ARBEITSPAPIER
Stand 15.11.2019

SMART TEC CAMPUS WUPPERTAL

AUF DEM GELÄNDE DER BERGISCHEN SONNE
LICHTSCHEIDER STRASSE 90, 42285 WUPPERTAL

IDEEN FÜR EINE KLIMAGERECHTE GEWERBEFLÄCHENENTWICKLUNG

INHALT

1.0 Einleitung

2.0 Maßnahmenkatalog

2.1 Flächensparende Bauweise und Reduzierung der versiegelten Flächen auf ein Mindestmaß

2.2 Anlage von Grünflächen

2.3 Nutzung von klimafreundlichen Baumaterialien mit Recyclingoption

2.4 Ausstattung der Gebäude mit Gründächern und Grünfassaden

2.5 Energieversorgung durch erneuerbare Energien und effiziente Wärme-Kältesysteme

2.6 Aufstellung eines Mobilitätskonzeptes

3.0 Bewertungsmatrix

4.0 Fazit

1.0 Einleitung

Die Stadt Wuppertal hat um die Erarbeitung eines Maßnahmenkataloges zur Realisierung von klimagerechten Gewerbeflächen am Beispiel des seit Jahren nicht mehr genutzten Grundstückes des ehemaligen Freizeitbades „Bergische Sonne“ im Stadtteil Barmen gebeten.

Freizeitbad Bergische Sonne, Quelle: wuppertal-total.de

Die Hintergründe

Gebäude verbrauchen einen sehr hohen Anteil natürlicher Ressourcen und verursachen zwischen 30-40% der weltweiten CO2 Emissionen. Die Bundesregierung hat sich im aktuell verabschiedeten Klimapaket 2030 verpflichtet, seine Emissionen im Non-ETS-Bereich (Verkehr, Gebäude, Kleinindustrie, Landwirtschaft und Abfall) bis 2030 um 38% gegenüber 2005 zu mindern. Derzeit ist der Gebäudesektor für 14% der CO2 Emissionen in Deutschland verantwortlich, was 120 Mio. Tonnen CO2/Jahr ausmacht. Im Jahr 2030 sollen das noch 72 Mio. Tonnen/Jahr sein. Dieses Ziel soll über Steigerung der Energieeffizienz und eine weitgehende Elektrifizierung bisher fossiler Energiegewinnung erreicht werden. Im Sektor Verkehr sind es Förderung der E-Mobilität, Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV, Ausbau der Radwege. (Quelle:Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030, Fassung nach Klimakabinett, www.bundesregierung.de)

Gebäudeemissionen, Quelle: Kälte Klima Aktuell

Das Grundstück

Das Grundstück Lichtscheider Straße 90, das sich bereits im städtischen Besitz befindet, wird frei von jeglicher Bebauung an den Investor/-en übergeben. Bereits für den Rückbau ist ein Konzept zu erarbeiten, welches die umweltschonende Entsorgung und Recycling der verbauten Rohstoffe berücksichtigt.

Die gewünschte Ansiedlung von Unternehmen, die sich mit Zukunftstechnologien beschäftigen und die Grundstückssituierung inmitten der sog. Technolgieachse Süd sowie Anschluss an das Naturschutzgebiet Gelpe, begünstigen den Wunsch nach einem innovativen und nachhaltigen Bebauungskonzept.

Im Folgenden werden ökologische Maßnahmen im Hinblick auf ihre Umsetzbarkeit und die vorgenannten Emissionsziele betrachtet und bewertet.

Technologieachse Süd: 1- APTIV, W-Tec/ 2- Bergische Universität Campus Grifflenberg/ 3- Smart Tec Campus / 4- Vorwerk-Autotec/ 5-Engineeringpark, W-Tec, Quelle: Google Maps

2.0 Maßnahmenkatalog

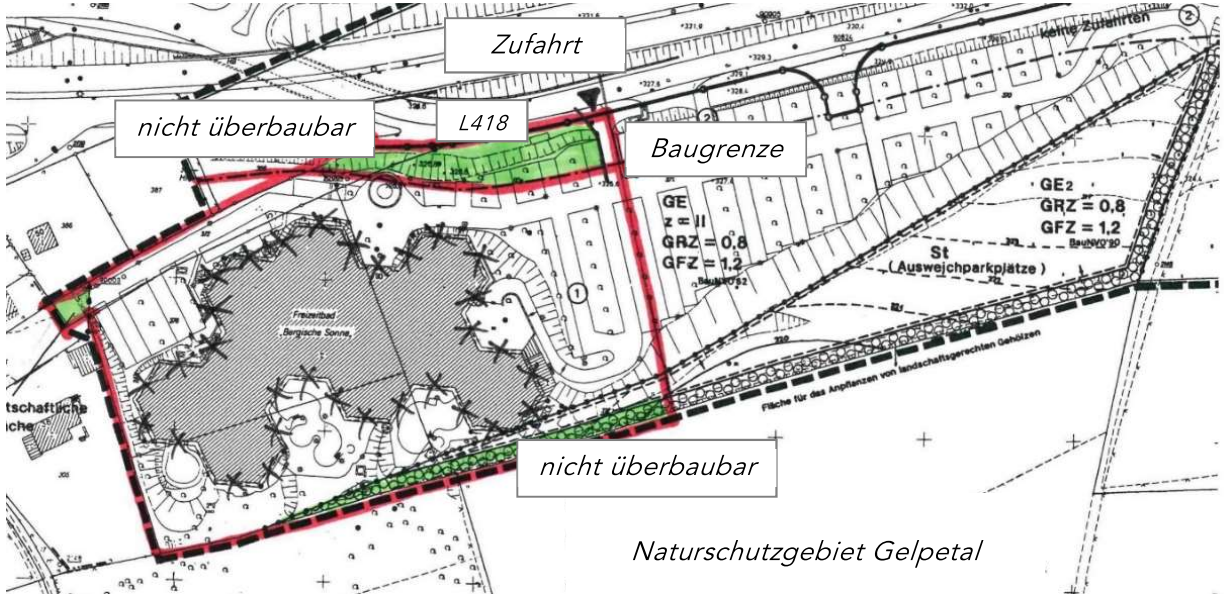
2.1. Flächensparende Bauweise und Reduzierung der versiegelten Fläche auf ein Mindestmaß

Die nationale Nachhaltigkeitsstrategie und daraus resultierend die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes NRW fordern natürliche Ressourcen zu schonen und damit die Inanspruchnahme der Flächen der Bauwirtschaft zu reduzieren. Ein sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden ist bereits im §1a (2) des BauGB festgeschrieben.

