

Inspektion der Befeuerungsanlagen ohne Sperrung der Start- und Landebahn

Wie ein Flugplatz seine Befeuerung jährlich ohne Start- und Landebahnsperrung überprüft: Was geprüft werden muss, welche Nachweise eine Behörde akzeptiert, wo eine Drohne ihre Grenzen hat.

DIREKTE ANTWORT

Die Inspektion der Befeuerungsanlagen ist die regelmäßige Überprüfung, ob die optischen Einrichtungen eines Flugplatzes noch dem Standard entsprechen, nach dem sie installiert wurden. Sie umfasst Ausrichtung, Lichtstärke, Farbe, Abdeckung, Dimmstufen und Notstromversorgung. Eine Drohnenvermessung zwischen Flugbewegungen erzeugt den gemessenen Nachweis, ohne eine Start- und Landebahnsperrung zu buchen, und bleibt hinter der absoluten Photometrie zurück.

Wer damit konfrontiert ist

Wer eine Inspektion der Befeuerungsanlagen kauft, sucht selten nach einer Inspektion. Er versucht, eine Lücke zu schließen, die sichtbar geworden ist, und die Lücke öffnet sich auf vier vertraute Arten.

- Eine Aufsichtsbehörde verlangt den Nachweis hinter dem Wartungsprogramm, und die Antwort entpuppt sich als Tabellenkalkulation über Leuchtenaustausch.
- Ein Sanierungsprojekt verändert die Geometrie, und niemand ist sicher, ob die Anflughilfen noch damit übereinstimmen.
- Eine Umstellung auf LED verändert die Strahlungseigenschaften der Hälfte des Platzes, und die alten Abnahmewerte beschreiben nicht mehr, was dort

installiert ist.

- Eine Flugbesatzung meldet etwas, das nicht richtig aussieht, und die letzte dokumentierte Überprüfung dieses Systems ist älter, als irgendjemand schriftlich zugeben möchte.

In jedem Fall fehlt es dem Flugplatz nicht an Leuchten, die funktionieren. Es fehlt der Nachweis, dass sie ihre Leistung erbringen. **Befeuerungsanlagen** sind ein System, dessen Ausfallart das Driften ist und nicht die Dunkelheit, und Driften ist unsichtbar für den, der nachts daran vorbeifährt.

Wo dies gilt und wo nicht

Dies gilt für einen Flugplatz, der seine optischen Einrichtungen besitzt und jemandem einen Nachweis über ihren Zustand schuldet. Ob der Platz ein regionaler Betrieb mit einer Start- und Landebahn und einem **PAPI** an jedem Ende ist oder ein Flughafen mit zwei Start- und Landebahnen und einer vollständigen Anflugbefeuerungsanlage, die zu überprüfenden Parameter sind dieselben. Nur die Anzahl ändert sich.

Es gilt nicht, wenn das Problem defekte Leuchten sind. Das ist ein Instandhaltungsvertrag, und eine Inspektion sagt Ihnen, was Sie bereits wissen. Es gilt nicht für Funknavigationsanlagen, die im Rahmen eines separaten Programms mit separaten Instrumenten überprüft werden. Und es passt schlecht für einen Flugplatz ohne Wartungsprogramm, denn eine Messung ohne Programm, das sie speist, ist ein teures Foto.

DER PARAMETERSATZ

Was über den gesamten Platz gelten muss

AUSRICHTUNG

Jede gerichtete Leuchte sitzt in dem Winkel, auf den sie eingestellt wurde, und die Gruppe erzeugt gemeinsam das vorgesehene Signalmuster.

LICHTSTÄRKE	Die Abgabe erfüllt das Minimum für die Leuchtenklasse, und die Einheiten einer Gruppe stimmen miteinander überein, statt auseinanderzudriften.
FARBE	Die abgegebene Farbe bleibt innerhalb der Farbartgrenzen, auch wenn ein Rotfilter gealtert ist.
ABDECKUNG	Der Lichtkegel bleibt über den horizontalen und vertikalen Sektor sichtbar, den der Standard verlangt.
STEUERUNG	Jede Leuchte folgt der befohlenen Dimmstufe gemeinsam über den gesamten Stufenbereich.
VERSORGUNG	Das System schaltet innerhalb der Umschaltzeit auf die Notstromquelle um, die die Start- und Landebahnkategorie verlangt.
HINDERNISFREIHEIT	Nichts Neues blockiert die Anflugsicht auf die Einrichtungen, und keine nahegelegene Leuchte kann mit ihnen verwechselt werden.
NACHWEIS	Jeder der oben genannten Punkte hat eine datierte Messung, eine angegebene Methode und einen aufbewahrten Datensatz dahinter.

