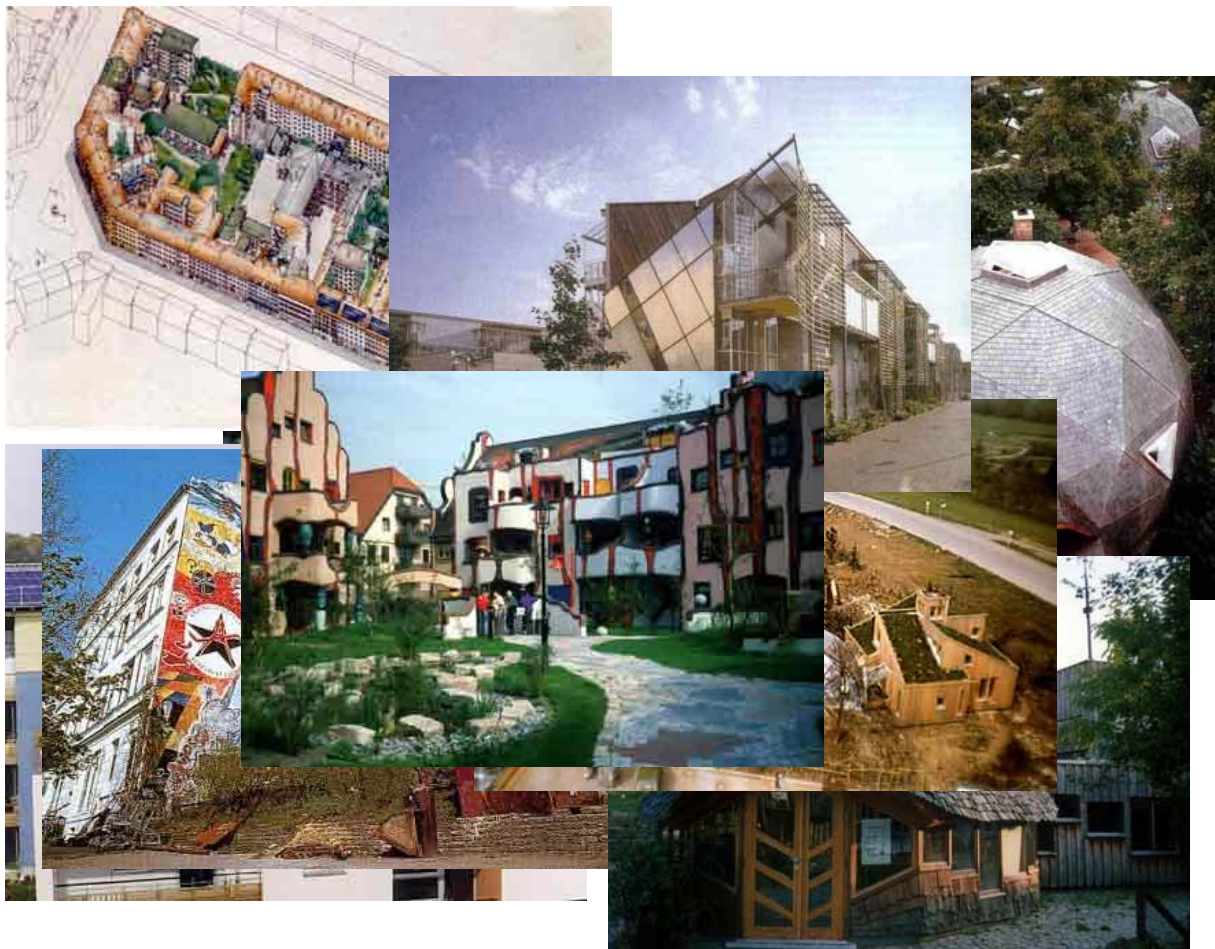


ÖKOLOGISCHES



SIEDLUNGSWESEN

Inhalt

1	Definition	3
2	Ökosysteme	4
2.1	Einführung	4
2.2	Ökonomie	5
2.3	Siedlung als Ökosystem	6
2.3.1	Historische Entwicklung	6
2.3.2	Vernetzungen im Gesamtsystem	7
2.4	Ziele	9
3	Siedlungsstrukturen	10
3.1	Gliederung	10
3.2	Planungsstrukturen	11
3.3	Soziale Strukturen	12
3.4	Grundsätze	13
3.4.1	Lokale Bedingungen	14
3.4.2	Anordnung der Baukörper	17
3.4.3	Baukörperformen	18
3.4.4	Funktionsmischung	19
4	Kreisläufe	20
4.1	Energie	21
4.1.1	Problematik	21
4.1.2	Ziele / Lösungen	22
4.1.3	Beispiel	23
4.2	Wasser	24
4.2.1	Problematik	24
4.2.2	Ziele / Lösungen	25
4.2.3	Beispiel	26
4.3	Luft	27
4.3.1	Problematik	27
4.3.2	Ziele / Lösungen	27
4.3.3	Beispiel	28

4.4	Material	29
4.4.1	Problematik	29
4.4.2	Ziele / Lösungen	29
4.4.3	Beispiel	30
5	Fazit	31
	Quellen	32

1 Definition

Eine Vielzahl von Siedlungsprojekten wird als ökologisch bezeichnet, bzw. verleiht sich diesen Titel selber. Dabei handelt es sich auf den ersten Blick um teils völlig **unterschiedliche Ansätze und Konzepte**. Dieses Referat versucht nun **Grundsätze** herauszuarbeiten und **Gemeinsamkeiten**, sowie **Anforderungen** in einer einheitlichen Definition zu fixieren.

Zunächst soll aus den Einzeldefinitionen der Begriffe „Ökologie“ und „Siedlung“ die „ökologische Siedlung“ erklärt werden:

Ökologie

„Ökologie ist die Lehre von den Wechselbeziehungen zwischen Organismen und Umwelt. Dabei wird unter Umwelt die Summe aller anorganischen und organischen Lebensbedingungen verstanden.“
W. Kühnelt (1970)

Siedlung

„Eine Siedlung ist ein Ort, wo Menschen in Gebäuden zum Zwecke des Wohnens und Arbeitens zusammen leben. Dazu gehören Baulichkeiten der Wirtschaft, Kultur, des Sozialwesens und Verkehrswesens.“
Wikipedia (2005)

Ökologische Siedlung

Eine ökologische Siedlung ist demnach ein Organismus mit den Funktionen Wohnen, Arbeiten und wirtschaftlicher, sozialer, kultureller sowie verkehrlicher Infrastruktur, der in Wechselbeziehung zu seiner Umwelt steht.

Es stellen sich jetzt aber folgende **Fragen**:

Steht nicht jede Siedlung zwangsläufig in Beziehung zu ihrer Umwelt?

Verfügen unsere Siedlungen vielleicht nur noch über **einseitige Beziehungen zur Umwelt**?

Oder befinden wir uns sogar schon in einer **künstlichen Welt ohne Bezug** zur Umwelt?

Zur Klärung wird im folgendem zunächst näher auf **Ökosysteme** im Allgemeinen eingegangen um dann zu klären in wie weit auch eine **Siedlung als Ökosystem** angesehen werden kann, bzw. welche **Ziele** zu verfolgen sind um dies zu erreichen.

2 Ökosysteme

2.1 Einführung

Unter **Ökosystemen** versteht man **eigenständige Teilsysteme** innerhalb der übergeordneten Ökosphäre, also der gesamten Erde.

Klassische Ökosysteme sind also beispielsweise der Regenwald oder die Ozeane. Im kleineren Maßstab können aber auch einzelne Seen, Wälder oder Moore als Ökosysteme bezeichnet werden.

Allen Ökosystemen gemein sind gewisse Grundsätze bei Ihrer Entwicklung:

So ist grundsätzlich eine Entwicklung (Sukzession) zur **Steigerung der (Arten-)Vielfalt** und **Bereicherung der Struktur** zu erkennen. Das gilt insbesondere auf die Anzahl der Ernährungsstufen und die Komplexität der Nahrungsketten.

Im Laufe der Sukzession eines Biosystems **nimmt** dabei auch die vorhandene und immer wieder neu produzierte **Biomasse immer weiter zu**. Dabei ist bemerkenswert dass das System als ganzes immer den Zustand der **maximalen Produktion von Biomasse bei minimalem Energieverbrauch** anstrebt. Also bestrebt ist möglich effektiv und „ökonomisch“ (siehe auch Kapitel 2.2) zu produzieren.

Mit der Zeit pendelt sich das Ökosystem ein. Das heißt seine Arten und Strukturen ergänzen einander so, dass sich **Kreislaufprozesse und Symbiosen** bilden.

Dabei nutzt jeweils eine Art die andere, sei es durch die Nutzung ihrer „Abfälle“ oder z.B. durch das Fressen der Art selber. Die Abfälle der nutzenden Art (oder auch wieder sie selber) dient dann einer weiteren Art usw. Die Abfälle der „höchsten“ Arten dienen wiederum Mikroorganismen, welche von der nächst höheren Art genutzt werden... Der Kreislauf ist also geschlossen.

Dabei lässt sich auf Dauer eine **Dominanz von Arten mit langsamer Generationenfolge**, z.B. der Baum im Wald feststellen. So wird das System zunehmend **beständiger, stabiler, vernetzter und geschlossener**. Wichtig ist dabei dass ein Ökosystem als Ganzes **keine Abfälle** erzeugt. Alles wird innerhalb des Systems weitergenutzt. Gleichzeitig verlangt es aber auch nicht nach Nachschub, also Importen. Es begnügt sich mit den natürlichen Recourcen seines Gebietes; wie Boden, Sonne und Regen.

