



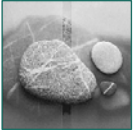
Nachhaltigkeit im Bauprozess



Nachhaltigkeit als interdisziplinäre Herausforderung

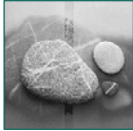
Stephan Wüthrich, 25. Januar 2007





Inhalt

- Einführung in die Thematik
- Ziele und Aufgaben für nachhaltige Bauweise
- Vorgaben und Hilfsmittel
- Dienstleistungen der CSD
- Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis
- Nachhaltiges Bauen als interdisziplinäre Herausforderung
- Zusammenfassung



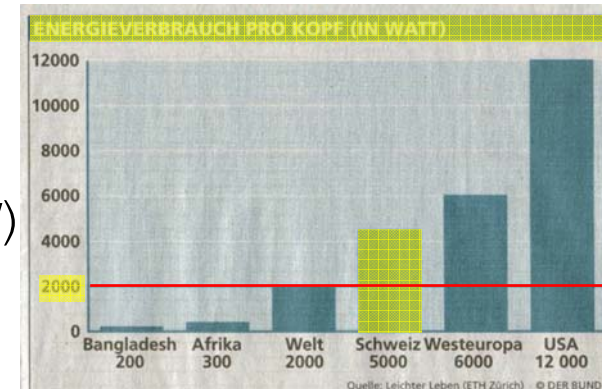
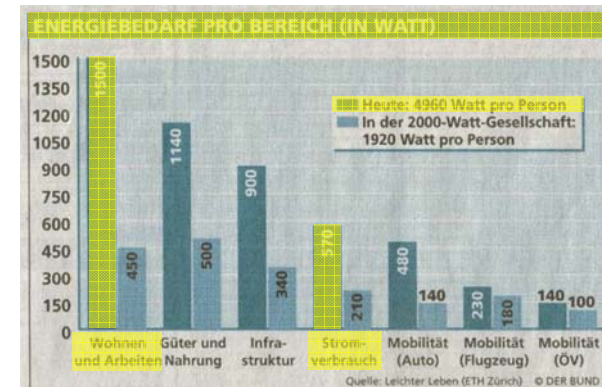
Einführung in die Thematik

- Nachhaltigkeit heisst die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigen, ohne die Bedürfnisse zukünftiger Generationen zu beeinträchtigen¹

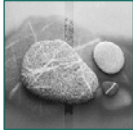
- Die CH als "5000-Watt-Gesellschaft"

- 30% der Energie für Wohnen & Arbeiten (1500W)
- 12% der Energie für Strom (570W)

Die 2000-Watt-Gesellschaft wäre "Nachhaltig"

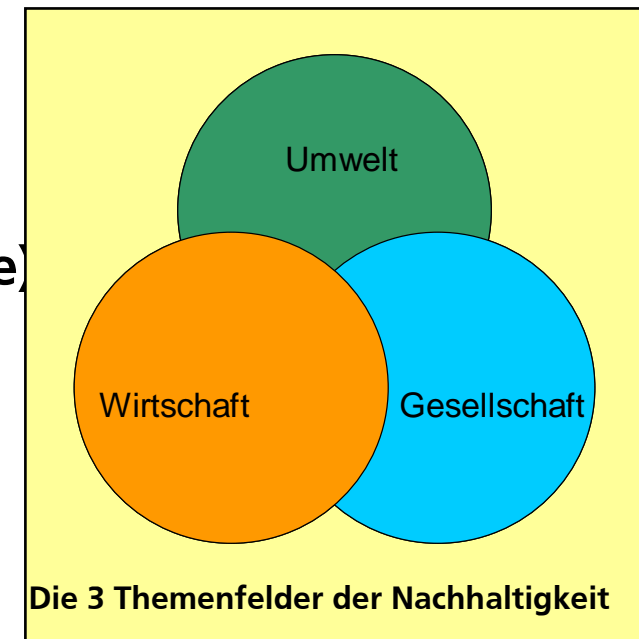


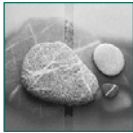
¹ Auszug der Begriffserläuterung von Nachhaltigkeit der Brundtland-Kommission



