

# Event 3: Schadstoffe in der Raumluft

Datum: 2. Dezember 2003

---

**Dr. Heinrich Gugerli**, dipl. Ing. ETH/SIA, Fachstelle  
nachhaltiges Bauen der Stadt Zürich:

„Bestellerkompetenz // Die Anforderungen der Stadt Zürich an  
Planer, Unternehmer und Betreiber“

---

Nachstehend finden Sie Unterlagen zu dieser Veranstaltung. Für den Inhalt sind allein die  
Autoren verantwortlich.



Dr. Heinrich Gugerli  
Fachstelle nachhaltiges Bauen  
[heinrich.gugerli@hbd.stzh.ch](mailto:heinrich.gugerli@hbd.stzh.ch)

## Schadstoffe in der Raumluft FEZ, 2. Dezember 2003

# Bestellerkompetenz – Die Anforderungen der Stadt Zürich an Planer, Unternehmer und Betreiber



Hochbaudepartement der Stadt Zürich  
Amt für Hochbauten

Dezember 2003



# Was wir aus Schadensfall Schulhaus Im Gut gelernt haben?

## 1. Priorität: Vorsorge in Bauprojekten

- Schäden vermeiden ist günstigste Lösung
- Innenraumklima (weitgehend) planbar und messbar
- Planer / Unternehmer in Verantwortung einbinden

## 2. Priorität: Umsetzung, Schulung

- Buch / Homepage [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) / Weiterbildung
- „eco-bau“-Label

## 3. Priorität: Beschwerden

- Kompetent erledigen



# Beschwerdefälle kompetent erledigen

- **Klares Vorgehen**
  - Beschwerden ernst nehmen und schnell reagieren
  - Generalist legt Vorgehen fest
  - Richtigen Spezialisten beiziehen
- **Professionelle Kommunikation**
  - Betroffene Nutzer rechtzeitig offen informieren
  - Bei öffentlichen Bauten: Medien orientieren, falls für Nutzende Grenzwert überschritten war
- **Kosten reduzieren für**
  - Analysen/ Messungen, Nachbesserung und Folgeaufwand (Terminverzögerung, Ersatzraum)



# 7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen in Zürich

Aktivitätsschwerpunkt des  
Hochbaudepartementes  
für die nächsten 10 Jahre:  
Elmar Ledergerber Juli 2001

1. **MINERGIE-Standard für Neubauten**
2. **MINERGIE-Standard für Sanierung von Bauten**
3. **MINERGIE-Standard für Beleuchtung in Neubauten und Sanierungen**
4. **Erneuerbare Energie in Neubauten und weitergehende Pilotprojekte**
5. **Verschärfte Anforderungen an Bauökologie und Innenraumklima**
6. **Nachhaltigkeit als Entscheidungskriterium in Architekturwettbewerben**
7. **Ökologisch optimale Gebäudebewirtschaftung**



# Meilenschritt Nr.5: Verschärfte Anforderungen an Innenraumklima

Aktivitätsschwerpunkt des  
Hochbaudepartementes  
für die nächsten 10 Jahre:  
Elmar Ledergerber Juli 2001

- **Die Bauten bieten ein gutes Innenraumklima.**
- **Die Innenraumbelastungen liegen vorsorglich mindestens 50% unter Richtwerten.**