Eine flächensparende Bauweise und somit die Reduktion der versiegelten Fläche schont die Umwelt; fruchtbare Böden bleiben erhalten, Regenwasser kann versickern.

Die BauNVO bestimmt die möglichen Festsetzungen bezüglich Art und Maß der baulichen Nutzung eines Grundstücks, die Bauweise und die überbaubare Fläche.

2.1.1 Festsetzungen aus dem Bebauungsplan



Ausschnitt aus dem B-Plan Nr. 156 der Stadt Wuppertal

Festsetzungen aus dem B-Plan

Lichtscheider Strasse 90
Grundstücksfläche = 19.171m²

GE = Gewerbegebiet
GRZ 0,8 = 15.336,80m²
GFZ 1,2 = 23.005,20m²
Z II = 2 Vollgeschosse

Das Grundstück wird im Norden von der Lichtscheider Straße /L418 begrenzt, im Süden grenzt es an das Naturschutzgebiet Gelpe. Es wird von der Lichtscheider Straße erschlossen und muss auch zukünftig die vorhandene Zufahrt nutzen. Gemäß B-Plan sind hier keine weiteren Zufahrten möglich. Parallel zur L 418 ist im nördlichen Grundstückbereich eine Baugrenze definiert, die einen Streifen von ca. 900m² bildet, der nicht überbaut werden darf. Im südlichen Bereich des Grundstücks ist eine Linie definiert, die unterschiedliche Nutzungen abgrenzt. Hier ist eine Fläche von ca. 1.100m² für das Anpflanzen von landschafsgerechten Gehölzen ausgewiesen.

2.1.2 Grundstücksausnutzung

Nach den Vorgaben des gültigen Bebauungsplanes dürfen 80% des Grundstückes überbaut werden. Es empfiehlt sich eine effiziente Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche, um dem Wunsch nach flächensparender Bauweise und der Reduzierung der versiegelten Fläche nachzukommen. Denkbar wäre die Wahl der mehrgeschossigen Bauweise. Das Ziel ist es, eine möglichst hohe Wirtschaftlichkeit auf möglichst geringer Fläche zu erwirken.

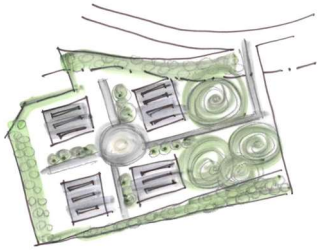
Es können freistehende Einzelbauten oder eine zusammenhängende lineare Bebauung (Riegel) entstehen. Um den Campus-Gedanken zu realisieren sind Gruppierungen um eine zentrale Mitte oder entlang einer Achse, jeweils mit Wege- und Verweilräumen, möglich. Eine lineare Bebauung mit integrierter halb-öffentlicher Funktion ermöglicht eine flexible Unterteilung der Einheiten. Die Bebauung darf 2 Vollgeschosse haben.

2.1.3 Gebäudeform

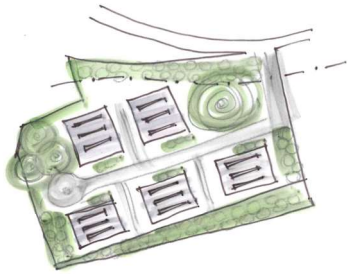
Es sind kompakte Bauformen mit günstigem A/V Verhältnis zu realisieren (A=Hüllfläche / V=Volumen). Je kleiner das A/V-Verhältnis, desto geringer ist der spezifische Energiebedarf pro m³ beheiztem Raum bei sonst gleichen Bedingungen. Würfelnahe Bauten sind hier im Vorteil; z.B. Gebäude mit ca. 2.000m² Grundfläche bei einer Kantenlänge von ca. 40mx50m und einer Bruttogrundfläche von bis zu 4.000m² je Gebäude. Die überbaubare Fläche beträgt bei 5 Gebäuden ca. 10.000m², der Rest verbleibt für versiegelte und Grünflächen.
Eine zusammenhängende lineare Bebauung (Riegel) kann gem. Industriebaurichtlinie aus mehreren Einheiten mit einer Fläche von je bis zu 3.600m² bestehen. Getrennt durch Brandwände, die 30cm über Dach geführt werden, können diese Einheiten bei 2 Geschossen ohne eine Sprinkleranlage realisiert werden.

Vergleich der überbaubaren Flächen entsprechend Planfigur:

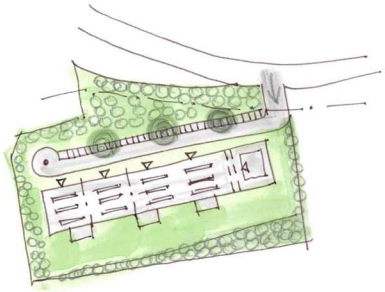
Zentrale Mitte	40m x 50m=2.000m² x 4 Gebäude	=	8.000m² (GF)	u. 16.000m² BGF
Achse	40m x 50m=2.000m² x 5 Gebäude	=	10.000m² (GF)	u. 20.000m² BGF
Riegel	160m x 40m=6.400m² + 360m² (Vorbauten)	=	6.760m² (GF)	u. 13.520m² BGF



Variante A, zentrale Mitte



Variante B, Achse



Variante C, Riegel

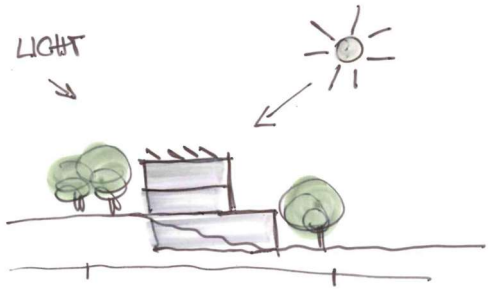
2.1.4 Berücksichtigung der Topographie

Das Gelände hat einen Höhenunterschied im Mittel von 5m. Die Zufahrt von der L418 erfolgt am Hochpunkt, das Gelände fällt zum Gelpetal hin ab. Der Rückbau des Freizeitbades hinterlässt eine Baugrube, welche - abhängig von einem geologischen Befund - berücksichtigt werden soll. Das vorliegende Höhenprofil darf zu Gunsten des Grundwasserschutzes nicht gestört werden.

