

# Forschungsprojekt „LIWOTEV“ Luftqualität in Wohnbauten mit tiefem Energieverbrauch



Projektleitung

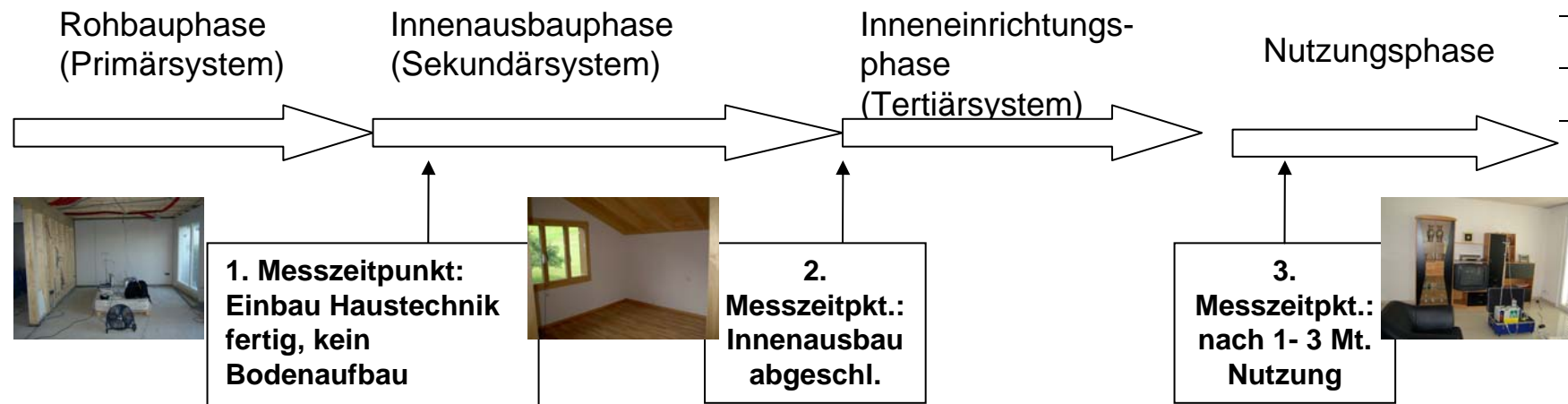
Bau- und Umweltchemie AG

Dipl. Chem. Reto Coutalides

Fachhochschule Luzern

Finanzierung: Bundesamt für Gesundheit (BAG), Verband geprüfter Qualitätshäuser (VGQ), Bundesamt für Umwelt (Bafu), Bundesamt für Wohnungswesen (BWO), ProKlima, Flumroc AG

# Projekt „LIWOTEV“ (Luftqualität in Wohnbauten mit tiefem Energieverbrauch) Studiendauer 2005 - 2008



Messparameter  
in total 18  
Objekten

1. Messung Aldehyde, Lösemittel (VOC), Luftwechsel	2. Messung Aldehyde, Lösemittel, Luftwechsel, Volumenströme, Simulation Lüftung,	3. Messung Aldehyde, Lösemittel, CO <sub>2</sub>
---	---	---

