



1 Einleitung

Das Leben jedes Wesens auf der Erde wird von Licht beeinflusst.

Seit fast 200 Jahren haben wir dabei die Möglichkeit die Nacht zum Tag zu machen. Diese Tatsache hat wirtschaftliche, soziale und ökologische Auswirkungen. Alleine in Deutschland werden 7% der elektrischen Energie für die Lichterzeugung verwendet. Dieser Bedarf wird dabei zu 80% von Energiesparlampen gedeckt. Um eine bessere Vorstellung zu bekommen, wie viel diese Zahl bedeutet, lässt sich ein einfacher Vergleich mit Indien anstellen, wo rund 75% der elektrischen Energie für Licht benötigt wird (vgl. [Koc00] S.51).

Im Durchschnitt werden weltweit 20% der erzeugten Energie zur Lichterzeugung genutzt. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass das Licht für rund 10% des CO_2 -Ausstoßes verantwortlich ist, welches weltweit in den Kraftwerten emittiert wird (vgl. [Ris08] S.5). Die Erzeugung von Energie wird dabei in naher Zukunft deutlich mehr Geld kosten als in der heutigen Zeit. Schon heute spürt man die ersten Auswirkungen, da die fossilen Brennstoffe nahezu aufgebraucht sind und der Energieverbrauch permanent steigt. Ein ökonomisch und ökologisch sinnvoller Einsatz der Energie ist unabdingbar.

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten Energie einzusparen, eine dieser Möglichkeiten ist es, Licht bewusster einzusetzen und energieeffiziente Leuchtmittel zu verwenden.

Seit mehreren Jahren ist ein Umschwung in der Beleuchtungsbranche zu verzeichnen. Das Ende der Glühbirne war dabei ein wichtiger Meilenstein um energieeffiziente Beleuchtung zu sichern und zu verbreiten. Fortan waren die Konsumenten gezwungen auf energieeffizientere Leuchten wie Leuchtstoffröhren oder LED Beleuchtung umzusteigen. Immer mehr Privatpersonen, Unternehmer und Kommunen streben danach ihre Beleuchtung im Haushalt, Unternehmen, in der Stadt und in öffentlichen Gebäuden zu optimieren.

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Fallstudie zu der dargestellten Problematik. Im Fokus steht dabei der Stromverbrauch auf der einen Seite und die Ästhetik und der bewusste Einsatz von Licht auf der anderen Seite. Thematik des Fallbeispiels war es, ein Beleuchtungskonzept zu einen Raum im Welfenschloss Herzberg zu erarbeiten und vorzustellen. Dabei sollte ein Beleuchtungskonzept vorgelegt werden, dass auf die Effizienz ausgelegt ist, als auch darauf die historische Atmosphäre des Raumes zu unterstützen und ein gewünschtes Ambiente zu kreieren. Aspekte dieser Arbeit sind unter anderem eine Analyse der Ausgangssituation, eine Wirtschaftlichkeitsberechnung des Beleuchtungskonzeptes zu einem vergleichbaren IST-Zustand, sowie eine Simulation des Konzeptes anhand der Lichtplanungssoftware DIALux Evo.

1.1 Hochschule Harz

Die Hochschule Harz ist eine Fachhochschule für angewandte Wissenschaften, welche sich in den Standort Wernigerode und den Standort Halberstadt unterteilt. Als „Fachhochschule Harz“ im Jahr 1991 gegründet, startete die Hochschule mit 77 Studenten. Seitdem hat sich die Hochschule rasant entwickelt, zum 15-jährigen Jubiläum verzeichnete sie bereits 3000 eingeschriebene Studenten. Die angebotenen Studiengänge befinden sich dabei in den folgenden Fachbereichen:

- FB Automatisierung und Informatik (Standort Wernigerode)
- FB Wirtschaftswissenschaften (Standort Wernigerode)
- FB Verwaltungswissenschaften (Standort Halberstadt)



Abbildung 1.1: Hochschule Harz - Walk of Fame (Quelle: Hochschule Harz)

Zu den besonderen Stärken der jungen Hochschule Harz zählen moderne Neubauten und eine exzellente technische Ausstattung. Die Betreuung der Professoren und Dozenten findet meist in kleinen Seminargruppen statt. Ein Umstand, der eine intensive und individuelle Betreuung erlaubt. Das Studium besteht jedoch aus mehr als nur der akademischen Ausbildung. Um auch die Kultur und Persönlichkeitsentwicklung zu fördern, bieten vierzehn studentische Initiativen die Gelegenheit für individuelles, vielseitiges Engagement übers Studium hinaus. (vgl. [Har10] S. 4 ff.)

