



Einwohnergemeinde Cham
Einwohnergemeinde Hünenberg



Neubau Schulhaus Eichmatt Cham / Hünenberg

Pflichtenheft Gebäudetechnik Stand Ausführung

Verfasst von: Susan Amrhein, PL Planung und Hochbau Cham
Georg Joho, PL Bauabteilung Hünenberg

Stand: 14.05.2008

Einwohnergemeinde Cham
Mandelhof, Postfach 265
6330 Cham
Telefon 041 784 47 47
Telefax 041 784 47 74
Internet www.cham.ch

Einwohnergemeinde Hünenberg
Chamerstrasse 11, Postfach 261
6331 Hünenberg
Telefon 041 784 44 44
Telefax 041 784 44 99
Internet www.huenenberg.ch

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Absicht Pflichtenheft	3
1.1 Basis Randbedingungen	
1.2 Verbindlich für alle	
1.3 Kontrollierte Änderungen möglich	
1.4 Periodische Aktualisierung	
1.5 Änderungsprotokoll	
2 Ausgangslage	3
2.1 Überarbeitetes Projekt	
2.2 Grundlagen	
3 Zielsetzungen Bauherrschaft	4
3.1 Klare Zielsetzungen	
3.2 Stand der Technik	
4 Anforderungen Energie	4
4.1 Energieverbrauch Wärme	
4.2 Zielwert Minergie-P	
4.3 Energieverbrauch Elektrizität	
4.4 Wasserverbrauch (Kalt- und Warmwasser)	
4.5 Geräte	
5 Vorgaben Bauphysik	5
5.1 Nominative Grundlagen	
5.2 Winterlicher Wärmeschutz	
5.3 Sommerlicher Wärmeschutz	
5.4 Schallschutz	
5.5 Tageslichtnutzung	
6 Anforderungen an Gebäudetechnik	7
6.1 Behaglichkeit/Raumkonditionen	
6.2 Raumheizung	
6.3 Lüftung	
6.4 Kühlung	
6.5 Luftführung	
6.6 Wärmerückgewinnung	
6.7 Sanitär	
6.8 Elektroversorgung	
7 Sicherheit	9
7.1 Sicherheitstechnik	
7.2 Brandschutz	
7.3 Dezentrale Regelung	
7.4 Anforderungen NIS	
7.5 Elektrobiologie	
7.6 Messtechnik	
8 Anforderung an Bauökologie	10
8.1 Zielsetzungen	
8.2 Luftqualität	
8.2 Organisation der Baustelle	
8.3 Materialökologie	

Verteiler

Folgende Personen erhalten ein (Pflichtenheft Gebäudetechnik):

- Gemeinderäte beider Gemeinden
- Mitglieder der Ad-hoc Kommission
- Gesamtplaner (GPL)

1. Absicht Pflichtenheft

1.1 Basis und Randbedingungen

Das Pflichtenheft dient dazu bau- und betriebsrelevanten Vorgaben und Bedürfnisse schriftlich festzuhalten. Es bildet die Basis und die Randbedingungen für die konzeptionellen und planerischen Arbeiten.

1.2 Verbindlich für alle

Das Pflichtenheft wird durch die Bauherrschaft erarbeitet und durch das Planungsteam ergänzt. Es wird phasengerecht durch den Bauherrn genehmigt und freigegeben.

	Phase	Grundlage	Datum
01	Vorprojekt		Juni 2007
02	Projekt Baukredit		Okt. 2007
03	Submission/Ausführungsplanung		ab Dez. 2007
04	Abschluss	Revisionspläne	Herbst 2009

1.3 Kontrollierte Änderungen möglich

Das Pflichtenheft gilt während der Ausarbeitung des Projekts bis zur Phase der Betriebsoptimierung für alle Beteiligten als verbindliche Vorgabe. Änderungen von Vorgaben müssen frühzeitig angemeldet werden, damit eine angepasste Ersatzvorgabe definiert werden kann.

1.4 Periodische Aktualisierung

Das Pflichtenheft ist zu Beginn einer neuen Projektphase zu aktualisieren.

1.5 Änderungsprotokoll

Im Änderungsprotokoll werden die durch die Bauherrschaft und das Planungsteam beschlossenen Änderungen der Vorgaben im Pflichtenheft festgehalten. Diese Änderungen sind verbindlich und ersetzen die vorherige Version des Pflichtenhefts.

