

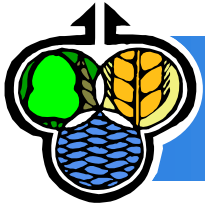


# Theorie der Umweltbewertung anhand von Indikatoren Nachhaltiger Entwicklung

Lehrerfortbildung  
schleswig-holsteinisches Schulset II des BLK „21“  
am 5. Mai 2000, IPN (Kiel)

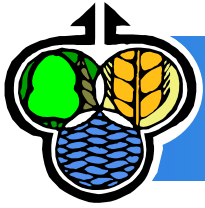
Jan Barkmann, M.S. (Maine)

Ökologie-Zentrum Kiel der CAU  
[jan@ecology.uni-kiel.de](mailto:jan@ecology.uni-kiel.de)



# Übersicht

1. Was ist Bewertung?  
„Gemüsebewertung“; Fakten, Werte, Probleme
2. Was sind Indikatoren?  
Definition, Arten, Auswahlkriterien
3. Was ist Nachhaltige Entwicklung?  
Bedürfnisorientierung, (Umwelt-) Gerechtigkeit,  
Substituierbarkeit, Regulative Idee
4. Beispiele für Indikatorensysteme  
MUNF, CSD, DUX/Umweltbarometer, IISD

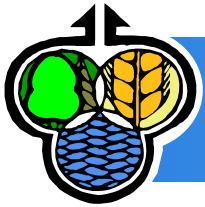


# Eine alltagsweltliche Umweltbewertung

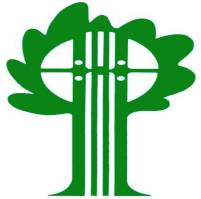


Im Schulgarten soll von einer SchülerInnen-Gruppe ein Beet gemeinsam bepflanzt werden. Zur Auswahl für die Bepflanzung stehen **Kohlrabi**, **Möhren** und **Radieschen**. Die Diskussion in der Gruppe ergibt eine Reihe von *Kriterien*, die für die Entscheidung wichtig sein könnten:

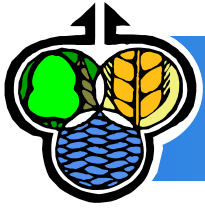
- ⊕ Wie gut die Gemüse wachsen werden: "*Ertrag*"
- ⊕ Was den Kindern am Besten schmeckt: "*Geschmack*"
- ⊕ Wie gesund die Gemüse sind: "*Vitamine*"
- ⊕ Wie schnell geerntet werden kann: "*Kulturdauer*"



# Kriterien gewichten und einsetzen



Kriterium			Gewichtung	Koh-rabi	Möhren	Radies-chen
Ertrag	↑	relativer Ertrag (geschätzt)	1	1	1	0,5
Geschmack	↑	Anzahl Stimmen / 20 Stimmen	2	$10/20 \cdot 2 = 1$	$3/20 \cdot 2 = 0,3$	$7/20 \cdot 2 = 0,7$
Vitamine A	↑	mg/100g / empfohlene Tagesdosis	2	$0,03/0,8 \cdot 2 = 0,1$	$1,12/0,8 \cdot 2 = 2,8$	$0,003/0,8 \cdot 2 = 0,0$
C	↑	mg/100g / empfohlene Tagesdosis	2	$36/65 \cdot 2 = 1,1$	$5/65 \cdot 2 = 0,2$	$18/65 \cdot 2 = 0,6$
Kultur-dauer	↓	3 Monate / angegebene Kulturdauer	3	$3/3 \cdot 3 = 3$	$3/4,5 \cdot 3 = 2$	$3/1,5 \cdot 3 = 6$
Bewer-tung	↑		$\Sigma = 10$ =100%	6,2	6,3	7,8



# Formalisiert = wissenschaftlich = richtig?



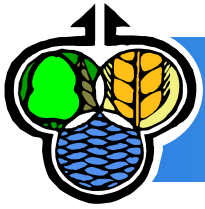
## Kritikpunkte am gewählten Bewertungsverfahren

### ⊕ Sachanalyse (**Sachmodell**)

- 🔥 eingeschränkte Optionen (andere Gemüse, Blumen...)
- 🔥 Datenqualität/-verfügbarkeit (andere Vitamine? Ertragsangaben in kg/m<sup>2</sup> fehlen...)
- 🔥 Wechselwirkungen nicht beachtet: Möhren und Kohlrabi sind "schlechte Nachbarn" (Ertragsprognose ggf. zu hoch)

### ⊕ Wertanalyse (**Bewertungsmodell**)

- 🔥 **Auswahl** der Bewertungskriterien beliebig
- 🔥 **Gewichtung** der Bewertungskriterien beliebig
- 🔥 einzelne Berechnungen zwar *richtungssicher*, aber sonst beliebig
- 🔥 k.o-Kriterien fehlen (Vitamin A-Allergie, zu lange Kulturdauer)
- 🔥 Warum *additive* Bildung (**Aggregation**) einer Gesamt-Bewertungszahl (**Index**)?

