



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



KÄRNTEN DÄMMT GRÜN - DIE VOLKSSCHULE ARNOLDSTEIN ALS VORBILDPROJEKT

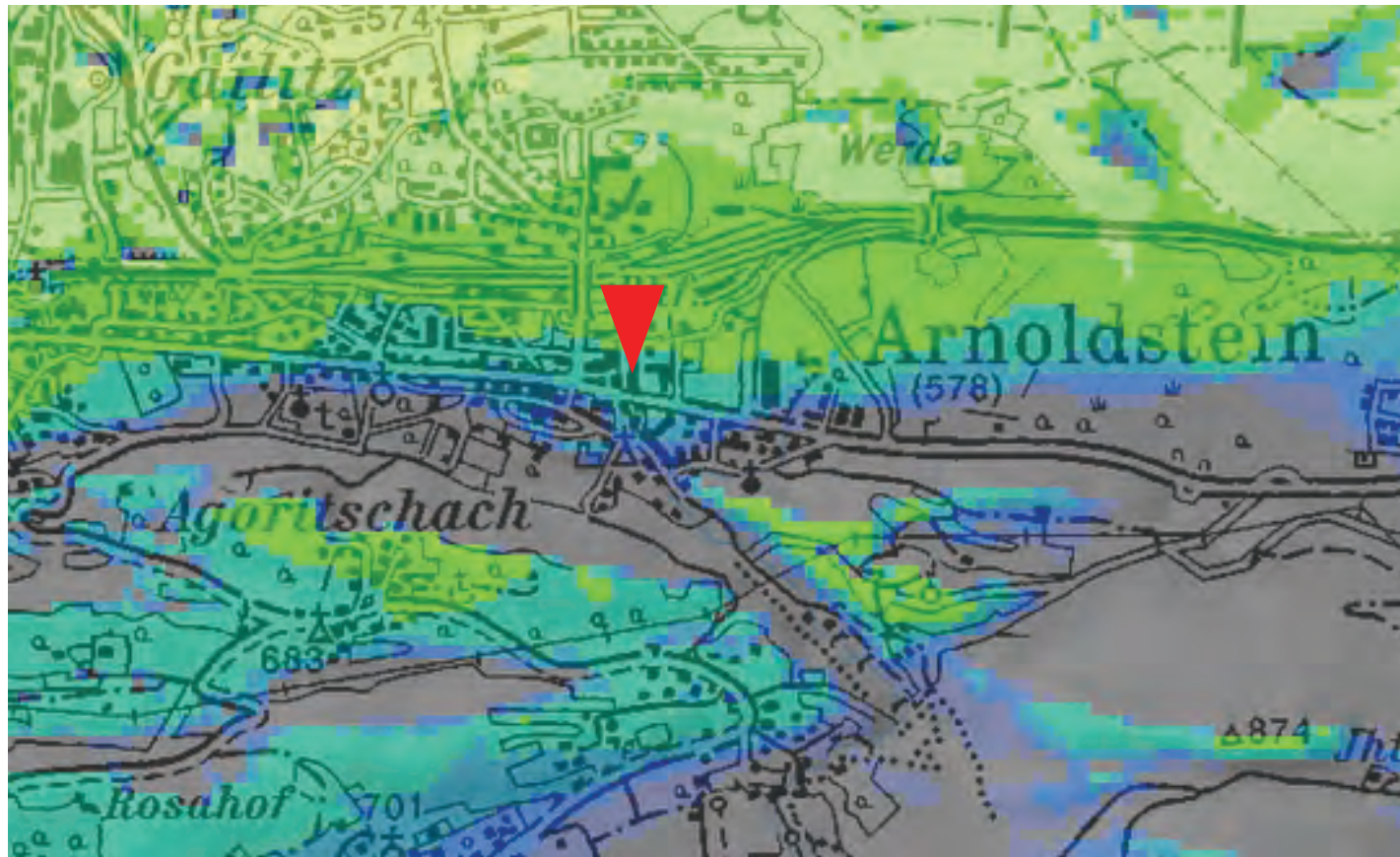
mit Förderung des
Klima- und Energiefond der österreichischen Bundesregierung
und dem
Schulbaufonds des Landes Kärnten



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Maximale Sonnenstunden - Dezember





MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Vorher | Nachher

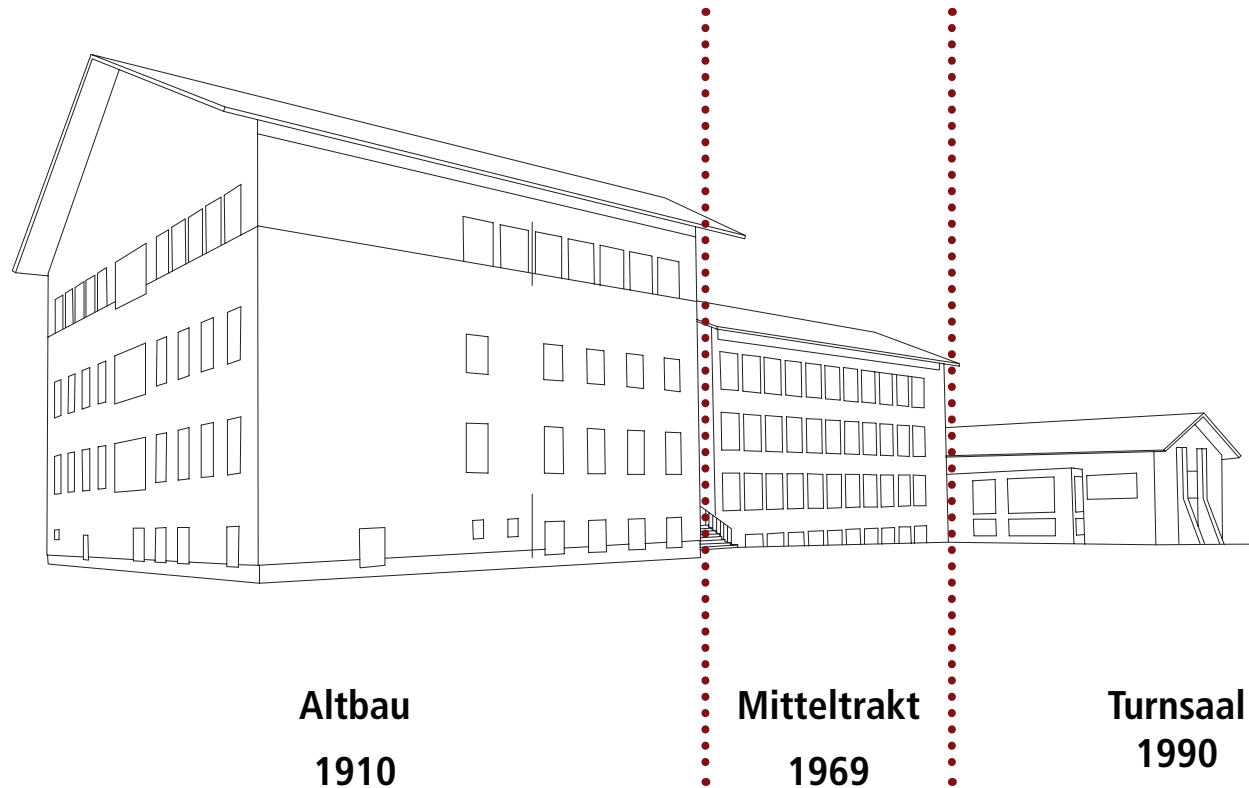




MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Gebäude



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990

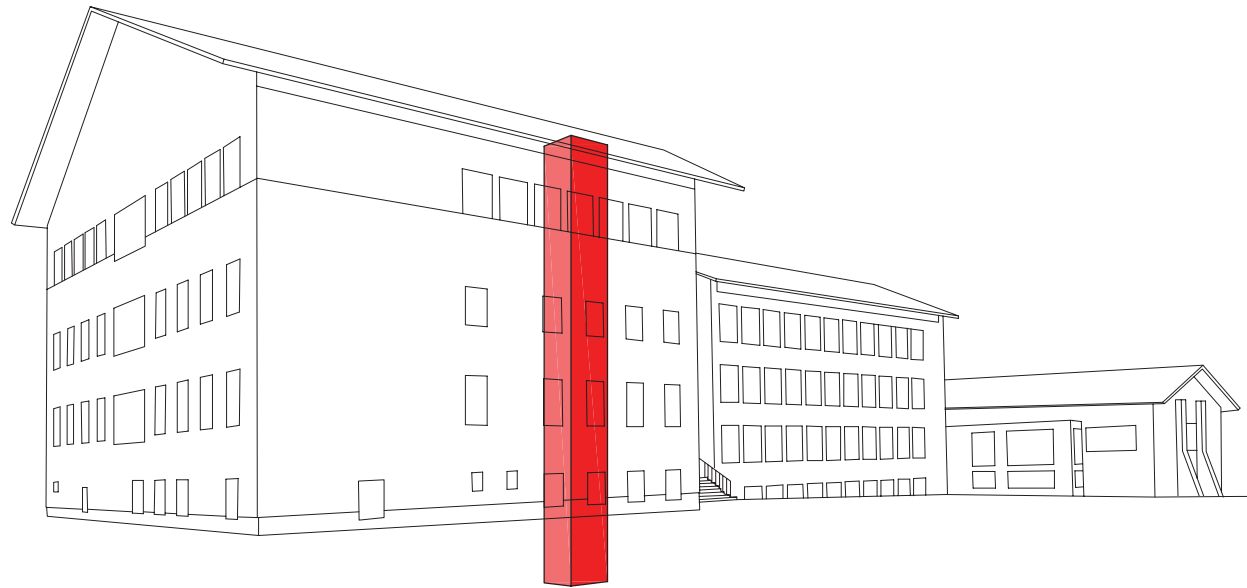


MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Barrierefrei - Lift

barrierefrei - Lift -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990

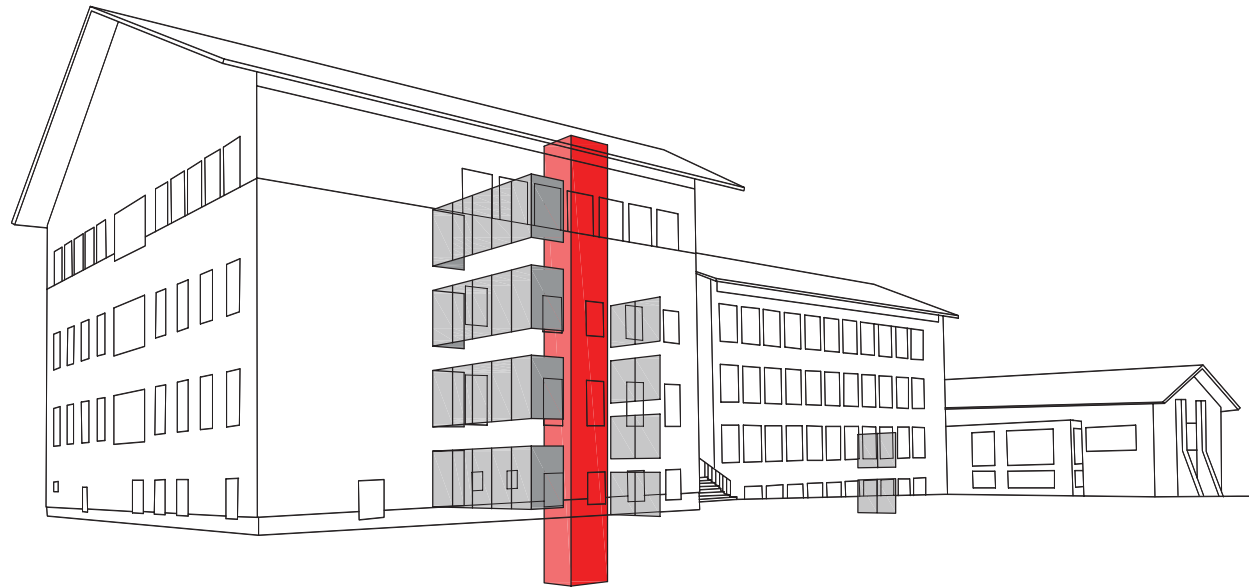


MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Brandschutzportale

barrierefrei - Lift -
Brandschutzportale -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990

