

WTK2 23.05.2023

# Material, Equipment, Technik Neuentwicklungen

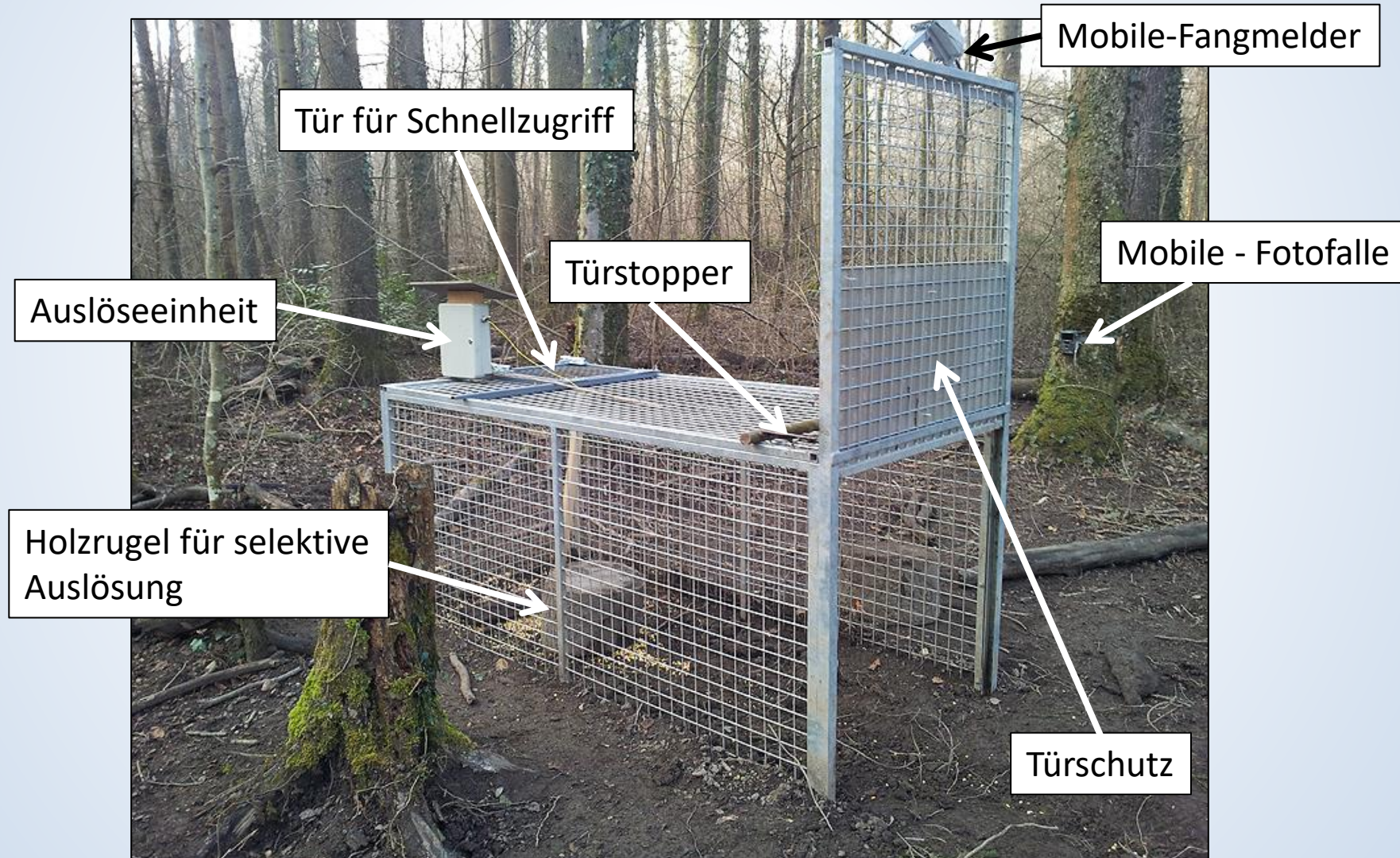


# Inhalt

- Fallenauslösung und Fallenüberwachung
- Netzlift
- Sicheres Wildschweinhandling
- Narkosepfeile
- GPS-Halsbänder
- Ohrmarken und GPS-Ohrmarkensender
- LoRa-Technologie
- Crittercams für Verhaltensstudien
- Kleinsäugerbox
- Amphicam
- Akustisches Wolfsmonitoring
- Anschauungsmaterial



# Technische Details Kastenfalle



# Fallenüberwachung

Fallen-  
melder

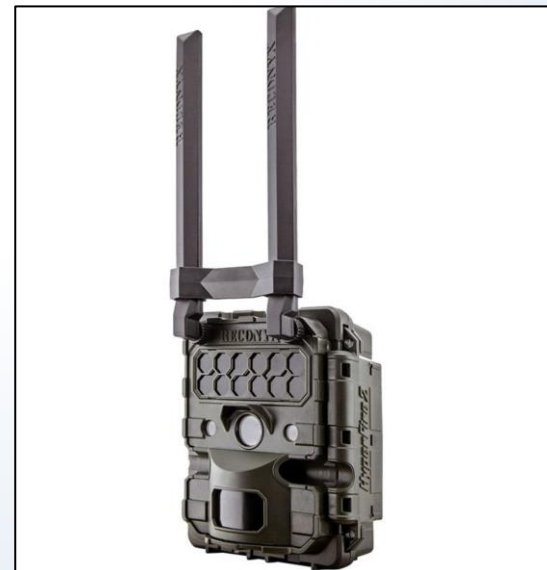
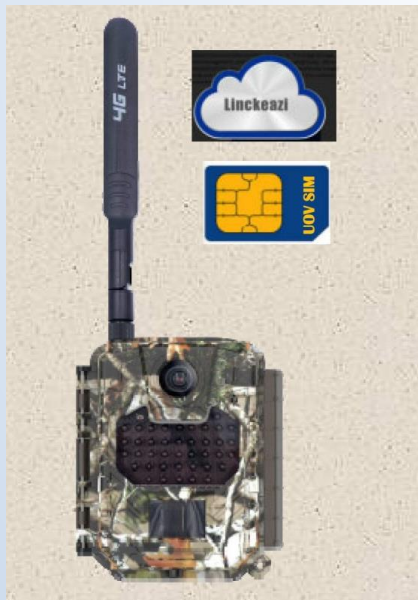


Achtung!  
2G-Geräte laufen  
nur bis Ende 2022  
(Sunrise)



Neu!  
LTE 4G/5G-Geräte

Mobile-  
Fotofallen



[www.fotofallen.ch](http://www.fotofallen.ch)



# Fallenüberwachung (live)



**VOSKER V300 - 4G-LTE**



**KEEN Ranger PT**



# Fallenüberwachung



DOERR SNAPSHOT-FF 05 24.03.2014 00:48:04 24 001°C 034°F 005



DOERR SNAPSHOT 30.10.2015 01:37:49 18 005°C 041°F 009



# Kastenfallen Auslösemechanismus

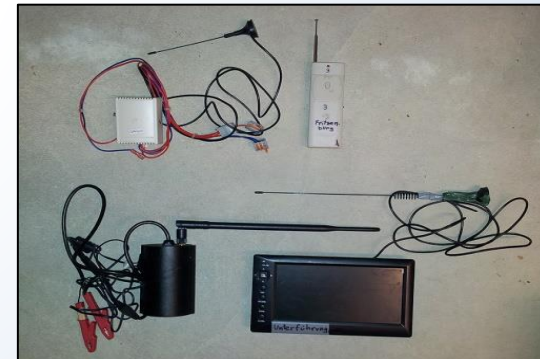
Stolperschnur



Holzrugel



Hand- und Funkauslösung





# Kastenfallen Auslösemechanismus (Kieferle)





# Auslösemechanismus: Stolperschnur





# Auslösemechanismus: Holzrugel





# Auslösemechanismus: Holzrugel





# Auslösemechanismus: Funkauslösung





# Vor- und Nachteile der verschiedenen Auslösemechanismen beim Wildschweinfang

<b>Mechanismus</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Stolperschnur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektiv über Höhe</li> <li>• Dach-/Frischling sicher</li> <li>• Keine Präsenz nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vögel und Rehe können auslösen</li> <li>• Höheres Risiko für Türunfälle</li> <li>• Kosten für Fallenüberwachung</li> </ul>
Holzrugel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektiv über Kraft</li> <li>• Reh- und Vogelsicher</li> <li>• Keine Präsenz nötig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dachse können auslösen</li> <li>• Höheres Risiko für Türunfälle</li> <li>• Kosten für Fallenüberwachung</li> </ul>
Hand- oder Funkauslösung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selektiv</li> <li>• Weniger Risiko für Türunfälle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenz vor Ort nötig oder Webcam</li> <li>• Kosten für Datenübertragung</li> </ul>



# Netzfang

Stellnetz



Netzkanone

Fallnetz



Netzlift



# Pig Brig Trap Systems



**Pigbrig**



# Netzlift (Wildschwein)





# Netzlift (Wildschwein)





# Netzlift (1. Versuch)





# Netzlift (2. Versuch)



2015-06-06 20:45:14



# Netzlift





# Fangmethode und Mortalität beim Wildschwein

Studie	Fangmethode	N	Mortalität
Suter et al. 2023 (Schweiz)	Kastenfalle	170	1 (0.6%)
	Gehegefalle	5	2 (40%)
	Netzlift	11	0 (0%)
	Funknarkose	2	0 (0%)
	Stellnetz	1	0 (0%)
	<b>total</b>		<b>189</b>
Barasona et al. 2013 (Spanien)	Kastenfalle	25	1 (4%)
	Gehegefalle	52	4 (7.7%)
	<b>total</b>		<b>77</b>



# Chemische vs. physische Immobilisation





# Physische Immobilisation (Kastenfalle)





# Physische Immobilisation (Wildschwein)





# Freilassung (Wildschwein)





# Chemische vs. physische Immobilisation

Immobilisation	N	Manipulationszeit*	Festhaltezeit
Chemisch (Zoletil**)	9	21 min ( $\pm$ 11 min)	147 min ( $\pm$ 69 min)
Physisch	35	16 min ( $\pm$ 5 min)	16 min ( $\pm$ 5 min)

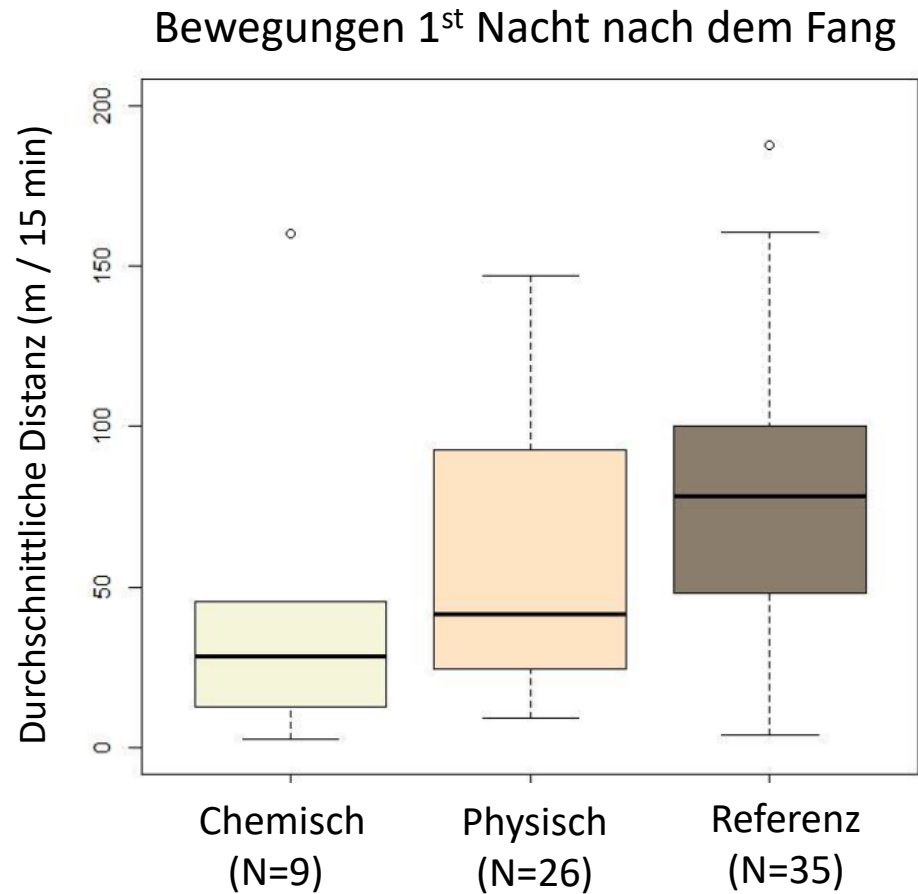
\* Vermessen, GPS-Halsband und Ohrmarken anbringen

\*\* Dosierung: 6.28 mg/kg ( $\pm$  1.44)





# Chemische vs. physische Immobilisation



Referenz: Nacht 7 bis 14 nach dem Fang  
Quelle: Walser 2016



# Sicheres Handling von Wildschweinen

- **Sicherheit für Mensch & Tier hat oberste Priorität**
- Manipulationen wenn immer möglich in der Nacht
- Tier sicher und fest immobilisieren
- Beim Festhalten ist zögern nicht erlaubt
- Sicherstellen, dass das Tier frei atmen kann
- Augen mit einem Tuch zudecken
- Sprechen nur wenn unbedingt nötig
- Möglichst keinen Lärm mit Material machen

