



Congrés Internacional de Baubiologie

INSTITUT TECNOLÒGIC DE LLEIDA

26. November 2009



Der Baubiologe in der Praxis Teil I

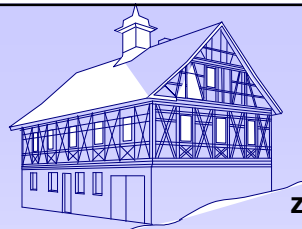
Schimmel im Haus? Baubiologisch Sanieren!



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Zur Person: Rolf Canters

- seit 1998 Dipl.-Bauing.
- Verschiedene Sanierungsaufgaben in Wohnbau, Gewerbe und Industrie, Forschung und Lehre
- Seit 2001 selbstständig als Baubiologischer Gutachter und BAFA Vor-Ort Berater im Ing.- Büro Bau Plus Energie und dem EBZ Stuttgart
- Seit 2002 offizielle Baubiologische Beratungsstelle IBN
- Seit 2003 Kommunalberatung
- Seit 2007 KfW und KMU Beratungen (Bafa Kältecheck)

✉ **Alte Schule Murrhärle 6, 71540 Murrhardt**

🌐 **<http://www.bauplusenergie.de> www.den-ev.de**



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

SOS'09 Congrès Internacional de Baubiologie

Der Baubiologe in der Praxis Teil I

- Was macht der Ingenieur für Baubiologie
- Lehrmeister Wald und Historisches
- Bauphysikalische Grundlagen und Ursachen
- Probenahme und Analytik
- Beispiele baubiologisch Sanieren



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Die Aufgaben des Bau-Bio-Ingenieurs

Die Baubiologie ist die Lehre von den ganzheitlichen Beziehungen zwischen der bebauten Umwelt und ihrer Bewohner.

Das Motto: Der Maßstab ist die Natur

Weitergehende Informationen unter:
www.Baubiologie.de

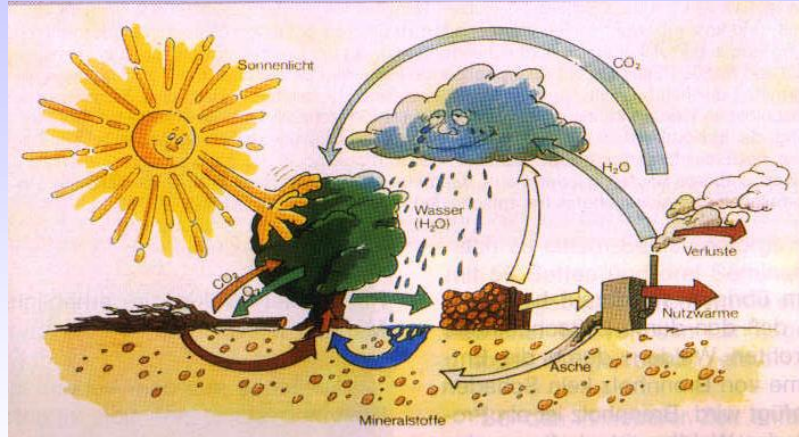


Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Bio - Lehrmeister Wald



- Verbrennung = Verrottung
- Wald ist Kohlenstoffspeicher
- Ab-fall ist besser als Müll
- Wald produziert Sauerstoff



Alte Schule Murrhäre

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Lehrmeister Baum El Drago Milenario



Alte Schule Murrhäre

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Historische Urbehausung



- Ausschließliche Verwendung von Naturmaterialien
- offene Feuerstelle im Raum oder Vorraum



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Baubiologische Untersuchungen nach dem STANDARD DER BAUBIOLOGISCHEN MESSTECHNIK (SBM)