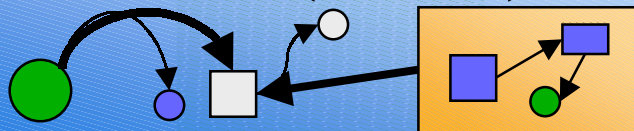


# Zusammenfassung: Umweltbewertung



Planungsanlass/-gegenstand

**Sachmodell (Fakten)**



**Wertmodell ("Maßstab")**



**Bewertung:** Abbildung  
Sachmodell → Wertmodell

Planungsentscheidung

Umweltbewertung ist ein Schritt der Umweltplanung, der eine *systematische* Entscheidungsfindung unterstützen soll.

Der Kern der Umweltbewertung liegt in der Abbildung eines **Sachmodells** des Bewertungsgegenstandes auf ein **Wertmodell**.

Das Sachmodell wird *empirisch* aufgestellt; es hat **deskriptiven** Charakter.

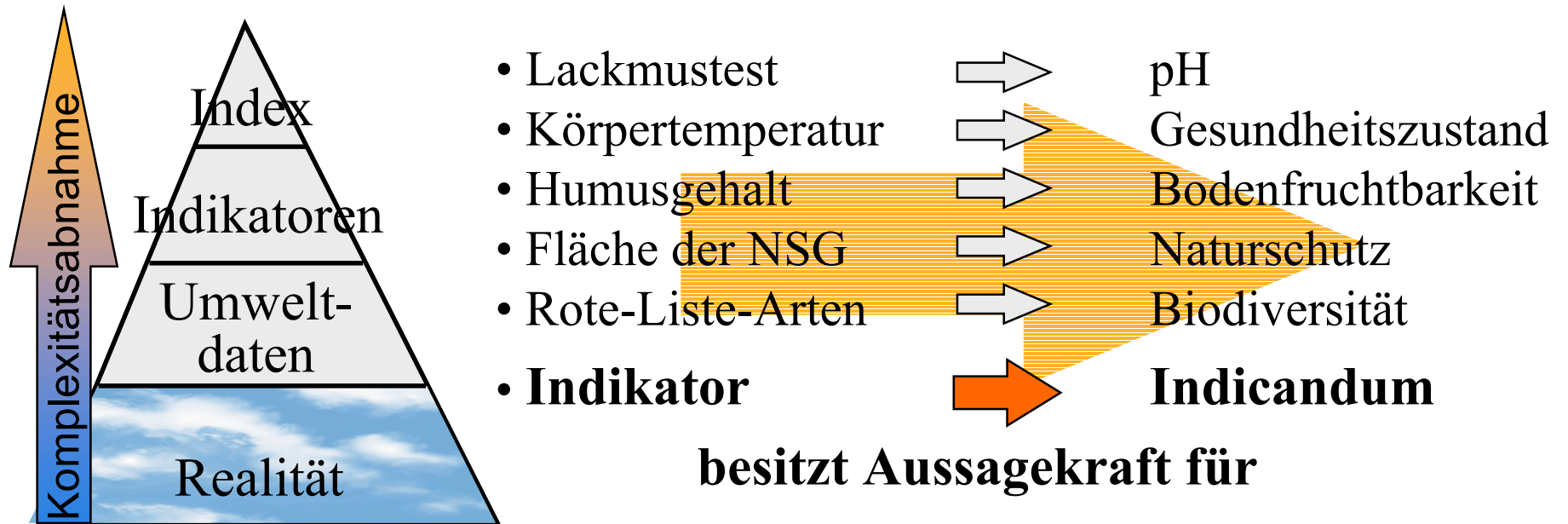
Das Wertmodell muss *legitimiert* sein. Es hat **ethisch-normativen** Charakter.