	Abschnitt	Änderungen	Grundlage	Datum
01	5.2/5.4	Anpassungen Werte Bauphysik	Info Bakus	08.04.2008
02	6.7	Wasserbehandlung, Abwasserpumpe	Ausführung Projekt	15.04.2008

2. Ausgangslage

Die Einwohnergemeinden Cham und Hünenberg realisieren den Neubau eines Unterstufenschulhauses Eichmatt. Im Rahmen eines Architekturwettbewerbs wurde das Projekt unter der Leitung von Bünzli & Courvoisier und b+p baurealisation ag, beide aus Zürich, mit dem ersten Rang bedacht und mit der Umsetzung beauftragt.

2.1 Überarbeitetes Projekt

Geschossfläche

Geschoss	Nutzung	GF-m2 1)	AGF-m2	Bemerkungen
Ebene 1	Diverse	2'642	0	Nach SIA 416
Ebene 2	Diverse	3'324	103	Boden Lichthöfe
Ebene 3	Diverse	2'615	0	
Total Geschossfläche (SIA 416)		8'554	103	

1) Projektstand Bauprojekt Oktober 2007

Energiebezugsfläche

Nutzung	EBF0-m2 1)	EBF-m2 1)	Bemerkungen
Schulnutzung	6'708	8'063	EBF0 = ohne Höhenkorrektur
Sportnutzung	1'411	3'325	EBF = mit Höhenkorrektur
Total Energiebezugsfläche	8'119	11'388	

1) Projektstand: Nachtrag zum prov. Minergie-P Antrag durch Dietmar Baldauf vom 23.10.2007

Baubeginn im 04. Februar 2008, die Anlage soll im Oktober 2009 in Betrieb gehen.

2.2 Grundlagen

Die Grundlage zum vorliegenden Pflichtenheft sind die Pläne im Massstab 1:500 des überarbeiteten Projektes Var. IIId, vom 16. Februar 2007.

Richtlinien

Neben den im Pflichtenheft vereinbarten Werten gelten nachfolgende Grundlagen:

- Grundlagen Minergie-P und SIA Effizienzpfad Energie D 0216
- Raumstandards Hochbauamt der Stadt Zürich (2004)
- BASPO Sportanlagen 001 und 201 (2003)
- Empfehlungen VMS, Verband Musikschulen Schweiz, Dokument 7.1, (1999)
- Richtlinien für den Bau von Kindergärten, Verband KindergärtnerInnen Schweiz (1997)
- Verbindliche SIA-Normen
- Sicherheitsempfehlungen der bfu
- Richtlinien nach SUVA
- Empfehlungen entsprechend www.ecobau.ch
- KBOB Merkblätter betreffend Nachhaltigkeit und Raumluftqualität
- Innenraumklima vom WERD VERLAG Zürich (2002)

Einzelne Standards im Pflichtenheft können von den oben erwähnten Werten abweichen, wenn gemeinsam vereinbart.

Bei Abweichungen von im Pflichtenheft aufgeführten Werten und den Richtlinien ist die Bauherrschaft durch die Planer darauf aufmerksam zu machen.

3. Zielsetzungen der Bauherrschaft

Die Gemeinden Cham und Hünenberg als „Energistädte“ realisieren mit dem Projekt ein ökologisch, nachhaltiges, auf die Zukunft ausgerichtete Gebäude.

3.1 Klare Zielsetzungen

Konkret werden die folgenden Ziele angestrebt:

- Minimierung der Umweltbelastung insbesondere durch die Reduktion des spezifischen Energiebedarfs für Wärme und Elektrizität, daher Minergie-P Standard
- Ökologische Bauweise nach SIA D 1023 oder www.ecobau.ch, Option SIA Effizienzpfad Energie D 0216
- Hohe betriebliche und technische Funktionalität
- Hohe architektonische Qualität
- Minimale Nutzungskosten (Energiekosten, Betriebsführung, Instandhaltung, Reinigung, etc.)
- Gesamtoptimierung der finanziellen Ressourcen durch Lebenszyklusbetrachtungen; nebst den Investitionskosten sind immer auch die Betriebskosten in die Vergleichsrechnungen einzubeziehen

3.2 Stand der Technik

Das Gebäude und dessen technische Anlagen sind zukunftsweisend und erreichen ein hohes Mass an Effizienz und Verfügbarkeit.

