

# Ziel

**Verbesserung der Wasserqualität im Werratalsee**

Hilfsmittel zur Zielerreichung

**Analytische Mehrkriterienbewertung  
als Grundlage zur Entscheidungssicherheit**

und

Wissen + Informationen als **MEHRWERT** des Projektes

## Die Lösung sucht NICHT nach Problemen (gkoe)

### Öffentlicher Dienst

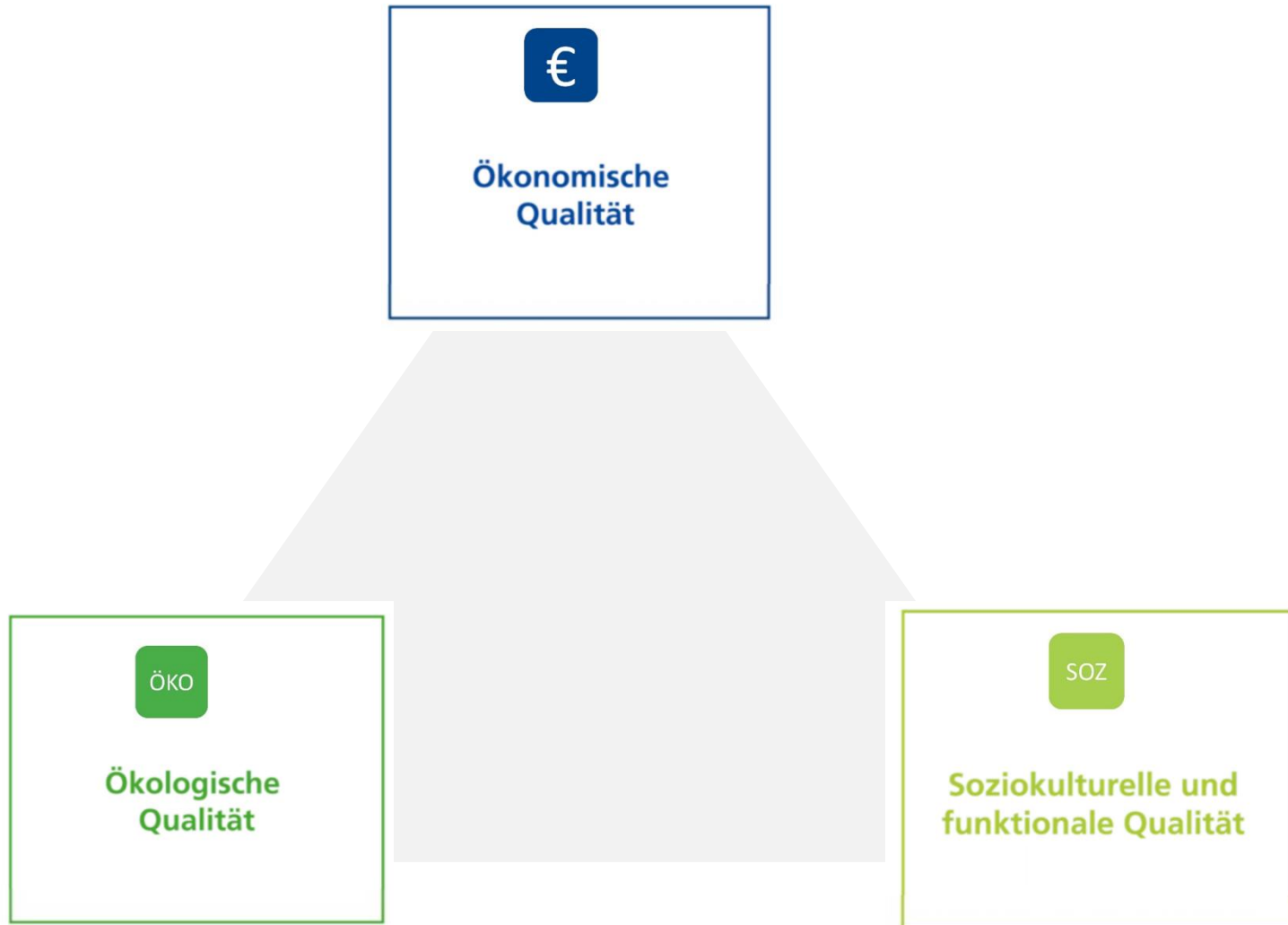
- Stadt Eschwege
- **Bürgermeister** mit seiner Verwaltung und dem Stadtrat
- Formelle Akteure
- Fachbereiche und Fachdienste
- Betriebliche Arbeitsteilung
- Perfekte Organisation der Abläufe  
Planung und Controlling
- Projektmanagement und –steuerung