# Definition: Indikator

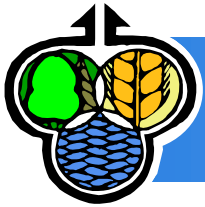


- Aufgaben: (a) Komplexitätsreduktion, (b) Abschätzung nicht "direkt" messbarer Sachverhalte

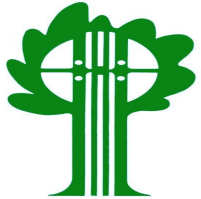


- **Definition:** Ein Indikator ist ein (messbarer) (Ersatz-) Sachverhalt, der im Hinblick auf ein ausgewähltes Phänomen (Indicandum) Aussagekraft besitzt.





# Indikatoren: ein **roter** Faden



**Definition:** Ein Indikator ist ein (**messbarer**) (Ersatz-) **Sachverhalt**, der im Hinblick auf ein **ausgewähltes Phänomen** (Indicandum) Aussagekraft besitzt.

- "Unter einem Indikator versteht man im allgemeinen eine **Kenngröße**, die der Beschreibung des Zustandes eines Systems dient." (Walz et al. 1997)
- Indikatoren sind vergleichsweise leicht erfassbare, aussagekräftige **Leitgrößen** für ansonsten schwer zu charakterisierende Gesamtsysteme, z.B. Ökosysteme oder Landschaften. (vgl. Bastian & Scheiber 1999)
- "Indikatoren sind prinzipiell **Kenngrößen** (z.B. physikalische Größen, Anteilswerte, ...), die den Zustand eines größeren, oft komplexen Systems repräsentativ abbilden bzw. veranschaulichen sollen." (ICLEI 1998)
- Indikatoren sind **Messgrößen**, die als Stellvertretergrößen für komplexe Gefüge einen möglichst einfachen und verständlichen Statusbericht über die Qualität einer Situation liefern. (vgl. Pfister et al. 1997)
- "Deshalb sollen Indikatoren ... allgemein als **Kenngrößen** definiert werden, die zur Abbildung ... eines **bestimmten**, nicht direkt messbaren und oftmals komplexen **Sachverhalts** (Indicandum) festgelegt werden." (Sandhövel 1999)





# Attribute und Auswahlkriterien

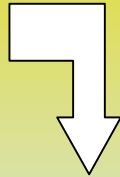


- **deskriptiv/normativ:** Ist das Indicandum ein Bewertungskriterium?
- **spezifisch/unspezifisch:** Reagiert der Indikator auf einen oder auf mehrere Faktoren?
- **einfach** (primär)/**aggregiert** (abgeleitet)

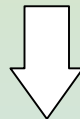
- **Auswahlkriterien**
  - ☯ erhebbar, quantifizierbar, reproduzierbar ("messbar")
  - ☯ räumliche/zeitliche Vergleichbarkeit
  - ☯ Sensitivität, eindeutige Wirkungszuordnung
  - ☯ methodische Transparenz
  - ☯ gesellschaftliche Relevanz
  - ☯ Leitbild-/Zielorientierung, gesellschaftliche Legitimation

## Soziale Systeme

„Driving Forces“



$\Delta$  Produktions-  
& Konsumweisen

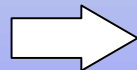


Umweltnutzung



„Pressures“

Emissionen



Immissionen

Strukturelle Eingriffe

## Umweltsysteme

MUNF

„Response“

- SD-Ziele, -Strategien
- Maßnahmen



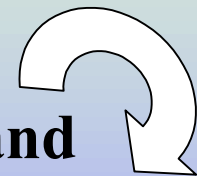
$\Delta$  Umweltqualität  
Nutzen & Schäden



