„Drohnen“ aus der Sicht des BAZL

Eine neue Herausforderung

Markus Farner, BAZL, 9. September.2014

Inhalt

- ✓ **Einführung, Definition**
- ✓ **Sicherheit in der Luftfahrt**
- ✓ **Internationale und nationale Vorschriften**
- ✓ **Umsetzung der Vorschriften**
- ✓ **GALLO**

Drohnen?

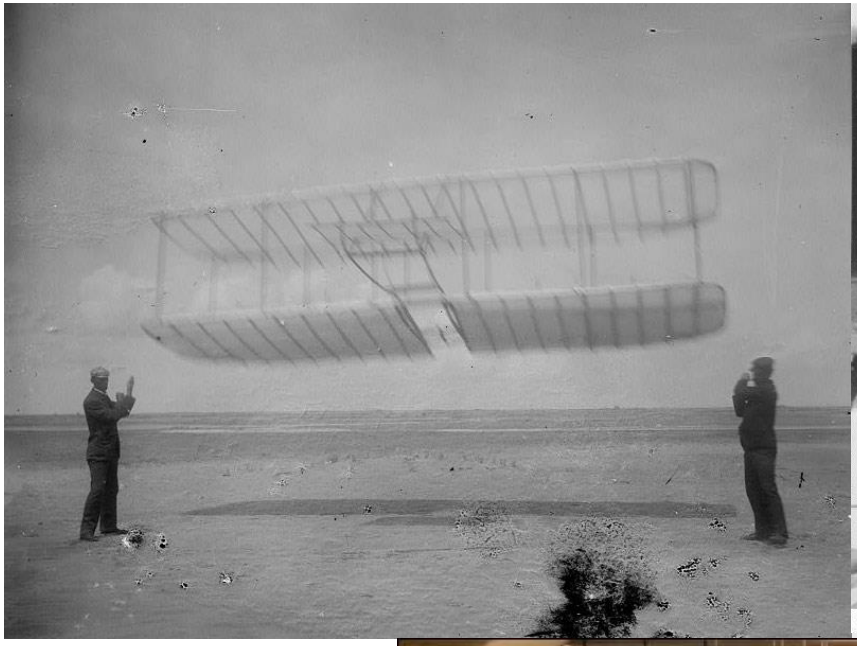
Für das Bundesamt für Zivilluftfahrt?
Für den Verein Deutschschweizerischer und Rätoromanischer Bienenfreunde???

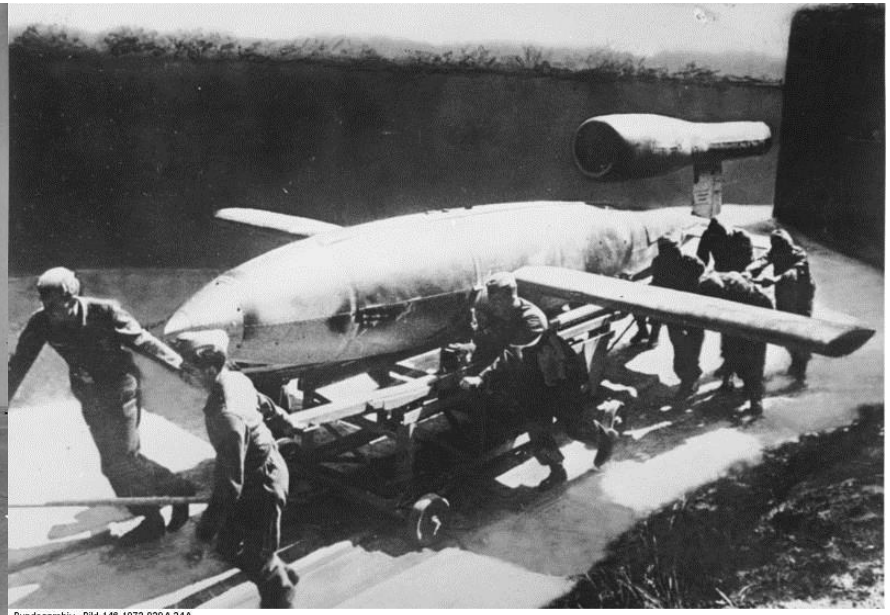
Modellflugzeuge

Das Schweizer Recht kennt keine Drohnen nur Modellflugzeuge

Geregelt in der SR 748.941 Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK)

„Drohnen“ gestern





Bundesarchiv, Bild 146-1973-029A-24A
Foto: Lysiak | 1944/1945

„Drohnen“ heute

Drohnen?

MODEL AIRCRAFT

- In the broadest sense, the introduction of UAS does not change any existing distinctions between model aircraft and aircraft. Model aircraft, generally recognized as intended for recreational purposes only, fall outside the provisions of the Chicago Convention, being exclusively the subject of relevant national regulations, if any.

TOY AIRCRAFT

- The 'toy Directive'15 applies to products designed or intended, whether or not exclusively, for use in play by children under 14 years of age. Some of these toys are capable of flight and fall under the definition of aircraft .

  The Directive aims at protecting the 'user' of the toy from any possible hazard (e.g. toxic materials), but it does not cover risks for third parties on the ground or in the air.

RPAS versus UAS

ICAO Circular 328-AN-190

- **Unmanned aircraft.**

  An aircraft which is intended to operate with no pilot on board.

- **Remotely-piloted aircraft.**

  An aircraft where the flying pilot is not on board the aircraft.

  Note.— This is a subcategory of unmanned aircraft.

