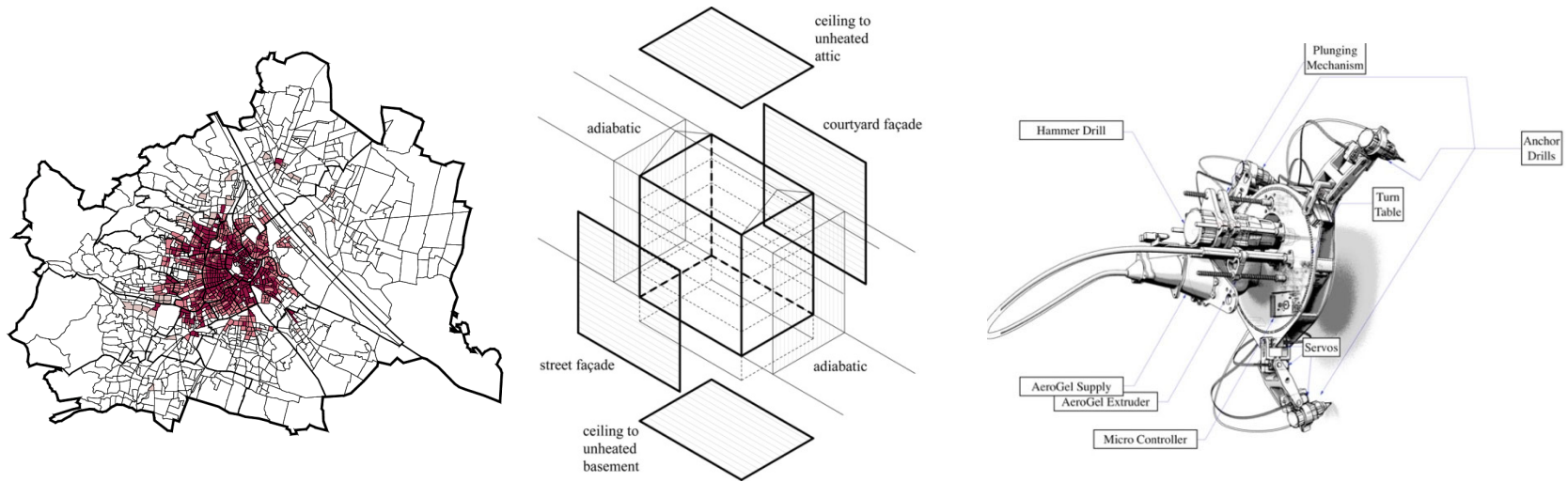




SPIDER – Sanierung von Gebäudefassaden mithilfe autonomer Roboter

U. Pont | B. Sommer | P. Bauer | A. Mahdavi | G. Moncayo | F. Riola-Parada |

Projekt-Konsortium Project SPIDER
University of Applied Arts Vienna & TU Wien

Inhalt

- Grundlegende Motivation & Problemstellung
- Autonomes Bauen?
- Das Projekt SPIDER
- Aspekte der Statik / Structural Engineering
- Aspekte der Bauphysik / Thermohygrische Performance
- Aspekte der Robotik für Autonome Sanierungen
- Aspekte der „Prozesstechnik“
- Ausblick: Die nächsten Schritte & Zusammenfassung

Grundlegende Motivation & Problemstellung

Bauwerke und deren Beitrag zur CO2-Problematik...

- Bis 40% des weltweiten Gesamtenergieverbrauchs durch Bauwerke
- ➔ CO2-Emissionen
- Neubauten ➔ immer strengere Vorgaben (OIB-Richtlinien)
- NB-Rate 1% und weniger ➔ 100 Jahre bis zur theoretischen Kompletterneuerung
- Sanierungsrate für Bestandsbauwerke...
 - Niedrig
 - Nutzer teilweise verunsichert
 - Sanierungen teilweise unmöglich

Grundlegende Motivation & Problemstellung



- Baukulturell kritisch
- Materialien? Aerogelputze, Vakuumkastenfenster...

