

VORTRAG:

# Vermessung in der seriellen Sanierung.

Warum die Drohne den Unterschied macht.

Ein ehrlicher Blick auf Genauigkeit, Workflow und Grenzen — aus der Praxis  
des industriellen Holzbaus.

**Holger Rieth**

Geschäftsführer · Holzbau Dawen GmbH

CORE MESSAGE

**Drohne liefert die Präzision, die die Serie  
fordert.**

# Das Element kommt. Das Fenster sitzt 22 mm daneben.

Ein vorgefertigtes Holzrahmen-Element kommt an die Baustelle. Fenster eingebaut, Dämmebene fertig. Es passt nicht an die Bestandsfassade. Jeder Millimeter, der vorne nicht gemessen wurde, kostet jetzt ein Vielfaches.



## Rücktransport

Element zurück ins Werk.



## Nacharbeit

CNC-Zeit, Material, Disposition.



## Stillstand

Crew, Gerüst, Kran stehen.

# Vier Dinge, bei denen es keine zweite Chance gibt.

Im Neubau darf ich mit Toleranzen planen. Im Bestand plane ich gegen vorgegebene Maße — krumm, schief, historisch gewachsen. Fehler pflanzen sich über die ganze Serie fort.



## Präfabrikation

CNC-Fertigung der Holzrahmen-Elemente. Änderung im Werk kostet Stunden — auf der Baustelle Tage.



## Maßhaltigkeit

Elemente passen nur, wenn Bestandsmaße geometrisch korrekt digital vorliegen. Toleranzfenster sind eng.



## Taktgeschwindigkeit

Montagefenster pro Wohneinheit: 1-3 Tage. Rückmessungen vor Ort sprengen den Zeitplan.



## Schnittstellen

Fenster, Anschlüsse, Balkone, Dach — jede Öffnung ist ein Toleranzpunkt. Fehler pflanzen sich fort.



# Das Volumen kommt — die Methode noch nicht.

## EU-RENOVATION-WAVE · ZIELE

# 35 Mio.

Gebäudeeinheiten bis 2030 energetisch saniert — EU-weit.

In Deutschland: Sanierungsrate müsste auf  $\geq 2\%$  p.a. steigen — faktisch liegt sie bei ca.  $0,9\%$ .

## DIE ENGSTELLE

# Handaufmaß skaliert nicht.

Serie funktioniert nur, wenn das Aufmaß reproduzierbar, schnell und maschinenlesbar ist. Zettel und Maßband sind das Gegenteil von Serie.

Quellen: EU-Kommission „A Renovation Wave for Europe“ (2020); BMWK Sanierungsstand 2024. Stand 04/2026.

## DAS TOLERANZPROBLEM

# ± 10 mm

Das ist das Fenster, in dem ein vorgefertigtes Fassaden-Element an der Bestandsfassade landen muss.

## Fassadenplanung

DIN 18202, Tabelle 2 — Zeile 5 erlaubt ± 12 mm über 15 m. Holzbau fertigt enger.

## Fensteranschluss

RAL-Einbau und Dämmanschluss: ± 5 mm im Laibungsmaß für die Dichtebene.

## Serie

Bei 60 Elementen vervielfacht sich jeder systematische Fehler — Passproblem statt Einzelfehler.

Quelle: DIN 18202:2019-07 · RAL-Leitfaden Planung und Ausführung · Stand 04/2026

# Warum Handaufmaß und Tachymeter die Serie ausbremsen.



## Zeit am Objekt

2–4 Tage Feldarbeit für eine mittlere Liegenschaft.  
Gerüst- und Hubsteigerkosten laufen mit.



## Unvollständige Geometrie

Versätze, Ausbuchtungen, Dachüberstände werden punktuell erfasst — nicht flächig.



## Menschlicher Fehler

Protokoll-, Ablese-, Transkriptionsfehler. Jede Übertragung ist eine zusätzliche Fehlerquelle.



## Schnittstelle zu CAD

2D-Skizzen und Punktlisten brauchen manuelle Nachmodellierung. Kein sauberer BIM-Fluss.



## Sicherheit & Zugang

Dach, Kranzgesims, Fassade ab 3. OG — PSA gegen Absturz, Einrüstung, Abstimmung Nutzer.



## Rückmessungen

Bei jeder Maßunklarheit zurück zum Objekt.  
Anreise, Koordination, verlorene Tage im Werk.

