



Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt

Städtebau & Architektur



KANTONALE BAUTEN BASEL-STADT ENERGIE- UND WASSERVERBRAUCH 2020/21

Bericht der Fachstelle Energiemanagement

April 2022

Solare Gewinnflächen als Teil der Gebäudehülle

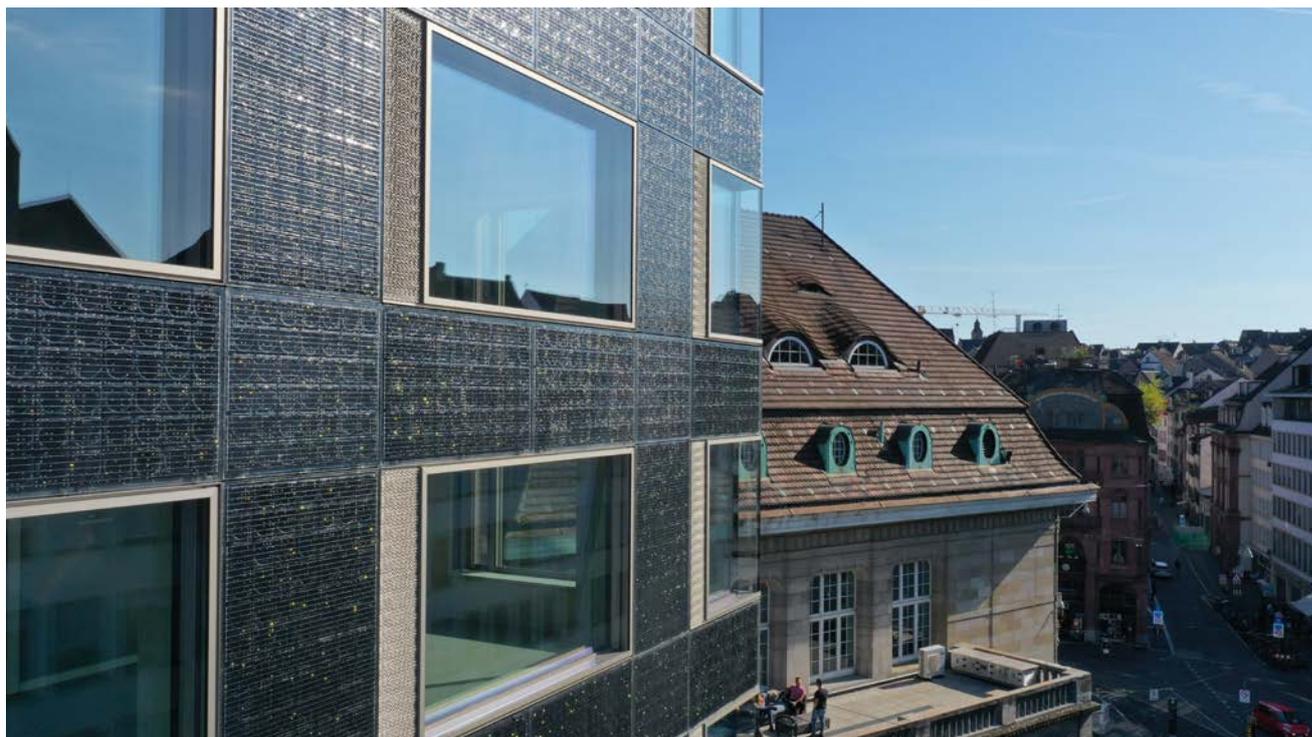
Auch die kantonalen Bauten bieten erhebliche Potenziale zur Gewinnung von Solarenergie. Offen ist dagegen die Frage, ob die Installation von Solaranlagen, insbesondere zur Erzeugung von Strom, mit dem Erneuerungsrhythmus der Dächer und Fassaden synchronisiert werden soll. So oder so – ein Entscheid hat technische und vor allem finanzielle Folgen.

