



Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt

Städtebau & Architektur

► Hochbauamt



KANTONALE BAUTEN BASEL-STADT ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH 2016/17

Bericht der Fachstelle Energiemanagement

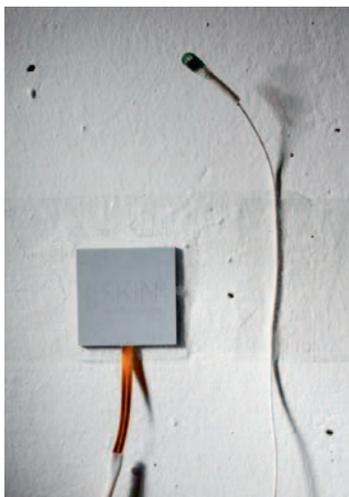
März 2018

Messung des Wärmedurchgangs spart Erneuerungskosten

Zur Ortung von thermischen Schwachstellen bieten Messgeräte durch Bestimmung des Wärmedurchgangs (U-Wert) grossen Nutzen. Noch vor wenigen Jahren waren Bauteil-Analysen notwendig, meist in Verbindung mit einer Kernbohrung, um verlässliche Aussagen über den U-Wert einer Aussenwand zu gewinnen. Das Verfahren ist nicht nur aufwändig, es ist auch ungenau, weil die Leitfähigkeit je nach Materialzusammensetzung stark schwankt.

Die U-Wert-Messung von verbrauchsrelevanten Bauteilen erlaubt die Optimierung von baulichen Massnahmen in einem Erneuerungsprojekt. Typisch dafür ist die Bewertung der thermischen Qualität von Fenstern. Falls Isolierverglasungen mit relativ gutem U-Wert in intakten Fensterrahmen eingebaut sind, erübrigt sich ein Ersatz der Fenster. Die eingesparten Franken sind oft in anderen Bauteilen – mit weitaus grösserem Effekt – besser angelegt.

Das U-Wert-Messgerät quantifiziert den Wärmestrom durch eine Konstruktion oder ein Bauteil. Dieser Wärmedurchgang ist vom Dämmvermögen des Bauteils und von der Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen abhängig. Dabei wird die Aussentemperatur an das Messgerät übermittelt, sodass keinerlei Durchführungen notwendig sind. Je grösser die Temperaturdifferenz ist, desto genauer ist der ermittelte U-Wert.

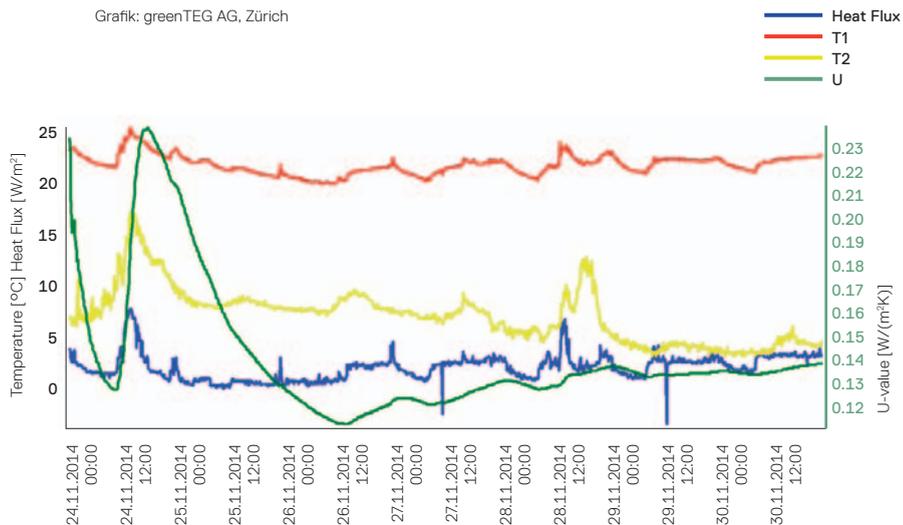


Wärmeflussmessgerät (links) und Temperaturfühler des U-Wert Messgerätes.