## Messungen im Rohbau



## Messungen im Rohbau



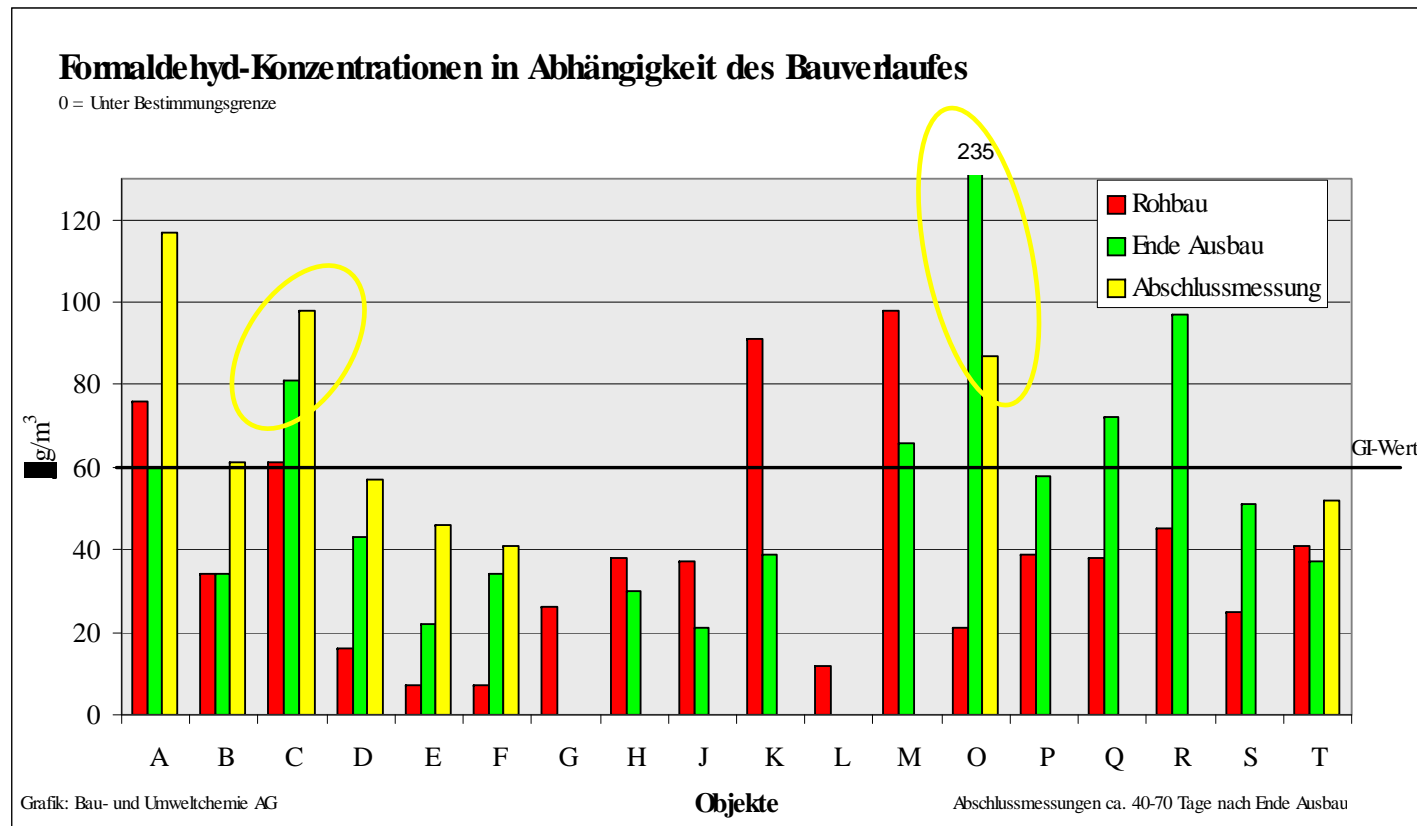
## Messungen im Rohbau



## Messungen nach Ende Innenausbau

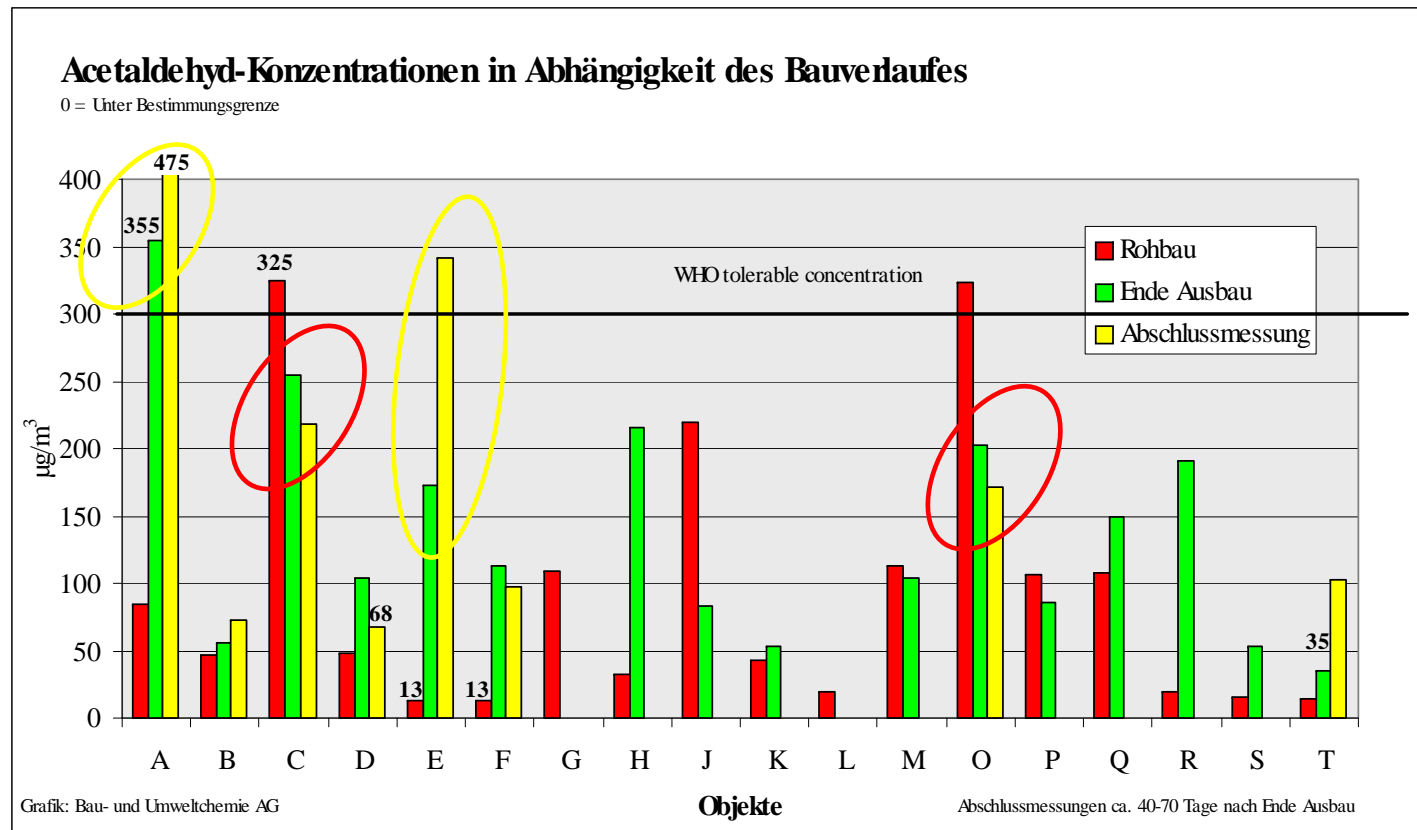


## Messresultate Formaldehyd



Der Wert des BAG beträgt  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der Wert der WHO liegt bei  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

