



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences

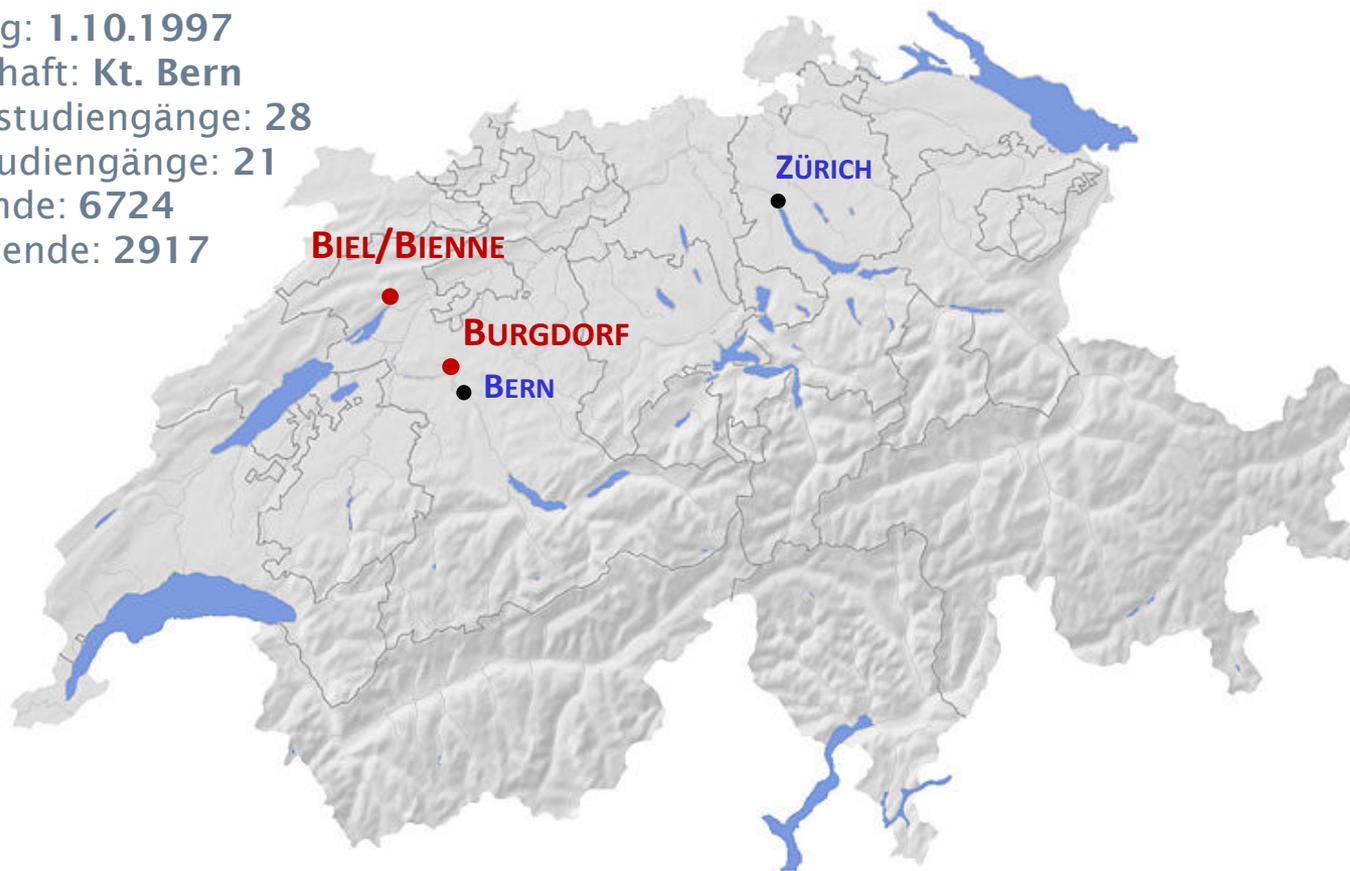


## Ergebnisse Sommerschool Siebenbürgen Aug./Sept. 2018

Internationale Fachtagung Kirchenburgenlandschaft Siebenbürgen  
Prof. Andreas Müller, Leiter des Instituts Holzbau, Tragwerke und Architektur

# Berner Fachhochschule BFH

- ▶ Gründung: 1.10.1997
- ▶ Trägerschaft: Kt. Bern
- ▶ Bachelorstudiengänge: 28
- ▶ Masterstudiengänge: 21
- ▶ Studierende: 6724
- ▶ Mitarbeitende: 2917



## Departemente

- ▶ Architektur, Holz und Bau
- ▶ Technik und Informatik
- ▶ Wirtschaft und Verwaltung
- ▶ Gesundheit und Soziale Arbeit
- ▶ Hochschule der Künste
- ▶ Schweizer Hochschule für Landwirtschaft
- ▶ Eidgenössische Hochschule für Sport

# BFH – AHB Biel, Burgdorf

- ▶ Ausbildung
- ▶ Weiterbildung
- ▶ Forschung und Entwicklung (F & E)
- ▶ Dienstleistungen für Dritte
- ▶ Prüfstelle

In Biel: **Alles rund um das Thema Holz**



# BFH – AHB Biel, Burgdorf: Aus- und Weiterbildung

- ▶ Bachelor (Architektur, Holztechnik, Bauingenieurwesen)
  - ▶ Master (Architektur, Holztechnik, MSE)
  - ▶ Techniker HF Holz
  - ▶ Holzbau-Vorarbeiter, Holzbau-Poliere, Zimmermeister
- Total  
ca. 800  
Studierende
- ▶ Nachdiplomstudien (CAS; ca. 100 Teilnehmende / Jahr)  
Holzbau, Bauphysik, Brandschutz, Tragwerke, Unternehmensführung
  - ▶ Tagungen, Seminare, Workshops (ca. 1'500 Teilnehmende / Jahr)



# BFH-AHB: Forschung & Entwicklung: Neues Institut

Vom Werkstoff bis zur Siedlungsentwicklung und zur Unternehmung



**Institut für Werkstoffe und Holztechnologie**  
Leitung: Frédéric Pichelin



**Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur**  
Leitung: Andreas Müller



**Institut für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur**  
Leitung: Martin Stolz



**Institut für digitale Bau- und Holzwirtschaft**  
Leitung: Rolf Baumann

# BFH-AHB: F&E: Das Institut für Holzbau, Tragwerke und Architektur

## Leiter des Instituts (Andreas Müller)

- ▶ **Tragstrukturen** (Dr. Cornelius Oesterlee)
- ▶ **Brandsicherheit und Bauphysik** (Hanspeter Kolb)
- ▶ **Fenster, Türen und Fassadentechnik** (Urs Uehlinger)
- ▶ **Holzbau, Bauen im Bestand und Denkmalpflege** (Andreas Müller)



# Gebäudeerneuerung Oberwallis



21. Aug 13  
TB

Atmosphäre Gemeinde Goms  
Sommer school 16 Bachelor Architektur



# Dorfkernerneuerung Oberwallis

- ▶ Summer school 2016 (BA in Architektur und JMA)

**Master in Architektur**

Neues Curriculum ab Herbst 2016

# Summerschool 2018

- ▶ Wann: 26.08.2018 bis 06.09.2018
- ▶ Wo: Galt/Ungra, Kreis Kronstadt
- ▶ Leitung: Prof. Dipl. Ing. Andreas Müller  
Prof. Dipl. Arch. Ulrich Baierlipp
- ▶ Assistenz: Nicolas Seidlitz
- ▶ Begleitung: Dipl. Arch. SIA Marianne Hallmen



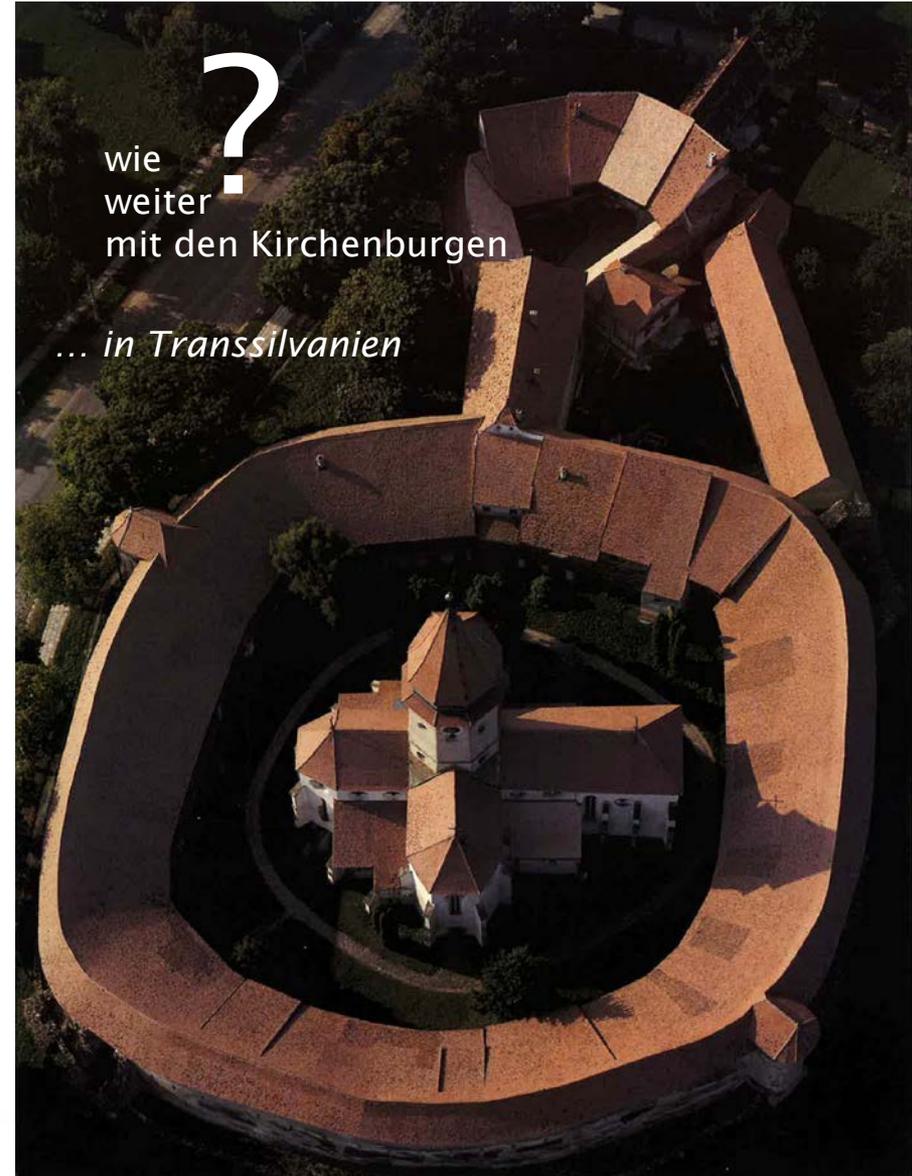
Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences



Stiftung  
Kirchenburgen



Verein der Siebenbürger  
Sachsen in der Schweiz



# Interdisziplinarität

## Master of Science in Engineering (MSE)



## Bachelor of Arts in Architektur



# Arbeitsschwerpunkte

- ▶ Digitale Bauaufnahme



- ▶ Zustandserfassung der Kirchenburg Galt



- ▶ Architektonische Nutzungskonzepte



# Ortschaft Galt



Quelle: Google Earth

# Ortschaft Galt

- ▶ 4 Bevölkerungsgruppe: Rumänen, Sachsen, Ungaren, Romas
- ▶ Kein Zusammenleben
- ▶ Viele Vorurteile
- ▶ Kirchenburg zentraler Platz im Dorf



# Digitale Bauaufnahme



- ▶ Was ist digitale Bauaufnahme?
- ▶ Methoden
- ▶ Weiterverarbeitung
- ▶ Zukunft, Entwicklung

# Was ist Digitale Bauaufnahme?

## Neue Technologie

- ▶ Eine auf Computertechnologie basierende Bauaufnahme
- ▶ 3D-Laserscanner, Photogrammetrie, etc.
- ▶ Übertragung ins CAD (computer-aided-design) und BIM (Building Information Modelling)

# Methoden

## 3D-Laserscanner



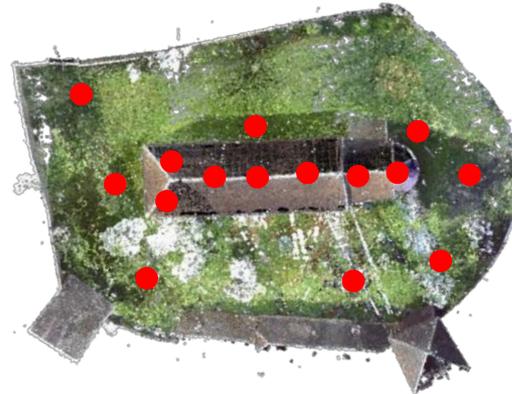
- ▶ Macht 360° Fotos 
- ▶ Macht 320° Fotos 
- ▶ Nur sichtbare Bereiche können aufgenommen werden
- ▶ Fotoüberlappung mind. 30 %

# Laserscanner

## Funktion



- Scan Aufnahmepunkte



# Methoden

## Photogrammetrie



- ▶ Fotos
- ▶ Wichtig ist ähnliche Beleuchtung des Objekts
- ▶ Auch in der Höhe möglich
- ▶ Verschiedene Bearbeitungsprogramme

# Photogrammetrie

## Funktion

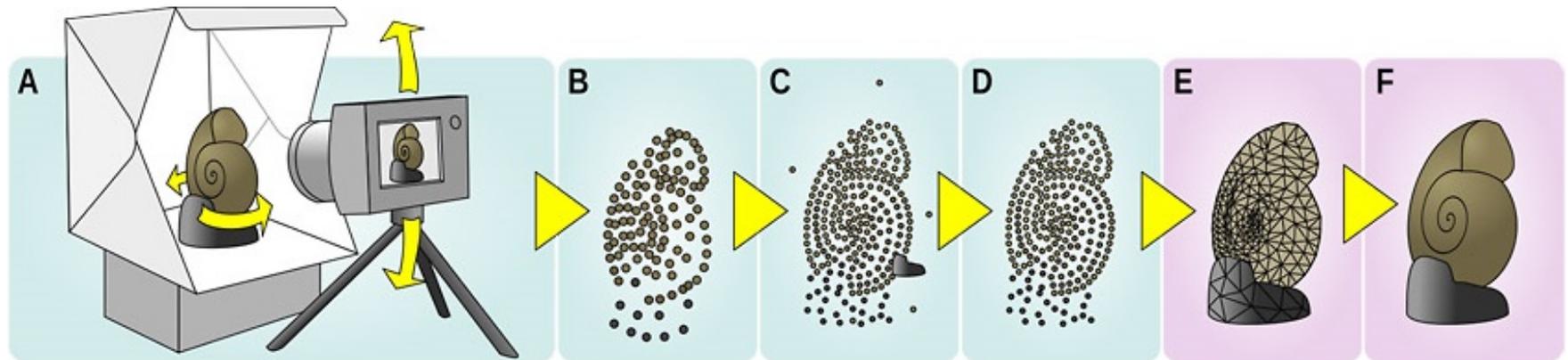
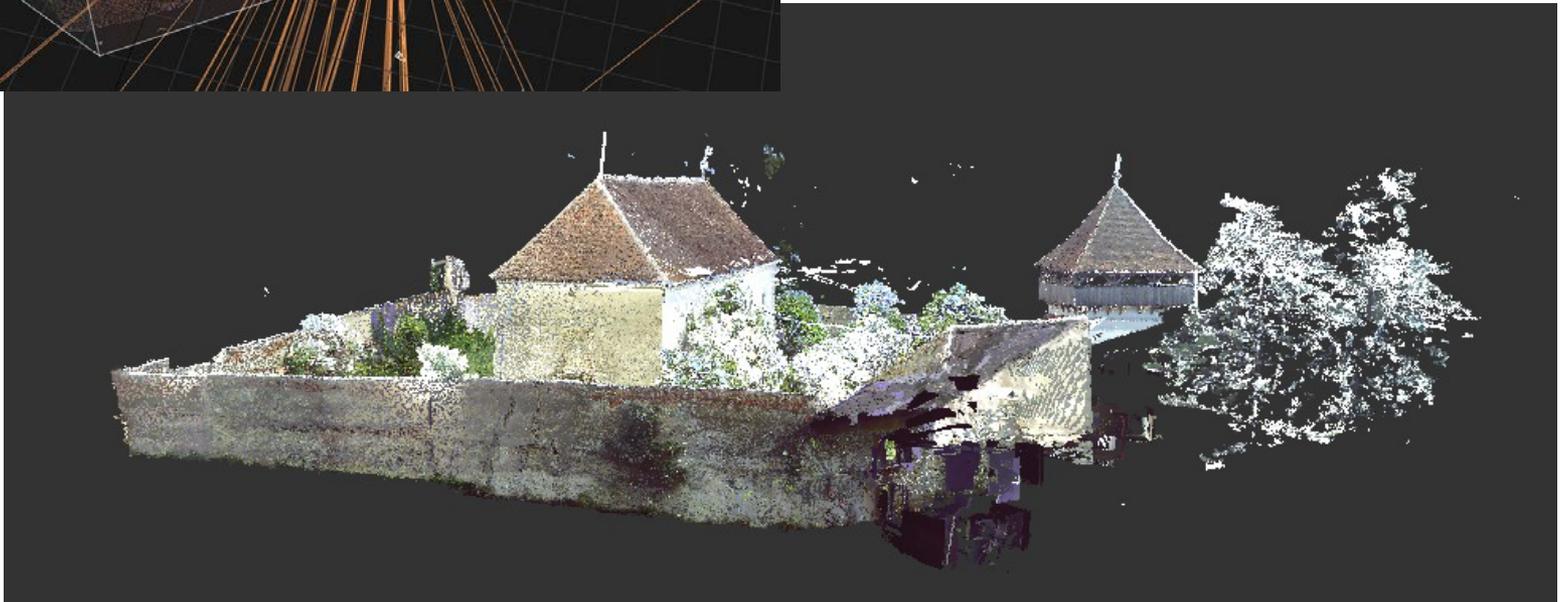
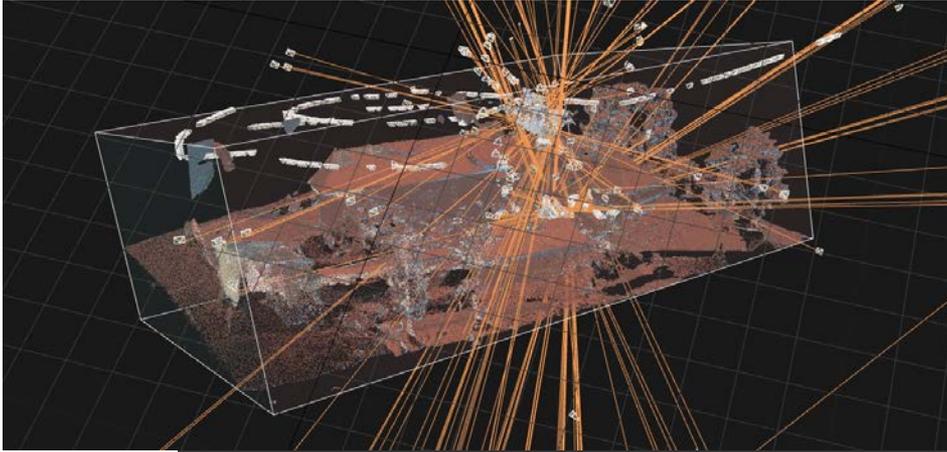