4. Anforderungen Energie

4.1 Energieverbrauch Wärme

Das Projekt soll so entwickelt werden, dass die gesamte Umweltbelastung während dem Bau, der Nutzung und der Erneuerung möglichst gering ist. Der Energieverbrauch für die Raumheizung und das Warmwasser bestimmt massgeblich die Umweltwirkungen; deshalb ist in einem ersten Schritt der Wärme- und Warmwasserbedarf zu minimieren. Der Heizwärmebedarf hat den MINERGIE-P Standard zu erfüllen:

Gebäudekategorie	gewichtete Energiekennzahl Wärme (kWh/m ² a) 1)	Nachweis (kWh/m ² a)
Schulhaus	< 25	15.8
Sporthalle	< 30	8.3

1) Endenergie für Raumheizung und mechanischer Lüftung (Definition MINERGIE-P).
=> Förderenergieverbrauch Lüftung gemäss Pkt. 6.5, Gebäudehülle gemäss Pkt. 4.2

4.2 Zielwert Minergie-P

Die Gebäudehüllzahl des Gebäudes beträgt 0.8 (Stand 02.05.07, Berechnung der EBF nach 380/1 "alt" mit Höhenkorrektur). Der Heizwärmebedarf Q_h nach SIA 380/1 soll min. 80 % unter dem

behördlichen Grenzwert liegen. Der Heizwärmebedarf Q_h ist $< 10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Die Energiekennzahl Wärme liegt bei max. $25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

4.3 Energieverbrauch Elektrizität

Der Elektrizitätsverbrauch für alle Verwendungszwecke soll minimiert werden; als Richtwerte dienen die Grenzwerte nach MINERGIE-P.

Verwendungszweck	Anforderung	Nachweis
Beleuchtung	MINERGIE-P Wert	Anwendungstool sia 380/4 (2006)
Lüftung	MINERGIE-P Wert	Anwendungstool sia 380/4 (2006)

Die Anforderung für den MINERGIE-P Standard ist erfüllt, wenn der Zielwert von SIA 380/4 um max. 1/4 der Differenz zwischen Grenz- und Zielwert unterschritten wird.

4.4 Wasserverbrauch (Warm- und Kaltwasser)

Der Wasserverbrauch für alle Verwendungszwecke soll minimiert werden. Die Bilanzierung aller Wasserflüsse (Warm- und Kaltwasser) dient als Grundlage für eine schlanke Dimensionierung aller Sanitärinstallationen.

Verwendungszweck	Anforderung	Bemerkung
Schule	Warm- und Kaltwasser in Kindergärten, Werkräumen, Putzräumen, Lehrerbereich, Kochnischen	Siehe Liste Raumprogramm Wasseranschlüsse vom 04.04.2007
	Kaltwasser in Schulzimmern und WC-Anlagen	
Turnhalle	Warm- und Kaltwasser in Duschen	Grundsätzlich gelten die Grundlagen der BASPO
	Kaltwasser in Garderoben und WC	
Hauswart	Warm- und Kaltwasser in 4.5 Zi-WHG	

4.5 Geräte

Es werden ausschliesslich Geräte der Effizienzklasse A oder A+ gemäss E-Deklaration der EU (wo dieses Label vorliegt) eingesetzt.

5. Vorgaben Bauphysik

5.1 Nominative Grundlagen

Bezüglich Bauphysik sind grundsätzlich die folgenden normativen Vorgaben zu berücksichtigen:

- sia 180 Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau, Ausgabe 1999
- sia 181 Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 2006
- sia 380/1 Thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2001

Detaillierte Angaben können dem Anforderungs- und Massnahmenkatalog Bauphysik und Akustik vom 24.05.07 (BAKUS) entnommen werden. Das Pflichtenheft enthält eine nicht vollständige Übersicht.

5.2 Winterlicher Wärmeschutz

Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf Q_h nach sia 380/1 soll min. 80% unter dem behördlichen Grenzwert liegen. Der spezifische Wärmeleistungsbedarf liegt bei $10 \text{ W/m}^2\text{EBF}$.

