ergebnisse des Energiesparzoos und die dazugehörigen Informationstafeln mit den „Energiespartatzen“ (v.l.). Foto: Zoo Osnabrück

21.

schonenden Maßnahmen umgesetzt wurden. Die Patentiere der Stadtwerke, die Bären Tipps und Taps, sollen dabei helfen. Auch in den Führungen „Energie im Zoo und im Tierreich“ machen Zoopädagogen rund um das Thema „Energie“ schlau.

Und mit Beginn der Sommerferien soll eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium außerdem dazu anregen, Energie im Haushalt einzusparen. Die Erfahrungen aus Osnabrück könnten nun auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen. „Werden die Maßnahmen dann noch wie hier so gut dokumentiert und den Besuchern präsentiert, entstehen wichtige Multiplikatoren für den Klimaschutz“, unterstrich Brickwedde. Energie zu sparen, bleibe auch künftig für den Zoo Osnabrück ein großes Anliegen, betonte Zoo-Geschäftsführer Andreas Busemann: „Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärmegewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem achten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind.“ (PA)

Elefantenhaus ist jetzt ein Infra-Rotlicht-Viertel

„Energiesparzoo“ Osnabrück Vorbild für andere Tiergärten

Osnabrück (rs) – Der OS-Zoo als Modellprojekt in Sachen Energiesparen: Mit einem Bündel an Einzelprojekten kann nun ein Viertel der Stromkosten eingespart werden. Das entspricht 250 t Kohlendioxid oder 68 200 Euro im Jahr.

Dass der Energiebedarf eines Zoos sehr hoch ist, kann sich jeder vorstellen. Licht, Wasser und natürlich ganz viel Wärme brauchen die Tropenhallen, Aquarien und Terrarien der Tiere, die normalerweise nicht in unseren Breiten beheimatet sind. Die spezifischen Anforderungen eines Zoos bedeuten immer einen überdimensionalen Energieverbrauch.

13 % machten die Energiekosten bisher aus, beschreibt Zoogeschäftsführer Andreas Busemann. „Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so einfach wie in einem Einfamilienhaus,“ erklärt Energieberater Frank Hanneken. Trotzdem musste sich der Zoo dieser Aufgabe stellen.

In 3-jähriger Arbeit wurde das Projekt „Energiesparzoo“ erarbeitet und umgesetzt. Und tatsächlich wurde die Energiebilanz des Zoos deutlich verbessert. Moderne Regeltechniken, neue Wärmeerzeuger, Energiesparlampen und gedämmte Rohre waren nur der Start. Besonders interessant ist die Nutzung eines Blockheizkraftwerk, das neben elektrischer Energie mit der Abwärme gleichzeitig die Tropenhalle und das Südamerikahaus beheizt. Viele individuelle Schritte werden noch bei



„Energiespartatzen“ unter der neuen Infrarotleuchte der Elefanten: Andreas Busemann, Dr. Fritz Brickwedde, Reinhardt Coppenrath und Manfred Hülsmann präsentieren den neuen „Energiesparzoo“. Schäfer-Foto

den Zoobewohnern folgen. Ein gutes Beispiel für moderne Energienutzung ist die neue Heizung für Elefantenküh Sabi.

Eine neuartige Infrarotheizung erwärmt die Oberflächen – und damit auch die Elefanten – so schnell, dass deutlich weniger geheizt werden musste. Der Energieverbrauch im Elefantenhaus sank schlagartig um 30 %. Den Elefanten gefällt die Anlage besonders gut. Eine Infrarotheizung bedeutet angenehmere Luft als die aus der beheizten Klimaanlage.

Die Stromspar-Aktion kostete 500 000 Euro, eine Investition, die sich, so Buse-

mann, schnell lohnen wird. Die Umwelt-Stiftung DBU hat das Projekt Energiesparzoo mit insgesamt 125 000 Euro, die Stadtwerke mit 80 000 Euro unterstützt.

Die Nachahmung ist ausdrücklich erwünscht: Anfragen zahlreicher Tiergärten zu den Möglichkeiten, Energie zu sparen, hat der OS-Zoo vorliegen bzw. schon beantwortet. Und auch die Besucher des Zoos sollen sich mit dem Thema Energiesparen auseinandersetzen. Auf „Energiespartatzen“-Schildern steht, wie der Zoo Energie spart und gibt so Anregungen für den Privathaushalt.

Energiesparen im Osnabrücker Zoo

Osnabrück - Elefantenkuh Sabi dreht die Heizung ab. Und auch Affe, Nashorn und Co. stehen dem Dickhäuter in Sachen Klimaschutz in nichts nach. Der Zoo Osnabrück hat sein Energiesparprogramm erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Zwei Jahre hat der Tierpark in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Stadtwerken Osnabrück nach Möglichkeiten gesucht, den Energieverbrauch zu verringern. Ein Viertel weniger Strom genutzt, 68.200 Euro an Kosten gespart und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert – das ist nun die Bilanz.



Foto: © Zoo Osnabrück

Bei der gestrigen Präsentation der Abschlussergebnisse lobte DBU-Generalsekretär Dr. Fritz Brickwedde das modellhafte Konzept: „Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden.“ Allerdings: „Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen“, stellte Energieberater Frank Hanneken schon zu Beginn des Projekts im Juli 2007 klar. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Zoobewohner, das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäuser und die vielen Bauten aus den 70er Jahren mit hohem Energieverbrauch machten das Vorhaben zu

einer Herausforderung.

Doch die aktuellen Auswertungen zeigen: Die Arbeit hat sich gelohnt. Lässt man die erst kürzlich entstandenen Gebäude außer Betracht, zeigt sich im Vergleich vom Winter 2009/2010 zu den Aufzeichnungen von 2005, dass der Zoo nun über 336.000 Kilowattstunden (kWh) Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr weniger verbraucht. Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus benötigt jährlich 20.000 kWh Wärme und 4.000 kWh Strom. Damit mindere der Tiergarten den Ausstoß an Kohlendioxid um 250 Tonnen. Gleichzeitig hat er letztes Jahr 68.200 Euro gespart.