Was der Flugplatz erreichen will

Drei Ergebnisse. Sie werden gemeinsam gekauft und getrennt beurteilt, daher lohnt es sich, jedes zu benennen.

Regulatorische Verteidigungsfähigkeit

Der Betreiber muss einem Inspektor einen Nachweis vorlegen, der Fragen beantwortet, statt eine Schlussfolgerung zu behaupten. In Europa ist das verbindliche Instrument das eigene genehmigte Wartungsprogramm des Betreibers, das nach der Verordnung (EU) 139/2014 erstellt wurde und ein System der vorbeugenden und korrigierenden Instandhaltung für optische Einrichtungen und elektrische Systeme vorschreibt, ohne eine Häufigkeit zu nennen. Die Konstruktionspezifikationen, nach denen die Einrichtungen gebaut wurden, stehen in **ICAO Annex 14** und für europäisch zertifizierte Flugplätze in der EASA CS-ADR-DSN. Die Messung wird gegen diese bewertet. Das Programm legt fest, wann.

Betriebliche Verfügbarkeit

Jede Inspektionsstunde ist eine Stunde, in der die Oberfläche nicht vollständig verfügbar ist, es sei denn, die Methode benötigt die Oberfläche nicht. An einem stark frequentierten Platz dominiert die Belegungskosten die Inspektionsgebühr bei weitem, und das ist die Zahl, die der Betriebsleiter tatsächlich interessiert.

Ein Trend statt einer Momentaufnahme

Eine einzelne Überprüfung sagt Ihnen den Zustand einer Leuchte an einem Nachmittag. Sie kann nicht sagen, ob eine Einheit driftet, weil es nichts gibt, womit man sie vergleichen könnte. Das Ergebnis, für das sich zu zahlen lohnt, ist eine Reihe, bei der jeder Besuch den vorherigen so genau reproduziert, dass eine Änderung von einigen Bogenminuten etwas bedeutet.

Eine Anflugbefeuerungsanlage aus der Position des Piloten gesehen. Die Musterintegrität wird am gesamten Muster auf einmal beurteilt, nicht Einheit für Einheit vom Boden aus.

Wie das Inspektionsjahr läuft

Das Programm ist kein einzelnes Ereignis. Es ist ein Zyklus, und der größte Teil davon dient dem Nachweis, dass sich nichts verändert hat. Die fünf Schritte unten wiederholen sich jedes Jahr, unabhängig davon, welche Methode misst, von den langen **Start- und Landebahnrandleuchten** und **Rollbahnleuchten** bis hinunter zum **Konstantstromregler** im Versorgungsgebäude.

Der Überprüfungszyklus

SCHWIERIGKEIT MITTEL

01 Das Programm mit der installierten Anlage abgleichen

Gehen Sie das Programmdokument System für System durch und korrigieren Sie die Leuchtenklassen, Anzahlen, Überprüfungsintervalle und Parametersätze gegen den Ist-Zustand des Platzes.

WARUM Das Wartungsprogramm ist in der Regel älter als die Befeuerung, die es beschreibt. LED-Umrüstungen, Start- und Landebahnerweiterungen und Anflugbefeuerungs-Upgrades hinterlassen ein Programm, das Geräte auflistet, die nicht mehr vorhanden sind.

ERLEDIGT WENN

Jedes System auf dem Platz erscheint im Programm mit einer aktuellen Leuchtenklasse, einem Intervall und einem benannten Parametersatz.

FALLS NICHT

Wenn das Programm nicht aus Aufzeichnungen abgeglichen werden kann, behandeln Sie die erste Vermessung als Ist-Baseline und schreiben das Programm daraus.

