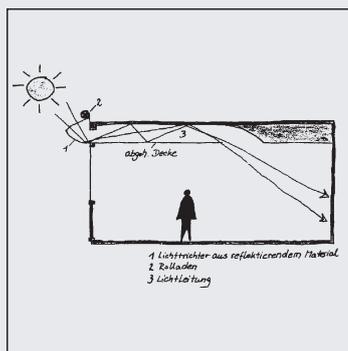


Marktplätze für nachhaltiges Wirtschaften



Aspekte der Nachhaltigkeit
bei der Errichtung
großflächiger
Einzelhandelszentren



Inhaltsverzeichnis

1.	Aktuelle Entwicklungen/Trends/Szenarien	4
2.	Bestandsanalyse	8
2.1	Ausgangslage – Umnutzung / Revitalisierung bestehender Gebäude als Alternative zum Neubau	8
2.1.1	Organisatorische und technische Entscheidungskriterien zur Bestandsanalyse	8
2.1.2	Wirtschaftliche Entscheidungskriterien	8
2.1.3	Gebäude(mindest)größen	9
2.2	Gebäudeevaluation	9
2.3	Analyse des Gebäudebestandes	9
3.	Kaufhauskonzeptionierung, Pilotkonzept, Allgemeine Kriterien	11
3.1	Allgemeine Kriterien zur Kaufhausstrategie und -konzeptionierung	11
3.2	Pilotkonzept – Marketing für ein Ökokaufhaus	12
4.	Haus der Sinne	15
5.	Gebäudekonzeption	17
5.1	Allgemeine Überlegung	17
5.2.	Nutzungsbereiche und mögliche Zuordnungen	17
5.3	Anforderungen an die Architektur	19
5.3.1	Eingliederung in das städtische Umfeld -Fassade-	19
5.3.2	Der Lichthof	20
5.3.3	Der Eingang	21
5.3.4	Die innere Erschließung	22
5.4	Variable Nutzbarkeit des Gebäudes	24
5.5	Dauerhaftigkeit Gebäude	24
5.6	Ausschreibung und Baudurchführung	25
5.7	Zukünftige Rückbau- und Umnutzungsmöglichkeiten	26
5.8	Wiederverwendbarkeit der Baustoffe	27
5.9	Modulare Bauweise / Einsatz vorgefertigter Elemente	27
5.10	Einsatz umwelt- und gesundheitsverträglicher Baustoffe u. Ausbaumaterialien	28

Marktplätze für nachhaltiges Wirtschaften

Aspekte der Nachhaltigkeit bei der Errichtung großflächiger Einzelhandelszentren

6. Energiegerechte Bauweise	29	Checkliste „CI- Entwicklung“	50
6.1 Emissionsschutz	29	Checkliste „Gebäudeevaluation als Grundlage ökologischen Handelns“	52
6.2 Niedrigenergiehausstandard / Realisierung eines hohen baulichen Wärmeschutzes	29	Nutzungsbereiche und mögliche Zuordnungen	52
6.3 Natürliche Lüftung der Gebäude	30	Checkliste „Flächenbedarf Funktionsbereiche“	54
6.4 Aktive und passive Solarenergienutzung	30	Muster für raumbezogene Checklisten, Beispiel Sanitärräume	56
6.4.1 Photovoltaik (Solarstromerzeugung)	30	Handlungsempfehlung „Energieverluste im Eingangsbereich“	56
6.4.2 Solarthermie (Warmwassererzeugung)	31	Handlungsempfehlung „Pflanzen im Innenraum“	57
6.4.3 Passive Solarenergienutzung (Glashauseffekt)	31	Handlungsempfehlung „Anforderungen an Materialien im ökologischen Kaufhaus“	57
6.5 Tageslichtnutzung/Beleuchtung	32	Bewertungstabelle „Bewertung von Baustoffen und Materialien im ökologischen Kaufhaus“	58
6.6 Natürlicher sommerlicher Wärmeschutz/ Vermeidung maschineller Kühlung	33	Checkliste „Emissionsarme Materialien“	59
6.7 Regenwassernutzung	33	Handlungsempfehlung „Dauerhaftigkeit der Baustoffe am Beispiel Holz“	66
6.8 Aktive Umweltenergienutzung	34	Bewertungstabelle „Tabelle zu Schadstoffvorkommen“	68
6.8.1 Geothermie (Erdwärmennutzung)	34	Handlungsempfehlung „Rückbaumaßnahmen“	69
6.8.2 Wärmerückgewinnung aus Abluft	34	Ablaufdiagramm „Umnutzung bei laufendem Betrieb“	70
6.9 Integriertes Energieversorgungskonzept	34	Tabelle zu Recyclingbaustoffen	72
6.9.1 Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerke)	34	Handlungsempfehlung „Modulare Bauweise mit Trockenbauelementen“	73
6.9.2 Brennstoffzelle	35	Checkliste „Bewertung der Baustoffe hinsichtlich ihres gesamten Lebenszyklus“	74
6.9.3 Bussysteme	35	Handlungsempfehlung „Emissionsschutz“	75
6.9.4 Elektrosmog	35	Ausführungsempfehlung „Niedrigenergiehaus/ Passivhaus/Blower-Door-Verfahren“	76
7. Minimierung Aufwände bei der Nutzung	37	Ausführungsempfehlung „Wärmedämmung“	77
7.1 Übersicht Aufwände während des Betriebes und der Nutzung	37	Bewertung „Passive Solarenergienutzung“	78
7.2 Ökologische Einflussfaktoren einzelner Kosten- arten während des Betriebes und der Nutzung	37	Bewertung „Tageslicht und Beleuchtung“	80
Anhang		Handlungsempfehlung „Kraft-Wärme-Kopplung durch Blockheizkraftwerke“	82
Checkliste „Revitalisierung oder Neubau“	39	Literaturhinweise	84
Checkliste „Gebäudeanalyse“	41		
Checkliste „Dokumentation der Bauanalyse“	43		
Ablaufdiagramm „Untersuchung des energietechnischen Bestandes“	44		
Checkliste „Mindestkriterien für die Standortwahl“	46		
Checkliste „Kriterien für die Ermittlung der Gebäudemindestgröße“	47		
Checkliste „Kriterien und Methoden für die Ermittlung der Zielgruppe“	47		
Checkliste „Wettbewerbsanalyse/vorhandenes Angebot/Angebotsanalyse“	48		
Checkliste „Branchenmix, typische Kernsortimente und Zusatzsortimente“	49		
Checkliste „Sortimentsstrategie“	50		

Für den Inhalt dieses Gutachtens zeichnet allein der Verfasser verantwortlich. Die in dem Gutachten gemachten Ausführungen, die dargelegten Thesen und die daraus abgeleiteten Handlungsvorschläge geben dementsprechend die Auffassung des Verfassers wider und sind nicht mit der Auffassung der Landesregierung NRW gleichzusetzen.

1. Aktuelle Entwicklungen / Trends / Szenarien

Stadtentwicklung – Trends / Aktuelle Situation

In unserem Land hat in den letzten 10 Jahren eine regelrechte Stadtflucht stattgefunden, z.B. verlieren die Großstädte in NRW Einwohner zwischen 2 und 3% in den Ruhrgebietsstädten und 5% z.B. in Wuppertal. Man wandert ab ins Umland und das tun dann auch die Büros und Geschäfte. In den Mittelzentren sind eine Reihe von Warenhäusern zu Gunsten von Erlebniskaufhäusern an neuen Standorten außerhalb der Stadtkerne geschlossen worden.

Revitalisierung der Städte ist das Stichwort. Auf Grund der mangelnden Finanzkraft der Städte sind es andere Motoren, die den Städtebau beeinflussen: private Investoren, die Nutzer, private Betreiber und zuletzt auch noch der öffentliche Sektor.

Parallel dazu hat der Anteil des Einzelhandelsumsatzes am Gesamteinkommen der Bundesbürger stark abgenommen, für Reisen und Auto engagiert man sich finanziell inzwischen wesentlich mehr als vor 10 Jahren.

Baukultur und Städtebau

Vor diesem Hintergrund hat sich nun, vor allem unter Städtebauverantwortlichen und auch Architekten, eine kleine Gegenbewegung formiert, die der markenträchtigen Eierkartonfassade zum einen hochwertige Architektur entgegen setzen will, an der man erkennt, in welcher Stadt man sich befindet. Der individuelle Charakter jedes Standortes wird hervorgehoben. Auf der anderen Seite gibt es hier auch einen qualitativen Ansatz. Die neuen „Lifestyle-Kaufhäuser“ vereinen meist unterschiedliche Funktionen unter ihrem Dach: Büros, Kultur, Kommerz. Es gibt multifunktionale Bereiche – daher ist auch der Erschließung neues Augenmerk zu schenken.

Die Gebäudekonzepte sind bestimmt von den Raum- und Tageslichtaspekten. Auch ökologische Ansätze findet man hier, den ressourcenschonenden Umbau, denn die existierenden Beispiele sind im Allgemeinen Umbauten vorhandener Gebäude. Beispiele: Mercado in Hamburg-Altona (Architekten Boge-Johannsen), Migros in Bern (Architekt Liebeskind), Umbau Horten in Neuss (Architekten Robert u. Oliver Ingenhoven), Sevens in Düsseldorf (RKW-Architekten), Wupperhöfe (HHS Architekten).

Bei diesen neuen Konzepten werden nicht nur die Investoren, sondern auch die verschiedenen Mieter/Mieterinnen solcher Objekte zu wichtigen Bauherrn.

Unser Betrachtungsschwerpunkt sind großflächige Einzelhandelszentren für Waren des täglichen Bedarfs. Ziel dieses Leitfadens ist es, die Aspekte der Nachhaltigkeit bei der Planung und der Errichtung solcher Zentren zu untersuchen. Der Einfachheit halber sprechen wir im nachfolgenden Text vom „Ökokaufhaus“, obwohl der Begriff der Nachhaltigkeit mehr umfasst. Der Begriff „Ökokaufhaus“ wird vereinfachend verwendet für die verschiedensten Konzepte solcher Einzelhandelszentren. Verschiedene Konzeptionsvarianten werden in Kapitel 3 beschrieben.

Bauen im Bestand

Zum Teil wollen wir uns mit dieser Studie der oben beschriebenen Gegenbewegung anschließen. Wir konzentrieren uns auf den Umbau vorhandener Altimmobilien – Kaufhäuser in Innenstädten – mit dem Ziel, diese nutzbar zu machen als Warenkaufhaus für den Verbraucher mit einem veränderten Bewusstsein, für den z.B. die Herkunft der Waren für den täglichen Bedarf transparent sein muss. Wie die Waren selbst, so soll auch der Ort, an dem sie gehandelt werden, einem hohen Anspruch an den bewussten Umgang mit unseren Ressourcen und der Natur gerecht werden und dem Nutzer des Gebäudes den schonenden Umgang mit Ressourcen, Stoffen, Energie etc. sichtbar kommunizieren.

Trotz der Fokussierung auf den Umbau sind viele der beschriebenen Maßnahmen auch auf Neubauten anwendbar.

„Umbauen ist meistens teurer als neu bauen“, sagt man. Im Allgemeinen und oft stimmt das auch. In den häufigsten Fällen ist es der Denkmalschutz, der den Erhalt der alten Substanz rettet, aber nicht etwa Nachhaltigkeitserwägungen oder einfach der Gedanke, Ressourcen zu schonen. Warum ist es wirtschaftlicher, ein altes Gebäude abzureißen und neu zu errichten, als es für eine neue Nutzung umzubauen? In der Umbaupraxis mangelt es leider an optimierten Prozessen. Gebäude werden aufwendig entkernt. Dabei ist

Entkernen meistens die Suche nach Überraschungen, die dann Planungsänderungen und damit Mehrkosten erforderlich machen.

Ein Kriterium bei der Bewertung von Materialien und Baustoffen im Umbauprozess sollte die einfache Prozessgestaltung sein. Es ist nicht nur ein wirtschaftliches Kriterium, wenn man möglichst ohne große Betriebserschwerung, vielleicht sogar während des Betriebes, ein Gebäude umbaut.

Ein weiteres Kriterium wird sein, bei einem Umbau nicht davon auszugehen, dass dies das letzte Mal ist, dass das Gebäude umgenutzt wird. Ziel sollte es sein, die Substanz so aufzubereiten, dass sie mehrmals umnutzbar ist, um so ihre Lebensdauer zu erhöhen. Das ist ein hoher Anspruch, auch an die technischen Anforderungen, die eine erhöhte Flexibilität bzw. Modularität aufweisen müssen.

Gebäudeevaluation / Bewertung der Nachhaltigkeit

Der Vorteil der Umnutzung und des Umbaus vorhandener Substanz ist es, dass man die Erfahrungen bisheriger Nutzer unmittelbar in die geplanten Verbesserungen einfließen lassen kann. Das ist ein wesentliches Kriterium, um eine sinnvolle Gebäudeevaluation durchführen zu können. Mit Gebäudeevaluation will man die Rolle der Architektur für eine menschenwürdige Umwelt begreifbar machen, d.h. über die ökonomischen, technischen Aspekte hinaus, auch verhaltens- und erlebnisbezogene Aspekte einfließen lassen.

Wir gehen in unserer Studie darauf insofern ein, als wir bei der Bewertung der Nachhaltigkeit auch qualitative Aspekte untersuchen werden.

Als Vorlage dient uns unter anderem auch der vom Bundesbauministerium heraus gegebene Leitfaden ‚Nachhaltiges Bauen‘ und daraus die Aspekte, die speziell im Fall des Umbaus eines innerstädtischen Kaufhauses mit den o. g. Zielen maßgeblich sind.¹

¹ Siehe dazu auch ‚Leitfaden Nachhaltiges Bauen‘, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Stand 2001

Trends im Ökoeinzelhandel der letzten Jahre

Während Umsatz und Ertrag zum Beispiel im Lebensmitteleinzelhandel seit Jahren rückläufig sind, legte der Umsatz von Bio-Lebensmitteln in Naturkostgeschäften 1998 wiederum um 9 % zu. (1999 nahezu 12 %)

Aufgrund der gemeldeten Zahlen des 1. Halbjahres, sehen durchgängig alle Marktteilnehmer die Steigerung um 20 % auch als dauerhaften Wert an.

- Fleisch und Milchprodukte sind Hauptgewinner
- Supermarktketten gewinnen relativ am stärksten
- Verbraucher honorieren Glaubwürdigkeit

Die großen Lebensmittel-Handelsunternehmen steigen vermehrt in das Bio-Geschäft ein. Auch Discounter sind mit Biolebensmitteln an den Start gegangen.

Auch in den Non Food Bereichen erwartet man eine Zuwachsrate, die Gedanken zu neuen Projekten entstehen lassen. Richtig ist auch, dass die Nachfrage gestärkt werden muss. Wichtig dabei ist, dass breite Käuferschichten angesprochen werden, Kunden, die normalerweise nicht in den Fachhandel gehen, aber gerne solche Waren (Bio Artikel) kaufen würden. Die Stärkung der Nachfrage hat auch Auswirkungen auf die Erzeugerpreise. Durch einen höheren Absatz lassen sich diese zumindest stabilisieren. Bei dem heutigen Konzept ist es auch unerlässlich regionale Waren in das Angebot mit aufzunehmen. Auch ein Bio-Wochenmarkt von regionalen Anbietern (Bauern-Erzeugern) kann in das Konzept integriert werden.

Funktionierende geschlossene Kaufhauskonzepte, in dem Anbieter aus verschiedenen Branchen Ökowerkwaren verkaufen, sind vereinzelt in der Probe-phase. Dies bezieht sich vor allem auf die Wirtschaftlichkeit.

Die Aufgabe eines **ökologischen Erlebniskonzeptes** besteht darin, Ökologie erfahrbar zu machen. Das ökologische Kaufhaus, bietet Waren oder Dienstleistungen an, deren Herkunft für den Käufer transparent und nachvollziehbar sind. Er erfährt etwas über den Einfluss der Waren und Dienstleistungen auf die Wertschöpfungskette, d. h. über deren mehr oder weniger nachhaltige Wirkung im Warenkreislauf. Diesem Anspruch nach

Transparenz soll auch das Gebäude gerecht werden. Gebaut aus umweltverträglichen Baustoffen mit ökologischer Gebäudetechnik und einer Energiebilanz auf niedrigstem Niveau, muss sein ökologisches Konzept für den Nutzer des Gebäudes erlebbar werden. Ziel umweltgerechten Bauens ist es auch, Lücken zwischen Architektur und Haustechnik zu schließen. Je intelligenter und sorgfältiger eine Gebäudekonzeption ist, umso weniger aufwendige Haustechnik ist notwendig und Kosten können eingespart werden. Kosten und Wirtschaftlichkeit sollten nicht unbeachtet bleiben, sondern unter Beweis stellen, dass Ökologie und Ökonomie einander nicht ausschließen. Ökologie bedeutet das **Haushalten mit Ressourcen und damit auch mit Kosten**.

Intention und Nutzung dieses Leitfadens

Das Ökologische Kaufhaus ist kein beliebig oft wiederholbarer Haustyp, denn unterschiedliche Anforderungen und Randbedingungen wie Neubau, Altbau, Baustoffe und Energieversorgungsfragen, eingeschossig, mehrgeschossig, Nutzeranforderungen etc. lassen „Standardkonzepte“ nicht zu. Somit ist jedes »Öko-Kaufhaus« für sich ein Unikat und auch das kennzeichnet einen Teil der Qualität.

Dennoch soll hier ein **Leitfaden** erstellt werden aus dem für das jeweilige Bauvorhaben verschiedene Komponenten entnommen werden können, ohne ein fixes Gesamtkonzept umsetzen zu müssen. Der Leitfaden soll Hinweise auf technische und gestalterische Möglichkeiten geben und dazu anregen, in speziellen Bereichen eigene Ideen zu entwickeln.

Der Leitfaden erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und spiegelt z. T. die subjektive Meinung des Verfassers wider, die nicht mit der Auffassung des Auftraggebers in Übereinstimmung stehen muss.

Gerade vor dem Hintergrund des enormen Kostendruckes aller mit dem Bauen verbundenen Disziplinen soll unser Leitfaden Anreize für Bauherren geben, wieder qualitative Aspekte des Bauens in den Vordergrund zu stellen und besonders ihre

langfristigen Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von Gebäuden. In diesem Sinne ist der Leitfaden eine Hilfe für den Auftraggeber, Qualitäten im Bauprozess zu definieren.

Zur Orientierung ein kurzer Überblick über die nachfolgenden Kapitel:

Kapitel 2

In Kapitel 2 werden die Fragen zusammen gefasst, mit deren Bewertung man eine Entscheidung über Revitalisierung einer bestehenden Immobilie oder einen Neubau finden kann.

Das Instrument der Gebäudeevaluation bietet bei der Bewertung eines Bestandes eine besondere Hilfestellung (Punkt 2.2).

Bei der messtechnischen Bestandsanalyse (2.3) ist das Eingehen auf die Wiederverwendbarkeit einzelner Bausubstanzen ein hervorgehobenes Kriterium nachhaltigen Bauens.

Kapitel 3

Es werden allgemeine Konzeptionierungskriterien für Ökokaufhäuser vorgestellt, weniger mit dem Anspruch auf Vollständigkeit sondern mehr um dem Leser dieses Leitfadens durch konkrete Bilder und ein Musterprojekt (Punkt 3.2) zu ermöglichen, die abstrakte Ebene zu verlassen.

Für den Investor und Betreiber einer Kaufhausimmobilie wesentliche Aspekte, wie z. B. Standortauswahl, Zielgruppenermittlung, Wettbewerbs- und Angebotsanalyse und der daraus zu entwickelnde Branchenmix werden hier nur angerissen. Vor allem die Standortauswahl und die damit verbundenen Schritte gehen den Maßnahmen, die in diesem Leitfaden beschrieben werden, voraus.

Kapitel 4

„Das Haus der Sinne“ beschreibt, welche Erlebnisse ein Ökokaufhaus dem Nutzer „bescheren“ kann. Die Wirkungen des Gebäudes auf die Wahrnehmung werden bestimmt durch Architektur, Materialien, Licht, Akustik, Raumluft u.s.w. Bei bewusster Anwendung dieser Instrumente kann Ökologie für den Kunden erlebbar gemacht werden.

Kapitel 5

In Kapitel 5 gehen wir auf 12 Seiten auf die unterschiedlichen Aspekte einer nachhaltigen Gebäudekonzeption für ein Ökokaufhaus ein. Ausgehend von den besonderen Anforderungen an die Funkti-



onsbereiche eines solchen Kaufhauses werden die Anforderungen an die Architektur formuliert. Besondere Schwerpunkte sind die Themen Fassade, Eingang und Schaufenster. In Punkt 5.3.4 geht es um die innere Erschließung, Stichworte: Tageslicht, Ruhezonen, Grünflächen.

5.4 und 5.5: Die variable Nutzbarkeit (Mieterwechsel) und ebenso die Dauerhaftigkeit des Gebäudes sind u. A. hervorzuhebende Kriterien zur Bewertung der Zukunftsfähigkeit eines Bauwerkes.

Zu den weiter beschriebenen Themen wie Wiederverwendbarkeit der Baustoffe und den Einsatz gesundheitsverträglicher Baustoffe gibt es umfangreiche Hinweise im Anhang.

Kapitel 6

Das Kapitel „Energiegerechte Bauweise“ geht auf den baulichen Wärmeschutz ein, empfiehlt die natürliche Lüftung und zeigt die Möglichkeiten der Realisierung. Im Anschluss (6.4) zeigen wir die Komponenten aktiver und passiver Solarenergie-

nutzung auf. Unter 6.5 werden die Möglichkeiten einer weitgehenden Tageslichtnutzung erläutert.

Die Vermeidung maschineller Kühlung (6.6) ebenso wie die Regenwassernutzung (6.7), die aktive Umweltenergienutzung (6.8) und die Möglichkeiten eines integrierten Energieversorgungskonzeptes (6.9) sind die wesentlichen Klimaschutzkriterien, auch beim Bau und Betrieb eines Öko-kaufhauses.

Kapitel 7

Die Minimierung der Aufwände ökologischer und ökonomischer Art während der Nutzungsphase kann teilweise auch vom Betreiber/Nutzer/Mieter beeinflusst werden; auch wenn dem Einfluss während der Planungsphase – wie in den Kapiteln 5 und 6 beschrieben – größeres Gewicht zukommt.

2. Bestandsanalyse

2.1 Ausgangslage – Umnutzung / Revitalisierung bestehender Gebäude als Alternative zum Neubau

Zu den Zielen einer **nachhaltigen Städtebaupolitik** zählt in ökologischer Hinsicht der sparsame und schonende Umgang mit Bauland. Es ist sinnvoll bestehende Gebäude neu zu nutzen und nicht mit immer neuen Gebäuden ins Umland der Städte auszuweichen.

Auch um der **Verödung der Innenstädte** entgegenzuwirken, ist der Umbau eines vorhandenen Innenstadtkaufhauses einem Neubau auf der »Grünen Wiese« vorzuziehen. Konzepte wie das des Landes NRW "Ab-in-die-Mitte!" wollen eine Stärkung der Innenstädte, damit dort Freizeitgestaltung, Entertainment, Kommunikation, Kultur und Erlebniskauf die Menschen wieder in die Innenstädte locken. Die Erlebnisqualität und die Verweildauer der Menschen soll in den Innenstadtzentren wieder gesteigert werden.

Darüber hinaus kann ein ökologisches Kaufhaus in der Innenstadt gerade den dort lebenden Menschen die Natur wieder näher bringen. Es kann die Menschen dazu anregen, ihre natürliche Umwelt wieder stärker wahrzunehmen und zu erkennen, dass diese geschützt werden muss. Denn der den Menschen eigene Verdrängungsmechanismus gilt auch für zukünftige Ereignisse. Das Nicht-Wahrhaben-Wollen ist eine Schutzfunktion der menschlichen Psyche. Die Wahrnehmung ökologischer Probleme wird bewusst oder unbewusst verweigert.² Das ökologische Kaufhaus kann dazu beitragen, diese eingeschränkte Sichtweise aufzubrechen.

Bei der Nutzung eines vorhandenen Innenstadtkaufhauses ist die Machbarkeit im Vergleich zum Neubau anhand von organisatorischen Kriterien, von technischen Kriterien ebenso wie öffentlich rechtlicher Rahmenbedingungen zu überprüfen (siehe Checkliste „Revitalisierung oder Neubau“). Wenn auch bei einem bestehenden Kaufhaus nicht alle ökologisch sinnvollen Möglichkeiten ausgeschöpft werden können, so ist „schon etwas gewonnen, wenn dann die –relativ- umweltfreundlichen Maßnahmezüge gewählt werden.“³

² Vgl. Roland Ollek / Philippe Pott: Kurzsichtige versus weitsichtige Entscheidungen im Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie – Ursachen und Folgen, Konflikte und Lösungsmöglichkeiten

2.1.1 Organisatorische und technische Entscheidungskriterien zur Bestandsanalyse

Zwischen der Analyse des vorhandenen Bestandes und des Bedarfs der zukünftigen Nutzung ist das Konzept der Realisierung durch einen Architekten zu entwickeln.

Zuerst ist der vorhandene bauliche Bestand zu prüfen, hinsichtlich der vorhandenen inneren Erschließung, der Belichtung mit Tageslicht, sowie der Gestaltung und Energienutzung. (siehe dazu Ablaufdiagramm Untersuchung des energietechnischen Bestandes)

Über diese technischen Kriterien hinaus, ist das vorhandene Innenstadtkaufhaus hinsichtlich des **Standortes** und der damit verbundenen **verkehrstechnischen Anbindung** zu prüfen und zu bewerten. Ebenso zu prüfen sind **öffentlich-rechtliche Kriterien** wie Bauvorschriften, Denkmalschutz, Brandschutz etc. (siehe dazu Checkliste Standort S. 80 sowie Checkliste Gebäudeanalyse)

2.1.2 Wirtschaftliche Entscheidungskriterien

Wirtschaftliche Kriterien sind ebenso zu berücksichtigen. Dazu gehören die Investitionskosten und das Mietniveau und die damit zu erzielenden Erträge. Dazu müssen Kosten und Mietniveau im Verhältnis zueinander gesetzt und bewertet werden.

2.1.3 Gebäude(mindest)größen

Ein weiteres Kriterium für die Rentabilität der bestehenden Innenstadtkaufhausimmobilie ist die Gebäudegröße.

Es sollten allgemeine Kenngrößen zur Vermarktung von bestehenden Immobilien bzgl. der Gebäudegröße festgelegt werden. Grundlage ist das jeweilige Kaufhauskonzept, auf verschiedene Stra-

³ Zitat Eberhard Seidel / Heiner Menn: Ökologisch orientierte Betriebswirtschaft

tegien wird in Kapitel 3 eingegangen. (Siehe dazu Anhang Checkliste „Kriterien für die Ermittlung der Gebäudegröße“ und Checkliste „Ermittlung der Zielgruppe“ sowie die Checkliste „Revitalisierung oder Neubau“)

2.2 Gebäudeevaluation

Einfließen von Nutzererfahrungen

Gebäudeevaluation ist eine systematische empirische Vorgehensweise mit dem Ziel, bestimmte, vorab festgelegte Aspekte eines fertiggestellten und in Benutzung genommenen Gebäudes zu erfassen und zu beurteilen. Als Methoden gelten Interviews, Eindrucksprofile, Gruppendiskussionen, walk-throughs oder Nutzungsspurenanalysen.

Besonders bei bestehenden Gebäuden, wie hier bei den Innenstadtkaufhäusern, bei Umnutzungen und Erweiterungen können die Erfahrungen der bisherigen Nutzer/Mieter unmittelbar in die geplante Verbesserung einfließen. Reibungspunkte und Probleme die bisher im Betrieb aufgetreten sind, können somit vermieden oder verbessert werden. Gebäudeevaluation verleiht verhaltens- und erlebnisbezogenen Aspekten ein größeres Gewicht gegenüber einer rein ökonomischen oder technischen Bewertung von Gebäuden.

In das Konzept sollten auch die Erfahrungen und Wünsche der neuen MieterInnen sowie der BetreiberInnen einfließen, um Probleme bereits im Vorfeld zu lösen. Mieter die mit in die Planung einbezogen werden, haben außerdem auch zukünftig eine andere Einstellung zum Gebäude, ihre eigenen Erfahrungen im Umgang mit Architektur werden ernst genommen, sie identifizieren sich stärker mit dem Projekt. Durch den Wegfall von Reibungspunkten können auch wirtschaftliche Vorteile entstehen, z. B. Senkung der Betriebskosten, funktionelle Vorteile, verbesserte Prozessabläufe.

(siehe dazu Checkliste „Gebäudeevaluation als Grundlage ökol. Handelns“)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Erfahrungen bisheriger und künftiger Mieter, Betreiber und Kunden in die Planung mit einzu beziehen, ist eine Chance des Bauens im Bestand, mit der das Konzept entscheidend verbessert werden kann.

2.3 Analyse des Gebäudebestandes

Bestandaufnahme

Die Bestandaufnahme ist die messtechnische, zeichnerische und verbale Erfassung eines bestehenden Bauwerks. Die gründliche Auseinandersetzung mit dem Gebäude und seinen Details – somit eine umfassende Bauaufnahme – ist Grundlage und zwingende Voraussetzung der Umplanung und Sanierung.

Äußere Randbedingungen

Die äußere Erschließung des Grundstücks und Objektes spielt in unserem Fall eine weitere bedeutende Rolle, da dieses eine Grundvoraussetzung für die spätere Vermarktung ist.

Erfassen der Baumassen

Die Angaben zur ersten Beurteilung von potentiellen Objekten sind meist ohne weitergehende Untersuchungen von den Besitzern der zu vermarktenden Immobilie zu liefern (s. „Checkliste Gebäudeanalyse“)

Die Mindestanforderungen in Bezug auf die Basis-Gebäudekennwerte zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes, wie z.B. die Größe, müssen erfüllt sein.

Allgemeiner Zustand der Bausubstanz

Sehr oft existiert bei leerstehenden Immobilien bereits ein Bestandsgutachten, das Auskunft über den allgemeinen Gesamtzustand gibt.

Zu den Kriterien: Siehe „Checkliste Gebäudeanalyse“

Bereits hier sollte die **Wiederverwendbarkeit** einzelner Bausubstanzen untersucht werden. Entweder für den Wiedereinsatz an gleicher Stelle oder zur Herstellung recycelter neuer Baustoffe (z. B. Betonbruch, unbehandeltes Holz etc.).⁴

⁴ Siehe hierzu auch „Rückbaumaßnahmen und getrennte Wertstoffsammlung“ S. 115 und „Praxisleitfaden optimierte Abfallwirtschaft auf Baustellen“ des Ministeriums für Bauen und Wohnen des Landes NRW

Äußere Randbedingungen / Standortfaktoren

Das Einordnen des Gebäudes in den innerstädtischen Kontext unter Berücksichtigung folgender Kriterien:

Denkmalschutz Gebäude

Bestehen Anforderungen an das Gebäude bzgl. des Denkmalschutzes? Es muss unbedingt beachtet werden, dass nicht nur historische Gebäude unter Denkmalschutz stehen, sondern inzwischen auch Objekte aus den 50 – 70 er Jahren Gebäude und Konglomeratsschutz genießen.

Denkmalschutz Stadtteil

Befindet sich das Objekt in einem Stadtteil geschützten Bereich, gibt es historische Gebäude in der direkten Nachbarschaft und bestehen somit erhöhte Denkmalschutzaufgaben für das ganze Gebiet?

Diese Informationen können bei den Stadtplanungsämtern vorab und unverbindlich abgefragt werden.

viele Unwägbarkeiten bzgl. Bauzustand, Denkmalschutz oder Erschließung aufzeigen, ist von einer weiteren, detaillierten Analyse abzusehen.

Eine Vor – Prognose bzgl. der grundsätzlichen Verträglichkeit von Abbrüchen, Umbauten und Einbauten, die aufgrund des Nutzungsvorschlages erforderlich erscheinen, sind zu diesem Zeitpunkt wichtig.

Zur Dokumentation: Siehe Checkliste „Dokumentation der Gebäudeanalyse“.

Erschließung

Äußere Erschließung

- Besteht eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz – wichtig für NutzerInnen ohne Auto und Nutzer unter 18 Jahren
- Gibt es eine Möglichkeit der Erreichbarkeit per Fahrrad – Radweg, Anbindung
- Erreichbarkeit zu Fuß
- Besteht die Möglichkeit der Erreichbarkeit durch PKW's
- sind Parkflächen vorhanden, können benachbarte Parkflächen anderer Gebäude oder Einrichtungen mitgenutzt werden
- besteht die Möglichkeit der Schaffung von neuen Parkmöglichkeiten
- gibt es Anbindungen zu evtl. Park & Ride Konzepten im Stadtgebiet, die zu nutzen sind oder ist es möglich, diese Anbindung zu schaffen und ins Gesamtkonzept einzubinden?

Erst wenn die in der Vorstufe der Bestandsanalyse ermittelten Kennwerte positiv beurteilt wurden, sollte eine weitergehende Bestandsanalyse vorgenommen werden. Wenn sich bereits im Vorfeld zu

3. Kaufhauskonzeptionierung, Pilotkonzept, Allgemeine Kriterien

Der Schwerpunkt des vorliegenden Leitfadens liegt auf den gestalterischen und baulichen Aspekten, die man beim Umbau einer Innenstadtimmobilie zu einem Ökokaufhaus berücksichtigen muss. Vor den baulichen Überlegungen steht aber die Strategie des Investors oder auch des Betreibers eines solchen Kaufhauses und das daraus zu entwickelnde Kaufhauskonzept.

Wir werden auf den folgenden Seiten nicht den Versuch unternehmen, **das** ökologische Kaufhaus zu definieren, weil es fast unendlich vielgestaltig ist und damit den Rahmen unseres Leitfadens sprengen würde.

Trotzdem werden hier kurz einige Konzeptionierungskriterien vorgestellt vor allem orientiert an einem konkreten Projekt; ein mögliches Pilotkonzept, mit dem Ziel, dem Nutzer des Leitfadens

durch diese Beispiele zu mehr Plastizität zu verhelfen. Vor allem aber, um den weiten Bogen, den unser Thema spannt, etwas anschaulicher zu machen.