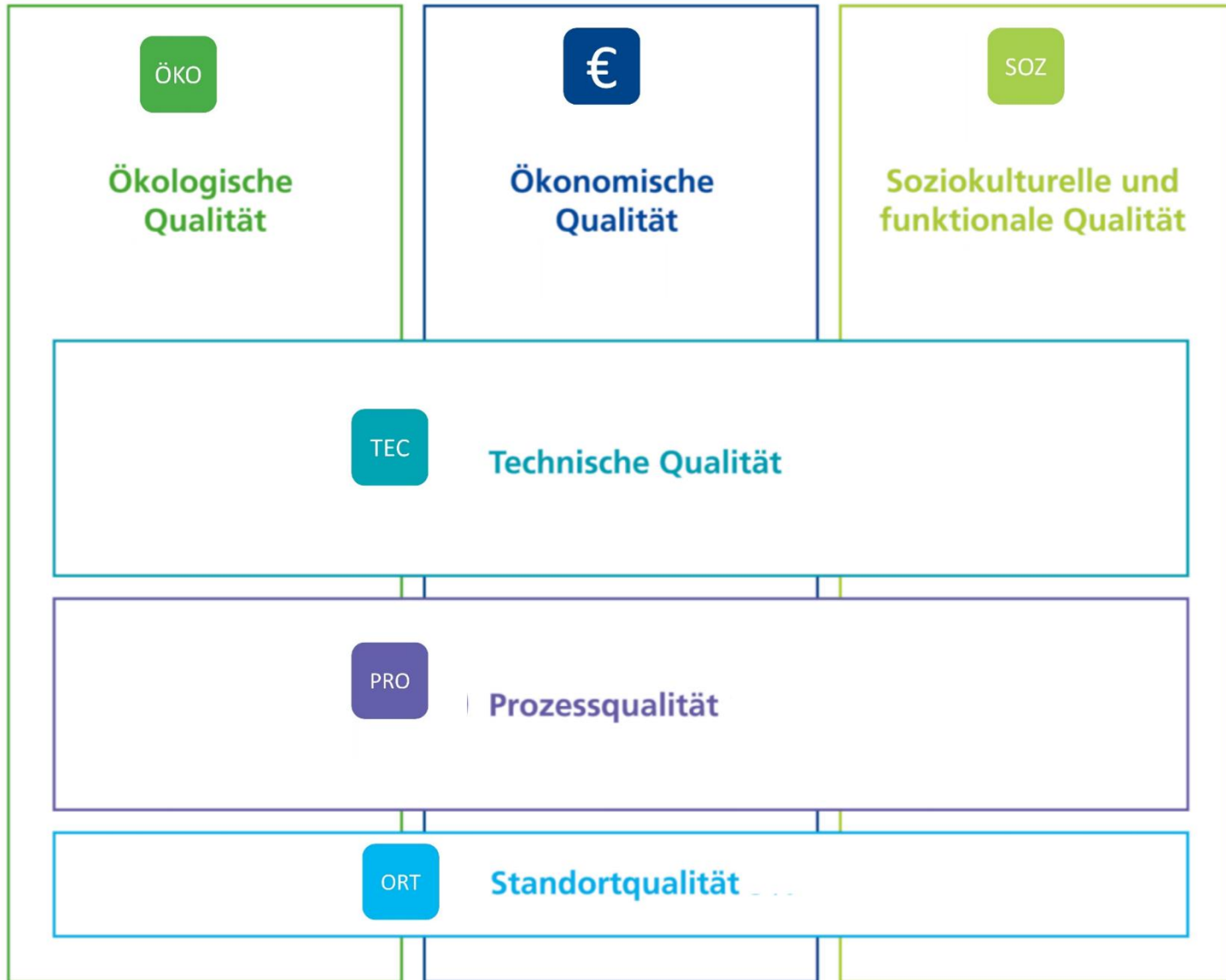
### Quelle des Wissens

- Zentrale Interaktionsplattform
- Ein **Modell visualisieren**, das der Möglichkeit nach vorhanden ist
- Ziel: Mit **Mehrwerten** Erfolg haben
- .... **Daten in Wissen** umzuwandeln
- Wissen, um sich dem **Konsens** anzunähern
- Synergetisch kooperative **Interaktionen**
- Virtuelle Kernwerkzeuge zur Kommunikations-, Aufgabenverteilung und um Fälligkeiten zu organisieren
- 24/7 · 365 Tage/a **brandaktueller Status**  
Dynamische Projektdokumentation
- Kosten und Komplexität senken
- Chaos im Diskussionsforum auflösen

### Informelles Projektteam

- Informelle Anspruchs- und Bedarfsgruppen
- Der **Informelle Projekt-Leader** steckt Energie in andere Menschen
- Gemeinsam in größere Ziele investieren
- Wandel mit **Change Agent (Initiativgruppe)**
- Transdisziplinäre Akteure  
Allianz Campinos, Fürsprecher,  
Abweichende, Ablehnende,  
sonstige Mitgestalter
- Inspiration
- Visionen
- Motivation
- Kreativität
- Innovation
- Sinnerfüllung







## Ökologische Qualität

Folgende Kriterien der Ökologischen Qualität erlauben eine Beurteilung der Wirkungen der Maßnahmen auf die globale und die lokale Umwelt sowie auf die Ressourceninanspruchnahme und das Abfallaufkommen

- Ökobilanz der Maßnahme
- Risiken für die lokale Umwelt
- Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung
- Flächeninanspruchnahme
- Biodiversität am Standort



## Ökonomische Qualität

Folgende Kriterien der Ökonomischen Qualität dienen der Beurteilung der langfristigen Wirtschaftlichkeit (Lebenszykluskosten) und der Wertentwicklung.

- Projektbezogene Kosten im Lebenszyklus
- Flexibilität und Erweiterbarkeit (Anpassungen)
- Unterhaltungskosten + Regiekosten
- Zinsen
- Personal
- Energie

SOZ

## Soziokulturelle und funktionale Qualität

Folgende Kriterien der Soziokulturellen und funktionalen Qualität helfen dabei, Gebäude hinsichtlich Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit sowie wesentlichen Aspekten der Funktionalität zu beurteilen

