

Baubiologie – Nachhaltiges Bauen



Quelle: Martin Rauch

Dr. Thea Rauch-Schwegler, rauchconsulting.org

Programm

- Mein ökologischer Fussabdruck
- Verantwortung übernehmen
- Weshalb nachhaltig bauen?
- Beurteilung der eigenen Küche
- Eine baubiologische Küche
- Baubiologie – Nachhaltigkeit

Dr. Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

2

Mein ökologischer Fussabdruck



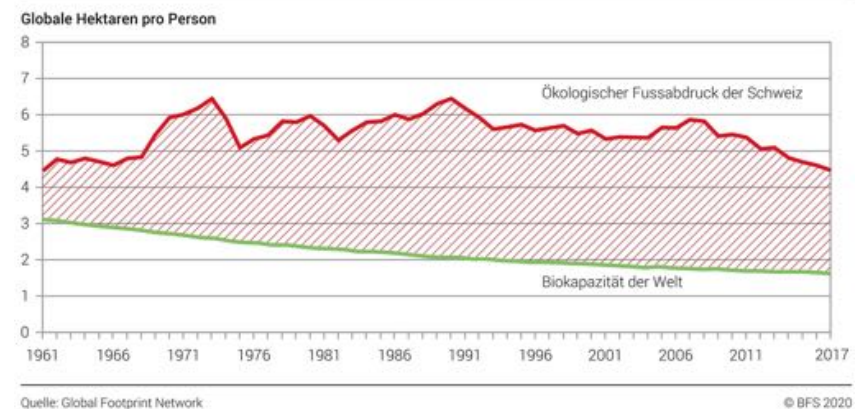
Quelle: Wackernagel, Rees, 1997

Dr. Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

3

Ökologischer Fussabdruck CH

Ökologischer Fussabdruck der Schweiz im Vergleich zur Biokapazität der Welt

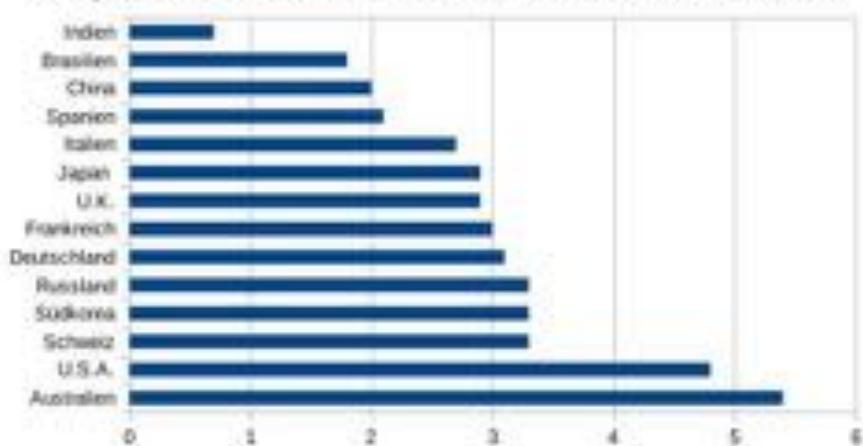


Dr. Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

4

Fussabdruck weltweit

Ökologischer Fussabdruck: Wie viele Erden verbrauchen einzelne Länder?