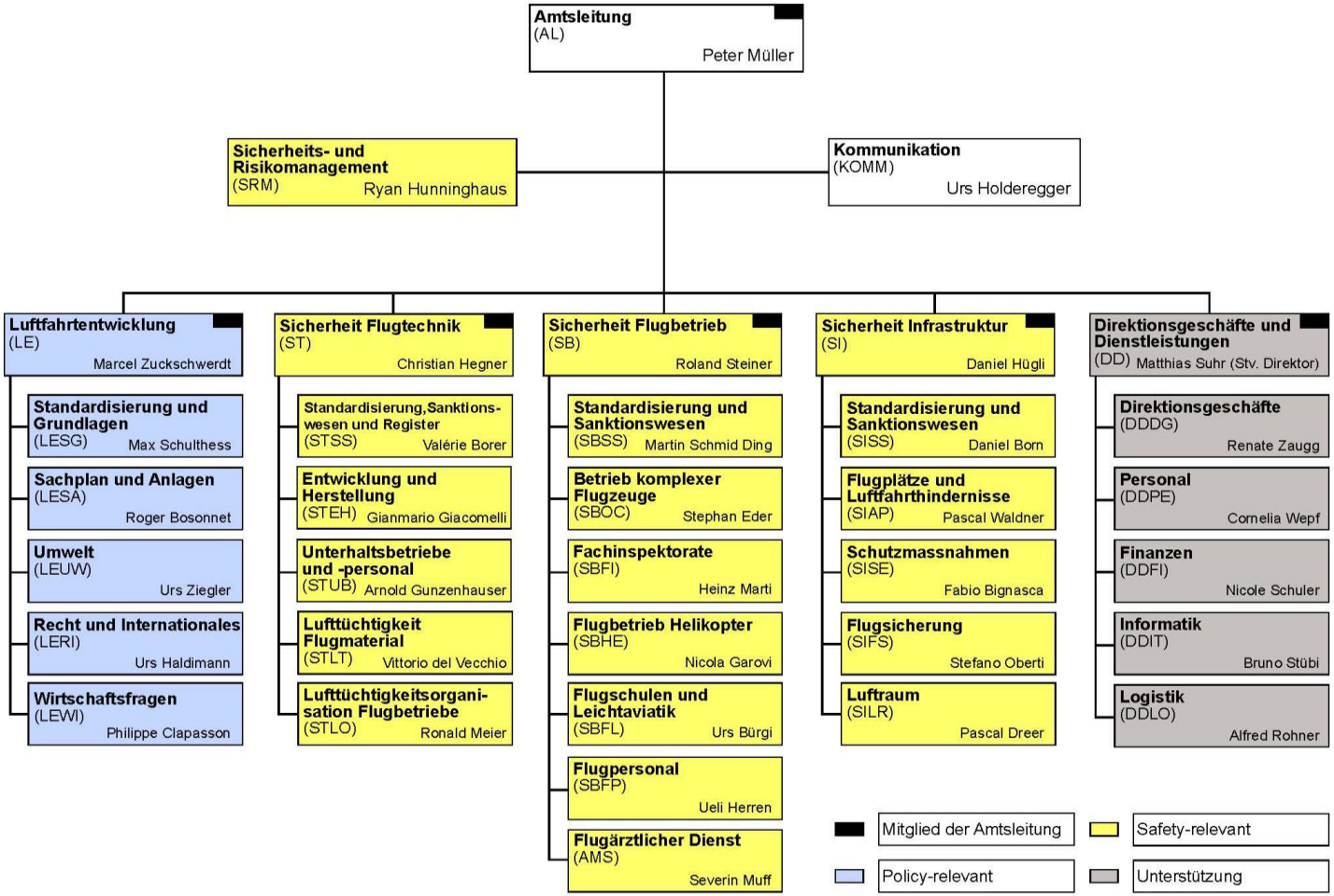
- **Unmanned aircraft system**.

  An aircraft and its associated elements which are operated with no pilot on board.

- **Remotely-piloted aircraft system.**

  A set of configurable elements consisting of a remotely-piloted aircraft, its associated remote pilot station(s), the required command and control links and any other system elements as may be required, at any point during flight operation

Das „BAZL“


Amtsleitung
(AL)
Peter Müller
Sicherheits- und Risikomanagement
(SRM)
Ryan Hunninghaus
Kommunikation
(KOMM)
Urs Holderegger
Luftfahrtentwicklung
(LE)
Marcel Zuckschwerdt
Standardisierung und Grundlagen
(LESG)
Max Schulthess
Sachplan und Anlagen
(LESA)
Roger Bosonnet
Umwelt
(LEUW)
Urs Ziegler
Recht und Internationales
(LERI)
Urs Haldimann
Wirtschaftsfragen
(LEWI)
Philippe Clapasson
Sicherheit Flugtechnik
(ST)
Christian Hegner
Standardisierung,Sanktions-wesen und Register
(STSS)
Valérie Borer
Entwicklung und Herstellung
(STEH)
Gianmario Giacomelli
Unterhaltsbetriebe und -personal
(STUB)
Arnold Gunzenhauser
Lufttüchtigkeit Flugmaterial
(STLT)
Vittorio del Vecchio
Lufttüchtigkeitsorgani-sation Flugbetriebe
(STLO)
Ronald Meier
Sicherheit Flugbetrieb
(SB)
Roland Steiner
Standardisierung und Sanktionswesen
(SBSS)
Martin Schmid Ding
Betrieb komplexer Flugzeuge
(SBOC)
Stephan Eder
Fachinspektorate
(SBFI)
Heinz Marti
Flugbetrieb Helikopter
(SBHE)
Nicola Garovi
Flugschulen und Leichtaviatik
(SBFL)
Urs Bürgi
Flugpersonal
(SBFP)
Ueli Herren
Flugärztlicher Dienst
(AMS)
Severin Muff
Sicherheit Infrastruktur
(SI)
Daniel Hügli
Standardisierung und Sanktionswesen
(SISS)
Daniel Born
Flugplätze und Luftfahrthindernisse
(SIAP)
Pascal Waldner
Schutzmassnahmen
(SISE)
Fabio Bignasca
Flugsicherung
(SIFS)
Stefano Oberti
Luftraum
(SILR)
Pascal Dreer
Direktionsgeschäfte und Dienstleistungen
(DD)
Matthias Suhr (Stv. Direktor)
Direktionsgeschäfte
(DDDG)
Renate Zaugg
Personal
(DDPE)
Cornelia Wepf
Finanzen
(DDFI)
Nicole Schuler
Informatik
(DDIT)
Bruno Stübi
Logistik
(DDLO)
Alfred Rohner
Mitglied der Amtsleitung
Safety-relevant
Policy-relevant
Unterstützung

Bemannte zivile Luftfahrzeuge

- Zugelassenes Luftfahrzeug
- Zugelassene Piloten
- Zugelassenes Unterhaltspersonal
- Zugelassene Ausbildungsbetriebe
- Zugelassene Flughäfen und Pisten
- Zugelassene Luftraumstruktur
- Zugelassene Fluglotsen
- Zugelassenes Kabinenpersonal
- Zugelassene An- und Abflugverfahren
- Etc.

Daraus resultierende Unfallzahlen

Aircraft category	Accident Rate (per flight hour) All Causes	Source data
Large transport (CS-25)	1×10^{-6}	AMC 25.1309
Normal Utility (CS-23, Class I)	1×10^{-4}	AC 23.1309-1E
Large public transport aeroplane	4.8×10^{-6}	CAP 780
Small public transport aeroplane	5.3×10^{-5}	
Public transport helicopters	1.91×10^{-5}	
Non-public transport conventional aeroplanes < 5700 kg	1.79×10^{-4}	
Non public transport helicopters < 5,700 kg	1.27×10^{-4}	
Microlights	3.1×10^{-4}	

Zivile Drohnen, ein Beispiel

- 500‘000 DJI Phantom 2 weltweit
- Blogs & Forums voll mit Problemen und Fehlern
- Andere DJI ausgerüstet mit A2, WooKong, NAZA etc.
- Kontinuierliche Änderungen in der Hard- und Software
- Kein ausreichendes Testen (lean engineering)

Geforderte maximalen Unfallzahlen

Example Aircraft category (class)	RPAS Complexity Level	Accident rate (pfh)	10% due to systems	No. of Potential catastrophic failure conditions	Probability of a single catastrophic failure condition (pfh)
Manned CS-23 class I	N/A	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	10 (10^{-1})	$1x10^{-6}$
RPAS CS-23 class I	CL I & II	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	10 (10^{-1})	$1x10^{-6}$
	CL III	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	100 (10^{-2})	$1x10^{-7}$
CS-LURS	CL I & II	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	10 (10^{-1})	$1x10^{-6}$
	CL III	$1x10^{-4}$	$1x10^{-5}$	100 (10^{-2})	$1x10^{-7}$

- 1 Fehler in 10’000’000 (10^7) Flugstunden pro System???

