



Ökonomie der Dezentralität – Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen am Beispiel KREIS und ihr Analysepotential

Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen
Bauhaus-Universität Weimar
Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Auszug zu Forschungsergebnissen im Rahmen des KREIS-Projektes,
gefördert vom BMBF im BMBF-Rahmenprogramm Forschung für
nachhaltige Entwicklungen (FONA)



Teilbereiche und Partner

Bauhaus-Universität Weimar

buhck

CONSULAGUA Hamburg

Institut für sozial-ökologische Forschung

Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Institute for Applied Ecology

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

SWT

VacuSaTec®

HAMBURG WASSER

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg

DAS GESAMTKONZEPT

**VERSORGEN DURCH
ENTSORGEN
HAMBURG WATER CYCLE®
MODELLPROJEKT JENFELDER
AU**

ABWASSER

UNTERDRUCKSYSTEM
GRAUWASSERBEHANDLUNG
ARZNEIMITTELELIMINATION
GÄRRESTVERWERTUNG
PROBEBETRIEB

ENERGIE

BIOGASERZEUGUNG UND -NUTZUNG
GEOTHERMIE
ENERGIEVERBUNDSYSTEME
BETRIEBSKONZEPTE

NACHHALTIGKEIT

ÖKOLOGISCHE
AKZEPTANZ UND NUTZERANALYSEN
KOMMUNIKATIONSDESIGN

ÖKONOMISCHE BEWERTUNG

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen**
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen**
- (3) Betrachtungsebenen**
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS**
- (5) Erwartete Ergebnisse**
- (6) Ausblick**



Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

Prof. Alfen

Lehrstuhlinhaber und Studiengangsleiter
Management [Bau, Immobilien, Infrastruktur]

www.bwlbau.de



Prof. Dr. Nico Grove

Juniorprofessor
Infrastrukturökonomie & -management



Knowledge Centre @ Weimar

Plattform für intl. Forschungs- und Lehrtätigkeit der
Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

www.kc-w.org



Dr.-Ing. MSc.
Andrea Frank-Jungbecker



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Andrea Lück



Dipl.-Ing.
Björn Wündsch



Dipl.-Ing.
Katja Leidel



Interdisziplinäres Team von insgesamt 12 Wissenschaftlern

Unser Verständnis:

Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen ist eine spezifische Managementlehre mit interdisziplinärem Charakter.

Untersuchung der



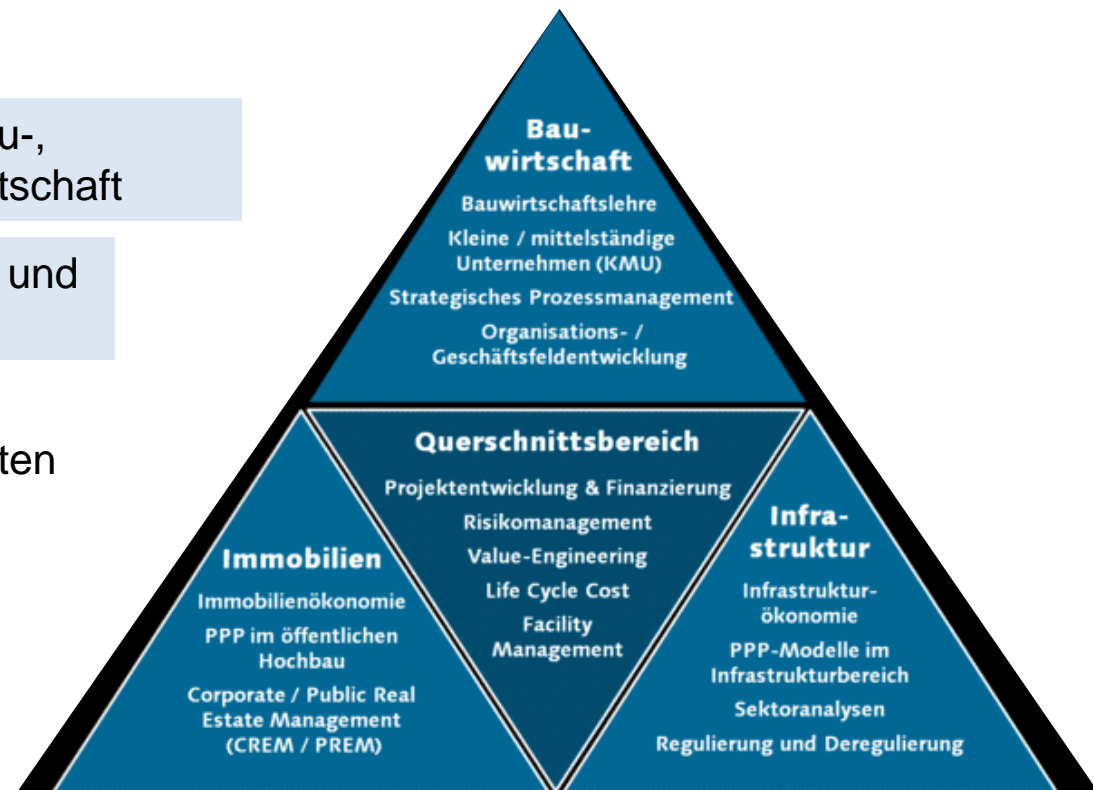
verschiedenen **Akteure** der Bau-, Infrastruktur- und Immobilienwirtschaft