# Sicheres Handling von Wildschweinen

- Tier nicht berühren, wenn nicht unbedingt nötig
- Atmung & Temperatur überwachen (wenn nötig mit Wasser kühlen)
- Material gut vorbereiten
- Checkliste genau abarbeiten
- Zügig arbeiten aber nicht hetzen
- Auf den «worst case» vorbereitet sein



# Narkosepfeile



# Narkosepfeile (Kinetische Energie)

$$E = \frac{m * v^2}{2}$$

E : Kinetische Energie (J, Joule)

m : Masse (kg, Kilogramm)

v : Geschwindigkeit (m/s, Meter/Sekunde)

Bsp: Narkosepfeil wiegt 19.2 g und fliegt mit 40 m/s

→ Kinetische Energie =  $0.0192 \text{ kg} * (40 \text{ m/s})^2 / 2 = 15.36 \text{ J}$

Empfehlung:

Euqiden max. 10 Joule

Boviden & Cerviden max. 20 Joule

Quelle: Wiesner 1998 Tierärztliche Praxis 1998;26 (G): 225-33

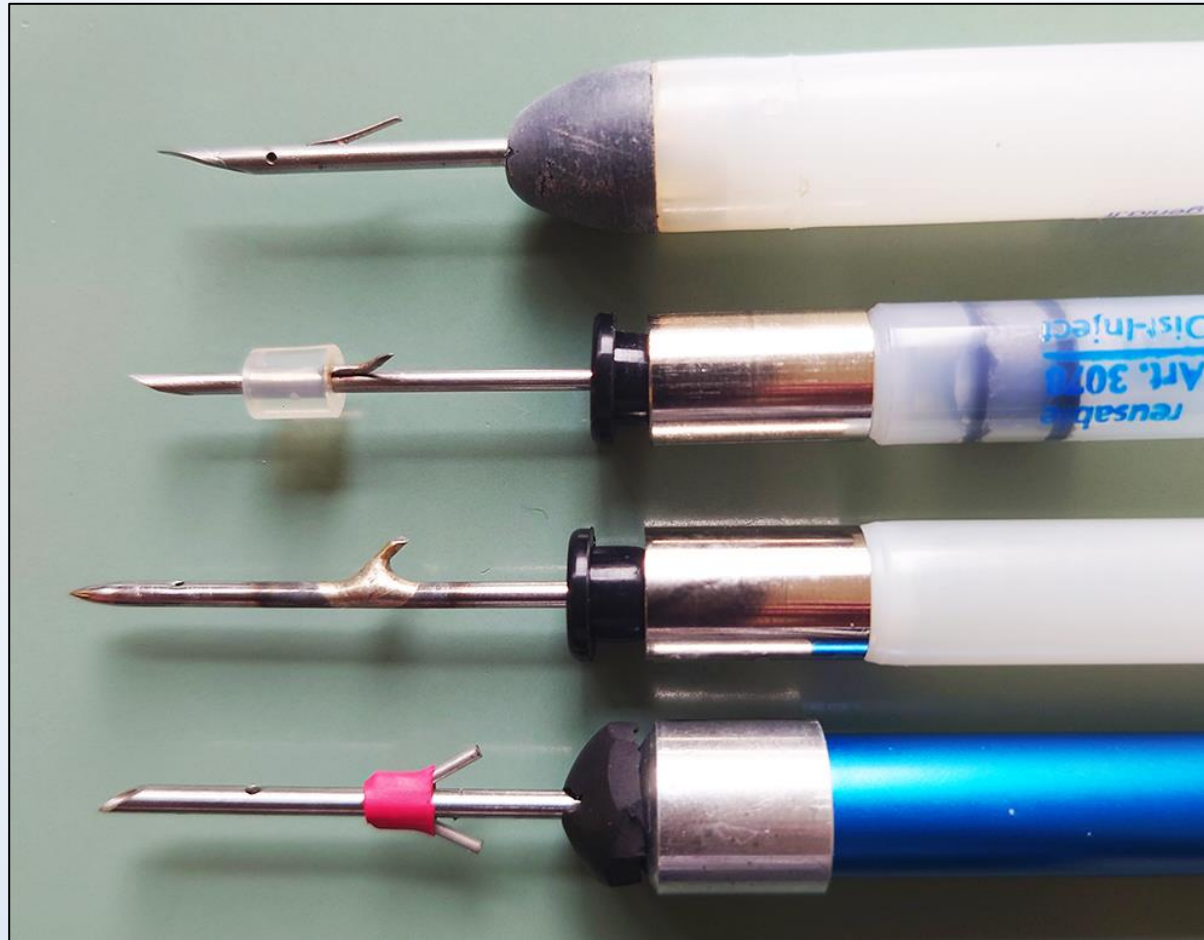




# Narkosepfeile Gummikappen

→ Gummikappe kann bis zu 50% der Auftreffenergie absorbieren

Quelle: Wiesner 1998 Tierärztliche Praxis 1998;26 (G): 225-33



# Transport von Narkosepfeilen



© T. Kreeger

so nicht!



# Transport von Narkosepfeilen



# GPS-Halsbänder an Wildtieren





# Mögliche Auswirkungen durch das Tragen eines Senders

- Erhöhter Energieverbrauch (Gewicht)
- Weniger Isolation durch Abreiben von Haaren
- Festhängen an Vegetation
- Beeinträchtigt Verhalten (Abstreifversuche, Kratzen)
- Veränderte Aerodynamik
- Verletzungen & Krankheiten
- Soziale Faktoren (Mobbing, Meidung durch Artgenossen, Paarung)
- Prädation (Einfluss auf Räuber & Beute)