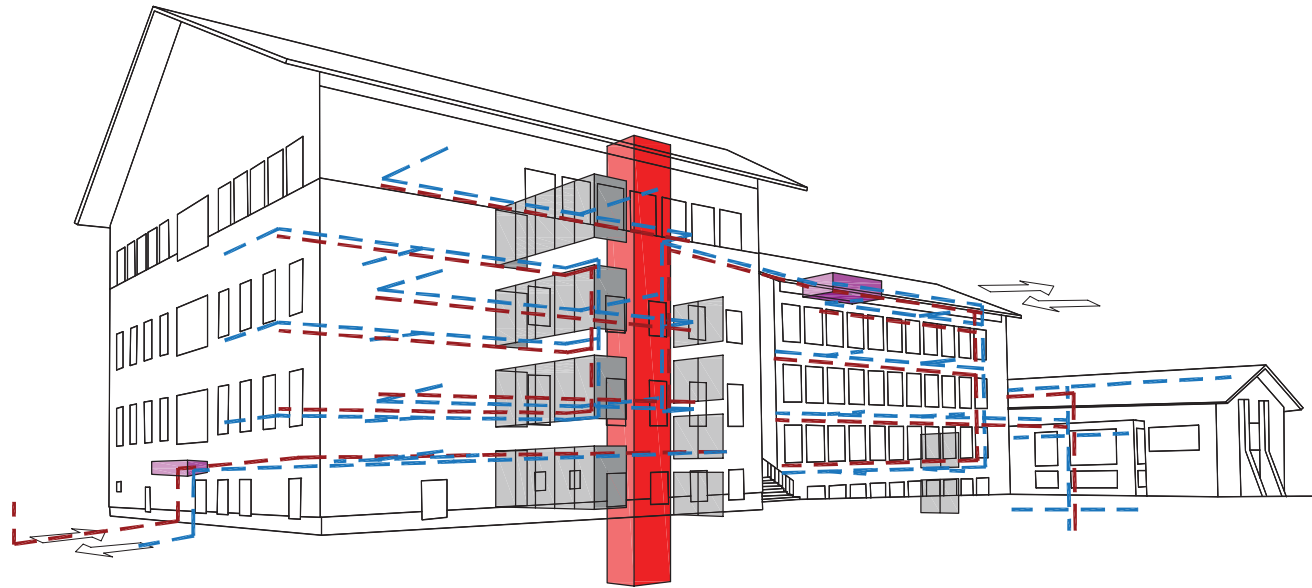


MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Komfortlüftungsanlage

barrierefrei - Lift -
Brandschutzportale -
Komfortlüftung -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990

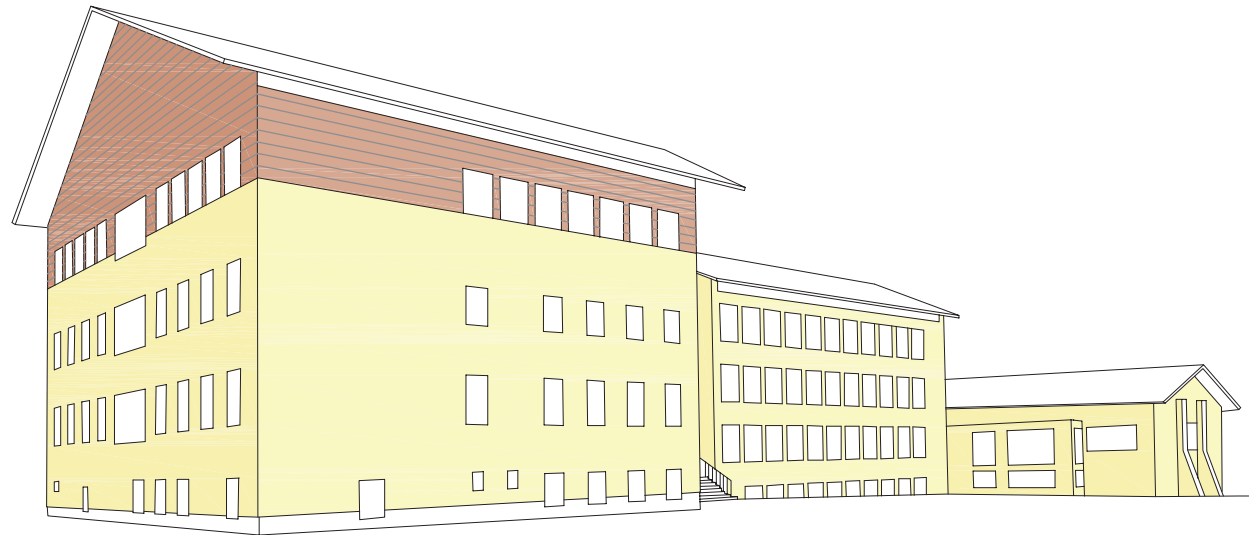


MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Fassade

barrierefrei - Lift -
Brandschutzportale -
Komfortlüftung -
Fassade -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990

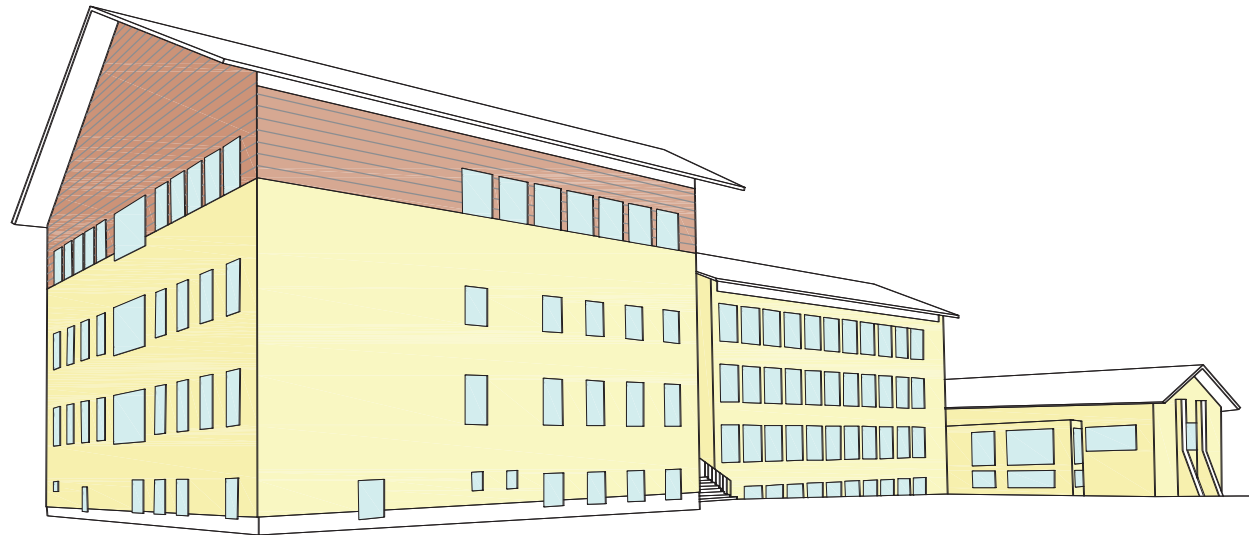


MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Fenster

barrierefrei - Lift -
Brandschutzportale -
Komfortlüftung -
Fassade -
Fenster -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Dach