Die Schritte auf dem Weg dorthin seien vielfältig gewesen: „Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regelten und dokumentierten“, berichtete Hanneken. Zahlreiche individuelle Maßnahmen seien gefolgt, wie etwa die Infrarotheizung bei den Elefanten: Diese erwärmt die von ihr angestrahlten Oberflächen – so auch die Elefanten – und ermöglicht damit komfortable Haltungsbedingungen bei geringeren Raumtemperaturen. Der Energieverbrauch sei dadurch um 30 Prozent gesunken. Zudem würden jetzt Solaranlagen das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall aufheizen. Eine weitere nachhaltige Investition: Das Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziere und die Tropenhalle, das Südamerika- und Affenhaus warm halte.

Neben der DBU (125.000 Euro) und den Stadtwerken (80.000 Euro) unterstützte auch die Niedersächsische Lottostiftung (25.000 Euro) das Projekt finanziell. Die Erfahrungen aus Osnabrück könnten nun auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen.

Quelle: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

www.presseportal.de, 01.06.2010



1.1 Energiesparen im Elefantenstall: Zoo Osnabrück stärkt den Klimaschutz

01.06.2010 | 10:30 Uhr

Osnabrück (ots) - Erste Bilanz nach zweijährigem Umbau - DBU stiftete 125.000 Euro - Modell für andere Tiergärten

Elefantenkuh Sabi dreht die Heizung ab. Und auch Affe, Nashorn und Co. stehen dem Dickhäuter in Sachen Klimaschutz in nichts nach. Der Zoo Osnabrück hat sein Energiesparprogramm erfolgreich in die Praxis umgesetzt. Zwei Jahre hat er in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Stadtwerken Osnabrück nach Möglichkeiten gesucht, den Energieverbrauch zu verringern. Ein Viertel weniger Strom genutzt, 68.200 Euro an Kosten gespart und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert - das ist nun die Bilanz. Bei der heutigen Präsentation der Abschlussergebnisse lobte DBU-Generalsekretär Dr. Fritz Brickwedde das modellhafte Konzept: "Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden."

"Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen", das stellte Energieberater Frank Hanneken schon zu Beginn des Projekts im Juli 2007 klar. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Zoobewohner, das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70er Jahren mit hohem Energieverbrauch machten das Vorhaben zu einer Herausforderung. Doch die

aktuellen Auswertungen zeigen: Die Arbeit hat sich gelohnt. Lasse man die erst kürzlich entstandenen Gebäude außer Betracht, zeige sich im Vergleich vom Winter 2009/2010 zu den Aufzeichnungen von 2005, dass der Zoo nun über 336.000 Kilowattstunden (kWh) Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr weniger verbrauche. Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus verbraucht jährlich 20.000 kWh Wärme und 4.000 kWh Strom. Damit mindere der Tiergarten den Ausstoß an Kohlendioxid um 250 Tonnen. Gleichzeitig habe er letztes Jahr 68.200 Euro gespart.

Die Schritte auf dem Weg dorthin seien vielfältig gewesen: "Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regelten und dokumentierten", berichtete Hanneken. Zahlreiche individuelle Maßnahmen seien gefolgt, wie etwa die Infrarotheizung bei den Elefanten: Diese erwärmt die von ihr angestrahlten Oberflächen - so auch die Elefanten - und ermöglicht damit komfortable Haltungsbedingungen bei geringeren Raumtemperaturen. Der Energieverbrauch sei dadurch um 30 Prozent gesunken. Zudem würden jetzt Solaranlagen das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall aufheizen. Eine weitere nachhaltige Investition: Das Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziere und die Tropenhalle, das Südamerika- und Affenhaus warm halte.

Neben der DBU (125.000 Euro) und den Stadtwerken (80.000 Euro) unterstützte auch die Niedersächsischen Lottostiftung (25.000 Euro) das Projekt finanziell. Informationstafeln - die so genannten "Energiespartafeln" - sollen die Zoobesucher künftig wissen lassen, wie und an welchen Stellen die klimaschonenden Maßnahmen umgesetzt wurden. Die Patenvereine der Stadtwerke, die Bären Tipps und Taps, sollen dabei helfen. Auch in den Führungen "Energie im Zoo und im Tierreich" machen Zoopädagogen rund um das Thema "Energie" schlau. Und mit Beginn der Sommerferien soll eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium außerdem dazu anregen, Energie im Haushalt einzusparen.

Die Erfahrungen aus Osnabrück könnten nun auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen. "Werden die Maßnahmen dann noch wie hier so gut dokumentiert und den Besuchern präsentiert, entstehen wichtige Multiplikatoren für den Klimaschutz", unterstrich Brickwedde. Energie zu sparen, bleibe auch künftig für den Zoo Osnabrück ein großes Anliegen, betonte Zoo-Geschäftsführer Andreas Busemann: "Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärmegewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem achten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer Taigalandschaft."

Energiesparen im Elefantenstall: Zoo Osnabrück stärkt den Klimaschutz

Osnabrück, 01.06.2010: Elefantenkuh Sabi dreht die Heizung ab. Und auch Affe, Nashorn und Co. stehen dem Dickhäuter in Sachen Klimaschutz in nichts nach. Der Zoo Osnabrück hat sein Energiesparprogramm erfolgreich in die Praxis umgesetzt.



