



**Interpellation von Philip C. Brunner**

**betreffend die Direktion des Innern hebt ab, geht mit «WingtraOne» in die Luft – die kantonale Verwaltung soll dadurch «unabhängiger» werden – und wächst weiter! Kritische Fragen zu den Aktivitäten eines Drohnenbetriebs als neue staatliche Aufgabe**

(Vorlage Nr. 3274.1 - 16674)

Antwort des Regierungsrats  
vom 11. Januar 2022

Sehr geehrte Frau Präsidentin  
Sehr geehrte Damen und Herren

Kantonsrat Philip C. Brunner hat am 7. August 2021 die einleitend benannte Interpellation eingereicht. Der Kantonsrat hat die Interpellation am 26. August 2021 dem Regierungsrat zur Beantwortung überwiesen. Der Regierungsrat nimmt wie folgt Stellung:

**1. Allgemeine Vorbemerkungen**

Die Beschaffung einer Drohne– oder in der Fachsprache eines sogenannten Unmanned Aerial Systems (UAS)<sup>1</sup> – erfolgte im Rahmen der Umsetzung des Legislaturziels L109: «Anwendung digitaler Geodaten». Federführend ist die Direktion des Innern. Gebraucht wird das UAS für das Amt für Grundbuch und Geoinformation (AGG), das Amt für Wald und Wild (AFW) und das Landwirtschaftsamt (LWA). Die Beschaffung bzw. die Inbetriebnahme eines UAS war auch die Grundvoraussetzung für weitere von den drei beteiligten Ämtern geplante Teilprojekte. Mit der Beschaffung des UAS und dem Aufbau der Drohnen-Dienstleistungen wurde ein erstes wichtiges Teilprojekt des Legislaturziels erfolgreich abgeschlossen und gleichzeitig wurde damit auch die Grundlage für eine effiziente Umsetzung der weiteren Teilprojekte geschaffen.

Bei der Erstellung von Geoinformationen spielt die Fernerkundung eine zentrale Rolle. Sie ergänzt andere Aufnahmetechniken wie z.B. die klassische Vermessung oder löst diese in Teilen auch ab, weil damit auch grössere Gebiete in einer sehr guten räumlichen, zeitlichen und spektralen Auflösung sehr effizient aufgenommen werden können. Befliegungen mittels Drohnen gehören mittlerweile zum Standard bei der Datenaufnahme von Gebieten von beschränkter Grösse (wenige Hektaren bis mehrere km<sup>2</sup>).

Der «Drohnenbetrieb» hat zu keinem Verwaltungswachstum geführt. Weder im für den Betrieb zuständigen Amt für Grundbuch und Geoinformation (AGG) noch bei den beteiligten Partnerämtern Amt für Wald und Wild (AFW) und Landwirtschaftsamt (LWA) mussten für den Betrieb des UAS und die Datenauswertung neue Stellen geschaffen werden. Weil die Datenaufnahme mittels Drohne gegenüber herkömmlichen Datenaufnahmen auf dem Feld viel effizienter ist, wird mit dem UAS vielmehr die Aufnahmekapazität bei gleichbleibendem Personalaufwand massiv gesteigert, was einerseits aktuellere Geoinformationen ermöglicht und gleichzeitig neue Anwendungsgebiete erschliesst. Zusätzlicher Verwaltungsaufwand wird dadurch nicht generiert.

---

<sup>1</sup> Eine Drohne ist Teil eines UAS, welches neben dem unbemannten Fluggerät, der eigentlichen Drohne, aus den weiteren Komponenten wie Fernsteuerung, Flugplanung sowie Technologie für die Datenaufnahme und deren Auswertung besteht.