02 Routinebegehung von der Überprüfung trennen

Protokollieren Sie jeden Austausch und jede Einstellung mit Datum und Einheit, damit der nächste Überprüfungsdurchgang weiß, welche Einheiten sich seit dem letzten geändert haben.

WARUM Jemand befährt den Platz nachts, notiert Ausfälle, und der Instandhaltungsauftragnehmer ersetzt, was ausgefallen ist. Das ist notwendig und es ist keine Überprüfung. Eine ersetzte Leuchte ist eine Leuchte, deren Ausrichtung und Abgabe niemand gemessen hat.

ERLEDIGT WENN

Das Überprüfungsteam erhält vor dem Durchgang eine Liste der geänderten Einheiten, nicht danach.

FALLS NICHT

Wenn das Protokoll nicht existiert, erfasst die Vermessung jede Einheit und der Vergleich beginnt mit diesem Besuch.

Jedes System gegen seinen Parametersatz überprüfen

Fliegen Sie das Flugplatzprofil zwischen Flugbewegungen ab und erfassen Sie jede Einheit jeder Reihe, den Übergangswinkel jedes Gleitwegindikators und das vollständige Anflugmuster bei jeder befohlenen Dimmstufe.

WARUM Bei Start- und Landebahnrand- und Rollbahnreihen geht es um Abgabe und Farbe über lange Reihen, weshalb die Stichprobe der traditionelle Kompromiss war. Bei Gleitwegindikatoren geht es um den Winkel. Bei der Anflugbefeuerungsanlage um Musterintegrität, Intensitätsaufbau und Sequenzblitz.

ERLEDIGT WENN

Jede Einheit auf dem Platz hat eine datierte Messung für jeden Parameter ihres Satzes, und Einheiten, die von ihren Nachbarn abgedriftet sind, werden aufgelistet.

FALLS NICHT

Stehendes Wasser, Schnee oder starke Verschmutzung verbergen die Oberfläche und die Leuchten. Der Durchgang wird wiederholt, nicht durch die Behinderung hindurch bewertet.

Die elektrische Seite am Boden prüfen

Messen Sie die Reglerabgabe pro Stufe am Versorgungsgebäude, den Isolationswiderstand pro Stromkreis und die Umschaltzeit an der Versorgung und legen Sie diese neben dem optischen Nachweis ab.

WARUM Der Konstantstromregler muss jede befohlene Stufe liefern, die Serienschaltung muss ihre Isolierung halten, und die Notstromversorgung muss innerhalb der Umschaltzeit übernehmen. Nichts davon ist aus der Luft sichtbar.

ERLEDIGT WENN

Der Nachweis für das Jahr enthält sowohl die optischen als auch die elektrischen Messungen für jeden Stromkreis.

FALLS NICHT

Eine dunkle Einheit ohne elektrischen Befund wird als Leuchtenfehler neu inspiziert. Eine dunkle Einheit mit einem Stromkreisbefund ist ein Instandhaltungsauftrag.

Den Kreislauf mit einer Nachprüfung schließen

Fliegen Sie nur die eingestellten Einheiten mit demselben Missionsprofil erneut ab und vergleichen Sie mit dem Nachweis vor der Einstellung.

WARUM Befunde werden zu Arbeitsaufträgen und Arbeitsaufträge zu Einstellungen. Ein Überprüfungsdurchgang nach einer Einstellung ist die günstigste Messung im

Programm, weil die Mission bereits existiert und der Vergleich gegen einen bekannten vorherigen Zustand erfolgt.

ERLEDIGT WENN

Jeder Befund im Jahresnachweis hat eine abschließende Messung, die nach dem Arbeitsauftrag datiert ist.

FALLS NICHT

Wenn die Nachprüfung weiterhin fehlschlägt, bleibt der Befund im Nachweis offen, und das Programm, nicht der Bericht, entscheidet, was als Nächstes passiert.

Jede Einheit einer Start- und Landebahnrandreihe in einem Satz von Flügen erfasst. Eine Methode, die die gesamte Reihe abdeckt, verändert die Antwort,

statt sie nur zu beschleunigen.