Koordinationsgruppe Ökologisch Bauen  
Conférence sur l'éco-construction

**k ö b**

# Öko-Werkzeuge für die Bauplanung

Website [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

Ökologisch  
Bauen

SNARC

BKP-  
Merkblätter

eco-devis

Innenraum-  
klima

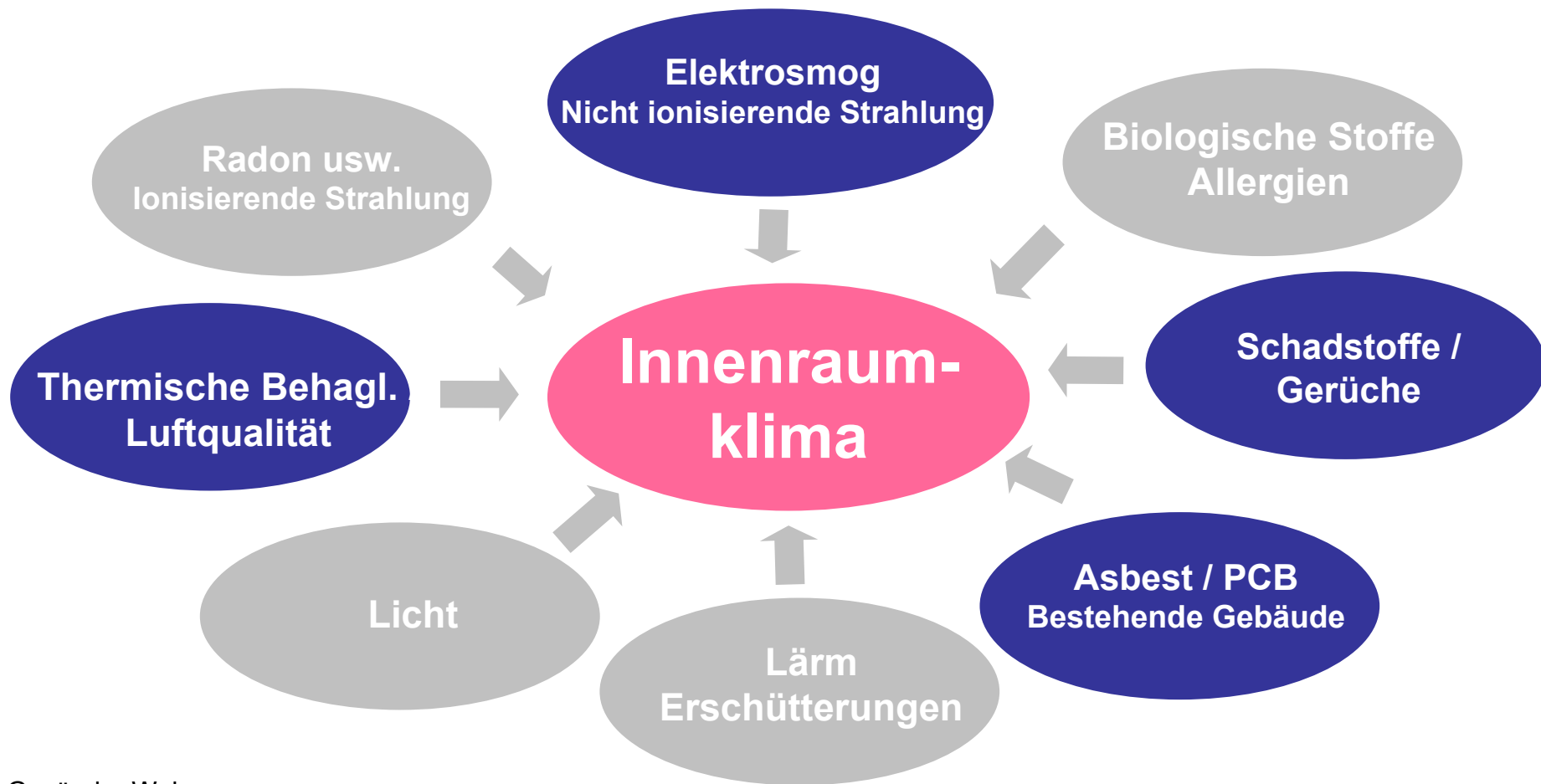


# Website [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) Bereich „Innenraumklima“

- **Planungsleistungen Innenraumklima nach SIA 112**
- **Planungsblätter**
- **Checklisten und Beispiele**



# Für gutes Innenraumklima müssen viele Faktoren stimmen



Quelle: Gesünder Wohnen



# Asbest in Bauten – eine neue Dimension

- **Asbest schwach gebunden**
  - Saniert oder unter Kontrolle (Kataster):  
*Spritzasbest*
  - Neu:  
*Gips/Putz, Leichtbauplatten, Bodenbeläge*
  - Behandlung nur durch Fachleute [www.suva.ch](http://www.suva.ch)
- **Asbest stark gebunden**
  - Sorgfältig demontieren und entsorgen  
*Asbestzement (Eternit)*

Asbest schwach gebunden:

# Spritzasbest



Asbest schwach gebunden:

# Asbesthaltige Rohrisolationen Mörtel



Asbest stark gebunden:

# Asbestzement Wellplatten





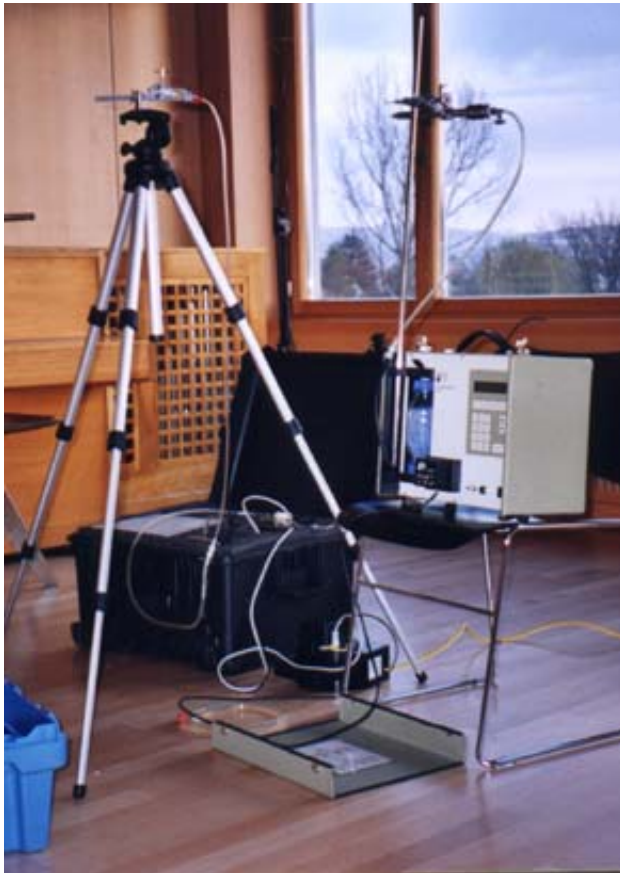
# Merkblatt mit UGZ: Checkliste Schadstoffe in Bauten

[www.stzh.ch/ugz/services/merkblaetter/eb\\_schadstoffe.pdf](http://www.stzh.ch/ugz/services/merkblaetter/eb_schadstoffe.pdf)

- **Schadstoffaufnahmen (Asbest, PCB)**
  - Durch Experten in Projektphase (evtl. Vorstudie)
- **Beschrieb in Ausschreibung**
  - Schadstoffsanierung / Messungen in Konkurrenz ausschreiben
  - Sorgfaltspflicht der (Rückbau-) Unternehmer in Werkvertrag
- **Sorgfalt in Ausführung**
  - Bei Sondierungen und Bauausführung (Bauleitung, PL)

