

Dr. Bernhard Weßling,  
Klein Hansdorf (bei Hamburg)  
NABU naturgucker Kongreß 2. 11. 2019

# Stimmanalyse von Kranichen -

Individualerkennung, Monitoring, Artenschutz,  
Kranich-Kommunikation und -Emotionen

Entwicklung (1997 – 1999) und  
breite Anwendung (1998 – 2007) dieser neuartigen  
bioakustischen Technik;  
weitergehende Erkenntnisse



Foto oben rechts: © Carsten Linde



Foto Sture  
Tranevig





1993, Hansdorfer Brook, © BW



Foto Sture  
Tranevig



2019, Duvenstedter Brook, © BW

# *Vorgeschichte und Überblick über die Arbeiten*

- 1981 Umzug nach Bargteheide
- Ein erstes Kranichpaar wählt den Duvenstedter Brook als Brutrevier aus: Beginn des Kranichschutzes
- Bald schon bin ich aktiv im Kranichschutz
- Einige Jahre später wurde ich Betreuer des Brook und Leiter des Kranichschutzes, beobachtete viele ungewöhnliche Verhaltensweisen.
- **Ankunft eines Paares im Brook; Planung; Täuschung; Trauer**
- Mehr und mehr interessierte mich, ob ich Individuen identifizieren und wiedererkennen können würde – und wie ich das machen könnte.  
- ich entdeckte plötzlich, daß die Rufe verschiedener Kranichpaare unterschiedlich klangen.
- Ich begann 1998, die Rufe aufzunehmen und zu analysieren. Daraus entstand ein 10jähriges Forschungsprojekt, das ich schließlich weltweit betrieb. Als ich 2005 geschäftlich in China aktiv wurde, mußte ich schließlich 2008 die Arbeiten beenden.

# Duettruf

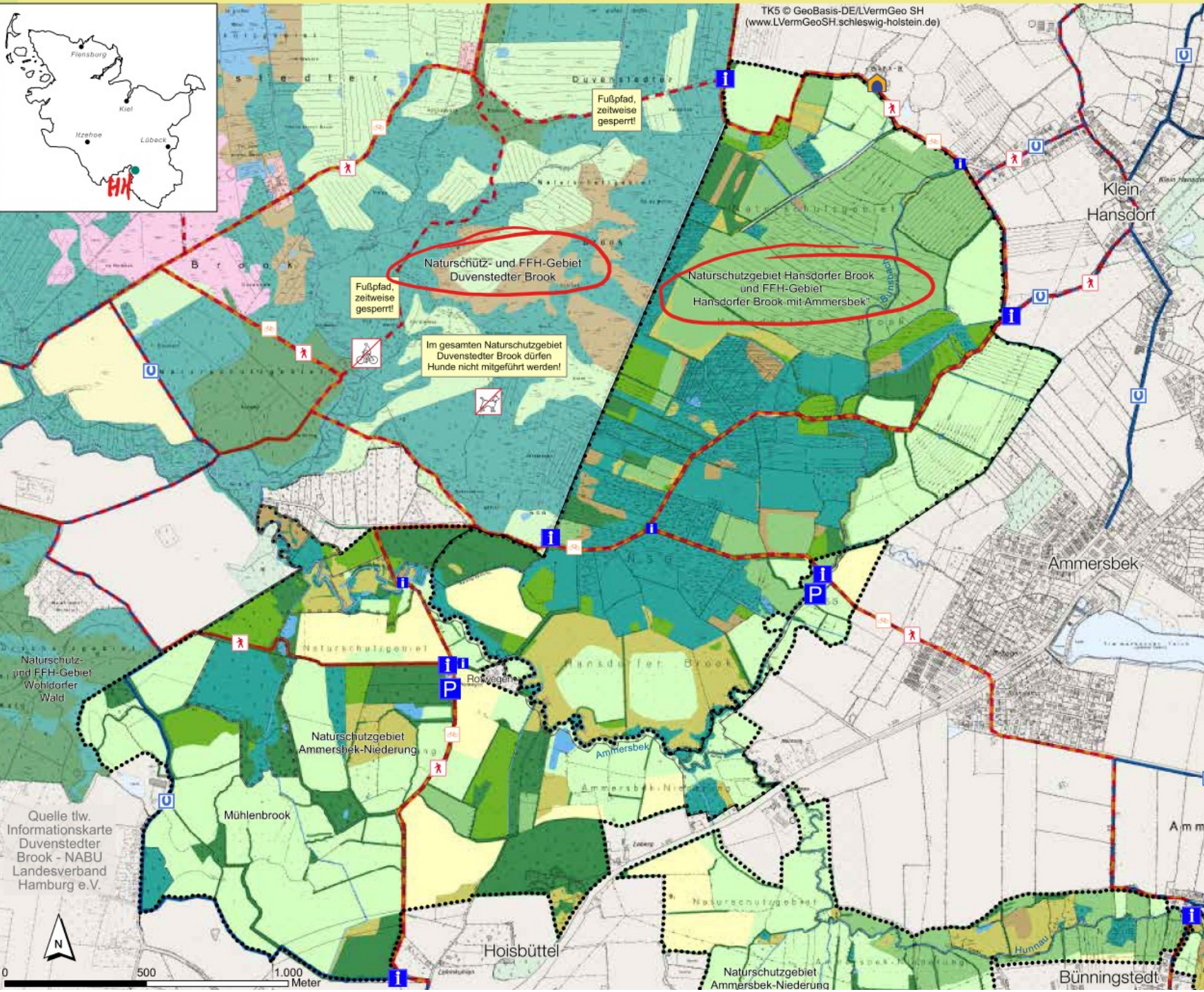






TK5 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

- Gewässer
- Moorheide (Duvestedter Brook)
- Niedermoor, Sumpf
- Moor-/ Bruch-/ Au-/ Sumpfwald
- Wald/Gehölz
- Pionierwald
- Staudenflur, Sukzession
- Feucht-/ Nassgrünland
- Grünland, z.T. extensiv
- Acker, Sonderkultur
- Bebauung
- Schutzhütte
- Informationstafel
- Parkplatz
- Radweg
- Wanderweg
- Reitweg
- Fußpfad, zeitweise gesperrt
- Grenze NATURA 2000
- Grenze Naturschutzgebiet



Naturschutz- und FFH-Gebiet Duvenstedter Brook

Naturschutzgebiet Hansdorfer Brook und FFH-Gebiet Hansdorfer Brook mit Ammersbek

Fußpfad, zeitweise gesperrt

Im gesamten Naturschutzgebiet Duvenstedter Brook dürfen Hunde nicht mitgeführt werden!

Quelle: tw. Informationskarte Duvenstedter Brook - NABU Landesverband Hamburg e.V.



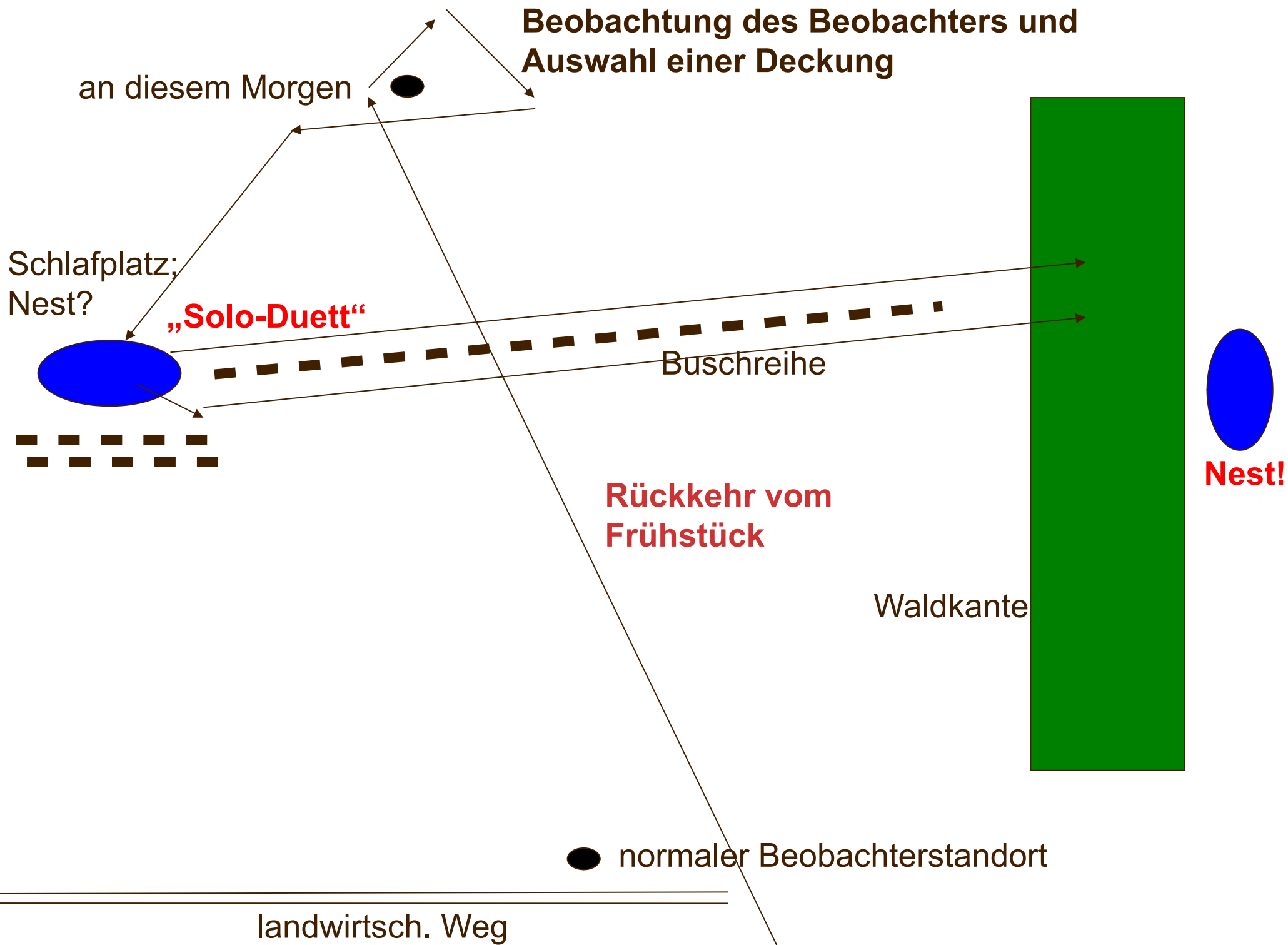


**Naturschutzgebiete Duvenstedter Brook und Wohldorfer Wald**

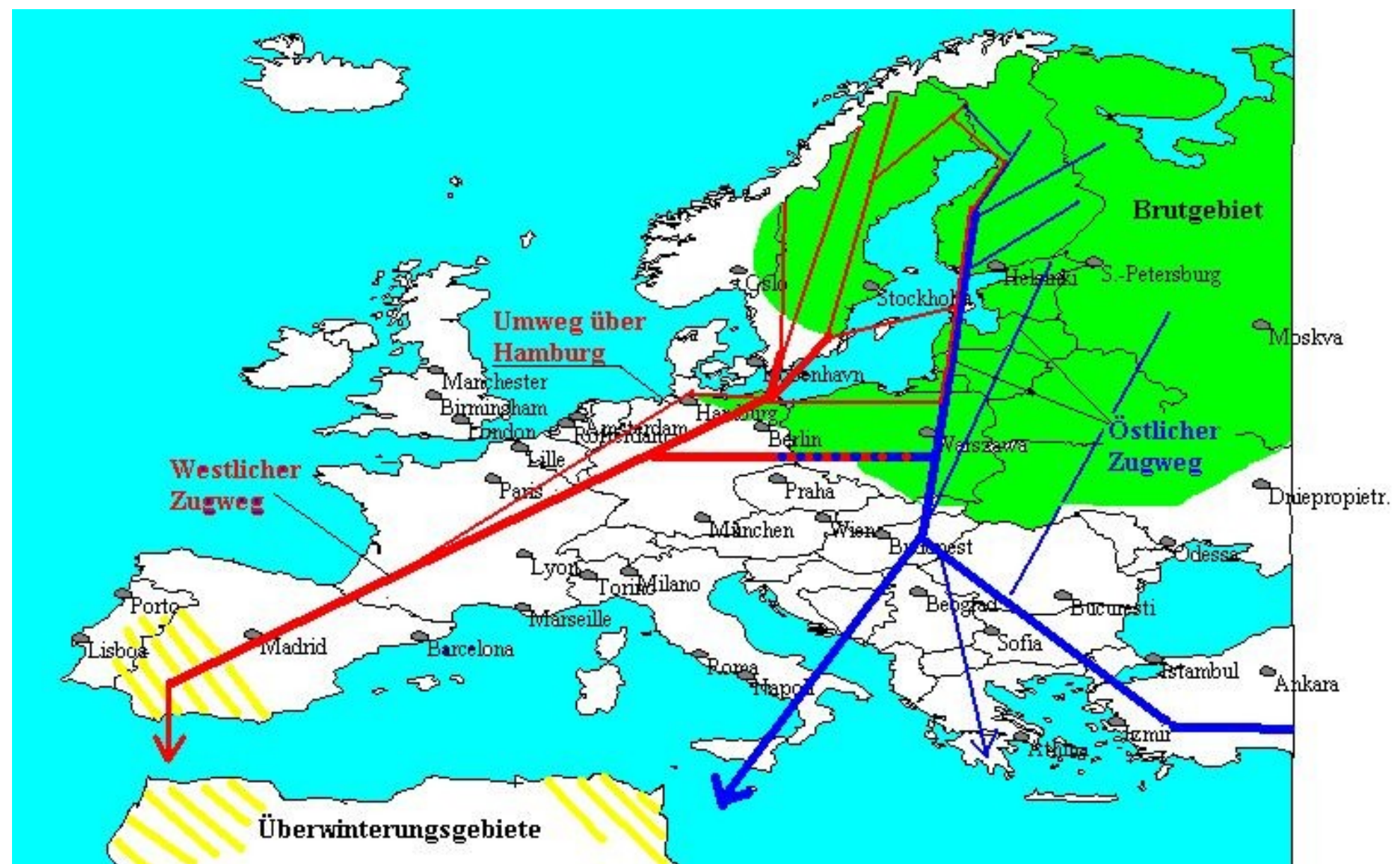
	U-Bahn- und Bushaltestelle		Bundesstraßen		Reitwege		Fleckenbruch Niedrigenerdige, feuchtwarme Wiesen mit Stoppel- und Winkelgras
	Parkplätze		Hauptstraßen		Naturschutz- gebietsgrenzen		Moorheide Wiese mit Heidekraut, Klee sowie Rohrkolben
	Eingang in die Hamburger NSG		Nebenstraßen		Gewässer, Bäche und Gräben		Masse Grasfluren Rechtshausgrün
	Informationstisch		Fußwege		Siedlungsbereiche mit Grünflächen		Wiese und Weide
	Sichtschirme für Wildbeobachtung		Fußwege über Holzbohlen		Laub-, Misch- und Auwald		Acker
	Museum Rade		Wanderwege		Nadelwald		Erdenbruch
	Gaststätten		Gesperrt während der Brutzeit		Brachen und Ruderalbereiche		