Drohnen in der Schweiz???

Was machen unsere Nachbarn

AUSTRIA

- Der Betrieb über Menschenansammlungen bedarf besonderer Betrachtung und ist derzeit nur mit besonderer Bewilligung im Einzelfall möglich. Menschenansammlungen sind Häufungen von Personen auf engem Raum, wie sie typischerweise bei Veranstaltungen wie Sportereignissen, Konzerten, Festivals, Hochzeiten, Betriebsfeiern, Demonstrationen etc. vorkommen

GERMANY

- Für den Aufstieg von unbemannten Luftfahrtsystemen bis zu 25 kg Gesamtmasse kann eine Einzelerlaubnis erteilt werden, wenn das Gerät **nicht** über
- • Menschen und Menschenansammlungen,
- • Unglücksorten, Katastrophengebieten und anderen Einsatzorten von Polizei
- […] betrieben werden soll

RPAS bei der ICAO

Amdt. 43 to Annex 2, §2, Certificates and licensing, of Appendix 4 :

- 2.1 An RPAS shall be approved, taking into account the interdependencies of the components, in accordance with national regulations and in a manner that is consistent with the provisions of related Annexes. In addition:
  - a) an RPA shall have a certificate of airworthiness issued in accordance with national regulations and in a manner that is consistent with the provisions of Annex 8; and
  - b) the associated RPAS components specified in the type design shall be certificated and maintained in accordance with national regulations and in a manner that is consistent with the provisions of related Annexes.
- 2.2 An operator shall have an RPAS operator certificate issued in accordance with national regulations and in a manner that is consistent with the provisions of Annex 6.
- 2.3 Remote pilots shall be licensed, or have their licences rendered valid, in accordance with national regulations and in a manner that is consistent with the provisions of Annex 1.'

Rechtliche Grundlagen, Einschränkungen

748.941, Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK)

Art. 17 Einschränkungen für Modelluftfahrzeuge

1. Wer ein Modellluftfahrzeug mit einem Gewicht bis 30 kg betreibt, muss stets direkten Augenkontakt zum Luftfahrzeug halten.
2. Der Betrieb von Modelluftfahrzeugen mit einem Gewicht zwischen 0,5 und 30 kg ist untersagt:

a) in einem Abstand von weniger als 5 km von den Pisten eines zivilen oder militärischen Flugplatzes;

b) in Kontrollzonen (CTR), sofern dabei eine Höhe von 150 m über Grund überstiegen wird;

c) im Umkreis von weniger als 100 Metern um Menschenansammlungen im Freien, es sei denn, es handle sich um öffentliche Flugveranstaltungen nach Artikel 4.

Rechtliche Grundlagen, Ausnahmen

748.941, Verordnung des UVEK über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK)

Art. 18[14] Ausnahmen von den Einschränkungen

1) Es können Ausnahmen von den folgenden Einschränkungen bewilligt werden:

   a) von den Einschränkungen nach den Artikeln 15 Buchstabe b, 16 Buchstabe b und 17 Absatz 2: von der Flugverkehrsleitstelle oder dem Flugplatzleiter;

   b) von den Einschränkungen nach den Artikeln 15 Buchstabe a, 16 Buchstabe a und 17 Absatz 1: vom BAZL.

2) Solche Ausnahmen dürfen nur bewilligt werden, wenn die übrigen Benützerinnen und Benützer des Luftraums sowie Dritte am Boden nicht gefährdet werden.

3) Die Bewilligung kann mit Auflagen verbunden werden.

Sicherheit von Drohnen

Zu vermeiden

- Personenschaden am Boden
- Zusammenstoss mit anderen Luftfahrzeugen
- Schäden an kritischer Infrastruktur (AKW, Chemie etc.)

Hervorgerufen in der Drohne durch:

- Ground Impact
- Fly Away
- Fire

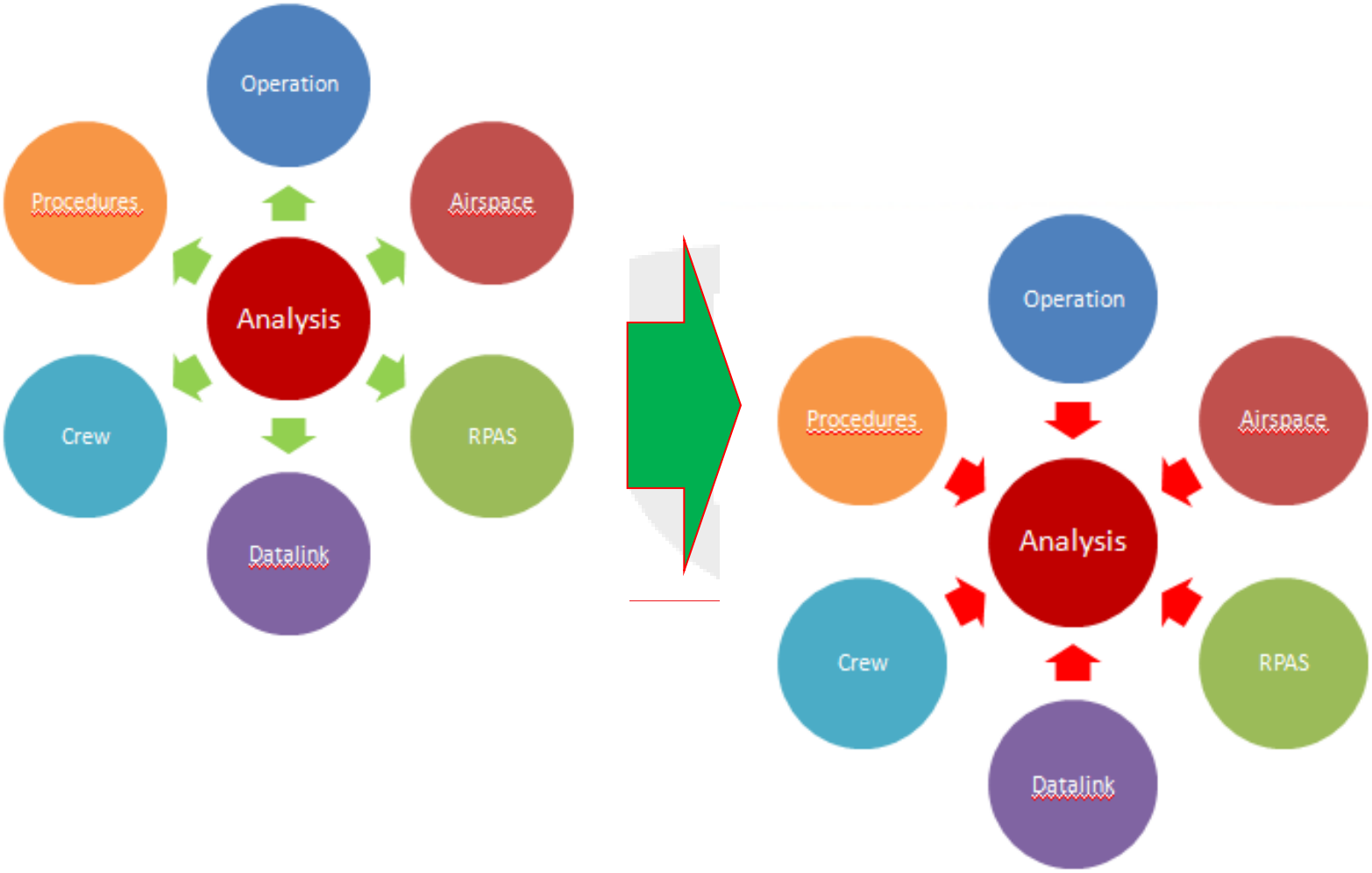
Die Lösung, nicht nur beim BAZL

Operation where normal airworthiness certification is impractical

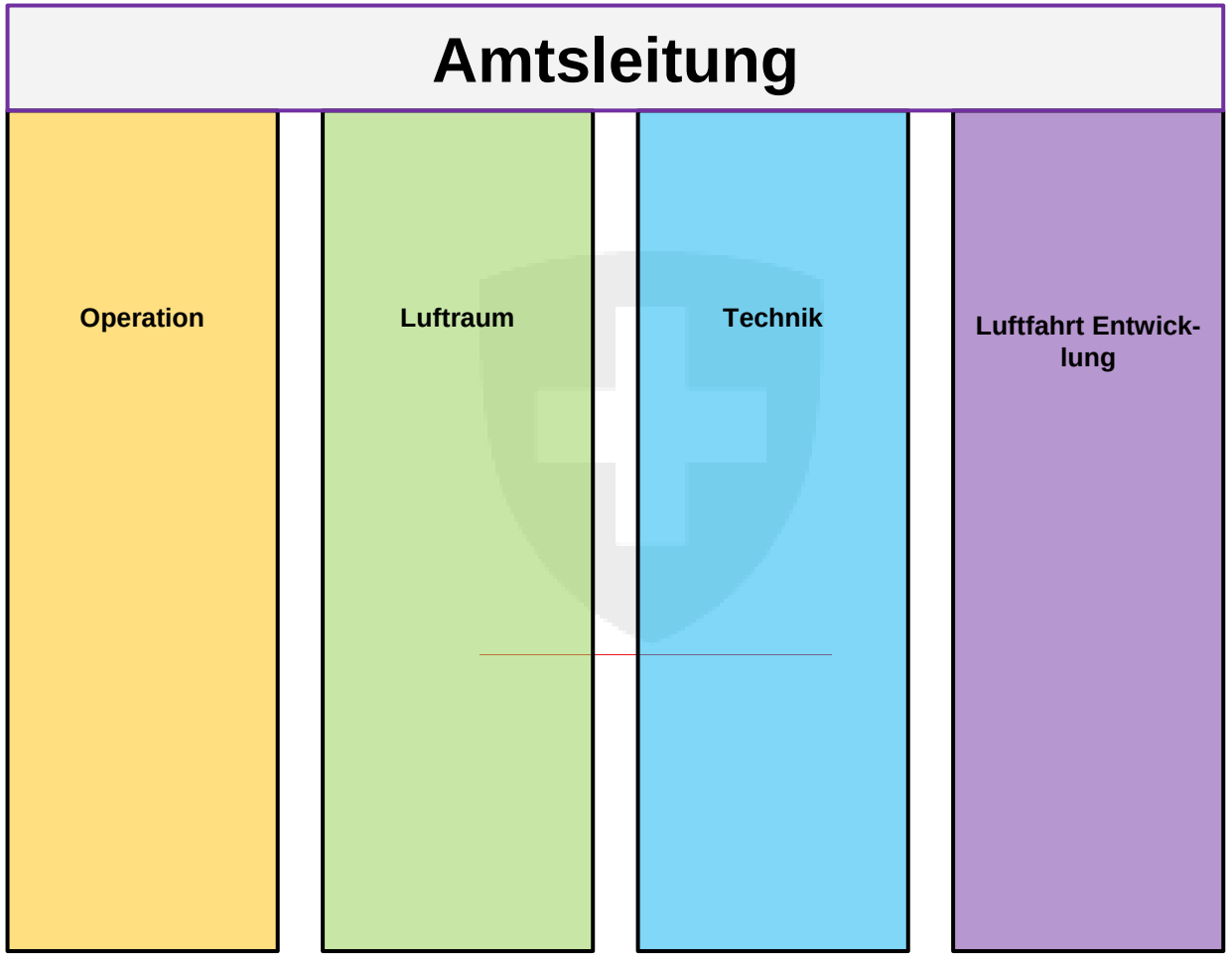
Technische Mängel werden entschärft durch Anforderungen und Einschränkungen bezüglich:

- Dem Betrieb
- Dem Betreiber
- Den Piloten
- Dem Luftraum

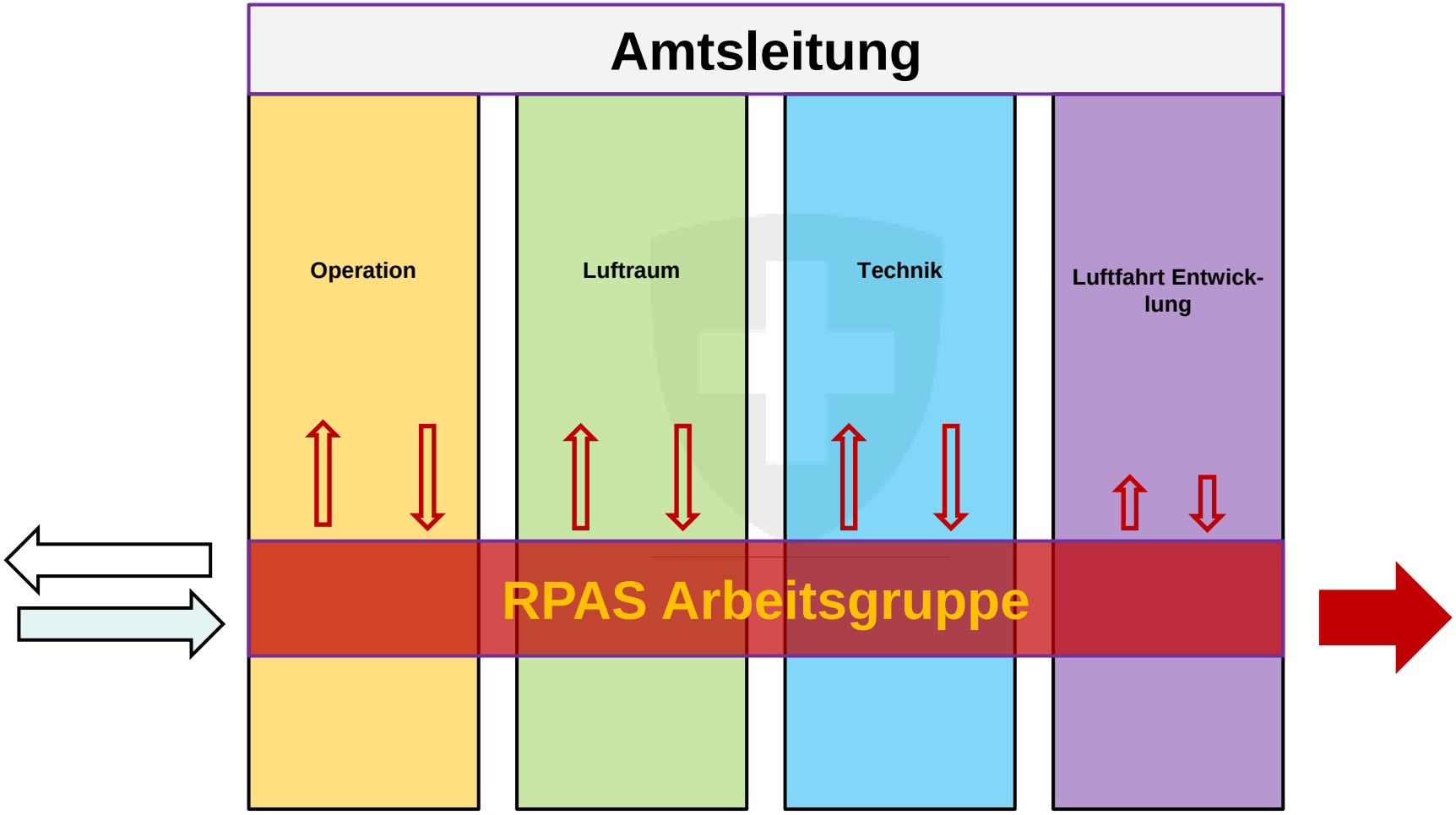
Die neue Anforderung



Das BAZL & die RPAS Arbeitsgruppe



Das BAZL & die RPAS Arbeitsgruppe



Die BAZL RPAS Arbeitsgruppe

- Markus Farner (Leiter)
- Fiona Lombardi (Stellvertreterin)
- Mitglieder aus allen Sicherheitsabteilungen
- Mitglieder aus der Luftraum Entwicklung
- Spezialisten
- Alle machen freiwillig mit

GALLO

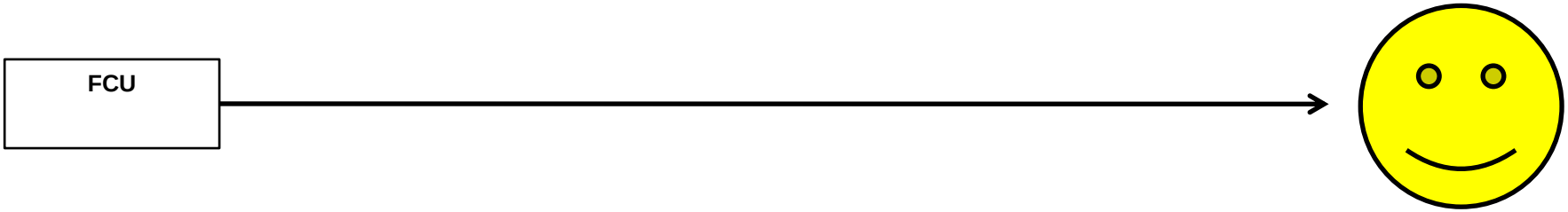
Guidance for an Authorisation for Low Level Operation of RPAS

Technische Mängel werden entschärft durch Anforderungen und Einschränkungen […]

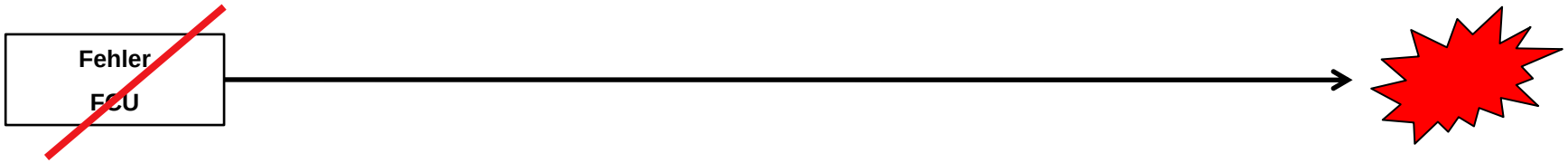
1. Was passiert wenn [...]?

2. Warum kann das ~~passieren~~?

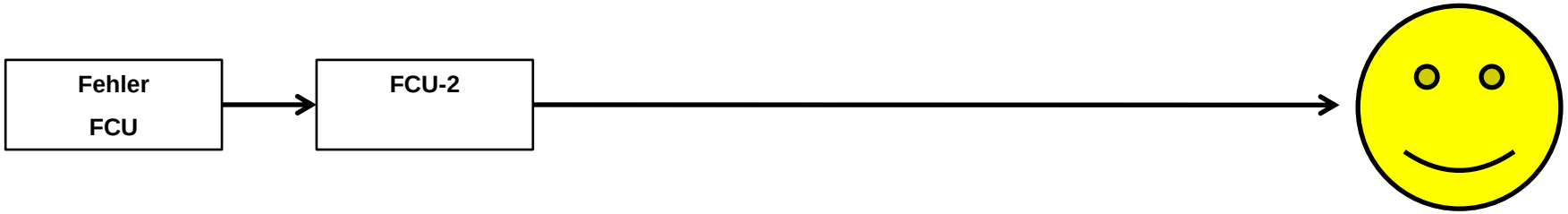
Was passiert wenn […]?



Was passiert wenn […]?

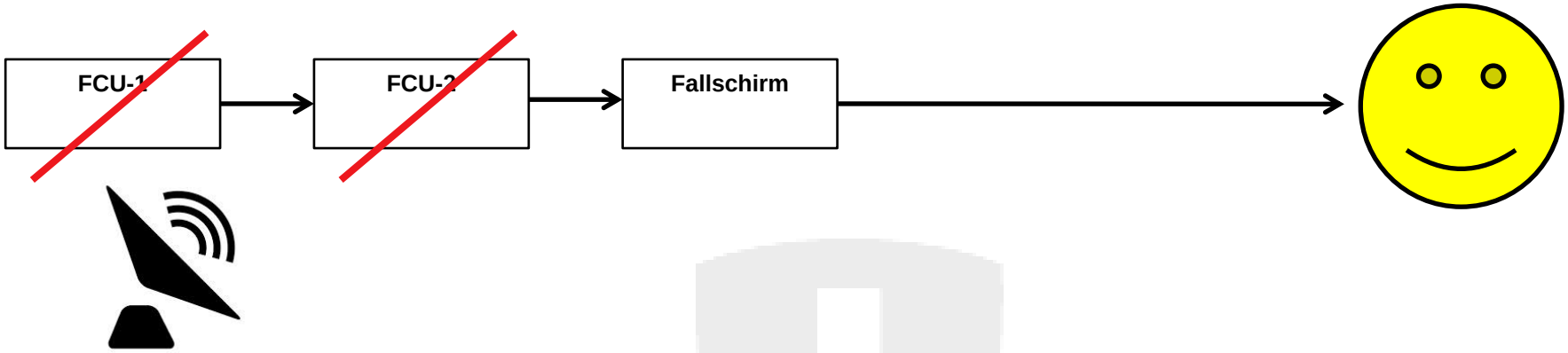


Was passiert wenn […]?

