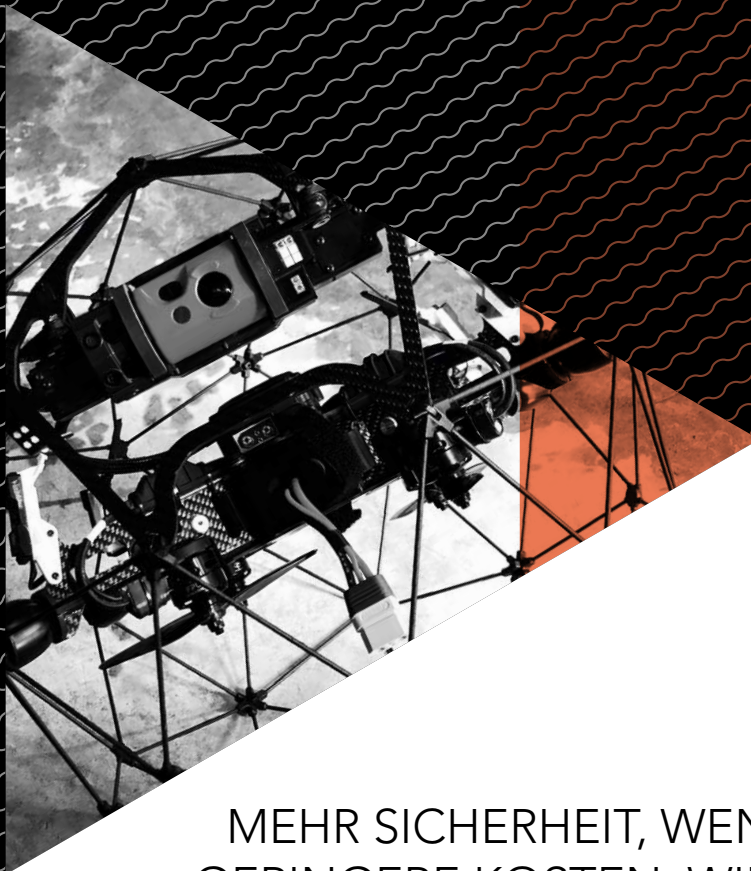
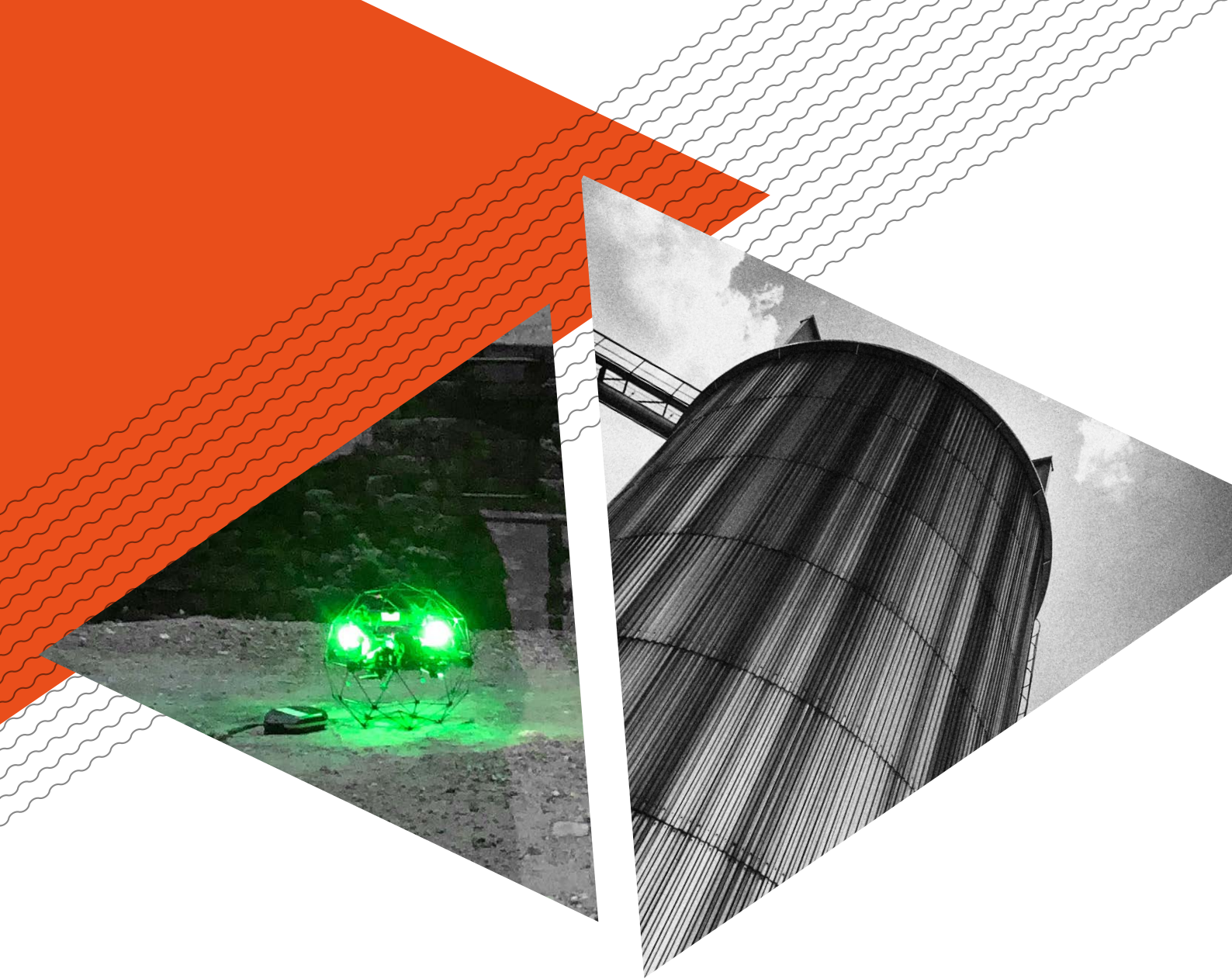