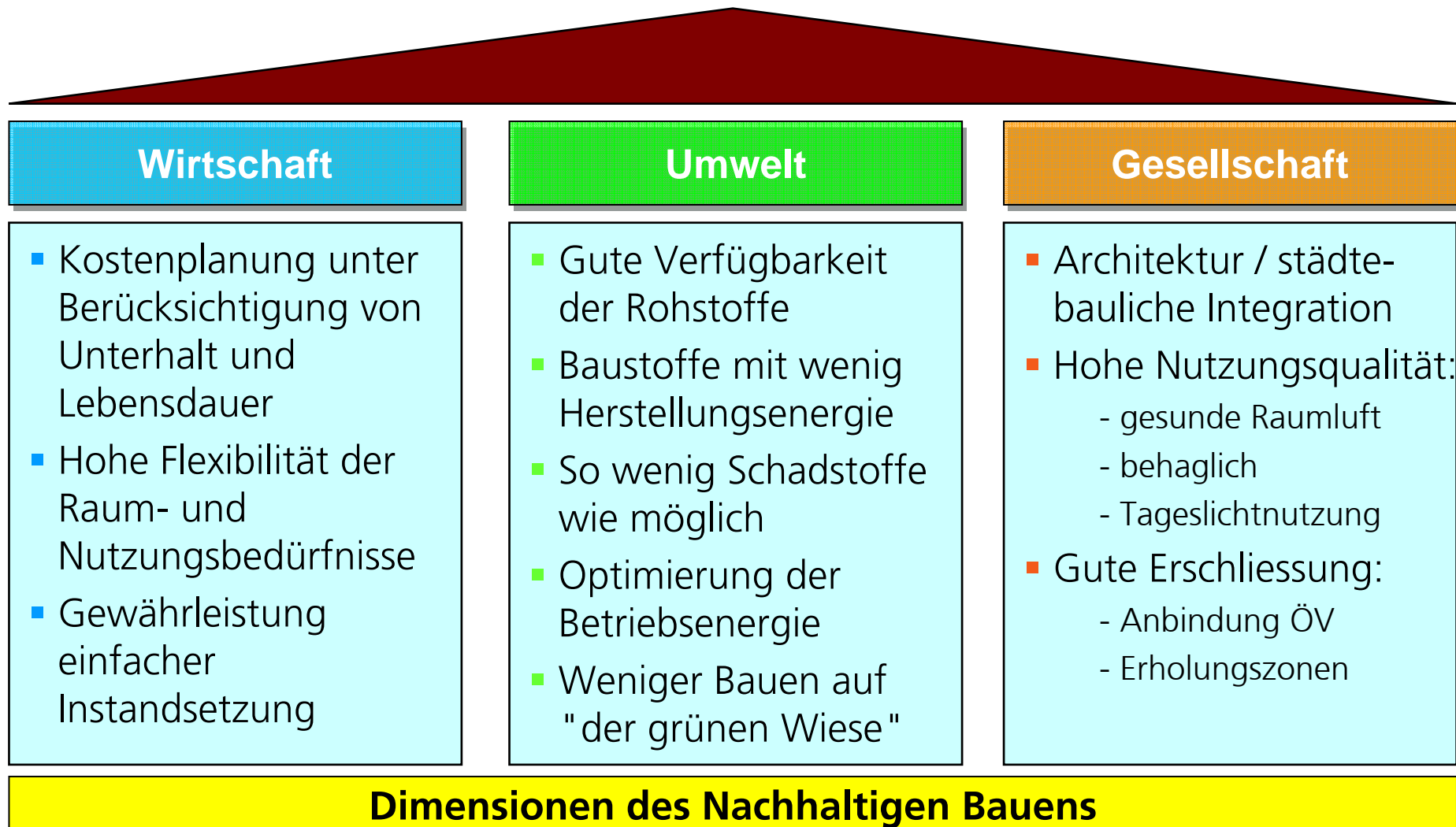
Ziele und Aufgaben für nachhaltige Bauweise

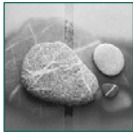
- Nachhaltiges Bauen heisst mehr als Energie sparen
- Beim nachhaltigen Bauen werden unter anderem, folgende Ziele angestrebt:
 - Schutz von Boden, Wasser und Luft
 - Schutz von Natur und Landschaft
 - Ressourcenschonung (Stoffe und Energie)
 - Klimaschutz
 - Schutz der menschlichen Gesundheit
 - Erhaltung von Kapital
 - Niedrige Betriebs- und Unterhaltskosten