Illustration Photogrammetrie zum 3D-Modell

- ▶ A: Aufnahme der Fotos
- ▶ B: Generieren einer groben Punktwolke
- ▶ C: Generieren einer dichten Punktwolke
- ▶ D: Punktwolke bereinigen
- ▶ E: Generieren eines Drahtgittermodells (Mesh)
- ▶ F: Generieren des finalen texturierten Modells

# Weiterverarbeitung

## 3D Modellierung



# Zukunft Entwicklung

Viele Möglichkeiten

- ▶ Wir stehen am Anfang
- ▶ Wo können wir uns noch verbessern
- ▶ Herausforderungen



# Traditionelle Bauaufnahme in Zukunft unnötig?



# Traditionelle Bauaufnahme weiterhin nötig

- ▶ Flexibel, schnell
- ▶ Wenig Infrastruktur, Material nötig

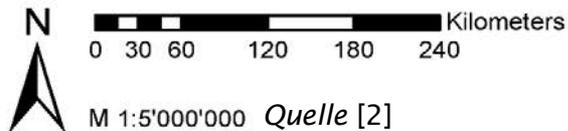
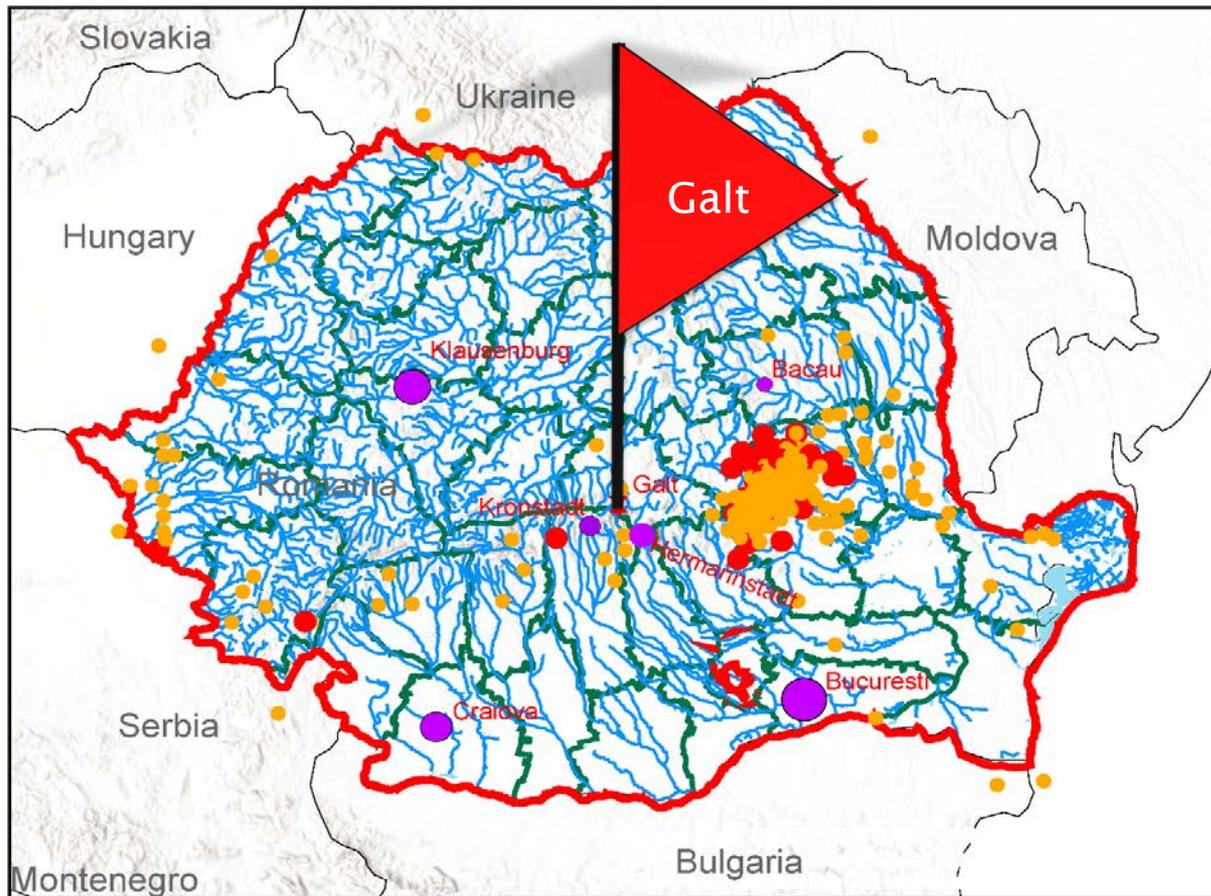


# Zustandserfassung



- ▶ Geologie, Erdbebenrisiko
- ▶ Zustand Holzkonstruktionen, Deckenkonstruktion, Bruchsteinmauerwerk
- ▶ Gesamtzustand
- ▶ Massnahmen

# Geologie Erdbeben



**Erdbeben 1900 - 2014**

- 4 - 5.500 Magnitude
- 5.501 - 8.000 Magnitude

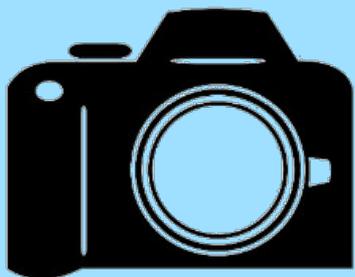
Magnitude (Näherungswerte)	Gebäudeschäden (Mauerwerk)
2	Erdbeben
3	
4	
5	
6	
7	