3.1 Allgemeine Kriterien zur Kaufhausstrategie und -konzeptionierung

Eine umfassende Darstellung für Ökokaufhauskonzepte enthält ein sogenannter Baukasten, der im Rahmen des QUADRO-Programms mit Mitteln des Landes NRW und der Europäischen Union gefördert wurde.⁵

Kurz gefasst sind es folgende Schritte, die zu gehen sind:

Schritte	Erläuterungen	s. Seite
Ziele/Strategie festlegen:	individuelle Definition eines Marktplatzes für nachhaltiges Wirtschaften je nach Standpunkt: Investor, Betreiber, Kommune, Nutzer.	
Standort- und Wettbewerbsanalyse:	Erst möglich bei vorliegendem Standort, fließt ein in die Themen Branchen-, Sortiments- und Wettbewerbsstrategie.	48
Angebotsanalyse/ -entwicklung:	Palette kann von Handwerk, Dienstleistungen bis zu diversen Kommunikationseinrichtungen reichen.	48
Branchenmix:	Spätestens hier ist die ökologische Qualität zu definieren im Gegensatz zu konventionellen Branchenanbietern.	49
Sortimentsstrategie:	Es ist u. a. abhängig von der Größenordnung des geplanten Kaufhauses. Die Sortimentsstrategie spielt eine elementare Rolle für die Glaubwürdigkeit des Ökokaufhauses und damit für den wirtschaftlichen Erfolg.	50
CI-Entwicklung:	Wird das Kaufhaus repräsentiert durch seine eigene Marke oder vorrangig durch die Marken seiner Branchen bzw. Mieter?	50
Marketing- u. Wettbewerbsstrategie:	Wichtig ist hier die Frage, ob bereits vorhandene Anbieter möglichst frühzeitig mit in die Konzeptionierung eingebunden werden. Zentrale Rolle spielt ein schlüssiger Gesamteindruck. Mittel und Inhalte müssen in Übereinstimmung gebracht werden.	12
Sicherung der Ziele und Trägerkonzept-Tragfähigkeit (Mietniveau):	Der rote Faden vom Projektentwickler zum Centermanager.	14
Wirtschaftlichkeitsabschätzung u. Strategie der Kapitalbeschaffung:	Auch ein ökologisches Kaufhaus hat nur Bestand, wenn mindestens die mittelfristige Wirtschaftlichkeit gesichert ist.	14

⁵ Land NRW, Baukasten zur Planung und Realisierung von Ökokaufhäusern, Herausgeber: caf-clearing-house GmbH, Wuppertal

3.2 Pilotkonzept – Marketing für ein Ökokaufhaus

Abweichungen vom herkömmlichen. Neue Wege gehen.

Herkömmliches Marketing, Beispiele ohne Garantie auf Vollständigkeit

Die hier gemachten Angaben sind nur ein Ausschnitt aus den Möglichkeiten die uns ein Ökokaufhaus bietet.

Wichtig dabei ist, dass wir uns von den herkömmlichen Angeboten unterscheiden und ein alltägliches Interesse für unser Haus wecken.

Sinnvolle Beschilderung an den Zufahrtsstraßen

Regelmäßige Print-Werbung

Events und Veranstaltungen im Haus und auf dem Grundstück:

- Homöopathie Kongresse im Haus durchführen Donnerstag bis Samstag oder Sonntag
- BUND Veranstaltungen, Greenpeace Events, Versammlungen von Radkurieren
- Briefmarken Tauschtage, Kinderspiel Börsen, Öko Weinfest über 4 Tage Freitag bis – Montag auf dem Gelände Edelsteinschleifereien und Glasbläser mit Schauschleifenblasen, Verkauf und Produktion auf dem Gelände
- Regionale Solarausstellung (kostenlos für die Anbieter)
- Naturheiltage mit Vortragsprogramm
- Das Ökokaufhaus nimmt als Gemeinschaftsstand an regionalen Messen teil
- Tauschstation für Car- Sharing Initiativen auf dem Grundstück nach dem Motto „Nutzen statt Besitzen“, um die Nutzungsintensität von Produkten zu erhöhen.

Aktionen und weitere Belebung für das Zentrum

- Schulen für einen Besuch im Haus einladen, verbinden mit einer Besichtigung und Führung zum Thema Energiesparen (ökologische Bauausführung)
- Besichtigungsprogramme wie bei den Schulen mit Verköstigung durch unser Restaurant.
- (Willige Kaufkraft)
- Regionale Meisterschaften für Radkurieren durchführen. Start und Ziel Ökokaufhaus

Dienstleistung muß von uns neu definiert werden!

Heimbringdienst sollte von allen Geschäften möglich gemacht werden.

Bei der Werbung muß dies herausgestellt werden.

Erweitertes Marketingkonzept für ein Ökokaufhaus

Kursangebote für Kinder

Zusätzliche BesucherInnen gewinnt man auch durch Kursangebote, die speziell Kinder ansprechen. Vorteil: Mütter oder Väter bringen das Kind und bummeln durch das Kaufhaus, solange das Kind im Kurs beschäftigt ist. z. B. Märchenstunde (zusammen mit dem Buchladen organisieren)

Weitere Angebote im Haus in Verbindung mit der Anmietung eines Raumes:

- Musikkurse (Musikalische Früherziehung, Flötengruppe, Musiktherapie,)
- Sport/Entspannung (Frühförderung, Autogenes Training, Rückenschule, Krankengymnastik)
- Atemgruppe für Asthma-Kinder, Inliner Kurse

Kursangebot für Erwachsene

Auch Gruppen für Erwachsene ziehen natürlich Kunden ins Haus. Bestehende Gruppen können Räume anmieten.

- Z. B. Medizinische Vorträge (Themen: Vitamine und Mineralien gegen Stress und vorzeitiges Altern.
- Thema Gefahren: z. B. Ozon oder Schimmelpilze
- Geburtsvorbereitungskurse
- Gesprächsgruppen (Erziehungsfragen, Selbsthilfegruppen von Allergien bis Zöliakie, Ernährung/Abnehmen)

Soziales Zentrum

Spielplatz für Kinder, vielleicht mit Wasser. Auch die Gastronomie muss spezielle Kinderangebote haben (Speisekarte)

Projekttag „Leben im Alter“ mit Vorstellungen z. B. Alten Wohngemeinschaft oder Mehrgenerationen-Großfamilie

Spaß Aktionen für die ganze Familie

- Wo die Milch herkommt (Kuh plus Kälbchen, Kinder streicheln Kühe, zusehen beim Melken, Vermarktung von Milchprodukten)
- Wo die Eier herkommen (Hühner und Hahn, Ostereier suchen, Küken schlüpfen, Eierkuchenfest)
- Krautfest (Sauerkraut treten, Schupfnudeln und Kraut essen)
- Kürbisfest (Kürbisse aushöhlen, Kerzen reinstellen, dekorieren, 2 Minuten)

- Aktion im Haus oder in einzelnen Geschäften ohne Kunstlicht nur mit Kerzen im Kürbis!
- Spielzeugflohmarkt

Ökologische Info-Tage:

Biologische Schädlingsbekämpfung ohne chemische Keule

Dachbegrünung

Tipps zur ökologischen Altbauanierung (verschiedene Handwerker beraten)

Autofahren mit Strom, Solar, Gas

Märkte und Feste

- Kunsthandwerkermarkt (mit Goldschmied, Töpfer oder Weber zum Zuschauen evtl. mit Kursangebot)
- Apfel oder Pflaumenkuchenfest
- Inliner Fest (Straße sperren, Halfpipe auf dem Parkplatz aufbauen evtl. mit zusätzlicher Kletterwand)
- Open-Air-Kino im Sommer

Musterprojekt Ökokaufhaus

Die Zusammenführung möglichst vieler AnbieterInnen aus dem ökologischen Warenbereich in ein Geschäftshaus (unter einem Dach) ist die Herausforderung, die wir annehmen können.

Es gilt dabei, ein breites Spektrum an nachhaltigen und ökologischen Dienstleistungen und Produkten anzubieten.

Aus heutigen Erkenntnissen, können wir ca. 6000 - 10.000 qm mit Fachgeschäften aus der Branche für ein solches Projekt als Mieter gewinnen. (Siehe Branchenmix).

Bei einer Bestandsimmobilie wäre eine große Grundfläche sinnvoll. Wir trauen uns zu, das Erdgeschoss und das I. OG mit dem Einzelhandel zu beleben. Ein Möbelhaus könnte eine dritte Etage ausfüllen. In weiteren Etagen können Gastronomie und Praxen, Büros bis zu Wellness eingemietet werden.

Es wird für diesen neuen Kaufhaustyp wichtig sein, zusätzliche Frequenzbringer (im Konzept mehrfach erwähnt und aufgeführt) mit aufzunehmen.

Das Ziel ist es auch, das Haus auch am Abend zu beleben. Wir wollen uns damit absichtlich von den herkömmlichen Kaufhäusern unterscheiden!

Um ein solches Haus schnell mit Mietern zu beleben ist es erstrebenswert, einen Mietpreis zu Grunde zu legen, der bei Großflächen im Bereich von € 15 bis € 25 liegt.

Bei der Anmietung von kleinen Flächen kann ein Mietpreis Netto von € 25 bis € 45 berechnet werden. (Entwicklung der Nebenkosten im Baukonzept).

Auch beim Ausbaustandard müssen wir uns von den „Großen im Markt“ unterscheiden und dem Mieter entgegenkommen.

Maßnahmen	Beispiele
Ziele/Strategie	Kategorie: Einkaufszentrum „Marktplatz für nachhaltiges Wirtschaften“
Standort	Innenstadt 1 b-Lage, notwendige Fläche ca. 6.000 bis 10.000 qm. Umbau eines vorhandenen Kaufhauses.
Angebot	Handel : rund 80 %, Gastronomie rund 10 %, Dienstleistungen: rund 10 %
Branchenmix u. Sortiment	Möbelanbieter über Fachhandel bis Lebensmittel und Restaurant, alles möglich, je nach Standort – nur Ökoqualität, Frequenzbringer: z. B. Post
CI-Entwicklung	Kaufhaus-Marke geht vor Branchenlabels Weitgehende Vorgaben für den Mieterausbau
Marketing/Wettbewerb	Regelmäßige Events, z. B. mit ökol. orientierten Veranstaltern
Trägerkonzept	Investoren- und Betreibergemeinschaft aus privaten Investoren, Stiftungen, Mietern. Förderbeantragung für Energieinvestition z. B.
Wirtschaftlichkeitsabschätzung:	Mietpreisgestaltung: Grundmiete und Umsatzpacht. Flächen > 300 m ² , 15 – 25 €/m ² Flächen 25 < > 300 m ² 25 – 45 €/m ²

Sicherung der Ziele

Fragestellung:

Wie kann gesichert werden, dass die wichtigsten Ziele des Projektes in der Projektentwicklung weiterhin Geltung haben und in der Projektrealisierung umgesetzt werden.

Ergebnisse:

Festschreiben der Ziele zur späteren Aufnahme in den Vertrag mit der Betreibergesellschaft.
Evtl. Gründung einer eigenen Betreibergesellschaft.

Trägerkonzept

Die passende Handelsbetriebsform für unser Vorhaben ist ein Einkaufszentrum. Die geeignete rechtliche Form wird sein:

Hier wird die Finanzierung ausschlaggebend sein. Denkbar wäre das Modell eines Fonds gemeinsam mit einer Bank. Die Betreibergesellschaft wäre eine GmbH.

Wirtschaftlichkeitsabschätzung

Welche besonderen Chancen sehen wir für das Konzept / die grundsätzliche Geschäftsidee?
Lässt sich damit wirklich Geld verdienen? (Größe/Mietpreise)

In diesem Stadium lässt sich das noch nicht endgültig beantworten.

Nächste Schritte:

Bei vorhandenem Objekt kann ein Finanzierungsplan erstellt werden. Welche Förderung steht uns zur Verfügung?

Kosten für Internetauftritt, Geschäftsführung, Marketing Centermanagement müssen zusätzlich beachtet werden.

Strategie der Kapitalbeschaffung

Herkömmliche Finanzierungsmodelle sind allen bekannt!

Bankenfinanzierung mit Eigenkapital.

Einzuplanen sind auch:

KfW-Programme mit Einschluss von EKH Programmen.

Förderung durch Stiftungen.

Förderprogramme insgesamt / Modellförderung (z. B. für regenerative Energieträger)

Förderung von Personal durch die Arbeitsverwaltung und Kommunen.

Praktisches Beispiel:

Bei Immobilienbesitz:

Gründung eines Öko-Fonds mit 60% der Gesamtinvestition. Fondsanbieter suchen Privatanleger mit einer erhofften Rendite.

Restfinanzierung durch eine Bank mit folgenden Auflagen:

Bis zur Finanzierung müssen 80-90% bereits vermietet sein. Grundsschuldbelastung im I. Rang muss für die Bank möglich sein. Bei externem Immosträger müssen die fehlenden Grundbuchbelastungen mit Bürgschaften oder Eigenkapital abgesichert sein.

Weitere Finanzierungsmodelle müssen am tatsächlichen Objekt erarbeitet werden.

4. Haus der Sinne

Ziel muss es sein, ein angenehmes Einkaufserlebnis zu gestalten, das Ökologie für den Kunden erlebbar macht und die Sinne anspricht.

Ziel der hier beschriebenen Ansprache der Sinne ist nicht wie bei der „7-Sinne Shop Emotionalisierung“⁶ die Frequenz- und Umsatzmehrerung, letzteres ist ab einem bestimmten Niveau Existenzvoraussetzung des Ökokaufhauses. Deshalb werden hier nicht künstliche Warenwelten erzeugt, sondern unser Haus soll die Welt der Waren möglichst transparent und nachvollziehbar vermitteln. Das wird nur gelingen, wenn für die Kunden dieses Erlebnis angenehm ist und damit die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Konzeptes gesichert wird.

Es sollte dem Kunden möglich gemacht werden, Naturerlebnisse der 4 Elemente (Feuer, Erde, Wasser, Luft) im ökologischen Kaufhaus zu erleben. Ebenso sollten Zusammenhänge der Ökologie (Pflanzen, Tiere, Landschaft, Klima, Ökosysteme, biologische Kreisläufe, Werden und Vergehen, die Jahreszeiten, die Erdgeschichte) anhand der Waren und Dienstleistungen und anhand des Gebäudeerlebnisses dem Kunden nahegebracht werden und sein Interesse und Engagement dafür wecken.

Um ein solches Gebäudeerlebnis zu schaffen, ist die Verwendung von ökologisch gesunden Baustoffen unabdingbar.

Die verwendeten Materialien dürfen keine gesundheitsschädlichen Emissionen haben und sollten für den Kunden sichtbar in ihrer ursprünglichen Form verwendet werden.

Der Kunde muss sich physisch (Gesundheit) und psychisch (persönliches Empfinden der Umgebung) wohl fühlen.

(siehe dazu auch Checkliste emissionsarme Materialien)

Alle fünf Sinne sollten dabei angesprochen werden:

Das Sehen

(die Architektur des Gebäudes, die Gestaltung, Materialität, Farbgestaltung, die natürliche u. künstliche Beleuchtung)

- **gute Orientierung** – übersichtlich gegliederte Erschließung, Wegweiser, Zonierung und Information
- **Koordinatensystem** – bauliche Rhythmisierung, Ordnung

- **Licht und Blendung** – gute Lichtführung, aber kein schattenfreies, nuancenloses Licht – führt zu Ermüdung
- **Ausblick/Spiegelung** – Blicke nach außen freigeben: zur Orientierung, zur Entspannung, zum Umfeld, Wetter, zu den Jahreszeiten.
- Räume frischer und heller gestalten. **Texturen** können Räume weit und offen oder intimer machen.
- **Räume farbig gestalten** in hellen, warmen Tönen. Helle, rötlich-braune Hölzer wie Buche und hellgelbe Wandfarben schaffen eine warme belebende, kreativ anregende und sonnige Atmosphäre.
- **Ruhige kommunikative Oasen** schaffen mit Pflanzen, natürlicher Belichtung, angenehmen Farben und Materialien.
- **Wirkung der Materialien.** Vor allem die Oberflächen der Materialien haben eine Wirkung auf den Kunden. Das Design und die Farbe verstärken den Eindruck. Struktur, Oberflächencharakter spielen eine Rolle, ob glatt, rau oder poliert. Das Material vermittelt damit unterschiedliche Eindrücke von Weichheit oder Härte, Wärme oder Kälte, Leichtigkeit oder Schwere. Verwendung der Materialien in ihrer ursprünglichen Form, keine Imitationen.

Das Hören

(die Bauakustik/Lärmemission)

- **Verständigung** – die Raumakustik muss eine angenehme Gesprächsatmosphäre der Kunden untereinander und mit den Verkaufsberatern ermöglichen.
- **Außengeräusche** – störende Außengeräusche müssen durch geeignete Bauteile wie schalldämmende Wandkonstruktionen und Schallschutzfenster möglichst abgeschirmt werden.
- **Bewusster Umgang mit Musik** Erzeugung einer natürlich wirkenden Akustik und bewusster Einsatz von Geräuschen und Klängen.
- **Ruhezonen** – diese sollten akustisch abgeschirmt sein, leise Bereiche bilden z. B. Botanischer Garten. Es sollte sichtbar gemacht werden, was den Lärm abhält (sichtbarer Lärmschutz). Die leisen Bereiche sollten sich von den lauten Bereichen sichtbar für den Kunden unterscheiden.

⁶ Zitat: Prof. Frank W. Weihrauch, 2017 ROI Ltd., München, aus Vortragsunterlagen, 14.05.2002

Das Riechen

(die Raumlufqualität)

- **Duft der Materialien** -Holz, Linoleum, Holzwachse..
- **Duft der Natur** – Wahrnehmungen vom Außenraum: Pflanzen, Wetter, Jahreszeiten sollten möglich sein, bepflanzter Lichthof
- **Duft der »Produkte«** – z.B. gesunde und schmackhafte Lebensmittel sollen auch riechen, nicht neutral steril sein – offene Lagerung ohne Folie-, Geruch von Kaffee, Backwaren etc...
- Keine künstliche Dufterzeugung

Das Fühlen

(die Raumtemperatur, die Raumlufteuchte der Außenluftvolumenstrom/Luftbewegung)

- **Wahrnehmungsvielfalt** schaffen
- angenehme Lufttemperatur und Feuchtigkeitsniveau
- **Bezug zum Außenklima** – kühlende Wirkung Windzug, wärmende Wirkung Sonnenstrahl, entlastende Wirkung Gewitter auf der Hautoberfläche.
- Anreize schaffen durch **spezielle Oberflächen** – Flusskiesel, Rundhölzer im Boden, raue Hölzer, glatte Metalle, rohe Steine und Wasser (z. B. ein Barfußgang im Schuhgeschäft)
- **Fühlen der Ware** – Ware anfassen und prüfen dürfen und ohne „Gesichtsverlust“ zurückstellen können.

Das Schmecken

- **Möglichkeiten des Testens** der angebotenen Nahrungsmittel (Produktpromotion, Verköstigung, Testaktionen, Mitmach-Aktionen)
- **Regenerationszonen** zwischen den Einkäufen schaffen durch Cafés, Restaurants, Getränkebar, Trinkbrunnen
- Marktgefühl erzeugen – zum Testen und Probieren anregen

Ziel sollte sein:

- Alle Sinne sollten bewusst angesprochen werden.
- Die Sinne sollten geschärft werden.
- Man sollte aber auch ausruhen können, damit keine Überreizung der Sinne entsteht.
- Ökologie soll erlebbar gemacht werden.

5. Gebäudekonzeption

5.1 Allgemeine Überlegung

Bei der geplanten Nutzung des ökologischen Kaufhauses wird dieses durch verschiedene, evtl. auch wechselnde MieterInnen betrieben. Auch die Öffnungszeiten der einzelnen MieterInnen müssen nicht gleich sein, jedoch wäre es für die Kunden vorteilhaft, wenn eine möglichst lange Öffnungszeiten erreichbar wäre. Jeder einzelne Mieter hat einen eigenen Kassenbereich. Verschiedene Zugänge zum Gebäude und zu einzelnen Mietern wären sinnvoll. Die einzelnen Mieter-Zonen sollten flexibel nutzbar sein, ohne die Erschließung bei Änderungen anpassen zu müssen. Die Erschließung muss übersichtlich sein und ein klares »Kundenleitsystem« haben.

Das Gebäude sollte beim Betreten für den Kunden eine Gesamtübersicht bieten (Halle, o. ä.). Die Transparenz, die bei den Waren gewünscht ist, sollte auch im Gebäude sichtbar sein.

Die Gebäudetechnik und die Energieverbräuche sollten ebenfalls sichtbar gemacht werden durch für die Kunden einsehbare Displays oder auch z.B. transparente Regenrohre.

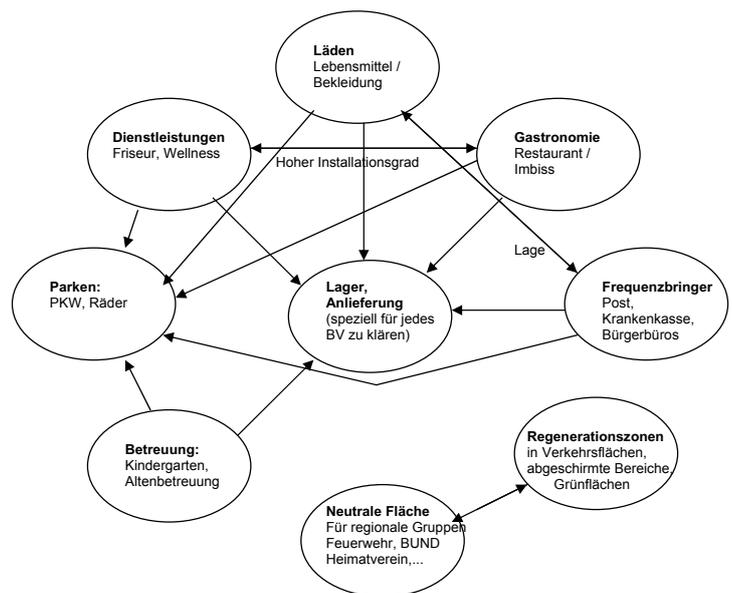
Das beste bauökologisch errichtete Gebäude jedoch nutzt Umwelt und Betreiber nichts, wenn die Mieter (Nutzer) die Funktionsweise des Gebäudes nicht kennen oder nicht verstehen. Bei Einzug ist eine Einweisung durch den Architekten notwendig. Die begleitende Anleitung für eine umweltschonende Nutzung sollte eine knappe Erklärung der zugrundeliegenden ökologischen Prinzipien, der baubiologischen und physikalischen Zusammenhänge und der Technologien beinhalten. Der Lernprozess des Mieters im Umgang mit dem Gebäude ist genauso wichtig wie die Güte des Entwurfskonzeptes.

Für das neue Konzept bedeutet das:

- Flexible Unterteilung in Mieterbereiche, übersichtliche Erschließung
- Pflanzen in das Konzept miteinbeziehen
- Tageslicht in das Gebäude bringen/ Transparenz für den Kunden
- Ausbaumaterialien hinsichtlich der Umweltverträglichkeit prüfen
- Ressourcenverbräuche kontrollieren / sichtbar machen
- Mieter in das Konzept miteinbeziehen / einweisen

5.2 Nutzungsbereiche und mögliche Zuordnungen

Die Zuordnungen der Nutzungsbereiche sind je nach Standortanalyse variabel. Mögliche räumliche Zuordnungen sind im Diagramm dargestellt.



Kriterien für die Zuordnung der Funktionsbereiche/Zonierungen sind:

Öffnungszeiten

- Welche Läden und Dienstleistungen haben welche Öffnungszeiten?
- Entstehen bei der Zuordnung in den Abendstunden „tote Bereiche“?
- Wie kann eine Belebung in den Abendstunden durch Anordnen von Dienstleistungen wie Tanzen, Restaurants, Internetcafé o. ä. erreicht werden?

Belichtung mit Tageslicht

- Welche Läden, Dienstleistungen oder Betreuungen sollten unbedingt mit Tageslicht belichtet werden?
- Sollten sie eine Sichtverbindung nach außen haben oder reicht eine Belichtung über Lichthöfe?

Technisierungsgrad

- Welche Läden, Dienstleistungen, Gastronomie benötigen aufwendige Installationen wie Kalt-/Warmwasser, Elektroanschlüsse etc.?
- Können sie in einem Gebäudebereich konzentriert angeordnet werden?

Zuwegung für Anlieferung

- Welche Läden, Dienstleistungen, Gastronomie brauchen vom Kundenlaufweg separate Zulieferungszonen?
- Welche Bereiche brauchen Lager und in welcher Größe?
- Wie können Zulieferungszonen gebündelt werden?

Abgeschlossenheit

- Welche Bereiche sollten in sich abgeschlossen sein?
- Müssen die Bereiche in den Abendstunden komplett geschlossen werden können?
- Müssen Bereiche akustisch abgeschirmt werden?

Flexibilität

- Welche Bereiche sollten in Größe und Lage flexibel angeordnet werden?
- Bei welchen Bereichen reicht eine Abtrennung voneinander mit Regalen/Stellwänden?

Kundenlaufweg / Zuwegung

- Müssen die Bereiche direkt vom Kundenlaufweg erschlossen werden?
- Brauchen die Bereiche (z.B. Restaurant, Tanzschule) für die Abendstunden separate Zugänge?

Da es noch kein funktionierendes Beispiel für ein Ökokaufhaus gibt, sind Anhaltspunkte für die Aufteilung der verschiedenen Funktionsbereiche im Moment mehr theoretisch bzw. können aus Erfahrungen anderer Kaufhaustypen gewonnen werden.

(Siehe Checkliste „Flächenbedarf Funktionsbereiche“).

Spezielle Nutzungsbereiche

Anhand der folgenden Tabelle sind einzelne Nutzungsbereiche und ihre Kriterien aufgelistet:

	Funktionsbereiche	Öffnungszeiten	Tageslicht	Technisierung Zuwegung Anlieferung	Abgeschlossenheit	Flexibilität	Kundenlaufweg Zuwegung
Friseur		x	x				
Kindergarten	x	x			x		
Tanzschule	x				x	x	x
Restaurant	x		x	x			x

(siehe dazu auch Anhang „Spezielle Nutzungsbereiche – Beispiele“)

Besondere Anforderungen an Funktionsbereiche, die „nachts“ geöffnet sind:

Die meisten Tätigkeiten der Stadt werden nachts eingestellt, jene, die weitergehen, tragen nicht viel zum Nachtleben bei, wenn sie nicht räumlich konzentriert sind.

- Ist es möglich, dass das Ökokaufhaus ein Zentrum auch für abendliche Aktivitäten ist?
- Menschen gehen abends aus. Ein Stadtbummel in der Nacht ist etwas besonderes. Wichtig ist aber dabei, wie das Umfeld des Ökokaufhauses in Bezug auf andere Aktivitäten aussieht (Knotenpunkt).
Können andere Bereiche, vielleicht verbunden mit Promenaden, mit einbezogen werden?
Verschiedene Aktivitäten im Umkreis erhöhen die Attraktivität einzelner Angebote im Ökokaufhaus.
- Gibt es in dem Bereich eine ausreichende Fußgängerdichte in der Nacht, sowie eine ausreichende Beleuchtung der nachts genutzten Bereiche? Ein Energiekonzept dazu über regenerative Energien könnte erstellt werden.
- Wie viele Lokale benötigt man, um ein Nachtleben zu vermitteln? – In welcher Mischung?
Beobachtungen ergeben mindestens sechs verschiedene Aktivitäten.
Anforderungen an ein Abendlokal ist abhängig

von der Altersstruktur, die durchgehaltene Linie eines Stils scheint wichtig zu sein.

Andererseits wirken massive Veranstaltungszentren, die ein Angebot kombinieren, das eine Person unmöglich am selben Abend konsumieren kann, entfremdend.

Sinnvoll ist eine Verknüpfung von Geschäften, Lokalen, während der Nacht geöffneten Dienstleistungen, zusammen mit Hotels, Bars, Kinos u.ä., um Zentren des Nachtlebens zu bilden. Diese sollten erleuchtete, sichere und lebendige Orte sein, die eine hohe Fußgängerdichte in der Nacht haben. Diese Abendzentren sollten auf wenige Punkte in der Stadt konzentriert werden. (Siehe dazu auch „Öffnungszeiten“)

5.3 Anforderungen an die Architektur

5.3.1 Eingliederung in das städtische Umfeld – Fassade –

Schon im Außenbereich sollten bau-ökologische Ansätze sichtbar und erlebbar gemacht werden durch spannende Architektur und interessante Fassadengestaltung. (z.B. erkennbare Merkmale der Tageslichtnutzung, Solarenergienutzung, transparente Wärmedämmung, Glas-Doppelfassaden, Fassaden- und Dachbegrünung). Aufgrund des immer stärkeren öffentlichen Bewusstseins für die Umweltverantwortung tragen Elemente ökologischen Bauens wesentlich zur Akzeptanz von Gebäuden bei.

Im innerstädtischen Bereich bedeutet das Bauen im Bestand auch, die **Urbanität zu wahren** oder neu zu schaffen. Dazu bieten sich beim Kaufhaus gemischte Nutzungen mit Geschäften, Dienstleistern und öffentlichen Einrichtungen an. Durch qualifizierte Dichte lassen sich Gebäude und Stadt erleben.

Die Fassaden müssen auch in den städtebaulichen Kontext eingebunden werden. Sie sollten sich dennoch hervorheben durch die Gestaltung und z.B. ein Logo, das von Weitem zu sehen ist.

Sie sollten dem Kaufhaus eine „Rangprofilierung“ geben.

Auch die Aspekte des »barrierefreien Bauens« im Sinne der DIN 18024 und 18025 sollten sich bereits im Eingangsbereich zeigen, z.B. in Form von Rampen, die in das Gesamtkonzept integriert sind. CI (Corporate Identity) – Maßnahmen sollen den Kunden ökologische Lebensweise mit diesem Kaufhaus verbinden lassen.

„Die Schaufenstergestaltung (mit natürlichen Materialien Themen der Saison inszenieren, wechselnde innovative ökologische Problemlösungen wecken die Neugier der Passanten), sowie die Gestaltung des Eingangsbereiches (Material- und Farbwahl, Bodenbelag, Türformen etc.) sollen den Kunden in das Kaufhaus locken. Die Zone hinter dem Eingangsbereich sollte als »Marktplatz« mit schon von außen sichtbaren spannenden Waren bestückt werden.“⁷

Schon die Außenfassade und die Schaufenstergestaltung sollen das „Anderssein“ des ökologischen Kaufhauses hervorheben. Das Schaufenster bietet Einblicke ins Innere, die durch Anordnung und Gestaltung auf Bereiche gelenkt werden können, die bezeichnend für das ökologische Kaufhaus sind.

Direkt in der Nähe des Eingangs sollten Fahrradstellplätze vorgesehen werden, auch als Ergänzung zu vielleicht bereits vorhandenen Parkhäusern oder Tiefgaragen.

Das Gebäude sollte auch in den verkehrstechnischen Kontext eingebunden werden. Fußgängerzonen, Straßen-Überwege, Haltestellen des öffentl. Nahverkehrs sollen eine fußläufige Erreichbarkeit gewährleisten.

Logistische Belange wie: Rampen, Andienzonen, Wareneingang und Warenausgang, Kommissionierung und Lager sollten überprüft und evtl. überarbeitet werden.

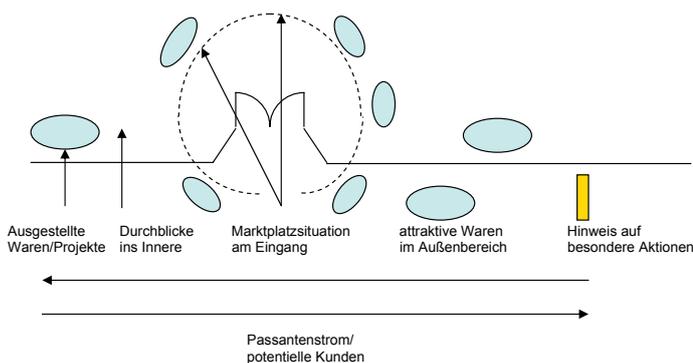
Flächenversiegelungen sollten vermieden oder rückgebaut werden (z.B. können geteerte Parkflächen entfernt und stattdessen mit Rasenpflastersteinen oder Drainpflastersteinen belegt werden). Auch Grünflächen sollten zur besseren Regenwasserversickerung und damit Grundwasseranreicherung angelegt werden.

Ergänzend zu Grünflächen zu ebener Erde könnten Grünflächen auch geschaffen werden in Form einer Fassaden- oder Dachbegrünung.

⁷ Zitat Ökokaufhaus Projektteam: Baukasten zur Planung und Realisierung von Öko-Kaufhäusern, S. 46 Checkliste Erlebnis und Warenpräsentation, Verkaufsraumgestaltung.

Konzepte: Außenraum/Fassade/Eingang/ Schaufenster

- Öffnen der Fassade zum Straßenraum
- Einblicke in das Kaufhausinnere gewähren
- Am Eingang eine Art Marktplatzsituation schaffen mit besonders attraktiven Waren
- Das Treiben im Inneren des Kaufhauses soll Passanten in das Kaufhaus locken
- Schaufenstergestaltung soll Passanten zum Einkauf animieren
- Auf besondere Aktionen sollte im Außenbereich hingewiesen werden
- Attraktive Waren im Außenbereich ausstellen



Außenfassade und Belichtungsflächen

Eine maximierte Außendämmung der Fassade kann die benötigte Restheizwärme verringern und verhindern, dass sich im Sommer das Gebäude zu stark aufheizt. Als Ergänzung zur solaren Ausrichtung von Verglasungen bieten sich wärmespeichernde Massivbauteile an, die die Wärme langsam wieder an die Raumluft abgeben.

Stromkosten für die Beleuchtung können eingespart werden durch eine bestmögliche Ausleuchtung mit Tageslicht. Dazu könnte die Außenfassade komplett geöffnet und verglast werden. Diese Variante würde sich anbieten bei Skelettbauten aus Stahl oder Stahlbeton mit Vorhangfassaden. Bei Gebäuden mit massiv gemauerten oder Beton-Außenwänden wäre auch eine Lösung mit einem mittig im Gebäude liegenden Lichthof denkbar. Da sich dort meistens die Erschließung befindet (Treppen, Rolltreppen) müssten diese entfernt / umgeplant werden. Die Lichthoflösung bietet sich bei Gebäuden mit mehr als 3 Geschossen besonders

auch für Panorama-Aufzüge an, die dann zusätzlich zu den Treppen die Geschosse erschließen könnten (auch sinnvoll im Hinblick auf barrierefreies Bauen im Sinne der DIN 18024 und 18025). Auch bei der Lösung mit einem innenliegenden Lichthof sollten einzelne Durchblicke auch in den Außenwänden des Kaufhauses geschaffen werden, um den optischen Bezug zum städtischen Umfeld, den Jahreszeiten, Wetterbedingungen etc. zu haben.

Für das Ökokaufhaus bedeutet das:

- An / in der Außenfassade sollte die energiesparende Gebäudetechnik sichtbar sein.
- Das Gebäude sollte für eine möglichst hohe Ausnutzung des Tageslichtes geöffnet werden.
- Flächenversiegelungen im Außenbereich sind zu reduzieren.
- Begrünung Dach / Fassade sind anzudenken.
- Schaufenster-, Tür-, Eingangsgestaltung sind zu konzeptionieren.

5.3.2 Der Lichthof

Neben der Belichtung über die Außenfassade ist eine Belichtung des Kaufhauses über einen Lichthof sinnvoll. Lichthöfe sind schon lange Bestandteil von Kaufhausgestaltungen. Der Lichthof eines ökologischen Kaufhauses sollte sich von üblichen Kaufhäusern dadurch unterscheiden, dass er als Klimapuffer dient und begrünt ist. Er sollte keine Vermarktungszone darstellen. Er sollte, wie auch die übrigen Erschließungszonen nur niedrig beheizt sein und einen Puffer zwischen Außen- und Innentemperatur bilden. Zudem könnte er als Regenerations- und Rückzugszone der Kunden dienen, die die Vielzahl der Eindrücke des Kaufhauses verarbeiten wollen. Er wäre somit auch ein Ort der Ruhe und Entspannung.