Ausschnitt aus dem Höhenplan, Quelle: TIM online

2.1.5 Gebäudeorientierung - Berücksichtigung der Himmels- und der Windrichtungen

Das Nordlicht eignet sich gut für Produktion (ggf. Sheddach-Konstruktion); an der Südseite können Photovoltaikelemente und intelligente Verschattungssysteme (z.B. Brise Soleil) angebracht werden. Südlich der L418 gibt es keine Kaltwetterschneise. Eine Hitzebelastung, eine sog. Hitzeinsel ist für diesem Bereich nicht ausgewiesen. Es sind erhöhte Windlasten in diesem Bereich vorhanden, jedoch müssen die Windströmungsverhältnisse aufgrund der geringen Gebäudehöhe nicht berücksichtigt werden.



Gebäudepositionierung im Hang

2.1.6 Berücksichtigung /Einbindung der Nachbarschaft zum Naturschutzgebiet Gelpe

Das Grundstück ist über Rad-/Fußwege an die Wege des Naherholungsgebietes Gelpetal anzuschließen. Die Bepflanzung ist gem. B-Plan an die dortigen Landschaftsgehölze anzupassen. Vogelschlagschutzmaßnahmen sind aufgrund der Naturschutzgebietnähe vorzusehen, z.B. keine Übereckverglasung; Glasmarkierung an großen Fassadenflächen.

2.1.7 Nachhaltige Nutzung der Gebäude

Gebäude sind mit einer Tragstruktur zu errichten, die eine Umnutzung einfach ermöglichen, so dass Einheiten bei Bedarf vergrößert oder zusammengeführt werden können. Flexible Skelettbauten bzw. hybride Bauweise, bei der verschiedene Baustoffe entsprechend ihrer Stärken eingesetzt werden, z.B. ein Stahlbetontragwerk und Ausfachungen aus gedämmten Holzwänden oder Holzskelettkonstruktionen mit Holztafelbauweise.

Die Vorteile der hybriden Bauweise sind hohe Flexibilität, da Verzicht auf tragende Wände, ein intelligentes statisches System, Modularität, hoher Vorfertigungsgrad, Bauzeitoptimierung, Reduzierung der Baustellenlogistik und somit Reduzierung des LKW Verkehrs sowie Rückbau und Überführung der Bauteile in neue Projekte.

Holz-Hybrid-Bausystem: Illwerke Zentrum Montafon
Quelle: Detail Foto: Darko Todorovic

2.2 Anlage von Grünflächen

Bodenversiegelung bedeutet, dass der Boden luft- und wasserdicht abgedeckt wird, wodurch Regenwasser nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen versickern kann.

Wenn das Regenwasser nicht versickert, kann der Grundwasserspiegel nicht wieder aufgefüllt werden. Auf versiegelten Flächen wird das Regenwasser nicht abgebremst und somit steigt bei starken Regenfällen das Risiko, dass die Kanalisation die anstehenden Wassermengen nicht bewältigt. Die natürliche Bodenfruchtbarkeit wird verzögert, die Bodenqualität unter der versiegelten Fläche leidet, da sie von Wasser und Luft abgeschnitten ist.

Es gilt die versiegelten Flächen zu reduzieren und einen dynamischen Umgang mit Wasser zu forcieren. Die Regenwassernutzung zur Schonung der Trinkwasserreserven ist nicht nur auf Bewässerung der Grünflächen eingeschränkt. Das sog. Grauwasser kann für Toilettenspülungen, zur Verdunstungskühlung, als Löschwasservorrat (soweit notwendig) und zur Straßenreinigung sowie zur Trinkwasserherstellung genutzt werden. Künstlich angelegte Teiche und Seen im südlichen Bereich des Grundstücks können für ein besseres Mikroklima sorgen.

2.2.1 Anschlussverpflichtung für Niederschlagswasser

In Wuppertal besteht gem. der Abwassersatzung 2006 eine grundsätzliche Anschlussverpflichtung für Niederschlagswasser. Eine Gebührenermäßigung ist möglich, wenn Versickerungsflächen angelegt werden. Dazu zählen begrünte Dachflächen sowie versiegelte Flächen, die mit versickerungsfördernden Materialien angelegt sind und Versickerungsanlagen, bei den lediglich der Überlauf an das städtische Kanalnetz angeschlossen ist.

Der B-Plan enthält den Hinweis, dass im Zuge eines Baugenehmigungsverfahrens mit den Stadtwerken zu klären ist, ob in diesem Bereich Oberflächenwasser versickern kann. Alternativ ist zur Entlastung des Regenwasserkanals hier ein Regenrückhalteraum mit Drosselung der Einleitmenge in die Vorflut (Kanal) zu realisieren. Eine Beprobung des Bodens sowie die Einsicht in das Altlastenkataster sind unter dem Gesichtspunkt der ehemaligen Nutzung als Straßenbahndepot zwingend notwendig.

2.2.2 Maßnahmen zur Regenwasserversickerung

Es können unterschiedliche, das Niederschlagswasser durchlässige Materialien eingebaut werden, wie z.B. wassergebundene Decken, versickerungsfähige Pflastersysteme, Rasengittersteine oder Rasenwabenbeläge; Schotter, Kies, Steine mit mind. 2cm Fugenbreite oder mit wasserdurchlässigem Fugenmaterial.