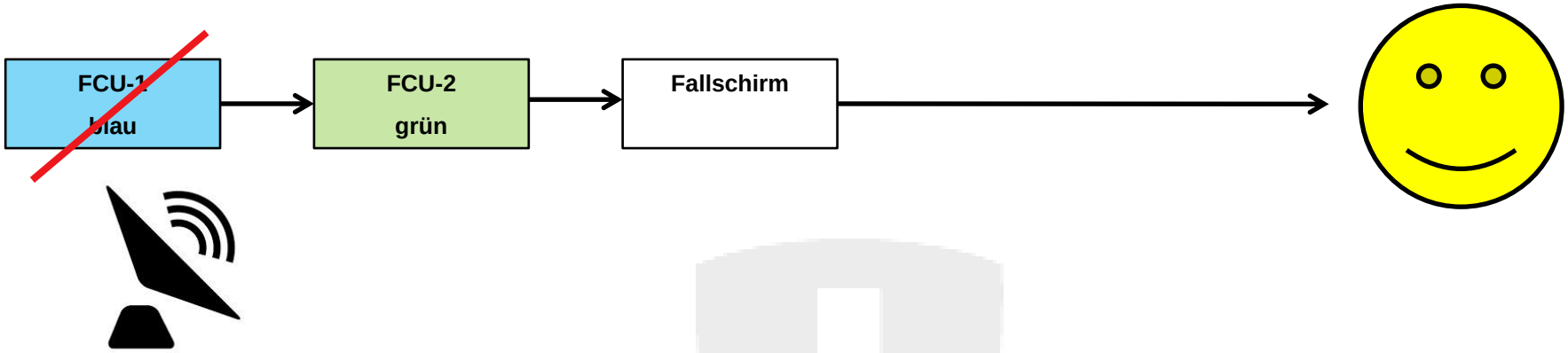


Was passiert wenn […]?

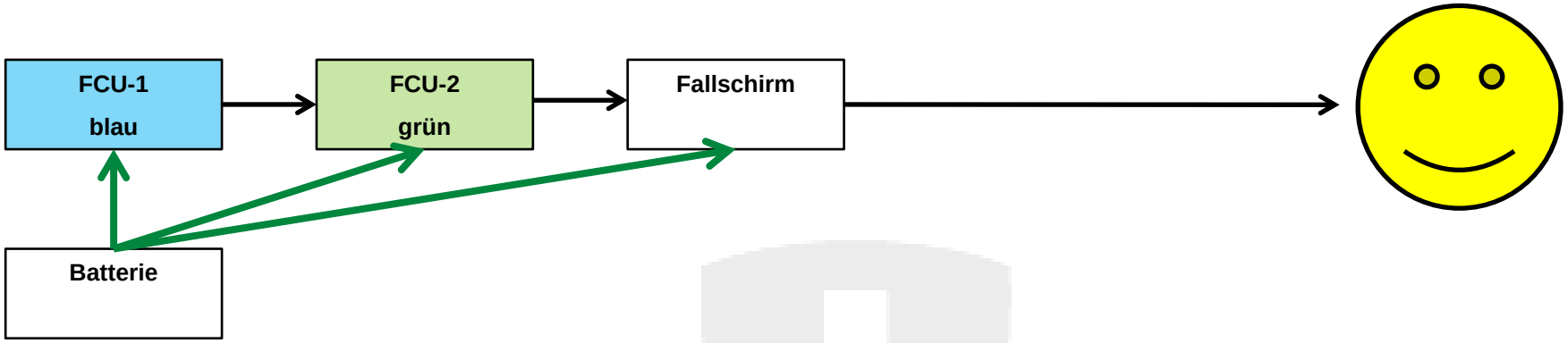
Was passiert wenn […]?



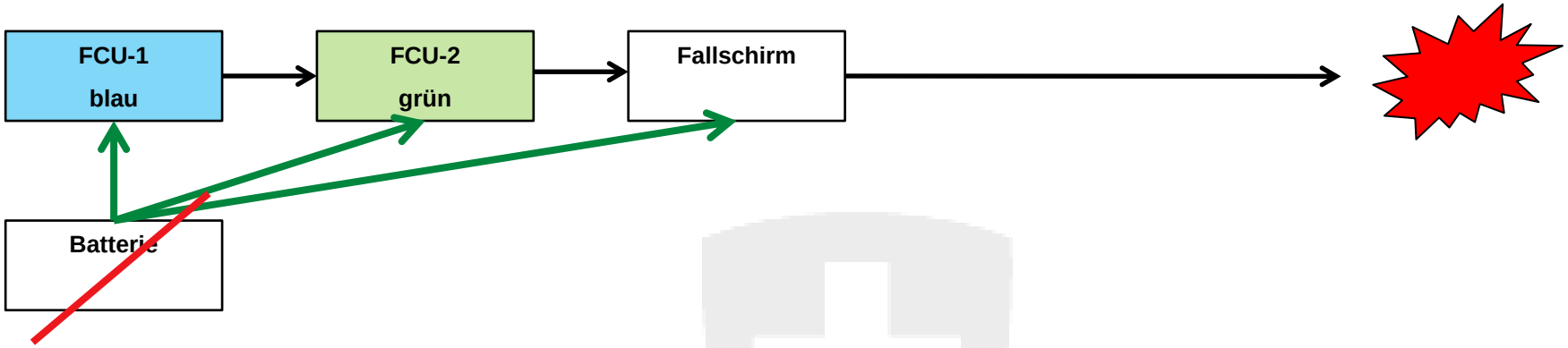
Was passiert wenn […]?



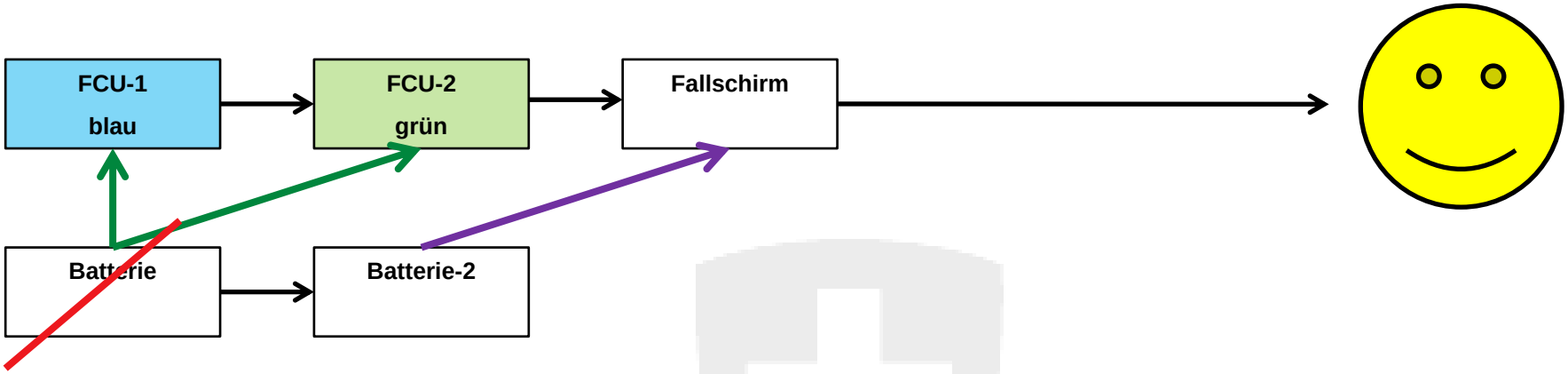
Was passiert wenn […]?



