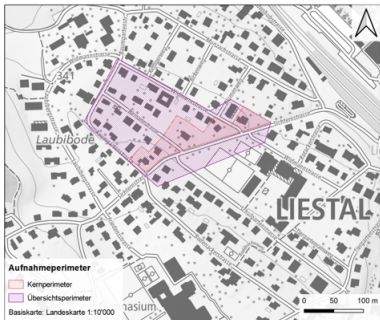


# Verdichtung ohne Grünraumvernichtung

## 3D-Datenerfassung und -modellierung schützenswerter Ortsteile für zukünftige Nutzungsszenarien



### Ausgangslage

Innenentwicklung und Verdichtung in der Schweiz sehr aktuell (ARE 2017)

Massnahmen, wie hitzeangepasste Siedlungsentwicklung und Klimaneutralität, unter Berücksichtigung der grauen Energie im Bauwesen, vermehrt im Fokus

Widersprüche des Ortsbildschutzes, insbesondere diejenigen des Bundesinventars der schützenswerten Ortsbilder (ISOS) gegenüber der Raumplanung (DP BL 2016)

Im Rahmen des Forschungsprojektes NoGreenNoGo der HABG verschiedene Nutzungsszenarien simulieren und untersuchen

Abb. 1: Übersicht des Aufnahmeperimeters im Sichtenquartier in Liestal (BL)



### Datenerfassung



Abb. 2 und 3: Impressionen zur Datenerfassung auf dem Feld

### Realitätsbasierte Modellierung

Umsetzung in Agisoft Metashape, Trimble Perspective, Trimble RealWorks und Cyclone 3DR

- Photogrammetrische Auswertung der Drohnenbilder
- Prozessierung der Scandaten
- Teilautomatisierte Bereinigung und Klassifizierung der Punktwolken
- Mesh für Lückenfüllung unter den Gebäuden
- Einfärbung der Punktwolken aus den Drohnenaufnahmen

Repräsentation der Daten als Punktwolke, da Mesh nicht geeignet für Vegetation

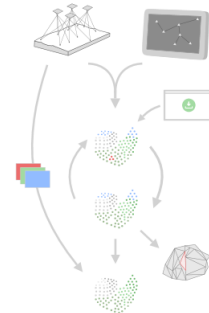


Abb. 5: Illustration zum Aufbereitungsprozess der Punktwolken und des Mesh

25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW

25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW

25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW

### Prozedurale Modellierung

Umsetzung in Rhinoceros mit Grasshopper

- Geometrische Verschnitte
- Listenoperationen
- Extremalwertprobleme

Automatische Generierung von W2-konformen Gebäude- und Bepflanzungsszenarien

Grundstücksgrenzen und Baulinien als Inputdaten

Einstellende Parameter:

- Ausnutzungsziffer
- Gebäudehöhe und Anzahl Vollgeschosse
- Nutzung Keller und Attika
- Grenzabstände\*
- Maximale Gebäudelänge\*

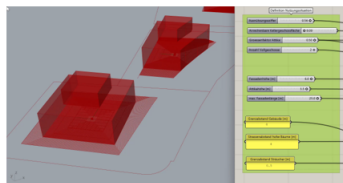
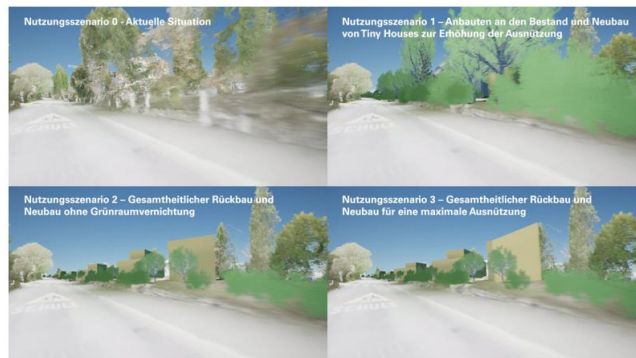


Abb. 6: Parametrische Erstellung der Gebäude innerhalb der Bepflanzungsfäche mit Grasshopper

\* veränderbar, falls andere Werte als gesetzlich vorgeschrieben gewünscht

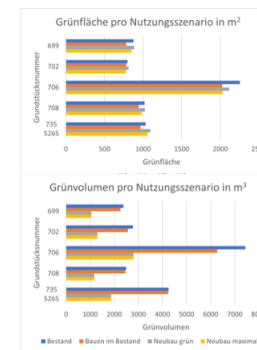
25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW



25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW



25. September 2023 BTh 5 / 2023 - Verdichtung ohne Grünraumvernichtung | Céline Neumann, Nadja Pfister

© IGEO FHNW

### Diskussion

Optimierung Workflow

- Softwaretechnisch → viele Anbieter
- Aufnahmeconfiguration → hohe Redundanz
- Zeitpunkt Befliegung → Kompromiss Darstellung und Sichtbarkeit
- Weiterentwicklung Grasshopper

