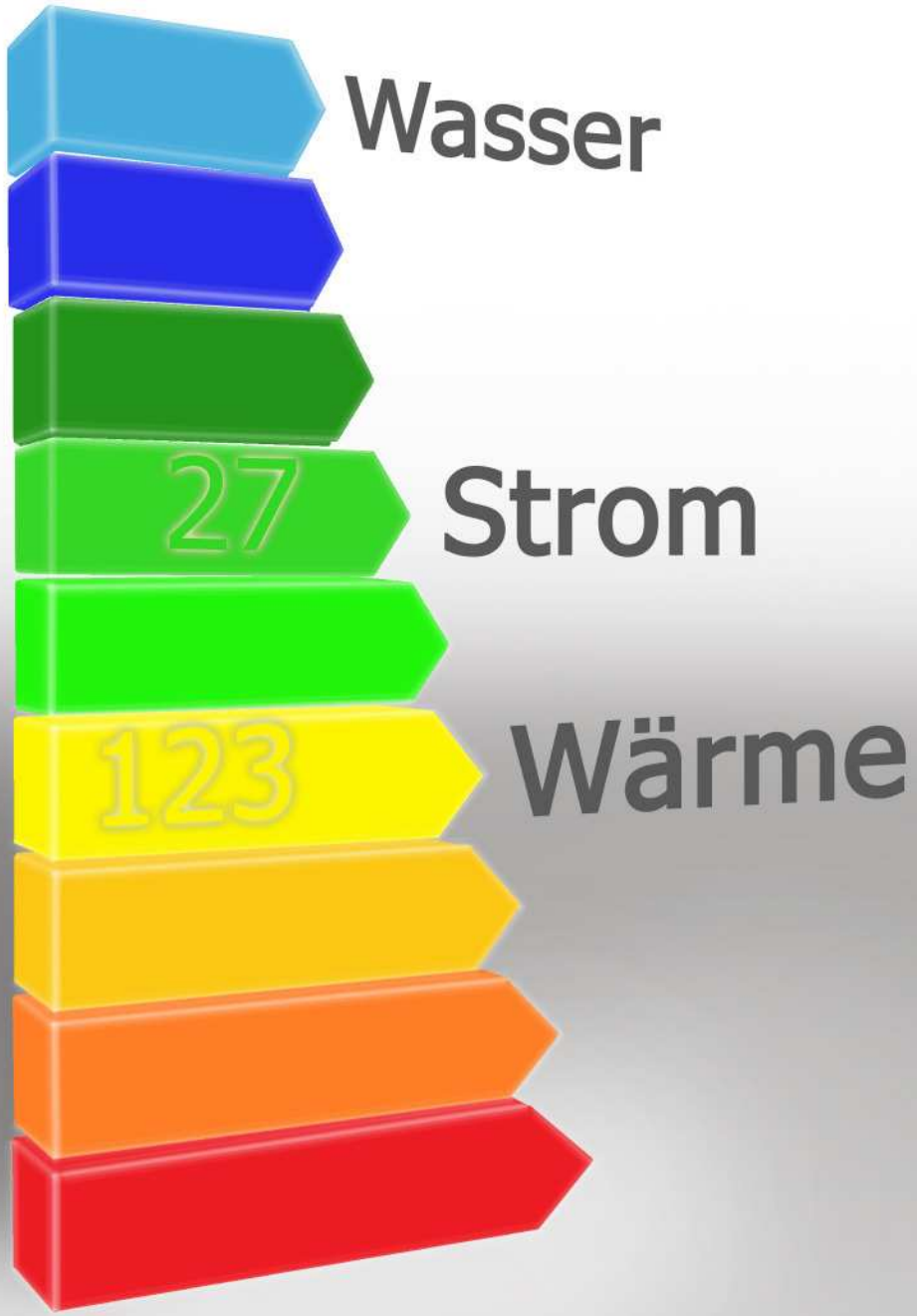
Energiebericht 2011

Immobilien des Landkreises Peine



Immobilienwirtschaftsbetrieb

Landkreis Peine

Inhalt

Kapitel	Seite
Einleitung	1
1. Zusammenfassung und Ausblick	3
1.1 Zusammenfassung	3
1.2 Ausblick	4
2. Verbräuche, Kennzahlen und Potentiale	5
2.1 Fachbegriffe	5
2.2 Absoluter Verbrauch aller Liegenschaften 2011	7
2.3 Verbrauch ohne Stadtschulen	8
2.4 Absoluter Verbrauch Heizenergie im Vergleich zu 2010	9
2.5 Absoluter Verbrauch Strom im Vergleich zu 2010	10
2.6 Absoluter Verbrauch Wasser im Vergleich zu 2010	11
2.7 Hauptverbrauch, Kosten und flächenbezogener Verbrauch	12
3. CO_2-Emissionen	14
4. Projekte	19
4.1 Passivhausneubau	19
4.2 Energieeffiziente Gebäude durch energetische Sanierung	27
4.3 Gebäudeleittechnik	29
5. Erneuerbare Energien	35
5.1 Biomasse	35
5.2 Solarthermie	37
5.3 Photovoltaik	47
5.4 Wind	52
6. Energie im Wettbewerbsverfahren	55
6.1 Ökostromausschreibung	56
6.2 Gasausschreibung	58
6.3 Wärmelieferung im Contracting	58
7. Öffentlichkeitsarbeit	59
7.1 Fifty-Fifty für Schulen	59
7.2 Werbekampagne planet-pe	60
7.3 Wettbewerbe	62
8. Anhang	64
8.1 Energiebedarfsbericht für 2012 mit Bewertung der zukünftigen energetischen Sanierungsmaßnahmen	64
8.2 Redaktionsteam	64

Klimaschutz im Landkreis Peine

Energiebericht 2011

Einleitung

1. Mit der Verabschiedung des KNEM 2007-2011 durch den Kreistag und Beitritt zum Klimabündnis Alianza del Clima im Jahr 2008 ist der Landkreis Peine ehrgeizige Verpflichtungen eingegangen.
2. Der Landkreis ist seitdem bemüht, den Einsatz regenerativer Energien zu verstärken, indem er u.a.

    a. analog zu den Kyoto-Verpflichtungen der Bundesregierung die CO_2-Emissionen aus den kreiseigenen Liegenschaften bis 2011, bezogen auf die Werte von 2000 um mindestens 10 % verringern will,

    b. den baulichen Wärmeschutz für alle Gebäude bis zum Jahre 2011 darauf abstimmt, dass der durchschnittliche Heizwärmebedarf über alle Gebäude nicht höher als 100 Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und pro Jahr ist (100 kWh entsprechen 10 Litern Heizöl),

    c. die (spezifischen) Energiekosten der öffentlichen Liegenschaften bis zum Jahr 2011 um mindestens 10% senkt.

Ob die Klimaschutzziele des Landkreises Peine (LKPe) erreicht werden können, hängt u. a. entscheidend von der Art der künftigen Energieversorgung ab. Das neue Energiekonzept des LKPe ist in Arbeit und soll anhand des bereits beauftragten integrierten Klimaschutzkonzeptes in die Planungsphase übergehen. Einen großen Beitrag zur Erreichung der LKPe-Klimaziele hat bisher das operative Energiemanagement für die ca.110 Gebäude des Landkreises Peine liefern können. Energieeffizienz spart CO_2 und schont den kommunalen Haushalt.

Der nachfolgende, vom IWB herausgegebene Energiebericht gibt einen umfassenden Überblick über den Energieverbrauch der LKPe-Liegenschaften sowie Hauptverbraucher (siehe Tab. 8+9) und stellt erfolgreiche Projekte der vergangenen Jahre vor, die im Zuge der Abarbeitung des KNEM 2007-11 beschlossen wurden.

Selbstverständlich ist mittlerweile geworden, dass Neubauten dem Passivhausstandard genügen und umfassende energetische Sanierungen höhere energetische Anforderungen erfüllen, als nach der Energieeinsparverordnung erforderlich wären. Die Versorgung von fast 100% der LKPe-Liegenschaften mit Ökostrom seit 2009 ist ein wichtiger erster Schritt zur CO_2-Einsparung gewesen.

Im Bereich der Sanierung muss angestrebt werden, dass die Gesamtenergieeffizienz der Gebäude nach Sanierung im "grünen Bereich“ des Anforderungswertes des jeweiligen Energieausweises liegt. Wichtig ist weiterhin die Beeinflussung des Nutzungsverhaltens als weitere Säule eines effizienten Energiemanagements.

Der Energiebericht 2011 zeigt aber auch, dass viele Anstrengungen der letzten Jahre allein wegen gestiegener Nutzungsanforderungen aufgezehrt worden sind (Rebound). Ganztagsunterricht, Übermittagbetreuung oder eine Ausweitung der PC-Kapazitäten erhöhten den Energieverbrauch. Auch der fast einjährige Ausfall des TGA Technikers, der für die Einstellung der Regelungen zuständig ist, zeigt seine Wirkung, frei nach der Devise, Energie wird im Keller gespart. Zusätzlicher Verbrauch muss mit dem Einsatz regenerativ erzeugter Energie ausgeglichen werden. Ein neu ausgerichtetes Energiemanagement mit integraler Planung und energetischer Projektsteuerung wird eine Trendwende unterstützen.

1. Zusammenfassung und Ausblick

1.1 Zusammenfassung

Zur Darstellung der Hauptentwicklungstendenzen des Energieverbrauchs des LKPe wurden in den letzten Jahren 15 Liegenschaften herangezogen. Diese 15 Hauptverbraucher hatten einen Anteil von 99% am Energieverbrauch und den Energiekosten der über 53 vom Energiecontrolling überwachten Abnahmestellen. Durch eine verbesserte Datenerfassung des Energiemanagements wurde eine geänderte Darstellungsform der Tabellen nötig. Zusätzlich wurden am 1. August 2011 fünf Schulen von der Stadt Peine übernommen. In *Tabelle 1 (Seite 7)* haben wir den Gesamtenergieverbrauch mit den Peiner Schulen dargestellt.
Der Energieverbrauch aller Liegenschaften (Abnahmestellen) betrug im Jahr 2011:

- Heizenergie **23.657.598** kWh/a
- Strom **5.215.592** kWh/a

Die gesamten Energiekosten betrugen **2,977** Mio. € pro Jahr davon **1,94** Mio. € für Wärme und **1,037** Mio. € für Strom.
Rechnet man die Wasser und Abwasserkosten aller Liegenschaften hinzu, so ergeben sich Verbrauchskosten in Höhe von **3,284** Mio. € pro Jahr.
Tabelle 2 (Seite 8) zeigt die Verbräuche ohne die Stadtschulen.
Um die groben Tendenzen der vergangenen Jahre fortzuschreiben, haben wir weiterhin die 15 Liegenschaften der bislang erfassten Gebäude im Folgenden dargestellt.

Heizenergieverbrauch 2011
Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch der 15 Hauptverbraucher betrug **25.366.293 kWh** im Jahr 2011.

Stromverbrauch 2011
Der Stromverbrauch der Hauptverbraucher betrug **4.847.236 kWh** im Jahr 2011.

Energiekosten 2011
Die Energiekosten der Hauptverbraucher lagen bei **2,758** Mio. € pro Jahr, davon entfielen ca. **1,8** Mio. € auf Heizenergie und **0,958** Mio. € auf Strom.
Die Kosten für Strom sind von 2010 bis 2011 um **1,1** % gesunken.
Die durchschnittlichen Kosten für Heizenergie liegen trotz allgemeiner Preissteigerungsrate von 2,6% in einem moderaten Bereich von **0,3**%.
Der Anstieg des Wärmeverbrauches um **7,3**% von 2010 auf 2011 wird sich in Zukunft belastend auf die Haushaltslage auswirken, da eine Preissteigerung von 0,3% nicht zu halten ist.

Heizung 2011
Die Summe der durch den Verbrauch von Wärme entstandenen CO_2-Emissionen der Hauptverbraucher lag 2011 um ca. **4,4**% höher als 2010, das waren witterungsbereinigt **6.737** t.

Strom 2011
Durch den Einkauf von Ökostrom wurde der CO_2-Anteil um fast **100**% reduziert, das bedeutet eine Einsparung von **3.136** t.

Prognose
Die über Sanierungsmaßnahmen, Betriebsüberwachung, Contracting und das Projekt Fifty-Fifty nachweisbaren Energieeinsparungen reichen derzeit noch nicht aus, um Mehrverbräuche durch z. B. Flächenzubau, Rebound und/oder intensivere Nutzung (Ganztagsangebote) in anderen Liegenschaften sicher zu übertreffen.

1.2 Ausblick

Der Energiebericht 2011 legt nahe, das Energiemanagement der unter Berücksichtigung der sich ändernden gesetzlichen Rahmenbedingungen und Förderkonditionen in Teilen neu auszurichten. Andernfalls lassen sich die ambitionierten Klimaschutzziele des LKPe nicht erreichen. Das integrierte Klimaschutzkonzept 2012/13 wird verschiedene Arbeitsfelder benennen.
Tendenziell war in den letzten Jahren bei Gesetzen und Förderprogrammen eine Verschärfung von Energiestandards zu verzeichnen. Es ist abzusehen, dass sich die Anforderungen über Vorgaben der EU weiter verschärfen werden. Von Kommunen wird erwartet, dass sie in ihrer Umsetzung eine Vorbildfunktion einnehmen. Die vom Bund oder dem Land dem Landkreis zur Finanzierung ihrer Maßnahmen zur Verfügung gestellten Förderprogramme setzen erfahrungsgemäß einen höheren Standard voraus. Dies ist bei der Planung und Finanzierung von Maßnahmen zu berücksichtigen.
Höhere Anforderungen ergeben sich auch aus weiteren gesetzlichen Regelungen, wie z. B. Nachweispflichten zur Erstellung von Energieausweisen oder den Einsatz erneuerbarer Energieträger im Zusammenhang mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).

• Energielieferung
Wenn im Zusammenhang mit dem Neubau und der Sanierung von Gebäuden auch die Art der Energieversorgung geändert wird, hat dies direkten Einfluss auf die CO_2-Bilanz des LKPe. Im Rahmen der Überprüfung und Ausschreibung der Energielieferverträge hinsichtlich Kosten und Energieerzeugungsart (z. B. Ökostrom, Biogas) kann dieser Aspekt berücksichtigt werden.

• Technische Innovationen
Der technische Standard bei Maßnahmen muss laufend überprüft werden, da neue Techniken wie z. B. LED-Beleuchtung schnell weiter entwickelt und damit wirtschaftlich werden. Bei Konzepten für Verbrauchscontrolling und Gebäudeleittechnik könnten z. B. die neuen, Smartmetering-Zähler integriert werden.
Neben der CO_2-Reduktion stellt die Begrenzung der Energiekosten eine weitere wesentliche Aufgabe dar. Energiepreissteigerungen belasten den kommunalen Haushalt erheblich und müssen im Rahmen der Ausschreibung von Energielieferverträgen, der Gestaltung der Energieversorgung, der Umsetzung hoher baulicher und technischer Standards und der Neuausrichtung des Energiemanagements so niedrig wie möglich gehalten werden. Die Umsetzung von Maßnahmen muss daher regelmäßig auf ihre Wirtschaftlichkeit hin überprüft werden. Ziel muss es sein, dass von allen Fachbereichen ein gut aufgestelltes Energiemanagement als Profitcenter akzeptiert wird.

Peine am 30.08.2012 FB II / IWB

2. Verbräuche, Kennzahlen und Potentiale

2.1 Fachbegriffe

kWh = Kilowattstunde, MWh = Megawattstunde = 1000 kWh

Im vorliegenden Bericht wird der Energieverbrauch in kWh oder MWh angegeben. Eine etwas vereinfachte Umrechnung ermöglicht den Vergleich mit den Energiegrößen des Alltags.
1 Kubikmeter Gas hat einen Energieinhalt von ca. 10 kWh. Dieser Wert ist auch eine gute Näherung für 1 Liter Heizöl und 1 Liter Benzin.

Endenergie
Unter Endenergie wird diejenige Energie verstanden, die im Gebäude ankommt. Das kann 1 m³ Erdgas mit einem Energieinhalt von 10 kWh oder auch 1 kWh Strom sein.

Primärenergie
Die Primärenergie ist die Summe aus Endenergie und derjenigen Energie, die bis zur Bereitstellung der Endenergie aufgewendet wurde. Beispiel: Bei der Gewinnung von 1 m³ Erdgas wird Energie verbraucht. Deshalb wird mit 1 m³ Erdgas nicht nur 10 kWh Energie, sondern um den Faktor 1,1 mal mehr Energie verbraucht, also 10 kWh x 1,1 = 11 kWh. Auch zur Herstellung von 1 kWh Strom wird im Kraftwerk Energie eingesetzt. Der Stromverbrauch wird deshalb mit dem Faktor 2,7 multipliziert, um den eigentlichen Primärenergieverbrauch zu ermitteln.

Witterungsbereinigung
Im Energiebericht wird in einigen Graphiken die benötigte Heizenergie der einzelnen Jahre miteinander verglichen. Da die Winter verschieden intensiv kalt sind, ist ein direkter Vergleich nicht möglich. Erst nach einer Umrechnung des Heizenergieverbrauchs auf einen „Durchschnittswinter“ unter Verwendung von Witterungskorrekturfaktoren ist ein Vergleich verschiedener Heizperioden möglich. Ist der Witterungskorrekturfaktor größer als 1, dann war der Winter im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt wärmer. Man hätte also bei einem „normalen“ Winter mehr Energie zum Heizen verbraucht. Bei der Witterungsbereinigung wird der jeweilige Heizenergieverbrauch mit dem Witterungskorrekturfaktor multipliziert.

Gradtagzahl
Gradtagzahl nach VDI 2067 / Heizgradtage
Die Gradtagzahl Gt oder GTZ wird errechnet, sobald die Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur liegt. Nach VDI 2067 Raumheizung gilt: Berechnung der Summe aus den Differenzen einer angenommenen Rauminnentemperatur von 20°C und dem jeweiligen Tagesmittelwert der Außentemperatur über alle Tage eines Zeitraums, an denen dieser unter der Heizgrenztemperatur des Gebäudes liegt.
Sie ist eine ortsabhängige Kenngröße, die die lokalen klimatischen Bedingungen widerspiegelt. Es wird eine GTZnorm für das langjährige Mittel, und eine GTZspez für die aktuelle Messung unterschieden. Letztere wird beispielsweise für die Klimabereinigung von Verbrauchs-Messwerten verwendet.

Flächenangaben

BGF
Bruttogeschossfläche (Summe der Grundflächen aller Grundrissebenen mit konstruktiver Umschließung)

NGF
Nettogeschossfläche (auch Wohnfläche genannt - Fläche zwischen den umschließenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen)

Jahresverbrauch bezogen auf die Nettogrundfläche
Die Einheit kWh / m²a ist der relevante Wert um einzelne Gebäude miteinander vergleichen zu können. Bitte immer die jeweilige Nutzung mit im Blick haben!

Rebound
Mit Rebound (englisch für *Abprall*) wird in der Energieökonomie der Umstand bezeichnet, dass das Einsparpotenzial von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht wird. Führt die Effizienzsteigerung gar zu erhöhtem Verbrauch (das heißt zu einem Reboundeffekt von über 100 Prozent), spricht man von Backfire.

Direkter Rebound: Eine Energiedienstleistung, die effizienter angeboten wird, wird dadurch billiger. Was billiger wird, wird stärker nachgefragt.

Indirekter Rebound: Wer dank Effizienzsteigerung Energie und damit Geld spart, gibt das Geld für anderes aus, das ebenfalls Energie verbraucht.

Allgemeiner Ausgleichs-Effekt: Die eingesparte Energie ist als zusätzliches Angebot auf dem Markt. Ein zusätzliches Angebot senkt den Preis, was die Nachfrage stimuliert. In anderen Worten: Was einer spart, verbraucht ein anderer.

Nahwärme / Fernwärme
Als Nahwärme wird die Übertragung von Wärme zwischen Gebäuden zu Heizzwecken umschrieben, wenn sie im Vergleich zur Fernwärme nur über verhältnismäßig kurze Strecken erfolgt. Der Übergang zur Fernwärme mit größeren Leitungslängen ist fließend.

2.2 Absoluter Verbrauch aller Liegenschaften 2011

Jahresenergieverbrauch und -kosten per 31.12.2011 mit den Stadtschulen

Bisher vorliegende Jahresrechnungen 2011: 100%

Energie-arten	Verbrauch		Bruttokosten	durchschn. Preis pro Einheit
Strom	5.215.592,4	kWh	1.036.608,56 €	0,1988 € /kWh
Wasser	49.044,0	m³	88.714,38 €	1,8089 € /m³
Gas	13.325.073,8	kWh	925.657,76 €	0,0695 € /kWh
Wärme	10.132.374,9	kWh	998.174,36 €	0,0985 € /kWh
Heizöl	20.015,0	ltr	16.129,17 €	0,8059 € /ltr
1 ltr ~ 10 kWh	200.150,0	kWh		0,0806 € /kWh
Abwasser	44.481,7	m³	155.121,88 €	3,4873 € /m³
Niederschlagswasser	122.341,7	m²	63.338,82 €	0,5177 € /m²
Summe:			**3.283.744,92 €**	

Jahresenergieerzeugung und -ertrag per 31.12.2011

Photovoltaik Stromernte	erzeugte Energie		Bruttoertrag	durchschn. Ertrag pro Einheit
IGS Eigenverbrauch	26.118,4	kWh	6.042,72 €	0,2314 € /kWh
IGS ins Netz eingespeist	1.488,4	kWh	581,49 €	0,3907 € /kWh
Summe IGS	27.606,8	kWh	6.624,21 €	0,2399 € /kWh

HS Vechelde	28.708,8	kWh	7.160,97 €	0,2494 € /kWh
Sum. HS Vechelde	28.708,8	kWh	7.160,97 €	0,2494 € /kWh

Summe Stromernte:	**56.315,6**	**kWh**	**13.785,18 €**	**0,2448 € /kWh**

Anmerkung:

Datengrundlage: **ca. 179 Energiehauptzähler**

Tabelle 1

2.3 Absoluter Verbrauch aller Liegenschaften 2011 ohne Stadtschulen

Jahresenergieverbrauch und -kosten per 31.12.2011 ohne die Stadtschulen

Bisher vorliegende Jahresrechnungen 2011: 100%

Energie-arten	Verbrauch	Bruttokosten	durchschn. Preis pro Einheit
Strom	4.960.769,2 kWh	980.693,50 €	0,1977 € /kWh
Wasser	45.896,0 m³	83.139,85 €	1,8115 € /m³
Gas	13.101.174,8 kWh	914.162,17 €	0,0698 € /kWh
Wärme	9.006.267,9 kWh	879.482,39 €	0,0977 € /kWh
Heizöl	20.015,0 ltr	16.129,17 €	0,8059 € /ltr
1 ltr ~ 10 kWh	200.150,0 kWh		0,0806 € /kWh
Abwasser	41.333,7 m³	145.835,28 €	3,5282 € /m³
Niederschlagswasser	109.970,9 m²	56.052,39 €	0,5097 € /m²
Summe:		**3.075.494,74 €**	

Jahresenergieerzeugung und -ertrag per 31.12.2011

Photovoltaik Stromernte	erzeugte Energie	Bruttoertrag	durchschn. Ertrag pro Einheit
IGS Eigenverbrauch	26.118,4 kWh	6.042,72 €	0,2314 € /kWh
IGS ins Netz eingespeist	1.488,4 kWh	581,49 €	0,3907 € /kWh
Summe IGS	27.606,8 kWh	6.624,21 €	0,2399 € /kWh

HS Vechelde	28.708,8 kWh	7.160,97 €	0,2494 € /kWh
Sum. HS Vechelde	28.708,8 kWh	7.160,97 €	0,2494 € /kWh

Summe Stromernte:	**56.315,6 kWh**	**13.785,18 €**	**0,2448 € /kWh**

Anmerkung:

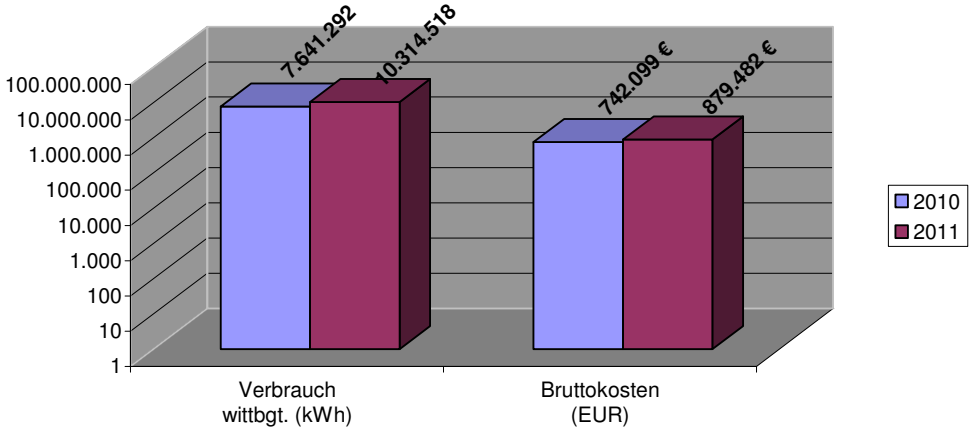
Datengrundlage: **ca. 136 Energiehauptzähler**

Tabelle 2

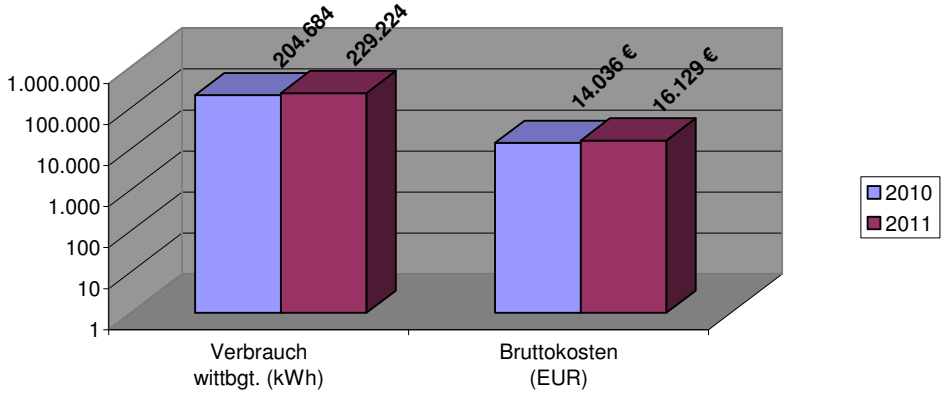
2.4 Absoluter Verbrauch Heizenergie im Vergleich zu 2010

Witterungsbereinigt eine Zunahme von 7,6 % bezogen auf 2010. (siehe Tabelle 3 und 4)

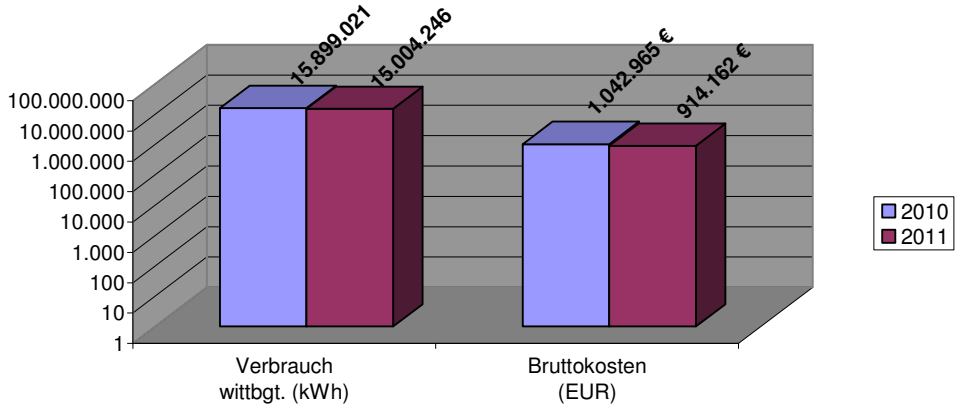
Fern- / Nahwärmeverbrauch und Kosten
Vergleich 2010 zu 2011
(ohne Stadtschulen)



Heizölverbrauch und Kosten
Vergleich 2010 zu 2011
(ohne Stadtschulen)



Gasverbrauch und Kosten
Vergleich 2010 zu 2011
(ohne Stadtschulen)



Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Wärme 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (kWh)	2010 Objektsum. (kWh)	2010 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2010 Objektsum. wittbgt. (kWh)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (kWh)	2011 Objektsum. (kWh)	2011 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2011 Objektsum. wittbgt. (kWh)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Edemissen													
Schulzentrum, Am Mühlenberg 3	---		---		---		678.290		776.818		40.885,99 €		**Nahwärme seit 01.10.2011**
	0		**0**		**0,00 €**		**678.290**		**776.818**		**40.885,99 €**		
Hohenhameln													
Schulzentrum Hhn., Am Schulzentrum 3	729.769		661.259		48.360,56 €		1.987.577		2.276.292		130.592,90 €		**Nahwärme seit 01.10.2010**
	729.769		**661.259**		**48.360,56 €**		**1.987.577**		**2.276.292**		**130.592,90 €**		
Ilsede													
Gymn., Real-S., Am Schulzentrum 33-35	5.746.824		5.207.321		525.969,25 €		4.781.697		5.476.286		559.561,67 €		
	5.746.824		**5.207.321**		**525.969,25 €**		**4.781.697**		**5.476.286**		**559.561,67 €**		
Peine													
Pestalozzischule, Herzbergweg 16	441.730		400.261		40.426,36 €		565.230		647.335		50.591,03 €		
	441.730		**400.261**		**40.426,36 €**		**565.230**		**647.335**		**50.591,03 €**		
Peine: Verwaltungen u. a.													
Gesundheitsamt, Maschweg 21	224.644		203.555		20.369,47 €		136.574		156.413		13.826,07 €		**2011: nur 10 Monate**
Kreishaus Peine, Burgstr. 1	1.290.000		1.168.897		106.973,32 €		856.900		981.373		84.024,73 €		
	1.514.644		**1.372.451**		**127.342,79 €**		**993.474**		**1.137.786**		**97.850,80 €**		
Zwi.summen Erdgasverbrauch und -kosten ohne Stadtschulen	**8.432.967**		**7.641.292**		**742.098,96 €**		**9.006.268**		**10.314.518**		**879.482,39 €**		
Durchschnittspreis			**0,0971 €/kWh**		**0,0880 €/kWh**				**0,0853 €/kWh**		**0,0977 €/kWh**		
Peine: Stadtschulen													
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 10, Verwaltung	---	0	---	0	---	0,00 €	41.387	187.907	47.399	215.202	3.737,75 €	17.266,41 €	**seit 01.08.2011**
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 8, Schule u. Sporthalle	---		---		---		146.520		167.803		13.528,66 €		**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Gunzelinstr. 42, Schulgebäude	---	0	---	0	---	0,00 €	178.020	290.400	203.879	332.583	19.396,42 €	28.551,90 €	**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Hölderlinstr. 6, Sporthalle	---		---		---		112.380		128.704		9.155,48 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30	---		---		---		262.200		300.287		29.291,34 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Burgstr. 2	---		---		---		385.600		441.612		43.582,32 €		**seit 01.08.2011**
	0		**0**		**0,00 €**		**1.126.107**		**1.289.685**		**118.691,97 €**		
Summen Erdgasverbrauch und -kosten mit Stadtschulen	**8.432.967**		**7.641.292**		**742.098,96 €**		**10.132.375**		**11.604.203**		**998.174,36 €**		
Durchschnittspreis			**0,0971 €/kWh**		**0,0880 €/kWh**				**0,0860 €/kWh**		**0,0985 €/kWh**		

Gradtagzahlen (GTZ)
Basis Hannover: 3.745
Summe Kalenderjahr 2010: 4.133

Gradtagzahlen (GTZ)
Basis Hannover: 3.745
Summe Kalenderjahr 2011: 3.270

Heizöl 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (Liter)	2010 Heizöl Lieferung	2010 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2010 Heizöl Lieferung	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (Liter)	2011 Heizöl Lieferung	2011 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2011 Heizöl Lieferung	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Lahstedt													
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	4.010	23.12.09	36.335	23.12.09	2.221,79 €		5.008	11.02.11	57.355	11.02.11	3.754,38 €		
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	6.631	29.01.10	60.085	29.01.10	3.625,86 €		5.000	01.04.11	57.263	01.04.11	4.105,50 €		
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	6.707	13.04.10	60.774	13.04.10	4.421,66 €		5.006	25.10.11	57.332	25.10.11	4.198,68 €		
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	5.241	22.12.10	47.490	22.12.10	3.767,02 €		5.001	22.12.11	57.274	22.12.11	4.070,61 €		
	22.589		**204.684**		**14.036,33 €**		**20.015**		**229.224**		**16.129,17 €**		
Gesamtsummen Heizölverbrauch und -kosten	**22.589**		**204.684**		**14.036,33 €**		**20.015**		**229.224**		**16.129,17 €**		
Durchschnittspreis					**0,6214 €/ltr**						**0,8059 €/ltr**		
Umrechnung in kWh (1 Ltr ~ 10 kWh)	**225.890**		**204.684**		**14.036,33 €**		**200.150**		**229.224**		**16.129,17 €**		
Durchschnittspreis			**0,0686 €/kWh**		**0,0621 €/kWh**				**0,0704 €/kWh**		**0,0806 €/kWh**		

Tabelle 3

Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Gas 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (kWh)	2010 Objektsum. (kWh)	2010 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2010 Objektsum. wittbgt. (kWh)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (kWh)	2011 Objektsum. (kWh)	2011 Verbrauch wittbgt. (kWh)	2011 Objektsum. wittbgt. (kWh)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Edemissen													
Schulzentrum, Am Mühlenberg 3	3.149.184		2.853.543		162.550,18 €		1.678.393		1.922.196		103.650,94 €		**bis 30.09.2011**
	3.149.184		**2.853.543**		**162.550,18 €**		**1.678.393**		**1.922.196**		**103.650,94 €**		
Hohenhameln													
Hohenh., Harber Str. 4, Realschule Nebengebäude, Fachunterrichtsräume	57		52		173,91 €		32		32		159,52 €		
Schulzentrum Hhn., Am Schulzentrum 3	1.408.638		1.276.397		91.807,31 €		---		---		---		**bis 30.09.2010**
Sporthaus, Dehnenweg 32	62.079		56.251		3.155,01 €		51.923		59.465		2.544,71 €		
	1.470.774		**1.332.700**		**95.136,23 €**		**51.955**		**59.498**		**2.704,23 €**		
Ilsede													
Gymn., Real-S., Am Schulzentrum 33-35, Fachunterrichtsräume	209		189		186,39 €		154		177		176,16 €		
Hauptschule Groß Ilsede, Schulstr. 9, Fachunterrichtsräume	19		17		177,62 €		13		15		168,94 €		
Janusz Korczak Schule, Schulstr. 30, Fachunterrichtsräume	285		258		185,97 €		218		250		179,80 €		
Schule Ilseder Hütte, Am Kraftwerk 6	---		---		---		120.681		138.211		6.938,92 €		**seit 01.01.2011**
	513		**465**		**549,98 €**		**121.066**		**138.652**		**7.463,82 €**		
Lengede													
Realschule, An der Realschule 2	400.431		362.839		19.867,22 €		341.566		391.182		17.723,74 €		
Sport-/Schwimmh., V. d. Beeken 2/Bodenst. Weg 35	869.546		787.914		42.378,96 €		891.984		1.021.553		45.464,98 €		
	1.269.977		**1.150.753**		**62.246,18 €**		**1.233.550**		**1.412.736**		**63.188,72 €**		
Peine													
BBS, Pelikanstr. 12	3.173.212		2.875.316		214.198,67 €		2.193.959		2.512.653		192.202,41 €		
IGS, Pelikanstr. 16	1.379.460		1.249.958		93.116,49 €		1.305.179		1.494.769		114.340,52 €		
	4.552.672		**4.125.274**		**307.315,16 €**		**3.499.138**		**4.007.423**		**306.542,93 €**		
Peine: Verwaltungen u. a.													
Archiv, Hopfenstr. 4	46.862		42.463		2.993,94 €		50.374		57.692		3.518,85 €		
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, EG	8.908	23.902	8.072	21.658	675,97 €	1.723,65 €	9.210	24.845	10.548	28.454	751,18 €	1.934,37 €	
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, 1.+ 2. OG	14.994		13.586		1.047,68 €		15.635		17.906		1.183,18 €		
Feuerwehrtechnische Zentrale, Wern.-Nordm.-Str. 13	1.895.880		1.717.898		117.352,74 €		1.541.374		1.765.274		116.680,33 €		
JobCenter, Stederdorfer Str. 24	165.006		149.515		10.337,68 €		163.639		187.410		11.134,24 €		
Kreismusikschule, Gunzelinstr. 29b	48.301		43.767		3.262,27 €		40.057		45.876		2.814,18 €		
Straßenmeisterei, Pappelweg 2	235.787		213.652		14.284,06 €		169.645		194.288		10.235,19 €		
Veterinäramt, Hopfenstr. 4	76.416		69.242		4.753,98 €		80.677		92.396		4.998,02 €		
	2.492.154		**2.258.194**		**154.708,32 €**		**2.070.612**		**2.371.389**		**151.315,17 €**		
Vechelde													
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1	1.174.862		1.064.568		57.092,73 €		1.151.977		1.319.313		58.469,74 €		
Realschule m. Halle 2, Köchinger Str. 4c	2.739.734		2.482.532		169.413,99 €		2.592.120		2.968.651		184.851,40 €		
	3.914.596		**3.547.099**		**226.506,72 €**		**3.744.097**		**4.287.965**		**243.321,14 €**		
Wendeburg													
Aueschule Wendeburg, Meierholz 44	696.366		630.992		33.952,01 €		702.364		804.389		35.975,21 €		
Bauernhausmuseum, Katzhagen 6, Bortfeld	---		---		---		---		---		---		**Anschluss stillgelegt**
	696.366		**630.992**		**33.952,01 €**		**702.364**		**804.389**		**35.975,21 €**		
Zwi.summen Erdgasverbrauch und -kosten ohne Stadtschulen	**17.546.236**		**15.899.021**		**1.042.964,78 €**		**13.101.175**		**15.004.246**		**914.162,16 €**		
Durchschnittspreis			**0,0656 €/kWh**		**0,0594 €/kWh**				**0,0609 €/kWh**		**0,0698 €/kWh**		
Peine: Stadtschulen													
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 8, Fachunterrichtsräume	---		---		---		10		11		23,22 €		**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Gunzelinstr. 42, Fachunterrichtsräume	---		---		---		38		44		25,24 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Burgstr. 2, Fachunterrichtsräume	---	0	---	0	---		67	8.906	77	10.200	27,33 €	590,84 €	**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Rosenhagen 1, ehem. Feuerwache	---		---		---		8.839		10.123		563,51 €		**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule, Friedrich-Ebert-Platz 21	---		---		---		201.719		231.021		9.958,55 €		**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule,Theodor-Heuss-Str. 1, ehem. Whg (1. OG)	---	0	---	0	---		4.805	214.945	5.503	246.168	358,54 €	10.856,29 €	**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule,Theodor-Heuss-Str. 1, Lehrerzimmer (EG)	---		---		---		8.421		9.644		539,20 €		**seit 01.08.2011**
	0		**0**		**0,00 €**		**223.899**		**256.423**		**11.495,59 €**		
Summen Erdgasverbrauch und -kosten mit Stadtschulen	**17.546.236**		**15.899.021**		**1.042.964,78 €**		**13.325.074**		**15.260.668**		**925.657,75 €**		
Durchschnittspreis			**0,0656 €/kWh**		**0,0594 €/kWh**				**0,0607 €/kWh**		**0,0695 €/kWh**		