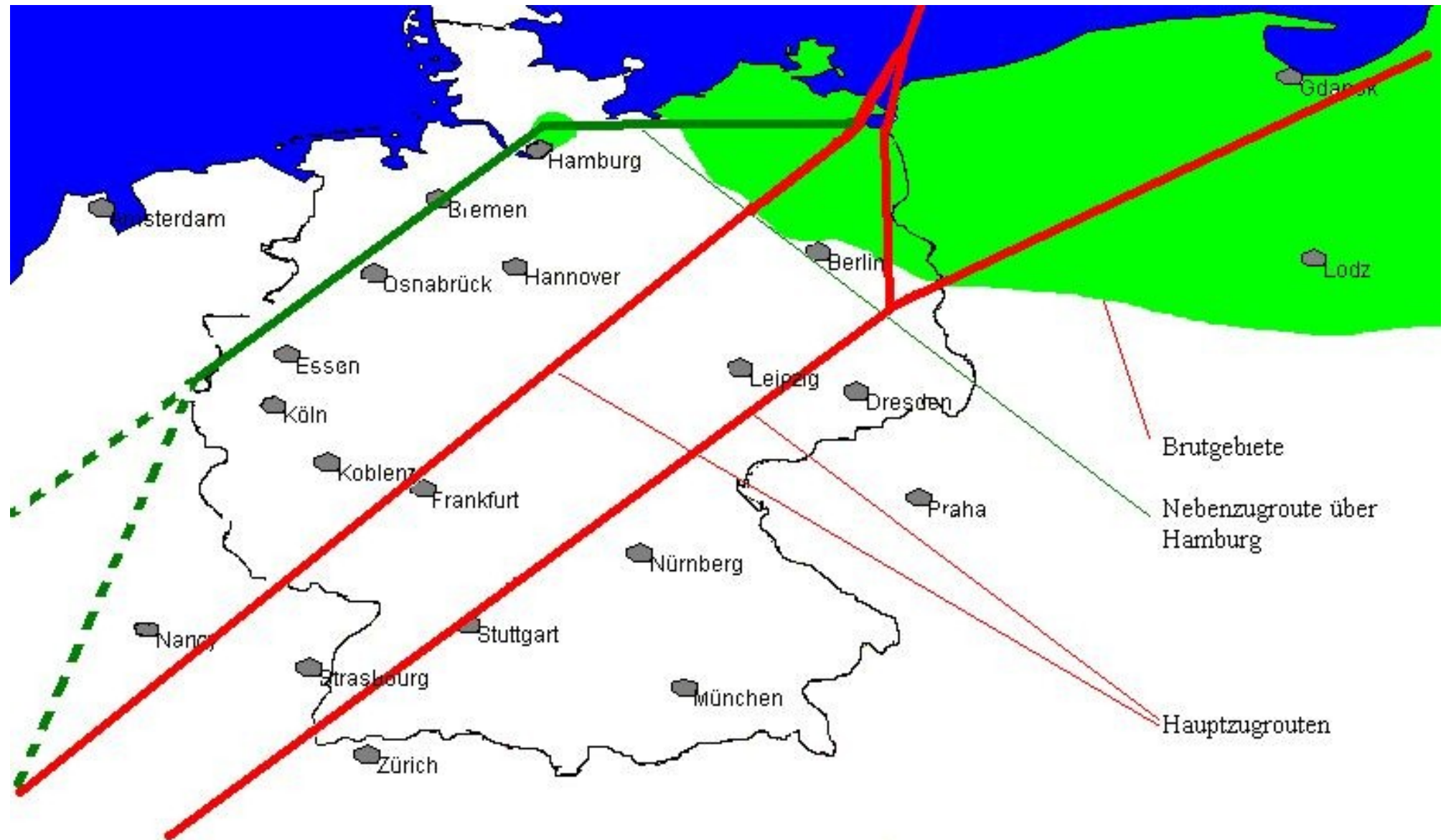
Verarbeitet von: Geo-Informationssysteme  
© 2008



# Westlicher und Östlicher Europäischer Zugweg



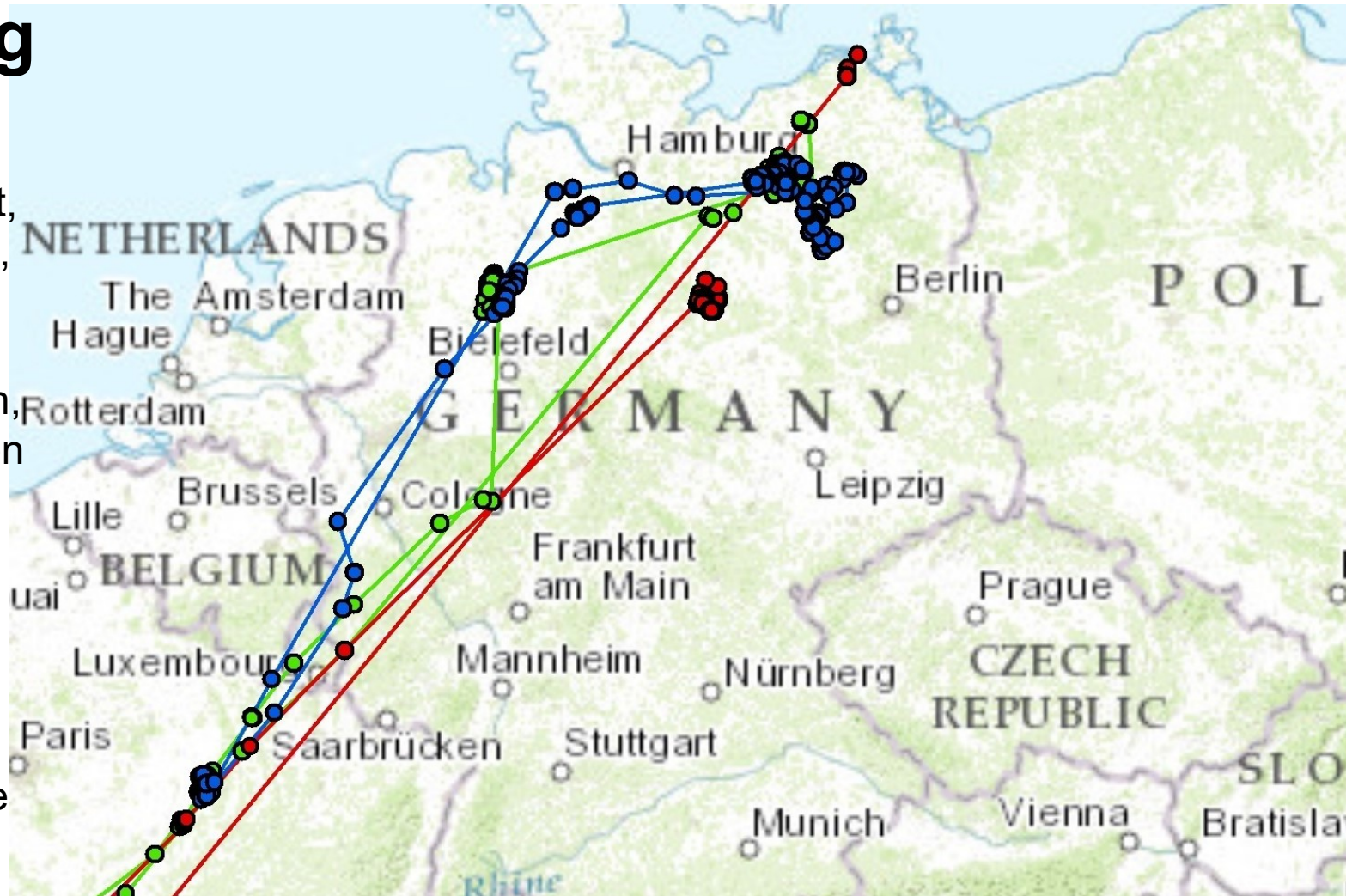
# Umweg über Hamburg



# Neuer Zugweg über Hamburg

Kranichschutz  
Deutschland hat  
3 Kraniche besendet,  
einer davon („Sunny“,  
ID 3129) flog  
praktisch den  
Weg wie die Gruppen,  
die in den 90er Jahren  
“meine“ Brook-  
Kraniche begleitet  
hatten!

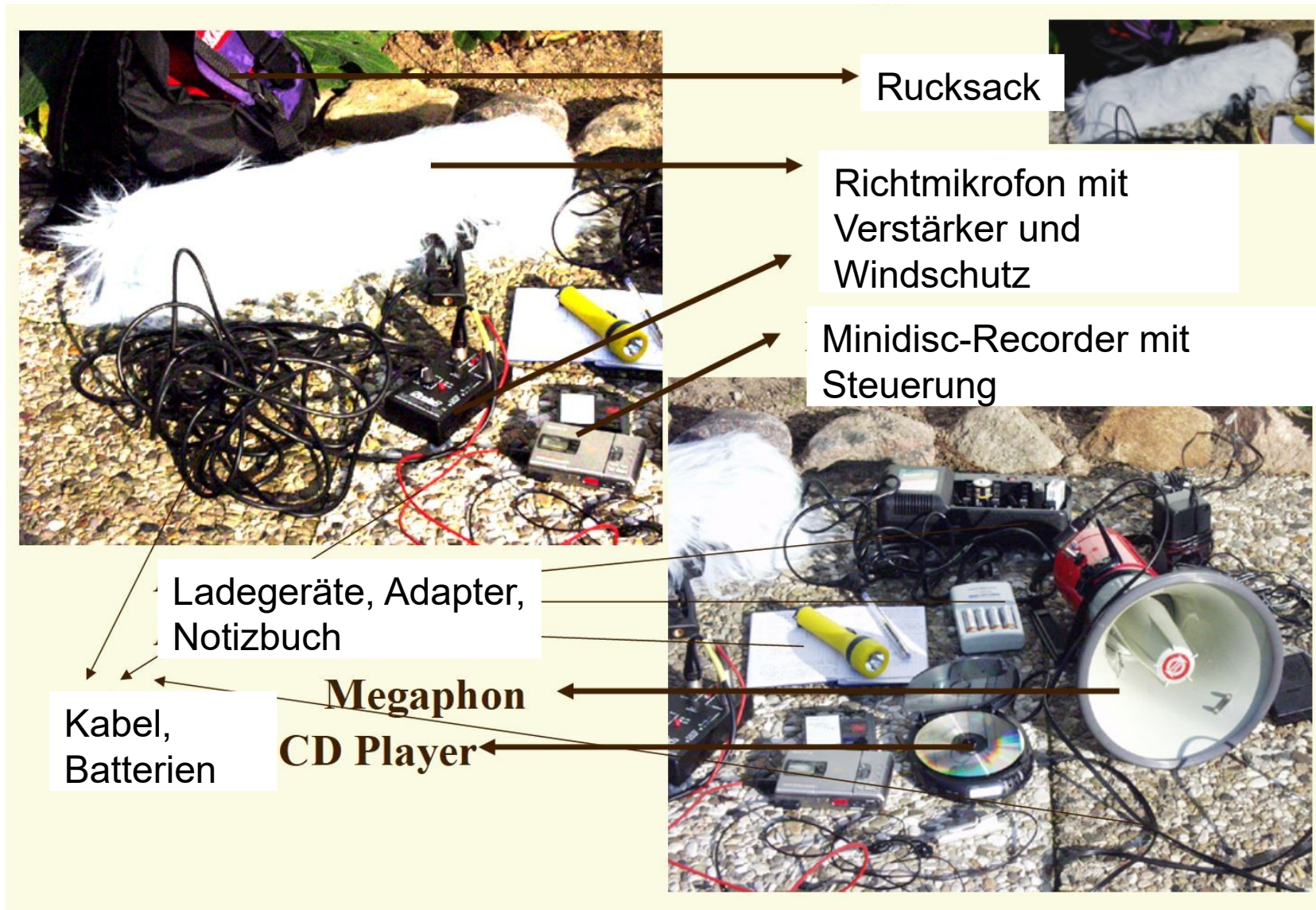
Unabhängig davon  
ziehen seit Jahren  
immer mehr Kraniche  
auch aus Norden  
(DK, N) kommend  
über Hamburg.



**Es hat sich also innerhalb weniger Jahre ein neuer Zugweg entwickelt!**

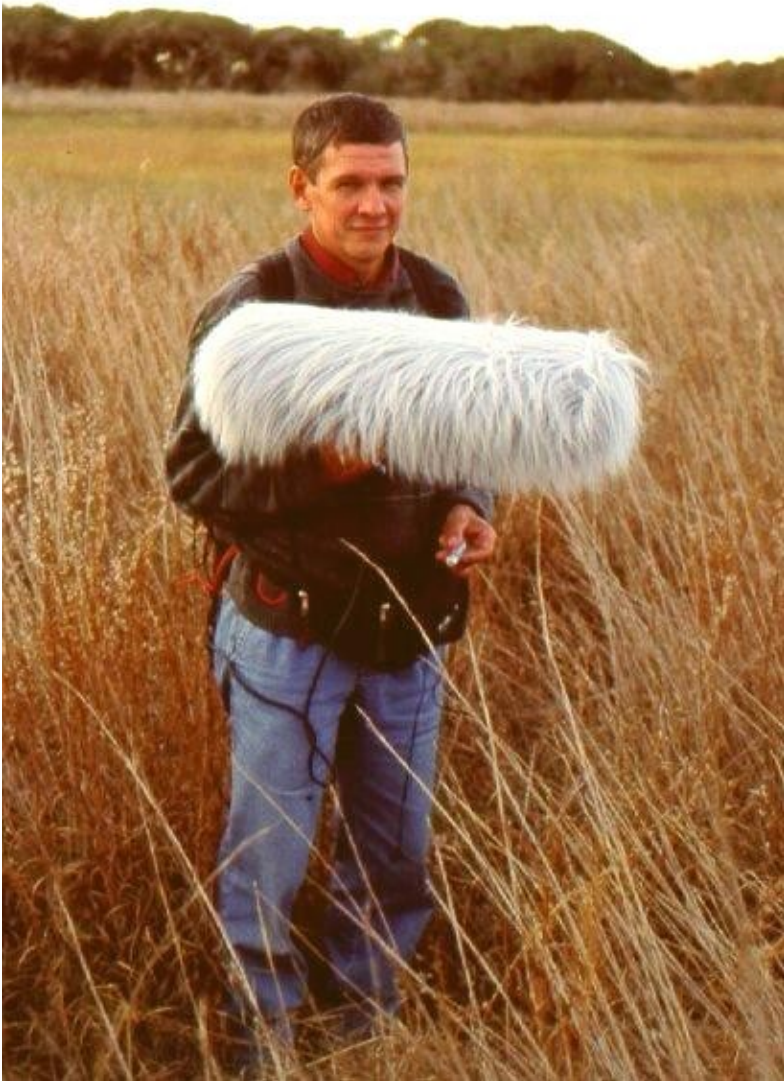
# Aufnahmegerätschaften

Das brauchte ich alles



# Im Freiland in Aktion

Foto vor ein paar  
wenigen Jahren ...



## Wie geht man vor:

Optimale Zeit früh morgens (ich meine: wirklich früh, vor Beginn der Dämmerung); 2.-beste Zeit Spätnachmittag / früher Abend

Am besten kann man einen guten Ruf abspielen (ich versende gern einen) oder man muß warten, bis sie von allein rufen.

Wichtig: wenn man Rufe abspielt, dürfen die Kraniche einen nicht sehen.