# Halsbänder mit negativen Auswirkungen

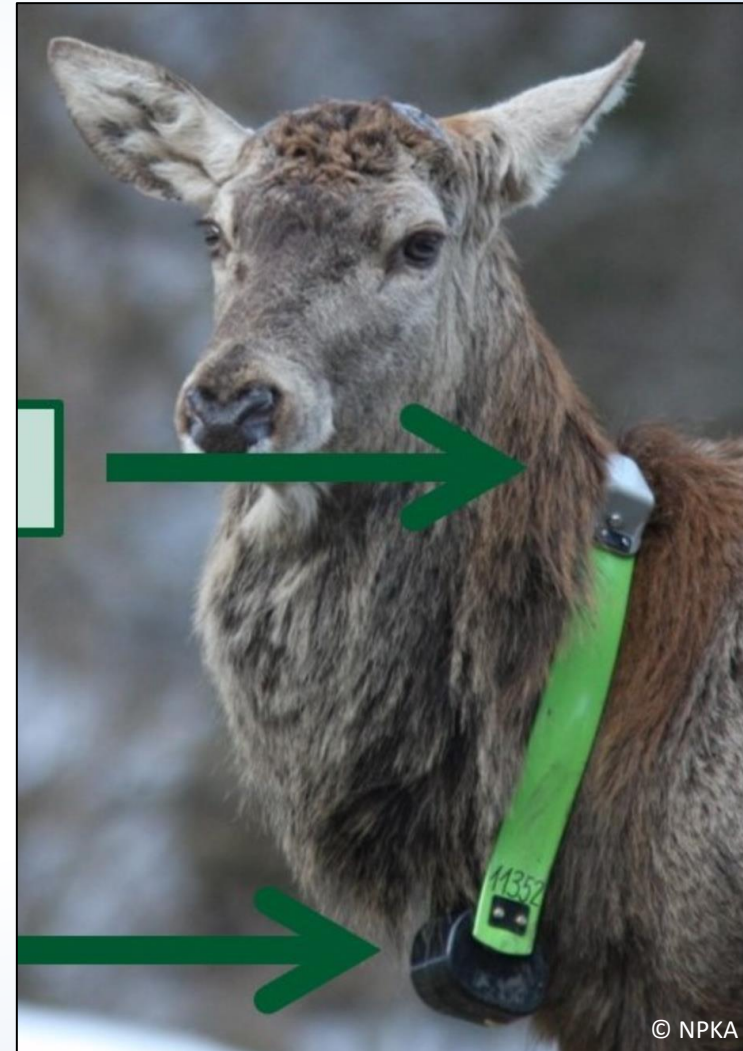




# Halsband am Tier



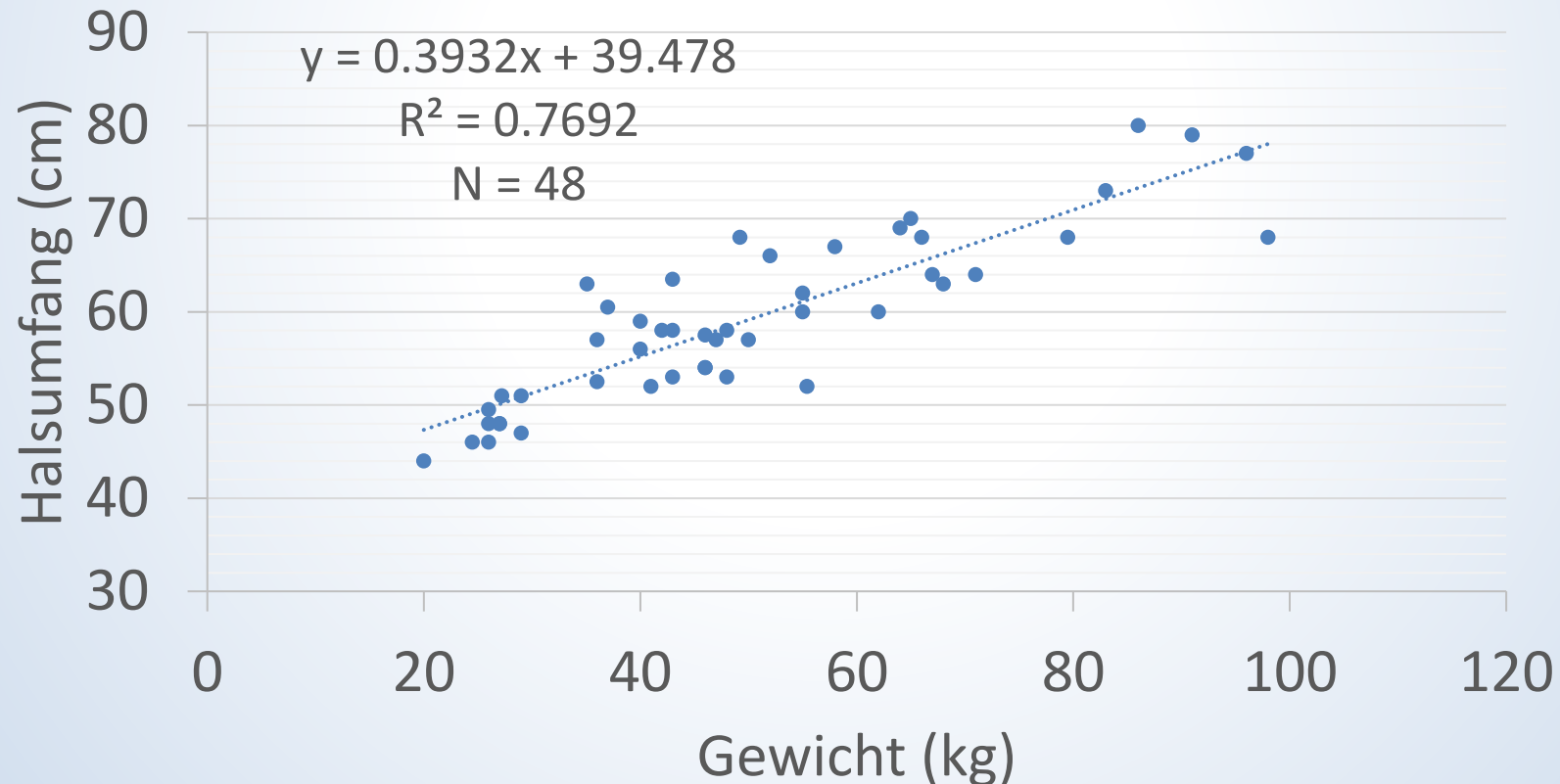
Halsband perfekt am Tier



Halsband zu lose am Tier und falsch herum montiert

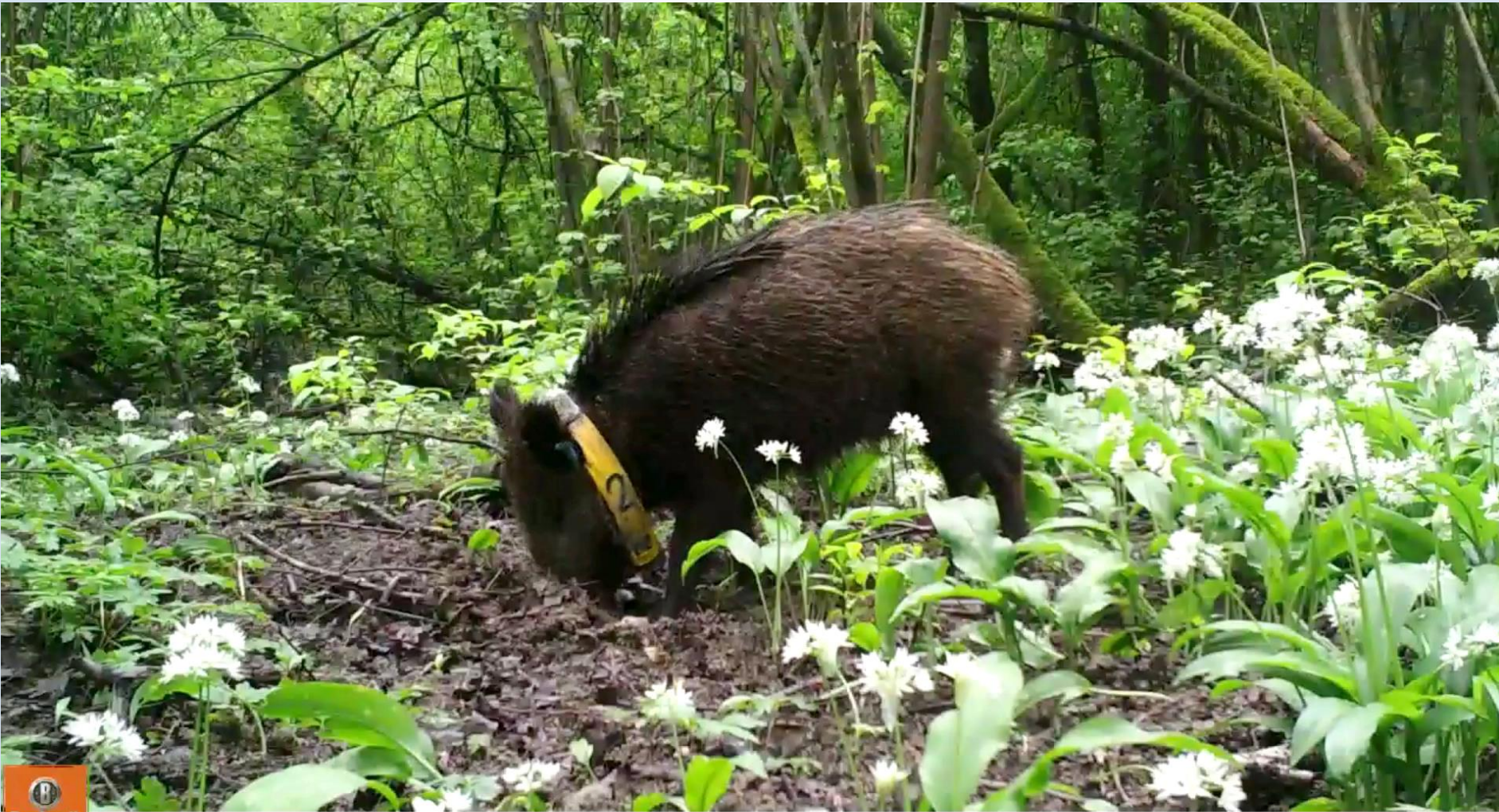
# Halsband am Wildschwein - ein Risiko?

- Halsumfang ist abhängig von Alter, Gewicht und Jahreszeit
- Junge und adulte Wildschweine legen im Sommer/Herbst an Gewicht zu und verlieren Gewicht im Winter/Frühling





# Halsbandkontrolle: Halsband lose



2016-05-01 14:56:41



# Halsbandkontrolle: Halsband ok





# Halsbandkontrolle: Halsband eng



# Halsbandkontrolle: Vorderlauf eingehängt





# Wie das Halsband wieder vom Tier lösen?

- Tier wiederfangen (Oft nicht möglich oder nur mit viel Aufwand)
- Sollbruchstelle (z.B. Baumwollstück das verrottet im Halsband)
- Fix programmierter Drop-off (z.B. 2 Jahre nach der Besenderung)
- Drop-off direkt via Funksignal oder SMS auslösen



# Halsband lösen mit Drop-off System





# Wie wurden die Wildschweinhalsbänder entfernt?

<b>Methode</b>	<b>N</b>
Drop-off	23
Abgestreift	10
Auf regulärer Jagd "versehentlich" erlegt	10
Wiedergefangen und abgeschraubt	4

- Ein Halsband war im Schnitt 151 (2-464) Tage am Tier
- Der Drop-off hat bei 23 von 24 Anwendungen funktioniert

# GPS-Ohrmarkensender als Alternative zu GPS-Halsbändern?





# Ohrmarken



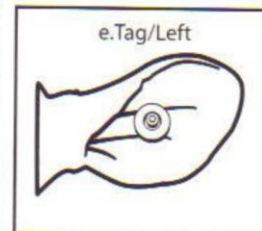
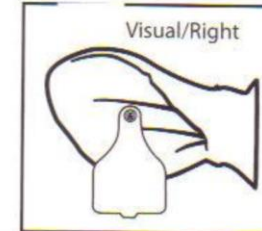
© Allflex

## POSITIONING TAGS IN CATTLE

Approved tags are generally required to be in the left ear (CCIA, NAIS, NCBA)

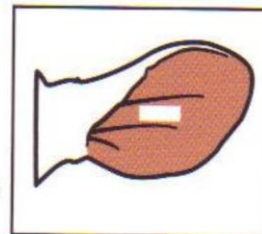
### CORRECT POSITIONING

For optimum retention, position e.Tag®s



### INCORRECT POSITIONING

The white rectangle in the center of the ear indicates the optimum tagging zone. Tags placed in the red highlighted area may result in poor retention. The outside edges of the ear are too thin, exposed to snagging and can easily tear out. Tagging a rib or too close to the head may cause pinching and necrosis.



Lochteil → im Ohr

Dornteil → aussen am Ohr



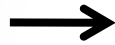
# Ohrmarkennummern erkennen



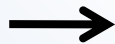
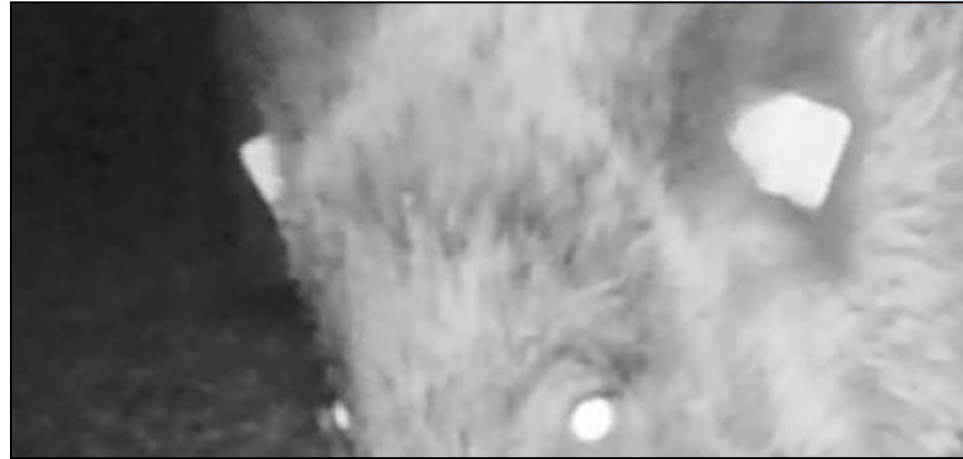


# Ohrmarkennummern erkennen

Farbfotos



Infrarotaufnahmen mit Fotofallen



# Kommunikation mit dem Sender

## UHF

zwei-direktionale  
Kommunikation



## GSM

zwei-direktionale  
Kommunikation



## LoRaWAN

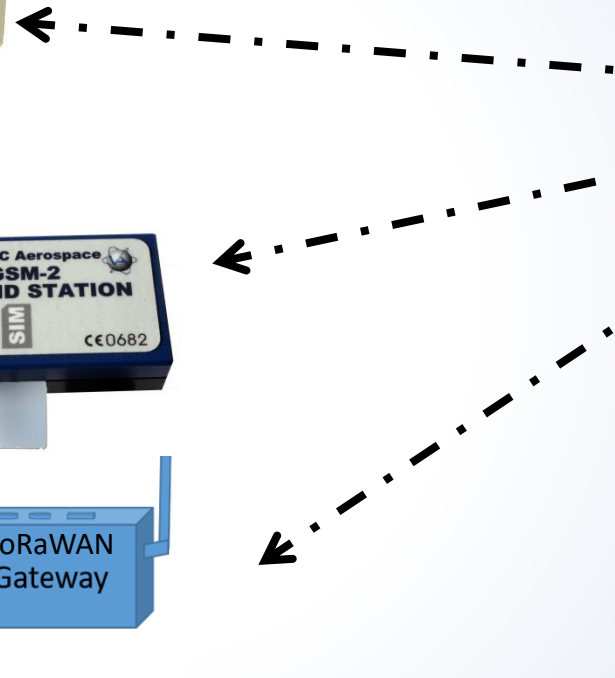
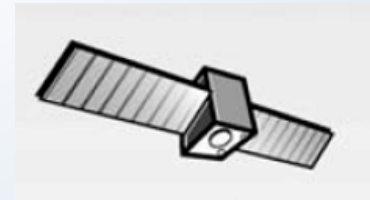
zwei-direktionale  
Kommunikation



## Satelliten Kommunikations-Systeme

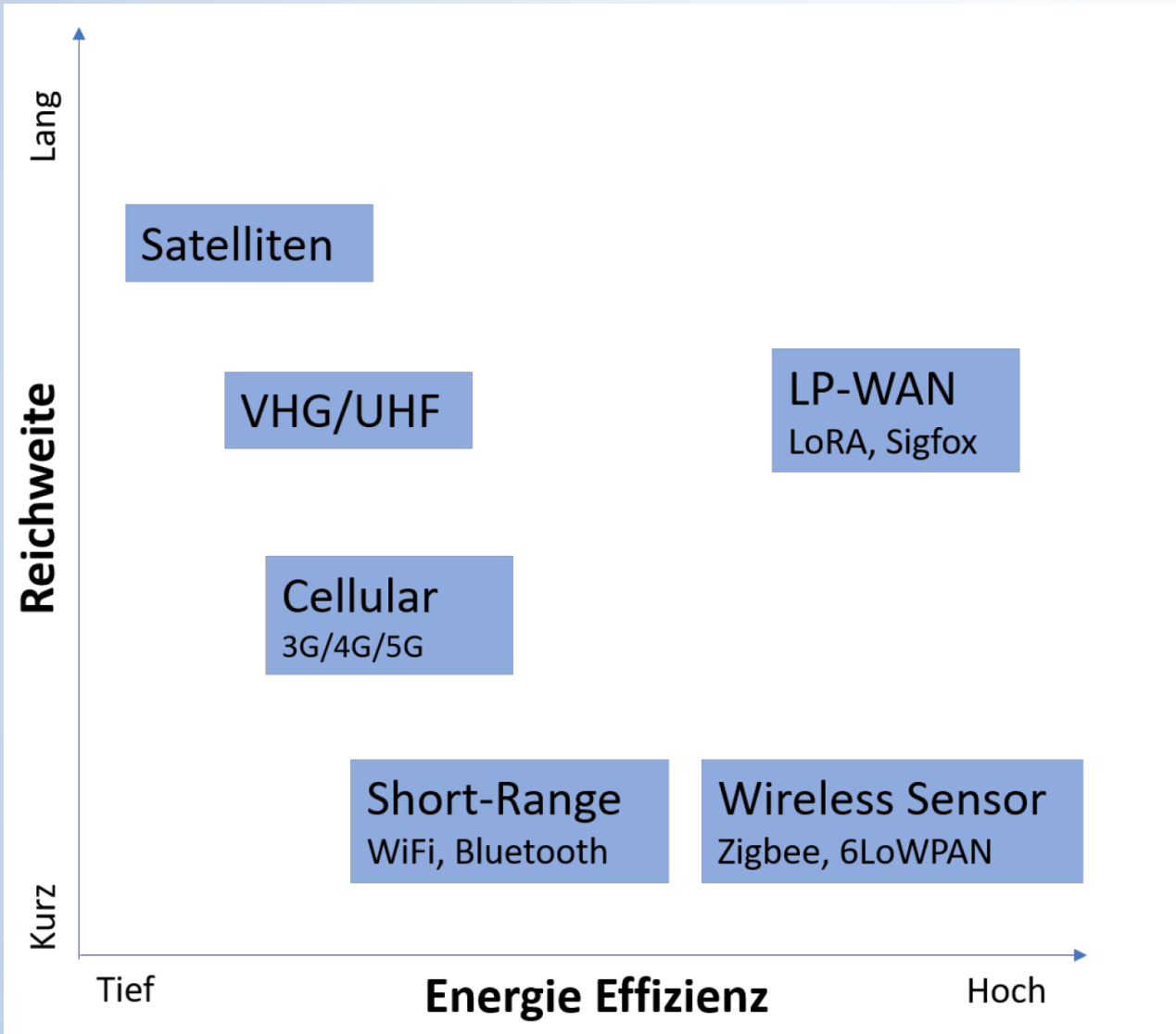
IRIDIUM (66 Satelliten, two-way)

GLOBALSTAR SIMPLEX (48 Satelliten, one way)





# GSM (Cellular) versus LoRaWAN



## Die Stärken der LoRa-Funktechnik sind:

- Grosse Reichweite
- Geringer Energieverbrauch
- Lizenzkostenfrei nutzbar
- Gute Durchdringung von Hindernissen
- Wenig anfällig auf Störungen durch andere Sender
- Zwei-Weg Kommunikation
- Sichere End-zu-End Verschlüsselung