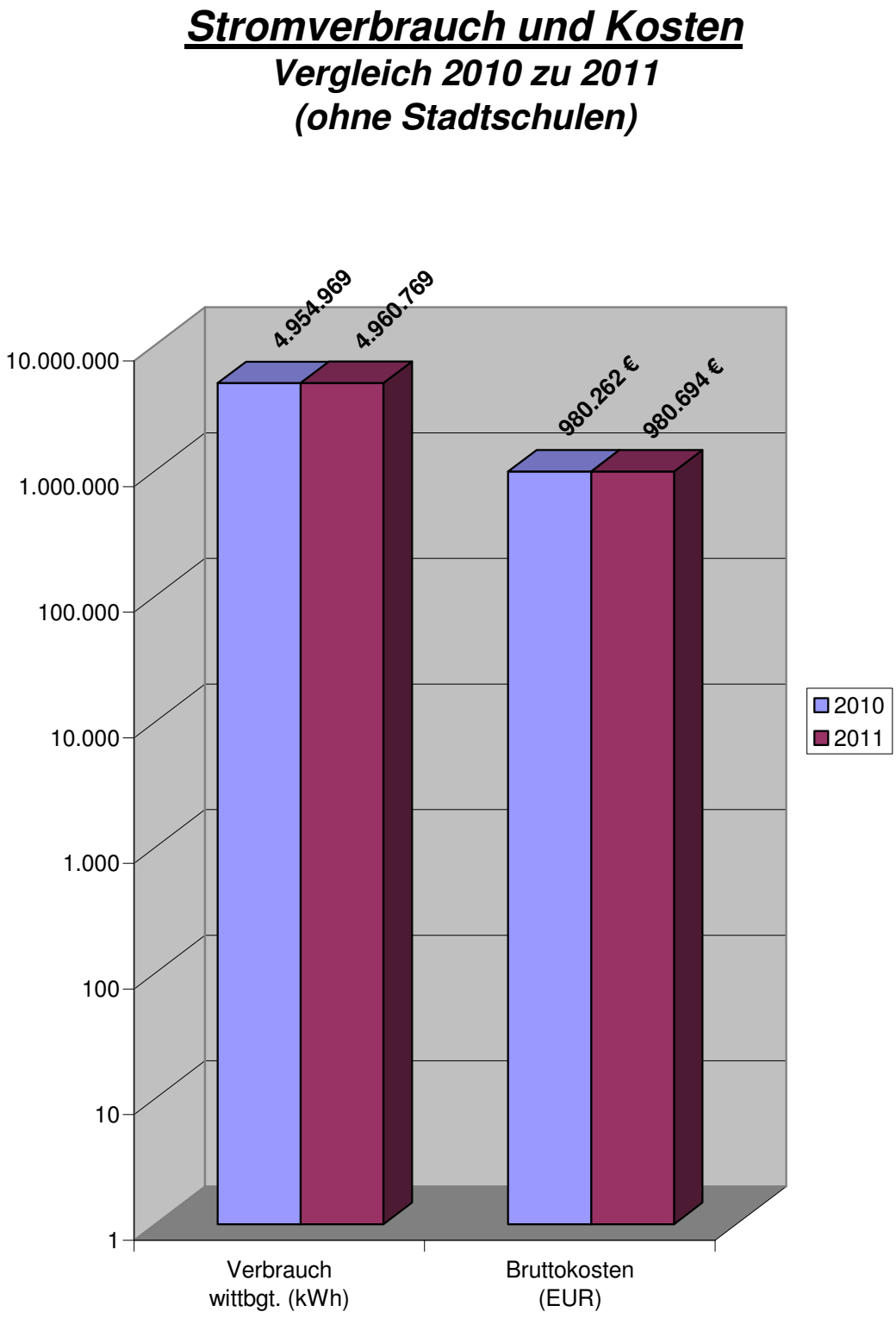
Gradtagzahlen (GTZ)	
Basis Hannover:	3.745
Summe Kalenderjahr 2010:	4.133

Gradtagzahlen (GTZ)	
Basis Hannover:	3.745
Summe Kalenderjahr 2011:	3.270

Tabelle 4

2.5 Absoluter Verbrauch Strom im Vergleich zu 2010

Der Stromverbrauch hat minimal zugenommen (0,1 %) obwohl die Flächen um 1,1 % und die Nutzerstunden erhöht wurden. (siehe Tabelle 5.1 und 5.2)



Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Strom 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (kWh)	2010 Objektsum. (kWh)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (kWh)	2011 Objektsum. (kWh)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Edemissen									
Ehem. Förderschule, Buchenkamp 2	10.097		2.230,25 €		9.813		2.228,82 €		
Ehem. Wohnung, Buchenkamp 2	163		45,02 €		0		0,00 €		**bis 28.02.2010**
Schulzentrum, Am Mühlenberg 3	519.679		98.857,68 €		498.672		92.944,94 €		
	529.939		**101.132,95 €**		**508.485**		**95.173,76 €**		
Hohenhameln									
Freisportanlage, Dehnenweg 32, Flutlicht	3.049		696,84 €		1.084		289,53 €		
Mehrzweckhalle, Harberstr. 10	7.757		1.705,72 €		7.570		1.746,24 €		
Schulzentrum Hhn., Am Schulzentrum 3	336.912		68.906,70 €		281.232		55.673,50 €		
Sporthaus, Dehnenweg 32	899	2.000	234,62 €	529,60 €	752	1.437	215,85 €	416,57 €	
Sporthaus, Dehnenweg 32, Tennisverein HTC	1.101		294,98 €		684		200,72 €		
	349.718		**71.838,86 €**		**291.323**		**58.125,84 €**		
Ilsede									
Astrid-Lindgren-Schule, Schulstr. 32	138.328		29.223,69 €		130.529		26.286,26 €		
Gymn., Real-S., Hallenbad, Am Schulzentrum 33-35	348.873		70.836,24 €		353.358		69.534,00 €		
Hauptschule Groß Ilsede, Schulstr. 9	133.551		28.286,12 €		106.034		21.676,18 €		
Janusz Korczak Schule, Schulstr. 30	1.368	27.288	347,59 €	5.934,03 €	3.318	27.863	785,90 €	6.280,82 €	
Janusz Korczak Schule, Schulstr. 30	25.920		5.586,44 €		24.545		5.494,92 €		
Schule Ilseder Hütte, Am Kraftwerk 6	---		---		12.256		3.066,68 €		**seit 01.01.2011**
Schule Ilseder Hütte, Am Kraftwerk 6, Hzg. Halle	---	0	---	0,00 €	423	21.430	152,09 €	5.407,68 €	**seit 01.01.2011**
Schule Ilseder Hütte, Am Kraftwerk 6, UV soz. Hzg. / Lüftung	---		---		8.751		2.188,91 €		**seit 01.01.2011**
Sporthalle II / Stadion, Schulstr. 36	84.688		18.335,58 €		107.305		21.717,02 €		
	732.728		**152.615,66 €**		**746.521**		**150.901,96 €**		
Lahstedt									
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	54.409		13.185,60 €		72.271		15.144,21 €		
	54.409		**13.185,60 €**		**72.271**		**15.144,21 €**		
Lengede									
IGS (ehem. HS, (OS)), Bodenstedter Weg 35	118.109		25.483,11 €		141.954		28.639,86 €		
Realschule, An der Realschule 2	44.291		10.480,89 €		46.490		10.139,73 €		
Sport-/Schwimmh., V. d. Beeken 2/Bodenst. Weg 35	281.079		54.780,73 €		289.059		54.201,93 €		
	443.479		**90.744,73 €**		**477.503**		**92.981,52 €**		
Peine									
BBS, Pelikanstr. 12	711.150		115.478,80 €		708.535		125.154,26 €		
IGS, Pelikanstr. 16	245.478		43.810,53 €		227.366		42.814,86 €		
Pestalozzischule, Herzbergweg 16	53.897		12.679,94 €		58.357		13.093,25 €		
	1.010.525		**171.969,27 €**		**994.258**		**181.062,37 €**		
Peine: Verwaltungen u. a.									
Archiv, Hopfenstr. 4	1.510		391,26 €		1.465		377,13 €		
Baubetriebshof / Hilfsbetriebe, Wern.-Nordm.-Str. 17	3.163		763,24 €		3.726		913,87 €		
Erziehungsberatungsstelle EZB, Schützenstr. 17	7.022		1.626,96 €		7.400		1.786,29 €		**bis 31.12.2011**
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, 1.+ 2. OG	3.357	5.097	807,95 €	1.250,21 €	3.998	6.121	978,61 €	1.511,91 €	
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, EG	1.740		442,26 €		2.122		533,30 €		
Feuerwehrtechnische Zentrale, Wern.-Nordm.-Str. 13	226.694		44.760,41 €		207.669		42.761,26 €		
Gesundheitsamt, Maschweg 21	27.781		6.321,88 €		25.442		6.020,56 €		
JobCenter, Stederdorfer Str. 24	140.717		28.065,13 €		132.777		26.328,35 €		
JobCenter, Stederdorfer Str. 24, Aufzug u. Allg.	18.885	159.602	4.340,61 €	32.405,74 €	24.291	176.518	5.796,26 €	37.980,42 €	
JobCenter, Stederdorfer Str. 24, Bürocontainer	---		---		19.450		5.855,81 €		**seit 03.05.2011**
Kreishaus Peine, Burgstr. 1	368.968		73.889,71 €		351.491		69.019,12 €		
Kreismusikschule, Gunzelinstr. 29b	3.947		1.011,25 €		4.092		1.103,92 €		
Kreisvolkshochschule, Stederdorfer Str. 8	4.295	19.746	1.017,46 €	4.546,94 €	3.397	19.115	835,76 €	4.596,76 €	
Kreisvolkshochschule, Stederdorfer Str. 8	15.451		3.529,48 €		15.718		3.761,00 €		
SeniorenServiceBüro, Winkel 31	---		---		1.565		455,59 €		**seit 06.04.2011**
Straßenmeisterei, Pappelweg 2, Verwaltung	8.324	29.044	1.942,23 €	6.713,31 €	7.910	25.432	1.907,32 €	6.096,42 €	
Straßenmeisterei, Pappelweg 2, Werkstatt	20.720		4.771,08 €		17.521		4.189,10 €		

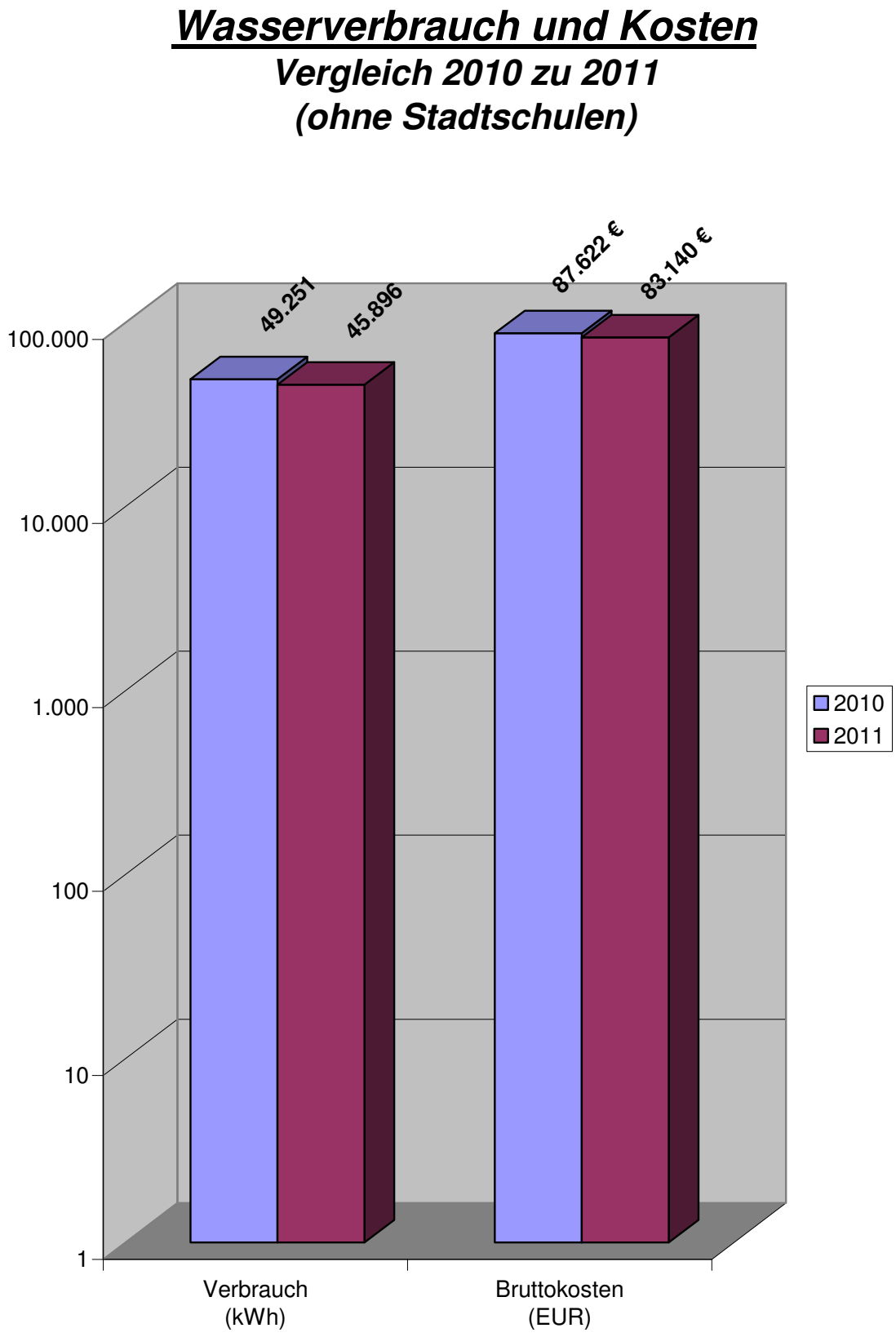
Tabelle 5.1

Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Strom 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (kWh)	2010 Objektsum. (kWh)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (kWh)	2011 Objektsum. (kWh)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Straßenverkehrsamt, Wern.-Nordm.-Str. 17, Bürocontainer	---		---		22.220		5.991,71 €		**seit 14.10.2011**
Umwelt- u. Bauamt, Woltorfer Str. 74	24.349		6.252,20 €		19.630		5.293,31 €		
Veterinäramt, Hopfenstr. 4	12.461		2.885,24 €		13.330		3.193,96 €		
Wohnhaus, Wern.-Nordm.-Str. 23, Wohnungen links, Strom allgemein	426		132,82 €		390		121,98 €		
	889.810		**182.951,17 €**		**885.604**		**187.224,21 €**		
Vechelde									
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1	66.510		15.201,61 €		49.182		10.735,57 €		
Realschule m. Halle 2, Köchinger Str. 4c	231.261		48.149,73 €		255.782		50.429,93 €		
Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1, Verwaltung	22.586		4.766,52 €		22.981		5.122,77 €		
Gymnasium, Berliner Str. 45	453.600	509.858	89.805,75 €	103.091,92 €	408.464	539.928	77.562,42 €	110.028,90 €	
Gymnasium, Berliner Str. 45, Mensa + Bibliothek	56.258		13.286,17 €		131.464		32.466,48 €		
	830.215		**171.209,78 €**		**867.872**		**176.317,17 €**		
Wendeburg									
Bauernhausmuseum, Katzhagen 6, Bortfeld	0		43,79 €		0		48,69 €		**nur Grundpreis**
Oberschule Aueschule, Meierholz 44	114.146		24.570,22 €		116.932		23.713,77 €		
	114.146		**24.614,01 €**		**116.932**		**23.762,46 €**		
Zwi.summen Stromverbrauch und -kosten ohne Stadtschulen	**4.954.969**		**980.262,03 €**		**4.960.769**		**980.693,50 €**		
Durchschnittspreis			**0,1978 €/kWh**				**0,1977 €/kWh**		
Peine: Stadtschulen									
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 10, Verwaltung	---	0	---	0,00 €	2.964	14.857	686,65 €	3.351,66 €	**seit 01.08.2011**
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 8, Schule u. Sporthalle	---		---		11.893		2.665,01 €		**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Gunzelinstr. 42, Schulgebäude	---	0	---	0,00 €	38.831	57.376	8.292,31 €	12.427,82 €	**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Hölderlinstr. 6, Sporthalle	---		---		18.545		4.135,51 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30	---	0	---	0,00 €	23.371	79.320	5.216,31 €	18.084,42 €	**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30, Mensa Küche	---		---		15.673		3.540,67 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30, Mensa Multif.raum	---		---		2.394		580,43 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30, Mensa Technik Heizg	---		---		5.169		1.219,75 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 34, ehem. Lessingschule	---		---		28.934		6.639,76 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Woltorfer Str. 77h, Aula	---		---		3.779		887,50 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Burgstr. 2	---	0	---	0,00 €	75.353	76.973	15.747,55 €	16.159,67 €	**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Rosenhagen 1, ehem. Feuerwache	---		---		1.221		296,69 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Rosenhagen 1, Parkplatzschranke	---		---		399		115,43 €		**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule, Friedrich-Ebert-Platz 21	---	0	---	0,00 €	24.460	26.298	5.433,24 €	5.891,49 €	**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule,Theodor-Heuss-Str. 1, ehem. Whg (1. OG)	---		---		1.375		331,15 €		**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule,Theodor-Heuss-Str. 1, Lehrerzimmer (EG)	---		---		463		127,10 €		**seit 01.08.2011**
	0		**0,00 €**		**254.823**		**55.915,06 €**		
Summen Stromverbrauch und -kosten mit Stadtschulen	**4.954.969**		**980.262,03 €**		**5.215.592**		**1.036.608,56 €**		
Durchschnittspreis			**0,1978 €/kWh**				**0,1988 €/kWh**		
Photovoltaik: Stromerzeugung und Ertrag	**Erzeugung (kWh)**	**Objektsum. (kWh)**	**Bruttoertrag (EUR)**	**Objektsum. (EUR)**	**Erzeugung (kWh)**	**Objektsum. (kWh)**	**Bruttoertrag (EUR)**	**Objektsum. (EUR)**	
IGS, Pelikanstr. 16	---		---		27.606,8		-6.624,21 €		**seit 18.01.2011**
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1	---		---		28.708,8		-7.160,97 €		**seit 17.02.2011**
Gesamtsummen Stromerzeugung und -ertrag	**0**		**0,00 €**		**56.315,6**		**-13.785,18 €**		
Durchschnittspreis			**0,0000 €/kWh**				**-0,2448 €/kWh**		***Tabelle 5.2***

2.6 Absoluter Verbrauch Wasser im Vergleich zu 2010

Der Wasserverbrauch verzeichnet einen Rückgang um 7%. (siehe Tabelle 6.1 und 6.2)



Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Wasser 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (m³)	2010 Objektsum. (m³)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (m³)	2011 Objektsum. (m³)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Edemissen									
Ehem. Förderschule, Buchenkamp 2	41		128,10 €		51		144,30 €		
Schulzentrum, Am Mühlenberg 3	4.234	4.800	7.571,66 €	9.334,68 €	3.481	3.916	6.379,21 €	7.934,78 €	
Schulzentrum, Am Mühlenberg 3, Sporthalle	566		1.763,02 €		435		1.555,57 €		
	4.841		**9.462,78 €**		**3.967**		**8.079,08 €**		
Hohenhameln									
Mehrzweckhalle, Harberstr. 10	113		241,14 €		84		197,22 €		
Realschule Nebengebäude, Harber Str. 4	133		272,94 €		120		254,24 €		
Realschule, Harber Str. 16	200		378,05 €		427		740,00 €		
Schulzentrum Hhn., Am Schulzentrum 3 , Schw.halle, klein	1.673	5.070	2.689,64 €	8.084,75 €	1.559	3.443	2.532,24 €	6.158,93 €	
Schulzentrum Hhn., Am Schulzentrum 3 , Schw.halle, groß	3.397		5.395,11 €		1.885		3.626,69 €		
Sporthaus, Dehnenweg 32	106		230,56 €		81		192,47 €		
	5.622		**9.207,44 €**		**4.155**		**7.542,86 €**		
Ilsede									
Astrid-Lindgren-Schule, Am Schulstr. 32	2.202		3.535,54 €		2.835		4.554,39 €		
ehem. Lehrerwhg., Meerweg 20A, Fr. Kordt	48	165	139,87 €	388,50 €	37	165	122,56 €	390,37 €	
ehem. Lehrerwhg., Meerweg 20E, Fr. Eichmann	117		248,63 €		129		267,81 €		
Gymn. + RS, Am Schulzentrum 33-35	2.752		4.402,58 €		3.157		5.063,40 €		
Hallenbad, Am Schulzentrum 33, groß	2.377	2.714	4.406,22 €	5.004,09 €	2.411	2.689	4.460,06 €	4.964,50 €	
Hallenbad, Am Schulzentrum 33, klein	337		597,87 €		278		504,44 €		
Hauptschule Groß Ilsede, Schulstr. 9	495		844,53 €		525		894,91 €		
Janusz Korczak Schule, Schulstr. 30	351		617,52 €		375		657,37 €		
Schule Ilseder Hütte, Am Kraftwerk 6, 31241 Ilsede	---		---		157		307,48 €		**seit 01.01.2011**
Sporthalle II / Stadion, Schulstr. 36	533		904,45 €		663		1.114,81 €		
	9.212		**15.697,21 €**		**10.566**		**17.947,22 €**		
Lahstedt									
Sporthalle Groß Lafferde, Eichhofsweg 3	779		1.297,82 €		937		1.548,03 €		
	779		**1.297,82 €**		**937**		**1.548,03 €**		
Lengede									
IGS (ehem. HS, (OS))Lengede, Bodenstedter Weg 35	336		591,50 €		461		794,63 €		
Realschule, An der Realschule 2	487		828,44 €		393		686,56 €		
Sport-/Schwimmh., V. d. Beeken 2/Bodenst. Weg 35	4.668		8.127,98 €		4.379		7.641,20 €		
	5.491		**9.547,92 €**		**5.234**		**9.122,39 €**		
Peine:									
BBS, Pelikanstr. 12	5.853		10.285,07 €		4.544		8.198,27 €		
IGS, Pelikanstr. 16	2.545		4.471,13 €		2.703		4.877,12 €		
Pestalozzischule, Herzbergweg 16	824	873	1.548,36 €	1.694,89 €	878	948	1.639,07 €	1.820,87 €	
Pestalozzischule, Herzbergweg 16, Lehrer-WC	49		146,53 €		70		181,80 €		
	9.271		**16.451,09 €**		**8.195**		**14.896,25 €**		
Peine: Verwaltungen u. a.									
Archiv Hopfenstr. 4	2		67,57 €		3		69,99 €		
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, EG	10	44	81,01 €	202,34 €	23	60	103,11 €	229,25 €	
Familien- und KinderServicebüro, Rosenhagen 39, 1.+ 2. OG	34		121,33 €		37		126,15 €		
Gesundheitsamt, Maschweg 21	266		511,05 €		262		504,33 €		
JobCenter, Stederdorfer Str. 24	628		1.119,19 €		579		1.036,56 €		
Kreishaus Peine, Burgstr. 1, Neubau	1.184		2.053,20 €		1.421		2.451,32 €		
Kreishaus Peine, Burgstr. 1, Anbau	60	1.867	164,99 €	3.328,97 €	62	2.080	168,36 €	3.686,79 €	
Kreishaus Peine, Burgstr. 1, Altbau	623		1.110,78 €		597		1.067,11 €		
Kreismusikschule, Gunzelinstr. 29b	31		116,28 €		28		105,78 €		
KVHS Peine, Stederdorfer Str. 8	231		452,26 €		154		322,90 €		
Schul.- u. Katastrophenschutzzentr., Wern.-Nordm.-Str. 13-19, groß	130	1.177	612,29 €	2.435,35 €	181	1.239	641,44 €	2.474,77 €	
Schul.- u. Katastrophenschutzzentr., Wern.-Nordm.-Str. 13-19, klein	1.047		1.823,06 €		1.059		1.833,33 €		
Straßenmeisterei, Pappelweg 2	612		1.092,30 €		203		405,22 €		
Veterinäramt, Hopfenstr. 4	105		240,60 €		113		254,30 €		
	4.963		**9.565,91 €**		**4.722**		**9.089,88 €**		*Tabelle 6.1*

Gegenüberstellung von Energieverbrauch und -kosten 2010 / 2011

Wasser 2010 / 2011 - Stand: Juni 2012	2010 Verbrauch (m³)	2010 Objektsum. (m³)	2010 Bruttokosten (EUR)	2010 Objektsum. (EUR)	2011 Verbrauch (m³)	2011 Objektsum. (m³)	2011 Bruttokosten (EUR)	2011 Objektsum. (EUR)	Anmerkungen
Vechelde									
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1	123		258,08 €		143		290,88 €		
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1	610	1.201	1.025,83 €	2.085,90 €	507	860	867,76 €	1.554,04 €	
Grund-, Haupt- u. Förderschule, Albert-Schweitzer-Str. 1, FöS	468		801,99 €		209		395,40 €		
Gymnasium, Berliner Str. 45, Außenanlage, groß	786	2.908	2.041,60 €	5.451,01 €	1.048	2.845	2.462,56 €	5.371,82 €	
Gymnasium, Berliner Str. 45, Außenanlage, klein	2.122		3.409,41 €		1.797		2.909,25 €		
Schwimm- und Sporthalle, Köchinger Str. 4B, klein	615	3.842	1.038,11 €	6.950,89 €	657	3.663	1.104,63 €	6.667,43 €	
Schwimm- und Sporthalle, Köchinger Str. 4B, groß	3.227		5.912,78 €		3.006		5.562,80 €		
	7.951		**14.487,80 €**		**7.368**		**13.593,29 €**		
Wendeburg									
Bauernhausmuseum, Katzhagen 6, Bortfeld	0		64,20 €		0		64,20 €		**nur Grundpreis**
Oberschule Aueschule, Meierholz 44	1.121		1.839,42 €		753		1.256,65 €		
	1.121		**1.903,62 €**		**753**		**1.320,85 €**		
Zwi.summen Wasserverbrauch und -kosten ohne Stadtschulen	**49.251**		**87.621,59 €**		**45.896**		**83.139,85 €**		
Durchschnittspreis			**1,7791 €/m³**				**1,8115 €/m³**		
Peine: Stadtschulen									
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 10, Verwaltung	---		---		34		81,33 €		**seit 01.08.2011**
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 8, Schule u. Sporthalle, klein	---	0	---	0,00 €	321	358	563,46 €	674,05 €	**seit 01.08.2011**
Bodenstedtschule, Hans-Marburger-Str. 8, Schule u. Sporthalle, groß	---		---		3		29,26 €		**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30, klein	---	0	---	0,00 €	603	746	1.037,19 €	1.301,63 €	**seit 01.08.2011**
Gymn. am Silberk., Am Silberkamp 30, groß	---		---		143		264,44 €		**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Gunzelinstr. 42, Schulgebäude	---		---		256		454,27 €		**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Hölderlinstr. 6, Sporthalle, groß	---	0	---	0,00 €	488	979	844,01 €	1.717,27 €	**seit 01.08.2011**
Gunzelin Realschule, Hölderlinstr. 6, Sporthalle, klein	---		---		235		418,99 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Burgstr. 2, groß	---		---		455		788,58 €		**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Burgstr. 2, klein	---	0	---	0,00 €	443	911	768,40 €	1.600,81 €	**seit 01.08.2011**
Ratsgymnasium, Rosenhagen 1, ehem. Feuerwache	---		---		13		43,83 €		**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule, Friedrich-Ebert-Platz 21	---	0	---	0,00 €	147	154	245,99 €	280,77 €	**seit 01.08.2011**
Wilhelmschule,Theodor-Heuss-Str. 1, ehem. Wohnhaus	---		---		7		34,78 €		**seit 01.08.2011**
	0		**0,00 €**		**3.148**		**5.574,53 €**		
Zwi.summen Wasserverbrauch und -kosten mit Stadtschulen	**49.251**		**87.621,59 €**		**49.044**		**88.714,38 €**		
Durchschnittspreis			**1,7791 €/m³**				**1,8089 €/m³**		

Tabelle 6.2

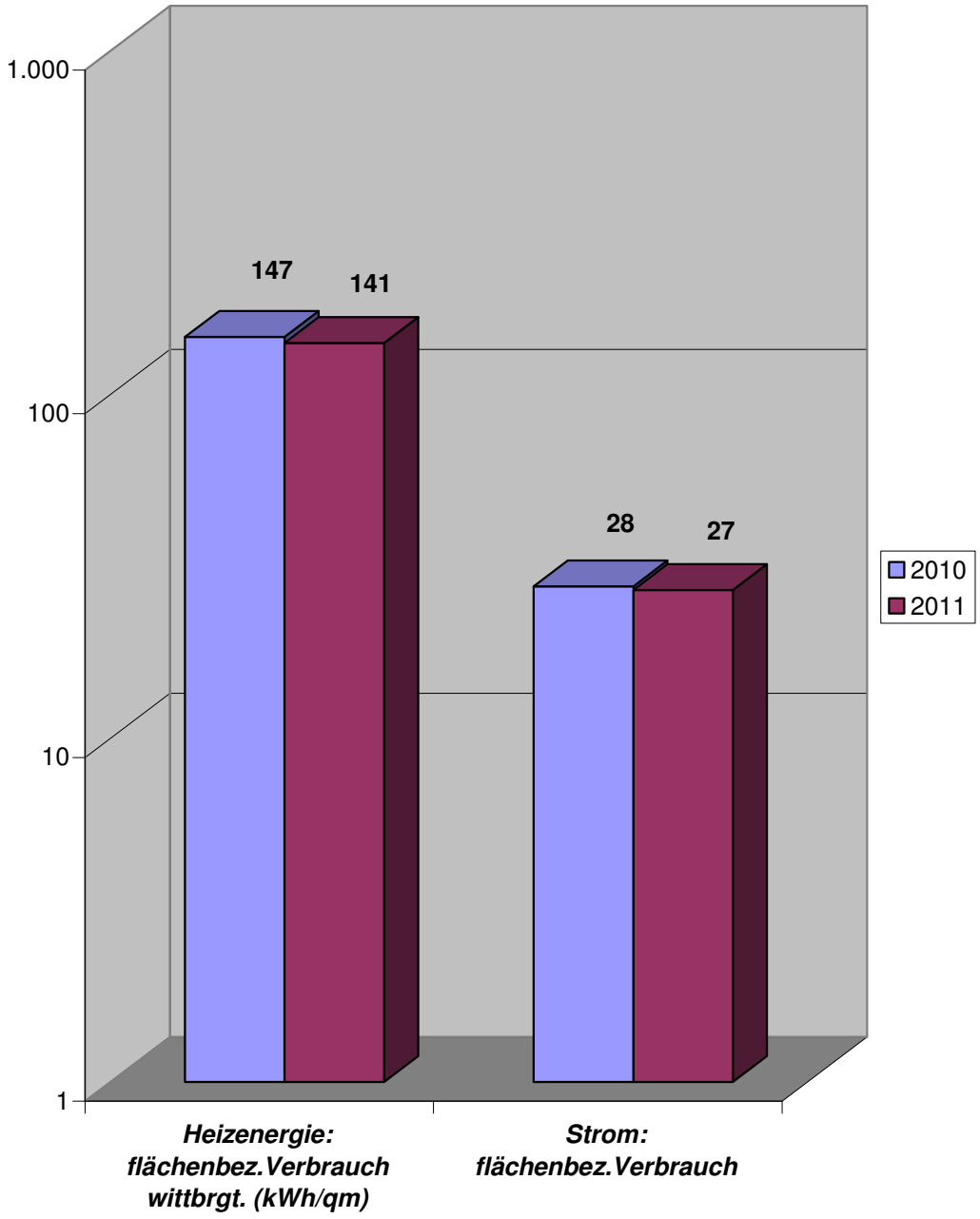
2.7 Hauptverbrauch, Kosten und flächenbezogener Verbrauch

Bezugnahme auf die 15 Hauptverbraucher in Tabelle 8 und 9 (NGF)

Flächenbezogener Verbrauch von Heizenergie und Strom

Vergleich 2010 zu 2011

(nur Hauptverbraucher)



Aufteilung der Liegenschaften 2011

BGF	Schulen	Sporthallen und Bäder	Verwaltung	Sonstiges	technische Gebäude	Mietwohnungen	Museen	Summe	Anteil
Eltze				384,00 m²				384,00 m²	0,18%
Edemissen	13.579,45 m²	3.577,40 m²				133,55 m²		17.290,40 m²	8,16%
Hohenhameln	15.759,82 m²	1.196,96 m²						16.956,78 m²	8,00%
Ilsede	32.099,59 m²	6.573,58 m²				460,00 m²		39.133,17 m²	18,47%
Lahstedt		2.078,86 m²						2.078,86 m²	0,98%
Lengede	9.112,62 m²	3.151,05 m²						12.263,67 m²	5,79%
Peine	42.082,69 m²	6.537,84 m²	21.644,80 m²	611,00 m²	6.200,49 m²	688,00 m²	762,00 m²	78.526,82 m²	37,06%
Woltorf				6.616,00 m²				6.616,00 m²	3,12%
Vechelde	25.272,16 m²	6.604,03 m²						31.876,19 m²	15,04%
Wendeburg	4.822,89 m²	1.602,66 m²				103,24 m²		6.528,79 m²	3,08%
Bortfeld							245,00 m²	245,00 m²	0,12%

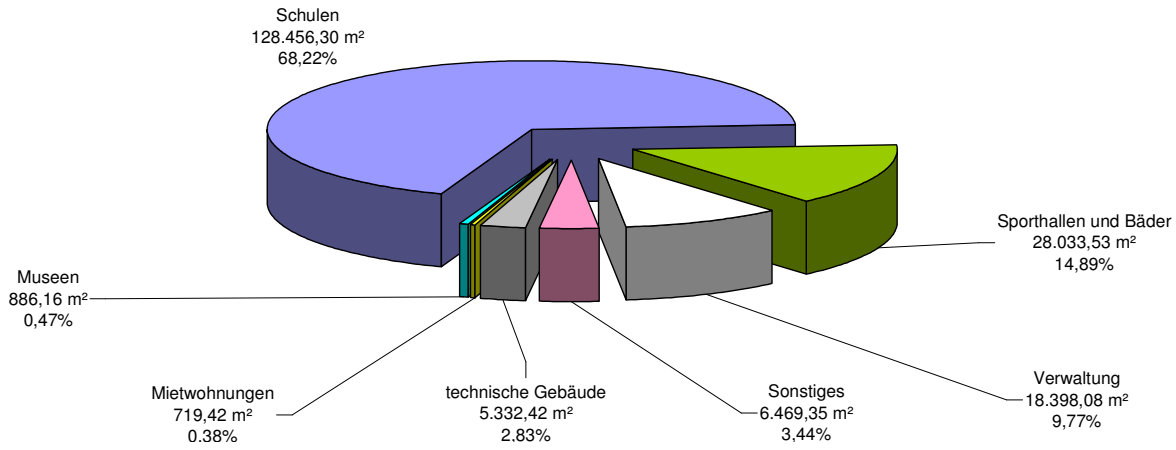
Summe:	**142.729,22 m²**	**31.322,38 m²**	**21.644,80 m²**	**7.611,00 m²**	**6.200,49 m²**	**1.384,79 m²**	**1.007,00 m²**
Anteil:	67,36%	14,78%	10,21%	3,59%	2,93%	0,65%	0,48%

Gesamt: **211.899,68 m²**

Umrechnungs-faktor BGF / NGF	0,89 - Schulen 0,91 - Mensen	0,91 - Sportbauten 0,88 - Schwimmhallen	0,85	0,89 - Lagerflächen 0,85 - AuP Woltorf	0,86		0,88
Summe:	**128.456,30 m²**	**28.033,53 m²**	**18.398,08 m²**	**6.469,35 m²**	**5.332,42 m²**	**719,42 m²**	**886,16 m²**
Anteil:	68,22%	14,89%	9,77%	3,44%	2,83%	0,38%	0,47%

Gesamt: **188.295,26 m²**

Flächen nach Nutzungskategorie (NGF)



Kennzahlen für 2010

Kosten 2010 **Landkreis Peine**

				Heizung					Strom					Wasser			
	Liegenschaft	Nutzfläche NGF	Anteil	absoluter Verbrauch	witt.brgt. Verbrauch	absoluter Verbrauch	spezif. Verbrauch	flächenbez. wittbrgt.Verbr.	absoluter Verbrauch	absoluter Verbrauch	Anteil	spezif. Verbrauch	flächenbez. Verbrauch	absoluter Verbrauch	absoluter Verbrauch	Anteil	spezif. Verbrauch
		qm		kWh	kWh	EUR	EUR/kWh	kWh/qm	kWh	EUR		EUR/kWh	kWh/qm	cbm	EUR		EUR/cbm
1	Straßenmeisterei	1.402	0,8%	235.787	213.652	14.284	0,06058	168	29.044	6.713	1%	0,231	21	612	1.092	1%	1,785
2	Gesundheitsamt	1.160	0,7%	224.644	203.555	20.369	0,09067	194	27.781	6.322	1%	0,228	24	266	511	1%	1,921
3	Veterinäramt	637	0,4%	76.416	69.242	4.754	0,06221	120	12.461	2.885	0%	0,232	20	105	241	0%	2,291
4	Archiv	500	0,3%	46.862	42.463	2.994	0,06389	94	1.510	391	0%	0,259	3	2	68	0%	33,785
5	Groß Lafferde Sporthalle	1.895	1,1%	225.890	204.684	14.036	0,06214	119	54.409	13.186	1%	0,242	29	779	1.298	1%	1,666
6	Pestalozzischule Peine	4.294	2,4%	441.730	400.261	40.426	0,09152	103	53.897	12.680	1%	0,235	13	873	1.695	2%	1,941
7	FTZ + Hilfsbetriebe (oh. Whg.)	5.233	2,9%	1.895.880	1.717.898	117.353	0,06190	362	229.857	45.524	5%	0,198	44	1.177	2.435	3%	2,069
8	Wendeburg Schulzentrum	5.693	3,2%	696.366	630.992	33.952	0,04876	122	114.146	24.614	3%	0,216	20	1.121	1.904	2%	1,698
9	Kreisverwaltung Peine	13.698	7,7%	1.455.006	1.318.412	117.311	0,08063	106	548.316	110.842	11%	0,202	40	2.726	4.900	6%	1,798
10	Lengede Schulzentrum	9.974	5,6%	1.269.977	1.150.753	62.246	0,04901	127	443.479	90.745	9%	0,205	44	5.491	9.548	11%	1,739
11	Hohenhameln Schulzentrum	13.802	7,8%	2.200.543	1.993.959	143.497	0,06521	159	347.550	71.406	7%	0,205	25	5.622	9.207	11%	1,638
12	Edemissen Schulzentrum	14.868	8,4%	3.149.184	2.853.543	162.550	0,05162	212	529.939	101.133	10%	0,191	36	4.841	9.463	11%	1,955
13	Vechelde Schulzentrum	27.404	15,4%	3.914.596	3.547.099	226.507	0,05786	143	830.215	171.210	18%	0,206	30	7.951	14.488	17%	1,822
14	Ilsede Schulzentrum	40.515	22,8%	5.747.337	5.207.785	526.519	0,09161	142	732.728	152.616	16%	0,208	18	9.047	15.309	18%	1,692
15	Vöhrum Bildungszentrum	36.399	20,5%	4.552.672	4.125.274	307.315	0,06750	125	956.628	159.289	16%	0,167	26	8.398	14.756	17%	1,757
		177.476	**100%**	**26.132.890**	**23.679.572**	**1.794.114**		**147**	**4.911.961**	**969.556**	**100%**		**28**	**49.011**	**86.914**	**100%**	
	Durchschnitt des Landkreis Peine:						0,062					0,207					1,791

