

sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein

société suisse des ingénieurs et des architectes

società svizzera degli ingegneri e degli architetti

swiss society of engineers and architects

FHNW
Campus
Windisch

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung

Potentiale im Klimawandel

sia

Ressourceneffizienz und CO₂

Referent: Dr. Ch. Leuenberger

Autoren:

- Christian Leuenberger, sia-gii
- Severin Lenel, Basler & Hofmann AG
- Nadja Lavanga, intep GmbH

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung

Potentiale im Klimawandel

Inhalt

- Ressourcenverbrauch und CO₂-Emissionen
- Ziele und Strategien zur Ressourceneffizienz bei Gebäuden
- Material-, Energie- und Flächeneffizienz
- Potentiale für Architektur und Haustechnik / Fazit

sia

Herausforderungen für die Bauwirtschaft: Ressourcenverbrauch, Klimawandel, Abfälle



Boden- und
Deponieknappheit



Begrenzt verfügbare /
nicht erneuerbare Ressourcen
(Bsp. Sand, Kies, aktuell: Magnesium)

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

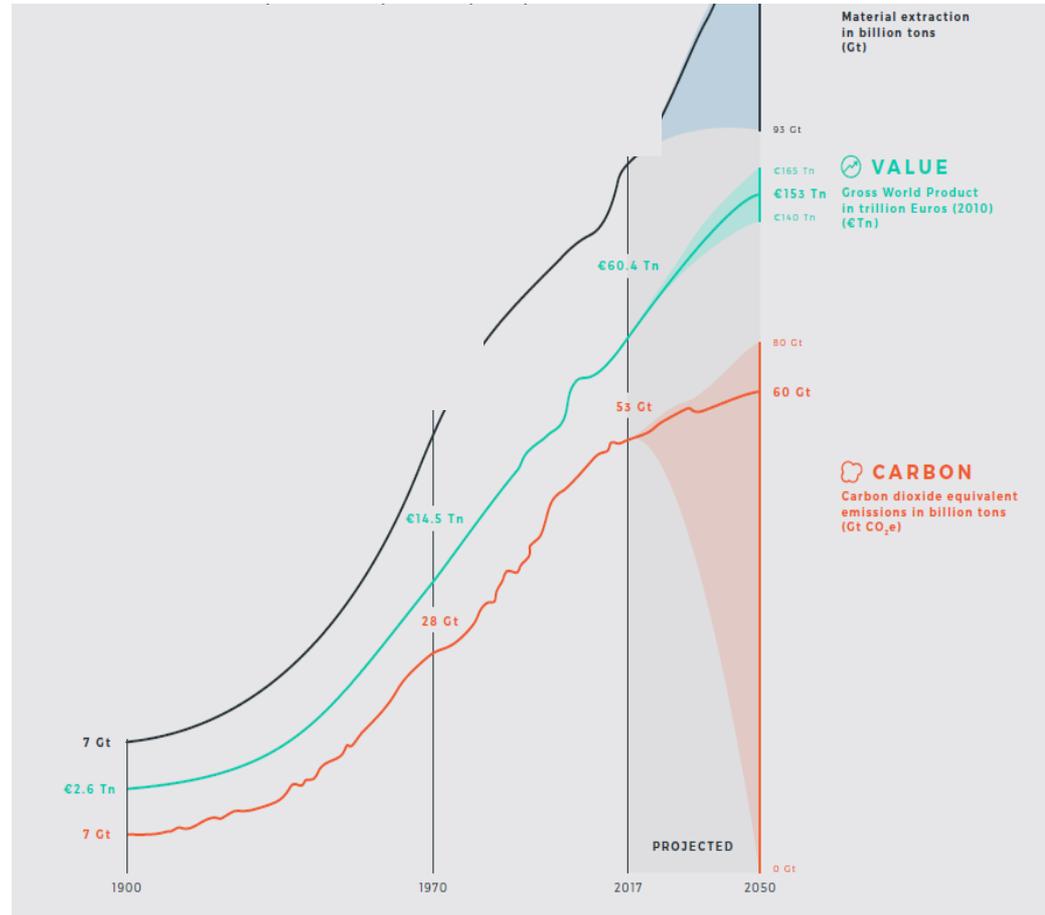
sia

Globaler Materialverbrauch,
Bruttoweltprodukt und
Treibhausgas-Emissionen sind
(noch) gekoppelt.