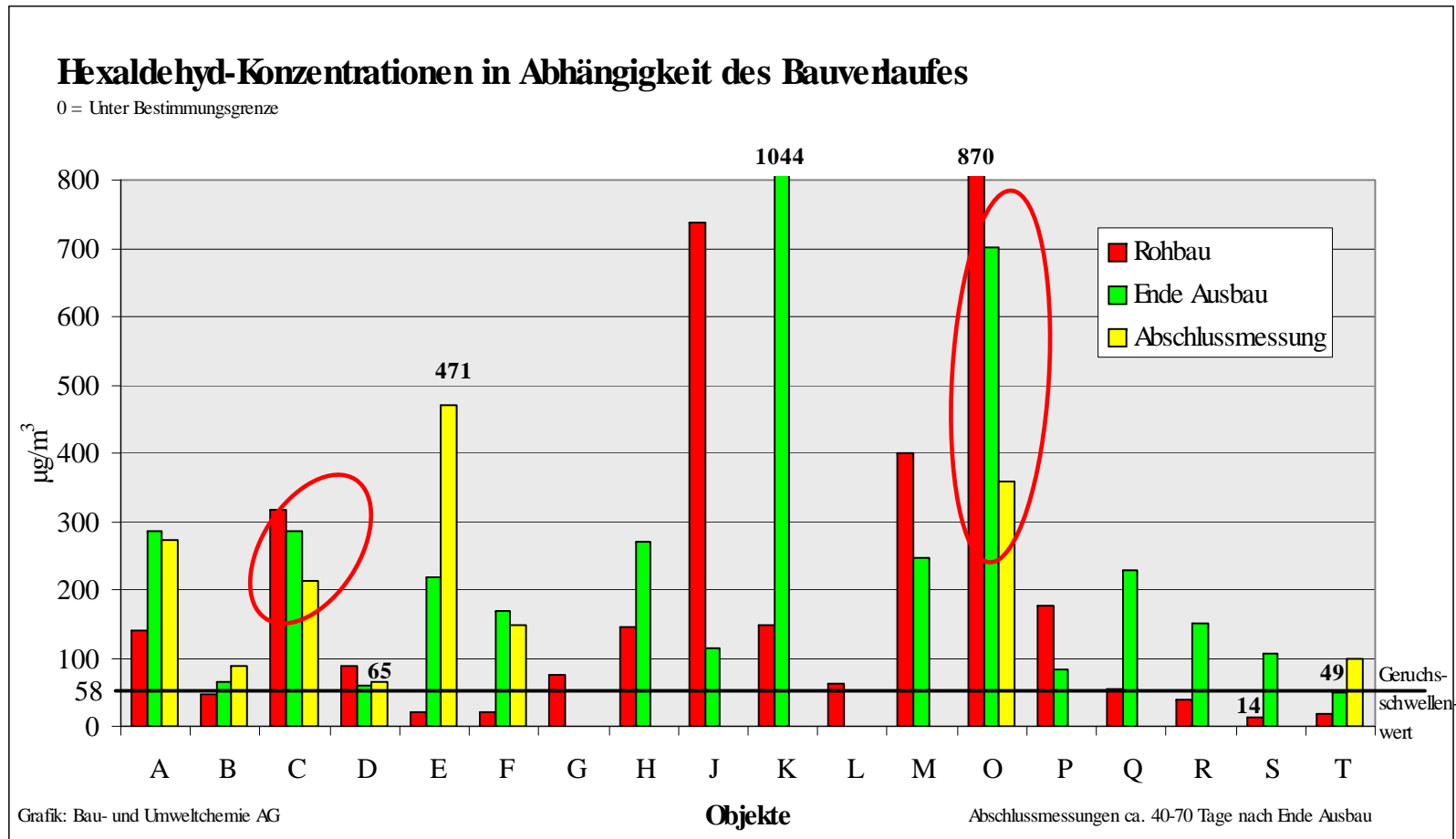
# Acetaldehyd



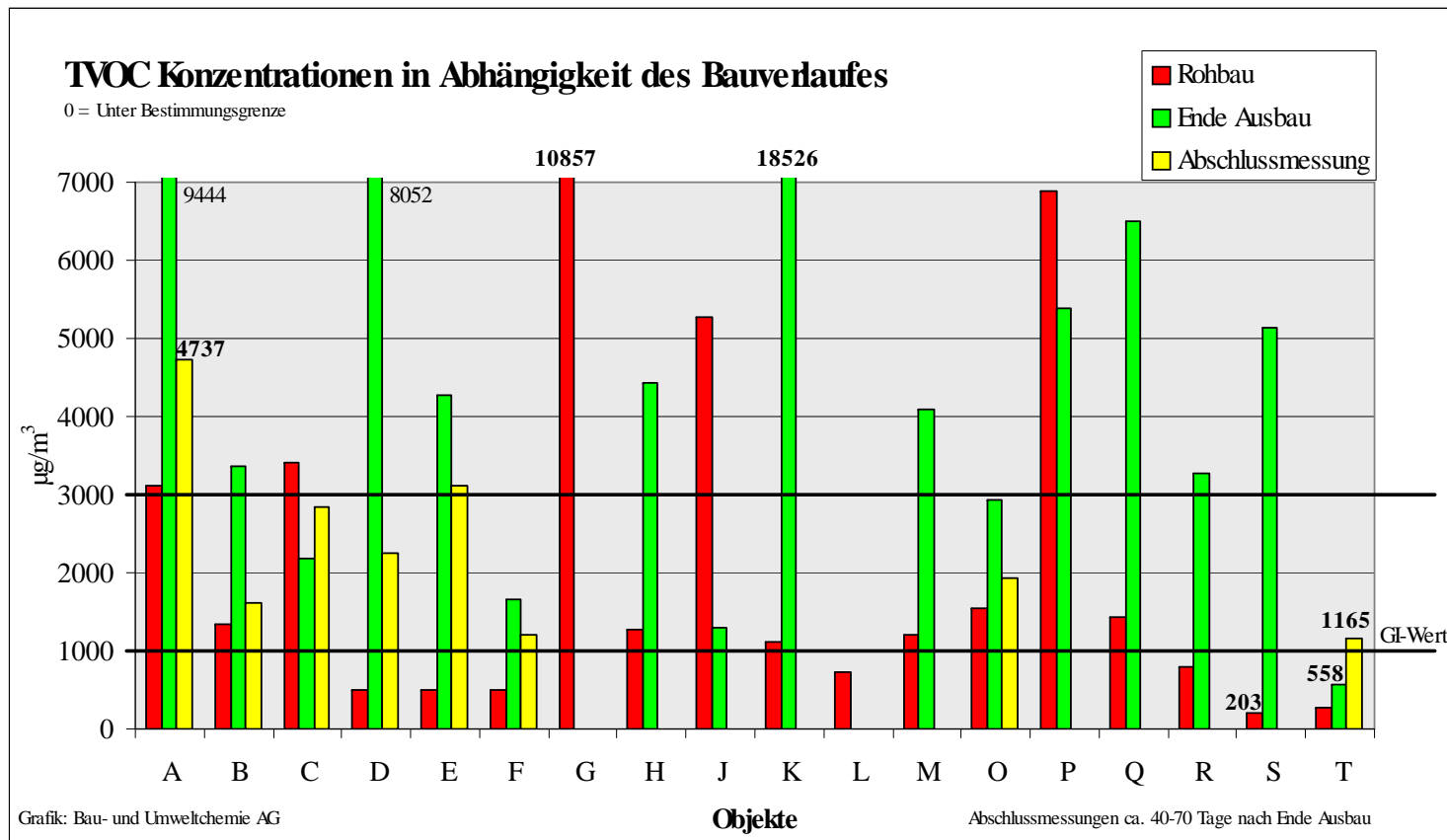
RW-I Wert der Ad-Hoc Arbeitsgruppe IRK des UBA: 100 µg/m³