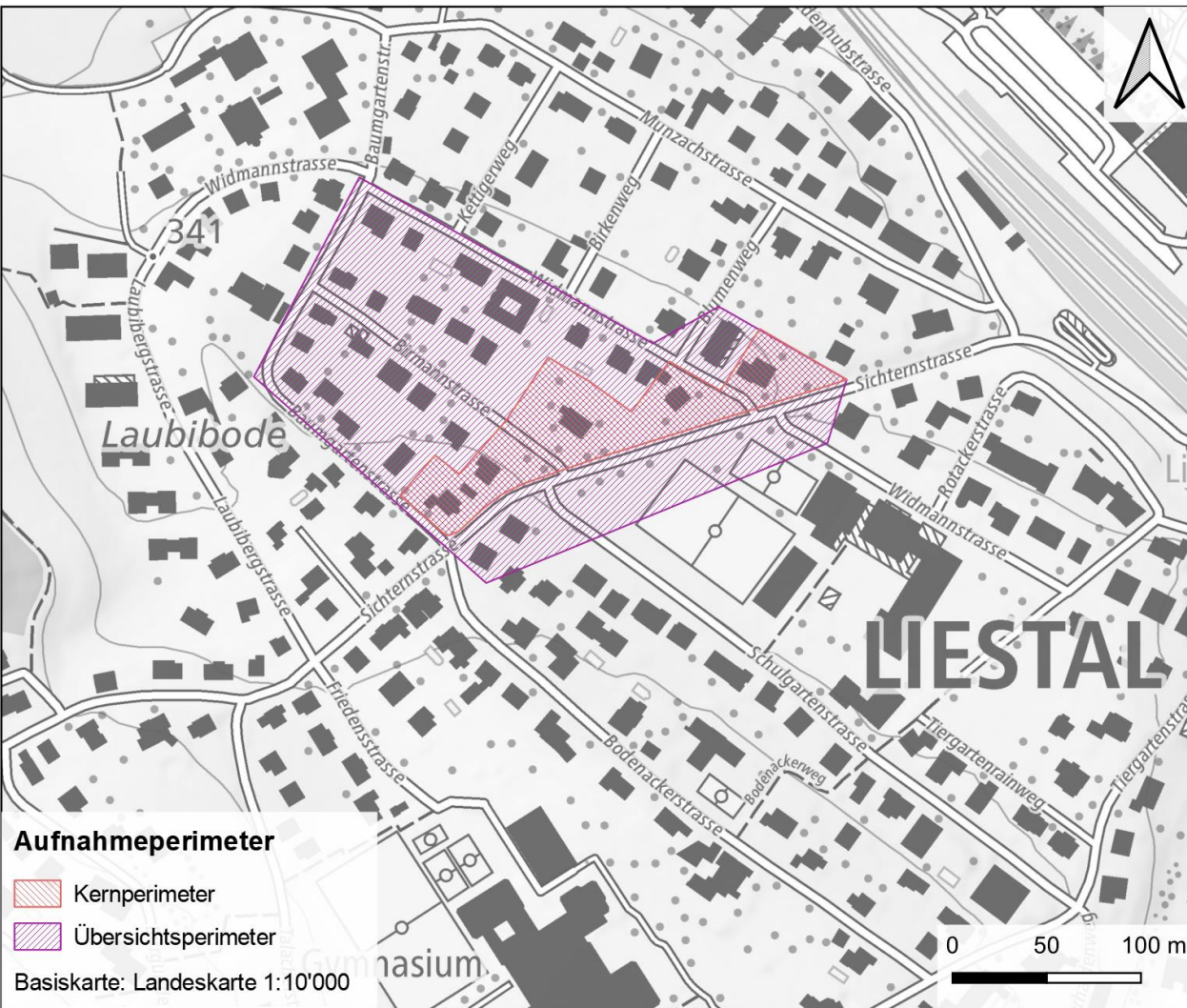
Raumplanerische Aspekte

- ISOS in Zonenpläne → Überarbeitung nötig
- Quartierplanung → höhere Ausnutzung
- Abstandsvorschriften → Bilaterale Regelungen

Nutzungsszenarien

- Verdichtung ohne Grünraumvernichtung möglich
- Schwierig ISOS Rechnung zur Erhöhung Grünflächen und Kühlleistung

Abb. 10: Grünraum der Grundstücke pro Nutzungsszenario



# Ausgangslage

Innenentwicklung und Verdichtung in der Schweiz sehr aktuell (ARE 2017)

