



WORLD GREEN BUILDING COUNCIL
Emerging Member of the World Green Building Council



SGNI
Swiss Sustainable Building Council

Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



zhaw
Life Sciences und
Facility Management
IFM Institut für
Facility Management



Life Cycle Management

Der Einsatz von BIM Technologien bei der Nachhaltigkeitszertifizierung



Heinz J. Bernegger Dipl. Architekt ETH-Zürich, Dozent Life Cycle Management Immobilien, ZHAW
Dr. Carsten K. Druhmnn Dipl.-Ing. |Dipl.-Kfm., Dozent für Immobilienökonomie und -informatik, ZHAW
Leiter Themenfokus „Facility Management digital“



weiterbildung
Leopold-Franz-Universität Innsbruck

IPDC 2017
International Planning Design and Construction ... BIM ↔ BAU



WORLD GREEN BUILDING COUNCIL
Emerging Member of the World Green Building Council



SGNI
Swiss Sustainable Building Council

Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



zhaw
Life Sciences und
Facility Management
IFM Institut für
Facility Management

Inhalt

- Ausgangslage, Kontext und Relevanz
- Rahmenbedingungen
- Impact
- Ausblick



weiterbildung
Leopold-Franz-Universität Innsbruck

IPDC 2017
International Planning Design and Construction ... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 2



SGNI
Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



zhaw
Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Ausgangslage DGNB in der Schweiz





Führende SGNI Bauherren und Bauunternehmen

SBB Immobilien
SBB CFF FFS
Gebäude, Anlagenbau, Bauprojekte

ETH Zürich IR
Infrastrukturbereich Immobilien der ETH Zürich

Losinger Marazzi AG
Kommunikation und nachhaltige Quartiere, Gewerbegebiete, Wohngebiete, Unternehmenszentren, Museen, Industrie, Bildungswesen

Parr Suisse AG
Total und Spezialunternehmung, Hochbau, Verkehr, Sportstätten, Industriehochbau, Spezialhochbau








weiterbildung
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

IPDC 2017
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 3



SGNI
Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

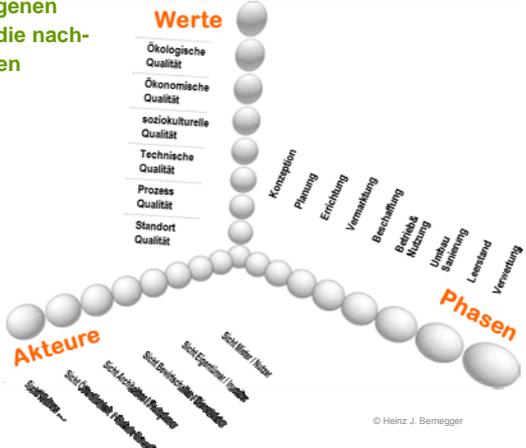


zhaw
Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Überbau Life Cycle Management

Nachhaltigkeit im immobilienbezogenen Life Cycle Management bedeutet die nachhaltige Optimierung von Immobilien

- auf der ganzen Bandbreite der Nachhaltigkeitswerte
- entlang des gesamten Immobilienlebenszyklus
- unter ausgeglichener Integration aller relevanten Interessen aller beteiligten Akteure.





weiterbildung
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

IPDC 2017
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 4



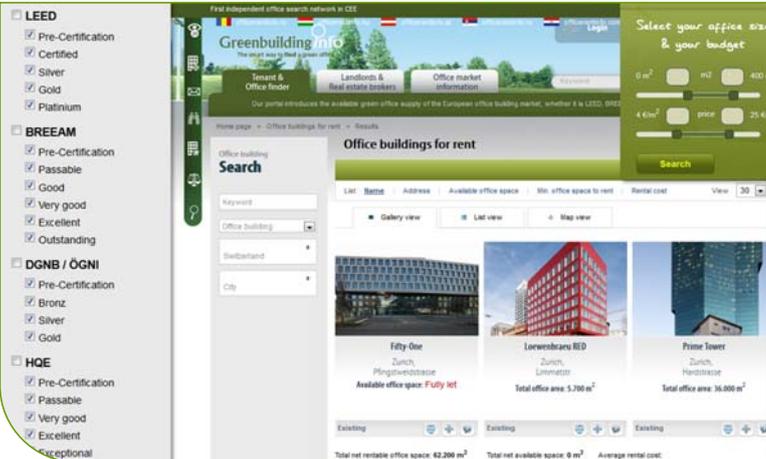


Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Markt-Mechanismus Nachhaltigkeit als USP





weiterbildung **IPDC 2017**
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 7