Ziele und Aufgaben für nachhaltige Bauweise

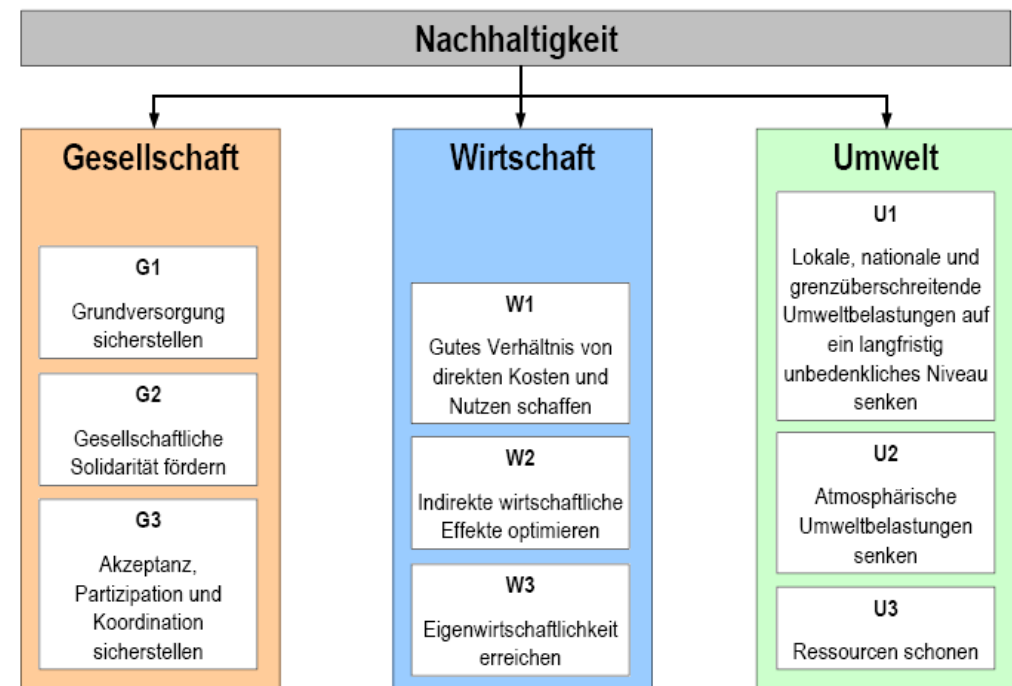




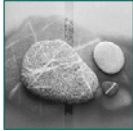
Vorgaben und Hilfsmittel

■ Nachhaltigkeits - Indikatoren für STRasseninfrastrukturprojekte

- Entwicklung durch Bundesamt für Strassen (2001)
- NISTRA erlaubt die Beurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele
- NISTRA ermöglicht, den Entscheidungsprozess bei Bau-, Unterhalts- und Instandsetzungsprojekten unter Wahrung einer globalen Sichtweise abzuwickeln
- NISTRA erlaubt eine transparente Beurteilung der Interessenkonflikte, welche den Projekten innewohnen.

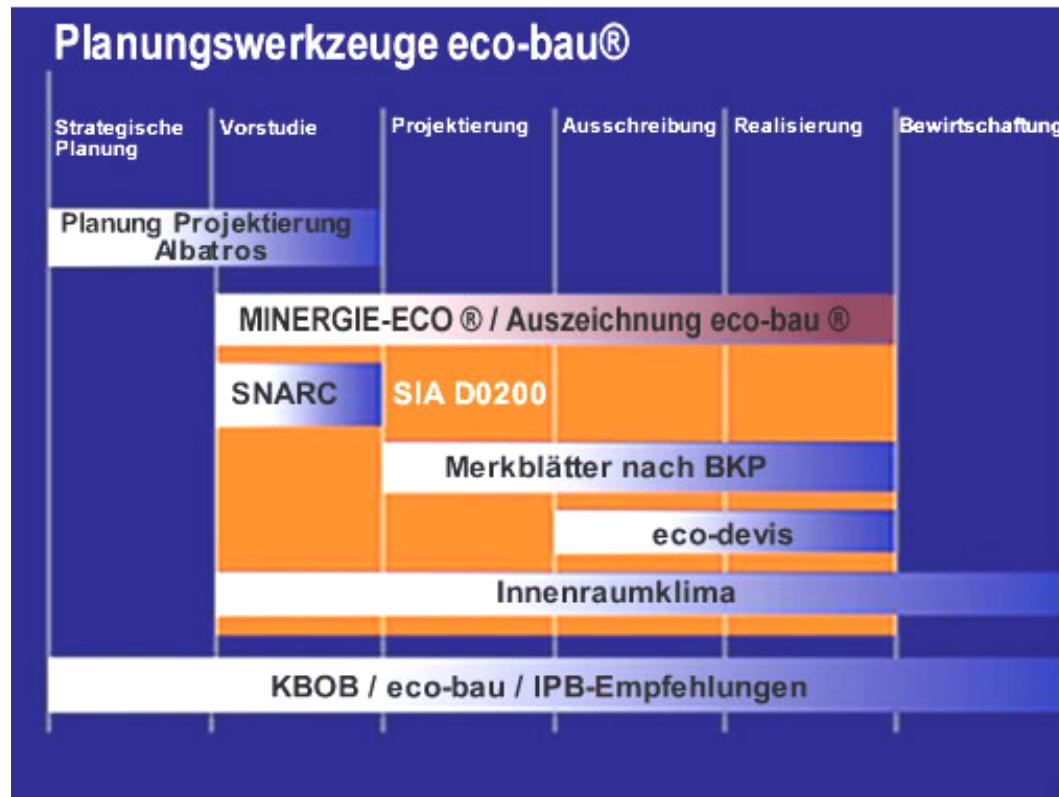


http://www.astra.admin.ch/media/nistra/de/mb_d_kurz.pdf S.13



Vorgaben und Hilfsmittel

Planungswerkzeuge Hochbau (Verein eco-bau)



Albatros – eine Methodik zum Einbezug der Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung in der Strategischen Planung

SNARC – eine Systematik zur Beurteilung der Nachhaltigkeit im Bereich Umwelt – Architekturwettbewerb und bei Studienaufträgen.

Die **Merkblätter nach BKP**, Ökologisch Bauen Vorgaben für Projektierung und Ausschreibung mit ökologisch günstigen und gesundheitlich unbedenklichen Materialien.