- Komfort für die betroffenen Anrainer
- Lärmbelästigung
- Visueller Komfort
- Einflussnahme des Nutzers
- Aufenthaltsqualitäten im Umfeld der Maßnahme
- Sicherheit



## Technische Qualität

Folgende Kriterien der Technischen Qualität bieten einen Maßstab zur Bewertung der Qualität der technischen Ausführung im Hinblick auf relevante Nachhaltigkeitsaspekte.

- Geräusentwicklung während des Betriebes
- Qualität der Bauteile
- Integration in das Umfeld der Massnahme
- Pflege, Wartung, Sicherung des Betriebs
- Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
- Immissionsschutz





PRO

## Prozessqualität

Folgende Kriterien der Prozessqualität verfolgen das Ziel, die Qualität der Planung sowie die Qualität der Bauausführung zu erhöhen.

- Qualität der Projektvorbereitung
- Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
- Dokumentation für eine nachhaltige Bewirtschaftung
- Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption
- Baustelle / Bauprozess
- Qualität der Bauausführung
- Geordnete Inbetriebnahme
- Nutzerkommunikation



## Standortqualität

Folgende Kriterien der Standortqualität beurteilen die Wirkung des Projekts auf sein Umfeld und umgekehrt.

- Mikrostandort
- Ausstrahlung und Einfluss auf das Umfeld
- Verkehrsanbindung
- Nähe zu weiteren nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen

# Analytische Mehrkriterienbewertung als Grundlage zur Entscheidungssicherheit (qualitativ)

## Werratalsee

### Benotungssystem

<b>Optimal, ausgesprochen gut</b> (oder kurzfristig - 1 Jahr)	1
<b>Gut, bringt eine Verbesserung</b>	2
<b>Neutral</b> (oder mittelfristig bis 5 Jahre)	3
<b>Gerade noch zu vertreten</b>	4
<b>Schlechter geht's wirklich nicht, Finger davon</b> (oder Langfristig > 5)	5
	<b>100</b>
<b>Zielkriterien</b>	<b>ZG*)</b>