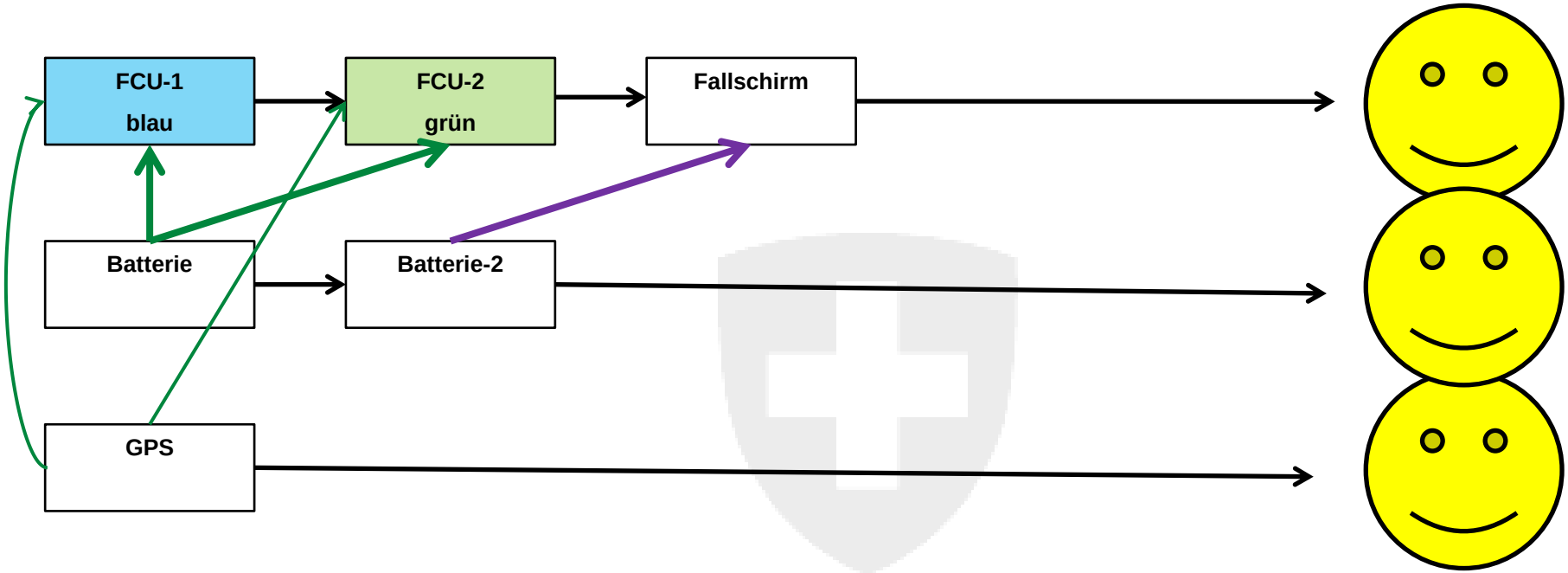
Was passiert wenn […]?



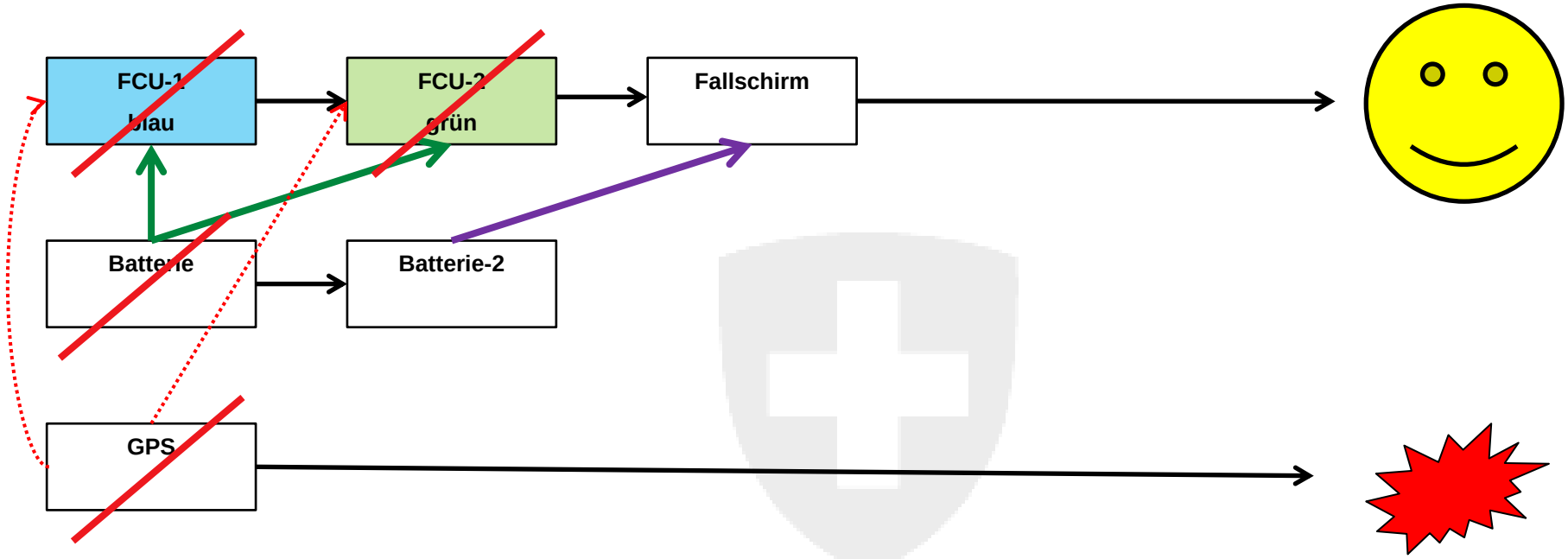
Was passiert wenn […]?