(siehe dazu Anhang „Pflanzen im Innenraum“) Mit modernen Tageslichtlenkungssystemen ließe sich über einen Lichthof viel Licht einfangen und lenken, um „dunkle“ Bereiche der Gebäude mit Tageslicht auszuleuchten und teure künstliche Beleuchtung zu vermeiden.

5.3.3 Der Eingang

Die Kennwerte zu nachfolgenden Punkten bestimmen die Auslegung und architektonische Gestaltung der Eingänge:

- Wie hoch ist die Besucherzahl des Kaufhauses / Tag?
- Welche Besuchergruppen nutzen welche Verkehrsmittel und somit welche Eingänge, Besucherströme berücksichtigen
- Gibt es die Möglichkeit der positiven Beeinflussung des Verbraucherverhaltens zur Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln?
- Eingangssituationen können in unterschiedlichen Stellen des Gebäudes notwendig werden, die städtebauliche Situation ist unbedingt zu beachten.

Neben der Einflussnahme auf die öffentliche Infrastruktur spielt die Gestaltung der Zugänge – Zuwegung auf dem Grundstück eine wichtige Rolle. Hierzu müssen auch die unterschiedlichen Verkehrsmittel der Nutzer berücksichtigt werden.

FUSSGÄNGER (einschl. Nutzer Park and Ride, Rollstuhlfahrer)

RADFAHRER

PKW

ÖFFENTLICHER NAHVERKEHR

Unabhängig vom benutzten Verkehrsmittel muss der Unterschied vom ökologischen Kaufhaus zum Besuch eines üblichen Kaufhauses oder einer Einkaufsgalerie schon im Übergangsbereich/ Eingangsbereich einprägsam deutlich werden. Der Eingang markiert den Übergang vom öffentlichen in den halböffentlichen Bereich. Er bringt das innere Konzept sichtbar nach außen in den öffentlichen Raum.

Allgemein gültige Grundprinzipien für Eingänge sollten daher beachtet werden :

- Spannung erzeugen
- Zugang in eine andere Welt
- Magnetwirkung haben
- Sich öffnen zu den Menschen

Wichtiger energetischer Aspekt im Eingangsbereich ist es, die Wärmeverluste, die dort durch die Öffnung der Eingangstüren entstehen, zu minimieren.

Instrumentarien in Material und Form

„der eingang – das eingehen – das ankommen – der weg – das wie des herkommens – die stress- und einflussfaktoren des bereits zurückgelegten weges“

Grenzen in den Köpfen der Menschen – markieren das Ende einer Art der Tätigkeit, einer Art von Öffentlichkeit und den Anfang einer anderen. In vielen Fällen werden die Aktivitäten selbst schärfer, deutlicher, lebendiger, wenn die Grenze nicht nur in den Köpfen der Menschen sondern auch physisch vorhanden und erlebbar ist?!! – HAUPTINGANG

Der Anblick von geschäftigem Treiben regt selbst zur Geschäftigkeit an. Wenn die Leute von der Straße bestimmte Bereiche einsehen können, wird ihre Welt weiter, reicher und leichter begreifbar, es entstehen Gelegenheiten zum Kommunizieren und Lernen.

Die Gestaltung der Eingänge hat maßgeblichen Anteil an der Akzeptanz und Nutzung des Kaufhauses.

Fragen Sie sich doch selbst einmal, auf welche Dinge Sie achten oder nach welchen Kriterien Sie entscheiden, welches Kaufhaus oder welches Geschäft Sie betreten.

Sicherlich werden Sie ein hell erleuchtetes, offenes und einladendes Ambiente immer einem dunklen, kühlen und engen Eingang vorziehen.

Dem Eingang kommen in der Regel eine Reihe von komplexen Funktionen zu, die es zu erfüllen gilt:

Das Wahrnehmen

Schon von Weitem sollten die Eingänge, besonders der Haupteingang, richtungsweisend erkennbar sein. Eine markante Gestaltung zeigt: „Hier ist etwas Besonderes!“ Die Idee / Funktion des Kaufhauses soll ablesbar sein.

- Ökologische Materialien, kräftige Farben, hell, viel Licht, außergewöhnliche Formen, erhöhter Schriftzug „Ökokaufhaus“ evtl. mit Logo.

In der Nähe der Eingänge sollten Fahrradständer angeordnet werden.

Der Eingang sollte für Rollstuhlfahrer barrierefrei ebenerdig angeordnet sein.

Das Neugierig Machen

Nichts ist schlimmer als ein gutes Kaufhauskonzept, aber ein langweiliger Eingang. Der Besucher muss neugierig gemacht werden auf die Dinge, die sich im Inneren abspielen. Er soll animiert werden, das Kaufhaus zu betreten und zu erkunden.

- Offene Gestaltung, Glas – hindurchschauen bis ins Innere, aber auch Lochfassade für begrenzte und damit interessante Einblicke, ungewöhnliche Gestaltung z.B. als Wintergarten (thermischer Puffer). Übergreifende Aktionen wie Marktstände, die sich über den äußeren wie auch den inneren Bereich erstrecken

Das Hineingleiten

Ist einmal das Interesse geweckt wird, der Besucher über der Eingang in das Gebäude hinein geleitet. Ziel sollte ein Punkt sein, der eine Übersicht über das gesamte Kaufhaus bietet.

- Hinweistafeln, erhöhte Galerie, o. ä.

Der Eingang sollte sich nach außen hin verbreitern, um die Besucher wie mit „offenen Armen“ aufzunehmen.

- Trichterform, Halbkreis, Oval

Das Verweilen, Warten, Treffen

Die Eingänge, besonders der Haupteingang, wird der Ort für Treffpunkte sein. Deshalb sollten Ausweichzonen zum Warten und Verweilen keinesfalls fehlen.

- Großflächige Nischen, Buchten, Bänke

Dieser Bereich kann ebenfalls als thermischer Puffer dienen. Die Temperatur sollte im Sommer kühler und im Winter wärmer sein als die Außentemperatur.

- Windfang, Wintergarten

Düfte einfließen lassen.

- Jahreszeitlich differenzierte Bepflanzung, Wintergarten

Im Eingangsbereich könnten Energiewerter / Verbrauchswerte Platz finden, die es dem Besucher ermöglichen genauere Einblicke in die komplexen Funktionsprozesse innerhalb des Gebäudes zu erhalten.

- Stromverbrauch der Kaufhauses, Energiegewinne z. B. durch Kollektoren, Temperatur, o. ä.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

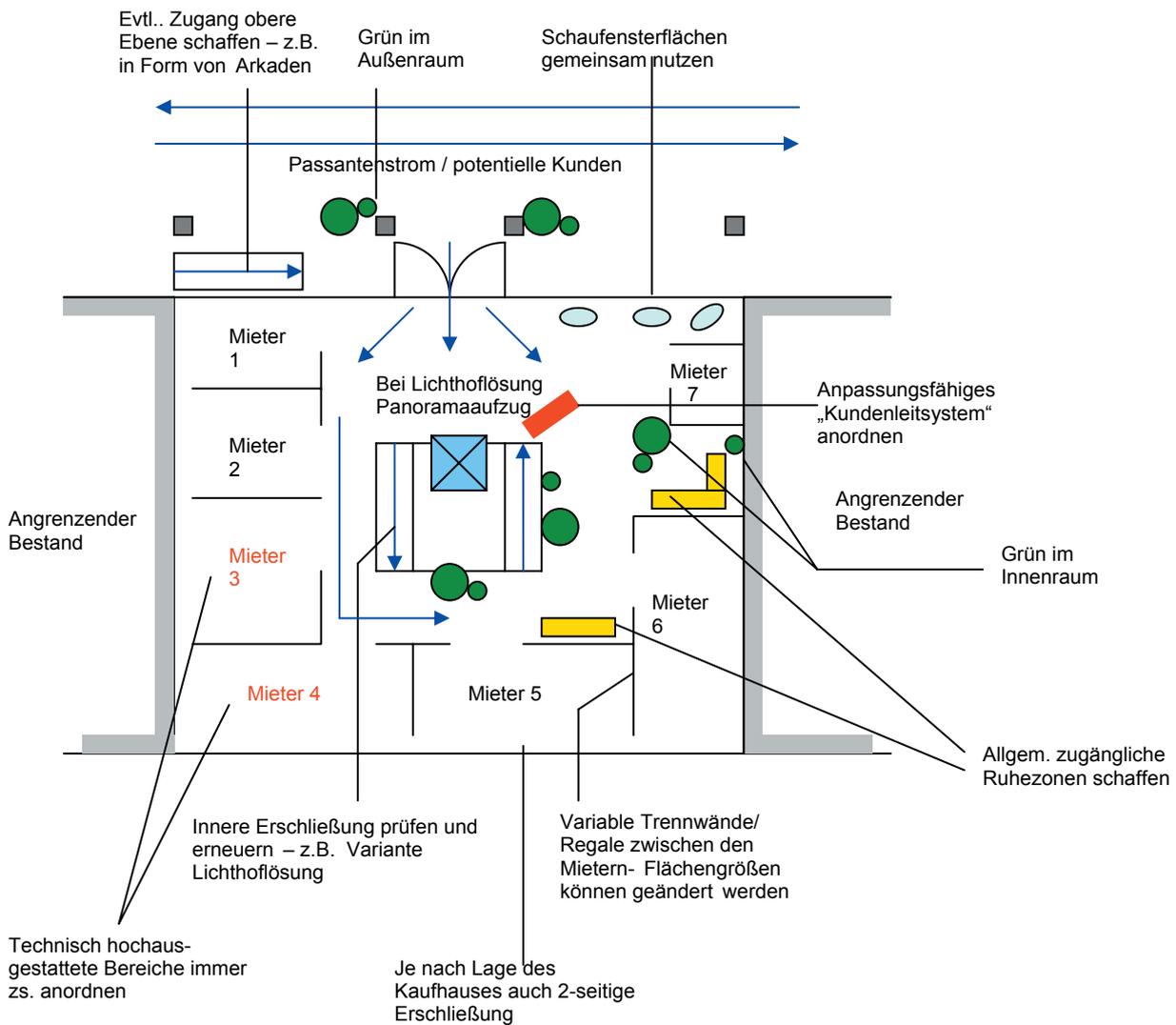
- Schon am Eingang sollte der Unterschied zum üblichen Kaufhaus deutlich werden.

5.3.4 Die innere Erschließung

Die **Erschließung** innerhalb des Gebäudes muss so angelegt sein, dass der Kunde einen Überblick gewinnt, wenn er das Haus betritt. Die entstehenden Mieterbereiche sollten immer wieder unterschiedlich genutzt und in ihrer Größe variiert werden können, ohne die Erschließung jeweils neu anpassen zu müssen. Dazu sind die technischen Installationen im Gebäude zu bündeln. Die technisch hochausgestatteten Bereiche sollten gezielt in dieser Zone im Kaufhaus angeordnet werden, so dass sie die weniger technisierten Bereiche nicht unterbrechen, damit diese sich flexibel zusammenfassen oder wieder trennen lassen. So ist eine Reaktion auf sich ändernde Bedingungen und zukünftige Entscheidungen möglich.

Durch flexible Nutzungsmöglichkeiten gewinnt die Bestandsimmobilie außerdem an Wert. Innerhalb der einzelnen Geschosse müssen dazu Abtrennungen für die unterschiedlichen MieterInnen geschaffen werden. Dazu bieten sich variable Trennwandsysteme aus Gipskarton, Holz, Stahl und Glas an, wie man sie aus dem Bürobau kennt, aber auch Regale und Stellwandsysteme. Die Erschließung sollte neben den Verkaufsaspekten auch Ruhezeiten bieten mit Pflanzen, Sitzgelegenheiten und Gastronomie. (siehe dazu Anhang „Pflanzen im Innenraum“)

Sie muss klar und übersichtlich sein, so dass die Kunden sich leicht orientieren können. Ein »Kundenleitsystem« sollte den Kunden dabei durch das



Gebäude führen und ihm Informationen zu einzelnen Mietern und Produkten geben. Akustische Informationen zu besonderen Aktionen und Angeboten können den Kunden ebenfalls bei der Orientierung helfen. Diese dürfen aber nur im Hintergrund bleiben und für den Kunden nicht störend wirken. Das »Kundenleitsystem« muss auf Änderungen flexibel reagieren können, d.h. geänderte Nutzer-namen müssen problemlos ausgetauscht werden können.

Schema Innenraum / Erschließung

Regenerationszonen zwischen den Einkäufen sollten zum Einen aus Mieterbereichen wie Cafés, Eisdielen, Restaurants, Friseur, Wellness-Zentren, Massagepraxen u.ä. bestehen.

Zum Anderen sind aber **allgemein zugängliche Ruhezonen** unerlässlich, in denen Kunden sich kostenlos ausruhen und entspannen können. Familien sollten dort auch in den Läden gekaufte Lebensmittel verzehren können. Für eine entsprechende Müllbeseitigung – Anordnung und Leerung von Müllsammelbehältern – ist zu sorgen. Diese Ruhezonen sollten mit Pflanzen und baulichen Maßnahmen akustisch ruhige Zonen bilden, in denen eine Kommunikation der Kunden untereinander stattfinden kann. (siehe dazu auch „Lichthof“)

„Grünflächen“ im Gebäude tragen auch zur Entspannung bei. Es sollten dabei nicht nur tropische Pflanzen verwendet werden, sondern auf heimischen Pflanzenarten zurückgegriffen werden. Sinnvoll wären kleine „Lehrpfade“, in denen heimische Pflanzen und Tierarten und deren Lebensraum erklärt werden.

Für Familien mit Kindern sind Erlebniskindergärten, in denen die Kinder eine Zeit verweilen können, sinnvoll. Dort sollte mind. 1 ausgebildeter Mitarbeiter die Kinder betreuen und ihnen spielerisch ökologische Zusammenhänge verdeutlichen. Erschließungsflächen und Regenerationszonen sowie „Grünflächen“ im Gebäude sollten in einer geeigneten Relation zu den Verkaufsflächen stehen. Durch die Öffnung der Außenfassade oder auch die Öffnung des Daches und der Decken in Form von Lichthöfen sollten die Erschließungszonen hell und freundlich werden.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Die Erschließung sollte übersichtlich sein und trotz sich ändernder Nutzung bestehen bleiben können, d. h. auch bei Mieterwechsel noch funktionieren.
- Es sollte ein flexibles Kundenleitsystem angeordnet werden
- Regenerationsflächen und Pflanzen sollten angeordnet werden

5.4 Variable Nutzbarkeit des Gebäudes

Die Inneneinrichtung

Die **Inneneinrichtung** sollte eine hohe Lebensdauer haben, sowie sich durch Flexibilität, Variabilität, Reparierbarkeit und Zerlegbarkeit auszeichnen. Diese Kriterien sind wichtig, da das ökologische Kaufhaus durch verschiedene, evt. auch wechselnde Mieter bezogen wird.

Es sollten keine üblichen Warenträger von Firmen übernommen werden, da hier keine „Standardprodukte“ vermarktet werden, sondern ökologische Waren, die anderen Ansprüchen gerecht werden müssen. Sinnvoll wäre ein neutrales Möbelsystem, dessen sich alle Mieter bedienen können statt unterschiedlicher Einzelmöbel.

Das Kaufhaus sollte in seiner Gesamtheit eine Identität vertreten, nicht jeder Laden selbst und es sollte sich damit von den üblichen „Franchise“-Kaufhäusern unterscheiden.

Dennoch muss den Mietern für eine individuelle Gestaltung Spielraum verbleiben. Andererseits sollte ein gemeinsames Erscheinungsbild erreicht werden, das für das gesamte Ökokaufhaus gilt. Wichtig hierbei ist es die Grenze zwischen dem Mieterausbau und dem Betreiber ausbau zu definie-

ren. Eine Art „Gestaltungsbeirat“ in dem MieterInnen wie BetreiberInnen vertreten sind, könnte diese Grenzen definieren.

(Kriterien für die Materialwahl des Innenausbaues siehe Anhang Thema Anforderungen an Materialien)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Es könnte ein durchgängiges „Einrichtungssystem“ verwendet werden, das allen Mietern zur Verfügung steht.
- Die Grenze zwischen „individuellem“ Mieterausbau und gemeinsamen Erscheinungsbild muss festgelegt werden.
- Die Materialien sollten bewusst bewertet werden.

5.5 Dauerhaftigkeit Gebäude

Statische, feste starre Bauteile, d.h. Bauteile, die eine lange Lebensdauer haben, wie Haupteintrittsstiegen, Stützen etc. sollten sich auszeichnen durch ein hohes Maß an Ästhetik, die Materialien sollten Sicherheit bieten, allgemein gültige Ansprüche umsetzen, Nachhaltigkeit sollte sichtbar sein. Die Materialien sollten in ihrer ursprünglichen Form verwendet werden, sie sollten eine schlichte und einfache Formensprache haben – zurückgreifen auf Formen die es von 20 Jahren genauso gab wie vor 50 Jahren.

Beim Umbau bzw. der Ausstattung von ökologischen Kaufhäusern sollten gerade für diese Bereiche Materialien mit einer hohen Lebensdauer verwendet werden. Wichtig für eine dauerhafte Erhaltung ist auch der richtige Einsatz der Materialien sowie eine regelmäßige Wartung des Gebäudes.⁸ Ökologie sollte Qualität und damit Langlebigkeit bedeuten.

Bereiche, die einem häufigen Umbau unterliegen, können auch mit einfacheren und nicht so langlebigen Materialien ausgestattet werden, da dort der begrenzende Faktor nicht die Lebensdauer des Materials ist, sondern Verkaufsaspekte.

⁸ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Anlage 6 enthält eine Tabelle über die durchschnittliche Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten

Dadurch können in diesen Bereichen Kosten eingespart werden. Dennoch sollten auch diese Materialien gewissen Mindestkriterien entsprechen. (Kriterien für die Materialwahl des Innenausbaues siehe Anhang, Thema Anforderungen an Materialien)

Eine Herausforderung an natürliche, ökologische Materialien ist die oftmals vertretene Ansicht, nur eine bunte Glitzer- und Scheinwerferwelt könnte die gewünschten Verkaufserfolge bringen und die Käufer zum Geldausgeben animieren. Oftmals sind aber die Kunden diese grelle und die Sinne überreizende Werbung für die Produkte leid. Eine geschmack- und stilvolle Präsentation der Produkte in sanften, natürlichen Farbtönen und eine zurückhaltende Präsentation („weniger ist mehr“), die die Waren mehr in den Vordergrund stellt, bringt sicherlich den gleichen gewünschten Erfolg.

Beispiele für dauerhafte und ökologische Materialien im Verkaufsraum wären z.B.:

- Holz und Holzwerkstoffe
- Edelstahl und Glas
- Natursteine wie Marmor, Granit, Sandstein..
- Fliesen und Ziegel
- Parkettböden
- Mineralische Putze und mineralische Anstriche mit Naturfarben getönt
- Materialverbindungen durch Schrauben / Stecken statt Verkleben

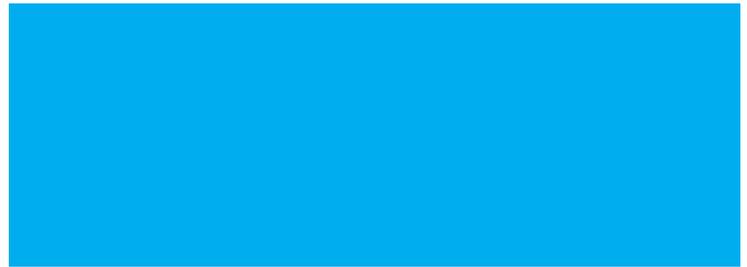
(Dauerhafte, aber auch emissionsarme Materialien, siehe Checkliste „Emissionsarme Materialien“)

Für das ökologische Kaufhaus bedeutet das:

- Es sollten dauerhafte Materialien verwendet werden, die Dauerhaftigkeit sollte aber mit umweltverträglichen Maßnahmen erreicht werden.
- In Bereichen, die häufig umgebaut werden, können aus Kostengründen auch weniger langlebige Materialien verwendet werden, die aber ökologischen Mindestkriterien entsprechen sollten.

5.6 Ausschreibung und Baudurchführung

Beim Umbau bestehender Gebäude fallen bei den Rückbau- und Entsorgungsmaßnahmen eine Vielzahl umweltrelevanter Abbruchmaterialien an, an deren Rückbau und Entsorgung der Gesetzgeber besondere Anforderungen stellt.



9

Ein **Bauschadstoff-Katalog** kann hierbei Hilfestellung leisten, die Art und Menge der vorhandenen nutzungsbedingten und bautechnischen Schadstoffe sowie umweltkritischen Betriebsmittel im Vorfeld der Abbrucharbeiten zu katalogisieren. Die Schadstoff-Erhebung erfolgt durch visuell-sensorische Begutachtung sowie durch Entnahmen und chemische Untersuchungen von Materialproben zur Klärung von Verdachtsmomenten. (Tabelle zu Schadstoffvorkommen siehe Anhang)

Der nächste Schritt ist die Erstellung eines **Rückbau- und Entsorgungskonzeptes**, in dem festgelegt wird, unter welchen Arbeitsschutzbedingungen die im Bauschadstoffkataster erfassten Schadstoffe im einzelnen rückgebaut werden und welche konkreten Entsorgungswege für die anfallenden umweltrelevanten Abfälle möglich sind. Rückbau- und Entsorgungskonzepte werden von den zuständigen Umweltbehörden genehmigt und sind neben anderen Antragsunterlagen eine wesentliche Voraussetzung zur Erteilung der Abbruchgenehmigung durch die Bauaufsichtsbehörde. (siehe dazu im Anhang „Rückbaumaßnahmen“).

Anschließend erfolgt die Ausschreibung der Rückbaumaßnahmen und deren Überwachung bei der Ausführung. Die Bauüberwachung muss gewährleisten, dass die ausgeschriebenen Leistungen (Rückbauverfahren und Entsorgung) verwendet bzw. angewandt werden. Nach Abschluss der Arbeiten sollten alle Maßnahmen, sowie die tat-

⁹ Entnommen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Umwelt-CD-Rom, in Zusammenarbeit mit der Bundesvereinigung Recycling Bau e.V.

sächlichen Entsorgungswege in einem Fachgutachten dokumentiert werden.

Beim Einbau der neuen Baustoffe sollten die ökologischen Grundsätze schon in den Ausschreibungen verankert werden.

Die Wiederverwendung von Baustoffen und Bauteilen (z.B. Betonabbruch, Treppen, Fenster, Träger aus dem Umbau oder einer anderen Baumaßnahme) sowie die Verwendung von Recycling-Baustoffen muss eindeutig im Leistungsverzeichnis in der jeweiligen Position beschrieben werden. In diesem Zusammenhang sollten auch die langfristigen ökonomischen Auswirkungen über den Lebenszyklus Berücksichtigung finden.

Die Bauüberwachung muss auch hier gewährleisten, dass die ausgeschriebenen Leistungen (umweltverträgliche Baustoffe und Verfahren) verwendet bzw. angewandt werden. Eine umweltschonende Baustelleneinrichtung und deren Betrieb sollten in der Ausschreibung gesondert enthalten sein. Diese muss ebenfalls während der Bauphase überwacht werden.

Alle neuen verwendeten Materialien sollten anschließend in einem Gebäudepass dokumentiert werden.¹⁰

Der Gebäudepass sollte den Mietern an die Hand gegeben werden und Ihnen zeigen, was bereits festgelegt ist und welche Dinge sie selbst noch beeinflussen können.

(Siehe dazu auch Kapitel 7 Minimierung der Aufwände bei der Nutzung – Übersicht Aufwände während des Betriebes und der Nutzung).

Für den Ausbau/Rückbau bedeutet das:

- Schadstoffe des Bestandes katalogisieren, was kommt dort vor?
- Rückbau- und Entsorgungskonzept aufstellen, was kann wie entsorgt werden?
- Anschließend die Entsorgungswege dokumentieren, was ist wie entsorgt worden?

¹⁰ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Anlage 6 – Der Leitfaden enthält ein Muster für einen Gebäudepass.

Für den Einbau/das neue Ökokaufhaus bedeutet das:

- Für den Einbau von Baustoffen muss bereits die Ausschreibung enthalten, ob dabei recycelte oder ökologische Baustoffe und Verfahren zum Einsatz kommen.
- Die Bauüberwachung muss diese Ausführung kontrollieren.
- Anschließend sollte ein Gebäudepass über die verwendeten Materialien erstellt werden und den Mietern an die Hand gegeben werden

5.7 Zukünftige Rückbau- und Umnutzungsmöglichkeiten

Die flexibel nutzbaren Zonen der einzelnen Mieter sollen jederzeit rückgebaut werden können. Da die Mieter auch wechseln, müssen diese Flächen dem Bedarf des jeweiligen Mieters auch in der Größe angepasst werden können. Das Erschließungskonzept sollte davon unberührt bleiben und das »Kundenleitsystem« flexibel auf Änderungen reagieren können.

Neue Konstruktionen sollten daher so angelegt werden, dass Bauteile mit kürzeren Nutzungszyklen leicht ausgetauscht werden können, ohne länger haltbare Bestandteile zerstören zu müssen. Geeignet sind dazu Systeme die durch Schraub- oder Steckverbindungen schnell auseinandergebaut werden können und nicht wie oft bei verklebten / geschweißten Verbindungen dabei zerstört werden müssen. Geeignete Systeme sind Stahlkonstruktionen, versetz – und veränderbare Systemwände aus Holz-Glas-Stahl-Konstruktionen.

Beispiele dafür sind leichte Wandkonstruktionen aus Stahl, Glas oder Gipskarton.

- Stahlregale die auseinandergeschraubt und neu zusammengesetzt werden können.
- Ganzglasmobilwände oder auch Holz-Glasmobilwände die nur eine Deckenführung haben und in verschiedener Anordnung verfahrbar sind.
- Gipskartonständerwände oder Vorwandinstallationen mit Gipskarton verkleidet.

Sinnvoll ist auch die Technik nicht mit aufwendigsten Mitteln zu verstecken und damit die Zugäng-

lichkeit zu erschweren, sondern zu versuchen, diese sichtbar optisch einzufügen (Stoffminimierung).

Geeignet dazu sind modulare/vorgefertigte Elemente (siehe auch Kapitel 5.9)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Neue Konstruktionen sollten zukünftig leicht austauschbar sein.

5.8 Wiederverwendbarkeit der Baustoffe

Für Abbruch und Rückbau gilt das Gebot der weitestgehenden und möglichst hochwertigen Weiter- und Wiederverwendung von Stoffen sowie der Minimierung von Abfall. Schwer trennbare Verbundbaustoffe sollten vermieden werden, so dass eine Trennung der Baustoffe später möglich ist. Bei den Abbruch- und Rückbaumaßnahmen müssen die ausgebauten Baustoffe getrennt gesammelt werden.

Bei Rückbaumaßnahmen ist die Arbeitssicherheit in einigen Vorschriften geregelt. Die TRGS 400/440 beinhaltet das „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz; Anforderungen/Vorgehensweise“. Die Technische Richtlinie beschreibt dem Arbeitsschutz bzw. der Sicherheit dienende Festlegungen bei der Ermittlung von solchen Kontaminationen.¹¹

Ein Baustoffkatalog erleichtert bei Nutzungsänderungen, Sanierungen oder Abriss die Wiederverwertung oder fachgerechte Entsorgung. Er lässt auch nach Jahren eine Reaktion zu, falls wider Erwarten einem heute als ökologisch einwandfrei eingestuften Baustoff ein Gefährdungspotential zugeschrieben werden muss und ein Austausch notwendig wird.

Der Arbeitskreis ökologischer Holzbau (AKÖH) hat dazu einen Gebäudebrief entwickelt, mit dem über die Nutzungsdauer eines Gebäudes jede

Änderung dokumentiert werden kann. (siehe Anhang zum Thema „Recycling-Baustoffe“)

Für das Ökokaufhaus bedeutet das:

- Baustoffe müssen beim Abbruch getrennt gesammelt werden
- Baustoffe müssen auf Recyclingfähigkeit und Wiederverwendung geprüft werden
- Arbeitssicherheitsmaßnahmen müssen eingehalten werden
- Verbundstoffe sind zukünftig zu vermeiden

5.9 Modulare Bauweise / Einsatz vorgefertigter Elemente

Der Einsatz modularer, vorgefertigter Elemente ist auch im Bereich der Sanierung / Umbau wünschenswert. Damit könnte zukünftig das oftmals fast vollständige Entkernen alter Gebäude reduziert werden. Neue Wandmodule könnten z.B. vor bestehende Wände installiert oder einfach ausgetauscht werden.

Das Entkernen bestehender Bausubstanz ist wichtig, um Flexibilität im Sinne von Flächenverfügbarkeit wiederherzustellen.

Feste Einbauten wie WCs oder Aufzüge, die nicht beliebig verschoben werden können, sollten in bestimmten Bereichen des Gebäudes konzentriert werden. Diese Bereiche könnten aber im Gegensatz zu den üblichen Kaufhäusern für den Kunden gut erkennbar angeordnet werden. WCs müssen nicht versteckt werden. Eine gute und saubere WC-Anlage ist für die Kunden ebenfalls ein wichtiges Kriterium für einen Kaufhausbesuch.

Die übrigen Trennwände sollten für eine spätere Umnutzung so angelegt werden, dass einzelne Elemente ohne Demontage der nebenliegenden entfernt und verändert werden können.

Dafür ist es sinnvoll, die Elemente mit Schraub- oder Klemmverbindungen zusammenzufügen, um eine leichte Demontage zu ermöglichen.

Ein dafür geeignetes System ist z.B. der Trockenbau. (siehe dazu Anhang „Modulare Bauweise mit Trockenbauelementen“)

Außerdem würden sich Doppelböden vor allem für die hochtechnisierten Bereichen wie Restaurants,

¹¹ Vgl. Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Arbeitshilfen Recycling – Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Bauabfällen bei Planung und Ausführung von baulichen Anlagen.

Friseur, Wellness eignen, damit neue Nutzungen ohne aufwendige Neu- und Nachinstallationen möglich sind. Alle Medien sollten leicht zugänglich sein. Dafür eignen sich auch Vorsatzschalen aus Trockenbauelementen, die vor die bestehenden Wände gestellt werden können. Innerhalb der abgehängten Decken können ebenfalls Installationen geführt werden sowie in Installationsschächten. Die Installationen sollten im Gebäude gebündelt werden und dort auch die hochtechnisierten Bereiche untergebracht werden.

Für das Ökokaufhaus bedeutet das:

- Systeme wie Trockenbau, Doppelböden für die Installationen nutzen
- Alle Installationen leicht zugänglich und leicht änderbar machen.

5.10 Einsatz umwelt- und gesundheitsverträglicher Baustoffe und Ausbaumaterialien

Emissionsarme Materialien (Schutz der menschlichen Gesundheit)

Während die Emissionen in der Außenluft durch zahlreiche Gesetze und Verordnungen geregelt und limitiert werden, bestehen für den Innenraum kaum Anforderungen. Ausgenommen sind Arbeitsräume die nach arbeitsrechtlichen Vorschriften zu begrenzen sind. Besonders in Kaufhäusern, in denen sich viele Menschen, auch viele Kinder täglich aufhalten, sollte auf eine gesunde Raumluft Wert gelegt werden. Daher sollten diese Gebäude grundsätzlich so gebaut werden, dass eine Beeinträchtigung der Innenraumluftqualität durch Luftverunreinigungen weitgehend ausgeschlossen werden kann. Da Emissionen aus Bauprodukten und aus Ausstattungsgegenständen die Innenluft belasten können, sollten nur emissionsarme Produkte und Materialien verwendet werden.¹²

¹² Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Richtwerte zu emissionsarmen Materialien siehe Tabelle Anlage 3

¹³ Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und die Bayrische Architektenkammer: ECOBIS-Ökologisches Baustoffinformationssystem, enthält Bewertungen zu vielen gängigen Baustoffen.

Für die Bewertung von Baustoffen sind verschiedene Studien erstellt worden, die Baustoffe auch hinsichtlich ihres gesamten Lebenszyklus bewerten.¹³ (siehe dazu Anhang „Bewertung der Baustoffe in ihrem gesamten Lebenszyklus“)

Geeignete umweltverträgliche Materialien (siehe Checkliste „Emissionsarme Materialien“).

Energie Stoffstrommanagement (Schutz der Umwelt / Ressourcen)

Für die gesamte Lebensphase eines Gebäudes müssen die erforderlichen Energie- und Stoffströme – Gewinnung, Veredelung, Transport, Ein- und Rückbau – einschl. der Schadstoffemissionen, insbesondere durch Energieverbrauch der Baustoffe sowie der Nutzung des Gebäudes, berücksichtigt werden. Die reine Erstellung und der Rückbau haben im Verhältnis zur Betriebs- und Nutzungsphase des Gebäudes besonders in Bezug auf Energieströme eine viele geringere Bedeutung. Dies gilt insbesondere bei einem langjährigen Bewertungszeitraum von 50 – 100 Jahren. (siehe dazu Anhang „Bewertung der Baustoffe in ihrem gesamten Lebenszyklus“)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Bei der Materialwahl sollten neben Dauerhaftigkeit und Pflegeleichtigkeit auch ökologische Auswahlkriterien berücksichtigt werden.
- Zur Baustoffbewertung im Hinblick auf Emissionen und Schadstoffe sind verschiedene Studien erstellt worden, die Baustoffe auch hinsichtlich ihres gesamten Lebenszyklus bewerten.

6. Energiegerechte Bauweise

Für eine energiegerechte Bauweise sollten moderne, energiesparende Techniken eingesetzt werden. Um den Restwärmebedarf eines hochgedämmten Gebäudes zu decken, könnten neben internen Wärmequellen- enthalten in der Abluft- passive Solarwärme, Solarkollektoren oder Erdwärmetauscher genutzt werden. Bei größeren Gebäuden könnte sich auch die Investition für ein Blockheizkraftwerk lohnen.

Eine Verringerung des Energiebedarfs ließe sich durch eine Regelung der Haustechnik über eine Gebäudeleittechnik (Bus-Systeme) und durch stromsparende technische Ausstattungen erreichen.

Die Einsicht in die Energieverbräuche sollte den Kunden über zentral angeordnete Displays ermöglicht werden. Außerdem könnten Führungen z. B. für Schulklassen die Technik erklären und veranschaulichen. Diese „High Tech“-Bereiche sollten dann auch ansprechend gestaltet werden. Vielleicht in Form eines „Energieshops grüner Strom“ zusammen mit einem Stromlieferanten.

Das Gebäude sollte auch hinsichtlich Elektrosmog überprüft werden.

Schmutz- und Niederschlagswasser sollten in getrennten Teilströmen erfasst und getrennt abgeleitet werden. Dazu könnte der Wasserfluss für die Kunden sichtbar gemacht werden, durch transparente Fallrohre, Besichtigungsmöglichkeiten von z.B. Wasserzisternen für geführte Gruppen.

Die Kontrolle der Ressourcenverbräuche wie Energie und Wasser während der Nutzungsphase (Monitoring), ist wichtig um verbliebene Schwachstellen zu erkennen und zu beheben.

