

<b>Vorlage</b>  Federführende Dienststelle: Gebäudemanagement Beteiligte Dienststelle/n:	Vorlage-Nr: E 26/0068/WP16 Status: öffentlich AZ: Datum: 19.04.2011 Verfasser: E 26/00						
<b>Sporthallen als Null-Energiebilanz-Gebäude          Ratsantrag der Fraktionen CDU und GRÜNE vom 13.12.2010</b>							
Beratungsfolge: <span style="float: right;">TOP: __</span>  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Datum</td> <td style="width: 30%;">Gremium</td> <td style="width: 50%;">Kompetenz</td> </tr> <tr> <td>26.05.2011</td> <td>PLA</td> <td>Kenntnisnahme</td> </tr> </table>		Datum	Gremium	Kompetenz	26.05.2011	PLA	Kenntnisnahme
Datum	Gremium	Kompetenz					
26.05.2011	PLA	Kenntnisnahme					

**Beschlussvorschlag:**

Der Planungsausschuss nimmt die Stellungnahme der Verwaltung zum Ratsantrag der Fraktionen CDU und GRÜNE vom 13.12.2010 zur Kenntnis. Der Antrag gilt damit als behandelt und erledigt.

## Erläuterungen:

### 1. Veranlassung

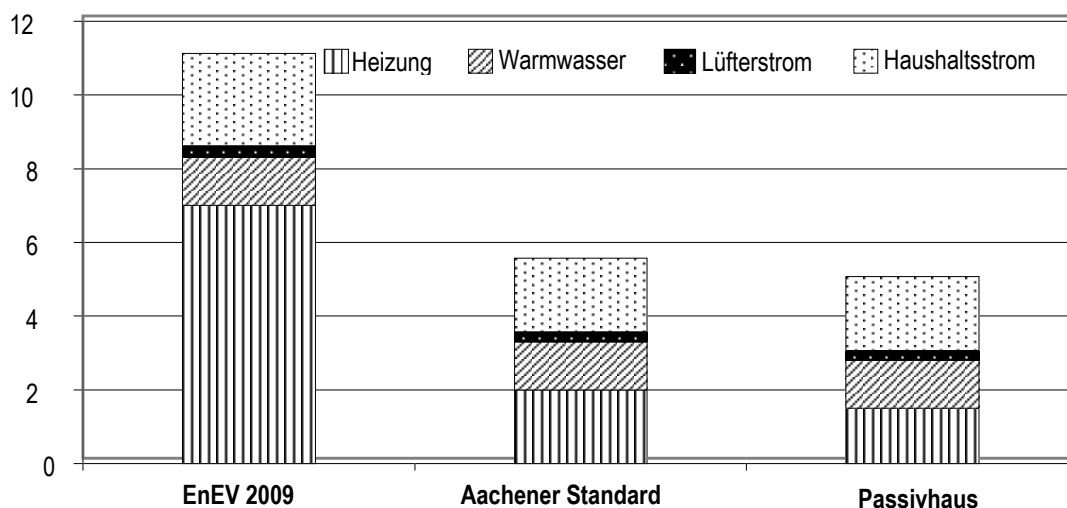
Der Ratsantrag der Fraktionen CDU und Grüne vom 13.12.2010 (siehe Anlage 2) wurde hiermit zum Anlass genommen, ein bauliches Konzept zu entwickeln mit dem zukünftige Sporthallen im Stadtgebiet als Null-Energiebilanz-Gebäude realisiert werden können.

#### Aachener Standard Energie 2010

Alle geplanten Neubauten der Stadt Aachen entsprechen seit Anfang 2010 dem Standard Energie 2010. Erste Planungen auf dieser Basis wurden seit dem bereits mit mehreren Mensen, einem Jugendzentrum, einem Familienzentrum und der neuen Feuerwache gemacht.

Das städtische Gebäudemanagement bezog bei der Entwicklung des Aachener Standard Energie 2010 in seine Überlegungen auch den bekannten Passivhausstandard (nach Prof. Feist) mit einem Jahresheizwärmebedarf von max. 15 kWh/(m<sup>2</sup>a) ein. Es handelt sich bei den nach diesem Standard gebauten Gebäuden um hoch wärmedämmte Gebäude mit Lüftungsanlagen einschließlich hoch effizienter Wärmerückgewinnung. Die zertifizierten Passivhäuser müssen jedoch u. a. mit zertifizierten Bauteilen, deren kommunale nachhaltige Nutzung nicht erwiesen ist, und deren Einsatz in öffentlichen Vergabeverfahren fragwürdig wäre, errichtet werden. Dagegen lässt sich ein Niedrigenergiehaus mit einem Jahresheizwärmebedarf von max. 20 kWh/(m<sup>2</sup>a) auch mit marktgängigen erprobten Bauteilen erstellen, wenn man sich an den übrigen Planungsprinzipien des Passivhausbaus orientiert.