© Zoo Osnabrück

Zwei Jahre hat er in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesstiftung (DBU) und den Stadtwerken Osnabrück nach Möglichkeiten gesucht, den Energieverbrauch zu verringern. Ein Viertel weniger Strom genutzt, 68.200 Euro an Kosten gespart und 250 Tonnen weniger Kohlendioxid produziert – das ist nun die Bilanz. Bei der heutigen Präsentation der Abschlussergebnisse lobte DBU-Generalsekretär Dr. Fritz Brickwedde das modellhafte Konzept: „Zoos leisten einen wichtigen Beitrag zu Artenschutz, Forschung und Bildung. Gleichzeitig benötigen sie viel Energie. Die Versorgung so sparsam wie möglich zu gestalten, ist hier beispielhaft verwirklicht worden. Dieses Wissen kann nun an andere Zoos weitergegeben werden.“

Zoo mindert Kohlendioxid-Ausstoß um 250 Tonnen - gleichzeitig Kosten gespart

„Energiesparen im Zoo funktioniert nicht so leicht wie in einem Einfamilienhaus und schon gar nicht von heute auf morgen“, das stellte Energieberater Frank Hanneken schon zu Beginn des Projekts im Juli 2007 klar. Die große Artenvielfalt, die Neugierde der Zoobewohner, das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäusern und die vielen Bauten aus den 70er Jahren mit hohem Energieverbrauch machten das Vorhaben zu einer Herausforderung. Doch die aktuellen Auswertungen zeigen: Die Arbeit hat sich gelohnt. Lasse man die erst kürzlich entstandenen Gebäude außer Betracht, zeige sich im Vergleich vom Winter 2009/2010 zu den Aufzeichnungen von 2005, dass der Zoo nun über 336.000 Kilowattstunden (kWh) Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr weniger verbrauche. Zum Vergleich: Ein Einfamilienhaus verbraucht jährlich 20.000 kWh Wärme und 4.000 kWh Strom. Damit mindere der Tiergarten den Ausstoß an Kohlendioxid um 250 Tonnen. Gleichzeitig habe er letztes Jahr 68.200 Euro gespart. Solaranlage heizt Wasser für Elefanten- und Nashornstall auf. Die Schritte auf dem Weg dorthin seien vielfältig gewesen: „Nach einer ersten Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs setzten wir Energiesparlampen ein, dämmten Rohre und Wände und installierten in jedem Tierhaus kleine Computer, die die Temperatur regelten und dokumentierten“, berichtete Hanneken. Zahlreiche individuelle Maßnahmen seien gefolgt, wie etwa die Infrarotheizung bei den Elefanten: Diese erwärmt die von ihr angestrahlten Oberflächen – so auch die Elefanten – und ermöglicht damit komfortable Haltungsbedingungen bei geringeren Raumtemperaturen. Der Energieverbrauch sei dadurch um 30 Prozent gesunken. Zudem würden jetzt Solaranlagen das Wasser für den Elefanten- und Nashornstall aufheizen. Eine weitere nachhaltige Investition: Das Blockheizkraftwerk, das ein Drittel des Zoostroms produziere und die Tropenhalle, das Südamerika- und Affenhaus warm halte.

Bären Tipps und Taps erklären klimaschonende Maßnahmen

Neben der DBU (125.000 Euro) und den Stadtwerken (80.000 Euro) unterstützte auch die Niedersächsische Lottostiftung (25.000 Euro) das Projekt finanziell. Informationstafeln – die so genannten „Energiespartatzen“ – sollen die Zoobesucher künftig wissen lassen, wie und an welchen Stellen die klimaschonenden Maßnahmen umgesetzt wurden. Die Patentierte der Stadtwerke, die Bären Tipps und Taps, sollen dabei helfen. Auch in den Führungen „Energie im Zoo und im Tierreich“ machen Zoopädagogen rund um das Thema „Energie“ schlau. Und mit Beginn der Sommerferien soll eine Ausstellung der Stadtwerke im Aquarium außerdem dazu anregen, Energie im Haushalt einzusparen.

Zoos wichtige Multiplikatoren - Erfahrungen auf andere Tiergärten übertragbar

Die Erfahrungen aus Osnabrück könnten nun auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen. „Werden die Maßnahmen dann noch wie hier so gut dokumentiert und den Besuchern präsentiert, entstehen wichtige Multiplikatoren für den Klimaschutz“, unterstrich Brickwedde. Energie zu sparen, bleibe auch künftig für den Zoo Osnabrück ein großes Anliegen, betonte Zoo-Geschäftsführer Andreas Busemann: „Das Thema wird nie abgeschlossen sein: Im Herbst wird unsere Hackschnitzelanlage zur Wärmegewinnung für Zoo, Zooverwaltung und Museum ans Netz gehen. Außerdem achten wir bei allen neuen Anlagen auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch, auch indem wir Tiere zeigen, die an den Winter gewöhnt sind, wie in unserer Taigalandschaft.“

Autor: Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Modellprojekt im Osnabrücker Zoo

Energiesparen im Elefantenstall

Ein Viertel weniger Strom genutzt und 250 t weniger Kohlendioxid produziert – das ist nach zwei Jahren die Bilanz des Energiesparprogramms im Osnabrücker Zoo. Allein 2009 wurden 68.200 € gespart. Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und den Stadtwerken Osnabrück geförderte Projekt hat Modellcharakter für andere Tiergärten.

Roland Digel

Zoos benötigen viel Energie. Die Echse will es warm haben, der Hai liebt es kalt, das Futtermittel muss kühl lagern. Die Artenvielfalt, schlecht isolierte Bauten aus den 1970er Jahren und das häufige Öffnen der Türen zu den Tierhäusern machen hier das Energiesparen zur Herausforderung. Dieser Aufgabe stellte sich der Zoo Osnabrück. Unterstützung kam von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (125.000 €), den Stadtwerken Osnabrück (80.000 €) und der Niedersächsischen Lottostiftung (25.000 €). Den Rest des insgesamt 500.000 € umfassenden Budgets finanzierte der Zoo.