Tabelle 8

Kennzahlen für 2011

Kosten 2011 **Landkreis Peine**

				Heizung					Strom					Wasser			
	Liegenschaft	Nutzfläche NGF	Anteil	absoluter Verbrauch	witt.brgt. Verbrauch	absoluter Verbrauch	spezif. Verbrauch	flächenbez. wittbrgt.Verbr.	absoluter Verbrauch	absoluter Verbrauch	Anteil	spezif. Verbrauch	flächenbez. Verbrauch	absoluter Verbrauch	absoluter Verbrauch	Anteil	spezif. Verbrauch
		qm		kWh	kWh	EUR	EUR/kWh	kWh/qm	kWh	EUR		EUR/kWh	kWh/qm	cbm	EUR		EUR/cbm
1	Straßenmeisterei	1.402	0,8%	169.645	194.288	10.235	0,06033	139	25.432	6.096	1%	0,240	18	203	405	0%	1,996
2	Gesundheitsamt	1.160	0,6%	163.889	187.695	16.591	0,10124	162	25.442	6.021	1%	0,237	22	262	504	1%	1,925
3	Veterinäramt	637	0,4%	80.677	92.396	4.998	0,06195	145	13.330	3.194	0%	0,240	21	113	254	0%	2,250
4	Archiv	500	0,3%	50.374	57.692	3.519	0,06985	115	1.465	377	0%	0,257	3	3	70	0%	20,585
5	Groß Lafferde Sporthalle	1.895	1,1%	200.150	229.224	16.129	0,08059	121	72.271	15.144	2%	0,210	38	937	1.548	2%	1,652
6	Pestalozzischule Peine	4.294	2,4%	565.230	647.335	50.591	0,08951	151	58.357	13.093	1%	0,224	14	948	1.821	2%	1,921
7	FTZ + Hilfsbetriebe (oh. Whg.)	5.694	3,2%	1.541.374	1.765.274	116.680	0,07570	310	211.395	43.675	5%	0,207	37	1.239	2.475	3%	1,997
8	Wendeburg Schulzentrum	5.693	3,2%	702.364	804.389	35.975	0,05122	141	116.932	23.714	2%	0,203	21	753	1.257	2%	1,669
9	Kreisverwaltung Peine	13.884	7,7%	1.020.539	1.168.783	95.159	0,09324	84	547.123	111.596	12%	0,204	39	2.813	5.046	6%	1,794
10	Lengede Schulzentrum	9.974	5,6%	1.233.550	1.412.736	63.189	0,05123	142	447.503	92.982	10%	0,208	45	5.234	9.122	11%	1,743
11	Hohenhameln Schulzentrum	13.802	7,7%	2.039.532	2.335.795	133.287	0,06535	169	290.639	57.925	6%	0,199	21	4.155	7.543	9%	1,815
12	Edemissen Schulzentrum	14.868	8,3%	2.356.683	2.699.015	144.537	0,06133	182	508.485	95.174	10%	0,187	34	3.967	8.079	10%	2,037
13	Vechelde Schulzentrum	27.404	15,3%	3.744.097	4.287.965	243.321	0,06499	156	867.872	176.317	18%	0,203	32	7.368	13.593	17%	1,845
14	Ilsede Schulzentrum	40.515	22,6%	4.781.697	5.476.286	559.562	0,11702	135	725.090	145.494	15%	0,201	18	10.244	17.249	21%	1,684
15	Vöhrum Bildungszentrum	37.914	21,1%	3.499.138	4.007.423	306.543	0,08761	106	935.900	167.969	18%	0,179	25	7.247	13.075	16%	1,804
		179.638	**100%**	**22.148.940**	**25.366.293**	**1.800.317**		**141**	**4.847.236**	**958.772**	**100%**		**27**	**45.486**	**82.043**	**100%**	
	Durchschnitt des Landkreis Peine:						0,070					0,205					1,845

Tabelle 9

3. CO_2-Emissionen

Kohlenstoffdioxid / CO_2-Emissionen

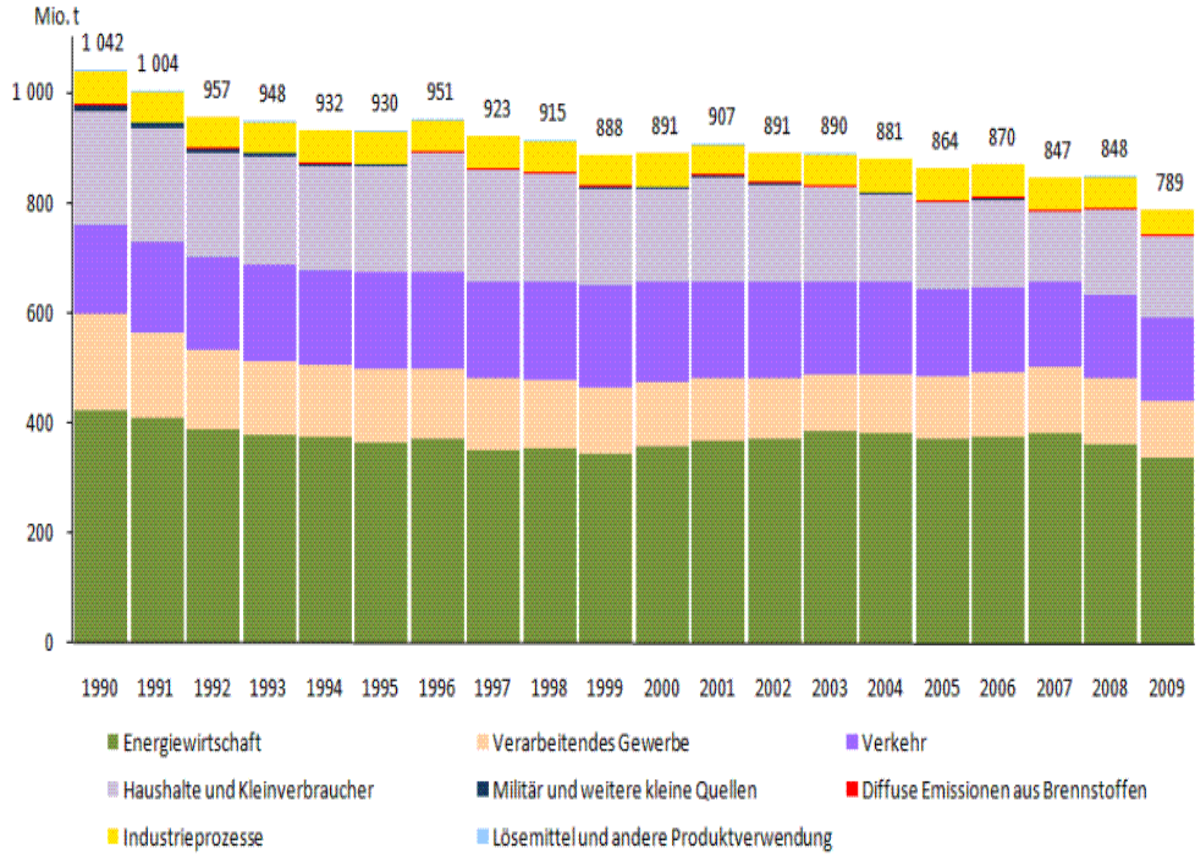
Kohlenstoffdioxid (CO_2) ist ein farb- und geruchloses Gas. Es entsteht bei der Verbrennung von Holz und fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Kohle und Erdgas. Diese haben sich vor Millionen Jahren aus Pflanzenresten gebildet und enthalten Kohlenstoff, der bei der Verbrennung zu Kohlenstoffdioxid oxidiert und freigesetzt wird.
CO_2 ist das wichtigste Treibhausgas, das in der Atmosphäre für einen natürlichen Treibhauseffekt sorgt, ohne den die Erde ein unwirtlicher Eisplanet wäre. Kohlenstoffdioxid erfüllt in der Atmosphäre eine besondere Funktion:

Die kurzwelligen Sonnenstrahlen durchdringen die Atmosphäre und werden an der Erdoberfläche absorbiert und wieder abgegeben. Dabei wird die kurzwellige Strahlung in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt. Ein Teil dieser Wärmeabstrahlung gelangt durch die Atmosphäre zurück ins Weltall. Der andere Teil wird durch Kohlenstoffdioxid zurückgehalten (absorbiert) und erwärmt die Erde. Nur so ist Leben auf der Erde möglich.

Die Konzentration von CO_2 in der Atmosphäre hat sich in den letzten Jahrzehnten durch das Verbrennen fossiler Rohstoffe wie Kohle, Öl, Gas, Benzin und durch Brandrodungen ständig erhöht. Seit Beginn der Industrialisierung ist der CO_2-Anteil von 280 ppm (Teilchen pro Million Teile Luft) auf 370 ppm gestiegen. Die Erhöhung der CO_2-Konzentration bewirkt, dass mehr Wärme zurückgehalten wird, mit der Folge, dass die Temperatur auf der Erde ansteigt. CO_2 ist mit über 50% am anthropogenen (durch Menschen verursachten) Treibhauseffekt beteiligt.

Textnachweis: de.wikipedia.org

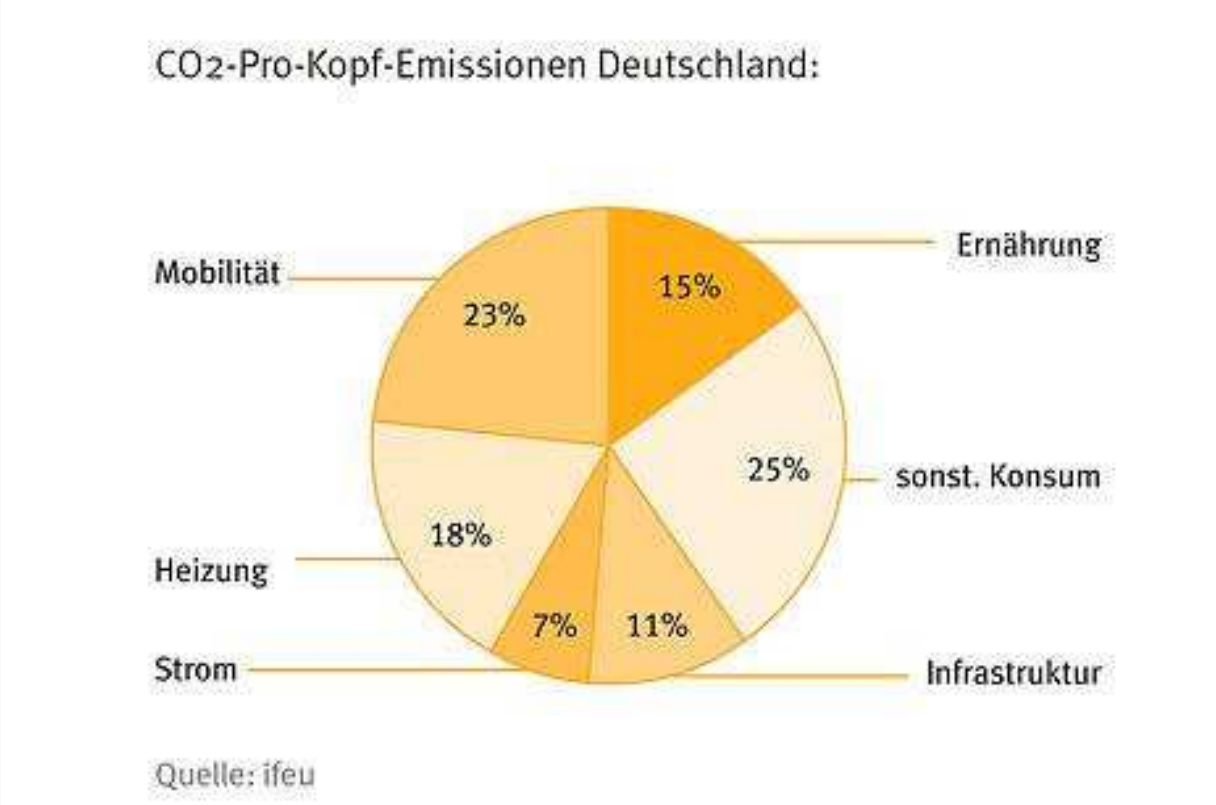
Emissionen von Kohlendioxid (CO_2) nach Quellkategorien



Kohlendioxidemissionen: ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft
Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990 (Stand: 15. April 2011) http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm

Laut Weltklimarat dürfen die Pro-Kopf-Emissionen jedes Erdenbürgers nicht mehr als zwei Tonnen CO_2 pro Jahr betragen. Etwas mehr als elf Tonnen Treibhausgase gehen jährlich auf das CO_2-Konto jedes Deutschen. Für etwa 1,1 Tonnen davon kann der Einzelne nichts – das ist der deutschlandweite Grundstock; diesen Teil der Emissionen verursacht der Staat, er fällt zum Beispiel für Infrastruktur an. Dennoch bleiben fast zehn Tonnen pro Person. Es existieren diverse Studien zum Kohlendioxid-Fußabdruck unterschiedlicher Produkte, aber die wenigsten berücksichtigen den kompletten Produktzyklus von der Herstellung bis zum Verbrauch. Das Öko-Institut wertete mehr als 180 Studien aus und kam zu dem Ergebnis, dass selbst methodisch saubere Untersuchungen zu stark unterschiedlichen Ergebnissen kommen.



ifeu/klima-sucht-schutz.de

LKPe siehe Tabelle 7+10

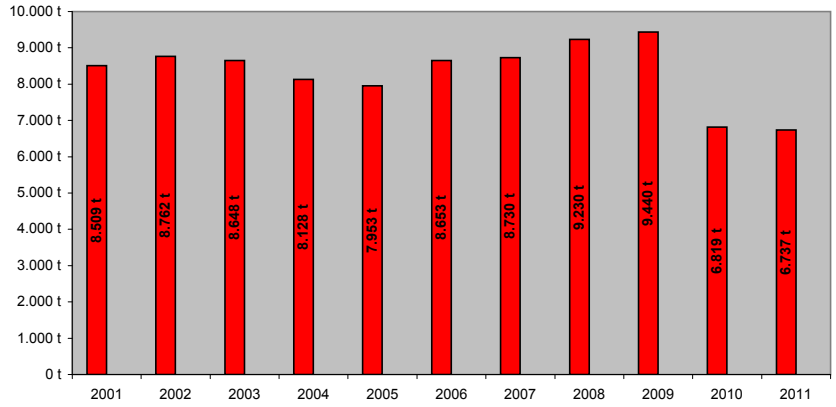
Wie in den Verbrauchstabellen bereits erkennbar haben die CO_2 Emissionen im Wärmebereich leicht zugenommen. Für den Strombereich ist durch den Einkauf von Ökostrom eine Reduzierung um fast 100% erzielt worden.
Mit Verabschiedung des KNEM 2007-2011 durch den Kreistag, sollten die CO_2-Emissionen innerhalb von 10 Jahren, bezogen auf den Wert von 2000 um 10 % verringert werden.
Dieses Ziel ist deutlich übertroffen worden. Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass aus eigener Anstrengung heraus (ohne Betrachtung des Ökostromes) dieses Ziel weit verfehlt worden wäre.
Die eingeleiteten Maßnahmen wie Einkauf von CO_2 neutraler Fernwärme von den Stadtwerken, Hackschnitzeleinsatz in Edemissen und Biogasabwärme in Hohenhameln sind erste Schritte. Die in unserem Anhang in Tabelle 11 des Energiebedarfberichtes enthaltenen Zahlen geben davon eine Einschätzung.
Um jedoch von durchschnittlichen 11.5 t CO_2 pro Person auf 2 t CO_2 zu kommen, muss sicherlich ein radikaler Bewusstseinswandel stattfinden, der sich dann im Handeln manifestiert.

Stand 19.10.2012

Landkreis Peine
Kohlendioxidausstoß (Gesamt)
Witterungsbereinigt

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Mittelwert
Witterungsbereinigt	8.509 t	8.762 t	8.648 t	8.128 t	7.953 t	8.653 t	8.730 t	9.230 t	9.440 t	6.819 t	6.737 t	8.328 t
	100%	103%	102%	96%	93%	102%	103%	108%	111%	80%	79%	
Tatsächlich	8.671 t	8.574 t	8.572 t	8.117 t	7.812 t	8.137 t	7.905 t	8.663 t	8.934 t	7.470 t	5.882 t	8.067 t
	100%	99%	99%	94%	90%	94%	91%	100%	103%	86%	68%	

Witterungsbereinigt



Tatsächlich

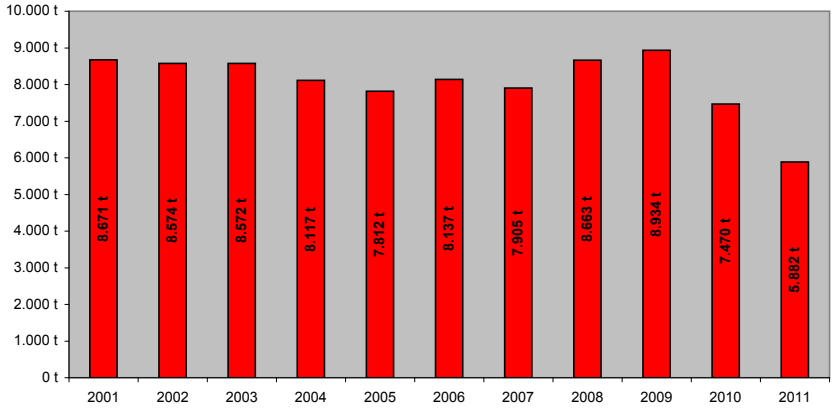


Tabelle 7

Landkreis Peine
Umweltbelastung

Heizenergie	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Verbrauch	22.781.510 kWh	22.353.321 kWh	22.367.909 kWh	20.559.004 kWh	19.547.377 kWh	20.463.297 kWh	19.579.462 kWh	21.674.897 kWh	22.267.025 kWh	26.132.890 kWh	22.148.940 kWh
	0 kWh	-428.189 kWh	-413.601 kWh	-2.222.506 kWh	-3.234.133 kWh	-2.318.213 kWh	-3.202.048 kWh	-1.106.613 kWh	-514.485 kWh	3.351.380 kWh	-632.571 kWh
	100%	98%	98%	90%	86%	90%	86%	95%	98%	115%	97%
Mg CO2	6.050	5.937	5.940	5.460	5.191	5.435	5.200	5.756	5.914	6.940	5.882
	0	-114	-110	-590	-859	-616	-850	-294	-137	890	-168
	100%	98%	98%	90%	86%	90%	86%	95%	98%	115%	97%
Heizgradtagzahl	*3.847*	*3.629*	*3.697*	*3.737*	*3.645*	*3.419*	*3.231*	*3.408*	*3.450*	*4.133*	*3.270*
Braunschweig/Hannover	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.744*	*3.745*	*3.745*	*3.745*
witterungsbereinigt	22.171.555 kWh	23.061.679 kWh	22.652.272 kWh	20.597.514 kWh	20.078.294 kWh	22.408.477 kWh	22.688.179 kWh	23.811.859 kWh	24.171.017 kWh	23.679.572 kWh	25.366.293 kWh
	0 kWh	890.124 kWh	480.717 kWh	-1.574.041 kWh	-2.093.262 kWh	236.922 kWh	516.623 kWh	1.640.303 kWh	1.999.461 kWh	1.508.017 kWh	3.194.738 kWh
Mg CO2	5.888	6.125	6.016	5.470	5.332	5.951	6.026	6.324	6.419	6.289	6.737
	0	236	128	-418	-556	63	137	436	531	400	848
	100%	104%	102%	93%	91%	101%	102%	107%	109%	107%	114%

Strom	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Verbrauch	4.050.724 kWh	4.075.737 kWh	4.067.447 kWh	4.107.009 kWh	4.050.854 kWh	4.176.522 kWh	4.180.226 kWh	4.491.915 kWh	4.668.461 kWh	4.911.961 kWh	4.847.236 kWh
	0 kWh	25.013 kWh	16.723 kWh	56.285 kWh	130 kWh	125.798 kWh	129.502 kWh	441.191 kWh	617.737 kWh	861.237 kWh	796.512 kWh
	100%	101%	100%	101%	100%	103%	103%	111%	115%	121%	120%
Mg CO2	2.621	2.637	2.632	2.657	2.621	2.702	2.705	2.906	3.020	530	0
	0	16	11	36	0	81	84	285	400	-2.091	-2.621
	100%	101%	100%	101%	100%	103%	103%	111%	115%	20%	0%

Summen (wittrg.ber.)											
Mg CO2	8.509	8.762	8.648	8.128	7.953	8.653	8.730	9.230	9.440	6.819	6.737
	0	253	138	-382	-556	144	221	721	931	-1.691	-1.772
	100%	103%	102%	96%	93%	102%	103%	108%	111%	80%	79%

Öko-Strom seit 01.03.2010, daher 0 MG CO_2

Heizenergie ("Peiner Mix") 0,266 kg CO2/kWh
Strom (BRD Mix) 0,647 kg CO2/kWh

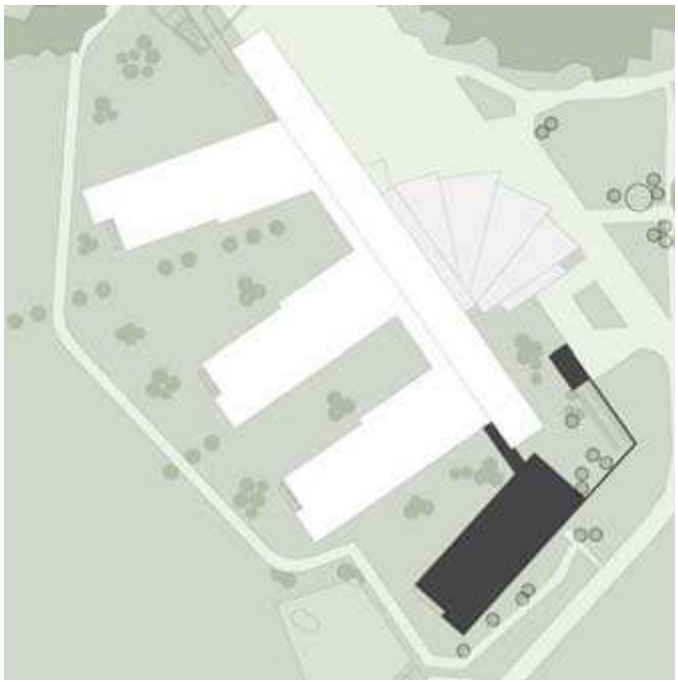
Tabelle 10

4. Projekte

4.1 Passivhaus

Neubau der
IGS Vöhrum
im Passivhaus-Standard

Erweiterungsbau der IGS in Peine-Vöhrum



Energetische Machbarkeitsstudie zum Passivhausstandard für den Erweiterungsbau der IGS in Peine- Vöhrum

Objekt: Neubau eines Erweiterungsbaus für die IGS in Peine- Vöhrum
Pelikanstraße 16
31228 Peine

Bauherr: Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstraße 1
31224 Peine

Architektur: Venneberg & Zech
Bödekerstraße 56
30161 Hannover
Tel.: 0511 / 220667-0
Fax: 0511 / 220667-40

Energiekonzept: Architektur- und TGA-Büro Grobe Passivhaus
Boulevard der EU 7
30539 Hannover
Tel.: 0511 / 400 649-0
Fax: 0511 / 400 649-70
e-mail: info@passivhaus.de
web: www.passivhaus.de
Hannover, 10. Dezember 2009

4.1.1. Passivhausstandard: allgemeine Grundlagen

Ein Passivhaus ist laut Definition des Passivhaus-Instituts Darmstadt ein Gebäude, in dem fast ohne Heizverteilsystem im Winter und ohne Klimaanlage im Sommer eine hohe Behaglichkeit erreicht werden kann. Das Haus heizt und kühlt sich „passiv". Auf ein konventionelles Heizverteilsystem kann meist sogar vollständig verzichtet werden, weil die Wärmeverluste des Bauwerks durch eine optimierte Gebäudehülle um bis zu 70 - 80% minimiert werden.

Die winddichte, annähernd wärmebrückenfreie und extrem wärmegedämmte Gebäudehülle des Passivhauses sorgt dafür, dass die warme Innenluft im Gebäude gehalten und die kalte Außenluft vom beheizten Raumvolumen abgehalten wird. Zusätzlich tragen Dreischeibenverglasungen mit ihren niedrigen Wärmedurchgangskoeffizienten ebenfalls zu niedrigen Wärmeverlusten bei, haben aber durch ihren hohen Energiedurchlassgrad die Eigenschaft, kostbare Sonnenenergie einzufangen und in den Räumen und Wänden zu speichern.

Ergänzt wird das Passivhaus durch eine Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung, die der Deckung des hygienischen Lüftungsbedarfs dient, eine kontinuierliche Frischluftzufuhr ermöglicht und gleichzeitig die Lüftungswärmeverluste um 85% reduziert.

4.1.1.1 Voraussetzungen der Passivhausbauweise

- Nutzung passiver und regenerativer Energien
- Hoher umlaufender Wärmedämmstandard
- Geringes Verhältnis von Außenfläche zum beheizten Volumen
- Hohe Luftdichtigkeit
- Keine Wärmebrücken
- Nutzung interner Wärme, die den Räumen wieder zugeführt wird, so dass weniger Wärmeenergie neu bereitgestellt werden muss
- Hoher Effizienzgrad der Anlagentechnik
- Einsatz von moderner Steuerungstechnik zur Reduzierung des Strombedarfs
- Optimale Steuerung des Lüftungsbedarfs, um unnötige Energieverschwendung durch Fensterlüftung zu vermeiden

4.1.1.2 Passivhausgrundsätze nach Dr. Feist, Passivhaus Institut Darmstadt

Neben den oben genannten Kriterien zum Jahresheizwärmebedarf, Primärenergiebedarf und dem Infiltrationsluftwechsel hat Herr Dr. Feist vom Passivhaus Institut in Darmstadt, der Entwickler des Passivhausstandards, die maßgebenden energetischen Kriterien wie folgt zusammengefasst:

Verluste minimieren und ***passiv solare Energie gewinnen*** sind die Grundprinzipien eines Passivhauses. Seine Gebäudehülle hindert die gespeicherte Energie am Entweichen. Auf diesem Wege lässt sich am einfachsten Wärme „erzeugen".

Abbildung 1: Grundsätze im Passivhausstandard

4.1.1.3 Vorteile durch den Passivhausstandard

- Erhebliche Energie- und Nebenkosteneinsparungen
- Steigerung der Unabhängigkeit in Bezug auf fossile Energieträger
- Verbesserte innere Luftqualität durch mögliche CO_2 - und Feuchtesteuerung
- Unbelasteter Aufenthalt für Allergiker durch hochwertige Luftfilter
- Verringerung von Wärmebrücken, demnach ist Feuchte - und Schimmelbefall unwahrscheinlich
- Geringe Temperaturschwankungen im Sommer wie auch Winter
- Erhöhung der Oberflächentemperatur und damit eine Erhöhung der Behaglichkeit
- Allgemein verbesserter Schallschutz der Gebäudehülle

4.1.2 Spezifische Anforderungen bei Schulgebäuden

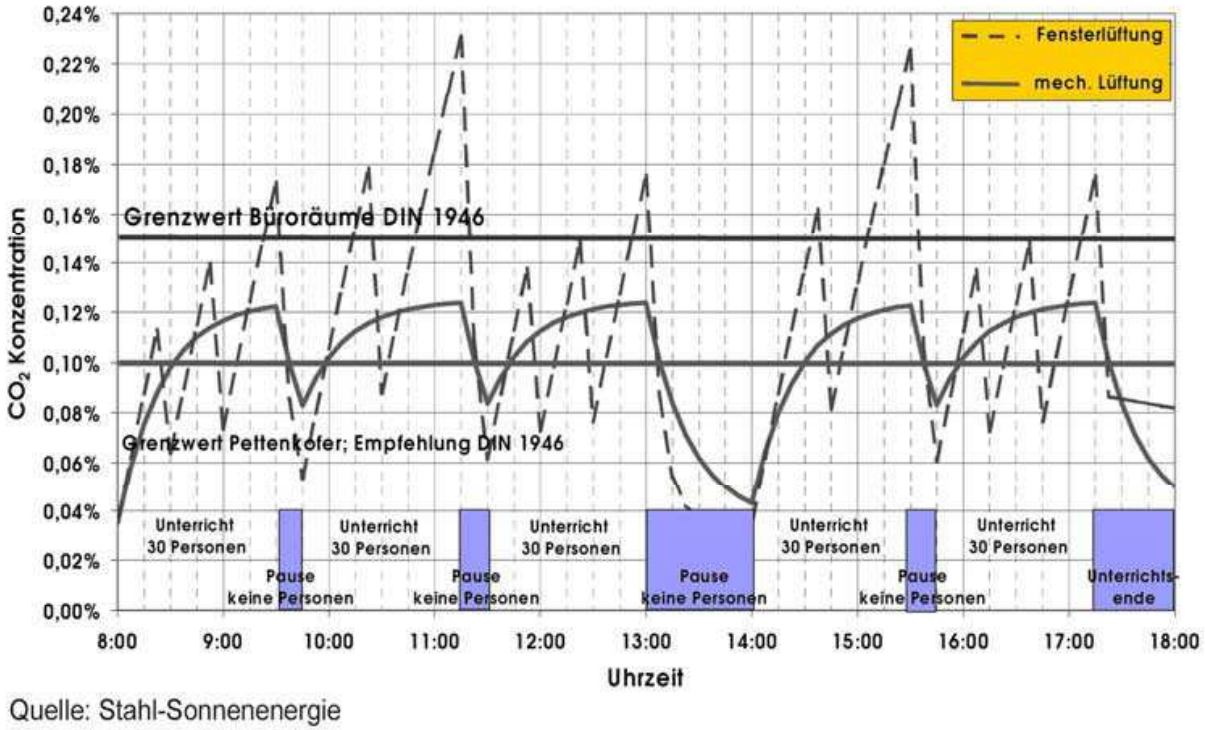
Schulgebäude stellen einen hohen Anteil aller öffentlichen Gebäude dar. Aufgrund ihrer Nutzung sollten sie zudem auch über ein gutes Innenraumklima verfügen.
Doch genau an diesem Punkt gibt es sowohl im Bestand als auch bei Neubauten nach EnEV zwei wesentliche Kriterien, die oft unzureichend berücksichtigt werden:

- Der Heizenergieverbrauch ist im Durchschnitt bei Neubauten nach EnEV immer noch zu hoch. Trotz Bemühungen, den Verbrauch einzuschränken, liegt er im Durchschnitt so hoch, dass die laufenden Betriebskosten die Nutzer bzw. Mieter stark belasten. Bestandsgebäude verschlechtern diese Bilanz noch einmal um ein vielfaches.
- Das Innenraumklima ist durch schlechte Luftqualität zum Aufenthalt und zum Sport für eine hohe Anzahl an Nutzern unzureichend. Maßgebendes Kriterium ist dabei die CO_2-Belastung der Raumluft.

Dem hohen Heizwärmeverbrauch kann am effizientesten durch Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle entgegen gewirkt werden. Neben der Dämmung der Außenhülle kann die Begrenzung der Lüftungswärmeverluste und eine spürbar verbesserte Luftqualität über eine kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung erreicht werden. Sie dient der Deckung des hygienischen Lüftungsbedarfs und ermöglicht eine kontinuierliche Frischluftzufuhr. Gleichzeitig werden Geruchsstoffe und CO_2 über die verbrauchte Luft permanent abgesaugt.
Auch zu hohe Feuchtigkeit wird über die Lüftungsanlage abtransportiert, damit keine baulichen Schäden (z.B. Tauwasserausfall mit dem daraus oft resultierenden Schimmelbefall) auftreten können und ein einwandfreies Raumklima entsteht.

4.1.2.1 Notwendigkeit von Lüftungsanlagen in Schulen

Eine „luftdichte“ Gebäudeausführung kann zu Problemen führen: Die dichteren Fenster verringern wie gewünscht den unkontrollierten Luftaustausch durch Fugen. Da die Nutzer jedoch meistens nicht ihr Lüftungsverhalten anpassen, erhöht sich die Luftfeuchtigkeit in den Räumen und die CO_2-Belastung.
Um diese Probleme zu entschärfen sollte in einem Neubau daher möglichst immer eine kontrollierte Lüftungsanlage zum Einsatz kommen. Durch die höhere Belegungsdichte ist der Frischluftbedarf in Schulen und damit die Bedeutung der Lüftung wesentlich größer als bei anderen Gebäuden. Es hat sich durch mehrere Untersuchungen bereits herausgestellt, dass gute Luftqualität mit einer CO_2-Belastung von zuverlässig unter 1500ppm und die dazu während der Nutzung erforderlichen hohen Luftwechselraten nur mit einer kontrollierten Lüftung erreicht werden kann.



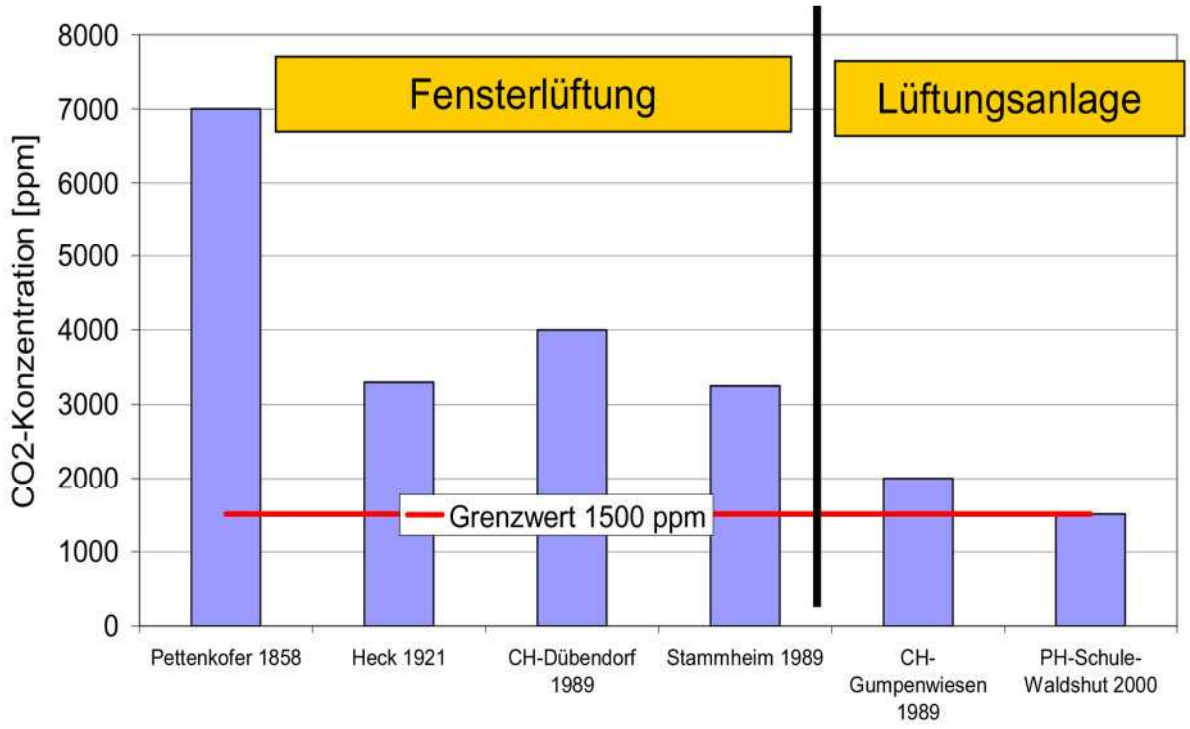
Quelle: Stahl-Sonnenenergie

Abbildung 2: CO_2-Belastung im Tagesverlauf bei Fensterlüftung und Lüftungsanlage

Selbst bei vorbildlichem Lüftungsverhalten ist die Situation der CO_2-Belastung im Raum unzureichend. Das Kernproblem der Belastungsspitzen über einen langen Zeitraum kann nicht verhindert werden. Die obere Abbildung zeigt zum Vergleich die

CO_2-Belastung bei mechanischer Lüftung und bei Fensterlüftung, immer dann praktiziert, wenn der gewählte Grenzwert überschritten wurde.

Schon nach einer halben Stunde ist der Grenzwert für die Empfehlung nach DIN1946 überschritten und kann nur durch Lüftung wieder unterschritten werden.
Dieses Prozedere wird nun im Tagesverlauf fortgesetzt, kann jedoch nicht verhindern, dass der Grenzwert bereits am späten Vormittag deutlich überschritten wird.



Quelle: IWU, Stahl-Sonnenenergie
Abbildung 3: CO_2- Konzentration in Schulgebäuden

4.1.2.2 Luftqualität und Lerneffizienz

In der Praxis wird sich die Kurve (Abb. 2) noch erheblich schlechter darstellen, da eine halbstündliche Lüftung im Unterrichtsverlauf nicht praktikabel ist und den Unterricht in einem nicht mehr akzeptablen Maß stören würde.

Die Lüftung stellt eine Herausforderung dar, da offene Fenster für Zugluft und Kälteerscheinungen, geschlossene Fenster dagegen zu übermäßigen Schadstoffkonzentrationen in der Luft führen.

Eine Lüftungsanlage führt daher zu deutlich höherem Komfort und besseren Lernbedingungen in den Klassenräumen. Im Sommer bietet sie zudem die Möglichkeit, unabhängig von Sicherheitsfragen eine Nachtlüftung zur Abkühlung der Räume durchzuführen.

In Anlehnung an die Pisa Studie wurde in Holland nachgewiesen, dass Schüler bessere Noten hatten, die in einem Schulgebäude mit Lüftungsanlage unterrichtet wurden.