Bild: greenTEG AG, Zürich

Verlauf der Aussentemperatur (gelb), der Innentemperatur (rot), des Wärmeflusses (blau) und des U-Wertes (grün) während einer Woche im November 2014.

Grafik: greenTEG AG, Zürich



Die Optimierung eines Massnahmenpakets bildet in Erneuerungsprojekten eine Schlüsselfunktion. Mit baulichen Massnahmen an der Gebäudehülle lässt sich der Heizwärmebedarf reduzieren, mit haustechnischen Installationen den Aufwand zur Bedarfsdeckung mindern. Erst die Abwägung zwischen allen geeigneten Massnahmen ermöglicht eine wirtschaftlich und ökologisch optimale Lösung.

Elektrizität

Der Stromverbrauch verminderte sich 2016/17 um 349 000 Kilowattstunden auf 56,9 Mio. kWh. Im Vergleich zur Vorjahresperiode entspricht dies einer Abnahme von 0,6 % – bei einer unveränderten Energiekennzahl von 48 kWh pro m².

Die Wiederinbetriebnahme von gesamterneuten Bauten sowie Neubauten führten zu einem – zum Teil erheblichen – Mehrverbrauch, beispielsweise durch das neue Krematorium im Friedhof Hörnli oder das Sekundarschulhaus Sandgruben. Seit August 2016 sind im Gymnasium Kirschgarten nach einer Gesamtanierung wieder die Lehrer und Schüler am Werk. Auch das Kunstmuseum am St. Alban-Graben öffnete nach Erneuerungsarbeiten im Frühjahr 2016 seine Ausstellungsräume. Verbrauchsmindernd wirkten sich zahlreiche Effizienzmassnahmen aus. Im Gartenbad Bachgraben wurde die Badwasseraufbereitung mit einer neuen Steuerung ausgerüstet. Ein grosser Teil der Einsparung von 16 % im «Bachgraben» entfällt auf den reduzierten Stromverbrauch der Umwälzpumpen. Eine grosse Verbrauchsreduktion ergab sich zudem durch die Umrüstung der Beleuch-

tung im Untersuchungsgefängnis an der Inneren Margarethenstrasse. Die Insassen der Anstalt montierten LED-Leuchtkörper, was ausserdem den Sehkomfort wesentlich verbesserte. Die gesamten Kosten der Elektrizitätsversorgung betragen im Berichtsjahr 2016/17 CHF 12 154 663, 0,3 % mehr als in der Vorjahresperiode.

Elektrizität aus erneuerbaren Quellen

Photovoltaikanlagen	313 MWh
Erneuerbarer Strom aus IWB-Bezug	56 941 MWh
Total erneuerbarer Strom	57 254 MWh
Anteil am Gesamtverbrauch Strom	100 %

Verbrauch und Energiekennzahl Elektrizität, Heizperiode 2016/17

Kategorien	Anzahl Objekte	Fläche in m ²	Verbrauch in MWh	Differenz in %	Energiekennzahl in kWh/m ² a
Verwaltungsgebäude	34	155 957	5 807	- 3,3	37
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	106	479 870	9 989	0,8	21
Universität	37	183 232	23 526	- 1,0	128
Museen/Theater	19	108 209	6 687	4,9	62
Strafanstalt/Justiz	5	26 213	1 575	- 4,8	60
Technische Gebäude	30	105 107	2 276	- 0,5	22
Freizeit/Sport	18	79 675	5 545	- 6,5	70
Kliniken	4	8 138	347	9,0	43
Diverse	22	36 231	1 188	13,0	33
Total	275	1 182 632	56 941	- 0,6	48

Die grössten Verbraucher, 2016/17

Objekt	Verbrauch in MWh	Differenz in MWh	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Biozentrum	10 205	- 38	0,4	17,9
Institut für Physik	3 388	- 183	- 5,1	6,0
Stadttheater	2 326	186	8,7	4,1
St. Jakobshalle	1 976	- 431	- 17,9	3,5
Kunstmuseum	1 964	201	11,4	3,4
Universitätsbibliothek	1 704	- 140	- 7,6	3,0
Schulhaus AGS	1 666	246	17,3	2,9
Institut für Anorganische Chemie	1 644	20	1,2	2,9
Universität	1 330	12	0,9	2,3
Untersuchungsgefängnis	1 168	- 54	- 4,4	2,1
Total	27 371	- 162	- 0,6	48,1