- barrierefrei - Lift -
- Brandschutzportale -
- Komfortlüftung -
- Fassade -
- Fenster -
- Dach -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Photovoltaik

- barrierefrei - Lift -
- Brandschutzportale -
- Komfortlüftung -
- Fassade -
- Fenster -
- Dach -
- Photovoltaik -



Altbau
1910

Mitteltrakt
1969

Turnsaal
1990



Ablauf der Mustersanierung

Planungszeitraum von Dezember 2015 – März 2016

Angebotsanfrage – März 2016

Angebotseingang – Ende März 2016

Angebotsprüfung und Vergabe – Ende März bis Mitte April 2016

Gemeindevorstand – Ende April 2016

Baubeginn – Mitte Mai 2016

Fertigstellung für den Schulbetrieb – Mitte September 2016

Übernahme im Beisein der Gemeindeverwaltung – ab September 2016

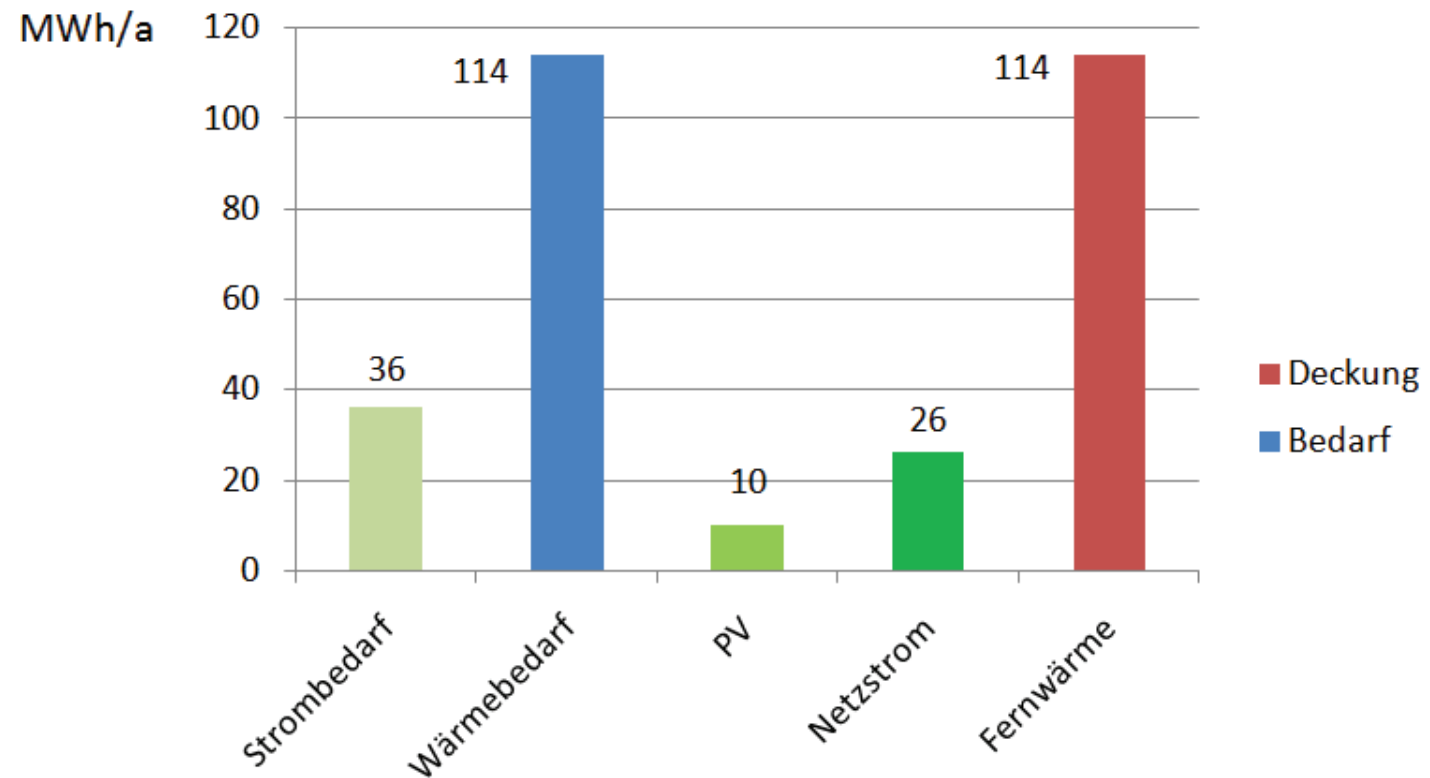
Innenraumluftmessung am 27.10.2016

„Blower Door“ Messung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle

Fertigstellung einschließlich der Behebung sämtlicher Beanstandungen – Mitte Dezember 2016