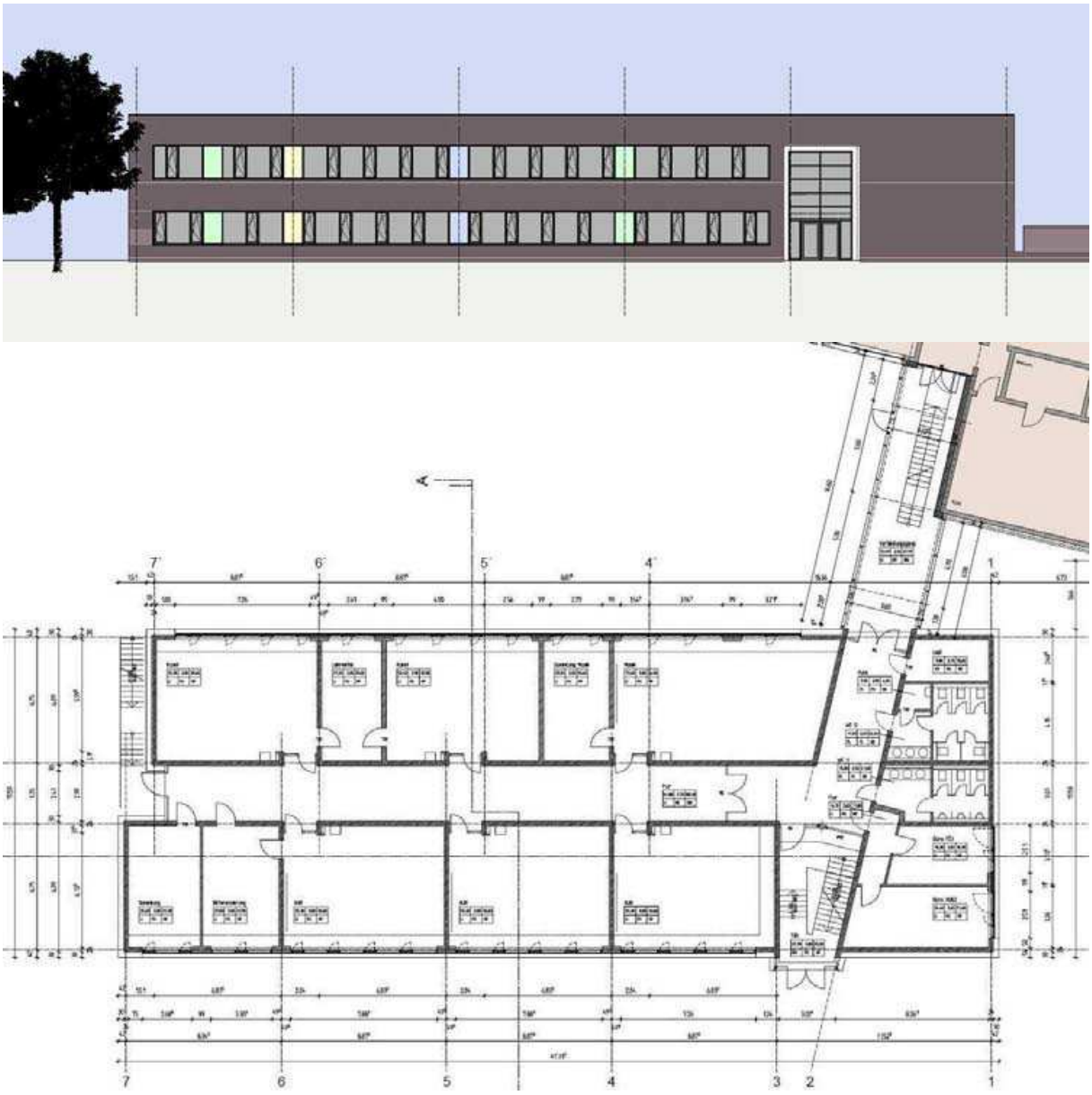


Abbildung 4: Erweiterungsbau der IGS Vöhrum

4.1.3.1 Gebäudehülle

Der Baukörper ist sehr kompakt gehalten, um die Gebäudeoberflächen möglichst gering zu halten. Die verbleibenden Hüllflächen werden mit sehr hohem Dämmstandard ausgestattet, so dass nur niedrige Energieverluste über die Außenoberflächen entstehen.
Der Neubau erhielt an den Außenwänden ein 26cm dickes Wärmedämmverbundsystem mit Klinkerriemchen, das Dach ist mit einer 30cm dicken EPS-Dämmung ausgestattet. Außerdem kamen Dreischeiben-Wärmeschutzverglasungen mit hochwärmegedämmten Rahmen zum Einsatz. Zur Reduzierung der sommerlichen Überhitzung wurde an den Fenstern der Südost- und Nordwestfassade ein außenliegender Sonnenschutz angebracht. Zur Dämmung der Bodenplatte ist aus kostenoptimierter Sicht eine 30cm dicke Schicht aus Schaumglasschotter eingebaut worden. Dieses Material wird zu ca. 98% aus Recyclingglas und zu 2% aus rein mineralischen Zuschlagstoffen hergestellt.

Es entsteht ein Schaumglasschotter mit hervorragenden konstruktiven und bauphysikalischen Eigenschaften. Schaumglasschotter ist bei entsprechender Verdichtung druckfest, so dass auf Streifenfundamente und Frostschürzen verzichtet werden kann. Er ersetzt die Sauberkeits- und die kapillarbrechende Schicht und wirkt gleichzeitig dämmend. Damit wird eine sonst kaum vermeidbare Wärmebrücke umgangen.

Abbildung 5: Schaumglasschotter

4.1.3.2 Gebäudetechnik

Der Erweiterungsbau hat eine Lüftungsanlage zur Be- und Entlüftung erhalten, die kontinuierlich für Frischluftzufuhr sorgt und den hygienischen Lüftungsbedarf deckt. Die Lüftung kann nur mit einer hocheffizienten Wärmerückgewinnung funktionieren. Durch den integrierten Wärmeüberträger wird die Außenluft durch die Abluft mit einem Wirkungsgrad von bis zu 85% vorerwärmt, so dass die Energie im Gebäude gehalten wird.

Ein Passivhaus ist kein „Null-Heizenergie-Haus“. Daher wird im Winter zusätzlich Wärme benötigt, um Raumtemperaturen über 20°C aufrecht zu erhalten und die Behaglichkeit zu gewährleisten. Der Restwärmebedarf für den Neubau der IGS ist jedoch so gering, dass sich ein eigener Wärmeerzeuger wirtschaftlich nicht rentiert. Die Heizleistung entspricht lediglich dem Verbrauch von 1-2 Einfamilienhäusern und kann daher problemlos als Nahwärme an das Bestandsgebäude angeschlossen werden.

4.1.4. Energetische Berechnungen

Aufgabe war der Vergleich einer energetischen Berechung nach EnEV 2009 mit einer höherwertigeren Passivhaus Variante. Grundlage für die Berechnungen war die Entwurfsplanung des Architekturbüros Venneberg & Zech.
Die energetischen Berechnungen wurden mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) erstellt. Diese Berechnungsmethode wurde speziell für Passivhäuser

entwickelt und ist daher im Gegensatz zur Berechnung nach EnEV auch für Gebäude mit sehr niedrigem Energiebedarf geeignet. Um vergleichbare Werte zu erhalten, wurde auch die Variante mit niedrigeren Dämmstärken (EnEV) mit dem PHPP berechnet.

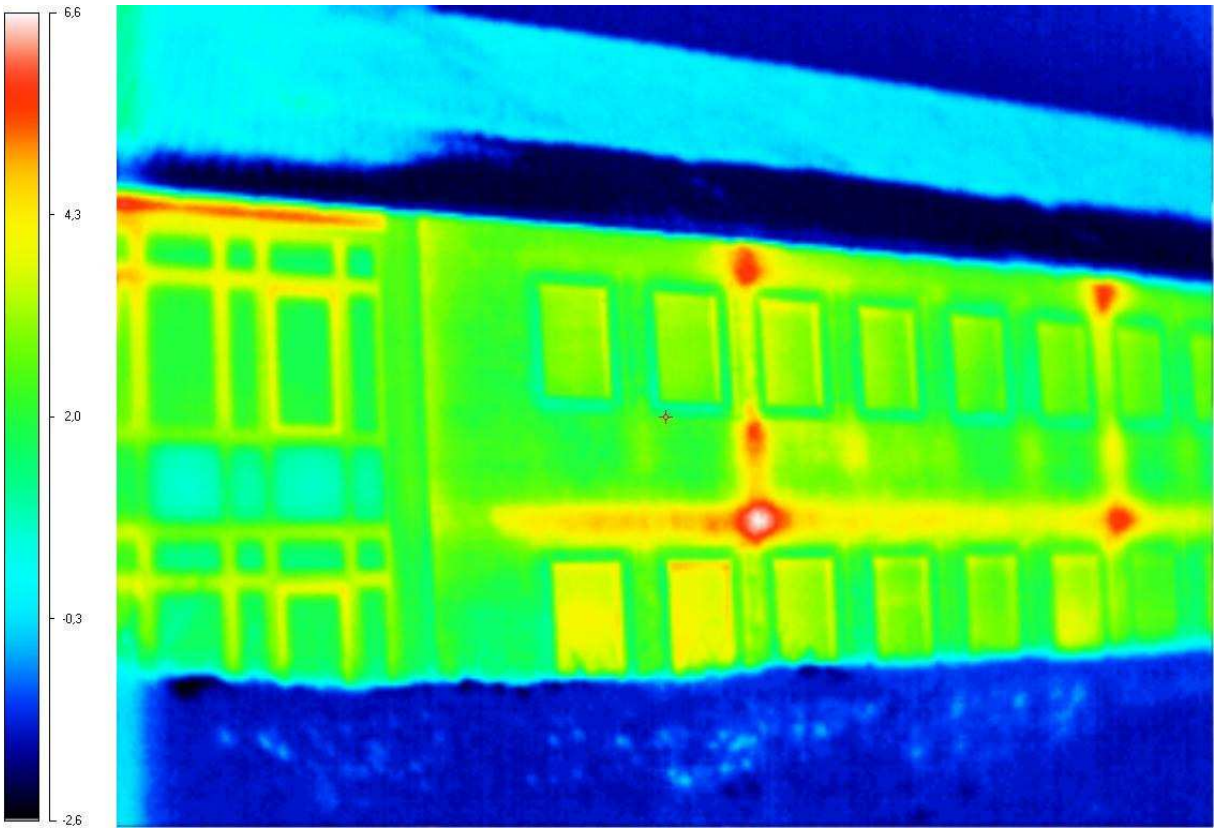
4.1.4.1 Vergleich der Energiekonzepte für den Erweiterungsbau der IGS Vöhrum

Grundlagen	
Energiebezugsfläche	1.268 m²
Umbautes Volumen	6.861 m³
Luftvolumen	4.340 m³

EnEV – Standard (nach EnEV 2009)	**Passivhaus – Standard**
Gebäudehülle	
Außenwand mit Klinkerriemchen	
12 cm Dämmung WLG 035 U= 0,240 W/m²K	26 cm Dämmung WLG 032 U= 0,117 W/m²K
Dach	
16 cm Dämmung WLG 035 U= 0,207 W/m²K	30 cm Dämmung WLG 035 U= 0,113 W/m²K
Bodenplatte	
4 cm Trittschalldämmung WLG 040, 12 cm XPS- Dämmung WLG 035 unterhalb der Sohlplatte, U= 0,212 W/m²K	16 cm Trittschall- und Wärmedämmung WLG 040, 30 cm Foamglasschotter unterhalb der Sohlplatte WLG 091, U= 0,132 W/m²K
Pfostenriegelfassade	
Zweifachverglasung, Uw = 1,30 W/m²K	Dreifachverglasung Uw = 0,80 W/m²K
Türen mit viel Fensterfläche	
Zweifachverglasung, Uw = 1,6 W/m²K	Dreifachverglasung Uw = 1,0 W/m²K
Dachfenster	
Uw = 3,0 W/m²K	Uw = 1,5 W/m²K

4.2 Energieeffiziente Gebäude durch energetische Sanierung

Ein wesentlicher Anteil des Sanierungsbudgets fließt in die energetische Gebäudesanierung. So sind zum Beispiel der Altbau der Realschule in Lengede und die Hälfte des Schulzentrums in Ilsede durch Wand- und Dachdämmung auf einen „EnEV minus 30% Standard“ gebracht worden.
Das Vorgehen des IWBs bei der Planung von Sanierungsprojekten beruht auf einer gründlichen Analyse der Energiekennzahlen und der Bausubstanz, die im Anhang in dem Energiebedarfsbericht im Einzelnen zu betrachten ist.
Anschließend werden die Einzelmaßnahmen anhand von Variantenrechnungen auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit geprüft.



Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2010

Zusammenfassung der Ergebnisse der energetischen Sanierung in Lengede und Ilsede

Die von der Sanierung betroffene beheizte Nutzfläche beträgt in Lengede 1207m², bauteilbezogen belief sich der End-Energieverbrauch auf 342 kWh/m²a, nach der Sanierung soll sich der Wert auf 80 kWh/m²a belaufen, der CO_2-Ausstoß reduziert sich von 80 Mg auf 18,6 Mg, was einer Reduzierung um 76,7% entspricht.

Bisher sanierte Flächen:

1001m² Wärmedämmung der Wandflächen
700m² Wärmedämmung der Dachflächen / obere Geschoßdecke
125m² Wärmedämmung der Kellerdecke

Bildnachweis: IWB – M. Blume, 2009 (HS/RS Lengede)

In Ilsede sind 4767m^2 beheizte Nutzfläche von der Sanierung erfasst. Bauteilbezogen belief sich der End-Energieverbrauch auf 134 kWh/m²a und reduziert sich durch die Sanierungsmaßnahme auf 63 kWh/m²a. Die CO_2-Belastung reduziert sich von 157 Mg auf 74 Mg, entsprechend 53%.

Bisher sanierte Flächen:

3.130m² Wärmedämmung der Wandflächen
1.670m² Wärmedämmung der Dachflächen
90m² neue Tür- und Fensterelemente

Bildnachweis: IWB – P. Becker, 2011 (SZ Ilsede)

4.3 Gebäudeleittechnik (GLT)

EDV und GLT im Energiemanagement des IWB

Grundsätzliche Betrachtung und strategische Ausrichtung

Hauptziel: zeitnahe und dauerhafte Umsetzung aller wirtschaftlichen Einsparpotenziale

Jedes Vorgehen muss sich daran messen lassen, wann sämtliche wirtschaftlichen Einsparpotenziale nach dem jeweiligen Stand der Technik vollständig umgesetzt sein werden. Geringfügige aber scheinbar leichter erreichbare Verbesserungen führen in seltenen Fällen zu einer vollständigen und schnellen Umsetzungen. Besonders die zunächst so attraktive Umsetzung der nichtinvestiven Maßnahmen führt selten zu dauerhaft maximaler Energieeffizienz. Vielmehr ist zu befürchten, dass sie ein Energiemanagement „austrocknen“: Investive Maßnahmen die für eine Stabilisierung der Energieeffizienz unerlässlich sind, rentieren sich immer schlechter, ein gleich bleibend hoher Arbeitszeiteinsatz ist zunehmend weniger durch zusätzliche Energieeinsparungen zu rechtfertigen.

Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2011

Die Rechnungen der Energieversorger bilden den einzigen Nachweis des Energieverbrauchs. Es ist nicht genau festzustellen, in welchem Gebäudeteil wann, wie viel, von welcher Energieart verbraucht wird. Eine genaue Zuordnung des Verbrauchs auf verschiedene Kostenstellen oder Gebäude ist ebenso unmöglich wie die exakte Berechnung von Nebenkosten. Darüber hinaus bleiben vorhandene Einsparpotentiale ungenutzt, da sie nicht erkannt werden. Der Grund dafür ist einfach: Die Energiezähler sind in Kellern und technischen Betriebsräumen versteckt und meist weiträumig auf dem Betriebsgelände verteilt. Sie werden nur sporadisch abgelesen und die mühsam erfassten Daten dann mit verschiedenen EDV-

Hilfsmitteln aufbereitet. Es liegt auf der Hand, dass mit solchen Momentaufnahmen nur sehr vage Aussagen über den betrieblichen Energiehaushalt getroffen werden können.

Erfassung des Energieverbrauchs zur internen Kostenstellenrechnung

Die Erfassung von Energieverbräuchen und die Zuordnung zu den einzelnen Kostenstellen ist aus betriebswirtschaftlichen Gründen unbedingt erforderlich. Hierbei sollen die Kosten gemäß des Verursacherprinzips auf diejenigen Betriebsbereiche aufgeteilt werden, in denen sie angefallen sind. Ein Großteil der Gemeinkosten entfällt auf die Energiekosten für:

- Elektrizität (Arbeit in kWh und Leistung in kW)
- Gas in m^3 oder kWh
- Wasser in m^3

Der Landkreis Peine besitzt in 11 Standorten, Liegenschaften mit 120 Gebäuden, deren BGF Flächen ca. 250 000 m² umfassen.
Wird davon ausgegangen, dass nur in jedem zweiten Gebäude eine Messung realisiert werden kann, so ergeben sich nur für Heizung und Strom schon 100 Messzähler.
Allein das regelmäßige Ablesen und übertragen würde schon die personellen Kapazitäten des IWB überfordern. Das nachfolgende Auswerten, Abgleichen mit den Zählern der Versorgungsunternehmen, den gestellten Rechnungen mit Einbeziehung der unterschiedlichen Verträge wäre nach wie vor eine nicht zu bewältigende Aufgabe.

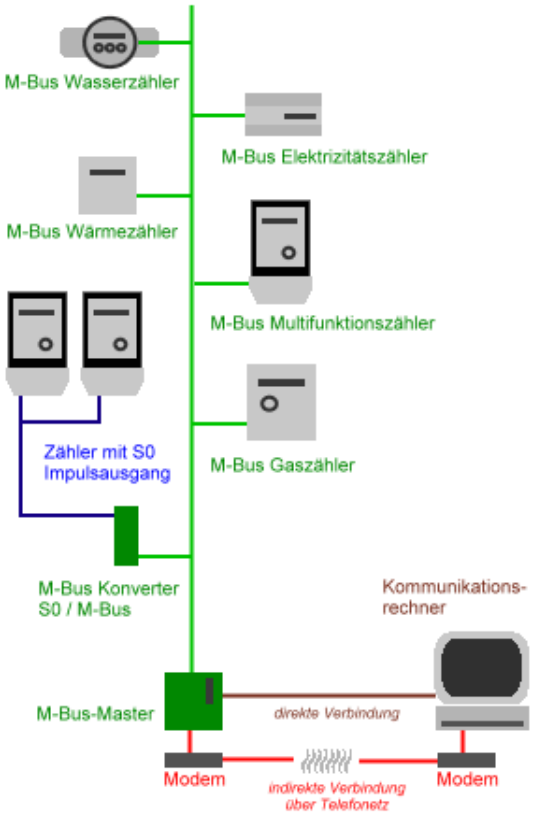
Die einzige Schlussfolgerung:

Ohne eine intelligente Softwarelösung mit den zugehörigen Hardware-Strukturen, ist ein zeitgemäßes Energiemanagement nicht zu realisieren!

Um die gewonnenen Messwerte dem EM-Programm automatisch zuzuführen, bedarf es einer anbieterunabhängigen Gebäudeleittechnik (GLT) mit übergeordneter Automatisierungssoftware wie z. B. INGA oder WONDERWARE.
Je nach Tiefe der Mess- und Regelgenauigkeit kommen zwischen 800 und 1200 Datenpunkte zusammen.

Schematische Systembeispiele:

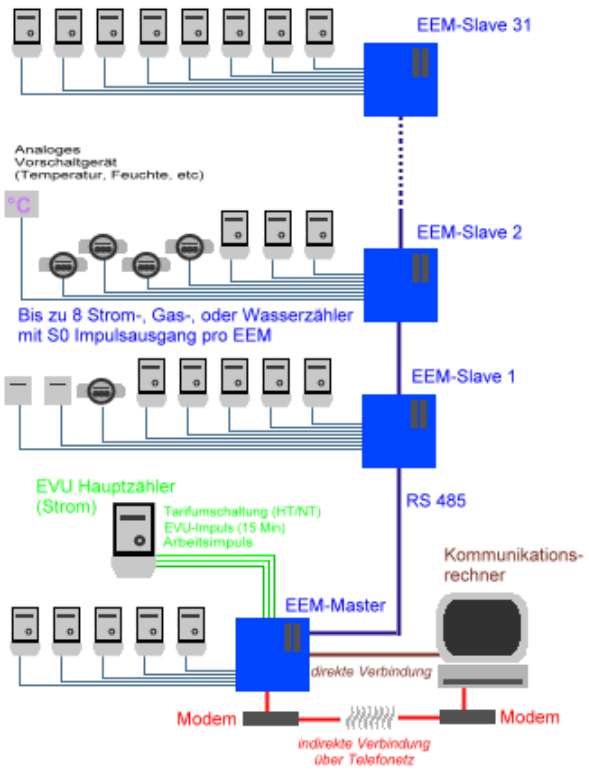
Schematischer Aufbau eines Zählererfassungssystems in M-Bus Technik



Leistungsmerkmale

- genormtes Bus-System nach EN 1434
- Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmezähler integrierbar
- Bis zu 250 Geräte an einem Bus zu betreiben
- Durch standardisierte Schnittstelle sind Zähler beliebiger Hersteller verwendbar
- Herkömmliche Impulsgeberzähler über M-Bus-Konverter anschliessbar
- Direkte PC-Verbindung oder Fernabfrage per Modem
- keine besonderen Anforderungen an Buskabel oder Verdrahtungstopologie
- große Reichweite bis zu einigen km

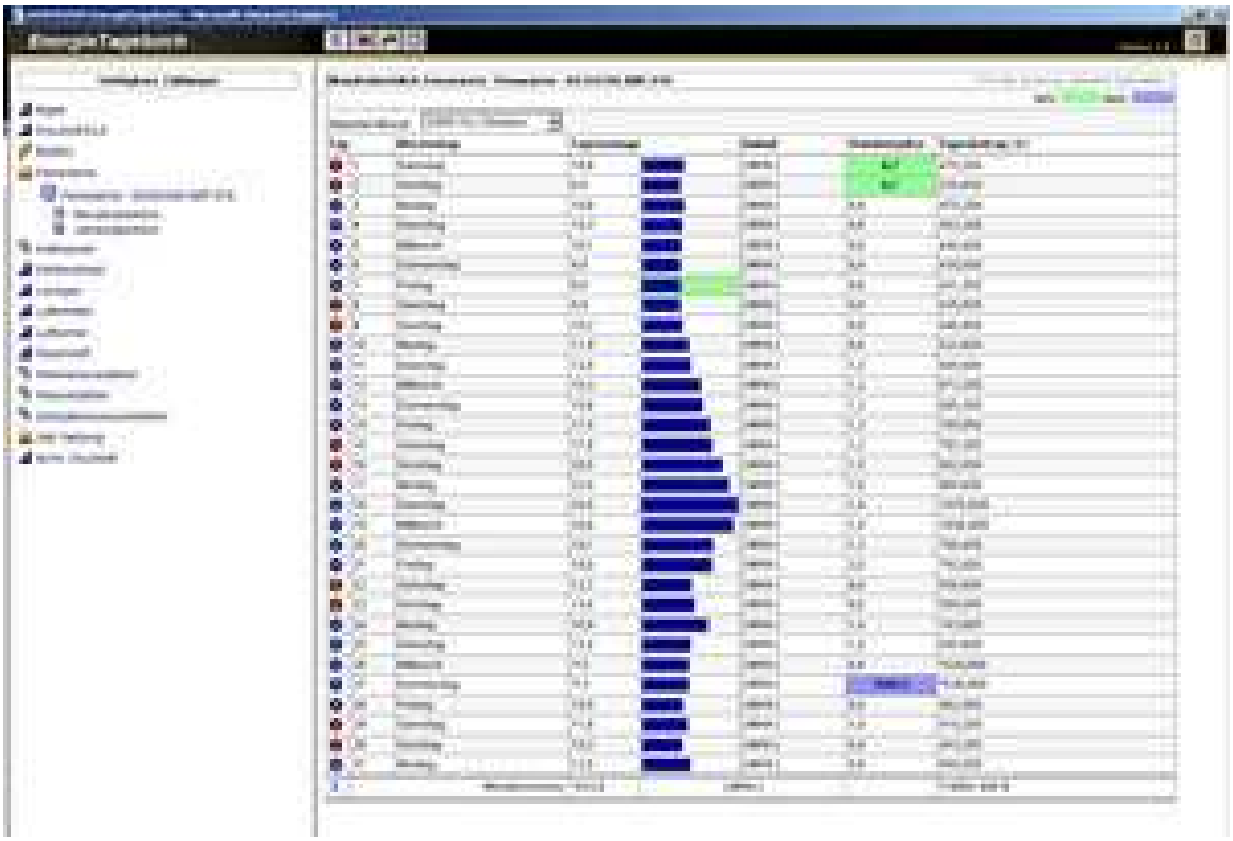
Schematischer Aufbau einer Zählererfassung mit Impulsgeberzählern und Energieerfassungsmodulen



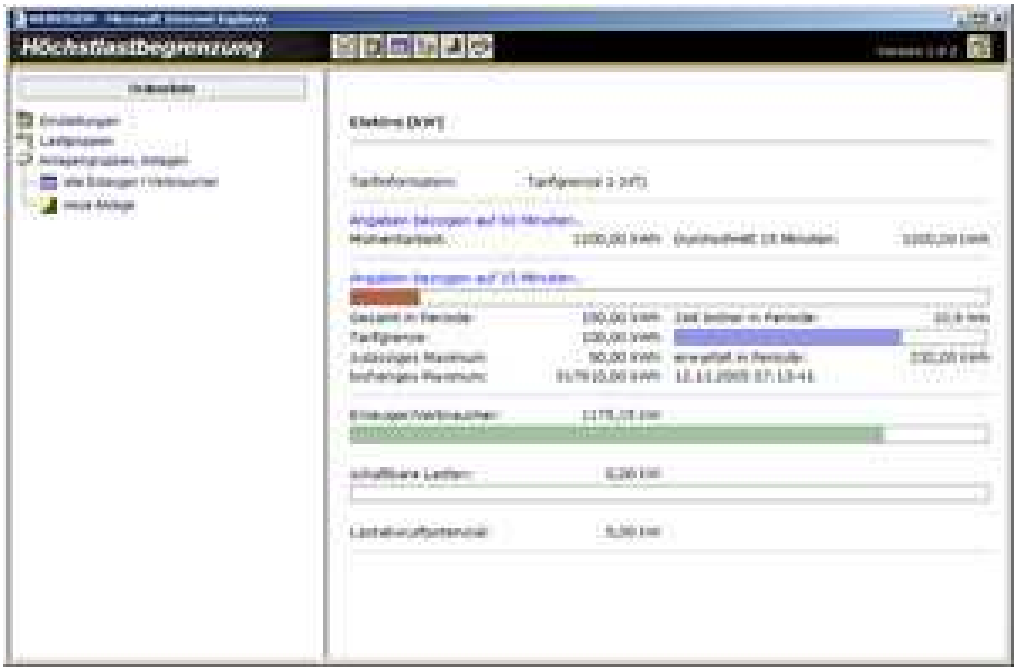
Leistungsmerkmale

- 8 unterschiedlich konfigurierbare Eingänge pro Modul
- Auf bis zu 32 Module mit insgesamt 256 Zählern pro Linie ausbaufähig
- Leistungsmessung und verursachergerechte Zuordnung von Leistungsanteilen
- Über Analoges Vorschaltgerät auch Temperatur, Feuchte, etc. erfassbar
- Datensicherheit über Batteriepufferung auch bei Netzausfall sichergestellt
- Langzeitspeicher in jedem Modul integriert
- Direkte PC-Verbindung oder Fernabfrage per Modem
- Hohe Messgenauigkeit

Energietagebuch
Das Energietagebuch stellt Energieströme transparent dar und gibt die Möglichkeit, Verbräuche individuell zu steuern und zu optimieren.
Energiebenchmarking ermöglicht die detaillierte Bewertung der Verbräuche sowie die Ausgabe von energierelevanten Meldungen.
Man erhält sofort einen Hinweis, wenn irgendetwas nicht stimmen sollte.



Höchstlastbegrenzung
Die Höchstlastbegrenzung überwacht tarifabhängige Grenzwerte innerhalb einer begrenzten Messperiode und schaltet definierte Verbraucher zeitversetzt ein- und aus. So können vorhandene Lastspitzen abgebaut, Energie und Kosten eingespart werden. Alle zu überwachenden Lastgruppen incl. den zugeordneten Anlagenpunkten sind frei konfigurierbar.
Exportfunktionen zu standardisierten Office-Systemsoftwarepaketen für die weitere Bearbeitung bzw. Auswertung der aufgezeichneten Daten sind vorhanden.



Stand des GLT- Projektes im LKPe

Energiecontrolling
Die Software EIQ ist installiert und wird kontinuierlich mit den monatlichen Zählerdaten, die von den Hausmeistern abgelesen werden, gefüttert.
Der Erfolg besteht zum einen darin, dass Abweichungen schnell erkannt werden und sofort mit den Verantwortlichen vor Ort geklärt werden können. Ferner wird sofort festgestellt, wer von den Hausmeistern überhaut geliefert hat, das passierte vorher eher unbefriedigend.
Momentan wird mit dem Wasserbeschaffungsverband an der Fernablesung aller ihrer Wasserzähler gearbeitet, was es ermöglicht, durch Grenzwerteingabe, einen Wasserrohrbruch in unterirdischen Leitungen frühzeitig zu erkennen und wie mehrfach geschehen, hohe Wasser-Rechnungen zu vermeiden.
Durch Erstellung von Jahreslastgängen ist bei Anlagenerneuerung eine genauere Planung von der zu installierender Leistung möglich, jüngstes Beispiel Edemissen: die ausgeschriebene Leistung wurde nach unten korrigiert und so eine Sonderzahlung von 18.500€ zu unseren Gunsten erstattet.
Im Allgemeinen wollen wir uns nicht auf Eurobeträge festlegen, da eine Evaluation einen größeren Zeitraum betrachten müsste.

Energieoptimierung durch Sanierung der Heizungsregelungen mit nachfolgender Aufschaltung auf die GLT
Der momentane Stand des GLT Projektes:
Sämtliche Liegenschaften mit den darin befindlichen Regelkreisen sind umfänglich untersucht und erfasst. Anhand dieser Daten wurde eine Prioritätenliste erstellt, die in vier folgenden Bauabschnitten umgesetzt werden soll. Verschiebungen sind möglich, wenn z.B. durch Defekt einer Steuerungseinheit ein sofortiges Handeln erforderlich wird. Begrenzungen können natürlich auch durch Budgetkürzungen, wie kürzlich durch die Baumaßnahme in Woltorf geschehen, erfolgen.
Aufgeschaltet sind momentan die Pestalozzischule, die IGS Vöhrum, der neue Heizkreis in der Heizzentrale Edemissen und in Kürze die Hauptschule Ilsede.

Schon jetzt ist eine erhebliche Verbesserung der Anlagenüberwachung und der Regelgenauigkeit zu beobachten. Die Störungsverfolgung hat sich erheblich verbessert.
Betrachtet man die Kosten einer GLT, so zeigt sich aus den bisher auf geschalteten Anlagen, in denen eine Erneuerung der MSR-Technik (Messsteuerregeltechnik) aus Altersgründen erfolgen sollte, ein Mehrpreis von ca. 8-10 %.
Geht man von einer Energieeinsparung von bescheidenen 5% aus, so ergeben sich Amortisationszeiten von 2-3 Jahren.

5. Erneuerbare Energien

5.1 Biomasse

Für zwei in Trägerschaft des Landkreises stehende Schulzentren ist eine neue Wärmeversorgung durch regenerative Energieträger installiert worden.

Bereits bei der Planung der erforderlichen Ausschreibungen für die Wärmeversorgung der betroffenen Liegenschaften wurden die Weichen dafür gestellt, indem eine Vorgabe für die Gesamt CO_2-Bilanz der Maßnahmen gemacht worden ist.
Es wurde bereits in den Ausschreibungen festgelegt, dass die Rohstoffe aus der näheren Umgebung verbraucht werden sollen.

Für das **Schulzentrum Edemissen**, wurde eine **Biomassefeuerung, die Wärme aus Holzhackschnitzeln erzeugt**, in Betrieb genommen.

Ein ganz klarer Vorteil der zukunftsweisenden Heiztechnik ist die CO_2 -Einsparung.
Holz ist ein CO_2 neutraler Energieträger, da beim Verbrennen des Holzes nur so viel Kohlendioxid entsteht, wie die Bäume im Wachstum der Atmosphäre entzogen haben.
Dies war neben der Wirtschaftlichenbetrachtungsweise ein wichtiger Faktor für den Landkreis Peine bei der Ausschreibung des Wärmeliefervertrages nach dem Contracting-Modell.

CO2-Kreislauf

In einer europaweiten Ausschreibung konnte sich enercity Contracting Hannover als Betreiber der modernen Biomasseheizzentrale aus Finnland durchsetzen und ist somit der Wärmelieferant für die nächsten 20 Jahre.

Die Wärmeversorgung wird durch einen Holzkessel, der mit 500 kW 85-90% der jährlichen Wärme liefert, gewährleistet. Die Brennstoffversorgung mit Holz erfolgt über zwei Wechselcontainer. Die Container mit integriertem Schubboden und eigener Hydraulikanlage werden beim Brennstofflieferanten mit Holzhackschnitzeln befüllt und dann an der Anlage in Edemissen getauscht. Sobald ein Container leer ist, wird automatisch per SMS der nächste Container bestellt.
Das Schulzentrum Edemissen verbraucht jährlich ca. 3 Mio. kWh, das verursacht Kosten von rund 160.000€. Daraus ergibt sich ein weiterer Vorteil für den Landkreis Peine, da langfristig die Preissteigerung der Energieträger Gas und Öl höher sein wird, als die Preissteigerung der Holzabfälle.

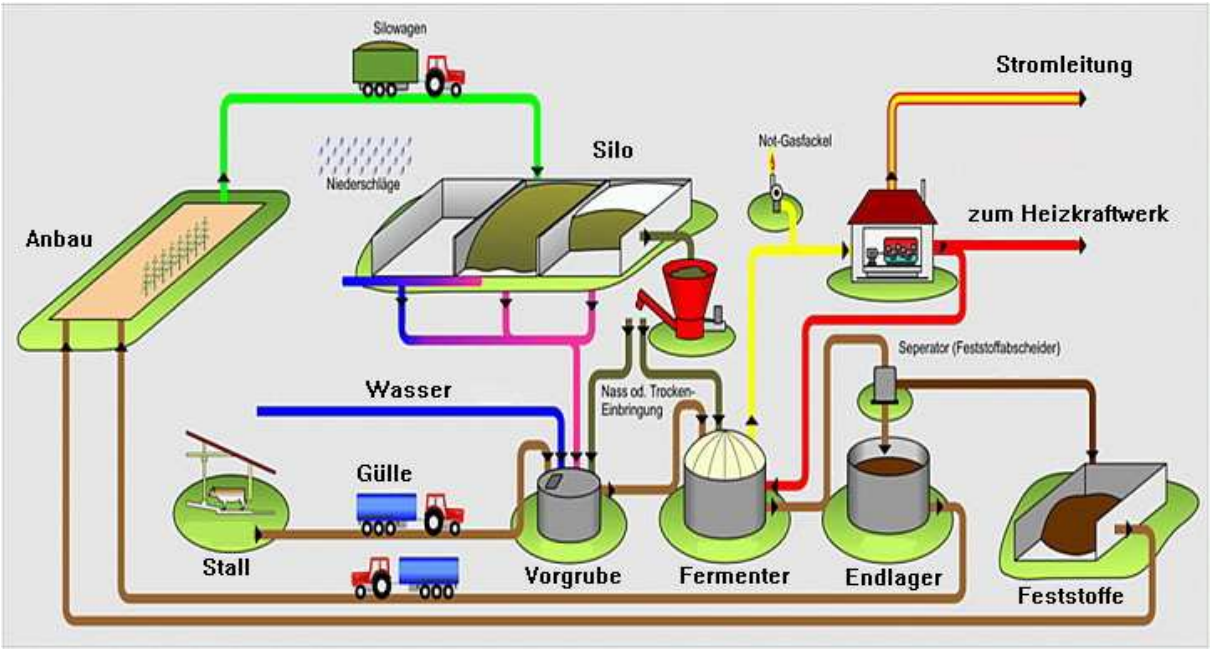
Die Zusammenarbeit mit der regionalen A+B als Rohstofflieferant trägt zur Wertschöpfung im Landkreis Peine bei. Die A+B liefert ca. alle zwei Tage neuen

Brennstoff sowie kontrolliert im Rahmen der Brennstoffanlieferung die Heizungsanlage. Darüber hinaus führt die Nutzung des lokal aufbereiteten Holzes der Qualität A1 der Firma PEG zu einer erheblichen Emissionsminimierung für Transportwege.

Die moderne Biomasse-Heizzentrale entspricht dem neuesten Stand der Technik und wird in Kürze in der Fachzeitschrift „Energie und Management“ vorgestellt.

Auch für das **Schulzentrum Hohenhameln** wurde ein regeneratives Energie-Contracting geplant. Wiederum setzte sich in einer europaweiten Ausschreibung die enercity Contracting Hannover als Betreiber als Wärmelieferant die nächsten 10 Jahre durch.

Die Heizzentrale wurde umgestellt auf einen Wärmeerzeuger für die Grundlast des Heizbetriebes mit mindestens 85% erneuerbarer Primärenergie aus einem Biogas-Blockheizkraftwerk.



www.biogasanlagen-ganz.org

Wie bereits in Edemissen, war auch in Hohenhameln die CO_2 –Einsparung ein ganz wichtiger Faktor für den Landkreis Peine bei der Ausschreibung des Wärmeliefervertrages nach dem Contracting-Modell.

Die Wärmeerzeugung für das Schulzentrum erfolgt zu 85% durch die Wärmeauskopplung der Biogasanlage vor Ort. Die Heizungsanlage ist über eine ca. 850m lange Nahwärmeleitung an den Blockheizkraftwerk-Standort der Biogasanlage angeschlossen.
Das Bio-BHKW hat eine elektrische Leistung von 800 kW und eine thermische Leistung von 833 kW.
Aus 16.500 Tonnen Biomasse, der überwiegende Teil ist Mais, werden 6.600.000 kWh Strom pro Jahr produziert.

Die Zusammenarbeit mit einer regionalen Gemeinschaft von Landwirten, die diese Biogasanlage betreiben, trägt zur Verbesserung der lokalen Strukturen und der

Sicherung von heimischen Arbeitsplätzen bei. So wird die lokale Wirtschaftskraft durch regionalen Anbau und Verwertung der erneuerbaren Energieträger gestärkt.

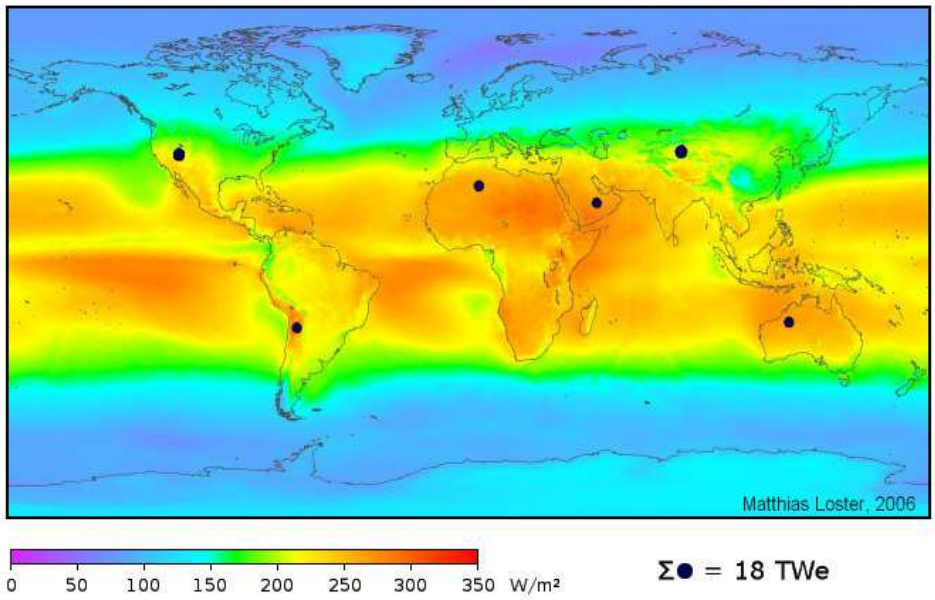
Beide Schulzentren sind durch den Einkauf von Ökostrom bereits im Strombereich zu 100% CO_2 –neutral. Die zusätzliche Reduzierung des Kohlenstoffdioxids im Bereich Wärme führt dazu, dass die gesamte CO_2-Bilanz der Schulzentren zu 90% neutral ist.