6.1 Emissionsschutz

Emissionen treten beim Kaufhaus durch die Energieverbräuche für Heizung, Warmwasser und Strom auf. Eine Senkung des Energieverbrauchs und eine Nutzung regenerativer Energien wäre daher sinnvoll, um Treibhauseffekt und Bodenversauerung zu vermindern.

Ebenso ist zu beachten, dass die Primärenergieverluste – die unterschiedlich ausfallen je nach Energieart – verringert werden sollten.

(Erläuterungen zu Treibhauseffekt, Bodenversauerung und Primärenergieverlusten siehe Anhang)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Die Senkung des Energieverbrauches des Kaufhauses trägt zur Verringerung des Treibhauseffektes und der Bodenversauerung bei.
- Der Verbrauch elektrischer Energie (hoher Energieverlust) sollte besonders gering gehalten werden

6.2 Niedrigenergiehausstandard/ Realisierung eines hohen baulichen Wärmeschutzes

Schon bei der Planung/Umbauplanung des Kaufhauses sollte auf ein **ausgewogenes Verhältnis von Südglassflächen, Speichermasse und hochgedämmten Außenwandbauteilen** sowie eine kompakte Gebäudeform geachtet werden.

Besonders wichtig ist dabei eine **wärmebrückenfreie Detailausbildung** des Gebäudes. Schon eine mangelhafte Stelle kann die gesamte Energiebilanz des Gebäudes verschlechtern und im Extremfall zu Bauschäden führen, wenn sich an dieser »kalten« Gebäudestelle **Kondenswasser** bildet und bei unzureichender Belüftung zu Schimmelbildung führt. Der Taupunkt ist erreicht, wenn die Luft zu 100% mit Wasserdampf gesättigt ist. Der überschüssige Dampf schlägt sich in Form von Kondensat auf den kälteren Oberflächen nieder.

Ein Schwachpunkt der Gebäude sind dabei oft die Fenster.

(Definition des U-Wertes und der Wasserdampfdiffusion siehe Anhang „Wärmedämmung“)

(Definition Niedrigenergiehaus/ Passivhaus siehe Anhang)

Es ist außerdem auf eine **winddichte Ausführung** des Gebäudes zu achten, da es sonst zu unkontrollierten Zugerscheinungen kommt, die ebenfalls die Energiebilanz des Gebäudes verschlechtern und als unangenehm empfunden werden. Bei bestehenden Gebäuden ist darauf besonders bei der Erneuerung von Fenstern und Fenstertüren zu achten.

Schon während der Bauphase sollte auf eine Qualitätssicherung geachtet werden, da Fehler sich nachträglich nur noch mit größtem Aufwand beheben lassen.

Wichtig ist es in energetischen Fragen Fachleute z.B. Bauphysiker hinzuzuziehen, damit es durch

falsche oder unzureichende Maßnahmen nicht zu späteren Schäden kommt.

Für das Ökokaufhaus bedeutet das:

Ein hoher baulicher Wärmeschutz kann nur erreicht werden wenn

- Außenwände/Bodenplatte/Dach hochgedämmt sind
- Alle Detailpunkte wärmebrückenfrei gelöst sind
- Alle Gebäudeanschlüsse winddicht sind
- Fenster- und Fensterrahmen hochgedämmt sind

6.3 Natürliche Lüftung der Gebäude

Aufgrund der Lufterneuerung in Gebäuden über die Fenster gehen erhebliche Wärmemengen verloren. Die für den Wärmeschutz notwendige Dichtigkeit der Gebäudehüllen führt dazu, dass der erforderliche Luftaustausch erhöht werden muss. Sinnvoll ist dann eine kontrollierte (mechanische) Be- und Entlüftungsanlage. (siehe auch Kapitel 6.8.2. Wärmerückgewinnung /Luft-Luft-Wärmepumpe)

Diese muss dafür sorgen, dass das Klima eines Raumes, das stark vom Luftverbrauch und der Luftwechselrate abhängt, angenehm bleibt. Das heißt Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Wärmestrahlung von den Menschen als optimal empfunden wird.

Bei deren Betrieb wird oft eine Wärmerückgewinnung mit eingebaut, dabei ist der Antrieb der Ventilatoren oftmals der größte Energiekonsument der gesamten Anlage. Daher ist zu überlegen, ob nicht auf eine mechanische Belüftung von Gebäuden verzichtet werden kann. Eine Möglichkeit hierzu ist der Einsatz von Thermiktürmen, wie sie ursprünglich aus den warmen Regionen, wie z.B. am Persischen Golf bekannt sind. Über Fenster nicht zu lüftende Räume werden mittels des Thermosiphon-Effektes belüftet. Die durch die inneren Wärmequellen erwärmte Luft steigt nach oben und gelangt durch die Türme nach außen und saugt dabei über tiefliegende Öffnungen kühle Außenluft nach. Dieses Prinzip wurde bereits in England verwirklicht.¹⁴

¹⁴ Vgl. UnternehmensGrün: Umweltverträglicher Industrie- und Gewerbebau – Ein Leitfaden, Kapitel: Technischer Ausbau, Autor: Ernst-Ulrich Behr

Wenn eine natürliche Lüftung des Gebäudes über die Fenster gewünscht ist, sollte auf das Mieterverhalten eingewirkt werden. Es sollte stoßweise gelüftet werden, mind. 3-4 mal täglich in den genutzten Räumen die Fenster weit öffnen. Bei niedrigen Außentemperaturen genügen 5 Minuten, in der Übergangszeit eine Viertelstunde. Dabei müssen die Heizungsventile stets zugedreht sein. Niemals die Fenster auf Kippstellung stehen lassen, der Lüftungseffekt ist gering, der Raum kühlt jedoch aus.

Für das ökologische Kaufhaus bedeutet das:

- Einsparung von Wärmeverlusten bei mechanischer Lüftung – die Höhe des dafür notwendigen Energieeinsatzes gegenüberstellen
- Bei natürlicher Lüftung – auf Mieterverhalten einwirken (keine Dauerlüftung ...)

6.4 Aktive und passive Solarenergienutzung

6.4.1 Photovoltaik

Die **Photovoltaik** wandelt einfallendes Licht in elektrischen Gleichstrom um, der z.B. in einer Batterie (Akkumulator) gespeichert wird. Wenn Licht auf eine Schicht aus reinem Silizium trifft, kann dieses Licht durch das Silizium in elektrischen Gleichstrom umgewandelt werden. Bei entsprechender Zusammenschaltung mehrerer Solarzellen zu einer Einheit spricht man dann von einem Solarmodul.

Photovoltaik könnte beim ökologischen Kaufhaus auf die Dachfläche, sowie in der Fassade eingesetzt werden (Je nach Himmelsrichtung).

Vorteile einer Photovoltaikanlage:

- Einsparung von Schadstoffen gegenüber der fossilen Stromerzeugung
- keine Altlasten: Photovoltaik-Module sind voll recycelbar
- keine Lärmbelästigung
- keine elektromagnetischen und radioaktiven Strahlungen

- die eingesetzte Energie ist nach rund 3 Jahren erwirtschaftet
- Einsparung wichtiger und endlicher Ressourcen

6.4.2 Solarthermie

Die **Solarthermie** wandelt auf verschiedene Arten einfallendes Licht in Wärme um, die in einem Medium (beispielsweise Wasser) gespeichert wird. Für die Beheizung des ökologischen Kaufhauses würden sich Sonnenkollektoren anbieten. Auch diese könnten auf dem Dach, oder als integrierte Flächen in den Fassaden untergebracht werden, durch Sonnenkollektor-Paneele, die in Pfosten-Riegel-Konstruktionen aus Aluminium, sowie in Holz/Metallfenstersysteme integriert werden können. Die Integration funktionaler und effizienter Absorberelemente in die Gebäudehülle ermöglichen ästhetisch und optisch ansprechende Lösungen.

Vorteile des Solarcenters:

- Einfache, effiziente Systemtechnik
- Problemlose Integration und schnelle Montage bei Nachrüstung
- Normgerechte Auslegung von Komponenten und Sicherheitseinrichtungen
- Kollektoren und Speicherbehälter von beliebigen Herstellern möglich

6.4.3 Passive Solarenergienutzung

Fensterflächen zur passiven Solarenergienutzung sollten nach Süden ausgerichtet sein. Wärmespeichernde Massivbauteile im Inneren, möglichst in dunkler Färbung, nehmen die Wärme auf und geben sie langsam wieder an die Raumluft ab. Sonneneinstrahlung liegt im Spektralbereich von 0,3-2,5 μm Wellenlänge. In diesem Bereich weisen Fenstergläser einen hohen Transmissionsgrad auf. Es gelangt die außen an der Scheibe anstehende Strahlungsmenge multipliziert mit dem g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad) ins Gebäudeinnere. Dort wird die auftreffende Strahlung absorbiert und in Wärmestrahlung mit einer Wellenlänge über 4 μm umgewandelt, was oberhalb des Transmissionsbereichs von Glas liegt. Damit ist die Wärme im Raum gefangen.

Dieses Prinzip machen sich auch Fensterkollektoren zu nutze. **Fensterkollektoren** sind günstig für Gebäude geringer Höhe und werden vornehmlich da eingesetzt, wo während des Tages ein hohes Solarangebot besteht, während in der Nacht tiefe Temperaturen vorherrschen. (weitere Erläuterungen zu Fensterkollektoren siehe Anhang „Fensterkollektoren“)

Eine andere Möglichkeit ist die Nutzung von **Luftkollektoren**. Als Energiespeicher dient die Baustanz selbst.

Eine weitere Möglichkeit bietet die **transparente Wärmedämmung (TWD)**. Die einfallende Solarstrahlung trifft durch die transparente Wärmedämmung auf eine schwarzgestrichene Absorberwand.

Eine andere Möglichkeit ist die **Doppelfassadentechnik**

Doppelfassaden bieten nicht nur interessante Möglichkeiten für eine ansprechende Architektur, sondern besitzen auch eine Reihe von Vorteilen gegenüber einschaligen Fassaden.¹⁵

- passive Solarenergienutzung
- Wind- und Wetterschutz
- minimierte Raumluftechnik
- natürliche Lüftung der Gebäude
- verbesserten Schallschutz

(siehe dazu Anhang „Doppelfassadentechnik“)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Auf dem Markt befinden sich eine Vielzahl von Techniken, die aus Sonneneinstrahlung Energie zur Wärmeversorgung und in geringem Umfang auch zur Elektroversorgung erzeugen.
- Abhängig von der Fassadengestaltung, der benötigten Energiemenge und der Kosten sollte geprüft werden, welches Konzept sich für das jeweilige Gebäude eignet.

¹⁵ Vgl. Dipl.-Ing. Hans-Walter Bielefeld: Doppelfassadentechnik – Ein Konstruktionsprinzip zur Energieeinsparung, Sonderdruck aus DBZ 10/97



6.5 Tageslicht und Beleuchtung

Unter dem Begriff **Tageslichttechnik** werden heute alle Systeme- Spiegel, Prismen oder Hologramme- gezählt, die eine Richtungsänderung des diffusen Tageslichtes und /oder der direkten Sonneneinstrahlung bewirken. Dieser Begriff sagt nichts über die Wirkungsweise der Technik aus, bzw. wohin die Sonne gelenkt wird: In die Raumtiefe oder zurück in den Himmel (**Retroreflexion**).

Mehr Tageslicht in den Verkaufsräumen führt zu einem angenehmeren Empfinden des Raumes, sowie zu geringerer Ermüdung der Augen. Die Aufenthaltsdauer der Kunden im Gebäude könnte dadurch gesteigert werden und damit- möglicherweise- auch die Verkaufsrate. Außerdem können die Stromkosten für eine künstliche Belichtung reduziert werden.

Zur Tageslichtversorgung können **Optische Reflektorsysteme** eingesetzt werden. Zuerst ist die Raumgröße zu prüfen. Für Innenräume mit großen Raumtiefen und kleinem Fensteranteil ist eine Lichtumlenkung sinnvoll. Für Fassaden mit über 90% Glasanteil werden reine Retrolamellen empfohlen, die in einer flachen Position verbleiben und eine gute Lichtführung und Durchsicht ermöglichen, aber die auf die Lamellen eindringende Strahlungsenergie reflektieren. (siehe dazu Anhang „Optische Reflektorsysteme“)

Alternativ dazu wäre ein **Anidolisches Tageslichtlenkungssystem** einsetzbar, bei dem ein vor dem Fenster angebrachter „Trichter“ diffuses Tageslicht einsammelt und auf der Fensterfläche konzentriert. (siehe dazu Anhang „Anidolisches Tageslichtlenkungssystem“)

Eine weitere Möglichkeit bieten **Holographisch-optische Elemente (HOE)**, die durch Glaslamellen einen Durchblick gewähren und Licht ins Innere lassen, deren holographisch-optische Filmbeschichtung das Licht jedoch so umlenkt, dass keine Aufheizung entsteht. (siehe dazu Anhang „Holographisch-optische Elemente“)

Einsetzbar sind auch **Prismatische Systeme**, die durch Lichtbrechung unterschiedlich dichter Medien das Licht lenken können. (siehe dazu Anhang „Prismatische Systeme“)

Die vorgenannten Systeme sind sowohl an senkrechten Verglasungen der Außenwände, wie auch an horizontalen Verglasungen z.B. über einem Lichthof anzuordnen.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

- Es gibt viele Systeme der Tageslichtlenkung auf dem Markt.
- Sie bringen Tageslicht in bisher nur künstlich beleuchtete Teile des Gebäudes und verhindern dabei aber die übermäßige Aufheizung des Gebäudes.
- Hinsichtlich der Gestaltung und Kosten für das jeweilige Bauvorhaben ist zu prüfen welches System sich eignet.

Künstliche Beleuchtung kann verbessert werden durch **Tageslichtgeführtes Kunstlicht**.

Licht ist nicht statisch. In der Natur verändert es sich ständig, während des Tagesverlaufes, durch die Witterung und abhängig von der Jahreszeit. Die Farbtemperatursteuerung ist ein geeignetes Instrument für die Tageslicht-Ergänzungsbeleuchtung, da eine homogene Lichtfarbe zwischen Kunst- und Tageslicht erreicht wird.

Ein weiterer Einsatz der Farbtemperatursteuerung ist die Tageslichtsimulation dort, wo baulich bedingt kein natürliches Licht möglich ist. Benötigt wird hierfür ein Bus-System das die Steuerungsfunktion übernimmt.

Konstantlichtregelung über InstaBus-System

Energieeinsparungen sind im Beleuchtungsbereich möglich durch eine Konstantlichtregelung. Je nach der Intensität des Tageslichtes wird das Kunstlicht in erforderlichem Maße hinzugeschaltet und gedimmt. Anwesenheitsgesteuerte Schaltungen schalten das Licht ab, wenn sich über einen bestimmten Zeitraum keine Person im Raum befindet. Zeitsteuerungen schalten die Beleuchtung außerhalb der vorgegebenen Nutzungszeiten aus. Für die Steuerung ist ein Bus-System notwendig (siehe Kapitel 6.9.3 Bus-Systeme)

Weitere Energieeinsparungen bei der Beleuchtung sind möglich über:

- Schaltvorgänge über Bewegungsmelder
- Energiesparlampen
- Elektronische Vorschaltgeräte (dadurch doppelte Lebensdauer der Leuchtmittel)

Für das Ökokaufhaus bedeutet das:

- Auf künstliche Beleuchtung kann nicht generell verzichtet werden, daher ist auch dort auf Energieeinsparungen zu achten.
- Auch bei anderen elektrischen Verbrauchern sollte der Energieverbrauch geprüft werden.

6.6 Natürlicher sommerlicher Wärmeschutz / Vermeidung maschineller Kühlung

In der modernen Architektur von heute sind Glaskonstruktionen und kommunikative Raumzuschnitte als Zeichen von Offenheit und Dialog erwünscht. Dabei kann es durch sommerliche Sonneneinstrahlung schnell zur Überhitzung des Gebäudes kommen.

Damit eine mechanische Kühlung nicht notwendig wird, ist es sinnvoll einen baulichen sommerlichen Wärmeschutz vorzusehen. In den verglasten Bereichen wird dies erreicht durch **feststehende Sonnenschutzlamellen** (s. Kapitel 6.5. Tageslicht und Beleuchtung) die die niedrigstehende Sonne ins Fenster hineinfallen lassen und die hohe sommerliche Sonneneinstrahlung, die das Gebäude aufheizen würde, zurückreflektieren.

Darüberhinaus bieten Dachüberstände die weiter auskragen auch einen Schutz gegen die hochstehende Sommersonne.

Außenliegende Jalousien und Rollos sind auch geeignet, jedoch vom Nutzerverhalten stark abhängig. Innenliegende Jalousien und Rollos eignen sich nicht, da die kurzwellige Lichtstrahlung dann durch die Scheibe hindurchgewandert ist und sich dabei in langwellige Wärmestrahlung verwandelt hat. Somit staut sich die Wärme zwischen Rollo und Scheibe und kann im Extremfall zu Rissen im Glas führen.

Die massiven Bauteile sind, wenn sie hoch gedämmt sind auch gegen die sommerliche Aufheizung geschützt.

Für das ökologische Kaufhaus bedeutet das:

- Eine gute Wärmedämmung des Gebäudes und der Einsatz tageslichtlenkender Systeme verhindern eine Aufheizung des Gebäudes im Sommer.

6.7 Regenwassernutzung

Eine **Regenwassernutzungsanlage** zur Senkung des Trinkwasserverbrauches im Grauwasserbereich der WC-Spülung ist auch für bestehende Kaufhäuser eine mögliche Alternative.

Dachflächen stellen die Auffangflächen für Regenwasser dar. Zu beachten ist die Eignung der Dacheindeckung: Eindeckungen aus Gras, Sedum, Bitumen, Metall oder verwittertem Asbestzement beeinträchtigen die Qualität des Wassers und damit die Nutzungsmöglichkeiten.

Eine Standmöglichkeit für den Wasserspeicher ist vorzusehen. Kellertanks können bei nachträglichem Einbau zum Einsatz kommen.

Sinnvoll wäre es in einem ökologischen Kaufhaus die Regenwassernutzung auch für die Kunden transparent zu machen, durch transparente Fallrohre die den Weg des Wassers zeigen. Ebenso könnten geführte Führungen, z. B. für Schulklassen die Wasserspeicherung sichtbar machen und erklären. Displays und Verbrauchswerte die im Kundenraum sichtbar sind, würden eine solche „transparente Technik“ abrunden.

Beim Bestand ist zu prüfen / beachten:

- Sind geeignete Dachflächen flach oder geneigt zur Regenwassersammlung vorhanden?
- Sind Kellerräume vorhanden wo ein Speicher aufgestellt werden kann?
- Das Regenwasser kann nicht als Trinkwasser, lediglich zur Toilettenspülung genutzt werden.
- Die Verbräuche und die Sammlung des Wassers sollte für den Kunden sichtbar gemacht werden.

6.8 Aktive Umweltenergienutzung

6.8.1 Geothermie (Erdwärmenutzung)

Bei der Kühlung eines Mediums fällt als Abfallprodukt Heizwärme an. Dieses macht sich die Geothermie zu nutzen.

Für die Erdwärmenutzung werden Tiefenbohrungen notwendig, die bei bestehenden Gebäuden nur schwer durchzuführen sind.

Eine andere Möglichkeit der Erdwärmenutzung bieten Kollektorschleifen, die nur ca. 1 m unter Geländeoberkante großflächig verlegt werden. Aber auch dafür wird ein großes vorhandenes Außengelände benötigt.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Erdwärme ist für das bestehende Kaufhaus nur eingeschränkt geeignet, da das notwendige Außengelände für Tiefenbohrungen oder Kollektorschleifen vorhanden sein muss.

6.8.2 Wärmerückgewinnung aus Abluft

Aufgrund der Lüfterneuerung in Gebäuden gehen erhebliche Wärmemengen verloren. Da die Gebäudehüllen dichter geworden sind, muss der erforderliche Luftaustausch erhöht werden. Sinnvoll ist dann häufig eine kontrollierte (mechanische) Be- und Entlüftungsanlage.

In diese integriert werden kann eine Wärmerückgewinnungsanlage. Da im Kaufhaus viel Abwärme durch Personen und elektrische Geräte entsteht, ist eine Rückgewinnung dieser Wärme als Heizenergie sinnvoll.

Eine Möglichkeit ist die **Luft-Luft-Wärmepumpe**, die der warmen, verbrauchten Luft die Wärme entzieht und die frische von außen angesaugte Luft damit wieder erwärmt und den Räumen zuführt.

Als weitere Lösung ist auch möglich, dass die aus der Abluft gewonnene Energie in den Heizungskreis eingespeist wird und somit der Energiebilanz des Gebäudes zugute kommt. Es ist aber wichtig zu prüfen, ob die zu gewinnende Restwärme in sinnvollen Verhältnis zu der dafür aufgewendeten elektrischen Energie steht. Das Verhältnis von Stromeinsatz und rückgewonnener Heizwärme sollte mindestens 1:5 betragen.

Bei einer bestehenden Tiefgarage könnte z.B. die durch die Fahrzeuge entstehende Abwärme ebenfalls zur Wärmerückgewinnung genutzt werden.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Wärmerückgewinnung ist für ein Kaufhaus eine interessante Energieeinsparungsmöglichkeit. Personen und elektrische Geräte erzeugen viel Abwärme, es könnte auch z.B. die Abwärme durch die Fahrzeuge in einer Tiefgarage genutzt werden.

6.9 Integriertes Energieversorgungskonzept

6.9.1 Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerk)

Bei der Verwendung von Blockheizkraftwerken wird gleichzeitig Wärmeenergie, sowie Strom erzeugt. Die Erzeugung von Strom in einem solchen erdgas- oder dieselbetriebenen Kleinkraftwerk ist eine kostengünstige Alternative mit relativ geringem finanziellen Aufwand eine hohe Menge an CO-Minderung zu erreichen.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Heizsystemen und Energieerzeugern kombinieren Heiz-Kraft-

Anlagen Wärme- und Stromerzeugung in einem Gerät und nutzen so die zum Betrieb notwendige Primärenergie besser aus.

Weit über 90% der eingesetzten Primärenergie (Erdgas, Flüssiggas, Heizöl oder Bio-Diesel) werden in Wärme und Strom umgesetzt. Im Vergleich dazu nutzen konventionelle Energieerzeuger nur etwa 35% der eingesetzten Energie.

Die Kraft-Wärme-Kopplung ist somit eine der effektivsten Methoden der Energiebereitstellung. Als Hemmnisse dieser Technik gegenüber gelten die relativ hohen Investitionskosten und die Tatsache, dass diese technisch recht aufwendige Technologie häufig nur eine Ergänzung zur herkömmlichen Energieversorgung darstellt.

Die Investition für ein Blockheizkraftwerk kann sich aber für ein Kaufhaus ab einer gewissen Größenordnung dennoch lohnen.

Wenn der Bedarf an elektrischer und Wärmeenergie relativ gleichmäßig das ganze Jahr hoch ist, kann sich ein Blockheizkraftwerk in wenigen Jahren amortisiert haben. (siehe dazu Anhang „Blockheizkraftwerk“)

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Die Verwendung eines Blockheizkraftwerkes zur Erzeugung von Wärme und Strom ist sehr effektiv, die Investition lohnt sich aber erst bei sehr großen Gebäuden.

6.9.2 Brennstoffzelle

Wasserstoff kann zur Wärme- und Energieerzeugung verbrannt werden und in vielfältiger Form im Kraftwerksbereich eingesetzt werden. Als Verbrennungsprodukt in Verbindung mit Sauerstoff erhält man reines Wasser. Eine Weiterentwicklung ist die Brennstoffzelle. In naher Zukunft können Brennstoffzellen als Alternative zu motorischen Blockheizkraftwerk-Modulen verwandt werden. Die Brennstoffzelle funktioniert nach dem Prinzip einer Batterie, jedoch mit dem Unterschied der kontinuierlichen Zufuhr ihrer Reaktionsprodukte. Die Emissionswerte werden deutlich niedriger werden. Bei Hochtemperaturzellen kann Prozesswärme auf hohem Niveau für betriebliche Verwendung ausgekoppelt werden. Der elektrische Wirkungsgrad liegt höher als bei BHKW. Von der Kos-

tenseite her ist eine wirtschaftliche Anwendung mittelfristig möglich.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Die Verwendung von Brennstoffzellen zur Erzeugung von Wärme und Strom wird in naher Zukunft wirtschaftlich und effektiv sein.

6.9.3 Bussysteme

Bei einer Neuinstallation von Kabeln sollten auf jeden Fall Bussysteme zur Ausführung kommen. Die Anzahl von Kabeln in den Trassen kann dadurch erheblich verringert werden. Geänderte Nutzungen der Leitungen können durch neue Funktionszuordnungen im Computer mit entsprechender Software erfolgen und die Leitungen müssen dafür in den Wänden nicht mehr geändert werden. Eine Leitung kann mehrere Funktionen übernehmen.

Vorteile: das System spart erheblich Kabel, verringert die Brandlast und vereinfacht eine spätere Umnutzung.

Das Bus-System ist in bestehenden Gebäuden zwar schwer nachzuinstallieren, aber eine spätere Umnutzung wird erheblich erleichtert. Bussysteme sind außerdem in der Lage Funktionen zu übernehmen, wie Lichtsteuerung etc. Die Installation ist teurer, bei künftigen Umbauten wird jedoch viel Geld eingespart.

Das bedeutet für das Ökokaufhaus:

Um auch später eine Umnutzbarkeit des Gebäudes zu gewährleisten sind Bus-Systeme für die Elektroverteilung unerlässlich.

6.9.4 Elektromog

Elektrische und elektromagnetische Felder, die bei der Nutzung elektrischer Energie entstehen, können zu Elektromog führen. Sie sind nicht unmittelbar durch menschliche Sinnesorgane wahrnehmbar, lassen sich aber leicht messen und können zu Gesundheitsstörungen führen.

Ein Teil der epidemiologischen Studien zeigt einen Zusammenhang insbesondere elektromagnetischer Felder und dem vermehrten Auftreten von Krebs.

Elektrische Felder können z.B. durch Metallflächen abgeschirmt werden, dagegen sind magnetische Feldlinien in sich geschlossen und die Möglichkeit der Abschirmung existiert nicht. Magnetische Felder durchdringen praktisch ungehindert alle Materie wie Holz, Beton und Lebewesen.

Sollten bei einem Bauvorhaben Anzeichen für Elektrosmog auftreten, so sollten Untersuchungen von Fachplanern erstellt werden in Form eines Fachgutachtens.

Der Bereich Elektrosmog nimmt ständig zu und wird bei zukünftigen Bauvorhaben immer wichtiger werden.

7. Minimierung Aufwände bei der Nutzung

7.1 Übersicht Aufwände während des Betriebes und der Nutzung

Die Einwirkungsmöglichkeiten auf die monetären und die Umweltkosten, die durch Betrieb und Nutzung des Ökokaufhauses entstehen, sind zu Beginn, nämlich während der Planungsphase, am Größten. Auf die Einzelheiten sind wir in den vorangehenden Kapiteln eingegangen. Auch während des Betriebes haben sowohl der Betreiber als auch die NutzerInnen und vor allem die MieterInnen des Gebäudes Einfluss auf die umweltrelevanten Verbräuche (Heizenergie, Strom, Wasser etc.). Es sollten deshalb Mechanismen eingeführt werden, um die Nutzer eines Gebäudes durch geeignete Maßnahmen zu einem sparsameren und damit umweltverträglicheren Verhalten anzuregen. Die ständige Leistungs- und Verbrauchskontrolle, die Visualisierung und Unterrichtung der Betreiber und Nutzer über die Wirkungszusammenhänge der Nachhaltigkeit sowie Betriebs- und Nutzungsanalysen tragen dazu bei, die Kosten der Nutzungsphase zu senken.¹⁶

7.2 Ökologische Einflussfaktoren einzelner Kostenarten während des Betriebes und der Nutzung

Energiekosten

Die Senkung der Energiekosten für Beleuchtung, Heizung, Klima und Lüftung sind wesentliche Aspekte der Planungsphase.

Einfluss auf den sparsamen Umgang mit den Verbrauchsstellen hat der Nutzer, den man durch ein geeignetes Monitoring z. B. Hilfsmittel zum Energiesparen an die Hand geben kann.

Zu Energieverbrauchsgeräten, die der Mieter selbst aufstellt, sollten anerkannten Umweltauforderungen entsprechen.¹⁷

Reinigungsaufwand

Innenreinigung:

Um den Reinigungsaufwand so gering wie möglich zu halten, sollten unzugängliche Ecken, Nischen, tote Winkel, Zwischenräume, Säulen in Fluren und Räumen vermieden werden. Eine maschinelle Reinigung sollte ermöglicht werden.

Wirtschaftlich relevante Aufwände	Ökologische Relevanz	zentral steuerbar	vom Mieter beeinflussbar
Kapitalkosten/ Abschreibung	1	ja	nein
Verwaltungskosten (Centermanagement)	1	ja	nein
Steuern	1	ja	nein
Bedienung u. Wartung Haustechnik	2	ja	ja
Energiekosten ■ Beleuchtung ■ Heizung/Klima/Lüftung	3	ja	ja
Wasser-/Abwasserkosten	3	ja	ja
Entsorgungskosten	3	ja	ja
Reinigungskosten (zentrale)	3	ja	nein
Verkehrs- u. Grünflächenpflege	2	ja	nein
Versicherungen	1	ja	nein
Bewachung	1	ja	nein
Bauunterhaltung	2	ja	ja

Legende:

1 gering (= nur indirekt) • 2 mittel • 3 groß (= direkt)

¹⁶ Siehe Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Seite 15

¹⁷ Siehe Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Seite 4.7 und 4.8

Sanitärobjekte, Putzräume, Wasserentnahmestellen und Steckdosen sollen im Hinblick auf einen optimalen Reinigungsprozess angeordnet werden.

Generell sollte der Reinigungsaufwand gering ausgelegt werden. Zur Abschätzung und Bewertung des Entwurfes unter dem Aspekt der Gebäudereinigung sollte ein Reinigungskonzept aufgestellt werden.

Fassadenreinigung:

Bei Glasfassaden ist auf die Möglichkeit der Reinigung schon bei der Konstruktion zu achten. Reinigungsbalkonen, Fensterputzerkabinen oder Möglichkeiten zum Anleitern und Sichern sind einzuplanen.

Bei der Reinigung von Fassaden sollte grundsätzlich auf CKW-haltige Abbeizmittel verzichtet werden. Diese Abbeizer bestehen zu 60-70% aus dem CKW Dichlormethan, das erhebliche Belastungen von Boden und Wasser verursacht.

CKW-freie Abbeizmittel enthalten nicht diese gefährlichen Lösemittel. Dafür beträgt die Einwirkzeit statt $\frac{1}{2}$ h ca. 4 h.

Eine andere Alternative wäre das Abbeizen durch Nassstrahlen. Dabei werden Wasser und Sand mit hohem Druck auf Anstriche und Verschmutzungen gerichtet. Dieses Verfahren eignet sich gut für die Entfernung von Anstrichen auf homogenen Untergründen wie Klinker, Beton und Metallfassaden. Verputzte Flächen können jedoch bei dem hohen Druck leicht beschädigt werden.

Selbstreinigende Fassaden: Mittlerweile sind Fassadensysteme auf dem Markt, die eine Reinigung normalerweise unnötig machen, da die Oberfläche, wie bei einem Lotusblatt, Wasser und Schmutz abperlen lässt und ablaufendes Wasser keine Ränder hinterlässt.

Wasserverbrauch

Wassersparende Sanitärtechnik

Armaturen mit Mengendurchlaufbegrenzer / Steuerung über Bewegungsmelder
WC-Spülstopp-Tasten (Regenwassernutzung s. Kapitel 6.7.)

Wartung/Inspektion

Der Kostenanteil für Lohn überwiegt, umweltrelevant sind Betriebsmittel und Strom.

Abwasser und Abfall

Abfalltrennsystem mit einer umweltverträglichen Reststoffverwertung und einer funktionierenden Kompostwirtschaft. Auch die bauliche Gestaltung sollte auf diese Anforderungen eingehen, damit die Abfallwirtschaft auch richtig funktioniert.

Ergänzungen und inhaltliche Vertiefungen zu den vorgenannten Kapiteln

Revitalisierung oder Neubau

CHECKLISTE

Häufig vorgefundener Bestand:

Häufig findet man einen Bestand vor, in dem es in der Regel nur 1-2 Zugänge in jeder Etage zu ebener Erde gibt. Die oberen Etagen werden mit Treppen und Rolltreppen meist mittig erschlossen und sind nicht weiter unterteilt. Meistens befinden sich in jeder Etage eine oder zwei Abteilungen des Kaufhauses. Es gibt nur einen Nutzer, der das gesamte Kaufhaus betreibt. In jeder Etage gibt es daher häufig nur eine oder wenige zentrale Kassen.

Die Gebäudeaußenwände sind oftmals komplett geschlossen ausgebildet. Im Erdgeschoss befinden

sich Schaufenster, die darüber liegenden Etagen haben keinerlei Fenster. Klimaanlage und künstliche Beleuchtung müssen ganztägig betrieben werden. Die haustechnischen Anlagen sind in den meisten Fällen nicht auf dem neuesten Stand und verwenden fossile Energieträger. Auch die Dämmung des Gebäudes, sowie die Winddichtigkeit entsprechen häufig nicht den Anforderungen an ein energiesparendes Gebäude.

Dieser Bestand ist hinsichtlich der in der Checkliste genannten Kriterien zu prüfen und zu bewerten.

A Organisatorische Entscheidungskriterien

- Eignung der Raumtypologien für die Revitalisierung
- Strukturierte Ist-Analyse einer Altimmoblie
- Ist meine Kaufhausimmobilie noch zukunfts-tauglich?

B Technische Entscheidungskriterien

- Energetische Bestandsaufnahme
- Erhöhen der Wirtschaftlichkeit der technischen Anlagen:
Reduzieren des Energieverbrauches und des Wartungsaufwandes
- Erhöhen der Funktionalität der Immobilien durch Veränderungen bei den Versorgungstrassen und den technischen Anlagen

C Öffentlich-rechtliche Rahmenbedingungen für eine Revitalisierung

- Genehmigungserfordernis
- Reichweite des Bestandsschutzes
- Öffentlich-rechtliche Sonderprobleme
- Einbeziehen der Öffentlichkeit

Zur Vermeidung verteuern der Fehlleistungen sollte vor Planungsbeginn eine Rücksprache bei den zuständigen Behörden erfolgen.

Die Vorstellung der Gesamtkonzeption, mit allen für den städtischen Raum und deren Bewohner positiven Wirkungen, sollte dabei direkt vor einem

Gesamtgremium, mit Vertretern der Politischen Instanzen, Kommunen, Presse und Umweltschutzverbänden vorgestellt werden.

Der Einbezug der Fachbehörden, wie Stadtplanungs- und Bauaufsichtsamt, Brandschutzbehörde und evtl. Denkmalschutzbehörde und deren positiver Beurteilung ist für die Bauplanung und Ausführung von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit. Gerade bei Umnutzungs- und Sanierungsmaßnahmen, bei denen die heutigen Richtlinien und Vorschriften greifen und ein evtl. Gebäudebestandschutz entfällt, wird es an manchen Punkten notwendig sein, Befreiungen von Landesbauordnungen und anderen Vorschriften, zu erwirken. Die negative Beurteilung durch die regionale Presse und somit Beeinflussung der Bevölkerung und späteren Nutzer kann dabei genauso verheerende Folgen haben wie die Verweigerung einer Befreiung bzgl. z.B. geänderten Traufhöhen oder Fassadengestaltung.