INSTANDHALTUNG PER FERNBEDIENUNG



MEHR SICHERHEIT, WENIGER ZEITAUFWAND,
GERINGERE KOSTEN: WIE INDOOR-DROHNEN
DIE WARTUNG VON INDUSTRIEANLAGEN
ERLEICHTERN. **Ein Whitepaper.**



SICHER *LANDEN*

Die Inspektion von Anlagen wird nach wie vor überwiegend von Menschen durchgeführt. Diese Arbeit kann anstrengend und belastend sein – und nicht selten ist sie auch gefährlich. Warum Indoor-Inspektionsdrohnen die Arbeitssicherheit drastisch erhöhen.

Nüchterne Statistiken können bisweilen eindrucksvoller sein als die blumigste Beschreibung. Die US-Bundesbehörde OSHA, verantwortlich für Arbeitssicherheit und Unfall-Prävention, listet auf ihrer Website akribisch jeden einzelnen Arbeitsunfall, von dem sie Kenntnis erhält ⁽¹⁾. Tausende Todesfälle und Verletzungen in tabellarischer Form – darunter viele, die in „confined spaces“ geschehen sind, also in engen Räumen, die für Menschen weder konzipiert noch geeignet sind und die daher häufig für ungeplante Wartungen und Inspektionen betreten werden. Inklusive Dunkelziffer rechnete die die OSHA allein für das Jahr 2016 mit rund 200 Todesfällen und 15.000 schweren Verletzungen in confined spaces.

Die Arbeit in solchen Arealen kann eine Reihe an Gefahren bergen: Sauerstoffmangel oder das Auftreten von Stickgasen, gefährliche chemische oder

biologische Reagenzien, Brand- oder Explosionsgefahr, mechanische Gefahren – und nicht zuletzt sind solche Arbeiten psychisch belastend.