Die Dächer und Fassaden der Bauten und Anlagen im Kanton Basel-Stadt bieten ein enormes Potenzial zur Erzeugung von Solarstrom. Dies gilt auch für die kantonalen Bauten, wie eine Potenzialstudie* zeigt. Danach beträgt das wirtschaftliche Potenzial auf den Dächern von Gebäuden des Verwaltungsvermögens 8144 MWh, an deren Fassaden 3364 MWh. Als «genutztes Potenzial» quantifiziert die Studie einen jährlichen Ertrag von 1874 MWh. Bei Einbezug aller Gebäude der Einwohnergemeinde Stadt Basel, des Kantons Basel-Stadt, der Pensionskasse Basel-Stadt, der Bürgergemeinde und der Beteiligungen des Kantons Basel-Stadt könnten über 30 000 MWh Elektrizität pro Jahr wirtschaftlich erzeugt werden.

Fossile Wärmeerzeuger lassen sich in der Regel unabhängig von anderen Erneuerungsarbeiten ersetzen. Dies gilt für die Installation von Solaranlagen auf Dächern und Fassaden nicht – sie sind integraler Teil der Gebäudehülle. Sinnvoll und in der Regel auch wirtschaftlicher ist deshalb die Kombination von Dach- oder Fassadenerneuerung und Montage einer Solaranlage. Ebenso wichtig wie die Bautechnik ist die architektonische Gestaltung. Bei Fassadenanlagen bestehender Bauten ist die Aufgabe zumeist noch diffiziler. Diese vertikalen Solargewinnflächen haben indessen den Vorteil, dass sie einen grossen Anteil an Winterstrom generieren, also einen Beitrag zur Deckung der «Winterstromlücke» bieten.

* PV-Potenzialanalyse öffentliche Gebäude und Infrastrukturen Kanton Basel-Stadt; Basler & Hofmann AG

Stromerzeugende Fassaden könnten einen Beitrag zur Energiewende leisten, wie das Beispiel des AUE-Gebäudes zeigt.



Elektrizität

In der Berichtsperiode 2020/21 erhöhte sich der Stromverbrauch der kantonalen Bauten um 0,3% auf 57 Mio. kWh; im Vergleich zum Vorjahr beträgt der Anstieg 181000 kWh. Dadurch stieg die Energiekennzahl Elektrizität um 1 kWh auf 47 kWh pro m² und Jahr.

Die moderate Differenz im Gesamtverbrauch ist nur möglich, weil sich die Verbrauchsentwicklung der Gebäudekategorien teilweise kompensieren. Denn die Museen und Theater sowie die Freizeit- und Sportanlagen weisen signifikant geringere Verbrauchswerte auf (7,4% und 5,0%). Der Hauptgrund dürfte in den Schliessungen aufgrund von Covid 19 liegen. Der Minderverbrauch von 18% bei den Kliniken ist teilweise auf den Umzug der Volkszahnklinik in den Neubau an der Mattenstrasse zurückzuführen. Die anderen Gebäudekategorien verbrauchten über 1 Mio. kWh mehr als in der Vorjahresperiode. Dieser Mehrverbrauch von 2,7% ist mit dem steigenden Technisierungsgrad zu begründen. Die Anzahl der Rechner zur elektronischen Datenverarbeitung sowie andere elektrische Geräte nimmt kontinuierlich zu, oft auch deren Betriebszeiten – die Folge ist auf dem Stromzähler ablesbar. Keine gesicherten Daten sind zum Einfluss des Heimarbeitsplatzes auf den Stromverbrauch

der kantonalen Bauten verfügbar; gemäss Abschätzungen von Experten liegt der Home-Office-Effekt beim Stromverbrauch zwischen 5% und 10%.

Der Bedarf wird ausschliesslich durch Strom aus erneuerbaren Quellen gedeckt, grossmehrheitlich durch Strom aus Wasserkraft über die IWB. 3,5% stammen aus den 44 Photovoltaikanlagen auf oder an Bauten des Verwaltungsvermögens. Im Berichtsjahr hat die installierte PV-Leistung um 290 kW zugenommen, woraus ein Mehrertrag von knapp 140 MWh resultierte. Die Gesamtkosten für Elektrizität betragen CHF 11,1 Mio.