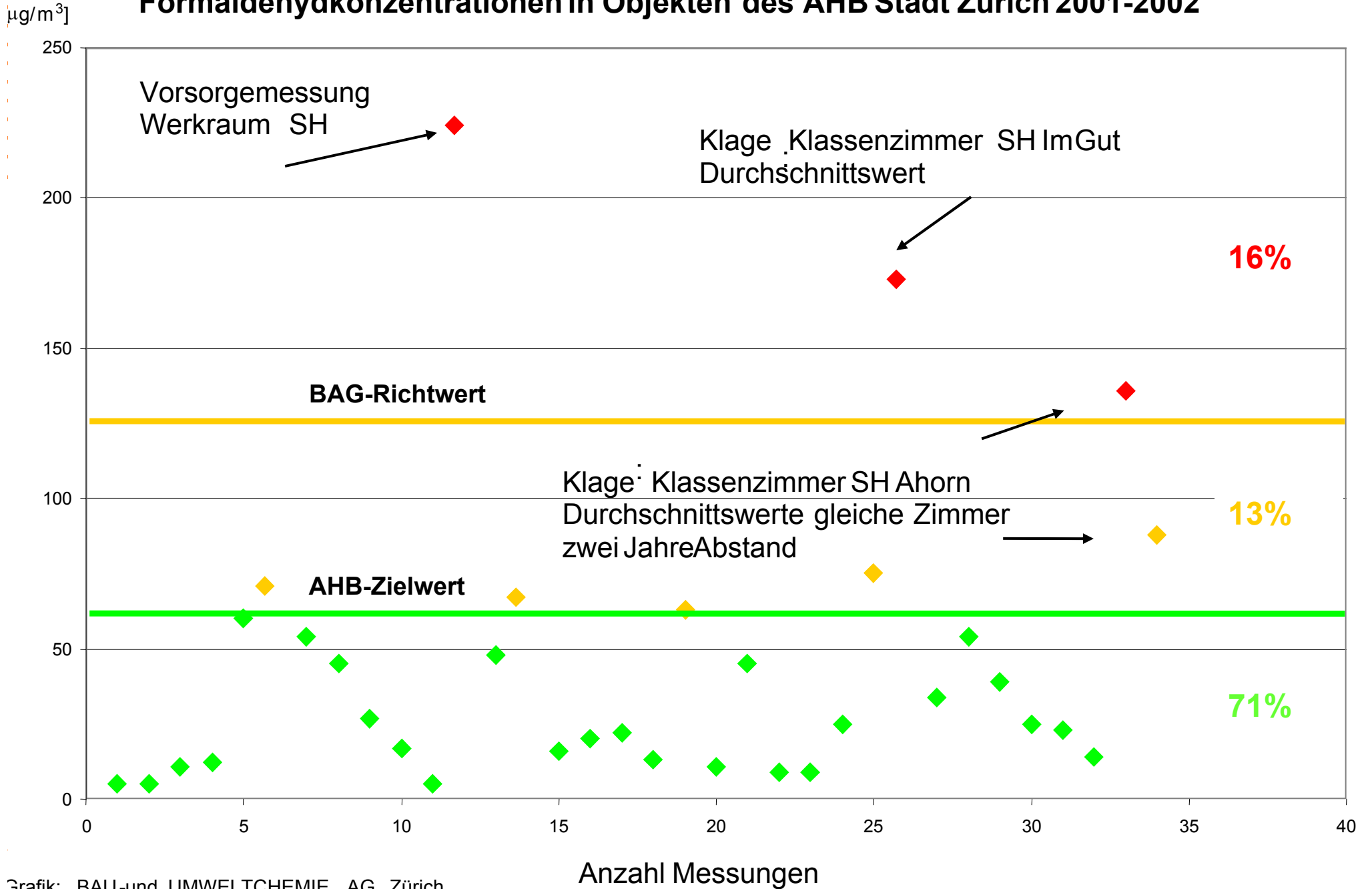


# Auswertung Raumlufmessungen in städtischen Objekten 2001-2002



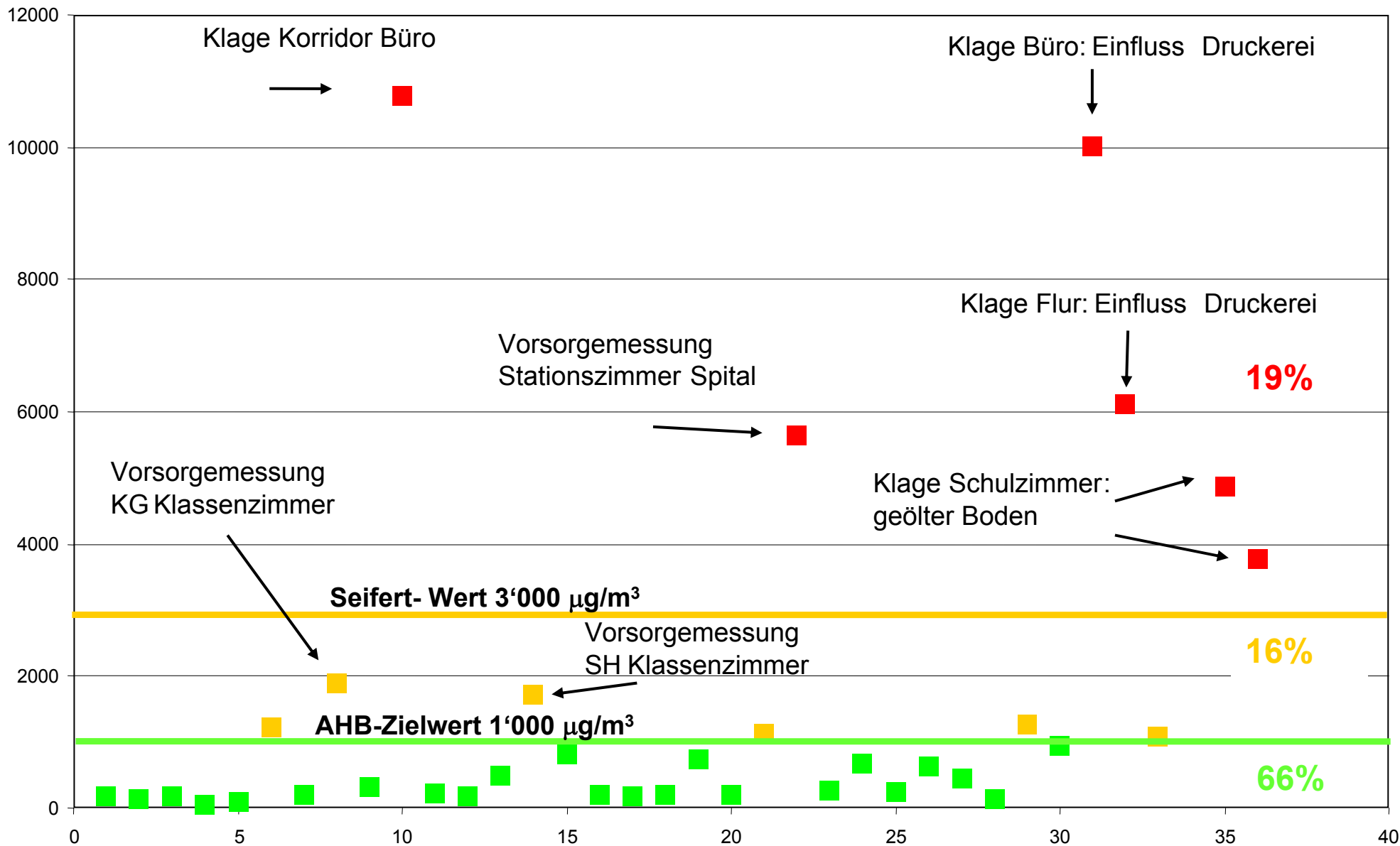
- **Bei wichtigen Bauprojekten werden Raumlufmessungen durchgeführt**
- **Abnahmemessungen und Beschwerdefälle in insgesamt 19 Objekten ausgewertet**