Umso entscheidender ist es, die konzeptionelle Ausrichtung und die für den gestalterischen und energetischen Entscheidungsprozess wichtigen Denkansätze in positiver Art zu vermitteln. Bereits im Vorfeld sollten „Alle in einem Boot“ Platz nehmen.

Die Akzeptanz sollte im Vorfeld und während der Bauphase gesteigert werden – eine Identifizierung der unterschiedlichen, zukünftigen Kunden in gleichem Maße wie der Baufortschritt gesteigert werden. Bei der Vermittlung der ökologisch, ideologischen Grundsätze und Funktionen des Gebäu-

des könnten folgende Maßnahmen hilfreich sein:

- Regelmäßige Berichte, auch schon im Planungsstadium, in regionalen Medien
- Veröffentlichung in Fachzeitschriften – Interesse überregional wecken – steigert das Ansehen von Projekten und Städten und somit das Selbstwertgefühl der Bewohner
- Vorstellung des Konzeptes durch Ausstellungen in Schulen mit Einbindung der Schüler durch Projektarbeiten
- Themenbezogene Malaktionen in Kindergärten
- Bauführungen vor und während der Sanierung unter praktischer Vorstellung der verschiedenen, ökologischen Ansätze in Material, Energie, Ideologie

D Städtebauliche Entscheidungskriterien

ÄUSSERE ERSCHLISSUNG

Städtebauliche Situation:

Gemeinschaftseinrichtungen, einzeln über die Stadt verteilt, tragen nicht zum Stadtleben bei, d.h. nur durch die Schaffung eines neuen Zentrums sind Innenstädte nicht wiederzubeleben. Ob ein einzelnes innerstädtisches Kaufhaus alleine durch seine Existenz zu einem Magnet für die verschiedenen Nutzer werden kann, ist eher unwahrscheinlich.

Maßnahmen die zur Wiederbelebung der Innenstädte beitragen, müssen auf die Gesamterschließungsstrukturen der einzelnen Städte eingehen. Bestehende Aktivitätsknoten, Bereiche in denen sich Aktionen von selbst zu konzentrieren scheinen, lokalisieren und über Fußgängerwege miteinander verbinden, so dass jeder einzelnen Knoten im Wegenetz für sich funktioniert, das Aufzeigen und finden anderer Knoten aber ohne weiteres ermöglicht wird.

Innenstadterlebnis, für die ganze Familie, auch erfahrbar machen in Nachkriegsinnenstädten, nicht mit dem Empfinden, eine tote, gerade Konsummeile mit Springbrunnen und Steiftierausstellung zu „berasen“ sondern die Empfindungen für Umgebung, Umwelt, Entdeckungsdrang, Bewegung, Farben, Gerüche als Lebensgefühl zu aktivieren sollte dabei Ziel sein.

Erreichbarkeit – Fragestellung:

- Besteht eine gute Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz – wichtig für NutzerInnen ohne Auto und NutzerInnen unter 18 Jahren
- Gibt es eine Möglichkeit der Erreichbarkeit per Fahrrad – Radweg, Anbindung
- Besteht die Möglichkeit der Erreichbarkeit durch PKW s
- Parkflächen vorhanden, können benachbarte Parkflächen anderer Gebäude oder Einrichtungen mitgenutzt werden,
- besteht die Möglichkeit der Schaffung von neuen Parkmöglichkeiten
- Gibt es Anbindungen zu evtl. Park und Ride Konzepten im Stadtgebiet die zu nutzen sind, können diese Konzepte erweitert werden

Aktionen:

- Das Einwirken auf die an der Stadtplanung beteiligten Gremien, Kommune und Politik, unter zur Hilfenahme evtl. bestehender Konzepte von Interessenverbänden, zur Verbesserung der innerstädtischen und regionalen Infra-Verkehrsstruktur.
- Shutteleinsatz, getrieben mit umweltgerechter Energie, zur Verbindung von innerstädtischen Hauptknoten, Busbahnhof, Hauptbahnhof, Einkaufsgalerie die in zu großer Entfernung liegt.
- Schaffung von Plätzen die als Kontaktpunkte funktionieren, unter Berücksichtigung aller Altersgruppen
- Weggestaltung des öffentlichen Raumes, unter Verwendung regionaler Materialien, neu konzipieren, dem natürlichen Gehverlauf nachempfunden.

Nach jahrelanger Erprobung und Beurteilung der alternativen Erschließungskonzepte hat sich herausgestellt, das die größte Menge der Nutzer von Konsumeinrichtung besonderen Wert auf die Erreichbarkeit per PKW legen und diese Parkplätze in ausreichender Art und Weise zur Verfügung stehen.

Erfassung von Gebäudekennwerten

Größe des Baugrundstücks, Vorhandene GRZ, GFZ, Vorhandene Freifläche, Stellplätze, Parkplätze, sonstige Einrichtungen auf dem Gelände, Außenanlage und Zustand.

Einsicht in das Grundbuch des Objektes bzgl. Baukosten aufgrund von Grenzbebauungen o.ä.

Erfassung der Baumassen

Die Dokumentation der Baumassen umfasst folgende Bestandteile:

Gebäudemasse, Raummasse einschl. aller Öffnungen, Höhen, Achsen, Bauteilmasse, Berechnungen der Oberflächen und Bauteilmengen

Welche Ein- Umbauten wurden nachträglich veranlasst.

Erfassung der Bausubstanz

Alte Bestandunterlagen können bei den jeweiligen Bauaufsichtsämtern eingesehen und kopiert werden. Relevante Statische und konstruktive Unterlagen bilden für die zu erstellende Dokumentation eine gute Grundlage und lässt die Gebäudezusammenhänge in statischer und konstruktiver Sicht schneller erkennen – oft sind so umfassende Einbauten und Umbauten erfolgt das eine schnelle Zuordnung bei reiner Sichtung des Bestandes schwierig wird.

Eine Einsicht in die ursprüngliche Genehmigung des Gebäudes, inklusive aller Bauanträge, Schlussabnahmen ist unerlässlich. Ebenso sind alle statischen Genehmigungspläne einzusehen im Vergleich der sich zeigenden Ausführung. Genehmigungsunterlagen auf Änderungen oder Nutzungsänderungen prüfen (Abgleich auf Schwarzbauten). Einsicht in bisherige Protokolle z.B. von Brand-schauen oder bauaufsichtlichen Prüfungen.

Die Dokumentation der Baukonstruktion beinhaltet:

Konstruktionssysteme definieren: Tragsystem des Gebäudes, Decken, Wände, Fassaden, Dach Konstruktionsteile, Bestimmung der Bauteile, Baustoffe

Bei der Bestimmung der Bauteile müssen Rückschlüsse auf evtl. versteckte, belastete Baustoffe geschlossen werden, diese sind getrennt zu benennen und zu dokumentieren. Der Eingriff in den Bestand, durch freilegen von Decken und Dachaufbauten kann hierzu nötig werden, um exakte Materialgewissheit zu erlangen. Gerade im Fall des Verdachts von belasteten Bauteilen oder Unklarheiten der Konstruktion kann dieser Schritt notwendig werden.

Gründung, Kellerwände, Fundamente

Welchen Einfluss hat die Nachbarbebauung auf die statischen Belange, z.B. in das Nachbargebäude auch unterkellert oder werden evtl. aufwendige Abfangungsmaßnahmen bei Arbeiten im KG oder bei Erweiterung des Objektes notwendig.

Wie stellen sich die Gebäudeanschlüsse dar – sind die Brandschutzaufgaben erfüllt, gibt es gemeinsame Außenwände, gemeinsame Fundamente und Gründungen.

Jede Bausubstanz ist auch auf Wiederverwendbarkeit zu prüfen, zum Einen mit dem Ziel, möglichst wenig Bausubstanz entsorgen zu müssen. Das zweite Ziel ist es, verschiedene Bausubstanzen zur Herstellung von Recyclingbaustoffen zu verwenden, z. B. Betonabbruch als Zuschlag im neuen Beton.

Erfassen der Baumängel

Erkennbare Baumängel, in welcher Form auch immer, müssen dokumentiert werden. Nach Erstellen der kompletten Bestandsanalyse unter Berücksichtigung der Konstruktion und Statik sind die Mängel zu klassifizieren und evtl. Folgen für die Umnutzungen aufzuzeigen.

Haustechnik**Entwässerung**

Die bestehenden Fall- und Grundwasserabflussleitungen sind in jedem Geschoss zu dokumentieren. Der Grundleitungsverlauf und die Anschlusspunkte sind bei Umnutzungen oft nur unter erheblichem Kostenaufwand und nachträglichen Erschließungen im Kellerbereich zu ändern. Wird das Gebäude als Trenn- oder Mischsystem entwässert – wo sind die jeweiligen Anschlusspunkte, Rohrdurchmesser der Grundleitungen, Anschluss an das öffentliche Entsorgungsnetz.

Heizung

Genaue Beschreibung der Haustechnik mit Angabe der Positionierung der Heizflächen in den Räumen aber des Gesamtheizungsaspektes insgesamt.

Welche Wärmeträger wurden bisher genutzt, welche Verschmutzungen durch evtl. Ölkontamination im KG ist bereits entstanden.

Wie sieht die Bestands – Gesamtenergiebilanz für das bestehende Gebäude vor der Sanierung aus?

Energietechnik

Siehe Anlage „Untersuchung des energietechnischen Bestandes“.

Vorhandene gesetzliche Bestimmungen

Art und Maß der baulichen Nutzung in GRZ und GFZ, wichtig vor allem bei Erweiterungen des Bestandes

Fluchtlinien – wichtig für evtl. Fassadenaufbrüche und neu heraustretenden Bauteile

Gestaltungssatzungen – Denkmalschutz, gerade in Fassadenfrage kritisch zu hinterfragen

Pflanzgebote, Stellplatzsatzungen sind von Stadt zu Stadt unterschiedlich.

Objektbezogene Angaben:**Zeichnungen:**

Grundrisse, Schnitte, Ansichten
 Unter Einbezug und Andeutung der Nachbarbebauung, Höhenabwicklungen des Geländes und der Bebauung
 Detailpläne von konstruktiven Besonderheiten

Lediglich bei Baudenkmälern müssen die Zeichnungen einem Verformungsgerechten Aufmass entsprechen.

Fotodokumentation:

Unterstützend zu den Planunterlagen
 Sowohl Innen als auch Außenaufnahmen von Details, Räumen, Fassaden
 Angrenzende Gebäude, Straßenzüge geben zusätzlichen Aufschluss über die Architektonische Form- und Materialsprache des Umfeldes.

Inwieweit andere, detaillierte Maßnahmen zur Aufnahme notwendig sind, ist im Einzelfall zu prüfen.

Fotogrammetrie:

Steroskopische Erfassung, interessant bei städtebaulichen Ansätzen in Verbindung mit einer aufwendigen Freiraumplanung vor allem im Denkmalschutzbereich

Luftbild:

vereinfacht komplizierte Aufmaße, manche Städte verfügen über Schrägaufnahmen mit fotogrammetrisch, festgestellten Höhen der Traufen und Firste.

Blower-door-Test:

In Verbindung mit der Thermographie gibt der Test Auskunft über Wärmeverluste.

Infrarot-Technik/Thermographie:

zeigt das Konstruktionsprinzip verputzter Fachwerkkonstruktionen. Gibt Auskunft über Wärmeverluste und wärmebrückenfreie Konstruktionen.

Dendrochronologie:

ist eine Methode zur Bestimmung des Fällalters verwendeter Holzkonstruktionen

Endoskopie:

bietet Einblicke in die verborgenen Hohlräume von mehrschichtigen Konstruktionen

Bestandsraumbuch:

Gibt detaillierte Auskunft über alle in den Räumen befindlichen Konstruktionen, Materialien und Mängeln.

Zusammenfassung:

Verbale Ausarbeitung zu den Gebäudetypischen Merkmalen, Besonderheiten, Anforderungen, Kriterien.

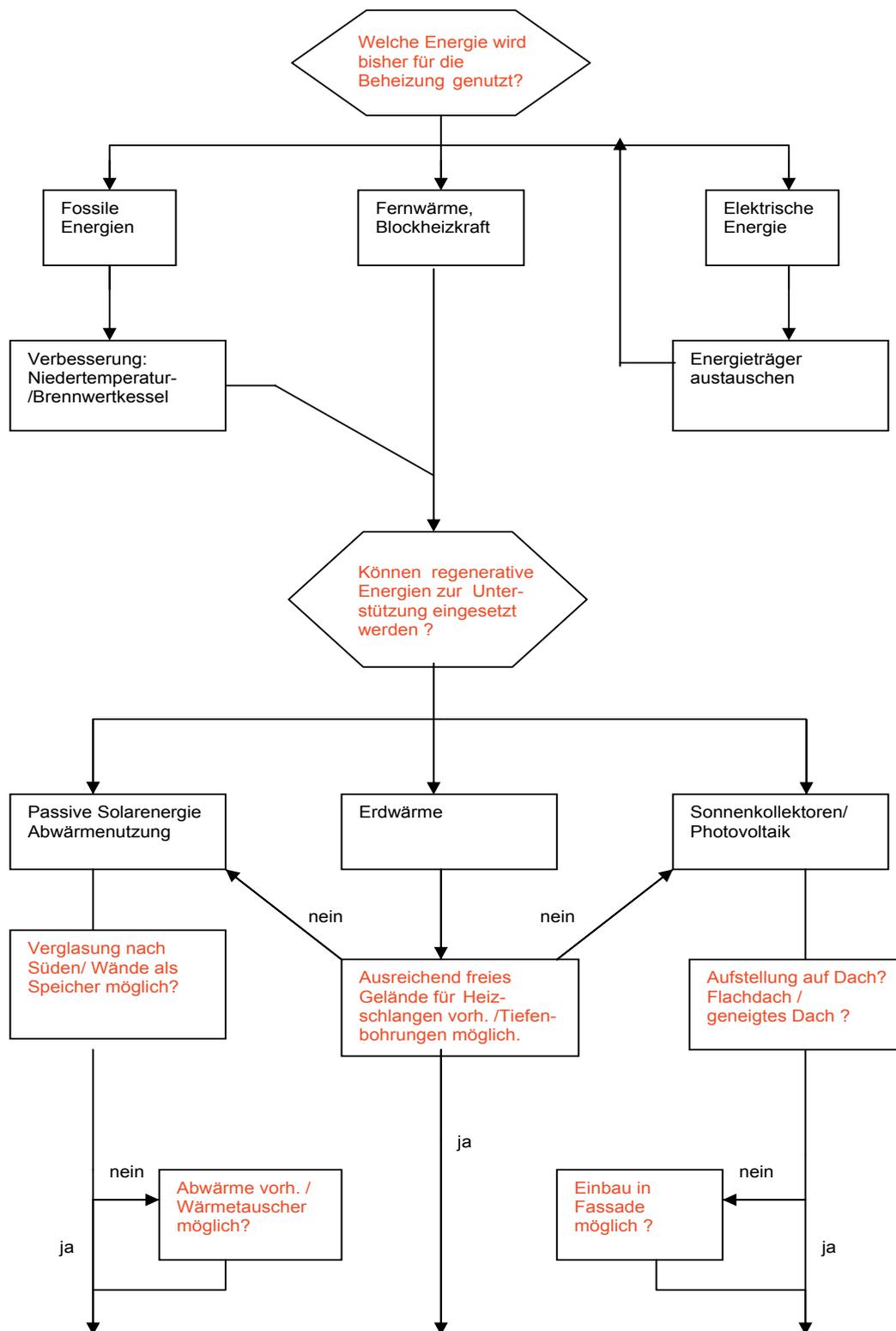
**Äußere Randbedingungen/
Standortfaktoren****Zeichnungen:**

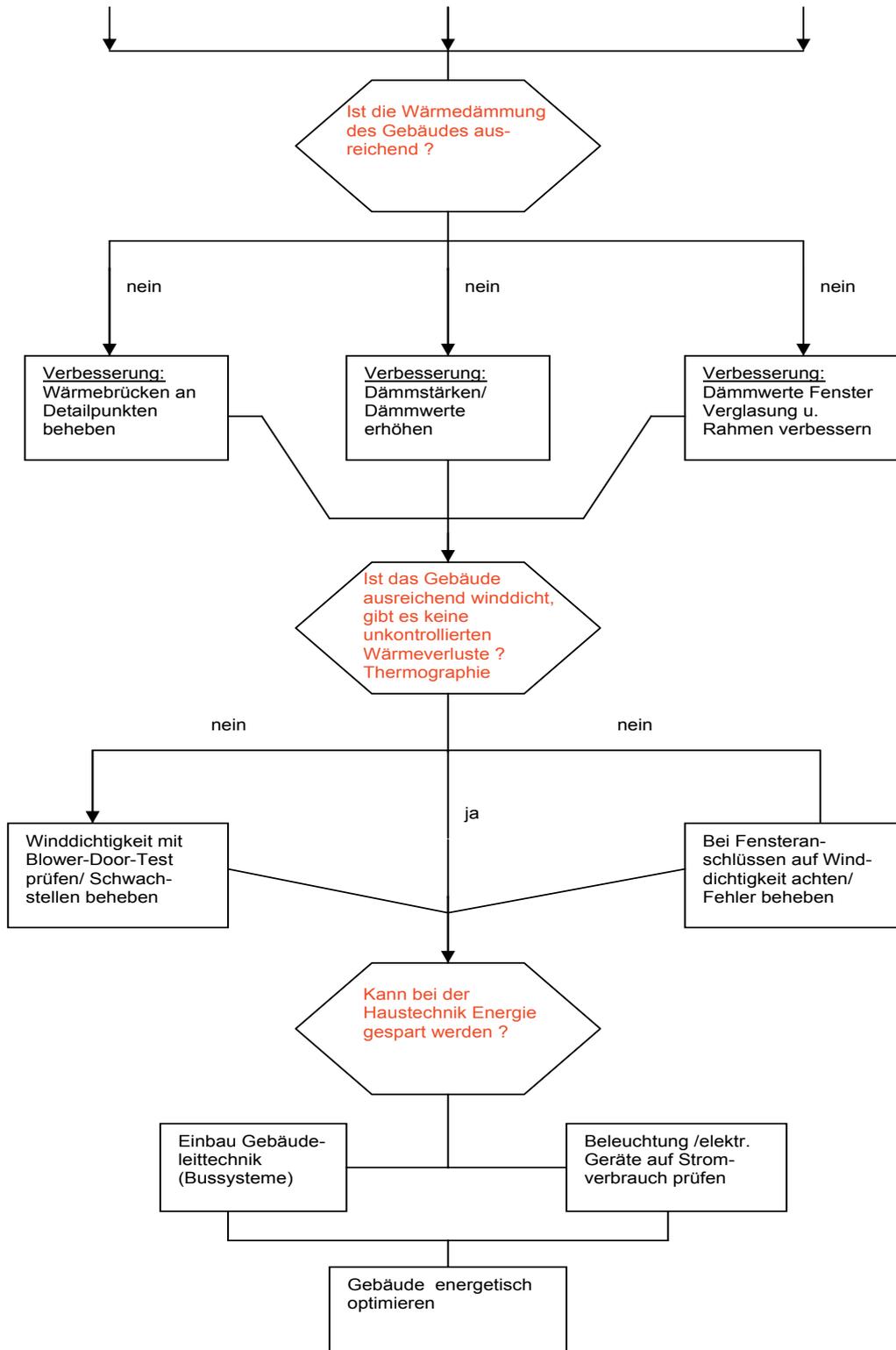
Darstellung der Lage des Objektes in verschiedenen Plangrößen, Übersichtplanung bis zum Lageplan 1/500
 Verkehrswege, für alle Erschließungsarten
 Bestehende Zufahrten, Eingänge, Notausgänge, Feuerwehruzufahrten.

Verbale Ausarbeitung:

Beurteilung in Bezug auf die äußeren Erschließungsmöglichkeiten unter Einbezug regionalen Verkehrskonzepte und der vorherrschenden Infrastruktur.
 Verkehrskonzepte, die sich noch in der Planungsphase befinden müssen einbezogen werden.

Beurteilung des Stellenwertes des Objektes im städtebaulichen Gesamtgefüge unter Berücksichtigung der für das Gebäude relevanten Einflussmöglichkeiten in Form von bauaufsichtlich vorgeschriebenen Auflagen und Gestaltungsgrundsätzen.





CHECKLISTE

Mindestkriterien für die Standortwahl

Verkehrsanbindung:

- Öffentliche Verkehrsmittel : Anbindung an den öffentlichen Personennah- und Fernverkehr sollten vorhanden sein.
- Parkplätze: Anzahl der vorhandenen Parkplätze für BesucherInnen und MitarbeiterInnen sollte ausreichend sein.
- Individualverkehrsfluss inkl. Ver- und Entsorgung: Anbindung der Verkehrswege zum öffentlichen Straßenraum sollten günstig zu nutzen sein.
- Fußläufige Erreichbarkeit: Fußwege, Fußgängerzonen, eine Erreichbarkeit evt. auch per Fahrrad sollte möglich sein.

Umfeldqualität:

- Standortimage: Umliegend sollten sich weitere Einkaufsmöglichkeiten befinden, um den Gesamtstandort ansprechender zu machen.
- Sollten Abendaktivitäten im Öko-Kaufhaus angeboten werden, müssen auch umliegend andere Abendlokale und Aktivitäten angesiedelt sein. Der Bereich muss gut beleuchtet sein und in der Nähe Parkmöglichkeiten bieten.

- Eine 1b- Innenstadtlage oder ein „Neben-Zentrum“ in der Stadt sind geeignete Standorte. 1a – Lagen in der Stadt haben meistens ein zu hohes Mietniveau. Dieses ist im Einzelfall zu prüfen. Stadtrandlagen sind als Standort unattraktiv.
- Einzugsgebiet des Kaufhauses in Relation zur Kaufhausgrösse setzen. Wie ist das örtliche Kaufkraftniveau?

Rechtliche Rahmenbedingungen:

- Bauauflagen: Gibt es Denkmalschutzaufgaben für Bauteile, Fassade etc?
- Bestandsschutz: Vorschriften aus der Bauzeit sind mit heutigen Vorschriften zu vergleichen- es können Anpassungen verlangt werden.
- Bebauungsplan: Vorgaben zu max. Bauhöhe, Abstandsflächen sind zu prüfen.

Kriterien für die Ermittlung der Gebäude- mindestgröße

CHECKLISTE

Dazu ist zu ermitteln:

- Was ist die angestrebte Zielgruppe?
 - Wie stark ist diese Zielgruppe, mit wie vielen Kunden kann gerechnet werden?
 - Wie groß ist das Einzugsgebiet des Kaufhauses, mit wie vielen Kunden kann gerechnet werden?
 - Ab welchem Einzugsgebiet und welcher Immobiliengröße es sinnvoll ist, die ganze Palette des Konsums, Entertainment und Wellness zu präsentieren?
 - Welcher Angebotsmix muss je nach Kaufhausgröße vorhanden sein?
- Welcher Angebotsmix muss mindestens vorhanden sein, damit ein Kaufhaus für Kunden attraktiv wird?
 - Welche Mieter mit welchem Flächenbedarf will ich unterbringen?
 - Wie sind die Anteile Mietflächen, Erschließungsflächen, Ruhezeiten ... verteilt?
 - Ist es möglich verschiedene Varianten zu entwickeln, die sich in Größe und Inhalt unterscheiden, d.h. Kleine – Große Version – mit unterschiedlichen Mieterprofilen?

Kriterien und Methoden für die Ermittlung der Zielgruppe

CHECKLISTE

Methoden der Zielgruppenermittlung:

1. Kundenstrukturanalyse

Dazu gehören Interviews in den vorhandenen Kaufhäusern, sowie in den Fußgängerzonen (Befragung potentieller Kunden)

Kundenideen abfragen in Form von Wettbewerbsauslobungen (Gewinnspiel, Prämierung der besten Ideen)

Sonderaktionen in vorhandenen Kaufhäusern mit ökologischen Produkten-Testen des Absatzes dieser Produkte (evt. kombiniert mit Kundenbefragung)

2. Konkurrenzanalyse:

Konkurrenzbeobachtung z.B. bei kleineren Läden mit ökol. Ausrichtung wie Dritte-Welt-Läden, Reformhäuser etc.
Marktbeobachtung
Sortimentsbeobachtung

Kriterien der Zielgruppendefinition:

Soziodemoskopische Merkmale wie:

- Alter
- Bildung
- Geschlecht
- Beruf
- Einkommen
- Soziale Schichtung
- Lebenszyklus

Beispiele:

Senioren:

Bildung, Geld und Zeit um Konsum genießen zu können.

Sie haben genügend Zeit, den Verkaufsraum zu testen und voll zu nutzen.

Anspruchsvolle Kunden.

Hobbyisten:

Hobby ist das Leben jenseits des Berufs.

z.B. Geräte für Bergsteiger, für den Hobbykoch.

Hobbyisten sind Sammler, Hobby ist Bedarf.

Neophile:

Junge Erwachsene, Erstverdiener mit eigenen

Ansichten und Geschmack

Hoher Konsumbedarf, begrenzte Geldmenge zum Ausgeben.

Jugendliche:

10-20 Jahre

Bedarf für Schule, Freizeit, Hobby. Kauf meist zS. mit den Eltern.

Kinder:

Bereiche oft mit viel Liebe und Kreativität gestaltet, auch Erwachsene

besuchen diese Abteilungen als „emotionalen Höhepunkt“ des Verkaufsraumes.

Etwas von Jahrmarkt, Zirkus, leichte Musikberieselung.

Kindgerechte Sitz- und Spielmöglichkeiten.

Auch die Eltern ansprechen.

Verkaufskonzeptionelle Merkmale (was erwarten die Kunden vom Kaufhaus):

- 1) Rationalrang
Schnell, preiswert, bequem
- 2) Kompetenzrang
Fachgerechte Beratung und Lieferung

- 3) Präsentationsrang
Lebensstil, verankert in der Unternehmenskultur, mehr Emotion, „High-Touch“
- 4) Browsingrang
Freiheit des Konsumenten Ware zu betrachten, anzufassen, prüfen und ohne Gesichtsverlust zurückstellen zu können.

CHECKLISTE

Wettbewerbsanalyse / vorhandenes Angebot

Fragestellung:

Wie ist das bestehende Angebot an ökologischen Produkten
Dienstleistung und Handwerk in der Stadt /
Region?
Sind die bestehenden Anbieter bereit / in der Lage
sich zu verändern / zu vergrößern?
Wer wäre bereit einen neuen Verkaufsstandort zu
eröffnen?
Worauf kann gebaut werden? Welche Kooperatio-
nen bestehen / welche werden angestrebt?

Angebotsanalyse/ Angebotsentwicklung

Fragestellung:

Welches sind die Schwerpunkte des für das Öko-
kaufhaus in frage kommenden Angebots der
Region / Stadt /? In welchen Branchen gibt es die
meisten Anbieter?
Welche Themen lassen sich aus dem vorhandenen
Angebot ableiten / entwickeln?
Wo lassen sich Synergien erkennen und aufbauen?
Welche Lücken lässt das Angebot gegenüber einem
Vollsortiment erkennen?
Wie können, falls gewünscht, Handel Handwerk
und Dienstleistung miteinander verknüpft werden?
Welches sind die angestrebten Kernsortimente,
Welches sind die Sortimentsschwerpunkte
der Initiatoren? Welches können weitere Zusatz-
sortimente sein?

Nach entsprechenden Arbeitsschritten sollten fol-
gende Ergebnisse erzielt werden:

Schwerpunkte und Sortimentsprofil, Branchenmix
Flächenbedarf, erste Schätzungen
Angestrebter Qualitäts-Standard

Beurteilung von Dienstleistungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit**Allgemeine Aspekte:**

Mindestkriterien die für die Produkte formuliert werden.

Ökonomieverträglichkeit:

Ist die Dienstleistungsidee benutzerfreundlich?

Erfüllt die Dienstleistung die geplante u. gewünschte Funktion?

Ermöglicht die Zahlungsbereitschaft der Kunden eine Wirtschaftlichkeit des Angebots?

Entspricht der Preis des Angebotes der Zahlungsbereitschaft der Zielgruppe?

Hat die Dienstleistung finanzwirtschaftliche Lenkungs-funktionen und fördert umweltfreundliche Technologien und Wirtschaftsbereiche?

Sozialverträglichkeit:

Werden die ILO-Konventionen bzgl. Kinderarbeit, Arbeitsschutz und sozialer Absicherung eingehalten?

Fördert oder erhält die Dienstleistung „kleinteilige“ Wirtschaftsstrukturen und regionale Arbeitsplätze, Produkte und Kulturen?

Fördert die Dienstleistung die Gesundheit?

Umweltverträglichkeit:

Langlebige, wertbeständige und benutzerfreundliche Sachgüter

Sind Schadstoffreduzierung und geringer Ressourcenverbrauch berücksichtigt?

Ist Ressourceneffizienz durch größeren Nutzerkreis möglich? (Sharing, Pooling, Leasing)

Wirkt die Dienstleistung energiesparend?

Werden umweltfreundliche Transportmittel gewählt?

Sind die verwendeten Sachgüter reparierbar und aufrüstbar?

Trägt die Dienstleistung zur Kreislaufführung von Sachgütern bei?

Sind die Waren entsorgungsfreundlich?

Typische Kernsortimente und Zusatzsortimente

- Lebensmittel-Naturkostgeschäft-Biosupermarkt, mit Wasch- und Reinigungsmittel
- Bäckerei, Fleisch u. Wurstwaren, Kosmetik und Körperpflege
- Textilien, Schuhe, Lederwaren
- Möbel / Wohnen
- Spezialangebot im Wohnbereich
- z. B. „Grüne Erde“ Baustoffe und Heimwerkermarkt

Branchenmix

- Büro / Schreibbedarf
- Gastronomie Salat und Vollwertkostrestaurant
- Gastronomie-Saftbar
- Spielwaren
- Ärzte Heilpraktiker Homöopathen
- Küchen Geschirr und Haushaltsartikel mit Deko und Geschenken
- Ökofonds, Geldanlagen und Versicherungen
- Ökobank-DLG-Bank
- Reiseagenturen
- Bücher/Zeitschriften und Zeitungen
- Brillen und Optik Musik/ Instrumente
- Fahrradladen Byker Station
- Blumen und Pflanzen- Gartencenter
- Heimtextil und Stoffe
- Sportartikel
- Heilmittel und Arzneimittel
- Weine und Spirituosen
- Bäcker und Konditor mit Baguettestand
- Pasta Shop
- Imker Shop
- Reformhaus
- Hanf Shop
- Teppichgeschäft
- Friseur und Kosmetik
- Eine Welthandel
- Handwerkerdienste-Vermittlung von Unternehmen die ökologische Produkte verwenden.
- Angebote von Solaranlagen, Heizungen, Bau, etc.
- Fachabteilungen, Parkett, Linoleum und andere Fußbodenbeläge
- Schmuckgeschäft
- Talasso Therme mit Anwendungen nach Dr. Wiedemann
- Hebammenstation für Hausgeburt ähnliche Entbindungen
- Kleinkunsttheater, Tanzschulen
- Bürovermietung mit Businesscenter

CHECKLISTE

Sortimentsstrategie

Entwicklung eines Sortimentsprofils

Strategische Ausrichtung / Bedürfnisse und Nachfrage der Zielgruppe / qualitatives Sortimentsprofil / quantitatives Sortimentsprofil

Sind wir ein ökologischer Fachmarkt / Vollsortimenter? Haben wir einen regionalen Schwerpunkt / Fair Trade Schwerpunkte / Dienstleistungsschwerpunkte / Warenschwerpunkte bzw. welches Mix aus dem genannten.

Was wollen unsere Zielgruppen? wie entwickelt sich derzeit der Markt?

Wo sind Lücken, die mit einem entsprechenden Angebot gefüllt werden könnten?

Wie hoch ist das angestrebte Niveau? Welches Preisniveau ist realisierbar?

Kernanforderungen an Sortiment und Sortimentsgestaltung

Nachhaltigkeit für Produkte

Ökologische / Soziale Mindestkriterien für das Sortiment

Welche Labels sind geeignet?

Ein guter Ausgangspunkt einer Ökokaufhaus-Entwicklung ist eine Untersuchung des Potentials, das in einer Stadt oder-und Region für ein solches Vorhaben vorhanden ist.

Damit ist vor allem die Breite und Tiefe des ökologischen nachhaltigen Angebots in Bereichen wie z.B. Ernährung, ökologisches Bauen und Wohnen, Gesundheitsdienstleistungen etc. gemeint. Wieviel Anbieter gibt es in der betreffenden Region z.B. im Bauen und Wohnen-Sektor?

Wie hochwertig ist dieses Angebot und wie groß ist die Produktbreite (die Angebotskompetenz) und die Produktauswahl in diesem Bereich.

Diese Informationen sind die Basis für Entscheidungen zum generellen Branchenmix, für die Sortimentspolitik im Besonderen (z.B. Qualitätsniveau) sowie für den „Mix“ zwischen Einzelhandel, Dienstleistungen und Handwerk.

CHECKLISTE

CI-Entwicklung

Das Selbstverständnis oder die CI (Corporate Identity) ist die Gesamtheit der auf das unternehmerische Handeln bezogenen Zielvorstellung oder mit anderen Worten „das Ergebnis von geglückter Komplexitätsreduktion in komplexen Organisationen“. Die Klärung des Selbstverständnisses ist Grundlage für die Entwicklung der Marketing-Strategie und für die eigene Positionierung und Profilierung.

Für die reine Initiatoren-Gruppe reicht am Anfang die Fixierung von Ziel und Vision im Rahmen des Grundkonzeptes aus.

Für die CI-Entwicklung sind folgende Schritte zu vollziehen:

Interne Diskussion unter den Initiatoren -schriftliche Dokumentation von Vision und Ziel im Grundkonzept.

Unternehmensziel:

Was will ich mit dem Unternehmen erreichen? Wie soll dieses Unternehmen in Zukunft aussehen?

Marketingstrategieentwicklung

Die Marketingstrategie wird in der II. Projektentwicklungsphase zusammen mit anderen strategischen Entscheidungen erarbeitet. Dabei sollten nach Möglichkeit bereits vorhandene Anbieter einbezogen werden. (Gemeinschaftsmarketing).

Startwork:

Analyse der aktuellen
Marktsituation und der Marketingchancen

Wesentliche Marktdaten

Verbraucherdaten
Umweltbewusstsein
Kaufverhalten und Verwendung im Einkaufsgebiet
Einkaufsstättenwahl
Relev. Trends z.B. Convenience, Smart, Shopping,
Wellness
Zahlungsbereitschaft für ökolog. Produkte
Lifestyles / Typologien
Bevölkerungsstruktur im Einzugsgebiet
Wettbewerbsanalyse

Wer sind unsere wichtigsten Wettbewerber?