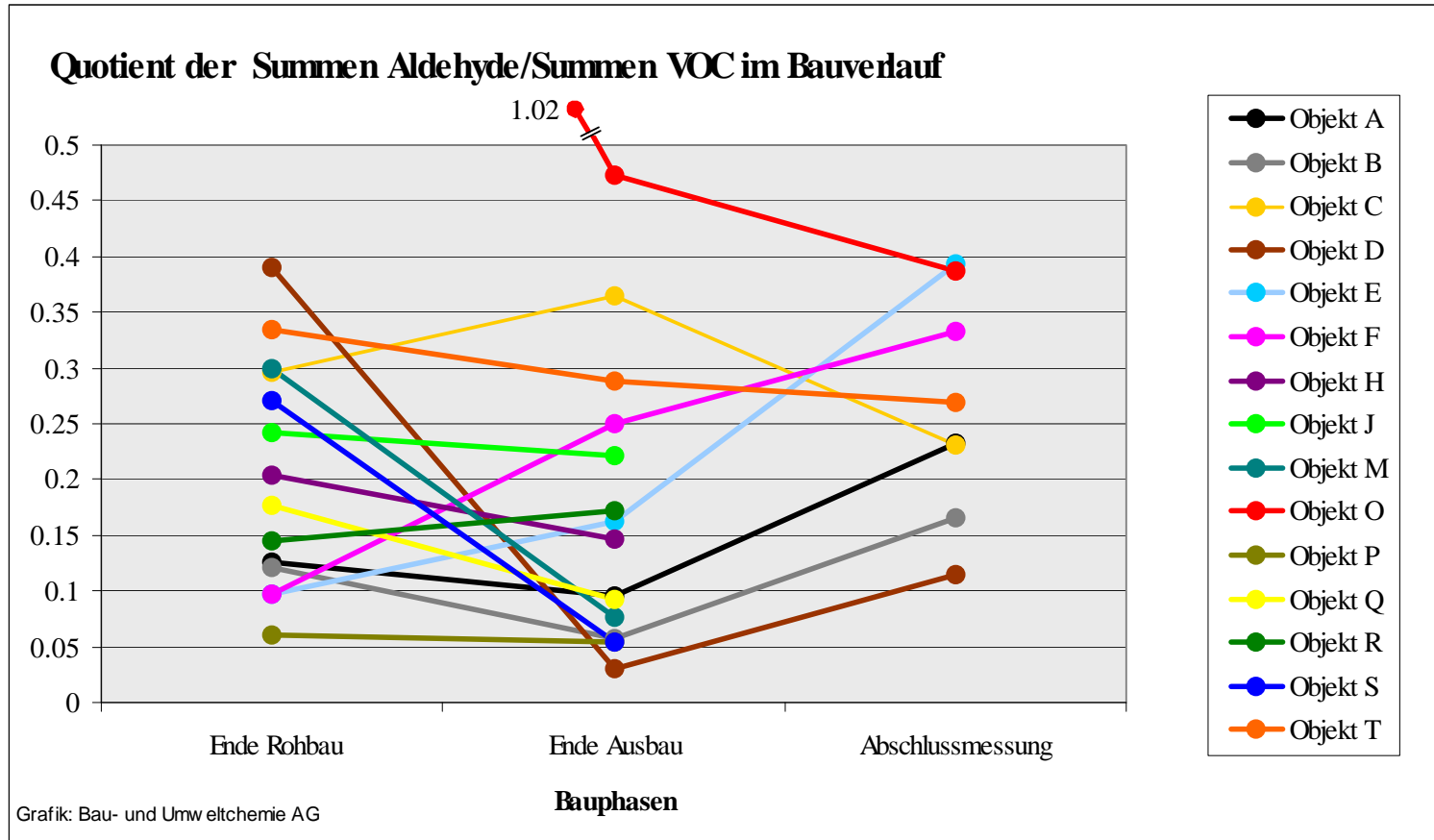
# Hexaldehyd



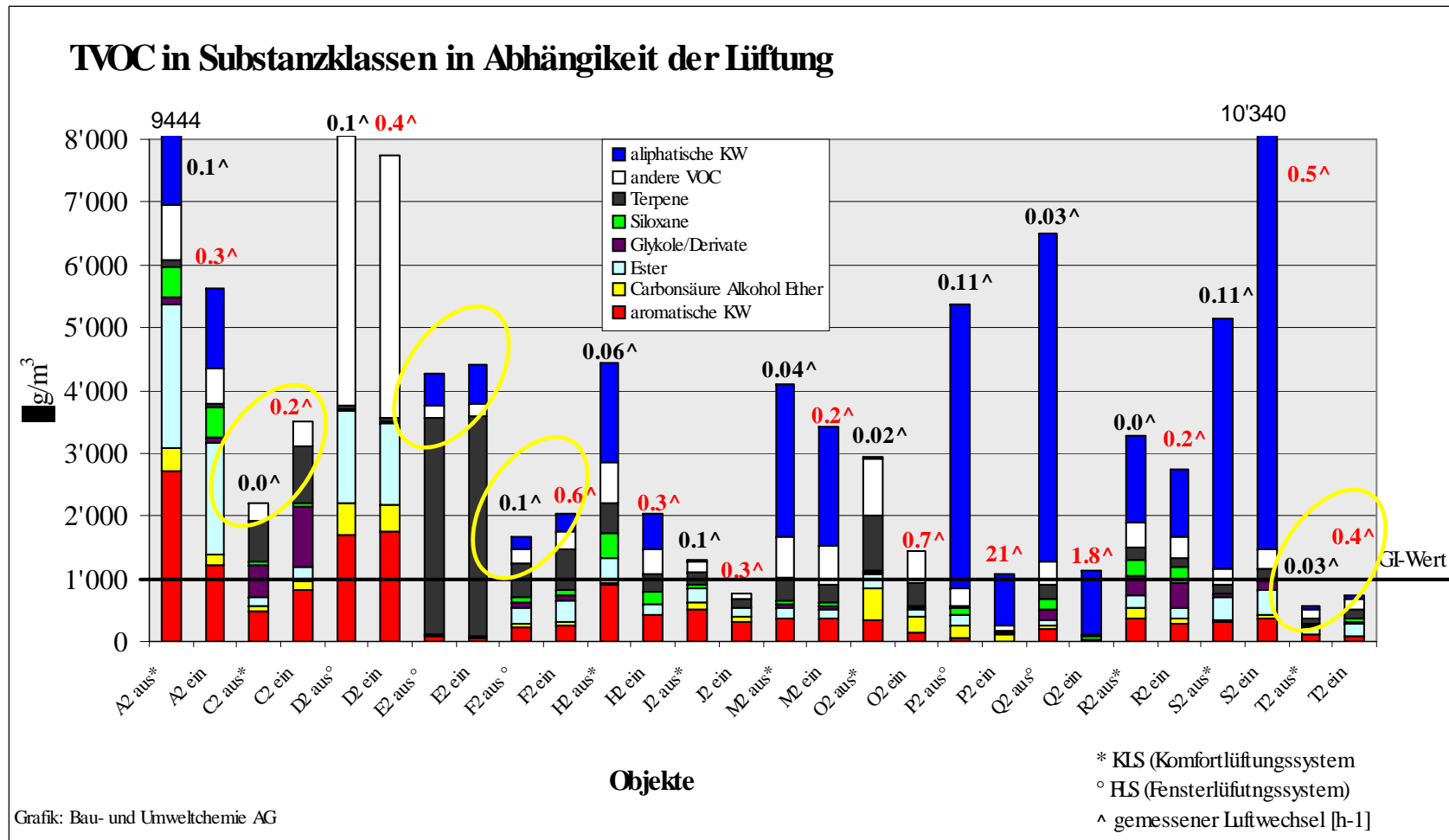
## Summe der flüchtigen Stoffe (TVOC)