762 Erdbeben mit einer Magnitude stärker als  $M_w$  4 von 1900 - 2014

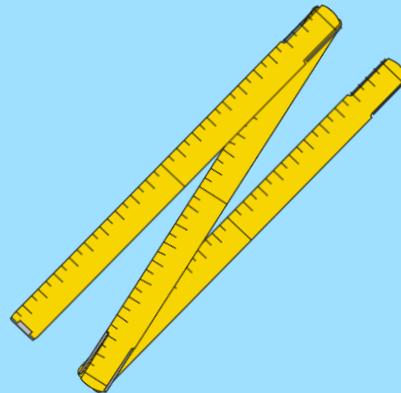
# Zustandserfassung

## Vorgehen

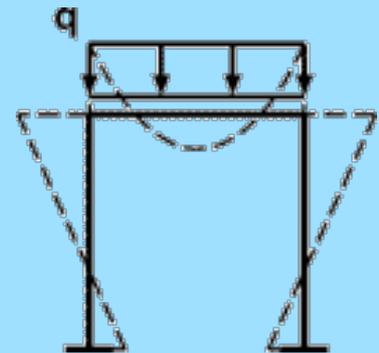
visuell



messen



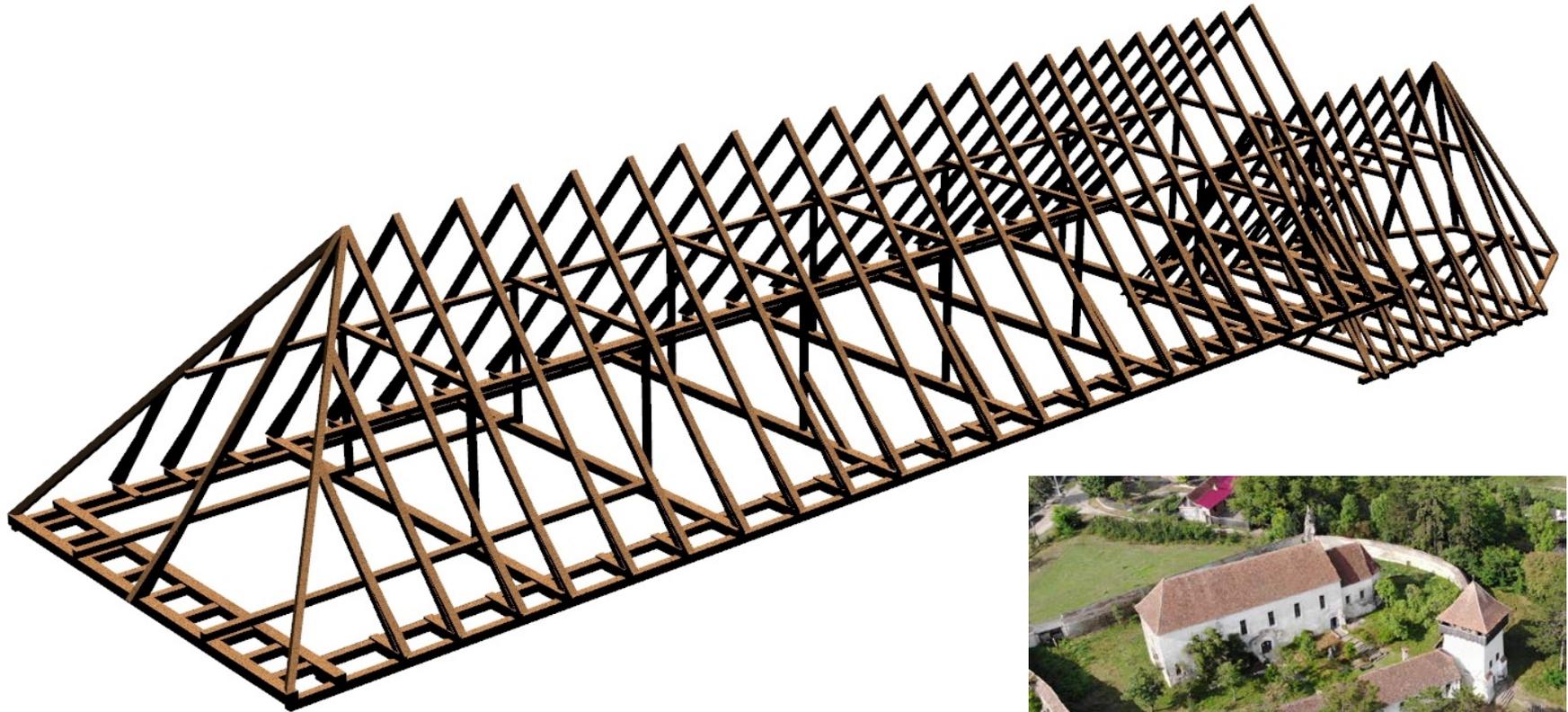
Statik



# Zustandserfassung

Holzbau

Dachstuhl Kirche Galt



# Zustandserfassung

Holzbau

visuelle Zustandserfassung



Dachstuhl Apside

- ▶ Morscher Grat infolge Regenwassereintritt



Dachstuhl Apside

- ▶ Pilz Braunfäule

# Zustandserfassung

Holzbau

Festigkeit des Holzes messen

## ► Bohrkern



Bohrkernentnahme mit Zuwachsbohrer



Bohrkern

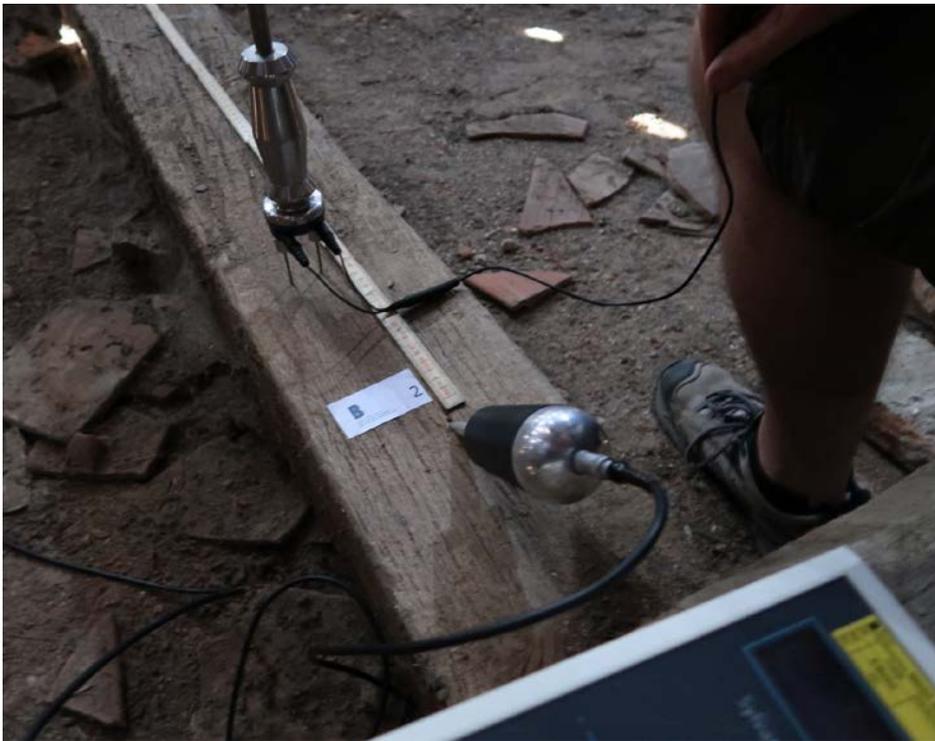
## ► Zustand gut

# Zustandserfassung

Holzbau

Festigkeit des Holzes messen

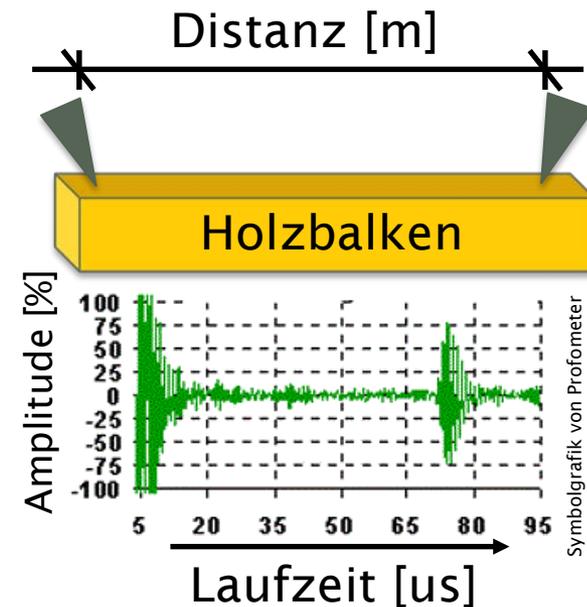
- ▶ Silvatest → E - Modul



Durchführung Silvatest

**wichtige Parameter**

- ▶ Holzfeuchte
- ▶ Messdistanz im Balken

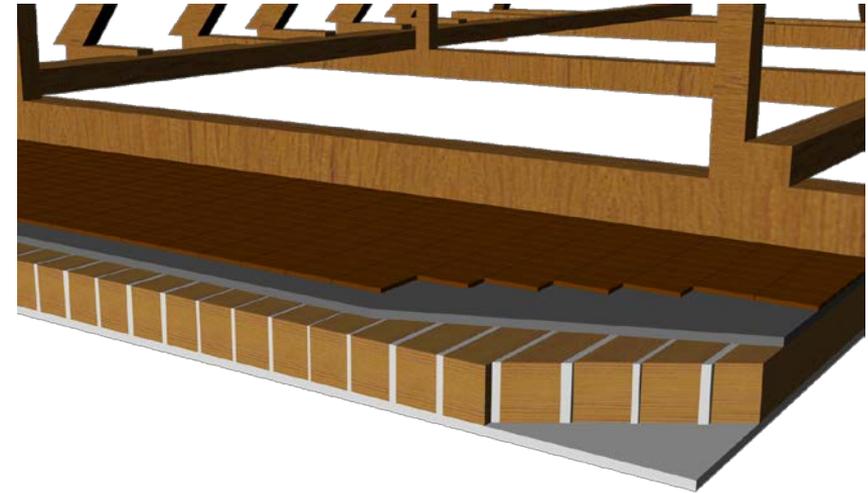


- ▶ Ultraschallimpulse mit 30 kHz

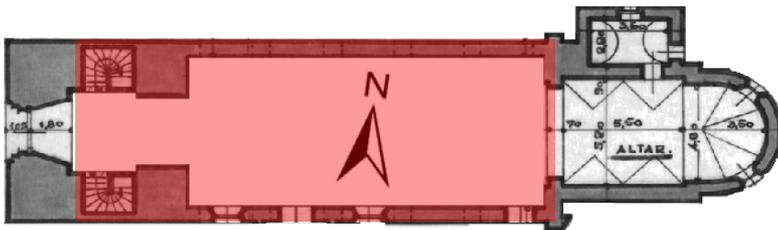
# Zustandserfassung

Holzbau

## Decke über Kirche



- ▶ **Deckenaufbau**
  - ▶ Backstein
  - ▶ Kalkmörtel
  - ▶ Holzbalken
  - ▶ Gips