Analyse dazu
Analyse der Handelssituation
Analyse der Umweltbedingungen
Zielgruppenanalyse und Festlegung
der Kernzielgruppen

Wo sind die Potentiale
Welche Segmente
Wo gibt es noch ungedeckten Bedarf
Wo sind die Defizite

Festlegung der Kernzielgruppen

Beschreibung

sozio demographisch
typologisch
nach Öko-Orientierung
nach Warenbereichen
nach präferiertem Betriebstyp
Ist das Potential ausreichend
Ist das Angebot überzeugend
Verspricht die angestrebte Zielgruppe
profitabel zu sein?

Welche Zielgruppe wollen wir?

Consumer Benefit
Positionierung im Wettbewerb
Standort
Preisstrategie
Sortimentskonzept
Warenpräsentation-Erlebniskonzept
Kommunikationsstrategie
Kundenbindungsinstrumente

Evaluation als Instrument der Konzeptentwicklung:

- Haben in der Vergangenheit schon Umfragen/ Beurteilungen stattgefunden?
- Befragungen der Immobilienbewirtschafter und der Mitarbeiter
- Gemeinsame Begehungen mit Architekten, Technikingenieuren, Freiraumplanern
- Kundenbefragungen
- Moderation der Gespräche / Befragungen durch einen unabhängigen GE-Praktiker
- Bewertung der Ergebnisse durch einen unabhängigen GE-Praktiker

Evaluation als Bestandteil des Marketing:

- Kommunikation mit der Öffentlichkeit (Anregen durch Gewinnspiele, Prämierung)
- Kommunikation mit den Medien (Zeitung, regionale Radiosender...)

Instrumentarien der Gebäudeevaluation:

- Interviews, Befragungen
- Gruppendiskussionen
- „Walk-throughs“, Begehungen mit Fachleuten
- Nutzungsspurenanalyse

**Nutzungsbereiche und mögliche Zuordnungen
Spezielle Nutzungsbereiche**

Beispielhafte Auflistung einzelner Bereiche

Friseursalon:

Der technische Aufwand eines Friseursalons ist erheblich. Es sind Kalt- und Warmwasseranschlüsse, sowie Elektroanschlüsse so zu installieren, dass ein reibungsloser Ablauf gewährleistet werden kann.

Somit ist dieser Bereich für eine häufige Umnutzung schlecht geeignet. Die Installationen sind dafür zu speziell. Er sollte im Kaufhaus dem „hochtechnisierten“ Bereich zugeordnet werden.

Gestalterisch bildet die Theke den Anlaufpunkt für Termine und zum Bezahlen. Angrenzend befindet sich der Wartebereich mit der Zeitschriftenauslage. Dahinter befindet sich der eigentliche Salon, von den Wartepätzen oft nicht einsehbar. Im Salon ist die Anordnung der Sitzplätze und vieler Spiegel wichtig. Für eine ausreichend Beleuchtung (zum Schneiden der Haare notwendig) ist zu sorgen. Der Kunde selbst braucht das Licht nur zum Lesen der Zeitschriften.

Ein zusätzlicher, angenehmer Service ist eine Kaffee-Bar für die Wartezeiten der Kunden. Ein angenehmer Kaffeeduft verbessert auch das „Geruchsempfinden“.

Der Salonbereich sollte mit Pflanzen gestaltet werden und bei der Auswahl der Friseur-Produkte ist auf eine weitgehende Umweltverträglichkeit zu achten.

Sie sollten biologisch abbaubar sein und auch für den Kunden die bestmögliche Verträglichkeit bieten.

Der Wasser- und Stromverbrauch sollte so gering wie möglich gehalten werden und daher einer ständigen Kontrolle unterliegen.

„Erlebniskindergarten“ / Kinderbetreuung:

Der Bereich der Kinderbetreuung benötigt zwar keine sehr hohen haustechnischen Installationen, ist aber gestalterisch sehr anspruchsvoll. Er sollte mit Tageslicht ausgeleuchtet sein und sich dennoch möglichst zentral im Gebäude befinden. Er muss komplett abgeschlossen sein, um eine Aufsicht der Kinder zu gewährleisten.

Diese Anforderungen an Lage und Gestaltung erschweren eine wechselnde Nutzung.

Dieser Bereich ist vor allem kreativ und bunt zu gestalten. Ein Flair von Jahrmarkt und Zirkus und eine leichte Hintergrundmusik ist für Kinder besonders reizvoll. Es sollten kindgerechte Sitzmöglichkeiten vorhanden sein, an denen die Kinder Malen, Essen und Trinken können. Die Betreuung der Kinder ist von ausgebildeten Pädagogen zu übernehmen, während Ihre Eltern im Kaufhaus einkaufen. Sie sollten spielerisch mit ökologischen Themen vertraut gemacht werden (Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume), denn Kinder sind die Erwachsenen von morgen. Es sollte Ihnen dabei viel Freiraum zum Spielen gelassen werden. Klet-

ter- und Rutschmöglichkeiten, ein Raum voller Kissen, Spielzeuge aus Holz und Naturfasern, aber auch kindgerechte Hörspiele sind nur eine kleine Auswahl der Möglichkeiten. Die Richtlinien der Gemeindeunfallverbände für den Bau und die Ausstattung von Kindergärten (GUV 16.4) bieten Anhaltspunkte für die Ausstattung.

Ein Kindergarten im Sinne einer Vorschulunterbringung ist in einem ökologischen Kaufhaus nicht zu verwirklichen. Die dafür benötigten Räumlichkeiten, sowie Außengeländeflächen würden den Rahmen eines Kaufhauses sprengen. Es werden dafür kindgerechte Sanitarräume benötigt, Gruppenräume, ein Sport- und Gemeinschaftsraum, Kinderküchen, evt. ein Matschraum, Schlafraum, sowie Außengeländeflächen mit Sandkasten, Klettergerüsten etc.

Restaurant:

Ein Restaurant gehört zu den technisch hochwertig ausgestatteten Bereichen.

Der eigentliche Sitzbereich ist von verschiedenen Arbeitsbereichen umgeben wie der Küche, Kühl- und Lagerräumen, Theke, Aufenthaltsbereich der Bediensteten.

Eine Anlieferung dieser Räume muss außerhalb des Gastraumes möglich sein. Diese Räume müssen mit entsprechender Elektro- und Wasserinstallation versehen werden.

Ein Restaurant lässt sich insofern ebenfalls schlecht umnutzen und sollte im „hochtechnisierten“ Bereich angeordnet werden.

Der Aufenthaltsbereich sollte durch Möblierung, Stützen oder Pflanzen in „Nischen“ unterteilt werden um optisch und akustisch eine „privatere“ Atmosphäre an den Tischen zu erreichen.

Der Sitzbereich sollte sich zum Laufweg des Kunden öffnen und den Kunden damit animieren sich in das Restaurant zu setzen. Zu öffnende Glaswände eignen sich als Abtrennung oder mit einer Tür versehene geschlossene Glaswände hinter denen die Tische sichtbar angeordnet sind.

Tanzschule:

Diese sollte auch am Abend erreichbar sein, möglichst separat vom Kundenlaufweg durch das Kaufhaus. Die Räumlichkeiten müssen akustisch gut abgeschirmt werden von anderen Nutzungseinheiten. Es sind große, helle Räume erforderlich, die mit einem Schwingboden, am besten mit Parkettbelag, ausgestattet werden. Verletzungsgefahren bei Stürzen sind möglichst zu verringern.

Je nach Zielgruppe der Tanzschule sind moderne Tänze oder eher Standardtänze ins Programm zu nehmen. Eine Ergänzung zu üblichen Kursen wären Veranstaltungsabende die allen zugänglich sind und Tänze verschiedener Kulturen der Welt vorstellen.

Entscheidend für eine Akzeptanz der Tanzschule ist eine Werbung im Außenbereich des Kaufhauses.

Anteil Flächenbedarf

Zum Funktionsbereich Läden zählen z.B.:

- Ökologischer Supermarkt (Vollsortimenter)
- Wein- und Spirituosenladen (Stichwort Biowinzer)
- Bäckerei und Konditorei
- Baguettestand / Pasta Shop (Imbiss und Mitnahme)
- Reformhaus
- Imker Shop
- Fleisch und Wurstwaren
- Apotheke
- Spielwaren (z.B. Holzspielwaren) **85 bis 90 %**
- Gartencenter
- Fahrradladen
- Möbel
- Textilien
- Schuhe
- Optiker
- Buchladen
- Geschenkartikel
- Eine Welt Handel
- Zeichen- und Bürobedarf
- Baustoffe

Zum Funktionsbereich Gastronomie zählen z.B.:

- Restaurant
- Cafe
- Getränkebar **3 bis 4 %**
- Imbiss

Zum Funktionsbereich Dienstleistungen zählen z.B.:

- Friseur und Kosmetik
- Reisebüro
- Talasso Therme **4 bis 5 %**
- Tanzschule
- Internetcafe
- Andere Dienstleister / Büros

Als Frequenzbringer eignen sich z.B.:

- Post
- Krankenkasse
- Arbeitsamt **4 bis 5 %**
- Öffentliche Bürgerbüros
- Banken

Anteil Flächenbedarf

Betreuung wäre sinnvoll in Form von:

- Kindergarten – ermöglicht Eltern ihre Kinder für einen kurzen Einkauf in pädagogisch ausgebildete Obhut zu geben.
 - Altenbetreuung – ermöglicht Kunden die ältere Menschen selbst pflegen für einen kurzen Einkauf diese in medizinisch und pflegerisch ausgebildete Obhut zu geben.
- 2 bis 3 %**

Zu den Regenerationszonen zählen z.B.:

- Sitzplätze in den Verkehrsbereichen
 - Abgeschirmte Sitzecken, die auch den Verzehr von in den Läden gekauften Lebensmitteln ermöglichen.
 - Grünzonen, d.h. begrünte Flächen im Gebäude, nicht nur Pflanzkübel
- 1 bis 2 %**

Nichtkommerzielle Flächen für non-government-organisations sind z.B.:

- Ausstellungsflächen in den Verkehrsbereichen für Feuerwehr, Heimatvereine, BUND, Greenpeace
 - Veranstaltungsflächen z.B. in Form eines Platzes für Feuerwehr, Heimatvereine, BUND, Greenpeace...
 - Möglichkeiten der Ausstellung im Außenbereich des Kaufhauses
 - Zonen für Ausstellungen, Konzerte und Talkrunden
- 1 %**

CHECKLISTE

Muster für raumbezogene Checklisten

Beispiel Sanitärräume

(Die Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)

- Sind melaminharzbeschichtete Kabinentrennwände oder kunststoffbeschichtete Spanplatten als Trennwände geplant?
- Eignen sich Trennwände aus pulverbeschichtetem Stahl oder beflieste leichte Trennwände nicht besser?
- Soll raumhoch gefliest werden? Bei nicht raumhoher Befliesung evt. auf Anstriche mit fungizider Einstellung verzichten.
- Wird beim Fliesen der Bodenflächen darauf geachtet keine lösemittelhaltigen Fliesenkleber zu verwenden?
- Werden dauerhafte Materialien verwendet – »vandalensicher« wie zum Beispiel Edelstahl, Stahl, Keramik?
- Sind Rollhalter, Türgriffe und Beschläge aus Kunststoffen geplant?
- Eignen sich Beschläge/ Rollhalter aus Edelstahl oder Stahl nicht besser?
- Sind wassersparende Armaturen vorgesehen – zum Beispiel bewegungsgesteuert?
- Sollen Papierhandtücher verwendet werden oder eignen sich nicht besser Handtuchautomat oder Händetrockner?
- Sind Spülstopptasten für die WC-Spülung vorgesehen?
- Könnte evt. eine Regenwassernutzung für die WC-Spülung in Frage kommen?
- Ist an Revisionsmöglichkeiten für die neuen Installationen gedacht worden, um spätere Reparaturen zu erleichtern?
- Ist eine energiesparende Beleuchtung vorgesehen? – evt. elektronische Vorschaltgeräte einbauen – Beleuchtung mit Bewegungsmelder und zeitgesteuert.
- Ist eine zeitgesteuerte Belüftung vorgesehen – mit Spülvorgang kombiniert?
- Wie sollen die Sanitärräume gereinigt werden – mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln?
- Sind Wickelmöglichkeiten für Kleinkinder vorgesehen?

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Energieverluste im Eingangsbereich

Zur Vermeidung von Energieverlusten bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Anordnung eines Wärmeschleiers oberhalb der Eingangstür. Da diese Wärmegeräte jedoch Strom brauchen, ist zu prüfen, ob die Verhinderung der Auskühlung des Raumes im Bereich der Tür so verbessert wird, dass der Stromverbrauch gerechtfertigt ist.
- Türen in Form eines Windfanges anordnen. Sinnvoll wären elektrisch gesteuerte Türen, damit diese auch für Rollstuhlfahrer geeignet sind. Nachteil ist die Distanz zu den Kunden durch den Schleusencharakter.
- Anordnung von Karusselltüren mit größeren Kabinen. Nachteilig ist, dass diese Lösung nicht behindertengerecht ist.
- Die geeignetere Lösung für ein ökologisches Kaufhaus ist die Anordnung eines größeren unbeheizten Hallenteiles als Pufferzone am Eingang (z. B. in Form eines »Wintergartens«). Diese Pufferzone die den Übergang zwischen Außen- und Innentemperatur bildet könnte bepflanzt und mit Ruhemöglichkeiten versehen werden.

Pflanzen im Innenraum

Pflanzen sorgen im Gebäude für eine angenehmes Raumklima. So können einige Arten Raumgifte zu Kohlendioxyd und Wasser abbauen und z.B. Trichlorethylen in den Wurzeln speichern. Zum Beispiel vernichtet Efeu Benzol und die echte Aloe schafft ähnliches beim Formaldehyd. Eine große

Blattoberfläche verdunstet viel Wasser und befeuchtet somit die Luft. Staub und schwebende Partikel werden dadurch gebunden und gelangen nicht in die Schleimhäute. Die Pflanzen reichern die Raumluft außerdem mit Sauerstoff an.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Anforderungen an Materialien im ökologischen Kaufhaus

- Geeignete Materialien für die Einrichtung sind nachwachsende Rohstoffe. Zu empfehlen sind heimische Hölzer wie Buche, Eiche, Esche, Ahorn, Kirsche, Kiefer.
- Die Oberflächenbehandlung sollte mit Naturharzhartölen erfolgen. Sie sollten nicht melaminharzbeschichtet sein und keine Flamm- schutzausrüstung haben.
- Stoffe sollten aus Baumwolle, Wolle oder Leinen und abnehmbar zum Reinigen und Austauschen sein.
- Leder sollten chromfrei gegerbt sein.
- Stahl-Gestelle oder Aluminiumgestelle mit Recycling-Garantie könnten eingesetzt werden.
- Polstermöbel sollten ohne FCKW hergestellt sein.
- Das Design aller Einrichtungsgegenstände sollte langlebig und zeitlos sein.
- Schlichte HighTech- Lösungen aus Stahl/Glas kombinieren mit natürlichen Hölzern in warmen Tönen
- Alle Materialien sollten in ihrer ursprünglichen Form verwendet werden

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

BEWERTUNGSTABELLE

Bewertung von Baustoffen und Materialien im ökologischen Kaufhaus (exemplarische Auflistung)

Eigenschaften der Materialien	Gewichtung bei Verwendung im Öko-Kaufhaus	Begründung
Aus Recyclingmaterial	Mittel/ hoch	Sinnvoll, Stoffe können aber z.T. nicht wieder recycelt werden
Recyclingfähig	Sehr hoch	Zukünftig sollen die Stoffe recycelt werden können (Umnutzungen)
Regionale Produkte (Transport)	mittel	Geringe Transportwege bedingen geringere Emissionen
emissionsarm	Sehr hoch	Hohe Frequentierung, auch Kinder, Gesundheit der Kunden wichtig
Nachwachsend	hoch	Generell wichtig weil nachhaltig, bei häufigerem Umbau noch stärker zu werten.
Haltbarkeit, geringe Abnutzung	Sehr hoch	Sehr wichtig, da hohe Frequentierung
Pflegeleichtigkeit, leichte Reinigung	hoch	Wichtig, da hohe Verschmutzung durch hohe Frequentierung
Geringer Primär-energiebedarf bei Herstellung	mittel	Sinnvoll, zu berücksichtigen ist aber auch die Lebensdauer der Stoffe
Keine Verbundstoffe	Sehr hoch	Transparenz für Produkte und Materialien wichtig, zukünftig recycelbar
Geringer Landschaftsverbrauch bei der Herstellung	mittel	Sinnvoll, um die Ressource Landschaft zu schonen
Emissionsarm bei der Herstellung	mittel	Sinnvoll, stärker zu bewerten sind aber dauernde Emissionen

Jeder Betreiber/Nutzer kann die Bewertungskriterien selbst gewichten, was ist für sein Konzept besonders wichtig? Die Tabelle soll dazu nur

Anhaltspunkte bieten und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie enthält die Kriterien, die dem Verfasser am wichtigsten erschienen.

Emissionsarme Materialien

(Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir haben uns in der folgenden Auflistung erlaubt, unsere Bewertung der Baustoffe und Materialien darzustellen.)¹⁸

Außenbereich

Außenwände, tragende Trennwände:

Kalksandstein besteht aus den natürlichen Rohstoffen Kalk und Quarzsand. Er ist gut schalldämmend und hat eine angenehme Oberflächentemperatur. Er enthält 92% Quarzsand und 8% Kalk. Diese 2 Stoffe werden zunächst miteinander gemischt und anschließend in einen Reaktionsbehälter befördert. Hier wird der Branntkalk mit Wasser zu Kalkhydrat abgelöscht. Anschließend wird das Gemisch gepresst, zu Rohlingen geformt und unter Dampfdruck gepresst. Nach dem Abkühlen sind die Steine gebrauchsfähig. Außer bei der Dampferzeugung fallen keine Schadstoffe an, die Abwässer sind nicht belastet. Kalksandsteine sind somit geeignete Mauersteine für ein ökologisches Kaufhaus.

Wärmedämmziegel bieten eine gute Wärmedämmung, sind feuchtigkeitsregulierend und recyclebar. Der Energieaufwand zur Herstellung von Ziegeln ist allerdings relativ hoch aufgrund der hohen Temperaturen beim Brand. Rohstoffe sind Ton oder Lehm, die fast immer in unmittelbarer Nähe des Herstellungswerkes im Tagebau gewonnen werden. Ausgebeutete Ziegelgruben müssen rekultiviert werden. Zusammensetzung: Ton, Lehm, Sand, Wasser.

Zur Porosierung: Polystyrol, Sägemehl, Holzwerkstoffe.

Die bei der Porosierung verwendeten Polystyrolkügelchen verbrennen während der Herstellung völlig.

Bimsstein ist ein in der Natur vorkommender offenporiger Stein, er hat hervorragende Wärmedämmeigenschaften. Bims besteht zu 85% aus Luft. Das macht den Lavakies zum idealen Zuschlagstoff für Beton.

Der Rohbims wird mit Zement erst trocken, dann mit Wasser vermischt, in Stein- oder Plattenformen gegossen und durch Rütteln verdichtet. Nach Ent-

fernen der Form werden die Rohlinge in Härtekammern vorgetrocknet und dann mind. 28 Tage zum Trocknen im Freien gelagert. Der Recourcenverbrauch durch den Abbau des Steinmaterials ist erheblich.¹⁹

Bimssteine sind als Einbaumaterial uneingeschränkt geeignet, lediglich der Abbau des Steinmaterials ist kritisch zu betrachten.

Dämmungen im Außenbereich:

(Fundamente, unterhalb der Bodenplatte)

Schaumglas ist aus natürlichen, mineralischen Stoffen hergestellt (wie Quarzsand, Feldspat, Dolomit, Kalkstein) ohne Bindemittel und ozonschädigende Treibgase (wird mit Kohlendioxid aufgeschäumt), ist extrem belastbar, wasser- und wasserdampfdicht und nichtbrennbar.

Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040.

Uneingeschränkt geeignet.

Ausbaustoffe

Trittschalldämmung

Holzfaserdämmplatten sind geeignet unter Zementestrich, Heizestrich, Fließestrich und Gussasphaltestrich, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 045, Trittschallminderung L_w bis 28 dB, uneingeschränkt geeignet.

Dämmstoffe

Matten und Filze

Glaswolle, Steinwolle:

Bei der Herstellung von Glasfasern werden die in der Glasindustrie üblichen Grundstoffe (Quarzsand, Soda und Kalkstein) eingesetzt. Zur Reduzierung der Rohstoffe werden 70% Altglas verwendet. Die Schmelze wird zu Fasern geschleudert. Für die Herstellung von Steinfasern werden entweder 25% Altglas, Feldspat, Dolomit, Sand und Kalkstein oder Basalt, Diabas und 30% Recycling-Formsteine eingeschmolzen und geschleudert. Es entsteht ein Gespinnst, das unverrottbar und gegen Schimmel, Fäulnis und Ungeziefer resistent ist. Beide Dämmstoffe erreichen eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK. Zur Feuchte- und Formstabilisierung der Fasern werden Kunstharzbinder verwendet. Die Dämmstoffe sind in die Baustoff-

¹⁸ Detaillierte Ermittlungen verschiedener Baustoffe im Vergleich siehe auch Bauteilplanung mit ökologischen Baustoffen, Arbeitsgemeinschaft KATALYSE e.V. / Beck, Fachbuch des Landesinstitutes für Bauwesen des Landes NRW, Aachen 1999

¹⁹ Vgl. Wolfgang Wirt: BJU – Umweltschutz-Berater, Kapitel 4.4.3 Ökologische Bewertung von Baustoffen

klasse A (nicht brennbar) bzw. mit Kaschierung in B1 (brennbar) eingestuft.

1995 hat der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) in der TRGS 905 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) mit dem Kanzerogenitätsindex KI ein Kriterium zur Bewertung der Gesundheitsschädlichkeit von künstlichen Mineralfasern vorgelegt. Danach sind Fasern mit einem KI = 40 als frei von Krebsverdacht eingestuft.

Kokosfaser:

Die hochelastischen Fasern der Kokosnusshülle sind innen hohl und schließen dadurch ein Luftpolster mit ein. Der Kokosfaserdämmstoff geht aus einem Verrottungsprozess hervor und ist daher weitgehend feuchteresistent und feuchtausgleichend. Die Fasern werden ohne weiteren Zusatz zu einem gleichmäßigen Vlies verdichtet und haben eine Wärmeleitfähigkeit von 0,045 W/mK. Durch Zusatz von Ammoniumsulfat bzw. Borsalz wird die Baustoffklasse B2 erreicht. Kokosfasern eignen sich zum Ausstopfen von Restflächen.

Der Dämmwert ist nicht sehr hoch. Borsalzzusätze als Brandschutzzusatz sind für den Menschen praktisch ungiftig, allerdings pflanzen- und fischtoxisch. Borsäure ist in die Wassergefährdungsklasse 1 (schwach wassergefährdend) eingestuft.²⁰ Das Material ist für den Einbau in ein ökologisches Kaufhaus geeignet.

Baumwolle:

Der aus Baumwolle vliesartig hergestellte Dämmstoff hat eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/mK. Die pflanzliche Faser kennt keine Fraßschädlinge, ist aber von Schimmelpilzen gefährdet.

Mit Borsalz behandelt erreicht sie die Brandschutzklasse B2 bzw. B1.

Problematisch sind die Anbaumethoden dann, wenn der Pestizideinsatz erheblich ist und künstliche Bewässerung zu Umweltbelastungen beiträgt.

Flachs:

gehört zu den natürlichen Zellulosefasern. Erst nach dem Entfernen der Bastschicht kann er zu einem Faservlies verarbeitet werden. Es entstehen flexible Dämmstoffmatten, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040. Die Produktion der Dämm-Matten erfolgt ausschließlich in mechanischen Prozessen mit geringem Energieaufwand. Er wird mit einem Brand- und Schimmelschutz auf Basis minerali-

scher Salze versetzt (Borsalze – siehe unter Abschnitt „Kokosfasern“)

Mittlerer Dämmwert, Flachs ist uneingeschränkt geeignet.

Schafwolle:

Die Oberfläche der Schafwollfaser ist von Natur aus wasserfest und absorbiert gleichzeitig größerer Mengen Feuchtigkeit. Auch in feuchtem Zustand bleibt der Dämmwert der Wolle gut. Das natürliche Keratin und das aufgesaugte Wasser machen Schafwolle schwer entflammbar. Sie kann ohne flammhemmende Mittel hergestellt werden und benötigt keine chemischen Zusätze (nach DIN 4102- B2 bis 160 °C sicher).

Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040. Sie ist von Natur aus fäulnisresistent und wird durch den Zusatz von Borsalz mottensicher. (Borsalze – siehe unter Abschnitt „Kokosfasern“) Manche Hersteller verwenden stattdessen ein Harnstoffderivat. Schafwolle ist uneingeschränkt geeignet für den Einbau in einem ökologischen Kaufhaus.

Platten

Holzfaserdämmplatten:

Wärmeleitfähigkeitsgruppe 045

Feste Dämmplatten, geeignet für Dach und Wand und Vollwärmeschutz, als Außendämmung mit mineralischem Putz.

Sie werden aus Nadelholzabfällen mit dem holzeigenen Bindemittel Lignin hergestellt. Sie haben ein sehr hohes Gewicht. Durch angefräste Keilnuten oder Nut-Federverbindungen lassen sich mit diesen Platten winddichte Konstruktionen herstellen.

Der Dämmwert ist zufriedenstellend, die Platten sind sehr schwer. Ansonsten sind Holzfaserdämmplatten uneingeschränkt geeignet.

Zellulosedämmstoff aus Altpapier:

Trockenmechanische Zerkleinerung des Altpapiers und versetzen mit 2 Zusätzen, Borsalz als Schutz vor Schädlingsbefall und Aluminiumhydroxid als Brandschutzmittel. Beide Zusätze unterliegen nicht der Gefahrstoffverordnung.

(Borsalze – siehe unter Abschnitt „Kokosfasern“) Zellulose kann lose in Zwischenräumen eingeblasen werden, an Wände im Ansprühverfahren angebracht werden oder findet als gepresste Dämmplatten Verwendung. Wärmeleitfähigkeitsgruppe 045. Der Dämmwert ist zufriedenstellend, die Zusätze sind, je nach Höhe der Konzentration, kritisch zu betrachten. Ansonsten ist Zellulosedämmstoff uneingeschränkt geeignet.

²⁰ Vgl. Gerd Zwiener: Ökologisches Baustofflexikon, Daten – Zusammenhänge – Regelwerke, 2. Auflage 1995 C.F. Müller Verlag GmbH, Heidelberg

Kalzium-Silikat:

Poröse Kalksilikate werden mit Zellstoff vermischt und mit Wasserdampf gehärtet. Der Dämmstoff ist in die Baustoffklasse A2 eingestuft. Die hohe Porosität ergibt eine Wärmeleitfähigkeit die zwischen 0,05 und 0,065 W/(mK) liegt. Zeitweise auftretende Feuchtigkeit wird im Inneren der Platte gepuffert. Sie trocknet aber schnell wieder aus. Wegen des hohen pH-Wertes von ca. 14 bleibt die Dämmplatte frei von Schimmelpilzbefall. Aufgrund des geringen Dämmwertes müssen hohe Dämmstoffdicken verwendet werden. Ansonsten geeignet.

Korkplatten:

Korkschat wird mit Wasserdampf expandiert und unter Ausnutzung der natürlichen Harze ohne fremde Bindemittel zu Korkblöcken verbacken und zu Platten zerschnitten. Kork ist alterungsbeständig, stoß- und schalldämmend. Es hat eine Wärmeleitfähigkeit von 0,045 W/mK und ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2). Zufriedenstellender Dämmwert, uneingeschränkt geeignet.

Schüttungen

Perlite:

Unter großer Hitze einwirkung wird vulkanisches Gestein aufgeschäumt und so ein leichtes, körniges Dämmmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,05 und 0,055 W/mK hergestellt. Das Material ist nicht brennbar (Baustoffklasse A1) und ungeziefericher. Durch den Zusatz von Silikonen kann Perlite wasserabweisend gemacht werden. Wegen der feinen Körnung muss das Material gut abgedichtet werden (Staubentwicklung). Das Material ist für Ausgleichsschüttungen unter Estrichen und zur Herstellung planebener Oberflächen geeignet. Der Dämmwert ist gering, ansonsten uneingeschränkt geeignet.

Zelluloseflocken:

Trockenmechanische Zerkleinerung des Altpapiers zu einer watteartigen Zellulosewolle und versetzen mit 2 Zusätzen, Borsalz als Schutz vor Schädlingsbefall und Aluminiumhydroxid als Brandschutzmittel. Beide Zusätze unterliegen nicht der Gefahrstoffverordnung. (Borsalze – siehe unter Abschnitt „Kokosfasern“) Zellulose kann lose in Zwischenräumen eingeblasen werden. Dazu muss ein Fachbetrieb den

Dämmstoff mit der richtigen Verdichtung einblasen. Die Wärmeleitfähigkeit liegt zwischen 0,04 und 0,045 W/mK.

Zufriedenstellender Dämmwert. Die Zusätze sind je nach Konzentration kritisch zu betrachten, ansonsten uneingeschränkt verwendbar.

Innenputz

Lehm eignet sich als Ober- und Unterputz, auch in Kombination mit biologischen Wandfarben oder Kaseinfarben.

Er wirkt feuchtigkeitsausgleichend, hat eine hohe Sorptionsfeuchtigkeit und ist problemlos zu entsorgen. Er ist jedoch sehr risseanfällig (mangelnde Druck- und Zugfestigkeit) und nicht wasserbeständig.

Lehmputz wird aus mit Sand und organischen Faserstoffen gemagertem fettem Lehm hergestellt. Der Lehm wird in mehreren Schichten angeworfen, die letzte Schicht wird mit dem Reibbrett abgerieben und mit dünner Kalkschlämme überzogen. Er wird so verwendet, wie er in der Natur vorkommt, es erfolgt kein energieintensiver Brennvorgang.

Mineralischer Innenputz, gestrichen mit Silikat-Wasserglasfarbe.

Diese besteht aus Mineralstoffen und Silikat-Wasserglas, zieht in den Untergrund ein und verbindet sich mit diesem (Verkieselung), ist stoß- und kratzfest, unempfindlich gegenüber Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen und in hohem Maße wasserdampfdurchlässig.

Mineralische Innenputze sind uneingeschränkt geeignet.

Lacke

Synthetische Lacke:

enthalten bis zu 80% Lösungsmittel. Bei Lacken handelt es sich um Gefahrstoffe nach den TRGS (Technische Regeln für gefährliche Stoffe). Gefährliche Stoffe müssen nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) ein Kennzeichnungsschild (Etikett) tragen. Die darauf beschriebenen Gefahrstoffhinweise sind zu beachten.²¹ Bei der

²¹ Siehe dazu Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und die Bayerische Architektenkammer: ECOBIS 2000 – Ökologisches Baustoffinformationssystem, CD-Rom, Stand 2001, Abschnitt „Lacke“, Stand 2001

Herstellung fallen große Mengen an Giftschlamm und Dünnsäure an.
Synthetische Lacke sind äußerst kritisch zu betrachten.

Wasser- und Acryllacke:

Sie enthalten ca. 15% Lösungsmittel, sind wasser- verdünnbar. Wichtig sind schwermetallfreie Pigmentierungen. Es wird als Konservierungsstoff kein Formaldehyd verwendet.

Die in den Lösungsmitteln enthaltenen Stoffe können gesundheitsschädlich sein.²²

Acryllacke enthalten synthetische Bindemittel. Wasser- und Acryllacke sind eingeschränkt geeignet.

Lacke aus Naturharzen:

Es werden als Lösemittel z.B. Zitrusöle, Isoparafine verwendet.

Wo es nicht unbedingt notwendig ist, sollte generell auf Lacke verzichtet werden.

Anstriche

Dispersionsfarben:

Sie enthalten als Bindemittel Kunststoffe, die in Wasser fein verteilt sind.

Sie eignen sich gut für den Innenbereich, wo ein versiegelnder Lackfilm nicht erforderlich ist. Sie beeinflussen das Raumklima nicht negativ und es gehen von ihnen keine Luftbelastungen aus.

Sie können zur längeren Lagerfähigkeit Pilzgifte (Fungizide) enthalten. (Herstellerangaben beachten)

Dispersionsfarben sind uneingeschränkt geeignet.

Naturfarben:

Bei der Herstellung werden nach Möglichkeit nur natürliche Rohstoffe verwendet und der Bereich der Herstellung, Nutzung und späteren Entsorgung bildet einen geschlossenen Kreislauf in der Umwelt. Die Bindemittel bestehen aus nachwachsenden Rohstoffen (Wachse), Lösemittel sind natürlich z. B. Zitruschalen- oder Balsam-Terpeninöl. Die Trocknungszeiten sind erheblich. Zum Erreichen einer gleichmäßigen Farbschicht muss in der Regel mehrfach gestrichen werden.

²² Siehe dazu Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und die Bayerische Architektenkammer: ECOBIS 2000 – Ökologisches Baustoffinformationssystem, CD-Rom, Stand 2001, Abschnitt „Lacke“, Stand 2001

Naturfarben sind uneingeschränkt geeignet.

Silikat-Wasserglasfarbe:

Diese besteht aus Mineralstoffen und Silikat-Wasserglas, zieht in den Untergrund ein und verbindet sich unlösbar mit diesem (Verkieselung). Die anorganische Verbindung ist mineralisch fest und beständig. Die Farben sind wasserdampfdurchlässig, wasserhemmend, kondenswasserverhindernd, pilz- und schimmelwidrig durch ihre anorganische Struktur, ohne chemische Zusätze.

Silikat-Wasserglasfarbe ist uneingeschränkt geeignet.

Caseinfarbe:

Caseinfarben sind wässrige Dispersionsfarben die als Bindemittel Milcheiweiß (Casein) enthalten.

Als Kalk-Caseinfarben werden Farben mit zusätzlichem Kalkanteil bezeichnet, der die desinfizierende Wirkung übernimmt. Auf mineralischem Untergrund sind diese Farben diffusionsoffen und problemlos zu entsorgen. Teilweise sind sie sogar kompostierbar.

Caseinfarben sind uneingeschränkt geeignet.

Wandbekleidungen

Papierbeflockung der Wände in 3 Schichten mittels einer Dispersionsharzbeschichtung. Die Papierbeflockung ist lösemittelfrei, kann aufgerollt oder gespritzt werden.

Die Schlussbeschichtung erfolgt auf Reinacrylatbasis und ist vergilbungsfrei, scheuerbeständig, licht-, kratz- und stoßfest.

Papierbeflockungen sind uneingeschränkt geeignet.

Cellulosegebundene Naturfasern wie Baumwolle, Viskose, Zellstoffe und Textilfasern werden nach 30 min. Einweichzeit in Wasser aufgespritzt. Die Wandbekleidung ist lösemittelfrei, biologisch abbaubar, kompostierbar und leicht nachträglich auszubessern.

Cellulosegebundene Naturfasern sind uneingeschränkt geeignet.

Bodenbeläge

Stein:

Basalt, Granit, Marmor, Solnhofer Platten, Sandstein, Klinker sind uneingeschränkt für den Innen-

raum zu empfehlen. Sie sind strapazierfähig und als natürliches Material auch ökologisch unbedenklich. Lange Transportwege für Steine aus weit entfernten Ländern sind zu vermeiden. Sinnvoll ist eine Anpassung an regional übliche Materialien. Pflasterbeläge im Eingangsbereich können den „Außenraum“ nach innen weitertragen. Sie eignen sich auch als Abtrittmöglichkeit, wenn keine Abtrittsroste angeordnet werden sollen. Natursteinbeläge eignen sich uneingeschränkt auch für stark beanspruchte Zonen.