U-Werte

Die Planer sind frei in der Wahl der U-Werte. Damit der Zielwert für Q_h erreicht werden kann, sind die folgenden Richtwerte anzustreben:

Bauteil	U-Wert ($\text{W/m}^2\text{K}$) Minimum	U-Wert ($\text{W/m}^2\text{K}$) Ist
Dach	< 0.15	0.09 – 0.11
Aussenwände gegen Erdreich		0.15
Aussenwände gegen Aussenklima		0.08 – 0.13
Fenster (inkl. Rahmen und Glasrand) Gesamtenergiedurchlass $< 50\%$	< 0.8	0.80
Glas		0.60
Boden zu Erdreich Ebene 1 und 2		0.17-0.23

Wärmebrücken

Grundsätzlich gilt: Wärmebrückenfreies Konstruieren

Bezogen auf die Aussenabmessungen soll die Wärmebrückenwirkung aller Details praktisch „Null“ sein. Unvermeidliche Wärmebrücken sind physikalisch korrekt in der Wärmebedarfsberechnung zu berücksichtigen. Die Regeln werden im BFE Merkblatt „Berücksichtigung von Wärmebrücken im Energienachweis“ beschrieben.

Luftdichtigkeit

Das Gebäude ist grundsätzlich luftdicht zu planen; dabei sind unkontrollierte Lüftungsöffnungen zu vermeiden. Es ist ein Grenzwert von $n_{50, st} < 0.6^{-1}$ einzuhalten. Im Sinne der Qualitätssicherung sind zwei Blower-Door Testmessungen durchzuführen (nach dem Rohbau vor dem Bezug).

5.3 Sommerlicher Wärmeschutz

Die Verglasungen müssen im Sommer abgeschattet werden. Es ist ein g-Wert des Sonnenschutzes (Fenster und Beschattung) von 0.15 einzuhalten.

5.4 Schallschutz

Schallschutz extern

Einhaltung der Planungswerte der Empfindlichkeitsstufe ES II gegenüber der Nachbarschaft.

Fassade	Gemäss Norm SIA 181 (2006)	Wert
Aussenhülle	LrTag dB	> 60
Verglasungen	R'w dB	> 32 (Musikschule 35)

Schallschutz intern

Schallschutz Luftschall		Stufe 2
Klassenzimmer-Klassenzimmer/Gruppenraum	Di dB	≤ 50
Klassenzimmer-Korridor	Di dB	≤ 40
Musikzimmer-Musikzimmer/Klasse	Di dB	≤ 60
Klassenzimmer-Werken	Di dB	≤ 55
Werken-Werken	Di dB	≤ 55
Sporthalle-Klasse	Di dB	≤ 65
Sporthalle-Musikzimmer	Di dB	≤ 65
Geräte-Musikzimmer	Di dB	≤ 60
Weitere siehe Anforderungskatalog		

Schallschutz Trittschall		
Klassenraum-Klassenraum	L'i dB	≤ 55
Musikzimmer-Musikzimmer/Klasse	L'i dB	≤ 45
Schulzimmer-Wohnen	L'i dB	≤ 48

Schallschutz Gebäudetechnik (Standart mittel + Tag)

Schallschutz Gebäudetechnik		
Zuluftgeräusch Klassenzimmer	Lrh dB (A)	≤ 30
Zuluftgeräusch Musikzimmer	Lrh dB (A)	≤ 25
Zuluftgeräusch Bibliothek	Lrh dB (A)	≤ 30
Zuluftgeräusch Wohnung	Lrh dB (A)	≤ 25
Zuluftgeräusch Aula	Lrh dB (A)	≤ 35
Zuluftgeräusch Turnhalle	Lrh dB (A)	≤ 40

Raumakustik

Für den Schulbereich gelten die Anforderungen der Stadt Zürich, für die Turnhallen die Anforderungen der BASPO 201 (2003), Richtlinien für den Schulhausbau des Kantons Zürich.

Raumakustik Nachhallzeiten		
Klassenzimmer / Gruppenräume	sec	0.59 +/- 20%
Turnhallen	sec	2.35 +/- 20%
Kindergarten	sec	0.5 - 0.8
Musikzimmer (mittels Vorhängen veränderbar)	sec	0.34 - 0.84
Garderoben/Korridore (Teilbereiche)	sec	0.6 - 0.8

Logopädie / Heilpädagogik	sec	0.8 - 1.0
Sitzung / Lehrerzimmer	sec	0.8 - 0.9
Aula / Foyer	sec	0.6 - 0.9
Minimale Absorptionsfläche = Bodenfläche (Grobe Grundregel)	Beurteilung einzelner Räume vgl. AMK (Anforderungs- und Massnahmenkatalog)	

5.5 Tageslichtnutzung

Der Tageslichtnutzung ist grosse Bedeutung zu geben.