Grafik aus Circularity Gap
Report 2019 – Prognose
weltweiter Ressourcenverbrauch
und CO₂eq und GDP

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

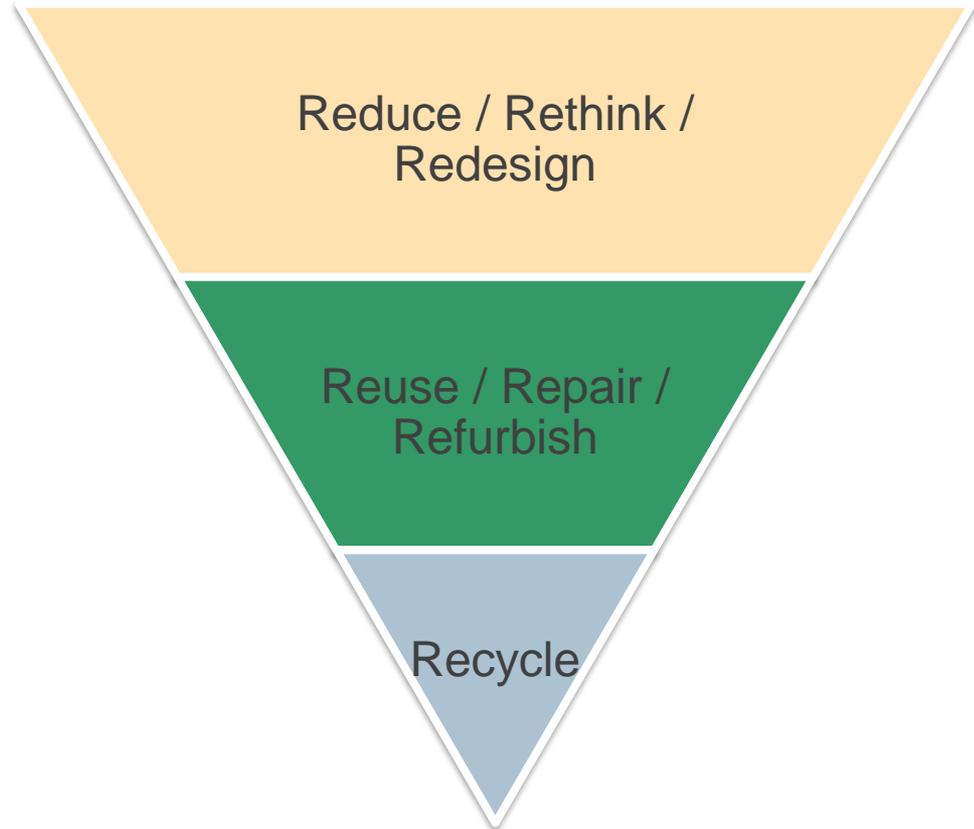


Ziele und Strategien zur Ressourceneffizienz bei Gebäuden:

- Materialeffizienz (Material: Rohstoffe, Baustoffe, Bauteile) vs. Zero Waste
- Energieeffizienz vs. Netto Null Treibhausgase
- Flächeneffizienz

sia

Eine ressourceneffiziente
(Bau)Wirtschaft
berücksichtigt die
R-Prinzipen
in der Reihenfolge:



Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Material-effizienz

- Reduktion der Materialinanspruchnahme
- Kreislauffähigkeit / Wiederverwendbarkeit / Rezyklierbarkeit
- Reduktion des Ressourcenaufwands bei der Baustoffherstellung und –verarbeitung (z.B. Produktionsabfälle, Abschnitte)
- Nutzung biotischer Rohstoffe (z.B. Pflanzenfasern, Holz, natürliche Harze)
- Langlebigkeit, Reparierbarkeit
- Product as a service

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung

Potentiale im Klimawandel

sia

Kreislauffähiges Design:

Rathaus in Venlo
(Niederlande):
weltweit erstes Gebäude mit
ausschliesslich Cradle to
cradle zertifizierten Produkten

<https://c2cvenlo.nl/de/stadtverwaltung-venlo/>

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Design für Demontier- und
Wiederverwendbarkeit

Sonnenschornstein

Fassadenbegrünung



BubbleDeck®
Betonbodenplatten



sia

Urban mining / Re-use / Sanieren

Wiederverwendung von Bauteilen z.B. Gebäude K118 in Winterthur, Baubüro in situ

Wiederverwendete Bauteile:

- Stahlträger
- Granitfassadenplatten
- Alu-Isolierfenster...