Inspektions- und Wartungsarbeiten können allerdings auch dort gefährlich sein, wo sie vorgesehen sind: Laut Statistik der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt AUVA sind Unfälle in diesem Bereich rund vier Mal so häufig wie bei Routinearbeiten ⁽²⁾. Als gefährlich erweist etwa immer wieder der Einsatz von Gerüsten. So geht etwa die OSHA alleine für die USA von rund 10.000 Arbeitsunfällen im Zusammenhang mit Gerüsten aus.

200 Meter ohne Gerüst

Wie der Einsatz von Inspektionsdrohnen helfen kann, solche Statistiken deutlich zu verbessern, hat AeroVision im Herbst 2019 demonstriert. Im Rahmen eines Proof of Concept beim Energieversorger Energie AG kam eine ELIOS 2-Drohne zum Einsatz. Deren Aufgabe lautete, einen 200 Meter hohen Kamin von innen zu inspizieren und auf Schäden zu überprüfen. Wo normalerweise Gerüste aufgebaut werden müssen – oder Industriekletterer zum Einsatz kommen –, erledigte die Drohne die Inspektion ohne weitere Hilfsmittel und vor allem ohne jedes gesundheitliche Risiko innerhalb von zwei Stunden.

Ein klassisches Einsatzgebiet von Inspektionsdrohnen sind auch Tanks oder Kessel. Normalerweise wird nach Entleerung, Spülung und mehrtägiger Trocknung im Inneren ein Gerüst errichtet, das den Mitarbeitern ermöglicht, jeden Winkel zu untersuchen. Die Wartungsarbeiten erfolgen also in einem dunklen und engen Umfeld, in dem noch dazu Sturzgefahr besteht.

Sicherer und schneller

Im Fall der voestalpine ging es darum, einen Schwerlast-Kran in einer Halle zu inspizieren. Die Herausforderung bestand darin, die Infrastruktur in einer Höhe von zehn Metern zu befliegen. Die ELIOS 2 konnte im Rahmen des Proof of Concept beweisen, dass eine solche Inspektion auch ohne das Errichten eines Gerüsts möglich ist. Und außerdem, dass der Kran dafür nicht stundenlang außer Betrieb gehen muss.

Inspektionsdrohnen sind nicht dafür konzipiert, die menschliche Arbeitskraft prinzipiell zu substituieren. Doch wenn es darum geht, gefährliche oder belastende Einsätze von Mitarbeitern zu verhindern, können und werden sie einen enormen Beitrag zur Arbeitssicherheit leisten.

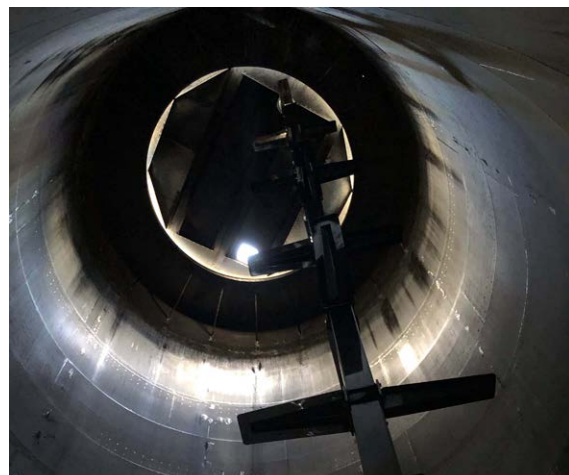
DER EINSATZ VON INDOOR-INSPEKTIONS-DROHNEN LOHNT SICH ALSO, ...

▶ ... weil Drohnen in enge oder kaum zugängliche Areale vordringen können, in denen sich Menschen aus Sicherheitsgründen einfach nicht aufhalten sollten.

▶ ... weil Drohnen verhindern, dass Menschen in sauerstoffarmen, giftigen, brand- oder explosionsgefährdeten Umgebungen arbeiten.

▶ ... weil Drohnen in Höhen arbeiten können, die von Menschen nur über aufwändige Gerüste erreicht werden.

▶ ... weil Drohnen in Situationen arbeiten können, die für Menschen psychisch belastend sind.