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

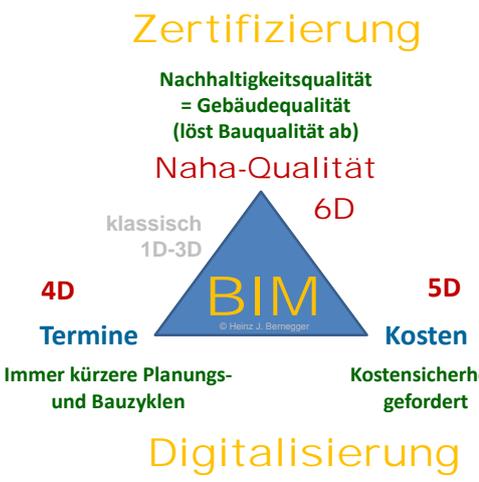


Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Relevanz Bauunternehmen

Nachhaltiger Projekterfolg zeichnet sich im Projektmanagement dadurch aus das ein Projekt mit den definierten Kosten in der definierten Zeit ein definiertes Qualitätslevel (der Zertifizierung) erreicht.

BIM ist der Schlüssel zum nachhaltigen Projekterfolg und zukünftig entscheidend für das Überleben von Bauunternehmen.



Zertifizierung

Nachhaltigkeitsqualität
= Gebäudequalität
(löst Bauqualität ab)

Naha-Qualität

6D

klassisch 1D-3D

4D **Termin** **BIM** **Kosten** 5D

Immer kürzere Planungs- und Bauzyklen

Kostensicherheit gefordert

Digitalisierung



weiterbildung **IPDC 2017**
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 8

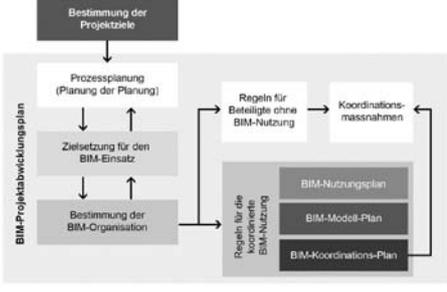


Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Rahmen Schweizer BIM-Richtlinie



BIM-Projektentwicklungsplan

Bestimmung der Projektziele

Prozessplanung (Planung der Planung)

Zielsetzung für den BIM-Einsatz

Bestimmung der BIM-Organisation

Regeln für die koordinierte BIM-Nutzung

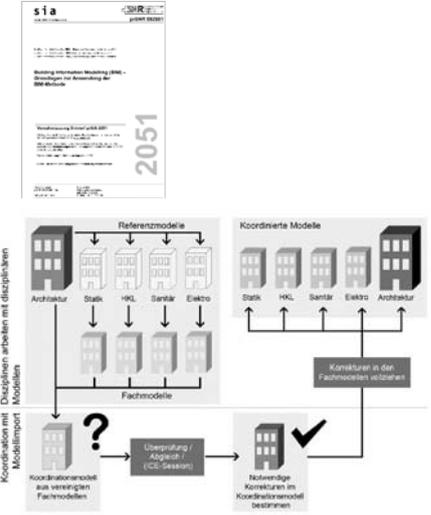
Regeln für Beteiligte ohne BIM-Nutzung

Koordinationsmassnahmen

BIM-Nutzungsplan

BIM-Modell-Plan

BIM-Koordinations-Plan



2051

Disziplinieren arbeiten mit disziplinären Modellen

Referenzmodelle

Architektur Statik HKL Sanitär Elektro

Fachmodelle

Koordinierte Modelle

Statik HKL Sanitär Elektro Architektur

Korrekturen in den Fachmodellen

Koordinationsmodell aus vereinigten Fachmodellen

Überprüfung / Abgleich (CO-Session)

Notwendige Korrekturen im Koordinationsmodell bestimmen



weiterbildung **IPDC 2017**
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 9

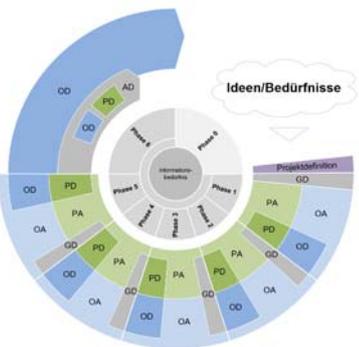


Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Rahmen Bauwerksdokumentation



Ideen/Bedürfnisse

Information

Phase I

Phase II

Phase III

Projektdefinition

Projektdocumentation

Objektdokumentation

Archivdokumentation



Bauwerksdokumentation = Projektdokumentation + Objektdokumentation + Archivdokumentation

Projektdokumentation: Beschreibung des Bauprozesses

Objektdokumentation: Beschreibung des Bauwerks

Archivdokumentation: Geschichte des Bauwerks



weiterbildung **IPDC 2017**
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 10



SGNI
Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



zhaw
Life Sciences and Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Nutzen Integrationsstufen

3D-basierte Modell-Integration

- LCA, LCC wie LCR auf Basis ein identisches Elemente- und Massenmodell
- Höhere Konsistenz der Nachweisführung
- Vereinfachte Konfo-Prüfung (tiefere Kosten)

Methodische Prozess-Integration (systematische Informationsbeschaffung)

- Komplexe Kriterien mit Aggregation zu übergeordneten Kennwerten
- Zeitnahe Adressierung und Aktivierung viele Akteure
- Stark reduzierte zeitlichen Aufwände für Auditor

Bauwerksspezifische Informations-Integration

- Vielzahl der Datenquellen in permanenter Veränderung
- systematische Ablagelogik und Versionierung
- wesentliche Vereinfachungen (Bleibende Werthaltigkeit der Informationen)



weiterbildung **IPDC 2017**
Leopold-Franz-Universität Innsbruck International Planning Design and Construction ... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 11



SGNI
Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



zhaw
Life Sciences and Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Basis DGNB Systemarchitektur

Schutz der natürlichen Umwelt und schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen	Erhalt ökonomischer Werte und Optimierung der Lebenszykluskosten	Erhaltung sozialer und kultureller Werte und Schaffung eines menschengerechten Umfeldes
Gestalterische- und Baukulturelle Qualität		
Technische Qualität (22.5%)		
Ökologische Qualität 22.5%	Ökonomische Qualität 22.5%	Soziokulturelle und funktionale Qualität 22.5%
Prozess- Qualität bei Planung und Bau (10%)		
Standortbezugsnahme- Qualität (Aufwertung & Potentialnutzung)		



weiterbildung **IPDC 2017**
Leopold-Franz-Universität Innsbruck International Planning Design and Construction ... BIM ↔ BAU

NBV17-CH in Entwicklung
Heinz J. Bernegger 12



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Kriterien BIM-Unterstützungsgrad

Grundsätzlich können bei den DGNB Kriterien drei Arten von Unterstützungsgraden unterschieden werden:

- **Kennwert-Bildung** (Punktuelle Unterstützung)
(z.B. über BIM berechenbare Kennwerte, Verhältniszahlen, etc.)
- **Basisdaten-Unterstützung**
(z.B. aus dem 3D-Modell abgeleitetes konsistentes Mengengerüst, etc.)
- **Größtenteils automatisierbare Kriterien-Bewertung**
(Nutzung von BIM-Tools wie REVIT (INT) oder LESOSAI (CH) für automatisierte Berechnungen, Nachweisführung und Reporting)



weiterbildung IPDC 2017 ... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 13



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Impact BIM Relevanz im DGNB System

Neubau Büro- und Verwaltungsbauten, Version 2017 (CH)			
Nr.	Anteil	Kriterienbezeichnung	
ENV1.1	7.9%	Ökobilanz - emissionsbed. Umweltwirkungen	
ENV1.2	3.4%	Risiken für die lokale Umwelt	
ENV1.3	1.1%	Umweltverträgliche Materialgewinnung	
SOC1.1	5.4%	Thermischer Komfort	
SOC1.2	1.1%	Akustischer Komfort	
SOC1.4	3.2%	Visueller Komfort	
SOC2.1	3.2%	Barrierefreiheit	
25.3% Größtenteils voll automatisierbar (BIM Tools)			
ENV2.1	5.6%	Ökobilanz: Ressourcenverbrauch	
ENV2.2	2.3%	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	
ENV2.3	2.3%	Frischluftminergiehungnahme	
ECO1.1	9.6%	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	
ECO2.1	9.6%	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	
SOC1.3	2.1%	Einflussnahme des Nutzers	
TEC1.2	4.1%	Schallschutz	
TEC1.3	4.1%	Wärme- und Tauwasserschutz (Gebäudehülle)	
TEC1.6	4.1%	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	
ECO2.2	43.9%	Teilweise unterstützbar (Tools)	
ECO2.3	3.2%	Marktfähigkeit	
SOC1.6	2.1%	Aufenthaltsqualitäten Innen/Aussen	
SOC1.7	1.1%	Sicherheit	
SOC2.2	1.1%	Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit	
TEC1.4	4.1%	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	
TEC1.5	4.1%	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	
TEC3.1	2.0%	Mobilitätsinfrastruktur	
1.2% Größtenteils unterstützbar (LESOSAI)			
SOC1.2	3.2%	Innenraumluftqualität	
92.0% Nicht direkt unterstützbar, da messbasiert (aber indirekt über Produkte-Ausschreibung)			
90.0%			
GIS Daten			
SITE1.1	20.0%	Gefahrenkompensation Mikrostandort (Resilienz)	
SITE1.2	20.0%	Image- und Zustandsverbesserung (Image & Identität)	
SITE1.3	20.0%	Verkehrstechnische und infrastrukturelle Einbindung (Integration)	
SITE1.4	20.0%	Beitrag an lokales Nutzungsangebot (Diversität)	
Indirekt über GIS-Daten unterstützbar			

Nr.	Anteil	Kriterienbezeichnung
DES1.1		Raumplanerische Kontextqualität (Quartiersbezug)
DES1.2		Architektur / Marken-Qualität
DES2.1		Gestaltungs-Qualität
DES2.2		Materialisierungs-Qualität
DES2.3		Design- und Kunst-Qualität
Indirekt über Visualisierung mit BIM unterstützbar		

Weitergehende Operationalisierung:

- ECO2.2 3.2% Marktfähigkeit
- SOC1.2 3.2% Innenraumluftqualität
- SOC1.6 2.1% Aufenthaltsqualitäten Innen/Aussen
- SOC1.7 1.1% Sicherheit
- SOC2.2 1.1% Nutzungsangebote an die Öffentlichkeit
- TEC1.4 4.1% Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme
- TEC1.5 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
- TEC3.1 2.0% Mobilitätsinfrastruktur



weiterbildung IPDC 2017 ... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 14



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences and Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Impact Baustoff-/Bauprodukt- Relevanz



Swiss BIM Library



buildup



PRODUKT NETZWERK

SGNI Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude Version 2017						
Themenfeld	Kriteriengruppe	Nr.	Pw.	Kriterienbezeichnung	Einfluss	
						imin imax
Gestalterische- und Baukulturelle Qualität (DES)	Raumplanung & Architektur (DES 10)	DES1.1	20.0%	Räumplanerische Konstruktivität (Quartiersbezug)		0.0% 20.0%
		DES1.2	20.0%	Architektur- / Marken-Qualität		4.0% 20.0%
	Gestaltung & Materialisierung (DES 20)	DES2.1	20.0%	Gestaltungs-Qualität		4.0% 20.0%
		DES2.2	20.0%	Materialisierungs-Qualität		20.0% 20.0%
Zusatzbewertung "Diamant"						45% 100%
Ökologische Qualität (ENV)	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt (ENV 10)	ENV1.1	7.9%	Ökobilanz - emissionsbedingte Umwelteinwirkungen		7.1% 7.9%
		ENV1.2	3.4%	Risiken für die lokale Umwelt		3.4% 3.4%
		ENV1.3	1.1%	Umweltverträgliche Materialgewinnung		0.4% 1.1%
		ENV2.1	5.6%	Ökobilanz- Ressourcerverbrauch		5.0% 5.6%
		ENV2.2	2.3%	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen		1.2% 2.3%
Ökonomische Qualität (ECO)	Lebenszykluskosten (ECO10)	ECO1.1	9.6%	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus		8.6% 9.6%
		ECO2.1	9.6%	Flexibilität und Unnutzbarkeit		1.9% 9.6%
		ECO2.2	3.2%	Marktfähigkeit		0.3% 3.2%
		SOC1.1	1.1%	Abstrakter Komfort		0.7% 1.1%
		SOC1.2	3.2%	Thermischer Komfort		4.9% 5.4%
Soziokulturelle und funktionale Qualität (SOC)	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit (SOC 10)	SOC1.3	3.2%	Innenraumluftqualität		3.2% 3.2%
		SOC1.4	3.2%	Visueller Komfort		1.9% 3.2%
		SOC1.5	2.1%	Einflussnahme des Nutzers		0.2% 2.1%
		SOC1.6	2.1%	Aufenthaltsqualität Innen/Aussen		0.4% 2.1%
		SOC1.7	1.1%	Sicherheit		1.0% 1.1%
		SOC2.1	3.2%	Barrierefreiheit		1.0% 3.2%
		SOC2.2	1.1%	Nutzungsangebote Öffentlichkeit		2.9% 4.1%
		TEC1.2	4.1%	Schallschutz		3.3% 4.1%
		TEC1.3	4.1%	Wärme- und Taupwasserschutz der Gebäudehülle		3.3% 4.1%
		TEC1.4	4.1%	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme		2.5% 4.1%
TEC1.5	4.1%	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit		3.3% 4.1%		
TEC1.6	4.1%	Rückbau- und Demontagefreundlichkeit		3.3% 4.1%		
TEC3.1	2.0%	Mobilitätsanforderungen		3.3% 4.1%		
TOTAL 90% Basisbewertung (Gebäude als Produkt)						53.1% 80.5%

NBV17-CH in Entwicklung



weiterbildung IPDC 2017

Leopold-Franz-Universität Innsbruck International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 15



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

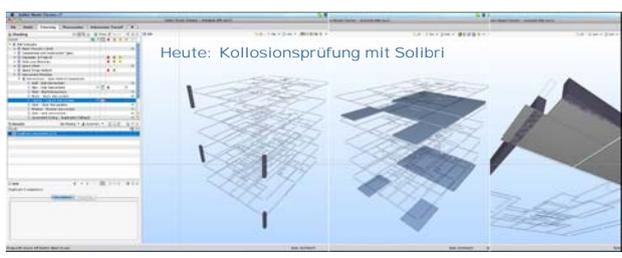


Life Sciences and Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Anwendung Tools Arten

In Bezug auf die Art der zur Anwendung kommenden Tools lassen sich ebenfalls drei Typen unterscheiden:

- **Virtuelles Gebäudemodell**
- **Simulationssoftware**
- **Modell-Checker (Regelbasierte Konformitätsprüfung)**



© NEMETSCHEK: Vectorworks-Presentation zu Building Information Modeling



weiterbildung IPDC 2017

Leopold-Franz-Universität Innsbruck International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 16



Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

Anwendung BIM Mastertool?

Architekten
(Autocad Revit / Sketch up /
Vieprojekte / Renovierungsprojekten)

Heizungsplaner

Wärmetechniker

Bauphysiker

Lesosai

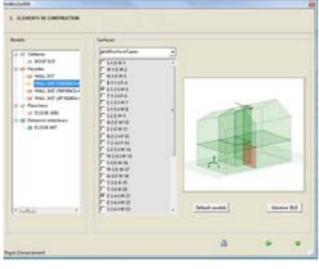
Lüftungsplaner

Beleuchtungsplaner

Bestands-energie	Energie	Tagelicht	Vergleichs-berating	Bewertung / Resultate	Kommunikations-plattform mit Zielvorgabegebieten
LEOSAI als Version 1.1					Nachbearbeitungstool MINERGIE-ECO*
Werkzeug-Software SIA 2021	Beleuchtungs-berating	MINERGIE-ECO* ECO* ECO* ECO*	Nachbearbeitungstool MINERGIE-ECO*		
Werkzeug-Software SIA 2021 & ECO-DLL	Tagelicht-berating	MINERGIE-ECO* ECO* ECO* ECO*	Nachbearbeitungstool MINERGIE-ECO*		

Schweiz:

- SIA380/1 2007 und 2009
- MINERGIE-ECO* 2011
- Anpassung beim vorausfüllen der Dateien Minergie*-P* et- A* vers. 10a, 11a und 12
- Export CECB*
- SIA380/4 Belüftung
- SIA382/1 sommerliche Überhitzung
- SIA384.201 Heizungsleistung
- SIA 2031 Primärenergie, CO₂ Klimatisierung (mit den Werten der SIA 380/4 und SIA 2024)
- SIA 2028 offizielle Wetterstationen Schweiz
- SIA 2025
- SIA2044 (Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen)



Q: Webseite www.e4tech.ch



weiterbildung IPDC 2017
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 17

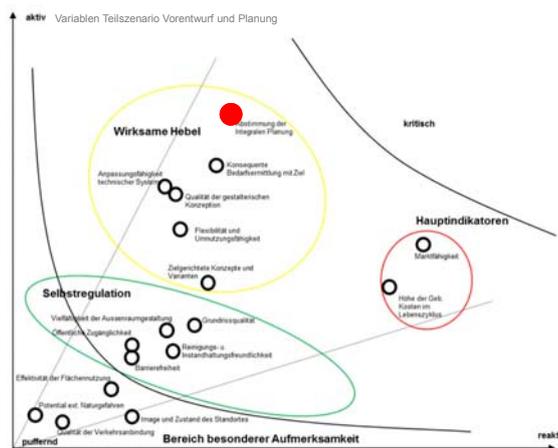


Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
Schweizer Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft



Life Sciences und Facility Management
IFM Institut für Facility Management

System Schlüsselement Integrale Planung



Wirksame Hebel (Wirksamkeit der integralen Planung):

- Anpassungsfähigkeit technischer Systeme
- Qualität der gestalterischen Konzeption
- Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit
- Zielgerichtetes Konzept und Varianten

Hauptindikatoren (Höhe der Ziel-Konzepte im Lebenszyklus):

- Merkmaligkeit

Wirksamkeit (Bereich besonderer Aufmerksamkeit):

- Vielfalt der Ausbaumöglichkeiten
- Ökologische Zugänglichkeit
- Barrierefreiheit
- Effektivität der Flächenumsetzung
- Potential ext. Nutzungsfelder
- Qualität der Verkehrsanbindung
- Grundstoffsicherheit
- Barrierefrei- u. behindertengerechtheit
- Dauerhaftigkeit
- Image und Zustand des Standortes

AKTIVSUMME	VARIABLENLISTE	PASSIVSUMME
1	1. Nachhaltigkeitsziele	1
2	2. Energieeffizienz	2
3	3. CO ₂ -Emissionen	3
4	4. Wasserverbrauch	4
5	5. Luftqualität	5
6	6. Schallschutz	6
7	7. Barrierefreiheit	7
8	8. Gesundheit	8
9	9. Arbeitsumgebung	9
10	10. Sicherheit	10
11	11. Flexibilität	11
12	12. Energieeffizienz	12
13	13. CO ₂ -Emissionen	13
14	14. Wasserverbrauch	14
15	15. Luftqualität	15
16	16. Schallschutz	16
17	17. Barrierefreiheit	17
18	18. Gesundheit	18
19	19. Arbeitsumgebung	19
20	20. Sicherheit	20
21	21. Flexibilität	21
22	22. Energieeffizienz	22
23	23. CO ₂ -Emissionen	23
24	24. Wasserverbrauch	24
25	25. Luftqualität	25
26	26. Schallschutz	26
27	27. Barrierefreiheit	27
28	28. Gesundheit	28
29	29. Arbeitsumgebung	29
30	30. Sicherheit	30
31	31. Flexibilität	31
32	32. Energieeffizienz	32
33	33. CO ₂ -Emissionen	33
34	34. Wasserverbrauch	34
35	35. Luftqualität	35
36	36. Schallschutz	36
37	37. Barrierefreiheit	37
38	38. Gesundheit	38
39	39. Arbeitsumgebung	39
40	40. Sicherheit	40
41	41. Flexibilität	41
42	42. Energieeffizienz	42
43	43. CO ₂ -Emissionen	43
44	44. Wasserverbrauch	44
45	45. Luftqualität	45
46	46. Schallschutz	46
47	47. Barrierefreiheit	47
48	48. Gesundheit	48
49	49. Arbeitsumgebung	49
50	50. Sicherheit	50
51	51. Flexibilität	51
52	52. Energieeffizienz	52
53	53. CO ₂ -Emissionen	53
54	54. Wasserverbrauch	54
55	55. Luftqualität	55
56	56. Schallschutz	56
57	57. Barrierefreiheit	57
58	58. Gesundheit	58
59	59. Arbeitsumgebung	59
60	60. Sicherheit	60
61	61. Flexibilität	61
62	62. Energieeffizienz	62
63	63. CO ₂ -Emissionen	63
64	64. Wasserverbrauch	64
65	65. Luftqualität	65
66	66. Schallschutz	66
67	67. Barrierefreiheit	67
68	68. Gesundheit	68
69	69. Arbeitsumgebung	69
70	70. Sicherheit	70
71	71. Flexibilität	71
72	72. Energieeffizienz	72
73	73. CO ₂ -Emissionen	73
74	74. Wasserverbrauch	74
75	75. Luftqualität	75
76	76. Schallschutz	76
77	77. Barrierefreiheit	77
78	78. Gesundheit	78
79	79. Arbeitsumgebung	79
80	80. Sicherheit	80
81	81. Flexibilität	81
82	82. Energieeffizienz	82
83	83. CO ₂ -Emissionen	83
84	84. Wasserverbrauch	84
85	85. Luftqualität	85
86	86. Schallschutz	86
87	87. Barrierefreiheit	87
88	88. Gesundheit	88
89	89. Arbeitsumgebung	89
90	90. Sicherheit	90
91	91. Flexibilität	91
92	92. Energieeffizienz	92
93	93. CO ₂ -Emissionen	93
94	94. Wasserverbrauch	94
95	95. Luftqualität	95
96	96. Schallschutz	96
97	97. Barrierefreiheit	97
98	98. Gesundheit	98
99	99. Arbeitsumgebung	99
100	100. Sicherheit	100

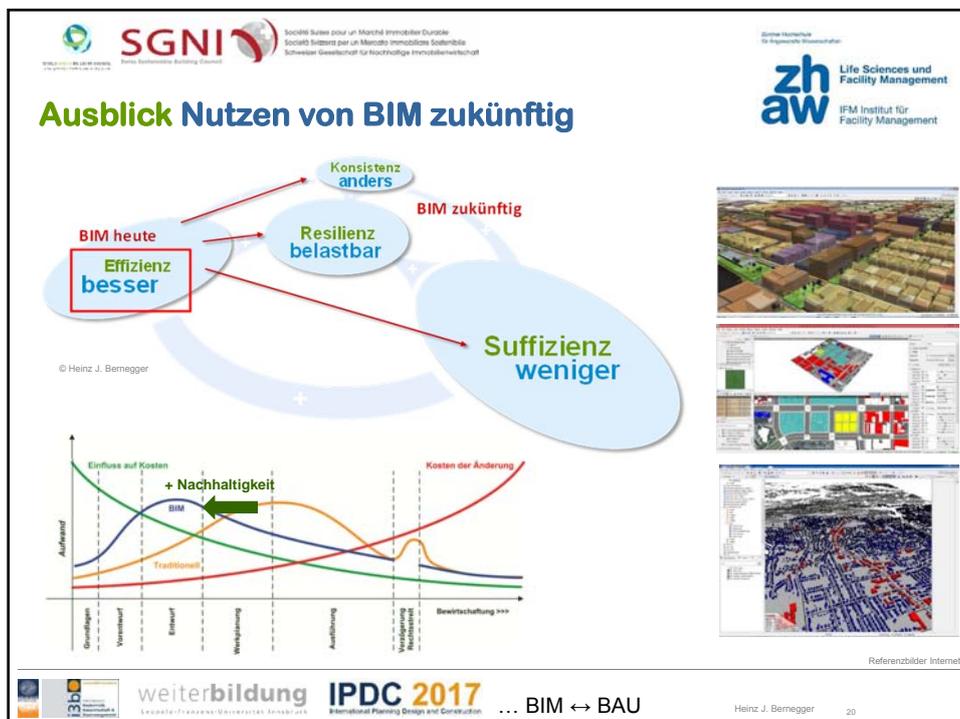
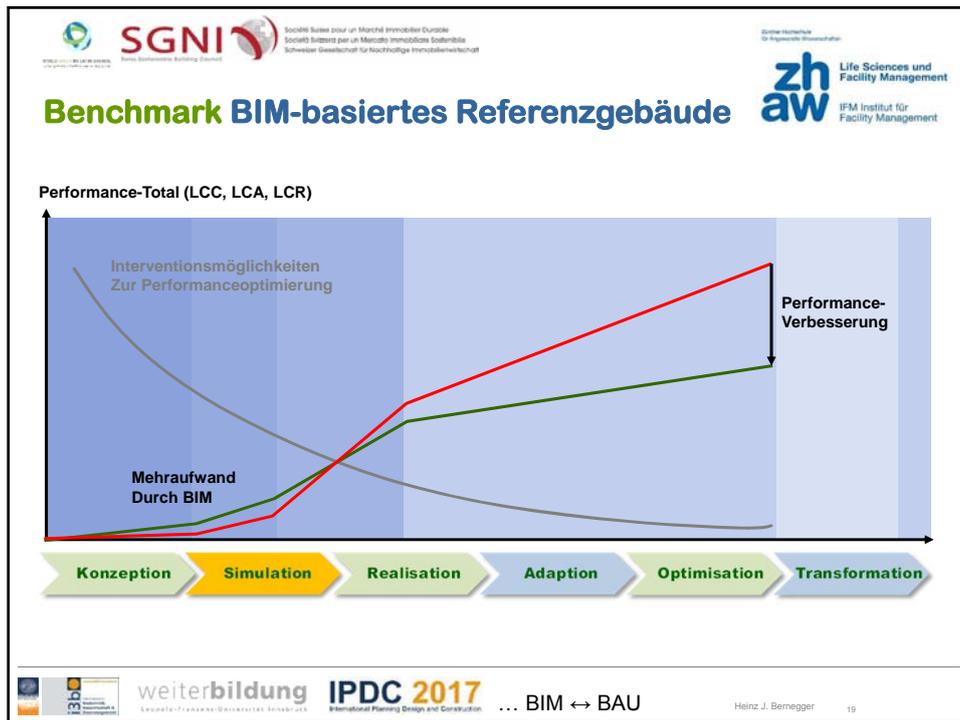
Q: Masterthesis C. Nerz, Copyright Institut für Facility Management



weiterbildung IPDC 2017
International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 18





Société Suisse pour un Marché Immobilier Durable
 Società Svizzera per un Mercato Immobiliare Sostenibile
 Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft

Higher Education
 in Engineering, Innovation

 Life Sciences und
 Facility Management
 IFM Institut für
 Facility Management

Erkenntnisse

- Die Nachhaltigkeits-Zertifizierung lässt sich mit BIM umfassend unterstützen und wird Bestandteil zukünftiger BIM Software sein
- BIM ermöglicht die Sicherstellung der vom Bauherr definierten Gebäudequalitätsziele
- Mit BIM lässt sich die Gebäudeperformance über den gesamten Immobilienlebenszyklus simulieren
- BIM unterstützt den Auditor massgeblich darin, sein Projekt «auf Kurs» zu halten
- Mit BIM sind wesentliche Kostenreduktionen über die automatisierten Generierung der benötigten Basisdaten möglich
- BIM ist zukünftig für Bauunternehmungen überlebenswichtig

„Wird davon ausgegangen das Gebäudezertifikate zukünftig auch den Gebäudewert substantiell mitbeeinflussen, so macht die Kombination von Nachhaltigkeitszertifizierung mit BIM als Methode die Investitionen in die Nutzung von BIM damit zusätzlich langfristig werthaltig. Es entsteht eine nachhaltige Win-Win Situation von welcher beide Technologien profitieren können.“





IPDC 2017
 International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 21

Interesse an einer Zusammenarbeit ?



Heinz J. Bernegger
 Dipl. Architekt ETH
 heinz.bernegger@zhaw.ch



Dr. Carsten K. Druhmnn
 Dipl.-Ing. | Dipl.-Kfm.
 carsten.druhmnn@zhaw.ch

Wenn Sie zukünftig hoch hinaus wollen, sollten Sie sich bereits jetzt für eine umfassende Nachhaltigkeit entscheiden!



Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!





IPDC 2017
 International Planning Design and Construction

... BIM ↔ BAU

Heinz J. Bernegger 22