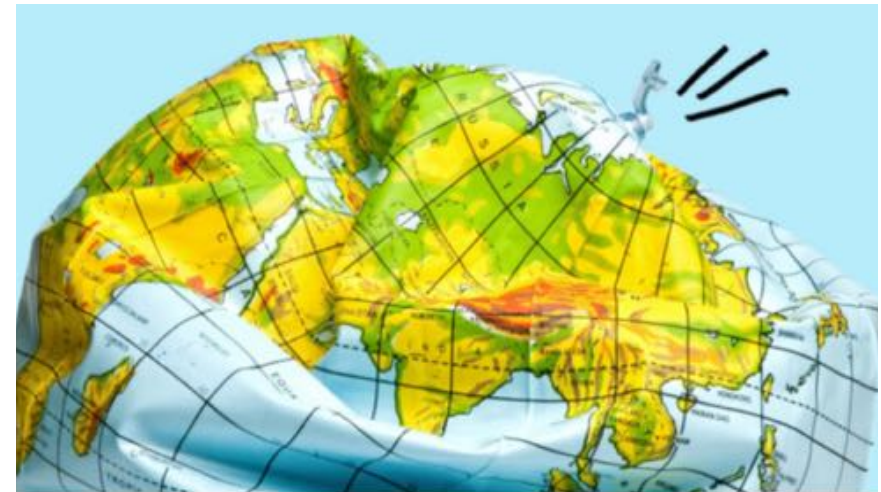


Quelle: Transitionsblog, Earth overshoot day

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

5

Overshoot Day / Erdüberlastungstag

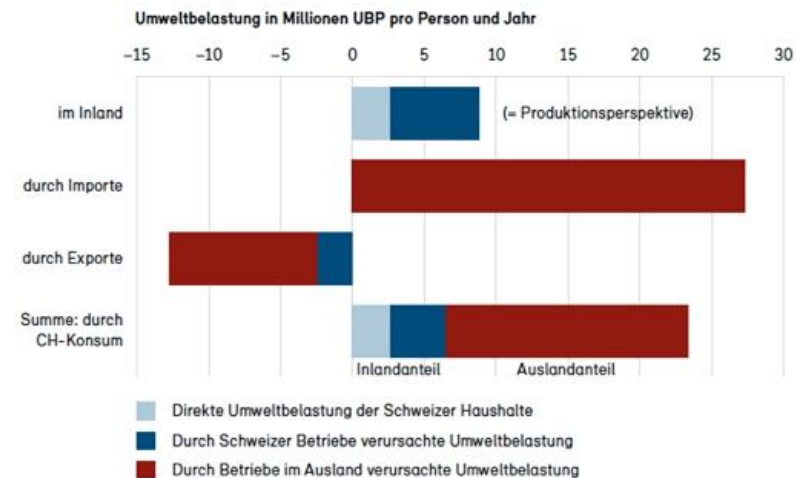


Quelle: © itestro - Fotolia.com

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

6

Umweltbelastung – Inland + Ausland

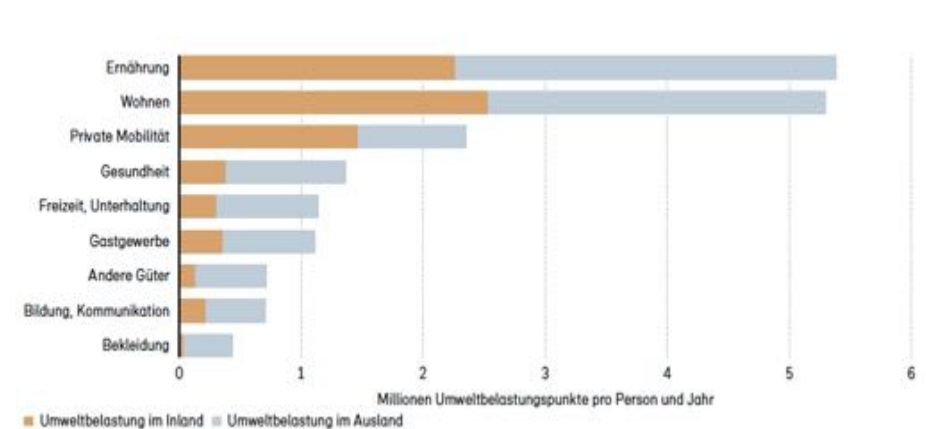


Quelle: R. Frischknecht et al.(2018): Umweltfussabdrücke der Schweiz, BAFU

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

7

Umweltbelastung

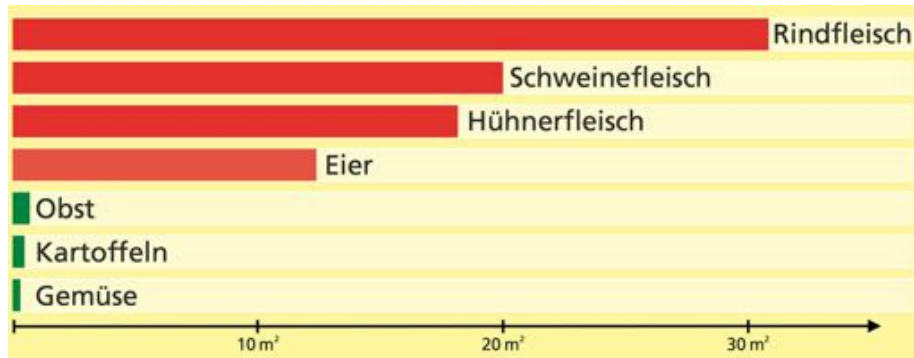


Quelle: BAFU Umweltbericht 2018

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

8

Landbedarf für 1 kg Nahrungsmittel



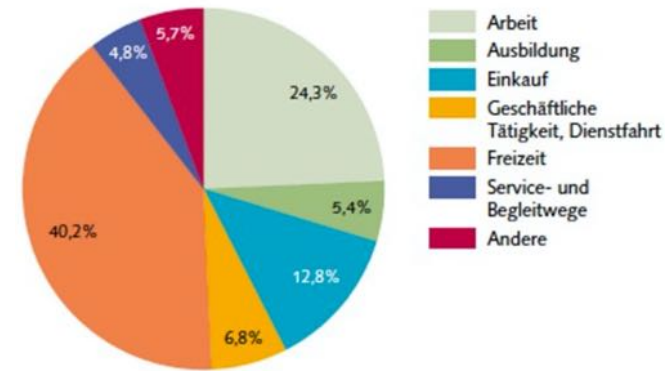
Quelle: Ökologie & Landbau, 159/3/2011, www.soel.de; Grafik: SVV

