



Susanne Bögeholz & Sabina Eggert

Didaktik der Biologie

Zentrum für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS)

Georg-August Universität Göttingen

Systematisches Bewerten im Biologieunterricht

*3. Zentrale Fortbildungstagung für Set-Koordinator(inn)en
im BLK-Programm SINUS-Transfer*

Soltau, 26.04.05

Teil 1

**Ein vertrautes Beispiel aus
der Lebenswelt der Schüler(innen) ...**

**Auswahl eines Haustiers
als Bewertungskontext
für die Unterstufe**

Ich möchte gerne ein eigenes Haustier haben!

- Welches soll ich auswählen?



Wie kann ich mich begründet entscheiden?

- Um eine begründete Wahl zu treffen, ist es wichtig,
 - die Bedürfnisse der in Frage kommenden Tiere
 - samt der Haltungskosten
 - sowie die eigenen Vorlieben und die des Umfeldes zu kennen.
- In Gruppen werden erste Überlegungen für Entscheidungskriterien sondiert und diskutiert, z.B.:
 - Man muss es streicheln können „Kuscheltier“
 - Es darf nicht zu viel Platz benötigen „Platz“
 - Es darf keine großen Kosten verursachen „Kosten“
 - Es soll sich wohlfühlen „Haltung“
 - Man muss mit ihm spielen können „Spielpartner“



**Kosten der
Haltung**

**Futterkosten
Haltung
Käfigbau
Tierarztkosten**

**Bedürfnisse
des Tieres**

**Ernährung
Bewegung
tag- oder nachtaktiv
gesellig vs. Einzelgänger
Fortpflanzung
Lebenserwartung**

**Schönheit
Spielpartner
Kuscheltier
Vorlieben
Familie / Peers**

**Bedeutung des Tieres
für mich (und mein
Lebensumfeld)**

Beispiel: Eggert 2005

Wie könnte ich bei der Entscheidungsfindung vorgehen?

Teil 2

Systematisches Bewerten am Beispiel lokaler Streuobstwiesen

Welche von vier Streuobstwiesen
soll ausgewählt werden?

Die Streuobstwiese als Lernort

- Einer der artenreichsten Lebensräume Mitteleuropas
- Regionale und kultur-historische Bedeutung
 - typisches Landschaftselement
- Ästhetischer und rekreativer Wert
- Ökologischer Wert
- Ökonomischer Wert?
- Erkenntniswert

- Lebensweltbezug
- Handlungsraum und -möglichkeiten





Vorgehensweise

Streuobstwiesenbewertung

Auswahl der geeignetsten Streuobstwiese unter vier Perspektiven (in Anlehnung an Große & Bögeholz 2003, 2005)

- Nabu, Dorfgemeinschaft (Naherholungsgebiet), RUZ (Umweltbildung), Beckers bester
- 1. Bewerten Sie mit Hilfe einer eigens aufgestellten Tabelle die vier verschiedene Streuobstwiesen-Optionen
- 2. Dokumentieren Sie Ihren Entscheidungsfindungsprozess

Vorgehensweise beim Bewerten

- Gestaltungsoptionen auflisten
- Gemeinschaftlich getragenes Gestaltungsziel definieren
 - In Abhängigkeit von Ziel Bewertungskriterien auswählen
 - Bedeutung ausgewählter Bewertungskriterien im Hinblick auf das Ziel überlegen (Gewichten)
 - Sachinformation auf Werthaltungen beziehen
- Rangfolge unter den Gestaltungsoptionen aufstellen

Reflexion

1. Wie sind Sie vorgegangen?
2. Sind Sie mit Ihrer Bewertung zufrieden?
3. Welche Schwierigkeiten sind aufgetreten?
4. Warum ist das Bewerten schwierig?
5. Wie könnte man die Bewertungsprobleme lösen?

Denkbare Kritik an Sachanalyse

- Unsicheres oder fehlendes Wissen
 - Geringe Datenqualität
 - Fehlende Daten: pH-Wert Boden
 - Qualitative Daten und quantitative Daten
- Unangemessene Komplexitätsreduktion?
- Auswahl der Optionen geeignet?

