



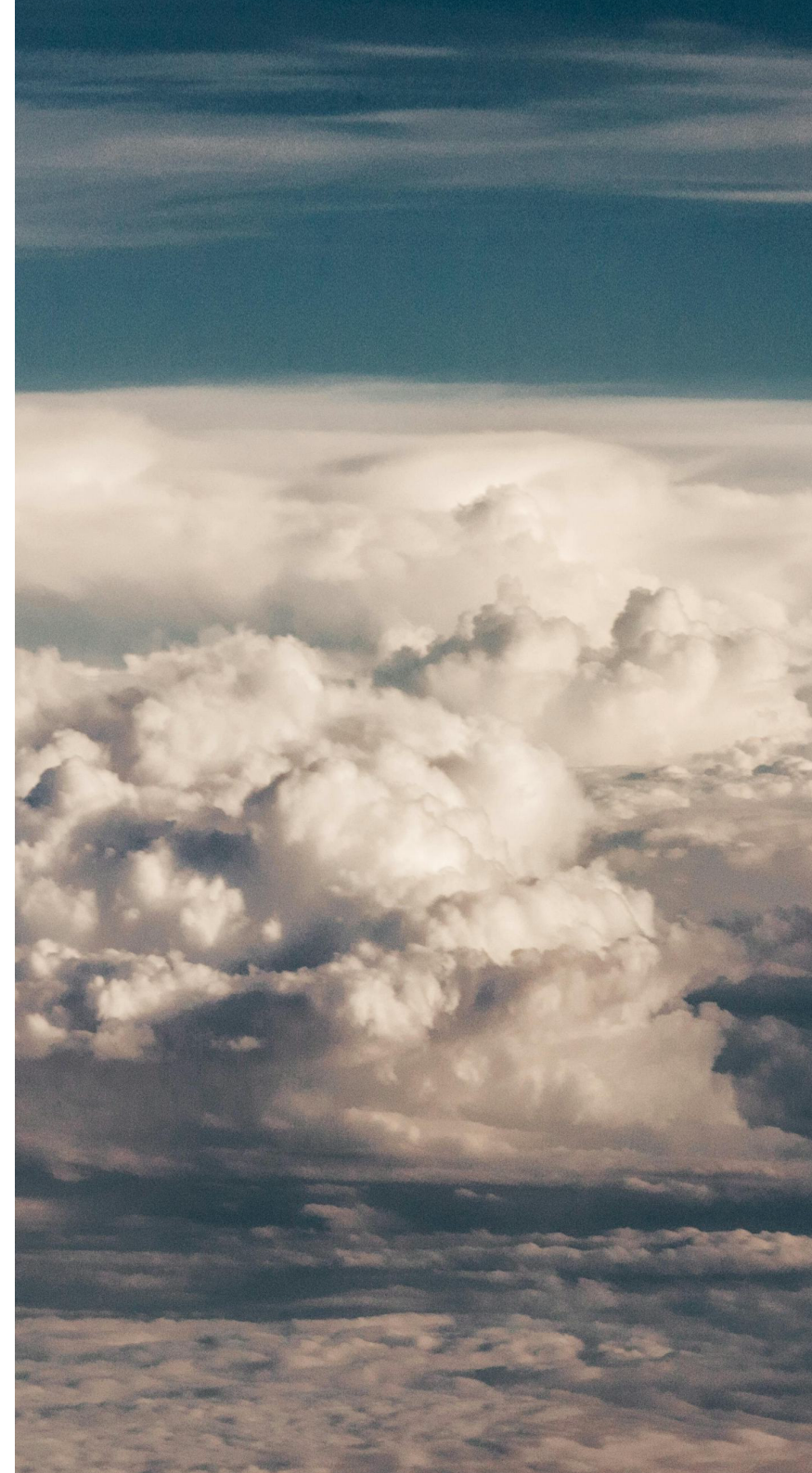
NIMBLE

Präzisionsgelenkte Abwurfmunition

2025

Konzept

- Präzisionsgelenkte Abwurfmunition
- Einsatz aus großer Höhe
- Kosteneffizient
- Präzisionsschläge, die die Wirksamkeit von FPV-Systemen mit der Wirtschaftlichkeit mehrfacher Abwürfe kombinieren



Marktproblem

Moderne Kleindrohnen haben das Gefechtsfeld verändert — präzise, kostengünstig und massenhaft einsetzbar.