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

9

Mobilität

Anteile der Verkehrszwecke an der Tagesdistanz



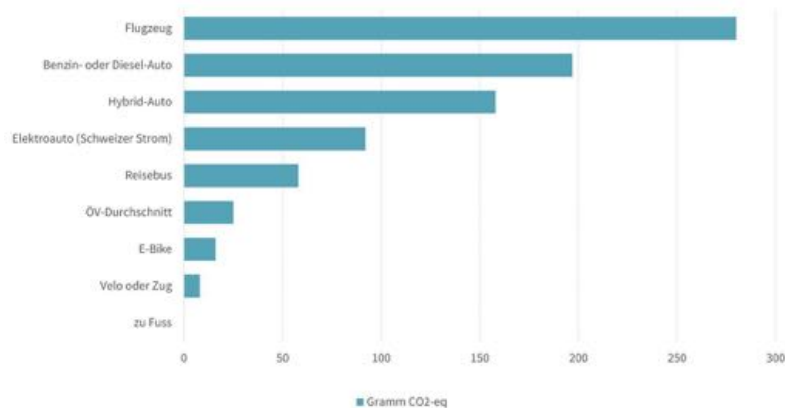
BFS/ARE

Quelle: www.gesundes-haus.ch

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

10

Mobilität – Vergleich Verkehrsmittel

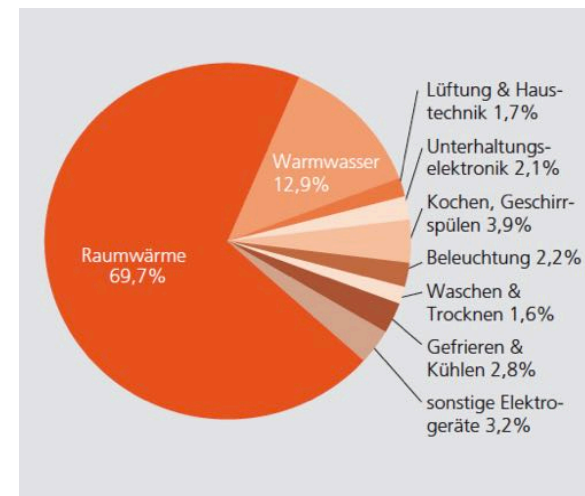


Quelle: ESU-services 2015

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

11

Energieverbrauch Wohnen



Quelle: EnergieSchweiz, Energieverbrauch in der Schweiz und weltweit, 2015

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

12

Die wahren Kosten



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Film „The true cost“
<http://truecostmovie.com>

13

Glückliches Leben durch Konsum



Quelle: Greenpeace, 2017

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

14

Konsum: Calvin und Hobbes



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

15

Konsum: Calvin und Hobbes

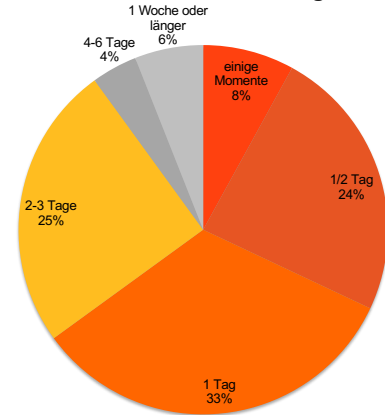


Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

16

Macht Konsum wirklich glücklich?

Dauer des Einkaufs-Glücksgefühls



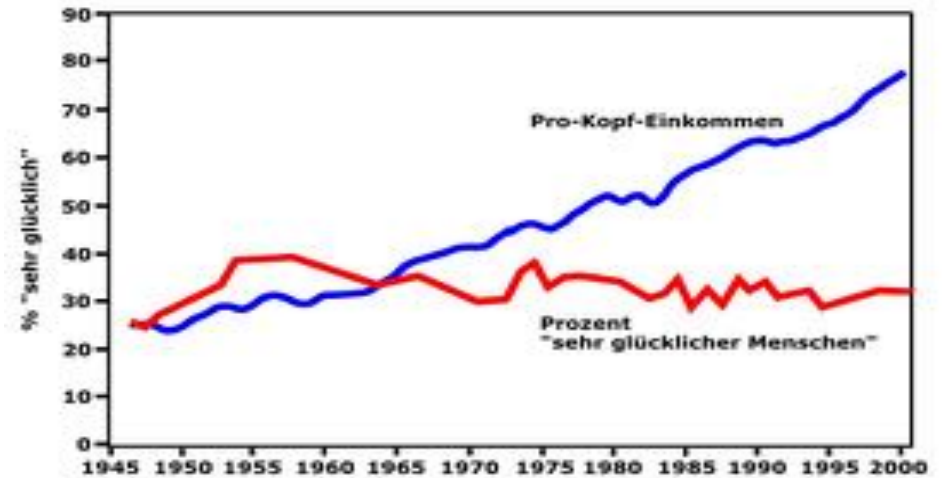
Quelle: Kirsten Brodde, Greenpeace, 2017

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ



17

Glück und materielle Güter



Quelle: www.oekecosystem-erde.de, Was macht Menschen wirklich glücklich?