Insgesamt kann man also sagen dass Ökosysteme geschlossene **Kreissysteme** mit hoher Effizienz sind.

2.2 Ökologische Ökonomie

Auf den ersten Blick scheinen sich beide Begriffe oder Systeme gewissermaßen einen **Gegensatz** darzustellen. Wie bei der allgemeinen Einführung zu Ökosystemen in Punkt 2.1 schon angedeutet „arbeitet“ ein Ökosystem aber durchaus ökonomisch.

Was zunächst als Gegensatz oder Problematik der beiden Begriffe erscheint basiert letztendlich auf einer gewissen **Inkonsequenz des uns bekannten Ökonomischen Systems**. So fehlt der Gedanke einer **ganzheitlichen Nachhaltigkeit in der Ökonomie**.

Natürlichen Ressourcen (Wasser / Luft / Material / Boden) werden verbraucht, aber **nicht nach dem Erzeugerprinzip abgerechnet**. Das bedeutet im Grunde dass diese Ressourcen unter Preis, oder sogar ohne Preis gekauft und verbraucht werden. Eine konsequente Ökonomie würde **gesellschaftliche Subventionen** für z.B. Wasseraufbereitung oder Schäden durch Luftverschmutzung nicht zulassen und direkt über den Nutzer, bzw. Erzeuger abrechnen.

Des Weiteren setzt **ökonomisches Denken** im Grunde auch **langfristiges Denken** voraus. Es geht nicht um kurzfristige Gewinne, sondern um den **langfristig höchstmöglichen Ertrag**. Der aktuelle moderne Kapitalismus missachtet diese ökonomischen Grundsätze oft, da nur kurzfristig bis zur nächsten Vorstandswahl oder Aktionärsversammlung gedacht wird.

Im Grunde haben Ökologie und nachhaltige Ökonomie also ähnliche oder gleiche Ziele:

Die **Entwicklung (Sukzession)** des Ökosystems **entspricht dem wirtschaftlichen Wachstum** der Ökonomie. Beide Systeme streben eine **maximale Produktion** (Biomasse / Kapital) **bei minimalem Einsatz** an. Letztendlich setzen sich in beiden Systemen die **soliden Arten, bzw. Unternehmen** durch.

Von einigen modernen Konzernen bereits mit Erfolg vorgelebt liegen die **Vorteile einer ökologischen Ökonomie** auf der Hand:

Unser **Lebensraum**, der gleichzeitig ja auch **Wirtschaftsraum** ist wird langfristig gesichert.

Durch Ausnutzung **natürlicher Wirkmechanismen** (z.B. Pflanzenschutz) lässt sich bei überschaubaren Risiken mit langfristig minimalem Einsatz wirtschaften.

Eine effiziente Nutzung **örtlicher Ressourcen** spart Kosten für Transport und minimiert Abhängigkeit von teils nicht zu kalkulierenden Faktoren.

2.3 Siedlung als Ökosystem

2.3.1 Historische Entwicklung

Historisch kann die **Einplanwirtschaft** oder Naturalwirtschaft einzelner autarker Höfe / Weiler oder Dörfer als geschlossenes Ökosystem angesehen werden. Hier wurde ausschließlich für den Eigengebrauch produziert und ohne weitere Zufuhr von Außen über Jahrhunderte in „Kreisläufen“ gelebt.

Mit der Entwicklung der **Gesellschaftswirtschaft** entfernen sich Siedlungen immer weiter vom idealisierten Ökosystem. Es wird Handel mit Nachbardörfern und Regionen getrieben. Die Kreisläufe werden durch Im- und Exporte unterbrochen.

Die fortschreitende Entwicklung der **städtischen Ansiedlungen** bildet den Höhepunkt der ökologischen Entfremdung. Eine Stadt ist vollständig abhängig vom Import extern erwirtschafteter landwirtschaftlicher Produkte und den Export von „verbrauchten“ Ressourcen (Müll / Luft / Wasser).

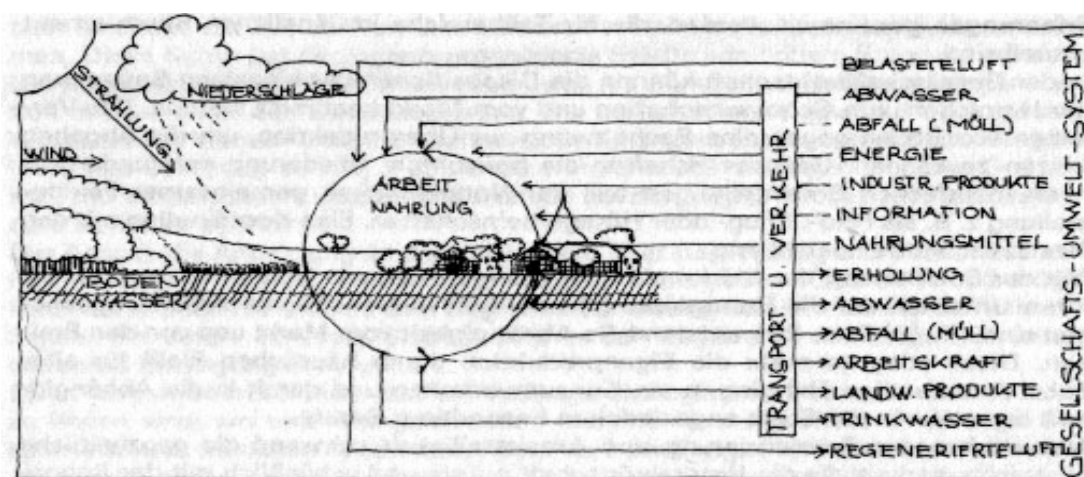
Durch das **Konzept der Angleichung der Lebensbedingungen** im städtischen und urbanen Raum sind in der westlichen Welt mittlerweile auch entlegene Dörfer dem mittlerweile globalem Wirtschaftssystem angeschlossen und angewiesen auf massive Im- und Exporte.

Am besten wird dieser Trend durch die heutige Bedeutung der **Transport und Logistikbranche** deutlich in deren Händen sich die gesamte Ver- und Entsorgung „moderner“ Siedlungen befindet. Ein krasses Beispiel ist der Export von Krabben aus der Nordsee nach Marokko, wo die importierte Ware aber nur weiterverarbeitet wird um wiederum exportiert zu werden, zum Beispiel nach Dänemark, wo die aus Marokko importierten Krabben unter anderem im Supermarktregal des Ortes landen von dem aus sie vorher tatsächlich gefischt wurden; nach einer Reise von über 10.000 km.

2.3.2 Vernetzungen mit Gesamtsystem

Im folgendem werden die **Im- und Exporte** sowie die (verbliebenen) **Kreisläufe** einer „normalen“ Siedlung und einer „ökologischen“ Siedlung gegenübergestellt und bewertet:

Vernetzung einer „normalen Siedlung“ mit dem Gesamtsystem



Kreislaufschema „herkömmliche Siedlung“

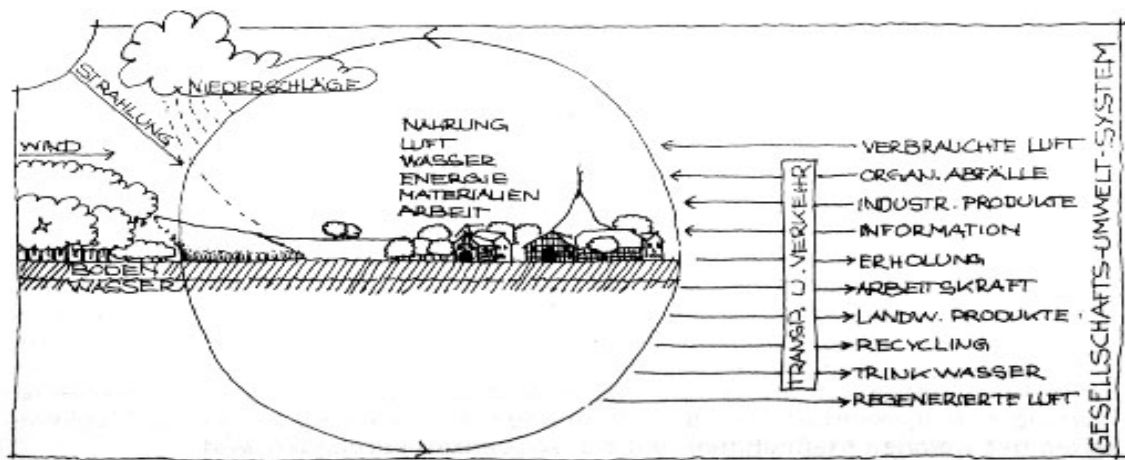
Vor allem fällt die **geringe verbliebene Kreislauffunktion** des Systems ins Auge. Dabei sind auch Arbeit und Nahrung durchaus nicht selbstverständlich als Kreislaufprozesse anzusehen. Im städtischen Raum und bei der hohen Anzahl von Berufspendlern gibt es im Grunde gar keine Kreislaufprozesse mehr.

Das natürliche Potential (*genius loci*) des Standortes wird so gut wie nicht ausgenutzt.

Für die massiven Im- und Exporte ist ein hoher Aufwand an Transport und Verkehr mit den entsprechenden Belastungen notwendig.