# Formaldehydkonzentrationen in Objekten des AHB Stadt Zürich 2001-2002



# TVOC-Messwerte in Objekten des AHB Stadt Zürich 2001-2002

[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]





# Abnahmemessungen sorgfältig planen und durchführen

## Standardbedingungen Nutzungsbedingungen

### Baustoffemissionen

- **Formaldehyd:**  
1 Monat nach Bauende  
(Momentanwert)
- **Lösemittel:**  
2-3 Monate nach Bauende  
(Momentanwert)
- **Weitere Stoffe:**  
(z.B. Glykole) je nach  
Materialisierung
- **Achtung!**  
Ausbesserungsarbeiten,  
Fensteröffnung

### Nutzeremissionen

- **CO<sub>2</sub>:**  
1 Monat nach Bezug  
(Wochenverlauf)
- **Bedingungen erfassen:**  
Fensteröffnung,  
Personbelegung
- **Kontrollierte Lüftung:**  
Abnahmemessungen  
vorliegend
- **Formaldehyd / Lösemittel**  
nur bei Beschwerden  
messen



# Fazit Raumluftqualität

- **Schulhäuser mit natürlicher Lüftung als grösstes Risiko**
- **Problempunkte sind Holzwerkstoffe, Anstriche, Dichtungsmassen, Kleber, Siegel, Bauhilfsstoffe**
- **Weiterer Handlungsbedarf zur Schadstoffreduktion in Innenräumen**
- **Qualitätssicherung Raumluftmessungen (Baufertigstellung, Lüftungsvorgaben, Nutzungsbedingungen)**



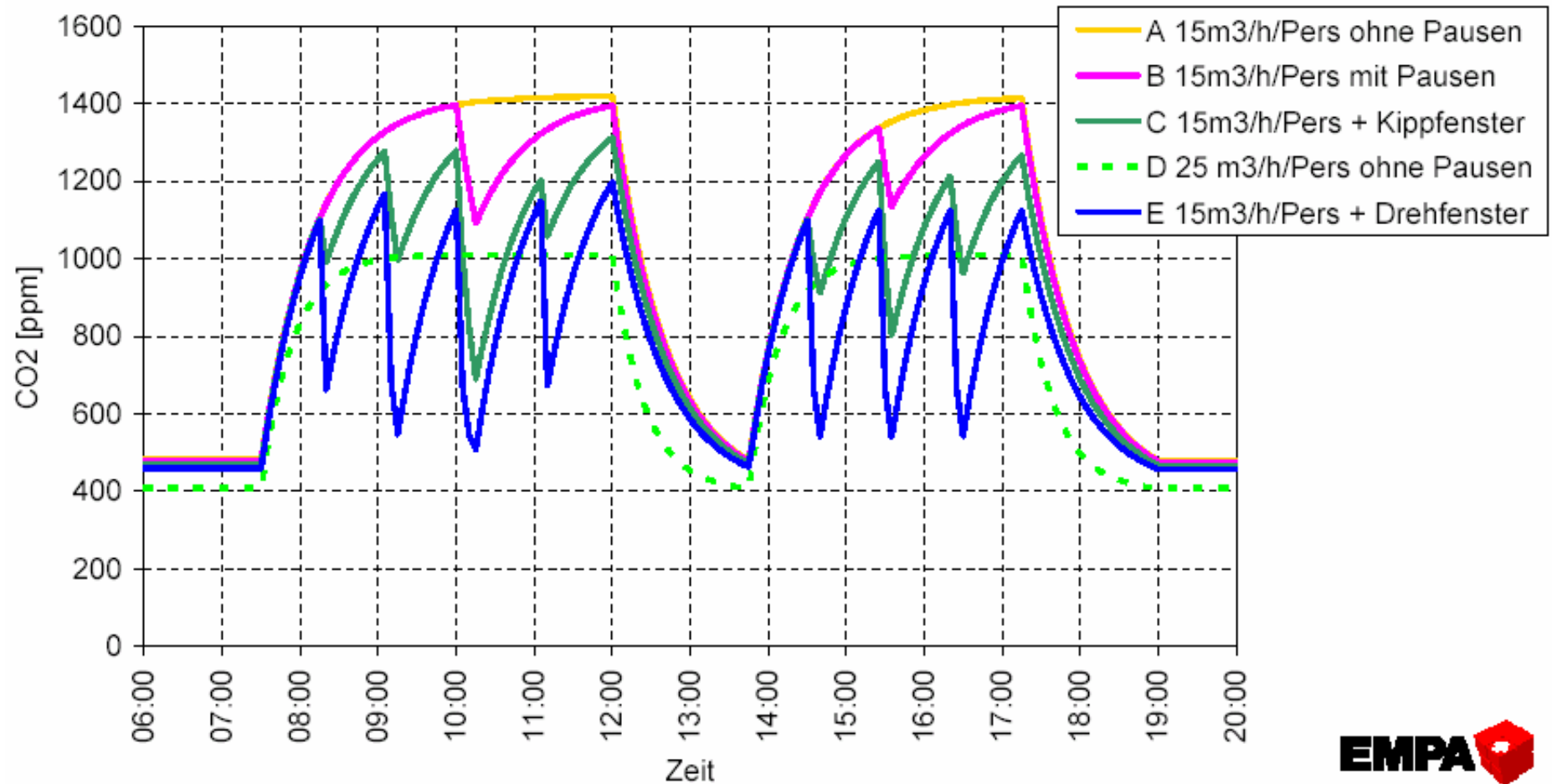
# Lüftung – wer ist verantwortlich?