Massnahmen, wie hitzeangepasste Siedlungsentwicklung und Klimaneutralität, unter Berücksichtigung der grauen Energie im Bauwesen, vermehrt im Fokus

Widersprüche des Ortsbildschutzes, insbesondere diejenigen des Bundesinventars der schützenswerten Ortsbilder (ISOS) gegenüber der Raumplanung (DP BL 2016)

Im Rahmen des Forschungsprojektes NoGreenNoGo der HABG verschiedene Nutzungsszenarien simulieren und untersuchen

Abb. 1: Übersicht des Aufnahmeperimeters im Sichtenquartier in Liestal (BL)

# Datenerfassung



Abb. 2 und 3: Impressionen zur Datenerfassung auf dem Feld

# Arbeitsablauf

Datenerfassung im Blockprojektkurs:

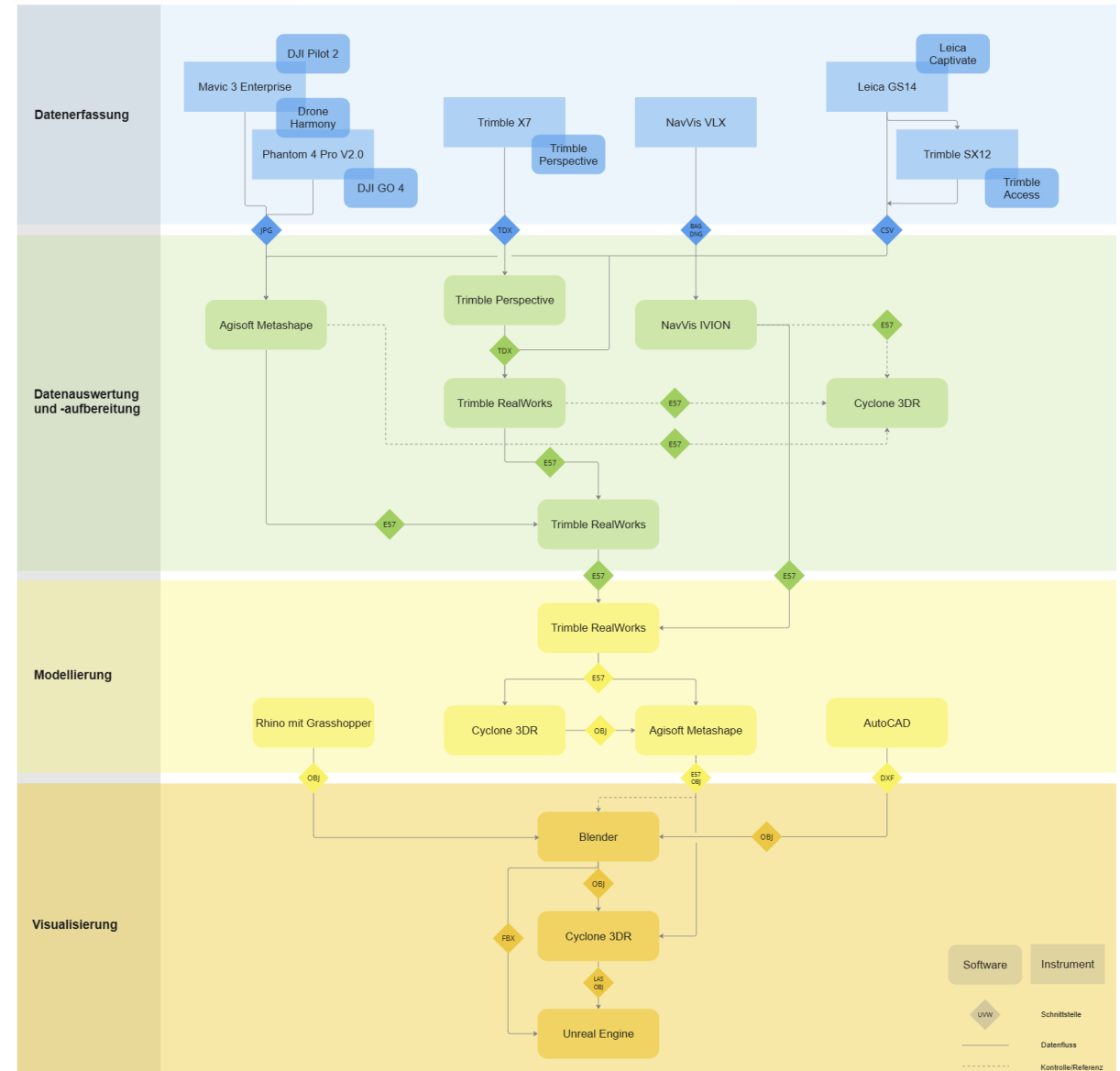
9 Instrumente

- 3x Drohne
- 2x Laserscanner
- 1x tragbares Mobile Mapping System
- 2x GNSS
- 1x Tachymeter