Das Beleuchtungsprojekt ist zu optimieren, hohe Wirkungsgrade sind vorzusehen. Die Räume werden mit manueller Eingriffsmöglichkeit eingeschaltet und automatisch abgeschaltet (Ausnahme Garderobe/Duschen).

6. Anforderungen Gebäudetechnik

6.1 Behaglichkeit und Raumkonditionierung

Das Raumklima und die Luftqualität beeinflussen das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Benutzer wesentlich. Aus diesem Grund sind die Raumluftkonditionen und die Luftqualität in den erforderlichen Grenzen gemäss SIA 180 zu halten.

6.2 Raumheizung

Die Wärmeversorgung (Raumheizung und Warmwasser) erfolgt über eine Bodenheizung. Die Kunststoffrohre befinden sich im Bodenaufbau.

Raumtemperaturen generell entsprechend den Anforderungen SIA 180. Die Raumtemperaturen bewegen sich zwischen 22-28 Grad über das ganze Jahr.

Raumtemperaturen der Turnhallen gemäss BASPO 201 Sporthallen (Mai 2003)

6.3 Lüftung

In mechanisch belüfteten Räumen richtet sich die zugeführte Luftmenge nach den Anforderungen der Luftqualität (Tagesmittelwert CO₂ Konzentrationen von ca. 1200 ppm).

Im Sommer kann die Luft unkontrolliert gekühlt werden (Erdsondenkapazität). Mit der Lüftungsanlage kann weder be- noch entfeuchtet werden, eine Nachrüstung ist vorzusehen.

6.4 Kühlung

Die Kühlung erfolgt über die Erdsonden, durch die Auslegung der Sonden auf den Heizfall ist die Kühlung eingeschränkt.

6.5 Luftführung

Die Lufteinführung ist von unten mit Quellluftdurchlässen und die Abluftfassung erfolgt im Deckenbereich.

Im Sinne energetisch guter Anlagen sind die folgenden Richtwerte einzuhalten:

Nutzungszone	Menge	Regulierung
Klassenzimmer	22 Personen à 20 m ³ /h Person, 450 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Musikzimmer	3 Personen à 20 m ³ /h Person, 60 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Kindergärten	15 Personen à 20 m ³ /h Person, 300 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Werkräume	22 Personen à 20 m ³ /h Person, 450 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Besprechungszimmer	8 Personen à 20 m ³ /h Person, 160 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Bibliothek	10 Personen à 20 m ³ /h Person, 200 m ³ /h	Zeitschaltuhr
Aula	150 Personen à 24 m ³ /h Person (rauchfrei), 3600 m ³ /h	Bedarfsabhängig
Foyer/Zugänge	Keine Lüftung	
Wohnung	30 m ³ /h Zimmer	Zeitschaltuhr
Turnhallen ¹⁾	30 Personen à 32 m ³ /h Pers., 960 m ³ /h	Bedarfsabhängig (CO ₂)
Garderoben (Überströmung Halle)	24 m ³ /h m ²	Bedarfsabhängig
Duschen (Überströmung Garderobe)	60 m ³ /h je Duschkopf (Gleichzeitigkeit)	Bedarfsabhängig
Vorzonen/Hallen	Keine Lüftung	
Eingangsbereich, Windfang	Keine Lüftung	

¹⁾ Grundlage Hallen BASPO 201 Sporthallen vom Mai 2003

Max. Luftgeschwindigkeiten

Die Luftgeschwindigkeit in den Geräten sollen hinsichtlich des Energiebedarfs optimiert werden und soll 1.5 m/s bezogen auf den Nettoquerschnitt der Apparate nicht überschreiten. Der Gesamtdruckverlust einer Anlage sollte 1000 Pascal nicht übersteigen (Abhängig von den Räumlichkeiten).

Wirkungsgrade Ventilatoren

Für den Wirkungsgrad der Ventilatoren (ohne Motor) gelten die Anforderungen nach SIA 382/1 Ausgabe Mai 2007.

Filterqualitäten

Die Art der Filterung muss der spezifischen Situation entsprechen und die örtliche Belastung der Aussenluft, die Betriebszeit der Anlage, die Anforderungen an die Raumluftqualität berücksichtigen.