**Kritikpunkte beruhen – zumindest teilweise –
auf nicht berücksichtigter faktischer
Komplexität der Aufgabe**



Denkbare Kritik an Wertanalyse

- Auswahl an Kriterien
- Gewichtung der Kriterien
- Berechnungsvorschrift
 - Erscheint Berechnungsvorschrift als beliebig?
 - Ist verwendete Berechnungsvorschrift angemessenes Verfahren zur Auswahl der geeignetsten Streuobstwiese?
- Gibt es k.o. Kriterien?

Kritikpunkte beruhen – zumindest teilweise – auf ethischer Komplexität der Aufgabe, die zu kritisierbaren Wertsetzungen führen kann

Umweltbewertungsverfahren

aus: Bögeholz 2000

Normativ kritische Schritte im Bewertungsprozess

AUSWAHL

von Kriterien

- **A** =>
 - **B**
 - **C** =>
 - **D** =>
 - **E**
- } **A**
 C
 D

GEWICHTUNG

von Kriterien

- A => * **1**
- B => * **0**
- C => * **3**
- D => * **2**
- E => * **0**

VERKNÜPFUNG

von Kriterien

(Aggregation,
Indexbildung)

STANDARD-
SETZUNG

Planungsalternative I
Planungsalternative II
Planungsalternative III

Bewertung

Urteil

Entscheidung



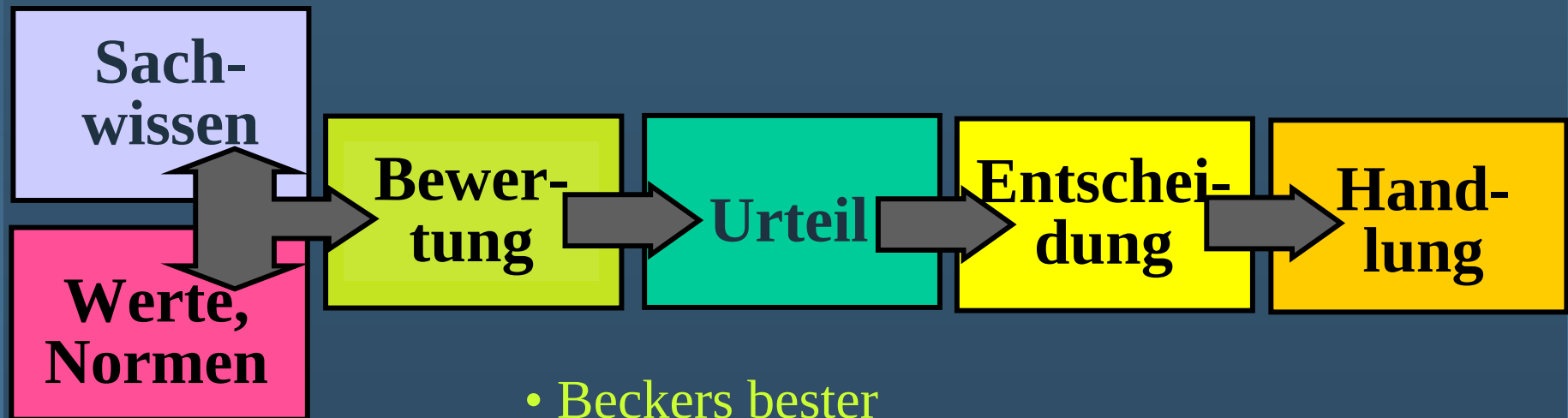
Beispiel: Streuobstwiesenbewertung

•USE-Schule •Biodiversität	Streuobstwiese Wendebach		Streuobstwiese Diemarden		Berechnungs- vorschrift
Pflege (EUR) ↓	$(1500/1500)/$ $(1500/500)*2$ = 0,67		$(1500/500)/$ $(1500/500)*2$ = 2,0		$(\text{Höchstkosten/Kosten})/$ MAX $(\text{Höchstkosten}/$ Kosten) * GW 2
Erreich- barkeit ↓	$(60/15)/(60/5)*2$ = 0,67		$(60/60)/(60/5)*2$ = 0,17		$(\text{Höchstgehmin./Gehmin.})$ / MAX $(\text{Höchstgehmin.}/$ Gehmin.) * GW 2
Ertrag ↑	$300/1500 * 2$ = 0,4		$1000/1500*2$ = 1,33		Ertrag/Höchst- ertrag* GW 2
Arten- vielfalt ↑	$1/1*3$ = 3,0		$1/2*3$ = 1,5		$1/\text{Rang} * \text{Gewich-}$ tungsfaktor (GW) 3
ästhetischer Eindruck ↑	$3/8*1$ = 0,38	5,12	$3/8*1$ = 0,38	5,38	Anzahl der Stimmen/ 8 Stimmen * GW 1