Spundwand	Tiefenwasserbelüftung, ohne Eisenbehandlung	Wasserspiegelangleichung	Fällung (Eisen, Kalzium, Nitrat) *)	Status halten 2018; alles bleibt beim Alten	Absenkung Werra um 40 cm	bedim entaushub	Tauchwand (Badestelle Süd) *)	Durchleitung der Werra	Rückbau des Sees auf Stand 2007	Tiefenwasserbelüftung nach Eisenbehandlung	Fällung (Bentophos) *)	Absenkung Werra um 140 cm	Tiefenwasserableitung	GW-Drainage Nord- und Ostufer
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15

Gute Wasserqualität (EU-Badegewässerverordnung) <Reduzierung von Cyanobakterien>	20
Optische Qualität <Sichttiefe > 1,5 m>	8
Reduzierung der Nährstoffe <Phosphor, nicht andere Stoffe>	12
Wassersportnutzung (365) <Segeln, Surfen, Rudern, nicht Baden>	8
Dauerhafte Badenutzung <= optische Qualität und Reduzierung Phosphor>	10
Vogel Förderung der heimischen Arten	2
Nachhaltige Fischereibewirtschaftung (Anglerparadies; hohe Bioversidät)	2
Keine Vernässung in der Gem. Grebendorf <Maßnahmen ohne Bezug zum Ziel>	8
Versachlichung, Konsens und Akzeptanz	10
Nachhaltigkeit	10
Umsetzungsgeschwindigkeit	2
Gefahr an Gebäudesubstanz durch Absenkung der Wsp. In der Werra	8

20	8	12	8	10	2	2	8	10	2	10	8
100											

1	4	1	2	5	4	4	2	5	2	2	2	2	4	1
2	4	1	1	4	4	4	2	5	2	2	1	2	4	2
1	4	1	1	5	4	4	2	5	2	2	1	2	4	1
3	3	2	2	3	3	3	3	4	5	3	2	3	3	3
2	4	1	1	4	4	4	1	5	2	2	1	2	4	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	1
2	2	3	3	4	2	2	3	5	3	2	3	2	2	1
2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	1
3	1	2	2	5	1	2	1	4	4	1	2	1	1	3
1	5	1	4	5	2	4	2	5	3	3	4	2	5	3
3	1	5	1	1	1	5	1	5	5	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	5	1	1

\*) ZG = Faktor für Zielgewichtung der Zielkriterien

Nutzwert (zu übertragen)

172	328	158	192	404	322	336	190	438	266	208	192	222	328	174
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Rangfolge Nutzwert (qualitativ, sachlich und fachliche Ebene)

2	11	1	5	14	10	13	4	15	9	7	5	8	11	3
---	----	---	---	----	----	----	---	----	---	---	---	---	----	---

Keine dauerhafte und nachhaltige Lösung; dient jedoch der Optimierung unter systemischen Gesichtspunkten

# Analytische Mehrkriterienbewertung als Grundlage zur Entscheidungssicherheit Grob nach Projektkostenbarwerten (Schätzungen)

## Werratalsee

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15
Spundwand															
Tiefenwasserbelüftung ohne Eisenbehandlung															
Wasserspiegelangleichung															
Fällung (Eisen, Kalk, Nitrat) *															
Status halten 2018; alles bleibt beim Alten															
Absenkung Werra um 40 cm															
Sedimenttauhub															
Tauchwand (Badestelle Süd) *															
Durchleitung der Werra															
Rückbau des Sees auf Stand 2007															
Tiefenwasserbelüftung nach Eisenbehandlung															
Fällung (Bentophos) *															
Absenkung Werra um 140 cm															
Tiefenwasserableitung															
GW-Drainage Nord- und Ostufer															
Übertrag Nutzwerte [NW]	172	328	158	192	404	322	336	190	438	266	208	192	222	328	174
Rangfolge Nutzwert (qualitativ, sachlich und fachliche Ebene)	2	11	1	5	14	10	13	4	15	9	7	5	8	11	3
Rangfolge PKBW (wirtschaftliche Ebene)	4	8	11	7	1	12	15	3	6	14	5	9	10	13	2
Rangfolge NW x Rangfolge PKBW	2	10	3	6	5	15	15	4	11	13	6	8	9	14	1

Keine dauerhafte und nachhaltige Lösung; dient jedoch der Optimierung unter systemischen Gesichtspunkten

# Vormerkung zum Arbeitsergebnis

vor dem Hintergrund

- komplizierter, mathematischer Algorithmen
- Komplexität
- Restrisiko

Im Alltag wird zuweilen nicht zwischen **Kompliziertheit** und **Komplexität** unterschieden. **Und doch ist der Unterschied dramatisch.**

## Mathematik

Hinter beiden Folien zur analytischen Mehrkriterienbewertung stehen mathematische Algorithmen.