Rasengittersteine für Feuerwehrzufahrten oder Stellplätze

Ausbildung von wassergebundenen Decken

Versickerungsfähiges Pflastersteinsystem, z.B. Ecosave von Fa. Klostermann

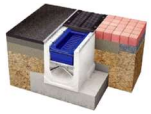
Rasenwabenbeläge

Schotter und Kies sowie Schotterrasen

Steine mit Aussparung bzw. Pflaster ab ca. 2cm Fugenbreite

Maßnahmen zur Regenwasserversickerung

Teich für Grauwassernutzung, Pflanzenkläranlage Filtration



Regenwasserrinne mit Filtration, z.B. BIRCOpur

Regenwasserbehandlungsanlage, z.B. Sedipoint (bis 3.650m²) von Fränkische

Regenwasserrigole, meist unterirdischer Pufferspeicher zur und Versickerung von Regenwasser; funktioniert als offene Mulde, Kiesrigole, Kastenrigole oder Rigolentunnel

Regenwasserzisterne (Kunststoff oder Beton) für die Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung der Pflanzen und für Toilettenspülung

Retentionszisterne zur Zwischenspeicherung und kontrollierten Ablauf des Regenwassers

Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung / Speicherung

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

2.2.3 Maßnahmen zur Regenwasserbehandlung / Speicherung

Zur Drosselung des abfließenden Niederschlagswassers können Rigolen oder Zisternen eingebaut werden, Parkplatzgewässer müssen über Filtrationsanlagen geführt werden. Teiche, die wie Pflanzenkläranlagen funktionieren, filtern Grauwasser, welches wieder genutzt werden kann.

2.2.2 Grünflächen

Es ist zu empfehlen, die Biodiversität am Grundstück durch Anpflanzung artgerechter Grünflächen, insbesondere unter Berücksichtigung der Nachbarschaft zum Naturschutzgebiet, zu stärken.
Im südlichen, an das Gelpetal angrenzenden Grundstücksteil, ist im B-Plan eine nicht überbaubare Fläche ausgewiesen, die für das Anpflanzen von landschaftsgerechten Gehölzen festgeschrieben ist. Diese ist im gegebenen Fall je nach Bebauung zu vergrößern und anzupassen.

Streuobstwiesen und Bienenweiden sind ökologisch hochwertige Biotope, in dem viele Tiere und Pflanzen ein Zuhause finden; den Menschen dienen sie zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Erholung. Diese sollten am Übergang zum Naturschutzgebiet eine sinnvolle Ergänzung dar. Im nördlichen Bereich und im Erschließungsbereich sind Baumstandorte/- gruppen zu wählen.

Anpflanzung von Bäumen, Hecken, Sträuchern, etc. im Zentrum, am Rand und öffentl. Straßenraum des Grundstückes

Anpflanzung von Bienenweiden etc. am Übergang zum Naturschutzgebiet

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

2.3 Nutzung von klimafreundlichen Baumaterialien mit Recyclingoption

Das vorherrschende Wirtschaftssystem im Bauwesen ist immer noch die Linearwirtschaft, die im Gegensatz zur Kreislaufwirtschaft (engl. **circular economy)** vom Wegwerfen und einmaliger Nutzung geprägt ist. Die Rohstoffe werden nach ihrer Nutzungsdauer deponiert oder verbrannt; 25-30 % aller Abfallströme in der EU sind Bauabfälle. Ressourcen und somit die Rohstoffe für Baumaterialien sind endlich.

Langlebige Konstruktionen, flexible Gebäudestrukturen, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Remanufacturing, Refurbishing und Recycling schonen die Rohstoffe und Verringern die Abfallmengen. Emissionen und Energieverschwendung werden durch das Schließen (auch Verlangsamen und Verringern) von Materialkreisläufen erzielt. Bereits bei der Gebäudeerstellung muss an deren Rückbau und Wiederverwertung gedacht werden.

Das **Kreislaufwirtschaftsgesetz** (KrWG vom 24.02.2019) ist das zentrale Bundesgesetz des deutschen Abfallrechts. Zweck des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen sowie insbesondere das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von Abfällen zu fördern.

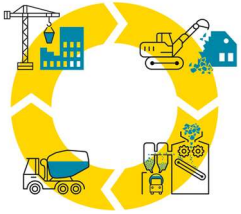
Die nach dem **"Cradle-to-Cradle"** (C2C) Prinzip ("von Wiege zu Wiege" sinngemäß "vom Ursprung zum Ursprung"); zertifizierten Baustoffe verpflichten sich den zuvor genannten Zielen einer Materialkreislaufwirtschaft. **Cradle to Cradle** beschreibt einen idealisierten, geschlossenen Rohstoffkreislauf nach Braungart / McDonough, bei der alle Rohstoffe eines Produkts nach dem Nutzungszeitraum zu 100% im Kreislauf bleiben und wiederverwendet werden können. Dies schließt die Verwendung von regenerativen Energien für Herstellung und Transport des Produkts mit ein.

Städte sind riesige Rohstofflagerstätten. Der zur Abfallwirtschaft ergänzende strategische Ansatz des **Urban Mininig** beschäftigt sich mit der Rückgewinnung von Rohstoffen aus Bestandsgebäuden. Unabhängige Institute, wie der DGNB arbeiten bereits an Zertifikaten, die die **Rückbauqualität** von Gebäuden beurteilen. Das Gebäude wird danach bewertet, wie gut es sich umnutzen lässt und inwiefern die einzelnen Bauteile wiederverwendbar sind. Ob es abgerissen oder saniert wird, hängt hauptsächlich von seiner Tragstruktur ab.