Annahme: Benchmark ausgeführter Projekte Holzbau Dawen 2022–2025 (n = 14 Sanierungsobjekte, 3–8 Geschosse).

## DIE LÖSUNG · DROHNENVERMESSUNG

# Eine Flugkampagne ersetzt die halbe Feldwoche.

## 2–3 cm

### Absolute Lagegenauigkeit

photogrammetrisch · RTK + SAPOS-Abgleich je Bild

## 2 Std.

### Flugzeit vor Ort

bei 1.200 m<sup>2</sup> Fassade · statt 3 Tage Feld

## Voll 3D

### BIM-Eingang

Punktwolke + Orthofoto + Mesh in einem Gang

## POSITIONIERUNG

### RTK · Real Time Kinematic

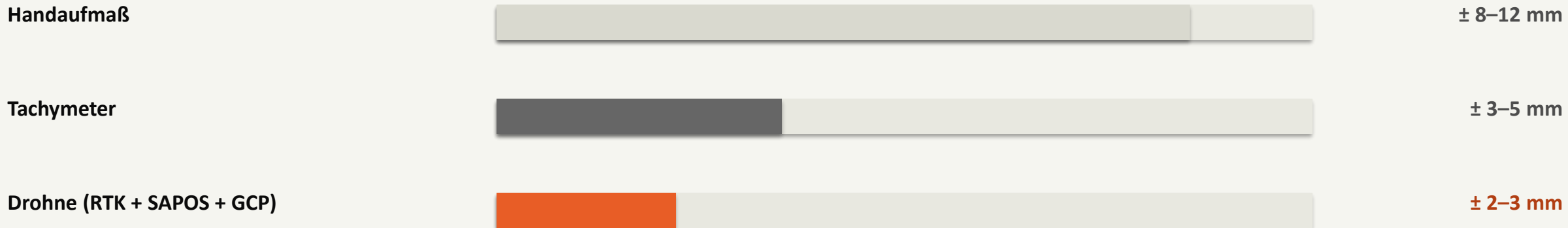
Korrekturdaten direkt ans Fluggerät · zentimetergenaue Position pro Bild ohne Handvermessung am Objekt.

### SAPOS · Amtlicher Satellitenabgleich

Permanenter Abgleich mit amtlichen Referenzstationen bei jedem Bild — die Drohnendaten liegen im Landesnetz, nicht nur in Drohnen-Relativkoordinaten.

# Der Nachweis in einer Zahl: Abweichung zur Referenz.

Vergleich auf einer 22 m breiten, 14 m hohen Bestandsfassade. Referenz: terrestrischer Laserscan (Leica BLK360) am selben Tag.



**Lesart: Drohne schlägt Handaufmaß um Faktor ~3, liegt auf Tachymeter-Niveau — aber flächig, nicht punktuell. Für ± 10 mm Serien-Toleranz reproduzierbar ausreichend.**

Messung: eigener Benchmark Holzbau Dawen, Objekt Saarburg 2025. Annahme Verallgemeinerung auf typische Bestandsfassaden DACH.

# Wo Messdaten zu produzierbaren Elementen werden.

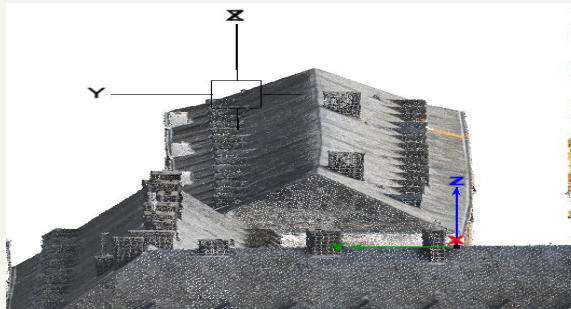
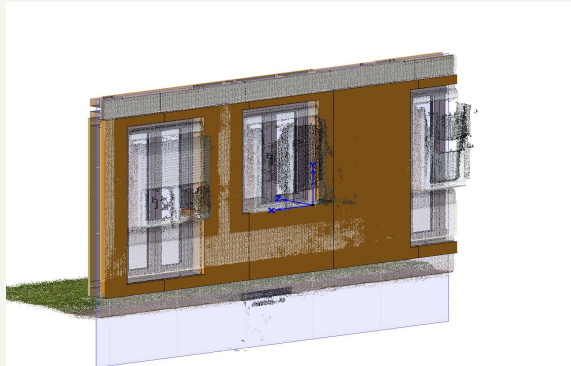
EIN UMFLUG · REFERENZOBJEKT TRIER

## 600 Mio.

Messpunkte aus einem einzigen Befliegungsgang.