## 2. Beantwortung der Fragen

*Frage 1: Wie hoch waren die Anschaffungsinvestitionen für die neue Drohne? Wie hoch waren die diesbezüglichen Ausgaben für Nebenprodukte wie Programme, Software, Kamera, Zubehör, Ausbildung der Piloten usw.? Bitte einzeln aufzählen und weitere Kosten begründen, d.h. auch die internen Personalkosten für Ausbildung, Wartung und Betrieb.*

<b>Kosten Anfangsinvestitionen</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Gemäss Rechnung, Budget oder Finanzplan bereits getätigte oder geplante Ausgaben:				
Drohne mit Akkusystem und Kamera	31'900			20'000
Zusätzliches Kamerasystem (Multispektralkamera)	14'000			
Software	5'550	4'145	2691	2691
Ersatzteile, Wartung	keine	200	200	200
Kurse	inkl.			
Mehrwertsteuer	3'962			
<b>Total UAS</b>	<b>55'412</b>	<b>4'345</b>	<b>2891</b>	<b>22'891</b>
Zusätzliche Akkus		775		
Versicherungen		2230	2230	2230

<b>Eigenleistungen Anfangsinvestitionen</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Eigenleistung (Schätzung in Personentagen):				
Evaluation, Erwerb	3			
Ausbildung und Einarbeitung	7	2	2	2
Flüge mit nutzbaren Ergebnissen	20	40	40	40

*Frage 2: In der Mitteilung wird erwähnt, man habe die neue Anschaffung getätigt «um weniger stark von externen Drohnen-Dienstleistern abhängig zu sein und Projekte schnell, effizient und unabhängig von Dritten vorantreiben zu können». Mit wie vielen Dritten, also privaten Anbietern, wurde bisher zusammengearbeitet und wie hoch waren die diesbezüglichen Kosten bei den bisherigen Drohneneinsätzen in den letzten fünf Jahren vergleichsweise mit dem Status Quo?*

Bisher haben die betroffenen drei Ämter in folgenden Bereichen mit Privaten zusammengearbeitet:

- AGG: Orthofoto mit einer Bodenauflösung von ca. 8 cm/Pixel zur Unterstützung der Vorbereitungen für Arbeiten der PNF (periodische Nachführung des amtlichen Vermessungswerks<sup>2</sup>).
  - Gebiet: 18 km<sup>2</sup> im Raum «Zug Süd»
  - Erstellungszeitraum: 2018
  - Kosten: 7539 Franken

<sup>2</sup> Als periodische Nachführung gilt das Anpassen von Bestandteilen der amtlichen Vermessung an veränderte rechtliche und tatsächliche Verhältnisse, die nicht der laufenden Nachführung unterliegen (siehe Artikel 18 und 24 der Verordnung über die amtliche Vermessung vom 18. November 1992 [VAV, SR 211.432.2]).

- Beurteilung Ergebnis: Der Preis war ein extremes Dumping-Angebot. Der Anbieter wollte mit dieser Dienstleistung im Kanton Zug Fuss fassen und ein allgemein verwendbares Referenzprojekt realisieren (vom Anbieter mündlich bestätigt). Das so erzeugte Luftbildmosaik ist im Hinblick auf Farbwiedergabe und Genauigkeit «mässig». Leider lassen sich mit den Daten ausser diesem einen Orthofoto keine weiteren Produkte herstellen.

Fazit: Der Preis war günstig, das Produkt aber zukunftsuntauglich. Zudem musste das AGG den Unternehmer wegen Nichteinhaltung von Sicherheitsvorschriften rügen.

- AGG: Orthofoto mit einer Bodenauflösung von 4 cm/Pixel zur Unterstützung der Vorbereitungen für Arbeiten im Rahmen der PNF.
  - Gebiet: 9 km<sup>2</sup> grosses Teilgebiet der Gemeinde Neuheim
  - Erstellungszeitraum: 2020
  - Kosten: 3986 Franken
  - Beurteilung Ergebnis: Die Bilder hatten eine ansprechende Qualität in Bezug auf Farbe und Genauigkeit. Teilweise ergaben sich mehrere aufeinanderliegende Bilder, was zu eigenartigen Effekten wie doppelte Schatten von Gebäuden oder dreifacher Darstellung von Strassenlampen führte.