Viele Beispiele bei Empa/NEST: Testunit UMAR

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel



<https://www.insitu.ch/projekte/196-k-118>

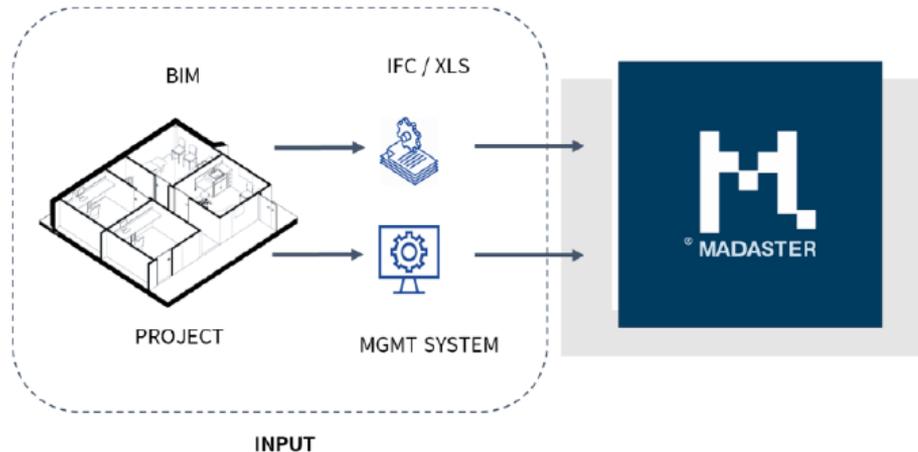
Materialpässe für Gebäude: Digital Bauen

- Globale Online-Plattform
- NL, CH, Norwegen, BRD
- Speichern und Austauschen von Daten zu den Immobilien

Abbildung aus
MADASTER-Handbuch

Low-Tech | No-Tech

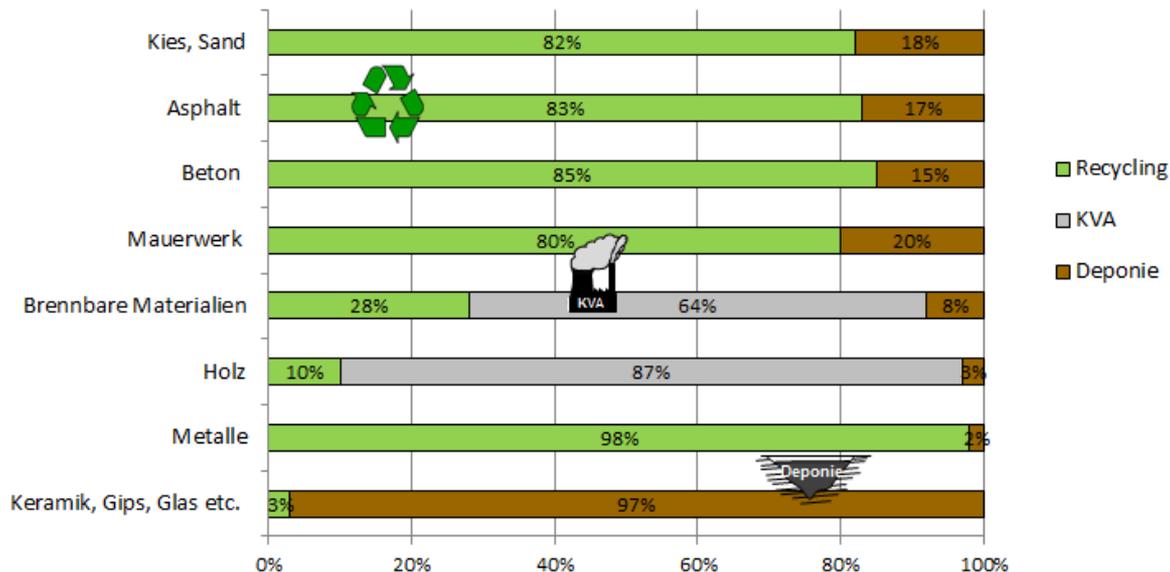
Fachtagung
Potentiale im Klimawandel



Baustoffkreislauf Hoch- und Tiefbau: Anteil Recycling

Aus: BAFU. Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz. Empa. 2016.