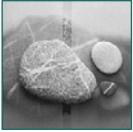
eco-devis: Bauprodukte oder Verarbeitungen mit geringer Umweltbelastung (integriert NPK und CRB).

Die Planungs- und Arbeitsblätter **Innenraumklima:** planerische Vorgaben zur Umsetzung einer schadstoffarmen und gesunden Bauweise.

KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlungen zu konkreten Fachthemen.

Das **Gebäudelabel MINERGIE-Eco** setzt zum bestehendem Standard von MINERGIE einen Qualitätsstandard für ökologische und gesunde Bauweise.



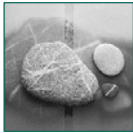


Vorgaben und Hilfsmittel

- Der SIA (Schw. Ingenieur- und Architektenverein) hat die Nachhaltigkeit zu einem Schwerpunktthema erklärt
- Die Empfehlung SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen ist eine praxisorientierte Umsetzungshilfe
- Instrument zur Verständigung zwischen Auftraggeber und Planerteam bei der Bestellung und Erbringung spezieller Planerleistungen des nachhaltigen Bauens für die Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt entsprechend den verschiedenen Bauphasen eines Bauwerkes
- Die Empfehlung hilft, die relevanten, objektspezifischen Kriterien zu bestimmen und zu vereinbaren. Sie ist für Neubau-, Umbau- und Instandsetzungsvorhaben im Hochbau ausgelegt.

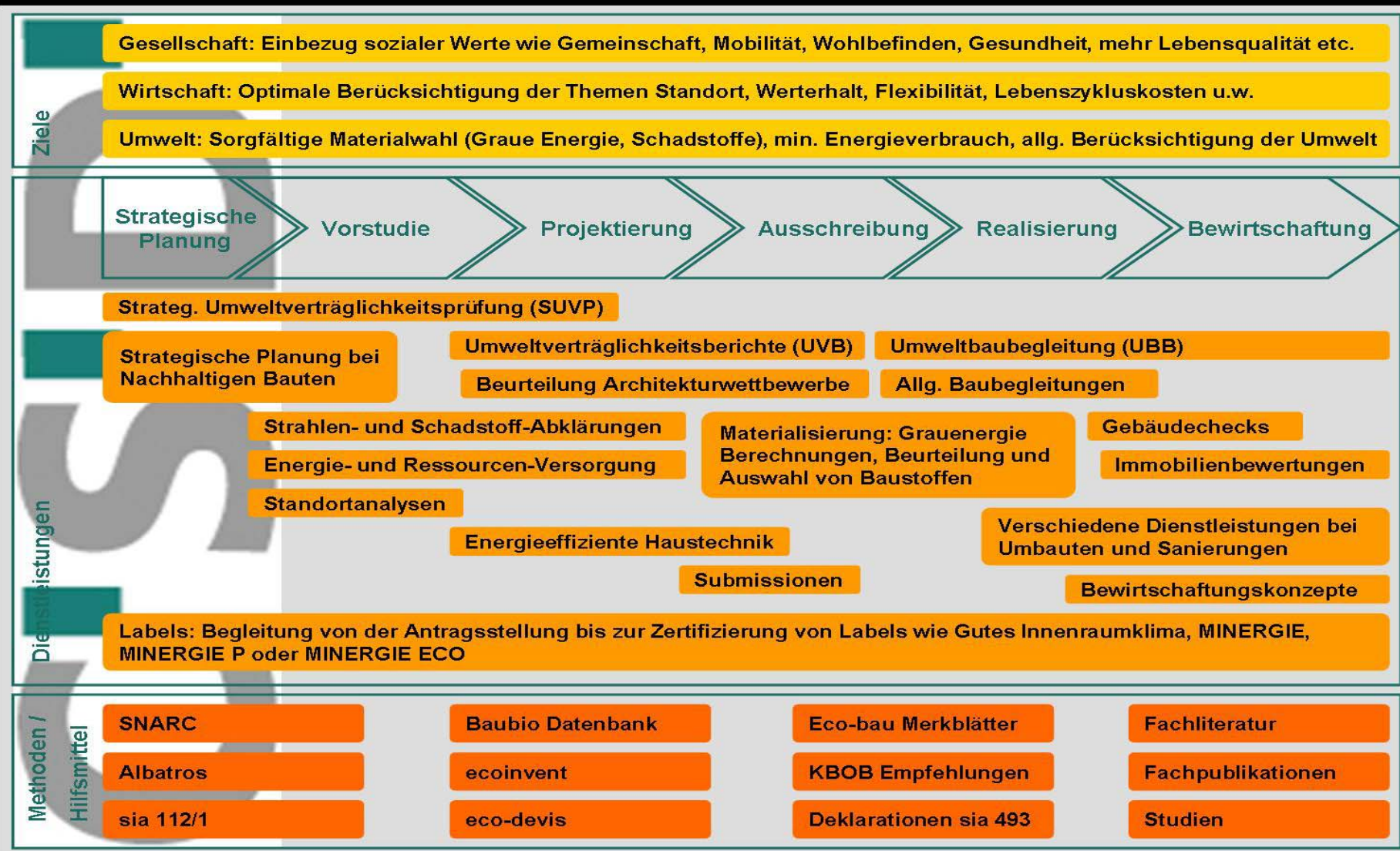


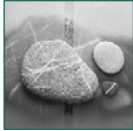
Titelblatt Empfehlung SIA 112/1, 2004



Dienstleistungen der CSD

Umfeld unserer Beratung

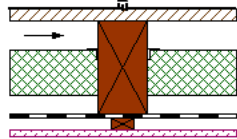
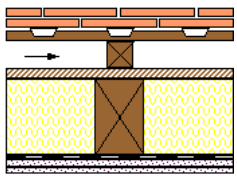