Hinzu kommt eine hohe Abhängigkeit von fremden Ressourcen, was die gesamte Struktur höchst **instabil** macht.

Vernetzung einer **ökologischen Siedlung** mit dem Gesamtsystem



Kreislaufschemata „ökologische Siedlung“

Die **Kreislauffunktionen werden ausgeweitet** auf Energie, Luft, Wasser und Materialien. Gleichzeitig werden Im- und Exporte reduziert.

Die ausgeweiteten Kreisläufe schließen die natürlichen Potentiale (genius loci) des Standortes mit ein und nutzen Sonne, Regen, Boden und Wind.

Der Aufwand für Transport und Verkehr reduziert sich und entsprechende Belastungen nehmen ab.

Gleichzeitig sinkt auch die Abhängigkeit von fremden Ressourcen.

Das gesamte System ist in sich wesentlich **stabiler** und sicherer als das einer normalen Siedlung.

Nicht zu vernachlässigen ist die Einbindung des Menschen in die Kreisläufe. Der Einwohner agiert zunehmend in seinem direkten, lokalen und überschaubaren Umfeld, was zur Steigerung der Identität und des sozialen und ökologischen (Verantwortungs-)bewußtsein führt.

2.4 Ziele

Als übergeordnetes Ziel ergibt sich aus den voran gegangenen Betrachtungen Siedlungen so umzuformen dass sie (wieder) als **weitgehend autarke Ökosysteme** funktionieren können.

Wie unter Punkt 2.1 beschrieben zeichnen sich diese durch **geschlossene Kreislaufprozesse** aus. Im Bereich des Siedlungswesens sind solche lokalen Kreisläufe vorrangig in den Bereichen **Energie, Wasser, Luft, Material und Arbeit** zu schaffen.

Man kann diese für eine Siedlung wichtigen und charakteristischen Bereiche der Infrastruktur als Basiskreisläufe bezeichnen. Andere Bereiche gerade des modernen Lebens können zugeschaltet werden.

Dabei kann der Import von **globaler Information und moderner Unterhaltung** etc. mittels technischer, virtueller Möglichkeiten geschehen ohne zwangsläufig gravierend in die Basiskreisläufe einzugreifen.

Insgesamt muss die derzeitig propagierte **globale Ausrichtung** aller Lebensbereiche aber wieder **auf eine lokale Ebene herunter gebrochen** werden. Es gilt eine Ebene zu finden auf der Kreislaufprozesse sinnvoll umgesetzt werden können und auf der vor allem auch **der einzelne Mensch durch Identifikation** und entsprechend überschaubare Agitation in das Ökosystem eingebunden werden kann.

3 Siedlungsstrukturen

3.1 Gliederung

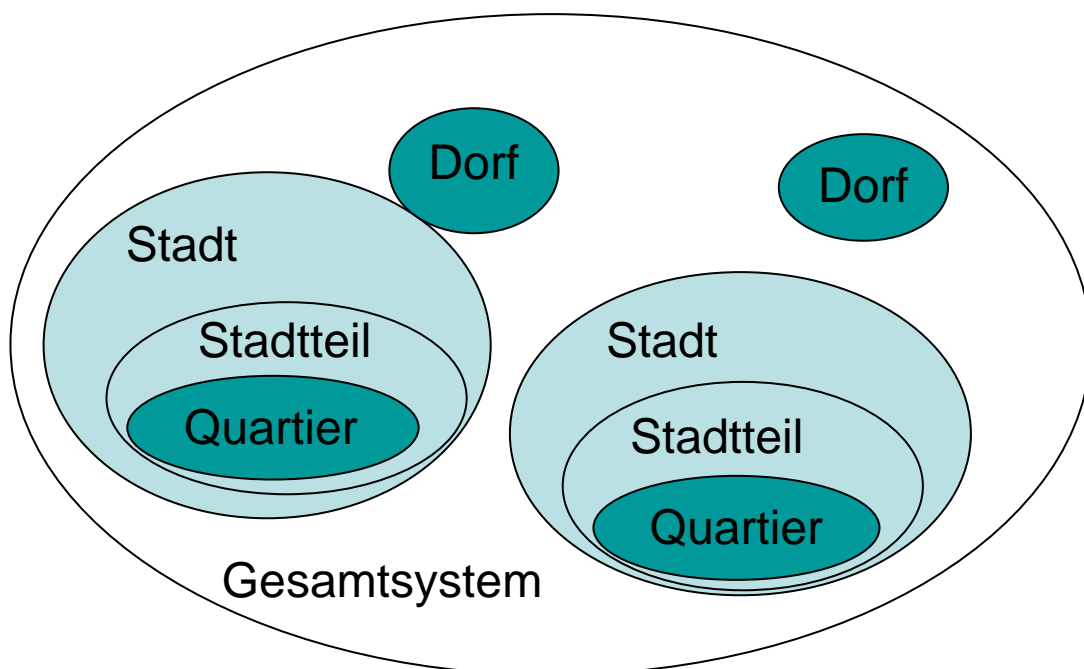
Wie unter Punkt 2.4 (Ziele) erläutert erscheint es sinnvoll das mittlerweile globale Gesellschaft-Umwelt-System wieder in kleinere Strukturen **aufzugliedern**. Das Prinzip des ökologischen Siedelns und der aufzubauenden Kreislaufprozesse lässt auf den untern Ebenen am sinnvollsten und einfachsten verwirklichen.

Hierfür sind die bekannten Strukturen des **Dorfes** und des **Stadtquartieres** eine sinnfällige Größe.

Die Funktionalität von Dörfern als Ökosystemen ist **historisch belegt** und kann auch auf das Stadtquartier als städtischem Dorf (bzgl. Größe und Einwohneranzahl) übertragen werden. Des Weiteren bewegt man sich auf einer **überschaubaren und dadurch kontrollierbaren** und schließlich auch **korrigierbaren** Ebene. Eine solche Größenordnung ist ebenfalls effektiv für gemeinschaftliche Infrastruktureinrichtungen für Energieversorgung, Abwasserreinigung etc.

Wie bereits angesprochen ermöglicht man auf der Dorf- oder Quartierebene **soziale Verknüpfungen**, die eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für Identität und daraus wachsende Bereitschaft zum Mitwirken und dem Umstellen von Gewohnheiten haben.

Übergeordnete Ebenen wie ganze Stadtteile und Gesamtstädte bilden dabei nur den Rahmen und erfüllen Aufgaben außerhalb der Basiskreisläufe.



Aufgliederung des Gesellschafts-Umweltsystems

3.2 Planungsstrukturen

Entsprechend der verschiedenen Gliederungsebenen der Siedlungsstruktur gibt es innerhalb der Dörfer oder Quartiere auch verschiedene **hierarchische Ebenen im Bereich der Planung**.

Dabei hat jede Ebene eine eigene, wichtige Bedeutung mit bestimmten Aufgaben. Sind allerdings die Weichen auf einer höheren Ebene falsch oder nicht optimal gestellt können die unteren Ebenen diese Defizite nicht mehr oder nur teilweise ausgleichen.

1. Stadtplanung / Bebauungsplan

Die Ebene der Stadtplanung ist die oberste Ebene im Planungsprozess. Hier muss die Grundentscheidung für eine ökologische Siedlung gefällt werden und entsprechende Grundlagen gesetzt werden.

Hierzu gehört zunächst die Auswahl und Bereitstellung von **beschattungsfreien, windgeschützten Lagen**. Weiter die **Stellung und Gruppierung der Gebäude zur Sonne** und ein entsprechendes **Erschließungssystem**.

Auch über Struktur und Art **energetischer, wasserwirtschaftlicher und materieller Infrastruktur** muss auf dieser Ebene entschieden werden und damit über die Grundlagen für nötige Kreislaufprozesse (siehe Punkt 4 - Kreisläufe).

2. Gebäudeentwurf

Auf der Ebene des Gebäudeentwurfes wird über die exakte **Orientierung, Form, Größe, Gestalt und Struktur** der einzelnen Gebäude entschieden.

Weiterhin werden hier die Grundlagen für das **energetische Konzept** der Gebäude geschaffen; Öffnung und Orientierung nach außen für ein **gewinnmaximierendes** Konzept oder Abschottung und Dämmung vor dem äußeren Klimate durch ein **verlustminimierendes** Konzept.

3. Baukonstruktion und Haustechnik

Letztendlich wird auf der Ebene der Baukonstruktion und Haustechnik über (ökologische) **Baustoffe** und sinnfällige Konstruktionen (Wärmebrücken etc.) entschieden.

Aber auch Bereiche und Möglichkeiten wie **solare Nutzung** durch passive oder aktive Bauteile, **Regen- und Brauchwassernutzung**, Komposttoilette etc. müssen berücksichtigt werden.

3.3 Soziale Strukturen

Man kann in Projekten ökologischen Siedlungswesens zwei grundlegende Konzepte unterscheiden die sich vor allem durch die **soziale Struktur**, bzw. deren Einbindung unterscheiden.

Ökologische Struktur nur durch B-Plan

Die meisten Siedlungen sind nach gewissen ökologischen Gesichtspunkten geplant (siehe Punkt 3.4) und beinhalten auch einige bestimmte für ökologische Siedlungen typische Komponenten (siehe Beispiele unter Punkt 4 – Kreisläufe).