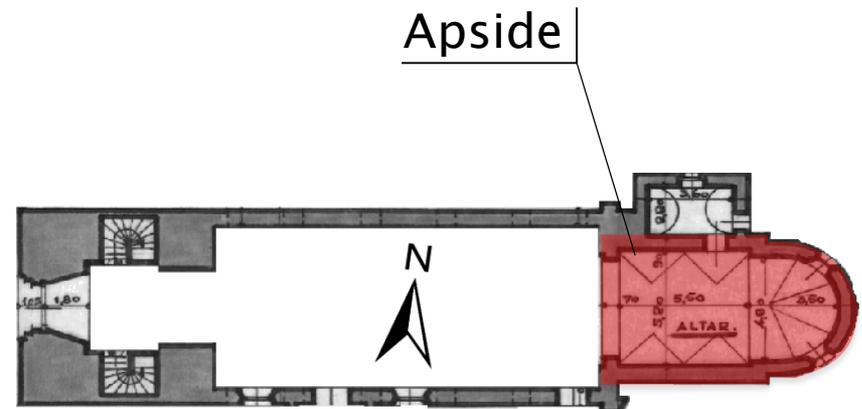
# Zustandserfassung

Bruchsteingewölbe

Decke über Apside



Kirchenschiff und dahinter Apside



Grundriss Kirche

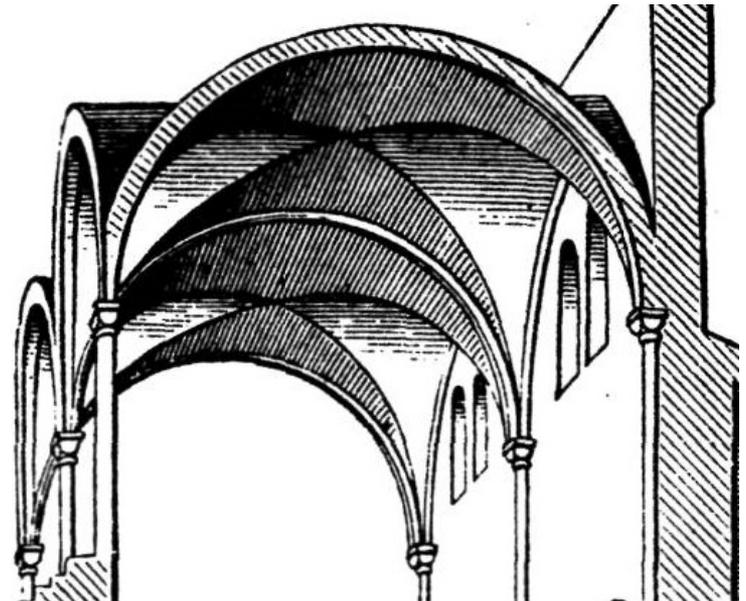
# Zustandserfassung

Bruchsteingewölbe

Decke über Apside



Oberseite Steingewölbe Apside



Romanische Gewölbe

# Zustandserfassung

## Bruchsteingemäuer

### Bestandteile der Bruchsteinmauer

#### verwendete Gesteinsarten



harter Kalkstein  
Anteil ca. 80 - 90 %

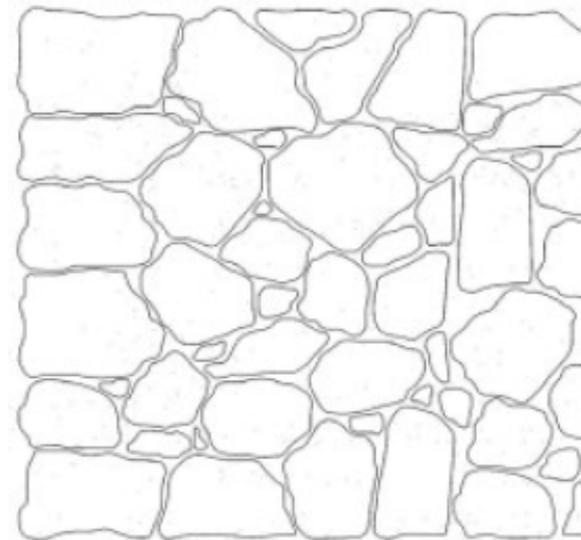


Granit  
Anteil ca. 5 %



Basalt  
Anteil < 5%

#### Bindemittel Kalkmörtel



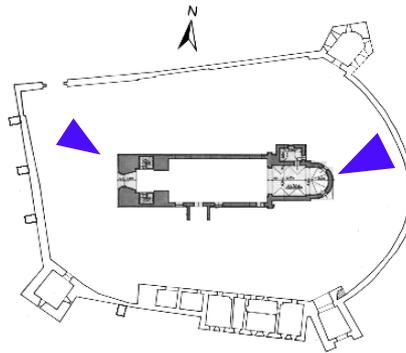
Quelle Abbildung [4]

# Zustandserfassung

visuelle Zustandserfassung  
Kirche



Westeingang Kirche



Bruchsteingemäuer



Riss in Apside

# Zustandserfassung

Bruchsteingemäuer

visuelle Zustandserfassung  
Schulhaus und Backstube



Abgebrochene Bordüre Schulhaus



Riss in Backstube

# Zustandserfassung

visuelle Zustandserfassung  
Ringmauer



Abgerutschte Mauerstütze bei  
Ringmauer

Bruchsteingemäuer



ausgebrochene Mauerwerksecke

# Zustandserfassung

Fazit

## Beurteilungskriterien Zustand

Klasse		Kenfarbe	Massnahme
1	gut	grün	Keine Massnahme in laufender Erhaltungsperiode
2	annehmbar	gelb	Kann, muss aber nicht in laufender Erhaltungsperiode instandgesetzt werden
3	schadhaft	orange	Instandsetzung in laufender Erhaltungsperiode erforderlich, Interventionszeitpunkt frei wählbar
4	schlecht	rot	Rasche Instandsetzung oder Verstärkung (in den nächsten 1 - 3 Jahren)
			ODER ergänzende Sicherheitsmassnahmen (um bzgl. Interventionszeitpunkt Freiheit zu gewinnen, oder um Schadensausweitung einzuschränken) und Instandsetzung/Verstärkung in laufender Erhaltungsperiode
5	alarmierend	violett	Sichernde Sofortmassnahmen

Quelle [5]

# Zustandserfassung

Fazit

## Zustandsbeurteilung

► Zusammengefasste Bewertung

Kirche	Dacheindeckung	5 alarmierend	
	Dachstuhl	3 schadhaft	
	Gemäuer	3 schadhaft	
Ringmauer		4 schlecht	
Schulhaus		4 schlecht	
Backstube		5 alarmierend	
Speichergebäude		4 schlecht	5 alarmierend
Südostturm		2 annehmbar	

<b>Gesamtbewertung</b>	<b>3 schadhaft</b>
------------------------	--------------------

# Empfehlung Instandstellungsmassnahmen

## Sofort Massnahmen

- ▶ Eindeckung Kirchendach instand stellen
  - ▶ Schadhafte Dachkonstruktion behandeln, austauschen
- ▶ Dachübergang Backstube zu Schulhaus instand stellen
- ▶ Risse bei Apside und Backstube gegen Wassereinfluss schliessen

## Mittelfristige Massnahmen

- ▶ Erdbebensicherheit prüfen
  - ▶ Sofern erforderlich Erdbebenertüchtigung
- ▶ Mauerwerk fachmännisch instand stellen
- ▶ Mauerwerk verputzen
- ▶ Terrainentwässerung zu Gunsten der Bauwerke anpassen

# Kultureller Exkurs



- ▶ Inspirationsquelle
- ▶ Umgang mit Baudenkmälern in Rumänien

# Kirchenburgen – Kernnutzung Tourismus?

## Honigberg

- ▶ Nahe Kronstadt – idealer Standort
- ▶ Wie weit sinnvoll -> über 160 Kirchenburgen im Umkreis von 60km Radius



Quelle: burgenwelt.org

## Deutsch-Weisskirch

- ▶ Sehr touristisch trotz schwerer Zugänglichkeit
- ▶ Magnet Prince Charles



Quelle: kirchenburgen.org

# Bukarest – Umgang mit Denkmäler

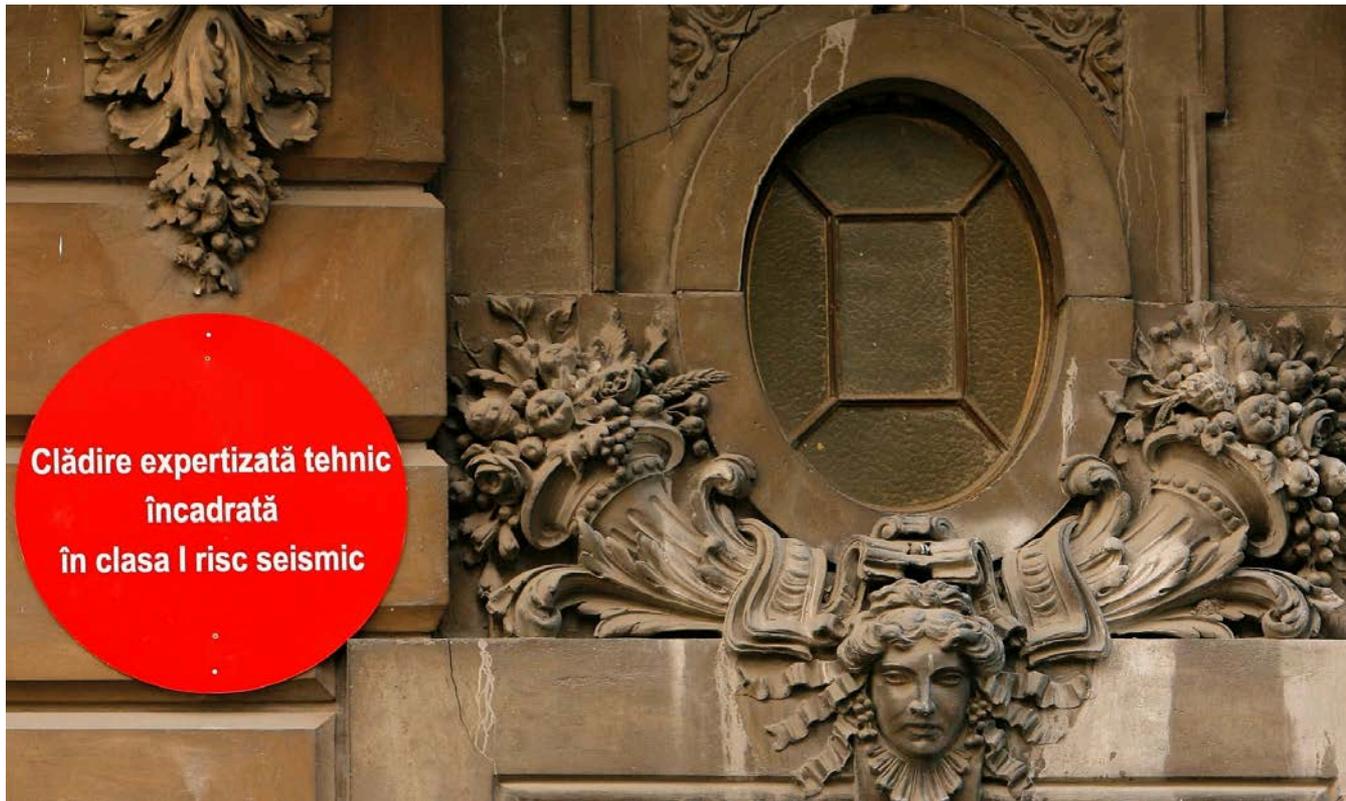
- ▶ «Paris des Ostens» - dominierende neobarocke Architektur