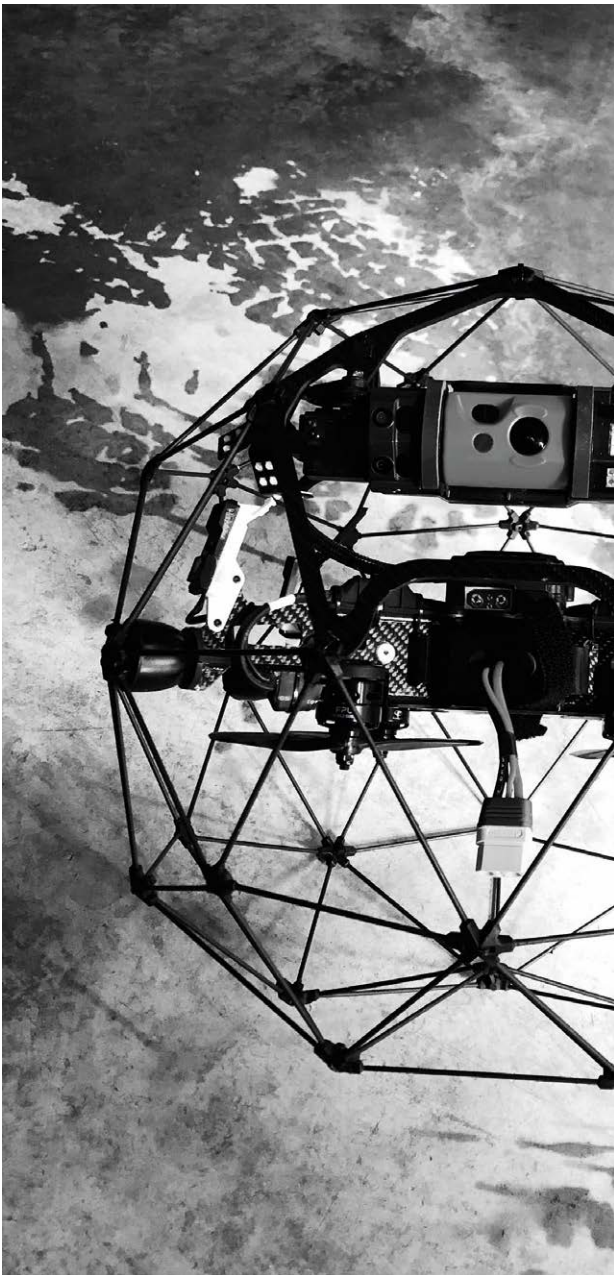


(1) www.osha.gov/fatalities

(2) www.auva.at/cdscontent/?contentid=10007.671153&portal=auvaportal&viewmode=content&pk_campaign=instandhaltung

INSTANDHALTUNG WIE IM FLUGE

Herkömmliche Inspektionsarbeiten sind meist sehr zeitaufwändig. Die Vorbereitungen für Wartungsarbeiten müssen getroffen werden, auch wenn kein Wartungsbedarf entsteht. Wie Indoor-Inspektionsdrohnen den Zeitaufwand massiv verringern.



Als auf dem Boden der Dampfkesselanlage Metallteile gefunden wurden, die Rohrleitungen zum Überhitzer an der Spitze der Anlage befestigen sollten, war klar, dass es schnell gehen musste. Der Fehler im niederländischen Kohlekraftwerk musste so rasch wie möglich gefunden werden.

Angesichts der extrem beengten Platzverhältnisse war der Einsatz von Industriekletterern ausgeschlossen. Und er wäre auch zu zeitaufwändig gewesen: Die Vorbereitung von Gerüsten und Sicherungsseilen hätte mehrere Tage gedauert.

Vier Stunden statt zwei Tage

Die Inspektion der Anlage wurde schließlich im Laufe einer einzigen Nacht erledigt. Nach einer kurzen Einsatzbesprechung konnte die Elios-Drohne starten. Ein Drohnenpilot und ein Kameramann absolvierten binnen vier Stunden insgesamt 15 Flüge, wobei die Drohne in bis zu 70 Metern Höhe operierte, teilweise außerhalb des Sichtbereichs. Da Elios dafür konzipiert ist, unmittelbar neben und mit Menschen zu arbeiten, konnten Techniker des Unternehmens parallel zu den Flügen in der Anlage arbeiten.