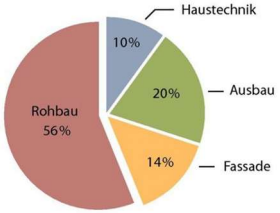
Die Umweltverträglichkeit von Baumaterialien hängt auch vom Einsatz **Grauer Energie** ab, also der Primärenergie, die notwendig ist, um das Gebäude zu errichten. Graue Energie umfasst Energie zum Gewinnen von Materialien, zum Herstellen und Verarbeiten von Bauteilen, zum Transport von Menschen, Maschinen, Bauteilen und Materialien zur Baustelle, zum Einbau von Bauteilen im Gebäude sowie zur Entsorgung. Durch die Verwendung heimischer Materialien und durch ressourcenschonendes Bauen lässt sich die im Gebäude verbaute graue Energie minimieren.

Linearwirtschaft, Quelle: GaBi Solutions

Kreislaufwirtschaft, Quelle: GaBi Solutions



Urban Mining, Quelle: Eberhard Unternehmungen



Verteilung grauer Energie, Quelle: db-online

Das Ziel muss sein, aus den zahlreichen Baumaterialien diese auszuwählen, die für sich und in der Fügung klimafreundlich sind und eine gute Ökobilanz aufweisen.

2.3.1 Klimafreundliche Baumaterialien sind:

- Materialien, die eine positive Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 aufweisen
- sortenrein, daher einfacher recyclebar, z.B. keine Bitumenbeschichtung auf Beton
- unbeschichtet, unlackiert, unlasiert, z.B. acetyliertes Holz für Fensterrahmen oder verzinkte und unlackierte Stahlprofile als Tragwerk
- nicht verklebt, sondern gesteckt oder geschraubt; z.B. Ausfachungswände aus Brettsperrholz mit Holzdübeln gesteckt
- schadstoffarm und weichmacherfrei, z.B. Linoleum statt PVC
- nachwachsend, z.B. Holz, Flachs, Kork, Hanf
- recyclebar
- recycelt, z.B. Schaumglasschotter als Dämmstoffalternative unter der Bodenplatte, da Dämm- und Leichtbaustoff zu 100% aus Recyclingglas

Beispiel Beton:

- sollte nicht kontaminiert werden durch Bitumenbeschichtungen um recyclebar zu bleiben, besser ist eine Abdichtungsbahn, die abgezogen und getrennt recycelt wird
- für Betonzuschläge Recyclingmaterial verwenden
- Hochofenschlacke aus Roheisenherstellung (Hüttensand) statt Portlandzement verwenden um bessere CO2 Bilanz zu erhalten
- Glasfaserbeton als Alternative, z.B. Fa. Rieder
- Betoneinsatz grundsätzlich reduzieren

2.3.2 Forderungen und Verzichte

Es werden keine Baustoffspezifikationen vorgenommen um keinem architektonischen Konzept vorzugreifen. Es sollen jedoch nachfolgende Forderungen und Verzichte realisiert werden:

2.3.2.1 Materialeinsparung: Baumaterialien so dimensionieren, dass Ressourcenverschwendung vermieden wird

2.3.2.2 Verzicht auf Verbundstoffe um das Material kontaminationsfrei, sortenrein und recyclebar zu belassen

2.3.2.3 Verzicht auf Bitumendickbeschichtungen um das Material kontaminationsfrei zu belassen

2.3.2.4 Verzicht auf PVC, da dieses aufgrund der Weichmacher physiologisch bedenklich ist, besser ist z.B. Linoleum

2.3.2.5 Verzicht auf VOC (leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe) in Bodenbelägen, Beschichtungen und Bitumenvoranstrichen

2.3.2.6 Verzicht auf HFKW (teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe/Treibmittel in Dämmstoffen) durch Reduzierung der Kunststoffdämmung (PUR/PIR)
2.3.2.7 Verzicht auf dunkle Fassadenfarben um eine Aufheizung des Mikroklimas zu verhindern
2.3.2.8 Verwendung recyclierter Baumaterialien, z.B. Betonzuschläge oder Dämmstoffe
2.3.2.9 Verwendung nachwachsender Baumaterialien, z.B. Holz, Flachs, Kork, Hanf

2.3.3 Zertifizierungen und Nachweise

Weltweit existieren unterschiedliche Gebäudezertifikate im Sinne des „Green Building“: LEED (USA und Kanada); BREEAM (GB); CADBEE (Asien); Green Star (Australien); HQE (Frankreich); LENOZ (Luxemburg); Nordic Swan Ecolabel (Norwegen, Finnland, Dänemark und Island).

Der gewünschte Gebäudestandard kann über die Festlegung von zu erreichenden Zertifikatzielen beschrieben werden.

2.3.3.1 DGNB:
Deutsches Nachhaltigkeitszertifikat für Gebäude. Der DGNB vergibt für die Gesamtperformance des Gebäudes die Zertifikate Silber, Gold, Platin.
Die Kriterien sind: ökologische und ökonomische Qualität, sozio-kulturelle und funktionale Qualität, technische Qualität, Prozessqualität, Standortqualität.

2.3.3.2 cradle to cradle:
Ziele der C2C Zertifizierung sind: Materialgesundheit, Kreislauffähigkeit, Einsatz von erneuerbaren Energien, verantwortungsvoller Umgang mit Wasser, soziale Gerechtigkeit. C2C Produkte stammen bisher von den Firmen Schüco (Fenster), Wicona (Fassadensysteme), Lindner und Strähle (Systemtrennwände), Desso (Teppichfliesen), Tarkett (Linoleum) u.v.m.

2.3.3.3 Energieausweis: Der Energieausweis macht die Energieeffizienz des Gebäudes ablesbar. Er ist gem. EnEV verpflichtend für alle Neubauten. Sowohl der Verbrauchs- als auch der Bedarfsausweis sind möglich. Empfehlung: Verbrauchsausweis.

2.3.3.4 KfW Standard:
Die KfW Bank fördert die Errichtung energieeffizienter Gewerbegebäude, welche unter den Anwendungsbereich der aktuellen EnEV fallen. Es können KfW 55 oder KfW 70 Standards erreicht werden. Weitere Förderprogramme für Energie und Umwelt je nach Nutzung.