FÄHIGKEITSKARTE

Was eine Drohnenvermessung beantwortet und wo sie endet

BEDARF IM PROGRAMM	WAS DIE VER- MESSUNG TUT	ERZEUGTER NACHWEIS	WO SIE ENDET
Ausrichtung des Gleitwegindikators	Fliegt den Anflug und passt den Farbübergang über Hunderte von Bil- dern an, statt einen einzelnen Wert zu lesen	Übergangswinkel pro Einheit, der eingestellte Win- kel und der Ab- stand zwischen be- nachbarten Einheiten	Die Einstel- lung selbst, die Aufgabe des Instand- haltungsteams ist
Anflugbefeuerungsmuster	Bildet das gesam- te Muster aus der Position des Pi- loten entlang des Anflugs ab	Fehlende oder falsch ausgerich- tete Einheiten, Musterintegrität, Sequenzblitzver- halten	Kabelfehler hinter einer dunklen Ein- heit, die eine elektrische Prüfung benötigen
Start- und Landebahnrand- und Schwellenreihen	Erfasst jede Ein- heit der Reihe statt einer Stichprobe	Relative Abgabe Einheit zu Ein- heit, Farbe und Einheiten, die von ihren Nachbarn ab- gedriftet sind	Absolute Abga- be in Candela gegen ein ver- öffentlichtes Minimum
Farbe und Farbart	Misst Kanalver- hältnisse, die unabhängig von Belichtung und absoluter Emp- findlichkeit sind	Ob sich die abge- gebene Farbe auf eine Grenze zube- wegt hat, ein- schließlich geal- terter Rotfilter	Eine formelle Farbart-Abnah- meprüfung ge- gen die Koor- dinaten des Standards
Lichtstärke in Candela	Zeichnet relative Lichtstärke über Einheiten in ei- nem Flug unter einer Belichtung auf	Eine starke Aussa- ge über Symmetrie und Drift inner- halb der Reihe	Absolute Pho- tometrie, die ein kalibrier- tes Photometer als Bezugs- punkt benötigt

BEDARF IM PROGRAMM	WAS DIE VER- MESSUNG TUT	ERZEUGTER NACHWEIS	WO SIE ENDET
Dimmstufen	Wiederholt den Durchgang bei jeder befohlenen Stufe	Ob jede Einheit gemeinsam und um den befohlenen Betrag wechselt	Messung der Reglerabgabe, eine elektrische Prüfung am Versorgungsgebäude
Hindernisfreiheit des Anflugs	Fliegt die Schutzfläche und bildet ab, was darunter liegt	Neue Durchdringungen und Leuchten in der Nähe des Anflugs, die mit den Einrichtungen verwechselt werden könnten	Eine formelle Hindernisbegrenzungsflächen-Vermessung, ein separates Ergebnis
Umschaltung auf Notstrom	Zeichnet den Platz optisch auf, während die Versorgung umgeschaltet wird	Welche Stromkreise zurückkamen und in welcher Reihenfolge	Die Umschaltzeit selbst, die an der Versorgung gemessen wird
Wiederholbarkeit zwischen Besuchen	Erzeugt dieselbe autonome Mission aus dem Flugplatzprofil neu	Einen direkt vergleichbaren Datensatz, sodass Veränderung gemessen statt erinnert wird	Nichts, dies ist die stärkste Eigenschaft der Methode
Belegung der Start- und Landebahn	Fliegt zwischen Flugbewegungen ohne gebuchte Sperrung	Einen Nachweis ohne Oberflächenbuchung	Bodenphotometrie, die ein Fahrzeug auf der Oberfläche erfordert

Jeder Bedarf im Inspektionsprogramm, der Nachweis, den eine Drohnenvermessung dafür erbringt, und die Grenze, jenseits derer eine andere Methode erforderlich ist. · Verified 2026-09-04

Governance und der Nachweis

Die Inspektion ist nur die Hälfte des Kaufs. Die andere Hälfte ist, was der Flugplatz in achtzehn Monaten noch beweisen kann.

