

# GIS-Auswahl- und Implementationsprozess



Prof. Dr.-Ing. Ralf Bill  
Institut für Geodäsie und Geoinformatik  
Universität Rostock

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

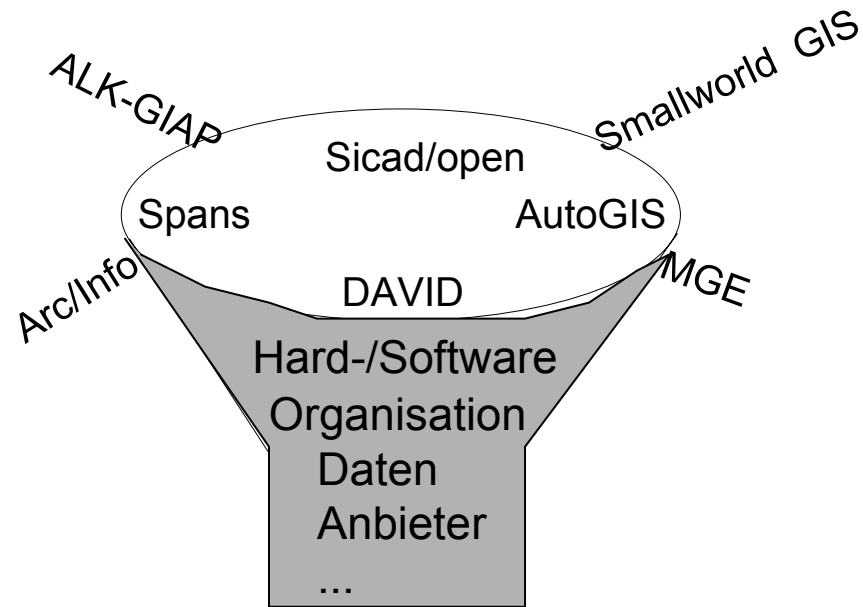
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Der GIS-Auswahlprozeß



System selection and conversion RFP's are the fun and easy part of a GIS. The real difficulties are obtaining funding, forging Interlocal Agreements, and solving internal organizational and people issues.

J.F. Hines (1991)



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

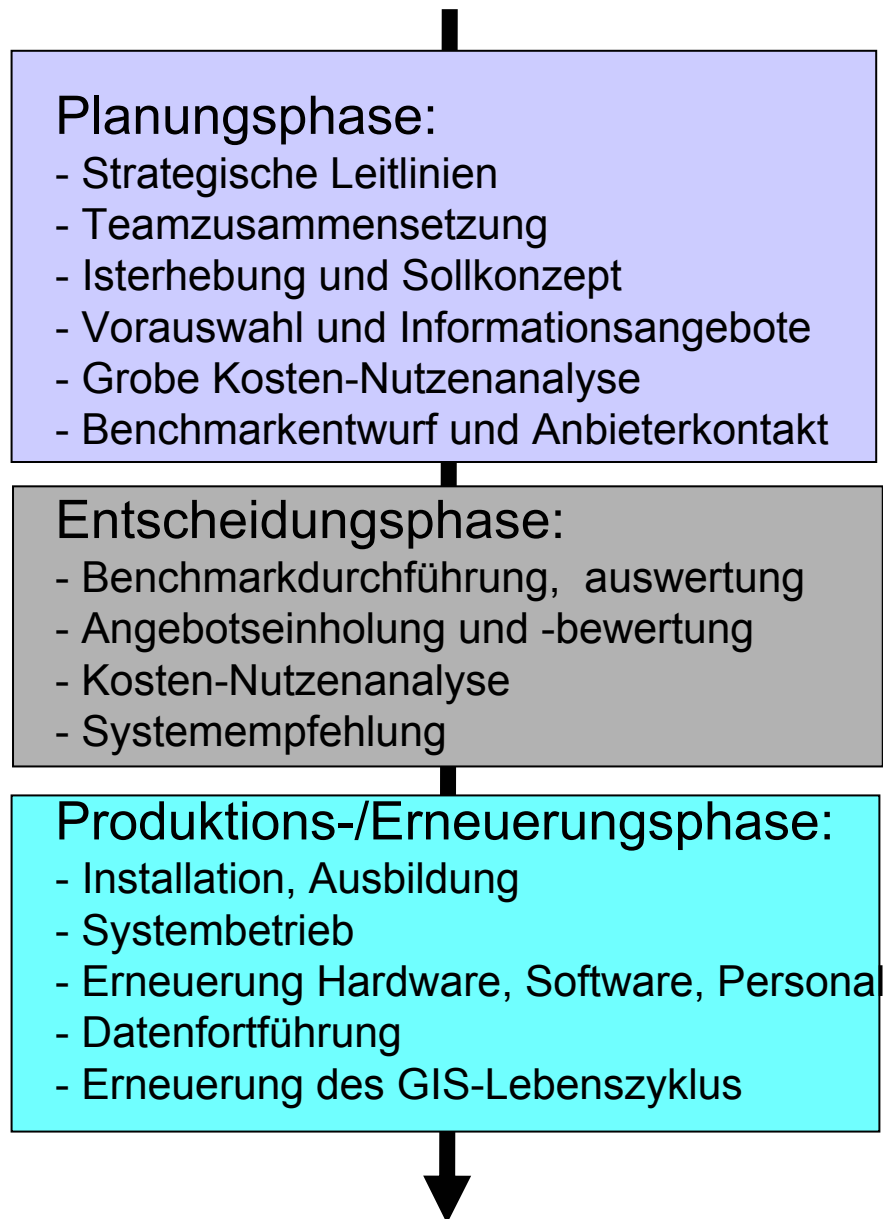
Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

# Drei Phasen im Überblick (Alternative zu F.-J. Behr)



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

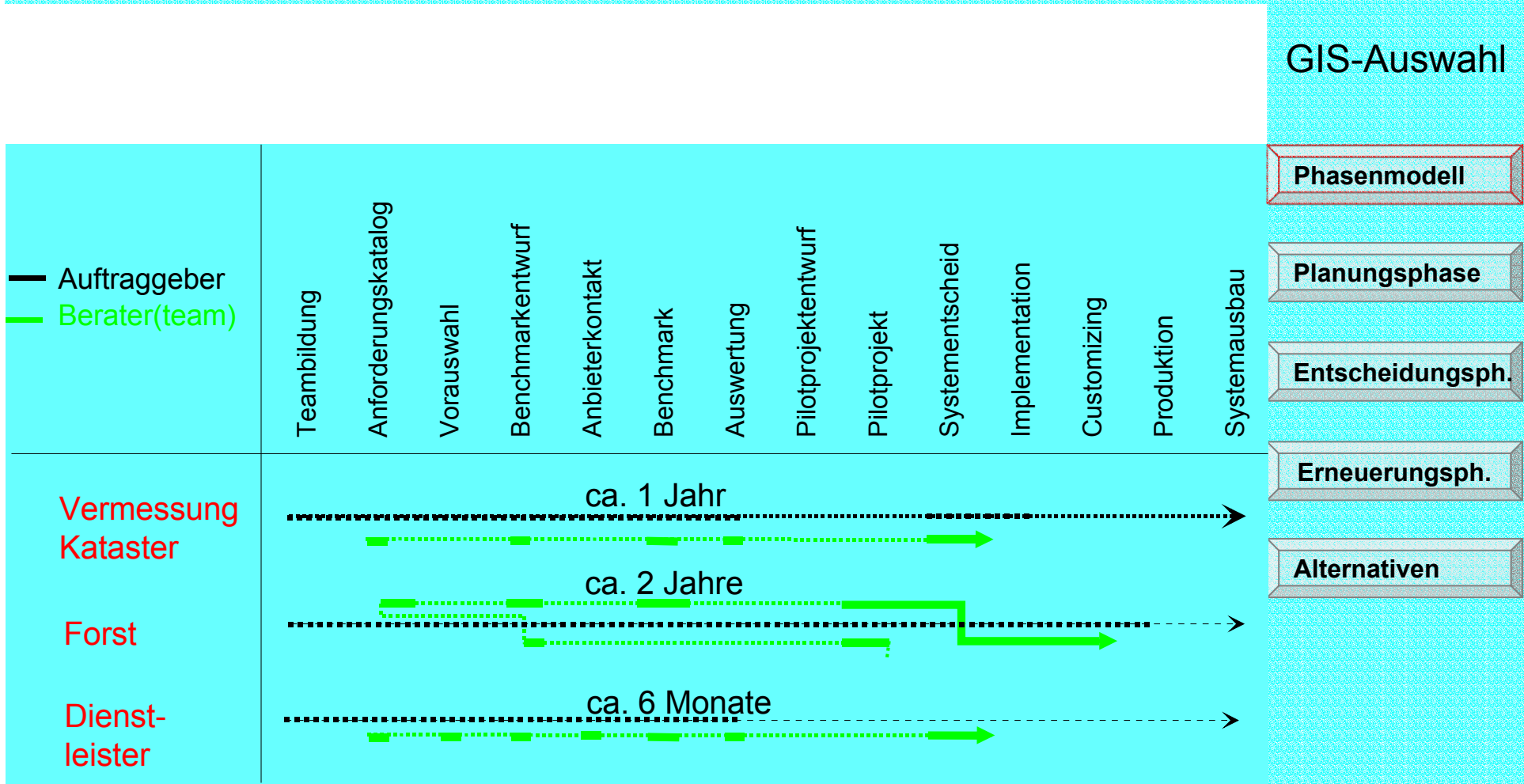
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



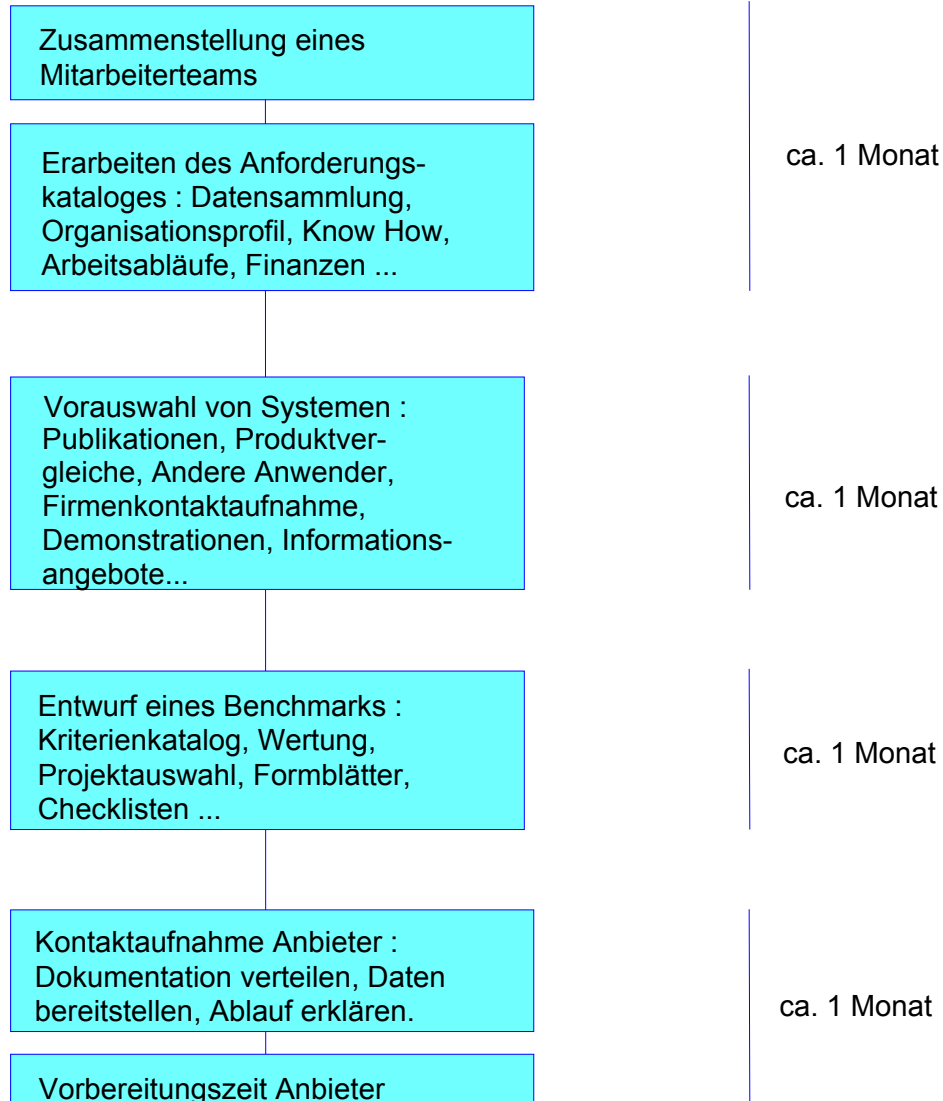
# Fallbeispiele zur GIS-Einführung aus der Beratersicht