Elektrizität aus erneuerbaren Quellen

Photovoltaikanlagen	2011 MWh
Erneuerbarer Strom aus IWB-Bezug	54979 MWh
Total erneuerbarer Strom	56990 MWh
Anteil am Gesamtverbrauch	100%

Verbrauch und Energiekennzahl Elektrizität, Heizperiode 2020/21

Kategorien	Anzahl Areale	Fläche in m ²	Verbrauch in MWh	Differenz in %	Energiekennzahl in kWh/m ² a
Verwaltungsgebäude	31	182 405	5 492	1,3	30
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	97	477 874	8 400	2,7	18
Universität	38	191 922	24 565	2,6	128
Museen/Theater	18	118 512	6 413	- 7,4	54
Strafanstalt/Justiz	5	32 007	1 735	5,8	54
Technische Gebäude	29	47 585	1 711	6,5	36
Freizeit/Sport	20	123 324	7 626	- 5,0	62
Kliniken	3	6 078	194	- 18,0	32
Diverse	20	42 093	855	1,8	20
Total	261	1 221 800	56 990	0,3	47

Die grössten Verbraucher 2020/21

Objekt	Verbrauch in MWh	Differenz in MWh	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Biozentrum	10 823	175	2	19,0
Institut für Physik	4 276	454	12	7,5
Eishalle St. Jakob-Arena	2 735	5	0	4,8
Universitätsbibliothek	1 940	93	5	3,4
St. Jakobshalle	1 618	- 109	- 6	2,8
Kunstmuseum Erweiterungsbau	1 501	38	3	2,6
Stadttheater	1 489	- 317	- 18	2,6
Kunstmuseum Hauptbau	1 436	- 29	- 2	2,5
Universität Kollegiengebäude	1 420	41	3	2,5
Gymnasium Bäumlhof	1 175	127	12	2,1
Total	28 412	478	1,7	49,9

Wärme

Um 8,4 % reduzierte sich der Wärmeverbrauch der kantonalen Bauten im Berichtsjahr. Aus der Differenz zur Vorjahresperiode von 9,2 Mio. kWh resultiert eine um 7 kWh pro m² und Jahr verringerte Energiekennzahl Wärme von 83 kWh.

Da die Verbrauchsdaten witterungsbereinigt sind, fokussiert sich die Begründung für die Reduktion auf betriebliche Verhältnisse. Dass vor allem Einschränkungen im Betrieb oder gar Schliessungen wegen Corona einen dämpfenden Einfluss auf den Verbrauch hatte, korreliert mit dem Befund, dass die Universität, Museen und Theater sowie Freizeit- und Sportanlagen die grössten Verbrauchsminderungen aufweisen. Aufgrund der Erneuerung der Fassade am Stadttheater Basel ging dessen Wärmeverbrauch um 27% zurück. Mit 111 kWh pro m² und Jahr weist die Universität den höchsten spezifischen Verbrauchswert auf, was überwiegend mit dem Betrieb dieser Forschungs- und Ausbildungsstätte zusammenhängt. CHF 9,63 Mio. kostete die Wärmeversorgung im Berichtsjahr gesamthaft.

Der Anteil erneuerbarer Wärme am gesamten Wärmeverbrauch hat sich um 0,9 Prozentpunkte auf 86,3% erhöht. An diesem positiven Resultat sind vor allem die Fernwärme aus der KVA, auch jene aus Holz, in geringerem Umfang Holzfeuerungs- und Wärmepumpenanlagen beteiligt.