- **Schulneubau in Minergie-Standard**
- **Mechanische Lüftung mit 15 m<sup>3</sup> / Stunde Person**
- **Benutzer empfinden Luftqualität ungenügend**
- **CO<sub>2</sub>-Gehalt > 1'000 ppm über Nutzungszeit**
- **Klärung durch Studie Brenet (HTA Luzern, EMPA)**

# Simulation CO<sub>2</sub>-Belastung

Typischer Tagesverlauf der CO<sub>2</sub> Konzentration





# Ergebnisse für Schulbauten

- **Luftmenge für Schulneubauten auf 25 m<sup>3</sup> / Stunde Person erhöhen**
- **Bei 15 m<sup>3</sup> / Stunde Person ist zusätzlich Pausenlüftung erforderlich**
- **Drehflügel für Stosslüftung besser geeignet als Kippflügel**
- **Im Winter „Schere“ zwischen CO<sub>2</sub> und Feuchte**



# Fazit Lüftung

- **Für alle Bauten Lüftungskonzept nach SIA 180 erstellen**
  - Mechanische und natürliche Lüftung berücksichtigen
- **Verantwortlichkeit für mechanische und natürliche Lüftung regeln**
  - Gesamtleiter / Architekt
  - Lüftungsplaner



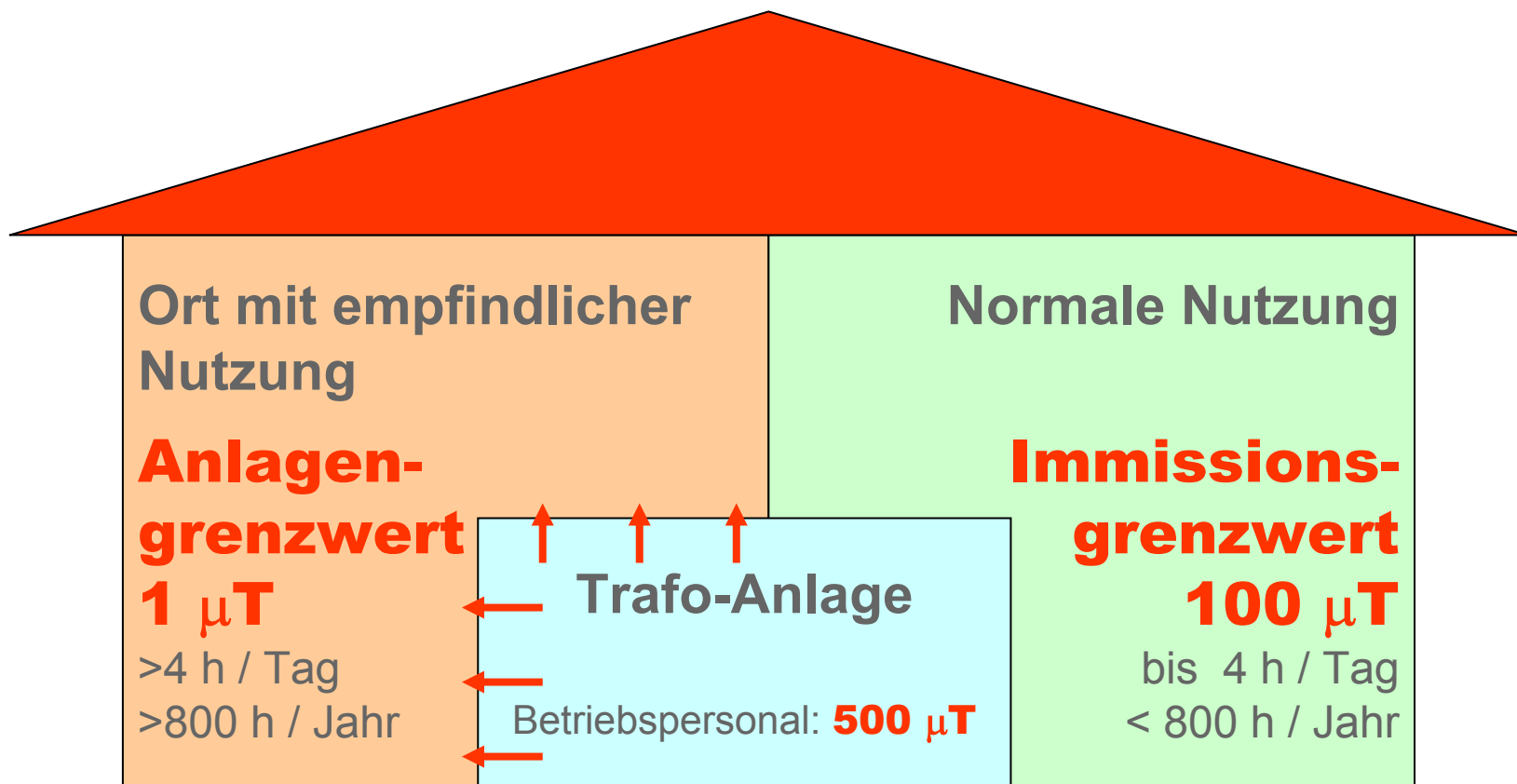
# Elektromog: NISV

## Verordnung über Schutz vor nichtionisierender Strahlung

- Die NISV ist seit dem 1. Februar 2000 in Kraft
- Die NISV regelt die Grenzwerte für Emission und Immission elektromagnetischer Felder
- Der Immissionsgrenzwert (IGW) ist international anerkannt
- Anlagengrenzwert (AGW) ist ein Vorsorgewert, der nur bisher nur in der Schweiz gilt
- Ausführungsbestimmung erwartet vom BUWAL für 2004