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

18

Weshalb konsumieren wir mehr als nötig?

- Stimuliert Entdeckungs- und Spieltrieb
- Stärkt Selbstwertgefühl
- Gewinnen Ansehen und Anerkennung
- Baut Stress ab
- Können Zeit mit Freunden verbringen
- Glücksgefühle erleben

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

19

Was verhindert Veränderungen?

- >50% kümmern sich nicht um Umweltprobleme
- Kurzsichtige Vergleiche von Veränderungen
- Unrealistischer Optimismus
- Überschätzen der Kontrollmöglichkeiten
- Genom und Wahrnehmung der Steinzeitmenschen
- Unfähigkeit exponentielles Wachstum einzuschätzen

Quelle: H.Gutscher, 2013

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

20

Verantwortung – Werte – Normen



Quelle: Kopernikus-Gymnasium Wasseralfingen

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Werte

- Werte helfen Menschen, sich in einer Gemeinschaft zu orientieren und seine Urteile und Handlungen nach einem Massstab (was ist richtig, was falsch?) auszurichten.
- Diese Verhaltens-Masstäbe verändern sich mit neuen ökonomischen und kulturellen Bedingungen.

Quelle: Enzyklopädie der Wertvorstellungen, www.wertesysteme.de

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Verantwortungsvoller Konsum

- Konsum reduzieren:
 - Rethink
 - Re-loan
 - Ressourcenverbrauch reduzieren:
 - Reduce
 - Re-use
 - Abfälle vermeiden:
 - Repair
 - Recycle
- ➔ Sharely.ch

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

23

Weshalb nachhaltig Bauen?

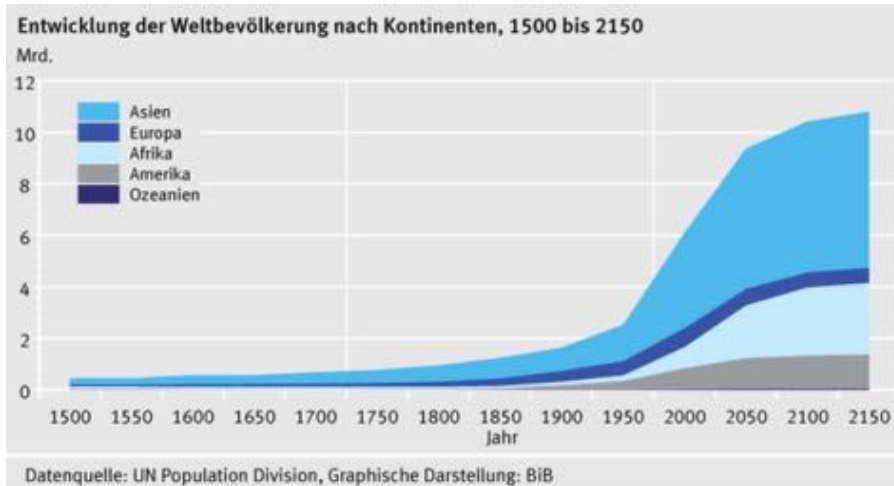


Quelle: Mag. Martina Uster

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

24

Wachstum der Weltbevölkerung



Quelle: Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, 2015

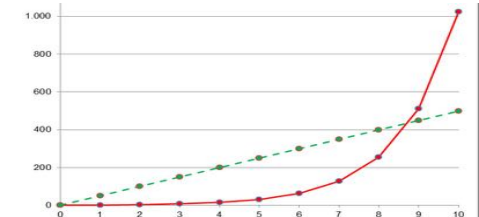
Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

25

Was bedeutet exponentielles Wachstum?



Wasserhyazinthe auf dem Victoriasee, seit 1988 Verdoppelung alle 2 Wochen



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

26

Wirtschaft – Gesellschaft

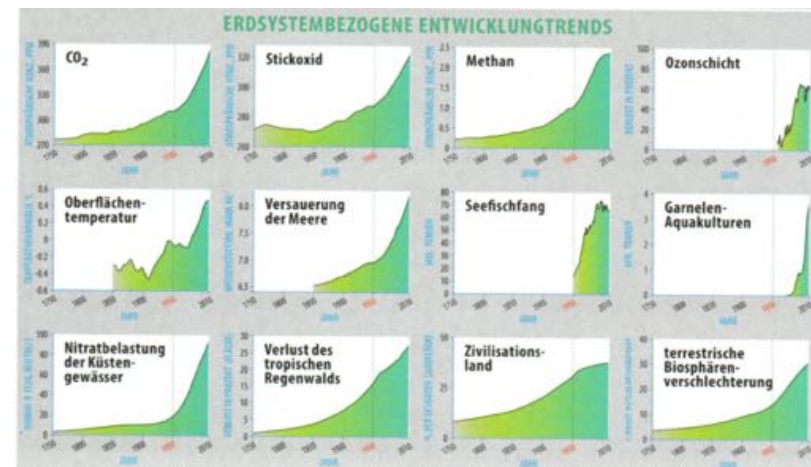


Quelle: www.globaia.org in E.U.v.Weizsäcker et al. Wir sind dran. Club of Rome: Der grosse Bericht, 2017