6 Studierende

1.5 Tage im Einsatz

Abb. 4: Workflow mit Instrumentarium, Softwareapplikationen und Schnittstellen



# Realitätsbasierte Modellierung

Umsetzung in Agisoft Metashape, Trimble Perspective, Trimble RealWorks und Cyclone 3DR

- Photogrammetrische Auswertung der Drohnenbilder
- Prozessierung der Scandaten
- Teilautomatisierte Bereinigung und Klassifizierung der Punktwolken
- Mesh für Lückenfüllung unter den Gebäuden
- Einfärbung der Punktwolken aus den Drohnenaufnahmen

Repräsentation der Daten als Punktwolke, da Mesh nicht geeignet für Vegetation

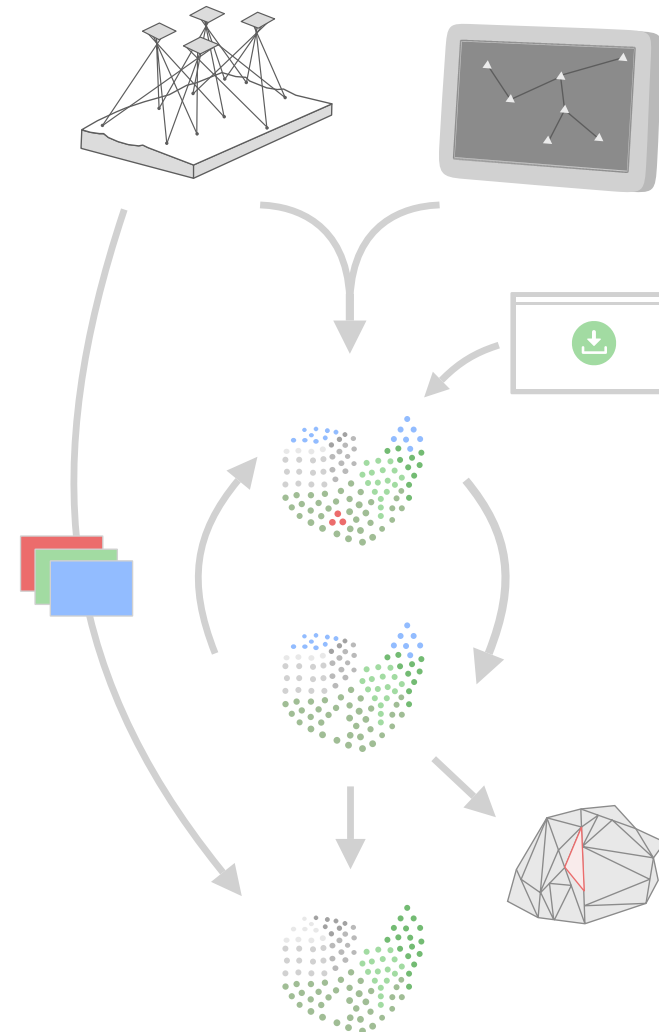


Abb. 5: Illustration zum Aufbereitungsprozess der Punktwolken und des Meshs

# Prozedurale Modellierung

Umsetzung in Rhinoceros mit Grasshopper

- Geometrische Verschnitte
- Listenoperationen
- Extremalwertprobleme

Automatische Generierung von W2-konformen Gebäude- und Bepflanzungsszenarien

Grundstücksgrenzen und Baulinien als Inputdaten

Einzustellende Parameter:

- Ausnützungsziffer
- Gebäudehöhe und Anzahl Vollgeschosse
- Nutzung Keller und Attika
- Grenzabstände\*
- Maximale Gebäudelänge\*