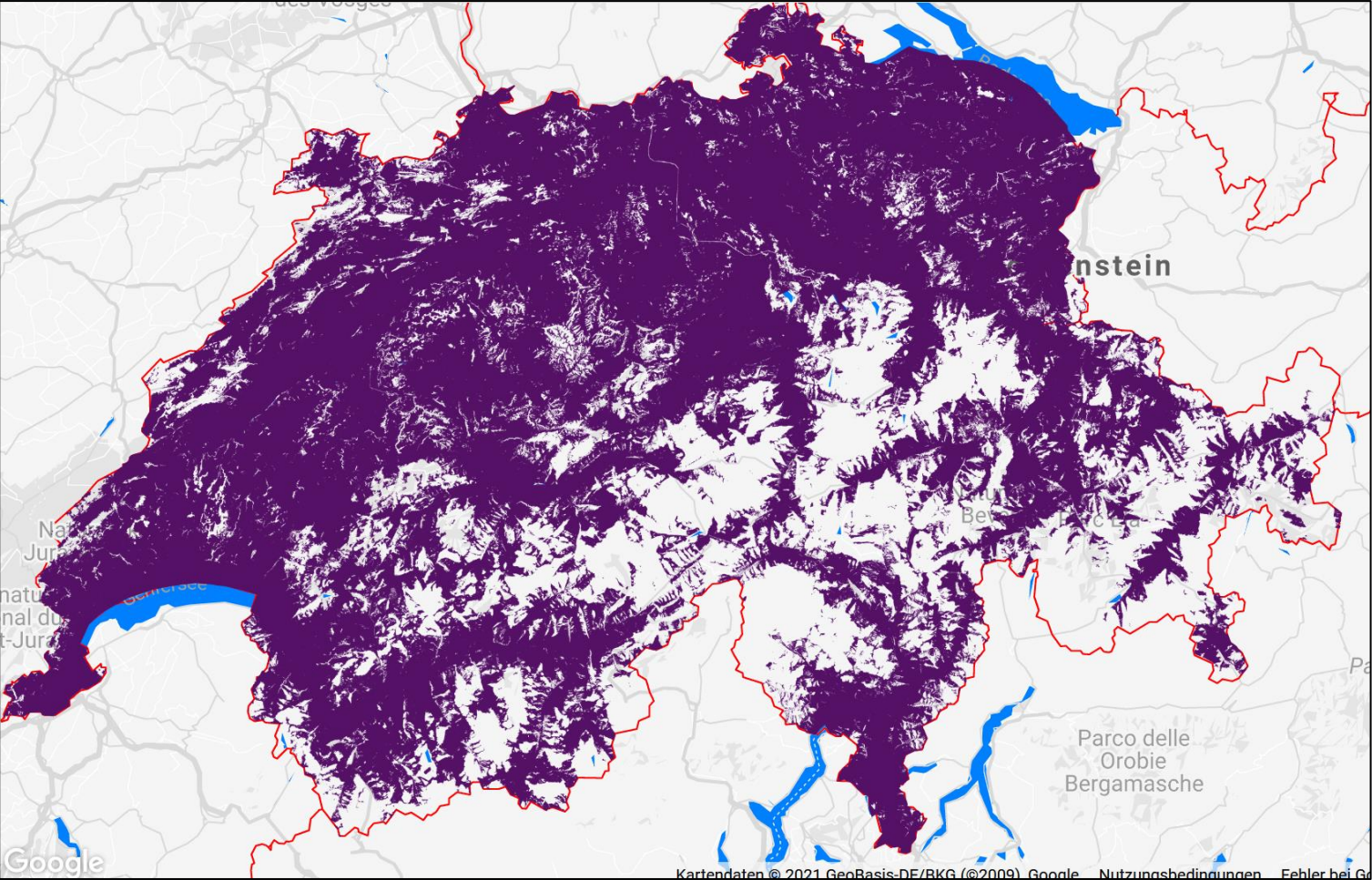
**GSM: Global System for Mobile Communications**

**LoRaWAN: Long Range Wide Area Network**



# LoRaWAN

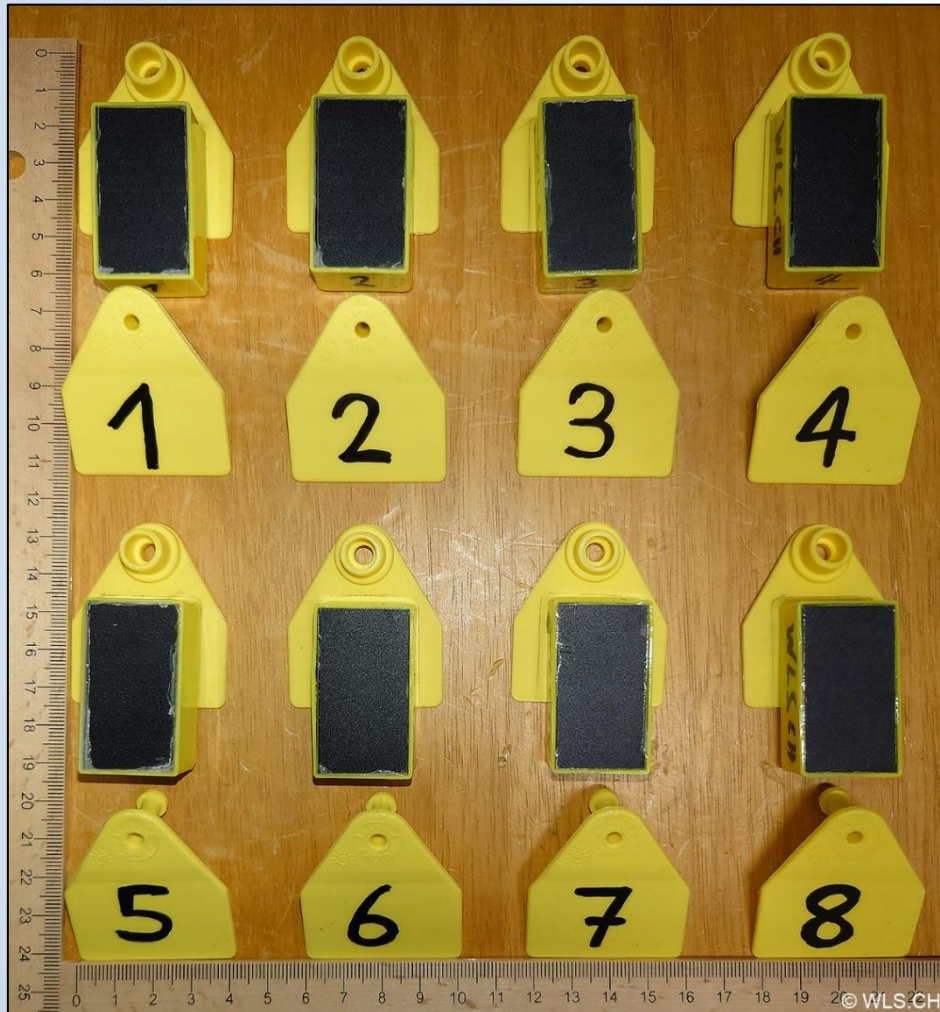
## Swisscom: Long Range Wide Area Network (LoRaWAN)



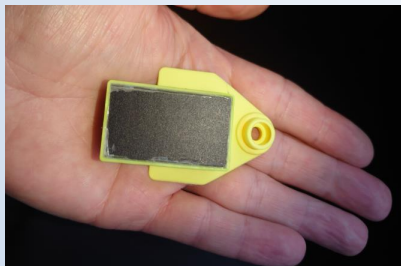


# Ohrmarkensender

GPS-LoRa - Ohrmarkensender mit Solarenergieversorgung (18g)



# Neue Entwicklungen in der Wildtier-Telemetrie

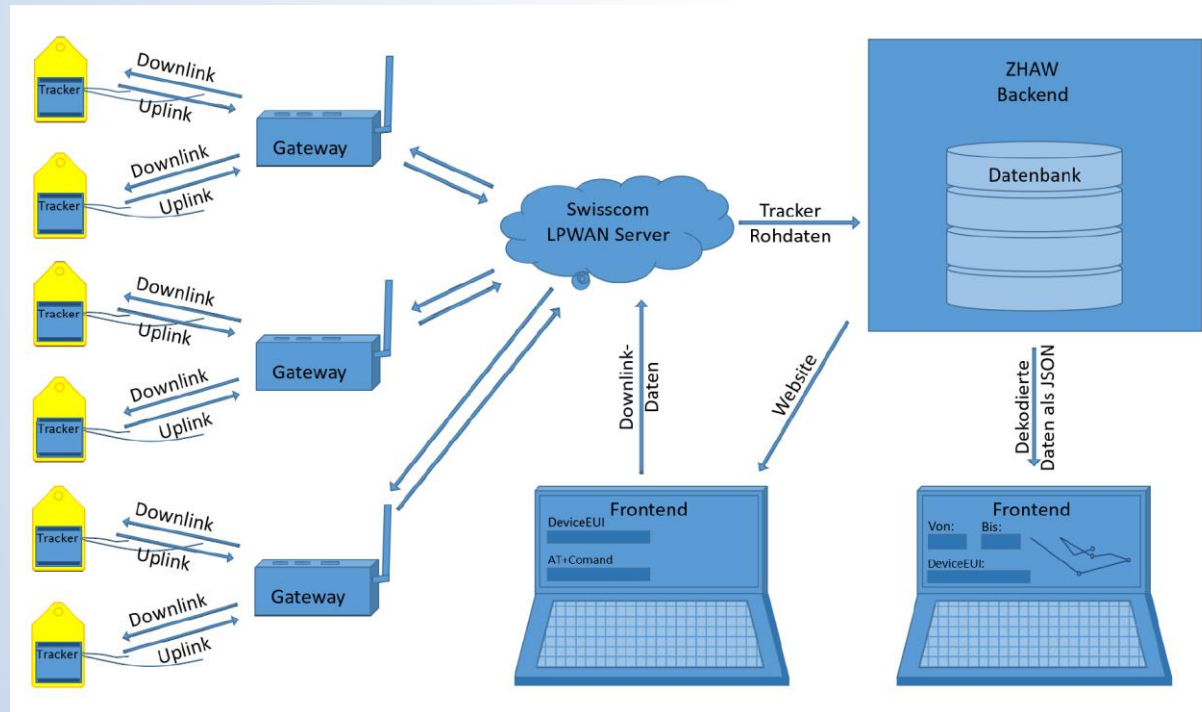


Technik	Gewicht	Kosten (CHF)
GPS-GSM - Halsbänder	1.2 kg	2'000.- bis 4'800.-
GPS-GSM - Ohrmarken	18 - 60 g	800.- bis 2'800.-
GPS-LoRa - Ohrmarken	18 - 45 g	400.- bis 1'000.-



# GPS-LoRaWAN Kombination

Positionsdaten werden über das Loranetz an den Endverbraucher übermittelt. Parametereinstellungen (z.B. Anzahl Positionen pro Tag) können an das Halsband/Ohrmarke gesendet werden (Two-way communication).



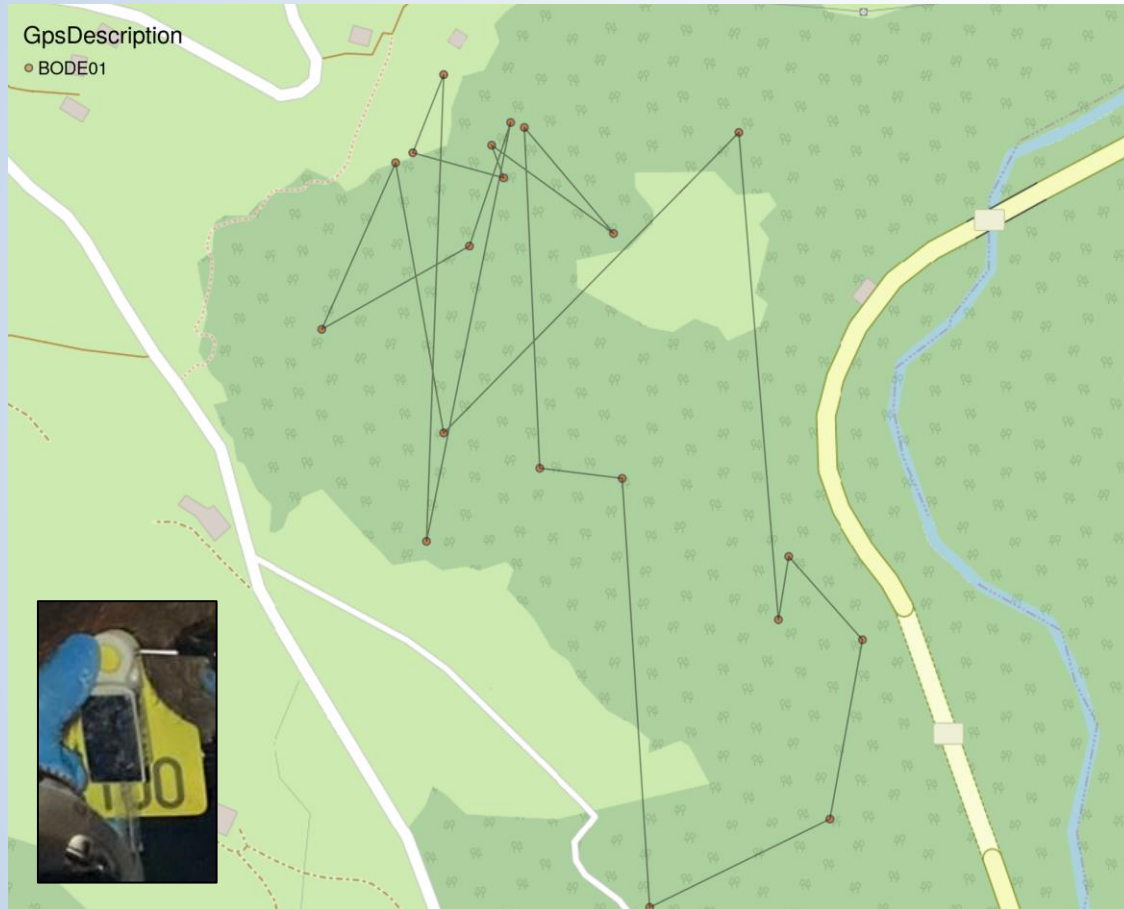
Aufbau des LoRaWAN-Netzwerks für das Wildtiertracking © Sandro Stoller