Das ABC der Baubiologie

A Felder, Wellen und Strahlung

B WOHNGIFTE, SCHADSTOFFE, RAUMKLIMA

C PILZE, ALLERGENE, PARTIKEL



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

-A- Felder, Wellen und Strahlung

-B1- WOHNIGIFTE, SCHADSTOFFE, RAUMKLIMA

1. **FORMALDEHYD** und andere giftige Gase
Messung von **Formaldehyd**, Ozon und Chlor, Stadt- und Industriegasen, Erdgas, Kohlenmonoxid und Stickstoffdioxid sowie weiteren Verbrennungsgasen (ppm, µg/m³)
Ursache: Lacke, Kleber, Spanplatten, Holzwerkstoffe, Einrichtungen, Geräte, Heizung, Lecks, Abgase...
2. **LÖSEMITTEL** und andere leichtflüchtige Schadstoffe (VOC)
Messung **leichtflüchtiger** Stoffe (ppm, µg/m³) wie Aldehyde, Aliphaten, Cycloalkane, Alkohole, Amine, Aromaten, CKW, Ester, Ether, Glykole, Isocyanate, Ketone, Terpene
Ursache: Farben, Lacke, Kleber, Kunststoffe, Spanholz, Bauteile, Möbel, Pflegemittel, Einrichtungen...
3. **BIOZIDE** und andere schwerflüchtige Schadstoffe
Messung **schwerflüchtiger** Stoffe (mg/kg, µg/m³) wie Pestizide, Fungizide, Insektizide, Holzschutzmittel, Flammschutzmittel, Weichmacher, Pyrethroide, PCB, PAK, Dioxine
Ursache: Holz-, Leder-, Teppichschutz, Kleber, Kunststoffe, Dichtungen, Kammerjäger, Mottensprays...



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

-B2- WOHNIGIFTE, SCHADSTOFFE, RAUMKLIMA

4. **SCHWERMETALLE** und andere anorganische Schadstoffe
Messung **anorganischer** Stoffe (mg/kg) wie Schwermetalle, Metallverbindungen, Salze
Ursache: Holzschutzmittel, Baustoffe, Baufeuchte, Farben, Glasuren, Sanitärrohre, Industrie, Umwelt
5. **ASBEST** und andere Fasern
Messung natürlicher und künstlicher **Asbest-, Mineral-** und sonstiger **Fasern** (/m³, /g)
Ursache: Bau- und Dämmstoffe, Heizungs- und Klimaanlage, Isolierung, Einrichtung, Geräte, Umwelt...
6. **RAUMKLIMA** (Temperatur, Feuchte, Kohlendioxid, Luftionen, Gerüche...)
Messungen von **Temperatur** (°C), **Feuchte** (% r.F., aw), **Sauerstoff** (Vol.%) **Kohlendioxid** (ppm), **Luftdruck** (mbar), **Luftbewegung** (m/s) sowie der **Kleinionen** (/cm³) und der **Luftelektrizität** (V/m), Feststellung von **Gerüchen** und der **Luftwechselrate**
Ursache: Baufeuchte, Lüftung, Heizung, Einrichtung, Atmung, Elektrostatik, Strahlung, Staub, Umwelt...



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



C - PILZE, ALLERGENE, PARTIKEL

- SCHIMMELPILZE** und deren Sporen sowie Stoffwechselprodukte
Messung und Bestimmung von **Schimmelpilzen**, Schimmelpilzsporen (/m³, /dm², /g) und ihren Stoffwechselprodukten (leichtflüchtige Substanzen MVOC und Mykotoxine)
Ursache: Feuchteschäden, Wärmebrücken, Baumaterial, Lüftung, Klimaanlage, Einrichtung, Umwelt...
- HEFEPILZE** und deren Stoffwechselprodukte
Messung und Bestimmung von **Hefepilzen** (/m³, /dm², /g) und Stoffwechselprodukten
Ursache: Nässebereiche, Hygieneprobleme, Lebensmittelvorrat, Abfälle, Geräte, Einrichtung, Umwelt...
- BAKTERIEN** und deren Stoffwechselprodukte
Messung und Bestimmung von **Bakterien** (/m³, /dm², /l) und Stoffwechselprodukten
Ursache: Feuchteschäden, Fäkalienschäden, Hygieneprobleme, Lebensmittelvorrat, Abfälle, Umwelt...
- HAUSSTAUBMILBEN** und andere Allergene
Messung der **Milbenzahl** und **-exkreme**nte, **Pollen**, **Gräser**, **Tierhaare** (/m³, /g, %)
Ursache: Milben und Stoffwechselprodukte, Hygieneprobleme, Hausstaub, Feuchte, Lüftung, Umwelt...
- PARTIKEL** (Grob- und Feinstaub, Schwebstoffe)
Messung von **Staub-** und **Schwebstoffgehalt**, der **Partikelzahl** und **-größen** (/m³, /l)
Ursache: Aerosole, Staub, Rauch, Ruß, Baustoffe, Dämmung, Klimaanlage, Geräte, Lüftung, Umwelt