Es gelten die Anforderungen der Norm SIA 382/1 unter anderem auch die Vorgaben bezüglich Befeuchtung, Wärmedämmung der Anlage, Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung sowie die Anordnung von Aussenluftfassungen und Fortluftöffnungen.

Einbauort	Filterklasse pro Stufe	Bemerkungen
Zentrales Aussenluftgerät	F7	Erste Filterstufe
Zonengeräte Zuluft alle Anlagen	F9	Zweite Filterstufe
Zonengeräte Abluft alle Anlagen	F5	Schutz Lüftungsgerät

Umwälzpumpen

Wo möglich sind hocheffiziente Umwälzpumpen einzusetzen, sie erfüllen die anspruchsvollen Bedingungen der Klasse A.

6.6 Wärmerückgewinnung

Anlagen mit erwärmter oder gekühlter Zuluft sind mit Wärmerückgewinnungsanlagen auszurüsten. Die Anforderungen richten sich nach der Richtlinie SWKI 89-1 „Wärmerückgewinnungsanlagen“. Der Temperatur-Rückgewinnungsgrad liegt bei 80%.

6.6 Sanitär

Wasserversorgung

Die sanitären Installationen sind benutzerfreundlich zu planen, alle Regelorgane sollen gut erreichbar sein. Apparate und Auslaufarmaturen sind so zu wählen, dass der Verbrauch von Wasser minimiert werden kann.

	Zielwert	Anmerkung
Wasserdrücke gemäss Regelwerk SVGW (W3 Ausgabe 2000)		
Ruhedruck an der Entnahmestelle	max. 5 bar	normale Anforderung
Fließdruck an der Entnahmestelle	min. 1 bar	normale Anforderung
Wasserhärte Kaltwasser allgemein	< 35 °fH	Siehe nachfolgend
Wasserhärte Warmwasser	< 24.7 °fH	Siehe nachfolgend
Warmwassertemperatur	50 °C	kein Legionellenschutz
Wärmeverlust Warmwasserleitung	≤ 10 W/m	Zum Teil Rohr an Rohr-System
Ausstosszeiten Waschtische, Duschen, Ausgüsse, allgemein	<10 s	SIA 385/3
Ausstosszeiten Spültröge	< 7 s	SIA 385/3

Wasseraufbereitung

Die Wasserhärte in Cham schwankt zwischen 23 und 29°fH. Angabe Werk 24,7 °fH. Die Angaben entsprechen der Stufe Hart. Die Bauherrschaft möchte jedoch auf den Einsatz einer klassischen Wasserenthärtung (Ionenaustausch mit Natrium) aus Gründen wie: Kosten, Unterhalt, Salzverbrauch etc. verzichten und schlägt deshalb die Verwendung einer physikalischen Wasseraufbereitung mittels Permanent-Magnet vor.

Die wissenschaftliche Belegung der Funktionsweise solcher Geräte ist nicht unumstritten, zumal deren Wirksamkeit je nach Wasserqualität sehr unterschiedlich sein kann. In der Produktpalette gibt es grosse Qualitätsunterschiede wobei einige Hersteller eine gute Wirksamkeit an verschiedenen Objekten nachweisen können. In Übereinstimmung mit der Bauherrschaft wird eine solche Anlage vorgesehen.

Warmwasser

Die Warmwasseraufbereitung wird zentral für das gesamte Gebäude in unmittelbarer Nähe zu den Duschanlagen geplant. Die Speicherladung erfolgt über die Wärmepumpenanlage.

Entwässerung

Die Entwässerung innerhalb des Gebäudes erfolgt im Trennsystem. Es wird davon ausgegangen, dass das Schmutzabwasser unter der Bodenplatte gefasst und als Freispiegel – Grundleitung bis zur Kanalisation in der Strasse abgeleitet werden kann. Die Abwässer der Duschanlagen müssen mittels Abwasserpumpe entsorgt werden.

In Abweichung der Norm SN 592000 / 2000 kann das Minimalgefälle von 2% nicht eingehalten werden.

Die erreichbaren Abflussgefälle liegen bei ca. 1,3%.

Die Bauherrschaft ist sich darüber bewusst, dass dieser Umstand zu grösseren Unterhaltsarbeiten führen kann.