Nach vier Stunden Einsatz lieferte die Drohne ausreichend hochauflösendes Bildmaterial – und den Beweis, dass keine weiteren Instandhaltungsarbei-



ten notwendig waren. Am folgenden Tag ging das Kraftwerk wieder in den Vollbetrieb. Laut dem Betreiber hatte der Drohneneinsatz zwischen zwölf und 24 Stunden an Zeit eingespart.

Meist kein Wartungsbedarf

Nicht jede Inspektion löst auch Wartungsarbeiten aus. Tatsächlich wird in nur zehn bis 20 Prozent aller Inspektionen ein Fehler gefunden, der die Wartung notwendig macht. Die zeitraubenden Vorbereitungen sind jedoch in beiden Fällen die gleichen: Gerüste und Sicherheitseinrichtungen müssen installiert werden, in vielen Fällen auch Beleuchtung.

Wenn der Einsatz einer Indoor-Inspektionsdrohne einen Wartungsbedarf ergibt, führt daran kein Weg vorbei. Doch in den 80 bis 90 Prozent der Fälle, in denen die Drohne „grünes Licht“ gibt, sparen sich Unternehmen neben Geld auch sehr viel Zeit. Auch Arbeitszeit: Während ein Drohnenpilot die Inspektion durchführt, bleiben die Instandhaltungs-Techniker für andere Aufgaben freigespielt.

Zwei Stunden im Kamin

Das konnte die Elios auch bei Energie Contracting Steyr unter Beweis stellen. Beim oberösterreichischen Energieunternehmen musste ein 75 Meter hoher Kamin auf Sanierungsbedarf überprüft werden. Binnen zwei Stunden suchte die Drohne den kompletten Kamin auf Abplatzungen, Risse und sonstige Schäden ab, während ein Spezialist für feuerfeste Mauerungen die Schäden auf einem großen Field-Monitor begutachtete, bewertete und dementsprechende Maßnahmen für die Sanierung festlegen konnte. Mit herkömmlichen Methoden hätte die gesamte Inspektion mindestens zwei Mann-Tage in Anspruch genommen.

DER EINSATZ VON INDOOR-INSPEKTIONS-DROHNEN LOHNT SICH ALSO, ...

- ▶ ... weil die meisten Inspektionen ergeben, dass kein Wartungsbedarf besteht.
- ▶ ... weil damit in 80 bis 90 Prozent der Fälle das Errichten von Gerüsten und Sicherheitseinrichtungen entfällt.
- ▶ ... weil die Mitarbeiter der Instandhaltung für andere Tätigkeiten freigespielt werden.



KOSTEN IM SINKFLUG

Drohnen können die Kosten für Inspektion und Wartung deutlich senken. Was neben dem ökonomischen Effekt auch psychologisch spannend ist. Warum Indoor-Inspektionsdrohnen helfen, Geld zu sparen.

Visuelle Inspektionen sind teuer. Und das aus mehreren Gründen. Einerseits müssen die zu untersuchenden Anlagen in den allermeisten Fällen stillgelegt werden, und Stillstandszeiten gehen bekanntlich rasch ins Geld. Hinzu kommen die Kosten, die durch die Inspektion selbst entstehen. Der Einsatz von Industriekletterern ist kostspielig, ebenso das Errichten von Gerüsten und Sicherheitseinrichtungen. Beide Faktoren zusammen können die Inspektionskosten in den Bereich von hunderttausenden Euro treiben.

Hinzu kommen die Personalkosten, die bei herkömmlicher Inspektion anfallen. Und im Ernstfall sind auch die Folgekosten von Unfällen oder Erkrankung zu berücksichtigen.