Eine mathematische Aufgabe ist verhältnismäßig kompliziert.

Ihrem Wesen nach wird sie aber zu einem eindeutigen Ergebnis führen.

**Trotz Kompliziertheit sind den gegebenen Ausgangssituationen bestimmte Endzustände fest zugeordnet.**

## Komplexität

**Das ist bei einem komplexen System anders.**

**Sein Verhalten lässt sich selbst dann nicht beschreiben, wenn vollständige Informationen über seine Einzelkomponenten und deren Wechselwirkungen vorliegen.**

Die ungeheure Vielfalt der Wechselbeziehungen schließt eine erfassbare Kausalität aus; das System ist intransparent, lineares Denken muss scheitern.

## **Allerdings gibt es eine pragmatische Lösung für dieses Dilemma.**

Denken wir an das Autofahren: Der Straßenbelag, der Zustand der Reifen, die Abnutzung der Achsen, der Wind [...] Viele Faktoren wirken ein, die ein selbsttätiges Geradeausfahren unmöglich machen und deren Zusammenwirken nicht exakt berechnet werden kann.

Daher lenkt man einfach gegen, wenn der Eindruck entsteht, dass man aus der Spur gerät.

## **Auflösung der Komplexität**

Selbst das komplexe System „Werratalsee“ wird beherrschbar, wenn das durch

- Erfahrung
- Fachkunde
- Monitoring
- gesunder Menschenversand
- Grundvertrauen
- Offener Informationsaustausch

dargestellte Arbeitsergebnis die bei sequentieller und mit Restrisiko behafteter Umsetzung funktionsfähige Lösungen erwarten lassen.

Zeigen Indikatoren die Gefahr einer Grenzüberschreitung an, wird regulierend eingegriffen, noch bevor das System den sicheren Bereich verlässt.

## **Empfindlichkeitsprüfungen und Ermittlung kritischer Werte**

Die ermittelten Kosten der Varianten V1 bis V15 sind vor allem wegen der Ungewissheit zukünftiger Entwicklungen, neben möglicher Ad-hoc-Maßnahmen, insbesondere aber bei komplexen langlebigen Infrastrukturmaßnahmen, mit mehr oder weniger hohen Risiko- und Unsicherheitsmomenten behaftet. Aber auch die übrigen Kalkulationsparameter, wie Zinssatz, wirtschaftliche Lebensdauer der Anlagen, allgemeine Inflationsrate oder relative Preisverschiebungen sind unsichere Planungsinformationen.

**Es wird daher empfohlen, den Unsicherheitsspielraum der Ergebnisse aus den aktuell gefilterten Vorzugsvarianten mittels Empfindlichkeitsprüfungen (Sensitivitätsanalysen) abzuschätzen.**

Dabei werden die Eingangsdaten um bestimmte Beträge geändert und die Stabilität der kostengünstigsten Lösung unter Unsicherheits- und Risikomomenten geprüft. Hilfreich ist es auch, sogenannte kritische Werte zu ermitteln, bei denen sich die Vorteilhaftigkeit der zu vergleichenden Alternativen umkehrt.

**Kernaussage des Verfassers: Die Zukunft liegt beim Geld einsparen - nicht ausgeben!**



## Die nächsten Schritte

- Sensibilitätsprüfung (V1 Spundwand vs. V15 Grundwasserdrainage Nord- und Ostufer)
- Die parlamentarische Zustimmung herbeiführen
- Verwaltungsvereinbarungen (insbesondere vor dem Hintergrund der Grundstückseigentümergehörnisse und Hoheitsgebiete)
- Genehmigungen einholen
- Mittel zur Planung + Umsetzung einwerben
- Umsetzung der Maßnahmen