\* veränderbar, falls andere Werte als gesetzlich vorgeschrieben gewünscht

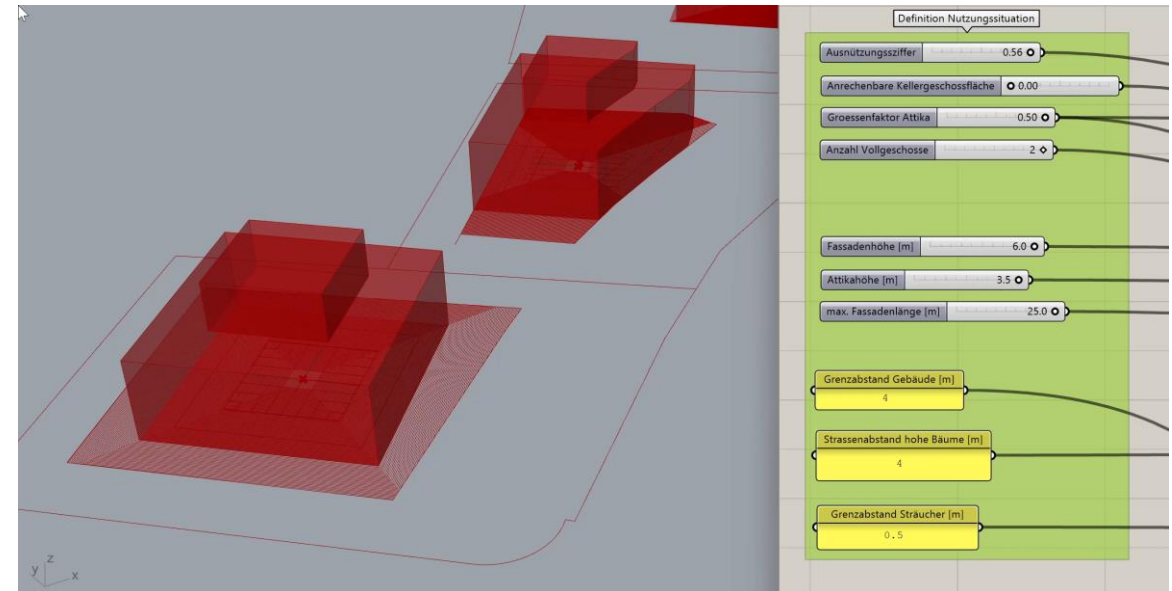


Abb. 6: Parametrische Erstellung der Gebäude innerhalb der Bebauungsfläche mit Grasshopper

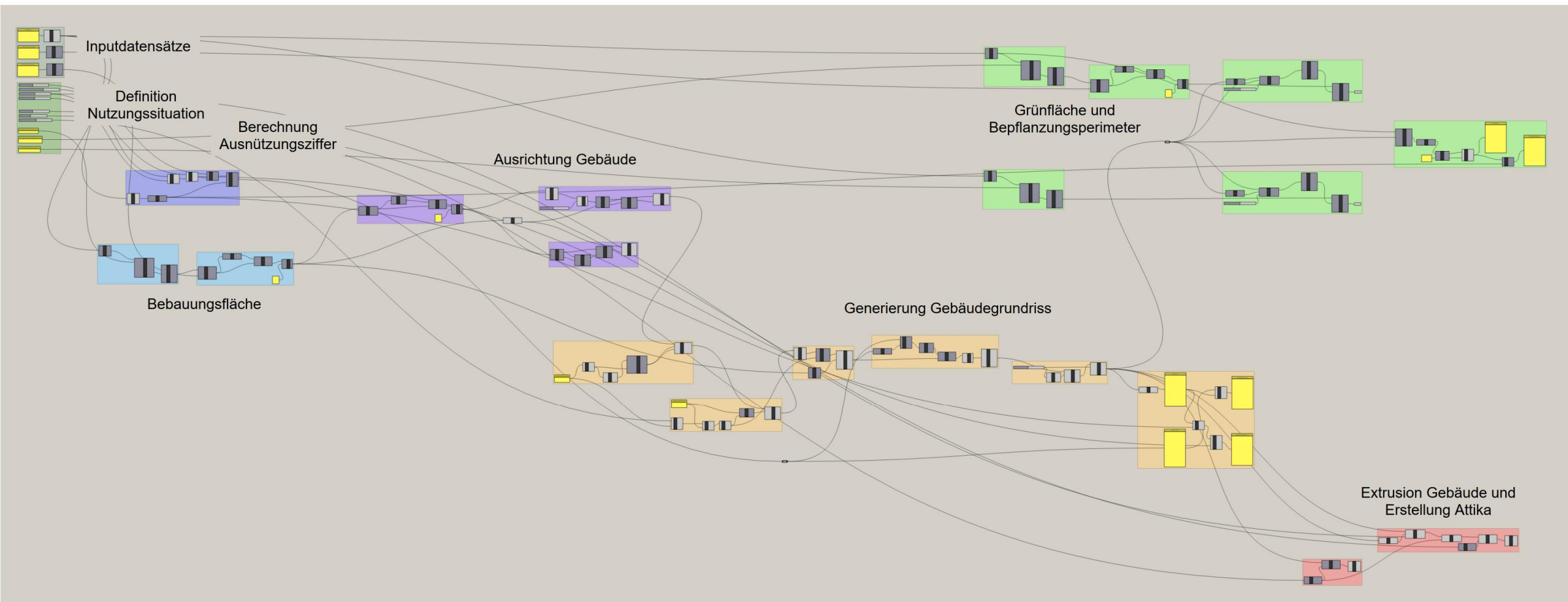
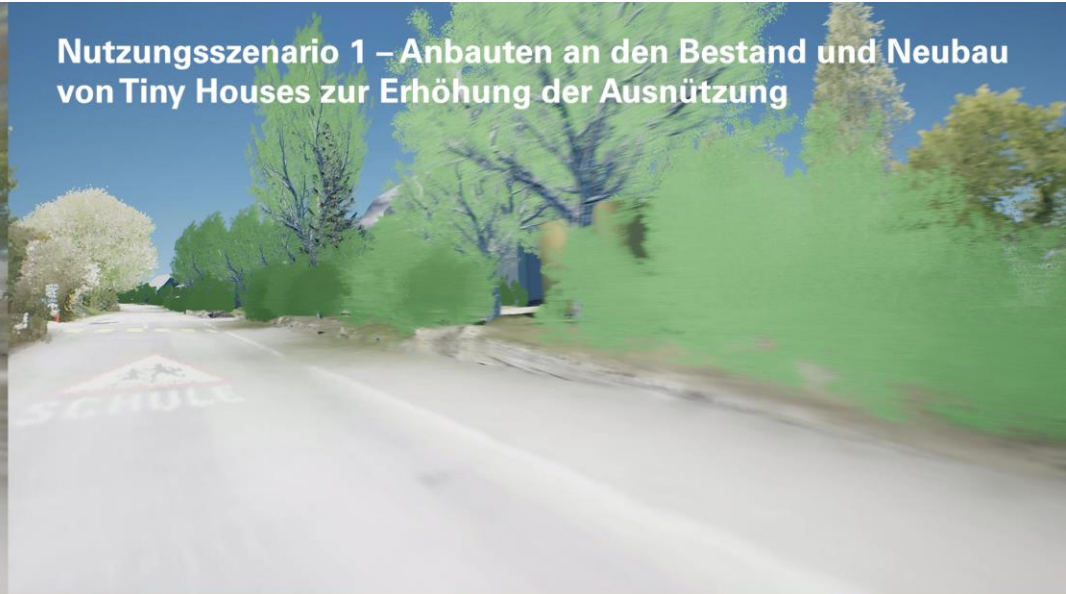