Kork:

Trittschalldämpfend, elastisch, widerstandsfähig gegen tägliche Beanspruchung bei entsprechender Behandlung mit Öl, Wachs oder wassergetragendem Lack. Er ist wasserdicht, beständig gegen starke Hitze und Kälte von -180°C bis $+110^{\circ}\text{C}$, somit ist er feuerhemmend und schwer entflammbar (Klasse B). Zur Gewinnung wird einem natürlichen Schädlingsprozess der Eiche lediglich vorgegriffen. Alle neun Jahre wird die Rinde geschält, so dass sie danach unbeeinflusst nachwachsen kann. Nach dem Schälen wird die Rinde gekocht, dann gemahlen und unter Beimischung von Naturharzen zu Blocken verpresst, in dünne Platten geschnitten und letztlich die Oberfläche glatt geschliffen. Kork lädt sich nicht statisch auf, muss aber von Zeit zu Zeit gewachst werden. Bei richtiger Behandlung und Pflege eignet sich Kork auch für stark beanspruchte Zonen.

Linoleum:

Linoleumbeläge bestehen aus Leinöl, Holz- oder Korkmehl, Füllstoffen wie Kreide sowie Farbpigmenten. Das Trägermaterial ist Jute. Linoleum muss in Reifekammern ausreichend lange gelagert werden, da sonst eine (unschädliche) Geruchsentwicklung durch das Leinöl auftreten können. Bei Kälte ist Linoleum sehr spröde und kann zerbrechen. Es muss vor der Verlegung auf Zimmertemperatur gebracht werden. Von Zeit zu Zeit sollte Linoleum gewachst werden. Für Verkehrsflächen innerhalb der Verkaufsflächen geeignet.

Naturkautschuk-Bodenbeläge:

Naturkautschuk-Bodenbeläge bestehen, je nach Hersteller, weitgehend bis fast ausschließlich aus natürlichen Materialien. Beispielrezeptur: ca. 30 % Naturkautschuk, Kaolin (Porzellanerde), Kreide, Schwefelpulver, anorganische Pigmente, Vulkanisationsbeschleuniger,

Alterungsschutzmittel, Zinkoxid und Stearinsäure. Für Verkehrsflächen innerhalb der Verkaufsflächen geeignet.

Holz:

Parkett, Dielen:

Holzfußböden sind insbesondere Parkett und Dielen. Während Holzdielen nach wie vor aus Massivholz hergestellt werden, ist Holzparkett massiv oder mehrschichtig mit Massivholz-Nutzschicht und einer Unterschicht aus Spanplatten oder Kork erhältlich.

Sinnvoll ist es, heimische Hölzer zu verwenden, die in einer nachhaltigen Waldwirtschaft angebaut werden und keine weiten Transportwege haben. Bei einer werkseitigen Oberflächenbeschichtung sind Schadstoffemissionen beim Herstellungsprozess möglich.

Schnelltrocknende Versiegelungen sind sehr lösemittelhaltig, daher sollten schon bei der Planung von Parkettbelägen längere Trocknungszeiten einkalkuliert werden. Bei den Versiegelungen werden meistens Öl-Kunstharzsiegel (rutschhemmend), säurehärtende Siegel (wasserbeständig) und Polyurethansiegel (DD-Siegel, höchste Beanspruchung) verwendet.

Besser wäre es stattdessen eine Behandlung mit natürlichen Ölen und Wachsen, wie **Naturharzöl-Imprägniergrund**, **Natur-Hartöl-Imprägnierlack**. Holz lädt sich nicht statisch auf und ist relativ hygienisch und staubfrei. Unversiegelt ist das Holz resorptionsfähig und beeinflusst dadurch das Raumklima positiv.

Da Holzstäube als krebserzeugend gelten, sind beim Abschleifen unbedingt geeignete Sicherheitsvorkehrungen (Staubmaske) zu treffen.²³

Zum Schließen der Fugen von Parkett und Holzfußböden sollten möglichst nur lösemittelfreie Kitte verwendet werden.

Parkett und Holzfußböden sind uneingeschränkt geeignet. Es ist aber auf die Art der Oberflächenversiegelung zu achten.

Textile Bodenbeläge aus Jute, Wolle:

Textile Bodenbeläge aus Ziegenhaar und Wolle, die auf einem Juterücken aufgebracht wurden, sind von verschiedenen Anbietern auf dem Markt erhältlich. Wichtig ist zu prüfen, ob auch die Bindemittel umweltverträglich sind, sowie der Tep-

²³ Siehe dazu Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und die Bayerische Architektenkammer: ECOBIS 2000 – Ökologisches Baustoffinformationssystem, CD-Rom, Stand 2001

pichrücken (Jute, Jute/Baumwolle, Leinen/
Baumwolle).

Bodenbeläge aus Schurwolle sind auch hinsichtlich
schädlicher Fungizide und Mottenschutzausstat-
tungen zu prüfen. Oftmals werden sie mit Pyreth-
roiden (Permethrin) behandelt.²⁴

Für die Vergabe des Wollsiegels ist die Behandlung
der Teppichböden mit Mottenfraßgift Vorausset-
zung, ebenso wird das GuT-Siegel nur für behan-
delte Teppichböden vergeben.

Bei der Verlegung, vor allem mit wasserlöslichen
Klebern, ist zu beachten, das Juterücken bei Feuch-
tigkeit schrumpfen.

Die natürlichen Textilbeläge sind antistatisch, was
vor allem bei EDV-Anlagen von Vorteil ist, da die
Bodenbeläge sonst mit Kupferband ableitend aus-
gestattet werden müssen.

Natürliche textile Bodenbeläge sind für weniger
strapazierte Bereiche innerhalb der Verkaufsflä-
chen geeignet. (außerhalb der Laufstrassen)

Steinzeugfliesen:

Fliesen sind sehr langlebige Baumaterialien. Sie
sind umweltverträglich, soweit sie schwermetall-
frei bzw. -arm und recyclebar sind und keine Radi-
oaktivität aufweisen (kann bei manchen ausländi-
schen Produkten vorkommen). Sie sind im Ver-
gleich zu anderen Bodenbelägen vor allem in
Küchen- und Sanitärbereichen leicht zu reinigen
und sind feuchtigkeitsbeständig. Die Fliesen selbst
sind meistens unproblematisch, bei der Beschich-
tung muss auf Schwermetallfreiheit geachtet
werden.

Fliesen sind strapazierfähig und leicht zu reinigen
und daher uneingeschränkt geeignet.

Fliesenkleber:

Naturfliesenkleber

Dispersionsklebstoff auf der Basis einer Emulsion
von Naturkautschukmilch und Naturharzen zum
Verkleben von keramischen Belägen. Die Inhalts-
stoffe sind ökologisch unbedenklich. Er ist geeig-
net zum Verkleben von Fliesen im Dünnbettver-
fahren im Innenbereich, jedoch nicht im Fußbo-
denbereich von Feuchträumen. Er ist gut zu verar-
beiten, hat ein gutes Haftvermögen und eine große
Klebekraft. Er ist auch zum Einsatz bei Fußboden-
heizung geeignet, wenn die Temperatur im Klebe-
bett 30 ° C nicht übersteigt.

²⁴ Siehe dazu Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen und die Bayerische Architektenkammer:
ECOBIS 2000 – Ökologisches Baustoffinformationssys-
tem, CD-Rom, Stand 2001

Keramikfliesenkleber

In wasserlöslicher Pulverform auf Zementbasis ist
ebenso für die Verlegung keramischer Fliesen
geeignet, bei Untergründen aus Beton, Mauerwerk
u.a., jedoch nicht auf arbeitenden Untergründen
wie Holz, Sperrholz oder Spanplatten.

Er kann oberhalb Fußbodenheizung eingesetzt
werden.

Die Inhaltsstoffe sind ökologisch unbedenklich.

Teppichkleber:

Teppichkleber auf Lösemittelbasis sind wie Lacke
einzustufen. Auch sie unterliegen der TRGS. Es
gibt auch Klebstoffe die Alternativen zu den nach
TRGS eingestuften Lösemitteln verwenden, wie
Trinkalkohole und Eukalyptusöle. Ganz ohne
Lösemittel kommen diese Kleber aber auch nicht
aus, da sich auch die Naturharze nicht in Wasser
lösen.

Dispersionskleber sind entweder lösemittelfrei
oder enthalten nur bis zu 5% Lösemittel. Dispersi-
onskleber gibt es auch auf rein biologischer Basis,
hergestellt aus Zitruschalenöl, Casein (Quark) und
Wasser. Sie enthalten keine Konservierungsstoffe
und sind Rollstuhl-geeignet.

Dispersionskleber auf natürlicher Basis sind unein-
geschränkt geeignet.

Lösemittelfreie Fixierer: bei Fixierern ist die
Haftung der textilen Bodenbeläge nicht so fest wie
bei den Klebern, sie lassen sich auch nach Jahren
noch vom Boden entfernen. Sie enthalten keine
Lösungsmittel und sind Rollstuhl-geeignet. Die
Trocknungszeit ist erheblich länger. Die meisten
Fixierer können nur Teppichböden mit Schaumrü-
cken fixieren, nicht aber die bei Naturteppichen
üblichen Juterücken.

Lösemittelfreie Fixierer sind uneingeschränkt
geeignet, sofern sie zum verwendeten Teppichbo-
den passen.

Beschläge

Edelstahl:

Ist robust und langlebig und kann hervorragend
recycelt werden. Der Energiebedarf für die Her-
stellung ist vergleichsweise gering.

Ist uneingeschränkt geeignet.

Abgehängte Decken

Gelochte oder glatte Gipskartonplatten: bestehen heute zum größten Teil aus REA-Gips aus der Rauchgasentschwefelung von Kohlekraftwerken und schonen somit die natürlichen Gips-Vorkommen. In gelochter Form bieten sie eine hervorragenden Schallschutz. Für Feuchträume gibt es Gipskartonplatten in imprägnierter Ausführung. Uneingeschränkt geeignet.

Holzwoleakustikplatten: sind eine Alternative zu gelochten Gipskartonplatten und bestehen aus magnesitgebundener Holzwole. Auch sie eignen sich als Schallschutzdecke, sind schwer entflammbar und umweltschonend, da der Reststoff Holzwole verwendet wird. Uneingeschränkt geeignet.

Verkabelungen

Auf eine **halogenfreie Verkabelung** ist zu achten, damit im Brandfall keine schädlichen Dioxine mehr entstehen können.

Diese Kabel benötigen einen zusätzlichen Flamm-schutz. Dabei wird Aluminiumhydroxid als Brand-schutzmittel eingesetzt, das als relativ ungefährliche eingestuft ist.

Uneingeschränkt geeignet.

Um die Eigenschaften von Holz möglichst lange zu erhalten und dieses vor frühzeitiger Zerstörung durch Einwirkungen der Umwelt oder Beeinträchtigungen durch Schadinsekten oder Pilze zu bewahren, sollte **Holz im Außenbereich** geschützt werden. Dabei sollte nach Möglichkeit auf Holzschutzmittel verzichtet werden. Mit konstruktiven Holzschutzmethoden, zum Beispiel ausreichende Dachüberstände, hinterlüftete Holzkonstruktionen kann Holz im Außenbereich geschützt werden. Es gibt auch Mittel zur Holzoberflächenbehandlung und ergänzend Holzschutzmittel. Wenn diese verwendet werden, sollten nur umweltverträgliche Mittel zum Einsatz kommen (siehe Kapitel 4.1. Emissionsarme Materialien – Schutz der menschlichen Gesundheit).

Dauerhaftigkeit der Baustoffe am Beispiel Holz

Im Innenbereich sollte das Holz generell unbehandelt bleiben.

Außenliegende Bauteile wie Holzfenster müssen regelmäßig gewartet und gepflegt werden (Holzschutzlasuren), Holz-Aluminiumfenster z.B. sind außen mit einer wetterfesten Aluminiumdeckschale versehen, die das Holz vor Witterungseinflüssen schützt.

Holzessig kann zur Bekämpfung von Pilzen eingesetzt werden, ist aber nicht ganz unbedenklich und hat einen unangenehmen Geruch.

Besser ist das **Heißluftverfahren**. Bei diesem Verfahren wird die das Holz umgebende Raumluft mit Hilfe von einem Heißluftgebläse so weit erhitzt, dass sich in dem befallenen Holz eine Temperatur von ca. 55° C über einen Zeitraum von 1 Stunde einstellt. Nach dieser Einwirkdauer sind alle Pilze und Insekten sicher abgetötet. Das Verfahren ist jedoch technisch aufwendig.

Zum **vorbeugenden Holzschutz** unterscheidet man wasserlösliche und lösemittelhaltige Mittel. Die wasserlöslichen Mittel bestehen aus Salzen, die im wesentlichen aus Chrom-, Kupfer-, Bor-, Arsen- und Fluorverbindungen zusammengesetzt sind. Sie werden in Wasser gelöst, auf Holz aufgebracht und verbleiben nach dem Verdunsten des Wassers.

Die lösemittelhaltigen Mittel werden auf trockenem Holz aufgebracht und trocknen durch Verdunstung von Lösemitteln. Die Wirkstoffe sind z.T. hochgiftig.

Die Borsalze bilden die einzige Gruppe von Holzschutzmitteln, die keinerlei Anwendungsbeschränkungen unterliegen.

Wichtig für die Erhaltung von Holzbauteilen ist auch eine regelmäßige Wartung u. Pflege, sowie die Wahl der geeigneten Holzart. Möglichkeiten der Behandlung von Oberflächen könnten im Gebäudepass stehen, der den Mietern an die Hand gegeben wird.

Holzgruppen und -arten:
Anfälligkeit für Holzschädlinge

BEWERTUNGSTABELLE

Holzname	Verwendung	Eigenschaften	Pilzanfälligk.	Insektenanfälligkeit
Einheimische Nadelhölzer				
Tanne/Fichte	Bauholz, Fenster, Türen, Innenausbau, Möbel	Weich, gute Standfestigkeit, mäßig witterungsfest	groß	Groß /sehr groß
Kiefer	Bauholz, fenster , Türen , Innenausbau, Möbel, Furniere	Mittelhart, gute Standfestigkeit, harzreich, mäßig witterungsfest	sehr groß	groß
Lärche	Bauholz, Außenverkleidung, Fußböden, Fenster, Türen	Mittelhart, gute Standfestigkeit, harz-reich, mäßig witterungsfest	gering	gering
Eibe	Möbelbau, Furniere	Ziemlich hart, sehr dauerhaft, wetterfest	gering	gering
Einheimische Laubhölzer				
Eiche	Bauholz,Bootsbau, Furniere, Innenausbau	Hart, sehr dauerhaft, wetterfest	pilzfest	Insektenfest
Esche	Möbel, Innenausbau, Fußböden, Bootsbau	Hart, gute Dauerhaftig-keit, mäßig wetterbeständig	pilzfest	groß
Rüster	Möbel, Innenausbau, Parkett, Furniere	Hart, gute Dauerhaftig-keit, geringe Wetterbeständigkeit	groß	Sehr groß
Buche	Bauholz innen, Parkett	Hart, geringe Standfestigkeit, geringe Wetterbeständigkeit	groß	gering
Ahorn	Möbel, Tischplatten, Furniere	Hart bis mittelhart, gute Stand- und Dauerfestigkeit, nicht wetterbeständig	groß	gering
Birke	Möbel, Parkett, Furniere	Mittelhart, gute Dauerhaftigkeit, nicht wetterbeständig	groß	Sehr groß
Linde	Spielwaren, Modellbau, Furniere	Weich, gute Dauerhaftigkeit, nicht wetterbeständig	groß	Sehr groß
Apfel-/Birn-/Kirschbaum	Ausstattungsholz, Furniere, Intarsien	Hart, gute Standfestigkeit, nicht bis mäßig wetterbeständig	gering	Sehr groß
Pflaumenbaum	Ausstattungsholz, Furniere, Intarsien	Hart, gute Standfestigkeit, mäßig wetterbeständig	Sehr groß	Sehr groß
Nussbaum	Ausstattungsholz, Furniere, Intarsien	Hart, gute Standfestigkeit, mäßig wetterbeständig	Sehr groß	Sehr groß
Exotische, aussereuropäische Hölzer sollten nur dann Verwendung finden wenn sie das internationale Gütesiegel für Holzprodukte aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung tragen das vom FSC (Forest Stewardship Council) herausgegeben wurde.				

²⁵ Tabelle z.T. entnommen aus Volvox: Information Holzschutz

BEWERTUNGSTABELLE

Tabelle zu Schadstoffvorkommen
(Beispiele)

Schadstoff	Vorkommen
Asbest	Dacheindeckungen, Fassaden- und Wandverkleidungen, Fensterbänke, Trennwände
FCKW Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe	Kältemittel von Klima- und Kälteanlagen
MKW Mineralöl-Kohlenwasserstoffe	Holz von Dachkonstruktionen
PCP Pentachlorphenol	Holz von Dachkonstruktionen (siehe GefStoffV – heute verboten)
Weichmacher	PVC-Böden, PVC-Tapeten
HCHO Formaldehyd	Holzwerkstoffe, säurehärtende Lacke
PAK Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe	Teerhaltige Asphaltflächen, Estriche, Fußbodenkleber auf Teerbasis
PCB Polychlorierte Biphenyle	Kleinkondensatoren Leuchtstoffröhren (siehe GefStoffV - heute verboten)



Abb. Schema verschiedener Demontagestufen nach Bauteilen²⁷

Rückbaumaßnahmen

Bei einem Rückbau sollte ein **selektiver Rückbau** in verschiedenen Demontagestufen erfolgen. Parallel dazu sind die abfallwirtschaftlichen Aspekte der Vermeidung sowie der Gewinnung wiederverwendbarer und verwertbarer Bauabfälle zu berücksichtigen.²⁶

- Es ist zuerst ein Planungskonzept zu erstellen, in dem die verschiedenen Demontagestufen in zeitlicher und organisatorischer Hinsicht zu berücksichtigen sind.
- Wurden gefährdende Schadstoffe festgestellt, ist das Entfernen dieser Stoffe dem eigentlichen Rückbau nach Möglichkeit vorzuschalten.
- Um einzelne Gebäudeteile rückzubauen, müssen ggf. statische Nachweise erbracht werden (Rückbaustatik)
- In Lage- und Bestandsplänen ist das rückzubauenende Objekt und die Baustelleneinrichtung einschließlich der Flächen für Zwischenlagerung darzustellen

²⁶ Siehe zum Thema getrennte Abfallsammlung auch „Leitfaden Optimierte Abfallwirtschaft auf Baustellen“ des Ministeriums für Bauen und Wohnen des Landes NRW.

²⁷ Schema entnommen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtenau: Umwelt-CD-Rom in Zusammenarbeit mit der Bundesvereinigung Recycling Bau e.V.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

- Die Mengen der Stoffe sind anhand von Aufmaß und Ausführungsplänen zu ermitteln.
- Terminpläne sind aufzustellen und die Entsorgung oder Verwertung der Materialien ist festzulegen.
- Anschließend ist ein Sicherheits- und Gesundheitsplan aufzustellen nach den Vorgaben der Berufsgenossenschaft.
- Danach erfolgt die Abstimmung mit Behörden und anderen fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit.
- Es ist eine Kostenberechnung aufzustellen und die Kosten sind Anhand der Berechnung zu kontrollieren.
- Anschließend sind die Genehmigungsunterlagen zusammenzustellen.

ABLAUFDIAGRAMM

Ein wichtiges Kriterium für oder gegen einen Umbau ist oftmals die Tatsache, dass der Betrieb während des Umbaus weiterlaufen muss. Bei einem Neubau an anderer Stelle läuft im bestehenden Kaufhaus der Betrieb weiter bis zum Umzug in das neue Gebäude.

Wird ein bestehendes Kaufhaus umgebaut, so wäre es sicherlich sinnvoll, auch dort den Betrieb weiterlaufen zu lassen. Dies ist aber nicht in allen Fällen möglich, je nach dem wie stark in die bestehende Substanz eingegriffen wird.

Wird das gesamte Konzept des Kaufhauses umgestellt, wie im Falle des ökologischen Kaufhauses, so ist ein Weiterlaufen des Betriebes unwahrscheinlich.

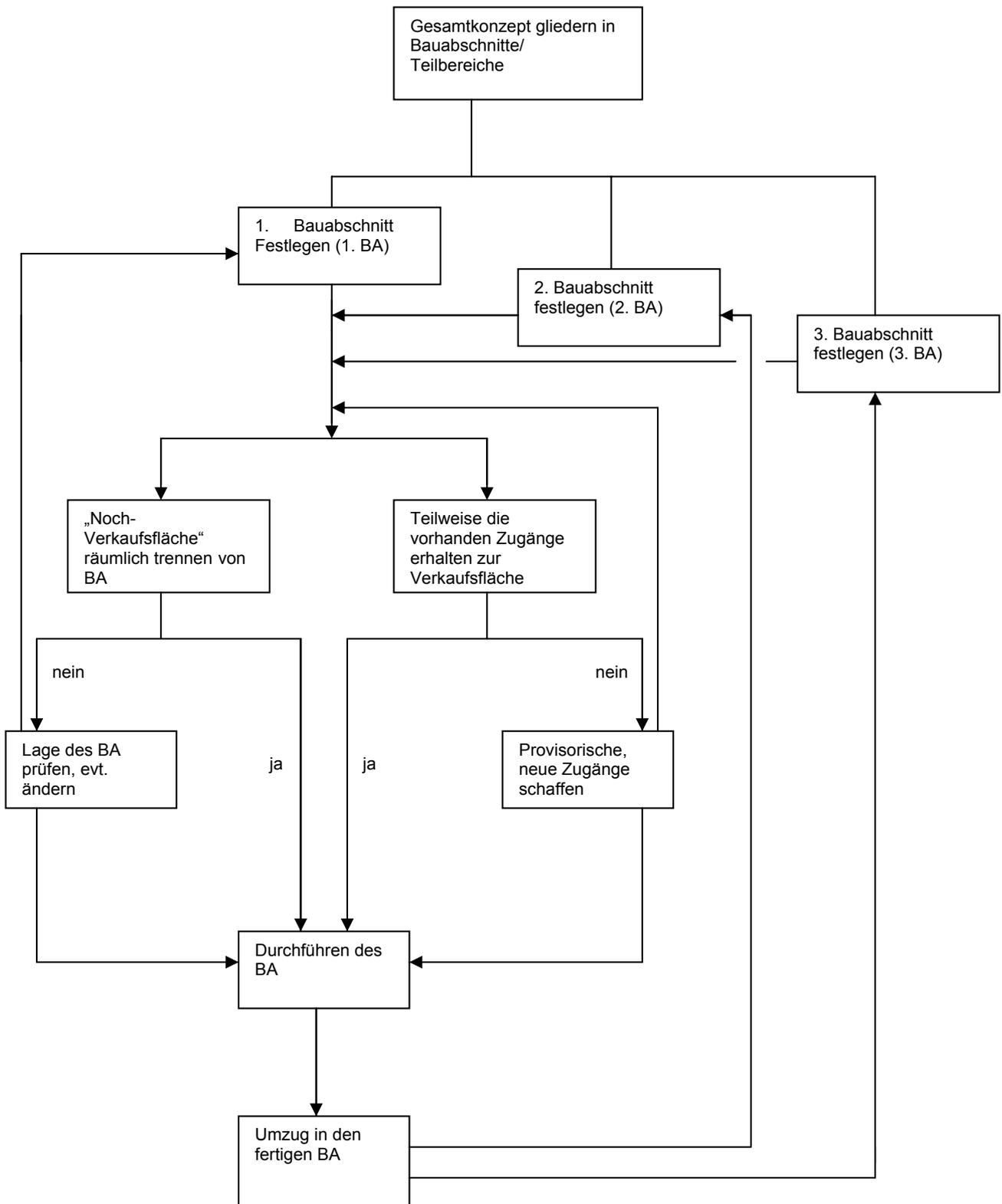
Umnutzung bei laufendem Betrieb

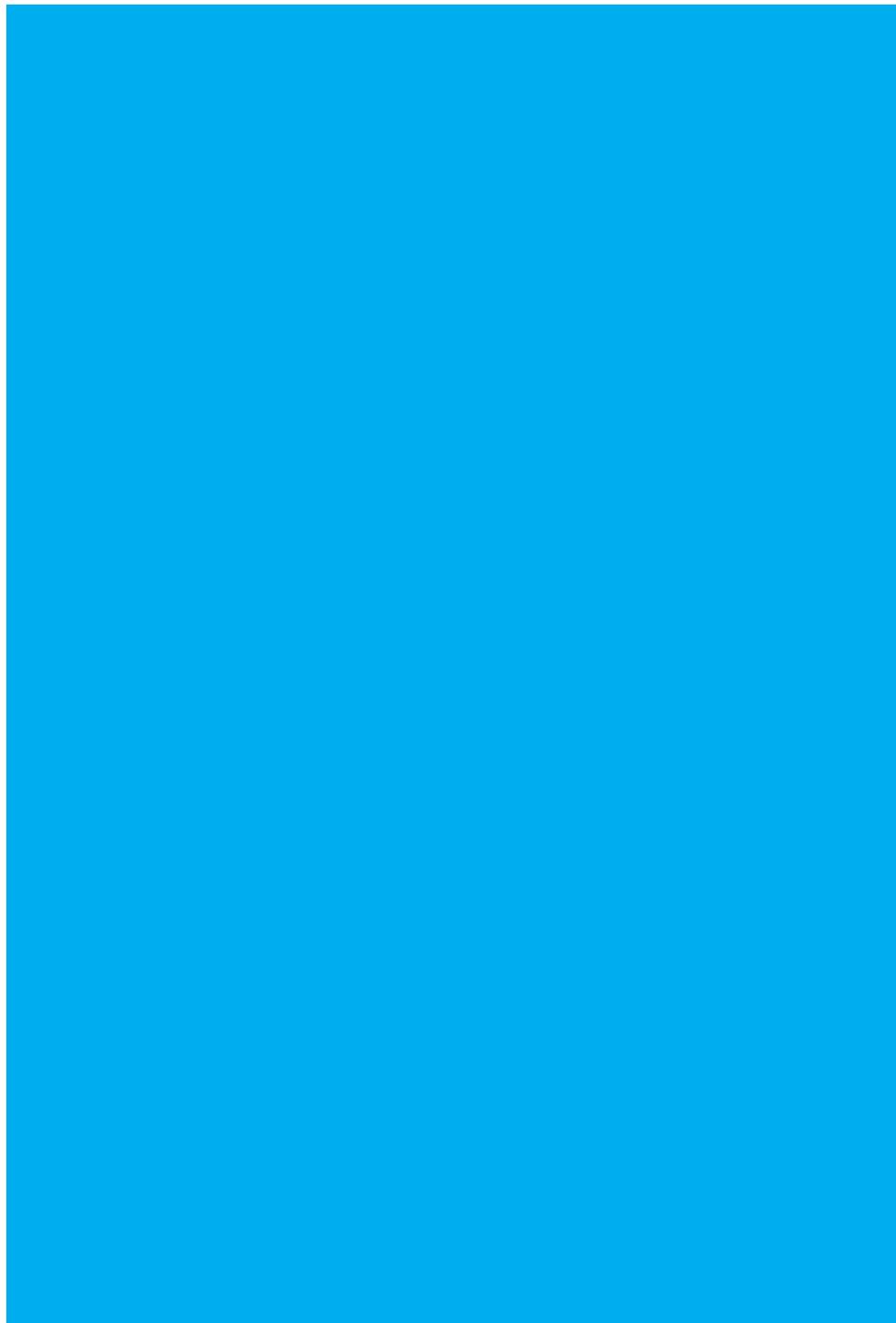
Das Kaufhaus wird anschließend durch andere Mieter bezogen als vor dem Umbau, so dass sich die Frage des Weiterlaufens des Betriebes während der Umnutzung nicht stellt.

Für spätere Umbauten und Umnutzungen sollte das heutige Ausbaukonzept Raum bieten und damit ermöglichen, dass bei zukünftigen Umbauten der Betrieb weiterlaufen kann.

Installationen sollten gebündelt in Installations-schächten, Doppelböden, Vorwandinstallationen oder abgehängten Decken angeordnet werden. Bereiche mit hohem Installationsaufwand sollten im Gebäude in einem Bereich konzentriert werden.

Siehe dazu nachfolgendes Ablaufdiagramm





²⁸ Tabelle entnommen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Arbeitshilfen Recycling – Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Bauabfällen bei Planung und Ausführung von baulichen Anlagen, Stand 2000

Modulare Bauweise mit Trockenbauelementen

Trockenbausysteme lassen sich vielfältig einsetzen als flexible Raumteiler, Lichtwände, Wärmespeicher und für dekorative Warenpräsentationen.

Die Trockenbauweise ist eng verbunden mit der industriellen Herstellung von Gipsplatten für leichte Trennwände und Deckenbekleidungen. Heute kann Trockenbau aber mehr: es gibt leitfähige Gipsplatten, im Trockenbau integrierte Flächenheiz- und Kühlsysteme, hochschalldämmende Decken-, Wand und Bodensysteme. Oberflächenbeschichtungen mit Holz, Glas, Edelstahl und Aluminium sind möglich.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Verschiedene Baustoffschichten mit unterschiedlichen mechanischen und bauphysikalischen Kennwerten führen zu leichten und tragfähigen Konstruktionen nach dem Prinzip von Schiffsrümpfen oder Flugzeugen.

Ergänzend zu bestehenden Wänden können Vorsatzschalen den Wärmeschutz verbessern und den Brandschutz erhöhen. Auch der Schallschutz kann mit Trockenbauelementen verbessert werden. Bei Trockenbauverbundelementen sollte jedoch die Möglichkeit der Trennung der einzelnen Schichten gegeben sein, damit bei späteren Umbaumaßnahmen die Baustoffe getrennt entsorgt werden können.

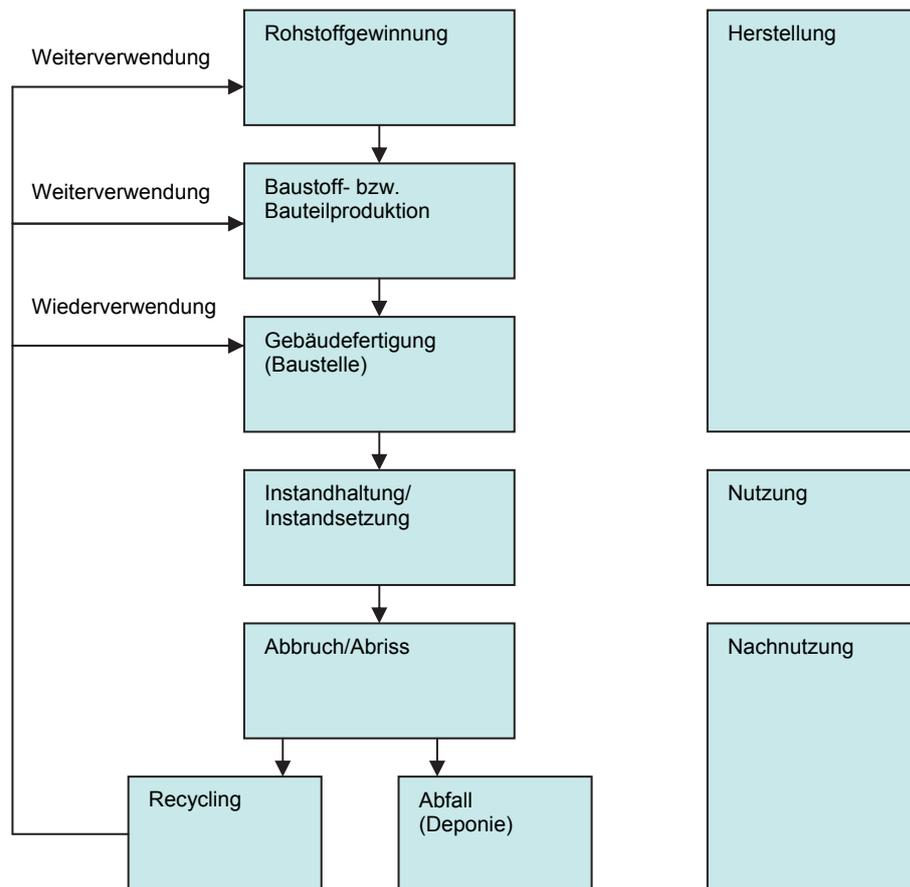
CHECKLISTE

Bewertung der Baustoffe hinsichtlich ihres gesamten Lebenszyklus

Kriterien der Baustoffe:

- Landschaftsverbrauch bei der Gewinnung
- Energieverbrauch bei Gewinnung, Transport und Herstellung
- Auswirkungen auf die Atmosphäre (Treibhauseffekt, Ozonabbau)
- Recyclingfähigkeit bzw. Verwendung von recycelten Stoffen
(Recycling von Baustoffen des Ausbaues z.B. als Zuschlagstoff für Beton beim Wiederaufbau)

Für die gesamte Lebensphase eines Gebäudes müssen die erforderlichen Energie- und Stoffströme – Gewinnung, Veredelung, Transport, Ein- und Rückbau- einschl. der Schadstoffemissionen, insbesondere durch Energieverbrauch der Baustoffe sowie der Nutzung des Gebäudes, berücksichtigt werden. Die reine Erstellung und der Rückbau haben im Verhältnis zur Betriebs- und Nutzungsphase des Gebäudes eine viele geringere Bedeutung. Dies gilt insbesondere bei einem langjährigen Bewertungszeitraum von 50 – 100 Jahren.



Lebenslaufphasen von Baustoffen²⁹

²⁹ Vgl. R. Albrecht: in UBA-Texte 14/90

Treibhauseffekt (CO₂-Emission)

Verschiedene Gase, welche bei fast allen Herstellungsprozessen entstehen, führen längerfristig zum global wirkenden Treibhauseffekt. Ebenso treten diese Gase in der Nutzungsphase eines Gebäudes durch den Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und Strom auf. Eine Senkung des Energieverbrauchs und eine Nutzung regenerativer Energien ist daher für alle Arten von Gebäuden wichtig um den Treibhauseffekt zu mindern.

Bodenversäuerung (SO₂-Emission)

Verschiedene Bestandteile von Gasen verbinden sich in der Atmosphäre mit Wasser. Der Niederschlag wird durch die Verschmutzung sauer und führt regional zu Schäden an Pflanzen, Lebewesen und Bauwerken. Auch diese Gase treten bei Herstellungsprozessen von Baustoffen auf, wie bei der Nutzung eines Gebäudes. Auch die Bodenversäuerung kann durch die Nutzung regenerativer Energien und die Reduzierung des Energieverbrauchs gemindert werden.

Primärenergieverluste

Bei der Energieaufbereitung gehen schon rund 2/3 der Energie verloren. Fast die Hälfte der Nutzenergie wird für Heizzwecke benötigt.