Bis zu 90 Prozent

Einer Schätzung des Shell-Konzerns zufolge entfallen rund 98 Prozent der Inspektionskosten auf Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen sowie vorbereitende Arbeiten – und nur zwei Prozent auf die Inspektion selbst.

Die Unternehmensberatung Roland Berger hat untersucht, welche Einsparung der Einsatz von Drohnen in der Inspektion von großflächigen und schwer zu erreichenden Infrastrukturbereichen bewirken kann. Die Ergebnisse sind eindeutig: Bei der Inspektion von Windkraftanlagen rechnen die Berater mit rund 50 Prozent potenzieller Einsparung,

bei Lagertanks sind es 70 Prozent und bei Ölplattformen bis zu 90 Prozent.⁽³⁾

Die Hemmschwelle sinkt

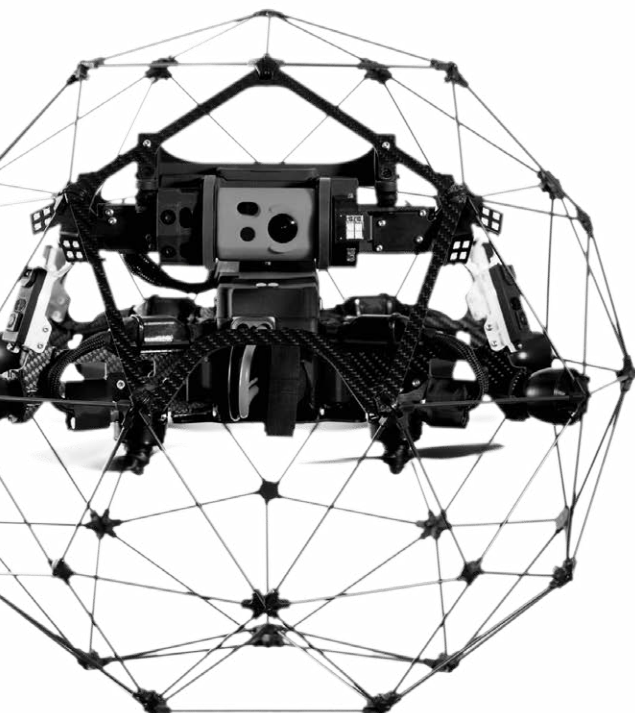
Die hohen Kosten führen zu einer paradoxen Situation: Regelmäßige Inspektion und Wartung haben zum Ziel, Anlagen möglichst lange und möglichst störungsfrei betreiben zu können. Zumindest unbewusst scheuen viele Anlagenbetreiber aber die Investition. Die Folge: Oft wird erst eingegriffen, wenn tatsächlich ein Schaden eingetreten ist – und damit wird es meist noch teurer.

Inspektionsdrohnen bringen also nicht nur Kostenvorteile für den einzelnen Anlagenbetreiber. Sie senken auch die Hemmschwelle, Geld in Inspektion und Wartung zu investieren – und sorgen damit für mehr Sicherheit.

DAS KANN DIE ELIOS 2

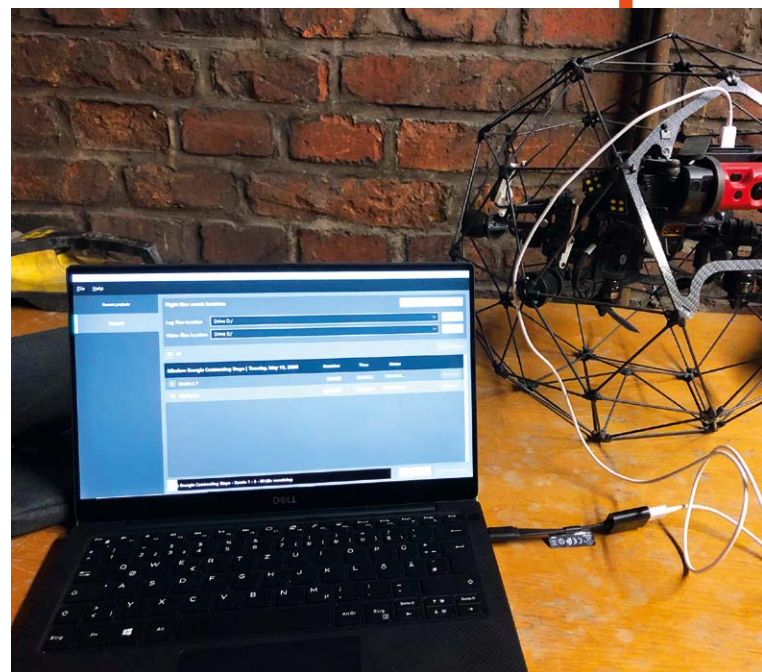
Die ELIOS 2 bietet nahezu unendliche Möglichkeiten in allen Bereichen der Industrie. Von der Inspektion einer Industriehalle, über den Flug in einen Kamin bis hin zur Überprüfung eines Hochofens. Der Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. Hier ein kurzer Auszug aus möglichen Einsatzgebieten.