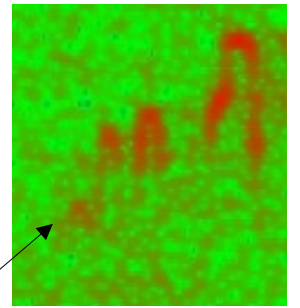


# Wie mit den Aufnahmen verfahren

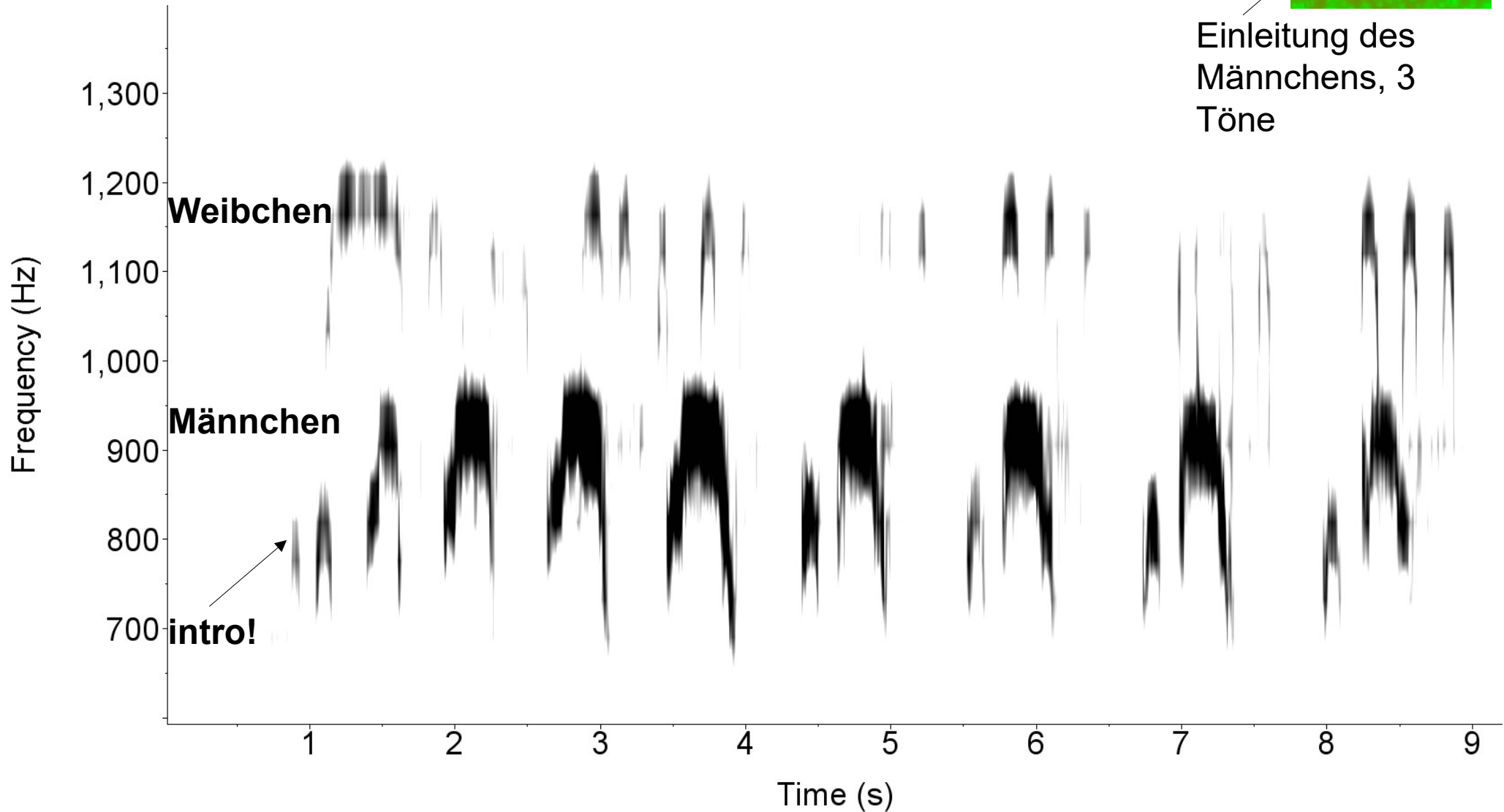
- (am besten mit SoundForge) Sonagramm erstellen, zeigt, wo störende Laute im gleichen Frequenzbereich wie die Kranichrufe sind (600 – 1200 Hz), welche Teile analysierbar
- Reinigen und beschneiden (SoundForge oder audacity)
- Damals benutzte ich „mathematica“ für eine Fast Fourier Transformation, es erstellte mir 3D Liste (Zeit, Frequenz, Lautstärke), benutze jetzt Avisoft SASLite (weniger komfortabel, aber kostenlos)
- Erstellung des „power spectrum“ = Frequenzspektrum