#### Energiebedarf in kWh/a



Ein Null-Energiebilanz-Gebäude am Beispiel einer Sporthalle ist demnach die logische und konsequente Weiterentwicklung dieses nachhaltigen Bauens nach dem Aachener Standard.

## 2. Bauliche Konzepte im Vergleich

Die Einfeld-Sporthalle für Schulsport Kaiserstraße 59 im Stadtteil Aachen - Eilendorf, die 2007 geplant und im August 2008 fertig gestellt wurde, dient hier als funktionelles, wirtschaftliches Beispiel. (siehe Anlage 1, Abbild. 1)

Ein aktueller Bedarf und Standort für eine zukünftige Einfeld-Sporthalle bestand im Dezember 2010 im Bereich des südwestlichen Schulgeländes Sandkaulstraße 75. Daher wurde dieser Standort beispielhaft für die Untersuchung zukünftiger Null-Energien-Sporthallen zu Grunde gelegt. (siehe Anlage 1, Abbild. 2)

Eine Einfeld-Sporthalle weist nutzungsbedingt zwei verschiedene lichte Höhen auf. Die Höhe über dem Spielfeld ist abhängig von der wettkampfmäßigen Nutzung nach DIN 18032-1, die Höhe des schmaleren Gebäudeteils ergibt sich aus der zweigeschossigen Nutzung als Nebenräume.

Die Sporthalle Kaiserstraße wird ausschließlich für den Schulsport genutzt, die lichte Höhe über dem Spielfeld beträgt 5,50 m. Für die Sandkaulstraße wurde vom Fachbereich Sport ein wettkampfmäßiger Bedarf für Volleyball signalisiert. Demnach beträgt die lichte Höhe über dem Spielfeld 7,0 m.

Daraus ergeben sich unterschiedliche Kubaturen:

Kaiserstraße: 4.133 Kubikmeter

Sandkaulstraße: 5.293 Kubikmeter

Eine Alternative zu diesem bewährten baulichen Konzept besteht in einer Pultdachhalle (siehe Anlage 1, Abbild. 3 schematische Darstellung), die die nutzungsbedingten lichten Höhen mit einem 12 Grad geneigten Pultdach einschließt. Die Kubatur der Pultdach-Sporthalle übersteigt mit insgesamt 5.575 Kubikmetern die der Flachdach-Sporthalle um 5 %.

Der Vorteil des nach Süden geneigten Pultdaches liegt vor allem in einer wirtschaftlich und gestalterisch günstigeren Positionierung der PV-Elemente (Integration in den Baukörper) und günstigeren energetischen Bilanz.

### **Geplanter baulicher Standard:**

Die Gebäudehülle entspricht dem baulichen Qualitätsstandard der städtischen Schulbauten und damit dem Aachener Standard Energie 2010. Es werden bewährte und nachhaltige Materialien eingesetzt. Das Verhältnis Hüllfläche zur Kubatur ist günstig, das Gebäude ist kompakt. Das Haustechnikkonzept, Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Beleuchtung ist an die Nutzung einer Sporthalle angepasst und energetisch auf dem neusten Stand der Technik.

## 2. Kostenschätzungen beider Konzepte

Die Sporthalle Kaiserstraße konnte 2008 mit rund 841.000.-€ (netto, Kostengruppen 200-700) abgerechnet werden. Daraus ergibt sich ein Kostenkennwert von 203,60 €/m<sup>3</sup> Umbauten Raum. Durch Anpassung an die erforderliche lichte Höhe, den Preisindex 2011, den energetischen Standard und die schwierige Gründungssituation an der Sandkaulstraße und ergeben sich für die unterschiedlichen Bauformen folgende geschätzte Baukosten:

<b>Baukosten:</b>	<b>2008</b>	<b>2011</b>	<b>2011</b>
Bauform:	Flachdächer	Flachdächer	Pulldach
Gesamtbaukosten netto(€):	841.000.-	1.195.000.-	1.279.000.-

## 4. Energiebilanz beider Konzepte

Der Energiebedarf (Wärme-, Strom- incl. Hilfsstrom) wurde für beide baulichen Konzepte, versetzte Flachdächer und Pulldach ermittelt. Der um 5.000 kWh erhöhte Primärenergiebedarf ist dem vergrößerten Raumvolumen des Pulldachs geschuldet.