### Dietrich · Abbund-Software

Die Punktwolke fließt direkt in die Abbund-Software. Millionen Messpunkte des realen Ist-Zustands werden mit dem geplanten Holzrahmen-Element überlagert. Fenster, Anschlüsse und Laibungen werden am echten Bestand vermessen — nicht an Idealgeometrien.



Punktwolke + überlagertes Holzrahmen-Element · Abbund Dietrich · Projektaufnahmen Holzbau Dawen



# Fünf Schritte.

**01**

## Flugplanung

GSD, Überlappung 80 / 70 %, GCPs definieren, Flugfreigabe nach § 21 LuftVO.

**02**

## Befliegung

90–120 Min. am Objekt. RTK am Fluggerät mit SAPOS-Abgleich, Redundanzflug.

**03**

## Prozessierung

Metashape: Dense Cloud, Mesh, Orthofoto, Qualitätsreport. Export als E-Datei.

**04**

## Modellierung

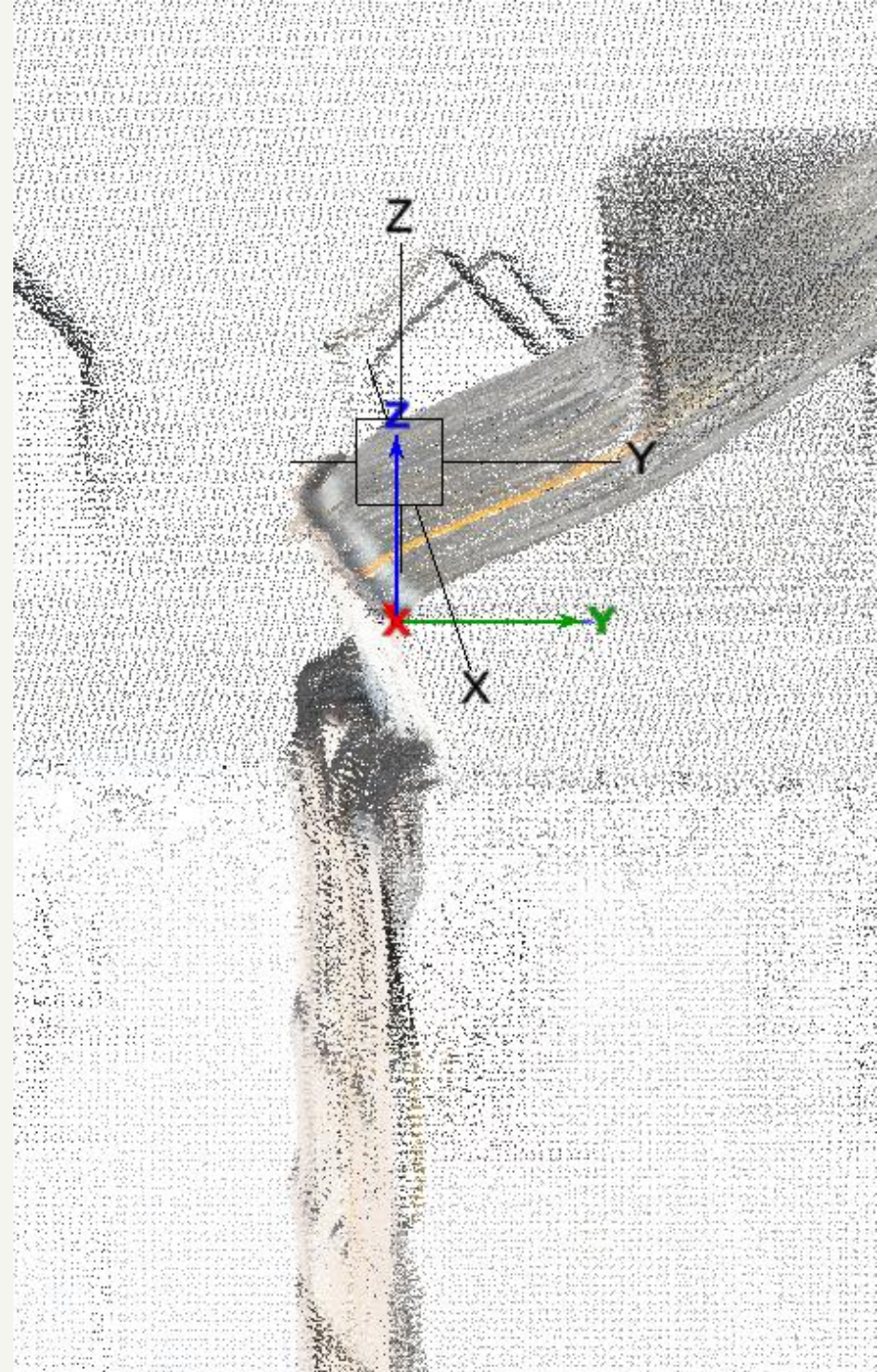
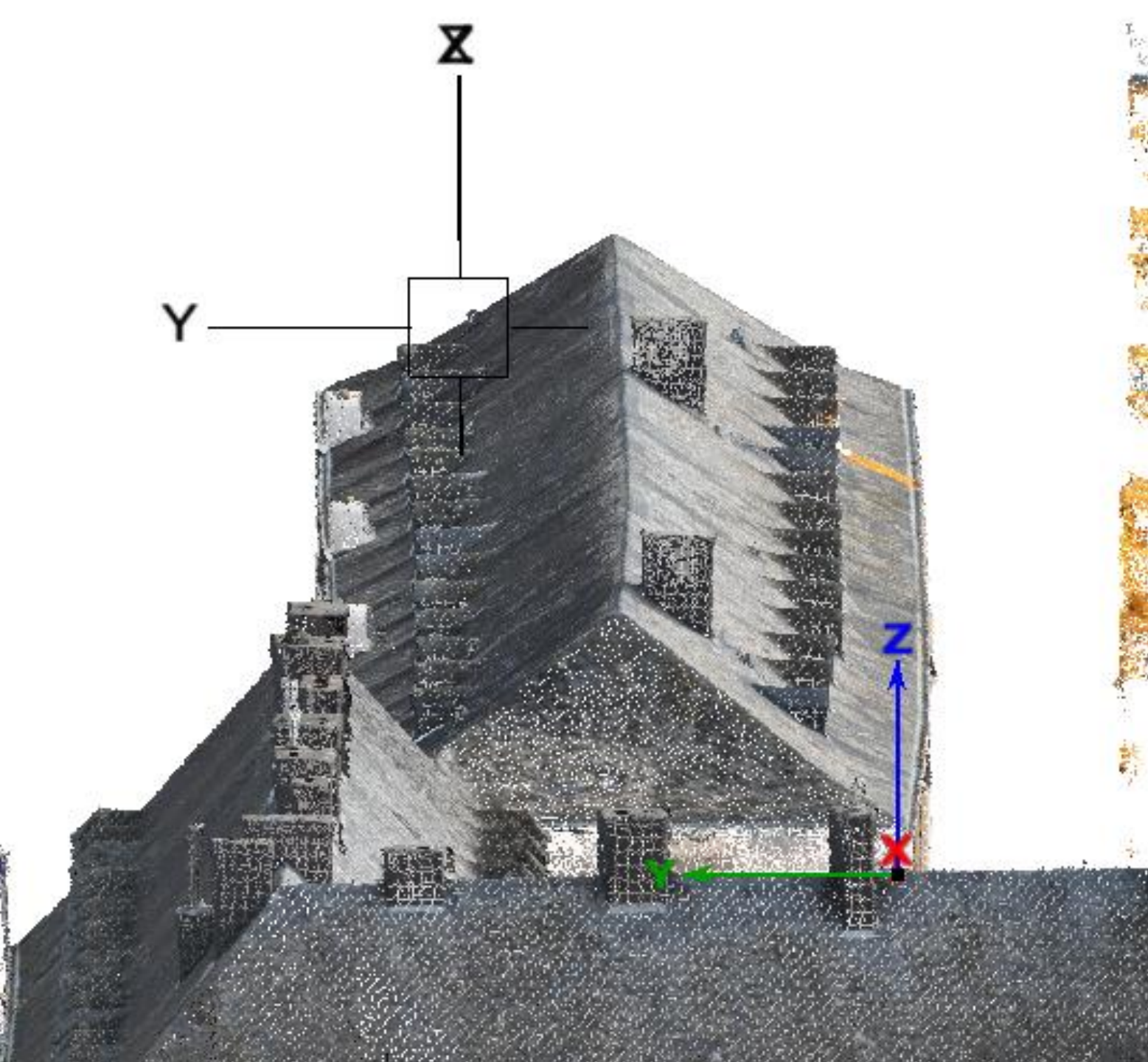
Einlesen in Dietrich: BIM-Bestandsmodell, Fassadenraster, Öffnungsvermessung.