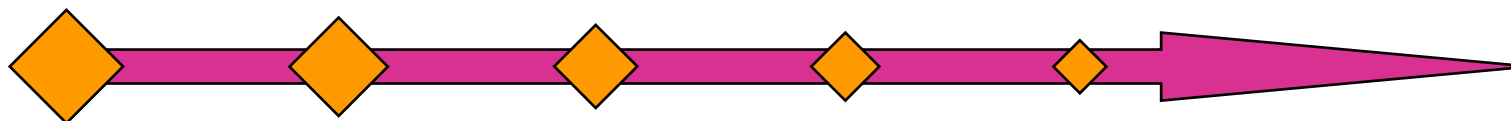
Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Fachcontrolling Amt für Grundstücke und Gebäude des Kantons Bern

- Erstellen von Projektanforderungen (U+Ö)
- Fachcontrolling: Phase Vorprojekt, Bauprojekt, Ausschreibung sowie Baustellenbegehungen
- Materialisierung
- Merkblätter zu aktuellen Umweltthemen
- Interne Audits und Schulungen
- Beratung in spez. Fragestellungen zu Umweltthemen (Materialisierung, Asbest, Altlast, etc.)

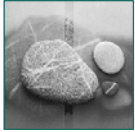
Dach 1 		Dachaufbau: Kupferblech Polymerbitumendichtung Holzschalung 3cm Sparrenlage 10/22cm Steinwolle 14cm PP-Folie Holzlattung 2/4cm Holzschalung 16mm
U-Wert W/m ² K: 0.203		
Umwelt + Ökologie:		M ² /a
Herstellung und Erneuerung [CO ₂ eq]		1249
Herstellung und Erneuerung [SO ₂ eq]		21
Primärenergie erneuerbar [MJ]		22
Primärenergie nicht erneuerbar [MJ]		22
Dach 2 		Dachaufbau: Tonziegel Holzlattung 24/48 Konterlattung 60/60mm Holzfaserweichplatte 22mm Holzbalkenlage 10/16cm Cellulosedämmung 16cm PP-Folie Gipskartonplatte 25mm
U-Wert W/m ² K: 0.245		
Umwelt + Ökologie:		M ² /a
Herstellung und Erneuerung [CO ₂ eq]		980
Herstellung und Erneuerung [SO ₂ eq]		4
Primärenergie erneuerbar [MJ]		10
Primärenergie nicht erneuerbar [MJ]		13

Projektfortschritt mit Meilensteinen



Grauenergie-Berechnungen

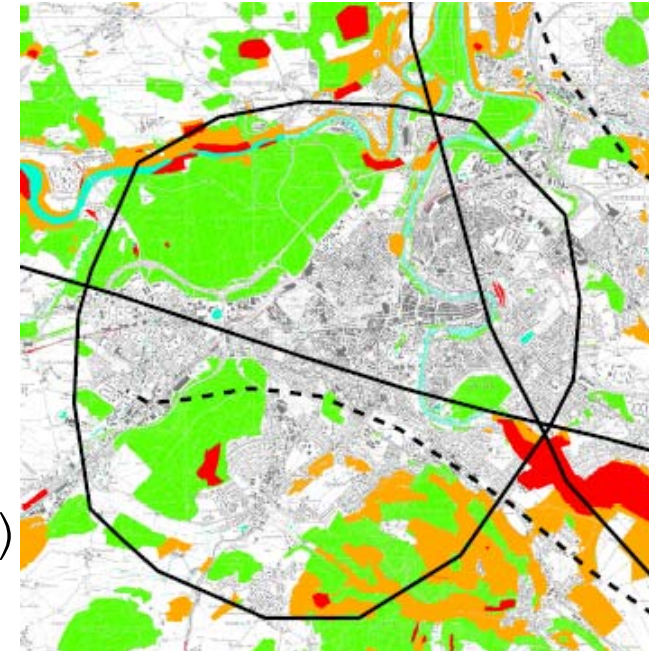




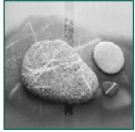
Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) von Infrastrukturprojekten (TBA Kt. Bern)

- Einbezug der Umweltdimension in die Submissionsunterlagen für die Bearbeitung der Teilprojekte HLS und OeV
- Erstellen einer Umweltempfindlichkeitskarte (auf best. Projektgrundlagen und Umweltdaten)
- Unterstützung und Beratung der Teilprojektbearbeiter
- Koordination der Umweltansprüche mit den siedlungsorientierten, verkehrstechnischen und finanziellen Rahmenbedingungen