Das Grundstück Sandkaulstraße liegt an der Fernwärmeschiene STAWAG Aachen. Der bauliche Aachener Standard der Gebäudehülle ist mit wirtschaftlicher Bauweise zu erstellen. Die Haustechnik incl. Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist entsprechend der Nutzung optimiert.

### Energiebedarf:

<b>Bauform:</b>	<b>Flachdächer</b>	<b>Pulldach</b>
Heizwärmebedarf (kWh/a)	27.800	30.000
Warmwasserenergiebedarf (kWh/a)	<u>4.000</u>	<u>4.000</u>
	31.800	34.000

Primärenergiebedarf Heizung/Warmwasser

x Primärenergiefaktor STAWAG-Innenstadt: 0,721 (kWh/a)      23.000      24.500

Strombedarf Beleuchtung Hilfsstrom, Lüftung (kWh/a)      18.000      19.400

Primärenergiebedarf Strom

x Primärenergiefaktor Strom nach EnEV 2009: 2,6 (kWh/a)      47.000      50.500

Gesamtprimärenergiebedarf (kWh/a)      70.000      75.000

### Energieerzeugung:

Ein Null-Energie-Gebäude ist nur realisierbar, wenn nicht nur Energie verbraucht, sondern auch Energie erzeugt wird. Um dem Energiebedarf eine Energieerzeugung gegenüber zu stellen, werden die Dachflächen der Sporthalle für eine solare Nutzung mit Photovoltaikmodulen vorbereitet.

Beim Flachdach müssen dabei aus Gründen der Verschattung der Modulreihen Abstände eingehalten werden, die die maximal mögliche Solarfläche reduzieren. Zirka 35 Prozent einer Dachfläche sind demnach unter Berücksichtigung aller Rand- und verschattungsabhängigen Abstände als Solarfläche

zu berücksichtigen. Beim Pultdach dagegen ist fast die gesamte Schrägdachfläche solar zu nutzen. Bei der geplanten 12 Grad Dachneigung ist von einem Selbstreinigungseffekt der Module auszugehen.

#### **Energieerzeugung durch Photovoltaik:**

<b>Bauform:</b>	<b>Flachdächer</b>	<b>Pultdach</b>
Dachfläche (m <sup>2</sup> ):	434	708
Solarfläche (m <sup>2</sup> ):	150	700
Max. Nennleistung (kWp):	15	70
Solarertrag 900 (kWh/a):	13.500	63.000
Primärenergieerzeugung (kWh/a):		
Solarertrag x Primärenergiefaktor Strom s.o.	35.100	163.800

#### **Energiebilanz:**

<b>Bauform:</b>	<b>Flachdächer</b>	<b>Pultdach</b>
Gesamtprimärenergiebedarf (kWh/a)	70.000	75.000
Primärenergieerzeugung Photovoltaik (kWh/a):	35.100	163.800
<b>Primärenergieunterdeckung bzw. Ertrag</b>	<b>- 34.900</b>	<b>+ 88.800</b>

#### **5. Weitere Veranlassung**

Das Fazit dieser Untersuchung ist: die Null- Energie-Bilanz-Sporthalle ist als Pultdach mit zirka 7 % Mehrkosten gegenüber der traditionellen Bauform realisierbar. Mit einer entsprechenden Photovoltaikanlage übertrifft die Energieerzeugung den Energiebedarf sogar um mehr als das Doppelte.

Die Realisierung der Photovoltaikanlage könnte einerseits über das kommunale Programm „Sonne für Aachener Gebäude“ von den Aachener Stadtwerken als Kooperationspartner oder interessierten Aachener Bürgern als Nutzern umgesetzt werden.

#### **Standort Sandkaulstraße:**

Der Standort Sandkaulstraße wurde durch die Bezirksregierung am 10. Januar 2011 für eine vierte städtische Gesamtschule bestätigt. Dies hat neben der umfangreichen Umplanung der Schule für eine große Nutzungsverdichtung auch zur Folge, dass eine weitere Turnhalleneinheit auf dem Grundstück erforderlich wird. Am geplanten Standort ist jedoch kein ausreichender Platz für eine Mehrfeldhalle. Daher ist das beschriebene Sporthallenkonzept an diesem Standort hinfällig.

Das Konzept Null-Energie-Bilanz-Sporthalle ist jedoch an jedem Standort zu realisieren, der eine unverschattete Südausrichtung zulässt.

#### **Anlage/n:**

Anlage 1, Abbild. 1-3 – Fotos

Anlage 2 – Ratsantrag