2005 vergab der Zoo eine Diplomarbeit zur energetischen Analyse; der Diplomand betreute anschließend das Vorhaben als Planer. Nach der detaillierten Erfassung der Energieverbräuche wurde ein Einsparkonzept erarbeitet, die Einzelmaßnahmen bewertet und ein Investitionsplan erstellt. Die Arbeit hat sich gelohnt: Lässt man die erst kürzlich entstandenen Gebäude außer Betracht, hat der Zoo Osnabrück im Vergleich vom Winter 2009/10 zu den Aufzeichnungen von 2005 über 336.000 kWh Wärme und 250.000 kWh Strom im Jahr eingespart. Ein Einfamilienhaus verbraucht im Vergleich dazu durchschnittlich 20.000 kWh Wärme und 4.000 kWh Strom pro Jahr.

Viele einzelne Schritte

Eine Energiebilanz wird von Zoo zu Zoo unterschiedlich ausfallen, ja sogar von Gebäude zu Gebäude. Das liegt am Zustand des jeweiligen Hauses sowie an der Tierart: Den höchsten Verbrauch haben Häuser, die ganzjährig beheizt oder gekühlt werden müssen, wie Aquarien, Ter-

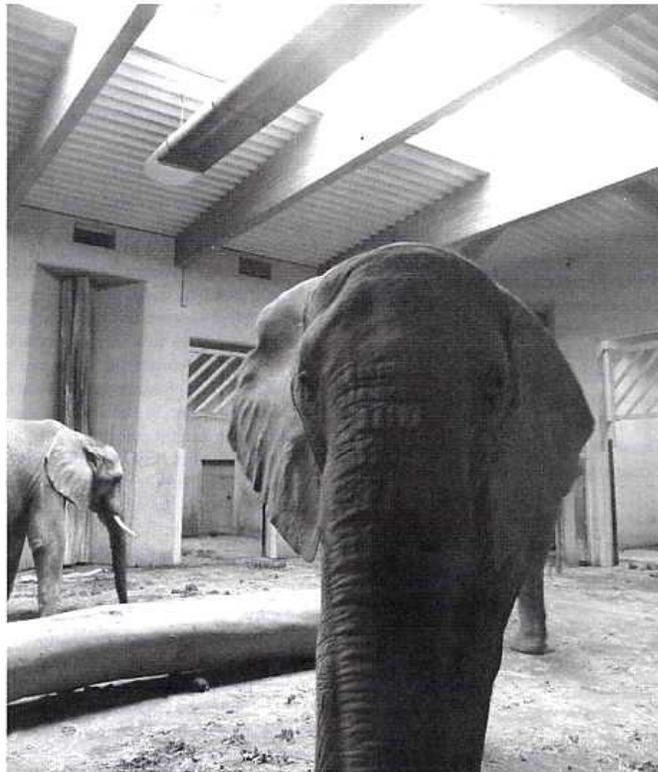
rarien, Tropenhäuser, Delfinarien. Daher wurde zunächst der Verbrauch einzelner Gebäude erfasst. Schnell wurden erste Verbesserungen angegangen, etwa Energiesparlampen eingesetzt, Fenster ausge-

tauscht, Pumpen gedrosselt, Thermostatventile nachgerüstet oder Wärme führende Rohre und Außenwände gedämmt.

Größte Maßnahme war der Bau eines Blockheizkraftwerkes. Es produziert ein Drittel des Zoostroms und hält die Tropenhalle, das Südamerika- sowie das Affenhaus warm. Sonnenkollektoren auf dem Elefantenhaus heizen das (Bade-) Wasser für den Elefanten- und Nashornstall auf. Dadurch können hier die Gaskessel mit ihren hohen sommerlichen Stillstandsverlusten abgeschaltet werden. Im Juni 2010 ging im Zoo eine Hack-schnitzelanlage in Betrieb, sie dient der Wärmeerzeugung für Zoo, Zooverwaltung und das angrenzende Naturkundemuseum.

Kluger Technikeinsatz

Je nach Tierart und Tierhaus lassen sich passende Lösungen finden. Die Elefanten etwa können sich frei zwischen der



Was guckstu? Noch nie einen Elefanten unter einer Infrarotheizung gesehen?

Foto: Zoo Osnabrück

Außenfläche und ihrem Stall bewegen. bei offenen Toren geht so viel Wärme verloren. Sie haben jetzt eine Infrartheizung bekommen. Diese Technik wird hauptsächlich in größeren Hallen eingesetzt. Erwärmt werden nur angestrahlte Oberflächen, in diesem Falle auch die Haut der Elefanten, wenn sie sich unter den Strahlern aufhalten. Ihre „gefühlte Temperatur“ steigt. Man kennt den Effekt z. B. vom Sonnenbad im Freien. Das ermöglicht komfortable Haltungsbedingungen bei geringeren Raumtemperaturen. Der Energieverbrauch sank in diesem Gebäude um ca. 30%.

Zwei weitere Beispiele: Unter dem hohen Dach der Tropenhalle ist die Luft oft 10° C wärmer als am Boden, diese wird nun durch einen Rohrventilator nach unten geführt. Das bringt eine Energieeinsparung von 21.000 kWh pro Jahr. Mehrere Wärmetauscher kühlen mit dem Brunnenwasser aus der zoocigenen Zisterne das Beckenwasser in den verschiedenen Aquarien, das von der Beleuchtung erwärmt wird.