Wärme

Der nach dem Klima korrigierte Wärmeverbrauch lag mit 101,5 Mio. kWh um 13,8 % unter den Werten der Vorjahresperiode. Ein grosser Teil dieser Verbrauchsminderung hat mit betrieblichen Umstellungen zu tun. Proportional zum Verbrauch reduzierte sich die Energiekennzahl Wärme auf 86 kWh/m².

Insbesondere veränderte Betriebszeiten und Umbauten beeinflussten den Wärmeverbrauch. Beispielsweise war das Gymnasialschulhaus Bäumlhof während der Berichtsperiode im Umbau und das Garderobengebäude A + B der Sportanlage St. Jakob wurde an den Wärmeverbund Brügglingen angeschlossen. Dadurch konnte der Gasheizkessel demon- tiert werden. Das führt in der Heizzentrale der Christoph Merian Stiftung zu einem Mehrverbrauch – allerdings ausschliesslich an erneuerbaren Energien (Holzschnitzelheizung im IWB-Contracting). Die Inbetriebnahme des Kunstmuseums und des Primarschulhauses St. Johann nach Gesamterneuerungen hatten einen Mehrverbrauch zur Folge. Auch in der Kunsteisbahn Margarethen erhöhte sich der Wärmeverbrauch, einerseits durch den neu lancierten Sommerbetrieb, andererseits aufgrund der tiefen Aussentemperaturen zu Beginn der Wintersaison. Die kalten Wochen

wirkten sich zweifach aus: Der Heizbedarf der Gebäude steigt und die Kältemaschine für die Eisproduktion läuft seltener, was geringere Abwärmemengen zu Folge hat. Die Wärmekosten erhöhten sich im Berichtsjahr 2016/17 um 1,1% auf CHF 9 198 642.

Wärme aus erneuerbaren Quellen (nicht witterungsbereinigt)	
Umweltwärme	562 MWh
Sonnenkollektoren	516 MWh
Holzfeuerungen	3 205 MWh
Fernwärme aus KVA	81 356 MWh
davon Fernwärme aus Holz (KVA)	10 902 MWh
Erneuerbares Gas (Biogas)	4 578 MWh
Geothermie Riehen	523 MWh
Total erneuerbare Wärme	90 740 MWh
Anteil am Gesamtverbrauch	83,0%

Verbrauch und Energiekennzahl Wärme, Heizperiode 2016/17 klimanormiert mit akkumulierten Temperaturdifferenzen

Kategorien	Anzahl Objekte	Fläche in m ²	Verbrauch in MWh	Differenz in %	Energiekennzahl in kWh/m ² a
Verwaltungsgebäude	34	155 957	12 105	- 11,3	78
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	106	479 870	36 308	- 14,9	76
Universität	37	183 232	24 371	- 8,0	133
Museen/Theater	19	108 209	10 605	- 0,9	98
Strafanstalt/Justiz	5	26 213	2 500	- 19,3	95
Technische Gebäude	30	105 107	3 442	- 4,4	33
Freizeit/Sport	18	79 675	6 899	- 33,8	87
Kliniken	4	8 138	1 026	- 16,8	126
Diverse	22	36 231	4 284	- 26,8	118
Total	275	1 182 632	101 540	- 13,8	86

Die grössten Verbraucher, Heizperiode 2016/17

Objekt	Verbrauch in MWh	Differenz in MWh	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Biozentrum	9 792	1 760	21,9	9,2
Schulhaus AGS	3 236	- 52	- 1,6	3,0
St. Jakobshalle	3 128	- 651	- 17,2	2,9
Wirtschaftsgymnasium	3 058	- 77	- 2,5	2,9
Stadttheater	3 046	635	26,3	2,9
Kunstmuseum	3 035	619	25,6	2,8
Friedhof am Hörnli, Verwaltung	2 605	- 592	- 18,5	2,4
Gymnasium Bäumlhof	2 281	- 451	- 16,5	2,1
Universität	2 223	152	7,3	2,1
Schulhaus Wasgenring	1 617	2	0,1	1,5
Total	34 021	941	2,8	31,8