Wärme aus erneuerbaren Quellen (nicht klimakorrigiert)	
Umweltwärme	1 130 MWh
Sonnenkollektoren	566 MWh
Holzfeuerungen	2 123 MWh
Fernwärme aus KVA	80 674 MWh
davon Fernwärme aus Holz	16 135 MWh
Erneuerbares Gas (Biogas)	3 276 MWh
Total erneuerbare Wärme	87 769 MWh
Anteil am Gesamtverbrauch	86,3%

Verbrauch und Energiekennzahl Wärme, Heizperiode 2020/21 klimanormiert mit akkumulierten Temperaturdifferenzen

Kategorien	Anzahl Areale	Fläche in m ²	Verbrauch in MWh	Differenz in %	Energiekennzahl in kWh/m ² a
Verwaltungsgebäude	31	182 405	13 336	-5,2	73
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	97	477 874	37 161	-3,7	78
Universität	38	191 922	21 238	-12,0	111
Museen/Theater	18	118 512	10 416	-12,0	88
Strafanstalt/Justiz	5	32 007	3 109	-7,9	97
Technische Gebäude	29	47 585	3 052	-11,4	64
Freizeit/Sport	20	123 324	8 452	-14,3	69
Kliniken	3	6 078	623	8,2	103
Diverse	20	42 093	3 761	-16,2	89
Total	261	1 221 800	101 148	-8,4	83

Die grössten Verbraucher, Heizperiode 2020/21

Objekt	Verbrauch in MWh	Differenz in MWh	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Biozentrum	5 713	-651	-10	5,6
Schulhaus AGS	3 027	261	9	3,0
Kunstmuseum Hauptbau	2 941	77	3	2,9
Gymnasium Bäumlhof	2 900	-245	-8	2,9
Stadttheater	2 651	-999	-27	2,6
Friedhof am Hörnli, Verwaltung	2 597	-577	-18	2,6
Universität Kollegiengebäude	2 059	-321	-13	2,0
Schulhaus Wasgenring	1 881	-17	-1	1,9
Untersuchungsgefängnis (Waaghof)	1 736	62	4	1,7
St. Jakobshalle	1 505	-526	-26	1,5
Total	27 010	-2 936	-10	26,7

Wasser

Knapp 5000 m³ Mehrverbrauch weisen die Wasserzähler der kantonalen Bauten im Berichtsjahr aus. Damit erhöht sich der Gesamtverbrauch um 0,7 % auf 734 202 m³. Der Verbrauch pro m² bleibt unverändert bei 0,60 m³.

Die Verwaltungsgebäude, Schulhäuser, Kindergärten und Heime, auch die Universität verbrauchten signifikant mehr Wasser. Der Effekt könnte teilweise durch die erhöhten Hygiene-Anforderungen im Reinigungsdienst verursacht sein. Wenig überraschend ist dagegen die Verminderung bei den Museen und Theatern (6,3%) sowie den Freizeit- und Sportanlagen (9,2%). Ein seit Jahren stillgelegter Brunnen spendet heute wieder Wasser, was den Wasserverbrauch im Schulhaus AGS erhöhte. Mit einem Anteil von 11,4% am Gesamtverbrauch der kantonalen Bauten ist der Friedhof am Hörnli/Verwaltung die verbrauchstärkste Institution. Ein Grossteil der rund 80 000 m³ wird zur Bewässerung der vielfältigen Pflanzenwelt verwendet.

Die Zunahme um 5% könnte auch als Signal für den Klimawandel gewertet werden. Die Kosten für das Wasser beziffern sich auf CHF 1,76 Mio., jene für das Abwasser auf CHF 1,12 Mio.

Wasserverbrauch, Heizperiode 2020/21

Kategorien	Anzahl Areale	Fläche in m ²	Verbrauch in m ³	Differenz in %	Verbrauch pro m ² in m ³ /m ² a
Verwaltungsgebäude	31	182 405	43 683	9,0	0,24
Schulhäuser/Kindergärten/Heime	97	477 874	224 113	7,2	0,47
Universität	38	191 922	108 284	4,2	0,56
Museen/Theater	18	118 512	32 382	-6,3	0,27
Strafanstalt/Justiz	5	32 007	27 372	-5,5	0,86
Technische Gebäude	29	47 585	17 074	-10,0	0,36
Freizeit/Sport	20	123 324	156 766	-9,2	1,27
Kliniken	3	6 078	1 102	-15,7	0,18
Diverse	20	42 093	123 425	2,9	2,93
Total	261	1 221 800	734 202	0,7	0,60