# Grauer Kranich

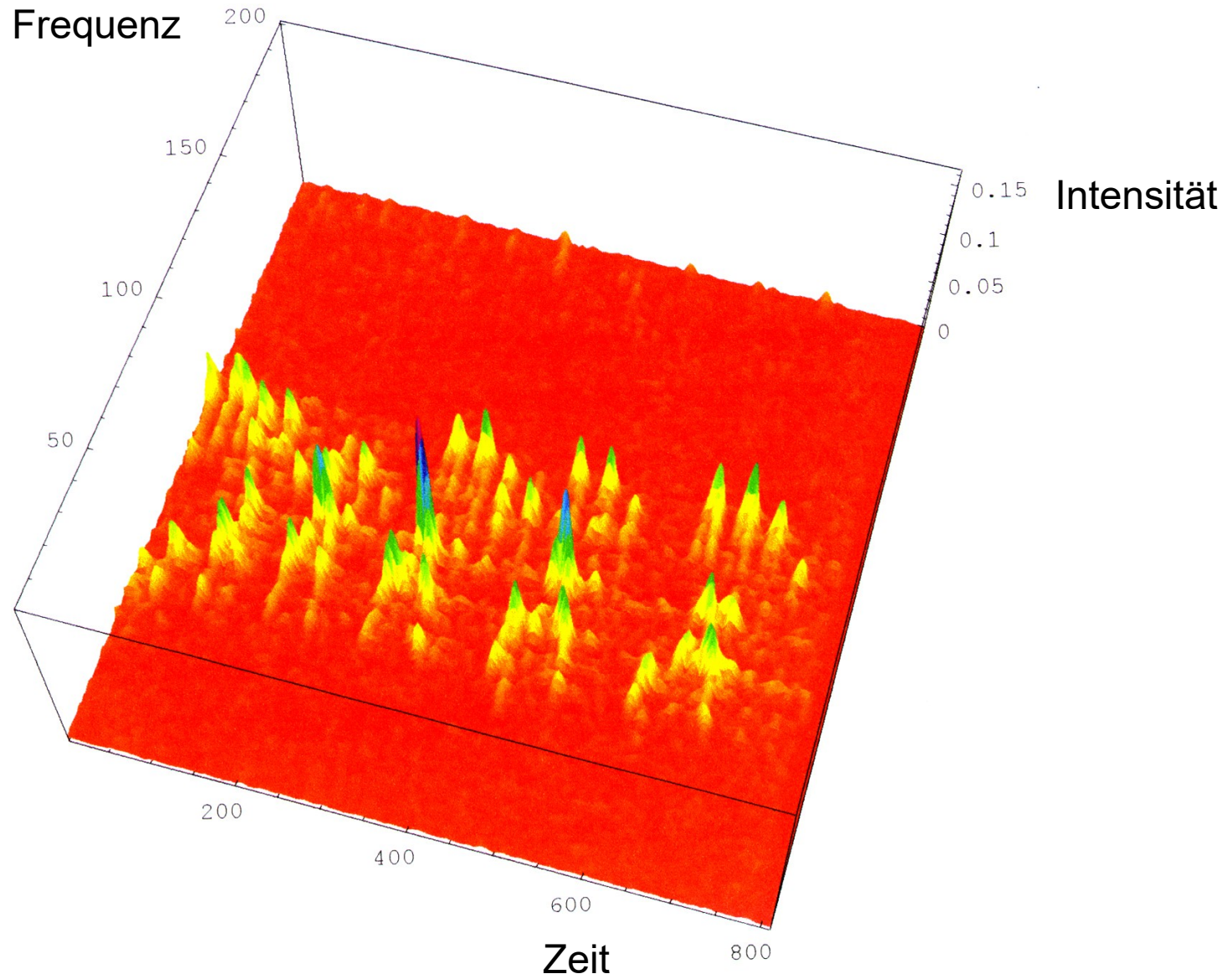
## Duettruf Sonagramm



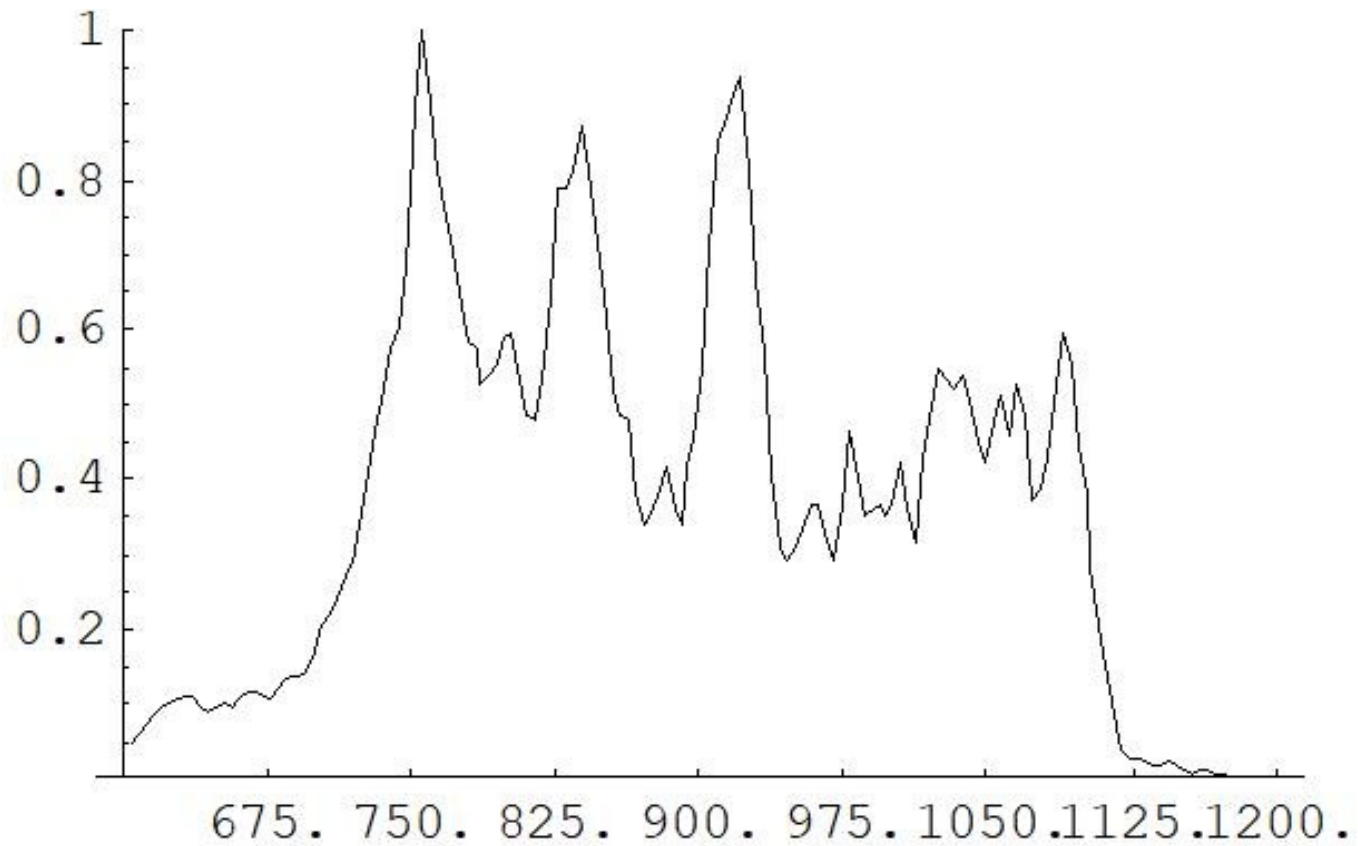
Einleitung des  
Männchens, 3  
Töne



# 3D Sonagramm

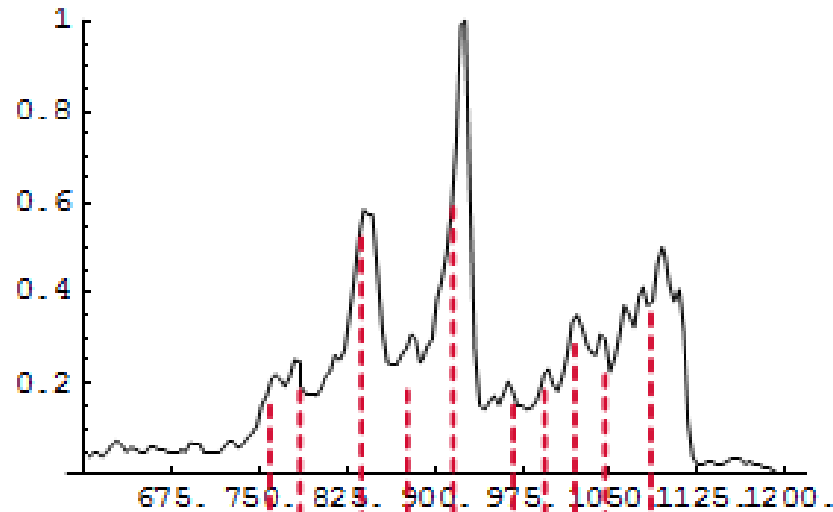


# Powerspektrum

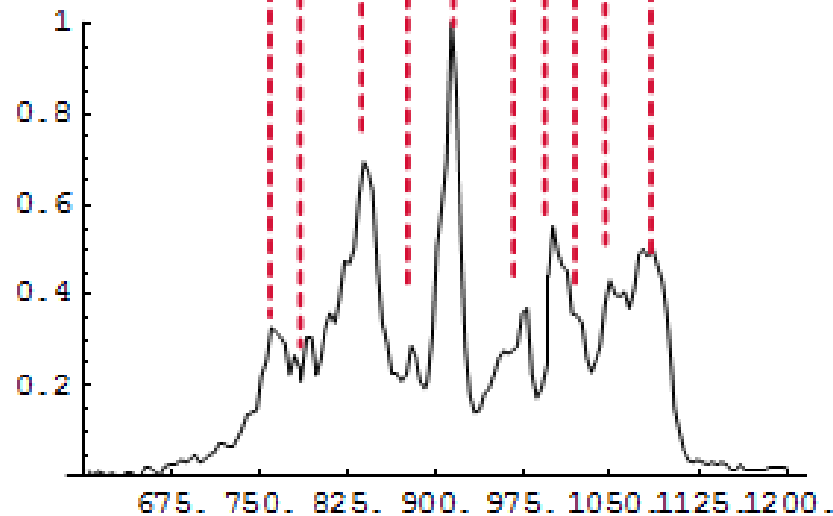


# Duettruf Vergleich: das selbe Paar

Paar  
#1,  
1998

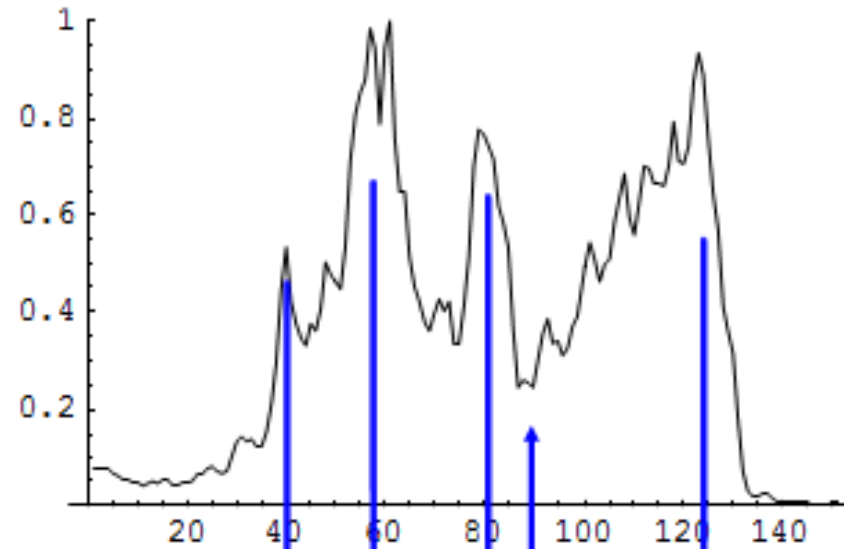


1999

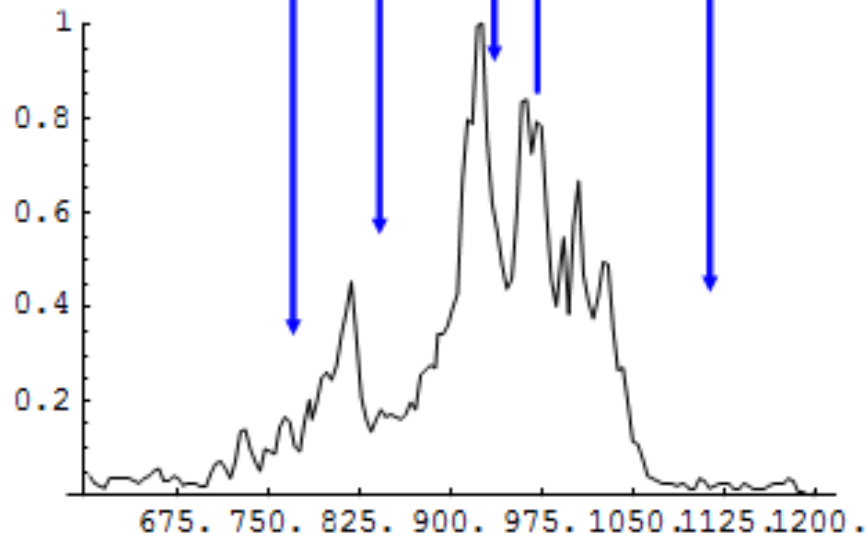


# Duettruf-Vergleich: verschiedene Paare

Paar  
#5,  
1998

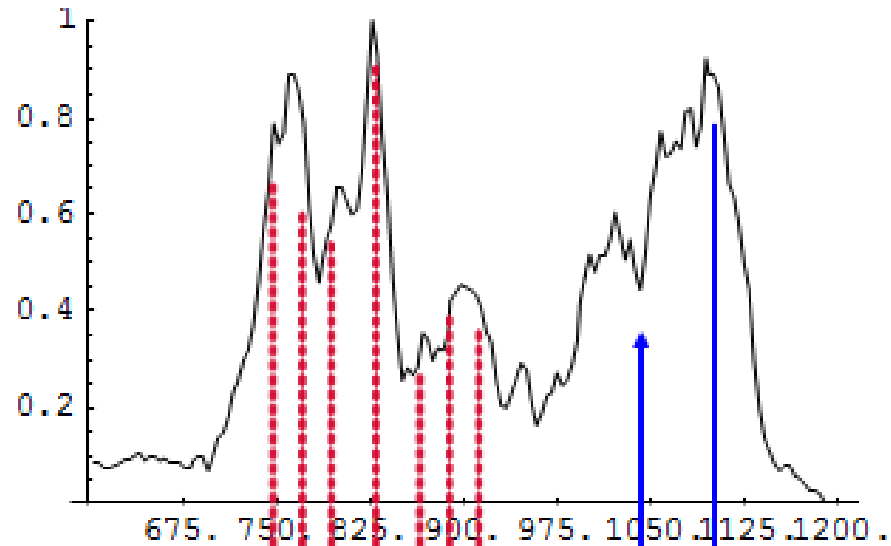


Paar  
#2  
1998

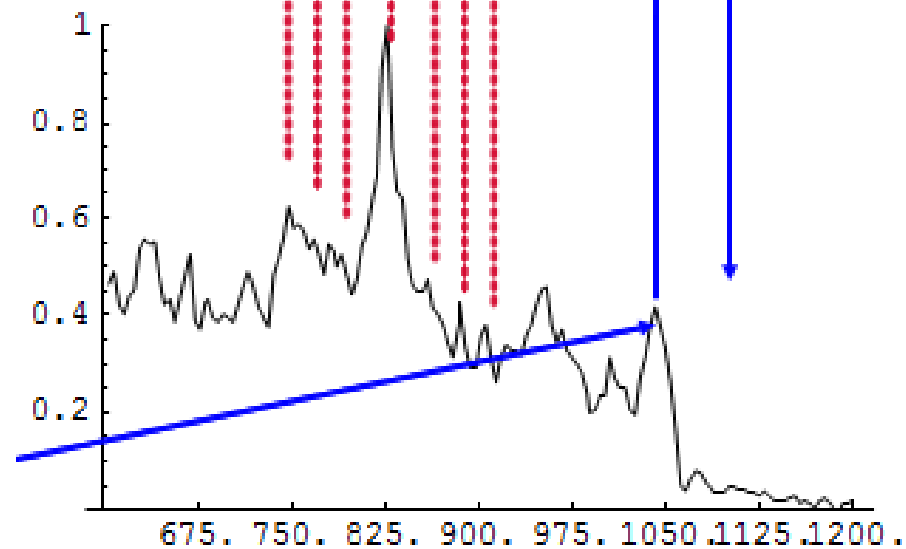


# Duettruf-Vergleich: neuer Partner

Paar  
#6,  
M6F6  
1999

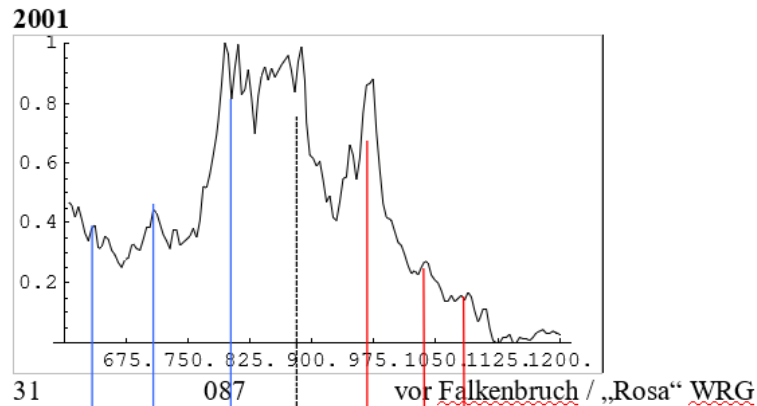


Paar  
M6F11  
2000

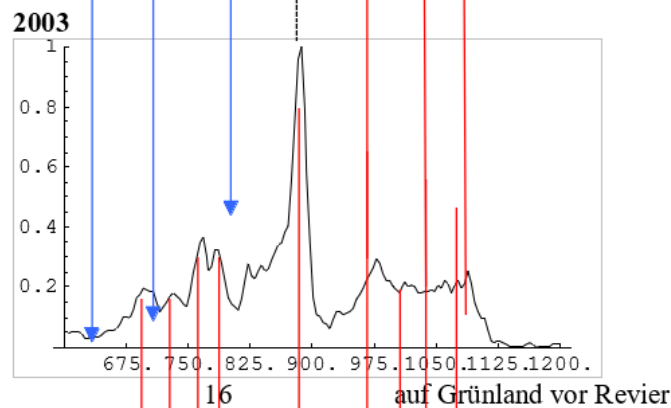


# Beringte Kranichhenne + Partner

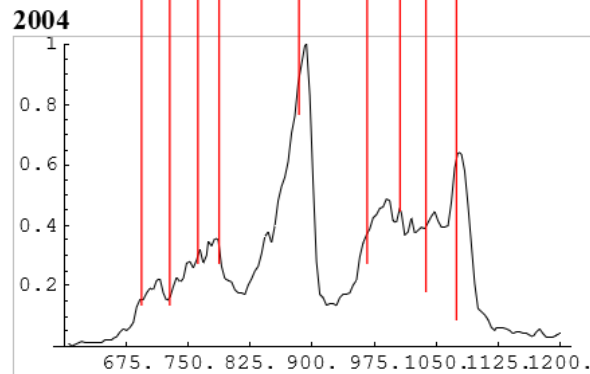
„Rosa“ (beringt)  
in Brandenburg



2001 und 2003  
mit gleichem  
Partner



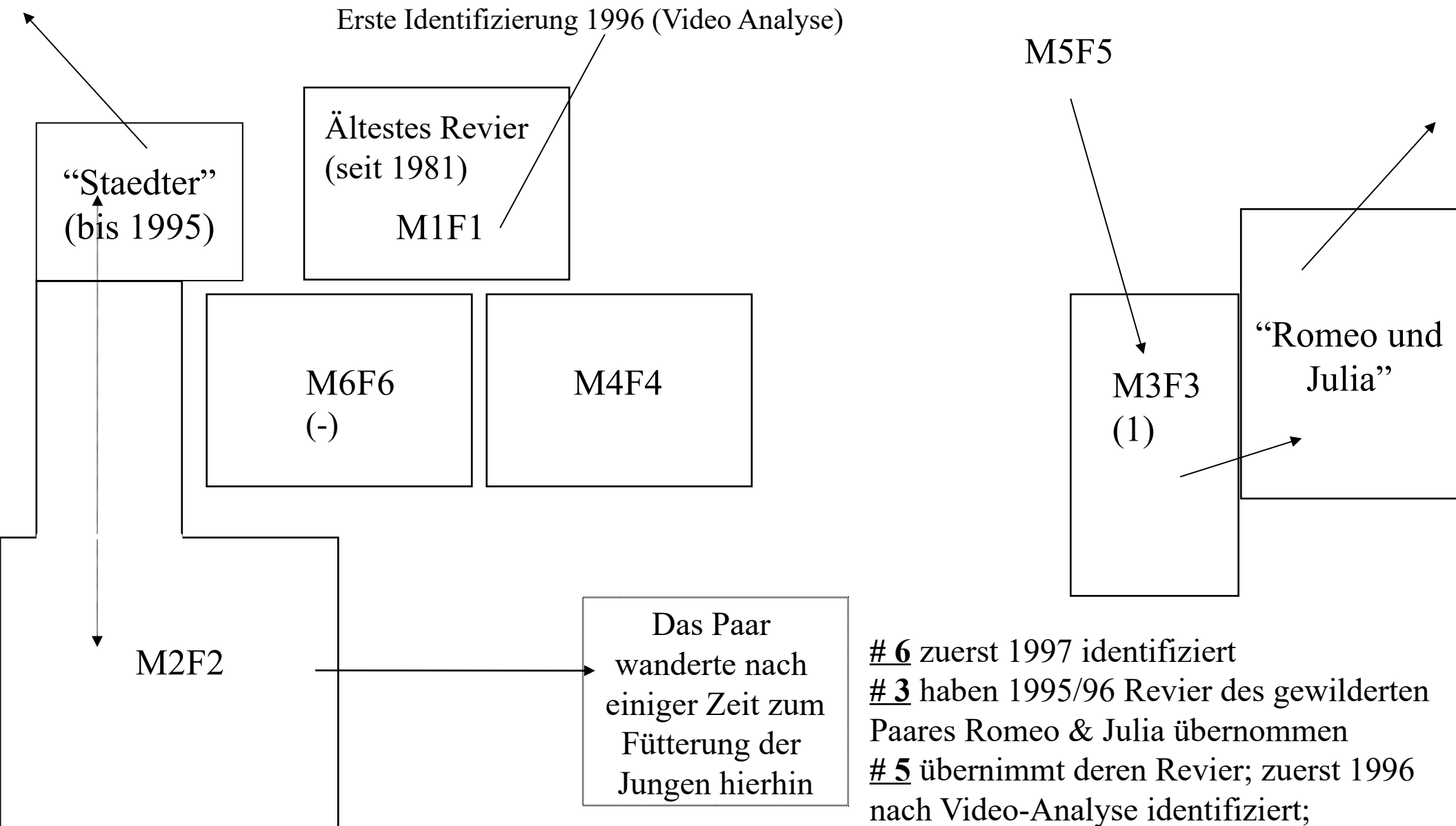
2004 mit neuem  
Partner



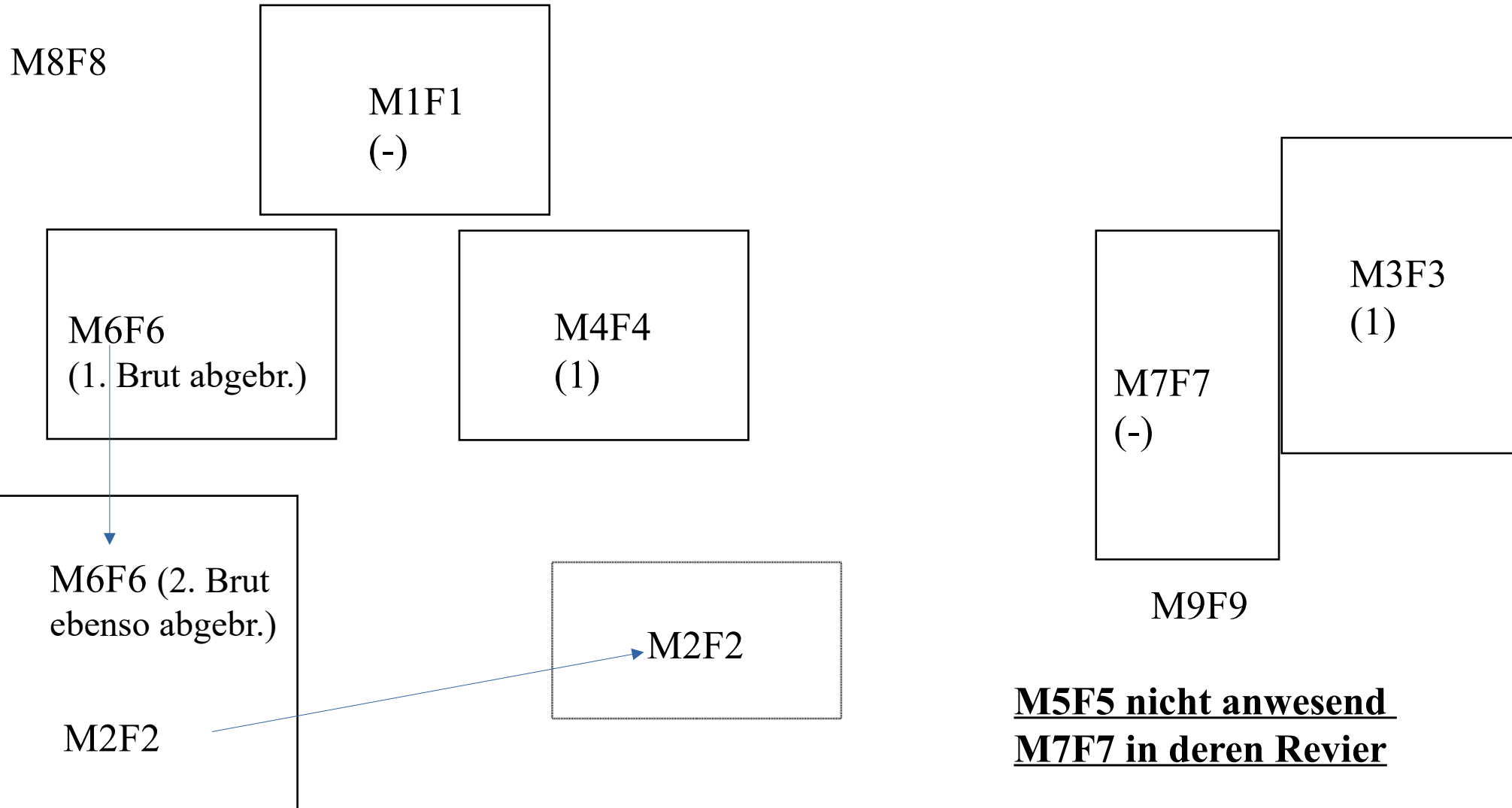
Male    //



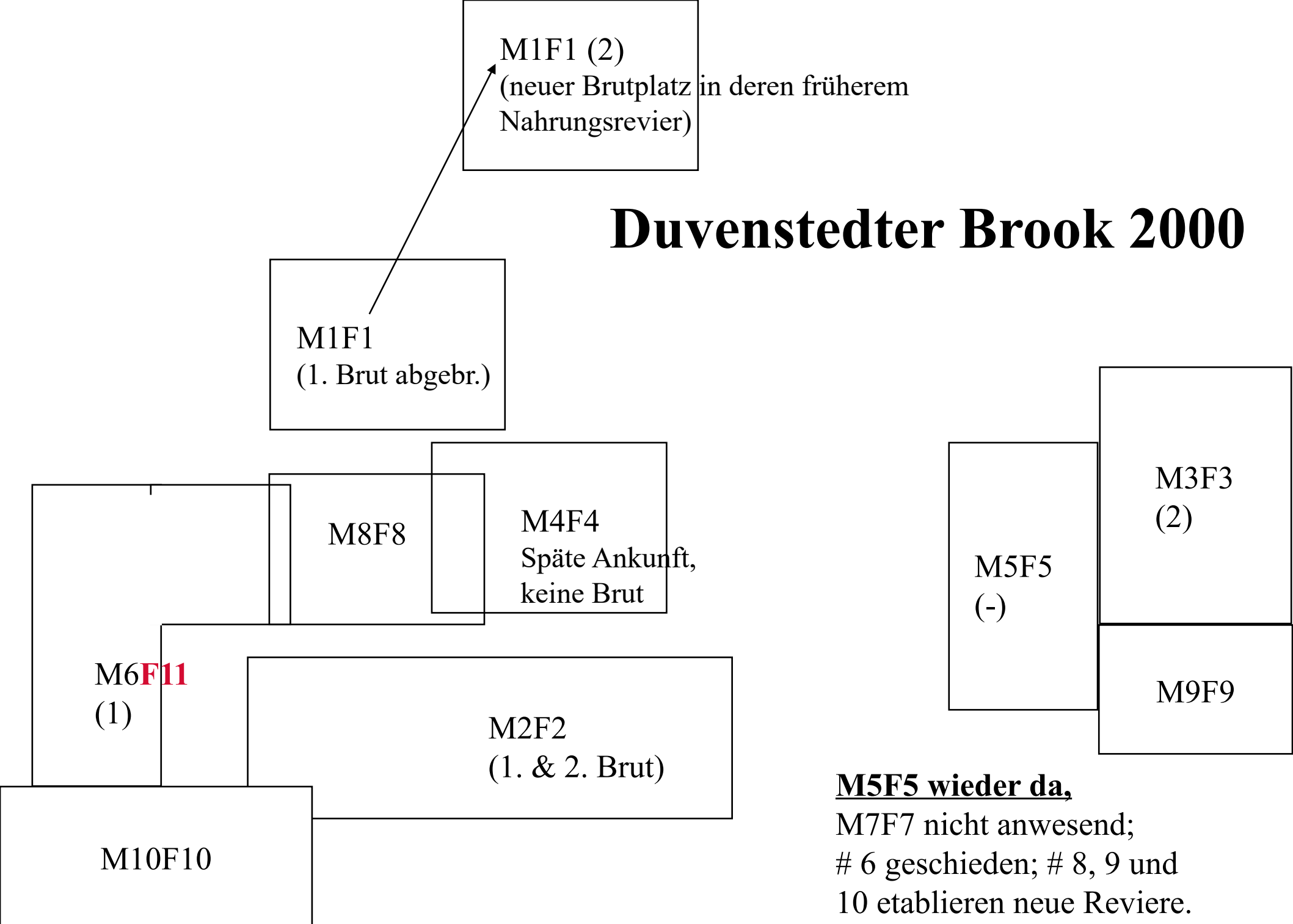