Fazit: Mit diesem Orthofoto wurde geprüft, ob sich bei den Vorbereitungen für die PNF Einsparungen erzielen lassen. Zudem wollte das AGG Erfahrungen mit einem weiteren Anbieter sammeln. Die Erwartungen wurden erfüllt, der Preis war sehr vorteilhaft. Die beflogene Fläche war für das eingesetzte Flugsystem vom Umfang her an der oberen Grenze, bei grösseren Flächen kann dieses System die Anforderungen an das erstellte Orthofoto nicht mehr erfüllen.

- AFW: Monitoring Befall Rotbrandkrankheit mittels Luftbilder. Die Rotbrandkrankheit gilt als besonders gefährliche Schadorganismen gemäss Pflanzengesundheitsverordnung vom 31. Oktober 2018 (PGesV; SR 916.20). Die Kantone sind für die Überwachung und Bekämpfung zuständig.
  - Gebiet: im Naturschutzgebiet Ägerried.
  - Erstellungszeitraum: 2017 und 2018
  - Kosten: 1185 Franken
  - Beurteilung Ergebnis: Die Bilder hatten eine ansprechende Qualität in Bezug auf Farbe und Genauigkeit.

Fazit: Zwischen dem ersten und zweiten Auftrag erhöhten sich die Kosten um 20 %. Ein dritter Auftrag wurde nicht mehr vergeben, da die Offerte nochmals deutlich höher ausfiel und das Kosten-Nutzen-Verhältnis dadurch nicht mehr gegeben war.

- AFW: Dokumentation und Monitoring der Wald-Trockenheit mittels Luftbilder. Der Trockensommer 2018 führte zu frühzeitigem Laubverlust mit teilweisem Absterben von Bäumen. Die Aufnahmen zeigen das Ausmass der Schäden sowie die Auswirkungen der Trockenheit auf die Bäume und die Reaktionen der Bäume auf. Die Resultate dienen u.a. der zukünftigen Baumartenwahl bezüglich Trockenheitsresistenz.
  - Gebiet: Einzelne Flächen in den Räumen Seewald Zug und Walchwil sowie im Gebiet Ennetsee
  - Erstellungszeitraum 2018 und 2019
  - Kosten: 6097 Franken.
  - Beurteilung Ergebnis: Die Qualität der Luftbilder war bei sonnigen Verhältnissen unbefriedigend (Kontrast Licht-Schatten).

Fazit: Die Abhängigkeit vom Wetter ist sehr hoch, die Abstimmung des Aufnahmezeitpunkts ist für aussagekräftige Luftaufnahmen essentiell, was bei diesen Aufträgen nicht gelungen ist.

Ein direkter Kostenvergleich zwischen diesen bei Externen bestellten Produkten mit den durch das AGG mit dem eigenen UAS erstellten Produkten ist nicht aussagekräftig, weil das UAS des Kantons genauere und auch anderweitig nutzbare Daten mit grossem Zusatznutzen liefert. Aus Kostengründen wurde in den oben genannten Aufträgen auf diesen Zusatznutzen verzichtet. Generell liegt der Marktpreis für externe Befliegungen mit Drohne je nach Anforderung und Gelände zwischen 500 und 1000 Franken pro km<sup>2</sup>.