# Rothirschmonitoring im Kanton SZ

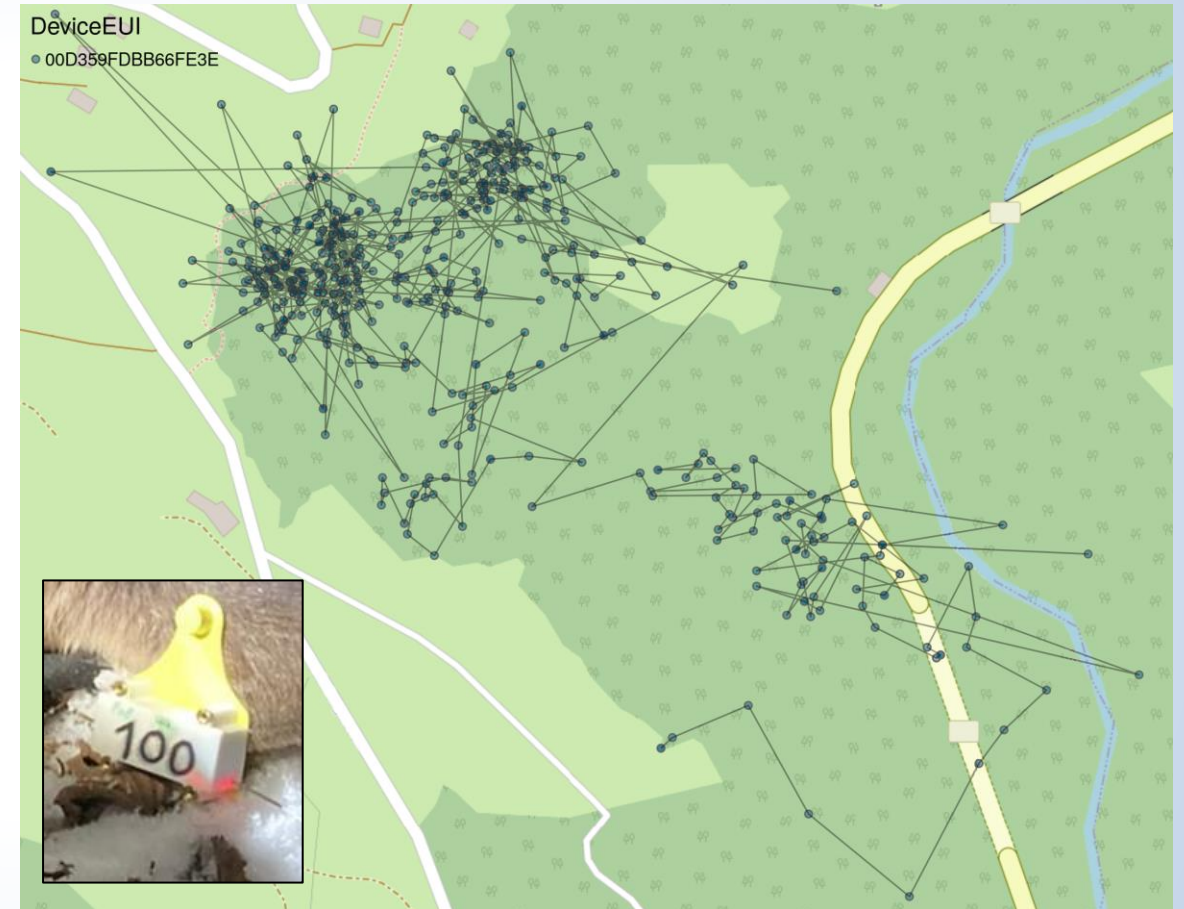




# Rothirschmonitoring im Kanton SZ



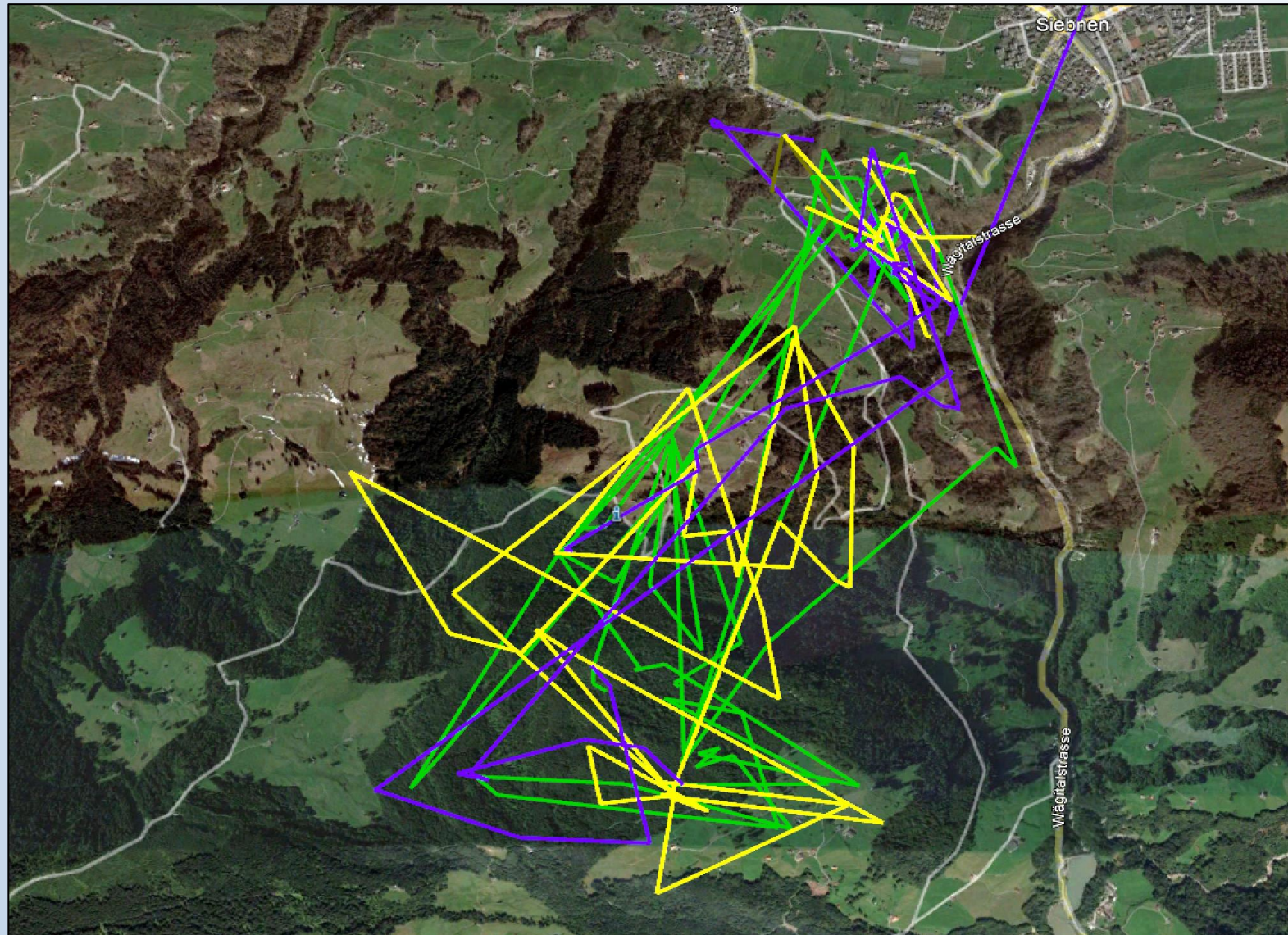
GSM-GPS-Ohrmarkensender  
Auflösung: 3 h  
Gewicht: 18 g