Weitere Maßnahmen zur Wärmeversorgung von kreiseigenen Liegenschaften durch erneuerbare Energien sind aufgrund der positiven Erfahrungen in den geschilderten Projekten bereits in Planung.

5.2 Solarthermie

(Teilauszüge aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie)

Unter **Solarthermie** versteht man die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie.



Weltweit verfügbare Sonnenenergie; Bildnachweis: de.wikipedia.org

Die Farben in der Karte zeigen die lokale Sonneneinstrahlung auf der Erdoberfläche gemittelt über die Jahre 1991–1993 (24 Stunden am Tag, unter Berücksichtigung der von Wettersatelliten ermittelten Wolkenabdeckung). Zur Deckung des derzeitigen Weltbedarfs an Primärenergie allein durch Sonnenstrahlung wären die schwarz gekennzeichneten Flächen in der Grafik ausreichend (bei einem Wirkungsgrad von 8%).

Einführung

Die auf die Erdoberfläche auftreffende Strahlung beträgt weltweit im Tagesdurchschnitt (bezogen auf 24 Stunden) ungefähr 165 W/m² (mit erheblichen Schwankungen je nach Breitengrad, Höhenlage und Witterung). Um sich dieser Energiequelle zu bedienen, hat der Mensch begonnen, sich näher mit dem Thema Solarthermie (Wärmegewinnung aus der solaren Einstrahlung) und Photovoltaik (Stromgewinnung aus der Sonneneinstrahlung) zu beschäftigen.

Die gesamte auf die Erdoberfläche auftreffende Energiemenge ist mehr als fünftausend mal größer als der Energiebedarf der Menschheit, das Potenzial ist größer als das aller anderen erneuerbaren Energien zusammen.

Technische Beschreibung

Die Sonne erzeugt durch die in ihrem Inneren ablaufende Kernfusion eine Leistung von ca. $3,8 \cdot 10^{26}$ Watt. Über die Zeit integriert ergibt sich daraus die in der Sonne erzeugte Sonnenenergie. Die abgestrahlte Sonnenenergie E = h*f lässt sich aus dem Planckschen Wirkungsquantum h und der Frequenz f der Photonen (Lichtteilchen) bestimmen. Diese Sonnenstrahlung wird durch die Erdatmosphäre gedämpft. Die gesamte Strahlungsleistung der Sonne, die pro Quadratmeter auf die Erde einfällt, wird durch die Solarkonstante beschrieben. Sie beträgt im Mittel

$$E_0 = 1367 \frac{W}{m^2}$$

wenn die Strahlung auf eine flache Scheibe, senkrecht ausgerichtet auf die Sonne im Vakuum im Abstand Erde – Sonne einwirkt.

Bezogen auf die Kugeloberfläche (die Fläche einer Kugel ist 4-mal so groß wie die einer runden Scheibe mit gleichem Durchmesser) beträgt die mittlere Strahlungsleistung nur 1/4 der Leistung bezogen auf die Scheibe:

$$E_0 = \frac{1367}{4} \frac{W}{m^2} = 341,75 \frac{W}{m^2}$$

Durch Reflexion und Absorption an Wolken, Aerosolen und Gasen wird dieser Wert durch die Atmosphäre beträchtlich reduziert. Da je nach Breitengrad die Strahlung einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen muss (die Extinktion ist proportional zur Weglänge und Dichte des Mediums Luft, also proportional zur Masse der Luft, den die Solarstrahlung auf den Weg zum Kollektor durchqueren muss), ergibt sich je nach Aufenthaltsort auf der Erde eine unterschiedliche Strahlungsleistung. In Deutschland können im Mittel höchstens

$$E_0 \approx 100 \frac{W}{m^2}$$

genutzt werden.

In der Praxis beläuft sich die nutzbare Energie pro Jahr auf $G_{Solar} = 1071 \frac{kWh}{Jahr \cdot m^2}$. Dies entspricht mit einer (Tag und Nacht konstanten) Leistung von $E_0 = 122,26 \frac{W}{m^2}$ etwa der Hälfte des theoretisch erreichbaren Wertes. Dies ist im Wesentlichen auf Bewölkung zurückzuführen. Berücksichtigt ist hierbei auch bereits, dass die Sonne im Mittel nur etwa die Hälfte des Tages scheint, und dass sich Verluste aufgrund der geographischen Lage Deutschlands ergeben.

Das Statistische Bundesamt rechnet bei solarthermischen Kollektoren, die zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden, im Jahr mit einem mittleren Ertrag von

$$G_{Solar} = 350,40 \frac{kWh}{Jahr \cdot m^2}$$ bzw. $$E_0 = 40 \frac{W}{m^2}.$$

Dieser Wert liegt nochmals wesentlich niedriger, da er weitere Faktoren berücksichtigt, welche den Ertrag in der Praxis ebenfalls beeinflussen.

Die gezielte Wandlung der in Form elektromagnetischer Wellen einfallenden Sonnenenergie in thermische Energie geschieht mittels Sonnenkollektoren gemäß den Gesetzen über den Strahlungsaustausch. Mit Hilfe dieser Gesetze kann auch die Temperatur im Solarkollektor berechnet werden, wenn er von der Sonne direkt beleuchtet wird.

Bei bestimmten Anwendungen wird das Sonnenlicht durch Brenn- bzw. Hohlspiegel oder eine Vielzahl der Sonne nachgeführter Einzelspiegel fokussiert, wodurch eine erhöhte Lichtintensität auf dem Absorber und damit eine höhere Temperatur im Wärmeträgermedium erzielt werden kann. Bei ausschließlich diffuser Einstrahlung ist eine Nutzung der Globalstrahlung in der Regel kaum möglich, da die Temperatur der diffusen Wärmestrahlung der Erde (im Mittel 15 °C) zu niedrig ist, um diese energetisch verwerten zu können.

Arten von Sonnenkollektoren

Man unterscheidet folgende Bauformen:

- Vakuumröhrenkollektor

- Flachkollektor

- Parabolrinnenkollektor

Bildnachweis: de.wikipedia.org

Solarthermische Kollektoren *ohne* die Konzentration der Strahlung zur Anhebung der Temperatur

- Flachkollektoren arbeiten bei einer durchschnittlichen Temperatur von ca. 80°C. In ihnen wird das Licht nicht gebündelt, sondern erwärmt direkt eine flache wärmeabsorbierende Fläche, die Wärme gut leitet und mit Röhren durchzogen ist, in denen sich das Wärmeträgermedium befindet. In diesen Kollektoren wird meist ein Wasser-Propylenglykol-Gemisch (Verhältnis 60:40) als Wärmeträgermedium verwendet. Durch den Zusatz von 40 Prozent Propylenglykol wird ein Frostschutz bis -23 °C und darunter ein Gefrieren ohne Volumenzunahme (zum Vermeiden einer möglichen Frostsprengung) erreicht, sowie eine Siedetemperatur, die je nach Druck 150 °C und mehr betragen kann. Inzwischen gibt es neuere Flachkollektoren, die anstelle des Dämmmaterials mit einer Vakuum-Isolierung ausgestattet sind (ähnlich Vakuumröhrenkollektoren). Dies steigert durch geringere Energieverluste den Wirkungsgrad. Die nutzbare jährliche Wärmeenergie, die ein nicht vakuumisolierter Flachkollektor liefert, liegt bei ca. 350 kWh/m².

  Flachkollektoren können auch in Vakuumisolierung ausgeführt werden.

- Vakuumröhrenkollektoren bestehen aus zwei konzentrisch ineinander gebauten Glasröhren. Zwischen diesen Glasröhren befindet sich ein Vakuum, das die Übertragung der Strahlungsenergie des Lichts zum Absorber zulässt, aber einen Wärmeverlust stark verringert. In der inneren Röhre befindet sich ein Wärmeübertragungsmedium, meist ein Wasser-Glykol-Gemisch, das sich erwärmt und durch Pumpen angetrieben die Wärme transportiert. Es gibt auch sogenannte „offene Systeme“, die Wasser direkt erhitzen. Diese Kollektoren arbeiten üblicherweise bis zu einer Betriebstemperatur von ca. 150 °C. Vakuumröhrenkollektoren haben höhere Wirkungsgrade als Flachkollektoren, aber sind typischerweise teuer in der Anschaffung.

Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2011 (Baubetriebshof)

Solarthermische Kollektoren *mit* der Konzentration der Strahlung zur Anhebung der Temperatur

- Vakuumröhrenkollektoren können auch Reflektoren enthalten, die die Strahlung auf das Rohr mit dem Wärmeträgermedium konzentrieren. Es gibt aber auch am Markt dicht gepackte Vakuumröhrenkollektoren ohne Reflektor. Die Konzentrationswirkung ist aber je nach Ausführung unterschiedlich stark und soll: einerseits bewirken, dass weniger Licht ungenutzt zwischen den vakuumisolierten Wärmeträgerrohren hindurch auf die Dachziegel scheint, andererseits erlauben sie es, die Vakuumabsorber mit einem größeren lichten Abstand anzuordnen, was Kosten spart und durch die Konzentration der Strahlung auf die Vakuumabsorber die Temperatur im Wärmeträgermedium schneller steigt und erhöht wird, wodurch die minimale Systemtemperatur und damit der Zeitpunkt der Nutzbarkeit der Energie schneller erreicht und das System länger und wegen der höheren Temperatur energetisch besser nutzbar wird.

  Von Nachteil ist aber, dass die Reflektoren verschmutzen und regelmäßig vorsichtig gereinigt werden müssen, was schwierig ist, um den Vorteil zu erhalten.

- Parabolrinnenkollektoren nutzen die Fokussierung der Lichtstrahlen auf eine zentral verlaufende absorbierende Wärmeleitung. Anzumerken ist hier die deutlich höher liegende Arbeitstemperatur zwischen 200 und 500 °C. Als Wärmeträgermedium werden daher Öle eingesetzt.

Höhere Temperaturen, welche die vorgesehene Betriebstemperatur überschreiten, können möglicherweise zu einem thermischen Cracken des Frostschutzmittels und damit zur Beschädigung und dauerhaften Funktionsuntüchtigkeit des Kollektors führen. Das Erreichen solcher Temperaturen wird durch ein entsprechendes technisches Design des Kollektors selbst sowie durch das Einbinden einer entsprechend leistungsfähigen Umwälzpumpe vermieden.

Der Quotient aus der gewonnenen Wärmeenergie und der auf dem Kollektor eintreffenden Strahlungsenergie ist der *Wirkungsgrad*. Dieser beträgt bei aktuellem Stand der Forschung für Hausanwendungen zwischen 60 und 75 %.

Anwendungsgebiete im Alltag
Solarthermie wird im privaten Bereich vorrangig im Rahmen der Gebäudeheizung und -klimatisierung genutzt. In Verbindung mit einer guten Wärmedämmung und der passiven Nutzung der solaren Einstrahlung vermindert sich der Bedarf an zusätzlicher Heizenergie bereits stark. Eine durchdachte passive Nutzung der Sonnenenergie kann auch in Mitteleuropa soweit gehen, dass eine aktive Heizungsanlage nicht mehr erforderlich ist. Die typischsten Beispiele für eine passive Nutzung der Sonnenstrahlung sind das Gewächshaus und der Wintergarten. Dachüberstände über großen isolierverglasten Südfenstern können im Sommer kühlend wirken, und im Winter (durch den dann niedrigeren Stand der Sonne) die durch das Fenster einfallende Wärmestrahlung zur Raumheizung nutzen. Ein ähnlicher Effekt lässt sich durch Absorberwandflächen erreichen, an denen das Sonnenlicht hinter einer transparenten Dämmmaterialschicht an einer schwarzen Absorberfläche auftrifft und die dahinterliegende Wand heizt. Diese passiven Techniken finden in der sog. Solararchitektur Anwendung. Im Rahmen der Gebäudetechnik ergibt sich die Klassifizierung kollektorbasierter solarthermischer Systeme als „aktive“ Technologie aufgrund des Einsatzes aktiver, also meistens elektrisch betriebener Umwälzpumpen innerhalb des Wärmekreislaufes. Allerdings ist auch ein passiver Einsatz denkbar, etwa bei Aufdachanlagen in frostfreien Klimazonen, die nach dem passiven Thermosiphon-Prinzip funktionieren, oder auch bei nach dem gleichen Prinzip betriebenen Kollektoren in Kleinanlagen, etwa zur Erwärmung des Wassers für Außenduschen.

Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2011 (BBS Vöhrum)

Kollektoren können zur Warmwasserbereitung, als eigenständige und vollwertige Heizung, oder zur Unterstützung einer bereits vorhandenen anderweitigen Heizung verwendet werden. Eine anderweitige zusätzliche Heizung wird nur bei Altbauten benötigt, bei denen entweder die Dämmung nicht ausreicht, oder eine im Verhältnis zum Raumvolumen zu kleine Dachgröße vorliegt, als dass der Wärmebedarf vollständig durch Kollektoren gedeckt werden könnte. Ein weiterer Grund kann eine dauerhafte Beschattung des Gebäudes oder (bei einem Schrägdach) auch eine unzweckmäßige Dachausrichtung sein. Optimal ist eine Ausrichtung der Kollektoren nach Süden, wobei bei der Dachmontage regionale Unterschiede berücksichtigt werden müssen, damit die Anlage zu keiner Tageszeit im Schatten liegt.

Sofern diese Punkte berücksichtigt werden, ist eine anderweitige Heizung immer komplett ersetzbar. Dies ist vor allem aufgrund der besseren Umwelt- und Betriebseigenschaften von Solarthermie gegenüber anderen Heizungsformen, etwa den verschiedenen Formen von BHKW-Pelletsheizungen, wünschenswert. Solarthermie und passive solare Bautechniken sind in diesem Fall weniger wartungsanfällig, und haben durch den nicht vorhandenen Brennstoffbedarf wesentliche Vorteile. Für den Anlagenbetreiber entfallen sämtliche laufenden Kosten (bis auf geringe Stromkosten von etwa 8 € pro Jahr für den Betrieb der elektrischen Umwälzpumpe bei 7 W Stromverbrauch und 5300 laufenden Betriebsstunden pro Jahr, bezogen auf ein durchschnittliches Einfamilienhaus und einen Ökostrompreis von 21,5ct pro kWh). Gesamtgesellschaftlich erzeugen die Anlagen bzw. Bauverfahren aus dem gleichen Grund kein zusätzliches Verkehrsaufkommen und konkurrieren nicht mit der Landwirtschaft um wertvolle Ackerfläche, was beim

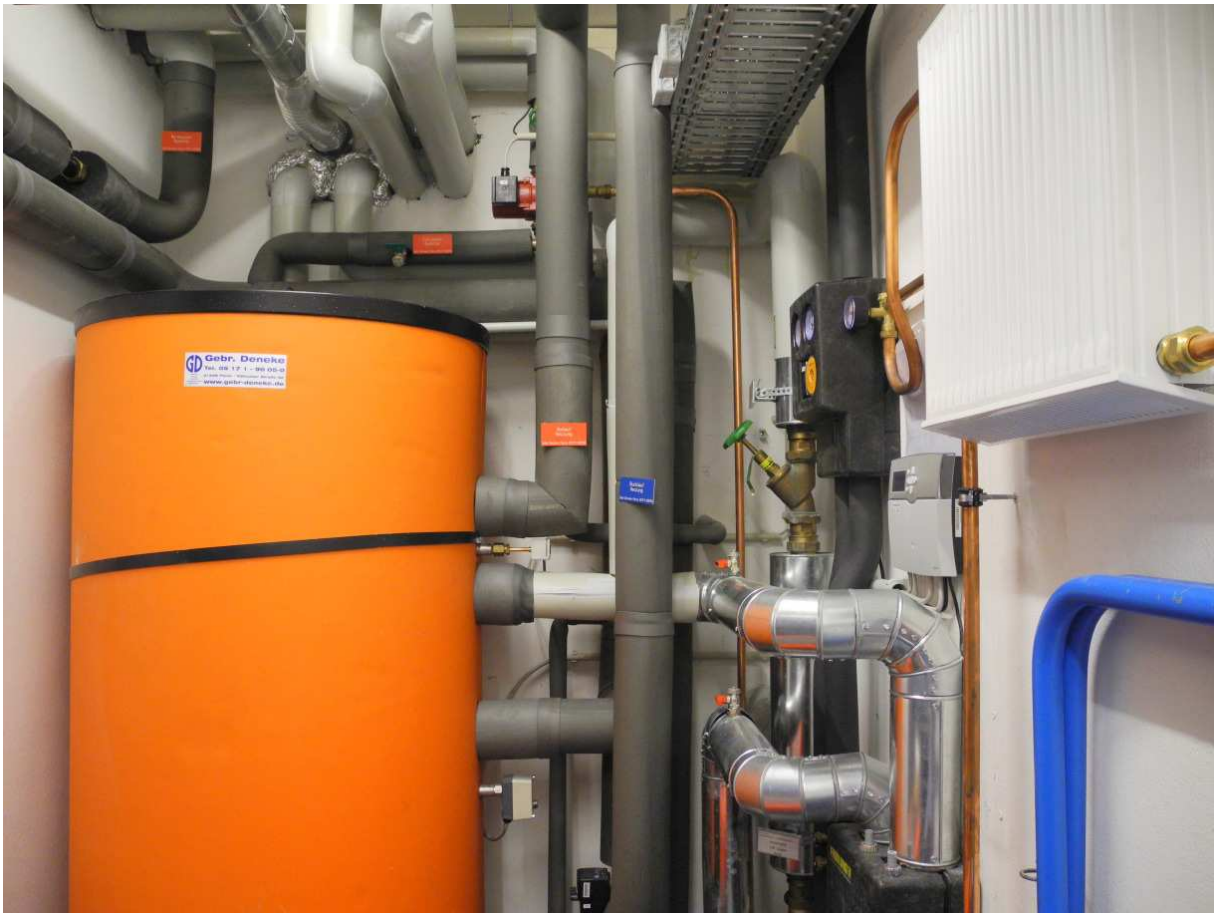
flächendeckenden Einsatz brennstoffbetriebener Blockheizkraftwerke auf Grundlage nachwachsender Rohstoffe der Fall wäre. Außerdem erzeugen sie weder Feinstaubemissionen noch manuell zu entfernende Restasche.

Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2011 (IGS Peine)

Die Speicherung der in unseren Breitengraden überwiegend im Sommer gewonnenen Wärmeenergie über längere Zeiten wird durch thermochemische Wärmespeicher gewährleistet, bei denen die Wärme saisonal nahezu verlustfrei chemisch abgebunden und zeitversetzt wieder freigegeben wird, durch Puffer-Wärmespeicher, etwa Wasser, oder durch Latentwärmespeicher, z. B. auf Grundlage von Paraffin, bei denen ein Großteil der Wärmeenergie im Phasenübergang von fest zu flüssig gespeichert wird, und sich unter anderem aufgrund dessen eine gegenüber einfachen Wassertanks um Faktor 1,5 höhere Wärmekapazität ergibt. Der Einsatz von Saisonspeichern auf Basis von Wasser oder passiver Wärmemasse hat den Nachteil eines erheblich größeren Platzbedarfes zum Erreichen der gleichen Wärmekapazität. Dieser Nachteil kann sich jedoch bei geschickter Auslegung von Neubauten erübrigen (etwa durch thermische Aktivierung der vom Fundament eingeschlossenen Erdmasse), so dass gerade passive Wärmemasse oder Wasser aus Kostengründen wünschenswerte Lösungen zur Wärmespeicherung sein können.
Indem Sonnenstrahlen auf den Kollektor treffen, geben sie je nach Absorptionsvermögen des Kollektors typischerweise 60-75 % ihrer Energie an die Wärmeträger-Flüssigkeit ab. Diese wird dann mit einer Umwälzpumpe in den Wärmetauscher des Speichers gepumpt. Ein an einen Temperatursensor angeschlossener Regler (auch Solarregler genannt) setzt die Umwälzpumpe in Gang, sobald die Temperatur der Wärmeträger-Flüssigkeit im Kollektor einen

bestimmten Schwellenwert überschreitet. Die Einstellungen der Regelung wirken sich auf die Effizienz des Gesamtsystems aus, und sind abhängig vom Stromverbrauch der Umwälzpumpe sowie der Pumpleistung. Beim Einsatz eines Pufferspeichers lässt sich die Regelung so einrichten, dass die Pumpe läuft, wenn die Temperatur der Wärmeträger-Flüssigkeit über der Temperatur des unteren (tendenziell kühlsten) Pufferwassers im Speicher liegt. Dort gibt sie ihre Wärme an das kältere Pufferwasser des Speichers ab. Das Pufferwasser erwärmt sich dadurch, steigt im Speicher nach oben, und kann dann über den Wärmetauscher zum Heizen getrennter Kreisläufe für Trink- und Heizungswasser verwendet werden, wobei der Trinkwasserkreislauf zum Duschen, Waschen u. dgl. mehr dienen kann, also letztlich im Bereich der häuslichen Anwendung den kompletten Bedarf an geheiztem „Nutzwasser“ abdeckt.

Der Pufferspeicher erfüllt traditionell die Funktion einer zeitversetzten Wärmeaufnahme und -abgabe. Bei Einsatz eines thermochemischen Saisonspeichers, dem auch zeitnah und bedarfsgerecht Wärme entzogen werden kann, ist der Einsatz eines Pufferspeichers nicht mehr notwendig. Der Saisonspeicher kann die Funktion des Pufferspeichers (zeitversetzte Wärmeaufnahme und -abgabe) vollständig übernehmen. Eventuelle Latenzzeiten beim Anlaufen der Wärmeentnahme können durch einen sehr klein dimensionierten internen Pufferspeicher aufgefangen werden, der in den Saisonspeicher integriert wird. Dies kann aber auch durch eine entsprechend latenzarme Auslegung des Geräts an sich von vornherein vermieden werden. Die Wärmeträgerflüssigkeit wird direkt zur chemischen Abbindung der Wärmeenergie dem Saisonspeicher zugeführt, und heizungsseitig übernimmt der Saisonspeicher die Aufgabe eines Durchlauferhitzers. Dadurch entfällt der getrennte Pufferspeicher, was die Anschaffungskosten senkt, und laufende Wärmeverluste vermeidet, die bei Pufferspeichern (trotz Isolierung) im Gegensatz zu den auch langfristig nahezu verlustfreien thermochemischen Wärmespeichern laufend anfallen.



Bildnachweis: IWB – A. Voß, 2011 (IGS Peine)

Ausrichtung

Bei statisch montierten Kollektorsystemen im Bereich der Gebäudetechnik ist jedoch ein optimaler Aufstellungswinkel unerlässlich, um einen hohen Ertrag zu gewährleisten. Man unterscheidet zwischen vertikalem Neigungswinkel und, je nach Erdhalbkugel, Süd- bzw. Nordabweichung (Azimut-Winkel)

In unseren Breitengraden lassen sich die besten Erträge bei einer Kollektorneigung von 30 bis 45 Grad und einer direkten Ausrichtung nach Süden erzielen (Azimut 0°). Dabei kann eine geringe Südabweichung von bis zu 20° noch in Kauf genommen werden. Aufgrund folgender Zusammenhänge kann in manchen Fällen auch eine Abweichung sogar von Vorteil sein: In den Morgenstunden ist die Luftfeuchtigkeit meist höher, was eine stärkere Trübung der Luft zur Folge hat. Weiterhin zu bedenken ist, dass die maximalen Lufttemperaturen meist zwischen 13:00 Uhr und 15:00 Uhr erreicht werden. Durch die höhere Umgebungstemperatur steigt bei vielen Anlagen der Wirkungsgrad. Dies spricht unter Umständen für eine Süd-Süd-West-Ausrichtung. Auf der anderen Seite kann es in manchen Gegenden in den Nachmittagsstunden verstärkt zu Wolkenbildung kommen. Dies wirkt dem entgegen, bzw. spricht bei ansonsten gleichbleibenden Umgebungsbedingungen für eine Ausrichtung nach Süd-Süd-Ost.

Die optimalen Aufstellwinkel sollten im Einzelfall anhand regionaler Wetterdaten berechnet werden. Hierzu bieten verschiedene Hersteller entsprechende Simulations-Software an.

Von einem Aufstellwinkel größer 45° ist in der Regel abzuraten, da hierbei der Ertrag sinkt. Die Bedeutung des Aufstellwinkels im Winterhalbjahr > oder < 45° spielt ohnehin eine eher geringe Rolle, weil der solare Ertrag viel mehr durch die in Mitteleuropa im Winterhalbjahr dichte Bewölkung begrenzt wird. Ein flacher Aufstellwinkel kann dagegen im Sommer zu thermischen Überschüssen mit der Gefahr von Anlagenstillständen führen. Ideal ist ein Aufstellwinkel von 90° in Relation zur Sonnenhöhe am 21. März bzw. am 23. September.

Das Argument, Hagelschäden zu vermeiden, kann möglicherweise für einen Aufstellwinkel größer als 45° sprechen, wenn in der Region mit entsprechend gefährlichem Hagel zu rechnen ist.

Wirtschaftlichkeit
Für Wirtschaftlichkeit von Solarthermieanlagen ist nicht nur die Sonneneinstrahlung eines Standortes entscheidend. Die Amortisationszeit einer Solarthermieanlage hängt wesentlich vom Warmwasserverbrauch der Nutzer ab. Da diese unter 10% der Energiekosten verursachen, sind die zusätzlichen Investitions- und Wartungskosten neben einer vorhanden Gebäudeheizung, die ebenfalls der Warmwassererzeugung dienen kann, meist nicht wirtschaftlich. Insbesondere in Haushalten mit wenigen Nutzern pro beheiztem Volumen wie freistehenden Einfamilienhäusern ist ein wirtschaftlicher Einsatz auf Neubauten mit sehr guter Wärmedämmung und Heizungen mit niedriger Vorlauftemperatur eingeschränkt. Anbieter von Solarthermieanlagen haben in der Vergangenheit wiederholt irreführende Werbung für ihre Anlagen verbreitet und Kunden über die tatsächliche Wirtschaftlichkeit getäuscht. Kosten für regelmäßige Wartungen, Reparaturen und vorzeitigen Ersatz von Bauteilen insbesondere von Kollektoren und Pumpen werden häufig nicht kommuniziert.

Einsatz von solarthermischen Anlagen im LK-Peine
Unter Berücksichtigung aller vorgenannten Aspekte in der Hauptsache der Wirtschaftlichkeit und der CO_2-Reduzierung wurde eine Prioritätenliste der in Frage kommenden Liegenschaften erstellt. In allen Standorten, in denen in den Sommermonaten ausschließlich Warmwasser für Küche und Duschen bereitgestellt werden muss, also keine Schwimmbäder versorgt werden müssen, ist ein wirtschaftlicher Betrieb möglich, da die großen Kesselanlagen für mindestens drei Monate abgeschaltet werden können und so riesige Wärmeverluste durch Kessel und Leitungsverluste vermieden werden.
In den Standorten Wendeburg, Vöhrum IGS und BBS und in der FTZ sind bereits Solarthermieanlagen installiert und in Betrieb genommen.

5.3 Photovoltaik

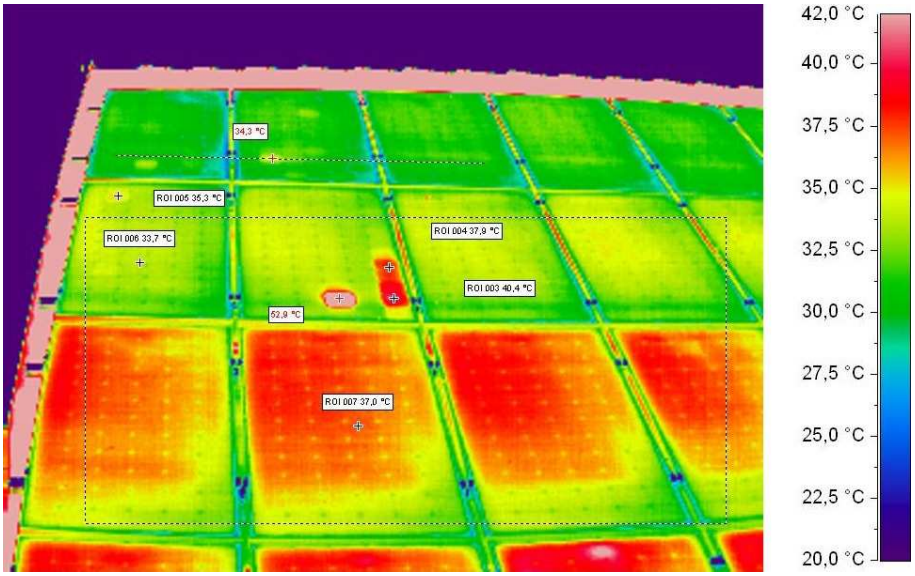
Unter **Photovoltaik** (auch **Fotovoltaik**) versteht man die direkte Umwandlung von Lichtenergie, meist aus Sonnenlicht, in elektrische Energie mittels Solarzellen. Seit 1958 wird sie in der Raumfahrt genutzt. Inzwischen wird sie überwiegend auf der Erde zur Stromerzeugung eingesetzt und findet unter anderem Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, in Taschenrechnern, an Schallschutz-wänden und auf Freiflächen.

Der Begriff leitet sich aus dem griechischen Wort für „Licht“ (φῶς, phos, im Genitiv: φωτός, photos) sowie aus der Einheit für die elektrische Spannung, dem Volt (nach Alessandro Volta) ab. Die Photovoltaik ist ein Teilbereich der Solartechnik, die weitere technische Nutzungen der Sonnenenergie einschließt.

Einsatzfelder

Neben der Stromgewinnung zur Einspeisung in das allgemeine Netz wird die Photovoltaik vor allem auch für mobile Anwendungen und Anwendungen ohne Verbindung zu einem größeren Stromnetz, so genannte Inselanlagen, eingesetzt. Hier kann der Gleichstrom direkt genutzt werden. Am häufigsten finden sich daher akkugepufferte Gleichstromnetze. Neben Extremanwendungen, wie beispielsweise bei Satelliten, die fast alle ihre Energie aus Solarzellen beziehen, Solarfahrzeugen oder Solarflugzeugen werden auch sehr viel alltäglichere Geräte, wie Wochenendhäuser, Solarleuchten, elektrische Weidezäune, Parkscheinautomaten oder solarbetriebene Taschenrechner von Photovoltaikzellen versorgt. Gleichstromanlagen sind über Inselwechselrichter auch in der Lage Wechselstromverbraucher zu versorgen.

Wirkungsgrad



Thermografie an einer Photovoltaik - Anlage / Nachweis fehlerhafte Zelle
Bildnachweis: de.wikipedia.org

Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis von entnommener elektrischer Energie und eingestrahlter Lichtenergie. Je höher er ist, desto geringer kann die Fläche für die Anlage gehalten werden. Der Wirkungsgrad kann für unterschiedliche Systemgesamtheiten betrachtet werden:

- die Solarzelle selbst
- das Solarpaneel bzw. -modul
- die gesamte Anlage inklusive Wechselrichter bzw. Laderegler und Akkus.

Die heutzutage mit Solarzellen erzielbaren Wirkungsgrade reichen von wenigen Prozent bis zu über 40%. Dieser wird unter standardisierten Bedingungen ermittelt. Organische Solarzellen erzielen derzeit (April 2011) bis zu 10,6% Wirkungsgrad, Dünnschichtmodule auf Basis von amorphem Silizium etwa 5 bis 13%,

Dünnschichtmodule auf der Basis von Cadmiumtellurid ca. 13%, Solarzellen aus polykristallinem Silizium 13 bis 18%, Zellen aus monokristallinem Silizium zwischen 14 und 24%. Sogenannte Konzentratorzellen können in Laborsituationen über 40% Wirkungsgrad erzielen.

Zum Vergleich: Sonnenwärmekraftwerke kommen auf einen Wirkungsgrad von ca. 14–16%.

Konzentrator-Photovoltaikmodule weisen einen höheren Wirkungsgrad als konventionelle Photovoltaikmodule auf. Der Wirkungsgrad steigt zudem bei höherer Lichtintensität. Da Konzentrator-Photovoltaikmodule wegen der Lichtbündelung zwingend auf Nachführsysteme angewiesen sind, weisen sie gegenüber fest installierten Anlagen zusätzlich höhere Erträge auf. Sie können jedoch nur in Gebieten mit hoher direkter Sonneneinstrahlung effektiv eingesetzt werden.

Heutige Solarmodule absorbieren einen Teil des Sonnenlichts nicht, sondern reflektieren es an ihrer Oberfläche. Schwarzes Silizium vermeidet diese Reflexionen fast vollständig. Allerdings sind auch heutige Solarmodule in der Regel mit einer Antireflexionsschicht ausgestattet, die die Reflexion bereits stark vermindert.

Bildnachweis: IWB – H.-H. Halemeyer, 2012 (HS Vechelde)

Wertschöpfung

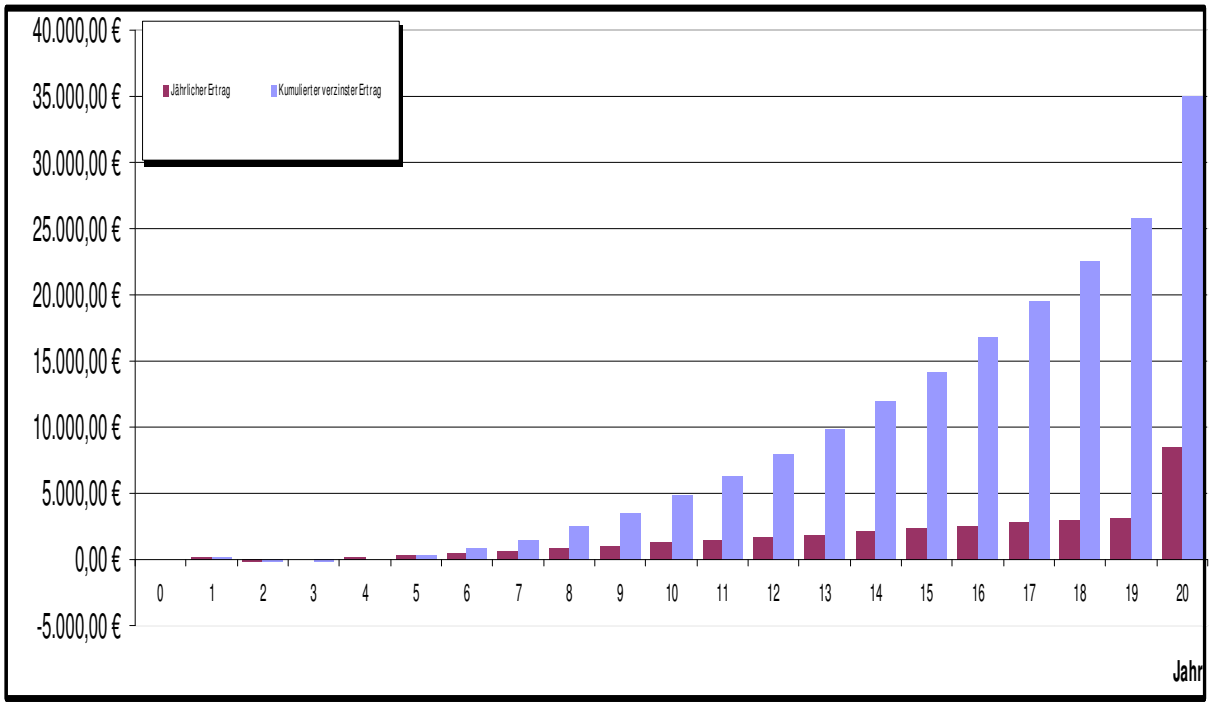
Laut dem Bundesverband Solarwirtschaft waren im Jahr 2008 die Steuereinnahmen aus der Photovoltaik-Industrie mit 3 Mrd. € höher als die Solar-Förderung von Investitionen (2 Mrd. €).
Eingesparte Brennstoffimporte summieren sich bis zum Jahr 2030 auf 100 Mrd. €, vermiedene Umweltfolgekosten auf 35 Mrd. €.
Trotz neuer Konkurrenz durch chinesische Solarmodulhersteller profitiert auch die deutsche Wirtschaft weiterhin von der Förderung der Photovoltaik. Eine Wertschöpfungsstudie der Agentur für Erneuerbare Energien ermittelte, dass die regionale Wertschöpfung nicht nur durch die Modulherstellung, sondern vor allem durch Planung, Installation, Betrieb und Wartung profitiert.

LKPe

Aus dem Klimaschutzfond wurden in den Jahren 2010 und 2011 je eine Anlage mit 29,7 kWp auf dem Dach der IGS Vöhrum und in Vechelde auf der Hauptschule installiert. Die in der Kostenkalkulation errechneten Werte wurden nach dem ersten Betriebsjahr um ca. 10% überschritten. Damit ist eine hohe Wirtschaftlichkeit gegeben.