Multiplikatoren für Arten- und Klimaschutz

Zoos sind Multiplikatoren, normalerweise für den Artenschutz. In Osnabrück wird nun auch Aufklärung in Sachen Klimaschutz geleistet. Informationstafeln lassen die Zoobesucher wissen, wie und an welchen Stellen die klimaschonenden Maßnahmen umgesetzt wurden. Dazu gibt es Führungen über „Energie im Zoo und im Tierreich“. Die Erfahrungen aus Osnabrück können auch anderen Zoos beim Energiesparen helfen. Dieses Thema wird übrigens nie abgeschlossen sein: Bei allen neuen Anlagen will man in Osnabrück auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch achten.

Weitere Informationen

Andreas Busmann, Geschäftsführer des Zoos Osnabrück, zoo@zoo-osnabrueck.de, Ruf 0541/95105-0

Frank Hanneken, Plamer TGA und Energieberater, Ruf 05432/58868, fb-hanneken@t-online.de

Ein detaillierter Abschlussbericht ist in Vorbereitung und wird im November veröffentlicht werden.

Dr. Ing. Roland Digel leitet bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt den Bereich Klimaschutz und Energietechnik. Er hat das Projekt im Osnabrücker Zoo fachlich begleitet. www.dbu.de

Hoher Stromverbrauch

Osnabrücker Zoo: Energiesparprogramm mit Modellcharakter

Der Osnabrücker Zoo hat gemeinsam mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Osnabrück ein Energiesparprogramm erarbeitet. Dieses solle in den kommenden zwei Jahren umgesetzt werden und dann auch als Modell für andere Zoos und Tiergärten in Deutschland gelten.

Osnabrück (ddp-nrd/sm) - Die Energiekosten des Osnabrücker Zoos verschlingen rund 15 Prozent des Haushalts, wie Zoochef Andreas Busemann sagt - Tendenz steigend. Deshalb habe man sich vor einiger Zeit entschlossen, den Energieverbrauch des Zoos genauer unter die Lupe zu nehmen und nun ein Energiesparprogramm entwickelt.

Energiekosten drücken wollen die Osnabrücker unter anderem mit einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung, einer Lüftungsanlage, die 60 Prozent der Wärme zurückgewinnt, einer verbesserte Wärmedämmung sowie einer zentral kontrollierten, automatisierten Wärmeregulierung. Er sei zuversichtlich, damit die Kosten um 10 bis 15 Prozent senken zu können, sagt Frank Hanneken, Energieexperte des Zoos.

Im Verband der Zoodirektoren schaut man mit Interesse auf das Projekt. Am Thema Energieverbrauch komme schließlich mittlerweile kein Zoo mehr vorbei, sagt Verbandsvorsitzender Hubert Lückner. Diesbezüglich könnten die Osnabrücker hier Lösungsansätze bieten.

Die wiederum haben bereits seit 2004 einschlägige Erfahrungen gemacht und Erfolge verbucht. Durch die Sanierung des Menschenaffenhauses und des Tetra-Aquariums seien jährlich fast 400.000 Kilowattstunden **Strom** und Gas und damit Kosten von mehr als 20.000 Euro eingespart worden, sagt Hanneken. Zugleich sei der Kohlendioxidausstoß um 133,5 Tonnen pro Jahr verringert worden.

Mit den jetzt in Angriff genommenen Sanierungsprojekten, die von den Stadtwerken mit 80.000 und der Bundesstiftung Umwelt mit 125.000 Euro gefördert werden, sollen künftig jährlich knapp eine Million Kilowattstunden Energie eingespart werden. Die Erfahrungen wolle man anderen Tiergärten zur Verfügung stellen, sagt Hanneken. Vor allem Zoos, die in den 70er Jahren gebaut und seither kaum saniert worden seien, könnten davon profitieren.

Ebenso wie in Osnabrück schlägt man sich auch im privat geführten, ganzjährig geöffneten Vogelpark Walsrode mit den Energiekosten herum und setzt alles daran, die Häuser energetisch auf den neuesten Stand zu bringen. "2003 haben wir für **Gas** und **Strom** 350.000 Euro gezahlt, 2007 waren es 600.000, eine Steigerung, die uns Kopfzerbrechen bereitet", sagt Geschäftsführer Michael Hahnke. In Europas größtem Vogelpark wurden deshalb rund 2,5 Millionen Euro in ein wirtschaftliches Blockheizkraftwerk investiert. Denn keinesfalls, so Hahnke, sollten die Besucher für wachsende Energiekosten zur Kasse gebeten werden.



(Foto / Abb.: Fotolia.com)

© 2001-2009 strom-magazin.de

[Stromvergleich](#) · [Strompreise vergleichen](#) · [Stromwechsel](#)

© Strom-Magazin.de - Stromvergleich und Gaspreise für Verbraucher.

Alle Angaben ohne Gewähr. Tarif- und Preisangaben brutto.

Trotz sorgfältiger Erstellung wird für die Richtigkeit aller Daten keine Haftung übernommen. Bitte beachten Sie Preise und AGBs der Anbieter.

Energisch gegen Energieverluste: Zoo Osnabrück Motor für Klimaschutz

DBU fördert Sanierungsprogramm mit 125.000 Euro – Andere Zoos sollen nachziehen



Dr. Fritz Brickwedde (3.v.r.), Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), übergab heute die Bewilligung der DBU, den Osnabrücker Zoo bei seinem Energiesparprogramm mit 125.000 Euro zu fördern, an Zoopräsident Reinhard Coppenrath (2.v.r.). Mit ihnen freuten sich (v.l.): Hans Cromme und Karin Bruchhausen aus dem Zoopräsidium, Manfred Hülsmann, Vorstandsvorsitzender der Stadtwerke Osnabrück, sowie Andreas Busemann (r.), Zoo-Geschäftsführer.



Der Zoo Osnabrück wird zum energisparenden Tierpark-Vorbild. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert das energetische Sanierungsprogramm mit 125.000 Euro. Auf dem Dach des Aquariums wurde bereits ein Wärmetauscher installiert, um den Energieverbrauch zu senken.