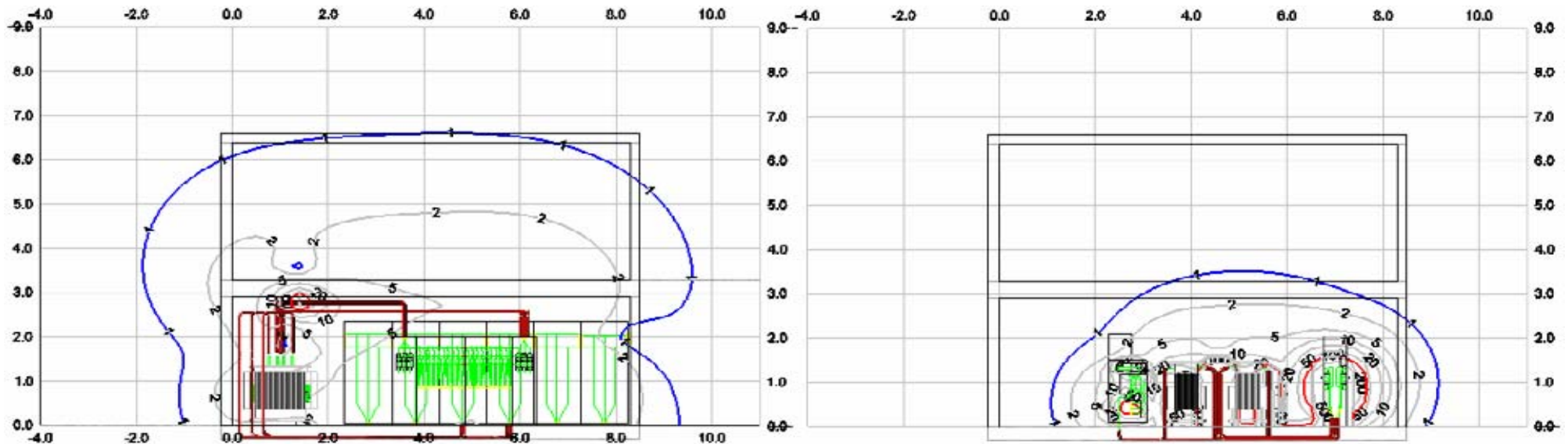


# NISV Relevante Magnetfeldstärken für Energieversorgung 50 Hz



# Reduktion durch optimale Anordnung der Betriebsmittel

XZ-Isoliniendarstellung



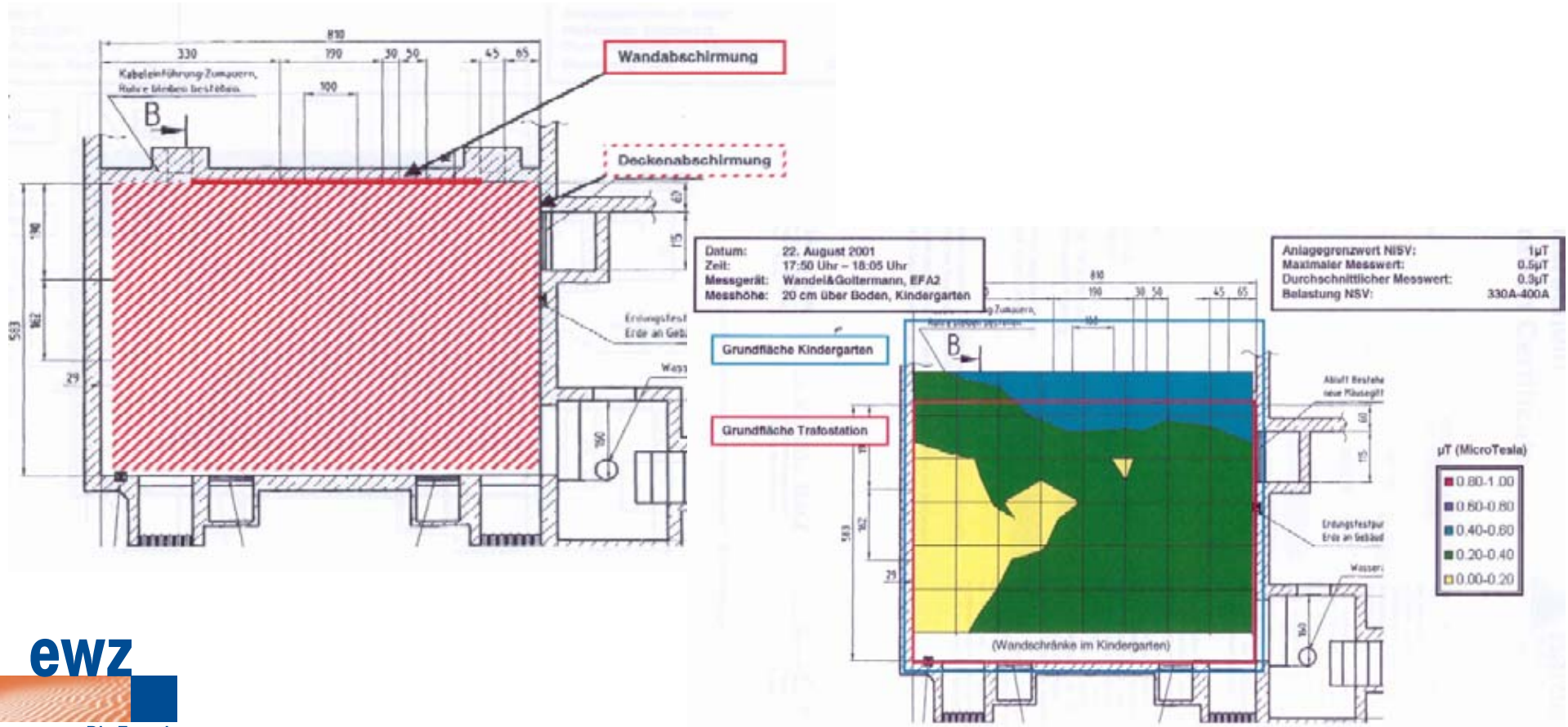
Alt

Neu

(Anordnung optimiert)



# Reduktion durch Abschirmung (Flächenabschirmung)





# NISV

## Verordnung über Schutz vor