Warum die Vorgabe unterschiedlicher Ziele?

Sachwissen
über die
Streuobst-
wiese

Bewertung von vier Streuobstwiesen aus verschiedenen Ziel-Perspektiven



• Beckers bester

• Ertrag



• NABU

• Biodiversität



• RUZ Reinhausen

• Erholung



• Dorf Reinhausen

Teil 3

Systematisches Bewerten
zum Umgang mit
faktischer und ethischer Komplexität

für das Lösen
von Gestaltungsaufgaben
Nachhaltiger Entwicklung

Theoretischer Hintergrund



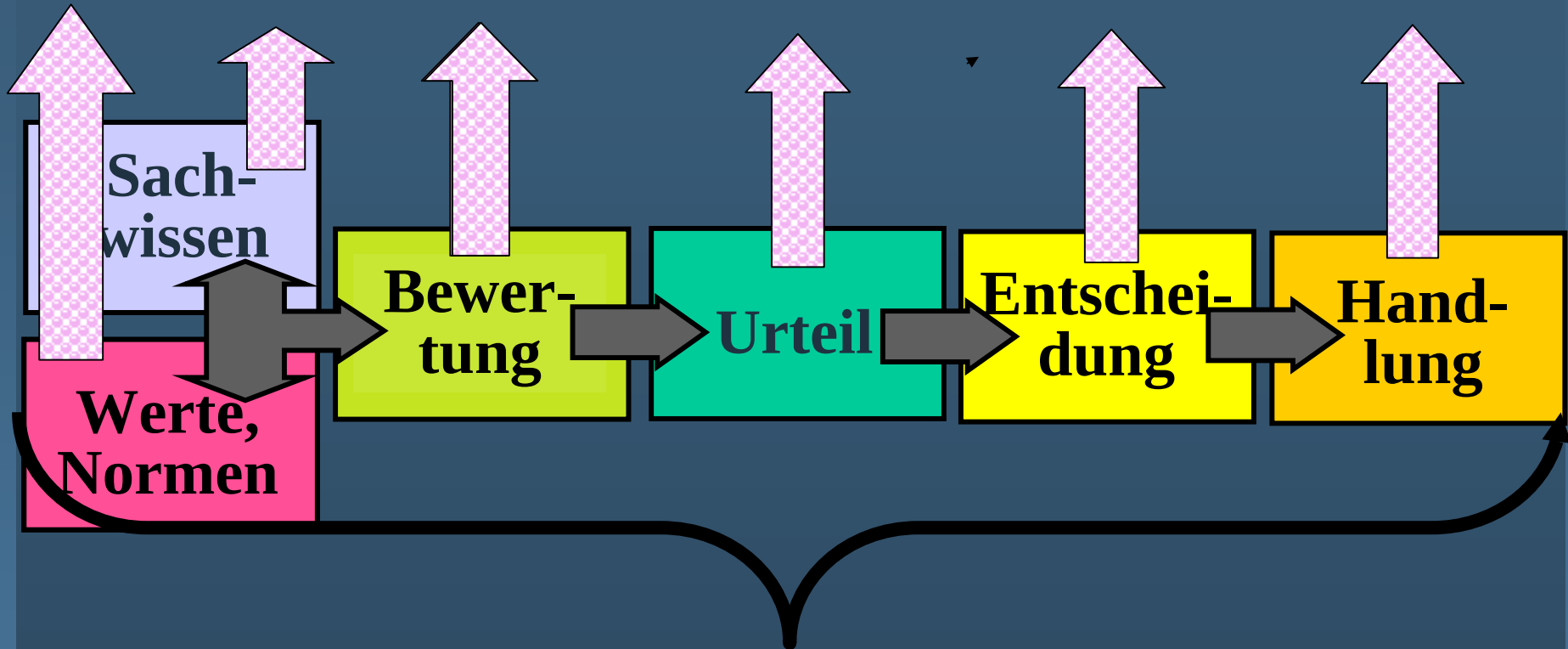
Nachhaltige Entwicklung *(nach WCED 1987)*