Ein Prüfer stellt eine kleine Anzahl von Fragen, und sie sind alle Rekonstruktionsfragen. Woher stammt diese Zahl. Wie wurde sie berechnet und mit welcher Version der Methode. In welchem Zustand war das Instrument und wann wurde es zuletzt kalibriert. Wer hat die Messung aufgenommen, an welchem Datum, bei welchem Wetter. Gegen welche Toleranz wurde sie bewertet. Ein Bericht, der die letzte Frage beantwortet und keine der anderen, ist eine Schlussfolgerung, kein Nachweis.

Deshalb ist die Aufbewahrung von Rohdaten wichtiger als die Formatierung des Berichts. Wenn das Video und das Positionsprotokoll überleben, kann eine strittige Zahl neu berechnet werden. Wenn nicht, ist die einzige Antwort auf eine Anfechtung, erneut zu fliegen und zu hoffen, dass sich die Leuchte in der Zwischenzeit nicht bewegt hat.

Warning: Warnung: Ein Akkreditierungsanspruch ist kein Methodenanspruch

Rahmenstandards für Prüf- und Kalibrierlaboratorien beschreiben Kompetenz, die eine Organisation gegenüber einer Akkreditierungsstelle nachweisen muss. Kein Anbieter erwirbt diese Kompetenz, indem er seinen Prozess gut beschreibt. Fragen Sie jeden Inspektionsanbieter, einschließlich dieses, was es akkreditiert hat und was es dokumentiert hat. Eine dokumentierte Methode mit einer angegebenen Unsicherheit ist eine reale Sache, und sie ist nicht dasselbe wie eine Akkreditierung.

Nachweise und die ehrlichen Grenzen

Zwei Behauptungen auf dieser Seite haben Gewicht, und jede verdient es, dass ihre Einschränkung laut ausgesprochen wird.

Die geometrische Kette ist stark

Positionen stammen von RTK GNSS, das an eine Basisstation und an einen geodätischen Rahmen gebunden ist. Kameraintrinsics stammen aus einer zielba-

sierten Kalibrierung, die mit einem Datum aufgezeichnet wurde. Ein Elevationswinkel zwischen zwei bekannten Positionen ist ein Geometrieproblem und kein Helligkeitsproblem, weshalb ein Übergangswinkel mit einer Grenze angegeben werden kann.

*Übergangswinkel pro Einheit, über Hunderte von Bildern im Anflug angepasst.
Der Winkel ist Geometrie, und Geometrie übersteht eine Prüfung.*

Die optische Kette ist schwächer

Eine Luftpamera zeichnet Zählwerte auf, keine Candela, und diese Zählwerte hängen von der Linse, der Belichtung und der Entfernung ab. Verhältnisse zwischen Kanälen normalisieren den größten Teil davon weg, weshalb Farb- und Übergangsmessungen die Schwäche überstehen. Die absolute **Lichtstärke** tut das nicht. Die Angabe eines Wertes in Candela erfordert entweder eine Referenzmessung vor Ort oder eine Kreuzkalibrierung gegen ein Instrument, das ein **Kalibrierzertifikat** trägt. Jeder Anbieter, der behauptet, seine Drohnenkamera sei ein zertifiziertes Photometer, hat diesen Schritt übersprungen.

Bodenphotometrische Systeme sind das Gegenstück, und sie sind genau dort gut, wo die Drohne schwach ist. Ein fahrzeugmontiertes Photometer misst die Lichtstärke direkt und erzeugt die absoluten Werte, die ein Abnahmetest verlangt. Herstellermaterial für diese Systeme beschreibt die Abdeckung einer vollständigen Präzisionsanflug-Start- und Landebahn in beide Richtungen in weniger als zwei Stunden, was eine echte Belegung einer Oberfläche ist, die sonst Geld verdient. Keine Methode dominiert. Das Programm entscheidet, welche Frage gestellt wird, und die Methode folgt.