# Duvenstedter Brook vor 1998



# Duvenstedter Brook 1999



# Duvenstedter Brook 2000



**M5F5 wieder da,**  
M7F7 nicht anwesend;  
# 6 geschieden; # 8, 9 und  
10 etablieren neue Reviere.

# Duvenstedter Brook 2001

Warum Umzug? Gras  
zu hoch – Fuchs!

M1F1  
führen Junge  
nach Umzug  
hier

M1F1  
(1) Brut im  
bisherigen Revier

M4F4  
(-)

M12F12 (calling)

M5F5  
(-)

M3F3  
(2)

M9F9

M6F11  
(2)

M2F2  
(2)

M10F10

M7F7 fehlen wieder,  
M8F8 ebenso;

M 13 aus 2000  
Nienwohlder Moor  
neues Weibchen

M12F12  
(-)

M10F10  
M17

M1F16

# Duvenstedter Brook 2002

M13F13  
(-)

M8F8

M4F4 (-)

M6F14  
(2)

M2F2 (1)

M7F7

M5F5  
(?)

M3F3  
(1)

M9F15

M10F10

M12F12

M1F1  
M1F16  
**Beziehungs-  
geschichte!**

# Duvenstedter Brook 2003

M13F13

M17F1(?)

M4F4

M20F20A  
M20F**20B**

M7F7

M5F5

M18F18

M8F8

M19F2

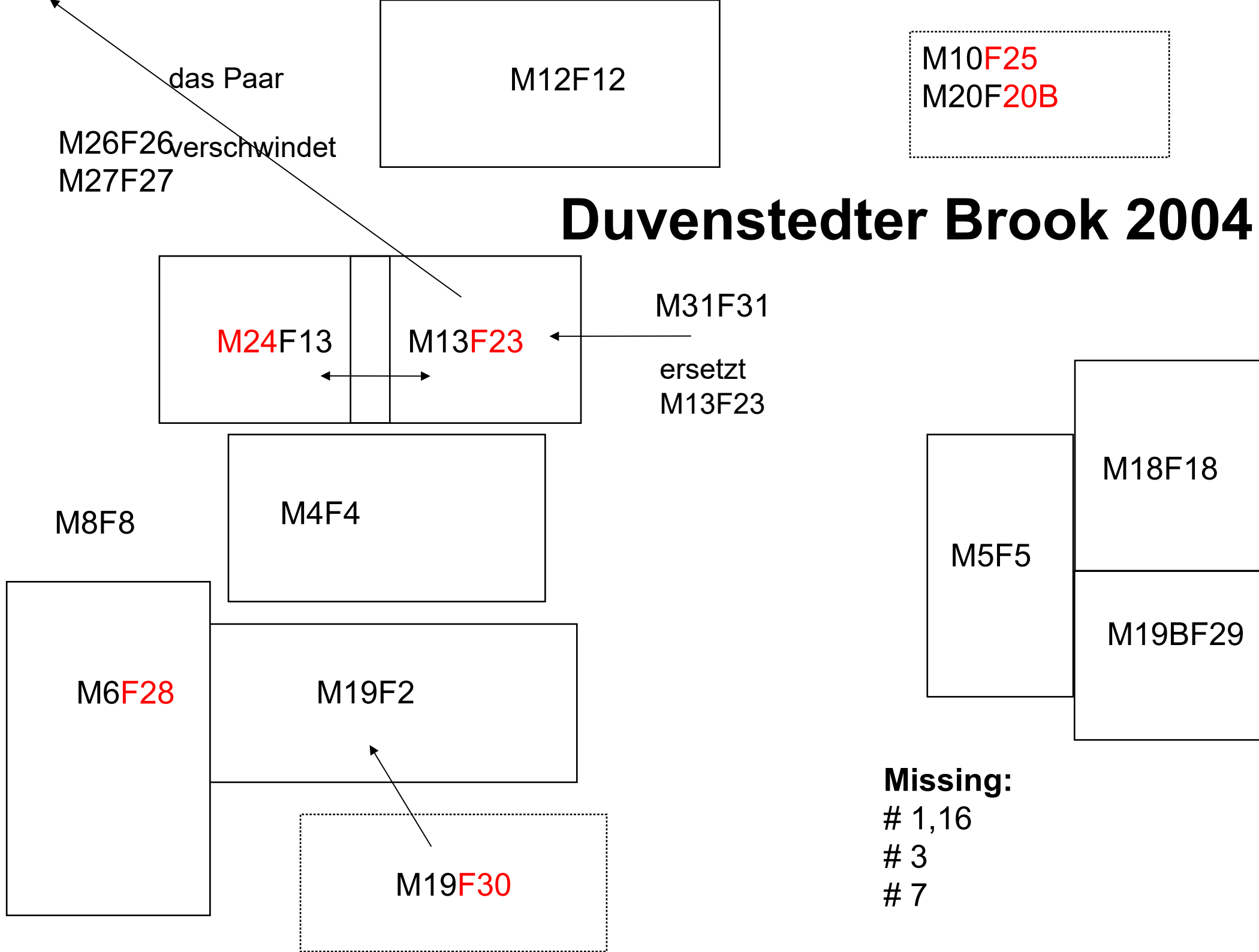
M10F10

Einzelnes Weibchen  
(F1?)

### Es fehlen:

- # 3
- # 6,14
- # 9

# Duvenstedter Brook 2004



M12F12

M1F16

(nur einige Wochen)

## 2005: Nur 6 Revierpaare

sehr niedriger Wasserstand

und viel Unruhe (Forst)

M24F13

M4F32

M18F18

?

M19F2

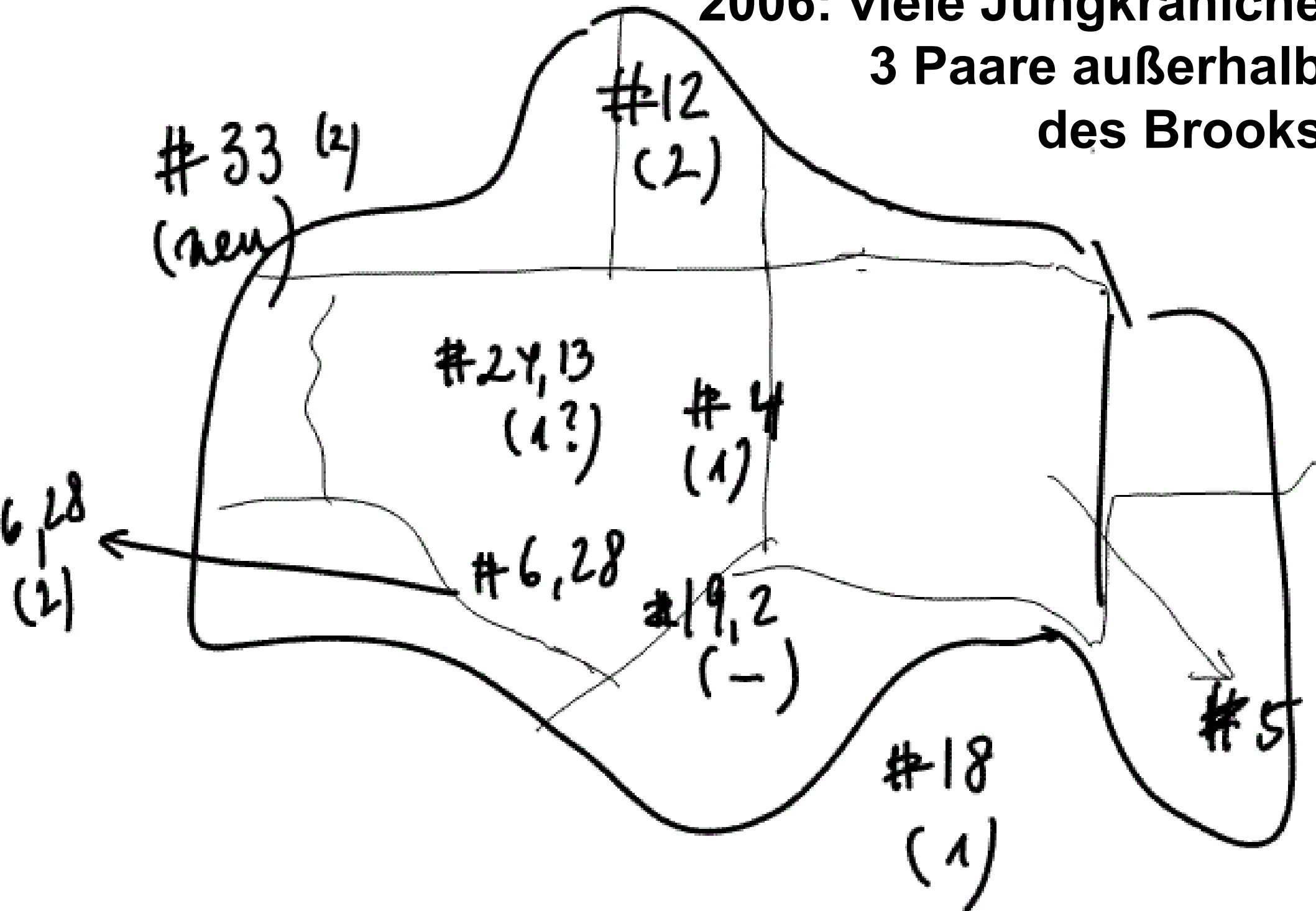
M6F28 (1 juv)