Defensivsysteme sind teuer oder ineffektiv: Radar-FLA-Raketen, IR-FLA-Raketen, AAA und leichte Handwaffen sind **schwache Gegenmaßnahmen.**

FPV-Drohnen sind präzise, aber teuer pro Einsatz und in ihrer Anzahl begrenzt.

Ungelenkte Abwürfe sind günstig, aber ungenau, und ihre Trägersysteme sind **leicht aufklärbar und verwundbar in niedrigen Höhen.**

In der Ukraine herrscht Mangel an Sprengstoffen, daher ist alles entscheidend, was die Anzahl der erforderlichen Treffer pro Ziel reduziert.

Chance

Taktische Fähigkeitslücke bei Präzisionsschlägen: es werden **präzise, kostengünstige, mehrfache Wirkmittel** benötigt, **die aus großer Höhe arbeiten und gegen Störmaßnahmen resistent sind.**

Viele FPV-Einsätze können durch **ein einzelnes Trägersystem in großer Höhe + mehrere präzisionsgelenkte Abwürfe** ersetzt werden — **drastisch geringere Kosten pro Treffer.**

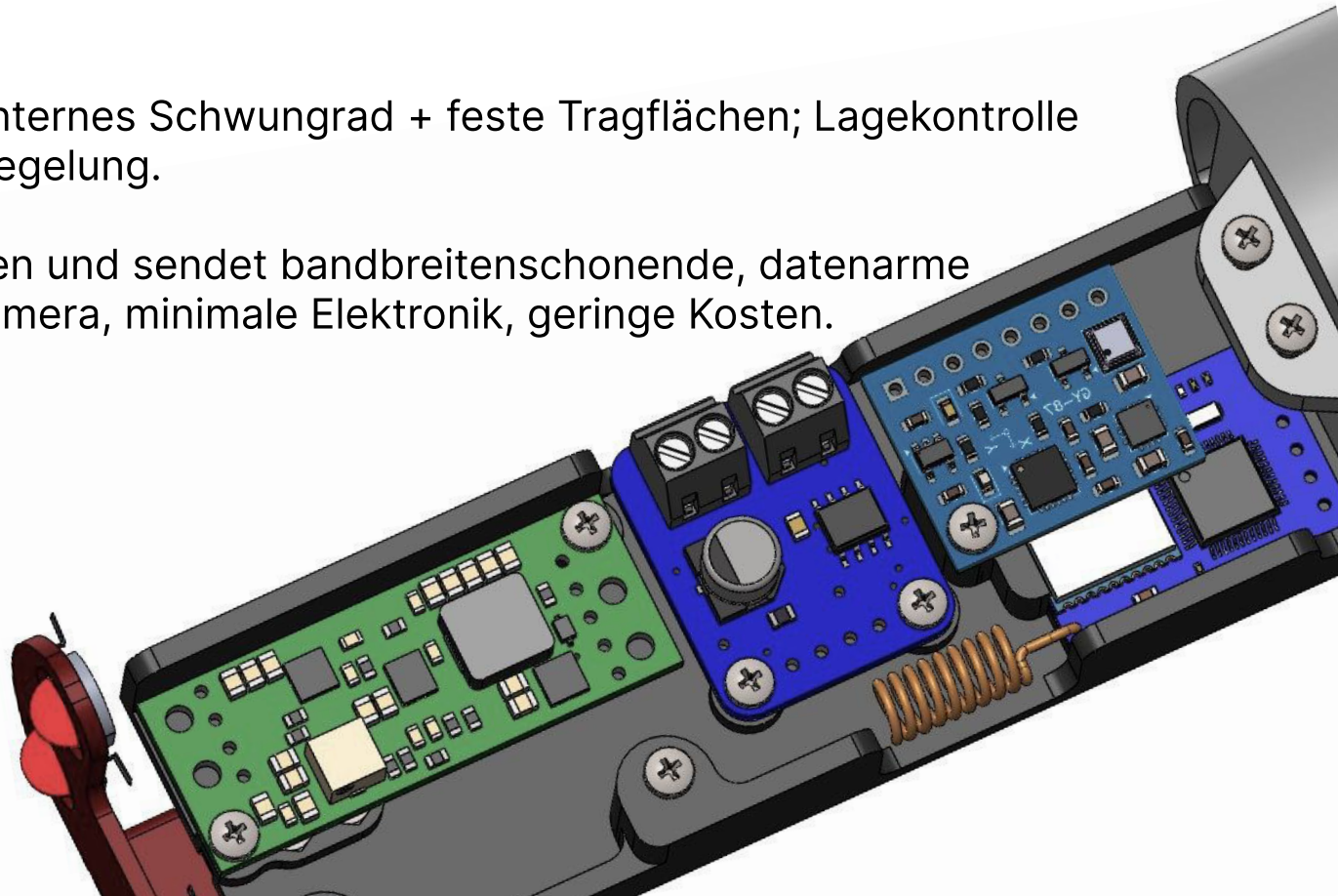
Einsetzbar in breitem taktischem Spektrum (stationäre & bewegliche Ziele, Flächenverweigerungsstrategie) und skalierbar bei begrenzter Versorgungslage.