LoRa-GPS-Ohrmarkensender  
Auflösung: 15 min  
Gewicht: 40 g



# Rothirschmonitoring im Kanton SZ



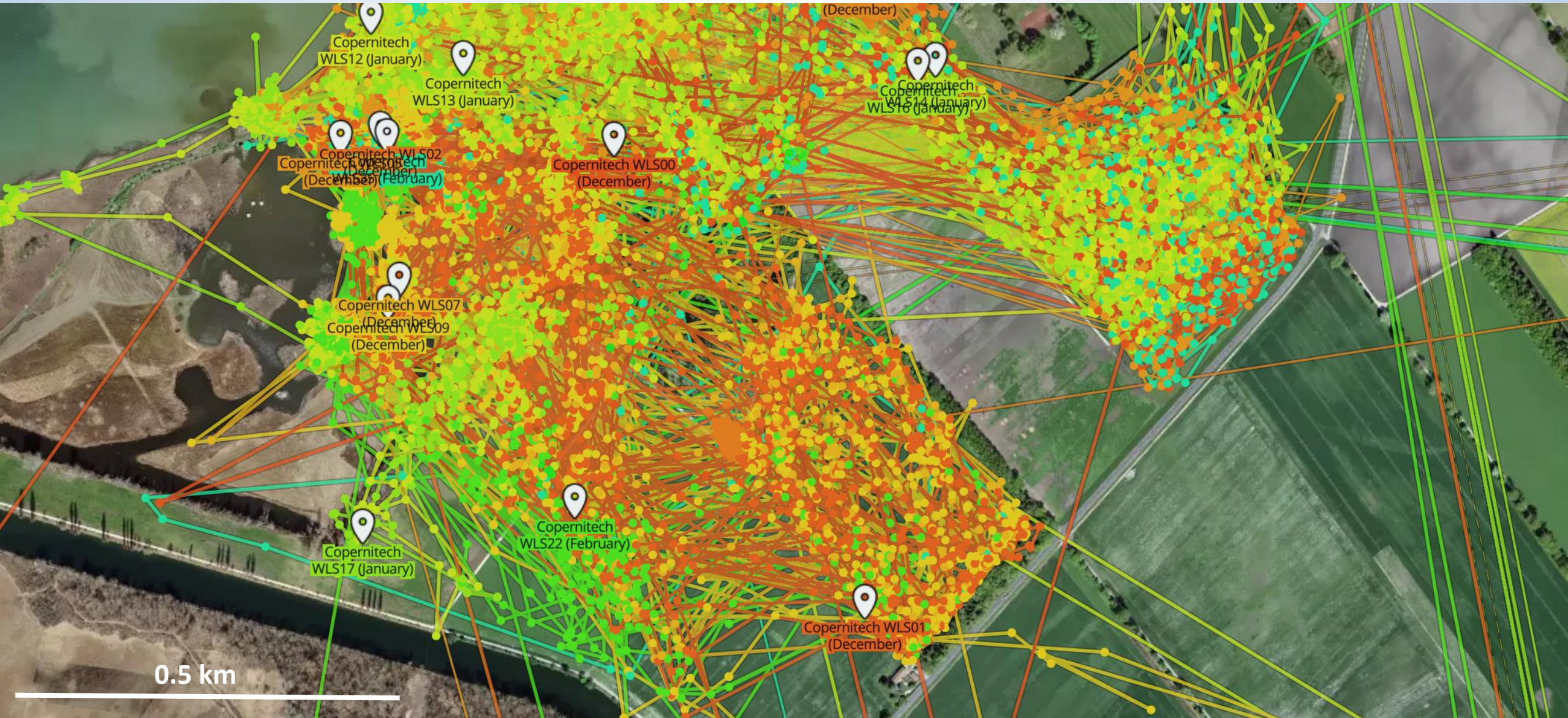
Hirschkuh SZ01

- Winter
- Frühling
- Sommer
- Herbst

Daten: Januar 2021 – Juni 2022



# Wildschweinmanagement Fanel Jan-März 2023





# Wildschweinmanagement im Fanel (Kanton BE)



28.40 inHg - 11°C 04/20/2023 07:34PM WLS CH

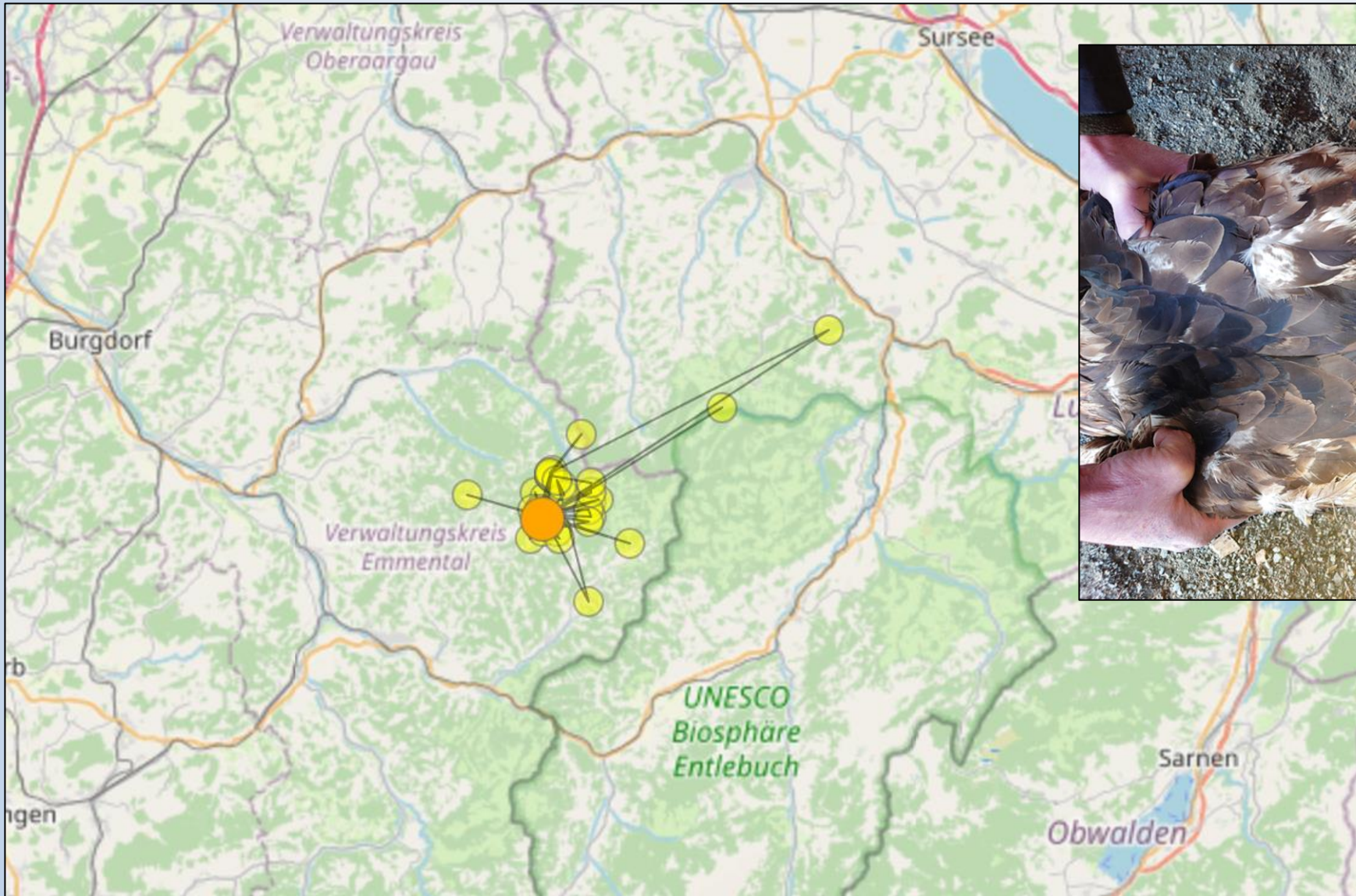


# Wildschweinmanagement im Fanel (Kanton BE)





# Steinadler

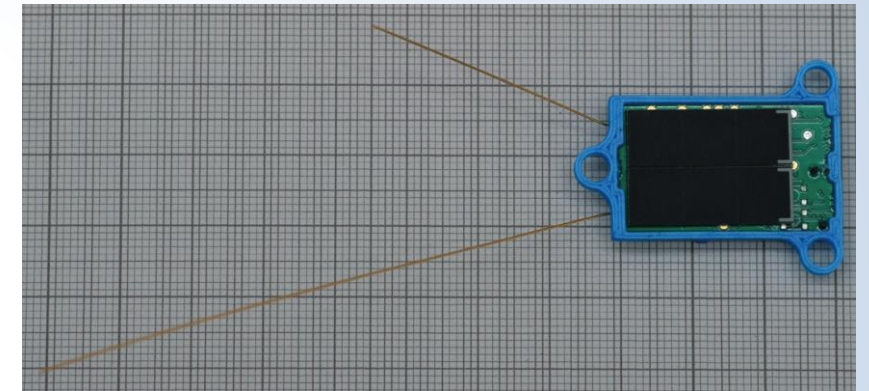


Daten: Dez. 2021 – Mai 2022



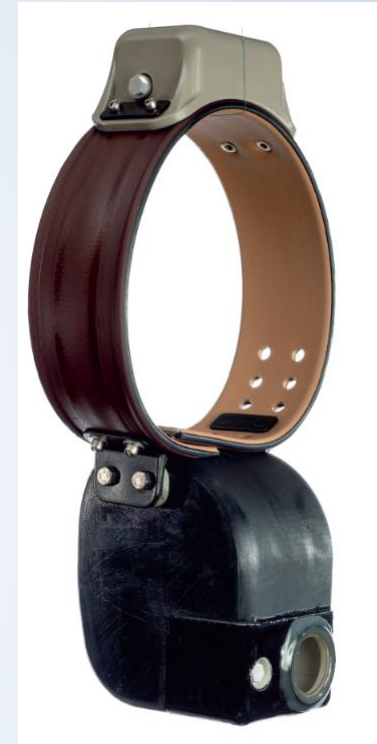
# Lacuna

Satelliten für die Datenübertragung anstelle von terrestrischen Gateways



© Sandro Stoller

# Crittercam



Model	InSight S	InSight L
Weight (g) (Including housing)	<500	~850
Camera life	Estimated at 40 hours of video footage divided into 12-120 second clips	Estimated at 80 hours of video footage divided into 12-120 second clips
Camera position	Lens can be positioned on the front or side	
Size (LxWxH) (mm)	73 x 65 x 45	120 x 86 x 126
Video size	HD (1280 x 720), VGA (640 x 480)	
Image size	VGA, HD, SXGA, UXGA, QXGA	
Audio	Built in microphone	
Memory	MicroSD card 256 GB and 512 GB available	



- up to 238GB memory
- 180° auto-rotation for video
- integrated digital video stabilization
- 80 different video modes available, e.g. for long runtime, high framerate or high resolution
- aspect ratio 4:3 or 16:9
- framerate 24fps - 120fps
- Individually configurable resolution, framerate and field of view



# Wildsaucaam





# Wildsaucom





# Kleinsäugerbox



Box mit Fotofalle für die Erfassung von kleinen Säugetieren

[WLS.CH](http://WLS.CH) Kleinsäugerbox

# Kleinsäugerbox





# Kleinsäugerbox

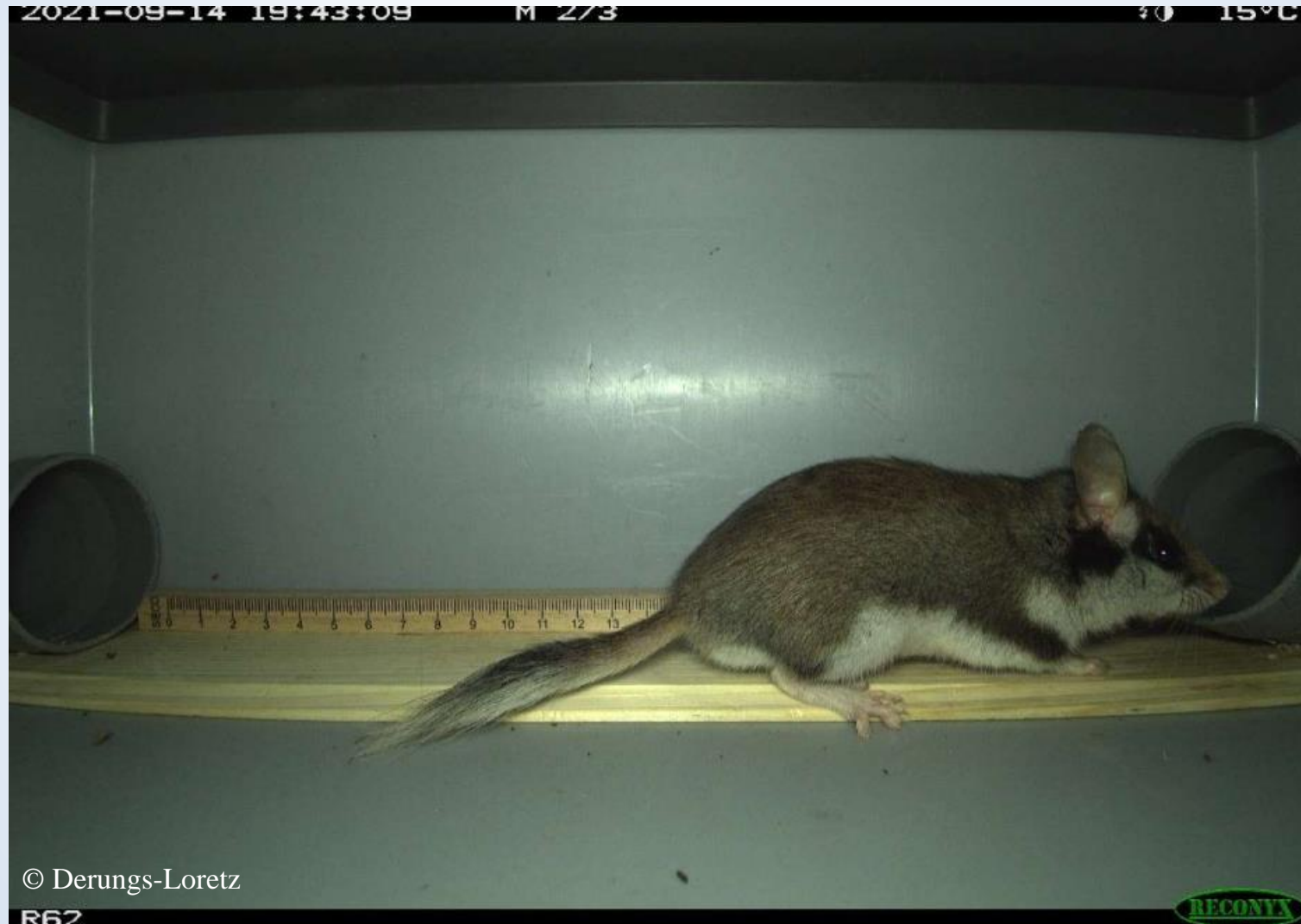


# Kleinsäugerbox





# Kleinsäugerbox



# Kleinsäugerbox



Quelle: Roland Graf



# Kleinsäugerbox



# Erfassung von Amphibien in Amphibientunnels





# Erfassung von Amphibien in Amphibientunnels

**Das Problem:** Amphibien sind exotherm (haben Umgebungstemperatur) und werden somit nicht von den Bewegungssensoren der Fotofallen erfasst.

## **Mögliche Lösungsansätze zur Lösung des Problems:**

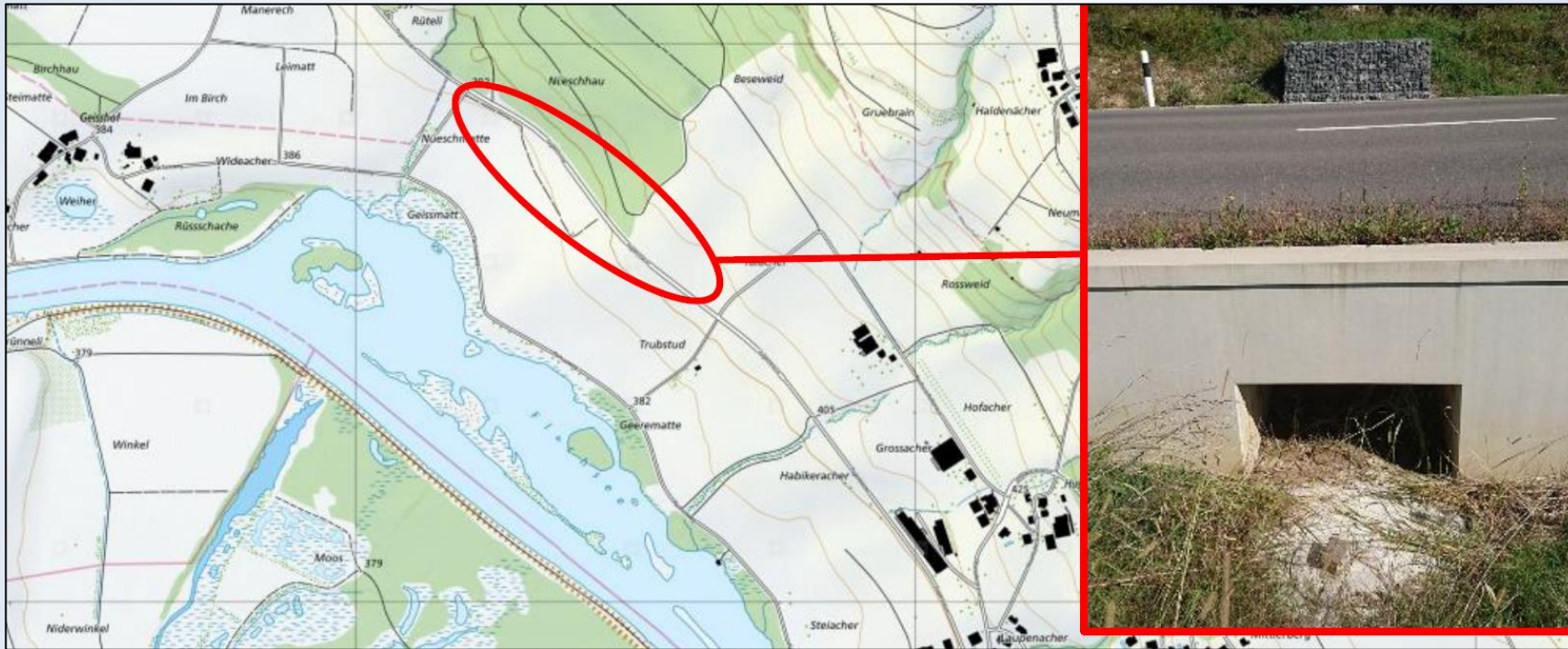
- Auslösung mit Lichtschranke
- Intervallfotos
- Taktile Matten
- Erkennung über Veränderungen im Bild