$\Delta$  Nutzungsfähigkeit



$\Delta$  Umweltzustand

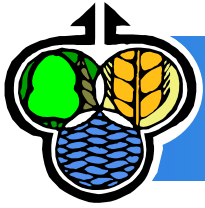


„State“



„Impacts“





# „Essentials“ Nachhaltiger Entwicklung



**BASIS:** Definition des Brundtland-Berichts (WCED 1987)

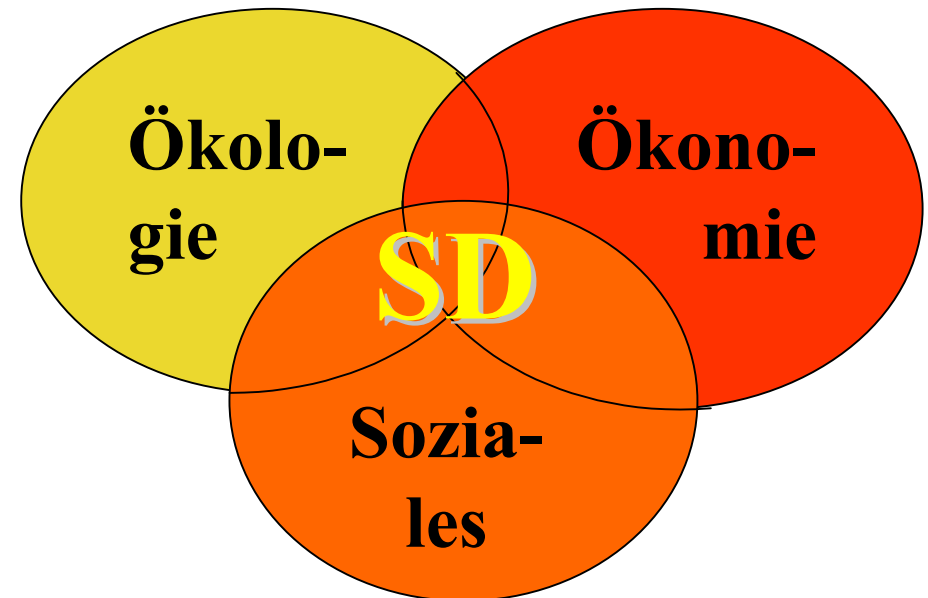
*Die (Grund-) Bedürfnisse dieser Generation decken, ohne die Möglichkeiten kommender Generationen zu vermindern, ihre Bedürfnisse zu decken.*

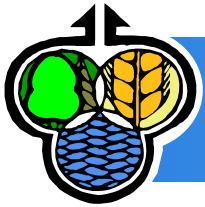
- **(Umwelt-) Gerechtigkeit**

zwischen den Völkern  
(„inter-national“)

zwischen den Generationen  
(„inter-generationell“)

- **Retinität** (SRU 1994):  
Einsicht in die Gesamt-  
vernetzung von Ökologie,  
Ökonomie und Sozialem





# SD und die Ökologie



- "Kapital" ist Grundlage für Bereitstellung Mitteln zur Bedürfnisbefriedigung
- SD verlangt, dass das Kapital nicht abnimmt ("von den Zinsen leben")
- **Das Verhältnis von "Ökologie" zu den anderen Bereichen Nachhaltiger Entwicklung wird oft von Vermutungen über die Ersetzbarkeit (Substituierbarkeit) "natürlichen" Kapitals (NK) v.a. durch "produziertes" Kapital (PK) bestimmt.**

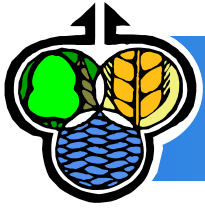
Art des Nachhaltigkeitskonzepts



keine      je nach      für Grund-      nur      NK durch PK  
"Umweltraum"      bedarf      innerhalb NK      ggf.      immer



Annahme über Substituierbarkeit



# SD: eine regulative Idee



- **kein Konsens über Substituierbarkeit**
  - » Maximalkonsens: weder **strikt** noch **axiomatisch**
- **keine eindeutig gültigen Normen** für diese Art "ökologischen Risikos"
- ➔ **Das Verhältnis zwischen Ökologie und den anderen Bereichen (Wirtschaft und Soziales) ist nicht "allgemein" bestimmbar.**
- **beste Lösung: Nachhaltige Entwicklung wird als *grobe Richtungsbestimmung* der Umwelt- und Entwicklungsdebatte angesehen.**
  - » im Sinne von Kant handelt es sich somit um eine ***regulative Idee*** (wie auch Wahrheit, Gerechtigkeit etc.)
  - » Die "Regulation" erfolgt über die zwingende Anerkennung der **Bedürfnisorientierung, der Umweltgerechtigkeit und der Retinität.**