6.7 Elektroversorgung

Starkstrom

Es sind die folgenden aufgeführten Punkte zu erfüllen:

- Geringe Anschlussleistung
- Einfache und strukturierte Erschliessung der Etagen
- Bedienerfreundliche und flexible Infrastruktur
- Halogenfreie Installationen
- Elektromessungen für Schule und Hauswartwohnung

Informations- und Kommunikationstechnik

Eine EDV- und Telefon-Vernetzung ist vorzusehen. Für die Klassenzimmer ist eine universelle Verkabelung (Cat 5e) vorzusehen. Es wird von 6 Anschlüssen pro Schulzimmer ausgegangen.

Vorzusehen sind die folgenden Einrichtungen:

- Uhrenanlage / Gonganlage
- Spez. Akustikanlage Turnhalle (3 Bedienstellen) / A/V-Anlage Aula sep. durch Bauherrschaft
- Leerrohre für Smart-Bord-Anlagen und Beamer in den Schulzimmer
- Leerrohre für Kompakt HI-FI-Anlagen in Klassenzimmern und Musikköjen (Apparatelieferung durch Bauherrschaft)
- Radio / TV (kombiniert mit UKV Installationen; als CATV - Installation)
- Leerrohr-Anlage für TMS-System bei Aussentüren!

Beleuchtung

Es sind die folgenden aufgeführten Richtwerte einzuhalten (grundsätzlich gelten die SIA-Vorgaben):

Räumlichkeiten	Beleuchtungsstärke		Steuerung
Klassenzimmer	Em = 300lx	manueller Start, Taster	zentral aus, + Präsenzmelder
Wandtafel / Klassenzimmer	Em = 500lx	manueller Start, Taster	zentral aus, + Präsenzmelder.
Gruppenräume	Em = 300lx	manueller Start, Taster	zentral aus, + Präsenzmelder.
Lehrerbereich / Aufenthalt	Em = 300lx	manueller Start, Taster	zentral aus, + Präsenzmelder.
Korridore	max. 200lx	manueller Start, Taster	zentral aus, UK + Präsenzmelder.
Aula	max. 400lx	manueller Start, Taster	zentral aus, kein Präsenzmelder. + Touch - Panel
Turnhallen	max. 500lx	manueller Start	zentral aus, + Präsenzmelder.
Garderoben / Duschen	max. 200lx	Autom. Start	Bewegungsmelder

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
Beleuchtungskonzept	Stand 10.03.2008
MINERGIE-P Nachweis der Beleuchtung (sia 380/4)	Version 22.10.2007

7. Sicherheit

7.1 Sicherheitstechnik

Die zuständigen Planer haben die folgenden Konzepte zu erarbeiten:

- Schliesskonzept
- Baulicher Brandschutz: Brandabschnitte, Fluchtwege, Materialisierung, Sicherheits- und Fluchtwegbeleuchtung
- Die Notwendigkeit einer Brandmeldeanlage wurde im April 2007 geprüft, siehe Punkt 7.2. Neue VKF-Normen ab 2005 gemäss GVZG

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
Sicherheitskonzept	

7.2 Brandschutz

Es wurde ein Brandschutzkonzept erarbeitet in Zusammenarbeit Generalplaner und Gebäudetechnikplaner, nach Absprache mit der Gebäudeversicherung des Kt. Zug.

Entrauchung: RWA gemäss Vorgaben GVZG (siehe Protokoll und Pläne Fa. Maikol + Wiederkehr vom 26. April 2007).

Brandmeldeanlage: Es wird eine Teilschutz-Brandmeldeanlage vorgesehen.
 Die Turnhalle und die Aula werden auf freiwilliger Basis ebenfalls mittels Brandmelder überwacht (siehe Protokoll und Pläne Fa. Maikol + Wiederkehr vom 26. April 2007).
 Zusatz GVZG: Überwachung der Technikräume → Abklärungen über Details laufen.

7.3 Dezentrale Regelung

Gebäudeautomation

Die Steuerung und Regelung der Heizungs-, Kälte-, Lüftungs- und Sanitärapparate soll dezentral in den Anlagen erfolgen. Störmeldungen und Betriebsdaten müssen via Internet abrufbar sein. Die Anlagen sind nur soweit anlagenübergreifend zusammenzuführen, wie dies für den betriebsoptimierten Anlagenbetrieb erforderlich ist.