Wasser

Mit 694 981 m³ brauchten die kantonalen Bauten 8% weniger Wasser als 2015/16. Damit beziffert sich der spezifische Verbrauch auf 0,59 m³ je m² Fläche. Die Behebung von Lecks in der Wasserversorgung ermöglichten, neben betrieblichen Anpassungen, diesen Minderverbrauch.

Ein komplexer Rohrbruch im Schulhaus Isaak Iselin konnte behoben und alte Leitungen in anderen Bauten repariert werden. Verbrauchsmindernd wirkte sich auch die Drosselung der Wasserzufuhr zu drei grossen Weihern und zu Bewässerungsbrunnen im Wolfsgottesacker aus. Im Friedhof Hörnli konnte während der regenreichen Monate Mai und Juni weitgehend auf eine Bewässerung mit Stadtwasser verzichtet werden. Die stromsparende Steuerung der Badewasseraufbereitung im Gartenbad Bachgraben wirkt sich auch auf dem Wasserzähler positiv aus. Zu erhöhten Verbrauchswerten im Vergleich zur Vorjahresperiode kam es im Biozentrum an der Klingenbergstrasse. Die Grundwasserleitung wurde aus baulichen Gründen mehrmals verlegt, sodass in diesen Monaten die Rückkühlung der Klimaaggregate mit Stadtwasser sichergestellt wurde. Aufgrund von Umbauarbeiten verdoppelte sich der Wasserverbrauch

in der Musikakademie. Die Wasserkosten reduzierten sich 2016/2017 um 10% auf CHF 1597410, die Abwasserkosten sanken um gut 6% auf CHF 1071084.



Biozentrum

Foto: Juri Weiss, Basel

Wasserverbrauch, Heizperiode 2016/17

Kategorien	Anzahl Objekte	Fläche in m ²	Verbrauch in m ³	Differenz in %	Verbrauch pro m ² in m ³ /m ² a
Verwaltungsgebäude	34	155 957	51 144	3,1	0,33
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	106	479 870	214 468	- 18,8	0,45
Universität	37	183 232	132 295	23,5	0,72
Museen/Theater	19	108 209	41 892	5,5	0,39
Strafanstalt/Justiz	5	26 213	24 925	7,3	0,95
Technische Gebäude	30	105 107	16 311	- 3,3	0,16
Freizeit/Sport	18	79 675	137 319	- 14,1	1,72
Kliniken	4	8 138	3 962	2,1	0,49
Diverse	22	36 231	72 665	- 20,0	2,01
Total	275	1 182 632	694 981	- 8,0	0,59

Die grössten Verbraucher, Heizperiode 2016/17

Objekt	Verbrauch in m ³	Differenz in m ³	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Friedhof am Hörnli, Verwaltung	55 825	- 10 317	- 15,6	8,0
Biozentrum	55 031	19 765	56,0	7,9
Kunsteisbahn Eglisee	46 061	- 21 962	- 32,3	6,6
Schulhaus AGS	32 974	8 324	33,8	4,7
Gymnasium Bäumlhof	29 680	5 300	21,7	4,3
Polizei Ausbildungszentrum	28 716	5 951	26,1	4,1
Untersuchungsgefängnis	17 331	490	2,9	2,5
Wohn- und Geschäftshaus Birsigstrasse	16 404	- 1 394	- 7,8	2,4
Universität	16 139	- 626	- 3,7	2,3
WBS St. Alban-Schulhaus	13 402	1 143	9,3	1,9
Total	311 563	- 62 065	- 16,6	44,8

Vorbildfunktion

Gut 58% der Schweizer Stimmbürgerschaft votierten im Mai 2017 für die Energiewende. Im Kanton Basel-Stadt betrug der Ja-Anteil sogar 63,5%. Nur wenige Monate später trat, nach der Verabschiedung durch den Grossen Rat, das revidierte Energiegesetz des Kantons Basel-Stadt in Kraft (1. Oktober 2017). Beiden Gesetzen ist gemeinsam, dass sie der öffentlichen Hand eine Vorbildfunktion zuordnen.