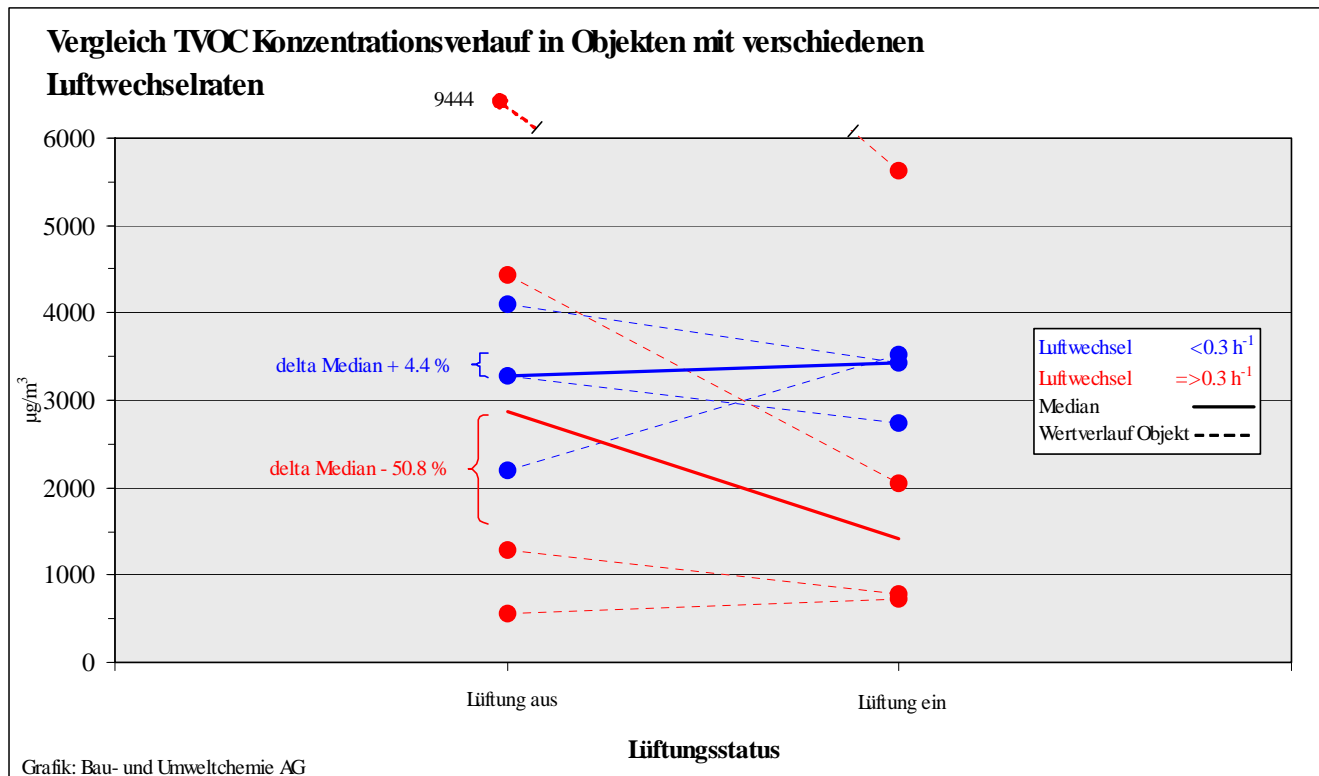
>1000 µg/m³ wird von hygienisch auffälligen Werten gesprochen. Er gilt als Zielwert für die Abschlussmessungen