Die grössten Verbraucher, Heizperiode 2020/21

Objekt	Verbrauch in m ³	Differenz in m ³	Differenz in %	Gesamtanteil in %
Friedhof am Hörnli, Verwaltung	83 817	4 143	5	11,4
Schulhaus AGS	55 827	10 044	22	7,6
Biozentrum	50 846	5 729	13	6,9
Gartenbad und Kunsteisbahn Eglisee	48 582	-1 771	-4	6,6
Wolfgottesacker	34 234	1 128	3	4,7
Schulhaus St. Alban, Hauptgebäude	22 626	-3 205	-12	3,1
Polizeiausbildungszentrum	18 818	295	2	2,6
Kunsteisbahn Margarethen, Tribühne und Garderobe	17 729	143	1	2,4
Gymnasium Bäumlhof	17 298	-3 345	-16	2,4
Gartenbad St. Jakob	14 367	-1 633	-10	2,0
Total	364 144	11 528	3	49,6

Klimaschutz – rasch und umfassend

Die Umrüstung der Wärmeerzeugung kantonaler Bauten gewinnt an Dynamik. Bis 2030 soll die kantonale Verwaltung die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null senken. Zwölf fossile Wärmeerzeuger sind 2020/21 ersetzt worden, für weitere über hundert gasbeschickte Anlagen ist die Umrüstung auf erneuerbare Energien oder der FW-Anschluss in den kommenden neun Jahren geplant.

Der Klimaschutz ist im Legislaturplan 2021 – 2025 des Kantons Basel-Stadt als einer von drei Schwerpunkten verankert. Der Gegenvorschlag zur Kantonalen Volksinitiative «Für ein klimagerechtes Basel» sieht das Netto-Null-Ziel für das Jahr 2040 für den Kanton vor. Entsprechend ihrer Vorbildfunktion soll die Verwaltung dieses Ziel bereits 2030 erreichen. Der Anschluss ans Fernwärmenetz (FW) hat Priorität. Bei Bauten, für die aufgrund des Standortes oder der Anschlussleistung ein FW-Anschluss unverhältnismässig wäre, sind Wärmepumpen oder Pelletsfeuerungen klimaverträgliche Lösungen.

Neben dem Ersatz fossiler Wärmeerzeuger kommt der Verbesserung der Bausubstanz eine grosse Bedeutung zu. Minergie-P oder Minergie-A respektive der SIA-Effizienzpfad Energie sind bei Neubauten des Verwaltungsvermögens zwingend, bei Erneuerungen ist Minergie anzustreben. Zudem besteht die Pflicht, bei Dachsanierungen die Eignung von verfügbaren Flächen für Solaranlagen zu prüfen, bei Erneuerungen von Fassaden gilt dies als Empfehlung.

Energetische Betriebsoptimierung ist dringend Eigentümer von Bauten und Anlagen, die jährlich mehr als 200 000 kWh Elektrizität verbrauchen, sind zu einer energetischen Betriebsoptimierung (eBO) verpflichtet. Bei einem Verbrauch von über 500 000 kWh Strom fallen Objekte unter den «Grossverbraucher-Paragrafen» mit Auflagen zur Effizienzsteigerung in der Energienutzung.

Bei Neubauten ist eine eBO innerhalb von drei Jahren fällig, danach alle fünf Jahre. Diese Periode gilt auch für bestehende Bauten und Anlagen. Grossverbraucher sind von dieser eBO-Pflicht befreit. Der Ablauf einer eBO ist standardisiert. In der 1. und 2. Phase geht es um die Erhebung des Ist-Zustandes und dessen Analyse. Die 3. Phase setzt Sofortmassnahmen fest, die 4. Phase Massnahmen mit Investitionsbedarf. Die dokumentierte Erfolgskontrolle ist Teil der letzten und 5. Phase.