Abb. 7: Workflow in Grasshopper zur parametrischen Generierung der Gebäude und der Bepflanzungsperimeter für die Nutzungsszenarien

Nutzungsszenario 0 - Aktuelle Situation



Nutzungsszenario 1 – Anbauten an den Bestand und Neubau von Tiny Houses zur Erhöhung der Ausnützung



Nutzungsszenario 2 – Gesamtheitlicher Rückbau und Neubau ohne Grünraumvernichtung



Nutzungsszenario 3 – Gesamtheitlicher Rückbau und Neubau für eine maximale Ausnützung





# Visualisierung

Realisierung in Unreal Engine

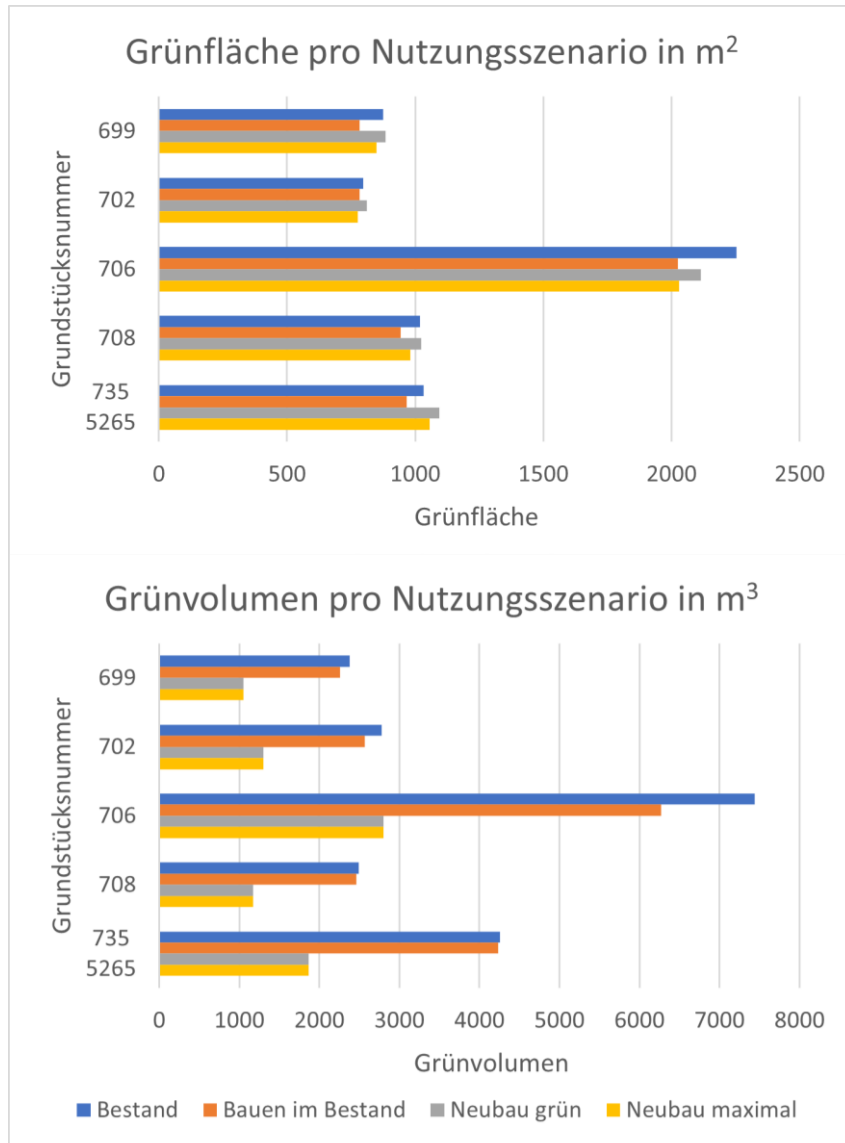
Punktwolkenbasierte Darstellung mit ergänzenden Oberflächenmodellen