## 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, Verordnungen...

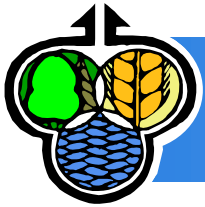


## Legitimation der Indikatore Auswahl



- Je stärker mit SD-Indikatoren tatsächlich „Politik gemacht“ werden soll, desto stärker zielen sie auch auf die **Begrenzung** von Handeln ( $\Rightarrow$  verbindliche Norm)
- Definition von *handlungsleitenden* (normativen) SD-Indikatoren ist nicht durch Wissenschaft möglich:  
Indikatordefinition erfordert *starke, nicht-wissenschaftliche* Wertentscheidungen und **gesellschaftliche Legitimation**
- drei mögliche Reaktionen
  - ✗ ignorieren  $\Rightarrow$  Sein/Sollen-Fehlschluss
  - ✓ akzeptieren  $\Rightarrow$  sich auf „Vorschlag“ zurückziehen
  - ✓ akzeptieren  $\Rightarrow$  **Diskurs & Partizipation ermöglichen**





## Entwicklung von SD-Indikatoren: diskursiv-partizipativer Ansatz



Gruppe/Wissenschaftler

trägt Sachmodell zusammen  
("Fakten")

entwirft akzentuierte  
*Zielszenarien*, die  
unterschiedliche  
*Umweltwerte* betonen

**partizipativer  
DISKURS**

wiederholter Abgleich von Zielen  
und SD-Indikatoren mit  
den voraussichtlichen Änderungen  
der Szenarien

**maximaler Konsens über Ziele und  
normative Indikatoren:**

**Legitimierung** → **Handlung**

**kein Konsens** — **STOP**



# *Normative* Nachhaltigkeitsindikatoren im Einsatz



## **Effektivität**

Zielerreichung der Einzelstrategien  
(Langfristziele)

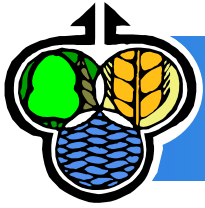
**Strategisches Controlling durch  
Indikatorsystem im  
Ressortbereich des MUNF SH**

## **Angemessenheit**

Nachhaltige Entwicklung  
indizieren

## **Effizienz**

des Mitteleinsatzes  
(KLR)



# Commission for Sustainable Development (CSD)



- Globales System von Indikatoren für Nachhaltige Entwicklung (vgl. Kap. 40 Agenda 21)
- 134 (!) Indikatoren
  - » Driving Force, State und Response
  - » Bereiche Soziales, Ökonomie, Ökologie und *Institutionen*
  - » Richtung/Entwicklungstendenz im Laufe der Jahre wichtig
- Deutsche Testphase "Großprojekt" unter Führung des UBA
  - » Interministerielle Arbeitsgruppen, gesellschaftliche und wissenschaftliche Begleitkreise, internationale Kooperation; Bericht gerade fertig
- Ruf nach "Interlinkages"
  - » (a) Flächenverbrauch/BSP; (b) Ableitung aus (Computer-) Modellierungen
- "Mit über 130 Indikatoren verfehlt das CSD-System ein wichtiges Ziel von Nachhaltigkeitsindikatoren - das der öffentlichen Kommunizierbarkeit und das der einfachen Verständlichkeit." (Bericht der dt. Testphase 2000)



# Beispiele für (dt.) CSD-Indikatoren



**Soziales:** wöchentlicher Obst-/Gemüseverzehr (P), Obdachlose je 1000 Einwohner (S), Förderung der Innenstadtentwicklung (R)

**Wirtschaft:** Marktanteil von Lebensmitteln aus ökologischem Landbau (P), Existenzgründungen (S), Arbeitslosenquote (S)

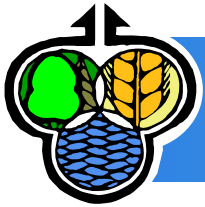
**Umwelt:** Wasserverbrauch pro Kopf (P), Abfallmenge (P), Veränderung der Landnutzung (P), Nitratbelastung Grundwasser (S), Anteil bedrohter/ausgestorbener Arten (S), Anteil der Kfz mit Kat (R), Prozent geschützter Fläche (R)

**Institutionen:** Änderung der Zahl der Schulkinder (P), Umweltbewusstsein (S), unterrichtete Umweltbildungsstunden in den Klassen 5-8 (R)

# Der Deutsche Umweltindex

**1426 Punkte** (April 2000; max. 6000 Punkte)

<b>Klima</b>	<b>607</b>	(max. 1000 Punkte)
<b>Luft</b>	<b>613</b>	(max. 1000 Punkte)
<b>Boden</b>	<b>- 11</b>	(max. 1000 Punkte)
<b>Wasser</b>	<b>0</b>	(max. 1000 Punkte)
<b>Energie</b>	<b>164</b>	(max. 1000 Punkte)
<b>Rohstoffe</b>	<b>53</b>	(max. 1000 Punkte)