Quelle: theguardian.com

# Bukarest – Umgang mit Denkmäler

- ▶ Schutz vor Zerfall bei schützenswerten Gebäuden



Quelle: theguardian.com

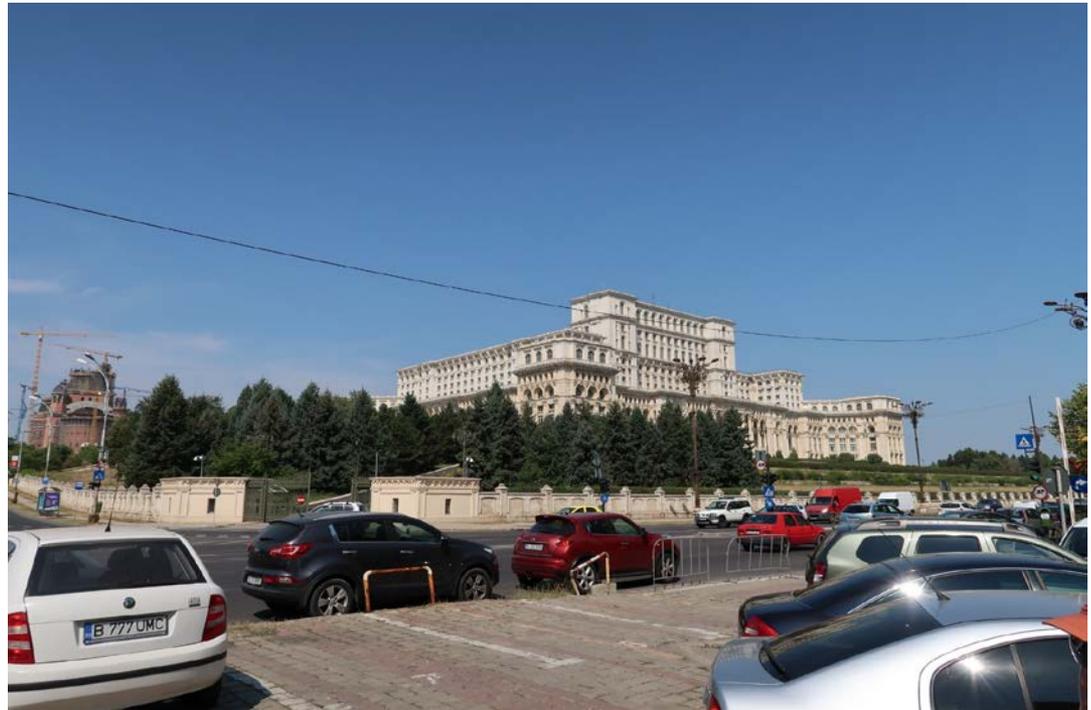
# Bukarest – Umgang mit Denkmäler

- ▶ Monumental-Architektur von Ceausescu



# Bukarest – Umgang mit Denkmäler

- ▶ Kathedrale der Erlösung des Volkes – Monumental-Architektur
- ▶ Kein Geld für die roten Punkte



# Konzeptentwicklung Galt



- ▶ Bevölkerungsdiskussion
- ▶ Ideen entwickeln
- ▶ Ideen ausarbeiten

# Galt – Alle an einem Tisch

- ▶ Bevölkerungsbedürfnisse ermitteln
- ▶ Einladung zum gemeinsamen Workshop
- ▶ Persönlich verteilen – Akzeptanz schaffen

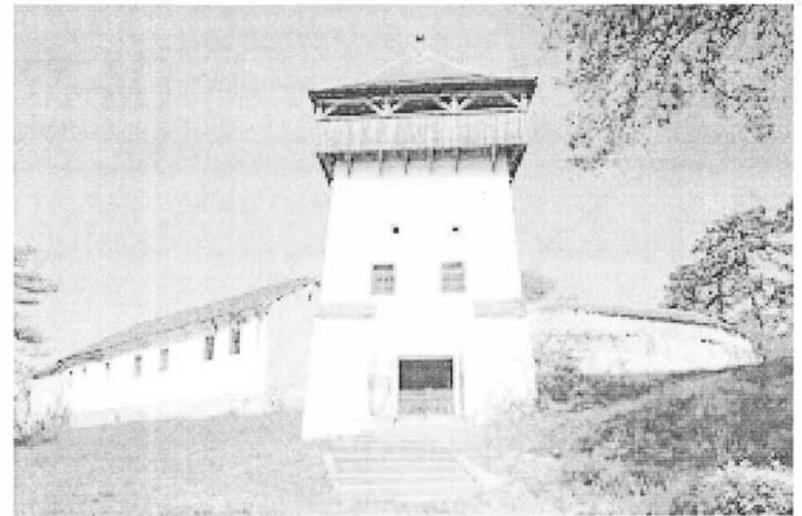


## Invitatie

Va asteptam **Sambata 01.09.2018 orele 12** la Biserica Evanghelică Fortificată

Sa luam impreuna parte la o discutie despre cum putem pune in valoare complexul din punct de vedere cultural sau sa gasim metode de a atrage turisti in zona. Se va analiza si idea de a **prelua comunitatea complexul si al transforma intr-un obiectiv turistic** ce ar putea aduce valoare comunitatii, satului sau intregii zone.

Vor fi prezenti **Administratorul Bisericii, profesori si studenti de Arhitectura si Constructii** de la o universitate din Elvetia.



# Partizipation der Bevölkerung

- ▶ Nötige Entwurfsmöglichkeiten für Architekten?

## Mit 200 Leuten ein Konzept für Zehntausende Quadratmeter Stadtgebiet erarbeiten? Die SBB findet: Das geht.

Anders als bei der Europaallee haben die SBB bei der Entwicklung des Areals Neugasse in Zürich-West von Anfang an die Bevölkerung einbezogen. Der partizipative Ansatz soll nun schweizweit zum Tragen kommen.

Dorothee Vöggel  
4.12.2017, 05:30 Uhr

Das Entwicklungsgebiet Neugasse in Zürich ist eines von diversen Arealen zwischen HB und Altstetten, welche die SBB schrittweise zur Umnutzung freigeben



Quelle: nzz.ch



Quelle: sbb.ch

### MEISTGELESEN

**Wohltäter, Wartelist  
Zürcher Kinderkrippe  
gewandelt haben**

Walter Bernet, Lena Scheer  
Uhr

**Die Stadt Zürich v  
Vaterschaftsurlaub  
Steuersenkung**

Daniel Fritzsche / 25.9.20

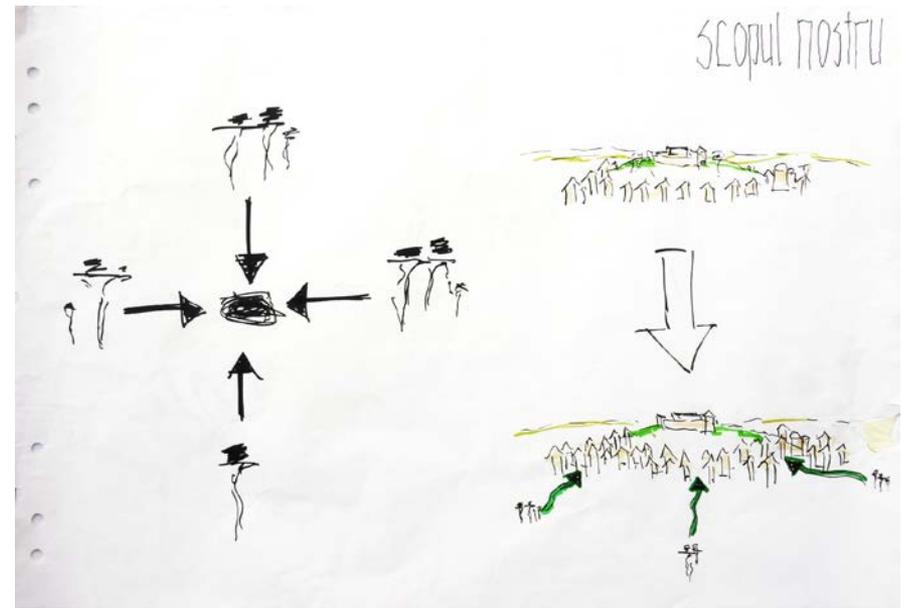
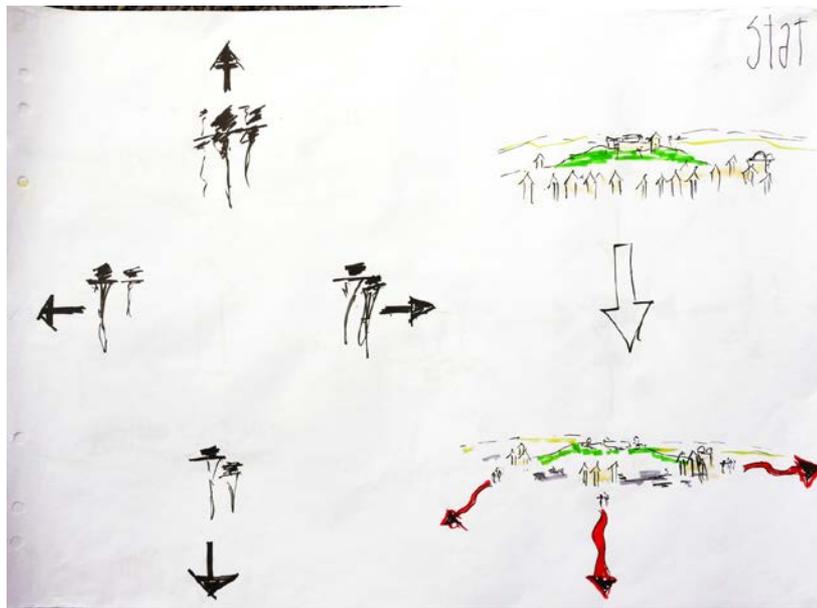
### KOMMENTAR