nichtionisierender Strahlung

- **Frei- und Kabelleitungen**
- **Transformatorstationen**
- **Unterwerke und Schaltanlagen**
- **Elektrische Hausinstallationen**
- **Eisenbahnen und Strassenbahnen**
- **Sendeanlagen für Mobilfunk**
- **Sendeanlagen für Rundfunk**
- **Radaranlagen**





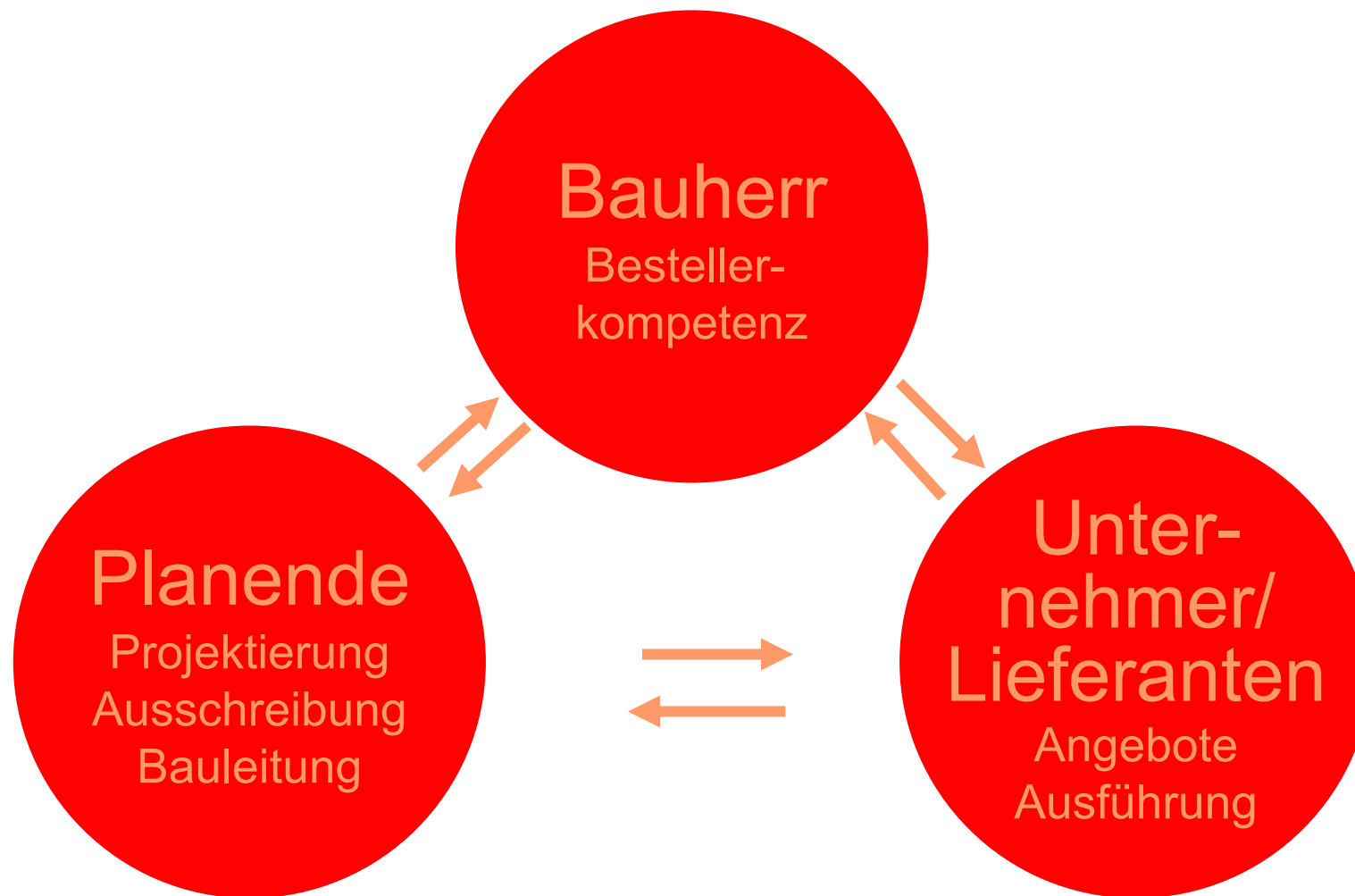
# Genügen die bestehenden Werkzeuge?