Einwände, die es wert sind, vor dem Kauf erhoben zu werden

“Unsere Behörde hat Drohnenmethoden nicht akzeptiert.” Fragen Sie schriftlich nach, und fragen Sie nach dem Parameter statt nach der Plattform. Die Standards beschreiben, was überprüft werden muss und gegen welche Toleranzen es bewertet wird. Sie schweigen weitgehend über das Instrument. Das Handbuch für optische Einrichtungen, ICAO Doc 9157 Teil 4, Absatz 8.3.43, verweist seit einigen Jahren auf unbemannte Luftfahrzeuge als eine der verfügbaren Methoden zur Überprüfung der Einstellungen von Gleitwegindikatoren, was ein nützliches Argument im Gespräch ist.

“Wir zahlen bereits für eine Fluginspektion.” Dann ist die nützliche Frage, wofür das Flugzeug da ist. Wenn es Funknavigationsanlagen kalibriert, tut es et-

was, das eine Drohne nicht kann, und die optischen Einrichtungen reisen möglicherweise bei einem Besuch mit, der ohnehin stattfindet. Dieser Vergleich ist Gegenstand von **Drohnenvermessung versus Fluginspektion** .

“Wir brauchen nur die Leuchten, die ausgefallen sind.” Ausgefallene Leuchten sind ein Instandhaltungsproblem. Abgedriftete Leuchten sind ein Sicherheitsproblem, und sie sehen von der Umfahrungsstraße aus gut aus. Der ganze Grund, warum Überprüfung als eigene Aktivität existiert, ist, dass die Ausfallart unsichtbar ist.

“Wir können die Start- und Landebahn nicht aufgeben.” Das ist die Einschränkung, um die herum die Methode gebaut wurde, und es ist der Grund, warum eine Vermessung zwischen Flugbewegungen an einem stark frequentierten Platz mehr wert ist als an einem ruhigen.

Verwandte Aufgaben

Wenn die unmittelbare Frage verfahrenstechnisch und nicht kommerziell ist, legt das **photometrische Messverfahren** dar, wie eine Kampagne geplant und durchgeführt wird, einschließlich der Stelle, an der ein kalibriertes Instrument in die Kette eintreten muss. Wenn die Frage ist, welche Methode zu kaufen ist, ist der Vergleich oben die Seite dafür. Wenn die Frage ist, was ein einzelnes System kostet, ist der **Leitfaden zu den PAPI-Kalibrierkosten** der ehrliche Stand eines Marktes, in dem niemand einen Tarif veröffentlicht. Und wenn der Platz für einen vollständigen Besuch ansteht, ist die Form eines solchen auf der **Preisseite** dargestellt.

Häufig gestellte Fragen

Wie oft muss die Befeuerungsanlage inspiziert werden?

Das Intervall wird national und nicht global festgelegt, und es hängt von der Start- und Landebahnkategorie und davon ab, wozu sich das eigene Wartungsprogramm des Flugplatzes verpflichtet. Europäische Betreiber arbeiten nach der Verordnung (EU) 139/2014, die ein System der vorbeugenden und korrigierenden Instandhaltung für optische Einrichtungen und elektrische Systeme vorschreibt, ohne eine Häufigkeit zu nennen. In den Vereinigten Staaten legt die FAA-Richtlinie für die Instandhaltung der optischen Einrichtungen von Flughäfen die Erwartungen für Präzisionsanflug-Start- und Landebahnen fest, und photometrische Prüfungen mindestens zweimal jährlich ist die Zahl, die üblicherweise für sie genannt wird. Die praktische Antwort ist, dass Ihr genehmigtes Wartungsprogramm das verbindliche Dokument ist, und es lohnt sich, es zu lesen, bevor man einen jährlichen Zyklus annimmt.

Was wird bei einer Befeuerungsinspektion tatsächlich gemessen?

Sechs Parametergruppen. Ausrichtung, also der Winkel, auf den eine gerichtete Leuchte eingestellt ist. Lichtstärke, also wie viel Licht in welche Richtung abgegeben wird. Farbe, bewertet anhand der Farbartgrenzen, die der Standard definiert. Abdeckung, also ob der Lichtkegel über den Sektor, den er bedienen soll, weiterhin sichtbar ist. Steuerungsverhalten, also ob jede Leuchte der befohlenen Dimmstufe gemeinsam folgt. Und Versorgung, also ob die Befeuerung innerhalb der geforderten Zeit auf die Notstromquelle umschaltet. Eine Vermessung, die nur die ersten beiden meldet, ist keine Inspektion des Systems.