Das Ziel der Hochschule Harz ist es, eine der führenden Hochschulen Deutschlands zu werden. Dieses Ziel soll durch neue Formen der Ausbildung, welche Interdisziplinarität, Durchlässigkeit und Internationalität umfassen, gefördert werden. Die Hochschule versteht sich dabei als Kompetenzzentrum mit internationalen Ansprüchen, welche besonderen Wert auf die stetige Entwicklung der Studenten, aber auch die der Laborausstattung, Bibliothek und die Fachkompetenz der Lehrkörper legt. (vgl. [Har07] S.3 ff.)

1.2 Photonic Communications Lab (PCL)



Abbildung 1.2: Logo des Photonic Communications Lab (Quelle: PCL)

Das Photonic Communications Lab (PCL) ist das Kommunikationstechniklabor der Hochschule Harz, in dem Laborversuche in den Bereichen Kommunikations- und Übertragungstechnik, sowie optoelektronische Systeme durchgeführt werden. Hierfür stehen eine Vielzahl von Messgeräten sowohl zur Lichtmessung, als auch zur Vermessung optischer Polymerfasern zur Verfügung. Hauptsächlich ist das Photonic Communications Lab in folgenden Forschungsprojekten involviert (vgl. [PCL]):

- Ambient Assisted Living (AAL)
- Optische Nachrichtentechnik
- Beleuchtungstechnik

Beispiele der Forschungsprojekten sind:

- Autarke, brennstoffzellenbetriebene LED-Straßenleuchten
- Seitenlichtfasern zur passiven Beleuchtung
- Hochbitratige Datenübertragung über optische Polymerfasern
- Datenvernetzung in Gebäuden mit optischen Polymerfasern



1.3 Licht für Museen

„Den größten Teil der Informationen über seine Umwelt nimmt der Mensch durch das Auge auf.“ [ERCO]

Die Wahrnehmung des Menschen wird durch die Intensität, die Verteilung und durch die spezifischen Eigenschaften des Lichtes beeinflusst. Lichtplanung bedeutet damit die Planung der visuellen Umwelt des Menschen, sei es um Emotionen hervorzurufen, Informationen zu vermitteln oder aber eine ästhetische Wirkung hervorzurufen.

Bei der Beleuchtung von Museen stehen genau diese Aspekte im Fokus. Die Anforderungen an die Museumsbeleuchtung sind hoch: Die Wahrnehmung der Exponate ist meist genau geplant und darf durch die Beleuchtung nicht verfälscht werden, sondern sollte durch das geplante Licht unterstützt werden. Die Exponate dürfen durch die Lichteinstrahlung nicht geschädigt werden, Emotionen und Informationen sollen vermittelt werden und das Exponat in den Mittelpunkt stellen, ohne ablenkend zu wirken. Die genaue Platzierung der Leuchten und eine gute Planung und Analyse der zu verwendenden Lampen kann dabei bereits einige Punkte im Bezug auf die Wahrnehmung der Ausstellungsstücke decken, doch die Schädigung der Exponate durch die Beleuchtung der Ausstellungsstücke ist ein anhaltendes Problem aller Museen und Galerien.

In einer aktuellen Studie zu dieser Problematik analysierte ein internationales Forscherteam mit Letizia Monico von der Universität zu Perugia den schädigenden Einfluss künstlicher Beleuchtung auf Gemälde am Beispiel der Meisterwerke Vincent van Goghs (vgl. [Vdi13]). Diese Studie kam zu dem Ergebnis, das insbesondere die gelben Farbtöne in den Gemälden von van Gogh unter dem Einfluss künstlicher Beleuchtung beschleunigt altern und verblassen. Besonders schädlich sind bei der analysierten Beleuchtung Strahlungskomponente im blauen und UV-Spektralbereich.