# Amphicam





# Bsp. Erfolgskontrolle Unterlunkhofen





# Amphicam



2019-04-17 00:15:09

Untertunkhofen\_cam5

Kanton AG



# Amphicam



2019-03-01 00:20:24

Untertunkhofen\_cam5

Kanton AG

# Amphicam



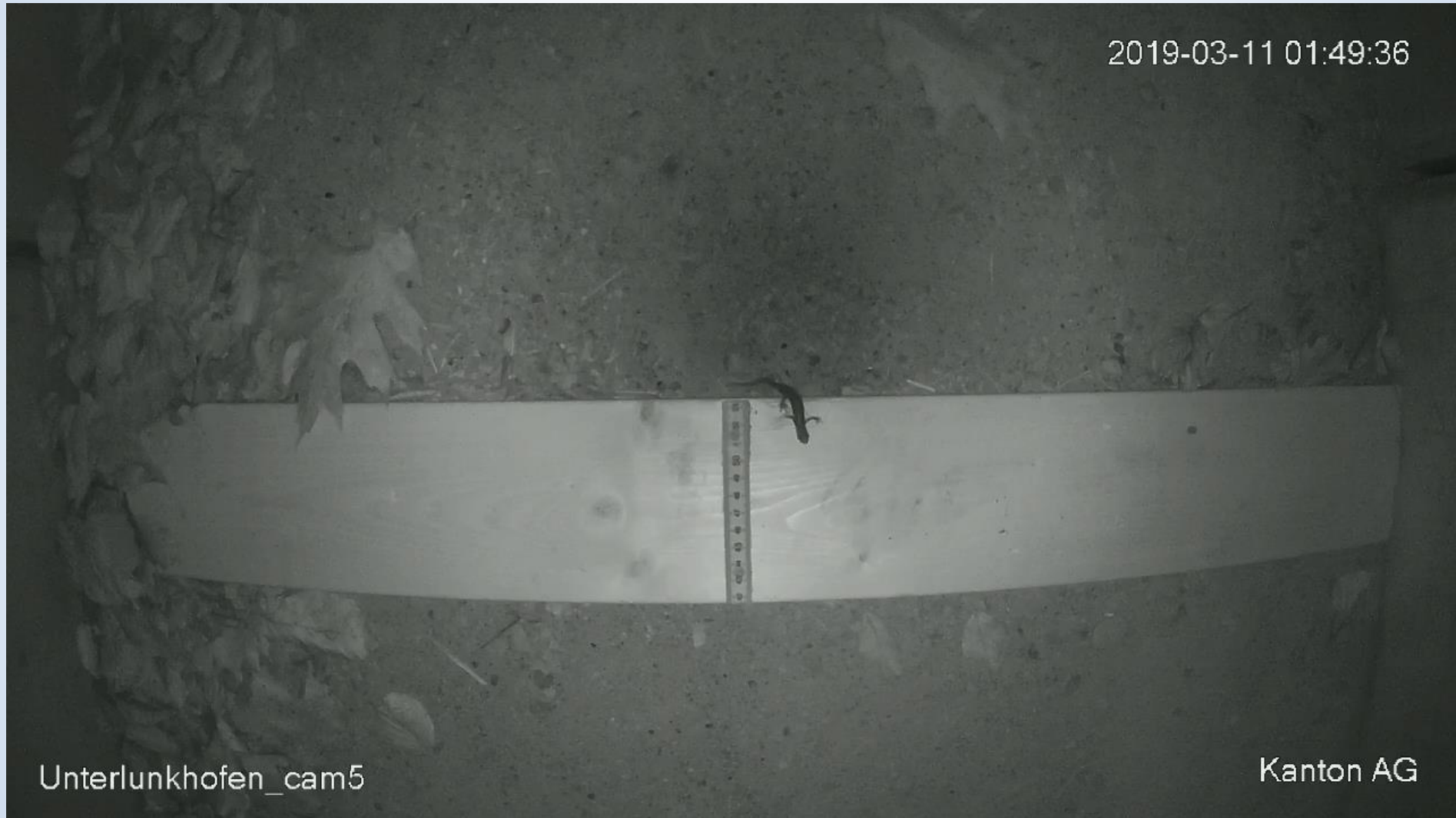
2019-02-22 03:59:43

Unterlunkhofen\_cam3

Kanton AG



# Amphicam



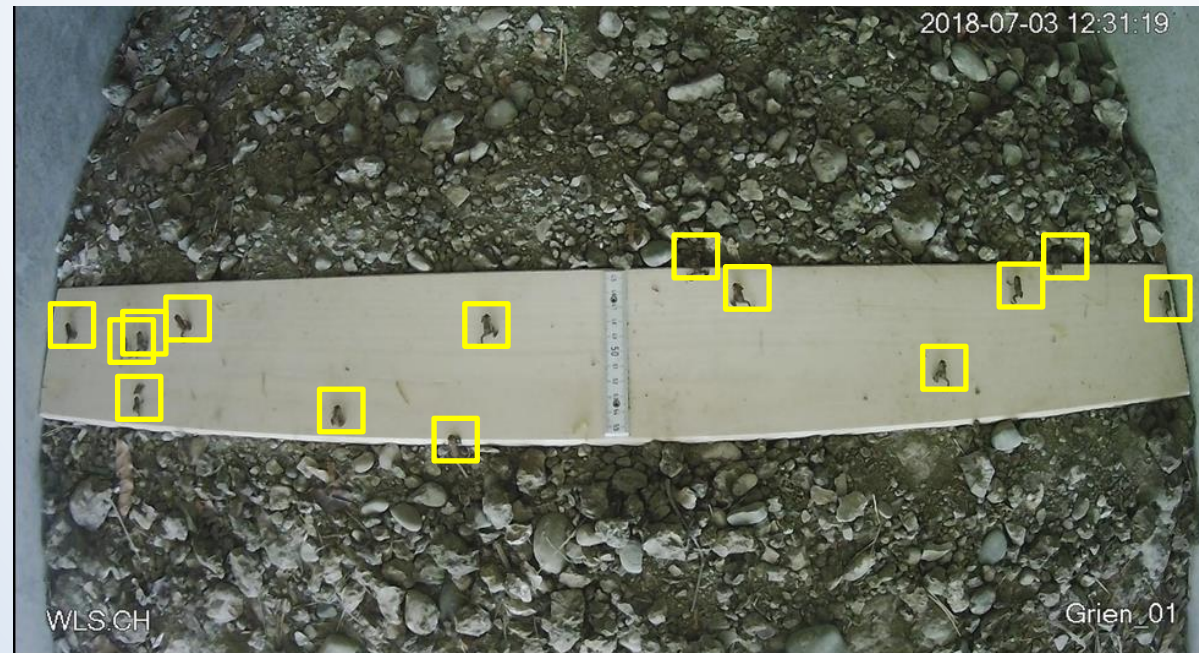
2019-03-11 01:49:36

Unterlunkhofen\_cam5

Kanton AG

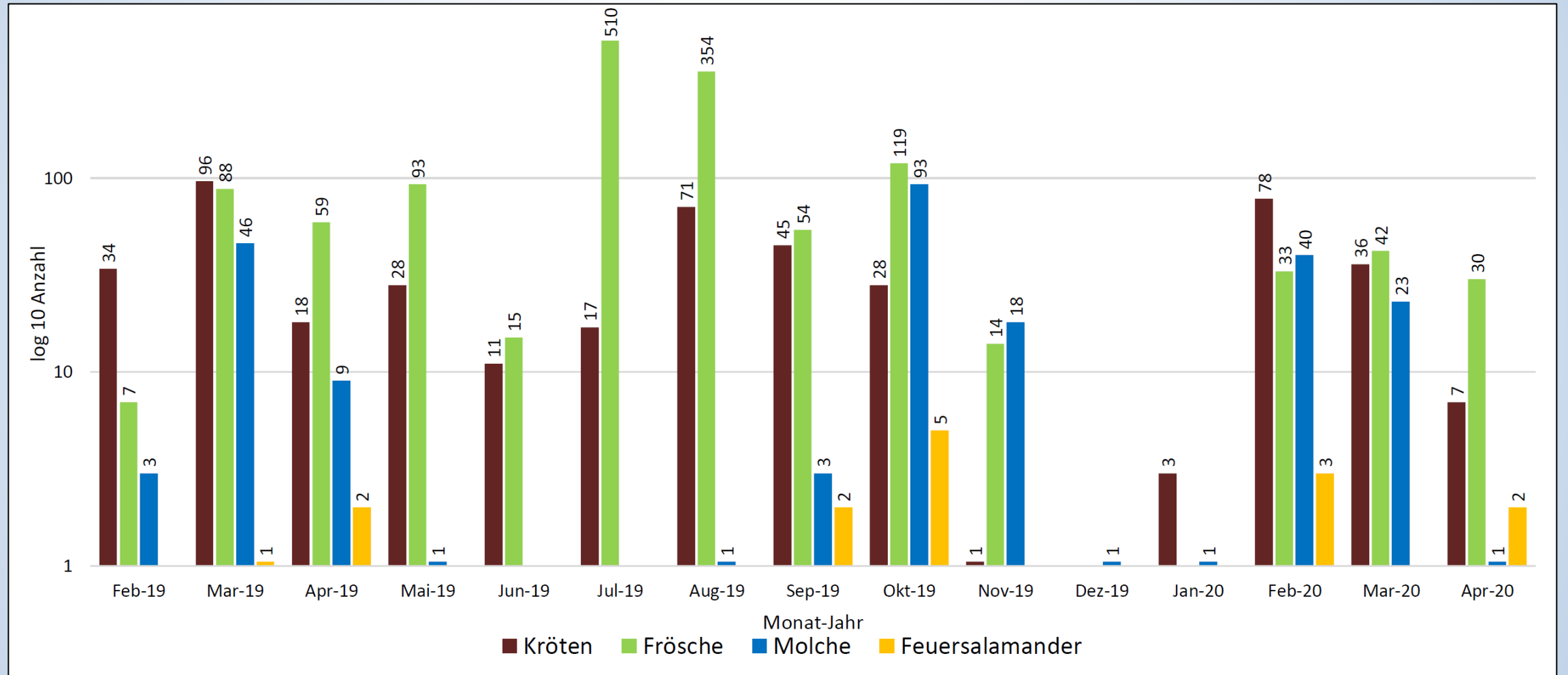
# Development of automated analysis of videos

- Program that automatically recognises different types of amphibians
- Program is “trained” on the basis of a manually analysed data record





# Erfolgskontrolle Unterlunkhofen



# Erfolgskontrolle Unterlunkhofen

Tab. 4: Anzahl Querungen von Reptilien, Vögeln und Säugetieren pro Monat und Jahr, die während der Untersuchungszeit die sieben Durchlässe genutzt haben.

Tier	2019												2020			Total	
	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr		
Blindscheiche					1												<b>1</b>
Eidechse			3	16	87	68	24	4								2	<b>225</b>
Schlange			4	29	34	25	11	6	2								<b>122</b>
Vogel	88	5	11	1	1	1			1	22	24		83	20	10		<b>274</b>
Fuchs			4	36	112	41	29	25	60	23	13		9	3			<b>360</b>
Hauskatze			3	16	2	5	1										<b>27</b>
Dachs	11	3	5	2	2	7	10	4	3	1			1	2	6		<b>64</b>
Marder		4	1	5	4	5	7	1					1	2	5		<b>40</b>
Iltis			1					1									<b>2</b>
Hermelin		2	1	1		6	2	2									<b>15</b>
Mauswiesel				1		1											<b>2</b>
Igel			1		1	1			1								<b>5</b>
Spitzmaus			1	14	9	25	41	59	61	8	1	3		1			<b>224</b>
Ratte				2	1	10	9	9	1	12	11	1	4	2	4		<b>70</b>
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>123</b>	<b>254</b>	<b>195</b>	<b>134</b>	<b>111</b>	<b>129</b>	<b>66</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>98</b>	<b>30</b>	<b>27</b>		<b>1431</b>