# Die Planungsphase

von der Spezifikation zum Benchmark = Inhouse-Aufgaben

Arbeiten

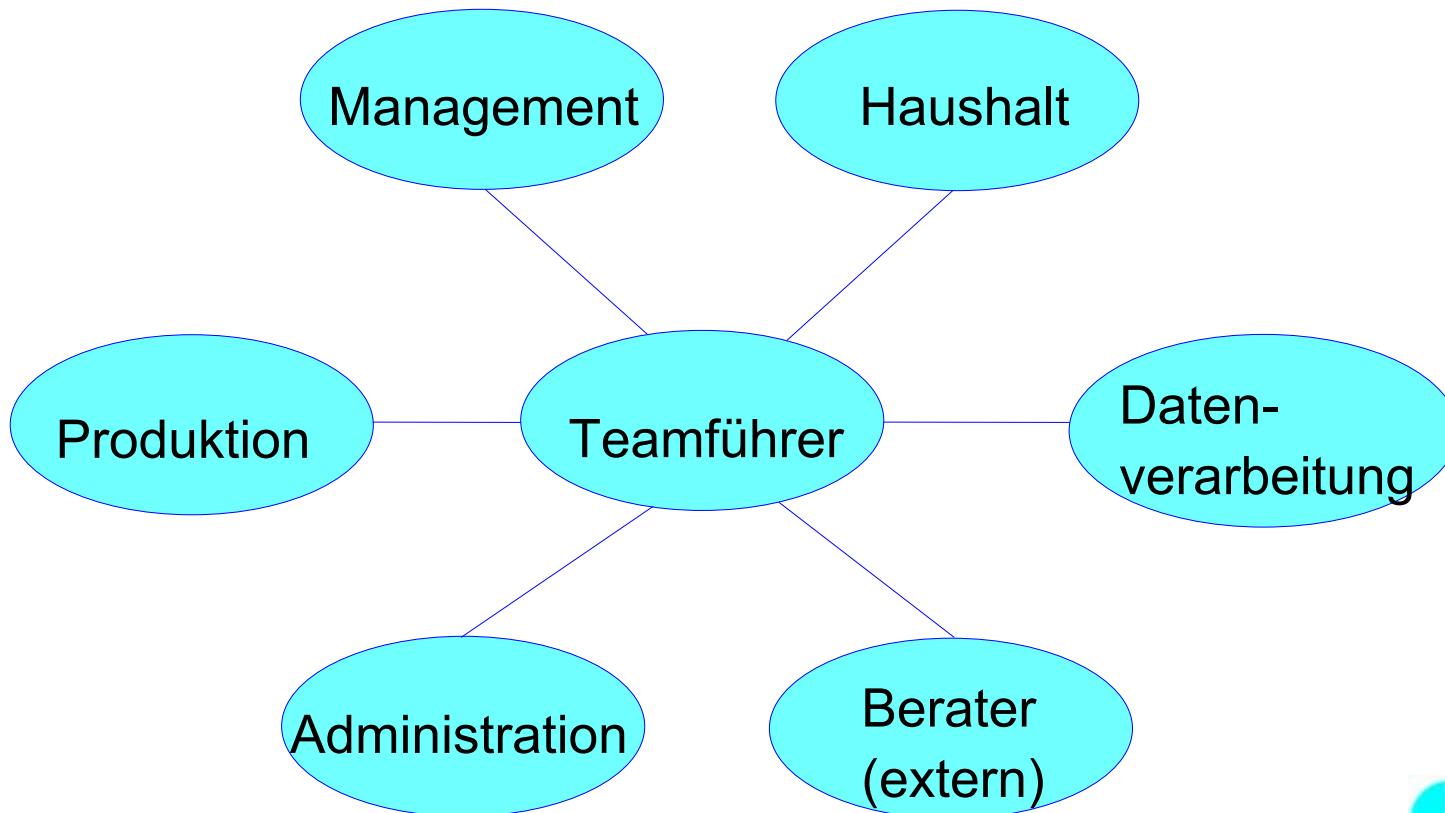


GIS-Auswahl



# Expertenteam

- 4 bis 6 Mitglieder
- Erfahrung bezogen auf Aufgaben der eigenen Organisation
- braucht Zeit
- braucht Unterstützung durch andere



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Beratung ?

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beratung notwendig!

Berater

GIS  
Kenntnisse

Anwendungs-  
kenntnisse

Expertenteam

Beratung nicht notwendig?

Berater

GIS  
Kenntnisse

Anwendungs-  
kenntnisse

Expertenteam





# Beratereigenschaften

- neutral und anbieterunabhängig
- bringt Erfahrungen des Evaluationsprozesses und Kriterien ein
- kennt den GIS-Markt
- kennt verschiedene GIS-Produkte
- Vorausschau auf zukünftige Entwicklungen
- fähig, die Nutzeranforderungen zu lernen
- keine systemspezifische Beratung
- kostet Geld, teuer

=> **Qualifizierte GIS-Berater sind Mangelware!!**

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Evaluationsregeln

- Man braucht Geld !
- Man braucht Zeit !
- Man braucht qualifiziertes Personal !
- System sollte zu den Anforderungen passen, nicht umgekehrt !
- Nimms oder laß es, aber entscheide schnell !

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Regeln zum Expertenteam

- vermeide die "Super Person" im Team
- überzeuge Projektmanager zum frühesten Zeitpunkt
- unterstütze existierende Mitarbeiter mit neuen Mitarbeitern
- schließe IT-Spezialisten ins Team ein
- erlaube substantielle Trainingsanteile
- vermeide Abhängigkeit von Beratern
- bedenke organisatorische Veränderungen zur Unterstützung integrierender Projekte
- bedenke mögliche Einrichtung einer Informationsressourcen-Managementabteilung

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Strategische Studie

- definiere die Ziele
- bleibe verträglich mit dem Missionsplan
- integrale Komponente der integrierten IT Strategie
- gut definierte Perspektive
- Rahmen, um spezifische Projektziele zu entwickeln
- Management und Nutzer?
- Kosten und Nutzenerwartung (möglicherweise Bedarf an Informationsangebot durch Anbieter)

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Strategische Studie: Optionen

- Abteilungssicht (1, viele, alle, ...)
- Anwendungssicht (welche, Beziehungen, ...)
- Zeiträume (ein Schritt, Teillösungen, ...)
- IS Architektur (zentralisiert, verteilt, Standalone, ...)
- HW Plattformen (Mainframe, Workstation, PC, ...)
- Ressourcen und Mitarbeiter (Team, Produkte, Wissen, ...)

=> Ergebnisse      =>      Workshop

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Strategische Studie als Dokument

- **Struktur der Organisation**
  - Abteilungen
  - Organigramme
  - Beschäftigte, ihre Erfahrungen und Arbeitslasten
- **Arbeitsablauf**
  - Schnittstellen und Abhängigkeiten
  - Kommunikationskanäle und -Methoden
- **Datenbestand**
  - Karteikarten, Dateien, Karten
  - Datenmengen
  - Nutzungs- und Fortführungshäufigkeit
  - Prozessabläufe
- **Technische Ausstattung**
  - Existierende Hardware
  - Existierende Software
- **Finanzielle Bedingungen**
  - Budget
  - Erwarteter Rückfluß
  - Kosten-Nutzenschätzung

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Dokument operationeller Anforderungen

- Das Anforderungsdokument ist ein Dokument als Bestandteil des Beschaffungsprozesses, bestehend aus einer vollständigen Beschreibung der Anforderungen der beschaffenden Organisation adressiert an einen oder mehrere mögliche Anbieter von Ausstattung oder Dienstleistung und entworfen, um einen anbieterspezifischen Vorschlag zu erhalten, der im Detail beschreibt, wie die Anforderungen erfüllt werden können.
- Dokument beinhaltet:
  - funktionelle Anforderungen
  - Performanceanforderungen
  - Systemanforderungen
  - Trainingsanforderungen
  - Rahmenbedingungenanforderungen
  - zukünftige Anforderungen

zwingend / wünschenswert



k.o versus höhere Gewichte?

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Nutzeranforderungsanalyse

- Potentielle Anwendungen des GIS

- funktionale Spezifikationen
- Performancespezifikationen
- Datenbankspezifikationen
- Rahmenbedingungen-Spezifikationen

- Beschreibung:

- + potentielle Nutzer
- + Nutzungshäufigkeit
- + Durchsatzerwartung
- + Informationsquelle
- + Informationsvolumen
- + Pflege
- + gewünschte Angabe und Produkte
- + Potentielle Dienstleistung
- + Existierende IT Struktur
- + Bedingungen
- + Mitarbeiter
- + Erfahrungen
- + ...

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Interviewleitlinie (Inhaltsverzeichnis)

- **Profil der Abteilung**

- Abteilungsname
- Zuständige Person
- Kurzbeschreibung
- Anzahl der Nutzer

- **Daten**

- Datenquellen  
(Geometrie, Topologie, Attribute, Objekte)
- Speicherung und Zugriff, Zuständigkeit, Nutzungshäufigkeit, Austauschbedarf

- **Funktionalitäten**

- Anfragefunktionen
- Ausgabeprozessierung
- Statistische Funktionen
- Computed Geometrie
- Erfassen und Editieren
- Analysefunktionen

- **Technische Ausstattung**

- Existierende Hardware
- Existierende Software

- **Zusätzliche Anforderungen**

- Neue Funktionen
- Anpaßbarkeit für HW/SW
- Portierung existierender Software

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Auszug aus den Interviewleitlinien (Geometriedaten)

- Maßstab (1000 - 2500 - 5000 - 10000 -25000 - ...)
- Genauigkeit (cm - dm - m - 5m - 25m - 100m - .....)
- Primärerfassung (eigen - andere, wer .....)
  - Datentypen (Vektor - Raster - ....)
  - Welche Daten? (Parzellen - Straße - Gewässer - ....)
  - Wie? (Vermessung - >Photogrammetrie - Fernerkundung - .....)
- Sekundärerfassung (eigen - andere, wer .....)
  - Datentypen (Vektor - Raster - ....)
  - Welche Daten? (Parzellen - Straße - Gewässer - ....)
  - Wie? (Digitalisierung - Scanner - ....)
- Warum werden die Daten erfaßt?
- Ist es möglich, diese Daten anderswo zu finden?
- ...

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Auszug aus den Interviewleitlinien (Attributdaten)

- Verknüpfung zwischen Geometriedaten und Attributdaten (Index - Code - Pointer - .... )
- Attributdomänen (existiert - unbekannt - .....)
- Primärerfassung (eigen - andere, wer - ....)
  - Datentypen (Text - Zahlen - Beschreibungen - ....)
  - Welche Daten? (Bodenarten -Waldarten - Eigentümer - ....)
  - Wie? (Vermessung - Interview - Meßnetz - Tastatureingabe - ....)
- Sekundärerfassung (eigen - andere, wer - ....)
  - Datentypen (Text - Zahlen - Beschreibungen - ....)
  - Welche Daten? (Bodenarten - Waldarten - Eigentümer - ....)
  - Wie? (Datenaustausch - Benachrichtigung - ....)
- Warum werden die Daten erfaßt?
- Ist es möglich, diese Daten anderswo zu finden?
- ....