Unsere Lösung

Eine präzisionsgelenkte, von einer Drohne abgeworfene Munition ohne bewegliche Steuerflächen — geringe Komplexität, hohe Zuverlässigkeit.

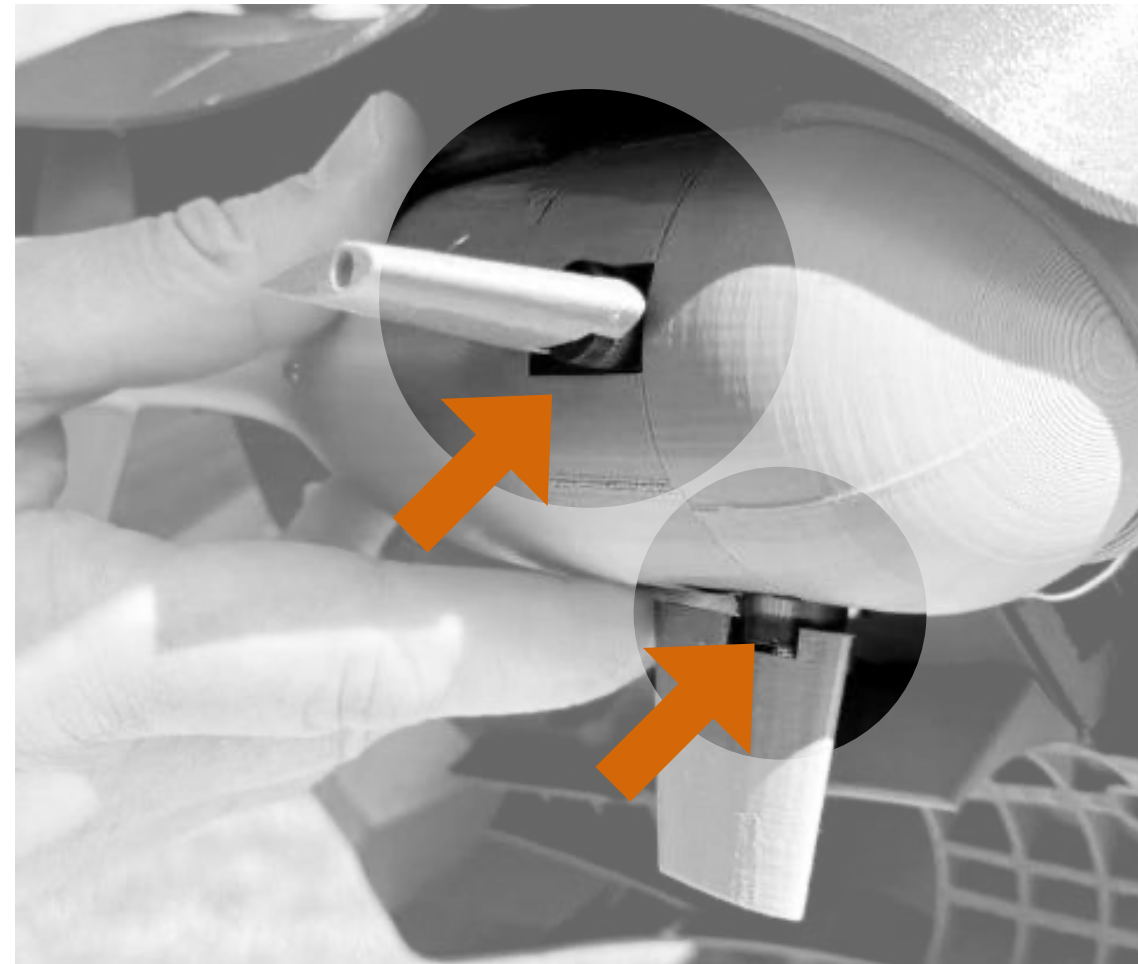
Bank-to-Turn-Steuerung über ein internes Schwungrad + feste Tragflächen; Lagekontrolle mittels einfachem Gyro über PID-Regelung.