<https://www.flickr.com/photos/russianchild007/6952986179/>

Grundlegende Motivation & Problemstellung

SPIDER – der Ansatz

- Subtraktive Sanierung (Einbringung von stehenden Luftkavernen in Bestandsaußenwände)
- mittels autonomer Roboter (kein Gerüst, keine laufende Bauführung durch Personen) $\Leftrightarrow$ Autonomes Bauen?

Autonomes Bauen?

Somewhere else

- Mittels Roboter

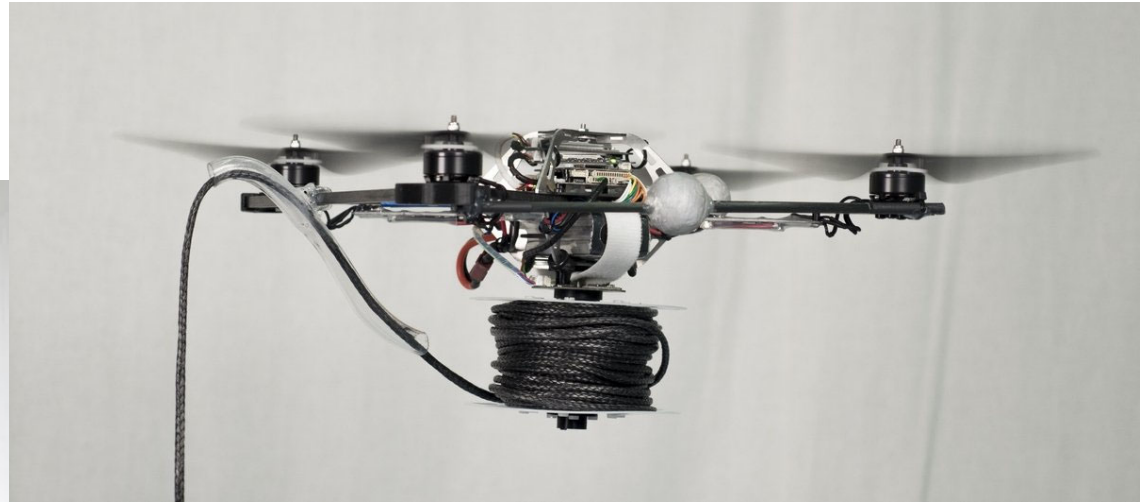


https://static.az-cdn.ch/__ip/1tA-IISNPaXp0eoJqAgifYExJ8M/6a7e9b2065b63432801a0e97cf75fd0386969c68/n-medium2x-16x9-far

Autonomes Bauen?

Somewhere else

- Mittels Drohnen



<https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/robotik/quadrocopter-trio-baut-selbststaendig-stabile-haengebruecke/>