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Datenquellenevaluation

- analysiere, welche Datentypen im Unternehmen existieren
- führe Feldversuch durch
- Wie sind Daten verfügbar?
- Existieren die Daten oder sind sie zu erzeugen?
- bereite ein digitales Meta-Informationssystem vor
- bereite Evaluationsbögen vor
- Konzeptionelles Modell:
  - setze Layer oder Objektklassen mit gemeinsamen Eigenschaften auf
- nutze Gelegenheit über Datenzuständigkeiten zu diskutieren
- diskutiere über Datenfortführungsbedarf
- sammle Daten vor dem Projektbeginn
- evaluiere jede Datenquelle

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Evaluation der Datenquellen

Quelle	DGM	TK 10	Geologische Karte	..
vom	LV B-W	LV B-W	Diplomarbeit	..
Maßstab	50*50m	1:10000	1:10000	..
Genauigkeit	2-3m, Wald 10m	+/- einige m	+/- einige m	..
Daten	1970-1985	1988	1991,1992	..
Qualität	nicht sehr gut	mittel	gering	..
Person	Hr. X	Hr. X	Hr. Y	..
Inhalt				
- Geometrie	Massenpunkte	Punkte, Linien, Flächen	Fläche	..
- Topologie	isoliert	Beziehungen	Beziehungen	..
- Attribute	keine	viele graphische Daten	viele graphische Daten	..
- Objektklassen	Geländepunkte	Siedlung, Straße, Wald, Wasser, Grünland, etc.	geologische Fläche und Größe	..
Legende	-	existiert	existiert	..
Referenzsystem	Gauss-Krüger	Gauss-Krüger	Gauss-Krüger	..
Digital/Analog	digital (ASCII)	analog	analog	..
Format	6 Disketten (x,y,z)	40*40cm	40*40cm	..
Datenmenge	ca. 20000 Punkte	ca. 200 Objekte	ca. 20 Objekte	..
Datendichte	mittel	hoch	gering	..
Kosten	200 DM	20,-DM/Kartenblatt	-	..
Kommentare	Höhen gemessen auf Spitze der Vegetation	Standardkarte als Basisdaten	s/w Kopie sehr schlechte Qualität	..

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Fortführungsmodell

- Daten werden sich von Zeit zu Zeit verändern
- analysiere die Fortführungsfrequenz
- Daten können nicht vollständig sein
- Modell sollte flexibel genug sein
- vorläufige Lösungen ermöglichen
- Arbeitsfluß kann sich ändern

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

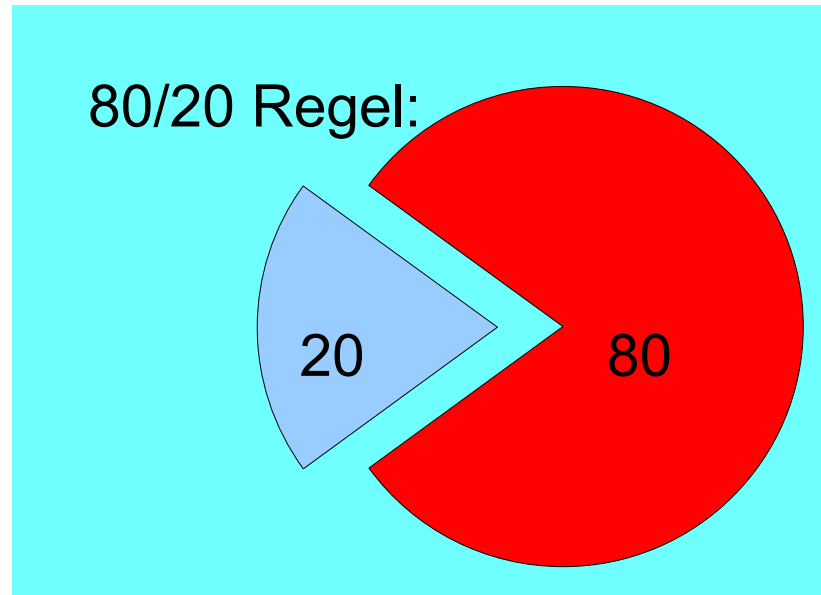
Erneuerungsph.

Alternativen



# Regeln zur Beachtung während Anforderungsanalyse

- 80 % der geforderten Funktionalität wird üblicherweise benötigt



- restliche 20 % benötigen nahezu 80 % der Entwicklungskosten für die Systemanpassung

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!





# Vorauswahl von Systemen

- Produktbeschreibungen und Handbücher
- Nutzerberichte
- Fallstudie
- Produktübersichten
- Marktvergleiche

## Papierarbeit

- Demonstrationen bei Ausstellungen
- Demonstrationen auf Anfrage
- Besuch von Referenzstandorten

## Demonstration

- Expertenteam gewinnt Erfahrung
- Berater wichtig
- Gute Anforderungen, gute Vorauswahl

## Entscheidend

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Einfache Regeln für die Vorauswahl

- Produktvergleiche => universelle GIS, nicht anwendungsbezogen
- Produktvergleiche immer hinter der Entwicklung, aktualisiere selbst
- Reduziere die Anzahl von Kandidaten auf 4 bis 6 Systeme
- Demos laufen immer gut, Realität sieht anders aus

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



- Ein früher untersuchender Schritt im Beschaffungsprozess beruhend auf der Verteilung eines Fragebogens an eine oder mehrere Anbieter, um die Anbietertechnologie und/oder das Anbieterlösungspotential im Hinblick auf ein firmeneigenes Problem zu untersuchen.
  - erkunde interessierte Anbieter
  - gewinne spezifische Produktkenntnisse
  - erhalte ein Spektrum möglicher Lösungen
  - schätze Kosten ab => grobe Kosten-Nutzenkalkulation

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Vorauswahl von Systemen

- Erster Anlaß, den GIS-Implementationsprozeß zu stoppen

=> Nicht genug Geld

=> GIS paßt nicht zu den Erwartungen

=> Fehlende Funktionalitäten

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

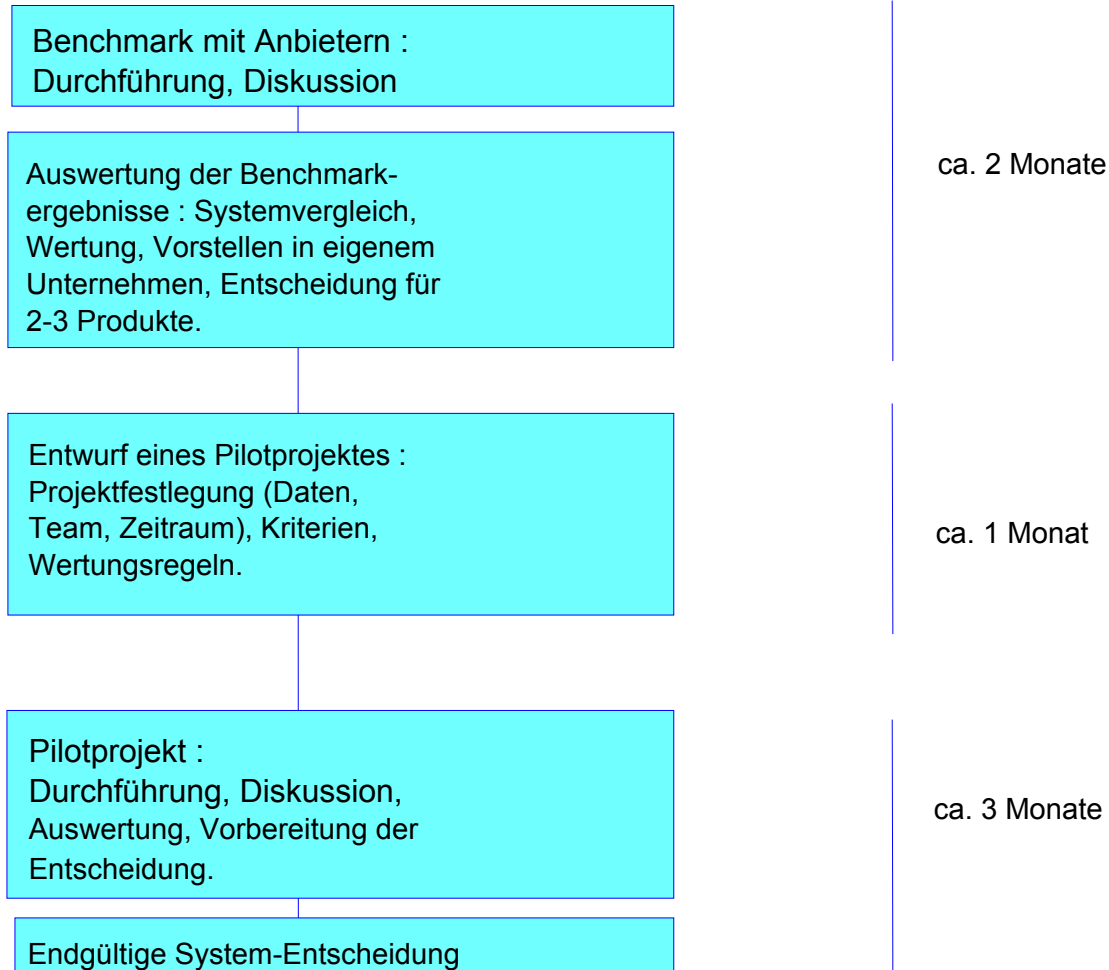
Alternativen



# Die Entscheidungsphase

vom Benchmark zur Produktion = in den Klauen der Anbieter

Arbeiten



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

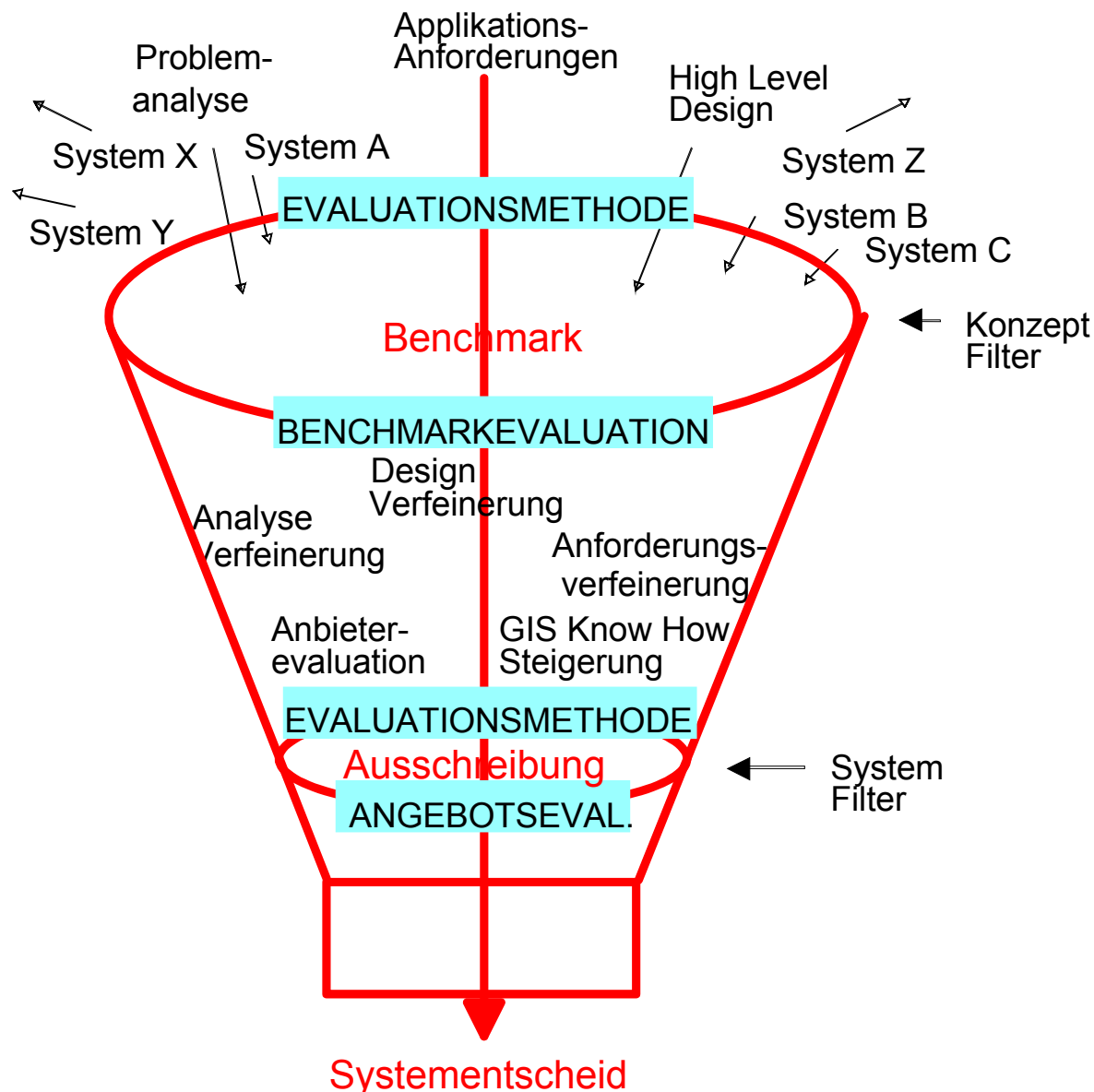
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Entscheidungsphase im Überblick



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

**Entscheidungsph.**

Erneuerungsph.