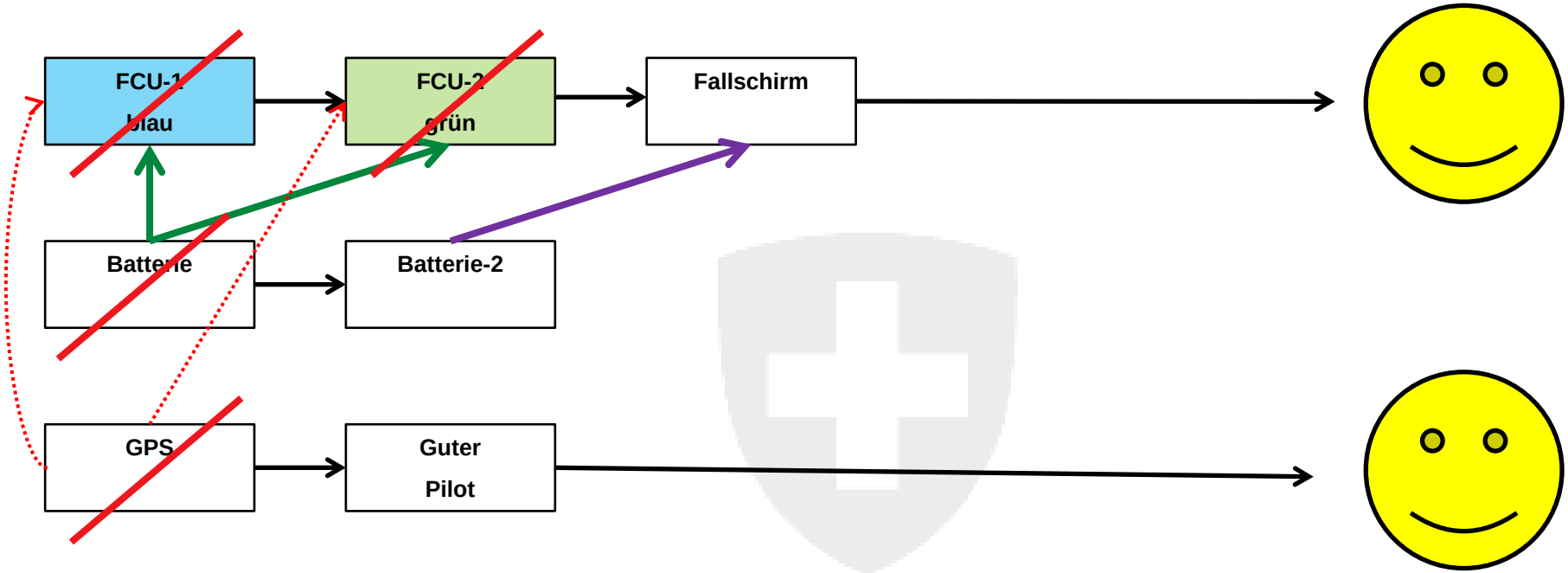
Was passiert wenn […]?



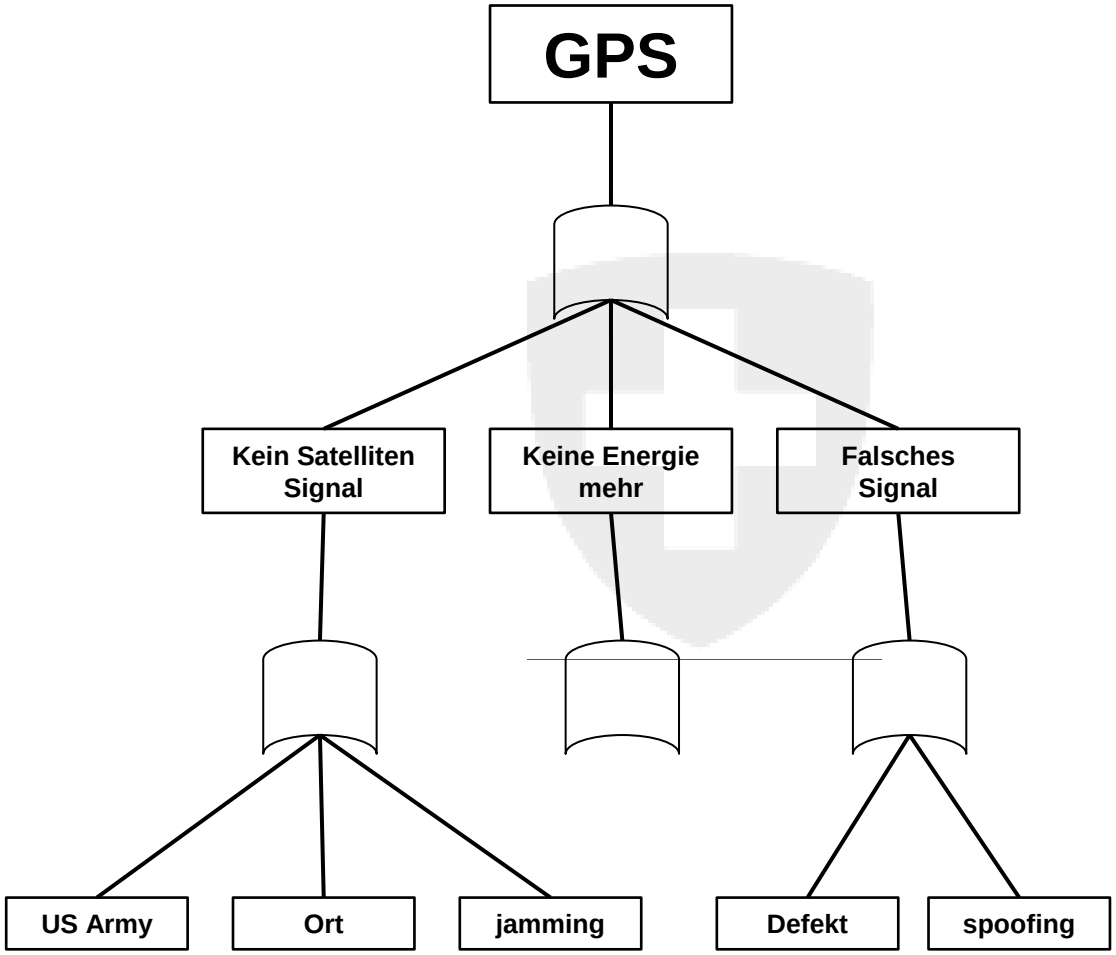
Was passiert wenn […]?



Was passiert wenn […]?



Warum kann das passieren?



GALLO bedeutet

- **Sehr gute Kenntnisse von:**
  - ✓ Des Betrieb
  - ✓ Des Betreibers
  - ✓ Der Technik
  - ✓ Der Piloten
- **Zusammenarbeit mit dem Hersteller**
- **Verständniss des Aviatischen System**
- **Überprüfung durch das BAZL der:**
  - ✓ Notfallsysteme
  - ✓ Fähigkeiten des/der Piloten

Aus dem GALLO sollte resultieren

➢ Operationelle Bewilligung.

Diese enthält Anforderungen und Limitierungen betreffend

- ✓ Des Betrieb
- ✓ Des Betreibers
- ✓ Der Technik
- ✓ Des Quality Management System
- ✓ Des Occurrence Reporting
- ✓ Der Piloten
- ✓ Des Luftraums

GALLO Vorteile / Nachteile

- Probleme mit Safety Barrier‘s sind offensichtlich.
- Probleme sind am Anfang des Projektes sichtbar.
- Probleme sind dem Antragssteller sichtbar.
- Erfordert einen Gesamtüberblick.

- Ungewöhnlich und neu.
- Etwas kompliziert, aber wir arbeiten an Hilfestellungen.

ASCOS Project

BASIC IDEA

- An integrated risk based model which considers human factors, technical and procedural aspects.
- Based on the ASCOS Project concept of accident scenarios, represented as **E**vent **S**equence **D**iagrams (ESD) and fault trees.
- **ASCOS** Project = **A**VIATION **S**AFETY & **C**ERTIFICATION OF NEW **O**PERATIONS AND **S**YSTEMS => EC-Project

This is the end [...]

Of everything that stands, the end

No safety or surprise, the end [...]

Doors, "The End", January 1967