Anteil Recycling/KVA/Deponie [%] zusammengefasst



Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

sia

Energieeffizienz

- Baustoffe mit geringer Grauer Energie verwenden
- Energiebedarf reduzieren
- klimaangepasst bauen
- effiziente technische Gebäudeausrüstung (TGA) verwenden
- erneuerbare Energien und Abwärme nutzen



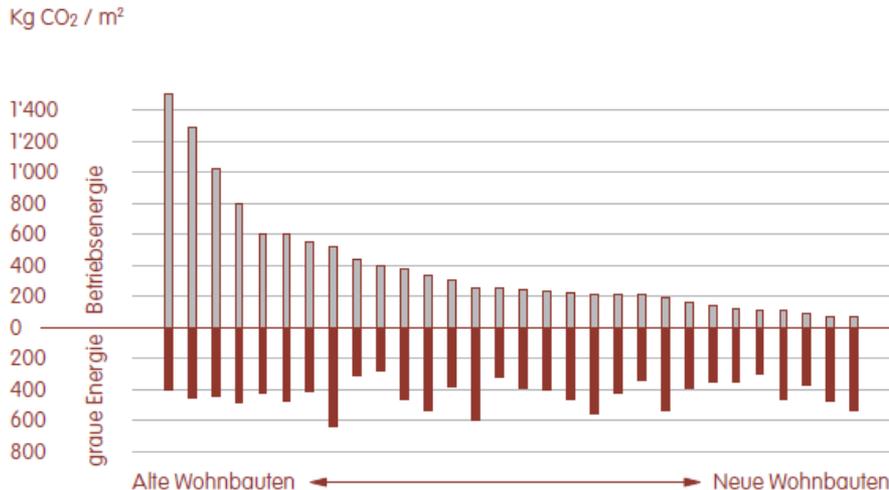
Bsp. Kulturpark, Zürich West
Bau und Umgebung klimaangepasst,

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Energiebilanz von Gebäuden

30 Wohnbauten, die zu unterschiedlichen Zeiträumen gebaut wurden, haben je nach Alter eine deutlich verbesserte Leistung in Bezug auf die Betriebsenergie, während die Auswirkungen auf die graue Energie unverändert geblieben ist.



Bisher: Fokus auf Energieeffizienz im Betrieb

Ziel muss sein: Ebenso Graue Energie, Rohstoffqualität und -quantität und Herstellungsprozess optimieren

Corentin Fivet, Professor EPFL, 2007

Low-Tech | No-Tech

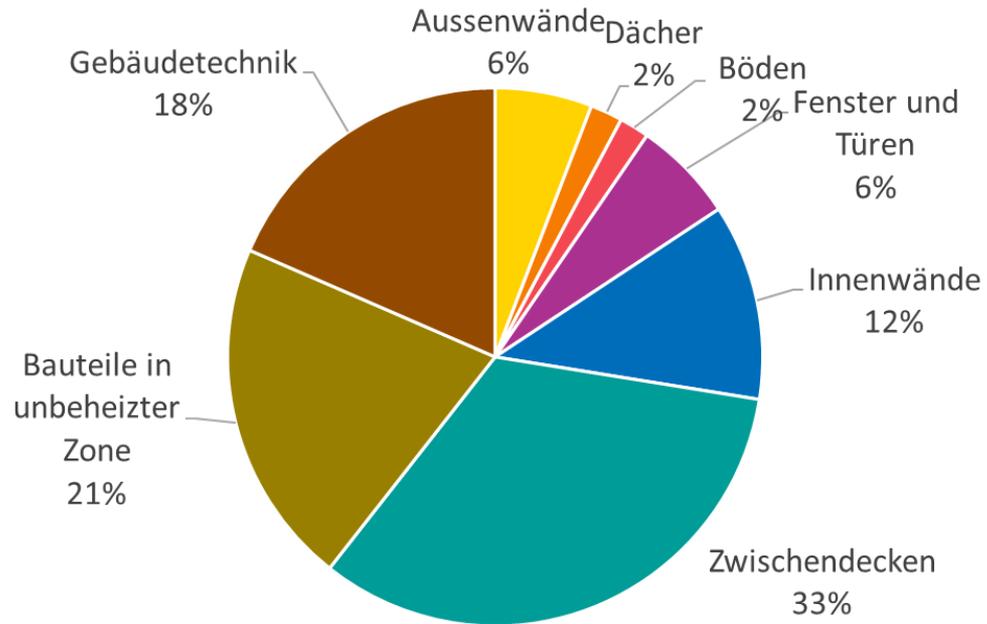
Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Grafik aus: BAFU, Wiederverwendung Bauen, Salza und Materium, 2020.