M19F2

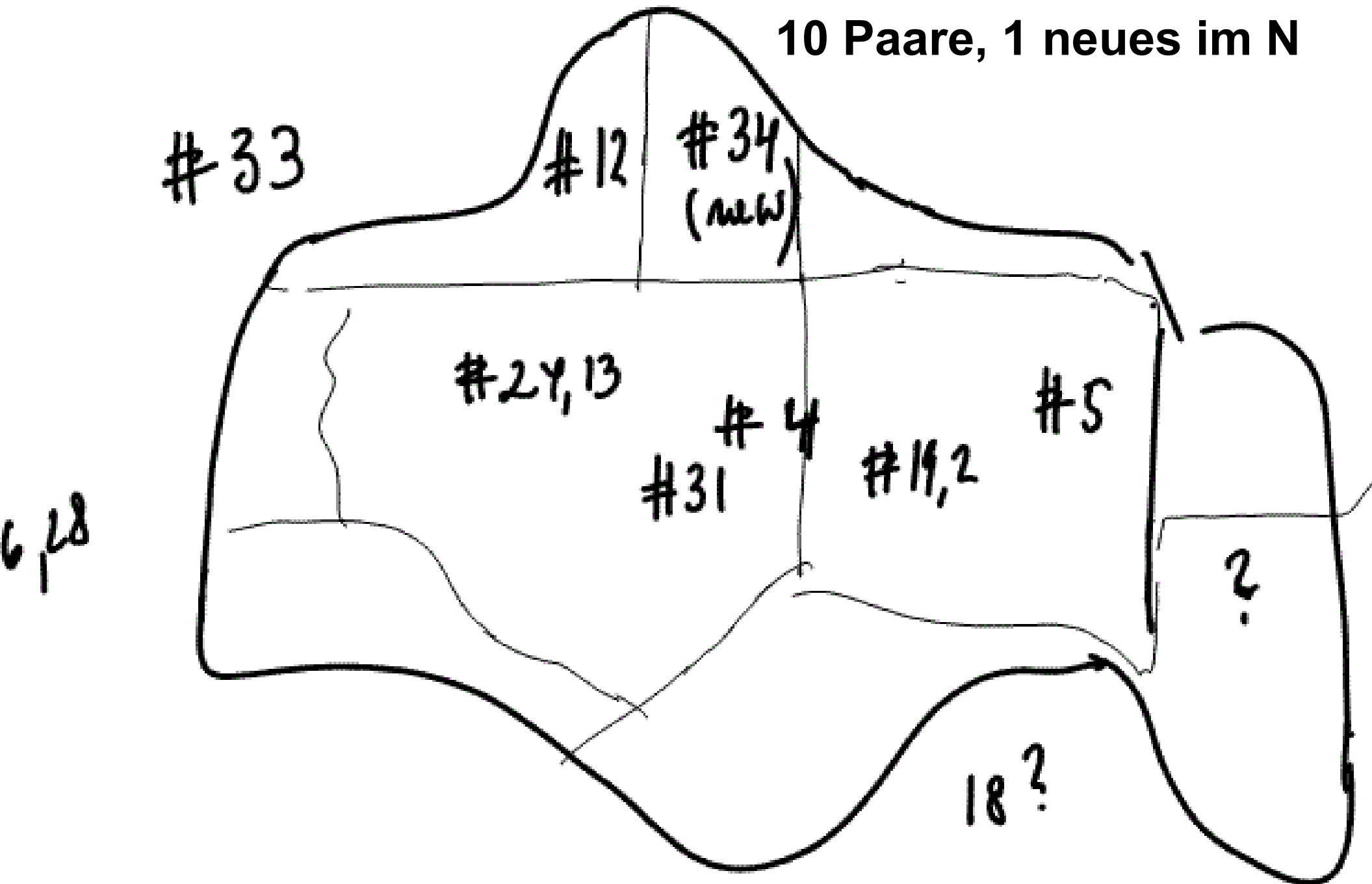
**Nicht anwesend:**  
#5 #10,25 #13,23  
#8 #20  
#19,29 #30



2006: viele Jungkraniche  
3 Paare außerhalb  
des Brooks
















2007: wahrscheinlich  
10 Paare, 1 neues im N



# Duvenstedter Brook über 10 Jahre

Pair	1998*	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1,1	GM (-)	GM (-)	GM BW (2)	GM (1)		N- HHN !!				
1,16					N-HN IG, IB	N- HHN	█	N- HHN	█	█
2,2	SCH (2)	SCH (2)	SCH (1)	SCH (2)	SCH (1)	ZMB				
19,2 19,30 19,2							TW ZMB	ZMB TW	ZMB (-)	TW
3,3	KHB (1)	KHB (1)	KHB (2)	KHB (2)	KHB (1)	█	█	█	█	█
4,4	VEB (1)	VEB (1)	VEB	VEB (-)	VEB (-)	VEB/I E	VEB (-)		VEB (1)	VEB
4,32								VEB(-)		
5,5	SB (-)	█	SB (-)	SB (?)	SB (-)	SB (?)	SB (?)	KHB (-)	KHB	SB
6,6 6,11 6,14 6,28	IE (-)	IE (-)	KT (1)	KT (2)	IE/RW (2)	█				
							KT/ RW (2)	KT/ RW (1)	KT/ RW(2)	RW
7,7	(HU)	SB	█	-	(UB)	(UB)		█		
8,8	(? ZMB)	(PM)	(IE)	█	(RW, IE)	KT	o.R.	█		
9,9 9,15		(UB- Süd)	JW (-)	JW (-)	JW (?)	█		█		
							KHB-S			
10,10			(RF)	(RF)	(u.a.U B, HHN, IB)	(RF) (SCH)	HHN			
10,25							GB/HHN	█		
12,12				(ZMB)	BM (-)	BM	BM (-)	BM (-)	BM(2)	W-BM

# Duvenstedter Brook über 10 Jahre

Pair	1998*	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
13,13 13,23					GM	GM	GM-O			
17,- 17,1					(N- HHN)	(UB)				
18,18						KHB	KHB	KHB	S-KHB (1)	S-KHB
20,20 A						(SHW)	(HHN)			
20,20 B						(DB)	(RW)			
21,21						(W- BM)				
22,22						(PM)				
24,13							GM- NW	GM(-)	GM(1)	GM
26,26							(BM)			
27,27							(KT, RW)			
19B, 29							S-KHB			
31,31							BEB			
33,33									WK(2)	WK
34,34										IG
35,35										S-GM
<b>Σ</b>	<b>8 / 6</b> <b>(4)</b>	<b>8 / 6</b> <b>(4)</b>	<b>9 / 7</b> <b>(6)</b>	<b>9 / 7</b> <b>(7)</b>	<b>12,5 / 8</b>	<b>13</b>	<b>16 / 11</b> <b>(2)</b>	<b>7 / 7</b>	<b>8 / 8</b>	<b>10 / 10</b>

\* territory notation: no brackets, if territorial pair; in brackets, if not territorial; number in brackets = fledged youngs; if „(-)“ = breeding but no success; no brackets: territorial pairs but no breeding; „Σ:“ = total number of pairs / out of which territorial (total juv)

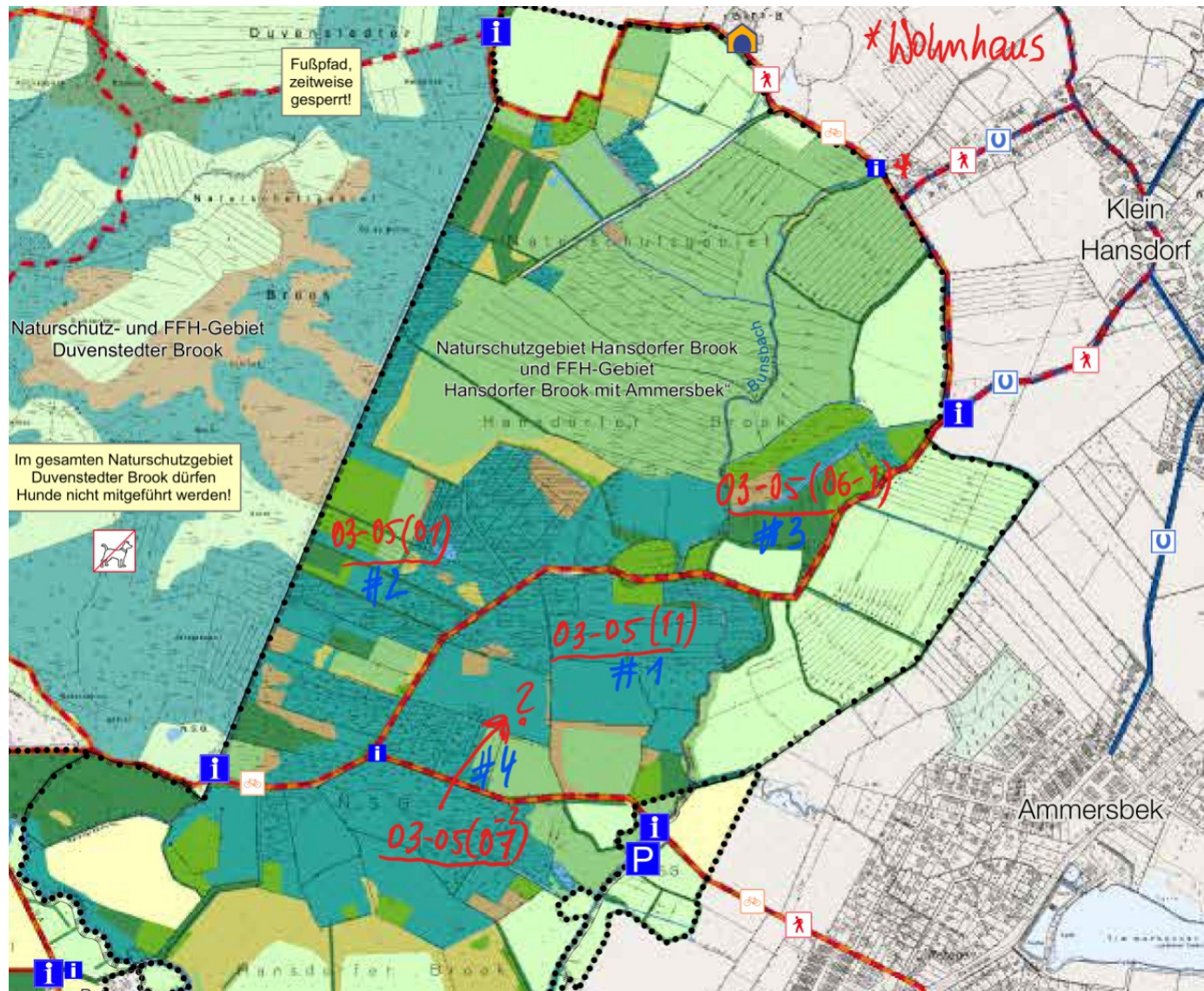
# Duvenstedter Brook 1998 – 2007

## (10 volle Jahre)

- **Zusammenfassung**

- - insgesamt 25 verschiedene Kranichpaare identifiziert mit 61 verschiedenen Individuen
- - 112 „Kranichpaar-Jahre“
  - 18 Paare mindestens 2 Jahre im Brook
  - 14 Paare darunter mindestens 3 Jahre, diese stellen 80 „Kranichpaar-Jahre“ dar
- - 3 Paare stechen heraus:
  - nur 2 Kraniche waren in allen 10 Jahren anwesend (allerdings nicht immer mit den gleichen Partnern: F2 und M4
  - Paar M5F5 war in 9 von 10 Jahren da und stabil zusammen
  - Paar M4F4 auch in 9 von 10 Jahren, aber M4 zwischendurch mit F32
- - 6 Paare mit mindestens 3 Jahren im Brook (= 42,9% von 14 Paaren) hatten in den Anwesenheitsjahren die gleichen Partner, die anderen 8 Paare (= 57,1% der 14 Paare) hatten mindestens 1 neuen Partner, M6 insgesamt 4 Partner(innen) und 8 Junge: erfolgreichster Kranich dieser Jahre.
- - nur 2 Paare der 18 Paare mit mindestens 2 Jahren im Brook benutzten nur ein einziges Revier, alle anderen wechselten mindestens 1 Mal das Revier

# 2019 im Hansdorfer Brook



Früher: 1 Paar, dann 2 Paare;  
2019: 4 Paare (davon 3 mit Revier)

# 2019 im Duvenstedter Brook



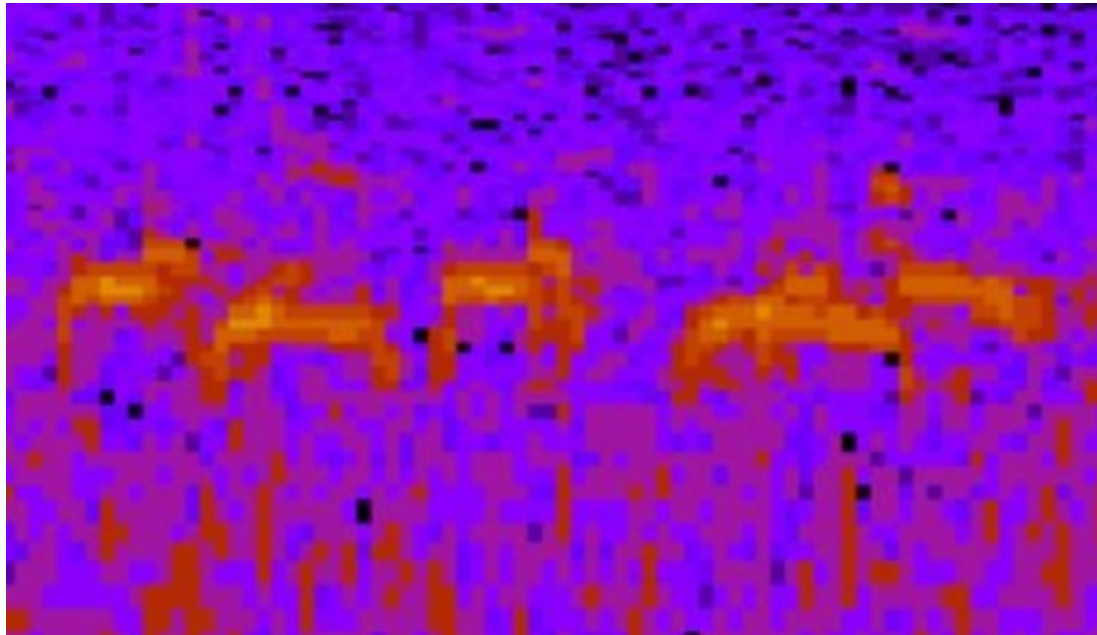
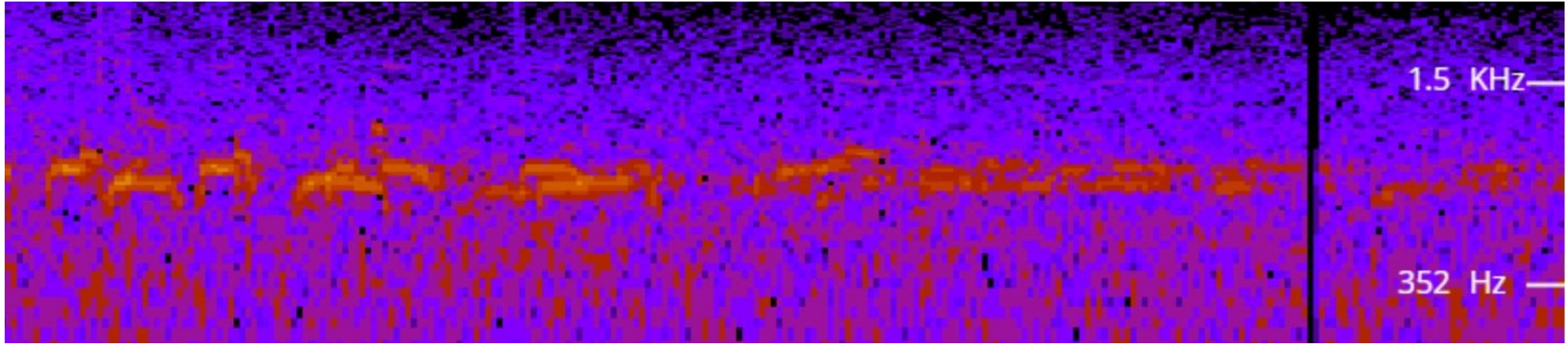
Früher: max 11 Revierpaare, plus 5 Reviere suchende Paare, plus 1 (KHB)  
 2019: insgesamt 22 Paare (mit KHB 26)  
 – in 1 Saison mehr Paare als früher in 10 Jahren!