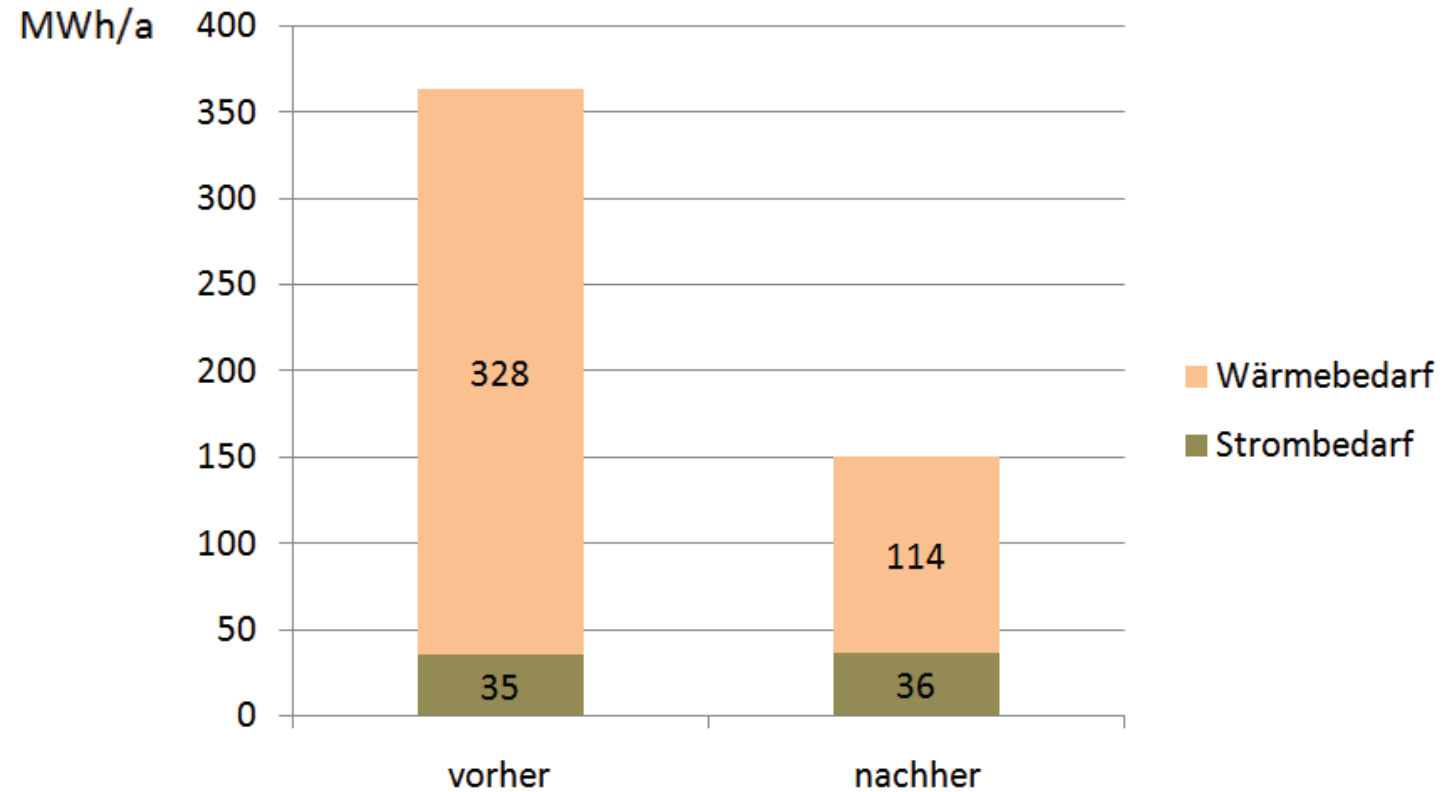


Energiebedarf / Deckung nach Sanierung





Energiebedarf VORHER / NACHHER





Eckdaten - Schulsanierung

Baujahr	1910 / 1969 / 1990 / 2016
Grundstücksfläche	5.002 m ²
Nutzfläche	4.059m ²
Bauweise	Massivbauweise
Energiekennzahl	vorher: 108,5 kWh/m ² a nachher: 16,4 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	vorher: 108,5 kWh/(m ² a) Standortklima nachher: 16,4 kWh/(m ² a) Standortklima
Photovoltaikanlage	132m ² (20kW _p)



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Baustellenfotos





MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN





MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN





MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN





MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



Baustellenfotos





Durchgeführte Qualitätsverbesserung:

- Minimierung der **Wärmebrücken** im Bereich der Fenster- und Fenstertürelemente durch Versetzen der Fenster an die Außenkante des bestehenden Mauerwerks und Verkleidung und Dämmung der Leibung an der Innenseite





Monitoring CO2 Gehalt und Temperatur:

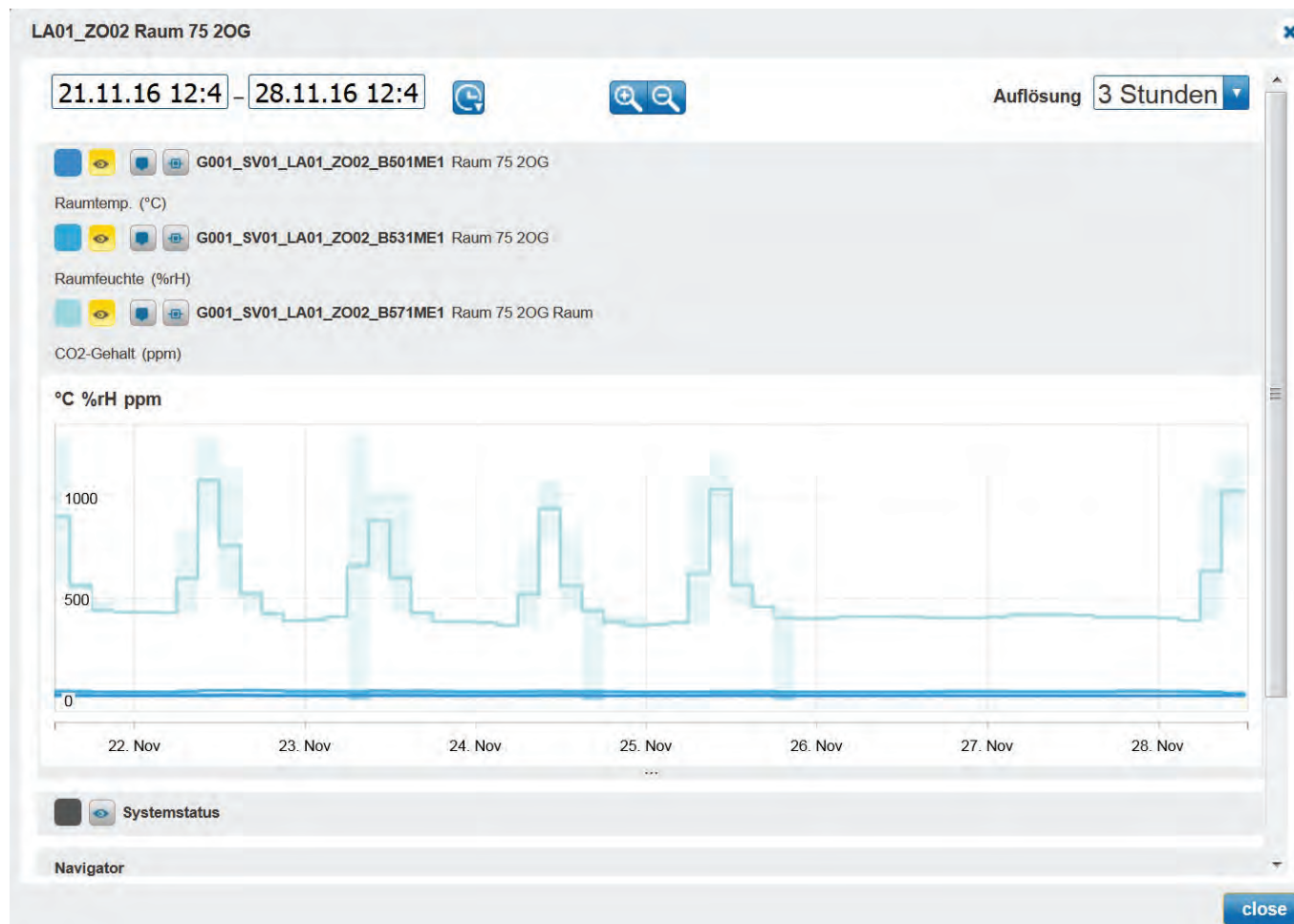
The screenshot displays the 'moduWeb Vision' monitoring interface. The top navigation bar includes 'Info', 'Einstellungen', and 'Extras'. The left sidebar shows a tree view with categories like 'Alarmer', 'Main', 'Heizung', 'Lüftung', and 'Geräte'. The main content area shows the 'Graphische Ansicht' for 'LA01_ZO02 Raum 75 2OG'. The data table is as follows:

Referenzraum Klasse Hauptgebäude Raum 75	
Raum 75 2OG Raumtemp.	21,3 °C
Raum 75 2OG Raumfeuchte	35,1 %rH
Raum 75 2OG Raum CO2-Gehalt	909 ppm

Below the table, there is a 'Kombinierter Chart' button and a small chart icon. The top right of the interface shows the date and time: 'Mo. 09:59 28.11.2016' and a temperature of '6,3 °C'.

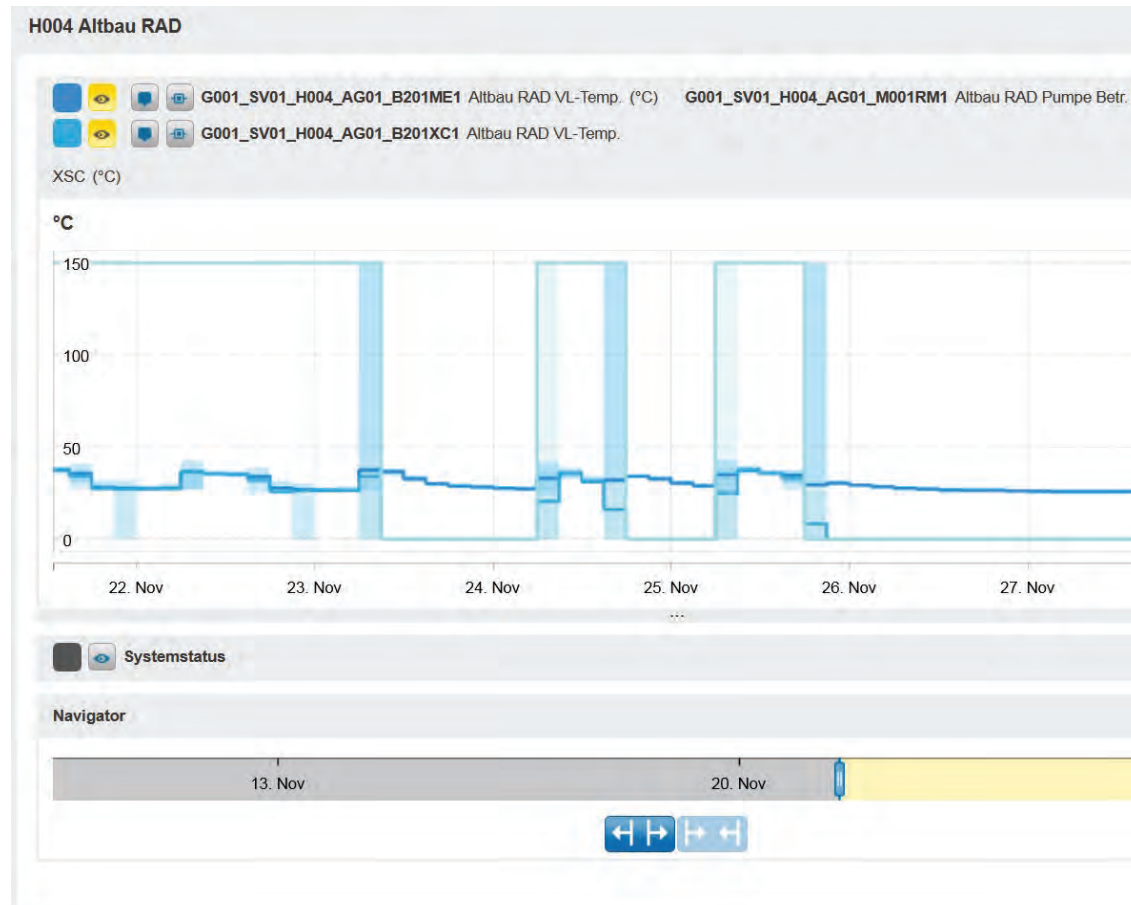


Monitoring CO2 Gehalt:





Monitoring Heizung (Altbau):





Bauökologie - Kontrolle:

Chemikalienmanagement Kontrollblatt ÖBA



Bauvorhaben:	Bauvorhaben Volksschule Arnoldstein	Gewerk:	Baumeisterarbeiten	
Auftragnehmer:	Swietelsky (Klagenfurt)	Ansprechperson:	Herr Ing. Roman Beszeni	
Kontrollor:		Kontrolldatum:		
bauXund:		Telefon:	Fax:	Email:
Birgitt Matzke (Projektassistenz)		01/36070-802	01/36070-808	matzke@bauxund.at
Ing. Hildegard Lerner (Projektleiterin)		01/36070-803		lerner@bauxund.at

Genehmigte Produkte				
Fabrikat	Produkt	Produktart	OK?	Anmerkungen
Austrotherm	XPS Premium 30 SF	XPS-Hartschaumstoffplatte	<input type="checkbox"/>	
Austrotherm	XPS Top 30 GK	XPS-Hartschaumstoffplatte	<input type="checkbox"/>	
Austrotherm	XPS Top P	XPS-Hartschaumstoffelement	<input checked="" type="checkbox"/>	
Avenarius	Isolan Baudicht	Bitumendickbeschichtung	<input checked="" type="checkbox"/>	
Avenarius	Isolan Kellerdicht 2K-Teil A (2 Komp.)	Bitumen	<input type="checkbox"/>	
Avenarius	Isolan Kellerdicht 2K-Teil B (2 Komp.)	Bitumen	<input type="checkbox"/>	
Berner	Perimeterkleber 54219	Pistolenschäum	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bodit	Noppenbahn	Noppenbahn	<input checked="" type="checkbox"/>	