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

27

Wirtschaft – Umwelt



Quelle: www.globaia.org in E.U.v.Weizsäcker et al. 2017

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

28

Zentrale Megatrends



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

29

Energie – Klimawandel



Quelle: NASA

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

30

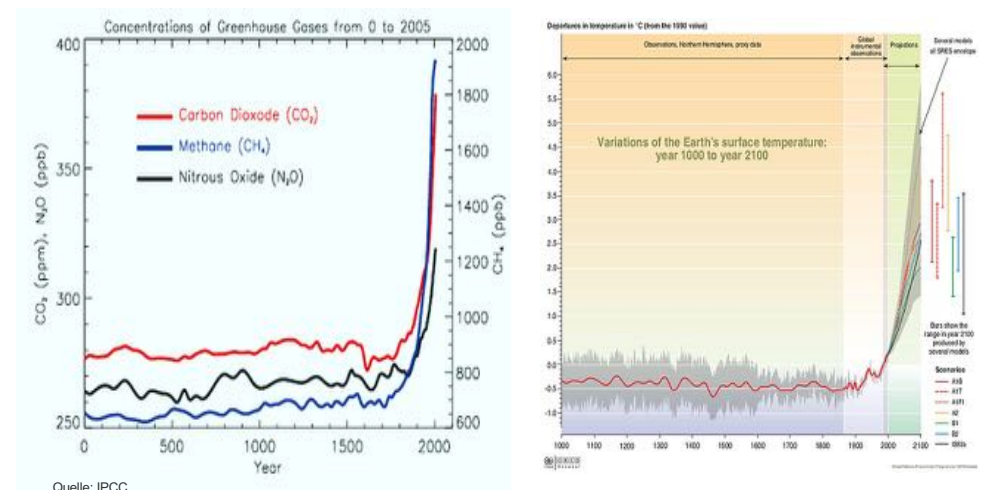
Energieverbrauch nach Verbrauchergruppen