**Das städtische Per  
Steuerzahler bleib**

Daniel Fritzsche / 25.9.20

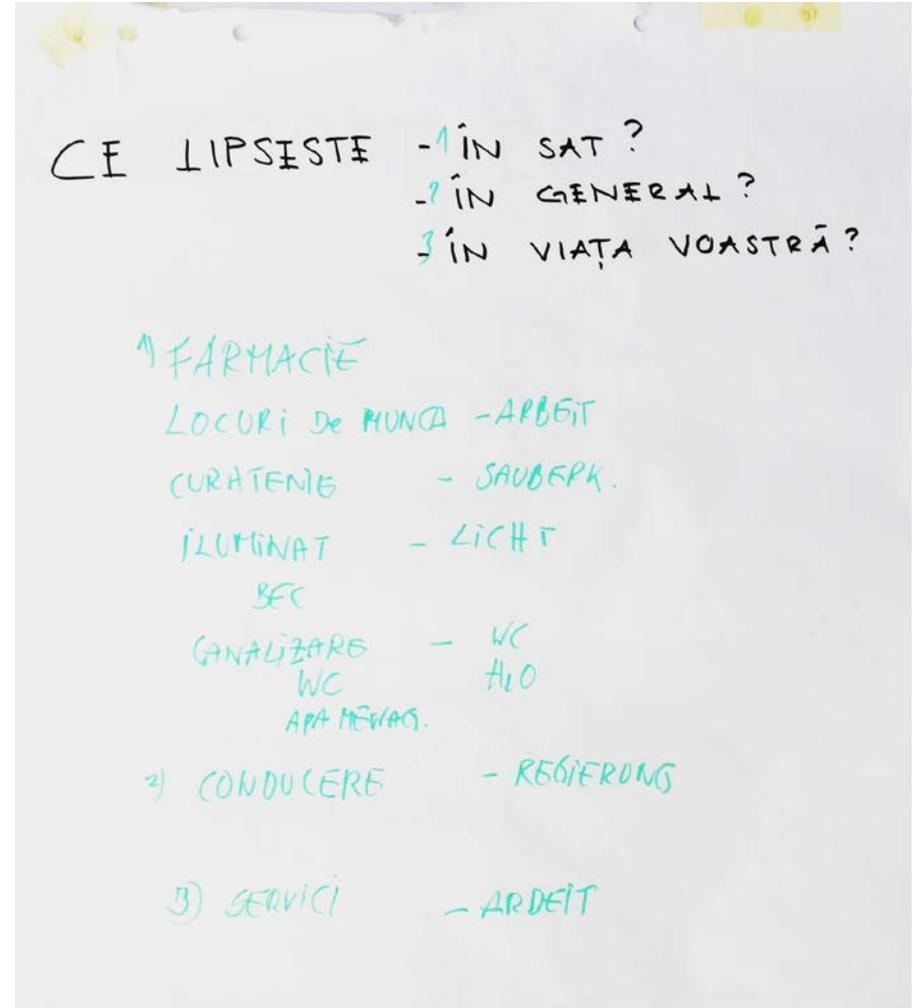
# Galt – Alle an einem Tisch

- ▶ Verständnis für die sozialen Strukturen aufbauen
- ▶ Ziele und Sinn vermitteln
- ▶ Nachhaltig Bausubstanz erhalten
- ▶ Kaum noch Siebenbürger Sachsen
- ▶ Neunutzung bittet Identifikation für alle – wird durch das Dorf getragen



# Galt – Alle an einem Tisch

- ▶ Was fehlt im Dorf/Land/Leben
  - ▶ Infrastruktur (Sanitär)
  - ▶ Engagierte Regierung (Führung)
  - ▶ Spielplatz
  - ▶ Arbeit!



# Nutzungspotential der Diskussion

- ▶ Arbeitsmöglichkeit bieten
- ▶ Vorhandene Vorurteile überwinden
- ▶ Gemeinsamer Aufenthaltsplatz ermöglichen

## Mögliche Fehlerquellen

- ▶ Kommunikation/Übersetzung
- ▶ Besser Gruppendurchmischung nötig
- ▶ Kann die Gruppe frei sprechen (Gruppendynamik unterbinden)
- ▶ Falsche Anreize



Kinderzeichnung: Wie lebst du

# Ideenentwicklung in Varianten

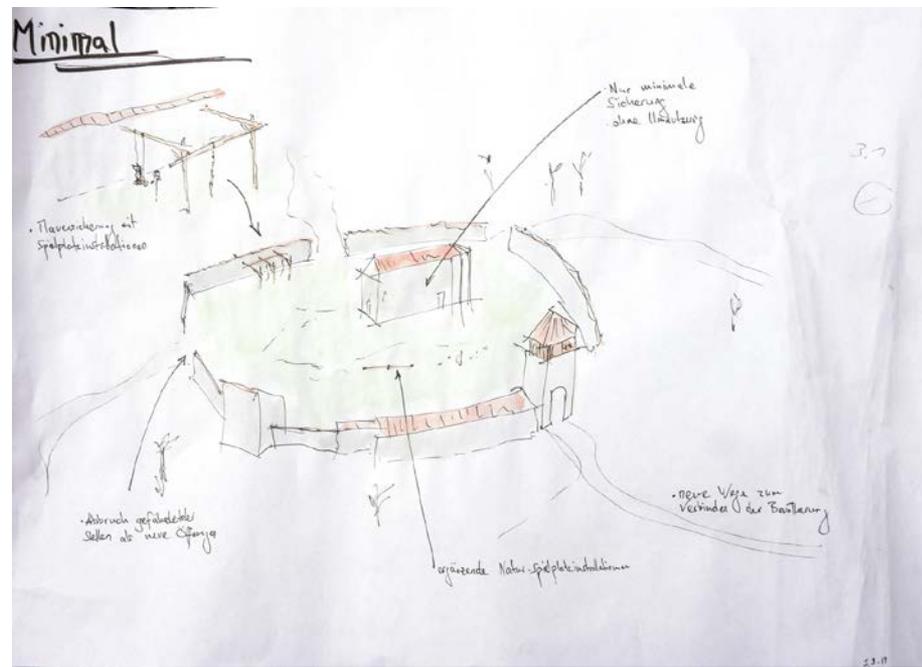
## Nutzungsideen

- ▶ **Minimal**  
unterstützenden Sofortmassnahmen (Erhalt Kirchenburg, Arbeitsbeschaffung, geringe Kosten)
- ▶ **Mittel**  
realistische, mittelfristige Umsetzungen. Bietet nachhaltige Entwicklung mit Eigenfinanzierung
- ▶ **Maximal**  
«Was könnte sein?», visionär-utopisch, ohne Kostenrahmen

# Ideenentwicklung in Varianten

## Minimal

- ▶ Umbau des Pfarrhauses zur Pension
- ▶ Einfacher Arkadengang an Ringmauer – offene Nutzung
- ▶ Spielplatzinstallationen an Ringmauer

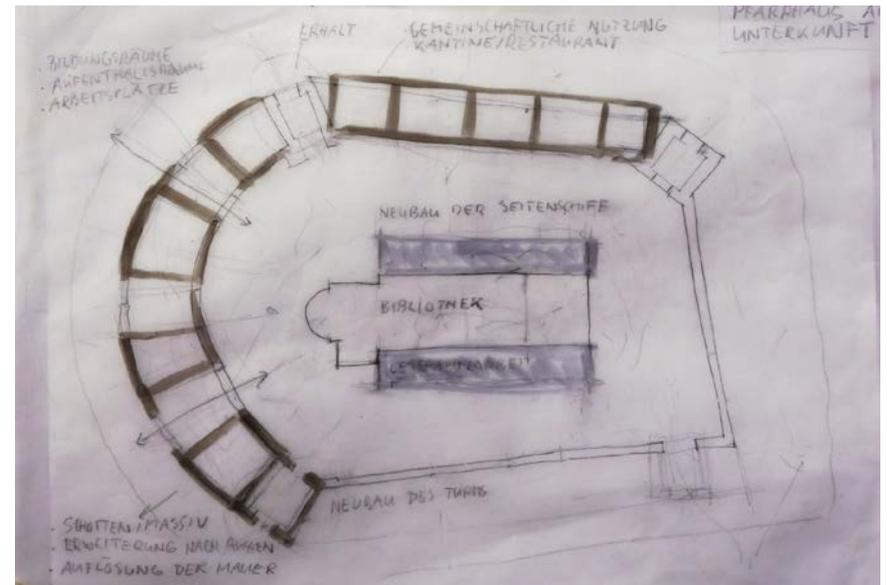
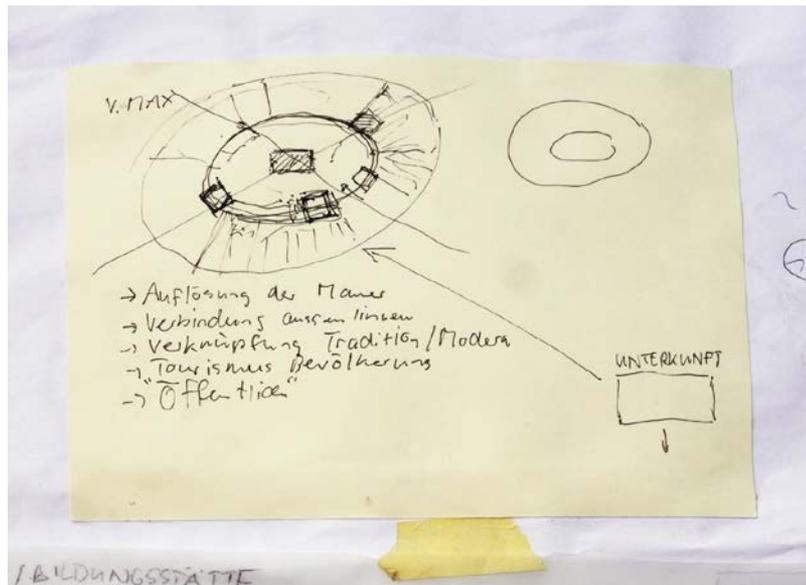




# Ideenentwicklung in Varianten

## Maximal

- ▶ Lagerstätte mit Werkstatt, Teilabriss Kirche – nur noch Chor nutzen
- ▶ Campus mit Bildungsstätte, Auflösen der Ringmauer, Neubau Seitenschiffe
- ▶ Öffentliches Badebecken, Abriss Kirche, Begegnungszone für alle Bevölkerungsgruppen



# Ideenpräsentation - Zwischenstand

Schwerpunktsetzung für Weiterarbeit durch Bauherren/Dozenten

- ▶ Ausbau Pfarrhaus zur Pension
- ▶ Markt-Atelier mit Holzpavillons
- ▶ Campus-Bildungsstätte mit Auflösung der Ringmauer



Quelle: kirchenburgen.org

# Erarbeitung Abschlusskonzepte

- ▶ Neue Gruppenbildung
- ▶ Realistische Konzeptentwicklung – Interdisziplinär mit Bauingenieuren
- ▶ Abschlusspräsentation mit Vizebürgermeister Galt und Daisoara



Quelle: kirchenburgen.org

# Abschlusskonzept Minimal

- ▶ Etappenweiser Umbau Pfarrhaus zu Pension, Campingareal mit Wirtenwohnung
- ▶ Pfarrhaus als zur funktionierenden Einheit formen