Erstellung - Verteilung auf Bauteile (Beispiel Wohnhochhaus)

Kg CO₂ eq/m²

Aus: Severin Lenel,
Bündner Energieapéro
2021

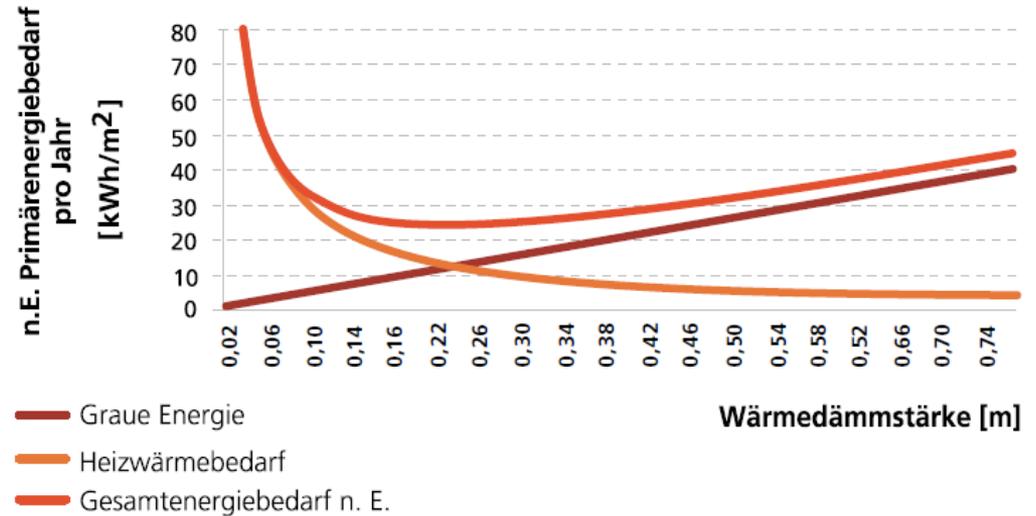


Low-Tech | No-Tech

sia

Graue Energie optimieren:
so viel Material wie nötig...

Hilfe: Datenbank
KBOB/ecobau 2016



Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Aus: Energieschweiz. Merkblatt Graue Energie von Neubauten,
2017.