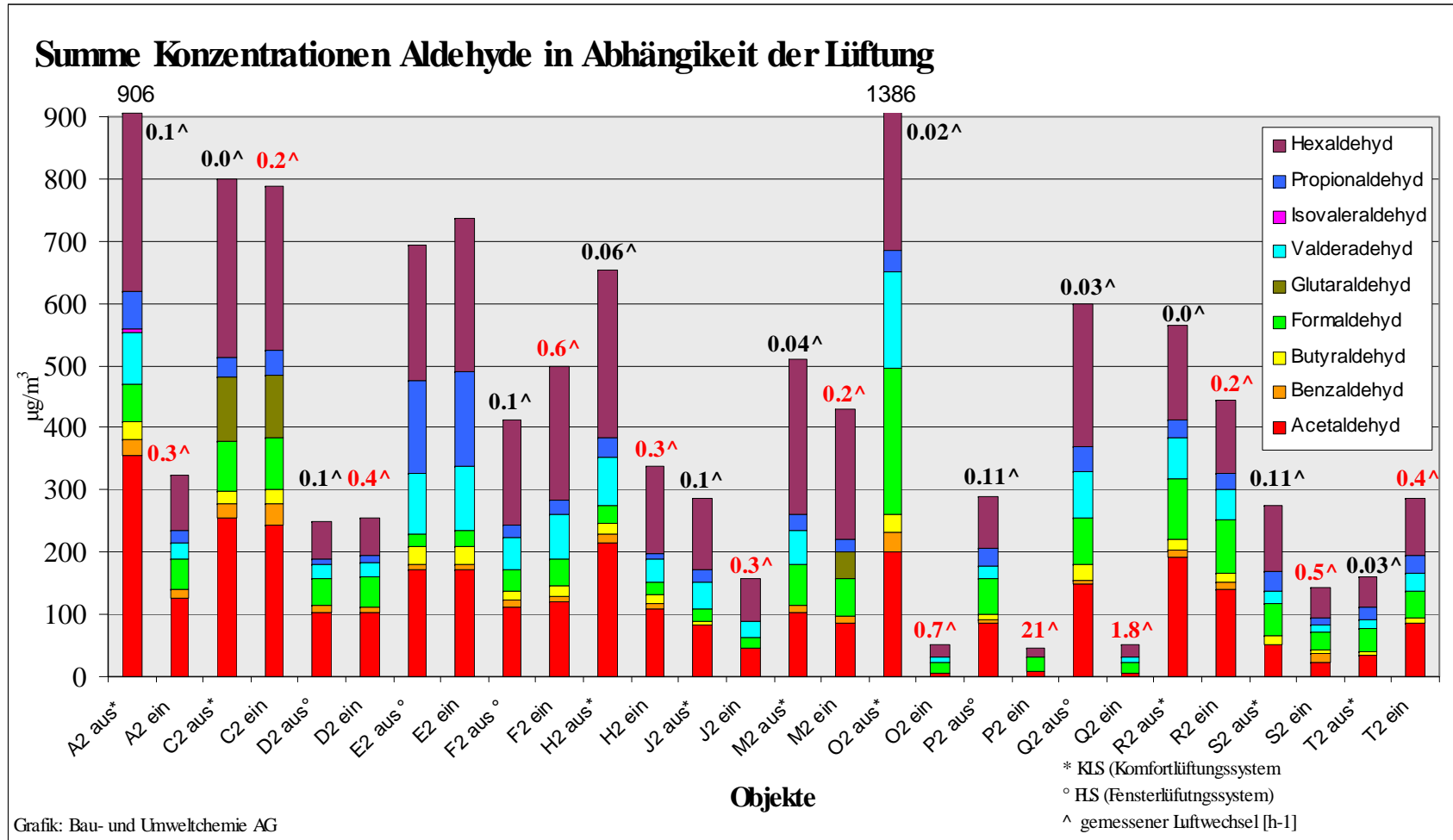
## Einfluss der Lüftungssimulationen



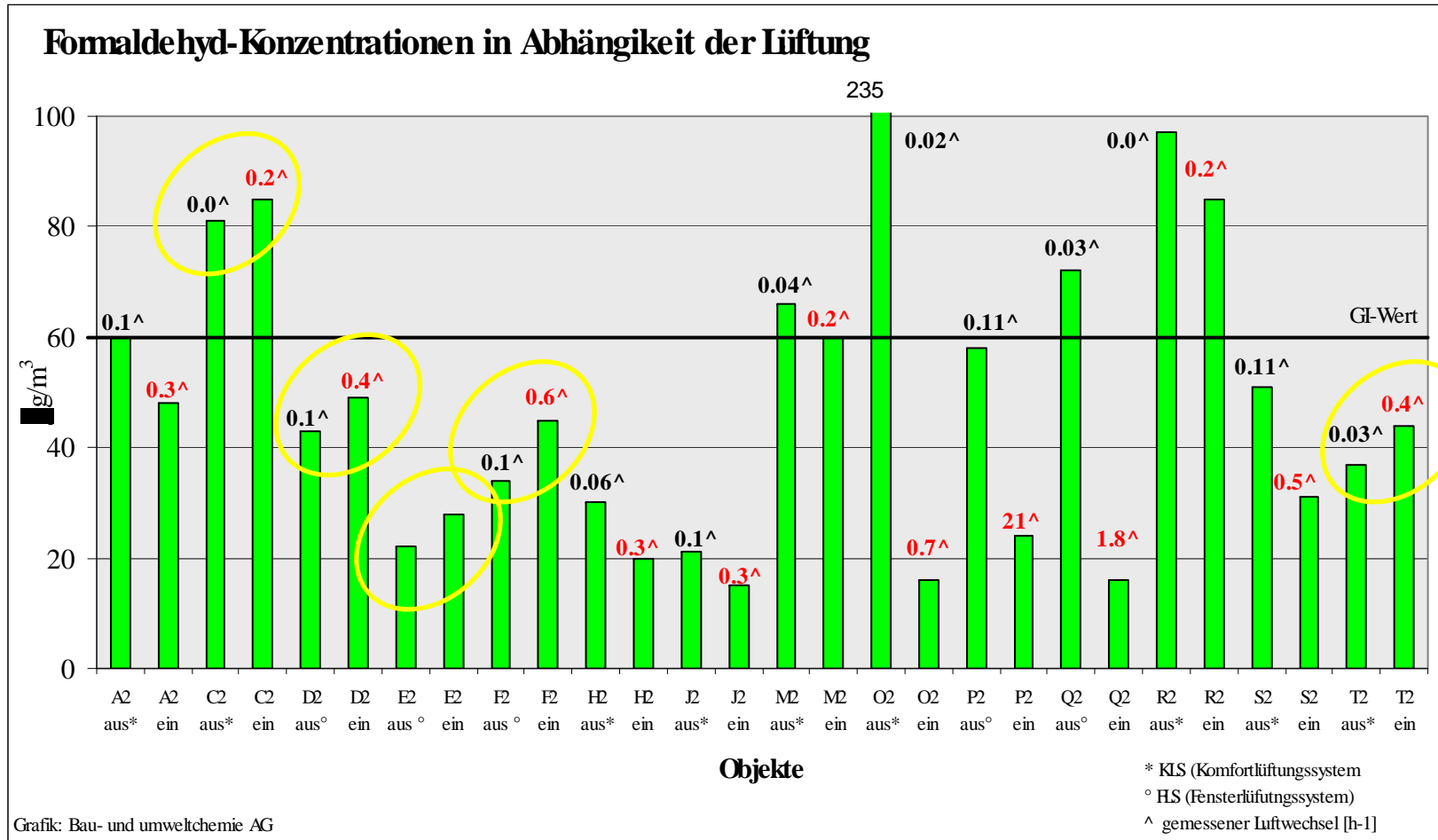
## Einfluss der Luftwechselrate der KLS auf TVOC