# Neues Rudel mit Fortpflanzung im Risoux?





# Neues Rudel mit Fortpflanzung im Risoux?





# Neues Rudel mit Fortpflanzung im Risoux?

First indications of reproduction



# Neues Rudel mit Fortpflanzung im Risoux?

Intensification of acoustic monitoring in the Risoux area



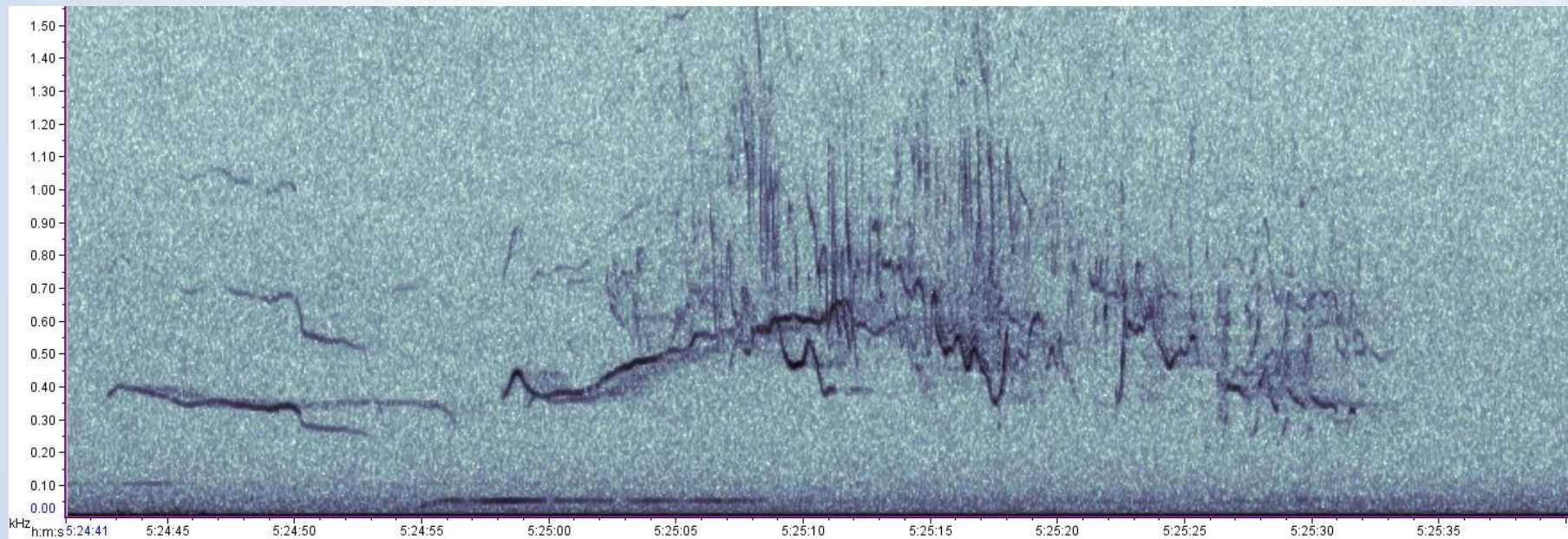






# Gibt es eine Fortpflanzung bei den Wölfen im Risoux?

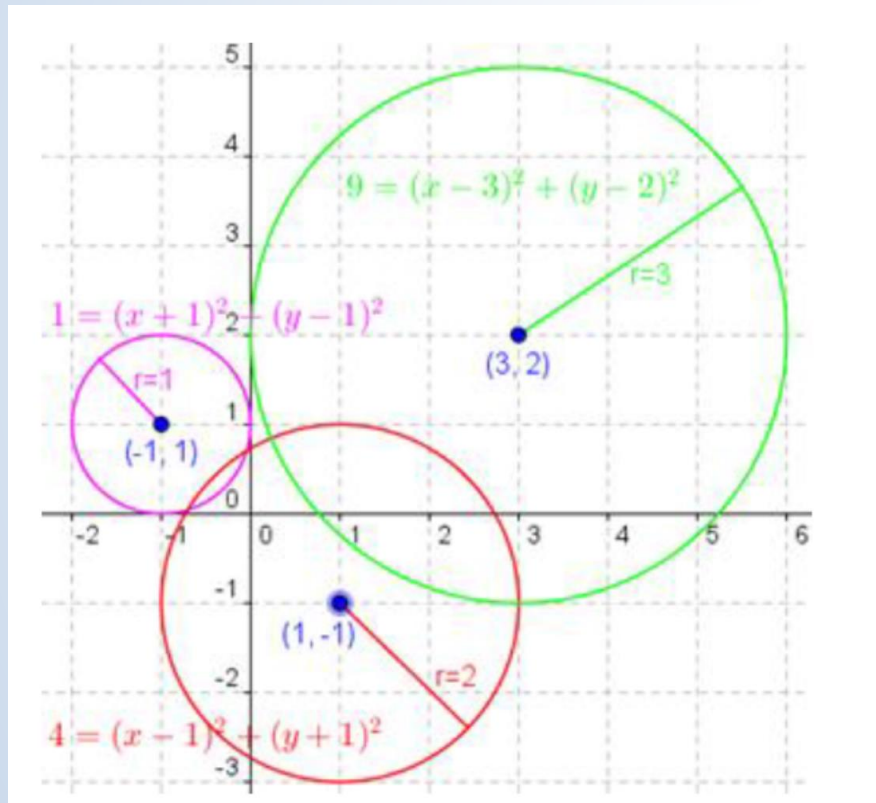
Akustischer Nachweis der Fortpflanzung im Risoux





# Gibt es eine Fortpflanzung bei den Wölfen im Risoux?

Wurfhöhle und Rendezvousplatz mit Hilfe von Triangulation finden



[Software: Sound finder](#)

# Gibt es eine Fortpflanzung bei den Wölfen im Risoux?

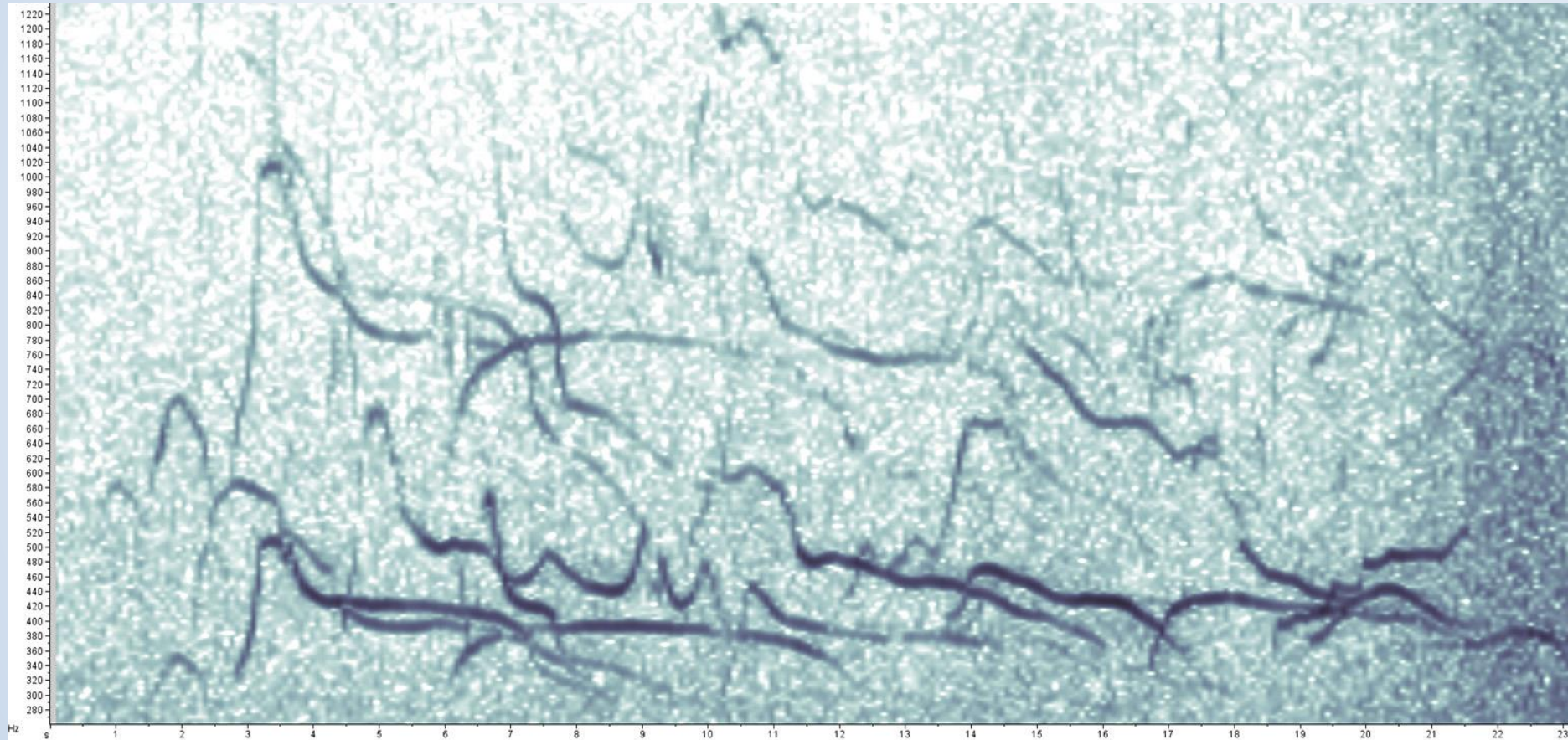
Fotofallen optimal stellen → Jungwölfe nachgewiesen





# Akustisches Wolfsmonitoring

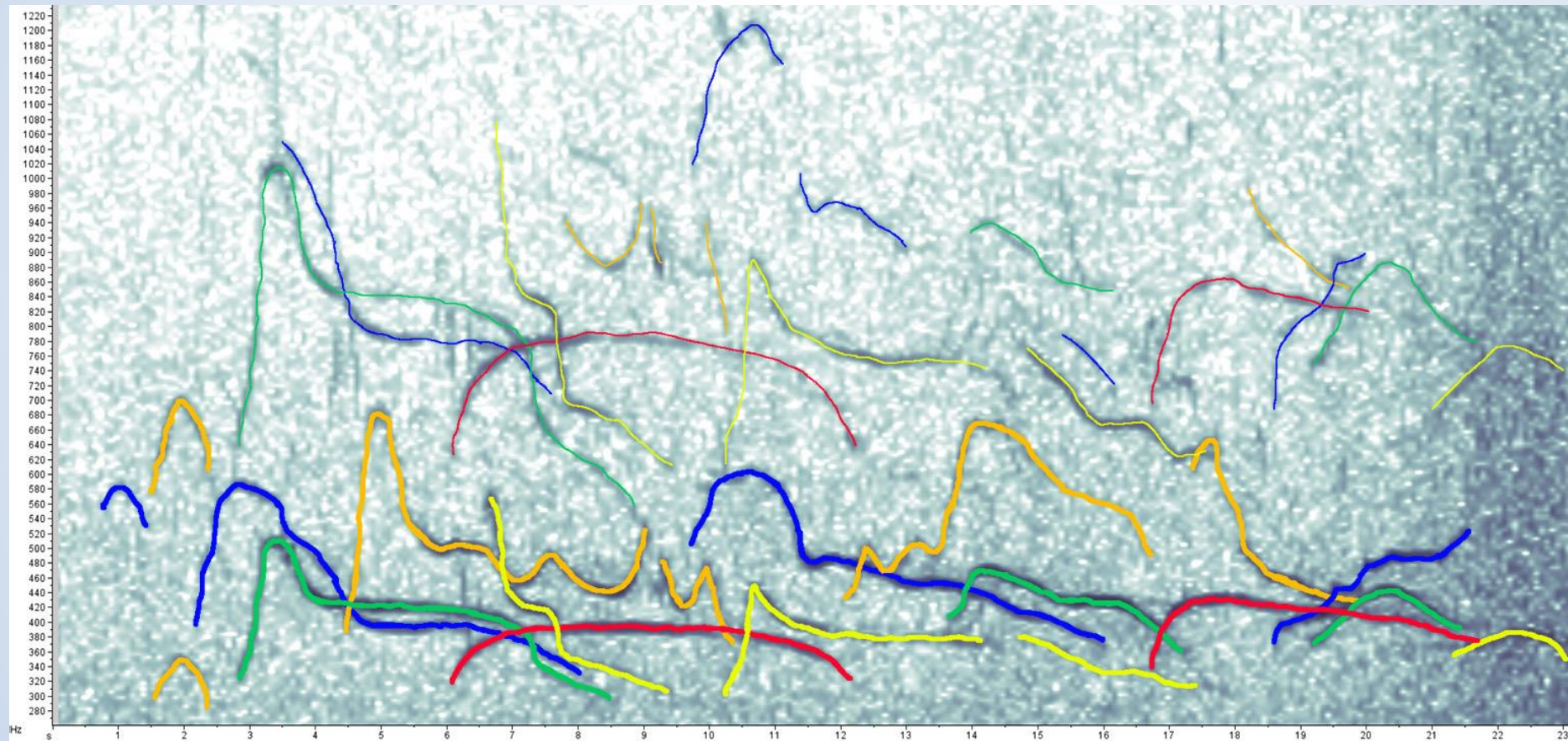
Wie viele Wölfe heulen?





# Akustisches Wolfsmonitoring



Wie viele Wölfe heulen? → 5 Wölfe



Mehr Wolfsaufnahmen...



# Welche Aufnahmegeräte verwenden?

Appareil	Songmeter SM3	Songmeter SM4	Songmeter mini	Swift	SwiftOne
Fabriquant	Wildlife Acoustics	Wildlife Acoustics	Wildlife Acoustics	Cornell Lab Ornithology	Cornell Lab Ornithology
Poids	2.5 kg	0.6 kg	0.19 kg	0.5 kg	0.5 kg
Poids avec batterie	3.2 kg	1.2 kg	0.6 kg	0.9 kg	0.9 kg
Dimensions (mm)	324x200x65	218x186x78	123x168x45	150x120x70	150x120x70
Alimentation	4x Mono D	4x Mono D	6xLi-Ion 18650	3x Mono D	3x Mono D
Autonomie alimentation interne	288 h	336 h	1040 h	564 h	780 h
Alimentation externe	Oui	Oui	Non	Non	Non
Carte mémoire max.	4x 256 GB	2x 512 GB	1x 1 TB	1x 512 GB	1x 512 GB
					

# Hersteller, Quellen & Links

- Followit: [www.followit.se](http://www.followit.se)
- Wildlife Materials: [www.wildlifematerials.com](http://www.wildlifematerials.com)
- Telemetry Solutions: [www.telemetrysolutions.co](http://www.telemetrysolutions.co)
- Lotek: [www.lotek.com](http://www.lotek.com)
- Bluesky Telemetry: [www.blueskytelemetry.co.uk](http://www.blueskytelemetry.co.uk)
- Sirtrack: [www.sirtrack.com](http://www.sirtrack.com)
- Telonics: [www.telonics.com](http://www.telonics.com)
- Biotrack: [www.biotrack.co.uk](http://www.biotrack.co.uk)
- Vectronic: [www.vectronic-aerospace.com](http://www.vectronic-aerospace.com)
- Telenax: [www.telenax.com](http://www.telenax.com)
- Advanced Telemetry Systems: [www.atsaustralia.com](http://www.atsaustralia.com)
- Ecotone-Telemetrie: [www.ecotone-telemetry.com](http://www.ecotone-telemetry.com)
- WildLife Solutions: [www.wls.ch](http://www.wls.ch)

[Spatial Ecology and Telemetry Working Group of the Wildlife Society](#)

[Movebank for Animal Tracking Data](#)

[Eurodeer](#) [Euroboar](#) [ICARUS](#) [SMART-PARKS](#) [LACUNA](#) [ZHAW](#) [WLS.CH](#)



# Merry Christmas!



© Michael Lavelle

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

zhaw

Life Sciences und  
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen

**WLS • CH**  
**WildLife Solutions**

Email: [stefan.suter@zhaw.ch](mailto:stefan.suter@zhaw.ch)

[ZHAW](http://ZHAW)

[WLS.CH](http://WLS.CH)