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Ursache eines Schimmelpilzbefalls

•Baumängel	46 %
•erhöhte Luftfeuchte	19 %
•falsche Möblierung	13 %
•Leckagen	22 %

Quelle: Verbraucherzentrale Stuttgart, Untersuchung an 104 Wohnungen



Alte Schule Murrhärle

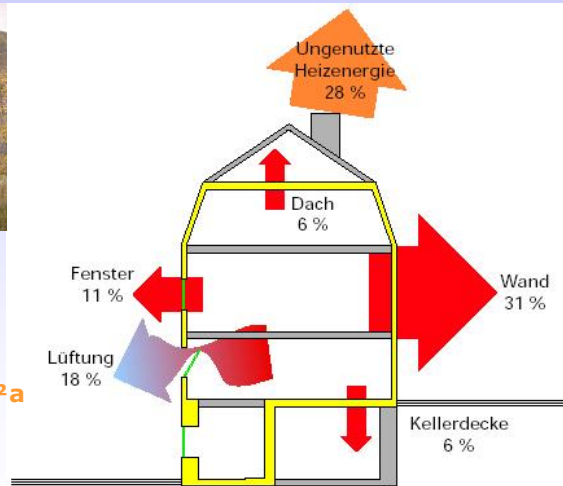
Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Energetische Zusammenhänge



Heizenergiebedarf:
ca. 180 bis 400 kWh/m²a



Alte Schule Murrhärle

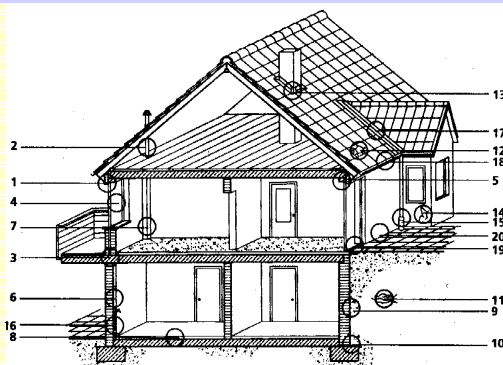
Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Ursachen eines Schimmelpilzbefalls

Kondensat an kalten Oberflächen oder in Bauteilen

1. Betonsturz
2. Gussrohr
3. Betondecke
4. Kondensat am Fensterglasrand
5. Lücke in der Wärmedämmung
6. defekte Dampfbremse oder andere Windleckagen
7. ungedämmte Leitung



Regen und Wasser-Installationen

12. undichtes Dach
13. defekte Anschlüsse
14. Risse im Putz
15. defektes Regenfallrohr
16. undichte Wasserleitung
17. undichte Kehle
18. defekte Regenrinne
19. undichter Fensteranschluss
20. defekter Spritzwasserschutz

Wasser aus dem Erdreich und dem Abwassernetz

8. defekte horizontale Abdichtung
9. defekte vertikale Abdichtung
10. defekte Hohlkehle
11. Grundwasser, drückendes Wasser



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Analyse eines Schimmelpilzbefalls

Folgende Verfahren werden bei Schimmelpilzuntersuchungen eingesetzt:

- Kontaktprobe auf Klebefilm
- Abklatschproben auf Nährmedium
- Untersuchung von Sedimentationsproben (OPD sehr umstritten)
- **Materialproben**
- Staubproben
- **Luftkeimsammlung**
- Partikelsammlung
- MVOV Messung
- Schimmelspürhund



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Ablauf einer Untersuchungen Vor-Ort

- Ursache der Feuchtequelle mit Messgeräten ermitteln



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Fallbeispiele Schimmelsanierungen

Zwei Beispiele einer baubiologischen Schimmelsanierung

Neubau 2003, Schwäbisch Hall

Alte Schule von 1857, Murrhardt



Alte Schule Murrhardt

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Fallbeispiel Neubau: Ablauf der Untersuchung

Erdwärmetauscher



Alte Schule Murrhardt

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Fallbeispiel Neubau: Schimmel im Keller ???