- „Eine nachhaltige Entwicklung ist anzustreben; d.h. eine Entwicklung, die die **ökonomischen, sozialen und ökologischen** Bedürfnisse der lebenden Generation zu erfüllen sucht, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu vermindern, deren Bedürfnisse zu befriedigen“.

d.h. Herausforderungen

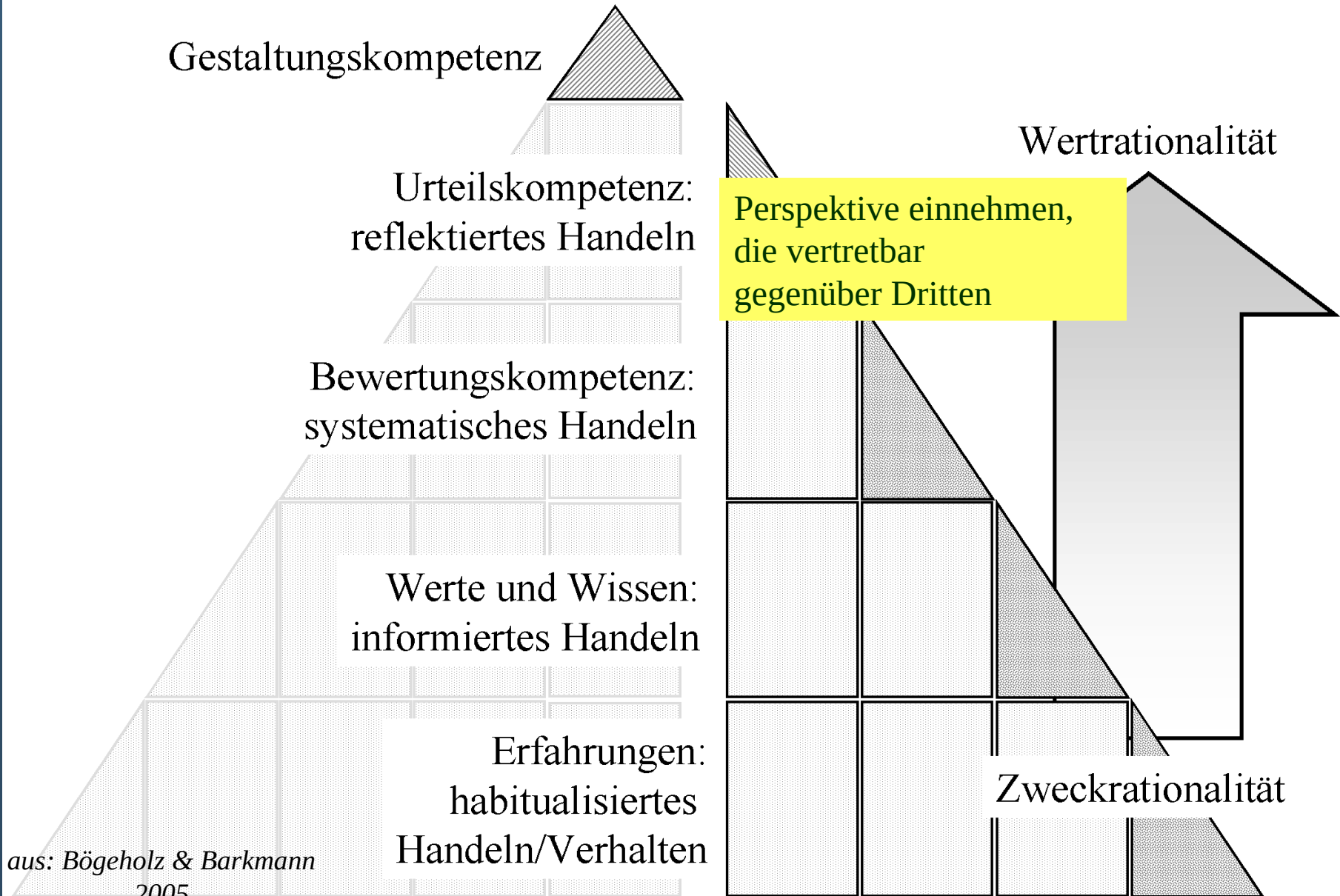
- Retinität (SRU 1994)
- Gerechtigkeit (inter- und intragenerationell)
- (Grund-)Bedürfnisorientierung