Wirtschaftlichkeitsprognose für die Solarstromanlage in Vechelde

Jahresergebnisse (grafische Darstellung)



Wirtschaftlichkeitsprognose für die Solarstromanlage

Erstellt durch:

PV-Anlage HS in Vechelde

Anlagenbetreiber

Landkreis Peine
Burgstr.1
31224 Peine

Bearbeitet durch Achim Voß

Peine, 12.07.12

Anlagendaten

Anlagenleistung:	**29,70 kWp**	*) Verwendetes Prognoseprogramm: PV*Sol
Spezif. Anlagenertrag/a:	**905,00 kWh/(kWp)**	Datensatz: Hannover
Anlagenertrag*:	**26878,50 kWh/a**	
Annahme Eigenverbrauch:	**25000,00 kWh/a**	
Inbetriebnahme:	Januar 2011	
Anlagenart:	Dachmontage	
Vergütung für Eigenverbrauch:	15,32 Ct./kWh - 2,55 Ct./kWh MwSt.+ 18,2 Ct./kWh Preisersparnis	
Einspeisevergütung:	28,74 Ct./kWh	

Kosten & Finanzierung

Einmalige Kosten:

Anlagenkosten:	98.236,00 €	
Zusätzl. einmalige Kosten:	500,00 €	(z.B. kapitalisierte Pacht, Notarkosten, Fernüberwachung)
zusätzliche Kosten Eigenverbrauch:	300,00 €	
Gesamtkosten:	**99.036,00 €**	
Spezifische Kosten:	3.334,55 €/kW_p	

Finanzierung:

Eigenkapital:	0,00 €	(0 %)
Fremdkapital:	99.036,00 €	(100 %)

Fremdkapital finanziert aus:

Darlehen 1: Kommunalkredit	Anteil am Fremdkapital: 100 % (=99.036,00 €)		Zins: 2,60 %
	Laufzeit: 20a	Tilgungsfrei: 0a	
	Zinssatz fest: 10a		
Darlehen 2:			

Betriebskosten (jährlich):

Rücklage Wartung:	0,5 %	der Anlagenkosten
Versicherungskosten:	0,3 %	der Anlagenkosten
Zusätzl. jährliche Kosten:	500,00 €	(z.B. jährliche Pacht, Telefonanschluss für Fernüberwachung)
Sicherheitsreserve:	0,75 %/a	

Berechnung der Jahresergebnisse

Jahr	Einspeisevergütung nach EEG		Rücklage Wartung	Kosten Versicherung	Zusätzl. jährliche Kosten	Zinsen & Tilgung	Zinsen auf kumuliertes Ergebnis des Vorjahres	Jahres-ergebnis	Kumuliertes Ergebnis
	Einspeise-vergütung	Strompreis-ersparnis + Eigenverbrauchs-vergütung							
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
0	539,88	7.742,76	0,00	-294,71	-500,00	-7.526,74	0,00	-38,81	**-38,81**
1	539,88	7.788,26	0,00	-294,71	-500,00	-7.397,99	-2,33	133,11	**94,31**
2	535,83	7.834,21	-491,18	-294,71	-500,00	-7.269,24	1,89	-183,20	**-88,90**
3	531,81	7.880,63	-491,18	-294,71	-500,00	-7.140,50	-5,33	-19,28	**-108,17**
4	527,82	7.927,50	-491,18	-294,71	-500,00	-7.011,75	-6,49	151,20	**43,03**
5	523,87	7.974,85	-491,18	-294,71	-500,00	-6.883,00	0,86	330,69	**373,72**
6	519,94	8.022,67	-491,18	-294,71	-500,00	-6.754,26	7,47	509,94	**883,66**
7	516,04	8.070,97	-491,18	-294,71	-500,00	-6.625,51	17,67	693,29	**1.576,94**
8	512,17	8.119,75	-491,18	-294,71	-500,00	-6.496,76	31,54	880,81	**2.457,75**
9	508,33	8.169,02	-491,18	-294,71	-500,00	-6.368,01	49,16	1.072,60	**3.530,36**
10	504,51	8.218,79	-491,18	-294,71	-500,00	-6.239,27	70,61	1.268,75	**4.799,11**
11	500,73	8.269,05	-491,18	-294,71	-500,00	-6.110,52	95,98	1.469,35	**6.268,46**
12	496,97	8.319,81	-491,18	-294,71	-500,00	-5.981,77	125,37	1.674,49	**7.942,95**
13	493,25	8.371,08	-491,18	-294,71	-500,00	-5.853,03	158,86	1.884,27	**9.827,22**
14	489,55	8.422,86	-491,18	-294,71	-500,00	-5.724,28	196,54	2.098,79	**11.926,01**
15	485,88	8.475,17	-491,18	-294,71	-500,00	-5.595,53	238,52	2.318,14	**14.244,15**
16	482,23	8.527,99	-491,18	-294,71	-500,00	-5.466,79	284,88	2.542,43	**16.786,58**
17	478,61	8.581,34	-491,18	-294,71	-500,00	-5.338,04	335,73	2.771,76	**19.558,33**
18	475,03	8.635,23	-491,18	-294,71	-500,00	-5.209,29	391,17	3.006,24	**22.564,57**
19	471,46	8.689,65	-491,18	-294,71	-500,00	-5.080,55	451,29	3.245,97	**25.810,54**
20	467,93	8.744,62	-491,18	-294,71	-500,00	0,00	516,21	8.442,87	**34.938,48**

Die Photovoltaikanlage erwirtschaftet 34.938,48 € innerhalb von 20 Jahren und 12 Monaten.

Zusätzlich kann die Investition steuermindernd geltend gemacht werden. Die Mehrwertsteuer wird in der Kalkulation nicht berücksichtigt.

Wirtschaftlichkeitsprognose für die Solarstromanlage
PV-Anlage HS in Vechelde

5.4 Wind

Technik

Windenergie ist die am längsten vom Menschen genutzte Energieform. Während zuerst die Nutzung des Windes zur Fortbewegung im Vordergrund stand, wird die Windenergie heute vor allem zur Erzeugung von Elektrizität verwendet. Aber auch die mechanische Nutzung als Windpumpe oder Windmühle wird weiterhin eingesetzt. In den letzten Jahrzehnten haben sich die technische Entwicklung und damit auch das Größenwachstum der Windkraftanlagen rasant gestaltet.

Die heute in Deutschland gängige Windenergieanlage hat einen Rotordurchmesser von circa 90m, eine Nennleistung von 2,5 MW und eine Turmhöhe je nach Standort zwischen 80 und 130m. Große Anlagen liegen mit der Nennleistung und dem Durchmesser etwa bei dem Doppelten. Damit hat sich die Nennleistung in den vergangenen zehn Jahren verzehnfacht, der Rotordurchmesser und die Nabenhöhe haben sich verdoppelt.

Bildnachweis: enercon

Planung

Die Planung und Umsetzung von Windparks dauert oft Jahre. Am Anfang steht die Standortanalyse. Wie sind die Windverhältnisse vor Ort? Entsprechen die Abstände zu Wohnhäusern und Verkehrswegen den Vorgaben des Bundeslandes? Und leben im Planungsgebiet möglicherweise geschützte Arten oder ist es Rast- und Brutgebiet von Zugvögeln? Landschafts- und Naturschutzinteressen sind ebenso in die Vorüberlegungen einzubeziehen, wie die Frage nach Zufahrtswegen und den Optionen für den Netzanschluss. Nur wenn alle Randbedingungen stimmen, beginnt die Umsetzung: vom Einleiten des Genehmigungsverfahrens und das Erstellen der erforderlichen Gutachten, über die Klärung der Eigentumsverhältnisse bis zur Finanzplanung und der Auswahl des geeigneten Anlagentyps. Bei alledem darf die Kommunikation mit den Bürgern, Politikern und Genehmigungsbehörden in den Anrainergemeinden nicht zu kurz kommen. Sie brauchen Ansprechpartner, um Sorgen und Interessen zu äußern. Wenn alle Genehmigungen erteilt und alle Widersprüche ausgeräumt sind, kann der Bau beginnen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Während für Betrieb, Netzanbindung und Einspeisevergütung das EEG maßgeblich ist, gibt beim Planen von Windparks das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und das Baugesetzbuch (BauGB) den rechtlichen Rahmen vor. Antragsteller müssen neben detaillierten Angaben zur Bauplanung und zu den geplanten elektrischen Anlagen Gutachten zu Schallentwicklung, Schattenwurf, Sichtbarkeit und Auswirkungen auf das Landschaftsbild sowie zu ökologischen

Einflüssen des Projekts vorlegen. Auch Bau-, Straßen- und Luftverkehrs- sowie das Naturschutzrecht sind relevant. Neben Bundesrecht werden bei den Abständen zu Wohngebieten, Verkehrswegen, Naturschutzgebieten oder Gewässern auch die Gesetzgebungen der Länder wirksam. In diesen können etwa Höhenbegrenzungen festgelegt sein. Auch die - nicht verbindlichen - Empfehlungen der Bundesländer sollten in die Planung einbezogen werden. Als weitere Instanzen wirken Naturschutzbehörden und die Bauämter der Gemeinden bei der Genehmigung mit. Ist der Windpark in Betrieb, regelt das Steuerrecht die Verteilung der Gewerbesteuer: 70% gehen an die Standortgemeinde des Windparks, 30% an Standortgemeinde des Betreibers.

Standortsuche

Die Regionalpläne der Länder weisen Vorranggebiete für Windenergie aus. Die ausführliche Standortanalyse überprüft die Mindestabstände zu Wohngebieten und Verkehrswegen, zu Natur- und Landschaftsschutzgebieten, Gewässern sowie zu Militärbasen, Flughäfen oder denkmalgeschützten Bauwerken. Kommt ein Standort in Frage, folgt die verfeinerte Analyse inklusive Ermittlung der lokalen Windverhältnisse anhand von Berechnungen mit Hilfe von Referenzwerten oder idealerweise mit Hilfe von Messungen vor Ort. Beim folgenden „Micrositing“ verfeinern die Planer die Windanalysen, entwickeln auf dieser Basis das Layout des Windparks und legen sich auf einen den Standortbedingungen und ihrem Budget angepassten Anlagentyp fest. Daneben müssen die Netzanbindung des Windparks geklärt werden. Schall- und Schattenimmissionen werden durch IT gestützte Simulationen ermittelt und das Parklayout entsprechend den gesetzlichen Vorgaben ausgestaltet. Bodengutachten dienen der Klärung, welche Art Fundamente eingesetzt werden muss.

Bildnachweis. Vestas

Akzeptanz

Im Planungsprozess gilt es, Bürger, Politiker, involvierte Behörden oder auch Naturschützer vor Ort „mitzunehmen“. Sie müssen 20 Jahre lang mit den Dreiflüglern in der Nachbarschaft leben. Selten stößt ein Windpark-Projekt auf ungeteilte Zustimmung. Umso wichtiger ist es, von Anfang an Transparenz zu schaffen, Sorgen und Ängste ernst zu nehmen und darüber offen mit den Betroffenen zu kommunizieren. Die Erfahrungen zeigen, dass die Vorbehalte gegen Windenergie gerade in der Nachbarschaft von Windparks deutlich zurückgehen. Oft sind besorgte Anwohner nicht auf dem aktuellen Stand der Anlagentechnik. Aufklärung über die

stark reduzierten Schallimmissionen dank aerodynamisch optimierter und verstellbarer Rotorblätter, nicht mehr reflektierende Lacke oder sensorgestütztes Abschalten, sobald der Schattenwurf das gesetzliche Höchstmaß von 30 Minuten pro Tag oder 30 Stunden pro Jahr überschreitet, kann die Akzeptanz deutlich erhöhen. Bei Konflikten mit Mensch und Natur gilt die Regel: Ein tragfähiger Kompromis ist allemal besser als gerichtliches Durchsetzen der eigenen Rechte. Auch hier können Hinweise auf erfolgreiche Ausgleichsmaßnahmen helfen.

Genehmigung
Während eines Windpark-Projekts gilt es bei aller Transparenz, die Möglichkeit juristischer Anfechtungen im Blick zu behalten. In Auseinandersetzungen mit Naturschutzbehörden und lokalen Initiativen hat es sich bewährt, Ausgleichsmaßnahmen anzubieten und diese dann in Kooperation mit Behörden und Initiativen zu planen. Sind alle Auflagen erfüllt und das Projekt genehmigt, kann die Beauftragung lokaler Baufirmen für die Gründungsarbeiten sowie die Bestellung und schließlich auch die Installation der Windenergieanlage und der Netzanschlüsse erfolgen.

LKPe
Der Landkreis Peine als Kommunale Einrichtung besitzt keine eigene Windkraftanlage. In Zukunft wird aber über Kleinwindkraftanlagen bis 2 kW Leistung nachgedacht. Der Standort des Betriebshofes wäre geeignet.

Bildnachweis: Pootocase.com / YumaStone / Suze /MRT

6. Energie im Wettbewerbsverfahren

Grundsätzlich sind Gebietskörperschaften und öffentliche Einrichtungen zur öffentlichen Ausschreibung ihrer Energielieferung verpflichtet.

Liegt der Wert der Lieferung unter dem Schwellenwert von 200.000 €, wird die Ausschreibungspflicht durch verschiedene Haushaltsordnungen auf Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindeebene angeordnet, liegt sie darüber ist nach EU-Recht (Umsetzung in Deutschland durch die Vergabeverordnung) eine europaweite Ausschreibung erforderlich.

Bei der öffentlichen Ausschreibung sind folgende Vergabegrundsätze zu beachten:

Gebot der Eignung
Gemäß dem Gebot der Eignung darf die Lieferung nur an fachkundige, leistungsfähige und zuverlässige Unternehmen vergeben werden. Die Kommune als Auftraggeber sollte diesbezügliche Nachweise verlangen (z.B. Auszug aus dem Gewerbezentralregister, Referenzen über die Belieferung vergleichbarer Objekte).

Gleichbehandlungsgebot
Das Gleichbehandlungsgebot ist von besonderer Bedeutung. Angesichts der Vielzahl von möglichen Varianten bei der Gestaltung von Verträgen über die Lieferung elektrischer Energie ist es praktisch unabdingbar, dass ein vollständiger Liefervertrag als Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen ausgearbeitet wird. Das Angebot der Anbieter besteht damit lediglich aus Preisangaben (z.B. für den Arbeitspreis, den Monatsleistungspreis und den Messpreis). Nur auf diese Weise ist die Vergleichbarkeit verschiedener Angebote gewährleistet.

Gebot der Losvergabe
Das Gebot der Losvergabe soll auch kleineren und mittleren Unternehmen die Möglichkeit geben, sich im Rahmen ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerben. Bei der Vergabe der Lieferung von Gas bietet es sich an, die Lose entsprechend den Netzgebieten zu bilden. Allerdings darf die Aufteilung in Lose nicht dazu führen, vergaberechtliche Vorschriften zu umgehen.

Gebot der Wirtschaftlichkeit
Gemäß dem Gebot der Wirtschaftlichkeit muss - entsprechend der Vorgaben des Liefervertrages durch den öffentlichen Auftraggeber - das wirtschaftlich günstigste Angebot den Zuschlag erhalten. Das wichtigste Kriterium sind hier zweifellos die Jahreskosten, wie sie sich auf Basis der angebotenen Preise und der Bezugdaten im Referenzjahr ergeben. Daneben können aber auch weitere Kriterien definiert werden (z.B. Umweltfaktoren, CO_2-Bedarf, usw.).

Das Gebot der Wirtschaftlichkeit bei einer öffentlichen Ausschreibung lässt darüber hinaus erwarten, dass für eine gegebene Abnahmestruktur optimale Bezugspreise erzielt werden können, sofern allen Bietern die gleichen Informationen zur Verbrauchsstruktur zur Verfügung gestellt werden und sich möglichst viele EVU an der Ausschreibung beteiligen.

Verhandlungsverbot
Schließlich gilt ein striktes Verhandlungsverbot, d.h. der Auftraggeber darf mit einem Bieter lediglich informelle Gespräche führen. Nachträgliche Preisverhandlungen oder Änderungsangebote, wie sie in der freien Wirtschaft üblich sind, dürfen nicht geführt bzw. abgegeben werden.

Die genannten Besonderheiten machen deutlich, dass die Ausschreibung eines öffentlichen Auftraggebers anders ablaufen muss als beispielsweise die Ausschreibung eines Industriebetriebes. Während der Industriebetrieb in seiner Anfrage i.d.R. nur wenige Vorgaben macht und nach Vorliegen der Angebote mit den günstigsten Anbietern über die Gestaltung des Liefervertrages verhandeln wird, muss der öffentliche Auftraggeber sehr detaillierte Vorgaben machen und dem „wirtschaftlichsten Angebot" den Zuschlag erteilen. Der Arbeitsaufwand für die Vorbereitung einer Ausschreibung ist damit für den öffentlichen Auftraggeber wesentlich größer als für den Industriebetrieb. Daneben ist zu beachten, dass bei öffentlichen Ausschreibungen bestimmte Fristen eingehalten werden müssen. Führt ein öffentlicher Auftraggeber zum ersten Mal eine Ausschreibung der Lieferung von elektrischer Energie durch, sollte er mindestens ein Dreivierteljahr vor Beginn der Lieferung mit den Arbeiten (Zusammenstellung der Bezugsdaten im Referenzjahr für alle Objekte, Ausarbeitung des Liefervertrages usw.) beginnen.

6.1 Ökostromausschreibung

Auch für eine Ökostromauschreibung gelten grundsätzlich die gleichen Bedingungen wie vor beschrieben. Da eine Vielzahl von qualitativ unterschiedlichen Erzeugungsarten von Ökostrom auf dem Markt zu finden ist, muss in der Ausschreibung die Art genau festgelegt werden. Der IWB hat sich für folgende Kriterien entschieden:

Lieferung von 100 % Strom aus erneuerbaren Energien

a. Der gelieferte Strom muss während des gesamten Lieferzeitraums zu 100 % aus erneuerbaren Energien stammen.

Definition von Strom aus erneuerbaren Energien
Strom aus erneuerbaren Energien ist

a) Strom, der in Anlagen erzeugt wird, die ausschließlich erneuerbare Energien nutzen, einschließlich Strom aus Speicherkraftwerken abzüglich des Eigenverbrauchs und der Verluste (ohne Pumpstrom) sowie abzüglich des nicht erneuerbaren Anteils am Pumpstrom,
b) der Anteil von Strom aus erneuerbaren Energien in Hybridanlagen, die auch konventionelle Energieträger einsetzen,
c) der Anteil von Strom aus der Mitverbrennung von Biomasse in thermischen Kraftwerken, in denen auch konventionelle Energieträger verbrannt werden, wenn der Anteil von Strom aus Mitverbrennung von Biomasse durch die Feststellung und Erfassung der jeweiligen Menge und Heizwerte der eingesetzen Brennstoffe rechnirech bei der Stromerzeugung ermittelt und nachgewiesen wird.

Definition Erneuerbare Energien
Erneuerbare Energien sind Wasserkraft einschließlich der Wellen-, Gezeiten-, Salzgradienten- und Strömungsenergie, Windenergie, solare Strahlungsenergie, Geothermie, Energie aus Biomasse im Sinne der deutschen Biomasseverordnung einschließlich Biogas, Deponiegas und Klärgas.

a) Strom aus Wasserkraft soll primär aus reaktivierten oder sanierten Anlagen stammen, da hierbei die Eingriffe in den Naturhaushalt vergleichsweise gering bleiben. Ökostrom aus neuen Anlagen wird auf Laufwasserkraftwerke beschränkt. Wasserkraftanlagen müssen ihre ökologische Verträglichkeit hinsichtlich der Faunadurchgängigkeit, des Geschiebemanagements, der Restwassermenge sowie des Schwall-Sunk-Betriebs nachweisen.
b) Windkraft-Anlagen in Nationalparks und anderen ausgewiesenen Schutzgebieten sind nicht zulässig (dies gilt auch für Offshore-Anlagen).
c) Biomasse: Alt- und Restholz darf nur verwendet werden, wenn es sich um naturbelassenes bzw. nur mechanisch behandeltes Holz oder um Recyclingprodukte mit RAL-Gütezeichen 428 (oder vergleichbaren Standard) handelt. Biomasse aus Anbau ist nur zulässig, wenn die Brennstoffe aus zertifiziertem Öko-Anbau oder aus FSC-zertifizierten Forstbetrieben stammen.
d) PV-Anlagen auf Freiflächen in Nationalparks, Naturschutzgebieten, Biosphärenreservaten und Landschaftsschutzgebieten sind nicht zulässig.

Für KWK-Anlagen gelten folgende Bedingungen:

Strom aus mit Biogas gefeuerter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist zulässig. Alle anderen nicht erneuerbaren Energieträger sind nicht zulässig. Zulässig ist ausschließlich die KWK-Nettostromerzeugung der jeweiligen KWK-Anlagen. Die KWK-Nettostromerzeugung muss zudem die Bedingungen zur Anerkennung als „hocheffiziente KWK“ erfüllen. Für in Deutschland betriebene KWK-Anlagen sind die Emissionslimits der novellierten 13. BImSchV7 einzuhalten, die vorgesehenen Übergangsfristen gelten hierbei nicht.

Dagegen sind folgende Erzeugungsarten von Strom nicht zulässig:

1. Strom aus Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung (sog. 17. BImSchV-Anlagen). Bei diesen Anlagen ist eine Abgrenzung zwischen erneuerbaren Energien und Abfällen kaum möglich ist.

2. Strom aus Deponiegas wird ausgeschlossen, da hierbei (z.B. in Motoren oder Gasturbinen) problematische Schadstoffe freigesetzt werden können.

3. Strom aus Grubengas, da es sich hierbei (trotz der Förderung durch das EEG) nicht um eine erneuerbare Energiequelle handelt.

4. Als Biomasse anerkannt sind alle Stoffe gemäß § 2 der deutschen Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung - BiomasseV) vom 21. Juni 2001, Bundesgesetzblatt I Seite 1234, in ihrer durch Verordnung vom 09.08.2005 geänderten Fassung (Bundesgesetzblatt I, Seite 2419).

Für die Erzeugung von Strom aus Biomasse sind die weiteren Anforderungen an die technischen Verfahren gemäß § 4 der Biomasseverordnung zu erfüllen.

6.2 Gasausschreibung

Anders als der Strommarkt hat sich der Gasmarkt erst in den letzten zwei Jahren entwickelt. Das Angebot an Biogas welches durch Aufarbeitung zu Gas mit Erdgasqualität verarbeitet wird und in das Erdgasnetz eingespeist wird, ist noch sehr gering. Da der erhöhte Preis sich für den LKPe nicht wirtschaftlich darstellen lies, wurde normales Erdgas ausgeschrieben und für 3 Jahre eingekauft.

6.3 Wärmelieferung im Contracting

Prinzip
Die vielleicht eingängigste Contracting-Definition stammt von James Watt (1736 – 1819) und soll deshalb auch hier nicht unerwähnt bleiben:

"Wir werden Ihnen kostenlos eine Dampfmaschine überlassen. Wir werden diese installieren und für fünf Jahre den Kundendienst übernehmen. Wir garantieren Ihnen, dass die Kohle für die Maschine weniger kostet, als Sie gegenwärtig an Futter (Energie) für die Pferde aufwenden müssen, die die gleiche Arbeit tun. Und alles was wir von Ihnen verlangen, ist, dass Sie uns ein Drittel des Geldes geben, das Sie sparen."

Das grundlegende Prinzip hat sich nicht geändert: der Contracting-Geber (oder kurz Contractor), investiert in moderne Anlagentechnik und versorgt den Contracting-Nehmer im Anschluss effizient mit Nutzenergie.

Formen
Anhand der wesentlichen Leistungsbestandteile unterscheidet man:

- Energieliefer-Contracting
- Energieeinspar-Contracting
- Betriebsführungs-Contracting
- Finanzierungs-Contracting

Vorteile
Mit der Entscheidung für ein Contracting können folgende Vorteile generiert werden.

- Realisierung von Effizienzsteigerung und Kostenvorteilen
- umfassende Entlastung von Aufgaben der Energiebereitstellung
- vertraglich fest vereinbarte Konditionen
- Schonung finanzieller und personeller Ressourcen
- Auslagerung von technischen und wirtschaftlichen Risiken

Das von uns gewählte Energieliefer-Contracting für die Standorte Edemissen und Hohenhameln wurde in europaweiter Ausschreibung an die Fa. enercity contracting, mit einer Laufzeit von 2x10 Jahren vergeben.

7. Öffentlichkeitsarbeit

7.1 Fifty-Fifty für Schulen

Unter dem Motto
„Energiesparen macht Schule – Das Fifty-Fifty-Plus-Programm an den Schulen des Landkreises Peine“
wird versucht, das erstmals 2008 eingeführte Projekt zur Energieeinsparung in Schulen, fortzuführen.
Trotz Kontaktaufnahme mit allen Schulen, hatten in 2011 nur zwei Schulen an dem Projekt teilgenommen.

Fifty-Fifty ist ein Teilprojekt des „Kommunalen nachhaltigen Energiemanagements“, mit welchem zukünftige Energieeinsparungen durch verändertes Nutzerverhalten bewirkt werden sollen.

Es ist geplant als ein Energiesparprogramm an Schulen mit dem Ziel, durch Veränderung im Nutzerverhalten Energie und Wasser einzusparen und dadurch Klima und Umwelt zu entlasten, sowie Energiekosten zu reduzieren

Mit dem Projekt sollen die Schülerinnen und Schüler im Landkreis Peine für einen klimafreundlichen und energiesparenden Umgang mit Ressourcen sensibilisiert werden.
Hier nehmen unsere Schulen eine Schlüsselposition ein, denn

„Schulen sind Hauptakteure bei der Bewusstseinsbildung und der Wissensvermittlung zu einem sinnvollen Umgang mit Energie, und sie erreichen über ihre Schulgemeinschaften die gesamte Gesellschaft.“ (egs,2011)

Der Landkreis unterstützt, indem er

- Energierundgänge vor Ort durchführt und auf „Energielecks“ hinweist
- Messgeräte zur Verfügung stellt
- Einweisung in die technischen Parameter des Energiemanagements gibt (auf Anfrage)

50 % der eingesparten Energiekosten kommen der Schule direkt zugute. Die Schule kann frei über diese Mittel verfügen. Die anderen 50% kommen der Schule indirekt zugute, denn sie werden vom Landkreis Peine in energiesparende Maßnahmen an den Schulen investiert.

Durch einen verstärkten Personaleinsatz in 2012 wird es möglich, das Projekt erneut allen Schulen vorzustellen.
Um die Schulleitung für eine Teilnahme an dem Projekt zu gewinnen, wird eine Broschüre erstellt.

Diese Broschüre dient zum einen der Vorstellung des Projektes und den Rahmenbedingungen, zum anderem als Einstiegshilfe für die Schulen zur Klimaschutzkooperation mit dem Landkreis Peine.

Dazu werden erste Schritte für einen gelungenen Start ebenso genannt wie eine Linkauswahl interessanter Webadressen zum Abruf von Unterrichtsmaterialien.
Komplettiert wird die Informationsschrift durch eine Reihe von Checklisten zum Energiesparen an Schulen.

Das Projekt wurde allen Schulleitungen in dem Jahresgespräch kurz vorgestellt, wobei grundsätzlich eine positive Resonanz zu verzeichnen war.

In einem jeweiligen vor Ort Termin wurde mit allen Schulleitungen über die konkrete Umsetzung des Projektes für ihre Schule gesprochen. Dabei ergaben sich teilweise Vorbehalte gegenüber der Umsetzbarkeit aufgrund des baulichen und energetischen Zustandes der Schule.

Des Weiteren ergeben sich Schwierigkeiten in den Bereichen, wo mehrere Schulen gebäudemäßig so eng miteinander verflochten sind, dass keine eindeutige Zuordnung der Energieverbräuche möglich ist.

Aktuell beteiligen sich folgende Schulen an dem Projekt:

Hauptschule Hohenhameln
Realschule Hohenhameln
Grund- und Hauptschule Ilsede
Astrid-Lindgren-Schule Ilsede
Haupt- und Realschule Bodenstedt- Wilhelmschule
Gunzelinrealschule
Gymnasium am Silberkamp
Ratsgymnasium Peine
Realschule Vechelde
Julius-Spiegelberg Gymnasium Vechelde
Aueschule Wendeburg

7.2 Werbekampagne Planet-PE

Um weitere Energieeinsparungen durch ein verändertes Nutzungs- und Nutzerverhalten zu bewirken, hat der Landkreis Peine im Sinne einer Markenbildung das regionale Klimaschutz-Projekt „Planet PE“ ins Leben gerufen, das die drei großen E´s- **E**nergieeffizienz, **E**rneuerbare Energien und **E**nergieeinsparungen- stärker ins Bewusstsein der Bevölkerung rücken soll. Insbesondere Schülerinnen und Schüler sollen noch mehr für einen klimafreundlichen und energiesparenden Umgang mit Ressourcen sensibilisiert werden.

Um dies zu erreichen, setzt Planet PE auf einen kreativen Medienmix aus Aktionen, Performances, Online- und Printmedien:

Anfang Februar 2010 spielte anlässlich der Rocknacht des Gymnasiums Groß Ilsede die Band Concrete Underpass die offizielle Pioniergeist-Hymne „Die Zeit ist jetzt“.

Vom 01. bis 09. Mai 2010 wurden anlässlich der „Woche der Sonne“ an sieben Schulen im Landkreis Peine schwarze Flaggen gehisst, um auf das Projekt hin zuweisen.

Am 15. Juni 2010 (Tag des Windes) wurden im Rahmen einer Luftballonaktion an der Realschule Groß Ilsede zahlreiche Luftballons mit Postkarten, die auf die Internetseite von Planet PE hinwiesen und gleichzeitig als Coupon für ein Gewinnspiel dienten, auf die Reise geschickt.

Am 01. Oktober 2010 präsentierte sich Planet PE auf der Jugendexpo in Ilsede.

Der kreative Medienmix aus Aktionen, Performances, Online- und Printmedien überzeugte die Jury des Landeswettbewerbs „Klima kommunal 2010“, an dem sich insgesamt 106 kommunale Projekte beteiligt hatten. Planet PE gehörte zu den 21 Preisträgern und konnte im Rahmen der Preisverleihung am 28. Oktober 2010 ein Preisgeld in Höhe von 40.000 Euro entgegennehmen.

Dieser Wettbewerbserfolg wurde in 2011 zur Fortführung der Projekte und Wettbewerbe von Planet PE genutzt.

Als weitere besondere Aktion fand am 05. Februar 2011 im Peiner Forum ein Rockkonzert mit Poetry-Slam unter dem Motto „Der Planet rockt“ statt.

Mit einer Mal- und Druckwerkstatt stellte sich Planet PE am 07. Mai 2011 beim Kinderfest auf dem Zeltplatz Eltze vor.

Vom 01. September bis 23. Oktober 2011 rückte die Ausstellung „Der vorletzte Sommer“, eine 10-teilige Foto-Text-Reihe von Christian Bierwagen und Mathias Begalke im Peiner Forum das Thema Klimaschutz ins Blickfeld der Öffentlichkeit.

Die Ausstellung diente gleichermaßen als Startschuss für den Schüler-Fotowettbewerb „Der gelbe Fleck“.

Die Zusammenarbeit mit dem Fachdienst Jugendamt, insbesondere mit der Jugendförderung, wird intensiviert, dies zeigt sich durch die zweite Teilnahme von Planet PE am 12. Mai 2012 auf dem Kinderfest des Zeltplatzes Eltze.

7.3 Wettbewerbe

Wie spricht man junge Leute an und interessiert sie für CO_2 -Ausstoß, Klimawandel und Klimaschutz, Energiesparen und erneuerbare Energien?

Mit besonderen Aktionen wie Wettbewerben sollen die jungen Leute zum Nachdenken angeregt werden.

2011 startete das Energiemanagement des Immobilienwirtschaftsbetriebes den Schüler-Fotowettbewerb "Gelber Fleck".
Der Schülerfotowettbewerb richtete sich an Schülerinnen und Schüler aller Schulen, die sich in Trägerschaft des Landkreises Peine befinden.
Sie waren aufgerufen, ihre Statements unter dem Motto "Wie krank ist unsere Welt? Sind wir noch zu retten?" zum Thema Klimaschutz und Klimawandel fotografisch umzusetzen und sich dadurch aktiv mit dem Thema auseinander zu setzen.

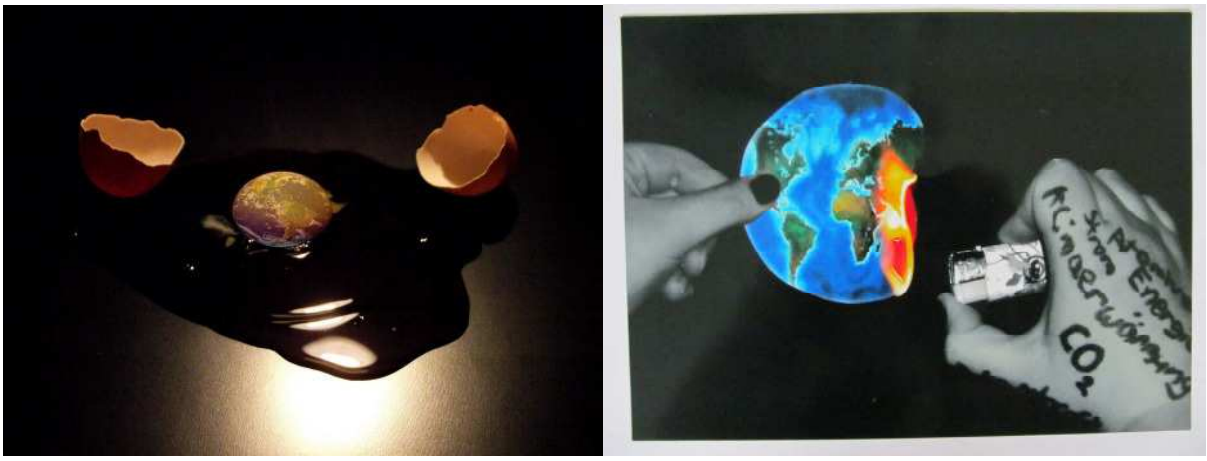
Es gab eine Einzel- und eine Klassenwertung:

1. Einzelwertung, d.h. jede Schülerin/jeder Schüler konnte ein Foto beim Wettbewerb einreichen
2. Klassenwertung, d.h. jede Schulklasse konnte max. 3 unterschiedliche Fotos einreichen. Wie die Klassen ihre Wettbewerbsbeiträge erarbeiteten und ermittelten, war nicht vorgegeben.

Bewertungskriterien sollten sein:

1. Idee / Bezug zur Aufgabenstellung
2. Umsetzung der Idee -> Klarheit der beabsichtigten Aussage
3. Umsetzung unter ästhetischen Gesichtspunkten

Die Beteiligung der Schülerschaft war sehr gut, es konnten insgesamt über einhundert Fotos für die Bewertung zugelassen werden. Die Fotos wiesen sowohl handwerklich als auch inhaltlich eine hohe Qualität auf.



Bilder von: Karina Frasunkiewicz (links), Mareike Ventur (rechts)

Die Prämierung erfolgte gemeinsam durch zwei Jurys:

eine "Expertenjury" (zwei Fotografen, Rektorin einer Berufsschule, Kreisbaurat und Geschäftsführer der hiesigen Kreishandwerkerschaft) und
eine Schülerjury (bestehend aus SchülerInnen des Ratsgymnasiums, die sich nicht am Wettbewerb beteiligt hatten). Beide Jurys waren pari besetzt.
Es wurden insgesamt 8 Preise im Wert von insgesamt 2000€ vergeben. In der Einzelwertung gab es hochwertige Sachpreise (IPad, Digitalkamera, IPod touch, Solarrucksack).

In der Klassenwertung gab es Geldpreise für die Klassenkasse (zur symbolischen Übergabe wurde im Immobilienwirtschaftsbetrieb "Landkreisgeld" entworfen).

Im Anschluss an die Preisverleihung, vorgenommen vom Landrat des Landkreises Peine Herrn Einhaus, wurden die Siegerfotos (fachgerecht auf 70x100 vergrößert und gerahmt) in Kooperation mit dem Kreismuseum für 4 Wochen im Kreishaus ausgestellt.