Probenahme mit Luftkeimsammler, 100 Liter/Probe



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Fallbeispiel Neubau: Probenahme im Keller und Haus



Alte Schule Murrhärle

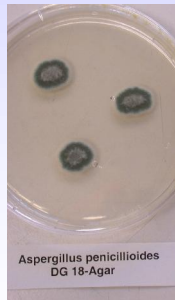
Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

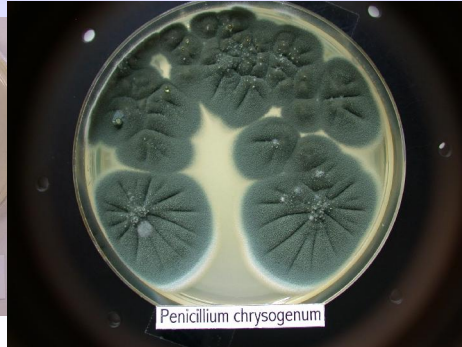
Analysen im Labor



- Bebrütung unter Normbedingung auf unterschiedlichen Nährböden
- Mikroskopische Pilzbestimmung im Fachlabor durch Mikrobiologen



Aspergillus penicillioides
DG 18-Agar



Penicillium chrysogenum



Trichoderma spesies
MEA



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

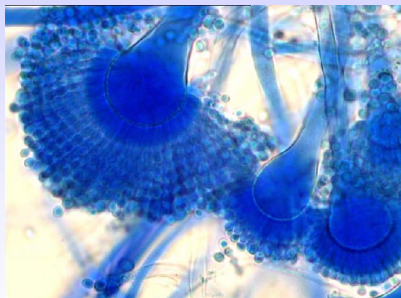
© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Analysen im Labor

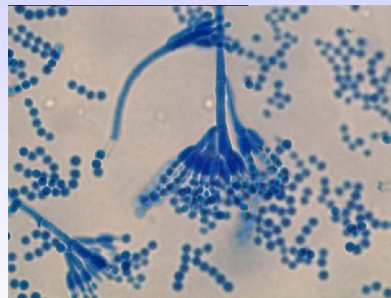


Mikroskopische Pilzbestimmung
Mit 500-facher Vergrößerung

Aspergillus Penicilloides



Penizillium chrysogenum



Die Bilder wurden uns freundlicherweise vom Landesgesundheitsamt
Baden Württemberg zur Verfügung gestellt



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Analysen im Labor



Mikroskopische Pilzbestimmung

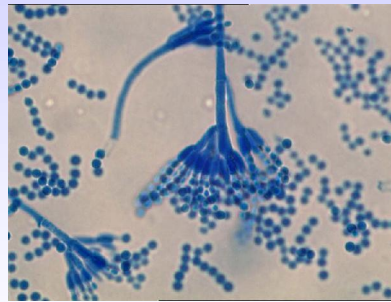
Vergleich der

- Innenluftkeime mit den
- Außenluftkeimen

**Sporenanzahl
(Keime/m³)
Innen - Außen**

- < 150 unauffällig
- ab 500 erhöht
- > 500 hoch

Penizillium chrysogenum



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Laborergebnis



Anlage 1 zum Prüfbericht UST-09-0026811/01-1
 Auftraggeber: Ingenieurbüro für Bau + Energie
 Projekt: Gemeinde Mainhardt, Archit. Schoch, Langacker 4, 74535 Lochweiler

Probe Nr.:	UST-09-0026811		
Probenbezeichnung	UST-09-0026811-01	Keller	
	UST-09-0026545-02	Außenluft (Garten)	
	UST-09-0026545-04	Flur, innen	
Beschreibung der Probe	Agare, je Messpunkt 2 x DG18, 1 x Malzextrakt		
Probenahme	08.09.2009 durch Dipl.-Ing. Rolf Canters		
Probeneingang	03.09.2009		
Untersuchungsverfahren	Kultivierung bei 25°C und mikroskopische Differenzierung		
Bearbeitungszeitraum	03.09.2009	bis	21.09.2009