Im Zentrum einer eBO steht die Überprüfung der Einstellungen an Steuerungen und Regelungen, auch und vor allem der Sollwerte, sowie der Verbrauchswerte. Im Fokus sind Anlagen für Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär, Elektro und Gebäudeautomation. Die systematische Sichtung und Analyse der haustechnischen Installationen bildet die Grundlage, der Schlussbericht die Quintessenz einer eBO. Dazwischen sind die nach den Kosten differenzierten Massnahmen positioniert.

Die vier Massnahmenfelder lassen sich der Bausubstanz (links) und der Gebäudetechnik zuordnen.

Bautechnik und Architektur	Gebäudetechnik
Vorgaben für Neubauten und Erneuerungen	Ersatz fossiler Wärmeerzeuger
Solaranlagen bei Dachsanierungen	Betriebsoptimierung bei Bauten mit Verbrauch über 200 MWh

Die Energiewende wird sichtbar

Mitten in Basel, an der Spiegelgasse, steht ein Musterbeispiel des nachhaltigen Bauens. Im imposanten Bau ist seit Herbst 2021 das Amt für Umwelt und Energie (AUE) domiziliert.

Der achtgeschossige Holzskelettbau kombiniert eine Ressourcen schonende Bauweise mit innovativer Gebäudetechnik. Wo Beton nötig war, wie im Untergeschoss, wurde wenn möglich Recycling-Beton verbaut. Auch die Holz-Beton-Verbunddecken enthalten dieses wiederverwertete Material. Die Holzständerwände sind raumseitig mit Lehm verputzt, was den Feuchteaustausch zwischen Raumluft und Bausubstanz fördert. Bekannt ist das Gebäude in der Öffentlichkeit allerdings wegen der Fassade, die zu einem Grossteil mit photovoltaischen Modulen bestückt ist. Dass sich diese Stromerzeuger mit einer hervorragenden Architektur verbinden lässt, ist für viele Passanten überraschend. Weniger auffallend, aber sehr innovativ sind die CCF-Fenster. Der Kürzel steht für Closed Cavity Facade, eine Fensterkonstruktion mit «geschlossenen Zwischenräumen» – eine Art von Kastenfenstern. Die hochwärmedämmende 3-fach-Verglasung ist bei diesem Fenster raumseitig montiert, nach aussen ist der «Kasten» mit einem Sicherheitsglas beplankt. Um Kondenswasser am äusseren Glas zu verhindern, wird der Zwischenraum mit getrockneter und gereinigter Luft versorgt. Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Kastenraum sind dadurch unnötig.

Beheizt wird der AUE-Leuchtturm über das Fernwärmenetz, gekühlt während der Nacht über Lüftungsflügel und Abzug durch das Treppenhaus – automatisch, je nach Bedarf. Das ganze Haus ist mechanisch belüftet, selbstverständlich mit Wärmerückgewinnung, sogar dem Duschabwasser wird Wärme entzogen. Die Gebäudeautomation nutzt einen «digitalen Zwilling» zur Optimierung der gebäudetechnischen Funktionen.

Die wichtigsten Daten zur Energie

Geschossfläche SIA 416	2541 m ²
Energiebezugsfläche EBF	2100 m ²
Baustandard	Minergie-A-ECO
Fassadenfläche mit Photovoltaik-Modulen	1141 m ²
Elektrische Spitzenleistung PV	147 kW
Ertrag Photovoltaikanlage	45000 kWh
PV-Ertrag pro m ² EBF	21,4 kWh



Alle Bilder in diesem Bericht zeigen das Gebäude oder Details des Amtes für Umwelt und Energie (AUE) des Kantons Basel-Stadt.

Die Fachstelle Energiemanagement des Gebäudemanagement bietet Dienstleistungen an für Nutzer und Betreiber kantonaler 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/ueber-uns/energiemanagement

© 2022

Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt
Städtebau & Architektur
Fachstelle Energiemanagement des Gebäudemanagement
Münsterplatz 11, 4001 Basel

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

Fotos: Philip Heckhausen, Zürich
Gestaltung: Porto Libro, Basel

Basel, im April 2022
www.bvd.bs.ch