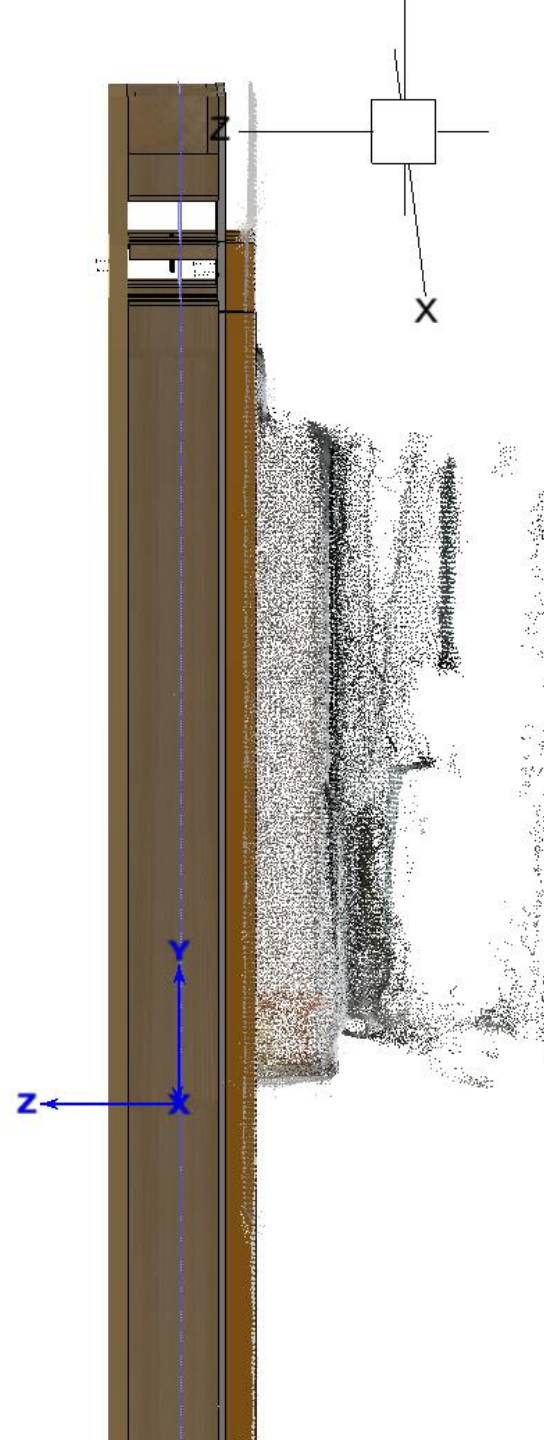
**05**

## Fertigung

CNC-Geometrie für Holzrahmen-Elemente — Maschinenübergabe an die Produktion.

Feld (01–02) · Software Metashape (03) · Abbund-Software Dietrich (04–05). Durchlaufzeit Flug bis CNC-Freigabe: 7–10 Werktage.





# Was sich am Ende wirklich ändert.

Kriterium	Klassisch	Drohne + BIM
Messmethode	Handaufmaß / Tachymeter	<b>Drohne · RTK + SAPOS</b>
Feldzeit vor Ort	3 Tage	<b>2 Std.</b>
Datenart	Skizzen, Punktlisten	<b>Punktwolke + Orthofoto + BIM</b>
Wiederholbarkeit	abhängig vom Team	<b>dokumentierter Flugplan</b>
Fehlerrate Montagemaße	Richtwert 5–8 %	<b>Richtwert &lt; 1 %</b>
Kosten Aufmaß pro Objekt	≈ 6.500 €	<b>≈ 4800 €</b>
Rückmessungen	1–3 pro Objekt	<b>selten, virtuell am Modell</b>

**Unterm Strich: ca. 40 % weniger Aufmaßkosten · Faktor 10 schneller · deutlich höhere Datendichte.**

Referenzobjekt: 4-geschossiges MFH, ca. 1.400 m<sup>2</sup> Fassadenfläche. Werte gerundet, Stand 04/2026.