Probenahmebedingungen	UST-09-0026811-01 Keller	UST-09-0026545-02 Außenluft (Garten)	UST-09-0026545-04 Flur, innen
Probevolumen je Agar [l]	100	100	100
Temperatur [°C]	19,7	20,2	19,5
Luftdruck [hPa]	-	-	-
Luftfeuchtigkeit rel. [%]	73	55	61
Dauer der Probenahme je Agar [min]	ca. 1	ca. 1	ca. 1
Ausaugrate [L/min]	100	100	100
Letzte Lüftung vor [h]	--	--	--

Deutlich erhöht:

Ergebnis Keimzahlbestimmung [KBE/m ³]	UST-09-0026811-01	UST-09-0026545-02	UST-09-0026545-04
Agar 1 (DG18)	4000	1670	2010
Agar 2 (DG18)	4000	840	1940
Agar 3 (MEA)	3400	1540	2150
Mittelwert	3800	1350	2033



Alte Schule Murrhärle

Schimmel hinter Gipskarton



SOS'09 Congrès Internacional

Anlage 1 zum Prüfbericht
Auftraggeber:

UST-09-0026811-01-1
Ingenieurbüro für Bau+Energie

Seite 2 von 2
21.09.2009

Aspergillen

Cladosporien

Penizillien

deutlich erhöht!

Ergebnis Differenzierung [KBE/m ³]	DG18-und Malzextrakt-Agare		
	UST-09-0026811-01	UST-09-0026545-02	UST-09-0026545-04
Keimzahl	4400	1860	2390
Acremonium strictum	n.n.	n.n.	20
Alternaria species	n.n.	30	10
Aspergillus species	n.n.	n.n.	n.n.
Aspergillus fumigatus	n.n.	n.n.	n.n.
Aspergillus niger	n.n.	10	n.n.
Aspergillus terreus	1600	40	1500
Aspergillus versicolor	400	50	220
Botrytis species	n.n.	40	n.n.
Chaetomium globosum	n.n.	n.n.	n.n.
Cladosporium species	1200	1400	400
Eurotium species	n.n.	30	n.n.
Fusarium species	n.n.	20	n.n.
Geomyces species	n.n.	n.n.	n.n.
Geotrichum species	n.n.	n.n.	n.n.
Mucor species	n.n.	n.n.	n.n.
Paecilomyces variotii	n.n.	n.n.	n.n.
Penicillium species	800	130	180
Rhizopus species	n.n.	50	n.n.
Scopulariopsis species	n.n.	n.n.	n.n.
Stachybotrys chartarum	n.n.	n.n.	n.n.
Trichoderma species	300	n.n.	n.n.
Ulocladium chartarum	n.n.	n.n.	n.n.
Wallemia sebi	n.n.	n.n.	n.n.
sterile Mycelien	100	60	60
sonstige diverse Species	n.n.	20	n.n.
Hefen	n.n.	n.n.	n.n.
Summe untypischer Außenluft-Species Innen - Außen	2860	-	1660

KBE = Koloniebildende Einheiten, n.n. = nicht nachweisbar



Alte Schule Murrhärle



SOS'09 Congrès Internacional

Vorbereitende Maßnahmen zur Sanierung

Allgemeine Schutzmaßnahmen

- Vermeidung der Ausbreitung von Pilzsporen (Verschleppung)
- Vermeidung der Belastung mit Pilzsporen und Fasern aus den Abrissarbeiten von Menschen
- Vermeidung der Übertragung von Schadstoffen auf Lebensmittel

Schritten zur Minimierung der Freisetzung von Sporen

- Festlegung und Abgrenzung des Sanierungsbereiches
- Entfernung bzw. Abdecken schwer von Sporen zu reinigenden Gegenständen (z.B. Teppiche und andere Raumtextilien)
- Abschottung besonders belasteter Bereiche gegebenenfalls mit Schleuse und Entlüftung (Behelf Staubsauger)



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Luftdichte Schutzwand aus Folie



BAUBIOLOGISCHER
SANIERUNGSBEREICH !
KEIN EINGANG !
Raumlüfter bitte nicht
ausschalten ,
Folien nicht beschädigen !