Osnabrück. Tropenhallen, Kühlanlagen für Tierfutter oder der hohe Wasserbedarf für Meeressäuger sorgen in Zoos für einen enormen Energieverbrauch – besonders dann, wenn die Gebäude in schlechtem Zustand und klimatechnische Anlagen veraltet sind. Nach einer Energie-Analyse der [Stadtwerke](#) will der [Zoo Osnabrück](#) umfangreich energetisch sanieren: Solaranlagen für das Südamerika- und Elefantenhaus, Infrarotstrahler fürs Tropenhaus, Dächer dämmen und Lüftungsanlagen modernisieren. Bis 2009 soll der Zoo neu gerüstet und anderen Tiergärten ein Vorbild sein. Unterstützung bekommt er von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). 125.000 Euro gibt sie für das modellhafte Sanierungsprogramm, durch das jährlich knapp eine Million Kilowattstunden und 50.000 Euro eingespart werden können. Der Kohlendioxid-Ausstoß wird um 340 Tonnen pro Jahr gedrosselt. DBU-Generalsekretär Dr. Fritz **Brickwedde** überreichte heute das Bewilligungsschreiben an Zoo-Präsident Reinhard **Coppenrath**.

Durch viele Besucher und ihr Renommee bei der Wissensvermittlung sind Zoos ideale Multiplikatoren für den Klimaschutz

„Aufgrund der schwierigen finanziellen Rahmenbedingungen investieren Zoos häufig nicht in energetische Sanierungen“, so Andreas **Busemann**, Geschäftsführer des Zoos Osnabrück. Dieser aber bemühe sich seit 2004 um ein zielorientiertes Energiesparprogramm. Die dringlichsten Sanierungsarbeiten im Menschenaffenhaus und im Tetra-Aquarium seien bereits umgesetzt und hätten den Kohlendioxid-Ausstoß um 133,5 Tonnen jährlich verringert. DBU-Generalsekretär Brickwedde: „Der Zoo kann so bei der Aufklärung helfen, wie Ressourcen geschont und erneuerbare Energien genutzt werden können. Durch die vielen Besucher und das Renommee bei der Wissensvermittlung über die Natur könnten sich Zoos zu perfekten Multiplikatoren für den Klimaschutz entwickeln!“

Osnabrücker Energiesparmodell als Vorbild: Netzwerk ökologisch ausgerichteter Zoos soll entstehen

Die grundlegende Idee solle dabei aber nicht nur auf den Osnabrücker Zoo beschränkt bleiben, wünschte sich Zoopräsident Coppenrath. Künftig solle ein Netzwerk von ökologisch ausgerichteten Zoologischen Gärten entstehen. Coppenrath: „Wir

werden alles dafür tun, dass sich diese ökologisch und ökonomisch sinnvolle Idee in der deutschen Zoowelt durchsetzt und wir gemeinsam in Osnabrück mit unseren Partnern, der DBU und den Stadtwerken, eine Vorreiterrolle in der Zoowelt einnehmen!“

Neue Osnabrücker Zeitung, 2007

Zoo stellt die Energieampel auf Rot

Vorreiterrolle unter deutschen Tierparks

Von Dietmar Krüger

OSNABRÜCK. Im Zoo fressen nicht nur die Tiere viel Futter, sondern auch Heizung und Licht viel Energie. Der Tritt auf die Bremse wird da zur Pflicht – mit bundesweitem Vorzeichencharakter.



Zügigen Schrittes machten sich Andreas Busemann, Fritz Brickwedde und Manfred Hülsmann auf den Weg, um den Energieparzoo vorzustellen. Foto: Jörn Martens

Stefan Bramkamp ist Revierleiter im Aquarium, einem der größten Energiefresser im Zoo. Denn – und das mag verwundern – nahezu alle Becken müssen auf eine für die Fische erträgliche Temperatur heruntergekühlt werden – selbst die der

Tropenfische. „Wir haben im Haus eine hohe Lufttemperatur: Hinzu kommen noch die Lampen über den Aquarien, die das Wasser zusätzlich aufheizen“, sagt Bramkamp. Die Konsequenz: Die Becken müssen für viel Geld gekühlt werden. Mussten, denn jetzt wird das Wasser zum Nulltarif auf die richtige Gradzahl heruntergekühlt. Das alte Kühlgerät steht in der Ecke, für alle Zeit vom Stromnetz genommen.

Der hauseigene Brunnen sorgt für fischgerechtes Wohlfühlklima bei Piranha und Co. Aus etwa 50 Meter Tiefe pumpt der Zoo sein eigenes Wasser ans Tageslicht mit einer Temperatur von sechs Grad Celsius. Ein Wärmetauscher sorgt für den Rest. Das warme Wasser der Aquarien wird also mit Brunnenwasser gekühlt. Unter dem Strich ergibt sich allein durch diese Maßnahme eine Energieeinsparung von 30.000 Kilowattstunden im Jahr oder umgerechnet etwa 3000 Euro. Bei einer Investitionssumme von 10.000 Euro hat sich die neue Kühlung nach drei Jahren amortisiert. Hinzu kommt eine neue Lüftungsanlage, die noch einmal 250.000 Kilowattstunden im Jahr einspart.

Der Grundstock für die Energiesparoffensive auf dem Schölerberg wurde schon 2004 gelegt. Frank Hanneken, seinerzeit noch Diplomanalyst an der Fachhochschule Münster, schrieb seine Abschlussarbeit über den Zoo und zeigte damit Wege zu massiven Einsparungen auf. In der ersten Welle wurden jene Projekte umgesetzt, die sich innerhalb kürzester Zeit amortisieren. Dazu gehören unter anderem Pumpeneinstellungen, Beleuchtung, Regeltechnik und



Energie sparen will Zooinspektor Jürgen Schröder demnächst mit speziellen Lampen, die auch diesem Reptil kostengünstig Wärme spenden sollen. Foto: Gert Westdorp

DBU gibt 125.000 Euro Stadtwerke mit im Boot

OSNABRÜCK. Mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Stadtwerken an seiner Seite will der Osnabrücker Zoo die eigene, langfristig aber auch die Energiebilanz bundesdeutscher Tiergärten verbessern.