- ▶ Inspektion von Behältern
- ▶ Inspektion von Hochregallagern
- ▶ Inspektion von Laderäumen, Tanks und Silos (Schifffahrt, chemischen Industrie)
- ▶ Drohneneinsätze in Stahlwerken
- ▶ Inspektion von Turbinen per Drohne
- ▶ Reaktoren
- ▶ Dachinspektion per Drohne
- ▶ Kesselinspektion, Brennerinspektion
- ▶ Erkundung von Stollen und Minen
- ▶ Kontaminierte Bereiche
- ▶ Drohnenaufnahmen für die Versicherungsbranche
- ▶ Inspektion per Drohne in Kraftwerken
- ▶ Kranbahnen, Lastenkräne
- ▶ Gebäude und Bauwerksinspektion per Drohne
- ▶ Einsturzgefährdete Bereiche
- ▶ Inspektion von Rohren, Rohrhaltern und Kompensatoren per Drohne
- ▶ Industrieöfen
- ▶ Brückeninfrastruktur
- ▶ Innenbereiche von Windanlagen
- ▶ und viele mehr...



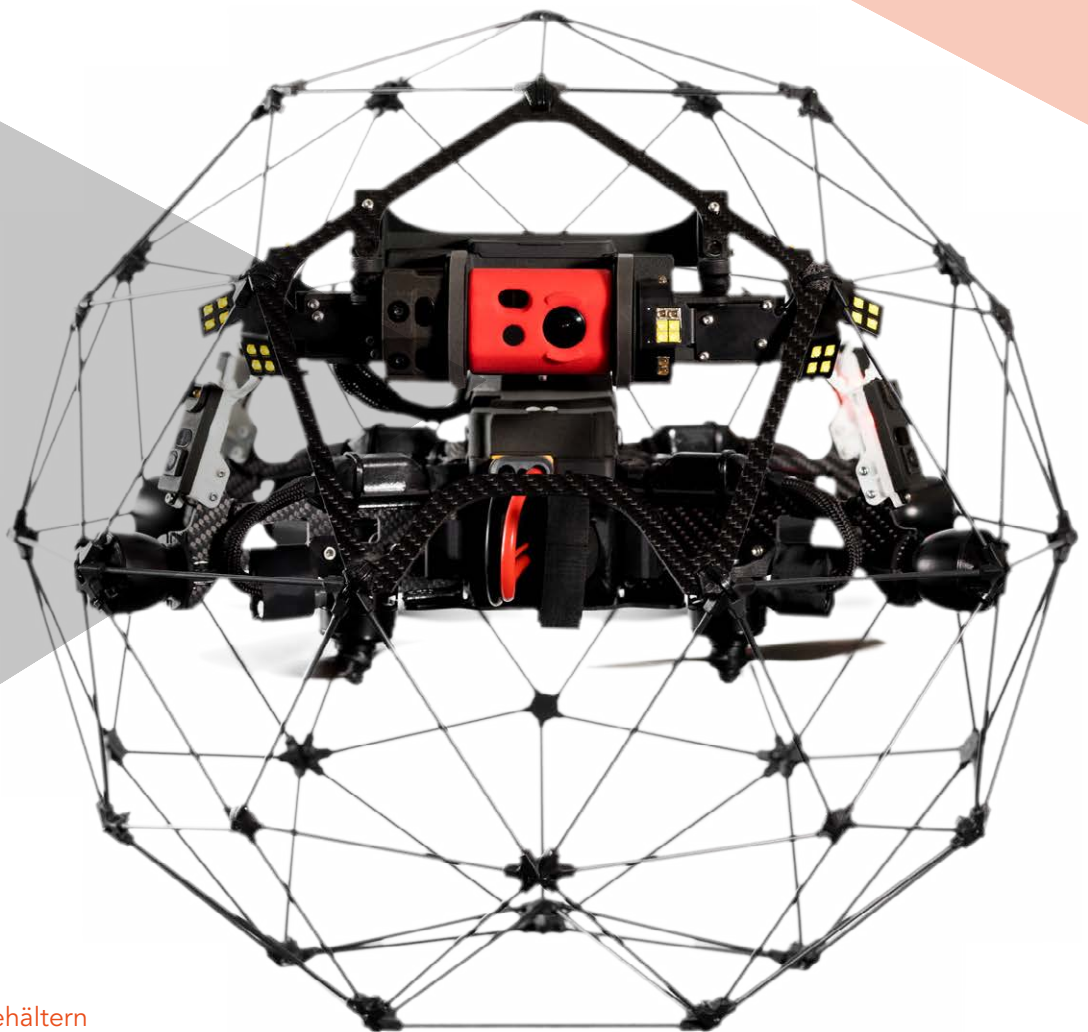
DER EINSATZ VON INDOOR-INSPEKTIONS-DROHNEN LOHNT SICH ALSO, ...