Prof. Dr. Khanh und seine Kollegen der Lichtforschung der TU Darmstadt nahmen diese Studie zum Anlass, erneut den schädigenden Einfluss von LED-Licht zu untersuchen. In dieser Forschungsarbeit untersuchten Prof. Dr. Kahn und Dr. Peter Bodrogi das Spektrum von insgesamt 118 verschiedenen Leuchten wie LEDs, Kompaktleuchtstofflampen, Glühlampen, sowie Tageslicht und konnten während dieser Forschung beweisen, „dass weiße LEDs im Gegensatz zu den anderen untersuchten Lichtquellen keinen signifikanten UV-Strahlungsanteil aufweisen und keinen höheren blauen Strahlungsanteil aufweisen“. [Vdi13]

Der Strahlungsanteil des blauen Farbspektrum liegt bei der weißen LED zudem deutlich unter dem des natürlichen Tageslichts [Vdi13]. Die Arbeiten der TU Darmstadt belegen anhand dieser Forschung die vielseitigen Vorteile der LED Technologie. Speziell im Bereich der Museumsbeleuchtung erfüllen sie jedoch nicht nur die Anforderungen der Effizienz, sondern auch die hohen Ansprüche der Farbwiedergabe und konservatorischen Aspekte. Trotz der technischen Daten und Fakten, den vorliegenden Studien und zahlreichen Erfahrungsberichten sind noch immer viele Galerien und Museen nicht bereit auf eine neue, innovative LED Beleuchtung umzusteigen und halten nach wie vor aus konservativen, traditionellen und altmodischen Ansichten an der veralteten Beleuchtung fest. Aus diesem Grund hat das „American Institute for Conservation of Historic and Artistic Work“ [AIC] jetzt eine Arbeit

veröffentlicht, die *Comments regarding LEDs and the risk to light sensitive materials*, in denen die technischen Daten der LED Beleuchtung analysiert werden und deren Einfluss auf Exponate erforscht wird. Dieses Projekt ist eine Zusammenfassung aller Fakten über LED Beleuchtung von Steven Weintraub und soll zu einer offenen Diskussion anregen und die Museen bei der Entscheidungsfindung eines Beleuchtungswechsels unterstützen.

Die Ergebnisse dieser Ausarbeitung stellen fest, dass eine warmweiße LED ein geringeres Schädigungspotential besitzt, als eine Halogenlampe mit UV-Filter. Zudem stellt Weintraub [Wei10] fest, dass LEDs nicht schädigend für die Exponate sind und hoch qualitative LEDs mit einem guten Farbwiedergabeindex durchaus für den Museumsgebrauch zu empfehlen sind.

Im Allgemeinen gilt bei der Museumsbeleuchtung: je höher die Farbtemperatur, desto höher ist das relative Schädigungspotential der eingesetzten Beleuchtung (siehe Tab. 1.1).

Farbtemperatur	Schädigungspotential	Lampen (Beispiele)
3000°K	1.04	Wolfram Halogen
4000°K	1.37	Kalt weißes Neonlicht
5000°K	1.71	Sonnen- und Tageslicht
6000°K	2.01	Taghelles Neonlicht
7000°K	2.28	-

Tabelle 1.1: Schädigungspotential nach Farbtemperatur [Wei10]

Im weiteren Verlauf der Untersuchung wurde das Schädigungspotential einer LED Leuchte im Vergleich zu einer herkömmlich verwendeten Halogenleuchte analysiert. Die Leuchtdiode der Firma Ledtronics ohne UV-Filter (PAR 30 10W) hatte dabei bei einer Farbtemperatur von 3200°K ein Schädigungspotential von 0.86. Dieser Wert liegt deutlich unter dem Wert vergleichbarer Leuchten, stellt jedoch keine Überraschung dar. Das liegt an der Tatsache, dass eine typische warmweiße LED einen Spitzenwert im blauen Spektralbereich bei 445-450 Nanometer und wenig Leistung in Kurzwellenlängenbereichen besitzt (unter 440 nm), welche schädigend auf Exponate wirken und weniger Lichtstärke hervorbringen (vgl. [Wei10]).