Zusätzlich vorgefundene Produkte			
Fabrikat	Produkt	Produktart	Anmerkungen

Arnoldstein, am 20.06.2016



Gerneidenerplatz 4/LA 9601 Arnoldstein
Tel. +43 (0) 4826 / 80 3 21, Fax 80 3 22
office@ukbpm.at

15.6.2016



Bauökologie - Kontrolle:

Chemikalienmanagement Kontrollblatt ÖBA



Bauvorhaben:	Bauvorhaben Volksschule Arnoldstein	Gewerk:	Malerarbeiten	
Auftragnehmer:	Maler Ortner GmbH	Ansprechperson:	Herr Ortner	
Kontrollor:	Frau Unterkofler	Kontrolldatum:	22.08.2016	
bauXund:		Telefon:	Fax:	
Birgitt Matzke (Projektassistenz)		01/36070-802	01/36070-808	
Ing. Hildegard Lerner (Projektleiterin)		01/36070-803	Email:	
			matzke@baukund.at	
			lerner@baukund.at	
Genehmigte Produkte				
Fabrikat	Produkt	Produktart	OK?	Anmerkungen
dekor	Mineralfarbe	Innenwandfarbe	<input type="checkbox"/>	
dekor	Silikatgrund	Grundierung Wand	<input type="checkbox"/>	
dekor	SilikatInnenfarbe	Innenwandfarbe	<input type="checkbox"/>	
Knauf	Handputz 6-30	Gipsputz	<input checked="" type="checkbox"/>	bei Kontrolle am 17.08.2016 vorgefunden!
Ottoseal	A 205	Acrylatdichtmasse	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sefra	Flächenspachtel S FL-1	Glättspachtel	<input checked="" type="checkbox"/>	
StoColor	Sil In	Innenwandfarbe	<input type="checkbox"/>	
StoLevell	In Klima	Spachtelmasse	<input type="checkbox"/>	
Synthesa	Glasfaservlies - Malervlies	Glasfasergewebe	<input type="checkbox"/>	

Zusätzlich vorgefundene Produkte				
Fabrikat	Produkt	Produktart	OK?	Anmerkungen
RENTAU	MISCHANSTRICH	MISCHANSTRICH		

ARNOLDSTEIN, am 22.08.2016





Innenraumluftmessung:



1 Aufgabenstellung

Es soll die Raumluft in einer Klasse im Altbau und im Neubau in der Volksschule Arnoldstein auf Formaldehyd und flüchtige organische Verbindungen (VOC) untersucht werden. Die Ergebnisse der Messungen sollen in Hinblick auf bestehende Grenz-, Richt- und Referenzwerte bewertet werden.

2 Beschreibung der Situation vor Ort

2.1 Bilddokumentation

Einrichtung und Ausstattung der Räume sowie die Positionen der Messstellen sind auf den nachfolgenden Bildern dokumentiert.



5 Bewertung der Ergebnisse

5.1 Bewertung der Ergebnisse der Formaldehyduntersuchung

In beiden untersuchten Klassenräumen lag die Raumluftkonzentration an Formaldehyd unter der analytischen Bestimmungsgrenze und damit in einem niedrigen Bereich, verglichen mit durchschnittlichen Innenraumkonzentrationen. Die Messwerte lagen unter dem Richtwert der österreichischen „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft“ von $0,10 \text{ mg/m}^3$, einer Grenzkonzentration, die zur Beurteilung von Kurzzeitmessungen heranzuziehen ist. Bei Unterschreitung des Wertes von $0,1 \text{ mg/m}^3$ ist laut dem deutschen Ausschuss für Innenraumrichtwerte auch davon auszugehen, dass kein erhöhtes Krebsrisiko besteht.

5.2 Bewertung der Ergebnisse der VOC-Untersuchung

Die in Österreich gültigen wirkungsbezogenen Innenraumrichtwerte (WIR) für Tetrachlorethen, Styrol und Toluol sowie die weiteren in den Beurteilungsgrundlagen genannten nationalen und internationalen Richtwerte für flüchtige organische Einzelsubstanzen und Substanzgruppen wurden in den untersuchten Klassenräumen unterschritten.

Die festgestellte Gesamtkonzentration flüchtiger organischer Verbindungen war nach dem österreichischen Schema zur Bewertung der VOC-Summenkonzentrationen in beiden Klassenräumen als „niedrig“ einzustufen.

Die Summenwerte lagen im empfohlenen Zielbereich von bis zu etwa $0,3 \text{ mg/m}^3$, wobei dieser Zielbereich als langfristig anzustrebender, hygienischer Vorsorgebereich zu verstehen ist.

Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Dipl. Ing. Claudia Schmöger

Dieser Bericht besteht aus 17 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird er auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen des Autors unter Bedachtnahme aller ihm bekannten und erhobenen Umstände erstellt. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und wird einer der Mitarbeiter des Technischen Büros als Zeuge geladen (wird als Auftragsverweigerung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand zu den entsprechenden Kostensätzen laut gültiger Preisliste (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.



Innenraumluftmessung:

4.2 Ergebnisse der Untersuchung auf VOC

Tabelle 4.2.1 Ergebnisse der Messung von flüchtigen organischen Verbindungen (1)