Meistens werden diese durch den Bebauungsplan festgelegten Grundlagen aber nicht durch entsprechende soziale Strukturen ergänzt, lassen den Menschen also bei dem angestrebten „Ökosystem Siedlung“ außen vor. Da der Mensch aber das eigentliche Subjekt einer Siedlung ist führt dies unweigerlich zu einer gewissen **Inkonsequenz**.

Die Bewohner leben also im Wesentlichen wie in einer klassischen Siedlung. Es findet keine besondere Identifizierung mit dem Ökosystem statt. Daher ist auch nicht von einer Anpassung der Gewohnheiten und des Lebensstiles auszugehen, was für ein 100prozentiges Gelingen notwendig wäre.

Trotz dieser Inkonsequenz ist dies sicher der **zunächst realistischere Ansatz für die breite Bevölkerung**.

Ökologische Struktur auch in sozialer Struktur der Siedlung

Grundsätzlich ist die **Einbindung der Bewohner** in das ökologische Konzept einer Siedlung der richtige Ansatz um konsequent ein ganzheitliches Ökosystem anzustreben.

Hierzu gibt es in der Praxis die verschiedensten Ansätze und Projekte. Von der Zweckgemeinschaft bis zu gesellschaftlichen Aussteigern oder einer Gruppe von schon befreundeten Familien sind die unterschiedlichsten Intentionen und Ziele vorzufinden. Es ist daher schwer zu differenzieren und allgemeine Aussagen zu treffen.

Meist sind die Bewohner jedoch in **Genossenschaften** organisiert, die dann auch **Träger von gemeinschaftlichen Einrichtungen und Infrastruktur** sind.

Es handelt sich um einen mehr **idealisierten Ansatz**. Dadurch sind die Konzepte (noch) als **problematisch beim Umsetzen auf die breite Bevölkerung** einzustufen. Man kann die unterschiedlichen gesellschaftlichen Formen aber auch als **ganzheitliche Forschungsprojekte** betrachten, die neue Lebensformen für die Zukunft testen. **Langfristig** sind hier also auch **Lösungen für den „normalen“ Bürger** zu suchen.

3.4 Grundsätze

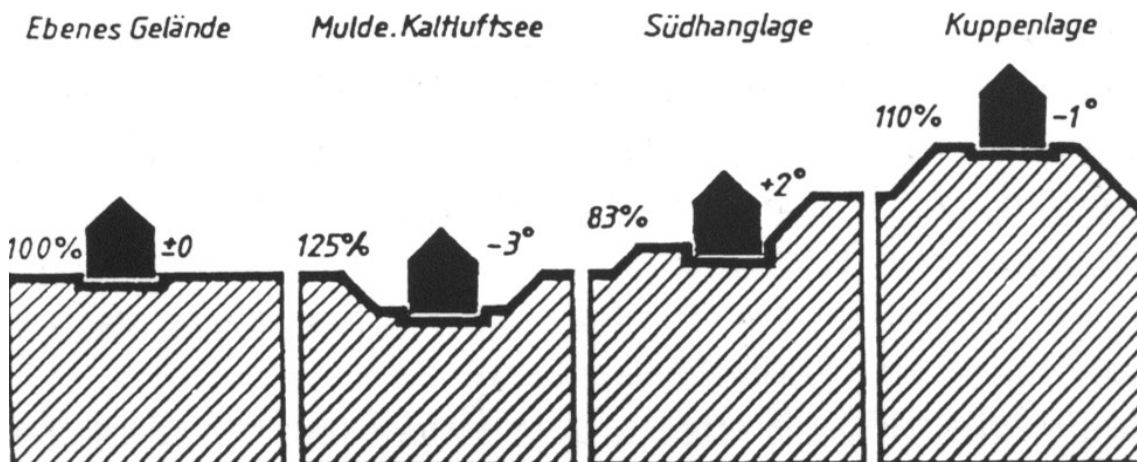
3.4.1 Lokale Bedingungen (genius loci)

Bei der Planung von Siedlungen ist zunächst einmal ein geeigneter Ort auszuwählen. Dabei ist es nicht mit der Auswahl von günstig zu erwerbenden Bauland getan. Es gilt vielmehr Gebiete bezüglich ihrer natürlichen Lage und daraus resultierender **Kleinklimate** (Temperatur, Wasser, Wind) auszuwählen oder aber auch bestimmte **lokale Umwelt-Faktoren** durch geeignete Maßnahmen künstlich zu schaffen, bzw. zu verbessern.

Temperaturen

Durch **höhere Grundtemperaturen** lässt sich dauerhaft Energie sparen. Man findet sie in geschützten Lagen, an Südhängen und in besiedelten Gebieten.

Die Temperatur z.B. in urbanen Zentren kann dabei bis zu 10°C höher liegen als die in Ihrer Umgebung auf dem freien Land. Dabei ist aber auch zu berücksichtigen das Kühlsysteme auf Grund von Überhitzungen im Sommer oft mehr Energie verschlingen als das Heizen im Winter. Idealerweise sind für solche Situationen **Pufferspeicher** vorzusehen (siehe Punkt Wasser).



Temperaturunterschiede bezüglich Gebäudelage im Gelände in °C und %

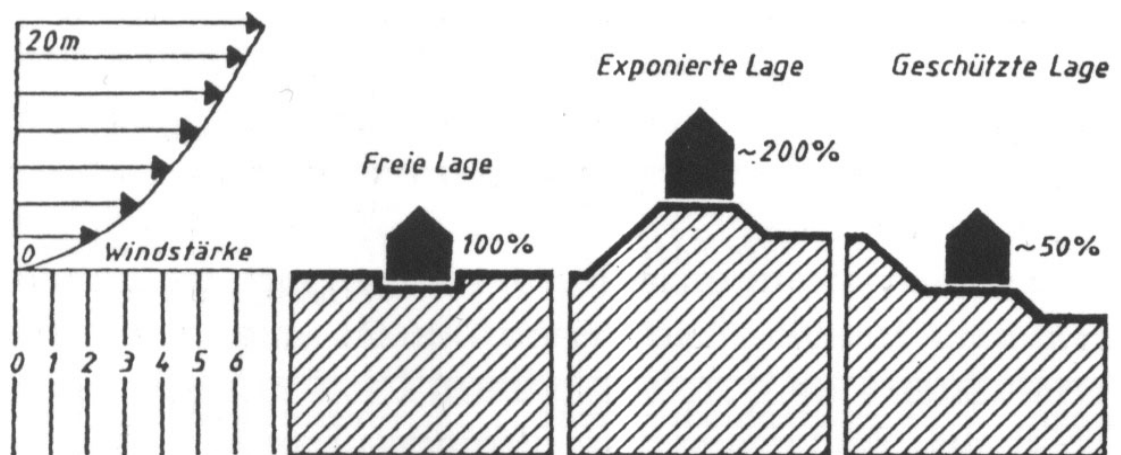
Wind

Neben der wichtigen Funktion des Windes zur **Be-, und Entlüftung** von Stadträumen durch gezielte Kaltluftschneisen gilt der Grundsatz **Gebäude vor Wind zu schützen**. Ansonsten wird andauernd frische, kalte Luft an die Gebäudehülle (oder auch ins Gebäude) geführt, die einen schützenden „Wärmemantel“ um die Fassade verhindert.

Windschutz wird im Wesentlichen gewährleistet durch die **umgebenden Gebäude**, aber auch durch Bauteile des Gebäudes selbst und entsprechende Oberflächen. Weiter Maßnahmen, bzw. **natürlichen Windschutz** bieten Wald, Bodenwellen, entsprechende Höhenlage und Vegetation.

Grundsätzlich ist eine **niedrige Gebäudehöhe** vorteilhaft, da Windkräfte oberhalb der Erdoberfläche schnell zunehmen.

Ebenfalls zu beachten ist die **Lage der Baukörper** zur Hauptwindrichtung. Sinnvoll ist eine Lage um 45° versetzt zur winterlichen Hauptwindrichtung, um den Wind um das Gebäude zu leiten und nicht mit der vollen Breitseite Angriffsfläche zu bieten.



Windstärke bezüglich der Lage im Gelände und der Höhe von Baukörpern in %

Gewässer

Gewässer können wichtige Funktionen im Kontext mit einem Siedlungsraum übernehmen.

Zum einen dienen sie als **Sonnen-Reflektoren** vor Südfassaden. Durch von der Wasseroberfläche, die bis zu einem gewissen Grad wie ein Spiegel funktioniert, reflektierte Strahlung wird die auf aktive oder passive Kollektorelemente einfallende Strahlung und damit die Energieausbeute erhöht.