Objekte, wie Infrastrukturanlagen und Immobilien in ihrem Lebenszyklus

unter betriebs- und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten

Ziel:

Entwicklung neuer und Anpassung bewährter Managementmethoden und –instrumente



- **Lebenszyklusmanagement von Immobilien- und Infrastrukturentwicklungen**
- **Nachhaltigkeit in der Bau-, Immobilien- und Infrastrukturwirtschaft**
- **Risikomanagement von Projekten und Unternehmen der Bau-, Immobilien- und Infrastrukturbranche**
- **Infrastrukturfinanzierung**
- **Beschaffungsmodelle der öffentlichen Hand für Gebäude und Infrastruktur insbesondere Public Private Partnership (PPP) mit ihren verschiedenen Modellvarianten**
- **Strategisches Management**
- **Anreizstrukturen**
- **Smart Cities & Infrastructure**

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen**
- (3) Betrachtungsebenen
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS
- (5) Erwartete Ergebnisse
- (6) Ausblick

→ Welche Fragestellungen sollen mit Hilfe von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Allgemeinen beantwortet werden?

- Beurteilung der Wirtschaftlichkeit bzw. Durchführungswürdigkeit einer Einzelmaßnahme (*gegenüber der Null- / Do Nothing -Variante oder gemessen an gesetzten Zielen*)
- Prioritätenbildung bei mehreren gleichartigen oder sich gegenseitig ausschließenden Alternativen
- Ermittlung der optimalen Nutzungsdauer einer Investition
- Bestimmung des günstigsten Ersatzzeitpunkts für eine bestehende Investition

→ Welche Fragestellungen sollen im KREIS-Projekt mit Hilfe von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen beantwortet werden?

- Was ist die optimale Größe eines dezentralen Systems?
- Wie ändert sich der optimale Grad der Dezentralität in verschiedenen Umfeldern (Anschlußgröße, Siedlungsdichte)?
- Was ist der optimale Grad der Dezentralität in der Jenfelder Au auf den verschiedenen ökonomischen Betrachtungsebenen?
- Welches sind die Kostentreiber bzw. Nutzenstifter im Projekt?
- Welche Randbedingungen können die Umsetzung von dezentralen Konzepten auf Basis der Kosten maßgeblich positiv beeinflussen (z.B. Energie-/ Nährstoffkosten)?

→ Wie geht man vor?