Das Projekt SPIDER

SPIDER

- FFG Stadt der Zukunft, 6. Call
- Sondierung 2019 - 2020

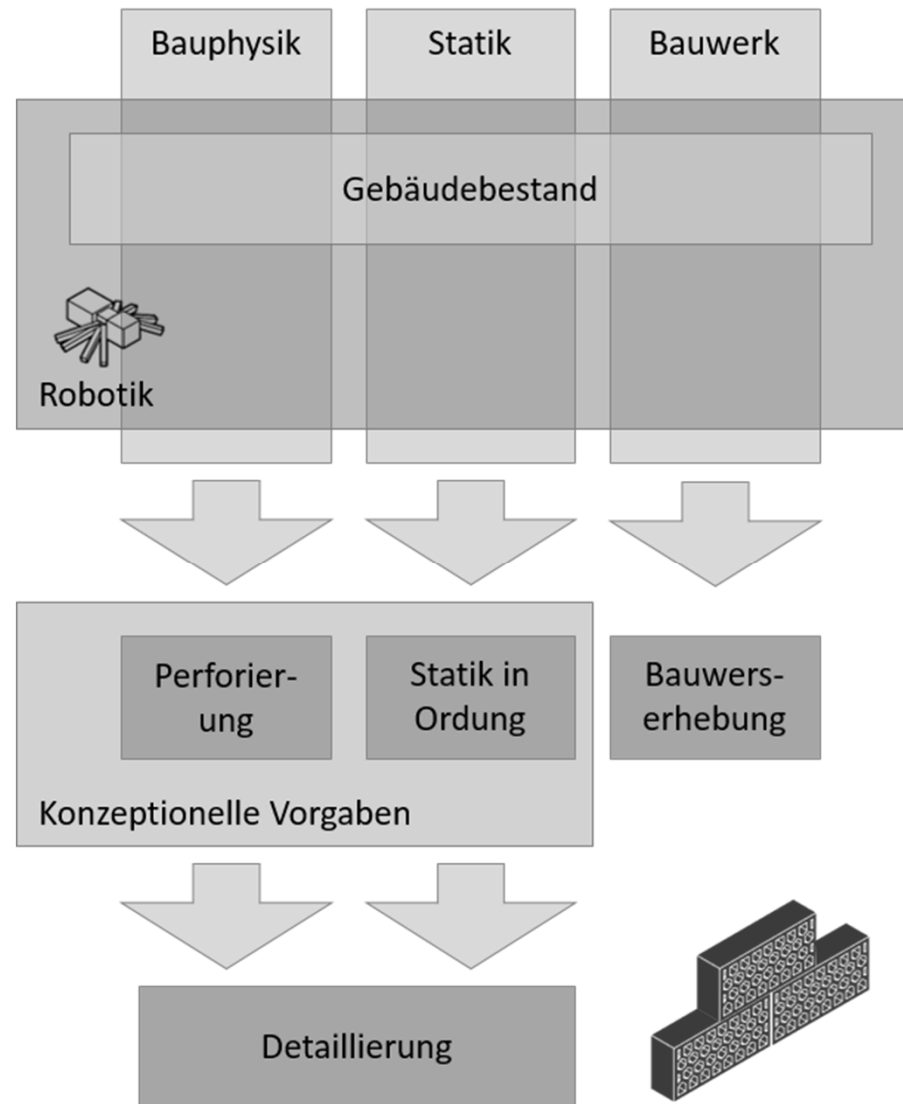
- Energy Design – Univ.f. angewandte Kunst
- ITI – TU Wien
- BPI – TU Wien

Akronym: **S**ubtraction as an a-**P**osteriori **I**nsulation by **D**ata-driven **E**lectric **R**obots.

Ziel: In dieser Sondierung soll das Potential von autonomen, daten-getriebenen Robotern erschlossen werden, die einem andauernden kontinuierlichen Prozess thermische Performance-Verbesserungen durch Schaffung von dämmenden Lufteinschlüssen erzielen.

Das Projekt SPIDER

SPIDER



BERLIN WIEN

ZIEGELMASSE (± NF)

25/12/6,5 cm (REICHSDORMAT)

29/14/6,5 cm (NORMALFORMAT)

DAMIT MAUERSTÄRKEN (UNVERPUTZT)

STEINE	cm	cm
1/2	12.5	15
1	25	30
1 1/2	38	45
2	51	60
2 1/2	64	75
3	77	90
3 1/2	90	105

WANDSTÄRKEN F. WOHNBAUTEN F. - 4-STÖCKIGE GEBÄUDE

(* BO. F. BERLIN 1897 *)

TRAMDECKEN TRAKTTIEFE ≤ 6,5 m

	FRONT- WAND		MITTEL- WAND		GIEBELWAND OHNE OFFNUNGEN		HOHE MAUER MITT. WAND		TREPPENHÄUSER		STIEGEN- HAUS- MAUER		LICHT- HOF- MAUER		FEUER- MAUER		MITTEL- MAUER		BEL- MAUER	
IV. St.	38	38	25	25	38	25	25	45	45	30	45	30	60	45						
III. St.	38	38	25	25	38	25	25	45	45	30	45	30	60	45						
II. St.	51	38	25	38	38	25	25	45	45	30	45	30	60	60						
I. St.	51	38	38	38	51	25	38	45	45	30	45	30	60	60						
EG.	64	51	38	51	51	38	38	45	45	30	45	45	75	75						
KG.	77	51	51	51	64	38	51	60	60	45	60	60	90	90						