Für Bauten im Verwaltungs- und Finanzvermögen des Kantons gelten erhöhte Anforderungen. Im Zentrum stehen generell eine verbesserte Energieeffizienz und – soweit möglich und sinnvoll – eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Neubauten im Verwaltungsvermögen müssen den Standards Minergie-A oder Minergie-P entsprechen respektive kompatibel mit dem SIA-Effizienzpfad Energie sein.

Bei Gesamterneuerungen muss der Heizwärmebedarf nach Norm SIA 380/1 um 25% unter dem Grenzwert für Umbauten liegen. Alternativ dazu gelten die Anforderungen des Standards Minergie Modernisierung. Bei diesen Projekten ist die Installation einer Photovoltaikanlage zu prüfen. Vorgaben gelten auch für Beleuchtungen, für Lüftungs- und Klimaanlage sowie für den Glasanteil in Neubauten.

Erneuerbare Energien decken mehr als vier Fünftel des Wärmebedarfs der kantonalen Bauten. Doch die restlichen 17% der notwendigen Wärme kommen aus zirka 150 Heizanlagen mit fossilen Energien, überwiegend Gasgeräte sowie eine Ölheizung. Bis 2030 müssen die betroffenen Gebäude entweder ans Fernwärmenetz angeschlossen oder mit Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie ausgerüstet werden. Eine Erneuerungsrate von durchschnittlich zwölf Anlagen pro Jahr bedeutet eine grosse Herausforderung für den Kanton Basel-Stadt.

Kantonale Bauten bilden herausragende Objekte der öffentlichen Wahrnehmung. Ob aufgrund der innerstädtischen Lage, der hohen Frequenzen, Stichwort: Schul- und Sportbauten, oder der städtebaulichen Bedeutung – kantonale Gebäude eignen sich besonders gut, um die umwelt- und energiepolitische Position des Souveräns abzubilden. Daraus ergeben sich Vorbilder für Hauseigentümer und Investoren.

Die Fachstelle Energiemanagement des Hochbauamts bietet Dienstleistungen an für Nutzer und Betreiber kantonalen Bauten und Anlagen. Dazu gehören Beratungen sowie die Dokumentation des Elektrizitäts-, Wärme- und Wasserverbrauchs.

In der Statistik sind ausschliesslich Objekte des Verwaltungsvermögens berücksichtigt, die überwiegend kantonalen Aufgaben dienen, also keine Gebäude des Finanzvermögens, die von Dritten genutzt werden und keine Liegenschaften der Industriellen Werke Basel (IWB), der Spitäler und der Basler Verkehrsbetriebe (BVB).

In Ergänzung zu dieser Kurzfassung der Energiestatistik «Kantonale Bauten Basel-Stadt» sind weiterführende Infos verfügbar unter: www.hochbauamt.bs.ch/spezialthemen

© 2018

Bau- und Verkehrsdepartement
des Kantons Basel-Stadt
Städtebau & Architektur

Fachstelle Energiemanagement
des Hochbauamtes
Münsterplatz 11, 4001 Basel

Redaktion
Bashkim Dyla,
Fachstelle Energiemanagement
in Zusammenarbeit mit Othmar Humm,
Faktor Journalisten AG, Zürich

Titelbild
Blick über das Gartenbad St. Jakob
mit Solarmatten für die Warmwasser-
erzeugung
Foto: Alex Kaeslin, Münchenstein

Gestaltung und Realisation
Porto Libro, Beat Roth, Basel

Druck
buysite AG, Basel

Papier 100% Recycling,
FSC-zertifiziert und CO₂-neutral

Basel, im März 2018
www.bvd.bs.ch