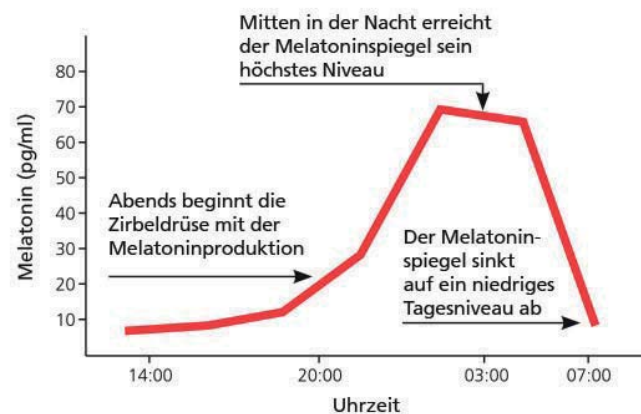
1.4 Licht und Gesundheit

Licht und Lichteinstrahlung beeinflussen jedoch nicht nur das Sehzentrum, sondern auch den gesamten Rhythmus des Menschen, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit.

Der Tag-Nacht-Rhythmus und der Wechsel der Jahreszeiten sind dabei im menschlichen Körper genetisch verankert, werden aber in gewissem Umfang von Umgebungsfaktoren wie dem Licht beeinflusst. Aktuelle Forschungen haben bewiesen, dass Licht neben den bereits bekannten Zapfen und Stäbchen des Auges noch einen dritten Rezeptoren beeinflusst. Dieser Rezeptor beeinflusst verschiedene Hormone im Gehirn, wie beispielsweise die Ausschüttung des Hormons Melatonin, welches als Schlafhormon gilt und bei niedrigem Lichtniveau oder Dunkelheit ausgeschüttet wird. Bei Lichteinstrahlung wird dem Körper signalisiert den Ausstoß des Hormons Melatonin einzustellen. Dieses Hormon steuert maßgeblich den Tag-Nacht-Rhythmus im Körper (siehe Abb. 1.3). Im Gegenzug bildet sich bei hohem Lichtniveau im Nebennierenmark das Stresshormon Cortisol.

Störungen des Tag-Nacht-Rhythmus aufgrund von Tageslichtmangel während des Winters gelten als Hauptursache von SAD, Seasonal Affective Disorder, welche eine saisonale Depression darstellt. Im Gesundheitswesen wird Licht zur Behandlung von SAD und bestimmter Hautleiden seit langem eingesetzt. Die Erkenntnis, dass Licht auch auf das Wohlbefinden und damit die Psyche wirkt, wird sich in Zukunft auf die Gestaltung und Wertschätzung der Beleuchtung in uns umgebenden Räumlichkeiten widerspiegeln. Besonders in Räumen ohne Tageslichteinfall ist es wichtig, das Licht und die Lichtfarbe immer wieder zu variieren, um biologische und emotionale Aspekte in die Beleuchtung einzubeziehen (vgl. [Fag12]).

Um die Leistungsfähigkeit vor allem in der dunklen Jahreszeit zu steigern ist es möglich, mittels einer algorithmischen Lichtregelung die biologische Uhr des Menschen zu ändern, in dem morgens die Aktivität mit einem höheren Umgebungslicht gesteigert wird.



(Grafik: Russel J. Reiter, „Melatonin“, Uni-Texas, USA)

Abbildung 1.3: Auswirkung des Hormons Melatonin (Quelle: Bartenbach Lichtlabor)



2 Wirtschaftlichkeitsanalysen

Wirtschaftlichkeit beschreibt das nachhaltig günstigste Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten. Das strikte Handeln nach dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit soll die bestmögliche Nutzung von Ressourcen gewährleisten und die günstigste Relation zwischen dem verfolgten Ziel und den einzusetzenden Ressourcen ermitteln. Das Instrument zur Umsetzung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit ist hierbei die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.

In Nr. 2 der Verwaltungsvorschriften zu § 7 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) werden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen folgendermaßen definiert: „Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind Instrumente zur Umsetzung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit. Es ist zwischen einzel- und gesamtwirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu unterscheiden“. Gegenstand der Wirtschaftlichkeits- bzw. Investitionsrechnung sind Maßnahmen mit direkten oder indirekten finanziellen Auswirkungen wie

- neue Investitionsvorhaben
- Ersatzbeschaffungen
- organisatorische Maßnahmen oder
- Förderprogramme.

Bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind sowohl monetär bewertbare Kosten und Nutzenaspekte im Rahmen der quantitativ bewertbaren Methoden zu berücksichtigen, als auch nicht monetär zu erfassende Entscheidungstatbestände im Rahmen der qualitativen Methoden. Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen beziehen sich stets auf die *Prognose* zukünftiger Entwicklungen - besonders auf die der zu erwartenden Einnahmen und Ausgaben - und sind aus diesem Grund je nach Art und Dauer der Investition mit einer mehr oder minder großen Unsicherheit bezüglich der im weiteren Zeitverlauf tatsächlich eintretenden Ergebnisse behaftet.(vgl. [And11] S. 15 ff.)(vgl. [Bus03] S. 503)

Vor allem für den Kalkulationszinssatz trifft dies zu, dessen Höhe maßgeblich die Wirtschaftlichkeit eines Investitionsvorhabens beeinflusst (siehe 3.2 auf Seite 32).



2.1 Ökonomisches Prinzip

Die vorhandenen Güter zur Bedarfsbefriedigung sind meist knapp bemessen und müssen aus diesem Grund sinnvoll eingesetzt und verwendet werden. Die Entscheidung über diesen Einsatz der Güter wird von privaten und öffentlichen Haushalten, sowie Unternehmen gefällt. Dabei liegt dem Handeln jedes ökonomisch denkenden Menschen das ökonomische Prinzip zugrunde, welches bewirkt, dass Input und Output in einem möglichst optimalen Verhältnis stehen.

Nach diesen ökonomischen Richtlinien unterscheidet man zwei Prinzipien:

- „Das Maximalprinzip verlangt, mit einem bestimmten Mitteleinsatz das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.“([And11] S. 15)
- „Das Minimalprinzip verlangt, ein bestimmtes Ergebnis mit möglichst geringem Mitteleinsatz zu erzielen.“([And11] S. 15)

Beide Prinzipien finden dabei tagtäglich Anwendung bei Alltagsentscheidungen. Wenn ein Student sich überlegt: Im Monat stehen mir 700 GE (Geldeinheiten) zur Verfügung. Die Miete kostet 300 GE, das Essen ca. 200 GE, Abendaktivitäten x GE, dann handelt er nach dem Maximalprinzip (vgl. [RF07] S.21 ff.). Nach dem Minimalprinzip handelt der Mensch, wenn er sich überlegt, wie er einen neuen Laptop möglichst günstig erstehen kann. Die Verknüpfung beider Prinzipien ist dabei *nicht* möglich, da die Forderung, ein bestmögliches Ergebnis durch einen minimalen Mitteleinsatz zu erreichen unmöglich ist. Als Beispiel hierzu dient das Vorhaben, einen möglichst hohen Turm mit möglichst wenig Steinen zu bauen (vgl. [SK09] S.16). Das ökonomische Prinzip wird angewendet, um eine Verschwendung der Mittel zu vermeiden. Dabei wird es als Verschwendung betrachtet ein bestimmtes Ziel mit mehr Mitteln als notwendig zu erreichen oder mit bestimmten Mitteln weniger zu erreichen als möglich gewesen wäre (vgl. [CUB10] S. 57 ff.).

Die ökonomischen Prinzipien stehen dabei keinesfalls für Kapitalismus, Profitgier und Ausbeutung, wie es oft unterstellt wird, sondern vielmehr für eine vernünftige, logisch richtige Handlungsweise. Ein bildhaftes Beispiel hierfür ist ein Arzt, welcher in einem Entwicklungsland unter schwierigen Bedingungen eine Aids-Station leitet. Auch er handelt nach dem ökonomischen Prinzip, wenn er sich überlegt, wie er die zu knappen Mittel am besten auf die Bedürfnisse der Station verteilt. Profitgier und Ausbeutung kann man hier kaum unterstellen (vgl. [RF07] S. 22).

2.2 Klassifizierungen von Investitionen

Es gibt zahlreiche Unterscheidungskriterien für Investitionen wie die Klassifizierung nach der Art der Investition, nach der zeitlichen Abfolge und nach dem zeitlichen Horizont.



Abbildung 2.1: Klassifizierungen von Investitionen (Quelle: E-Commerce Onlinemagazin)

Nach der Art der Investition werden Realinvestitionen, Finanzinvestitionen und immaterielle Investitionen unterschieden (vgl. [Bus03] S. 502).

Realinvestitionen beschreiben Ausgaben, die für die Anschaffung von dinglichen Gütern getätigt werden, wie beispielsweise der Erwerb von Gebäuden, Maschinen oder Rohstoffen. Diese Art der Investitionen werden zudem nach ihrer Verwendung in gewöhnliche Anfangs- oder Gründungsinvestitionen, Ersatz- oder Ergänzungsinvestitionen, Rationalisierungsinvestitionen und Erweiterungsinvestitionen unterschieden, sowie Sozial- und Sicherheitsinvestitionen. Die Übergänge sind hierbei häufig fließend.