ANDERE DECKENSYSTEME

TRAKTTIEFE ≤ 6,5 m

HAUPTMAUERN			
1)	2)	3)	
		a)	b)
IV	45	45	45
III	60	45	45
II	75	45	45
I	90	45	45
EG	105	45	60
KG	120	45	75

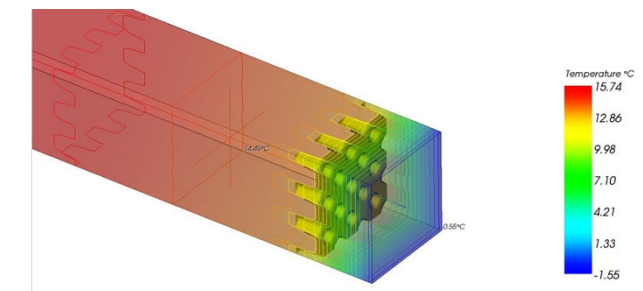
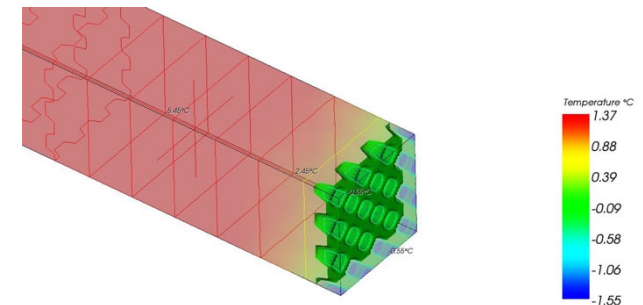
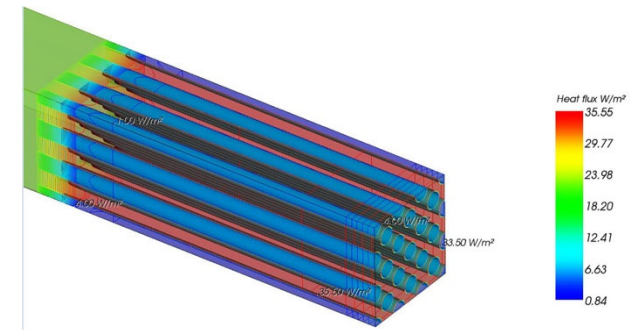
- 1) GESCHOSS
- 2) DIPPELBAUMDECKEN
- 3) TRAVERSEDECKEN

- a) HÖHE DES ERDGESCHOSSES ≤ 5 m
- b) HÖHE DES ERDGESCHOSSES > 5 m

Bauphysik – thermohygrische Performance

„Subtraktive“ Wärmedämmung

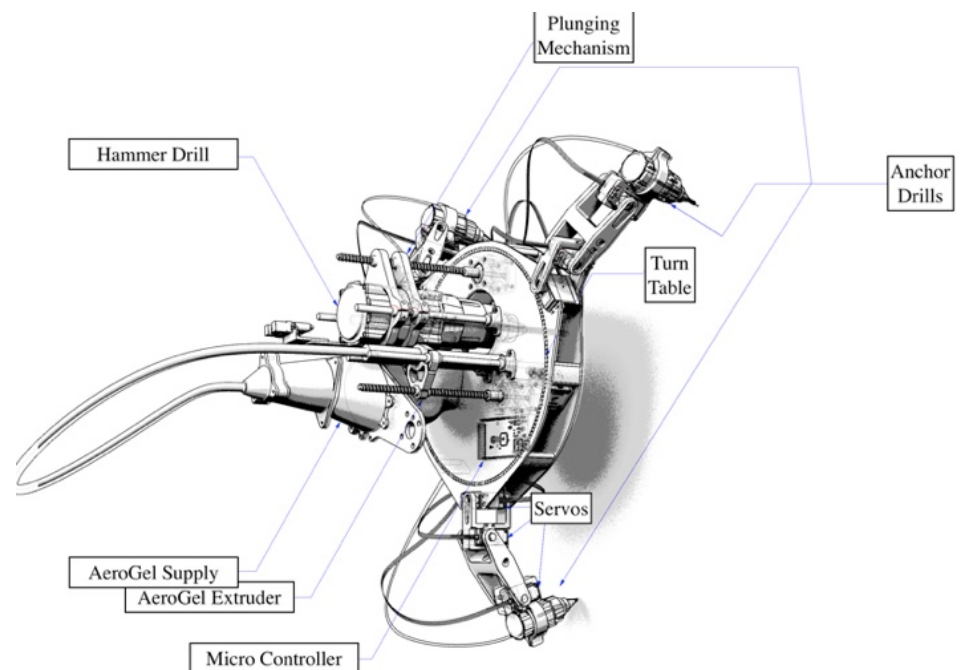
- Bohren / Stechen von Luftkavernen unter Beibehaltung der Erscheinungsform
- Fragen: Schließen Ja/Nein („kapillare“ Bohrungen)
- Welche Muster, Welche Bohrdichte?