Empfindlichkeitskarte mit differenziert empfindlichen Zonen (rot = hoch, orange = niedrig) sowie Wald- und Gewässerflächen



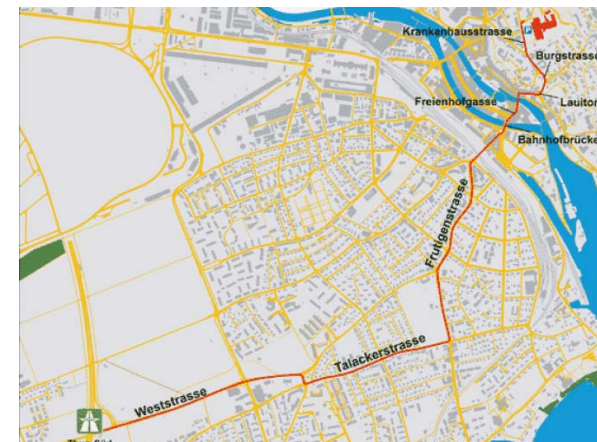
Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Umweltverträglichkeitsprüfung Regionalspital Thun

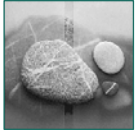
- Voruntersuchung und Pflichtenheft für UVB
- Bedarfsnachweis für die zusätzlichen Parkplätze
- Erstellen des Umweltverträglichkeitsberichts mit Schwerpunkt Verkehr bzw. den verkehrsbedingten Auswirkungen in den Bereichen Lärm und Luft
- Koordination mit Stadt Thun und kantonalen Fachstellen (insb. betr. Lufthygiene)



Regionalspital Thun



Lage des Spitals in der
Innenstadt von Thun



Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Umweltbaubegleitung WESTside Brünnen-Nord (Migros)

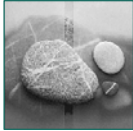
- Stabstelle der Oberbauleitungen für Umweltfragen
- Beratung und Unterstützung der örtlichen Bauleitungen und Unternehmungen in den Bereichen Gewässerschutz, Entsorgung von Baustellenabfall, Lufthygiene, Lärmschutz sowie Flora & Fauna.
- Vollzugs- und Auflagenkontrolle der gesetzlichen Umweltauflagen sowie der flankierenden Massnahmen mittels eigens entwickelter Access-Datenbank (Tempero).



Bau der Verlängerung der
Autobahnüberdeckung



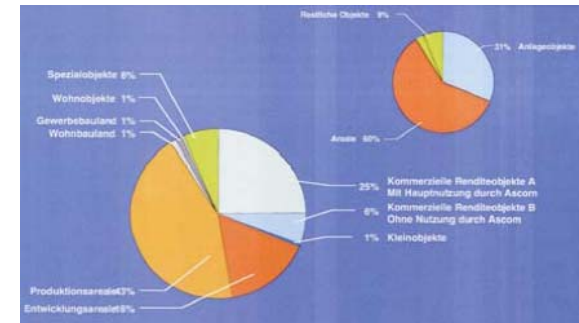
Materialbewirtschaftung Baustelle
Brünnen



Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Environmental Due Diligence (EDD) Umweltrisikoprüfung

- Ist-Aufnahme durch Befragungen der FM und Archivrecherchen sowie bestehender Unterlagen
- Entwicklung eines einheitlichen und vergleichbaren Liegenschafts-Bewertungssystems u.a. mit Nutzungsvarianten sowie bestehenden worstcase-Szenarien
- Ermittlung, Darstellung und Bewertung der Umweltrisiken der einzelnen Liegenschaften zu den Punkten:
 - Altlasten und Abfallbewirtschaftung
 - Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten
 - Vorkommen Kältemittel, Asbest, PCB, etc.
 - Abluft, Abwasser und Betriebslärm

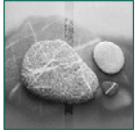


Nutzungsbezogene Standortbetrachtung aus dem Immobilien-Portfolio

Objekt	Rating/Umweltrisiko (in 1000 CHF)				Kostenposition
	Status quo		Um-/Neunutzung		
Bezeichnung	Best case	Worst case	Best case	Worst case	
Objekt A	A	A	A	A	
Objekt B	A	A	A	A	
Objekt C	A	A	A	A	
Objekt D	C	D	C	D	
	150	4'700	100	2'200	Total
	50	100	50	100	Historische/Technische Voruntersuchung
	-	2'000	-	-	Ersatz Halonlöschanlage (nur nach Brand)
	100	600	-	-	Sanierung Asbest
	-	-	50	100	Entsorgung Bausubstanz
	-	1'000	-	1'000	Sanierung/Entsorgung Untergrund
	-	1'000	-	1'000	Sanierung Grundwasser

Darstellung und Bewertung der Umweltrisiken (Rating)





Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Umnutzung Schlachthofareal Bern (Stadtbauten Bern)