Raum / Messstelle		Altbau, 1.OG, Klassenraum süd-südost (derzeit "2c")	
Datum der Probenahme		02.11.2016	
Substanz	Einheit	Konz.	BG
Aliphaten u. Allicyclen			
n-Hexan	[µg/m³]	n.b.	11
n-Heptan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Octan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Nonan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Decan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Undecan	[µg/m³]	n.b.	5
n-Dodecan	[µg/m³]	n.b.	5
n-Tridecan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Tetradecan	[µg/m³]	n.b.	5
n-Pentadecan	[µg/m³]	n.b.	7
n-Hexadecan	[µg/m³]	n.b.	7
Cyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
Methylcyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan	[µg/m³]	n.b.	5
Trimeres Isobuten I + II	[µg/m³]	n.b.	4
4-Phenylcyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
Aromaten			
Benzol	[µg/m³]	n.b.	4
Toluol	[µg/m³]	n.b.	4
Ethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
m,p-Xylol	[µg/m³]	n.b.	4
o-Xylol	[µg/m³]	n.b.	5
Styrol	[µg/m³]	n.b.	7
Propylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
3-Ethyltoluol	[µg/m³]	n.b.	4
2-Ethyltoluol	[µg/m³]	n.b.	4
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	5
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	5
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
Chlorierte Substanzen			
Tetrachlorethen (PER)	[µg/m³]	n.b.	7
Chlorbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
Substanz			
Ester			
Ethylacetat	[µg/m³]	n.b.	7
iso-Propylacetat	[µg/m³]	n.b.	11
iso-Butylacetat	[µg/m³]	n.b.	9
n-Butylacetat	[µg/m³]	n.b.	9
1-Methoxy-2-Propylacetat (MPA)	[µg/m³]	n.b.	4
Texanoldisobutytrat (TXIB)	[µg/m³]	n.b.	7
Aldehyde			
Pentanal	[µg/m³]	n.b.	9
Hexanal	[µg/m³]	n.b.	7
Heptanal	[µg/m³]	n.b.	7
Octanal	[µg/m³]	n.b.	11
Nonanal	[µg/m³]	n.b.	11
Decanal	[µg/m³]	n.b.	11
Ketone			
4-Methyl-2-Pentanon (MIBK)	[µg/m³]	n.b.	11
Cyclohexanon	[µg/m³]	n.b.	5
Acetophenon	[µg/m³]	n.b.	5
Benzophenon	[µg/m³]	n.b.	5
Terpene			
Alpha-Pinen	[µg/m³]	n.b.	5
Beta-Pinen	[µg/m³]	n.b.	5
3-Caren	[µg/m³]	n.b.	5
Limonen	[µg/m³]	n.b.	4
Sonstige			
Octamethyltricyclosiloxan	[µg/m³]	n.b.	7
Decamethylpentacyclosiloxan	[µg/m³]	n.b.	7
Summe Aromaten ident.			
		[µg/m³]	-
Summe VOC ident.		[µg/m³]	0
Gesamt VOC		[µg/m³]	<100

BG Bestimmungsgrenze (ist methodenbedingt die kleinste mit Sicherheit bestimmbare Konzentration und bezieht sich nicht auf das gesundheitliche Risiko der Verbindung)
n.b. nicht bestimmbar (Bestimmungsgrenze unterschritten)

Tabelle 4.2.2 Ergebnisse der Messung von flüchtigen organischen Verbindungen (2)

Raum / Messstelle		Neubau, 2.OG, erster Klassenraum (derzeit "3a")	
Datum der Probenahme		02.11.2016	
Substanz	Einheit	Konz.	BG
Aliphaten u. Allicyclen			
n-Hexan	[µg/m³]	n.b.	13
n-Heptan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Octan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Nonan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Decan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Undecan	[µg/m³]	n.b.	6
n-Dodecan	[µg/m³]	n.b.	6
n-Tridecan	[µg/m³]	n.b.	4
n-Tetradecan	[µg/m³]	n.b.	6
n-Pentadecan	[µg/m³]	n.b.	9
n-Hexadecan	[µg/m³]	n.b.	9
Cyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
Methylcyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan	[µg/m³]	n.b.	6
Trimeres Isobuten I + II	[µg/m³]	n.b.	4
4-Phenylcyclohexan	[µg/m³]	n.b.	4
Aromaten			
Benzol	[µg/m³]	n.b.	4
Toluol	[µg/m³]	n.b.	4
Ethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
m,p-Xylol	[µg/m³]	n.b.	4
o-Xylol	[µg/m³]	n.b.	6
Styrol	[µg/m³]	n.b.	9
Propylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
3-Ethyltoluol	[µg/m³]	n.b.	4
2-Ethyltoluol	[µg/m³]	n.b.	4
1,3,5-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	6
1,2,4-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	6
1,2,3-Trimethylbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
Chlorierte Substanzen			
Tetrachlorethen (PER)	[µg/m³]	n.b.	9
Chlorbenzol	[µg/m³]	n.b.	4
Substanz			
Ester			
Ethylacetat	[µg/m³]	n.b.	9
iso-Propylacetat	[µg/m³]	n.b.	13
iso-Butylacetat	[µg/m³]	n.b.	11
n-Butylacetat	[µg/m³]	n.b.	11
1-Methoxy-2-Propylacetat (MPA)	[µg/m³]	n.b.	4
Texanoldisobutytrat (TXIB)	[µg/m³]	n.b.	9
Aldehyde			
Pentanal	[µg/m³]	n.b.	11
Hexanal	[µg/m³]	n.b.	9
Heptanal	[µg/m³]	n.b.	9
Octanal	[µg/m³]	n.b.	13
Nonanal	[µg/m³]	n.b.	13
Decanal	[µg/m³]	n.b.	13
Ketone			
4-Methyl-2-Pentanon (MIBK)	[µg/m³]	n.b.	13
Cyclohexanon	[µg/m³]	n.b.	6
Acetophenon	[µg/m³]	n.b.	6
Benzophenon	[µg/m³]	n.b.	6
Terpene			
Alpha-Pinen	[µg/m³]	n.b.	6
Beta-Pinen	[µg/m³]	n.b.	6
3-Caren	[µg/m³]	n.b.	6
Limonen	[µg/m³]	n.b.	4
Sonstige			
Octamethyltricyclosiloxan	[µg/m³]	n.b.	9
Decamethylpentacyclosiloxan	[µg/m³]	n.b.	9
Summe Aromaten ident.			
		[µg/m³]	-
SUMME VOC ident.		[µg/m³]	0
Gesamt VOC		[µg/m³]	<100

BG Bestimmungsgrenze (ist methodenbedingt die kleinste mit Sicherheit bestimmbare Konzentration und bezieht sich nicht auf das gesundheitliche Risiko der Verbindung)
n.b. nicht bestimmbar (Bestimmungsgrenze unterschritten)

Der Parameter SUMME VOC ident. bezeichnet die Summe der identifizierten Einzelverbindungen und wurde auf zwei signifikante Stellen gerundet. Der Parameter Gesamt VOC bezeichnet die Summe sämtlicher Verbindungen im Siedebereich C 6 bis C 15, wobei sowohl die eindeutig identifizierten als auch die Signale der nicht identifizierten Verbindungen über den Kalibrierstandard Toluol quantifiziert wurden.



MARKTGEMEINDE
ARNOLDSTEIN



VIELEN DANK!