2.3.4 Einsatz von Materialien mit Prüfzeichen

Ökostrom Gütesiegel: Grüner Strom Label (GSL) kennzeichnet Ökostromprodukte mit hohem Umweltnutzen

Prüfzeichen Emicode: Klassifizierung emissionsarmer Werkstoffe für Böden und Wände

Umweltlabel Holz von Hier: Zertifizierung der Herstellungskette von Holzprodukten

Umweltproduktdeklarationen: Kernelement der Produktdeklaration ist die Ökobilanz der Produkte

Umweltzeichen: Blauer Engel; Untersuchungen zu Inhaltsstoffen, Emissionen, zur Herstellung und Entsorgung

2.4 Ausstattung der Gebäude mit Gründächern und Grünfassaden

Grünfassaden und Gründächer dienen der Verbesserung der Wohn- und Lebensbedingungen und des städtischen Mikroklimas.

Pflanzen verbessern die Luftqualität, erzeugen Sauerstoff, filtern Staub und Schadstoffe, das Blattwerk ist effektiver Lärmschutz; sie schützen das Gebäude vor direkter Sonneneinstrahlung und vermindern das Aufheizen der Gebäude, Efeu ist z.B. wärmedämmend im Winter; sie bieten Lebensraum für Insekten, Vögel und kleine Tiere, schützen vor Hagelschlag und Starkregen und sie dienen architektonischer Gestaltung von Stadtraum.

Grünfassaden binden Feinstaub aus Verkehr und dienen als Wärmeschutz. Die Verdunstungskühle aus der Begrünung begünstigt das Mikroklima. Durch Dachbegrünung reduziert sich der Abflussbeiwert des Regenwassers (Reduktion Abwassergebühr).

Für die Nordseite hat sich bisher hauptsächlich Efeu bewährt; eine automatische Bewässerung für Pflanztröge/-gefäße ist obligatorisch. Kritisch sind die Frostmonate. Hohe Kosten von bis zu 1.000€/m².

Vorteile von Begrünung, Quelle: Artificial Ecosystems

2.4.1 Dachbegrünung

Die Systeme der Dachbegrünung gliedern sich im Wesentlichen auf in:

a. Extensive Dachbegrünung - bewährt und empfehlenswert da geringer Pflegeaufwand

b. Intensive Dachbegrünung – erhöhter konstruktiver Aufwand und hoher Pflegeaufwand, daher weniger empfehlenswert

c. ZinCo Systemaufbau nature-line mit Systemkomponenten aus nachwachsenden Rohstoffen – empfehlenswert für höheres Umweltbewusstsein

d. Kombination Dachbegrünung und Photovoltaik, ggf. Solarthermie – bewährt und empfehlenswert

a. b. c. d.

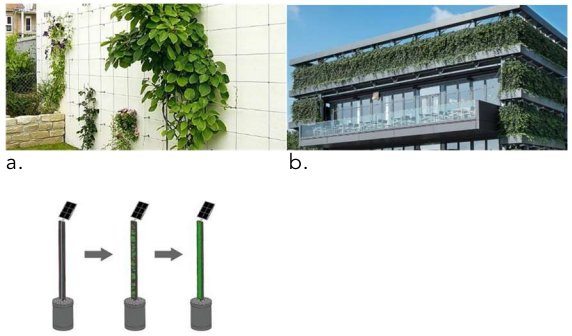
Fotos: Fa. ZinCo

2.4.2 Fassadenbegrünung

a. Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen, Seilsystemen, Rankgittern – bewährte und wirtschaftlichste Variante einer Fassadenbegrünung, benötigt einen umlaufenden Grünstreifen; nach Norden eingeschränkte Pflanzenauswahl (Efeu)

b. Intensive Begrünung in modularen Pflanztrögen inkl. Bewässerungskanälen und Computersteuerung, z.B. Helix-Pflanzensysteme - auch in dicht besiedelten Städten möglich; hoher Kosten- und Pflegeaufwand

c. Immergrüne Moosfassaden mit Fassadenelementen aus Beton inkl. Wassertank und Solarzelle sowie Computersteuerung, z.B. BryoSYSTEM – noch in der Entwicklung



a. b. c.

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

2.5 Energieversorgung durch erneuerbare Energien und effiziente Wärme - Kältesysteme

2.5.1 Gebäudeheizung

Fossile Energieträger wie Gas oder Öl sind zur Wärmeversorgung auszuschließen. Umweltfreundlicher sind Fernwärme, Solarthermie und der Einsatz von Wärmepumpen (Erd-, Luft-, und Wasserwärme). Elektroheizungen, sofern der Strom sauber erzeugt wird, können unterstützend eingesetzt werden. Ebenso – sofern vorhanden – ist Abwärme aus Produktion, Laboren oder Großrechnern zu nutzen.

Die Satzung über die Fernwärmeversorgung „Fernwärmeschiene Süd im Bereich Lichtscheid/ Erbschlö/Otto-Hahn-Straße" der Stadt Wuppertal untersagt im §1 Abs. 4 die Errichtung privater Wärmeversorgungsanlagen (Blockheizkraftwerk BKW). Durch die Nähe zur örtlichen Müllverbrennungsanlage, Müllheizkraftwerk Küllenhahn, erfolgt eine Versorgung der Gebäude im Geltungsbereich ohne jegliche zusätzliche Emission.

2.5.2 Stromerzeugung

Für die Stromerzeugung sind Photovoltaikmodule in die Gebäudehülle zu integrieren, Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV) ermöglicht die Integration der Stromerzeuger auf Dachflächen oder in der Fassade. Die Elemente können multifunktional eingesetzt werden und nicht nur additiv als separates Element. Möglich sind: Verwendung in Glasfassaden zur Tageslichtmodulation, in Sonnenschutzsystemen (z.B. Brise Soleil), verglasten Dachöffnungen oder auf kompletten Dachflächen.