- Problemstellung formulieren und Zielsetzung festlegen!
- Zielsystem definieren!
- Untersuchungsraum festlegen!
- Lösungsvarianten bestimmen!
- Positive und negative Wirkungen inkl. der Risiken der Varianten ermitteln!
- Geeignete Fragen zur Methodenauswahl und Modellbildung stellen!
- Richtige Methode auswählen!
- Umfassendes, schlüssiges Modell entwickeln (Verknüpfung der Komponenten!)
- Die richtigen Daten zur Bewertung der Wirkungen erheben und eingeben!
- Rechnen!
- Ergebnisse auswerten, hinterfragen, interpretieren und...
- ... zielgruppenorientiert aufbereiten!

- **Vergleiche niemals Äpfel mit Birnen!!!**

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- (3) Betrachtungsebenen**
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS
- (5) Erwartete Ergebnisse
- (6) Ausblick

→ Welche Methoden der WU sind geeignet?

→ Welche Betrachtungsebenen zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit sind sinnvoll?

Verschiedene Untersuchungsaspekte können im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Vordergrund stehen.

(1) Basis des Wertansatzes

- Einzelwirtschaftlich, d.h. unter Berücksichtigung von Einzelinteressen (Shareholderansatz)
- Gesamtwirtschaftlich, d.h. unter Berücksichtigung verschiedener Interessenslagen (Stakeholderansatz)

(2) Optimierungsprinzip

- Minimalprinzip, d.h. Minimierung des Inputs bei gegebenem Output
- Maximalprinzip, d.h. Maximierung des Outputs bei gegebenem Input
- Optimalprinzip, d. h. Optimierung des Verhältnisses von Output zu Input innerhalb eines vorgegebenen Rahmens für Output und Input

(3) Dimension und Art des Zielsystems

- Eindimensional (bspw. alleinige Berücksichtigung von ökonomischen Zielen)
- Mehrdimensional (bspw. Berücksichtigung aller Nachhaltigkeitsdimensionen als Ziele)

(4) Bewertungsmöglichkeit

- Monetär bewertbar
- Quantifizierbar

(1) Gesamtwirtschaftliche und einzelwirtschaftliche Entscheidungen*

→ Unterscheidung in Art und Umfang der einzubeziehenden Komponenten sowie der zugrunde liegenden Wertansätze

(Rein) Betriebswirtschaftliche Entscheidungen, z.B. Investitionen, Beschaffungen

Bewertungsmöglichkeit	Einzelwirtschaftliche Entscheidungen	Gesamtwirtschaftliche Entscheidungen
Monetäre Bewertungen	Investitionsrechnung	Kosten-Nutzen-Analyse
Monetäre Bewertungen (Kosten) Nichtmonetäre Bewertungen (Nutzen)		Kosten-Wirksamkeits-Analyse
Nichtmonetäre Bewertungen	Nutzwertanalyse	Nutzwertanalyse

Entscheidungen mit gesamtwirtschaftlichen, sozioökonomischen Auswirkungen, z.B. Infrastrukturmaßnahmen, Maßnahmen der Daseinsvorsorge, der Kunst und Kultur etc.