Robotik für Autonome Sanierungen

Was müssen die Roboter können?

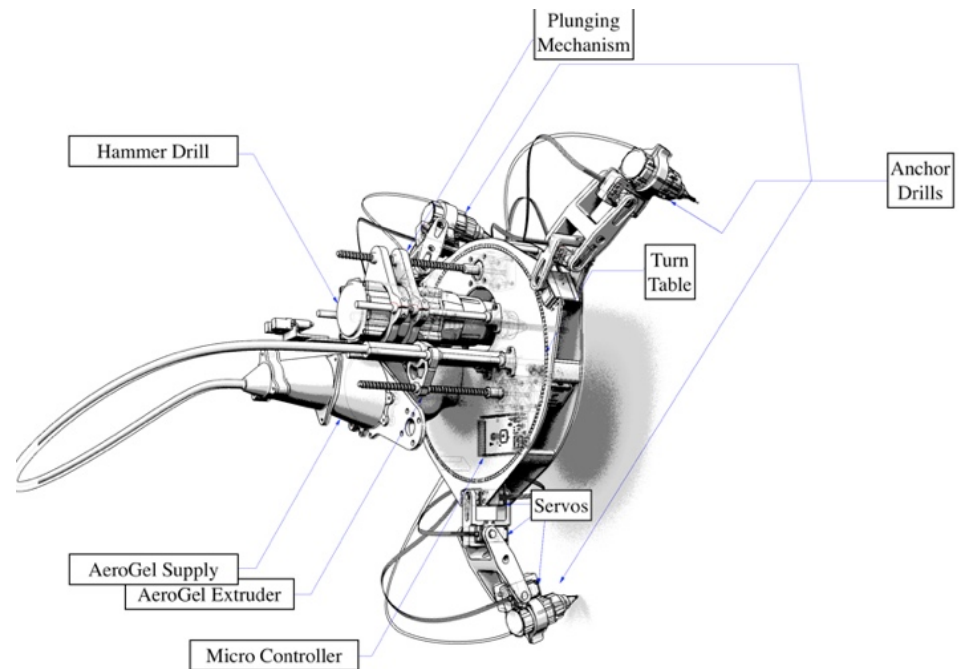
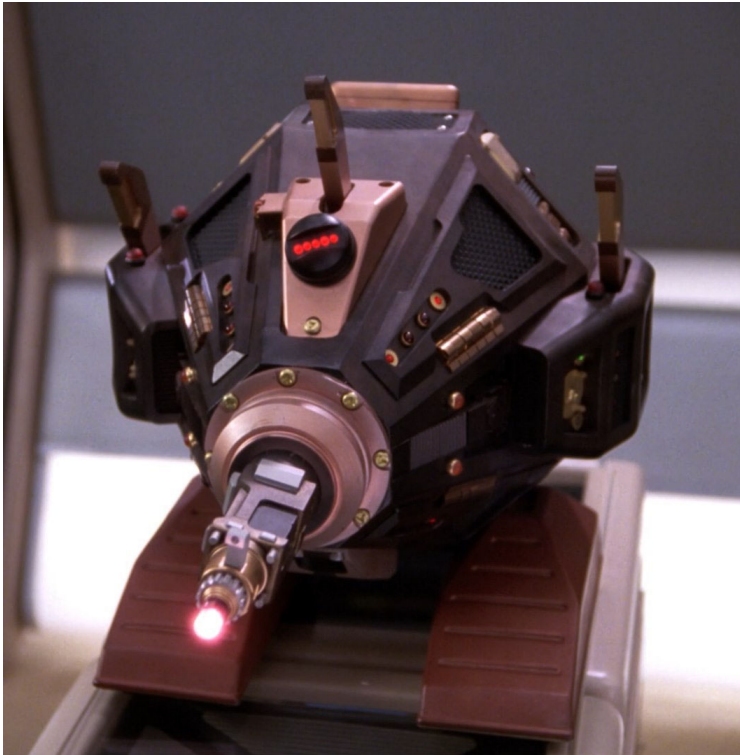
- Autonomie?
- Kenntnis der Fassade (Stichwort Fenster, Stürze, Parapete, Gesimse...)
- Verankern am Mauerwerk?
- Solarer Betrieb?
- Werkzeuge?