Alternativen



# Benchmark

- Ein Benchmark ist der Prozess des objektiven Vergleichs von Produkten oder Dienstleistungen unter Zuhilfenahme von benutzerdefinierten Tests .
- Benchmark ist ein unverzerrter Test der Paßfähigkeit und Leistungsfähigkeit von IT.
  - vergleichbare Bedingungen (HW/SW/Daten/Zeit etc.)
  - Extrapolation für Produktion sollte möglich sein
- Computerindustrie-Benchmark versus benutzerdefinierte Benchmarks ?

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Benchmarkzweck

- objektiver technischer Vergleich alternativer Lösungsansätze
- Überprüfung der Übereinstimmung mit funktionalen und Leistungsspezifikationen
- Bestimmen des Ressourcenverbrauchs
- Motivation und Zustimmung des Personals
- Evaluation der Nutzerreaktion auf GIS-Technologie
- Sammlung von Erfahrungen mit der vorhandenen GIS-Technologie
- Evaluation der Überlebensfähigkeit des Anbieters

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Benchmarkentwurfsoptionen

- alle zwingenden und wünschenswerten Funktionen gemäß Benutzeranforderungen
- kritische Aspekte für die Organisation
- Teilmenge jeder beteiligten Abteilung
- Aspekte zur Prädiktion der späteren Auslastung
- am wenigsten gängige Aspekte
- Fokussierung auf bekannte Schwachstellen
- Überraschungstests eingeschlossen

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Grundsätzliche GIS-Benchmarkkomponenten

- Benutzungsschnittstelle
- Datenbankmanagementsystem
- Datenkonversion
- Datenintegration
- Datenmanipulation und Analyse
- Graphische und textuale Berichte
  
- + Anwendungsspezifische Funktionen

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Vorbereitungsregeln

- Suche nach Daten mit Bezug zum Projekt
- Berücksichtige Dateneinholung von anderen Stellen
- Suche nach digitalen Daten
- Bereite Evaluationsbögen vor
- Die Daten müssen dem Teamleiter oder auf dem Computer vorliegen, bevor die Projektarbeit beginnt

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Benchmarklebenszyklus

- bestimme einen Benchmarkleiter und -team
  - 4 bis 8 Mitglieder (GIS Projektmanager, IT-Spezialist, Manager betroffener Abteilungen, Operateure von GIS, GIS-Berater)
  - schließe kritische Leute ein
  - halte Team stabil über alle Benchmarks
- entwerfe und dokumentiere den Benchmark
  - Datenübertragung
  - Evaluationskriterien
- verteile Benchmarkdokumentation an Anbieter früh genug
- führe Benchmark durch und dokumentiere Ergebnisse
- vergleiche und kritisiere Ergebnisse
- verkünde technische Entscheidung

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Erfolgreiche Benchmarks

- ausgeglichenes Evaluationsteam
- Replikation des Anwendungsrepertoires der Nutzer
- klare Evaluationskriterien
- klare Evaluationszeitplanung

=> Sei fair und objektiv zum Anbieter

=> Benchmarkaufwand muß Investitionsvolumen reflektieren

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Benchmark-Datensatz

- nutze existierende Daten der eigenen Einrichtung
- für Anbieter bereitstellen als integrale Komponente des Benchmarks
- groß genug, um operationelle Umgebung zu simulieren
- große Datenmengen durch Replikation erzeugen
- minimiere den Datenkonversionsaufwand, liefere digitale Daten
- optimiere Datennutzung durch Mehrzwecktests

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Funktionalitäten-Prüfliste

## GIS-Auswahl

Produktname: **A**

Datum: **Februar 27, 1999**

Tester: **N.N**

Funktionalität	Getestet	Anbieter- aussage	Referenz- aussage	Erfüllungs- grad	Testkriterium					Kommentare	
					existiert	komplett	fehlerfrei	benutzer- freundlich	Perfor- mance		...
<b>Basisfunktion: Kartenorientierung (Berechnung)</b>											
1. Typ der Transformation	x			6							- max. 50 Paßpunkte
- Ähnlichkeit					6	6	6	6	6		
- Affin					6	6	6	6	6		
- Translation					-	-	-	-	-		
2. Ergebnisse	x			5							- keine Erklärung
- Parameter					6	6	6	6	6		
- Genauigkeiten					6	4	6	6	6		
- Grobe Fehler					1	1	1	1	1		
3. Visualisierung	x			2							- Interpretation bereitet Pro- bleme
- x,y-Werte					6	4	6	2	6		
- x,y-graphisch					-	-	-	-	-		
4. Prüfroutinen		x									- nicht sicher
5. Andere		x									- Handbücher
- mehrere Karten											
- Transformations-DB											

1 - sehr schlecht  
..  
..  
6 - sehr gut

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Regeln zur Benchmarkdurchführung

- ITT Kurzaabriß: max. 3 bis 6 Benchmarkteilnehmer
- Zeitplanung: mind. 4 Wochen Vorbereitungszeit
- Dauer: min. 1 Tag, max 1 Woche
- Ort: Kundenstandort versus Anbieterstandort?
- Agenda: gut definiert, Präsentationen, Essen und Pausen einschließen, Diskussionen, Zeitverzögerungen am ersten Tag
- Material: Formulare, Beschreibungen, Protokolle
- Teilnehmer: konsistent
- Kontrolle: Benchmarkleiter

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Benchmarkevaluation sollte folgenden Zwecken dienen

- Spezifikation der Anforderungen an ein GIS (Transformation der Nutzeranforderungen auf GIS-Funktionalitäten)
- Auswahl von Kriterien für spezifische Anwendungen (k.o. oder nicht?)
- Gewichtung der Kriterien (individuelle versus Gruppengewichte?)
- Beurteilung der individuellen Benchmarkergebnisse
- Magische Zahl für ein GIS, möglich oder nicht?
- Aufbereitung der Ergebnisse zur Informationsverteilung
- Schlußfolgerungen aus dem Benchmarkprozeß (Pilotprojekt? GIS?)

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



- Hauptfragen sind:
  - Wie können wir operationelle GIS-Anforderungen aus spezifizierten Nutzeranforderungen ableiten?
  - Wie können wir Transparenz in den Auswahlprozeß bringen?
- Lösungsstrategien sehen wie folgt aus:
  - Erzeugen eines strukturierten und gewichteten Kriterienmodell schrittweise
  - Nutzung dieses Modells als Hauptinstrument der Evaluation

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Evaluationskriterien

- Existenz
- Effizienz / Performanz
- Effektivität / Produktivität
- Beschränkungen und Bedingungen
- Konsistenz
- Integration
- Standards erfüllt
- Korrektheit / Genauigkeit
- Flexibilität
- Zuverlässigkeit

Vorbereiten  
von  
Evaluations-  
blätter !

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

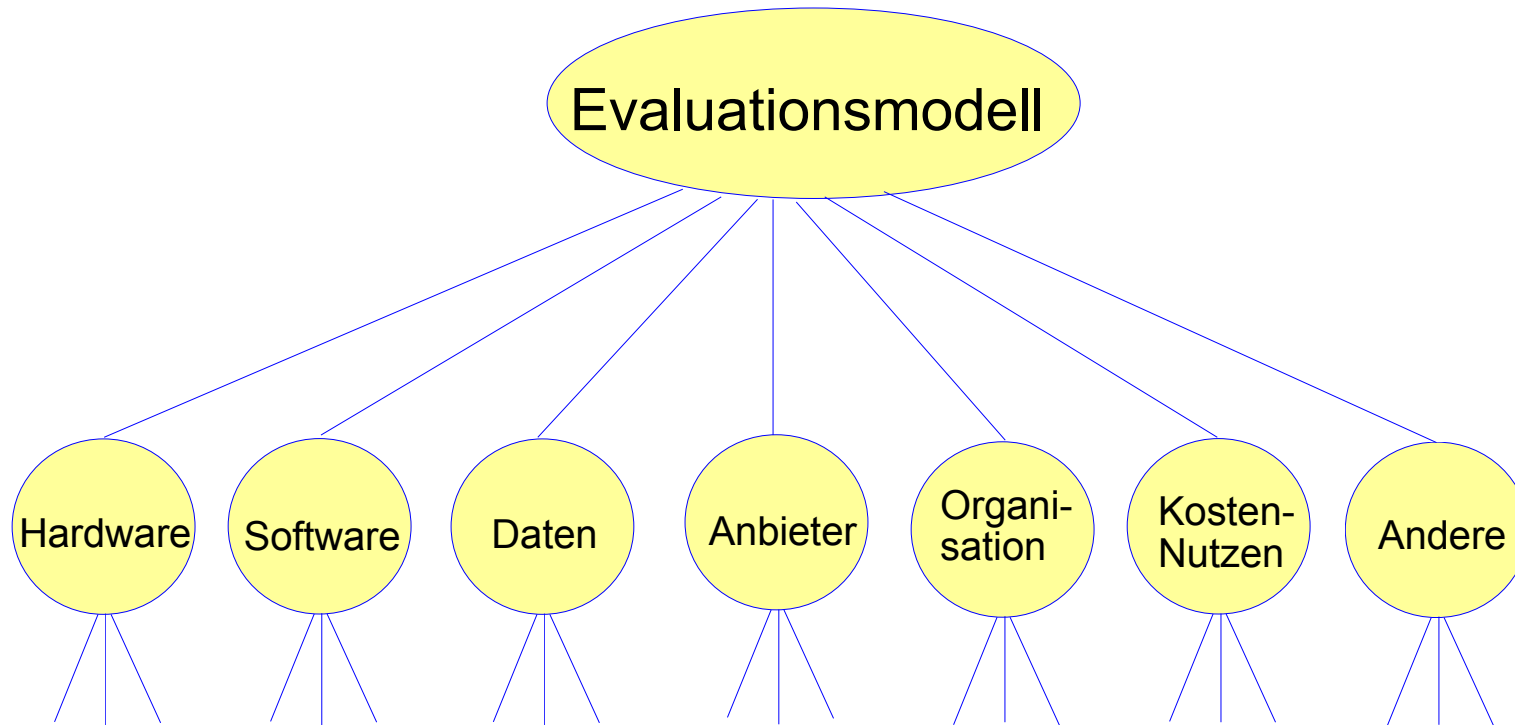
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Das Evaluationsmodell auf Level 1