<b>Eigenleistungen Betrieb</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Flugtage mit nutzbaren Ergebnissen	13	39	40	40
Aufwand [Fr.] (Annahme 2*4h à Fr. 120/h)	12'480	37'440	38'400	38'400
Beflogene Fläche mit mittlerer Anforderung [km <sup>2</sup> ]	2	25	30	30
Beflogene Fläche mit hoher Anforderung [km <sup>2</sup> ]	1	14	20	20
<b>Geschätzte Kosten bei externer Vergabe (basierend auf beflogener Fläche)</b>				
Mittlere Anforderung à Fr. 750/km <sup>2</sup>	1'500	18'750	22'500	22'500
Hohe Anforderung à Fr. 1'000/km <sup>2</sup> )	1'000	14'000	20'000	20'000
Total	2'500	32'750	42'500	42'500
<b>Bilanz (Eigenleistung – Externe Vergabe)</b>				
Mehrkosten durch Eigenbetrieb	9'980	4'690	-4'100	-4'100

Die Aufstellung zeigt, dass sich die Kosten nach einem gewissen Erfahrungsaufbau bei interner oder externer Ausführung der Befliegung in ähnlicher Höhe bewegen. Die eigenen Flüge im Jahr 2020 dienten meist Testzwecken und der Aufwand ist deshalb nicht repräsentativ. Im Jahr 2021 hat das AGG erfolgreich ein sehr zufriedenstellendes Orthofoto über das ganze Gebiet der Gemeinde Menzingen geflogen. Für das LWA kam das UAS bei folgenden Projekten zum Einsatz: Feststellung von Bewirtschaftungsgrenzen, Ausscheidung von extensiv zu bewirtschaftenden Gebieten in der Landwirtschaft sowie für die Erforschung des nachhaltigen Ressourceneinsatzes von Dünger- und Pflanzenschutzmitteln. Die beiden letzteren Anwendungen ersetzten aufwändige Feldbegehungen aus früheren Jahren. Sämtliche Auftraggeber waren mit den erreichten Ergebnissen sehr zufrieden.

Beim Entscheid zu Gunsten eines eigenen UAS waren nicht die Kosten ausschlaggebend, sondern vielmehr Aspekte wie schnelle Verfügbarkeit, Unabhängigkeit und Ortskenntnisse der Piloten (inkl. Flughindernisse und Eigentumsverhältnisse). Bei Luftaufnahmen ist der auf die Auftragsziele perfekt abgestimmte Flugzeitpunkt von grösster Bedeutung. Je nach Anwendung muss mittags oder gerade nicht mittags, mit oder ohne Sonnenschein, im Frühling, Sommer oder Herbst, an Werk- oder Sonntagen oder auch in genau definierten zeitlichen Abständen geflogen werden. Die sich ergebenden zeitlich engen Flugfenster führen bei Externen zu höheren Ansätzen oder Reservationsgebühren, welche bisher nicht angewendet worden sind, weil die Anbieter am Kanton Zug als neuen Kunden interessiert waren. Wir gehen davon aus, dass eine kurzfristige Auftragsvergabe in vielen Fällen gar nicht möglich ist.

*Frage 3: In verschiedenen Bereichen, z.B. im Tiefbau, vergibt der Kanton Zug Aufträge an private KMU aller Art. In gewissen Bereichen ist der Kanton Zug an öffentlich-rechtlichen Aktiengesellschaften direkt beteiligt einerseits mehrheitlich, wie z.B. bei der Zuger KB, GVZ. In einigen anderen Bereichen ist man Minderheitsaktionär (z.B. WWZ). Wenn diese neue Dienstleistung so wichtig ist: Wurde die Beteiligung an einem geeigneten privaten KMU als Minderheitsaktionär erwogen? Wenn ja, warum wurde die Möglichkeit nicht weiterverfolgt? Wenn Nein, warum wurde diese Möglichkeit nicht geprüft?*

Auch das AGG und dessen Partnerämter für das UAS vergeben zahlreiche Aufträge an private Firmen. Wie oben aufgeführt, haben wir in der Vergangenheit auch Aufträge für Flugaufnahmen vergeben. Die Erfahrungen aus diesen Aufträgen waren nicht zufriedenstellend, so dass andere Betriebsformen untersucht wurden mussten.