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Rückbau im Keller

Ursache: Schimmel auf den Gipskartonplatten



Lösung des Problems

- Kompletter Ausbau des Estrichs und der Gipskartonverkleidung
- Erneuerung des Erdwärmetauschers und Abdichtung
- Notüberlauf direkt unter Wanddurchführung
- Kalkzementputz mit Silikatfarbe



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Ausrüstung zur Durchführung der Schimmelsanierung



Hepa Luftreiniger



Feinreinigung mit „Asbest“ Staubsauger



Desinfektion mit 2-Propanol, Isopropylalkohol



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Bauschäden mit eingebaut

Dachsanieierung, Stuttgart 2002

Hausschwamm in Murrhardt



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Fallbeispiel Altbau: Schimmel im Alten Schulhaus Bj. 1857



Hochgradiger Befall in der Küche und hinter falscher Innendämmung



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Schimmel im Haus



**Hochgradiger Befall hinter der alten Spüle und
Ameisenkolonie in den Holzfaserplatten am Boden**



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Schimmelpilz hinter Polystyrol auf der Tapete



Ursache: Mangelhafte Innendämmung in Kombination mit defekter Dachrinne



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Schimmelpilzbefall hinter Holzverschalung



Geometrische Wärmebrücke im Eck



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Ursachen



Der verstärkende Einfluss des Schimmelbefalls war die defekte Dachrinne und anspritzendes Wasser



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



SOS'09 Congrès Internacional

Sanierung:

mit Hochdruckreiniger (nur im Sommer möglich !)
und Desinfektion mit Wasserstoffperoxyd



Verwendete Materialien nach der Desinfektion: Kalkputz und Reinkalkfarbe in Kombination mit Kalziumsilikatplatten im Sockelbereich da keine Abdichtung gegen das Erdreich vorhanden ist.

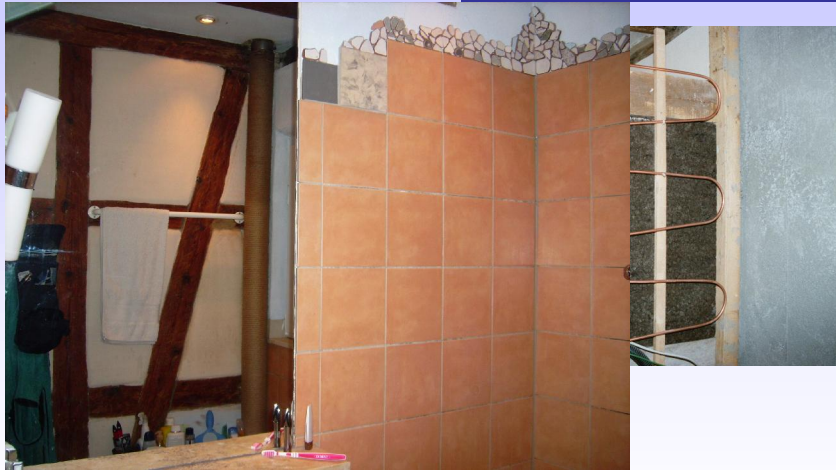


Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Lösung: Wandheizung



Wandheizung in der Ständerwand hinter Fliesen und Spiegel



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Lösung: Kachelofen



Ein Kachelofen ist auch eine Lüftungsanlage



Recycling weckt Synergien: Kupfer, Sandstein, Beton und Lehm



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Strahlungswärme Fachwerk mit Kork, Lehm und Kupfer-Wandheizung