Robotik für Autonome Sanierungen

Science Fiction?

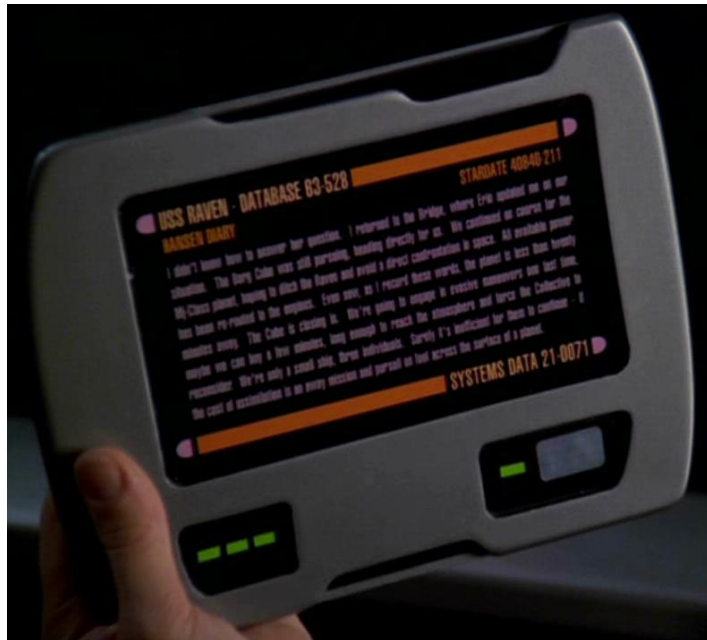
- Vgl. Star Trek....



Robotik für Autonome Sanierungen

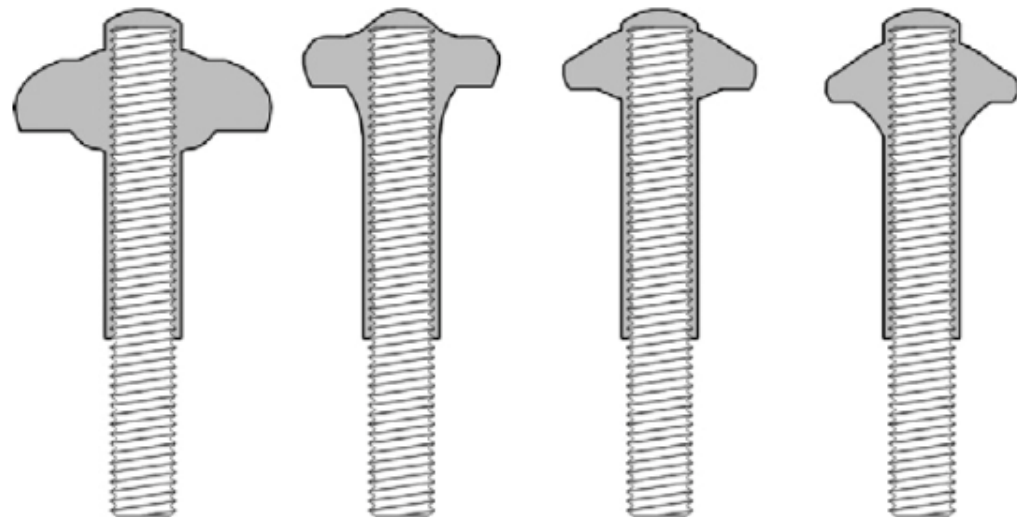
Science Fiction?