## 1. Etappe

- ▽ Pension + Großfamilie
- ▽ Winterliche UG-Gestaltung



## 2. Etappe

- ▽ Umzug Großfamilie
- ▽ Neue Gartfläche - Tagesbender



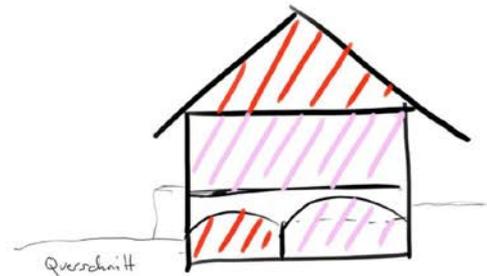
## 3. Etappe

- ▽ Camping
- ▽ Aussonderbar



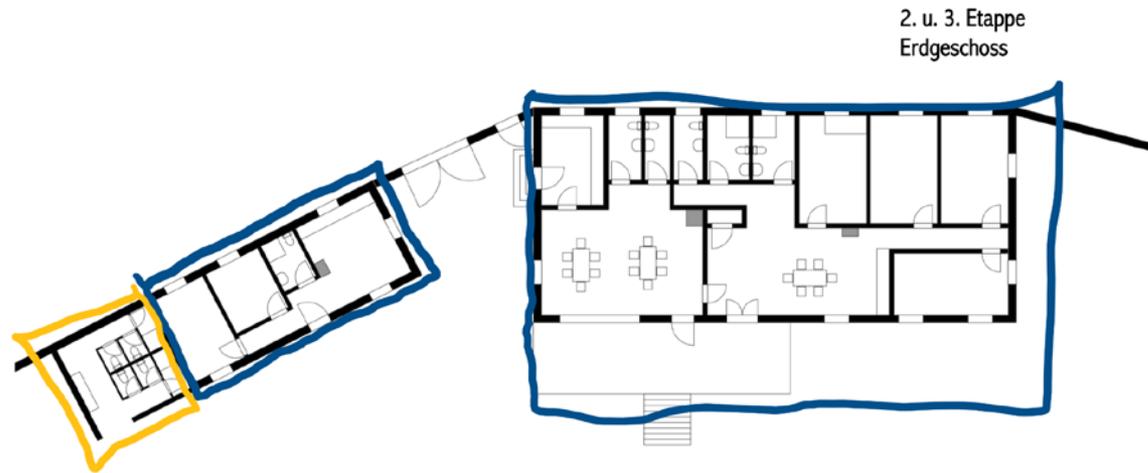
## 4. Etappe

- ▽ Dachneubau - Garstimmer
- ▽ Touringquöbe - Bier/händler (Gartio)



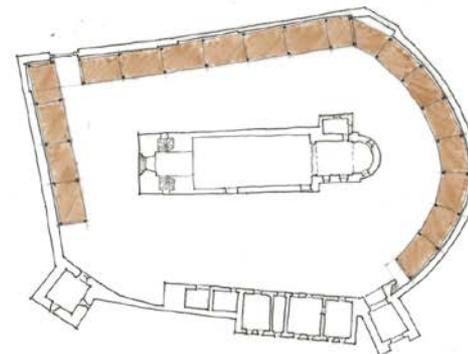
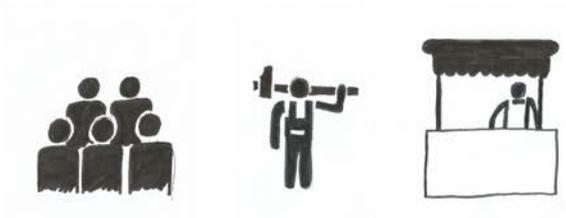
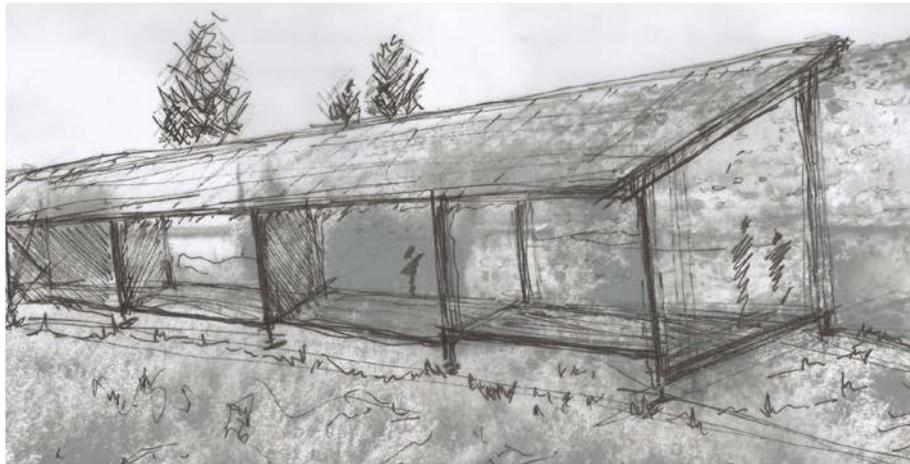
Querschnitt

# Abschlusskonzept Minimal



# Abschlusskonzept Mittel

- ▶ Offene Holzunterstände mit flexibler Nutzung
- ▶ Schlafen im Pfarrhaus, zusammen Unterstände erstellen

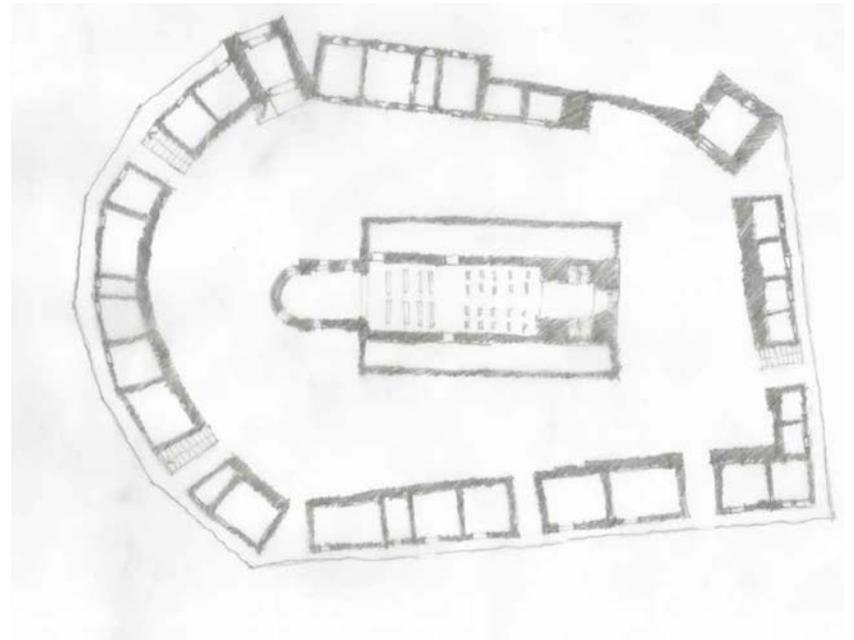
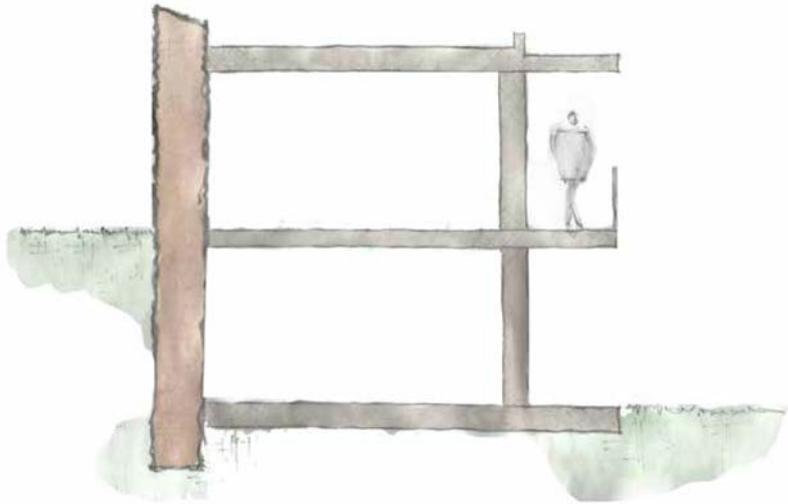


# Abschlusskonzept Maximal

- ▶ Mauerauflösung durch 2-geschossiges Gebäude
- ▶ Nach aussen gerichtet mit Laubengang



# Abschlusskonzept Maximal



# Alternative Nutzungsformen

## Trappold

- ▶ Mit EU-Gelder renoviert – kein Knowhow entwickelt
- ▶ Viele Veranstaltungen mit der Bevölkerung -> Lehrveranstaltungen, Musikfestivals
- ▶ «Heimkirchenburg» des Verantwortlichen Denkmalschutz Stiftung Kirchenburgen



Quelle: kirchenburgen.org



Fragwürdige Sanierung

# Alternative Nutzungsformen

## Hundertbücheln

- ▶ Verein Churchfortress Friends of Hundertbücheln - Landschaftsarchitekten
- ▶ Viele Veranstaltungen mit der Bevölkerung -> Lehrveranstaltungen, Musikfestivals
- ▶ Kurse für ausländische Studenten
- ▶ Ständige Anwesenheit eines Vereinsmitglied



Quelle: kirchenburgen.org



Fragwürdige Sanierung

# Erhalt Kirchenburgen- Aber wie richtig?

- ▶ Kritischer Bauzustand – Unkonventionelle Lösungen
- ▶ Nachhaltig nur mit Bevölkerung – Identifikation ermöglichen
- ▶ Externer Anstoss nötig über längeren Zeitraum  
Knowhow besser statt reine Fördergelder
- ▶ Ausgeglichener Nutzungsmix da 160 Kirchenburgen

## Grosse Hürden

- ▶ Initiativperson rekrutieren

## Kirchenburg Galt als Musterlösung?

- ▶ Jein
- ▶ Galt – kaum funktionierende Siedlung
- ▶ Lösung immer mit Bevölkerung nötig

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.