Die Trägerdrohne erfasst LED-Baken und sendet bandbreitenschonende, datenarme Steuerkommandos — keine Bordkamera, minimale Elektronik, geringe Kosten.



Warum bestehende Lösungen schlecht sind

Bestehende Systeme basieren auf beweglichen Steuerflächen, die sich in einem kompakten Formfaktor als zu fragil und unpraktisch erwiesen haben — anfällig für Staub, Feuchtigkeit und Frost.



Wettbewerbsvorteile

- **Abwurf aus großer Höhe (500–1000 m):** Überraschungseffekt + geringere Aufklärbarkeit + sichererer Einsatz des Trägersystems, keine Einschränkungen durch Funkhorizont.
- **Mehrere Abwürfe pro Einsatz (6–40)** → deutlich geringere Kosten pro Wirkungseinheit im Vergleich zu FPV-Einwegschlagdrohnen.
- **Einfacher, robuster Hardware-Stack** (PIC16, Funkchip, kleiner Motor, Mini-Batterie) → **widerstandsfähig und kostengünstig** (Zielkosten pro Gerätesektion: ca. 100 USD).
- **Hohe Störresistenz:** Trägersystem kann Starlink-Mini-Terminals nutzen und Störversuchen ausweichen; minimale Bordelektronik reduziert Ausfallmodi.

Wie es funktioniert

- Auftrieb durch feste Tragflächen ($L/D \sim 1$) erzeugt während des Falls eine konstante seitliche Kraft.
- Interner Motor + Schwungrad verändern die Lage (Impulsaustausch), um den Auftrieb zu vektorisieren — keine Servos / Scharniere.
- Trägerkamera erkennt LED-Blitze auf der Munition; Computer Vision + Auslösetimer berechnen die 3D-Position → Soll-Lage wird per Funkkommando aktualisiert.
- Übergang zu konstanter Rotation für den Endanflug, wenn keine Korrekturen mehr erforderlich sind.

F&A

F: „Also besteht die Erfindung darin, eine un gelenkte Drohnenbombe gelenkt zu machen?“