Nutzen-Kosten-Untersuchungen

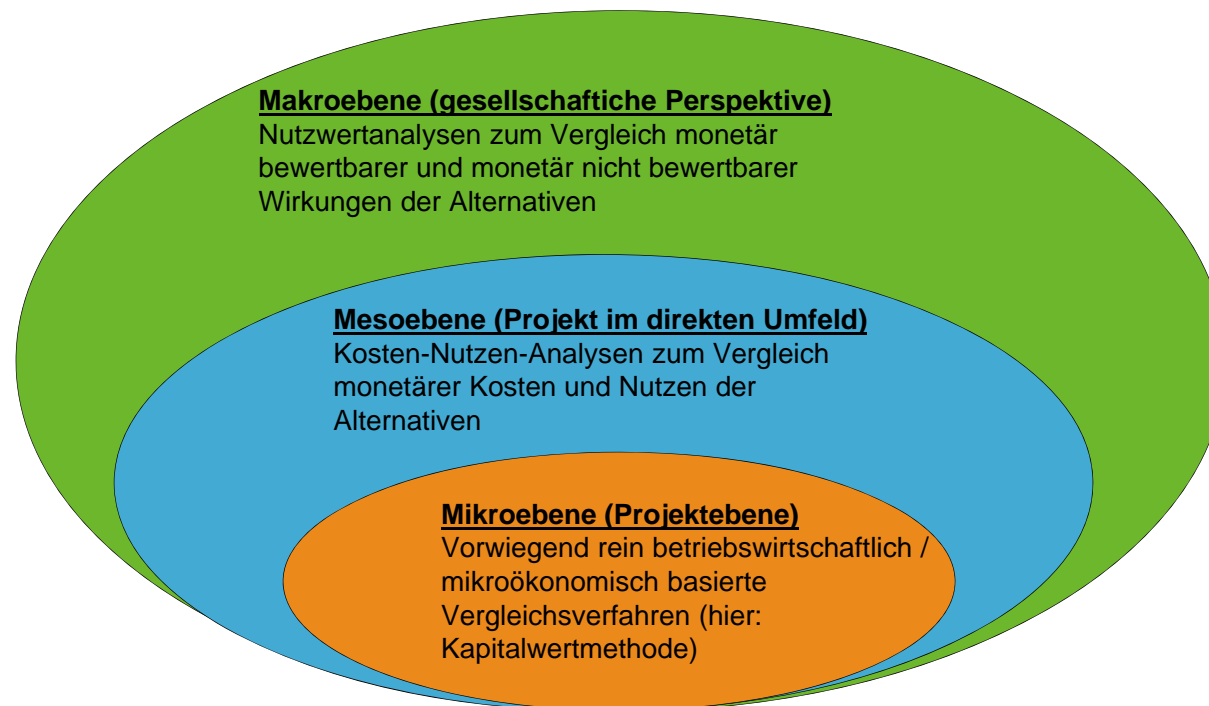
*Vgl.: Vorschriftensammlung Bundesfinanzverwaltung, Allg. Haushaltsreih BHO, H 05 05, S. 7

(2) Optimierungsprinzip

(3) Dimension und Art des Zielsystems

Verfahren	Dimension und Art des Zielsystems	Monetäre Bewertung	Nichtmonetäre Bewertung
Monetäre Verfahren		Minimalprinzip	
Investitionsrechenverfahren	eindimensional	Kosten	
Kosten-Nutzen-Analyse	<i>ökonomische Effizienzzielsetzung</i>	Kosten und Nutzen	ggf. informell
Nicht-monetäre Verfahren		Maximalprinzip	
Nutzwertanalyse	mehrdimensional	Kann teilweise einfließen	Nutzen
Kosten-Wirksamkeits-Analyse	<i>Berücksichtigung mehrerer / aller entscheidungs-relevanten Zielsetzungen</i>	Kosten	Wirksamkeit

→ Abdeckung der Untersuchungsaspekte durch Methodenauswahl



Makroebene:

- Maximalprinzip
- Mehrdimensionales Zielsystem
- Gesamtwirtschaftlicher Ansatz

Mesoebene:

- Minimalprinzip
- Eindimensionales Zielsystem (durch Monetarisierung)
- Gesamtwirtschaftlicher Ansatz

Mikroebene:

- Minimalprinzip
- Eindimensionales Zielsystem
- Einzelwirtschaftlicher Ansatz

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- (3) Betrachtungsebenen
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS**
- (5) Erwartete Ergebnisse
- (6) Ausblick

→ Welche Alternativen sind zu bewerten und zu vergleichen?

Bewertungsobjekt	Vergleiche		
1) Nullvariante (konventionelle Abwasserbehandlung)			
a) Jenfelder Au (Vorplanung)	WU1		
b) Skalierte Variante		WU 2	
c) Jenfelder Au unter Standardbedingungen			WU 3
2) Wirtschaftlichkeit KREIS			
a) Umgesetzte Variante Jenfelder Au	WU1		
b) technische Variationen (aus Forschungsinhalten KREIS)	WU1		
c) KREIS unter Standardbedingungen			WU 3
3) Übertragung KREIS auf andere Rahmenbedingungen		WU 2	

WU 1:
→ Ziel: Potentielle Optimierungen des dezentralen Konzeptes aus wirtschaftlicher Sicht für zukünftige Realisierungen

WU 2:
→ Ziel: Ermittlung des optimalen Grads der Dezentralität bspw. in Abhängigkeit von der Größe der Anlage bzw. der Anschlußgröße

WU 3:
→ Ziel: Sicherstellung der Übertragbarkeit der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen auf andere Umfelder

WU 4:
Durchführung einer **Nutzwertanalyse**, bei der mit den relevanten Akteuren die Aufstellung und Gewichtung eines Zielsystems vorgenommen wird.