Luftwechselraten  $< 0.3 \text{ 1/h}$  reichten nicht aus um die TVOC-Konzentration zu senken



## Einfluss der Lüftungssimulationen



## Quellen der Schadstoffe (Lösemittel)

Stoff	GI-Wert Überschreitungen in Prozent (Anzahl)		Quelle
	Ende Ausbau	Abschlussmessung	
2-Butanonoxim	25 (4)	0 (0)	Additiv im Parkettöl
2-Butoxyethanol	6 (1)	0 (0)	Reinigungsmittel
n-Butylacetat	38 (6)	13 (1)	Nicht eruierbar
$\alpha$ -Pinen	19 (3)	25 (2)	Holzwerkstoffe
$\Delta$ -3-Caren	38 (6)	38 (3)	Holzwerkstoffe
Limonen	19 (3)	13 (1)	Holzwerkstoffe / Parkettöle
Xylol	13 (2)	13 (1)	Innenausbau, Quelle unbekannt
Summe Terpene	38 (6)	38 (3)	Limonenhaltige Baumaterialien
Summe Aliphatische KW	56 (9)	38 (3)	Parkettöl
Summe Ester	31 (5)	25 (2)	Innenausbau, Quelle unbekannt
Summe Aromatische KW	38 (6)	13 (1)	Innenausbau, Quelle unbekannt
Summe Siloxane	6 (1)	0 (0)	Innenausbau, Quelle unbekannt
TVOC	94 (15)	100 (8)	

Zusammenstellung der GI-Wert Überschreitungen. Gesamt Anzahl Messungen Ende Ausbau 16 Objekte, gesamt Anzahl Messungen Abschlussmessungen 40-70 Tage nach Bauende 8 Objekte. ( ): Anzahl Überschreitungen . Infos zu GI : [www.innenraumklima.ch](http://www.innenraumklima.ch)



## Quellen der Schadstoffe (Aldehyde)

Stoff	GI-Wert Überschreitungen in Prozent (Anzahl)		Quelle
	Ende Ausbau	Abschlussmessung	
Hexaldehyd	88 (14)	100 (8)	Massivholz und Holzwerkstoffe
Formaldehyd	31 (5)	50 (4)	Holzwerkstoffe (?)
Valeraldehyd	75 (12)	88 (7)	OSB-Platten (?), Trocknung Öle
Acetaldehyd	25 (4)	38 (3)	Holzwerkstoffe
Glutaraldehyd	13 (2)	13 (1)	Reinigungsmittel
Propionaldehyd	81 (13)	50 (4)	unbekannt
Nonanal	13 (2)	50 (4)	Duftstoff

Zusammenstellung der GI-Wert Überschreitungen. Gesamt Anzahl Messungen Ende Ausbau 16 Objekte, gesamt Anzahl Messungen Abschlussmessungen 40-70 Tage nach Bauende 8 Objekte. ( ): Anzahl Überschreitungen

## **Aussagen zu chemischen Schadstoffen**

Die Mehrzahl der Objekte weisen Formaldehydwerte auf, die unter dem BAG-Richtwert ( $< 125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) liegen

Strengere raumlufthygienische Werte ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) werden bei Formaldehyd von einem Viertel der gemessenen Gebäude überschritten

Die Lösemittelkonzentrationen und Summen der Aldehyde liegen nach Bauende in der Mehrheit der Objekte in einem hohen bis sehr hohen Bereich

Gesundheitlich begründete Richtwerte (UBA, RW-II) werden dabei in  $>50\%$  der Objekte überschritten

Die installierten Lüftungssysteme sind nicht in der Lage, diese Schadstofffrachten im Normalbetrieb genügend abzulüften

## Aussagen zu Lüftungsanlagen

Objekte mit Lüftungssystemen (KLS) haben bez. CO<sub>2</sub> meist eine gute Raumluf

Objekte mit manueller Fensterlüftung haben bez. CO<sub>2</sub> eine ungenügende Raumlufqualität

Lüftungsanlagen sind generell nicht gut eingestellt

Die Zuluft- und Abluftvolumenströme sind zu gering

Mehrheitlich ungenügende Filterklassen eingebaut (G4 anstelle F7)

Download der Studie Kurz- und Langfassung:

[www.raumlufthygiene.ch/buc/publikationen.html](http://www.raumlufthygiene.ch/buc/publikationen.html)

Info zum GI-Label: [www.innenraumklima.ch](http://www.innenraumklima.ch)