Gestern waren DBU-Generalsekretär Dr. Fritz Brickwedde und Stadtwerksvorstand Manfred Hülsmann im Zoo, um ihre Unterstützung für die Energieoffensive des Zoos zu dokumentieren. Zudem konnte Brickwedde den Bewilligungsbescheid über 125.000 Euro Fördermittel für energetische Maßnahmen überreichen. Weitere 80.000 Euro kommen von den Stadtwerken.

Sowohl Brickwedde als

auch Hülsmann nannten Zoos „hervorragende Multiplikatoren“ für das Thema Energieeinsparung und Klimaschutz. Brickwedde: „Der Zoo kann bei der Aufklärung helfen, wie Ressourcen geschont und erneuerbare Energien genutzt werden können.“

Gleichzeitig soll das Osnabrücker Energiesparmodell bundesweit als Vorbild dienen. Ziel ist ein Netzwerk von ökologisch ausgerichteten Zoos. Zoo-Geschäftsführer Andreas Busemann und Präsident Reinhard Copenrath wollen sich jedenfalls dafür einsetzen, dass ihre ökologisch und ökonomisch sinnvolle Idee sich in der deutschen Zoowelt durchsetzt.“

ein neuer Kessel für das Menschenaffenhaus. Die gesamte Investitionssumme belief sich auf 108.500 Euro. Auf der Gegenseite spart der Zoo über 20.000 Euro pro Jahr. „Die Energiekosten sind uns in den letzten Jahren davongeloppelt“, sagt Zoo-Geschäftsführer Andreas Busemann. Weiteres Einsparpotenzial sei vorhanden, die dafür notwendigen Investitionen aufgrund der längeren Amortisations-

zeiten für den Zoo aber nicht mehr so leicht zu stemmen. Deshalb hat Busemann mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und den Stadtwerken zwei Partner ins Boot geholt, die die Einrichtung auf dem Schölerberg bei weiteren Maßnahmen finanziell – die DBU gibt 125.000, die Stadtwerke 80.000 Euro – und fachlich unterstützen. So können in den kommenden zwei Jahren noch einmal 360.000

Euro in energetische Maßnahmen fließen, die am Ende zusätzliche 50.000 Euro Einsparungen bringen.

Gleichzeitig will der Zoo eine Vorreiterrolle für andere bundesdeutsche Tierparks übernehmen. Beratung und Unterstützung für ihre energetischen Projekte würden diese Einrichtungen dann in Osnabrück bei den drei Partnern Zoo, DBU und Stadtwerke aus erster Hand bekommen.

(Feature) Tierisch warm unterm Infrarotstrahler - Energiesparprogramm des Osnabrücker Zoos mit Modellcharakter für andere Tiergärten -- Von ddp-Korrespondentin Stefanie Terschüren-- (Mit Bild)

Matibi, Goni, Sabi und Tutume, die vier afrikanischen Elefanten im Osnabrücker Zoo, kennen die Wohlfühlplätze genau. Sie zieht's im Afrikahaus zu den Infrarotstrahlern, unter denen sie mit ihren großen Köpfen wackeln und die Wärme genießen. «Wir haben die Strahler im acht Meter hohen Elefantenhaus punktuell tiefer gehängt», sagt Frank Hanneken, Energieexperte des Zoos. Das spare Energie, da der Raum gezielter aufgeheizt werde. Das Ganze ist Bestandteil eines großangelegten Energiesparprogramms.

Osnabrück (ddp-nrd). Matibi, Goni, Sabi und Tutume, die vier afrikanischen Elefanten im Osnabrücker Zoo, kennen die Wohlfühlplätze genau. Sie zieht's im Afrikahaus zu den Infrarotstrahlern, unter denen sie mit ihren großen Köpfen wackeln und die Wärme genießen. «Wir haben die Strahler im acht Meter hohen Elefantenhaus punktuell tiefer gehängt», sagt Frank Hanneken, Energieexperte des Zoos. Das spare Energie, da der Raum gezielter aufgeheizt werde. Das Ganze ist Bestandteil eines großangelegten Energiesparprogramms.

Die Energiekosten verschlingen immerhin 15 Prozent des Haushalts, wie Zoochef Andreas Busemann sagt. Die Tendenz sei steigend. Deshalb habe man sich vor einiger Zeit entschlossen, den Energieverbrauch des Zoos genauer unter die Lupe zu nehmen. Gemeinsam mit der in Osnabrück ansässigen Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und den Stadtwerken sei das Energiesparprogramm erarbeitet worden. Es solle in den kommenden zwei Jahren umgesetzt werden und dann auch als Modell für andere Zoos und Tiergärten in Deutschland gelten.

Energiekosten drücken wollen die Osnabrücker nicht nur mit den Infrarotstrahlern. Hinzu kommen eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung, eine Lüftungsanlage, die 80 Prozent der Wärme zurückgewinnt, eine verbesserte Wärmedämmung sowie eine zentral kontrollierte, automatisierte Wärmeregulierung. Er sei zuversichtlich, damit die Kosten um 10 bis 15 Prozent senken zu können, sagt Hanneken.