- ▶ ... weil Anlagenstillstände auf ein Minimum reduziert werden.
- ▶ ... weil Investitionen in Industriekletterer, Gerüste und Sicherheitsmaßnahmen nur entstehen, wenn die Inspektion tatsächlich Wartungsbedarf zeigt.
- ▶ ... weil Mannstunden eingespart werden.
- ▶ ... weil er die psychologische Hemmschwelle, Geld in Inspektion und Wartung zu investieren, senkt.



DAS SPRICHT FÜR DIE **ELIOS 2**

Der Einsatz der Indoor-Inspektionsdrohne erhöht die Arbeitssicherheit, spart Zeit und senkt die Kosten für Inspektionen.



- ▶ Inspektion von Behältern
- ▶ Die ELIOS 2 kann in enge oder kaum zugängliche Areale vordringen, die für Menschen nicht geeignet sind.
- ▶ Ihr Einsatz verhindert, dass Mitarbeiter in gefährlicher oder psychisch belastender Umgebung agieren müssen.
- ▶ Da Inspektionen in vielen Fällen keinen Wartungsbedarf ergeben, entfällt auch das kostspielige und zeitaufwändige Errichten von Gerüsten und Sicherheitseinrichtungen.
- ▶ Die Mitarbeiter der Instandhaltung werden für andere Tätigkeiten freigespielt.
- ▶ Anlagenstillstände werden auf ein Minimum reduziert.
- ▶ Die deutlich geringeren Kosten senken die psychologische Hemmschwelle, Geld in Inspektion und Wartung zu investieren.

Impressum:

Herausgeber:

AEROVISION Drone Support GmbH
CEO Markus Rockenschaub, BA (Hons) MA
Linzer Straße 1, 4223 Katsdorf, Austria
www.aerovision.work

Konzept und Redaktion:

B2IMPACT – die Agentur für Wirkung und Ergebnis.
Eine Unit der WEKA Industrie Medien GmbH
Dresdner Straße 43, A-1200 Wien
b2impact.com



[instagram.com/aerovisiondrone](https://www.instagram.com/aerovisiondrone)



[linkedin.com/company/aerovision-drone-support-gmbh](https://www.linkedin.com/company/aerovision-drone-support-gmbh)