Mittels **Kapitalwertmethode** und **Kosten-Nutzen-Analyse**

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- (3) Betrachtungsebenen
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS
- (5) Erwartete Ergebnisse**
- (6) Ausblick

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 1:

- Identifikation von Kostentreibern und Nutzenstiftern
- Ableitung von Optimierungsempfehlungen für das technische Konzept aus wirtschaftlicher Sicht
- Projektbeispiele:
 - Optimale Zusammensetzung der Co-Substrate aus wirtschaftlicher Sicht
 - Wirtschaftlichste Variante zur Schwarzwasserbehandlung

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 2:

- Abbildung Kosten- und Nutzenverläufe bei Skalierungen des technischen Konzeptes
- Änderung der Wirtschaftlichkeit aufgrund verschiedener Skalierungen
- Projektbeispiele:
 - Verhalten der Kosten- und Nutzenkurven durch
 - Variation der Anschlußgröße (2.000/10.000/50.000/100.000 EW)
 - Variation der Siedlungsdichte (vorwiegend EFH, 2-EFHs bzw. MFHs)

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 3:

- Identifikation von Kostentreibern und Nutzenstiftern (standortunabhängig)
- Ableitung von Optimierungsempfehlungen für das technische Konzept aus wirtschaftlicher Sicht (standortunabhängig)
- Projektbeispiel:
 - Auswirkungen von spezifischen Standortbedingungen auf die Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeitsuntersuchung 4 - Nutzwertanalyse:

- Erfassung relevanter Ziele und Zielkriterien unter Einbezug verschiedener Stakeholder
- Projektbeispiele:
 - Identifikation der Ziele und Zielkriterien verschiedener Stakeholder
 - Präferenzstruktur verschiedener Stakeholder hinsichtlich Zielen und Zielkriterien

→ Prüfung des Einflusses verschiedener Eingangsgrößen und unterschiedlicher Umweltsituationen

Durchführung von **Sensitivitätsanalysen** mit Variation von:

- Relevanten Kosten der Planungs-, Errichtungs- und Betriebsphase
- Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensauswirkung relevanter Risiken
- Evtl. vorhandenen Erlöspositionen
- Evtl. in die Berechnung einfließende Restwerte
- Zahlungszeitpunkten der relevanten Ein- und Auszahlungen
- Preisentwicklungen
- Nutzungsdauern
- Diskontierungszins

Durchführung einer **Szenarioanalyse** durch Abbildung von:

- Worst case und
- Best case Szenario

- (1) Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
- (2) Zielsetzungen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- (3) Betrachtungsebenen
- (4) Bewertungsobjekte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen in KREIS
- (5) Erwartete Ergebnisse
- (6) Ausblick**

Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bilden die Basis für

- Empfehlungen zur Optimierung des technischen Konzeptes
- Planung und Entwicklung zukünftiger Projekte
- Planung, Steuerung und Optimierung des Betriebs- und Betreiberkonzeptes
- Entscheidungsträger hinsichtlich Investitionen in die Anwendung von NASS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen

Fakultät Bauingenieurwesen

Professur BWL im Bauwesen

Tel: +49 3643 - 58 45 92

E-Mail: wilhelm.alfen@uni-weimar.de

www.bwlbau.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Andrea Lück

Fakultät Bauingenieurwesen

Professur BWL im Bauwesen

Tel: +49 3643 - 58 46 72

E-Mail: andrea.lueck@uni-weimar.de

www.kc-w.org