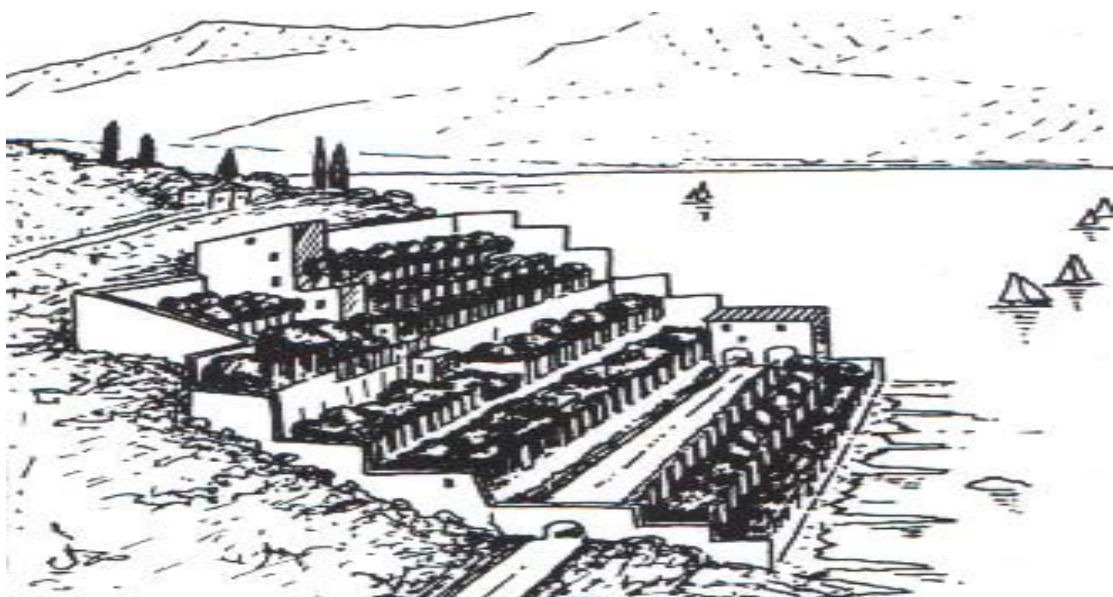
Des Weiteren können Gewässer als **Wärme- und Kältespeicher** genutzt werden. Dabei werden Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht, aber bei entsprechender Gewässergröße und Tiefe auch saisonale Schwankungen ausgeglichen.

Beispielsweise kann 1m^3 Wasser mit 10°C bis zu 3000m^2 Luft von -10°C auf 0°C erwärmen. Die im Umfeld des Gewässers stehenden Gebäude benötigen also eine wesentlich geringere Heizleistung, da sie von einer erhöhten Grundtemperatur ausgehend heizt.

Im Sommer fungieren die Gewässer dann als kühlende Elemente für überhitzte und mangelhaft durchlüftete Bereiche und können Kühlsysteme, die eigentlich in unseren Klima nicht zwingend nötig sind, überflüssig machen.

Man unterscheidet die Funktionen von Gewässern nach ihrer Größe. So dienen schon **kleine Teiche** mit einer Mindesttiefe von 1m als Frostschutz für die unmittelbare Umgebung bis zur 10fachen Größe der Gewässeroberfläche.

Wasserflächen von $d > 300\text{m}$ bilden Land-Wasser Luftzirkulationen und sind dadurch in der Lage auch wesentlich größere Bereiche, also ganze Stadtteile / Quartiere oder Dörfer als Speicher zu dienen.

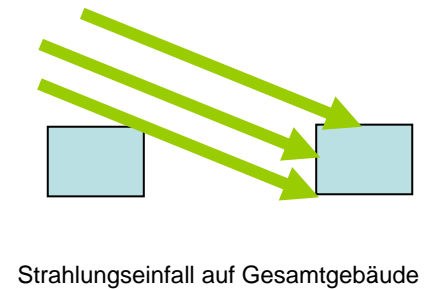
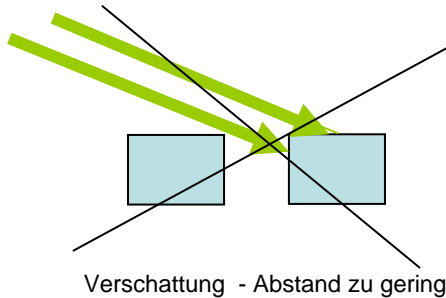


Limonenkultur am Gardasee mit eigenem Kleinklima

3.4.2 Anordnung der Baukörper

Grundsätzlich ist eine **Ausrichtung** der Gebäudelängsseiten **konsequent nach Süden** anzustreben. Im Sommer ist durch die steilere Sonnenlage Schatten gewährt während die niedrigere Wintersonne durch Direkteinstrahlung Energie liefert.

Damit jedes Gebäude direkte Sonneneinstrahlung nutzen kann gilt es mittels entsprechender Abstände ungünstigen **Verschattungen** durch Nachbargebäude etc. zu **vermeiden**.



Des Weiteren gilt es wie schon angesprochen auch **klimatische Freiräume** im Siedlungsraum anzuordnen. Hierzu zählen Kaltluftschneisen zur natürlichen Versorgung mit Frischluft und zur Vermeidung von Überhitzung.

Speichermassen, die Temperaturminima und –maxima ausgleichen können durch Erdreich oder effektiver auch durch Gewässer (siehe Punkt Gewässer) erzeugt werden. In entsprechender Größe können so auch saisonale Temperaturunterschiede ausgeglichen, bzw. genutzt werden.

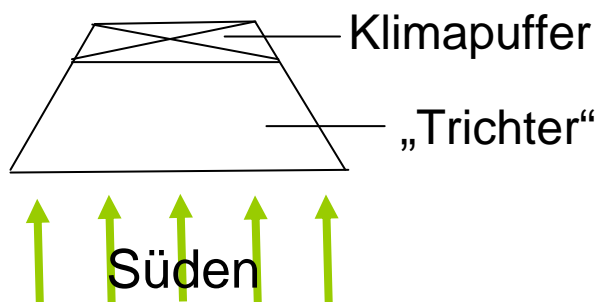
3.4.3 Baukörperformen

Letztendlich spielt auch die Form der Baukörper eine wichtige Rolle besonders für energetische Aspekte. So bestimmt das **Oberflächen-Volumenverhältniss** (A/V Faktor) die Größe der Energieverlustflächen, aber auch der Gewinnflächen für passive und aktive Nutzung.

Die Form ist also auch entsprechend dem **Nutzungskonzept** zu wählen (gewinnmaximierend oder verlustminimierend).

Eine Idealform stellt das **Trichterhaus** dar, welches schon von Sokrates erdacht und gelobt wurde. Es verbindet den gewinnmaximierenden und den verlustminimierenden Ansatz, indem es sich nach Süden mit einem hohem A/V-Verhältniss öffnet, sich nach Norden hin aber verjüngt und verlustminimierend wenig Oberfläche bietet.

Zusätzliche **Klimapuffer**-Anbauten oder Glasüberdachungen (im städtischem Raum auch Überdachung der Gebäudelücken und Strassenräume) schaffen steuerbare, passive Mini-Klima-Bereiche.



Schema Trichterhaus mit Klimapuffer im Norden

3.4.4. Funktionsmischung

Aspekte der **Mischung von Nutzungsfunktionen** beziehen sich auch wieder auf die soziale Struktur der Gebiete. Historisch hat man in einem immer gleichem Umfeld, eben dem Dorf, aber auch der städtischen Nachbarschaft, gelebt, gearbeitet und Besorgungen für den täglichen Bedarf verrichtet.

Diese Durchmischung von allen Bereichen des Lebens in einen begrenzten, übersichtlichen Bereich ist in den letzten Jahrzehnten durch die Aufteilung der Siedlungen in einzelne **Gewerbe-, Industrie-, Kultur- und Wohnbereiche** verloren gegangen. Der Mensch ist also gezwungen von seiner reinen Wohnsiedlung (im Grunde nur noch Schlafstätte) beispielsweise zum Arbeitsplatz zu „**pendeln**“. Selbst wenn dieser „nur“ wenige Kilometer entfernt liegt muss auf Verkehrsmittel gleich welcher Art zurückgegriffen werden. Das **Privileg zu Fuß zur Arbeit** und zurück (beispielsweise auch in Pausen) zu gehen ist nur noch wenigen vorbehalten.

Durch die erneute Schaffung von **Mischgebieten** mit Wohn- / Arbeit- und Versorgungsfunktionen (in den Bereichen Einkauf, Kultur und Bildung) werden für die Bewohner der Siedlung **kurze Wege, die Möglichkeit auf Autoverzicht und eine höhere Identifikation** mit „seiner“ Siedlung geboten.

Anstatt sein Leben in räumlich getrennten Bereichen zu verbringen und so nur entsprechende Teilidentifikationen aufzubauen wird durch konsequente Mischgebiete wieder eine ganzheitliche, vertraute Umgebung, also **Heimat** mit entsprechendem Verantwortungsbewusstsein und Engagement geschaffen. Dabei spielt auch der Faktor **(Frei-)Zeit** eine wichtige Rolle, da oft mehrere Stunden des Tages in Verkehrsmitteln vergeudet werden.

Gleichzeitig entfällt ein Großteil des **Verkehrsaufkommens** mit der entsprechenden Problematik.

4 Kreisläufe

In diesem Kapitel sollen die für ein „Ökosystem Siedlung“ bedeutenden **Basiskreisläufe (Energie-, Wasser-, Luft-, Materialkreislauf) vorgestellt** werden.

Dazu wird zunächst die jeweilige **Problematik** dargestellt. Also die Gründe warum in den konventionellen Strukturen keine Kreislaufprozesse mehr stattfinden.

Im nächsten Schritt werden **Ziele und entsprechende Lösungsansätze** zur Wiederherstellung der Kreisläufe vorgestellt.

Unter dem Punkt **Beispiele** wird je ein wichtiges Element vorgestellt, das zur Lösung der Problematik beiträgt und im Grunde in keiner ökologischen Siedlung fehlen sollte. Es gibt aber immer auch Alternativen und andere Maßnahmenkombinationen, so dass hier keine Patentlösung vorgestellt werden kann. Vielmehr ist im jeweiligen Einzelfall **nach den Gegebenheiten des Ortes und der Umwelt (genius loci) zu entscheiden** welche Maßnahmen von besonderer Bedeutung sind und wo das Optimierungspotential am größten ist.