- Vgl. Star Trek....



Bohren in gründerzeitlichen Wänden?

- Stärke?
- Kavernen-Schaffen?
- Materialtests erforderlich?
- Kombination mit „Aerogel“-Putz-Deckel?



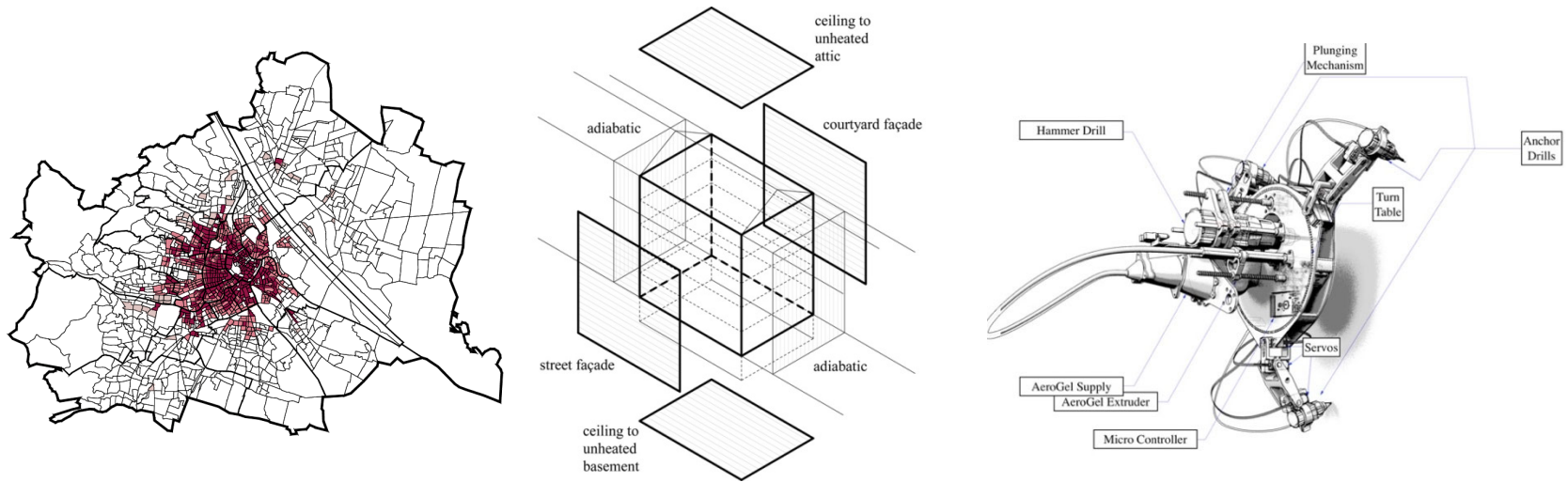
Zusammenfassung & Die nächsten Schritte

Potential

- Luftkavernen in Wänden statisch möglich
- Bauphysikalisch sinnvoll applizierbar?
- Zahlreiche prozesstechnische und robotik-bezogene, wie auch bau-technische Fragestellungen

Nächste Schritte:

- „Akademischer“ Prototyp
- Materialtests an „Altmaterial“ (Abbruchhäuser).
- Verfassen eines Koop. Projektantrags mit geeigneten industriellen und akademischen Partnern



SPIDER – Sanierung von Gebäudefassaden mithilfe autonomer Roboter

U. Pont | B. Sommer | P. Bauer | A. Mahdavi | G. Moncayo | F. Riola-Parada |

Projekt-Konsortium Project SPIDER
University of Applied Arts Vienna & TU Wien