Die verschiedenen Nutzungsszenarien:

- N0 - Aktuelle Situation
- N1 - Anbauten an den Bestand und Neubau von Tiny Houses zur Erhöhung der Ausnützung
- N2 - Gesamtheitlicher Rückbau und Neubau ohne Grünraumvernichtung
- N3 - Gesamtheitlicher Rückbau und Neubau für eine maximale Ausnützung



Abb. 8 (vorangehende Folie): Kamerafahrt durch die vier Nutzungsszenarien  
Abb. 9: Statischer Vergleich der vier Szenarien aus der Vogelperspektive



# Diskussion

## Optimierung Workflow

- Softwaretechnisch → viele Anbieter
- Aufnahmekonfiguration → hohe Redundanz
- Zeitpunkt Befliegung → Kompromiss Darstellung und Sichtbarkeit
- Weiterentwicklung Grasshopper

## Raumplanerische Aspekte

- ISOS in Zonenpläne → Überarbeitung nötig
- Quartierplanung → höhere Ausnützung
- Abstandsvorschriften → Bilaterale Regelungen

## Nutzungsszenarien

- Verdichtung ohne Grünraumvernichtung möglich
- Schwierig ISOS Rechnung zu tragen
- Begrünung Flachdächer zur Erhöhung Grünflächen und Kühlleistung