Wirkungsanalyse  
Öko-Werkzeuge

- Umfrage bei Projektleitenden + Planern:**
- **Planungswerkzeuge vorhanden und bekannt bei Planern**
  - **Umsetzung bei Planern und Unternehmen greift zu wenig**
  - **Systematische Controlling der Umsetzung fehlt weitgehend**
  - **AHB fühlt sich als Bauherr nicht immer ernst genommen!**



# Umsetzung erfordert aktive Beteiligung





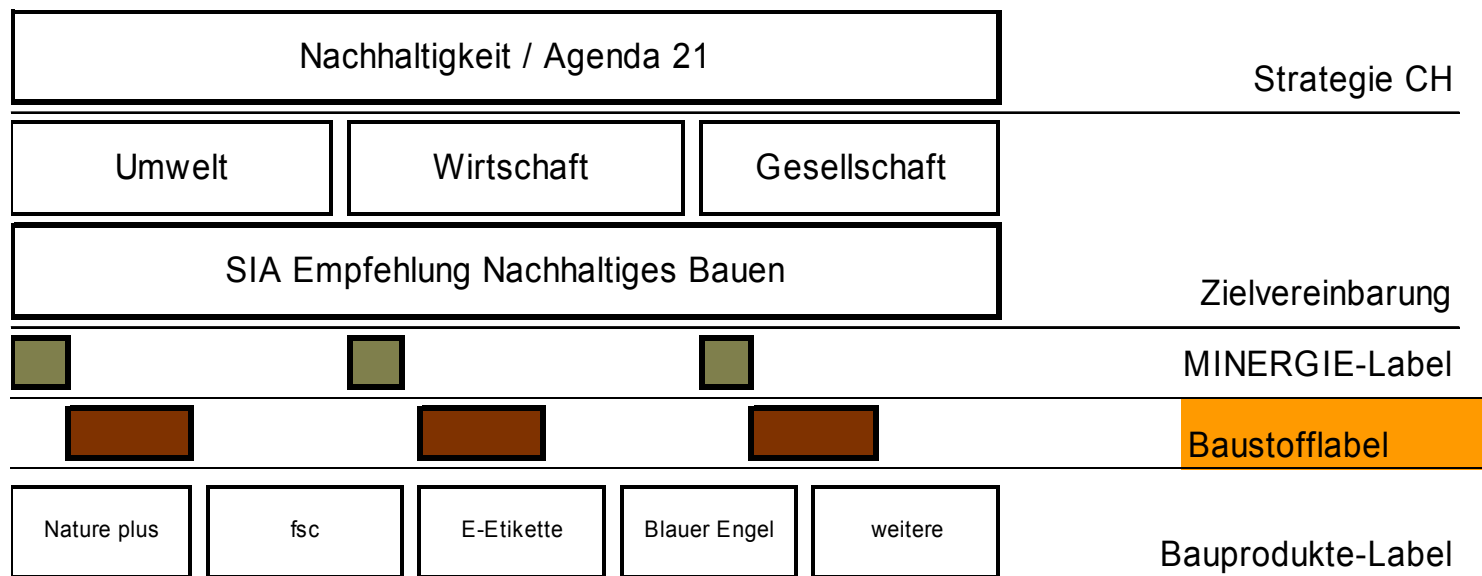
# Baustofflabel Gebäude für gesunde + ökologische Bauweise



- **Baustoffmanagement 21 als Ausgangspunkt**
- **Gute Erfahrungen mit Label (Minergie)**
- **Projekt KÖB / BAG / ARV**
- **Projektbegleitendes Optimierungs- und Controllinginstrument**
- **Neubauten: Wohnen/Büro/Schule**

# Nachhaltigkeit im Bauwesen

## Einordnung Label „eco-bau“



# Kriterien Baustofflabel mit SIA-Ordnung Nachhaltiges Bauen (Entwurf) abgestimmt



## Gesellschaft

- Wohlbefinden/  
Gesundheit

- Nutzung/  
Erschliessung

- Gestaltung

- Gemeinschaft

## Wirtschaft

- Gebäude-  
substanz

- Anlage-  
kosten

- Betriebs- + Un-  
terhaltskosten

## Umwelt

- Baustoffe
- Graue Energie

- Betriebs-  
energie

- Boden/  
Landschaft

- Infra-  
struktur



# Beurteilungsinstrument basiert auf bestehenden Werkzeugen

[www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

Label „eco-bau“

SNARC

Bauteil-  
katalog

BKP-  
Merkblätter

eco-devis

Innenraum-  
klima





# Kurs: „Innenraumklima für Baufachleute“



Flyer

- **Zielpublikum**
  - Projektleitende, Architekten, Facility Manager
- **Kursinhalt**
  - Warum ist das Thema wichtig?
  - Fallbeispiel Schadensfall
  - Planungsleistung Innenraumklima
  - Optimierung an Übungsbeispiel
- **Kursdaten Zürich**
  - ½ Tag, 25.02. / 09.03. / 25.03.2004

forum energie zürich