Kann eine Drohne ein mobiles photometrisches Fahrzeug ersetzen?

Nicht für alles. Ein gezogenes oder fahrzeugmontiertes photometrisches System trägt ein kalibriertes Photometer und misst die Lichtstärke direkt in Candela, was ein Farbart- und Lichtstärke-Abnahmetest gegen den Standard benötigt. Eine Drohne misst Geometrie sehr gut, misst Farbverhältnisse gut und benötigt einen externen Bezugspunkt, um die absolute Lichtstärke anzugeben. Wo es um Ausrichtung, Übergangswinkel, Musterintegrität, Abdeckung und die Frage geht, ob sich seit dem letzten Mal etwas bewegt hat, beantwortet die Drohne dies ohne Belegung der Oberfläche. Wo es um Candela gegen ein veröffentlichtes Minimum geht, muss ein kalibriertes Instrument in der Messkette sein.

Muss die Start- und Landebahn gesperrt werden?

Für eine Drohnenvermessung wird keine Sperrung gebucht. Die Arbeiten werden mit dem Tower koordiniert und in den Lücken zwischen Flugbewegungen durchgeführt, wobei das Flugzeug immer Vorrang hat. Eine photometrische Bodenmessung ist anders, weil ein Fahrzeug die Oberfläche befahren muss, und das ist eine gebuchte Belegung. Veröffentlichtes Herstellermaterial für mobile Bodenphotometrie beschreibt die Abdeckung einer vollständigen Präzisionsanflug-Start- und Landebahn in beide Richtungen in weniger als zwei Stunden, was ein Gefühl für die erforderliche Belegung vermittelt.

Welche Nachweise will eine Behörde tatsächlich?

Etwas, das rekonstruiert werden kann. Die eigentliche Frage eines Inspektors ist nicht, ob eine Zahl beeindruckend ist, sondern ob sie nachvollziehbar ist: Woher der Messwert stammt, welche Methode ihn erzeugt hat, in welchem Zustand das Instrument war, wer ihn unter welchen Bedingungen aufgenommen hat und gegen welche Toleranz er bewertet wurde. Ein Bericht, der eine Schlussfolgerung angibt und nichts dahinter aufbewahrt, kann keine dieser Fragen beantworten. Aufbewahrte Rohdaten, eine festgelegte und versionierte Methode und eine angegebene Unsicherheit sind das, was aus einer Messung einen Nachweis macht.

Wo hört eine Drohnenvermessung auf, ausreichend zu sein?

An drei Stellen. Die absolute photometrische Lichtstärke in Candela benötigt ein kalibriertes Photometer irgendwo in der Kette, entweder als Referenzmessung vor Ort oder als Kreuzkalibrierung. Alles unter der Oberfläche, wie Kabelisolierung, Zustand der Serienschaltung und das Verhalten des Konstantstromreglers unter Last, ist eine elektrische Prüfung und keine optische. Und Funknavigationsanlagen liegen vollständig außerhalb der Methode. Ein Inspektionsprogramm, das weiß, wo seine Methode endet, ist nützlicher als eines, das behauptet, alles abzudecken.

Referenzen

[icao-annex-14-v1](#) Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I: Aerodrome Design and Operations
International Civil Aviation Organization

[icao-doc-9157-p4](#) Doc 9157, Aerodrome Design Manual, Part 4: Visual Aids
International Civil Aviation Organization

easa-cs-adr-dsn-7 Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design, CS-ADR-DSN Issue 7 (<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7>)
European Union Aviation Safety Agency

eu-139-2014 Commission Regulation (EU) No 139/2014 laying down requirements and administrative procedures related to aerodromes (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/139/oj/eng>)
Publications Office of the European Union

faa-ac-150-5340-26 AC 150/5340-26, Maintenance of Airport Visual Aid Facilities (https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-26)
Federal Aviation Administration

adbsafegate-photometric Photometric Testing and Performance of AGL Assets (<https://adbsafegate.com/media/jq0biu4n/adbsg-photometric-testing.pdf>)
ADB SAFEGATE