4.1 Energie

4.1.1 Problematik

Der Energiehaushalt ist wohl der in der breiten Gesellschaft am meisten diskutierte Basiskreislauf. Die Problematik der **hauptsächlichen Nutzung von fossilen Energieträgern** ist daher bekannt.

Hierbei geht es zum einen um die **nicht gewährleistete Nachhaltigkeit**, da fossile Brennstoffe in mittlerweile absehbarer Zukunft erschöpft sein werden. Zum anderen wird eine massive **Luftverschmutzung** betrieben, die die bekannte **Klimaproblematik** verursacht. Bei der Verbrennung wird urzeitlich gebundenes CO₂ freigesetzt, also tendenziell ein urzeitliches, Leben nicht zulassendes, Klima produziert. Auch das könnten Kritiker als Kreislauf bezeichnen; im ökologischen Siedlungswesen geht es aber natürlich um die nachhaltige Erhaltung des neuzeitlichen, Leben begünstigenden Klimas.

Ein weiteres Problem stellt die aktuelle **zentralisierte Energieversorgung** dar.

Neben einem **schlechten Wirkungsgrad** der Großkraftwerke selber (ca. 40%), da kaum Kraft-Wärme-Kopplung (Fernwärme) möglich treten weiter Transport- und Leitungsverluste auf, die den tatsächlichen Wirkungsgrad noch einmal herabsetzen. Leitungswege und Transport von Energieträgern bedeuten teils schwerwiegende ökologische Eingriffe und die Gefahr von Umweltkatastrophen etwa bei Tankerunglücken.

Hinzu kommt die **Standortproblematik bei zentralisierten Großkraftwerken**, die natürlich auch entstehende Emissionen zentral ausstoßen. Die Standortproblematik auf Grund von Lärmemissionen und massiven Eingriffen in vorhandene Ökosysteme tritt sogar bei Großkraftwerken für Wasser-, und Windkraft auf, weswegen diese eigentlich nachhaltigen Energieformen immer wieder kontrovers diskutiert werden.

Nicht vergessen werden darf, dass letztendlich auch sehr **viel Energie (bis 30% des Gesamtverbrauches) im Personen- und Güterverkehr** verbraucht wird.

4.1.2 Ziele / Lösungen

Naheliegendste Lösung in der Energiefrage ist zunächst natürlich die **Reduktion des Energieverbrauchs**.

Neben immensen Einsparmöglichkeiten die sich durch geändertes, bzw. bewussteres **Verbraucherverhalten** erreichen ließen liegt ein noch relativ ungenutztes Potential in **technischen Energiesparmaßnahmen**. Eine Energiesparlampe spart beispielsweise bis zu 300 kg Kohle. Der Energieverbrauch muss wie teils schon beim Auto Konsumkriterium bei allen Produkten werden.

Speziell im Siedlungswesen geht es natürlich darum ausschließlich **Niedrigenergiehäuser oder besser Passivhäuser** zu errichten. Da dies mittlerweile Stand der Technik ist, ist es unverständlich das andere Bauvorhaben überhaupt noch zugelassen werden.

Besonders wichtig ist aber die **Erhaltung des Bestandes** und auch hier die **Umwandlung in Niedrigenergie- und Passivgebäude**. In europäischen Ländern, die kein Bevölkerungswachstum mehr zu verzeichnen haben muß eigentlich auch nicht mehr neu gebaut werden. Auch ein Passivhaus verbraucht beim Bau wertvolle Ressourcen.

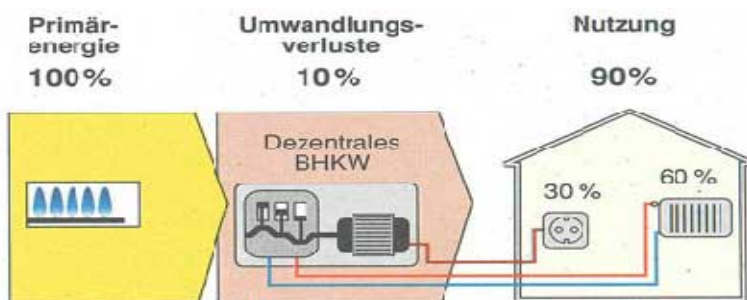
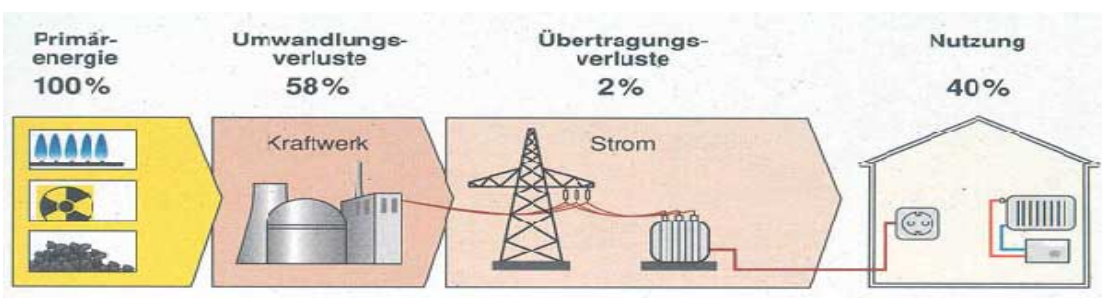
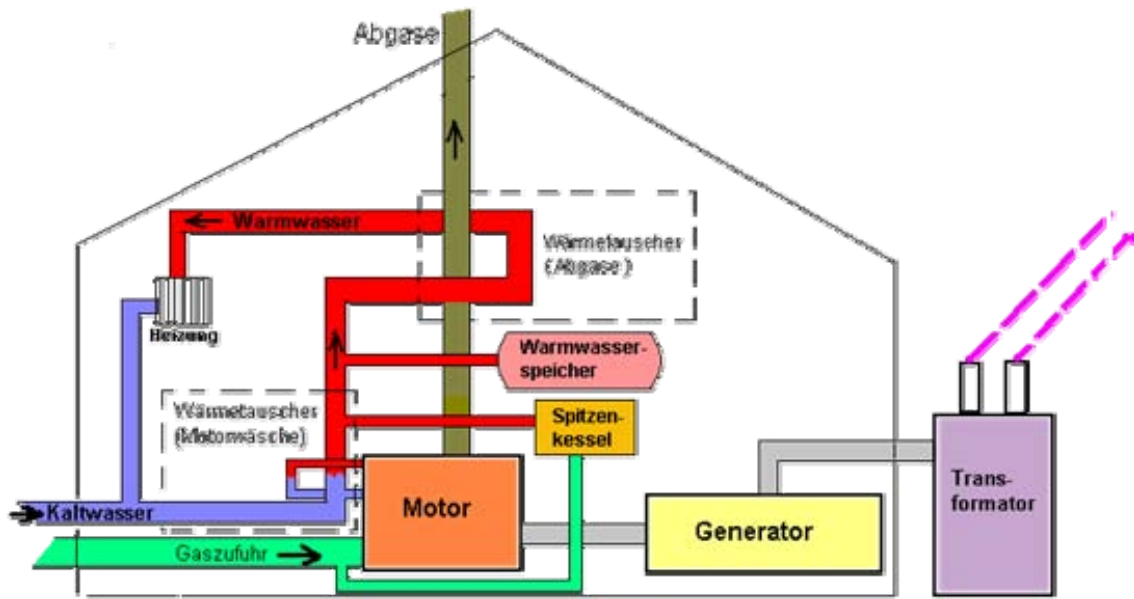
Durch konsequente **Mischgebiete** kann ein Großteil des **Verkehrsaufkommens** vermieden werden. Ein lokaler Kreislauf aus Wohnen, Arbeiten und Produkten (siehe auch Punkt 4.4 Materialien) macht Personen- und Gütertransporte überflüssig.

Durch **Dezentralisierung der Versorgung** werden zunächst einmal Leitungsverluste und Gefahren beim Transport, sowie die Standortproblematik eliminiert.

Es wird die **Nutzung von lokaler, regenerativer Energie** ermöglicht, die durch **Kraft-Wärme-Kopplung** und lokalen Fernwärmenetzen (besser „Nahwärme“) mit einem wesentlich besseren Nutzungsgrad genutzt werden kann.

Durch eine unmittelbare und lokal sichtbare Energieerzeugung wird bei den Bewohnern ein **Bewusstsein für Verbrauch und Konsequenzen** geweckt, was zu entsprechend weniger Energieverschwendung führt (siehe oben).

4.1.3 Beispiel - Blockheizkraftwerk



4.2 Wasser

4.2.1 Problematik

Ein Hauptproblem im Wasserkreislauf ist die **Kontamination von Grund- und Oberflächenwasser**, also auch von Wasser welches für die Trinkwasserversorgung von Bedeutung ist.

Durch einen hohen **Versiegelungsgrad** gibt es nur noch einen verminderten Basiszufluß in Oberflächengewässer. Dies führt zu mangelndem Austausch und schließlich zur Anreicherung mit Schadstoffen.

Straßenverschmutzungen, bautechnisch bedingte Verschmutzungen, sowie landwirtschaftliche und Gartendüngung werden durch Regen letztendlich in Oberflächengewässer oder, noch schlimmer, auch ins eigentlich gefilterte Grundwasser geschwemmt.