- Historische und Technische Untersuchung
- Leitung der Sondierarbeiten
- Rückbau- und Entsorgungskonzept
- Kostenschätzung für die Verwertung/
Entsorgung vom anfallenden kontaminierten
Material
- Asbest-, PCB- und PAK- Abklärungen,
Probenahmen und Beratung
- Fachbauleitung Altlasten während den
Sanierungs- und Gebäuderückbauarbeiten

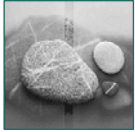


Schlachthof vor dem Rückbau



Zwischendepots Abbruchmaterial

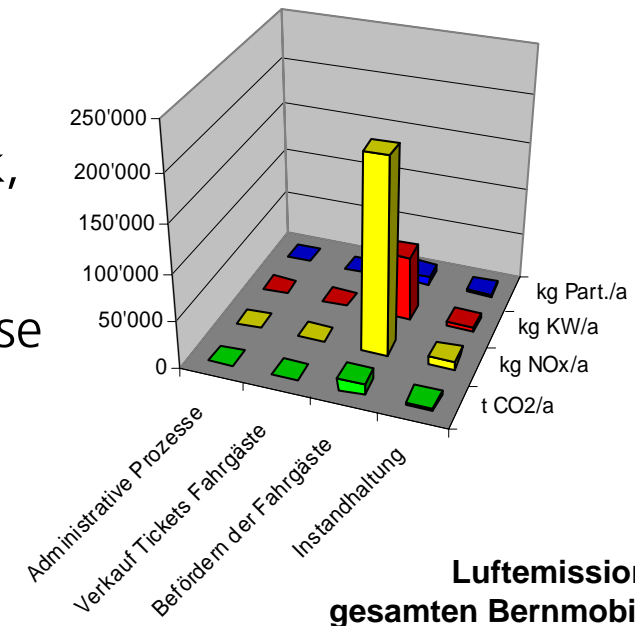
C'S'D



Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Stoffflussanalyse Bernmobil

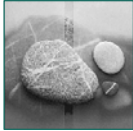
- Analyse und Überprüfung der Umweltpolitik, Abstimmung mit den UITP-Empfehlungen
- Systemgrenze setzen, Stoff- und Energieflüsse sowie Indikatoren identifizieren
- Instrumente zur Erhebung, Berechnung und Darstellung der Umweltleistung
- Aufarbeiten umweltrelevanter Daten (CO₂, NO_x, VOC und PM₁₀)
- Qualitative und Quantitative Bewertung der Umweltauswirkungen
- Vorschlag von Massnahmen zur Verminderung der Umweltauswirkungen



Luftemissionen der gesamten Bernmobil (2004)



Biogasbetriebener Bernmobilbus



Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

■ Fallbeispiel 1:

- Machbarkeitsstudie Energieoptimierung und Umweltauswirkungen bei einer Hotelanierung
- Abschätzung der Investitions- und Unterhaltskosten von verschiedenen Sanierungsvarianten (*SIA 380/1*, *MINERGIE*, *MINERGIE-P*, *MINERGIE-P-ECO*)

sia 380/1

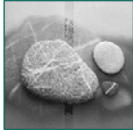
MINERGIE[®]

MINERGIE-P[®]

MINERGIE-ECO[®]

Variante	Energieverbrauch		Energiekosten Fr./a	Co ² -Abgabe max. Fr./a	Förderbeiträge max. Fr.	Investition Fr.
	Strom kWh/a	Gas kWh/a				
Heute	590'904	758'080	182'490	3400	--	--
SIA 380/1	300'000	560'000	107'500	2000	--	2'200'000
MINERGIE	410'000	58'000	86'900	-1400	100'000	3'600'000
MINERGIE-P	382'000	58'000	81'300	-1400	120'000	3'700'000
MINERGIE-P- ECO	382'000	58'000	81'300	-1400	120'000	3'800'000





Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

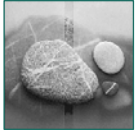
■ Fallbeispiel 2:

- Variantenvergleich unterschiedlicher Fassadensysteme unter Berücksichtigung von:
 - Lebensdauer (a)
 - Kosten (CHF)
 - Graue Energie (MJ/m²/a)

Material	Kosten		Graue Energie		Anforderung Lebensdauer 40 Jahre
	CHF/m ²	in % zum günstigsten	MJ/m ²	in % zum ökologisten	
Kupferblech	430.-	200%	997	932%	✓
Titanzinkblech vorbewittert	350.-	163%	657	614%	✓
Alublech anodisiert	400.-	186%	324	303%	✓
Edelstahlblech	350.-	163%	830	776%	✓
Keramikprodukt	350.-	163%	119	111%	✓
Faserzementplatte imprägniert	215.-	100%	107	100%	✓



Beispiel Fassade in Faserzement



Nachhaltiges Bauen als interdisziplinäre Herausforderung

■ Interdisziplinäres Fachwissen aus einer Hand

- Ingenieure
(Bau, Holz, Umwelt, Energie, Chemie)
- Umweltnaturwissenschaftlerin
- Geologen
- Biologin
- Mikrobiologin
- Geograph
- Fachspezialisten nach Bedarf