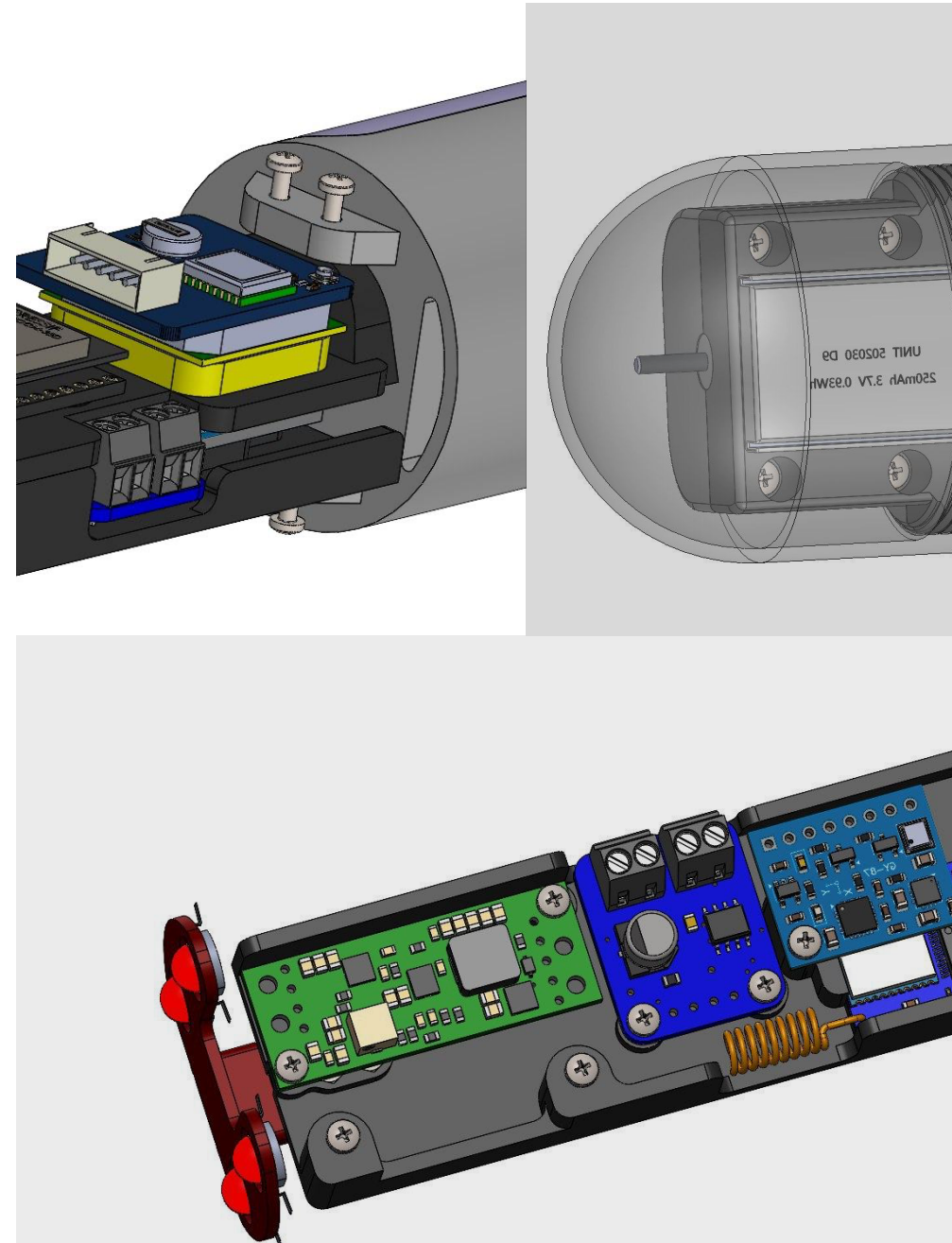
A: „Nein. Die Erfindung besteht darin, sie **ohne externe, bewegliche** Steuerflächen funktionsfähig zu machen, indem ein festes Flügelprofil (horizontal, seitlicher Auftrieb) in die gewünschte Richtung wirkt – durch Impulsaustausch zwischen dem internen **Schwungrad** und dem Rest der Munition. Dadurch wird das Konzept einer von einer Drohne abgeworfenen, gelenkten Munition von einer Fantasievorstellung zu einer praktischen Lösung.“



F&A

F: „Ich sehe dort viele Chips — das sieht nicht so einfach oder billig aus, wie es beschrieben wird.“

A: „Dies ist ein **Prototyp**. Für schnelle Iterationen wurde er aus **Breakout-Boards** anstelle einzelner Chips aufgebaut und ist stark instrumentiert, um während des Fluges präzise Telemetrie zu erfassen und zu übertragen. Außerdem verfügt er über ein Fallschirm-Bergungssystem. Das Seriengerät wird eine **sehr kleine Platine mit nur 7 Chips**, einer **kleinen Batterie** und einem **Elektromotor**, ähnlich denen in kleinsten Indoor-/Room-Scale-Drohnen, verwenden.“