Abb. 10: Grünraum der Grundstücke pro Nutzungsszenario

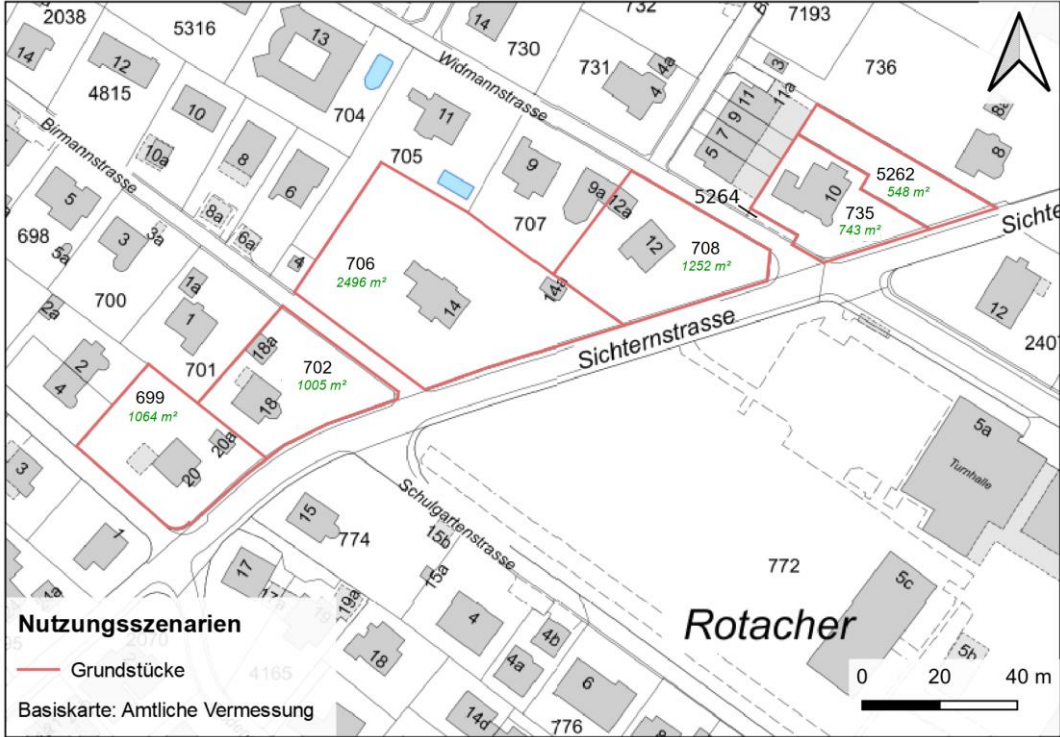
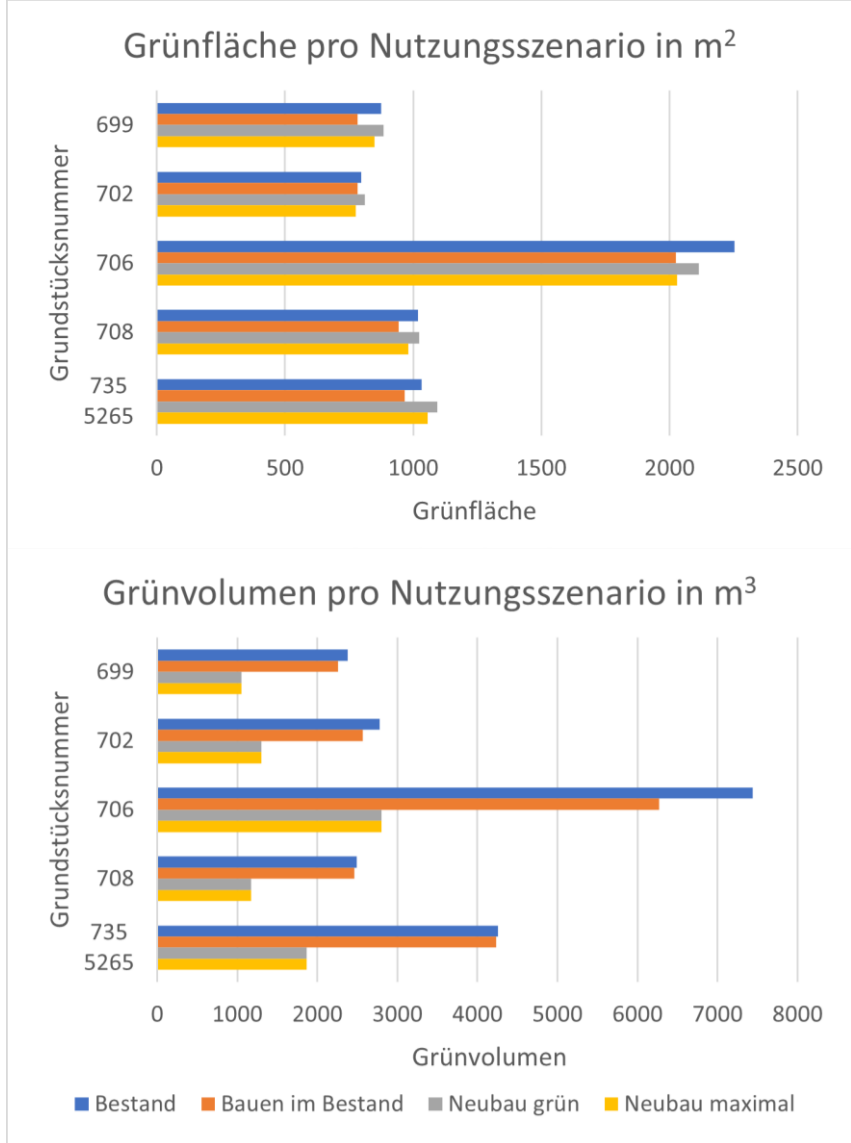


Abb. 10: Grünraum der Grundstücke pro Nutzungsszenario  
 Abb. 11: Ausschnitt aus der amtlichen Vermessung

# Literatur

## Ausgangslage:

- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2017): *Paradigmenwechsel in der Raumplanung*. Forum Raumentwicklung. [[https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/service/publikationen/forum-raumentwicklung-3-17\\_Paradigmenwechsel.pdf.download.pdf/ForumRaumentwicklung\\_03-17.pdf](https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/service/publikationen/forum-raumentwicklung-3-17_Paradigmenwechsel.pdf.download.pdf/ForumRaumentwicklung_03-17.pdf); 25.2.2023].
- Kantonale Denkmalpflege/Ortsbildpflege, Basel-Landschaft DP BL (2016): *Umsetzung des ISOS in der kommunalen Nutzungsplanung*. Bau- und Umweltschutzdirektion. [<https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/raumplanung/kantonale-denkmalpflege/wichtige-dokumente-1/merkblaetter-und-wegleitungen-1/umsetzung-isos-180518.pdf>; 25.2.2023].