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

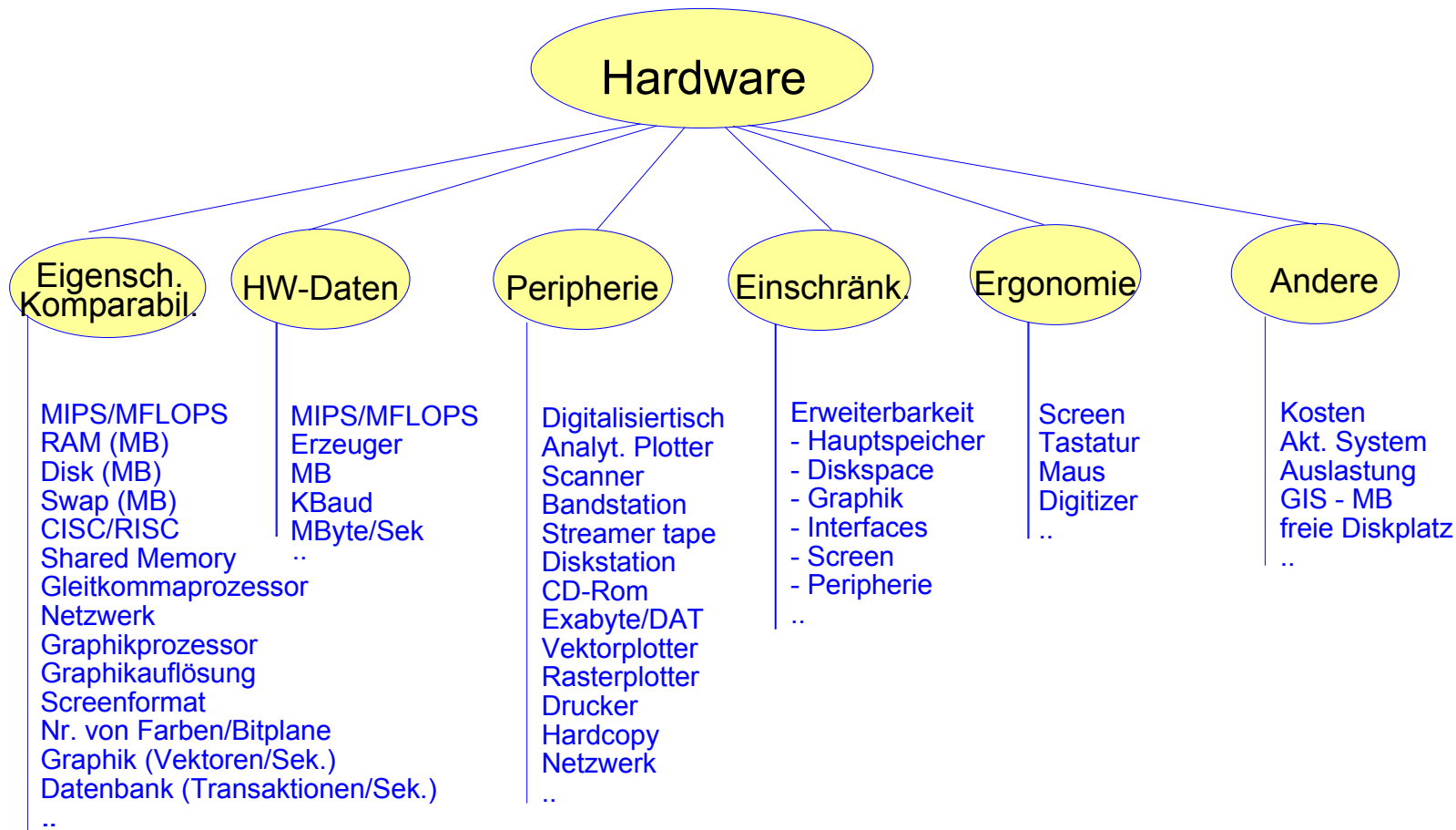
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Das Evaluationsmodell - Level 2



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

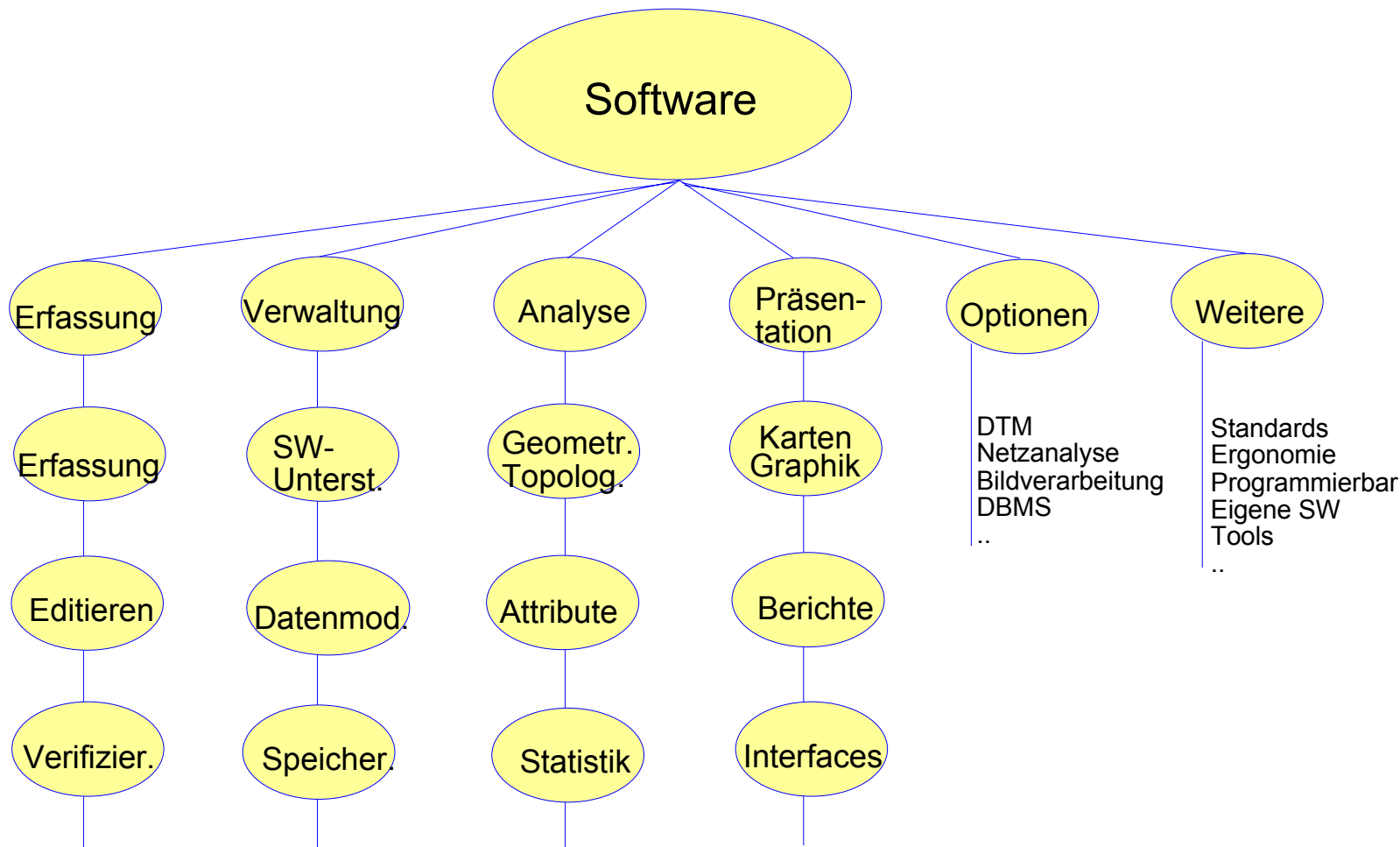
Erneuerungsph.

Alternativen





# Das Evaluationsmodell - Level 2



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

**Entscheidungsph.**

Erneuerungsph.

Alternativen



# Kriterienkatalog (Inhaltsverzeichnis)

- **Technische Ausstattung**

- Aktuelle Systemkonfiguration
- Erweiterbarkeit
- Standards
- Ergonomie

- **Anbieter**

- Potential
- Unterstützung
- Markt
- Anwendungsinteresse

- **Funktionalität**

- Systemvorbereitung
- Daten
- Datenerfassung
- Datenverwaltung
- Datenanalyse
- Datenpräsentation

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Auszug aus Kriterienkatalog (Datenarten)

- Attribute:
  - Typen:
    - Boolean
    - Integer
    - Float
    - Double
    - Date
    - Char[1] .. Char[\*]
  - Attributdomänen (ja - nein)
  - Definition (frei - vordefiniert - eingeschränkt - ...)
- Geometrie:
  - Dimension: 2D - 2.5D - 3D
  - Vektordaten:
    - Spaghetti
    - Punkt
    - Linear (Gerade, Kreis, Bogen, Spline, ...)
    - Dreiecke
    - Gitter
    - Flächen (Schwerpunkt+Umring, geschlossene Polygone, ...)
  - Rasterdaten:
    - binär - Grauwerte (64, 256, ...) - multi-spektral (# der Kanäle ...)

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Kriterienmodell: Ziel

- **Anwendungsorientiert:**
  - Beurteilung des Erfüllungsgrades spezieller Aufgaben
  - Beurteilung der Systemhandhabung und -leistung unter realistischen Bedingungen
- **Anbieterorientiert:**
  - Vergleich der Investitionsabsichten in zukünftige Entwicklungen
  - Beurteilung der Möglichkeiten und Absichten für Systemunterstützung
  - Vergleich der Systemakzeptanz
  - Vergleich der Interessen
- **Technologieorientiert:**
  - Vergleiche der Kapazität und Effizienz
  - Beurteilung des Integrationsgrades in existierende Ausstattung
  - Vergleiche grundsätzlicher Systemkonzepte
  - Beurteilung zukünftiger Aufgabenerfüllung

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Kriteriengewichte

- **Technologieorientiert:**
  - bedeutend für langfristige Aufgabenerfüllung (Workstation-Charakteristik, Standards, Produktspektrum, Datenmodell, Repräsentationsmodell etc.)
- **Anwendungsorientiert:**
  - verschiedene Anwendungen brauchen unterschiedliche Gewichte

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Evaluationsansatz für GIS-Produkte

$$\text{Gruppengewichte : } N = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^{k_j} g_{ij} \right) p_j$$

$$\text{Individuelle Gewichte: } N = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^{k_j} g_{ij} p_i \right) p_j$$

mit:

- g - individuelles Kriterium
- p - Gewicht
- j - Gruppe
- i - Index
- k - # von Kriterien in Gruppe
- n - # von Gruppe

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

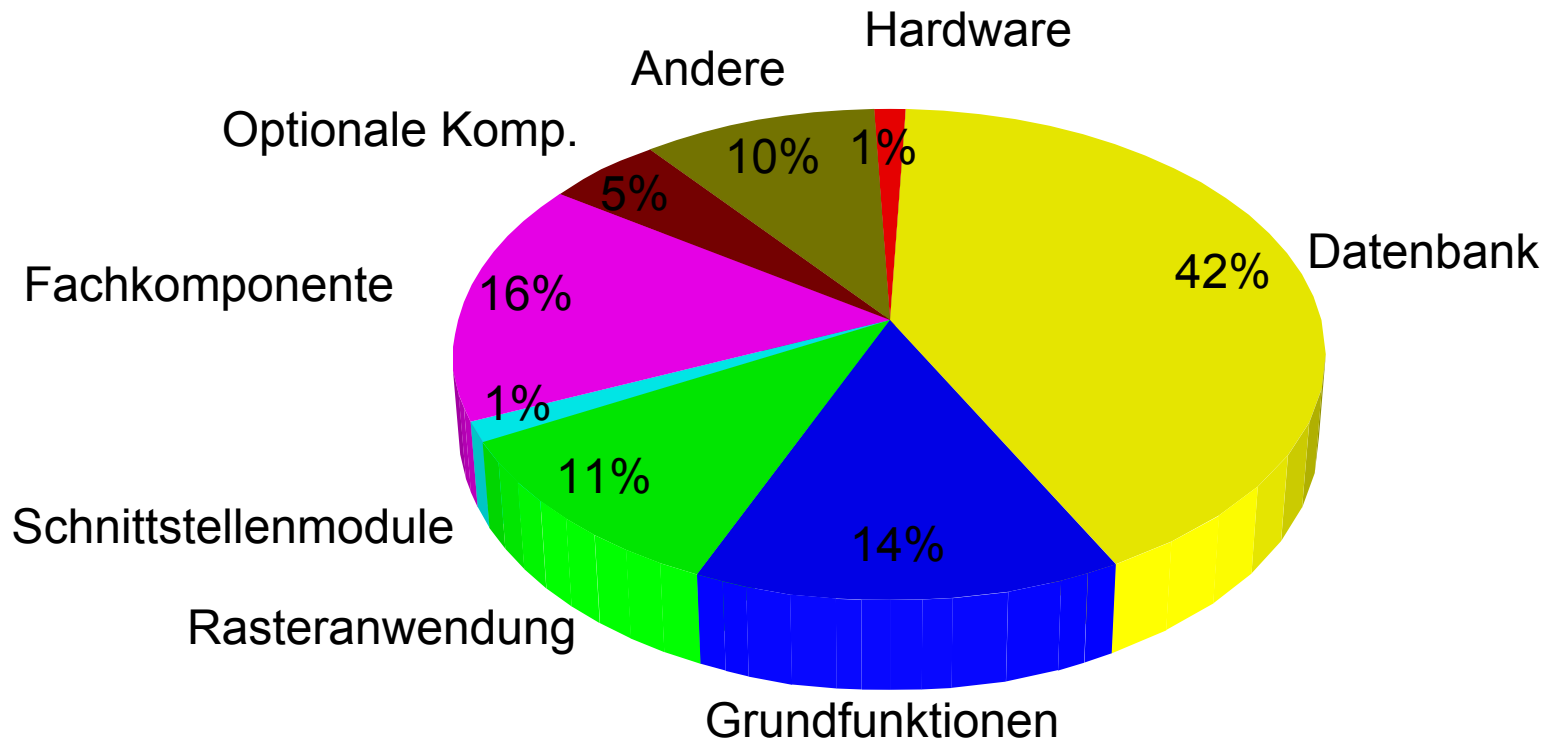
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Fallbeispiel: Gruppengewichte