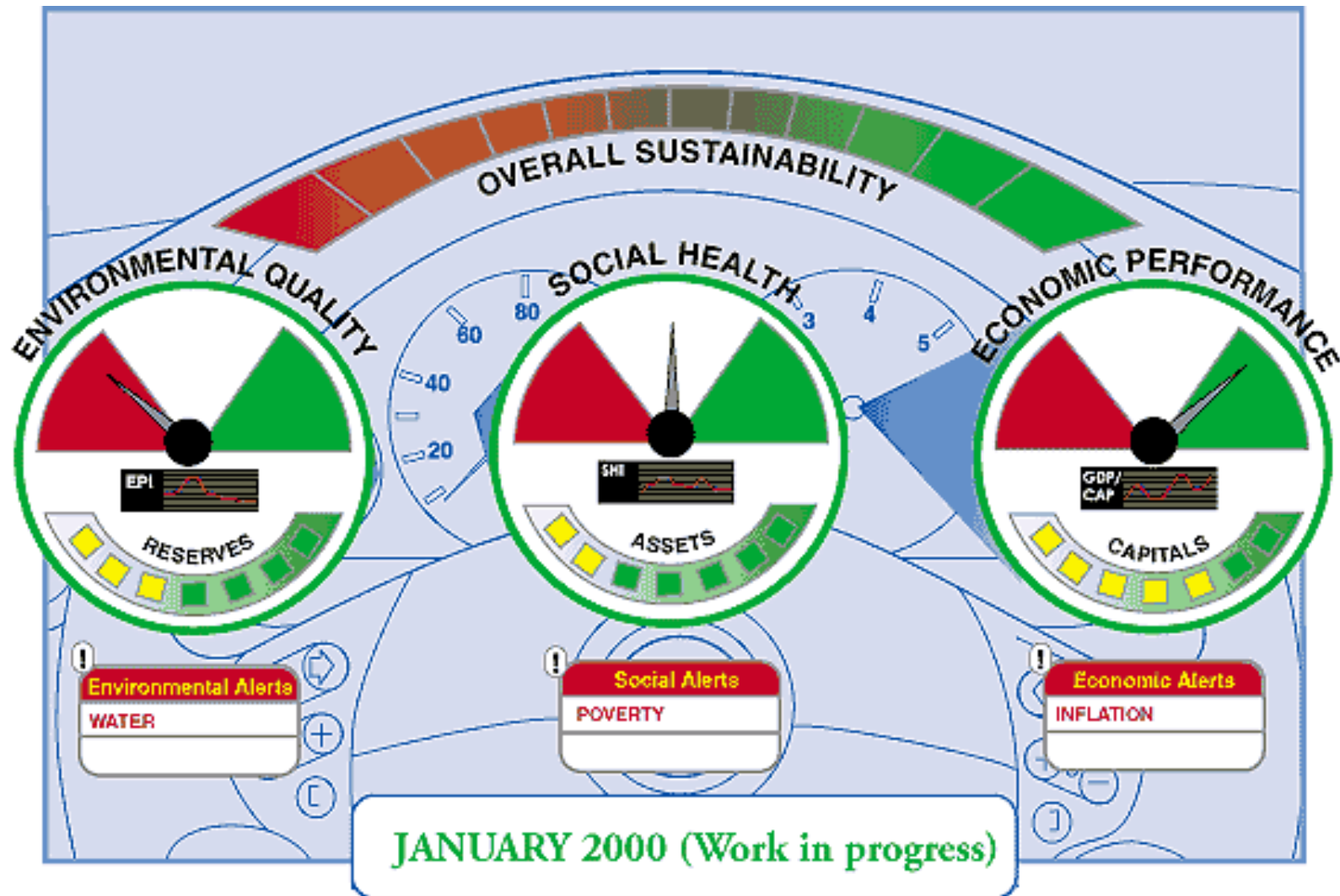


BLK „21“

# Das Indikator-Cockpit des IISD



Ökologie-Zentrum Kiel & IPN



[www.iisd.ca/cgsdi/dashboard.htm](http://www.iisd.ca/cgsdi/dashboard.htm)

© Barkmann 2000