# Drohne ist kein Allheilmittel.

Drei Rahmenbedingungen müssen stimmen — sonst sinkt die Datenqualität oder der Flug fällt aus.



## Wetter, Licht & Vegetation

- Windlimit typ. 10–12 m/s in Bodennähe
- Regen, dichter Nebel: Flug aus
- Dichte Vegetation ums Objekt: Fassade nicht flächig erfassbar
- Niedrigstand Sonne: harte Schatten, Textur-Artefakte



## Recht & Freigabe

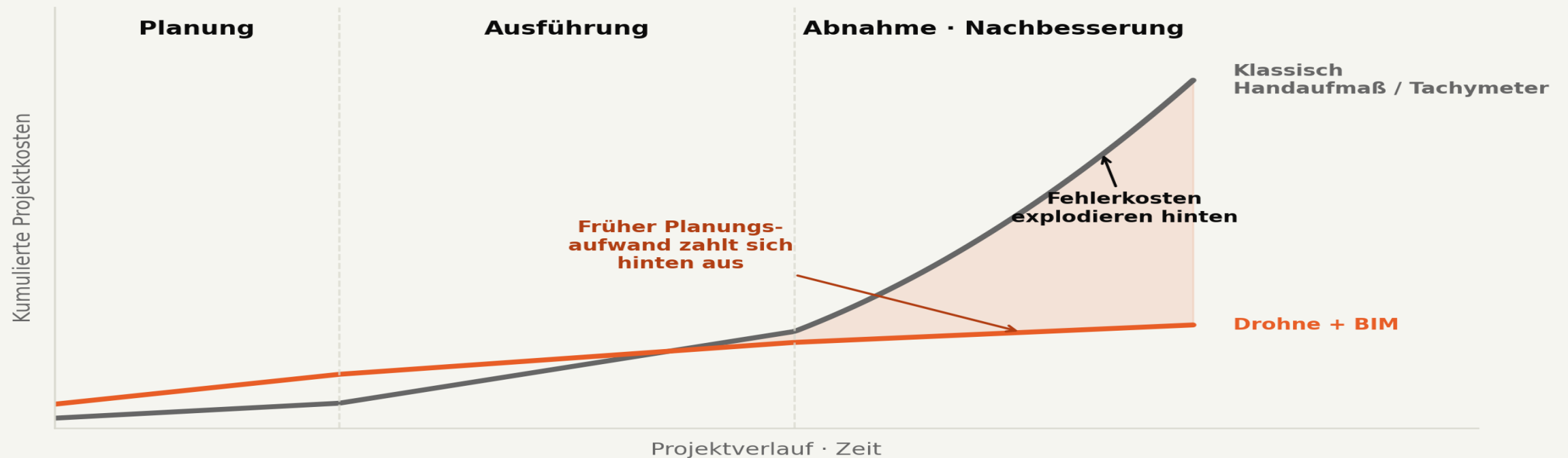
- EU-Drohnenverordnung, Kategorie A2 / STS
- Flugerlaubnis Ortschaft, Überflug Nachbargrundstücke
- DSGVO: Personenerkennung nur nach Abwägung