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
Konzept Gebäudeautomation	Bauprojekt / September 2007

7.4 Anforderungen NIS

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EMV- Störeinflüsse in Bezug auf die NIS- Verordnung sind zu prüfen. Allgemeine Empfehlungen:

- Erdungssystem TN-S ab Hauptverteiler
- Datennetz sternförmig
- Stark- und Schwachstrominstallationen werden möglichst getrennt

7.5 Elektrobiologie

Das Projekt richtet sich nach der Konvention / Pflichtenheft „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) / Elektrobiologie vom Büro Arnold Engineering und Beratung, Opfikon.

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
Konvention	Stand 20.11.2007

7.6 Messtechnik

Die Anlagen sind mit den nötigen gut zugänglichen Messeinrichtungen und Kontrollinstrumenten auszurüsten, damit die bei der Planung getroffenen Annahmen bezüglich Kenndaten von Komponenten und Jahresenergiebedarf überprüft werden können. Die Grundlage hierzu liefern die Bilanzen für Wärme, Elektrizität und Wasser.

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
Ausschreibungsunterlagen	Stand 07.12.2007

8. Vorgaben Bauökologie

8.1 Zielsetzungen

Die Beachtung der bauökologischen Grundsätze verfolgt die folgenden Ziele:

- Schonung aller Ressourcen, möglichst geschlossene Stoffkreisläufe
- Hohe Arbeitsplatzqualität, gesundes Arbeiten und Wohnen
- Berücksichtigung der Lebenszykluskosten

8.2 Luftqualität

Dem Innenraumklima ist erhöhte Beachtung zu schenken. Bei der Wahl der Materialien und deren Verarbeitung ist auf geringe Schadstoffbelastung zu achten (Schadstoffe, Geruchbelastung, Keimbelastung etc). Es sind nach Möglichkeit emissionsarme Materialien zu verwenden.

8.3 Organisation der Baustelle

Die Erstellung vom Neubau hat die ökologischen Grundsätze "Bauabfälle" (Aushub, Bauabfälle, Bausperrgut) zu beachten. Für den Abbruch, wie auch für den Betrieb der Baustelle ist ein zweckmässiges Konzept zu erstellen gemäss sia 430. Weitere Auskünfte: Amt für Umweltschutz des Kantons Zug.

8.4 Materialökologie

Es sind Materialien zu wählen, deren ökologische und toxikologischen Merkmale über den ganzen Lebenszyklus deklariert und deren Wirkung günstig sind. Die Einhaltung ist laufend zu überprüfen.

Nachweisdokument	Zeitpunkt / Datum
SIA Effizienzpfad Energie D 0216	

SIA Dokumentation D0123/ ecobau

Es sind Konstruktionen zu wählen, welche gemäss der SIA D0123 (ev. auch www.ecobau.ch) günstig abschneiden. Für die Wahl von Einzelmaterialien sind die Merkblätter des Kantons Zug zu beachten.

Einsatz von Recyclingprodukten

Wo technisch möglich, wirtschaftlich und gesundheitlich vertretbar, sind Produkte aus Recyclingmaterial einzusetzen:

- Betonzuschlagstoffe (Abbruchkies, Schlacken) soweit statisch zulässig (Details festgehalten in der Nutzungsvereinbarung Stand Vorprojekt vom 21.06.2007)
- Kunststoffe für Installationen, Abdeckfolien, Leerrohre etc.
- Schutzfolien und Beläge im Erdreich und bei Dachbegrünungen
- Wärmedämmstoffe (z.B. EPS)

Ökologische Bilanzierung

Die ökologische Bilanzierung der Stoffflüsse dient als Grundlage für Wahl geeigneter Konstruktionen und Materialien.

Entsorgungskonzept

Für die betriebliche Entsorgung ist ein zweckmässiges Entsorgungskonzept zu erstellen. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass genügend Flächen sowie die erforderlichen Sachmittel für die Trennung, Sammlung und Zwischenlagerung von Restwertstoffen vorhanden sind und die zuvor definierten Vorgaben bei der Umsetzung begleitet.

Unterschrift beteiligte Planer:

Bünzli & Courvoisier Architekten ETH/SIA
bp baurealisation ag

Meierhans + Partner AG
EHLKS

BAKUS Bauphysik & Akustik

.....

.....

.....

Unterschrift Bauherr.

Einwohnergemeinde Cham

Einwohnergemeinde Hünenberg

.....

.....