# 2019: Kuriose Beobachtungen

- Extrem viele Paare – insgesamt 26 verschiedene identifiziert!
- Zusätzlich täglich 20 bis 40, im Mai einmal 65 Nicht-Brüter auf der zentralen Wiese, nicht weit entfernt Paar mit 2 Jungen.
- Merkwürdig klingender Duettruf – Sonagramm: hier rufen 2 Männchen wie im Duett! (mögl Erklärungen)
- An einem Tag: innerhalb von nur 15 Minuten Weibchen Frequenzmuster extrem ähnlich in Duetten mit 2 verschiedenen Männchen: Speed-Dating? Mutter / Tochter? Zwillinge?



# 2 Männchen im Duett



hier  
:  
M  
M

normal:

W

M



# Zwillinge oder Speed-Dating?

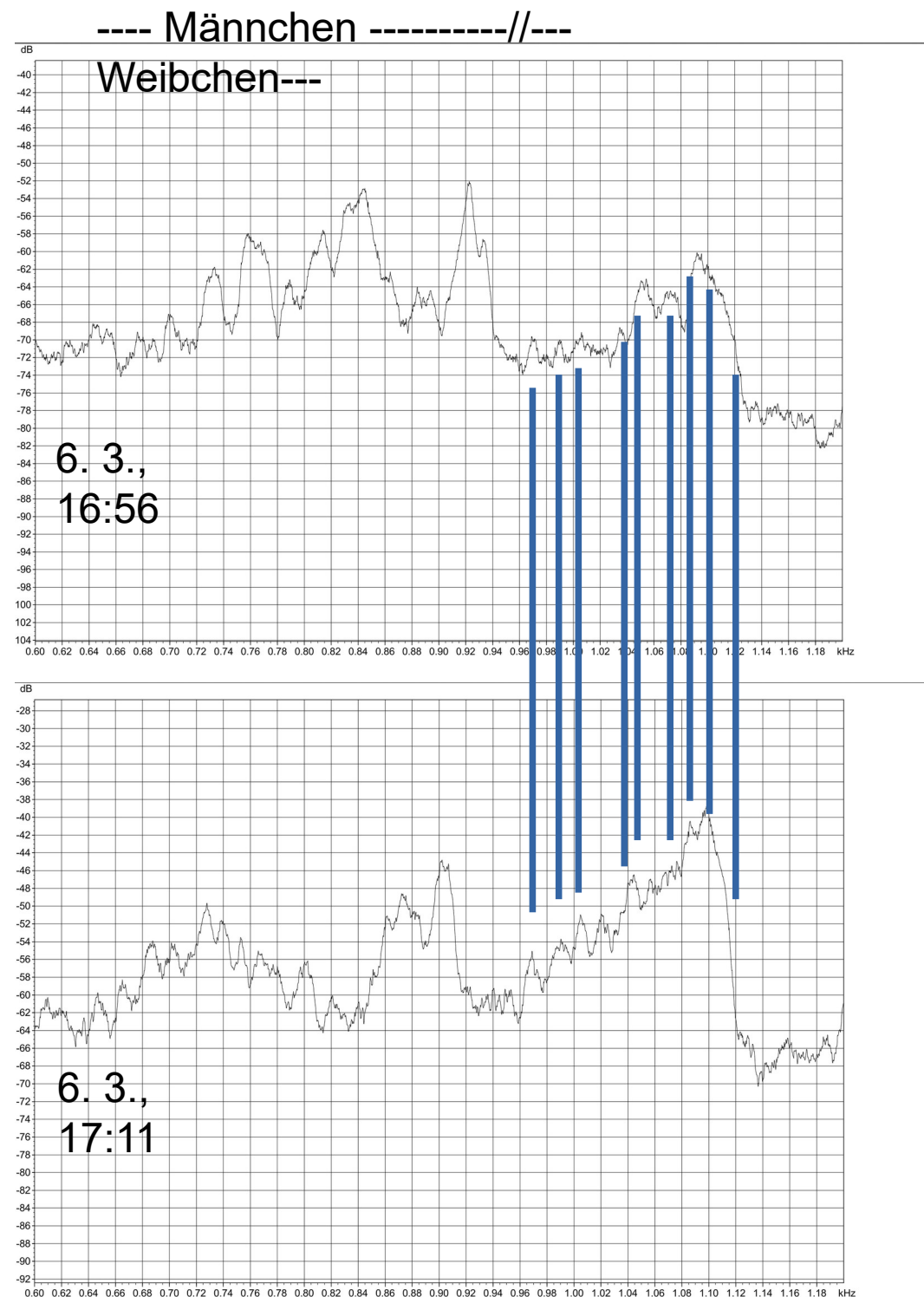
Powerspektren der beiden Rufe mit 2 verschiedenen Männchen und 1(?) Weibchen.

Der Frequenzbereich des Weibchens zeigt ein so dermaßen ähnliches Muster, dass man schlussfolgern muss: entweder

- innerhalb von 15 Minuten hat das Weibchen mit 2 verschiedenen Männchen im Duett gerufen, Abstand nur 100 – 200 m
- oder
- die beiden Weibchen sind sehr eng miteinander verwandt (Mutter / Tochter, Zwillinge)

Zwillinge)

Da das Männchen aus dem 2. Ruf in den folgenden Wochen mit einem anderen Weibchen gemeinsam rief, ist für mich



# **2 weitere Gebiete in Deutschland:**

## **a) Brandenburg**

## **b) Mecklenburg-Vorpommern**

- Über jeweils mehrere Jahre hinweg in diesen Gebiete ebenfalls Untersuchungen durchgeführt, zusammen mit lokalen Kranich-Betreuern.
- Ergebnisse vergleichbar / Studien nicht so dicht und so lang wie im Brook.

Besonderheit Brandenburg:

- Tonbandaufnahmen Eberhard Henne 10 Jahre
- beringte Kraniche („Rosa“ u.a.)

# China: Schwarzhalskraniche und Graue Kraniche im Duett-Duell



# Hokkaido: früher Morgen am Schlafrevier der Mandschuren- Kraniche bei -25 °C



# Mandschuren- Kraniche

- Aufnahmen in Japan auf Hokkaido (jeweils mehrere Tage 1x im Winter, 1x im Frühling) mit dem Ziel, Monitoring zu starten (wurde dann aber von den Japanern nicht fortgeführt).
- Weitere Aufnahmen in Korea an der Grenze zu Nordkorea in der Demilitarisierten Zone.
- Hier war es das Ziel, eventuelle Unterschiede in der „Sprache“ der Hokkaido-Population und der China / Russland-Population (die hier überwintert bzw rastet) festzustellen.

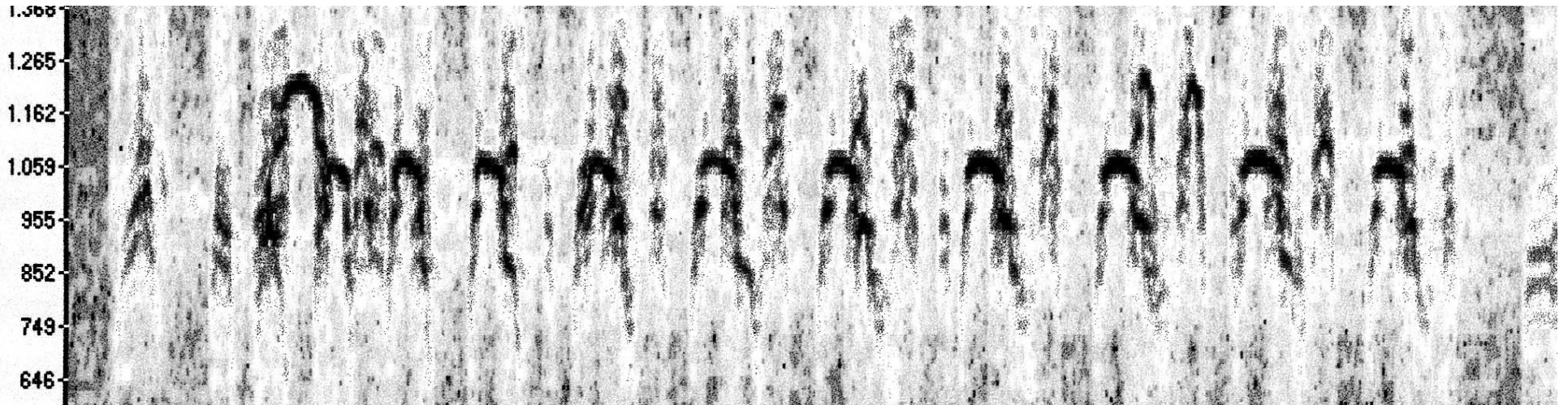


# Soldaten bewachten mich bei meinen Ruf-Aufnahmen

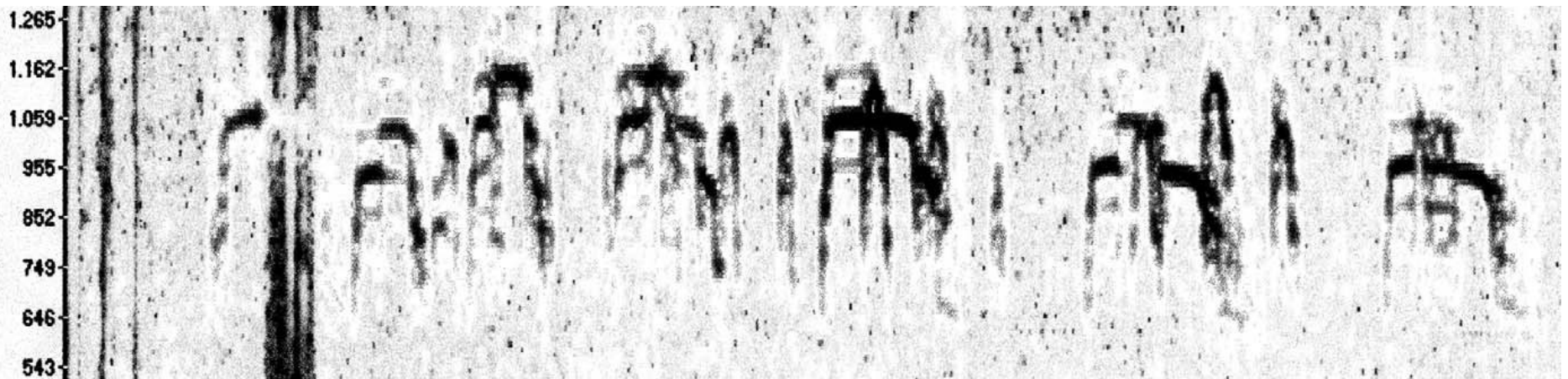


# *Typische Duetttruf-Muster*

J



K





# Vergleich der Rufe japanischer mit chinesischen M-Kranichen

Japanische u chinesische M-Kraniche haben verschiedene „Sprachen“

- Duett-Länge: J - 22 sec, C - 12 sec
- F Antwort-Rufe auf M: J - 2.26, C - 2.15  
C - 1 to 4 Antwort-Rufe, J manchmal kurze Intro vor dem Antwort-Takt
- Komplexität: Jm - 2.21, Jf - 2.57; Cm - 1.91, Cf - 2.69 (Jf frequenzreicher, Cf in der Form variabler)
- Frequenz: Jm 1072, Jf 1160;  
Cm 971, Cf 1073 (deutl tiefer)
- Duetttruf- und Warnruf-Muster klar verschieden

# Schlussfolgerung

- Die japanische M-Kranich-Population war lange genug von der Festland-Population getrennt, um eigene Ruf-Strukturen zu entwickeln
- Die beiden Populationen verstehen sich nicht (experimentell bestätigt!)
- Es ist nicht auszuschließen, dass sich mit der Zeit eine Artenbarriere entwickelt.

# Differenzierte Kommunikation

- Interesse an einem Marderhund
- Warnung vor Riesenseeadler

# Schreikraniche

- Als ich in das Projekt einstieg (1998), gab es nur 180 wild lebende Schreikraniche – die bedrohteste Kranichart. Als mein Projekt beendet war (2004): 220.
- Es gab keine einzige Aufnahme eines Duettrufs von Schreikranichen, geschweige denn von wild lebenden.
- Das Whooping Crane Recovery Team bat mich, ein Monitoring im Brutgebiet (WBNP Nord-Kanada) und im Winterquartier (ANWR Texas) zu beginnen.
- Daneben war es das Ziel (mein Vorschlag), alle möglichen Lautäußerungen aufzunehmen, die beim Projekt „Auswilderung / neue Population in Wisconsin“ und ULF-geführte Migration nach Florida benutzt werden sollten. Problem war: menschliche Lockrufe.