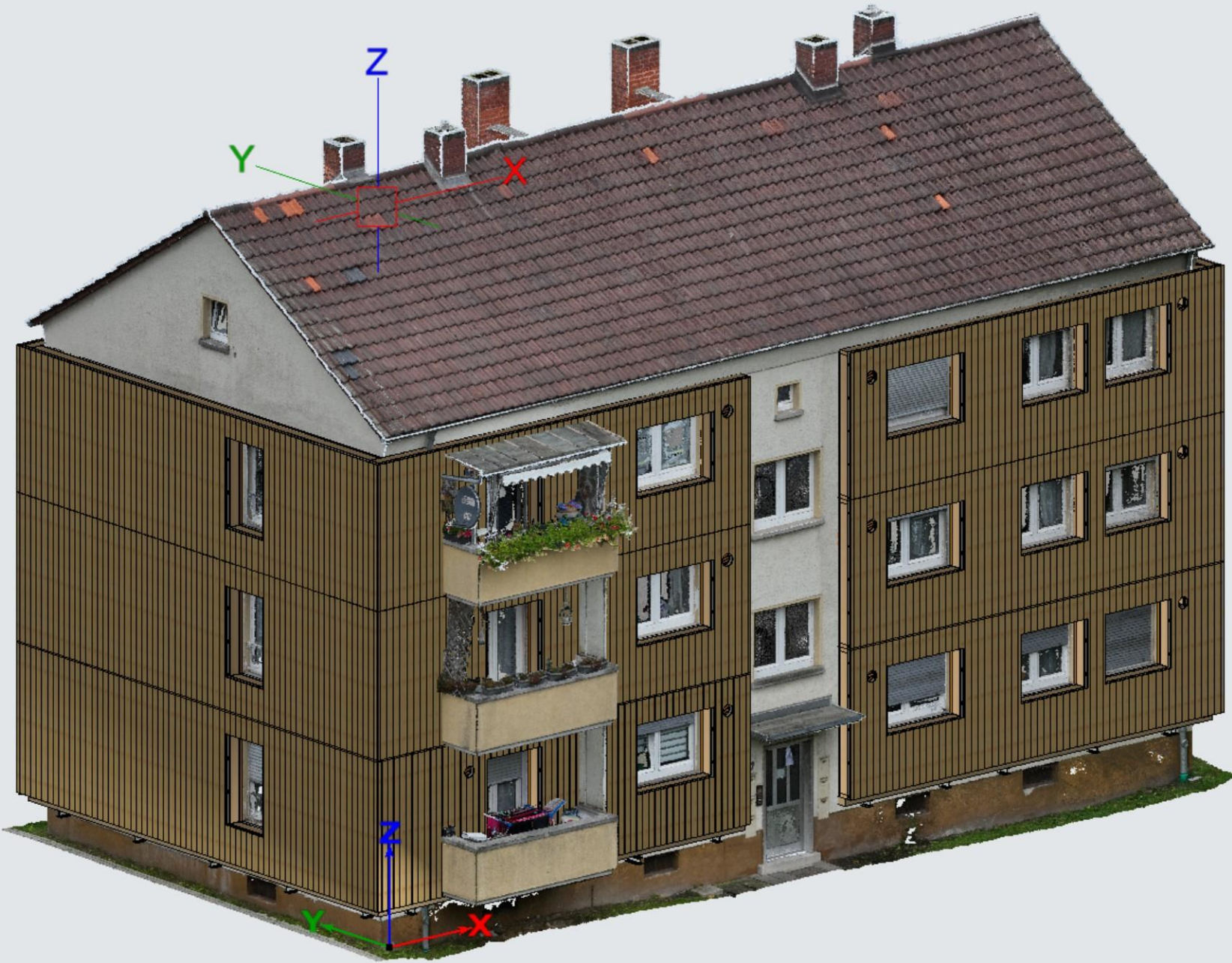
## Objekt & Referenz

- RTK direkt am Fluggerät · GCPs als Absicherung
- Innenhöfe / stark verschattete Fassaden: teils zu Fuß
- Reflektierende Glasfassaden: Photogrammetrie schwach

# Früh investieren — später sparen.



**Wer in der Planung spart, zahlt in der Nachbesserung doppelt — mit Geld und mit Zeit.**



Holzbau Dawen GmbH



AUSBLICK · WOHIN DIE REISE GEHT

# Die Planung wird tiefer. Die Toleranz für Fehler wird kleiner.



## Mehr Planungstiefe

Der Ist-Bestand wird digitaler erfasst als das geplante Soll — Voraussetzung für Vorfertigung.



## Kein Raum für Fehler

Wer auf der Baustelle nacharbeitet, verliert.  
Der Hebel liegt vor dem ersten Werkzeugeinsatz.



## BIM & KI

Punktwolken werden automatisiert ausgewertet — Öffnungen, Materialien, Zustand aus den Daten selbst.

Holger Rieth: „Fehler auch in der Planung ziehen sich durch bis auf die Baustelle — diese Kosten kann sich keiner mehr leisten.“

VIELEN DANK · FRAGEN

Gerne vertiefe ich  
die Themen im Gespräch.

KONTAKT

**Holger Rieth**

Geschäftsführer Holzbau Dawen GmbH

Industriestr. 17  
54439 Saarburg