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

31

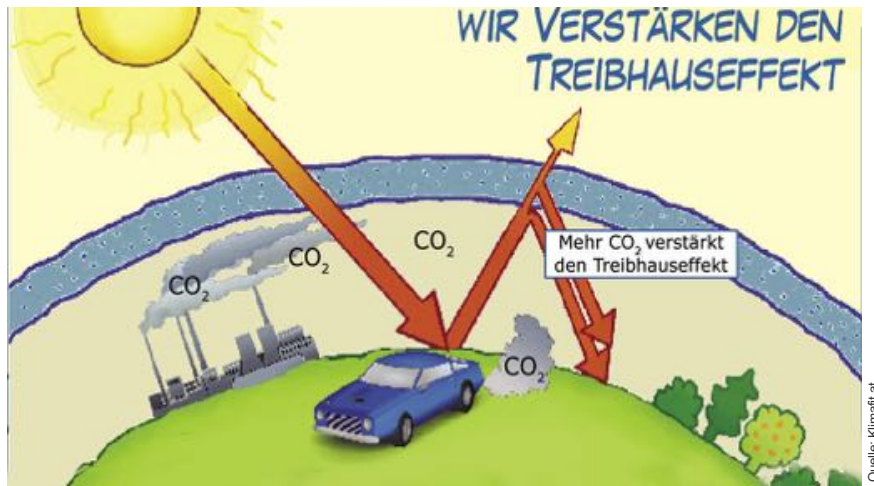
CO₂-Anstieg – Temperaturanstieg



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

32

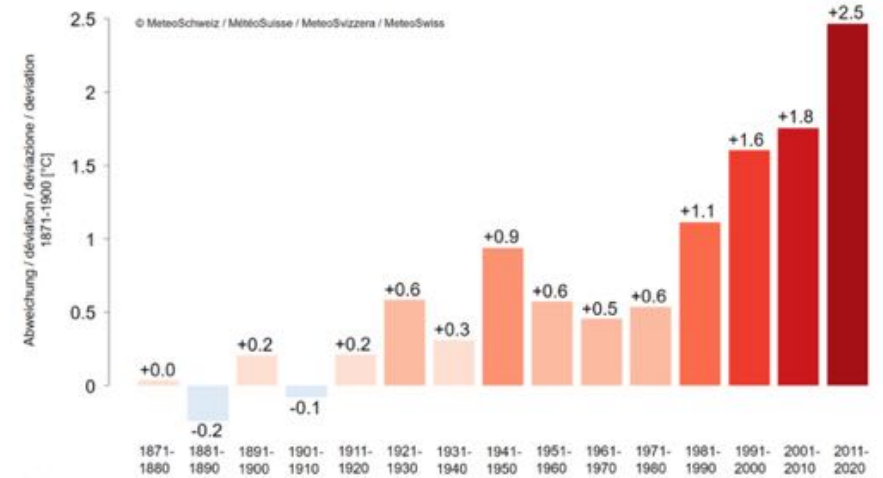
Treibhauseffekt



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

33

Temperatur in der Schweiz 1871 – 2020

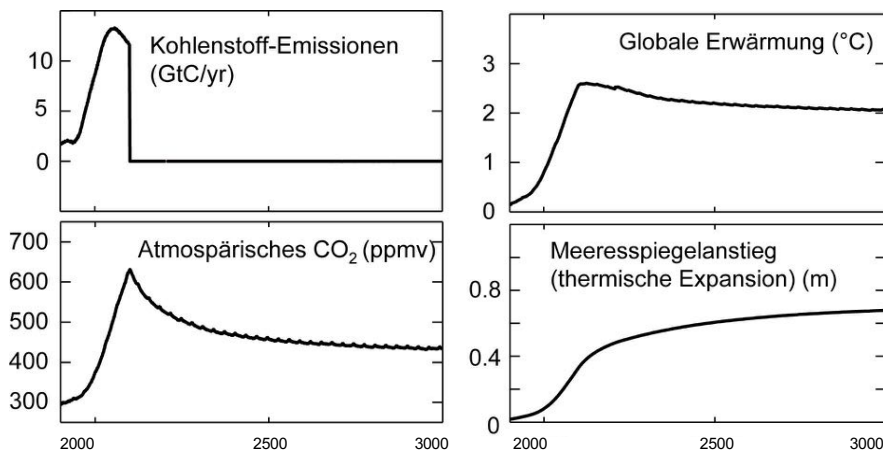


Quelle: Meteo Schweiz, aus Knutti, SWIFCOB, 2021

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

34

CO2-Emissionen – Erwärmung bis 3000



Quelle: Solomon et al., PNAS 2009

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

35

Folgen des Klimawandels



Rhonegletscher 2009 und 2020

Quelle: Swissglaciers.org, aus SWIFCOP Knutti, 2021

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Gletscherschmelze

- Energieerzeugung (Wasserkraftwerke)
- Fischsterben
- Schiffbarkeit der Flüsse → Transport von Öl (Okt. 2018) und Lebensmitteln
- Trinkwassermangel

36

Folgen des Klimawandels



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Lawinen, Muren

- Strassen, Siedlungen, Tourismus

Überschwemmungen

- See- und Flusssufer

Trockenheit, Dürre

- Waldbrandgefahr
- Lebensmittelknappheit

Temperaturanstieg der Meere

- Inseln und Küstenstädte

37

Klima der Schweiz in 40 Jahren

- Mehr Extremereignisse
- Heissere und trockenere Sommer (+2.5°C - +4.5°C)
- Mehr Hitzetage (3-17 T./J. über 30°C)
- Sommerniederschlag verringert sich um bis zu 25%
- Häufiger intensivere Niederschläge (+10-20%)
- Natur-Schadensrisiken steigen
- Sachschäden CH durch Naturkatastrophen (840 Mio./J)

Quelle: MeteoSchweiz, ETH et al., Klimaszenarien für die Schweiz, 2018, www.klimaszenarien.ch; MONET 2012

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

38

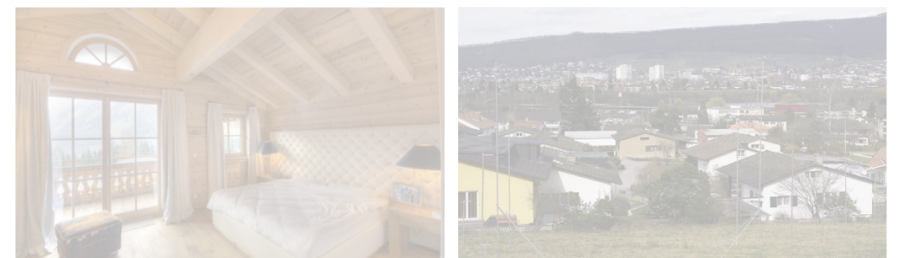
Energie in der eigenen Küche



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

39

Materielle Ressourcen – Baumaterialien



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

40

Materielle Ressourcen

- Bauwerke benötigen 50% der Rohmaterialien
v.a. für Beton (Sand, Kies, Zement, Wasser)
- Bauwerke verbrauchen 45% der Primärenergie
(Erstellung + Betrieb)
- Bauwerke emittieren 27% der Klimagase
- Bauwerke produzieren 65% des Abfalls

Eigenschaften von Baumaterialien

- Bauphysikalische Eigenschaften
- Wirkung auf Umwelt
- Wirkung auf Menschen
- Verarbeitungsgrad