Einer der ersten Umbauten im Rahmen des Osnabrücker Energiesparprogramms betraf das Aquarium, wo die Lampen über den Becken die Wassertemperatur übermäßig aufheizen. Für erträgliche Temperaturen bei Piranha und Co. werde jetzt gesorgt, indem Wasser mit einer Temperatur von sechs Grad Celsius aus einem hauseigenen Brunnen gepumpt wird. Die energieeffiziente Kühlung der Aquarien geschieht durch Wärmetauscher. «Allein durch diese Maßnahme werden 30 000 Kilowattstunden im Jahr gespart», sagt Zoochef Busemann.

Im Verband der Zoodirektoren schaut man mit Interesse auf das Projekt. Am Thema Energieverbrauch komme schließlich mittlerweile kein Zoo mehr vorbei, sagt Verbandsvorsitzender Hubert Lückner. Diesbezüglich könnten die Osnabrücker hier Lösungsansätze bieten.

Die wiederum haben bereits seit 2004 einschlägige Erfahrungen gemacht und Erfolge verbucht. Durch die Sanierung des Menschenaffenhauses und des Tetra-Aquariums seien jährlich fast 400 000 Kilowattstunden Strom und Gas und damit Kosten von mehr als 20 000 Euro eingespart worden, sagt Hanneken. Zugleich sei der Kohlendioxidausstoß um 133,5 Tonnen pro Jahr verringert worden.

Mit den jetzt in Angriff genommenen Sanierungsprojekten, die von den Stadtwerken mit 80 000 und der Bundesstiftung Umwelt mit 125 000 Euro gefördert werden, sollen künftig jährlich knapp eine Million Kilowattstunden Energie eingespart werden. Die Erfahrungen wolle man anderen Tiergärten zur Verfügung stellen, sagt Hanneken. Vor allem Zoos, die in den 70er Jahren gebaut und seither kaum saniert worden seien, könnten davon profitieren.

Ebenso wie in Osnabrück schlägt man sich auch im privat geführten, ganzjährig geöffneten Vogelpark Walsrode mit den Energiekosten herum und setzt alles daran, die Häuser energetisch auf den neuesten Stand zu bringen. «2003 haben wir für Gas und Strom 350 000 Euro gezahlt, 2007 waren es 600 000, eine Steigerung, die uns Kopfzerbrechen bereitet», sagt Geschäftsführer Michael Hahnke. In Europas größtem Vogelpark wurden deshalb rund 2,5 Millionen Euro in ein wirtschaftliches Blockheizkraftwerk investiert. Denn keinesfalls, so Hahnke, sollten die Besucher für wachsende Energiekosten zur Kasse gebeten werden.

ddp/ter/muc

*** unregistrierte Version ***

SONNEN SEITEN

Das Exklusivprogramm für Kunden der Stadtwerke

15 

Das Beste im Spätsommer

Passend zur Jahreszeit finden Sie auf den SonnenSeiten das Beste aus unserem Veranstaltungsprogramm. Erleben Sie den Spätherbst von seiner farbenprächtigsten Seite. Immer mit dabei: wertvolle Tipps zum Energiesparen.



Tierisch einfach Energie sparen

Wie macht der Elefant die Heizung aus? Und wie können Affe, Nashorn und Co. zum Klimaschutz beitragen? Erfahren Sie mehr über diese neuen Energiesparmaßnahmen, die den Osnabrücker Zoo zum echten Klima- und Energiesparzoo machen. Natürlich darf auch ein Ausflug ins Osnabrücker Afrika – das neue Takamanda-Gelände des Zoos – nicht fehlen. Wir laden Sie ein zu einem spannenden Nachmittag mit Ihrer Familie!

Samstag,

2.10.2010, 13.30 Uhr

Dauer ca. 1,5 Stunden, anschließend freier Zoorundgang möglich, Mindestalter für Kinder: 6 Jahre

Anmeldung unbedingt erforderlich!

Die Teilnehmerzahl ist bei allen Veranstaltungen begrenzt. Da erfahrungsgemäß aufgrund der großen Nachfrage nicht alle Wünsche berücksichtigt werden können, entscheidet in diesem Fall das Los. Wenn wir für Sie Plätze reservieren können, rufen wir Sie ca. drei Wochen vor der jeweiligen Veranstaltung an und informieren Sie über Details.

Anmeldekarte in der Heftmitte!



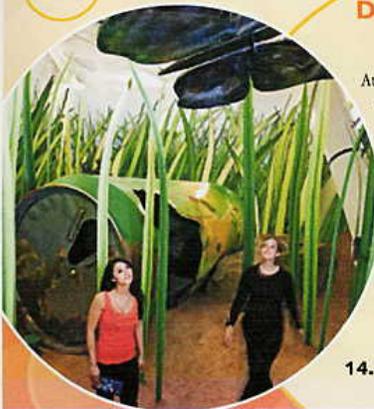
Schlemmen für Einsteiger

Folgen Sie uns ins Reich der Sinne und erleben Sie Genuss rundum. Der Sensorik-Sachverständige Thorsten Thomas begeistert Sie mit Sinneseindrücken der besonderen Art und zeigt Ihnen, wie Sie Düfte und Geschmäcker noch viel intensiver erfahren können.

Donnerstag,

21.10.2010, 18.00 Uhr

Dauer ca. 2 Stunden
Kosten: 10,00 Euro



Dem Klimawandel auf der Spur

Auf einer faszinierenden Reise einmal um die Welt erleben Sie die Klimazonen der Erde hautnah: im Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost. Dabei erfahren Sie nicht nur, was unser Klima wirklich beeinflusst. Sie erhalten auch Antworten auf die Fragen, wie ein Sonnenstrahl entsteht, warum der Himmel blau ist und vieles mehr. Für den Transfer ist selbstverständlich gesorgt. Mit unserem komfortablen Reisebus bringen wir Sie zum Veranstaltungsort und zurück.

Sonntag,

14.11.2010, ca. 8.00 Uhr

Dauer ca. 12 Stunden
Kosten: 33,90 Euro