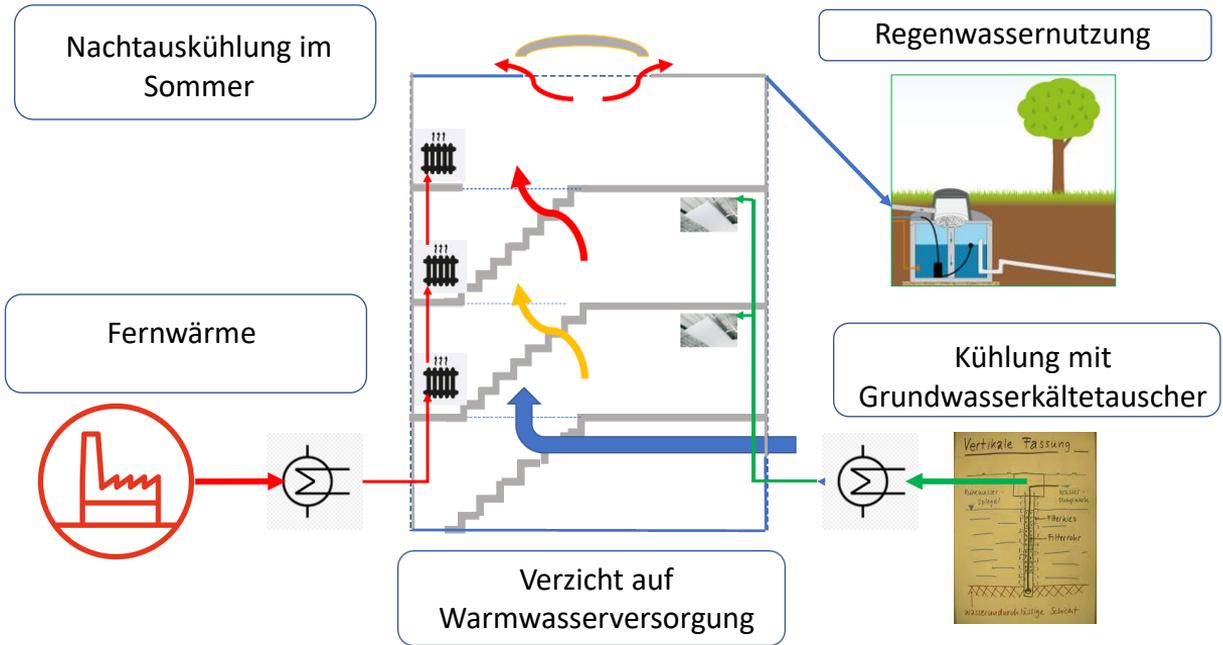
Haustechnik

- Eine kompakte, gut gedämmte Gebäudehülle und eine hohe thermisch bewirtschaftete Masse reduzieren den Heizleistungsbedarf
- Angemessene Glasanteile in der Gebäudehülle, ein effektiver Sonnenschutz, eine gute Massenankopplung, effiziente Geräte und Nutzung von Tageslicht reduzieren den Kühlleistungsbedarf
- Nachtauskühlung oder Direktkühlung bevorzugen; Kältemaschine nur, wenn mit WP kombiniert.
- Ein einfaches Lüftungssystem (natürliche Lüftung, mechanische Lüftung z.B. über Verbundlüfter) reduziert den Aufwand für Luftförderung und –verteilung.

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Haustechnik Neubau: Bsp. Kulturpark Zürich West



Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

sia

Haustechnik Sanierung: Bsp. Rosenbergstr. 30, St.Gallen

- Ersatz Fenster, Nachdämmung Brüstungen, Akustikmassnahme an Decken (Wärmebrücke)
- Ersatz Ölheizung durch WP
- Brüstungsgeräte für Wärme- und Kälteabgabe mit VL-Temp. 25°
- Ersatz Lüftung (neu: ¼ des bish. Luftvolumens und CO₂-Regelung), Verbundlüfter
- Resultat: 93% Reduktion Energieverbrauch



Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel

Flächeneffizienz im Wohnungsbau

- Wohnen auf kleiner Fläche / Gemeinschaftsflächen. z.B. Genossenschaft Kalkbreite Zürich: Durchschnittl. Flächenverbrauch pro Person statt wie heute 46 m² (BFS 2019) auf <30 m².
- Nutzungsdichte erhöhen / Qualitativen Lebensraum erhalten
- Versiegelung minimieren
- Flexible Grundrissgestaltung / flexible Wände

Verdichtung: Stöckacker Süd, Bern
(mehr und grössere Wohnungen)

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung
Potentiale im Klimawandel



Fazit Potenziale Architektur und Haustechnik

- Materialeffizienz durch Wiederverwendung und Recycling, aber: Auch die Herstellung von Sekundärmaterialien braucht Energie: Bsp. RC-Beton (Zement!)
- Kreislauffähige Bauweise (z.B. Demontierbarkeit, Wiederverwendbarkeit, zirkuläres Design) muss angestrebt werden
- Verwendung nachhaltiger Baustoffe und Weiterentwicklung (z.B. rasch nachwachsend / wiederverwendbar), aber: Der Anbau ist mit einem Flächenverbrauch an einem anderen Ort verbunden.
- Effizienz durch Bilanzierung von Betrieb (Reduktion von Verlusten) und Erstellung (Graue Energie / Graue Treibhausgasemiss.) (Bsp. Wärmedämmung)

Low-Tech | No-Tech

Fortsetzung

- Abstimmung Gebäudekonstruktion und Nutzung mit der Haustechnik. No Tech und Low Tech-Gedanke sind möglich, wenn dies bereits in der baulichen Planung mitgedacht wird. Bsp. Verzicht auf Warmwasser und mechanische Kälte, Tageslichtnutzung, sommerlicher Wärmeschutz
- Stärkerer Einbezug der Ressourcenthematik in gebäuderelevanten Labels: Zurzeit deckt kein Gebäudelabel zirkuläres Bauen ausreichend ab.
- Abschliessendes Fazit: Die heutige Bau- und Sanierungspraxis steht häufig im Widerspruch zu den Zielen der Kreislaufwirtschaft und des Klimaschutzes. Integrale Effizienz-Strategien und der LowTech-Gedanke sollten für den sia der Weg in die Zukunft sein.

Low-Tech | No-Tech

sia

Vielen Dank.

Low-Tech | No-Tech

Fachtagung

Potentiale im Klimawandel