Graue Energie in Baustoffen

	UBP	Graue Energie kWh Öl-eq	Treibhausgase kg CO2-eq
Backstein	217.0	0.791	0.258
Gips-Wandbauplatte	343.0	1.440	0.307
Flachglas beschichtet	1'350.0	4.710	1.160
Keramik/Steinzeugplatte	2'460.0	3.810	0.777
Stampflehm	39.4	0.129	0.023
Fensterrahmen Holz/Aluminium	319'000.0	951.000	217.000
Fensterrahmen Kunststoff/PVC	450'000.0	1'520.000	285.000

Dämmstoffe mit wenig Grauer Energie: Mineraldämmplatten, Zellulosefasern

Was ist ein nachhaltiger Baustoff?

- Material enthält wenig Graue Energie (d.h. Herstellung und Entsorgung mit wenig Umweltbelastung und wenig Energie)
- Nachwachsender Rohstoff (Stoffkreislauf)
- Material mit langer Lebensdauer
- Baustoffe sind gut trennbar
- Material hat positive Wirkung auf die NutzerInnen

Materialien in der eigenen Küche



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

45

Wohlbefinden in Gebäuden



Quelle: SalzburgLandMagazin

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

46

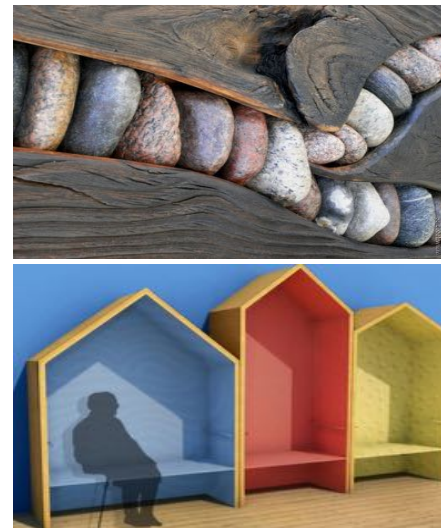
Objektive Kriterien fürs Wohlbefinden

- Individuelle **Gesundheit**
- Bildung und Arbeitsplatz
- Freizeit
- Soziale Beziehungen
- Intakte Umwelt mit hoher Erholungsqualität
- **Guter Wohnraum**

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

47

Raumqualität – Wohlbefinden



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

- Sinnliche Materialien
- Raumtemperatur
- Feuchtigkeit
- Farben und Proportionen

48

Gesundheit im Wohnbereich

Beeinträchtigung durch Schadstoffe

- Chemikalien (PCB, Formaldehyd, Holzschutzmittel)
- Feinstaub (unvollständige Verbrennung, Russpartikel)
- Schimmel (keine diffusionsoffenen Baustoffe)
- Elektromog (WLAN, Bodenheizung, Mikrowelle)
- CO₂ (mindert Leistungsfähigkeit)

Massnahmen Schadstoffe allgemein

- Reduktion der Schadstoff-Quellen
- anstelle von Klebeverbindungen mechanische Befestigung wählen
- mineralische oder mineralisch gebundene Baustoffe den organischen vorziehen
- Verzicht auf Beschichtungen

Wohlbefinden in der eigenen Küche



Quelle: sevencooks.com

Überprüfen der eigenen Küche

- Was haben Sie in Ihrer Küche berücksichtigt, was nicht? Weshalb nicht?
- Was könnten Sie im Projekt im Sinne des nachhaltigen Bauens noch verbessern?

Bauen – Urbanisierung – Ökologie



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

53

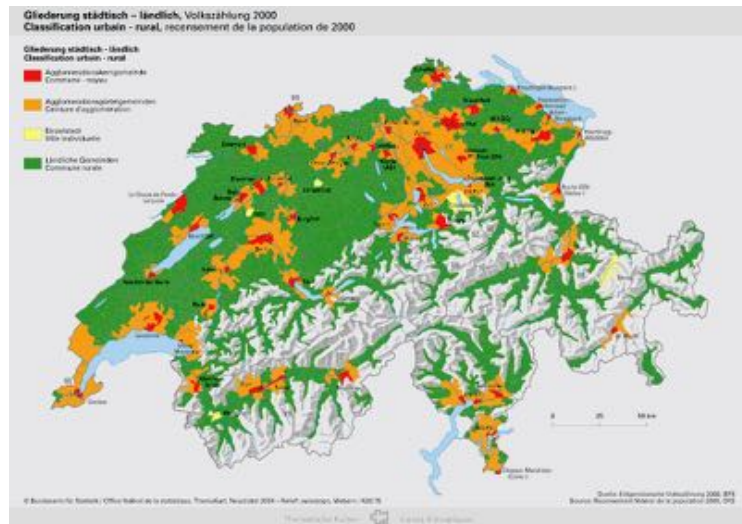
Bauen

- CH: 40 – 55 m² Wohnfläche/P.
- CH inkl. Infrastruktur: 410 m²/P.
- Bodenverbrauch: 2,2 m² pro Sekunde