Industrie und Kraftwerke führen den Gewässern massiv Wärme und immer noch auch Schadstoffe zu. Durch eine erhöhte Wassertemperatur wird das Gleichgewicht des Ökosystems gekippt und es besteht eine hohe Veralgungsgefahr. Letztendlich kann dies zum „umkippen“ der Gewässer führen.

Auch undichte **Leitungsnetze** tragen einerseits zur Kontamination von Grundwasser bei und verschwenden andererseits schon aufgearbeitetes Trinkwasser.

Immer noch herrschen vielerorts auch Mischkanalsysteme vor. Neben der Verunreinigung von Regenwasser führt dies zu Überlauf der Kläranlagen bei starkem Regen, bzw. eigentlich unnötigen Kapazitätsreserven der Kläranlagen.

Weiter ist eine **steigende Gefährdung durch Hochwasser bei gleichzeitiger Grundwasserabsenkung** zu beobachten. Herbeigeführt vor allem durch Versiegelung und Eingriffe in das natürliche Wassersystem durch Kanalführung.

4.2.2 Ziele / Lösungen

Zunächst einmal muss der **Schutz vor Verunreinigung** gewährleistet sein. Dies gilt für Oberflächen-, Regen- und natürlich auch Grundwasser.

Hierzu ist die konsequente Verwendung von **Trennsystemen** notwendig. Vorhandener Kanäle müssen rechtzeitig saniert werden, bevor Leckstellen auftreten.

Regenwasser von **stark belasteten Strassen** kann abgefangen und vor der Einleitung in den natürlichen Wasserkreislauf gereinigt werden.

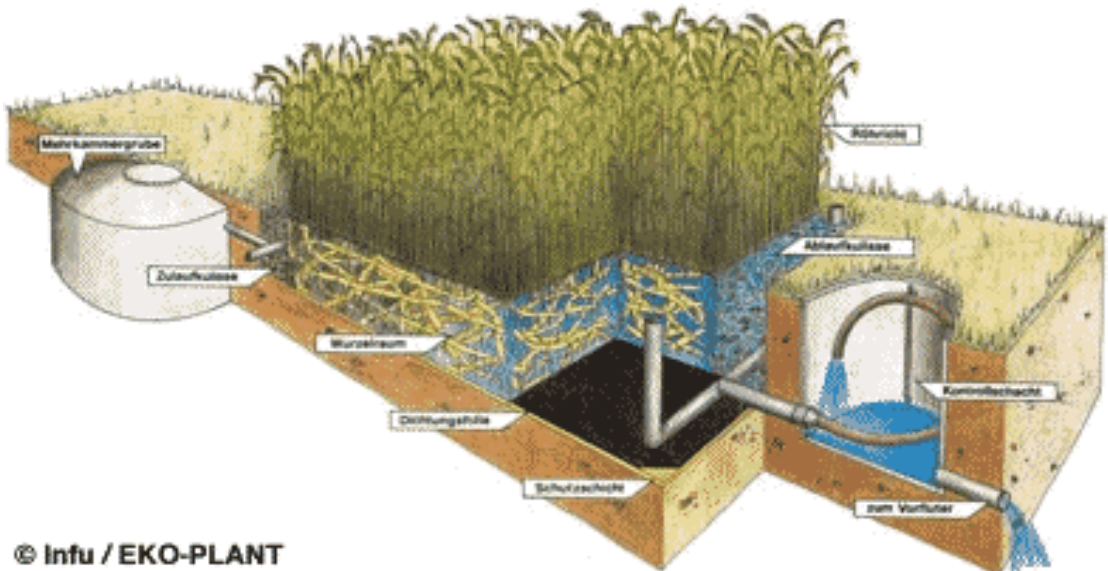
Eine wieder **vermehrte Grundwasserneubildung** ist anzustreben durch lokale **Regenwasserversickerung** und lokale Versprenkelung des geklärten Abwassers aus dezentralen **Pflanzenkläranlagen**. Das Wasser wird so direkt dort, wo es dem natürlichen Kreislauf entzogen wird nach etwaiger Nutzung und Reinigung auch wieder zurückgeführt.

Wie schon bei der Energieproblematik ist ein wichtiger Lösungsansatz auch im Wasserhaushalt die **Reduzierung des Verbrauches**.

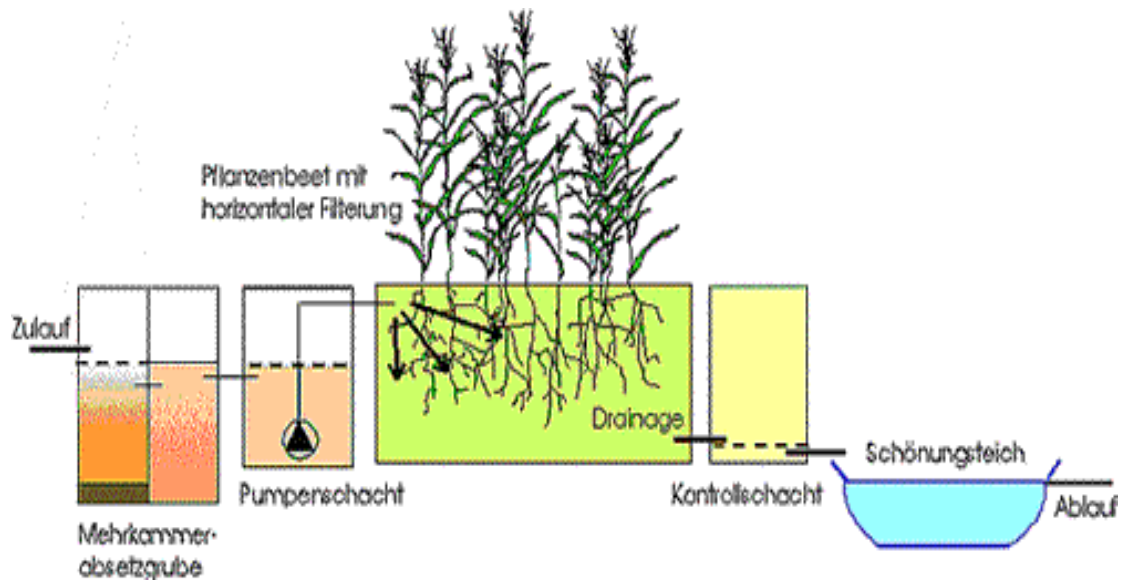
Ein **sparsamerer und bewusster Umgang** mit Trinkwasser muss ergänzt werden mit der **Verringerung von Leitungsverlusten**. Kurze Leitungen in dezentralen Systemen tragen hierzu ebenso bei wie regelmäßige Kontrollen.

Zusätzlich liegt in der Verwendung, bzw. dem Recycling von **Brauchwasser und Regenwasser** für Nutzungen mit vermindertem Qualitätsanspruch (Wäsche, Garten, Toilette, evtl. Duschen) ein großes Potential zur Einsparung des wertvollen Trinkwassers hoher Qualität.

4.3.3 Beispiel - Pflanzenkläranlage



© Infu / EKO-PLANT



4.3 Luft

4.3.1 Problematik

Auch im Luftkreislauf ist ein wesentliches Problem die **Einbringung von Schadstoffen** durch **zentralisierte Energieerzeugung** aus fossilen Trägern (CO₂), **Gebäudeheizung**, **Verkehr** und der ungenutzten **Verrottung von Biomasse**. Nach wie vor wird die Luft also als kostenloses Medium für die einfache Abgabe von Schadstoffen genutzt.

Problematisch ist dabei der so gut wie **nicht kontrollierbarer Transport und die Weitergabe** an Boden- und Wasserhaushalt. Wind und Wetter transportieren die Schadstoffe dabei über große Entfernungen, so dass große Gebiete kontaminiert werden. Dabei ist **nicht vorhersagbar, geschweige den steuerbar** wo und wie die Schadstoffe in weitere Kreisläufe eingeleitet werden. Durch die Luft sind also **auch ansonsten geschützte Naturräume bedroht**.

Des Weiteren gibt es gerade in hoch verdichteten Siedlungsgebieten **zu wenig Naturräume zur natürlichen Reinigung**, bzw. keine ausreichende Durchmischung von reinigenden Naturräumen und Schadstoffherzeugern.

4.3.2 Ziele / Lösungen

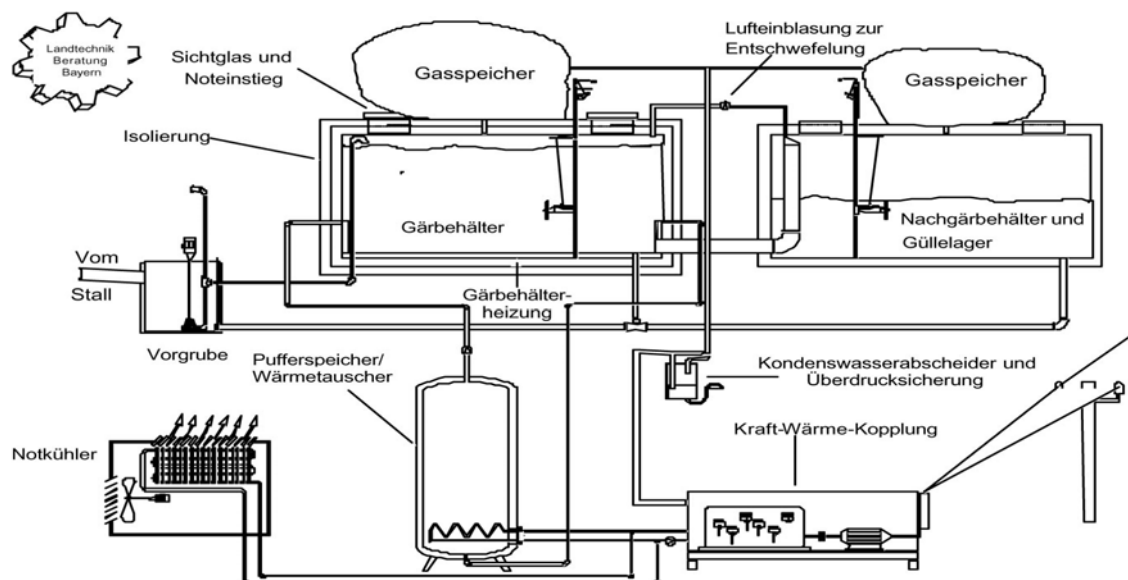
Auch hier ist die effektivste Lösung schlicht die **Vermeidung von Emissionen**, z.B. durch Niedrigenergiehäuser und Verkehrsvermeidung.