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

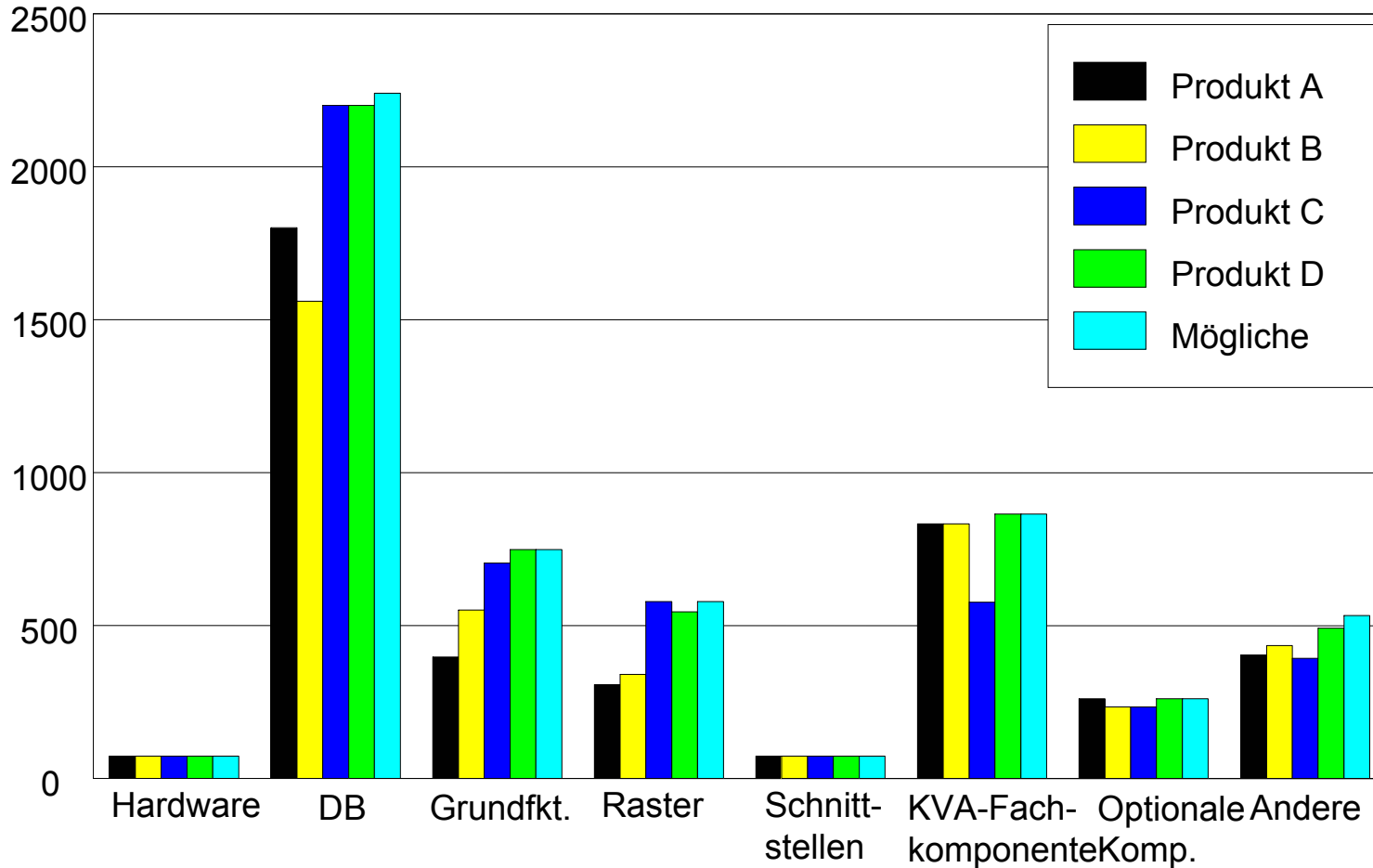
Erneuerungsph.

Alternativen





# Fallbeispiel: Gruppengewichte



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

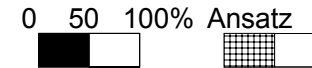
Erneuerungsph.

Alternativen



# Erfüllungsgrad der Aufgaben

Aufgabe 1	Produkte				Einzelschritte
	A	B	C	D	
1. Datenmodell umsetzen					Objektdefinition, Geometriezuordnung Attributzuordnung Flächenhierarchie
2. Graph. Ausgestaltung					Punktsymbole, Linienelemente, Ausgestaltung maßstabsabhängig
3. Übernahme Rasterdaten					TK 50 scannen, transformieren, maskieren, konvertieren, editieren
4. Erfassung Geometriedaten					Systemvoreinstellung, Einpassung DGK 5, FK 10, Höhenlinien (snap, stream) Flächenbildung (on line Visualisierung, Restflächenkontrolle) Fehlerkorrektur
5. Ausgabe Kartenrand					Kartenrahmen, Kartenkopf, Vignette, Volltextlegenden (manuell, abgeleitet), Flächenübersicht
6. Ausgabe Karteninhalt					Blattschnittfreier Zugriff, Darstellungsprioritäten, Blankettkartenobjekte und -Attribute
7. Flächenbehandlung					Istfläche (Distrikt, Abteilung), Aggregation (Abteilung -Distrikt, Wege - Abteilung), Flächenbuch A erstellen (Tabelle)
Masken, Makros, Prozeduren					Werkzeuge, Eigennutzung möglich
Gesamtbewertung	13	16	11	12	Erreichbare Punktzahl: 26



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Erfüllungsgrad aufgabenbezogen

Summe  
aller  
Wertungen

Aufgabe	Produkte				mögliche
	A	B	C	D	
1	13	16	11	12	26
2	12	9	15	10	22
3	8	6	6	9	18
Summe	33	31	32	31	66

=> Kein Produkt erfüllt alle Aufgaben ohne notwendige Weiterentwicklung.

=> ca. 50 % müssen angepaßt werden.

**Vergessen Sie nicht die 80/20 Regel.**

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

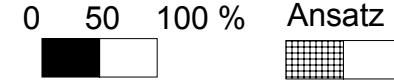
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# XX-Technologiebeurteilung (Auswahl)



## GIS-Auswahl

Wesentliches Kriterium	Produkte				Einzelpunkte	Gewichtung		
	A	B	C	D		neutral	Kartographie	GIS
Technische Ausstattung								
- Hardware								
Leistungsfähige Workstation					offen, austauschbar, Netzwerk, RISC, >256 Farben, >16MB, > 200MB frei, Graphikprozessor	3	3	3
Peripherie					19', Digitizer, Steckplätze, Platte Backupmedien, Plotter, Drucker usw.	1	2	1
Ergonomie					Arbeitsplatz (höhenverstellbar, Anordnung usw.)	1	1	1
- Software								
Standards (UNIX, X, SQL)					offen, multi-user, Client-Server	2	2	2
Modulare GIS-Software					Modularität, Erweiterbarkeit	1	1	2
Leistungsumfang					Produktspektrum (EVAP, DGM, Rasterdaten)	2	2	3
Schnittstellen (xxx, yyy)					Fremddatenbanken	1	2	3
Ergonomie					Oberfläche, Kommunikationseinheiten, Tools, Dokumentation	1	1	1
Integrationsgrad					Zusammenspiel der Module	1	1	1

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Technologische Evaluation (Zusammenfassung)

Kriterien	Produkte												mögliche		
	A			B			C			D					
Technische Ausstattung	7	9	11	16	18	20	18	20	23	16	18	21	26	30	34
Funktionalität	34	55	64	32	57	51	36	56	69	30	49	53	64	100	120
Summe	41	64	75	48	75	71	54	76	92	47	70	76	90	130	154
Zweck	neutral	Kartographie	GIS	neutral	Kartographie	GIS	neutral	Kartographie	GIS	neutral	Kartographie	GIS	neutral	Kartographie	GIS

- => Keines der Produkte ist technologisch up-to-date.
- => Es gibt gravierende Differenzen zwischen Produkten.
- => Die Art der Anwendung (verschiedene Gewichte) hat wesentlichen Einfluß auf die Bewertung.

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Benchmarkergebnisse

- **Technische Ergebnisse:**

- Grad der Anwendungserfüllung
- Unterschiede in technischen Systemkonzepten
- Grad der Nutzerakzeptanz
- Erhöhung der GIS Kenntnisse

-> nutzen zur Adaption und Verfeinerung des funktionalen Systementwurfs und der Anforderungsanalyse

- **Nicht - technische Ergebnisse :**

- Ressourcenanforderungen
- Anbieterprofil
- Kosten und Nutzen

-> nutzen zur Adaption und Verfeinerung organisatorischer Konzepte und damit zusammenhängender nicht - technischer Kriterien

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Technischer Systementscheid :

- basiert auf:
  - Benchmarkevaluation
  - mögliches Pilotprojekt
  - ITT Ausschreibungsevaluation
- => technische Kriterien zuerst
- => nicht-technische Kriterien später
- Gewichtung:
  - Technologie: technische Ausstattung, Standards, Funktionalität EVAP, state-of-the-art-Technologie
  - Aufgabenerfüllung: jede individuelle Aufgabe getestet
  - Anbieterprofil: Marktposition und Strategie, Ressourcen und Entwicklungspotential

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Systementscheidungsregeln

- entscheide zuerst technische Aspekte, negiere nicht-technische Einflüsse
- diskutiere technischen Entscheid und seinen Einfluß auf Organisation
- bedenke auch mehrere GIS Lösungen im Haus
- vergleiche nicht basierend auf Aussagen:
  - System A kann X sehr gut, aber System B kann Y sehr gut!

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Ausschreibung (ITT)

- Ein Dokument als Bestandteil des Beschaffungsprozesses, bestehend aus einer Beschreibung einer vorgeschlagenen Lösung eines speziellen Anbieters bezogen auf die Anforderungen der beschaffenden Organisation und entworfen, um daraus eine präzise Aussage zu Kosten, Zeitaufwand etc. zu erhalten.
  - auszusenden an solche Anbieter, die Anforderungen erfüllen können
  - wähle das niedrigste Angebot?
  - Expertenteam überdenkt Konzepte und Anforderungen während Angebotserarbeitung
  - spezifiziert Vertragsbedingungen
  - kann durchaus zwei Monate dauern

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# ITT Ausschreibungsdokument beinhaltet:

- Einführung (Projektbeschreibung, Ziele und Zeitrahmen, Organisationshintergründe, Überblick zur GIS-Strategie)
- Anforderungen an Anbieter (Vertragsbedingungen, Anbieterprofil, Produktprofil, Antwortform, Referenzstandorte)
- Anwendungshintergründe (Daten, funktionale Aufgaben, Nutzer, Bedingungen, Ausstattung, Charakteristiken, zukünftiger Bedarf)
- Basissystemkonzept (Beschaffungsphasen, Systemdefinition, Datenmanagement, Vertragsbedingungen)
- Anwendungsfunktionale Anforderungen (EVAP)
- Systemanforderungen (Standards, Hardwareanforderungen, Kommunikation, SW Installation, Pflege und Unterstützung)
- Anhänge ( Datensätze, Karten, Antwortformulare, Glossar )

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Beachte!



# Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in den 3-Phasen

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

## Planungsphase :

- Benchmark entwerfen
- Anforderungen spezifizieren
- Vorauswahl
- Strategische Untersuchungen
- Teamzusammensetzung

Bewertung der Grobkonzepte  
(Vorkalkulation)

## Entscheidungsphase :

- Benchmark durchführen und auswerten
- Ausschreibung, Angebote
- Systementscheid

Vollständige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung  
(Detaillierte Kalkulation)

## Erneuerungsphase :

- Installation, Ausbildung und Produktion
- Erneuern Hard-/Software und Personal
- Datenfortführung
- Erneuerung des GIS-Lebenszyklus

Wirtschaftliche Erfolgskontrolle  
(Nachkalkulation)



# Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei GIS-Vorhaben

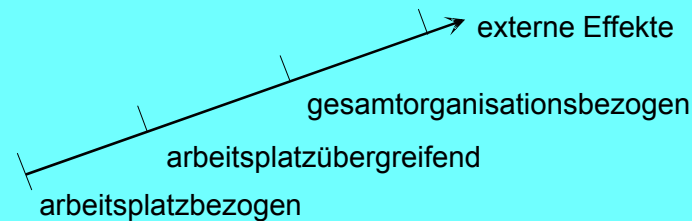
## ● Kriterienkatalog:

- Grundschemata mit allen Kriterien
- erfaßt Wirkungen des Vorhabens

Nr.	Kriterium	Wirkungsebene			
1	Einmalige Kosten	A	A	-	-
2	Laufende Kosten	A	A	B	-
3	Dringlichkeit	-	-	B	C
4	Strategische Kr.	-	-	B	C

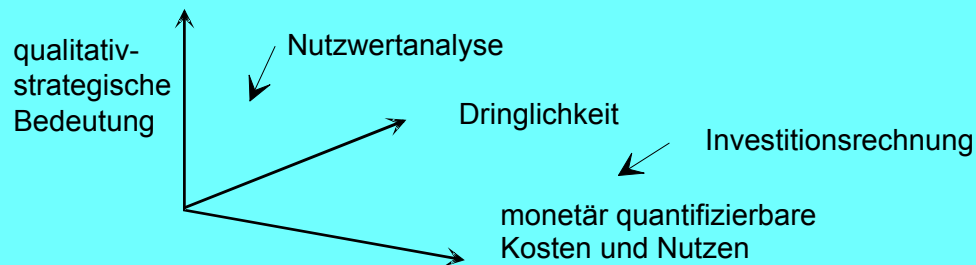
## ● Wirkungsebenen:

- bestimmen, wo Kosten und Nutzen des Vorhabens auftreten und gemessen werden



## ● Wirkungsdimensionen:

- Aussagen über die Art der Wirkung



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# 4 Schritte in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

- 1. Selektion der relevanten Kriterien für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- 2. Festlegung der selektierten Kriterien hinsichtlich Quantifizierbarkeit
- 3. Durchführung der Datenerhebung
- 4. Gesamtbeurteilung des Vorhabens

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

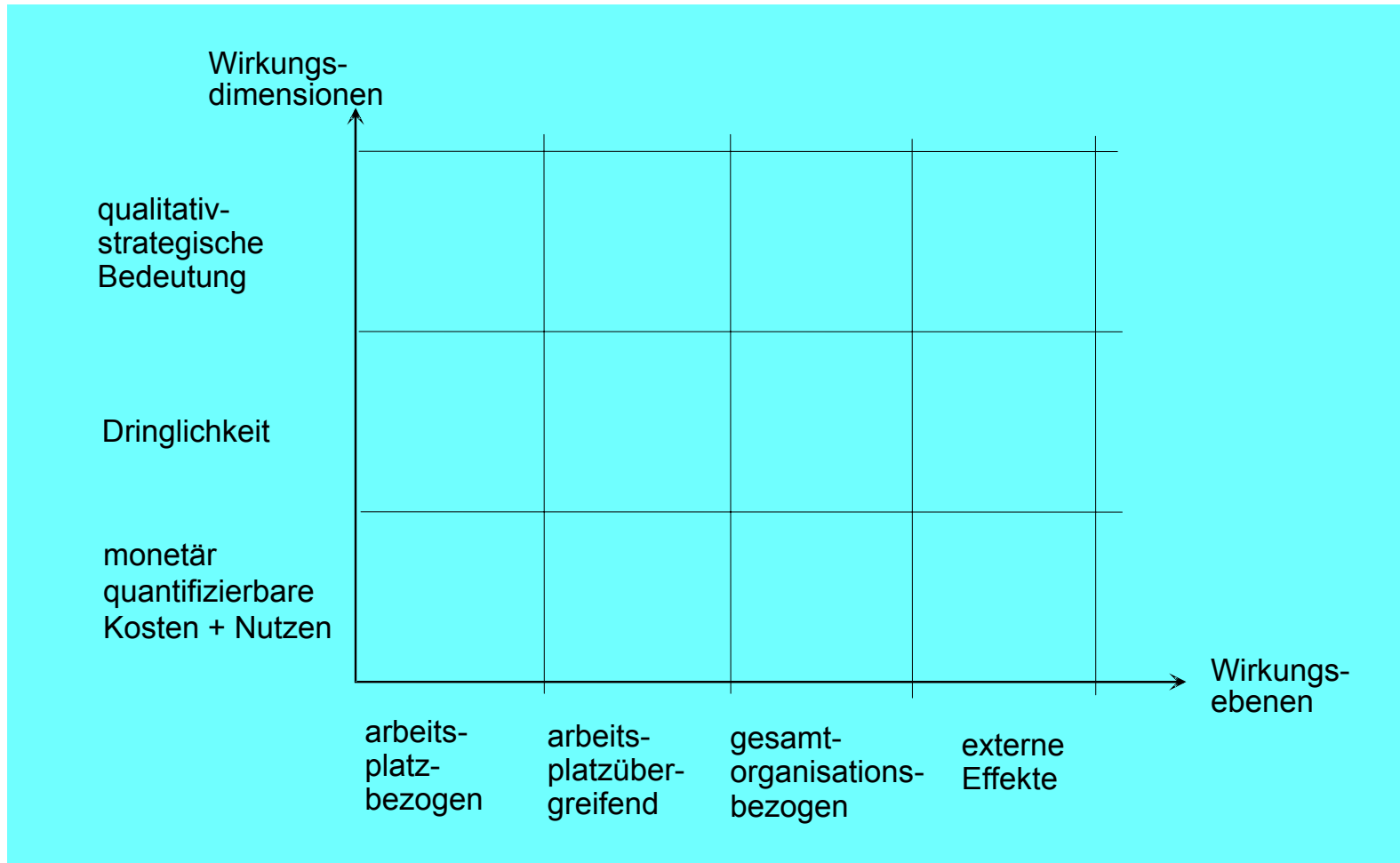
Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Wirkungsebenen/Wirkungsdimensionen



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen





# Auszug aus Kriterienkatalog zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

Nr.	Kriterium	Wirkungsebene Wirkungsdimension			
1	Einmalige Kosten und monetäre Nutzen				
2	Laufende Kosten und monetäre Nutzen				
3	Dringlichkeit				
4	Qualitativ - strategische Kriterien				



# 4 Module der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Kosten-Nutzen-Analyse
Risikoabschätzung
Dringlichkeitsbewertung (nicht monetär)
Qualitativ - strategische Bedeutung (nicht monetär)

Wirtschaftlichkeit  
im engeren Sinne

Erweiterte  
Wirtschaftlichkeit

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

1 Einmalige Kosten und monetäre Nutzen

	A	A	A	
	B	B	B	

2 Laufende Kosten und monetäre Nutzen

	A	A	A	
	B	B	B	

3 Dringlichkeit

	B	B	B	

A - unmittelbar monetär  
B - mittelbar monetär  
C - nur qualitativ beschreibbar

Kosten  
Nutzen  
Analyse

Risiko-  
abschätzung

Dringlich-  
keitsbewertung

Qualitativ-  
strategische  
Bedeutung

1 Einmalige Kosten und monetäre Nutzen

Kosten	C	C	C	A
Nutzen	C	C	C	A

2 Laufende Kosten und monetäre Nutzen

Kosten	C	C	C	A
Nutzen	C	C	C	B

3 Dringlichkeit

	C	C	C	A
				B
				C

4 Qualitativ-  
strategische Bedeutung

				A
				B
	C	C	C	C

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Kritische Erfolgsfaktoren

strategische Neuorientierung

Diversifizierung  
Umweltschutz  
Informationsgesellschaft

Kundenorientierung

bedarfsorientierte Auskünfte  
Steigerung der Produktqualität

Mitarbeitermotivation

aufgewertete Tätigkeitsfelder  
höhere Qualifikation

Kommunikation

Abstimmung interner Prozesse  
Reduktion von Redundanzen

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Kosten-Nutzenschätzung

- ein Entscheidungsfindungswerkzeug
- eine Hilfe für, kein Ersatz für, die Beurteilung durch Entscheidungsträger
- es gibt keine wahre oder falsche Antwort
- ein Werkzeug, um Entscheidungsträgern in ihren Überlegungen zu helfen, durch Bereitstellung eines Rahmens für die Auswahl und Organisation der relevanten Information für die Investitionsentscheidung in einem GIS-Projekt

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

**Kosten:** Kapitalkosten  
Einnahmekosten

**Nutzen:** harter Nutzen  
weicher Nutzen



- **Kapitalkosten**

- Systemdefinition
- Hardware- und Kommunikationsinfrastruktur
- Software und Softwareanpassung
- Datenkonversion und Kartendigitalisierung
- Training
- Andere

- **Einkunftskosten**

- Pflege und Unterstützung der Hardware, Software und Kommunikation
- Löhne und Verwaltung
- Amortisation
- kontinuierliches Training
- Datenpflege
- Andere

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

**Entscheidungsph.**

Erneuerungsph.

Alternativen



# Nutzen

- **Harter Nutzen:**

- Reduktion der Kartenproduktionsressourcen
- Reduktion der Kartenzugriffszeit
- Vermeidung von mehrfachen, unabhängigen Updates
- Vermeidung unnötiger Validitätsprüfungen
- Reduktion der Wiedergewinnung von Karten
- Möglichkeit der Nutzung von Vorergebnissen
- Ersatz von papierbasierten Systemen
- integrierte Analyse (mehr Abteilungen, verschiedene Quellen, graphisch und alphanumerisch)
- Kartenherstellungssupport für CAD-Pakete

- **Weicher Nutzen:**

- neue Produkte möglich (digitale Karten, räumliche Analyse)
- Steigerung der Qualität von Produkten und Dienstleistungen
- Reduktion des Fehlerrisikos
- Vermeidung unnötiger Kosten
- Verminderung des Risiko bei der Entscheidungsfindung