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

54

Urbanisierung



Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

55

Begrenzte Ressource Boden



Schweiz 41'285 km²:

7,5% Siedlungsflächen
35.9% Landwirtschaft
56,6% unproduktiv
Gebirge/Wald/Gewässer

Quelle: BFS, Die Bodennutzung in der Schweiz, Resultate der Arealstatistik, 2013; Bild: Lucas Epret, Wuppertal Institut

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

56

Stand der Biodiversität

- CH: 46'000 Arten
- 38% gefährdet
resp. ausgestorben



Quelle: Internet

Quelle: BAFU, 2008: Rote Liste
Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

57

Ökologie in der eigenen Küche



Quelle: wohnidee, archizine

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

58

Baubiologie – Nachhaltigkeit/Sustainability



1992

**United Nations
Conference on
Sustainable
Development**

RIO DE JANEIRO

Quelle: Internet, Henkel

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

59

Definition Nachhaltige Entwicklung

"Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen.

Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen.

Das eine ist ohne das andere nicht zu haben.“

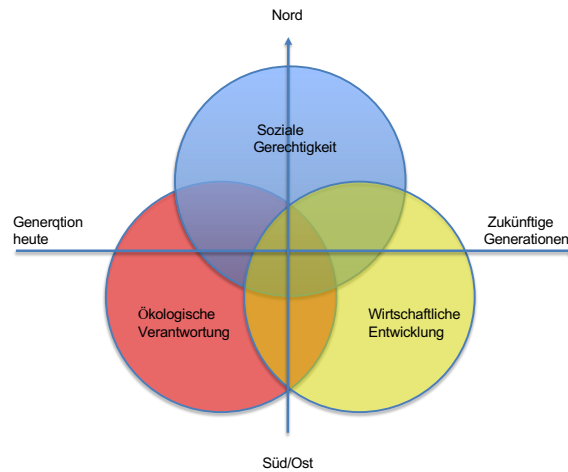
- Seit 1999 in der Bundesverfassung verankert (Art. 2 + Art. 73)
- 2015 Abschluss der Agenda 2030 (Klimaabkommen) in Paris mit dem Ziel, Erderwärmung unter 2°C zu halten

Quelle: Nachhaltigkeitsrat

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

60

3-Dimensionen Modell



3 Zieldimensionen

- Umwelt
 - Gesellschaft
 - Wirtschaft
- zusätzlich
- Zeitdimension
 - Nord – Süd/Ost

Agenda 2030 – 17 SDG



Quelle: www.are.ch > Agenda 2030; Details unter: www.eda.admin.ch > Agenda 2030 > 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Baubiologie = nachhaltiges Bauen



Eine baubiologische Küche



Quelle: R.Lindauer, S.Stamm, 2006: Fachkurs Baubiologie, <http://www.baubio.ch/bildung/> > Abschlussarbeiten

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

Anforderung an Lieferanten, Produzenten

- Naturbelassene Materialien ohne chemische Zusatzstoffe und problemlos rezyklierbar
- Tiefe Graue Energie-Bilanz
- Verarbeitung in umweltfreundlichem Betrieb
- Regionaler Produktionsort
- Preisgünstig durch Standortnähe und einfache Bearbeitung

Empfehlenswerte Materialien

- Natursteine (Sandstein, Muschelkalk)
- Mondholz
- Hartfaserplatten (Pavafloor)
- Floatglas (Recyclingglas)
- Linoleum (geölt, ohne Acrylbeschichtung)
- Lehmputz oder Mineralfarben

Materialauswahl feinstofflich betrachtet

- Alles entstand aus Sternenstaub (Energie, Elementarteilchen) und hängt zusammen
- Alle Lebewesen sind über die Atmung in ständigem Austausch mit der Umgebung
- Naturmaterialien können Energie aufnehmen und abgeben

Baubiologische Kücheneinrichtung

- Lowtech
- Steamer
- Geschirrspüler
benötigt weniger Wasser als von Hand
- Kühlschrank mit separatem Gefrierabteil

Kostenvergleich

Konventionelle Küche	Mehrpreis Baubio-Küche
Korpus aus Spanplatten	585.-
Front aus Dreischichtplatten	423.-
Abdeckung Naturstein	388.-
Total Mehrpreis Baubiolo-Kücheneinrichtung	1'396.-

Quelle: R.Lindauer, S.Stamm, 2006: Fachkurs Baubiologie
Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

69

Zusammenfassung

- Qualitativ gut bauen (Gesundheit)
- Langlebige Materialien einsetzen (Ressourcen schonen)
- Richtiges Material am richtigen Ort
- Mehr wiederverwerten, weniger Abfall
- Energieverbrauch reduzieren
- Ökologie und Soziales nicht vergessen

Dr.Thea Rauch-Schwegler, www.rauchconsulting.org, LV IBZ

70