Zum Abbau nicht zu vermeidender Schadstoffe ist für die **Bereitstellung von genügend lokalen Naturraum** zu sorgen. So können erzeugte Schadstoffe zumindest *ideell lokal gebunden* werden. Und nur so ist ein insgesamt ausgewogenes Verhältnis von Naturraum und Kulturräum zu gewährleisten und **nach dem Erzeugerprinzip abzurechnen**.

Da der Luftkreislauf eng mit dem Energiekreislauf verwoben ist wird hier noch einmal auf die nachhaltige **Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung** hingewiesen. Diese verhältnismäßig einfache Technologie kommt sowohl dem Energie- als auch dem Luftkreislauf zu gute und bietet optimale Voraussetzungen für einen **lokalen, dezentralen Einsatz** auch in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung.

Es kommt zu einer **Senkung der konzentrierten Emissionen** durch nicht mehr benötigte klassische Energieerzeugung. Die Verbrennung von Biomasse ist **CO₂ neutral**, da die Pflanzen im Wachstum genau die Menge CO₂ aus der Luft aufgenommen haben die sie bei der Verbrennung abgeben. Die Emissionen würden auch bei ungenutzter Verrottung im gleichen Ausmaß (und ohne die Möglichkeit einer Reinigung durch Filtertechnik) entstehen.

4.3.3 Beispiel - Biogas



4.4 Material

4.4.1 Problematik

Im Bereich des Materials ist der Begriff des Kreislaufes durch Recycling in den letzten Jahren gebräuchlich geworden. Auch ist die Problematik durch die „Lösung“ der Lagerung von nicht in den Kreislauf zurückgeführter Materialien auf Deponien recht greifbar. Lösungsansätze sind aber auch hier bislang meist in zentralisierten Systemen gesucht worden. Notwendig ist hingegen die **Herstellung von Kreisläufen in lokalen, überschaubaren Ökosystemen**, also möglichst direkt im Siedlungsraum.

Grundsätzlich stellt die **Zubringung, also der Import von Materialien (Baustoffe, Produkte, Lebensmittel)** in ein Ökosystem immer einen Eingriff mit **unklaren Folgen** dar (siehe Diskussion um genetisch veränderte Produkte). Dazu kommt auch hier die immense **Verkehrsbelastung**.

Bei der **Entsorgung von „verbrauchten“ oder nicht mehr benötigten Materialien durch Deponierung, Verrottung und Verbrennung** treten weitere Probleme auf. Zunächst einmal wird **Naturraum zerstört**. Schadstoffe **kontaminieren dabei Boden, Luft und Wasser** auch im größeren Umfeld der Deponien. Auch hier spielt wieder die **Verkehrsbelastung** durch Transport zu zentralisierten Entsorgungs-Einrichtungen eine Rolle.

4.4.2 Ziele / Lösungen

Wider muss die **Abfallvermeidung, sowie die Abfallverwertung** als wichtigstes Ziel betrachtet werden.

Dabei spielt neben der konkreten **Reduzierung des Materialverbrauches** auch die Definition von Abfall eine Rolle. Wie unter Punkt 4.3 – Luftkreislauf gesehen ist beispielsweise **Biomasse** nicht als Abfall sondern als Energieträger und auch Baustoff zu sehen.

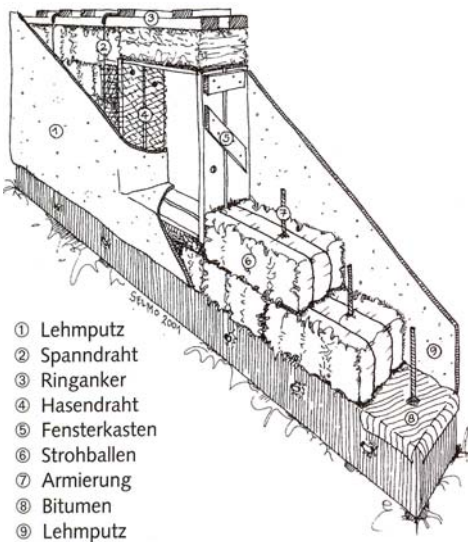
Im Bereich des Recyclings sind **lokale Verwertungshöfe** nicht zu kontrollierende Großsystemen wie dem „grünem Punkt“ vorzuziehen.

Reststoffe sind gesichert und dezentral abzulagern, wodurch bei Problemen große Naturkatastrophen ausgeschlossen werden und ein direkter Bezug zum Verbraucher mit dem daraus folgendem erhöhtem Bewusstsein geschaffen wird.

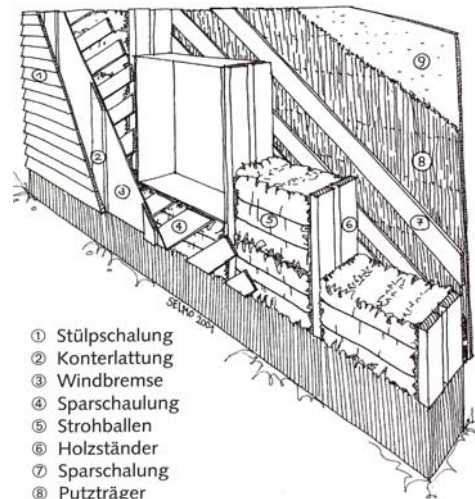
Grundsätzlich ist die **Nutzung lokaler, ökologisch unproblematischer Materialien** anzustreben.

Das gilt für sowohl für **lokal verfügbare Baustoffe** wie unbehandeltem Holz, Lehm oder Stroh, also auch für **lokal erzeugte Konsumprodukte** zumindest im Bereich der Landwirtschaft. (Grenzen bei komplexen, global gehandelten Produkten wie Unterhaltungsmedien, Maschinen oder PKW)

4.3.3 Beispiel - nachwachsende Rohstoffe - Strohballenbau



- ① Lehmputz
- ② Spanndraht
- ③ Ringanker
- ④ Hasendraht
- ⑤ Fensterkasten
- ⑥ Strohballen
- ⑦ Armierung
- ⑧ Bitumen
- ⑨ Lehmputz



- ① Stülpschalung
- ② Konterlattung
- ③ Windbremse
- ④ Sparschalung
- ⑤ Strohballen
- ⑥ Holzständer
- ⑦ Sparschalung
- ⑧ Putzträger
- ⑨ Lehmputz



5 Fazit

Ökologische Siedlung – abschließende Definition

Eine ökologische Siedlung versteht sich als Organismus mit den Funktionen Wohnen, Arbeiten und wirtschaftlicher, sozialer, kultureller sowie verkehrlicher Infrastruktur, der sich bemüht wieder eine auf **Nachhaltigkeit ausgerichtete** Wechselbeziehung zu seiner Umwelt aufzubauen.

Diese Wechselbeziehung vollzieht sich idealer Weise in dauerhaften **Kreislaufprozessen**, so dass eine ökologische Siedlung als geschlossenes **Ökosystem** betrachtet werden kann.

Das Prinzip der ökologischen Siedlung kann nach den Grundsätzen der **ökologischen Ökonomie** durchaus wirtschaftlich funktionieren. In Anbetracht einer Verpflichtung zur Nachhaltigkeit kann sie im Grunde sogar als die wirtschaftlichste und langfristig einzig mögliche Form des Siedlungswesens betrachtet werden.

Quellen

Literatur

Siedlungsökologie

Ökologische Aspekte einer neuen Stadt- und Siedlungspolitik

Eckhart Hahn (Hrsg.)
C.F. Müller Verlag – Karlsruhe / 1983
ISBN 3-7880-7211-3

Ökologie des Dorfes

Dirk Althaus
Bauverlag – Berlin / 1984
ISBN 3-7625-2219-7

Grün kaputt

Landschaften und Gärten der Deutschen

Dieter Wieland / Peter Bode / Rüdiger Disko
Raben Verlag – München / 1983
ISBN 3-922696-43-0

Neues Bauen mit der Sonne

Ansätze zu einer klimagerechten Architektur

Martin Treberspurg
Springer – Wien / 1994
ISBN 3-211-82940-7

Die ökologische Herausforderung in der Architektur

Nachhaltigkeit / Bilanzierung / Normung / Recycling

Deutsches Architekturmuseum / Michael Volz (Hrsg.)
Ernst Wasmuth Verlag Tübingen – Berlin / 1999
ISBN 3-8030-0186-2

WEB

www.oekosiedlungen.de

www.fasba.de (Strohballenbau)