Ernst Schläppi



Monika Frei



Stephan Wüthrich



Emanuel Christen



Valérie Parrat



Jos Aeschbacher



Urs-Thomas Gerber



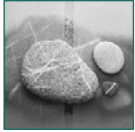
Martina Schmucki



Hans-Peter Graf

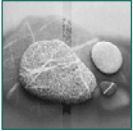
Team Nachhaltiges Bauen

C'S'D'



Nutzen der Nachhaltigen Bauweise

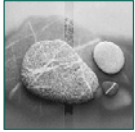
- **Höhere Nutzungsflexibilität**
(Geringere Anlagerisiken, geringes Sanierungsrisiko)
- **Geringere Umweltauswirkungen**
(Gesunde Bausubstanz, weniger Primärenergie, Ressourcenschonung)
- **Tiefere Betriebskosten**
(Attraktivere Objekte, tiefere Nebenkosten)
- **Bessere Werterhaltung**
(Geringere Energiekosten, gesunde Bausubstanz)
- **Zukunftsgerichteter Marktauftritt**
(PR- und Marketing-Aspekte, Positionierung)



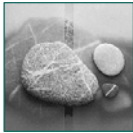
Zusammenfassung

- Nachhaltiges Bauen bedeutet mehr als „nur“ Energiesparen
- Nachhaltiges Bauen ist eine interdisziplinäre Aufgabe und setzt eine enge Zusammenarbeit von Bauherrschaft, Nutzer und Planer voraus
- Nachhaltiges Bauen muss frühzeitig in den Planungsprozess einbezogen werden.
- Nachhaltiges Bauen führt zu langfristigem Mehrwert für alle Beteiligten





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Referenzen und Fallbeispiele aus der Praxis

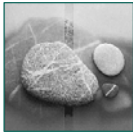
■ Fallbeispiel 3:

- Technische Eigenschaften/Ökologie von Linoleum und PVC :

Vergleich PVC-Bodenbelag mit einem Linoleum auf ausgewählte Technische Daten				
Firma	Tarkett	Tarkett	Tarkett	Quelle
Typ		Linoleum Narnidur XF	PVC (heterogener) Century Croma	
Beanspruchungsklasse (43 ist die höchste)	EN 685	43	43	Tarkett
Gesamtdicke	EN 428	4.0 mm	2.9 mm	Tarkett
Flächengewicht	EN 430	4.8 kg/m ²	4.1 kg/m ²	Tarkett
Resteindruck	EN 433	ca. 0.12 mm	ca. 0.05 mm	Tarkett
Stuhlrollenbeanspruchung	EN 425	Typ W geeignet	Typ W geeignet	Tarkett
Brandverhalten	DIN 4102	B1	B1	Tarkett
Energieaufwand (nicht direkt auf diese Typen bezogen)				
	MJ/m ²	110-130	170-230	* **
Mittlere Nutzungsdauer (nicht direkt auf diese Typen bezogen)				
	a	20	20	*
* Günther Albrecht et al.: Life cycle assessment study on resilient floor coverings, Fraunhofer-Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung, 1997				
** eco-devis 663				

Die Unterschiede:

- Die Druckbeständigkeit bei PVC ist besser als bei Lino
- Der Energieaufwand für PVC ist massiv grösser als bei Lino



Verschiedene Hilfsmittel

Hilfsmittel	Einsatz	Bauphase	Nutzen
Albatros	Beurteilung der Nachhaltigkeit	In der Strategischen Planung	Ermöglicht eine Gesamtsicht aller Beteiligten Punkte und Aspekte
SNARC	Beurteilung der Nachhaltigkeit Von Architekturwettbewerben	Konzept Phase	Beurteilungsmethode => Nachvollziehbare Aussagen zu gewählten Kriterien
Sia 112/1	Nachhaltiges Bauen mit definierten Leistungen zu den Themen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt	Ab der Strategischen Planung	Die Themen sind vordefiniert und klar strukturiert => vollständige Optik des Projekts möglich
Baubio Datenbank	Insbesondere für die Analyse und des Vergleichen von Stoffen und Produkten	Insbesondere in der Projektierung und der Ausführung	Quellengestützte Daten mit gleiche Datenerhebung – Vergleichen von Produkten in Bezug auf div. Aspekte (Energie, Technik, etc.)
ecoinvent	Grundlageninstrument zum Erstellen von Ökobilanzen	nicht direkt zuzuordnen	Datenbank
BKP- Merkblätter	Zur „Auswahl“ der Bauprodukte	ab Vorstudien	Für die grobe Planung sehr Hilfreich => Grobauswahl der Produkte
eco-devis	Zur Unterstützung der BKP-Merkblätter	ab Vorstudien	Direkte Vergleiche mit anderen Produkten
KBOB Empfehlungen	Empfehlung zu div. Themen	ab Vorstudien	Wegweiser bei verschiedenen Themen
Deklarationen sia 493	Beim Analysieren und Vergleichen Von Produkten	ab Projektierung	Ermöglicht Einen Vergleich mit anderen Produkten, sozusagen die ökologische Visitenkarte eines Produktes