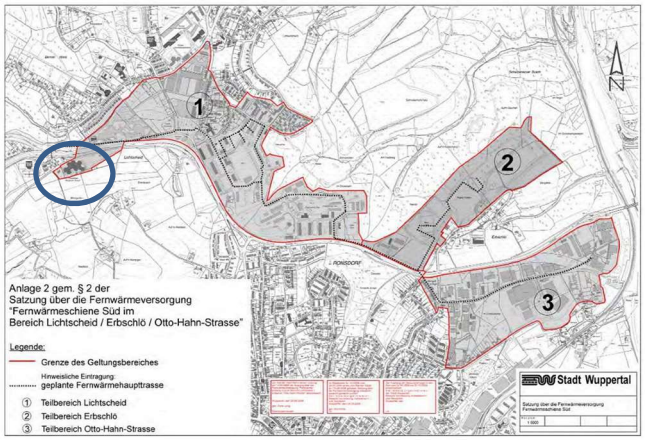
Bei Bedarf kann Ökostrom vom örtlichen Stromanbieter bezogen werden. Der Einsatz von LED-Technik zur Beleuchtung ist obligatorisch.

2.5.3 Kühlung

Eine umweltfreundliche Kühlung der Gebäude kann z.B. über Strom aus Photovoltaik realisiert werden. Wärmepumpen, Kühle aus Grundwasserbrunnen oder kühleren Räumen kann ebenso genutzt werden. Bisher selten im Einsatz sind Absorptions-Kälteanlagen, welche Fernwärme zur Kühlung nutzen. Auf dem Grundstück befindet sich in ca. 40m Tiefe ein Grundwasserbrunnen, welcher genutzt werden kann. Hierfür ist eine wasserrechtliche Genehmigung notwendig.

2.5.4 Lüftung

Entsprechend der Nutzung und damit der Raumgröße kann zwischen verschiedenen Lüftungsarten gewählt werden: freie Lüftung durch Querlüftung oder thermischen Auftrieb und Nachströmöffnungen, Entlüftung mittels Ventilator und Nachströmöffnungen, Belüftung mittels Frischluftzufuhr und Entweichen von verbrauchter Luft durch Türen und Fenster. Für größere Räume ist eine gleichzeitige Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung erforderlich. Hier unterscheidet man zwischen zentralen oder dezentralen Anlagen.



Fernwärmeschiene Süd, Quelle: Stadt Wuppertal

PV-Dachmodule

PV-Fassadenpaneele, Beispiel: Copenhagen International School

Ökostromerzeugung

Stromerzeugung

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

Alternativ ist auch eine Lüftung per Solarkamin auf dem Dach möglich. Dieser erwärmt sich bei Sonneneinstrahlung, lässt die Umgebungsluft aufsteigen und saugt somit die verbrauchte Luft aus z.B. Atrium nach. Dieses System spart Ventilatorenenergie und Luftkanäle für Abluft ein.

2.5.5 Intelligente Verschattungssysteme an der Südseite, wie z.B.: "Brise Soleil" – Lamellen, die die Sonneneinstrahlung und somit den Wärmegewinn im Gebäude reduzieren / in Kombination mit Photovoltaik erzeugen sie auch Strom. Über die automatische Sonnenstandsnachführung reagieren sie auf den aktuellen Sonnenstand und funktionieren auch als Reflektoren, die das Tageslicht tief in die Räume lenken.

2.5.6 Steuerung und Überwachung der Verbräuche für Kühlung, Heizung, Lüftung und Strom:

- 2.5.6.1 Einsatz von Bussystemen zur Überwachung der Verbräuche
- 2.5.6.2 Einsatz von Präsenzmeldern zur Steuerung von Heizung, Lüftung, Beleuchtung und ggf. Kühlung
- 2.5.6.3 Einsatz von CO2 Sensoren um die Zuluftmenge an die Personenanzahl in Großräumen anzupassen

Brise Soleil mit PV-Elementen, Beispiel: Fa. colt

Brise Soleil mit PV-Elementen, Beispiel: Fa. colt

Brise Soleil vertikal mit PV-Elementen, Beispiel: Kingsgate House in Chelsea

Intelligente Verschattungselemente

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

2.6 Aufstellung eines Mobilitätskonzeptes

Das Grundstück ist aufgrund der bisherigen Nutzung als Freizeitbad per L418 / Lichtscheider Straße bereits gut angebunden.

2.6.1 Stärkung der ÖPNV Nutzung, Bushaltestelle Auf Lichtscheid, Halt für die Linien 620, 630, E907; dadurch Reduzierung des Stellplatznachweises gem. LBauO / Stellplatzsatzung

2.6.2 Nachweis von Ladestationen für alternative Antriebssysteme: Elektro / Wasserstoff; eine Ladestation je 1000m² Nutzfläche

2.6.3 Carsharing über externen Anbieter (Cambio) oder Gründung eines Carpools durch die ansässigen Unternehmen

2.6.4 Elektrobus für die Technologieachse, der mehrere Sammelstellen / zentrale Orte, wie den Hbf, die Uni, W-tec und den Smart Tec Campus anfährt; ggf. autonomes Fahren, da Strecke hierfür freigegeben ist

2.6.5 Vorhalten von Ladestationen für E-Bikes

2.6.6 Radwege gem. Radverkehrskonzept der Stadt und Anbindung an das öffentliche Radwegenetz

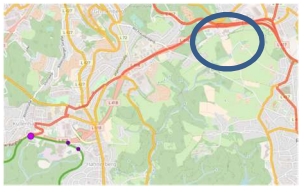
2.6.1

2.6.2

2.6.3

2.6.4

2.6.5



2.6.6

Fotos: sofern kein Hersteller benannt ist: google.de

3.0 Bewertungsmatrix

Diese Matrix soll dazu dienen die Klimagerechtigkeit der Konzepte zum Smart Tec Campus besser bewerten zu können. Idealerweise sollen 15 Punkte erreicht werden. Dies geschieht durch die Erwirkung einer DGNB Plakette oder durch die Aufsummierung von Einzelmaßnahmen.