8. Anhang

8.1 Energiebedarfsbericht von 2011 mit Bewertung der zukünftigen energetischen Sanierungsmaßnahmen.

8.2 Redaktionsteam

Frau Becke
Herr Becker
Frau Heimburg
Herr Müller
Herr Schrader
Herr Voß

Energiebedarfsbericht

Immobilien des Landkreises Peine

Immobilienwirtschaftsbetrieb Landkreis Peine

Energiebedarf und Kosten mit Emissionen

Standorte	Energie-art	Heizung ④ in kWh	Kosten in EUR	Emission in t CO_2	Strom in kWH	Kosten in EUR	Emission in t CO_2
Schulzentrum Edemissen ① (bis 30.09.11)	Gas	1.922.196	103.651	434	508.485	95.174	0
Schulzentrum Edemissen ① (ab 01.10.11)	Nahwärme	776.818	40.886	26	---	---	---
Schulzentrum Hohenhameln ②	Nahwärme	2.276.292	130.593	77	291.323	58.126	0
Schulzentrum Ilsede	Fernwärme	5.476.286	559.562	1.550	746.521	150.902	0
Schulzentrum Lengede	Gas	1.412.736	63.189	319	477.503	92.982	0
Schulzentrum Vechelde	Gas	4.287.965	243.321	969	867.872	176.317	0
Schulzentrum Wendeburg	Gas	804.389	35.975	182	116.932	23.762	0
Kreishaus	Fernwärme	981.373	84.025	306	547.123	111.596	0
FTZ	Gas	1.765.274	116.680	399	207.669	42.761	0
BBS / IGS	Gas	4.007.423	306.543	906	935.901	167.969	0
Ratsgymnasium ③	Fernwärme	1.059.869	104.598	331	184.735	38.783	0
Gymnasium am Silberkamp ③	Fernwärme	720.689	70.299	225	190.368	43.403	0
Gunzelin-Realschule ③	Fernwärme	798.200	68.525	249	137.702	29.827	0
Hpt.-/ Realschule BoWi Bodenstedtschule ③	Fernwärme	516.486	41.439	161	35.657	8.044	0
Hpt.-/ Realschule BoWi Wilhelmschule ③	Gas	590.803	26.055	134	63.115	14.140	0
Pestalozzischule	Fernwärme	647.335	50.591	202	58.357	13.093	0
Summen		**28.044.134**	**2.045.932 €**	**6.470**	**5.369.263**	**1.066.879 €**	**0**

① 85% Hackschnitzel, 15% Gas
② 85% Biogas-BHKW, 15% Gas
③ seit 01.08.2011 (hochgerechnet auf 12 Monate)

④ witterungsbereinigt

voraussichtliche Energiepreissteigerung 2012 : 2,5%

Schulzentrum Edemissen

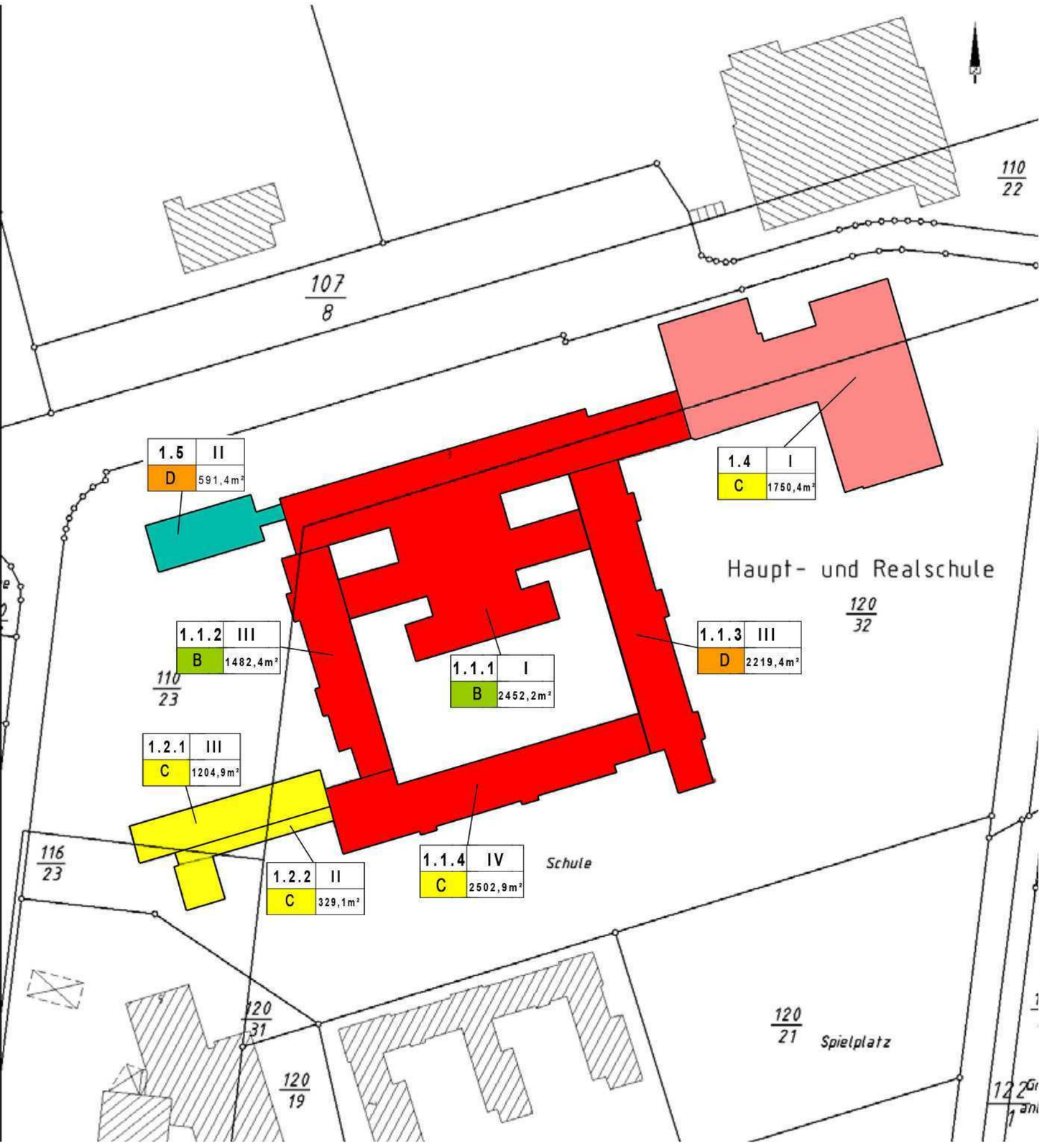
Gebäude:	Schulzentrum Hauptgebäude, Mensa, Sport und Schwimmhalle, Bücherei Förderschule Hauptgebäude, Hausmeisterwohnung, Altbau Sporthalle II
Brutto-Grundrissfläche:	17.290,40 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	3.149,2 MWH*	107 t
Strom:	529.939 kWH°	0 t

* Zu 85% aus Holzhakschnitzelanlage, 15% Gas

° Zu 100% aus Ökostrom



Legende:

Bauteilindex | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | Flächenangabe in BGF

1.2.7	II
A	1177,1m²

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
E 1.1	Hauptgebäude
E 1.2	Erweiterung mit Realschule
E 1.4	Sport- und Lehrschwimmhalle
E 1.5	Bücherei

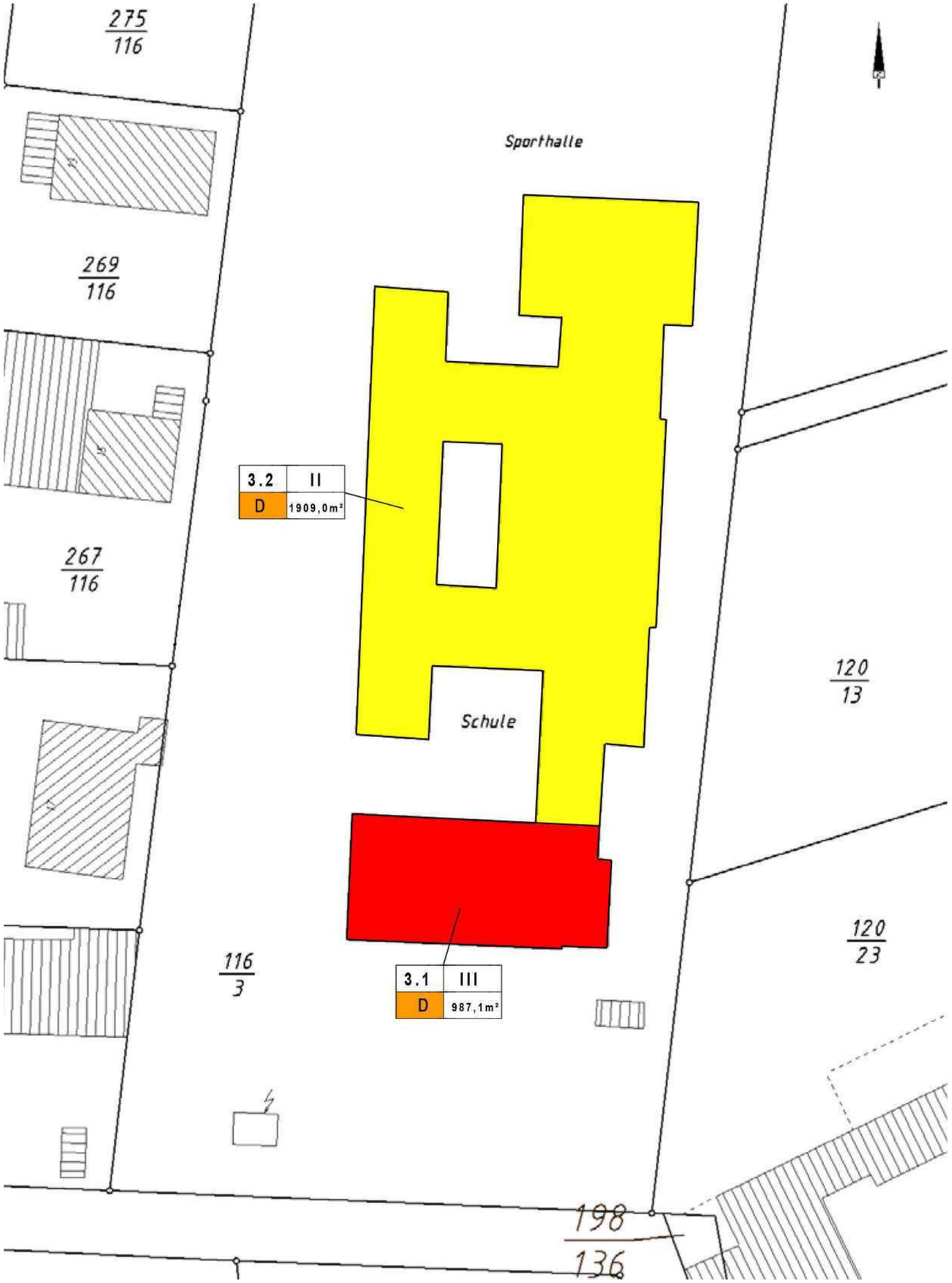
Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Schulzentrum Edemissen

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

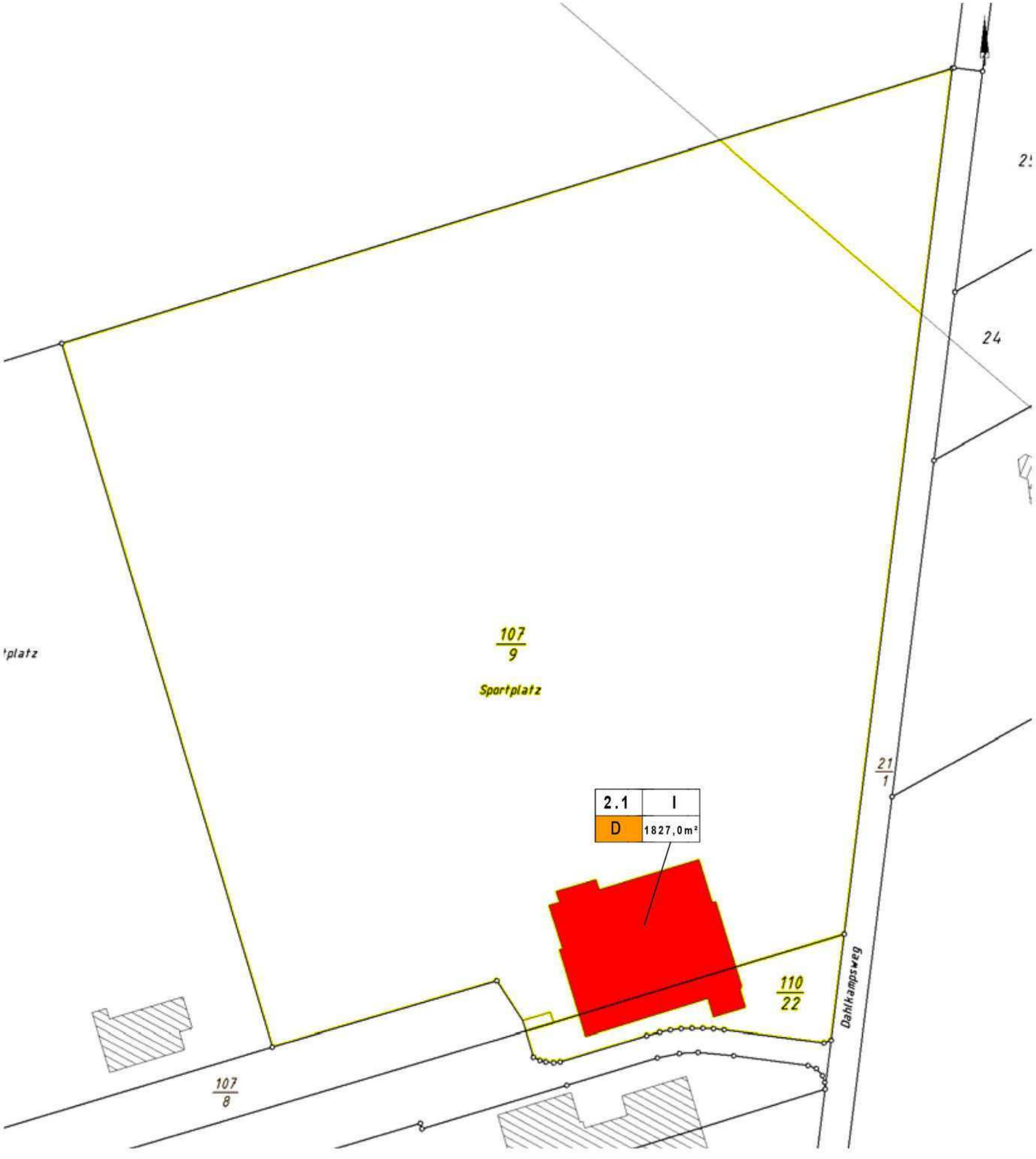
Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
E 3.1	Altbau	
E 3.2	Erweiterung mit Gymnastikhalle	

Energetische Sanierung
Förderschule Edemissen

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
E 2.1	Sporthalle II	

Energetische Sanierung

Sporthalle II Edemissen

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Schulzentrum Hohenhameln

Gebäude:	Schulzentrum Hauptgebäude mit Bücherei, Mensa, Sport- und Schwimmhalle, Mehrzweckehalle, Nebengebäude
Brutto-Grundrissfläche:	16.814,83 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	2.200,50 MWH*	74 t
Strom:	347.550 kWH°	0 t

* Zu 85% aus Biogas-BHKW, 15% Gas

° Zu 100% aus Ökostrom

Legende:

Bauteilindex **1.2.7** | **II** — Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität **A** | **1177,1m²** — Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
H 1.1	Altbau mit Erweiterung
H 1.2	Hauptgebäude mit Bücherei
H 1.3	Sport- und Lehrschwimmhalle
H 1.4	Nebengebäude
H 1.5	Mehrzweckhalle
H 1.6	Mensa

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Schulzentrum Hohenhameln

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Schulzentrum Ilsede

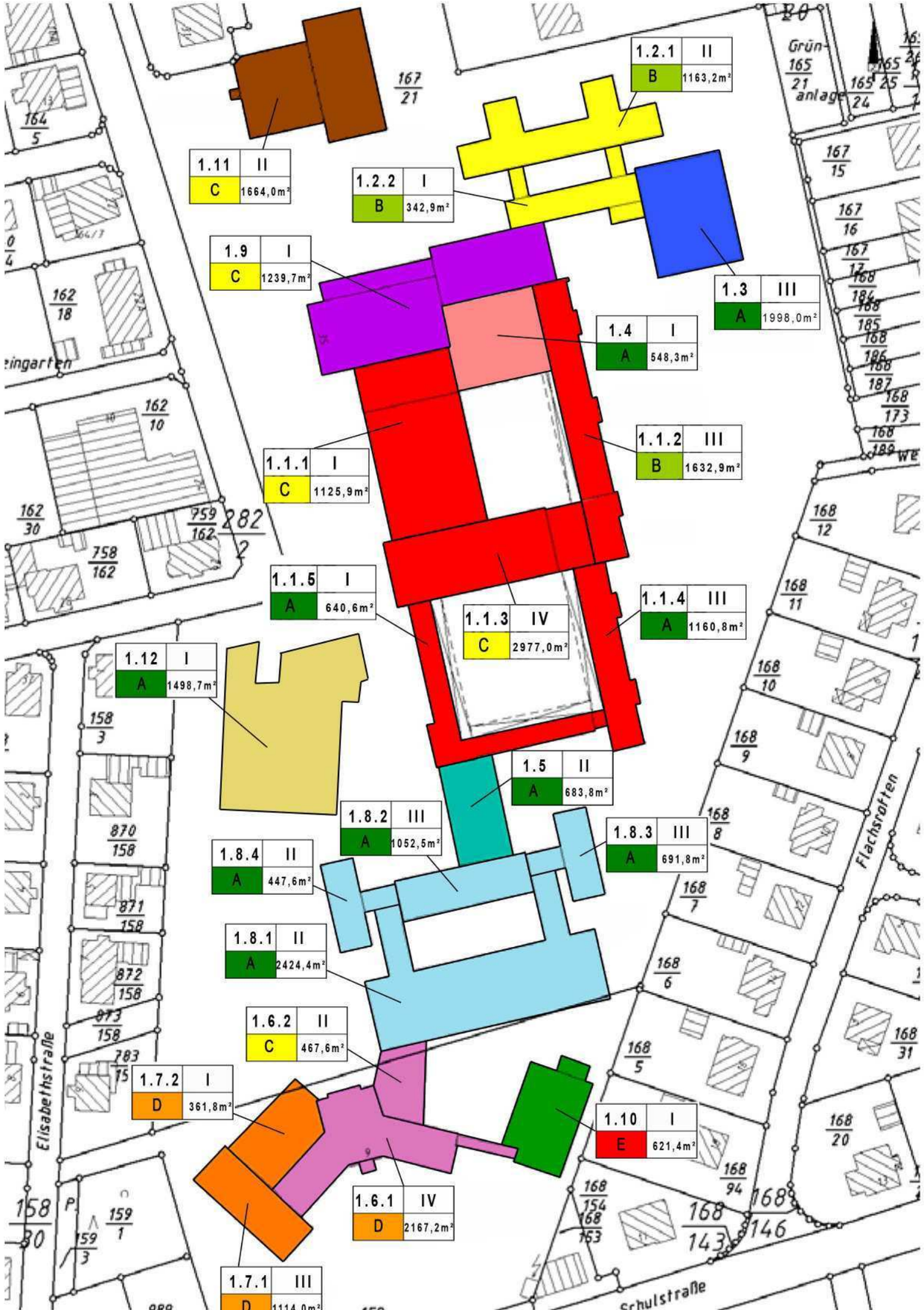
Gebäude:	Schulzentrum Hauptgebäude
	Förderschule
	Astrid-Lindgren-Schule
	Mensa, Hallenbad, Sporthalle II
Brutto-Grundrissfläche:	63.912,76 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	5.747,30 MWH*	1.625 t
Strom:	732.728 kWH°	0 t

* 100 % Nahwärme Gas-BHKW-Avacon

° Zu 100% aus Ökostrom



Legende:

Bauteilindex **1.2.7** | **II** (Geschossigkeit des Gebäudeteils)

Einordnung im energetische Qualität **A** | **1177,1m²** (Flächenangabe in BGF)

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

I 1.1	Hauptgebäude 1(Gymnasium, Realschule)
I 1.2	Anbau Nord
I 1.3	6er-Trakt
I 1.4	Lehrerzimmer
I 1.5	Bücherei mit Medienzentrum
I 1.6	Hauptgebäude 2 (Grundschule)
I 1.7	Erweiterung
I 1.8	Anbau Süd
I 1.9	Sporthalle I, Gymnastikhalle
I 1.10	Turnhalle
I 1.11	Hallenbad
I 1.12	Mensa

Energetische Sanierung

Schulzentrum Ilsede

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Legende:

Bauteilindex **1.2.7** | **II** Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität **A** | **1177,1m²** Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
I 3.1	Hauptgebäude
I 3.2	Erweiterung

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Astrid-Lindgren-Schule Ilsede

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

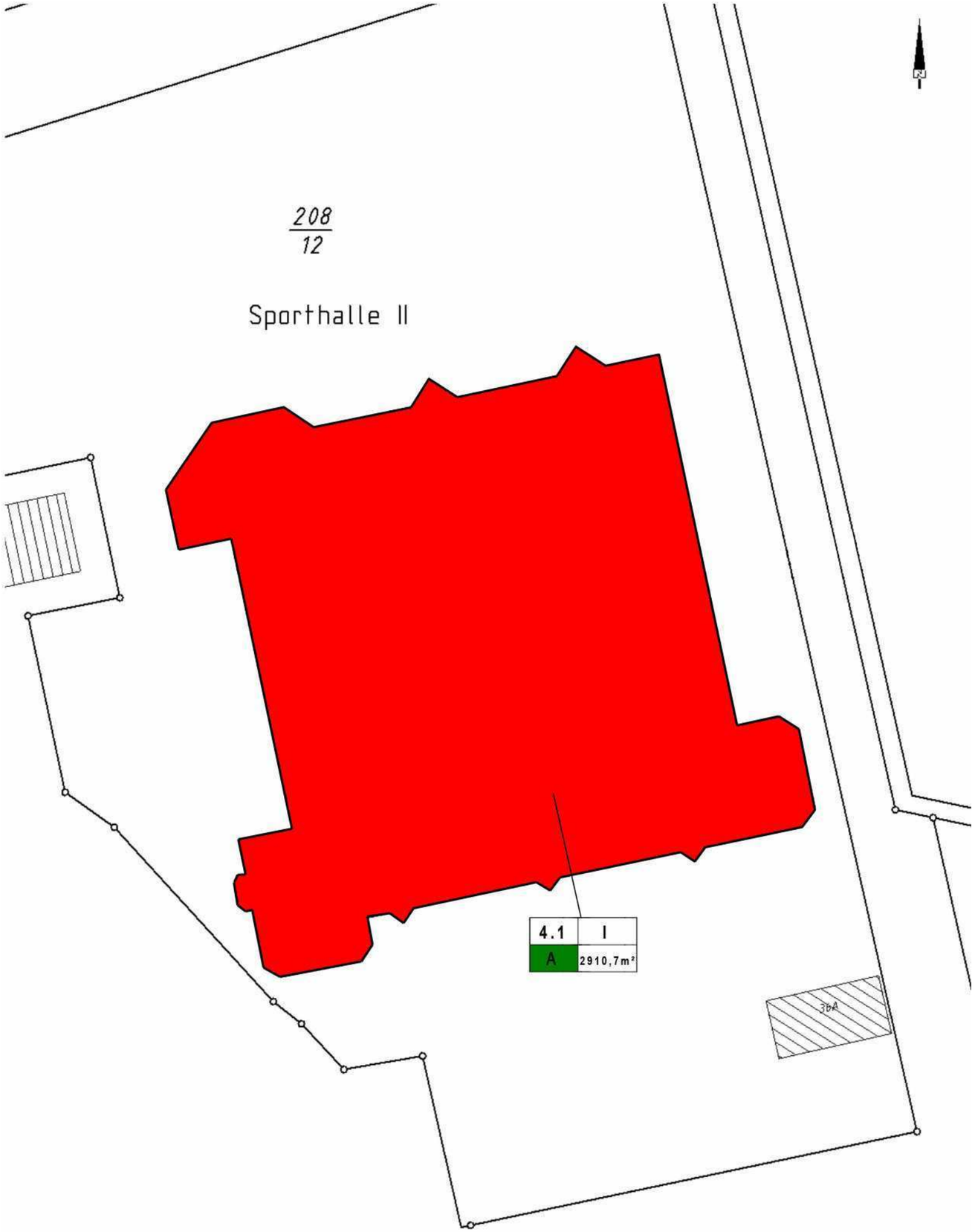
Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
I 2.1	Hauptgebäude	
I 2.2	Erweiterung	

Energetische Sanierung

Förderschule Ilsede

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
I 4.1	Sporthalle II (Stadionsporthalle)	

Energetische Sanierung

Sporthalle II Ilsede

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Schulzentrum Lengede

Gebäude:	Schulzentrum Haupt- und Realschule, IGS, Sport- und Schwimmhalle Mensa
Brutto-Grundrissfläche:	12.493,47 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	1.270,00 MWH	287 t
Strom:	443.479 kWH°	0 t

- Zu 100% aus Ökostrom

Legende:

Bauteilindex — 1.2.7 | II — Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität — A | 1177,1m² — Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
L 3.1	Hauptgebäude mit Aula
L 3.2	Fachklassentrakt (Mitteltrakt)
L 3.3	Verwaltung
L 3.4	Erweiterung 1994
L 3.5	Erweiterung 2008

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Realschule Lengede

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Legende:

Bauteilindex: 1.2.7 | II — Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität: A | 1177,1m² — Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
L 2.1	Sporthalle
L 2.2	Lehrschwimmhalle
L 2.3	Hauptschule
L 2.4	Mensa

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Hauptschule, Mensa Lengede
Sport- und Schwimmhalle

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Schulzentrum Vechelde

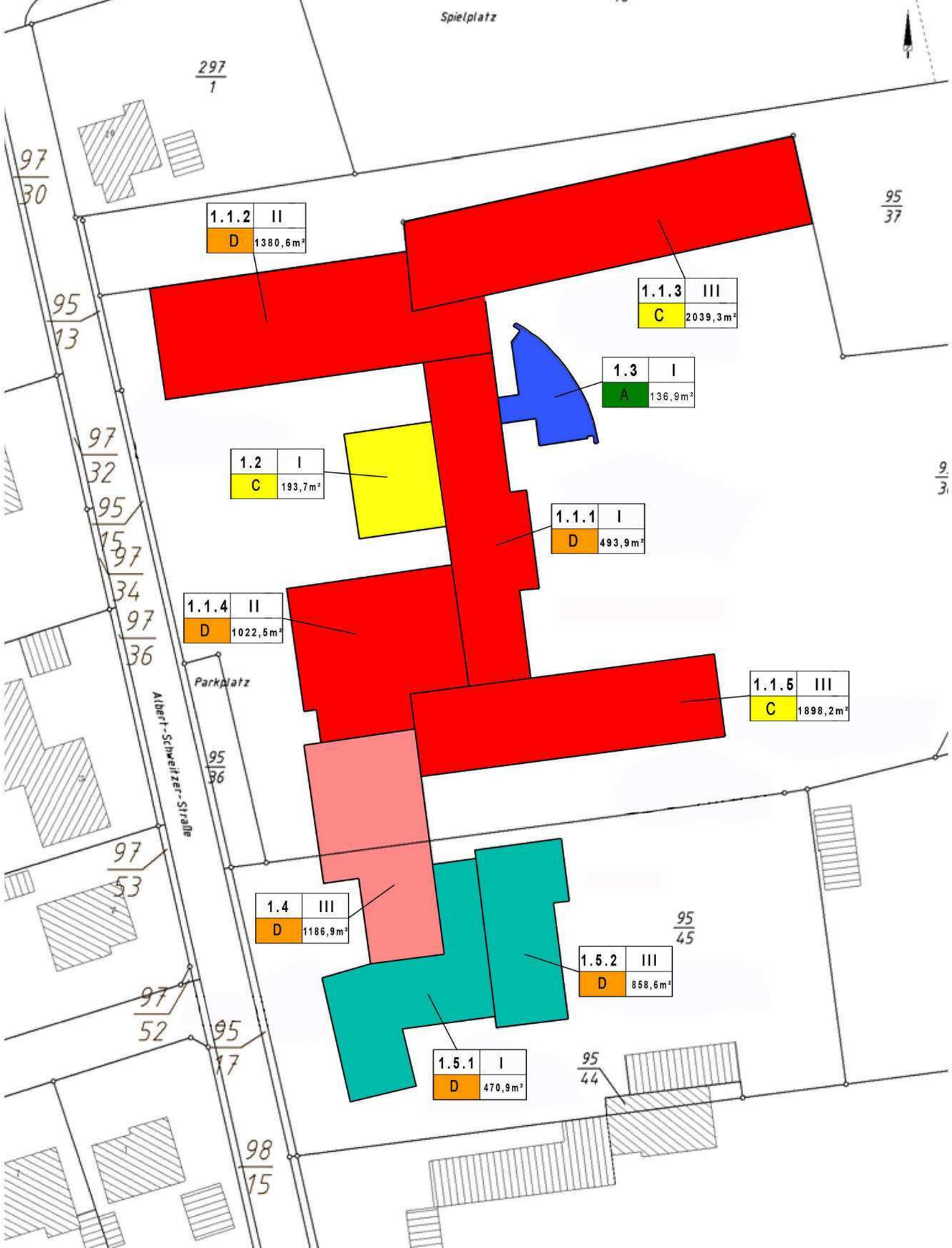
Gebäude:	Schulzentrum Grund- und Hauptschule Gymnasium, Realschule, Förderschule Mensa Sport- und Schwimmhalle, Sporthalle II
Brutto-Grundrissfläche:	31.722,19 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	3.914,60 MWH	883 t
Strom:	830.215 kWH°	0 t

- Zu 100% aus Ökostrom

  PV-Anlage (GS / HS) 30 kW_p ➔ ≈ 26.500 kWH/a



Legende:

Bauteilindex — Einordnung im energetische Qualität

1.2.7	II
A	1177,1m²

Geschossigkeit des Gebäudeteils

Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
V 1.1	Hauptgebäude mit Bücherei
V 1.2	Erweiterung I
V 1.3	Erweiterung II
V 1.4	Förderschule Erweiterung
V 1.5	Förderschule (Altbau)

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Grund- und Hauptschule Förderschule Vechelde

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Legende:

Bauteilindex | Geschossigkeit des Gebäudeteils

1.2.7	II
A	1177,1m²

Einordnung im energetische Qualität | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
V 2.1	Gymnasium
V 2.2	Sporthalle II
V 2.3	Realschulgebäude
V 2.4	Sporthalle I
V 2.5	Hallenbad
V 2.6	Mensa

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Realschule, Gymnasium Sporthalle I+II, Hallenbad Mensa Vechelde

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Schulzentrum Wendeburg

Gebäude: Schulzentrum
Hauptgebäude, Mensa, Sporthalle, Bücherei

Brutto-Grundrissfläche: 6.528,79 m²

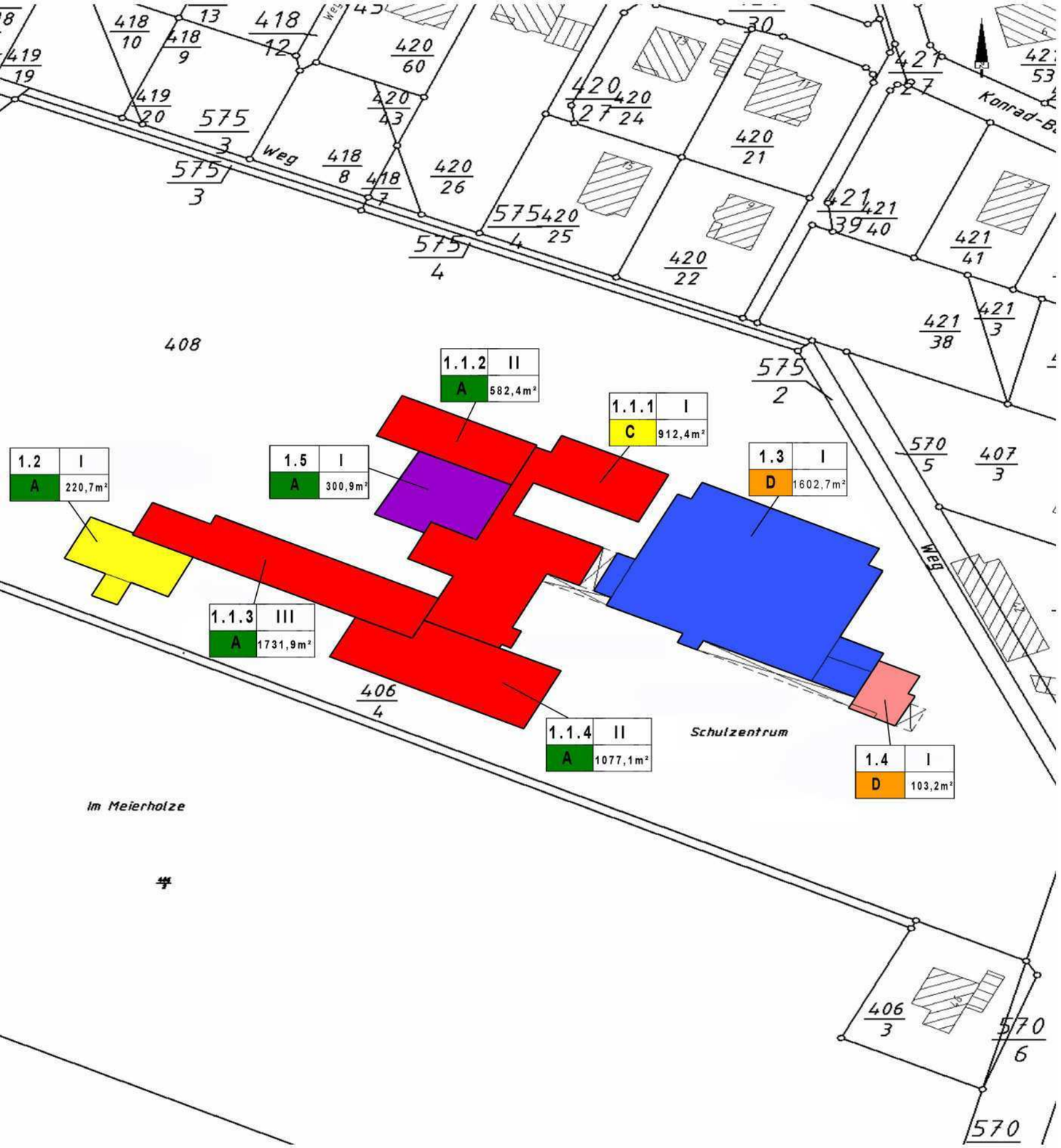
Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	696,40 MWH	157 t
Strom:	114.146 kWH°	0 t

- Zu 100% aus Ökostrom

  PV-Anlage 3 kW_p ➔ 2700 kWH/a

  Solar-Termische Warmwasser-Bereitung (Sporthalle)



Legende:

Bauteilindex | Geschossigkeit des Gebäudeteils

1.2.7	II
A	1177,1m²

Einordnung im energetische Qualität | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
W 1.1	Hauptgebäude
W 1.2	Bücherei
W 1.3	Sporthalle
W 1.4	Hausmeisterwohnung
W 1.5	Mensa

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Schulzentrum Wendeburg

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Kreishaus Landkreis Peine

Gebäude: Kreishaus
Kreisverwaltung

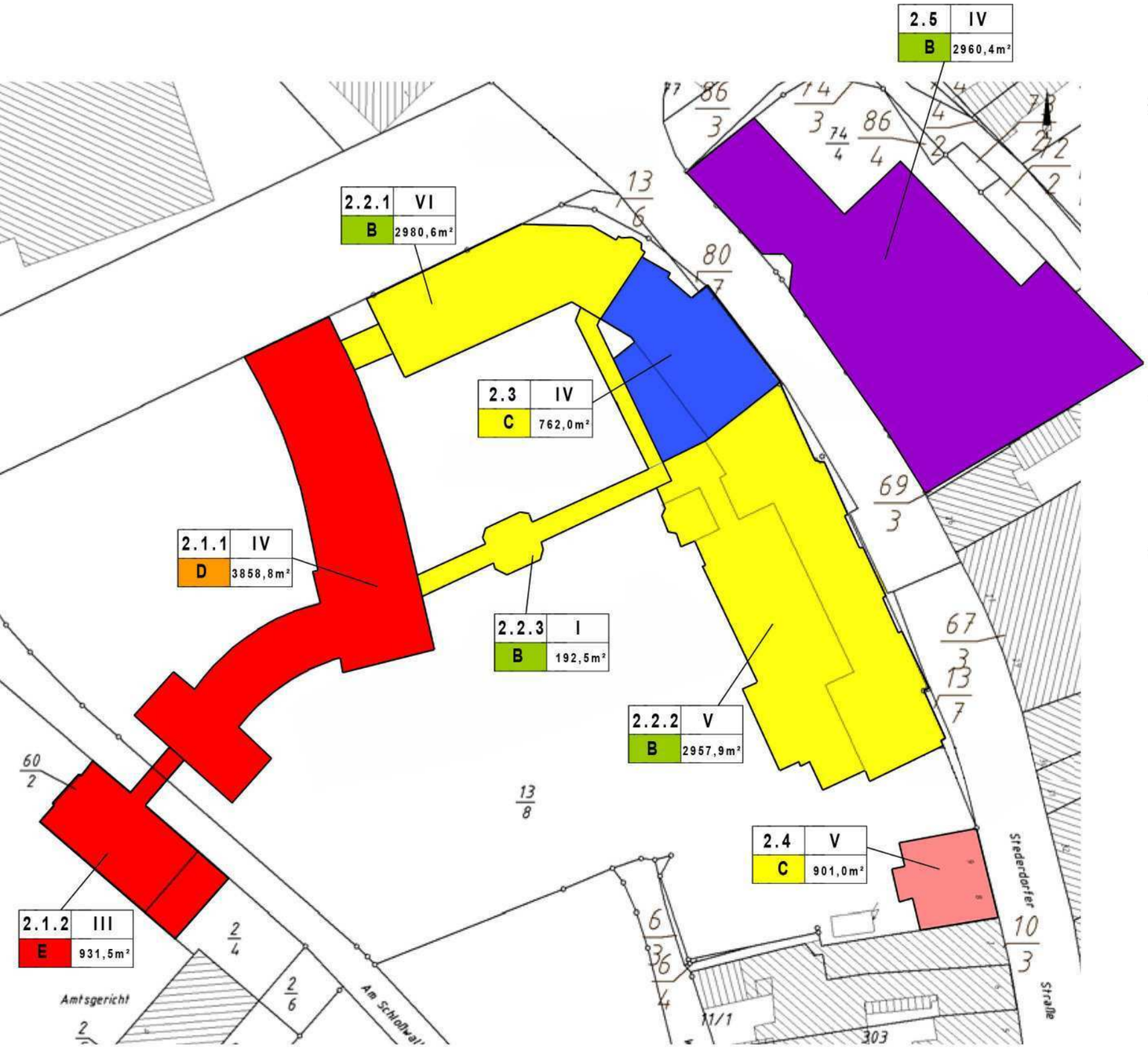
Brutto-Grundrissfläche: 14.385,39 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	1455,00 MWH*	411 t
Strom:	548.316 kWH°	0 t

* Fernwärme und Gas

° Zu 100% aus Ökostrom



Legende:

Bauteilindex | Geschossigkeit des Gebäudeteils

1.2.7	II
A	1177,1m²

Einordnung im energetische Qualität | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
PS 2.1	Altbau
PS 2.2	Neubau
PS 2.3	Museum
PS 2.4	Kreisvolkshochschule
PS 2.5	Stederdorferstr.