GESTALTUNGSKOMPETENZ



Ziel von BfNE:
**Nachhaltiges Gestalten des
gemeinsamen Lebensraums**

Bildung für Nachhaltige Entwicklung



aus: Bögeholz & Barkmann
2005

© Susanne Bögeholz, Sabina Egger, Ethik und Biologie, Universität Göttingen

Wert- und Zweckrationalität

- **Wertrationalität**
 - Ziele müssen erst definiert werden
 - Z.B. Gestaltungsziele bei Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung
- **Zweckrationalität**
 - Ziele werden als gegeben angesehen
 - z. B. hoher Ertrag, Gewinnmaximierung „beckers bester“
 - Für Zielsetzungen werden die effektivsten und zweckmäßigsten Mittel eingesetzt (z. B. Acham 1984)

Gestaltungsaufgaben vom Typ

Welche Streuobstwiese soll ausgewählt werden?

Für welches Haustier entscheide ich mich?

Beispiel: Streuobstwiesenbewertung

	Streuobstwiese Wendebach	Streuobstwiese Diemarden	Streuobstwiese Klein Lengden
Pflege (EUR)	1500	500	1000
Erreich- barkeit	15 Gehminuten	10 Min. Busfahrt (60 Gehminuten)	5 Gehminuten
Baum- bestand	Hochstamm- Obstbäume verstreut, viele alte Bäume	Hochstamm- Obstbäume in Reihen, alle Altersklassen	Niedrig-stämmi- ge Apfelbäume, eine Altersklasse in Reihen
Ertrag	300 kg	1000 kg	1500 kg
Arten- vielfalt	groß (Rang 1)	relativ groß (Rang 2)	gering (Rang 3)
ästhetischer Eindruck	wildromantisch	besonders hübsch zur Blütezeit	ordentlich gepflegt



Beispiel: Streuobstwiesenbewertung

	Streuobstwiese Wendebach	Streuobstwiese Diemarden	Streuobstwiese Klein Lengden
Pflege (EUR)	Faktische Komplexität Angemessenes Sachmodell? • 5 Entscheidungskriterien angemessen? • Datenqualität ausreichend? • ...		
Erreichbarkeit			
Baumbestand			
Ertrag	300 kg	1000 kg	1500 kg
Artenvielfalt	groß (Rang 1)	relativ groß (Rang 2)	gering (Rang 3)
ästhetischer Eindruck	wildromantisch	besonders hübsch zur Blütezeit	ordentlich gepflegt

- Für Gestaltung nachhaltiger Entwicklungen
=> keine Handlungsorientierung bei Frage
„Was ist „richtig“ bzw. „nachhaltig“?“



Heterogenität der Ziele

- Förderung von Biodiversität oder Obstertrag
=> Konfligierende Normen und Werthaltungen
=> Unsicherheit, welche Ziele auszuwählen und wie
Entscheidungskriterien zu gewichten sind?