	Maßnahmen	Verpflichtung	Empfehlung	Punkte
2.1.	Flächensparende Bauweise und Reduzierung der versiegelten Fläche auf ein Mindestmaß			
2.1.1	Festsetzungen aus dem Bebauungsplan	X		
2.1.2 a	Mehrgeschossige Bauweise		X	2
2.1.2 b	Eingeschossige Bauweise			-2
2.1.3	Gebäudeform A/V Verhältnis		X	1
2.1.4	Berücksichtigung der Topographie		X	1
2.1.5	Gebäudeorientierung		X	1
2.1.6	Einbindung der Nachbarschaft zum Naturschutzgebiet		X	1
2.1.7	Nachhaltige Nutzung der Gebäude		X	3
2.2	Anlage von Grünflächen			
2.2.1	Anschlussverpflichtung für Niederschlagswasser	X		
2.2.2	Regenwasserversickerung		X	2
2.2.3	Regenwasserbehandlung		X	2
2.2.4	Grünflächen: - Streuobstwiese, Bienenweide, etc.		X	1
	Städt. Grün: Bäume		X	1
2.3	Nutzung von klimafreundlichen Baumaterialien mit Recyclingoption			
2.3.2.1	Reduktion von Baumaterialien		X	3
2.3.2.2	Verzicht auf Verbundwerkstoffe		X	2
2.3.2.3	Verzicht auf Bitumendickbeschichtungen		X	2
2.3.2.4	Verzicht auf PVC		X	2
2.3.2.5	Verzicht auf VOC		X	2
2.3.2.6	Verzicht auf HFKW		X	2
2.3.2.7	Verzicht auf dunkle Fassaden		X	1
2.3.2.8	Verwendung recyclierter Baumaterialien		X	3
2.3.2.9	Verwendung nachwachsender Baumaterialien		X	3

	Maßnahmen	Verpflichtung	Empfehlung	Punkte
2.3.3.1	DGNB Zertifizierung Silber, Gold, Platin		X	15
2.3.3.2	Einsatz von C2C zertifizierten Baustoffen		X	5 (je)
2.3.3.3	Energieausweis / Nachweis der Energieeffizienz	X		
2.3.3.4	KfW Standard 50 oder 70		X	8
2.3.4	Einsatz von Materialien mit Umweltprüfzertifikaten		X	3 (je)
2.4	Ausstattung der Gebäude mit Gründächern und Grünfassaden			
2.4.1	Dachbegrünung	X		
2.4.2	Fassadenbegrünung		X	2
2.5.	Energieversorgung durch erneuerbare Energien und effiziente Wärme-Kältesysteme			
	Beheizung			
2.5.1	Fernwärmeanschluss an das städtische Netz	X		
	Stromerzeugung			
2.5.2 a	Photovoltaikanlagen auf Dachflächen		X	3
2.5.2 b	Photovoltaikanlagen auf Fassaden		X	2
2.5.2 c	Ökostrombezug vom örtlichen Stromanbieter		X	1
2.5.2 d	Ausstattung der Gebäude mit LED-Beleuchtung		X	3
	Kühlung			
2.5.3 a	Gebäudekühlung mit sauber hergestelltem Strom		X	1
2.5.3 b	Gebäudekühlung über Wärmepumpen und Brunnen		X	1
2.5.3 c	Gebäudekühlung über Fernwärme		X	3
	Lüftung			
2.5.4 a	Freie Lüftung / Querlüftung		X	1
2.5.4 b	Entlüftung		X	1
2.5.4 c	Belüftung		X	1
2.5.4 d	Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung		X	2
2.5.4 e	Dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung		X	2
2.5.4 f	Lüftung über Solarkamin, rein thermisch		X	3
	Verschattung			
2.5.5	Intelligente Verschattungssysteme		X	2

	Maßnahmen	Verpflichtung	Empfehlung	Punkte
	Steuerung			
2.5.6.1	Bussysteme zur Überwachung der Verbräuche		X	2
2.5.6.2	Präsenzmelder zur Steuerung von Verbrauchssystemen		X	2
2.5.6.3	CO2 Sensoren zur Steuerung der Zuluftmenge		X	2
2.6	Aufstellung eines Mobilitätskonzeptes			
2.6.2	Nachweis von Ladestationen für alternative Antriebssysteme		X	2
2.6.3	Carsharing und/oder Carpool anbieten		X	2
2.6.4	Elektrobus für Technologieachse / Autonomes Fahren		X	5
2.6.5	Vorhalten von Ladestationen für E-Bikes		X	2
2.6.6	Anbindung an das öffentliche Radwegenetz		X	1

Fazit

Die Entwicklung der Bebauung des zukünftigen Smart Tec Campus' wird bereits durch zahlreiche Festlegungen der Stadt Wuppertal eingegrenzt. Dazu gehören die Festsetzungen des Bebauungsplans, die Anschlussverpflichtung für das Regenwasser, die Nutzung von Fernwärme und das Vorhandensein eines Grundwasserbrunnens. Innerhalb dieser Rahmenbedingungen gilt es das Augenmerk insbesondere auf die Verwendung umweltfreundlicher Baumaterialien mit einer guten Ökobilanz zu legen und nachhaltige Gebäude mit einer langen Lebensdauer zu schaffen, die flexibel auf neue Nutzungen bzw. Erweiterungen reagieren können.

Wir empfehlen einen städtebaulichen Vertrag mit dem zukünftigen Investor/-en abzuschließen und dort Mindestvoraussetzungen festzuschreiben, um die Realisierung gewünschter Maßnahmen zu sichern, z.B. die Erreichung einer DGNB Plakette.

Ein Investorenwettbewerb, wonach das Grundstück an den Interessenten vergeben wird, der das ökologischste Nachhaltigkeitskonzept vorweist, ist eine weitere Alternative.

Die vorgenannten Ideen sollen als Grundlage zur Verwirklichung einer zukunftsweisenden Gewerbebebauung dienen, sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und geben einen übergeordneten Einblick in klimagerechtes Bauen.

Wuppertal, 15.11.2019
ROCHO ARCHITEKTEN