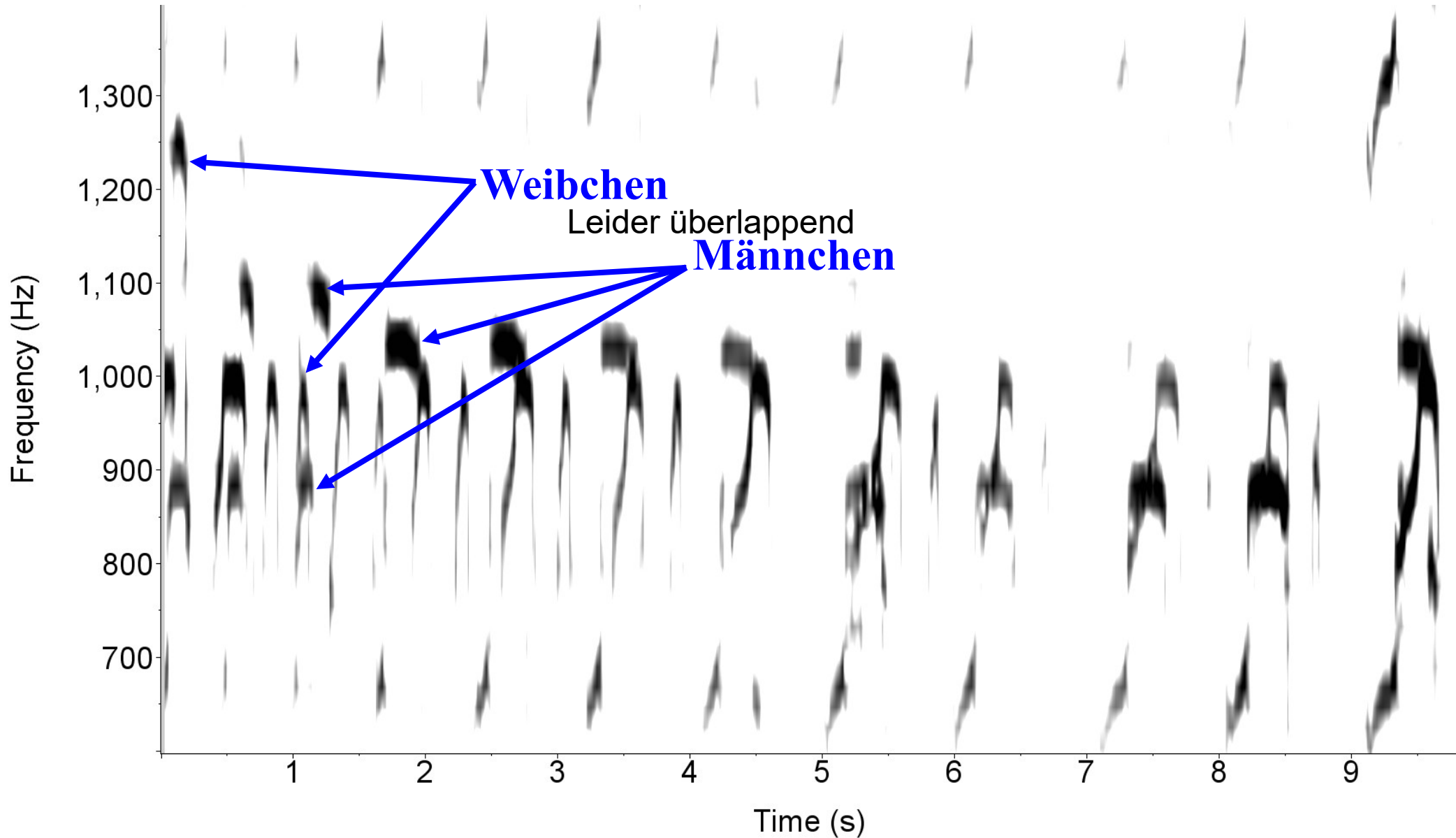
# Schreikraniche / Kanadakraiche



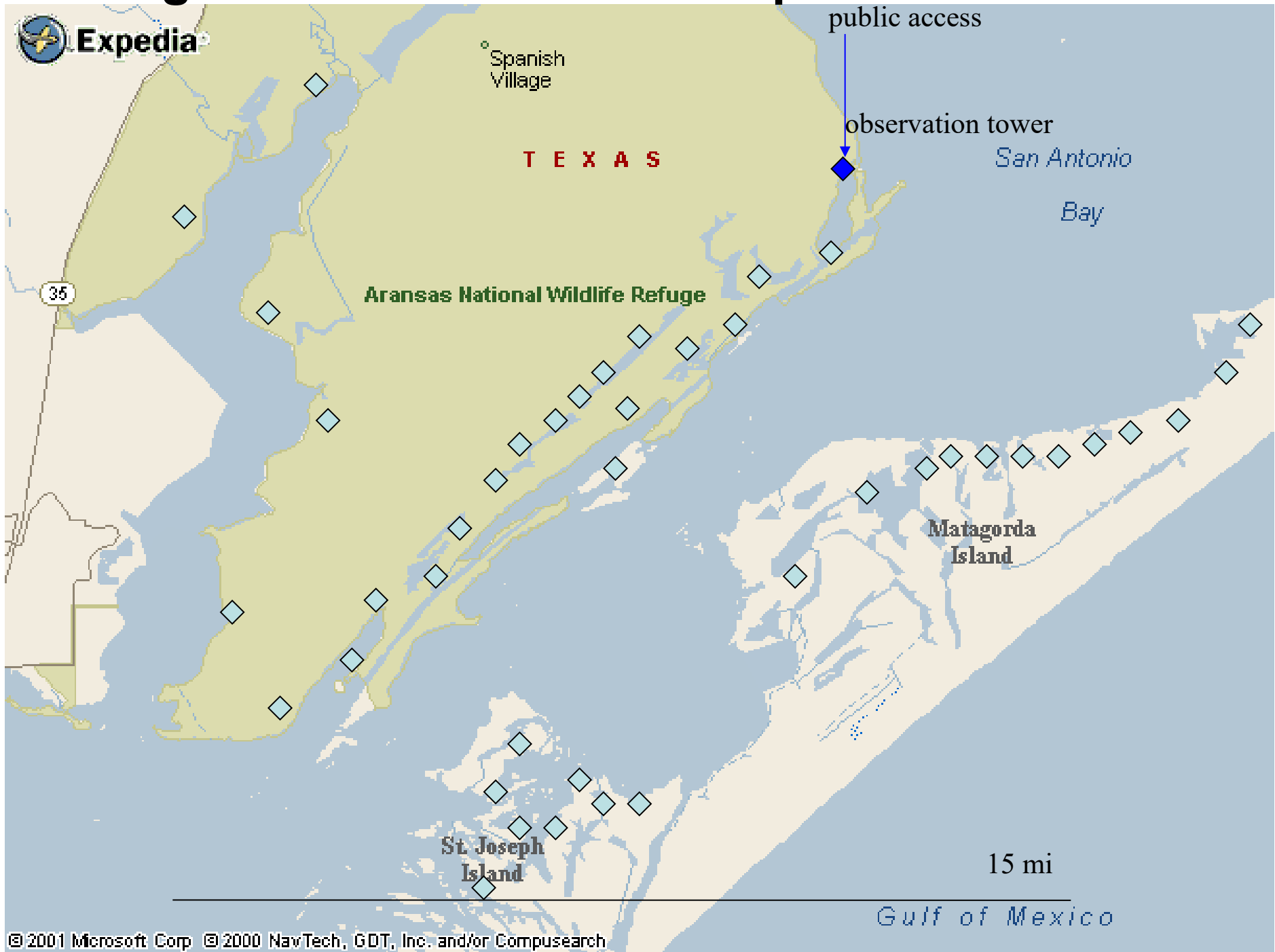
**Von diesem Paar (Revier „Herons Flats“)  
erhielt ich den ersten Ruf (Foto vor dem Ruf)**



# Weltweit erste Aufnahme: Schreikranich-Duetts



# Lage der Reviere im Winterquartier / ANWR

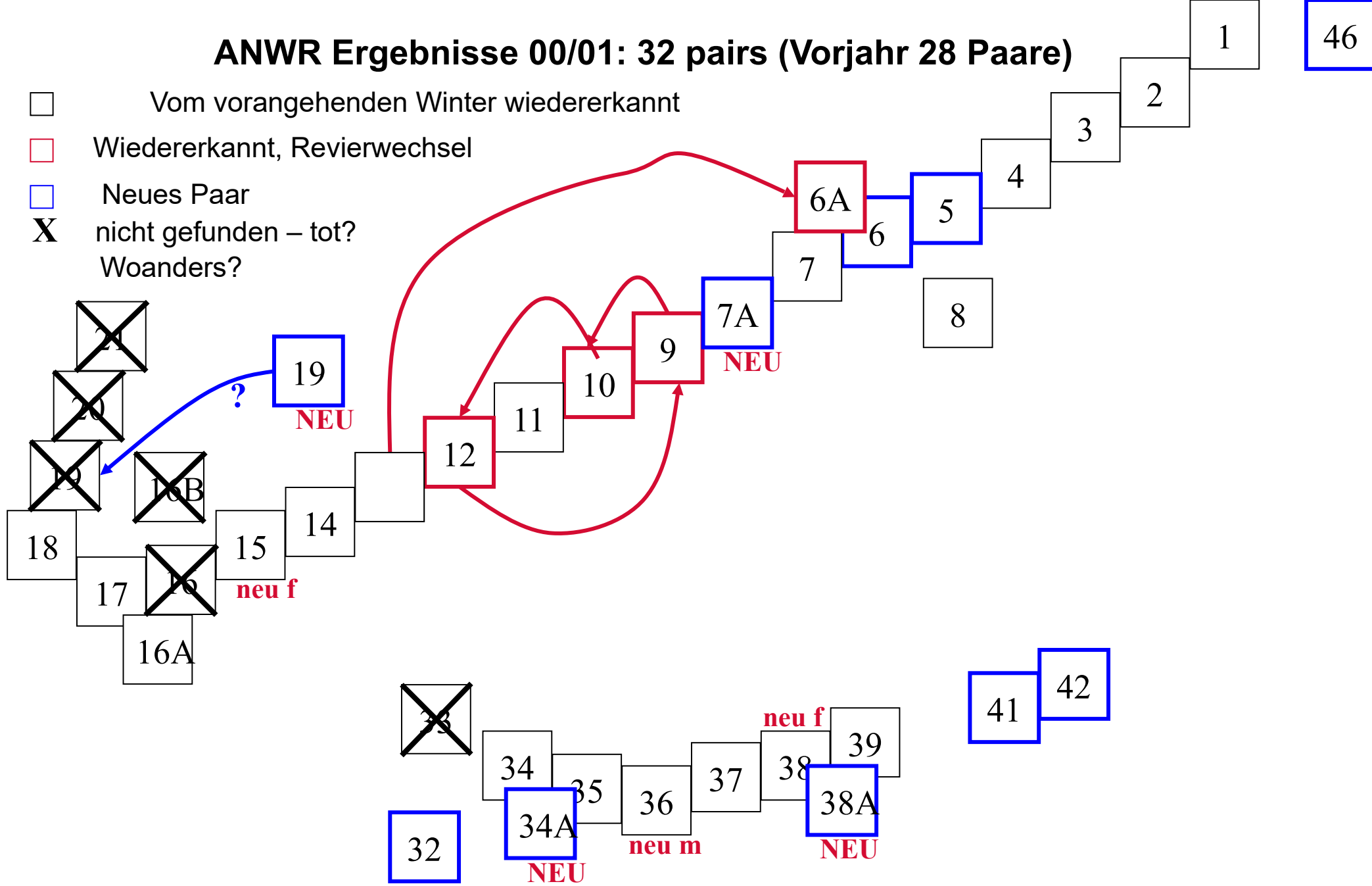


**Achtung: Schreikraniche auch im Winterquartier**



# ANWR Ergebnisse 00/01: 32 pairs (Vorjahr 28 Paare)

- Vom vorangehenden Winter wiedererkannt
- Wiedererkannt, Revierwechsel
- Neues Paar
- X** nicht gefunden – tot?  
Woanders?



# Zahl der aufgenommenen Paare im Verlauf der Jahre

- ANWR 1999-2000 / BW
- WBNP 2000 / BJ
- ANWR 00-01 / BW
- WBNP 2001 / BJ
- ANWR 01-02 / -
- WBNP 2002 / BJ
- ANWR 02-03 / CS
- WBNP 2003 / BJ, LCM
- ANWR 03-04 / CS
- WBNP 2004 / LCM
- 68 recs, 27 pairs (A, MI)
- 24 recs, 10 pairs
- 250 recs, 31 pairs (A, MI)
- 24 recs, 11 pairs
- -
- 36 recs, 13 pairs
- 108 recs, 25 pairs (A)
- 9 recs, 9 pairs
- 275 recs, 60 pairs (A, MI)
- 88 recs, 37 pairs

**Sensation: 11 Paare, die wir  
in Kanada aufnehmen konnten,  
auch im ANWR (Winter Tx)  
wiederfinden können**

**12/00**

21

**11/02**

**3/01**

**0/00**

15

**10/02**

**10/01**

**9/00**

11

**9/02**

**9/01**

**13/00**

**30/00**

33

34\*

34A\*

**W von 46/02**

**22/02**

**4/01**

**3/00**

9\*

**30/02**

**52/01**

7\*

6A\*

**N von 50/02**

**36/01**

3

**45/02**

38

**\* diese sind Nachbarn sowohl  
in Kanada als auch in Texas**

# Spezielle Probleme bei der Analyse von Schreikranich-Duettrufen

- Aufnahmebedingungen (Wildnis, Entfernungen, Anmarsch in der Dunkelheit)
- Sehr hoher Verwandtschaftsgrad (Inzucht), deshalb teilweise sehr ähnliche Stimmen
- Frequenzen von Männchen und Weibchen überlappen, deshalb Umverpaarung schwer als „sicher“ zu kennzeichnen
- Nur wenn ich 100%ig sicher war, die „voiceprints“ entweder von M oder F also klar verschieden waren, habe ich „Umverpaarung“ (altes M mit neuem F oder umgekehrt) diagnostiziert

# *Ergebnisse*

- Insgesamt 80 Paare identifiziert, zuletzt (2004) 85% aller Revierpaare.
- Hohe Sterblichkeitsrate
- Mindestens 14% aller Paare wechseln Partner, eher mehr (aber auch logische innere Begrenzung: zu wenig Auswahl!)
- 20% aller Paare in neuen Revieren
- Sonagraphisch 11 Paare mehr gefunden als durch Zählung aus der Luft

# Schock: Alligator am Wasserloch



# Aufnahmen sehr leiser Lautäußerungen aus der Nähe

Am Wasserloch aus  
der Deckung heraus  
aufgenommen, Mikro  
direkt am Wasser

Für das Flug-Training  
und den Flug selbst  
stellte ich diese Rufe /  
Lautäußerungen zur  
Verfügung:

- Duetttruf
- Warnruf
- Kontaktlaut  
(Eltern zu Jungvogel)
- „Achtung, Gefahr“!
- Flug-Initiierung
- Flugruf „weiter fliegen,  
keine Probleme“



# Generalprobe mit Kanadakranichen

Ein Jahr vor dem geplanten ersten Flug mit Schreikranichen: Generalprobe mit Kanadakranichen.

Analoge Rufaufnahmen von mir, aber von KKr, auch in ANWR aufgenommen

Überraschung: im Vergleich zu allen Vorversuchen mit menschlichen „purrr“-Kontaktlauten sofort starke Bindung an die Rufe aus dem Megaphon



Entführungsgeschichte!



# Generalprobe: die Kraniche wollen nichts lieber als fliegen!

Sobald die Gehege-Tür geöffnet wird, eilen die Kraniche heraus und wollen losfliegen; dieser Kranich streift mich mit seinen Flügeln am Gesicht, als ich das Törchen öffne.



# Generalprobe: Kanadakraniche auf dem Weg nach Florida



# Schreikranich-Auswilderung und Migration 2001 mit 6 Rufen

Aufzucht der Küken mit  
„Robo-Crane“: kleiner  
Lautsprecher / Würmer

Der „Elternkranich“ ruft  
„purr“ (digitale  
Aufnahme), lässt Wurm  
fallen, den die Küken  
finden können



# Schreikranich-Jungvögel auf dem Trainingsgelände im Wildlife Refuge



# Ultraleichtflugzeug-geführte Migration einer neuen Population in Wisconsin

2001:  
Flugtraining mit  
den Jungvögeln  
in Wisconsin  
Wildlife Refuge



# Flugtraining in Wisconsin Necedah Natl. Wildlife Refuge (12. 9. 2001)



# Wir fliegen los!



# Auf nach Florida!

„Operation Migration“  
flog 15 Jahre von WI  
nach FLA (incl Training)  
mit meiner Hardware u  
meinen Rufaufnahmen







# Einige Schlußfolgerungen

- Kraniche als Individuen kennengelernt: aktives, aufregendes Leben
- Interesse an der Umwelt, Fähigkeit zur Planung und Problemlösung, Verstecken, Täuschen, episodisches Gedächtnis
- Freude, Trauer, Sorge, Empathie, Lernen und Lehren, Nachahmung, wechselnde Koalitionen
- Wechsel zwischen Sozialverband und territorialem Leben; Entwicklung von Kultur – Zugverhalten, spezielle Vorlieben
- Meine intensive Beschäftigung mit den Kranichen hat mein Leben bereichert und meinen Blick auf die Natur und uns Menschen verändert.







Bernhard Weßling

# DER RUF



# DER



# KRANICHE

Expeditionen in  
eine geheimnisvolle Welt

GOLDMANN

erscheint am  
23. 3. 2020