Beispiel: Streuobstwiesenbewertung

	Streuobstwiese Wendebach	Streuobstwiese Diemarden	Streuobstwiese Klein Lengden
Pflege (EUR)	ethische Komplexität Wertmodell? • Heterogenität der Ziele Nachhaltiger Entwicklung • Gewichtung von Kriterien unklar • ...		
Erreichbarkeit			
Baumbestand			
Ertrag	300 kg	1000 kg	1500 kg
Artenvielfalt	groß (Rang 1)	relativ groß (Rang 2)	gering (Rang 3)
ästhetischer Eindruck	wildromantisch	besonders hübsch zur Blütezeit	ordentlich gepflegt



Bildungsstandards

Kompetenzbereich Bewertung

- eigenen Standpunkt vertreten
 - unter Berücksichtigung individueller und gesellschaftlich verhandelbarer Werte
- Perspektivenwechsel, multiperspektivisches Denken

Standards für den Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen
- [...] beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme
- erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit



Definitionen

(vgl. Bögeholz 2000, 2001; Bögeholz & Barkmann 2002, Barkmann & Bögeholz 2003)

- Ökologische Bewertungskompetenz bezeichnet das Vermögen, ökologisches Sachwissen **systematisch auf umweltrelevante Werthaltungen beziehen** zu können, um zu einem entscheidungsvorbereitenden Urteil zu gelangen.
 - Voraussetzung: Kenntnis eigener und geteilter Werte und Normen; Unterscheidungsfähigkeit Fakt/Wert und Bewertungsstrukturwissen
- Ökologische Urteilskompetenz
 - incl. Reflexion auf (eigene) ethische Werthaltungen und Werte anderer sowie incl. Kommunikationsrepertoire für Suche nach Konsens/fairen Kompromiss (vgl. Smith 2003)

Bewertungsstrukturwissen

(Barkmann & Bögeholz 2003, Bögeholz & Barkmann 2003, vgl. auch „bewertungsspezifisches Metawissen“ Bögeholz 2001)

Komponenten:

- Verfahren zur Bewertung von Handlungsoptionen
 - Kompetenzen zur Auswahl, Gewichtung und Verknüpfung von Entscheidungskriterien“
 - Defizite bei Schüler(inne)n und Lehramtsstudierenden
(Barkmann & Bögeholz 1999, vgl. Aben 2000, Große 2003)
- ⇒ Bedarf: Förderung als Teilkompetenz der Bewertungskompetenz für systematisches Entscheiden bei Komplexität, z. B. durch „explizite Bewertung“
(Bögeholz 2001, Ahlf-Christiani et al. 2003, Große 2003, Große & Bögeholz 2003, 2005)



Treatment: Implizite Bewertung (Bögeholz 2001)

- Durchführung von Bewertungen mittels vorgegebener Bewertungsverfahren
- Keine Reflexion der Bewertungsproblematik
- ethische Komplexität wird nicht behandelt („**implizit**“)

Treatment: Explizite Bewertung (Bögeholz 2001)

- Eigenes Aufstellen von Bewertungsverfahren
- Vermittlung von Bewertungsstrukturwissen
 - Offenlegung der normativ relevanten Schritte von Bewertungen
 - Analyse und kritische Reflexion von Bewertungsproblemen
- Ethische Komplexität wird behandelt („**explizit**“)

Teil 4

Bewerten globaler Zusammenhänge

Von Garnelen-Verzehr
und Shrimp-Aquakultur

Das Ökosystem Mangrovenwald

Vorkommen:

tropische Küsten-
regionen, Übergangs-
bereich zwischen
Salz- und Süßwasser

Lebensraum für
zahlreiche marine
Organismen und
„Kinderstube“ für viel
Krebs- und Fischarten



Ideale Bedingungen für die Zucht von Garnelen

Beispiel: Eggert 2005



Zuchtbecken



**In der Nähe von Flüssen,
Flussmündungen oder direkt
am Meer**

Arbeitsaufträge

1. Welche ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte kennzeichnen extensive und intensive Aquakultur?
2. Bewerten Sie mit einem Ampelsystem (grün, gelb, rot) inwiefern sich die einzelnen Kennzeichen von der traditionellen Shrimp-Zucht zur intensiven Shrimp-Aquakultur verändert haben.
3. Überlegen, welche Möglichkeiten und Grenzen das Ampelsystem für eine gegenstandsadäquate Bewertung liefert.