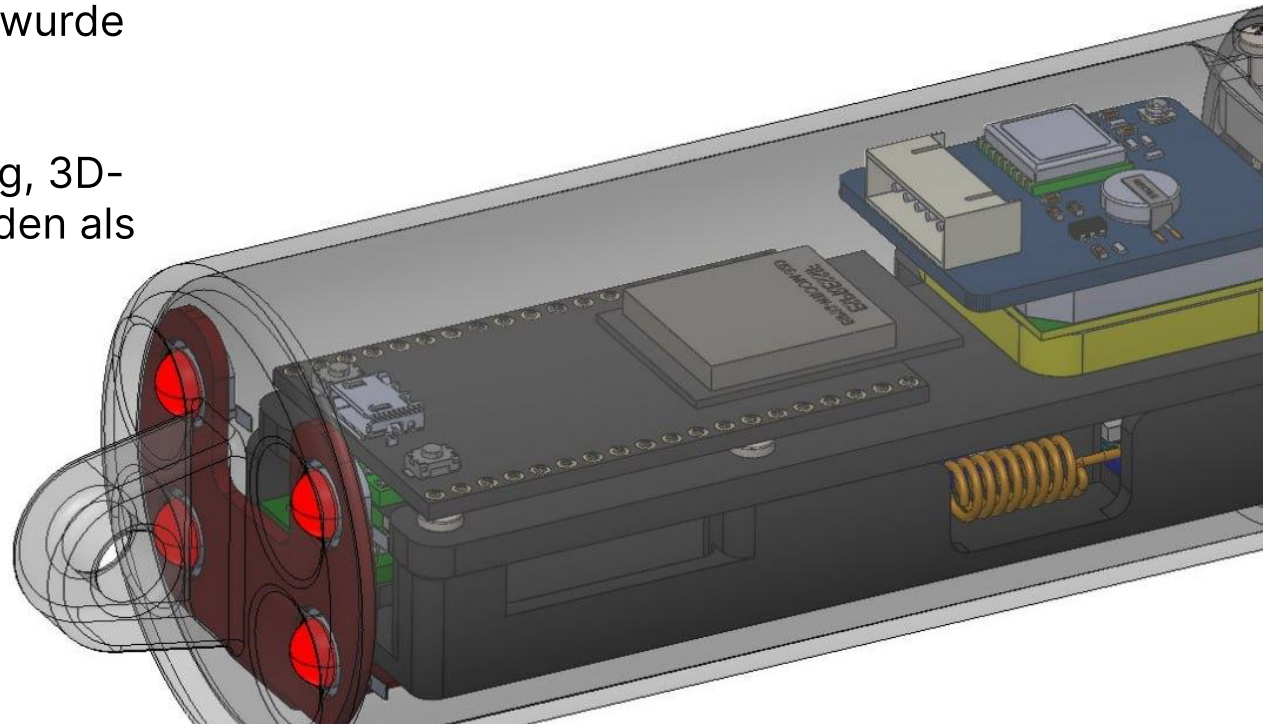
Prototyp-Status

Die Prototyp-Hardware wurde aus handelsüblichen Breakout-Boards aufgebaut (ESP32, RPi4 usw.).

Das Kernsteuerkonzept wurde verifiziert: PID-Lagekontrolle mit Gleichstrommotor und IMU (Demovideo verfügbar).

Ein drohnenmontiertes Steuerungsmodul (Videoübertragung + Abwurfsteuerung) wurde aufgebaut und im Flug getestet.

LED-Erfassbarkeit, Schmalband-Filterung, 3D-gedruckte Heck- und Flügel designs wurden als Prototypen gefertigt; Flügel warten auf Flugverifikation.



12-Monats-Plan

0–3 Monate: Bergungs- und Fallschirmtests (wiederverwendbare Testmunition). Überprüfung der Lagekontrolle im freien Fall. Flügeltests & Verifikation des lateralen Auftriebs.



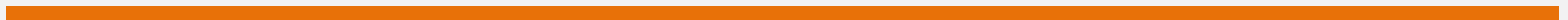
6 Monate: Geschlossene Regelkreis-Flugtests: erkannte LED-Signale → LoRa-Steuerkommandos → Zieltreffer.



8–10 Monate: Production design: Leiterplatten (PCBs), gehärtete Ausrüstung, sichere Kommunikation, Vorserienfertigung.