Die schlechtesten Wirkungsgrade haben:

- Die Stromerzeugung (70% Verluste)
- Fahrzeugmotoren (80% Verluste)

Die höchste Energieausnutzung bei der Wärmeerzeugung haben:

- Blockheizkraftwerke (85% Wirkungsgrad)
- Brennkessel (95% Wirkungsgrad)

Nur 1/3 der aufgewendeten Primärenergie kann genutzt werden, der Rest geht beim Betrieb von Kraftwerken, Maschinen und Heizanlagen verloren. Daher sollte eine Energieform gewählt werden, die einen möglichst hohen Wirkungsgrad hat oder ganz auf regenerative Energien umgestellt werden.

AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNG

Bei einem **Niedrigenergiegebäude** ist der Grundsatz **Verluste verringern und passiv solare Gewinne optimieren**.

Niedrigenergiehäuser haben einen Jahresheizwärmebedarf unter 70 kWh/m²a, bezogen auf die Wohnfläche.

Passivhäuser sind Gebäude, in denen eine hohe Behaglichkeit im Winter und Sommer ohne spezielles Heizsystem oder Klimaanlage erreicht werden kann- es heizt und kühlt sich rein »passiv«. Der spezifische Jahresheizwärmebedarf darf 15 kWh/m²a nicht überschreiten. Der Gesamt-Primärenergiebedarf für alle Haushaltsanwendungen (Restheizung, Warmwasser, Lüftung, Licht, Kochen...) darf 120 kWh/m²a nicht überschreiten.

Wichtig zur Erreichung dieser Werte ist es auf eine gute Wärmedämmung des Gebäudes zu achten. Schwachpunkte sind dabei häufig die Fenster eines Gebäudes.

Niedrigenergiehaus / Passivhaus

Es ist bei Fenstern auf die Verglasung und die Rahmenausbildung zu achten. Es gibt mittlerweile Fenster mit einer Dreifach-Wärmeschutzverglasung mit Edelgas-Füllung und einem U-Wert von 0,5 W/m²K auf dem Markt. Speziell isolierte Fensterrahmen bestehen aus ausgeschäumten Rahmenprofilen, die auch die Randverluste an Rahmen und Glasverbund minimieren. Auch diese erreichen einen U-Wert von 0,5 W/m²K.

Im Rahmen der ausgeschäumten Profile ist eine Diskussion entbrannt, welche Maßnahmen zur Energieverbrauchssenkung noch ökologisch sinnvoll sind. Diese Diskussion ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

Die Fensterrahmen sollten mit Anschlussfolien oder Dichtschnüren gem. den heute geltenden Regeln der Technik eingebaut werden. Die Luftdichtigkeit eines Gebäudes kann mit dem sogenannten »**Blower-Door-Verfahren**« getestet werden.

Blower-Door-Verfahren

Mit Hilfe einer Thermographiekamera werden Leckagen aufgespürt.

Ein Ventilator, der in eine Türöffnung eingesetzt wird, erzeugt im Haus einen Unterdruck von 50 Pascal gegenüber der Außenluft. Das entspricht etwa einer Windstärke von 5 kp/m² von außen. Dabei strömt Außenluft an undichten Stellen nach, die dort fühlbar und messbar werden (per Handmessung oder mit Windmessgeräten).

Genauer ist die Thermographie. Sie zeigt die Flächen in Gebäuden ohne den Einsatz des Blower Doors und anschließend nach dem Einschalten. Dadurch wird die vorhandene Situation verstärkt und Verarbeitungsfehler werden auf der Kameraaufnahme sichtbar.

Aus der Leistungsaufnahme des Ventilators, dem Luftvolumen und der Hüllfläche des Hauses werden die Luftwechsel pro Stunde (n_{L50}) ermittelt. Bei geförderten Niedrigenergiehäusern darf der n_{L50} -Wert nicht größer als 3 sein.



Foto eines Blower-Door-Testes

Wärmedämmung

Die **Wärmeleitfähigkeit** λ (W/mK) ist ein Materialkennwert. Sie gibt an, welche Wärmemenge durch 1m^2 einer Schicht mit einer Dicke von 1m bei 1K Temperaturunterschied in einer Stunde strömt. Stoffe mit hoher Dichte (z.B. Stahl, Beton) leiten die Wärme gut. Poröse Stoffe mit geringer Dichte (z.B. Dämmstoffe) haben eine niedrige Wärmeleitfähigkeit.

Bei Dämmstoffen beschreibt die Wärmeleitgruppe (WLG) den λ -Wert.

Der Wärmedurchgangskoeffizient

U -Wert ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) bezieht sich auf ein konkretes Bauteil mit vorgegebener Dicke. Er gibt an, welche Wärmemenge durch 1m^2 eines Bauteils in einer Stunde bei einem Temperaturgefälle von 1K strömt. Der U -Wert (alte Schreibweise K -Wert) beschreibt also die Wärmeverluste, die durch ein Bauteil auftreten. Er sollte daher möglichst klein gewählt werden.

Wasserdampfdiffusion

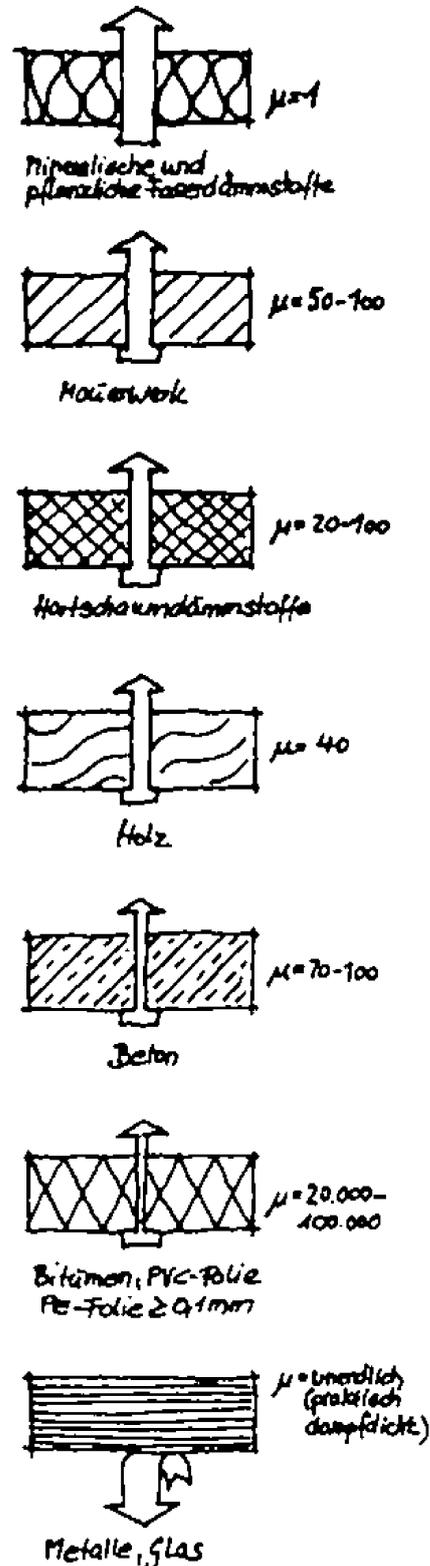
Ein Luftaustausch durch die Außenwand hindurch findet praktisch nicht statt. Der einzige Stoff, der in messbaren Größenordnungen durch die Wand diffundiert, ist Wasserdampf.

Im Winter findet infolge des Temperaturunterschiedes an Außenbauteilen ein Wasserdampftransport von innen nach außen statt. Verschiedene Materialien sind für Wasserdampf unterschiedlich durchlässig.

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ ist ein Kennwert für die Größe des Widerstands, den ein Stoff der Wasserdampfdiffusion entgegensetzt. Für eine Luftschicht ist $\mu = 1\text{m}$ definiert.

Die Diffusion durch Bauteile macht jedoch beim Abtransport von Wasserdampf aus der Raumluft nur einen Anteil von $1\text{-}2\%$ aus. Die Diffusion kann ausreichendes Lüften nicht ersetzen. Das Wohlbefinden wird durch aufgebrauchte Dämmschichten in keiner Weise nachteilig beeinflusst. Diese Materialien behindern weder den Feuchtigkeitsaustausch noch die feuchtigkeitsausgleichende Wirkung der Raumumfassungsflächen. Als Feuchtigkeitspuffer für die Raumluft treten nur die inneren $1\text{-}2\text{cm}$ Materialdicke in Erscheinung, als Putz, Gipsplatten oder Holzschalung.

AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNG



Fensterkollektoren

Der südorientierte Fensterkollektor wird in der Regel mit einer inneren und äußeren hochwärmedämmenden Verglasung ausgerüstet, um die über die Lamellen absorbierte Wärmeenergie nicht direkt nach außen zu verlieren bzw. um eine zu hohe Wärmestrahlung nach innen zu vermeiden. Soll der Heizbetrieb unterbrochen werden, so wird die wärmeabsorbierende Lamelle hochgezogen und die Einstrahlung als Direktgewinn genutzt. Während der Nacht werden die Lamellen wiederum herabgelassen und geschlossen, um die Wärmeabstrahlung von Innenraum nach außen zu reduzieren.

Luftkollektoren

Als Energiespeicher für Luftkollektoren dient die Bausubstanz selbst. Das wichtigste Element im Fassadenbereich sind perforierte Aluminiumprofiltafeln, deren dunkle Beschichtung sowohl bei sonnigem als auch bewölktem Wetter Sonnenstrahlung in Wärme umsetzen kann. Durch die Löcher der Perforierung strömt Außenluft in die Hinterlüftung und wird hier erwärmt. Im oberen Bereich wird die Luft in einer langgestreckten Kammer gesammelt und über ein oder mehrere Ventilatoren in den Innenraum (vornehmlich Hallen) geblasen. Luftkollektoren haben einen ähnlichen Wirkungsgrad wie Fensterkollektoren und im Sommer zudem den Vorteil, dass sie als hinterlüftete Fassade die Kühllast reduzieren können. (siehe auch Doppelfassadentechnik)

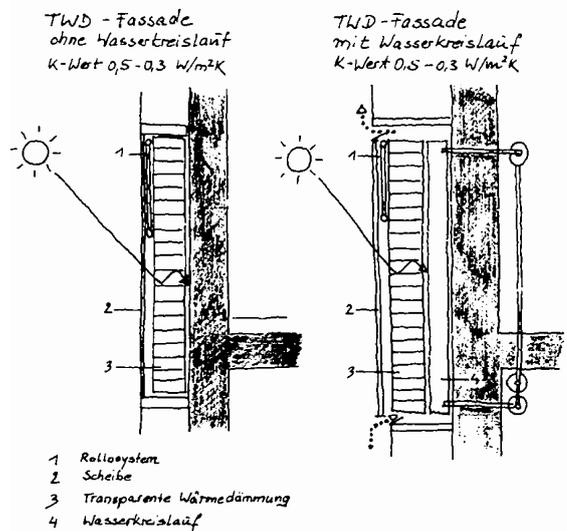
Transparente Wärmedämmung

Bei der transparenten Wärmedämmung fällt die Sonnenstrahlung durch die transparente Dämmung auf eine schwarzgestrichene Absorberwand. Diese Wand erwärmt sich und gibt die entsprechende Wärme zeitverzögert an die dahinter liegenden Räume ab. Durch das Wandmaterial und die Stärke der Wand wird die Wärmeabgabe zeitlich gesteuert. Um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen, sollte das Wandmaterial eine Rohdichte von mehr als 1.400 kg/m^3 besitzen.

Wie bei allen Systemen zur direkten Nutzung der Sonnenenergie liegt die Schwäche der TWD darin, dass der maximale Energiegewinn zeitlich nicht mit dem maximalen Energiebedarf übereinstimmt. Bei einer TWD mit Wasserkreislauf ist es gerade

in der Übergangszeit möglich Wärmeenergie von südorientierten Fassaden auf einen Plattenwärmtauscher zu übertragen, so dass diese Wärmeenergie auch in anderen Fassadenbereichen nutzbar wird.

Die Kosten für eine TWD-Fassade stehen Energiekosten gegenüber, die jedoch zu keiner vernünftigen Amortisationszeit führen.³⁰



Skizzen verschiedener Systeme transparenter Wärmedämmung

Doppelfassadentechnik

Vorteile der Doppelfassadentechnik:

Passive Solarenergienutzung: Durch die im Fassadenzwischenraum erwärmte Luft lassen sich Energieeinsparungen während der Heizperiode durch Verminderung der Transmissions- und Lüftungsverluste erreichen. Im Sommer können durch geeignete Regelungen, wie verstellbare Öffnungen in der Außenfassade, einem beweglichen Sonnenschutz im Zwischenraum und eine richtige Lüftungsstrategie mit Nachtauskühlung die gleichen Raumkonditionen wie mit einer Normalfassade erreicht werden.

Wind- und Wetterschutz:

Bei hohen Gebäuden mit Glasfassaden stellt ein erhöhter Außenwinddruck auf die Fassade ein Problem für zu öffnende Fenster dar. Durch die äußere Glasscheibe einer Doppelfassade erhält man eine

Wind- und Wetterschutz für Fensterlüftung und für den Sonnenschutz.

Minimierte Raumluftechnik:

Eine bei Objekten mit Festverglasung sonst Vollklimatisierung des Gebäudes ist mit einer Doppelfassade mit zu öffnenden Fenster nicht notwendig. Ein angenehmes hygienisches Raumklima kann mit minimierter Raumluftechnik erreicht werden. Anstelle einer Klimaanlage kann eine unterstützende Lüftung je nach Komfort mit Kühlung oder Kühldecken eingesetzt werden, um auch im Sommer verträgliche Raumtemperaturen zu erhalten.

Natürliche Lüftung:

Durch die zweischalige Konstruktion wird das Öffnen von Fenstern auch bei extremen Wettersituationen ermöglicht. Die Nutzer können individuell über das Fenster lüften. Geöffnete Fenster können im Sommer für eine Nachtauskühlung des Gebäudes sorgen.

Verbesserter Schallschutz:

An verkehrsreichen Strassen wird über eine Doppelfassade der Schallpegel insbesondere bei geöffneten Fenstern deutlich reduziert. Bei einschaligen Fassade können nur durch spezielle Schallschutzverglasungen für geschlossene Fenster die gleichen Werte erzielt werden.

Es gibt 3 Varianten der Doppelfassade:

Die Ganzflächendoppelfassade

Bei diesem Fassadentyp erfolgt die Luftführung im Fassadenzwischenraum über das gesamte Gebäude. Seine besonderen Vorteile liegen in der einfachen Bauweise, keine Einschränkung der Außenansicht, unauffälliger Sonnenschutz im Fassadenzwischenraum, einer Verringerung der Transmissionsverluste und verbessertem Schallschutz.

Dieser Fassadentyp besitzt aber entscheidende Nachteile, er ist für die Fensterlüftung praktisch nicht geeignet, da die Abluft aus den unteren Etagen in die darüber liegenden zugelüftet würde. Durch den über die gesamte Fassade offenen Fassadenzwischenraum gelangen Schallübertragungen von Geschoss zu Geschoss. Die oberen Etagen heizen im Sommer stark auf und eine Einteilung in Brandabschnitte ist nicht möglich.

Die Kanaldoppelfassade

Bei diesem Fassadentyp wechseln sich Kastenfenster mit Abluftkanälen ab. Die Kastenfenster haben Zuluftöffnungen nach außen und Abluftöffnungen seitwärts zu den Abluftkanälen. Durch Auftrieb im Abluftkanal wird Luft im Fassadenzwischenraum nachgezogen und das Ablüften der Kastenfenster ermöglicht. Die Vorteile liegen auch hier in geringeren Transmissionswärmeverlusten, keiner Einschränkung der Außenansicht, unauffälligem Sonnenschutz im Fassadenzwischenraum und verbessertem Schallschutz.

Nachteilig ist hier, dass separate Versuche für jedes Gebäude notwendig sind um die Öffnungen zu bestimmen, bei ungünstigen Druckverhältnissen kann es zu einer Reinfiltration aus dem Abluftkanal in die Kastenfenster kommen. Im Brandfall kann der gesamte Fassadenzwischenraum verrauchen und zusätzliche Brandschutzmaßnahmen sind notwendig.

Die Kastendoppelfassade

Diese Fassade ist geschossweise durchlüftet mit horizontalen Abschottungen je Geschoss und vertikalen Abschottungen je Fenster. Die Vorteile liegen in verringerten Transmissionswärmeverlusten, keine Einschränkung der Außenansicht, unauffälliger Sonnenschutz im Fassadenzwischenraum und verbessertem Schallschutz. Weiterhin ist die natürliche Lüftung über Fenster möglich. Ein weiterer Vorteil ist der verbesserte Schallschutz horizontal und vertikal durch Abschottungen im Fassadenzwischenraum. Kurze Zu- und Abluftwege verbessern das Lüftungsverhalten im Sommer und im Winter. Die Reinfiltration von Abluft aus unteren Etagen ist gegenüber einer einschaligen Fassade deutlich verringert. Durch die Abschottungen ist eine Einteilung in Brandschutzabschnitte möglich. Dadurch sind keine zusätzlichen Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

Eine zeitgemäße Verglasung sollte mit einem Wärmeschutzglas (mind. $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, mittlerweile als 3-fach Verglasung mit k-Wert von $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf dem Markt) ausgestattet sein, um keine zu großen Wärmeverluste im Winter zu erhalten. Auf luftdichte Anschlüsse der Rahmen ist zu achten. Damit es bei großflächigen Verglasungen in den Sommermonaten nicht zu Überhitzungen kommt, können Lichtlenkungs- und Verschattungssysteme eingesetzt werden.

Optische Reflektorsysteme

Konzeptionell gibt es

- außenliegende Systeme
- in einer zweischaligen Fassade liegende Systeme
- innenliegende Systeme
- im Isolierglas liegende Systeme

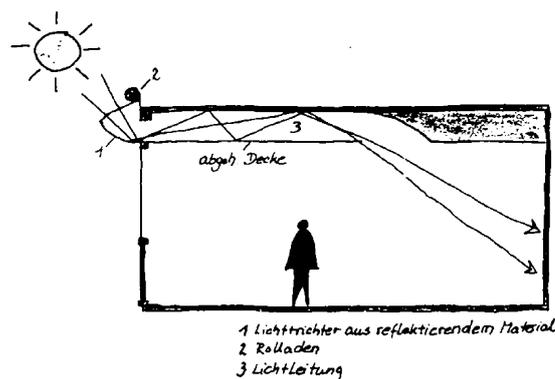
Außenliegende Systeme werden an ihrer Oberseite mit einer Glasscheibe abgedeckt gegen Verschmutzung. Im Isolierglas liegende Systeme sind wartungsfrei, innenliegende müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden, allerdings ist die Verschmutzung der metallischen Oberfläche gering. Beim Einsatz von Spiegel-systemen zur Lichtlenkung muss ein besonderes Augenmerk auf die Blendfreiheit der Systeme gelegt werden.

Die präzise Konstruktion der Retrotechnik lässt eine genaue Vorausberechnung der Lichtführung zum Innenraum zu. Bislang ist das Positionieren der Sonnenschutzlamellen dem Nutzer allein überlassen, da dieser aber nicht bereit ist, die Lamellensysteme ständig dem Sonnenhöhen- und Azimutwinkel nachzuführen, bleiben die meistens Jalousien in einer weitgehend geschlossenen Position. Die Retrolamellen verfügen über 2 Funktionsteilstücke, wobei das erste gestuft ausgebildet ist. Das auf diesem Teilstück eintreffende Tageslicht und Sonnenlicht wird in den Himmel zurückreflektiert. Die flachere Sonne, die auf das zweite Teilstück fällt, wird in die Raumtiefe umgelenkt. Damit ist sichergestellt, dass die hohe überhitzende Sommer-sonne mit einem Einfallswinkel von $>45^\circ$ grundsätzlich in den Außenraum reflektiert wird. Die Retrolamellen sind ein statisches (starres) System und damit wartungsfreundlich.

Anidolisches Tageslichtlenkungssystem

Das in der Schweiz entwickelte System sammelt mittels eines vor dem Fenster angebrachten »Trichters« diffuses Tageslicht und konzentriert dieses auf der Fensterfläche. Der innere Teil des Systems funktioniert wie ein Tageslichtprojektor. Er lenkt den Lichtstrom zum hinteren Teil des Raumes, wobei sich die Lichtstrahlen in einem bestimmten Winkelspektrum bewegen.

Der Lichtverteilungskanal kann z.B. in einer abgehängten Decke integriert werden. Durch diese Methode wird auch ein im hinteren Zimmerbereich liegender Arbeitsplatz ausreichend mit Tageslicht versorgt. Dieses System kommt sowohl für den Einsatz in Neubauten als auch bei Gebäudesanierungen in Frage.



Schema anidolisches Lichtlenkungssystem

Holographisch-optische Elemente (HOE)

Bei transparenten Flächen ist meistens die offene Durchsicht, sowie vermehrter Tageslichereinfall gewünscht. Dabei einen Sonnenschutz zu erreichen, der vor Überwärmung schützt, ohne zu verdunkeln und ohne den Ausblick zu versperren ist die Idealvorstellung. Die Intensität der direkten Sonnenstrahlung ist etwa zehnmal so stark wie die des diffusen Lichtes.

Das Verschattungssystem besteht aus rahmenlosen Glaslamellen, hergestellt durch den Verbund zweier Scheiben. Die Lamellen können dem Höhenwinkel der Sonne automatisch nachgeführt werden. Das Ausblenden des Sonnenlichtes wird durch zwei transparente Filme mit holographisch-optischen Elementen (HOE) erreicht, die im Schei-

benverbund eingebettet sind. Der erste Hologrammfilm lenkt das direkte Licht so stark um, dass an der Glasrückseite ein interne Totalreflexion auftritt. Das zurückgeworfene Licht wird beim Durchgang durch den zweiten Hologrammfilm nochmals umgelenkt, dass es den ersten Film ohne Ablenkung durchtritt und das Glas nach vorne verlässt. Da die holographischen Gitter streng winkelselektiv arbeiten, wird Licht aus anderen Richtungen nicht beeinflusst. Dadurch funktionieren die Glaslamellen als richtungsselektive Spiegel, die transparent und durchsichtig bleiben. Der holographische Film wird mit dem Interferenzmuster zweier Laserstrahlen belichtet. Nach der chemischen Entwicklung ist das Gitter im Film als eine periodische Variation des Brechungsindex fixiert. Der UV-beständige Film ist nach dem Einbetten in Verbundglas stabil gegenüber Feuchtigkeit und mechanischen Einflüssen. Die transparenten Sonnenschutzelemente können vor transparenten Dächern sowie vor Fassaden eingesetzt werden. Es handelt sich hierbei um ein nachgeführtes (bewegliches) System. Damit muss es ständig gewartet werden. Die Kosten für diese Systeme sind z.Zt. noch sehr hoch.

Prismatische Systeme

Prismatische Systeme nutzen die Lichtbrechung im optisch dichteren Medium (z.B. Glas) sowie die Lichtablenkung durch Totalreflexion an der Grenzfläche zum optisch dünneren Medium. Es werden prismatische Stäbe im Scheibenzwischenraum (SZR) einer Isolierverglasung von Fassaden übereinander gestapelt. Die einzelnen Stäbe fangen das auftreffende Sonnenlicht ein und leiten dieses so zum Innenraum um, dass es zu einem Lichtaustritt in den oberen Halbraum kommen soll. Die prismatischen Stäbe sind ein statisches (starres) System und damit wartungsfreundlich.



³¹ Fotos entnommen aus GLB Gesellschaft für Licht und Bautechnik mbh – Sonderdruck aus Intelligente Architektur 12/1998

Im Gegensatz zu herkömmlichen Heizsystemen und Energieerzeugern kombinieren Heiz-Kraft-Anlagen Wärme- und Stromerzeugung in einem Gerät und nutzen so die zum Betrieb notwendige Primärenergie besser aus.

Weit über 90% der eingesetzten Primärenergie (Erdgas, Flüssiggas, Heizöl oder Bio-Diesel) werden in Wärme und Strom umgesetzt. Im Vergleich dazu nutzen konventionelle Energieerzeuger nur etwa 35% der eingesetzten Energie.

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung wird über den Primärenergieträger im Motor mechanische Energie erzeugt, die aber nicht zur Fortbewegung benutzt wird, sondern über Generatoren in elektrische Energie umgewandelt wird.

Da die Umwandlung der Primärenergie durch die Verbrennung im Motor ein thermisch intensiver Prozess ist, werden in der Regel nur 25%-30% der eingesetzten Energie in mechanische Energie umgesetzt. Die restlichen 70-75% werden in Wärme umgewandelt, die z.B. bei einem PKW über Kühlsysteme abgeführt werden muss. Beim BHKW wird diese Wärme über Wärmetauscher ausgekoppelt und dem Heiz- oder Brauchwasser zugeführt. Damit steigt der Gesamtwirkungsgrad auf 90%. Gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme findet so eine Primärenergieeinsparung von ca. 30% statt.

Damit verbunden ist auch eine Reduzierung von Schadstoffen: bei der CO²-Emission ca. 42% und bei der No_x-Emission ca. 25%.

Als Antriebsmotoren dienen Ottomotoren für den Gasbetrieb, Dieselmotoren für den Heizölbetrieb, seltener auch Zündstrahlmotoren für den Mischbetrieb von Öl und Gas.

In der Regel werden kleinere Module (bis ca. 200 kW elektrischer Leistung) kompakt in ein Schallschutzgehäuse integriert, so dass das BHKW eine anschlussfertige Einheit bildet.

Kleine Anlagen bilden die Heizkraftanlagen deren Leistungsspektrum bei 5,0 bis 5,5 kW elektrischer Leistung liegt.

Diese HKA sind anschlussfertige Module, die seit der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes im April 1998 durch den freien Stromnetzzugang völlig neue Perspektiven bieten.

Im oberen Leistungsbereich finden sich Dieselmotoren bis zu 2000 kW, es gibt in den darunterliegenden Bereichen aber praktisch jede Staffelung.

Die Vorteile der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind unumstritten.

Das von der Bundesregierung angestrebte Ziel, die klimarelevanten CO²-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 25% zu senken, lässt sich mit der Kraft-Wärme-Kopplung relativ einfach verwirklichen. Im Vordergrund stehen für die meisten Betreiber aber wirtschaftliche Aspekte.

Durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme liegen die Kosten je kWh Elektroenergie um einiges geringer als für den Strom der aus dem Netz bezogen wird. Das BHKW ersetzt also teuren Strom vom Energieversorger durch billigen, selbst erzeugten und genutzten Strom. Die dabei frei werdende Wärme kann fast zum Nulltarif genutzt werden und spart dementsprechend Kosten, die sonst für Wärme durch Heizkessel anfallen würden. Dieser erarbeitete Überschuss durch vermiedene Strom- und Heizkosten kann häufig so hoch liegen, dass sich das BHKW innerhalb weniger Jahre amortisiert hat.

Blockheizkraftwerke sollten für einen wirtschaftlichen Betrieb immer dort eingesetzt werden, wo auf Grund der Gleichzeitigkeit ein ganzjähriger Grundbedarf an elektrischer und thermischer Energie besteht. Es kommen also Gebäude in Frage, deren thermische Grundlast bei mehr als 8 kW und deren elektrische Grundlast bei mehr als 4 kW liegen. Bezüglich der erwähnten Gleichzeitigkeit der Strom- und Wärmeversorgung ist es von großer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit, dass diese Grundlasten permanent vorliegen.

Typische Anwendungsgebiete sind dementsprechend Hotels, **Kaufhäuser**, Pensionen, Fleischerieen, Raststätten und kleine Gewerbebetriebe.

Eine qualitative Aussage zu den wesentlichen Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von BHKW wird durch objektbezogene und gerätebezogene Einflussgrößen vorgenommen:

Objektbezogenen Einflussgrößen sind:

- Jährliche Vollbenutzungsstunden der HKA
- Verdrängter Strompreis
- Brennstoffpreis
- Einspeisevergütung
- Anlegbarer Wärmepreis

Gerätebezogene Einflussgrößen sind:

- Lebensdauer der HKA
- Wartungs- und Servicekosten
- Gerätepreis und Installationskosten³²

Unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen im Objekt können HKA wirtschaftlich arbeiten, so dass sich die Investition bereits nach wenigen Jahren über die Anlage amortisiert hat. Ebenso bieten sie klare ökologische Vorteile.

In der Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes vom April 1998 wird der Kraft-Wärme-Kopplung eine Vorrangstellung eingeräumt, um den Anteil der Energieerzeugung aus KWK-Anlagen deutlich zu erhöhen, um die gesteckten Ziele der CO₂-Emission zu erreichen.

Durch die ökologische Steuerreform, die 1999 in Kraft trat, werden Betreiber von BHKW von der Mineralölsteuer und auch der neu eingeführten Ökosteuer befreit, so dass hier die Wirtschaftlichkeit nochmals deutlich verbessert wird. Dies gilt allerdings nur für BHKW mit einem Jahresnutzungsgrad über 60% und einer elektrischen Leistung von <700 kW, Bedingungen die von HKA eigentlich immer erfüllt werden.

³² Siehe dazu DBZ 8/2001 Michael Backe, Energieerzeugung mit Blockheizkraftwerken

Literaturhinweise

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: – Umwelt-CD-Rom im Zusammenarbeit mit der Bundesvereinigung Recycling Bau e.V., Stand 2000

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und die Bayerische Architektenkammer: ECOBIS 2000- Ökologisches Baustoffinformationssystem
CD-Rom, Stand 2001

Bauteilplanung mit ökologischen Baustoffen, Arbeitsgemeinschaft KATALYSE e.V. /Beck, Fachbuch Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW, Aachen 1999, Band 1.41

Leitfaden optimierte Abfallwirtschaft auf Baustellen, Ministerium für Bauen und Wohnen des Landes NRW

Burkhard Schulze Darup: Bauökologie, Bauverlag 1996

UnternehmensGrün: Umweltverträglicher Industrie- und Gewerbebau – Ein Leitfaden, Ökom Verlag, 1996

Wolfgang Wirtz: BJU- Umweltschutz-Berater, Kapitel 4.4.3 Ökologische Bewertung von Baustoffen, April 1993

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Stand 2001

Westfälischer Turnerbund e.V. und Initiative „Sport und Umwelt“: Die Turnhalle der Zukunft, C.F. Müller Verlag, 2000

Roland Ollek / Philipp Pott : Kurzsichtige versus weitsichtige Entscheidungen im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie- Ursachen und Folgen, Konflikte und Lösungsmöglichkeiten, Arbeitspapiere Nr. 23 Universität GSH Siegen, 1993

Eberhard Seidel / Heiner Menn : Ökologisch orientierte Betriebswirtschaft, Kohlhammer-Verlag, 1988

Alexander, Ishikawa, Silverstein, Jacobson, King, Angel: eine Mustersprache

Land NRW: Bahnhöfe – Impulse für die Stadtentwicklung

Land NRW: Baukasten zur Planung und Realisierung von Öko-Kaufhäusern; Herausgeber caf-clearing-house GmbH, Wuppertal

Andreas Schlote, Marijan-Maximilian Lederer, Hans-Jürgen Lemke:
Immobilien-Praxis Spezial, Bauwerk-Verlag, 2000

Jürgen Veit, Stephanie Oeleker u.a., Leitfaden zur ökologischen Altbausanierung, Fachbuch Landesinstitut für Bauwesen NRW, 2001

DBZ 8/2001 Michael Backe, Energieerzeugung mit Blockheizkraftwerken

Ministerium für Bauen und Wohnen, Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Praxisleitfaden: Optimierte Abfallwirtschaft auf Baustellen, Juni 1998

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Arbeitshilfen Recycling-Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Bauabfällen bei Planung und Ausführung von baulichen Anlagen, Stand 2000

Dipl. Ing. Hans-Walter Bielefeld: Doppelfassadentechnik – Ein Konstruktionsprinzip zur Energieeinsparung, Sonderdruck aus DBZ 10/97

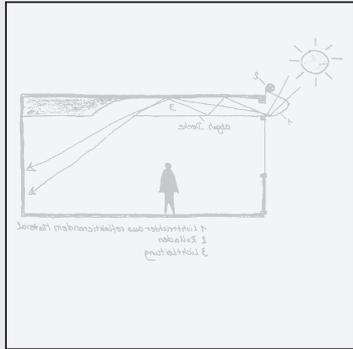
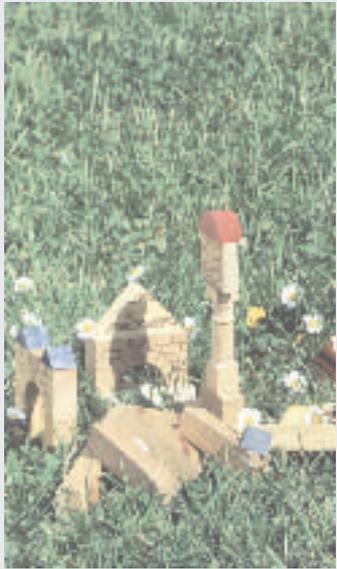
GLB Gesellschaft für Licht und Bautechnik mbH – Sonderdruck aus Intelligente Architektur 12/1998

R. Albrecht, UBA-Texte 14/90

Prof. Frank W. Weihrauch, 2017 ROI Ltd., München, Vortragsunterlagen 14.05.2002

Impressum

Projekt	Marktplätze für nachhaltiges Wirtschaften, Aspekte der Nachhaltigkeit bei der Errichtung großflächiger Einzelhandelszentren
Auftraggeber	Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes NRW (MSWKS) unterstützt durch Initiative StadtBauKultur NRW StadtBauKultur ist eine Initiative der Landesregierung NRW in Kooperation mit der Architektenkammer, der Ingenieurkammer-Bau, der Arbeitsgemeinschaft der Kommunalen Spitzenverbände, der Vereinigung der Industrie- und Handelskammern, den Verbänden der Bau- und Wohnungswirtschaft und den Künstlerverbänden in NRW.
Auftragnehmer	BauTec Bauplanung und Bauberatung GmbH, Burbach
Beirat	Dipl.-Ing. Annette Hering, HERING GmbH & Co. KG Sabine Preuk-Ollek, BauTec GmbH Bernd Wagener, BauTec GmbH Dr. Eddy Donat, Karstadt Warenhaus AG Eberhard Gebauer, Kaufhof Warenhaus AG Prof. Klaus-Dieter Luckmann Olaf Roik, HDE Rolf Pangels, BAG Büro Brüssel Rolf Umhauer Dr. Andreas Mattner, ECE – Projektmanagement GmbH Vertreter: Heinrich Hasselmann, Rheincenter Köln Weiden Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport NRW: Michael Halstenberg Dr. Ulrich Hatzfeld Dr. Dagmar Everding (zeitweise) Dr. Brigitta Verhoek-Köhler Dr. Martin Gerth Cordula Ingendahl Doris Teligmann
Herausgabe und Vertrieb	Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes NRW Theaterplatz 14 52062 Aachen Tel. 0241/455-01, Fax 0241/455-221 EMail: poststelle@ils.nrw.de Internet: http://www.ils.nrw.de
© ILS NRW Aachen 2003	
Layout und Druck	medienfabrik Oranienstraße 9, Aachen



Herausgeber und Vertrieb
Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen
des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS NRW)
Theaterplatz 14, 52062 Aachen



Ministerium für
**Städtebau und Wohnen,
Kultur und Sport**
des Landes
Nordrhein-Westfalen

NRW.