Eine Beteiligung an einem privaten KMU wurde nicht weiter erwogen, da kein Unternehmen gefunden werden konnte, das über den aus der Anforderungsanalyse hervorgehenden Drohnentyp verfügt. Geprüft wurde hingegen eine Zusammenarbeit mit dem Amt für Geoinformation des Kantons Schaffhausen, das ein UAS des gleichen Typs betreibt. Weil die beiden Kantone wegen sehr ähnlicher Anforderungen praktisch zu gleichen Zeiten fliegen und häufige Transporte der Drohne zwischen Zug und Schaffhausen nicht wirtschaftlich sind, wurde ein gemeinsamer Betrieb verworfen. Hingegen wurde mündlich eine unkomplizierte, gutfreundschaftliche Zusammenarbeit bei kurzfristigen Kapazitätsengpässen abgesprochen. Dies ist dank der guten Vernetzung der Vermessungsfachleute der beiden Kantone formlos möglich.

Den beteiligten Ämtern ist es wichtig, dass sie selber aktiv mit dieser relativ neuen, sehr innovativen und zukunftstauglichen Technologie arbeiten können, um so weitere Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten selber zu erkennen und auch weiterhin Treiber der fortschreitenden Digitalisierung im Kanton zu sein. Der interne Betrieb ermöglicht einen direkten Kontakt zu den Fachspezialisten bei den Herstellern, was genutzt wird, um das System weiter auf die Bedürfnisse des Kantons Zug zu optimieren. Mit einer externen Firma dazwischen wäre diese Optimierung viel zeitaufwändiger und der Kanton würde im schlechtesten Fall erst verspätet davon profitieren.

Die Fachaufgaben der Ämter erfordern Mitarbeitende mit hochqualifiziertem technischen Fach-Knowhow, welche auf dem Markt sehr gesucht sind. Es ist ein Vorteil für die Rekrutierung und das Halten dieser Mitarbeitenden, wenn der Kanton solche technisch anspruchsvollen Aufgaben selber bearbeitet und am aktuellen Stand der Technik aktiv mitwirkt. Dies trifft insbesondere für die stark technisch interessierten Vermessungsfachleute zu, bei denen der Umgang mit Komponenten von UAS bald zum Tagesgeschäft gehört. Des Weiteren gibt es Vollzugaufgaben, die aufgrund der kurzen Kommunikationswege innerhalb der beteiligten Ämter, des Datenschutzes sowie des Knowhows des Fachpersonals im Eigenbetrieb schneller und einfacher zu beschaffen sind als mit Externen.

Eine intensivere und längerfristige Zusammenarbeit mit einem Anbieter von Drohnen-Flugtechnik ist schwierig. Einerseits müsste ein solcher mit geeigneten Geräten (Flugzeug, Sensoren, Georeferenzierung) in der Nähe vorhanden sein und er müsste zudem gewillt sein, mit der öffentlichen Hand als Partner zu arbeiten. Es ist viel wahrscheinlicher, dass ein Unternehmer in diesem Bereich seine Unabhängigkeit bewahren möchte und lieber nur Aufträge ausführt, als sich mit einer Partnerschaft mit der öffentlichen Hand unternehmerische Einschränkungen einzuhandeln, zumal sich die Investitionen in einem überschaubaren Rahmen halten. Uns ist kein geeigneter Betrieb im Kanton Zug bekannt.

Aus den genannten Gründen sind die drei Partnerämter überzeugt, dass die gewählte direktions- und ämterübergreifende Zusammenarbeit ein sehr effizientes Zusammenarbeitsmodell mit einem guten Kosten-Nutzenverhältnis ist.

### **3. Antrag**

Kenntnisnahme.

Zug, 11. Januar 2022

Mit vorzüglicher Hochachtung  
Regierungsrat des Kantons Zug

Der Landammann: Martin Pfister

Die stv. Landschreiberin: Renée Spillmann Siegwart