Finanzinvestitionen beschreiben Ausgaben für den Erwerb von Forderungen, Wertpapieren und ähnlichem. Immaterielle Investitionen beschreiben Auszahlungen für Forschungs-, Entwicklungs- und Werbezwecke. Auch Ausgaben für Bildung und Ausbildung, das heißt für die Nutzbarmachung des „Human Capital“ sind immaterieller Art. Die Erfassung des Aufwandes ist hierfür relativ einfach, die Bewertung des Ertrages jedoch bisweilen aufwändig (vgl. [And11] S. 17), da die „Werterfassung“ eines Arbeiters sehr komplex und kostenintensiv ist und im Rahmen eines *Human Capital Management* durchgeführt werden muss (vgl. [Koc09] S.9).

Nach der zeitlichen Abfolge kann eine Investition in Gründungs-/Anfangsinvestitionen (alle erstmalig vorgenommenen Investitionsvorhaben) oder laufende Investitionen (Ersatzbeschaffungen, Kapazitätserweiterungsinvestitionen, Modernisierungsmaßnahmen) eingeteilt werden.



Nach dem zeitlichen Horizont von Investitionen kann man diese nach Andree (vgl. [And11] S. 18 ff.) einteilen in:

- kurzfristige Investitionen (ca. 1-3 Jahre)
- mittelfristige Investitionen (ca. 3-7 Jahre)
- langfristige Investitionen (ab 8 Jahren)

Gewöhnlich lässt sich eine Investition nicht nur einem Merkmal zuordnen, sondern vereinigt mehrere Merkmale in sich.

2.3 Investitionsentscheidungsprozesse

Zwischen den Analysen der Entscheidungsvorbereitung und der Durchführung des Investitionsvorhabens liegt in der Realität der eigentliche *Investitionsentscheidungsprozess*. Dabei unterscheidet man zwischen routinemäßigen und echten Investitionsentscheidungen. Im Folgenden sind stets die *echten Investitionsentscheidungen* Grundlage der Ausführungen.

Der Investitionsentscheidungsprozess, welcher einer echten Investitionsentscheidung angehört, stellt einen Vorgang der Willensbildung dar, durch den aus systematisch formulierten Investitionsmöglichkeiten keine, eine oder mehrere Alternativen anhand bestimmter Kriterien bewertet und ausgewählt werden. Für die Investitionsentscheidung steht dabei entweder ein Finanzierungsbudget zur Verfügung oder es wird das Investitionsbudget und das Finanzierungsbudget im Laufe des Planungsprozesses angepasst (vgl. [Bus03] S.503).

Aus Gründen der finanziellen Tragweite, Zukunftsbezogenheit, langfristigen Kapitalbindung und ihrer Unumkehrbarkeit gehören Investitionsentscheidungsprozesse zu den Führungsentscheidungen und sind kaum zu delegieren, wohl aber ist die Entscheidungsfindung durch sachkundige Mitarbeiter zu unterstützen. Investitionsentscheidungen besitzen oftmals eine große Bedeutung, da sie besonders in der Verwaltung und bei kommunalen Entscheidungen in die Öffentlichkeit hineingetragen werden, um Zustimmung für die Investition bzw. Ablehnung gegen die Investition zu erzeugen. Das birgt ein hohes Profilierungs- und Konfliktpotenzial und macht den Investitionsentscheidungsprozess zu einem wichtigen Werkzeug. (Vgl. [And11] S. 74 ff.)

2.3.1 Erforderliche Vorarbeit für Wirtschaftlichkeitsanalysen

Bevor ein Investitionsprojekt in der Realität umgesetzt wird, sind im Vorfeld in der Regel umfangreiche Vorbereitungen in der Politik und Verwaltung geleistet worden.

Ein aktuelles Beispiel hierfür ist „Stuttgart 21“, welches bereits Mitte der 90er Jahre diskutiert und geplant wurde.

Nach § 7 BHO der Verwaltungsvorschriften sind mindestens verbindliche Aussagen zu den folgenden Teilaspekten des Investitionsvorhabens zu treffen, zu analysieren und zu dokumentieren: