

Checkliste nachhaltiges Bauen

(Anwendung für Projekte < 3 Mio. CHF)

Inhaltsverzeichnis

1. Checkliste	2
1.1. Nachhaltigkeitsverständnis	2
1.2. Anwendung der Checkliste	2
1.3. Konzepte (zusätzlich zu SIA- Konzepten)	2
2. Dimension «ökologische Nachhaltigkeit»	3
2.1. CO ₂ -Ausstoss	3
2.2. Heizenergiebedarf	3
2.3. Energieeffizienz	3
2.4. Eigenproduktion Elektrizität	3
2.5. Wasserbedarf / Meteor- und Abwassermenge	4
2.6. Nachhaltige Materialgewinnung	4
2.7. Natürliche Ressourcen	4
2.8. Rückbau, Trennung und Verwertung	4
2.9. Biodiversität	5
2.10. Mobilität	5
3. Dimension «gesellschaftliche und soziale Nachhaltigkeit»	5
3.1. Gebäudeschadstoffe	5
3.2. Aufenthaltsqualitäten Innen	5
3.3. Thermischer Komfort	6
3.4. Innenraumluftqualität	6
3.5. Hindernisfreies Bauen	6
3.6. Lärm und Schallschutz	6
3.7. Aufenthaltsqualitäten Aussen	7
3.8. Förderung der Baukultur	7
4. Dimension „ökonomische Nachhaltigkeit“	7
4.1. Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	7
4.2. Lebenszykluskosten	7
4.3. Raum und Flächen	8
4.3.1. Effiziente Nutzung von Flächen	8
4.3.2. Räume für den informellen Austausch schaffen	8

1. Checkliste

1.1. Nachhaltigkeitsverständnis

Nachhaltigkeit wird in den klassischen drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles beschrieben, aus denen spezifische Nachhaltigkeits-Ziele abgeleitet werden. Zu den Zielen gehören u.a., die Güter Umwelt, Ressourcen, Gesundheit, Kultur und Kapital zu schützen. Die drei Dimensionen sind gleichzeitig und gleichberechtigt zu berücksichtigen.

«Nachhaltiges Bauen» ist eine Herausforderung für alle Beteiligten. Doch ein gesamtheitliches Denken, eine interdisziplinäre Herangehensweise und die Bereitschaft zu Kompromissen führen zu guten Ergebnissen.

1.2. Anwendung der Checkliste

Im Rahmen der Zielvereinbarung für Projekte < 3 Mio. CHF werden aus der Checkliste diejenigen Massnahmen herausgefiltert, welche für das Projekt relevant, sinnvoll und umsetzbar sind. Sinnvollerweise werden 2- max. 5 Einzelmassnahmen / Anforderungen definiert.

Nicht jedes Projekt erlaubt es in allen 3 Dimensionen sinnvolle Nachhaltigkeitskriterien zu definieren. Verschiedene Ziele können gleichzeitig und gleichberechtigt berücksichtigt werden – Zielkonflikte sind dabei bewusst zu führen und argumentativ zu entscheiden.

1.3. Konzepte (zusätzlich zu SIA- Konzepten)

Konzepte werden planungsbegleitend erstellt und aktualisiert. Konzepte stellen mindestens die Anforderungen vor, zeigen Alternativen auf und erläutern die angedachte Lösung. Sie sind nicht nur Baubeschreibungen. Der textliche Umfang der Konzepte muss auf das Notwendige begrenzt werden („Die Qualität eines Konzeptes wird nicht durch die Anzahl der Seiten bestimmt.“).

- ☐ * Integrales Betriebskonzept (inkl. Einbezug des Nutzenden, der Abteilung Betrieb und anderen Stakeholdern)
- ☐ * Integrales Sicherheitskonzept (Labore)
- ☐ * Inbetriebnahmekonzept (Begleitung und Organisation der Einregulierungsphase – min. 18 Monate nach erfolgreicher Inbetriebnahme)
- ☐ * Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recycling-freundlichkeit
- ☐ Konzept zur Tages- / Kunstlichtoptimierung
- ☐ Abfallentsorgungs- und Abwasserentsorgungskonzept
- ☐ * Mess- und Monitoringkonzept
- ☐ Baustellensicherheits- und Gesundheitsplan

Für die mit * bezeichneten Konzepte gibt es Vorlagen, welche den Planenden abgegeben werden können.

2. Dimension «ökologische Nachhaltigkeit»

2.1. CO₂-Ausstoss

- ☐ Kein Einbau von Heizungen, welche auf fossilen Energieträgern basieren (Beispiel Öl, Gas)

2.2. Heizenergiebedarf

- ☐ Thermischer Energiebedarf minimieren
- ☐ Nachweis der energetischen Gebäudequalität über die Bewertung der Bauteile und der Gebäudehülle
- ☐ Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen neu erstellten Bauteile. Anwendung der Vorschlagswerte unten:

Bauteil (U-Wert, W / (m ² ·K))	Neubau		Sanierung	
	Grenzwert	Zielwert (60% von GW)	Grenzwert	Zielwert (60% von GW)
Opake Bauteile gegen Aussenklima	0.20	0.12	0.25	0.15
Opake Bauteile gegen unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich	0.28	0.17	0.30	0.18
Fenster (Glas und Rahmen)	1.30	0.80	1.30	0.80
Vorhangfassaden	1.50	0.90	1.50	0.90
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	3.10	2.20	3.10	2.20

2.3. Energieeffizienz

- ☐ Einbau oder Vorgabe von Gerätschaften (z.B. Tiefkühler) mit höchster Energieeffizienz
- ☐ State-of-the-Art Beleuchtungskonzept einfordern
- ☐ Tageslichtnutzung optimieren
- ☐ Begleitung der Einregulierungsphase durch externe Partner (Überprüfung von Soll vs. Ist Werten). Einbettung im Inbetriebnahmekonzept.
- ☐ Modularer Aufbau von Energie-Erzeugungsanlagen um mit dem Bedarf mitzuwachsen. Verhinderung von grossen und teuren Überkapazitäten.
- ☐ Messkonzept von Grossverbrauchern einfordern (Bsp. Kälteanlagen, Reinräume, allgemein Energiebedarf >> 30kW)

2.4. Eigenproduktion Elektrizität

- ☐ Möglichkeit der Installation einer Fotovoltaik-Anlage. Dach ist Standard, Fassade muss bei jedem Neubau geprüft werden (siehe dazu auch Masterplan PV ETH Zürich).

2.5. Wasserbedarf / Meteor- und Abwassermenge

- ☐ Massnahmen zur Reduktion des Verbrauchs an Trinkwasser und der anfallenden, in die Kanalisation abgeführten Abwassermenge
- ☐ Auf dem Grundstück bzw. innerhalb des Betrachtungsperimeters eine dezentrale Abwasserreinigung vorsehen, oder in Laborgebäuden mindestens ein Sammelbehälter mit Beprobungsmöglichkeit installieren.
- ☐ Sofern auf dem Grundstück/Betrachtungsperimeter eine Regenwassernutzung (Grauwasser) vorgesehen ist – Prüfung Anschlussmöglichkeiten zur Nutzung von Grauwasser (zum Beispiel auf dem Höggerberg)
- ☐ Versickerung / Rückhaltung von Meteorwasser ist auf dem betrachteten Perimeter optimiert. Relevante Perimeter: z.B. Realisierung eines Grün-Dach oder Massnahmen in unbebauten Flächen.

2.6. Nachhaltige Materialgewinnung

- ☐ Reduktion des Einsatzes von grauer Energie (wenig Metall/Glas/Beton)
- ☐ Ausschliessliche Verwendung von Hölzern und Holzwerkstoffen aus nachweislich nachhaltiger Forstwirtschaft, mit Vorteil aus einheimischer / EU. Zertifizierung nach HSH/FSC oder PEFC.
- ☐ Ausschliessliche Verwendung von Natursteinen, die frei von Kinder-/ Zwangsarbeit hergestellt wurden. Wenn möglich Regionalität beachten.
- ☐ Einsatz von Recycling-Beton maximieren
- ☐ Einsatz natürlicher Materialien bevorzugen (z.B. Holz, Holzwerkstoffe)

2.7. Natürliche Ressourcen

- ☐ Die Minimierung der Umweltbelastung und / oder der grauen Energie als Projektziel definieren.
- ☐ Bei der Planung Kriterien für die Verwertung der Materialien / Bauteile definieren und diese Kriterien vor dem Rückbau aktualisieren
- ☐ Ausschreibung mit Instrumenten erstellen, welche die ökologischen Anliegen berücksichtigen (Eco-Devis, Eco-BKP)
- ☐ Materialkonzept unter Berücksichtigung der geplanten Nutzungsdauer, der Entsorgungsmöglichkeiten und der ökologischen Gesamtbelastung einzelner Bauteile und des gesamten Bauwerkes optimieren

2.8. Rückbau, Trennung und Verwertung

Rückbau, Trennung und Verwertung der Bauteile aus den vier Bereichen Gebäudetechnik, nichtkonstruktive (Aus-) Bauelemente, nicht tragende Rohbaukonstruktion, tragende Rohbaukonstruktion

- ☐ Aufwand zur Demontage des Bauteils gering halten
- ☐ Möglichkeit zur Trennung der Bauteilschichten (auch unterschiedliche Lebensdauer beachten) einfordern

- ☐ Integrales Recycling und Entsorgungskonzept einfordern
- ☐ Regelung der Organisation und Zuständigkeiten für den kontrollierten Rückbau und die Entsorgung des Bauwerks
- ☐ Beim Rückbau ein Controlling von Entsorgung und Recycling der Materialien einfordern (Die ETH Zürich ist Mitglied von [Madaster](#)).

2.9. Biodiversität

- ☐ Vernetzung bestehender, naturnaher Strukturen fördern
- ☐ Biodiversität explizit im Projekt thematisieren und Massnahmen zur Förderung definieren
- ☐ Extensive Dachbegrünung
- ☐ Extensiv zu bewirtschaftenden Flächen/Arealen fördern
- ☐ Bei der Aussenraumgestaltung auf den Bestand reagieren sowie naturnahe Gestaltung, Struktureichtum, Vernetzung, zusammenhängende Grünflächen, Schaffung spezifischer Lebensräume für einheimische Tiere und Pflanzen einfordern
- ☐ Bei der Bepflanzung vor allem einheimische Arten einsetzen

2.10. Mobilität

- ☐ Anzahl Autoparkplätze minimieren (gesetzliches Minimum)
- ☐ Gute Durchwegung von Arealen sicherstellen
- ☐ Entflechtung von Fussgänger- und Fahrradverkehr
- ☐ Anzahl Veloparkplätze maximieren
- ☐ Veloparkplätze nutzerfreundlich gestalten (ebenerdig und gut erreichbar, gedeckt, abschliessbar, beleuchtet, Stromanschluss)
- ☐ Realisierung von Stromtankstellen für E-Mobilität

3. Dimension «gesellschaftliche und soziale Nachhaltigkeit»

3.1. Gebäudeschadstoffe

- ☐ Schadstoffscreening im relevanten Perimeter durchführen lassen
- ☐ Schadstofffreiheit von Räumen und Anlagen einfordern

3.2. Aufenthaltsqualitäten Innen

- ☐ Tageslichtverfügbarkeit optimieren
- ☐ Sichtverbindung nach aussen schaffen
- ☐ Blendfreiheit anstreben
- ☐ Weitere s. Kapitel 3.3 & 3.4

3.3. Thermischer Komfort

- ☐ Miteinbezug der Nutzer bei der Festlegung der Raumkonditionen
- ☐ Simulationen der thermischen Verhältnisse in den Räumlichkeiten erstellen lassen
- ☐ Umsetzung von „passiven“ Massnahmen zur Verbesserung des thermischen Komforts einfordern (Sonnenschutz, Verschattung etc.)
- ☐ Massnahmen zur Verbesserung des thermischen Komforts bei grossen Öffnungen in der Fassade (z.B. durch Tore)

3.4. Innenraumluftqualität

Relevant in der Innenraumluftqualität sind im Wesentlichen Indikatoren, welche sich an den Zertifikatsanforderungen des Labels GI „Gutes Innenraumklima für Neu- und Umbauten“ orientieren:

- ☐ Einhaltung Ausschlusskriterien Minergie-ECO
- ☐ Bauaustrocknung und Auslüftzeit gewährleisten und kontrollieren
- ☐ Raumluftmessung (z.B. TVOC) bei Abnahme einplanen
- ☐ Einhaltung „Gutes Innenraumklima“ oder ähnlichen Standard vorgeben
- ☐ Schadstofffreiheit der eingesetzten Materialien einfordern
- ☐ Grenzwerte für flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Aldehyde festlegen (Einfluss auf die Auswahl der Bauprodukte):

	Neubau	Sanierung
Grenzwerte		
TVOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	≤ 300	≤ 500
Aldehyde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	≤ 60	≤ 60

- ☐ Lüftungsrate(n) auf die tatsächliche Nutzung der Räume optimieren

3.5. Hindernisfreies Bauen

- ☐ Funktionales und räumliches Anforderungsprofil bezüglich Hindernisfreiheit definieren
- ☐ Spezifische Detailplanung (z.B. schwellenlose und genügend breite Erschliessung, ausreichende Beleuchtung, Erreichbarkeit der Bedienungselemente, rutschhemmende Bodenbeläge usw.)

3.6. Lärm und Schallschutz

- ☐ Zielvorgaben zur maximalen Lärmbelastung definieren und prüfen, ob die Standardanforderungen gemäss LSV und SIA-Norm 181 genügen oder ob spezielle Anforderungen vereinbart werden sollen
- ☐ Vorgabe eines Schallschutzkonzeptes
- ☐ Minimierung der Lärmbelastung von empfindlichen Räumen (z.B. durch entsprechende Anordnung der Gebäudekörper, Unterbrechung der Sichtlinie zur Lärmquelle sowie durch gebäudeinterne Schallschutzmassnahmen)

- ☐ Raumakustische Eigenschaften optimieren (z.B. geringe Schallreflexionen an harten Oberflächen, Schalldämpfung bei gleichzeitig echoarmer Schallausbreitung)
- ☐ Messungen der Raumakustik bei Abnahme vorsehen (Luft- und Trittschalldämmung, Nachhallzeiten, etc.)

3.7. Aufenthaltsqualitäten Aussen

- ☐ Die Aussenraumflächen besitzen eine hohe Erlebnisqualität und sind soziokulturell gut nutzbar.
- ☐ Gestaltungskonzept für die Aussenanlagen
- ☐ Verbesserungen des Mikroklimas (z.B. durch eine Begrünung oder helle, reflektierende Oberflächen)
- ☐ Ausstattungsmerkmale sind vorhanden und unterstützen die orts-spezifische Erlebnisqualität (Sitz- und/oder Liegemöglichkeiten, Wasserelemente, flexible Überdachungen, Schutz gegen Niederschlag, Wind-/Sonnenschutz)

3.8. Förderung der Baukultur

- ☐ Erhalt und Aufwertung denkmalpflegerisch wertvoller Gebäude oder Gebäudeteile
- ☐ Erhalt und Aufwertung denkmalpflegerisch wertvoller Gartenanlagen
- ☐ Erhalt kultureller Zeugen (z.B. aus der Forschung der ETH Zürich)
- ☐ Realisierung von Kunst am Bau

4. Dimension „ökonomische Nachhaltigkeit“

4.1. Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit

- ☐ Konzept einfordern „Konzept zur Umnutzungsfähigkeit und Rückbaubarkeit“
- ☐ Konsequente Bauteiltrennung einfordern
- ☐ Vorgaben für Nutzungsflexibilität und Rückbaufähigkeit der Konstruktion definieren
- ☐ Anforderungen Grundrissaufteilung – Raumhöhe, Vertikale Erschließung, etc.
- ☐ Anforderungen Konstruktion – erforderlicher Aufwand baulicher Maßnahmen für Umgestaltung und Raumänderungen minimieren (Innenwände, Trennwände, Nutzlastreserven)
- ☐ Anforderungen Technische Gebäudeausrüstung – Aufwand zur Anpassung der technischen Infrastruktur minimieren (Lüftung / Klimatechnik, Heizung, Wasser, Elektrotechnik, Einzug von zusätzlichen Medien/Gasen)

4.2. Lebenszykluskosten

Kompakte Volumen, robuste Materialien, flexible Gebäudekonzepte, konsequente Trennung von Systemen und einfache, energieeffiziente Technologien schaffen günstige Voraussetzungen für tiefe Kosten in der Nutzungsphase und bei Instandstellungen oder

Rückbau. Höhere Investitionen bei Planung und Erstellung werden damit oftmals mehr als kompensiert.

- ☐ Die Lebenszykluskosten einzelner Varianten rechnen (lassen) und für den Variantenentscheid gegenüberstellen
- ☐ Mit sinnvollen Zusatzinvestitionen tiefere Betriebs- und Unterhaltskosten erzielen
- ☐ Anwendung des ETH Kostentools für die Berechnung der Lebenszykluskosten oder das Projekt durch Externe auf die Lebenszykluskosten überprüfen lassen
- ☐ Bei der Produkte- und Anlagenwahl die Auswirkungen auf die Betriebs- und Instandhaltungskosten eruieren und mit den Zielwerten abgleichen
- ☐ Oberflächen bezüglich Reinigungsmöglichkeit und Alterungsfähigkeit optimieren
- ☐ Einfache Zugänglichkeit zu den Anlageteilen sicherstellen (Wartung, Instandsetzung)

4.3. Raum und Flächen

Die effiziente Nutzung von Flächen und Raum ist von höchster Wichtigkeit, um das große Wachstum der ETH Zürich auch mittelfristig garantieren zu können und die investierten Kosten pro Arbeitsplatz nachhaltig zu senken.

4.3.1. Effiziente Nutzung von Flächen

- ☐ Teure und/oder flächenintensive Infrastruktur vermehrt als „Shared Facility“ aufbauen und betreiben lassen
- ☐ Speziallabore/Spezialausbauten, wenn möglich von mehreren Nutzenden teilen lassen
- ☐ Modelle/Konzepte entwickeln, um (Büro-)Arbeitsplätze vermehrt zu teilen (Desk Sharing)

4.3.2. Räume für den informellen Austausch schaffen

- ☐ Sozialzonen und „Social Hub's“ in Abhängigkeit der konkreten Nutzung und Frequenz konzipieren und planen
- ☐ Flexibel bespielbare Freiräume schaffen (im Gebäude oder auf dem Areal)