Innendämmung mit Kork und Lehm

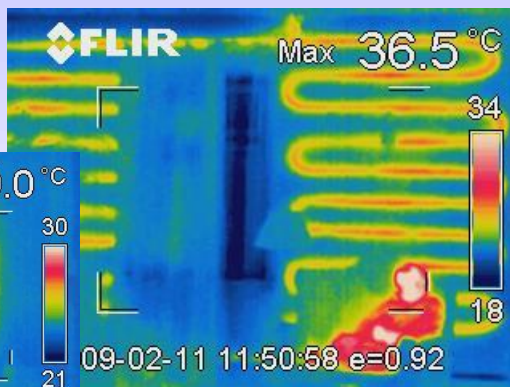
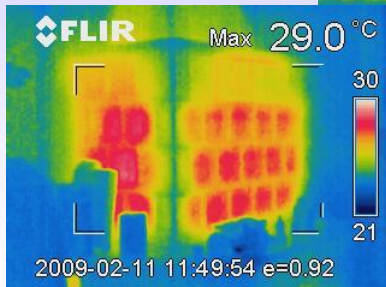


Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Thermographie Kachelofen und Wandheizung



Strahlungswärme schafft Behaglichkeit

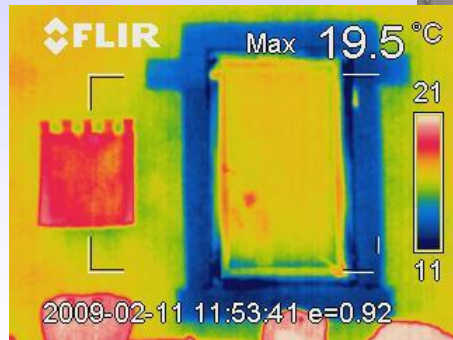


Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Thermographie: Wärmebrücken



Mit reinmineralischen Materialien sind Wärmebrücken kein Problem

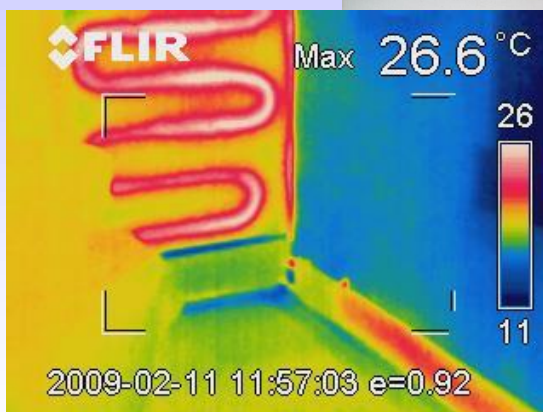


Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie

Thermographie: Wand und Sockelheizung



Fachwerk mit 5 cm Kork Heizleiste vor Ziegelwand (ohne Innendämmung)



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Zusammenfassung

➔ **Vorsorge zur Schimmelvermeidung**

- Richtiges Lüftung, besonders bei neuen Fenstern 4-6 mal täglich Stoßlüften
- Mineralische Baustoffe und Farben verkraften überhöhte Feuchte
- Wärmebrücken beseitigen, bei Problemfällen durch kapillaraktive Innendämmung und Wandheizungen.
- Keine Möbel an der Außenwand, zumindest 10 cm Abstand halten

Tipps zur Sanierung von Schimmelschäden

- ### ➔
- Erst Feuchteursache abstellen dann sanieren
 - Festlegung und Abgrenzung des Sanierungsbereiches und Abschottung
 - Keine Chemiekeulen (Biozide) verwenden
 - Entfernung bzw. Abdecken schwer von Sporen zu reinigenden Gegenständen (z.B. Teppiche und andere Raumtextilien)
 - Bei großflächigem Befall Fachmann hinzuziehen



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie



Weitere Informationen

Institut für Baubiologie und Ökologie Neubeuern

➔ www.Baubiologie.de

Landesgesundheitsamt Baden Württemberg

➔ www.lga-bw.de

Umweltbundesamt

➔ www.uba.de

Rolf Canters, Alte Schule Murrhärle, Ing.- Büro Bau + Energie

➔ www.bauPLUSenergie.de

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Haben Sie noch Fragen?



Alte Schule Murrhärle

Schimmel & Co

© Rolf Canters, Murrhardt
Ing.- Büro Bau PLUS Energie