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

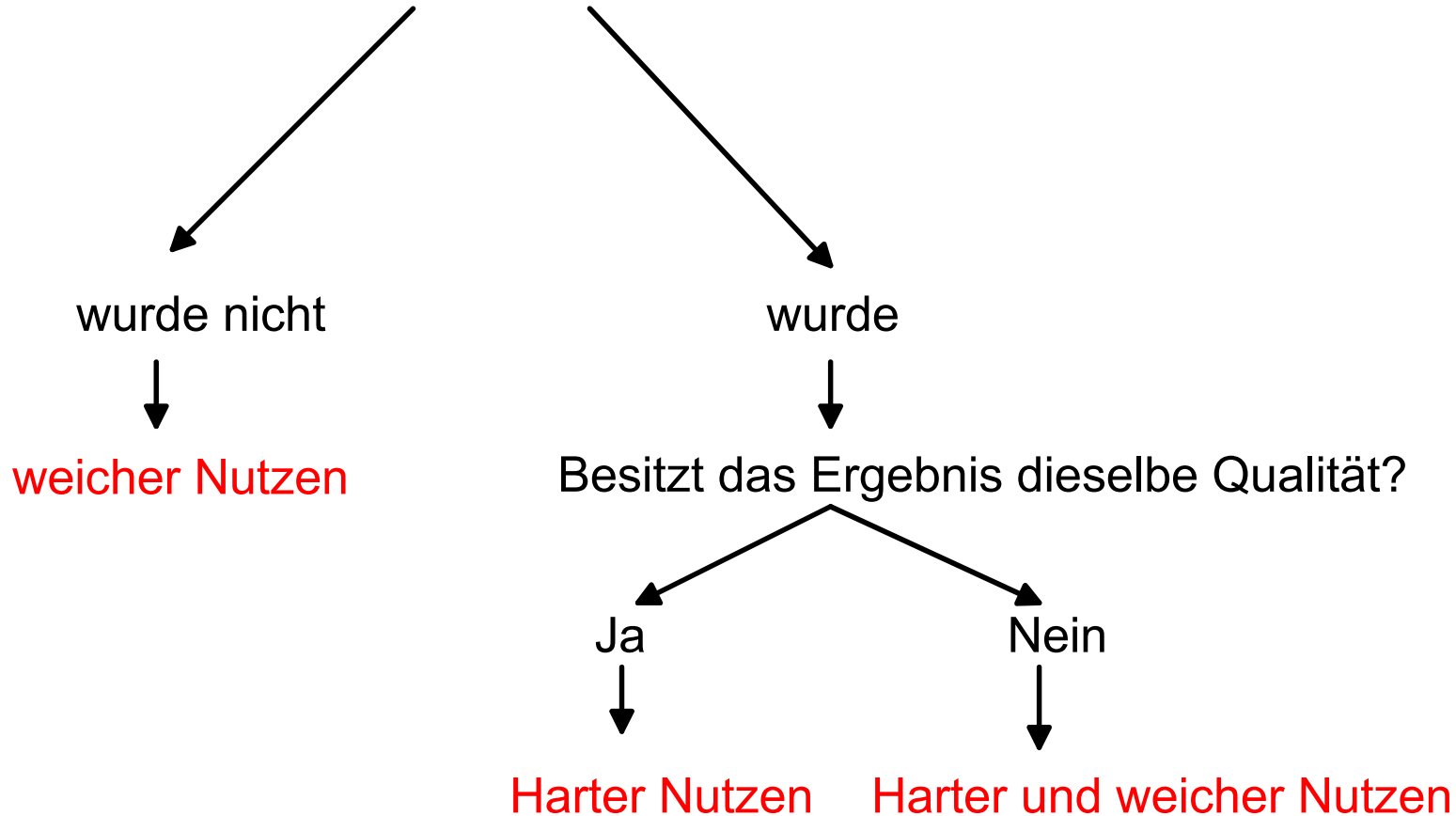
Erneuerungsph.

Alternativen



# Identifizieren von hartem und weichem Nutzen?

Wie wurde die Aufgabe vor der Nutzung von GIS erledigt?



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

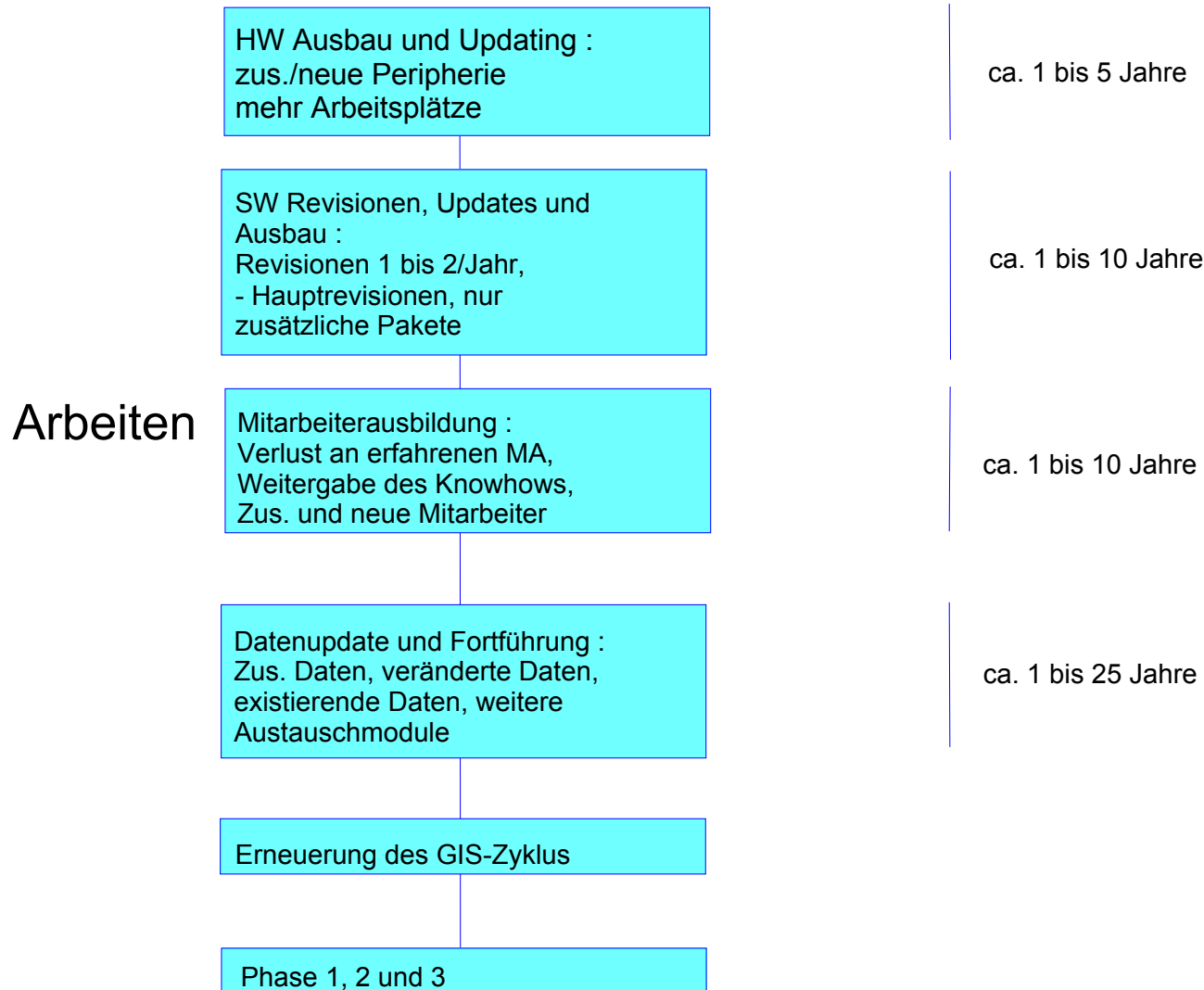
Alternativen





# Die Erneuerungsphase

## Fortführung des GIS-Zyklus - the never ending story



## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

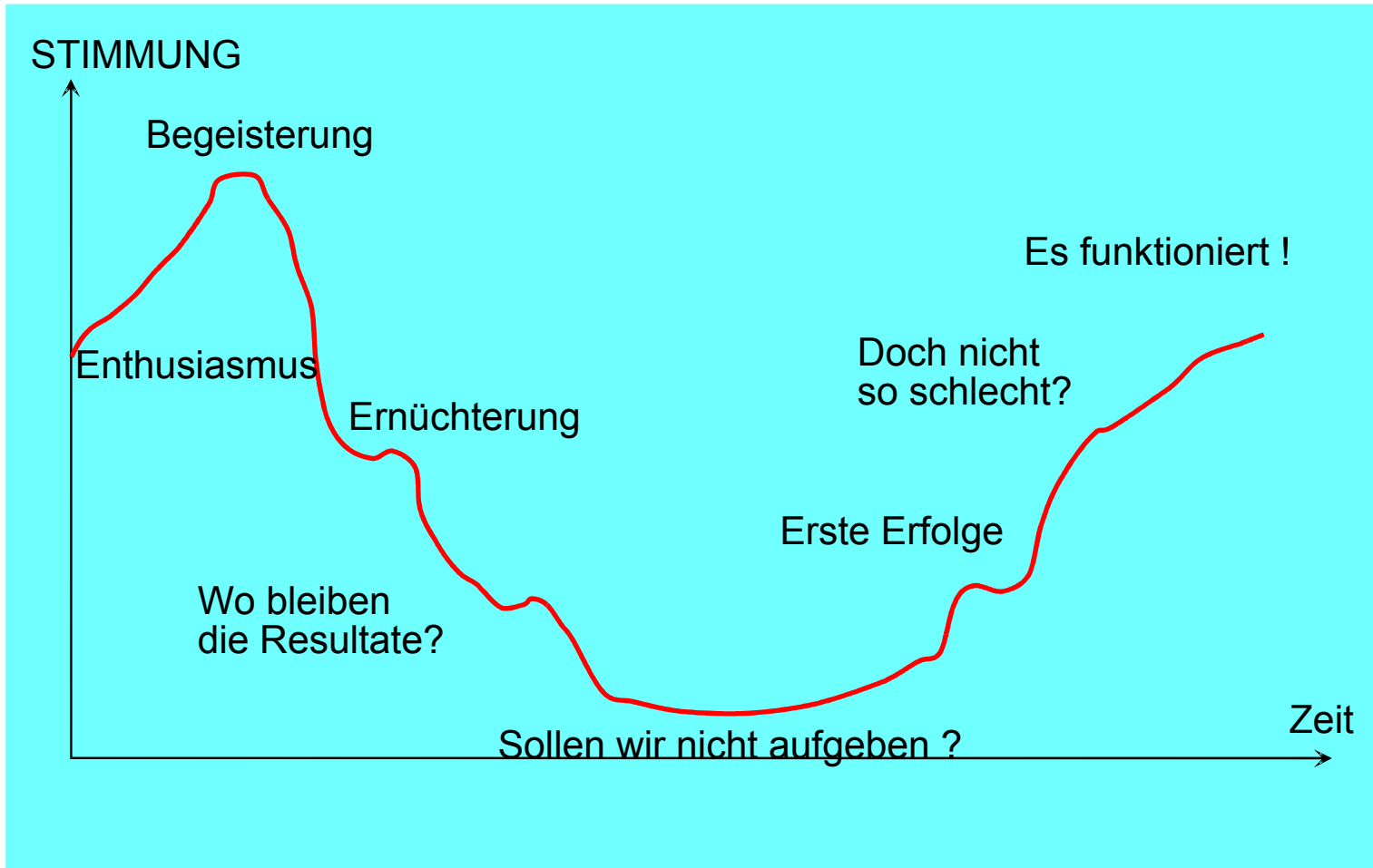
Entscheidungsp.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Stimmungsverlauf in einem GIS-Projekt



GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Gründe für alternative Vorgehensweisen

- eingeschränktes Budget
- eingeschränkte Ressourcen und Erfahrungen
- keine strategische Vision
- projektbezogene Anforderungen
- Druck durch Anbieter
- eingeschränktes Fenster von Möglichkeiten
- EU oder nationale Gesetze

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Ausführlicher Untersuchungsansatz mit geringem Risiko

- GIS Teamaufstellung
- Strategische Studie
- Vorauswahl von Systemen
- Nutzeranforderungsanalyse (operationelle Anforderungen)
- Benchmark
- Pilotprojekt(e)
- Überarbeitung der operationellen Anforderungen
- ITT Ausschreibungen
- Auswahl und Installation des GIS
- Produktion

GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Schneller projektgetriebener Ansatz

- Vorauswahl von Systemen
- Nutzeranforderungsanalyse (operationelle Anforderungen)
- ITT (Ausschreibung)
- Auswahl und Installation des GIS
- Produktion

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Textbuchansatz

- GIS Teamaufstellung
- Strategische Studie
- Vorauswahl an Systemen
- Informationsangebot
- Nutzeranforderungsanalyse (operationelle Anforderungen)
- Vorschlagsanfrage
- Benchmark
- überarbeite operationelle Anforderungen
- ITT (Ausschreibungen)
- Auswahl und Installation des GIS
- Pilotprojekt(e)
- Produktion

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen



# Literatur (Auszug)

- Behr, F.-J. (1998): Strategisches GIS-Management. Grundlagen und Schritte zur Systemeinführung. Herbert Wichmann Verlag. Heidelberg. 389 Seiten.
- Bill, R., Bühler, W. (1992): Phasen und Kriterien bei der technischen Evaluation von GIS-Produkten. in: Geo-Informationssysteme. Heft 1/1992. Seite 23-28.

## GIS-Auswahl

Phasenmodell

Planungsphase

Entscheidungsph.

Erneuerungsph.

Alternativen