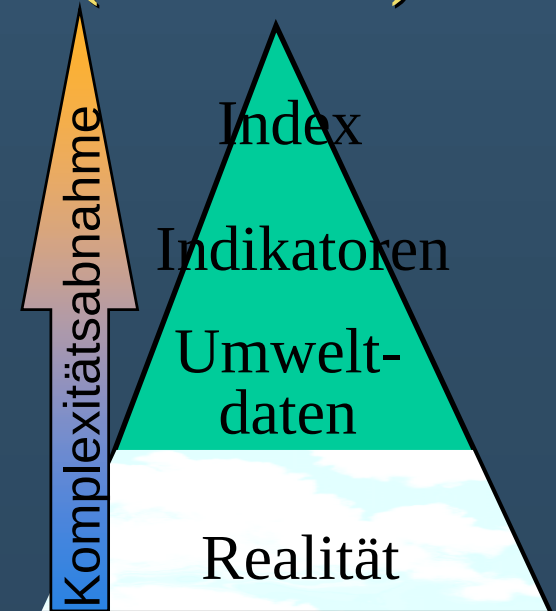
Indikatoren Nachhaltiger Entwicklung (nach Barkmann 2003)

Aufgaben von Indikatoren

- (a) Komplexitätsreduktion
- (b) Abschätzung nicht "direkt" messbarer Phänomene

Ein Indikator ist ein Konstrukt, das auf einen (messbaren) (Ersatz-) Sachverhalt zurück greift, um Aussagen im Hinblick auf ein ausgewähltes Phänomen zu treffen.

z.B. Rote Liste Arten besitzen Aussagekraft für Biodiversität



Nachhaltigkeitsindikatoren und Bewertung *(Barkmann 2003)*

Indikatoren Nachhaltiger Entwicklung...

- ...sind eine Form konstruierten Umweltwissens,
 - das anhand von messbaren Sachverhalten
 - der Bewertung (und Dokumentation) von
 - ökologischen, ökonomischen und sozialen Systemzuständen
 - im Hinblick auf die Ziele Nachhaltiger Entwicklung dient.
- ... bewerten Entwicklungen, Projekte, Optionen, Szenarien, Ökosysteme, Landschaften, Planungen, ...
- indem sie als Bewertungskriterien eingesetzt werden.

Shrimp-Aquakulturen

Problematik und Lösungsansätze

- allein ökologische Betrachtung der Problematik führt zu keiner zufriedenstellenden Lösung
- erst gemeinsame Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten
 - kann helfen Entwicklungen zu bewerten
 - zu nachhaltigen Lösung führen
- Erkennen eigener Gestaltungs- und Handlungsmöglichkeiten

Zusammenfassung

- Systematisches Bewerten kann früh geübt werden (*Thema der Unterstufe*)
- Systematisches Bewerten erlaubt den Umgang mit faktischer und ethischer Komplexität (*Mittelstufe und Oberstufe*)
- Gestaltungsfragen Nachhaltiger Entwicklung als geeigneter Kontext
- Eignung der Arbeit mit Nachhaltigkeitsindikatoren für den Kompetenzbereich Bewertung

Literatur

- C. Ahlf-Christiani et al.: Förderung der Urteilskompetenz im Fachunterricht der Sekundarstufe I und II. *Werkstattmaterialien BLK 21*, Nr. 9 (2003), www.dekade.org/transfer_21/wsm/09.pdf, abgerufen 9.3.2005.
- J. Barkmann, S. Bögeholz: “Kompetent gestalten, wenn es komplexer wird: Eine kurze Einführung zur ökologischen Bewertungs- und Urteilskompetenz“, *Zeitschrift „21“* 3 (2003) 49-52.
- S. Bögeholz, J. Barkmann: „Ökologische Bewertungskompetenz für reale Entscheidungssituationen: Gestalten bei faktischer und ethischer Komplexität“, *DGU-Nachrichten*, 27/28 Jahresheft (2003) 44-53.
- S. Bögeholz, C. Hößle, J. Langlet, E. Sander, K. Schlüter: „Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik“, *ZfDN*, 10. Jg., (2004) 88-114.
- F. Große, S. Bögeholz: „Explizite Bewertung am Beispiel der Streuobstwiese – Zur Bedeutung von Entscheidungs- und Ökosystemkontexten“, in M. Schrenk, W. Holl-Giese (Ed.): *Bildung für nachhaltige Entwicklung*, Kovac, Hamburg (2005), p. 159-173.