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung

Kreishaus Peine

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Feuerwehrtechnische Zentrale

Gebäude:	Hauptgebäude, Schulungszentrum, Stadtwache
	Werkdienstwohnung
	Baubetriebshof
	Straßenverkehrsamt
Brutto-Grundrissfläche:	6.846,89 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	1.895,8 MWH	428 t
Strom:	22.857 kWH°	0 t

- Zu 100% Ökostrom

  Solar-Termische Warmwasser-Bereitung (FTZ / BBH)

Legende:

Bauteilindex 1.2.7 | II — Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität A | 1177,1m² — Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
PS 3.1	Hauptgebäude mit Fahrzeughallen und Schlauchturm	
PS 3.2	Schulungs- und Katastrophenschutzzentrum	

Energetische Sanierung

Katastrophenschutzzentrum und Schulungszentrum, FTZ Peine

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

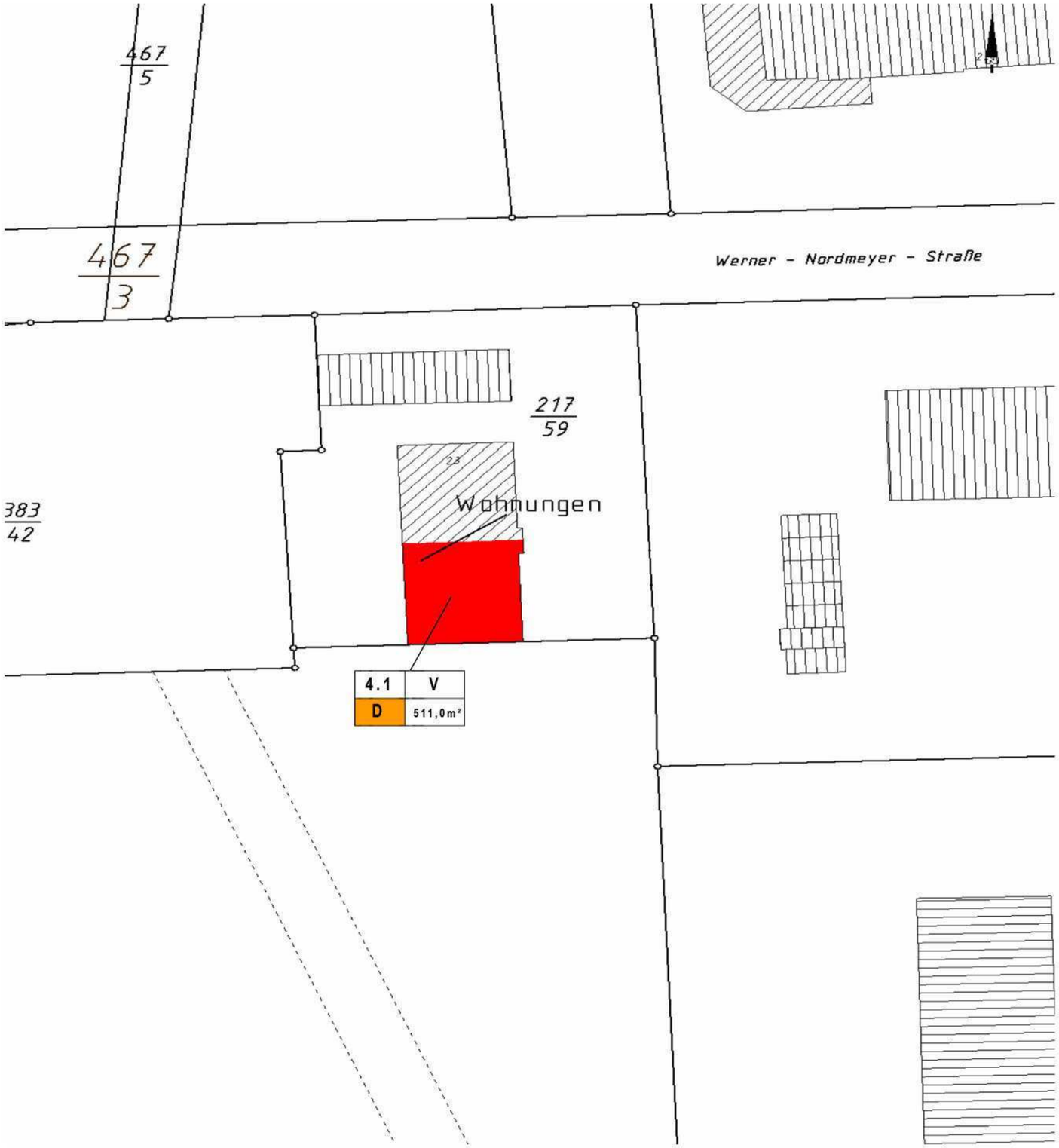
Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
PS **8.1**	Verwaltungsgebäude	

Energetische Sanierung

Straßenverkehrsamt Peine

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
PS 4.1	Werkdienstwohnungen	

Energetische Sanierung

Werkdienstwohnungen Peine

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

BBS/IGS Vöhrum

Gebäude:	IGS Sporthalle BBS Sporthalle
Brutto-Grundrissfläche:	28.599,53 m²

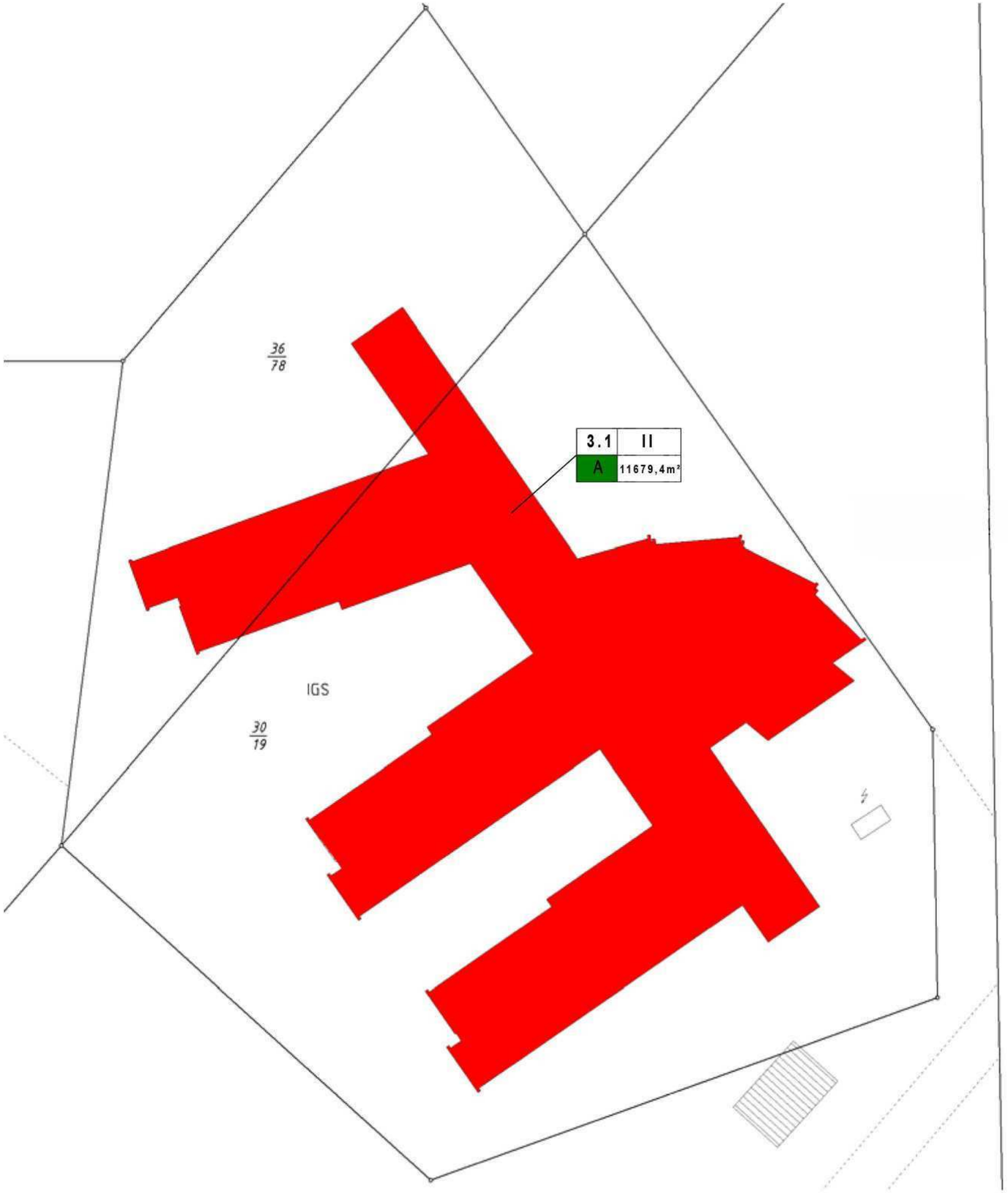
Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	4.552,6 MWH	1.027 t
Strom:	956.628 kWH°	0 t

- Zu 100% Ökostrom

PV-Anlage (IGS) 30 kW_p ➔ ≈ 24.800 kWH /a

3x Solar-Termische Warmwasser-Bereitung (BBS, Turnhalle BBS+IGS)



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

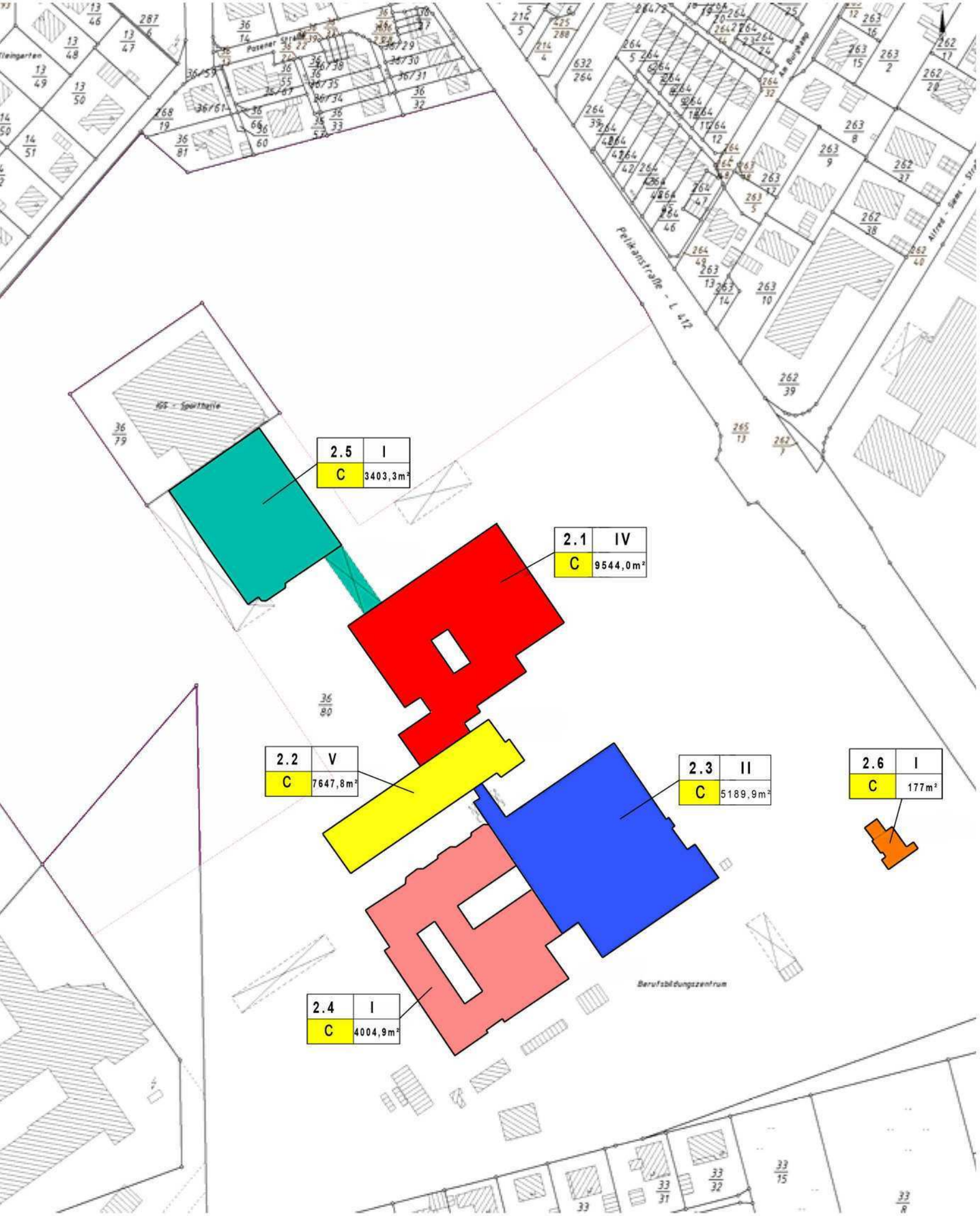
Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
P 3.1	Hauptgebäude	

Energetische Sanierung

IGS Vöhrum

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils

Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

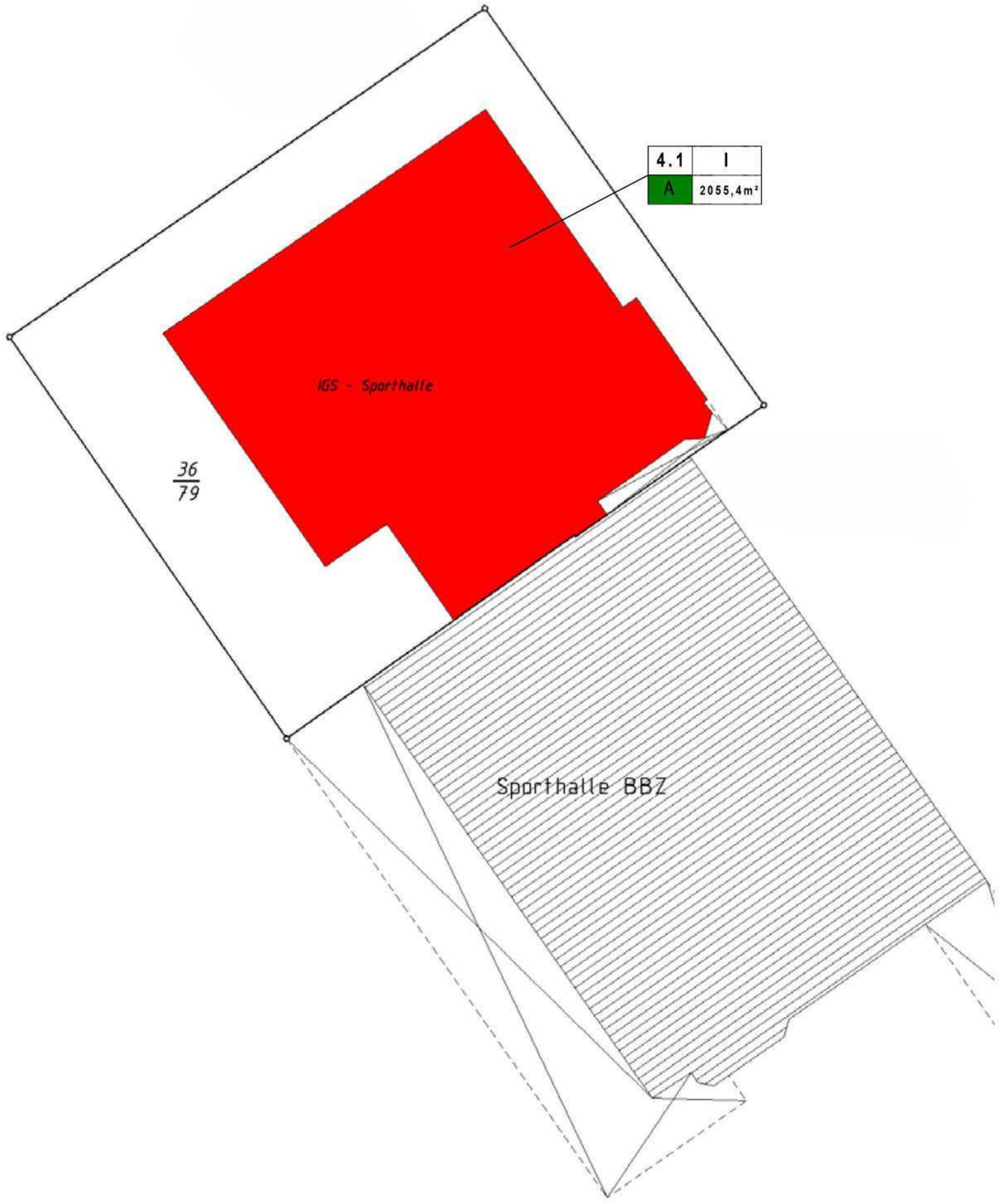
Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
P 2.1	Bauabschnitt 1
P 2.2	Bauabschnitt 2
P 2.3	Bauabschnitt 3
P 2.4	Bauabschnitt 4 (Werkstätten)
P 2.5	Sporthalle
P 2.6	Hausmeistergebäude

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung Sporthalle, BBS Vöhrum

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
P 4.1	IGS-Sporthalle	

Energetische Sanierung

IGS Sporthalle Vöhrum

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Ratsgymnasium

Gebäude: Hauptgebäude

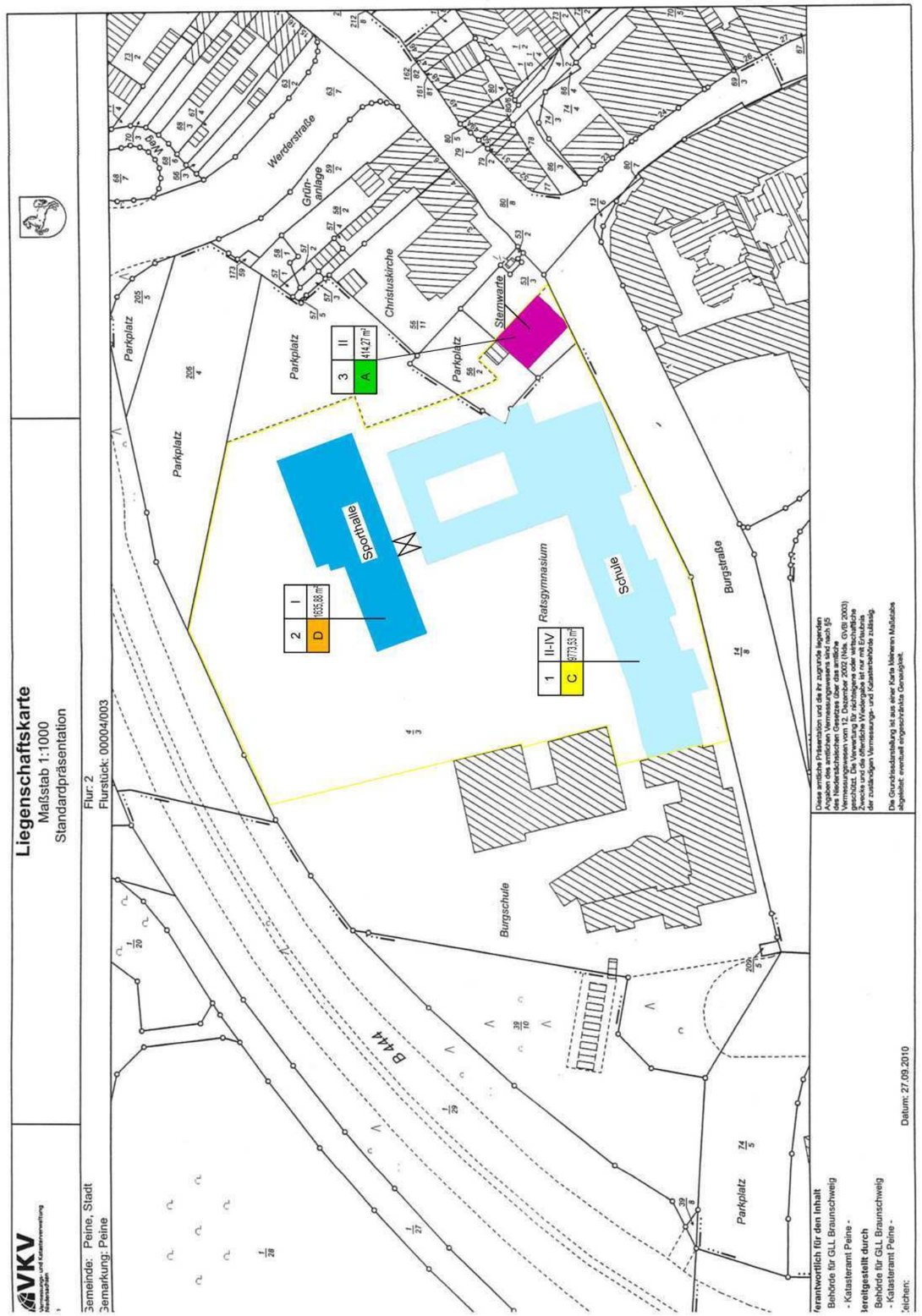
Mensa

Brutto-Grundrissfläche: 4.890,61 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	1.505 MWH*	470 t
Strom:	176.485 kWH	67 t

* Zu 100% Fernwärme



Legende:

Bauteilindex	1	I	Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung in energetische Qualität	A	0,0 m²	Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	60 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
1	Schule	
2	Sporthalle	
3	Verwaltung	

Bewertung zur Energetischen Sanierung

Architekt:

Lüben & Sonnenberg
Architekten u. Ingenieure
Werderstr. 59, 31224 Peine
Tel (0 51 71) 77 84 0 / Fax (0 51 71) 77 84 84
info@ls-architekten.com

Fachplaner:

Frank Bresch
Ing. - Büro für Haustechnik
Hagenstraße 16, 31249 Hohenhameln
Tel (0 51 28) 48 65 / Fax (0 51 28) 48 59
info@frank-bresch.de

Datum: 01.10.2010

Landkreis Peine
Der Landrat
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstr. 1
31224 Peine
Technischer Leiter Michael Schrader

Liegenschaft: Ratsgymnasium

Bauvorhaben: Lageplan

Bauteil: Schule, Sporthalle, Sternwarte

Bearb.:	Gez.:	Maßstab: ohne
Datum:	Datum:	Format:

Planungsstand: Bestandsplanung | Projektnr: | Blattnr:

Gymnasium am Silberkamp

Gebäude:	Hauptgebäude
	Mensa
Brutto-Grundrissfläche:	9.487 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	856,30 MWH*	267 t
Strom:	130.191 kWH	49 t

* Zu 100% Fernwärme

PV-Anlage (Eigentum der Stadt Peine)

Legende:

Bauteilindex	1	I	Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung in energetische Qualität	A	0,0 m²	Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	60 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
1	Schule 1	
2	Schule 2	

Bewertung zur Energetischen Sanierung

Architekt:

Lüben & Sonnenberg
Architekten u. Ingenieure
Werderstr. 59, 31224 Peine
Tel (0 51 71) 77 84 0 / Fax (0 51 71) 77 84 84
info@ls-architekten.com

Fachplaner:

Frank Bresch
Ing. - Büro für Haustechnik
Hagenstraße 16, 31249 Hohenhameln
Tel (0 51 28) 48 65 / Fax (0 51 28) 48 59
info@frank-bresch.de

Datum: 01.10.2010

Landkreis Peine
Der Landrat
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstr. 1
31224 Peine
Technischer Leiter Michael Schrader

Liegenschaft: Gymnasium am Silberkamp

Bauvorhaben: Lageplan

Bauteil: Schule 1, Schule 2, Verwaltung, Verbindungsgang

Bearb.:	Gez.:	Maßstab: ohne
Datum:	Datum:	Format:

Planungsstand: Bestandsplanung | Projektnr: | Blattnr:

H/B = 297 / 550 (0.16m²)

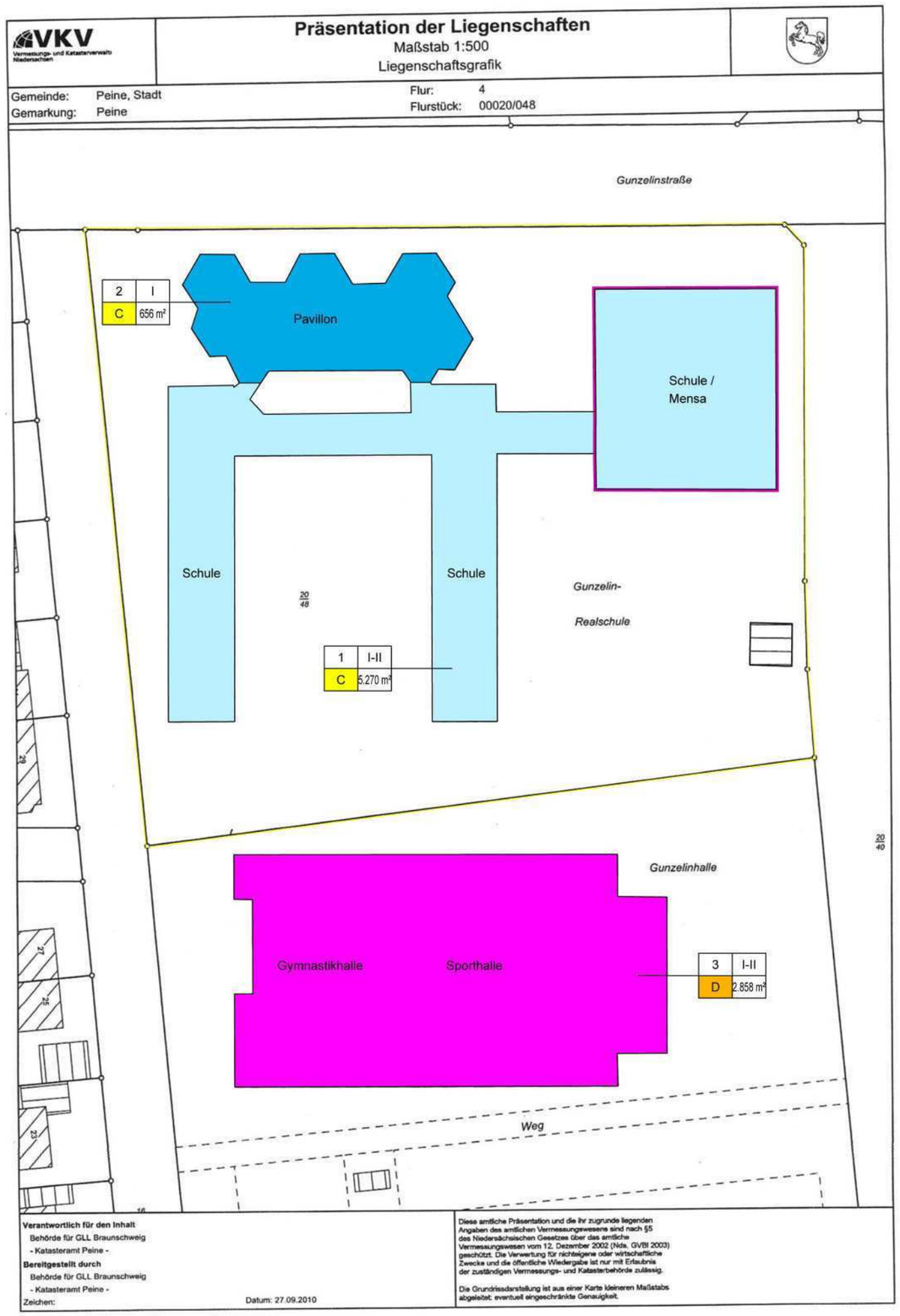
Gunzelin-Realschule

Gebäude:	Hauptgebäude
	Sporthalle
Brutto-Grundrissfläche:	8.784,47 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	882,40 MWH*	275 t
Strom:	114.924 kWH	44 t

* Zu 100% Fernwärme



Legende:

Bauteilindex	1	I	Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung in energetische Qualität	A	0,0 m²	Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	60 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
1	Schule / Mensa	
2	Pavillon	
3	Sporthalle	

Bewertung zur Energetischen Sanierung

Architekt:

Lüben & Sonnenberg
Architekten u. Ingenieure
Kantstrasse 31, 31224 Peine
Tel (0 51 71) 77 84 0 / Fax (0 51 71) 77 84 84
info@ls-architekten.com

Fachplaner:

Frank Bresch
Ing. - Büro für Haustechnik
Hagenstraße 16, 31249 Hohenhameln
Tel (0 51 28) 48 65 / Fax (0 51 28) 48 59
info@frank-bresch.de

Datum: 12.01.2012

Landkreis Peine
Der Landrat
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstr. 1
31224 Peine
Technischer Leiter Michael Schrader

Liegenschaft: Gunzelin Realschule

Bauvorhaben: Lageplan

Bauteil: Schule, Pavillon, Mensa, Sporthalle

Bearb.:	Gez.:	Maßstab: ohne
Datum:	Datum:	Format:
Planungsstand: Bestandsplanung	Projektnr:	Blattnr:

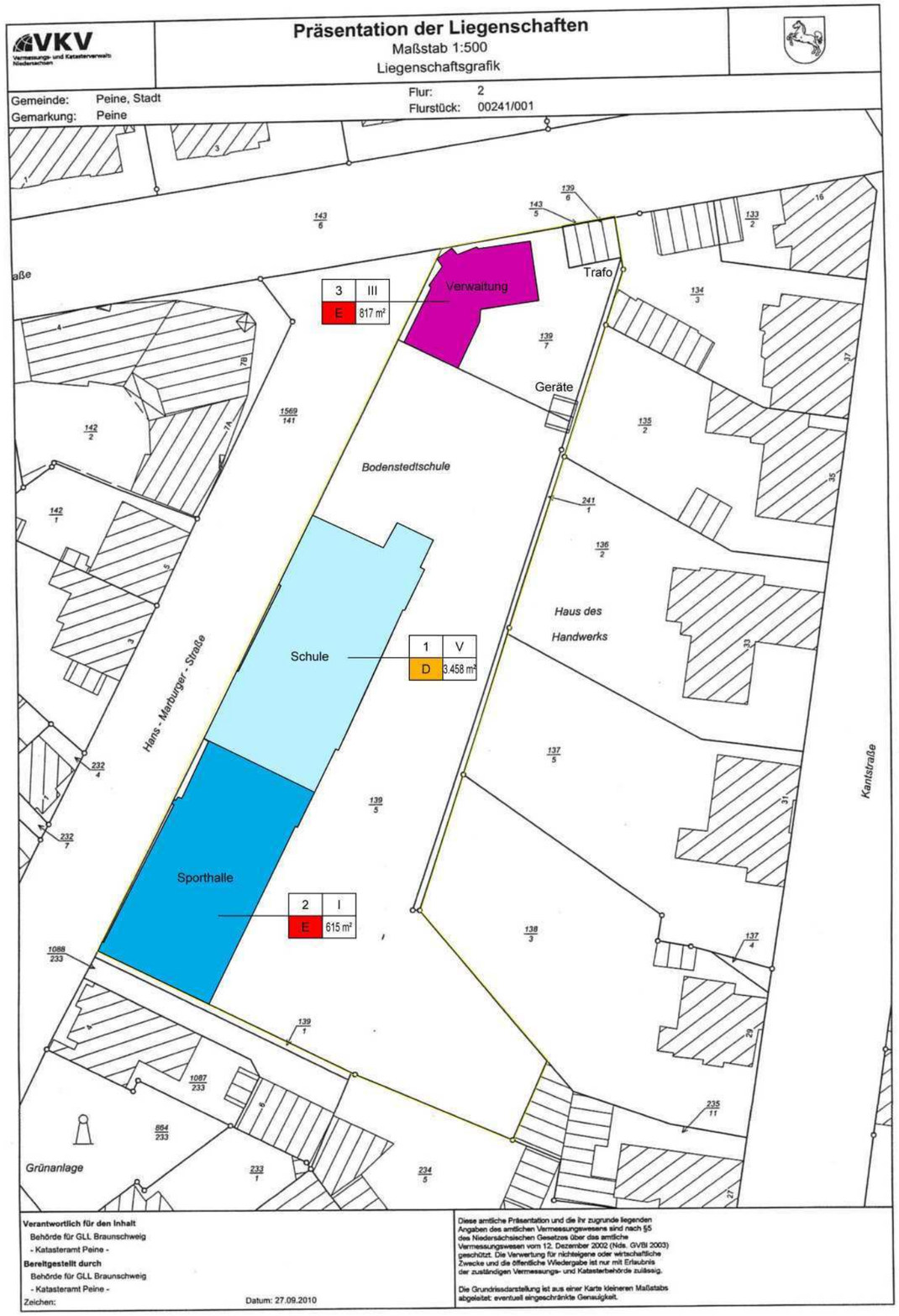
Haupt-/ Realschule
Bodenstedt-/ Wilhelmschule

Gebäude:	Bodenstedtschule
	Sporthalle, Verwaltungsgebäude
	Wilhelmschule
	Sporthalle
Brutto-Grundrissfläche:	10.946 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	564,30 MWH*	176 t
Strom:	33.084 kWH	13 t

* Zu 50% Fernwärme



Legende:

Bauteilindex	1	I	Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung in energetische Qualität	A	0,0 m²	Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	60 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
1	Schule	
2	Sporthalle	
3	Verwaltung	

Bewertung zur Energetischen Sanierung

Architekt:

Lüben & Sonnenberg
Architekten u. Ingenieure
Werderstr. 59, 31224 Peine
Tel (0 51 71) 77 84 0 / Fax (0 51 71) 77 84 84
info@ls-architekten.com

Fachplaner:

Frank Bresch
Ing. - Büro für Haustechnik
Hagenstraße 16, 31249 Hohenhameln
Tel (0 51 28) 48 65 / Fax (0 51 28) 48 59
info@frank-bresch.de

Datum: 01.10.2010

Landkreis Peine
Der Landrat
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstr. 1
31224 Peine
Technischer Leiter Michael Schrader

Liegenschaft: Bodenstedtschule

Bauvorhaben: Lageplan

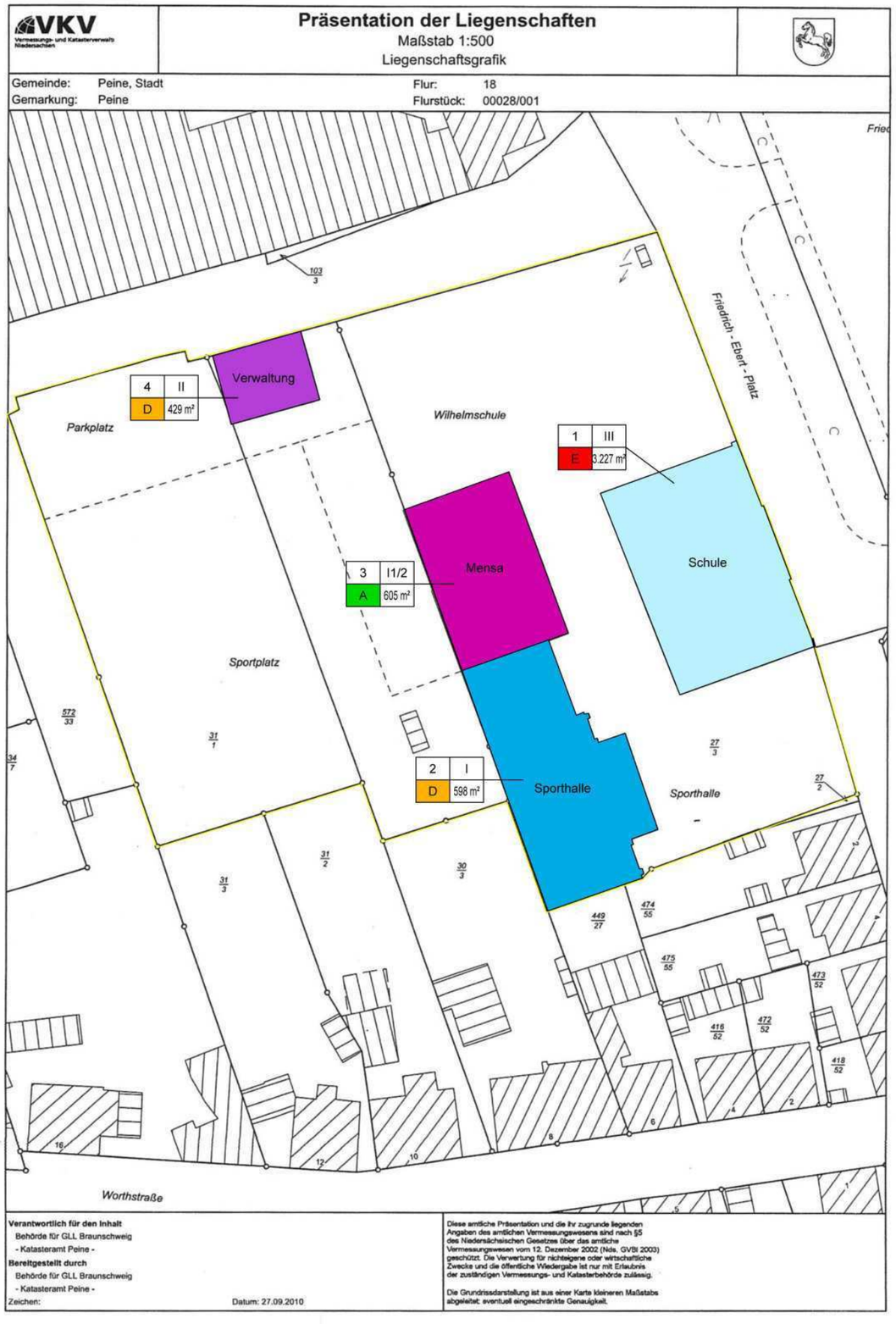
Bauteil: Schule, Sporthalle, Verwaltung, Trafo, Geräte

Bearb.:	Gez.:	Maßstab: ohne
Datum:	Datum:	Format:

Planungsstand: Bestandsplanung

Projektnr:

Blattnr:



Legende:

Bauteilindex	1	I	Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung in energetische Qualität	A	0,0 m²	Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	60 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil	Kennzeichnungsfarbe
1	Schule	
2	Sporthalle	
3	Mensa	
4	Verwaltung	

Bewertung zur Energetischen Sanierung

Architekt:

Lüben & Sonnenberg
Architekten u. Ingenieure
Werderstr. 59, 31224 Peine
Tel (0 51 71) 77 84 0 / Fax (0 51 71) 77 84 84
info@ls-architekten.com

Fachplaner:

Frank Bresch
Ing. - Büro für Haustechnik
Hagenstraße 16, 31249 Hohenhameln
Tel (0 51 28) 48 65 / Fax (0 51 28) 48 59
info@frank-bresch.de

Datum: 01.10.2010

Landkreis Peine
Der Landrat
Immobilienwirtschaftsbetrieb
Burgstr. 1
31224 Peine
Technischer Leiter Michael Schrader

Liegenschaft: Wilhelmschule

Bauvorhaben: Lageplan

Bauteil: Schule, Sporthalle, Mensa, Verwaltung

Bearb.:	Gez.:	Maßstab: ohne
Datum:	Datum:	Format:

Planungsstand: Bestandsplanung

Projektnr:

Blattnr:

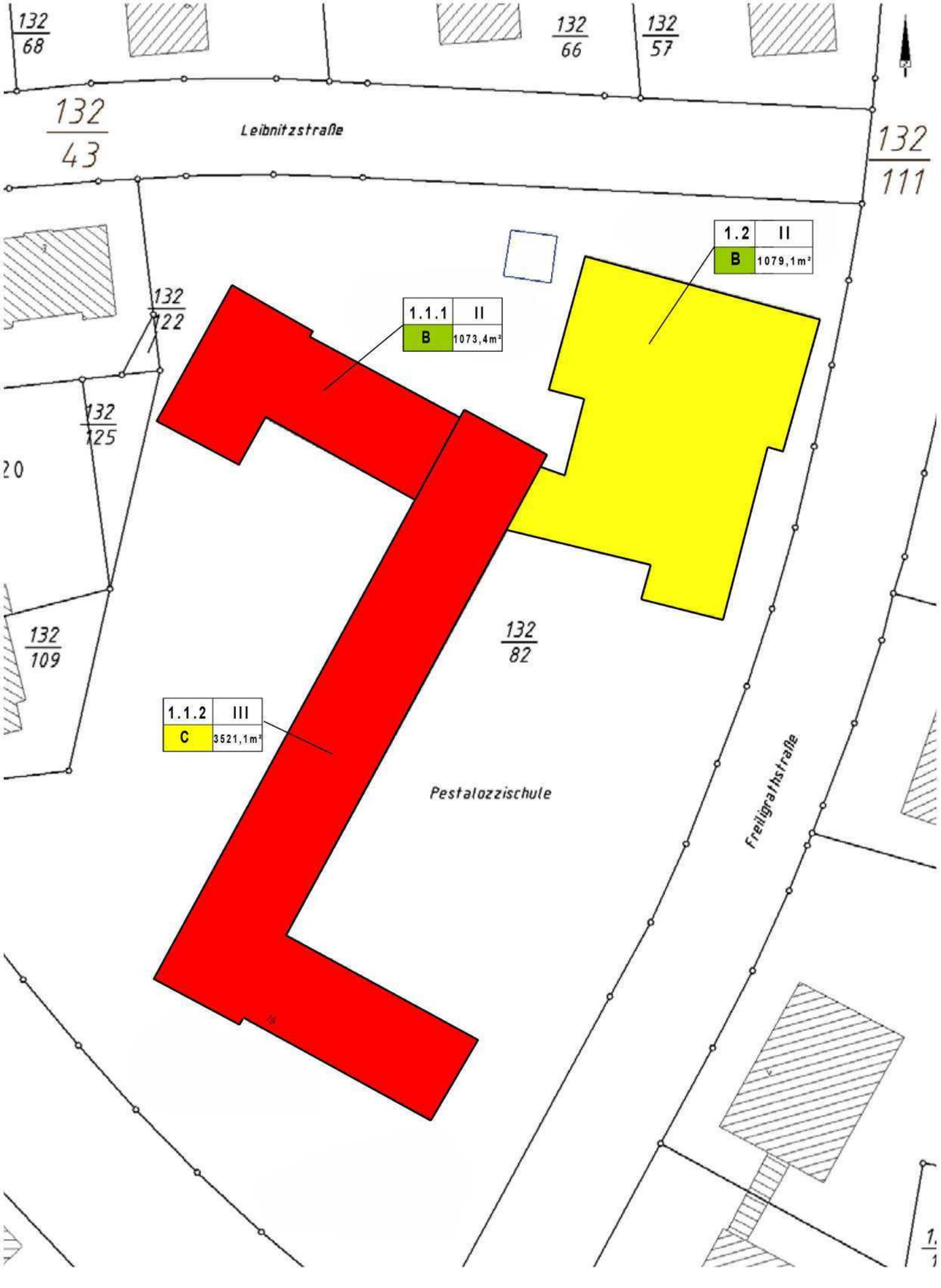
Pestalozzischule

Gebäude:	Hauptgebäude
	Sporthalle
Brutto-Grundrissfläche:	5.444,32 m²

Energieverbrauchsdaten:

	Verbrauch	**Rest CO_2**
Heizung:	441,70 MWH*	138 t
Strom:	53.8897 kWH°	0 t

- * Zu 100% Fernwärme
- ° Zu 100% Ökostrom



Legende:

Bauteilindex | 1.2.7 | II | Geschossigkeit des Gebäudeteils
Einordnung im energetische Qualität | A | 1177,1m² | Flächenangabe in BGF

Einordnung in energetischer Qualität

	A	B	C	D	E
Energetischer Sanierungsbedarf in %	0 - 10%	11 - 35%	36 - 60%	61 - 85%	86 - 100%

Einordnung in Gebäudeteile

Objekt Nr.	Gebäude / Gebäudeteil
P 1.1	Hauptgebäude
P 1.2	Sporthalle

Kennzeichnungsfarbe

Energetische Sanierung
Pestalozzischule Peine

Ermittlung des Sanierungsbedarfs

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Landkreis Peine
Immobilienwirtschaftsbetrieb

Burgstraße 1 31224 Peine

Telefon 0 51 71 / 401 3216

Fax 0 51 71 / 401 7717

iwb@landkreis-peine.de

www.landkreis-peine.de