12 Monate: Feldtests und Optimierung mit Truppen.



Geschäftsmodell & Markteintrittsstrategie

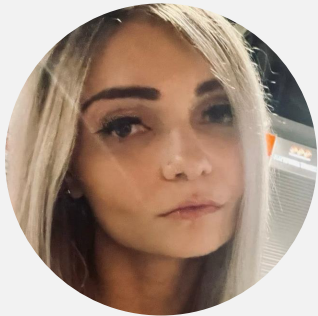
Produktvertrieb an Verteidigungsintegratoren, NGOs/Auftragnehmer und verbündete Streitkräfte über direkte B2G- und B2B-Kanäle.

Hardware-Unit-Economics: geringe Stückkosten pro gelenktem Abschnitt → hohe potenzielle Marge, wenn die Fertigung skaliert und vertraglich gebündelt wird.

Service-Modelloptionen: Verkauf + Training + Software/Firmware-Wartung (HM&E) + wiederkehrende Komponenten / Verbrauchsmaterialien.

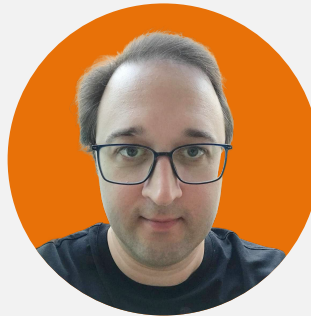
Regionale Fertigung in der EU für Qualitätskontrolle; Feldtests und Einsatzvorbereitung über das Testgelände in der Ukraine.

Team & Fähigkeiten



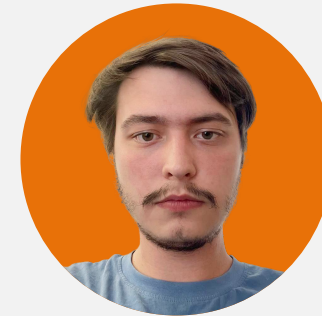
Ksenia Trufanova

Mitgründer
Marketing, Vertrieb, Kundenbeziehungen



Aleksandr Novikov

Co-Founder
(Product, Software & Video-Software 15+ Jahre) — Leitung für Guidance-Algorithmen & Video-Stack



Andrii Dediukh

Drone expert
Hardware- und Feldsysteme- Leitung (reisefertig). Zugang zu einem militärischen Testgelände in der Ukraine.

Starkes 3D-Designteam für schnelle Iterationen und Anpassungen an die Fertigung. Pavlo Petrenko – PCB-Designingenieur.

Netzwerk für EU-Fertigung (Tschechien) und Logistik.

Mittelverwendung & Timeline

Anfrage: 200.000 EUR.

Verwendung der Mittel: 5 Monate Entwicklung, einschließlich Gründung, Patentanmeldung, Team (2 FTE, 5 PTE), Materialien, EU- und UA-Büromieten, Materialien, Ausrüstung, Reisen (Transport von Teilen/Prototypen).

Die Finanzierung deckt **den 1. und größtenteils den 2. Schritt** ab.

Endergebnis: Die Munition trifft das Ziel in vordefinierten Testszenarien, und wir befinden uns in einer besseren Position für weitere Finanzierungsrunden.

Ziel: Erreichen von feldtauglichen Vorserieneinheiten und ersten Kundenpiloten in **9–12 Monaten**.

Risiken & Gegenmaßnahmen

Risiken: Aufklärung/Gegenmaßnahmen, Lieferkette, regulatorische/ Test-Beschränkungen.

Gegenmaßnahmen: Einsatz aus großer Höhe, einfache kostengünstige Elektronik, EU-Fertigung + ukrainisches Testgelände, Design für Robustheit und geringe Teileanzahl.

Warum wir?

Einzigartige Kombination aus niedrigen Stückkosten, hoher Sortie-Rate, robustem, praxistauglichem Design und rechtlich gesichertem Zugang zu Testgeländen → beschleunigter Weg zu Feldeinsätzen.

Contact:

Ksenia Trufanova
Mitgründer — DE/EN
k.trufanova@nimble.com.de

Aleksandr Novikov
Mitgründer — EN
anovikov@nimble.com.de
+420 775 984 038