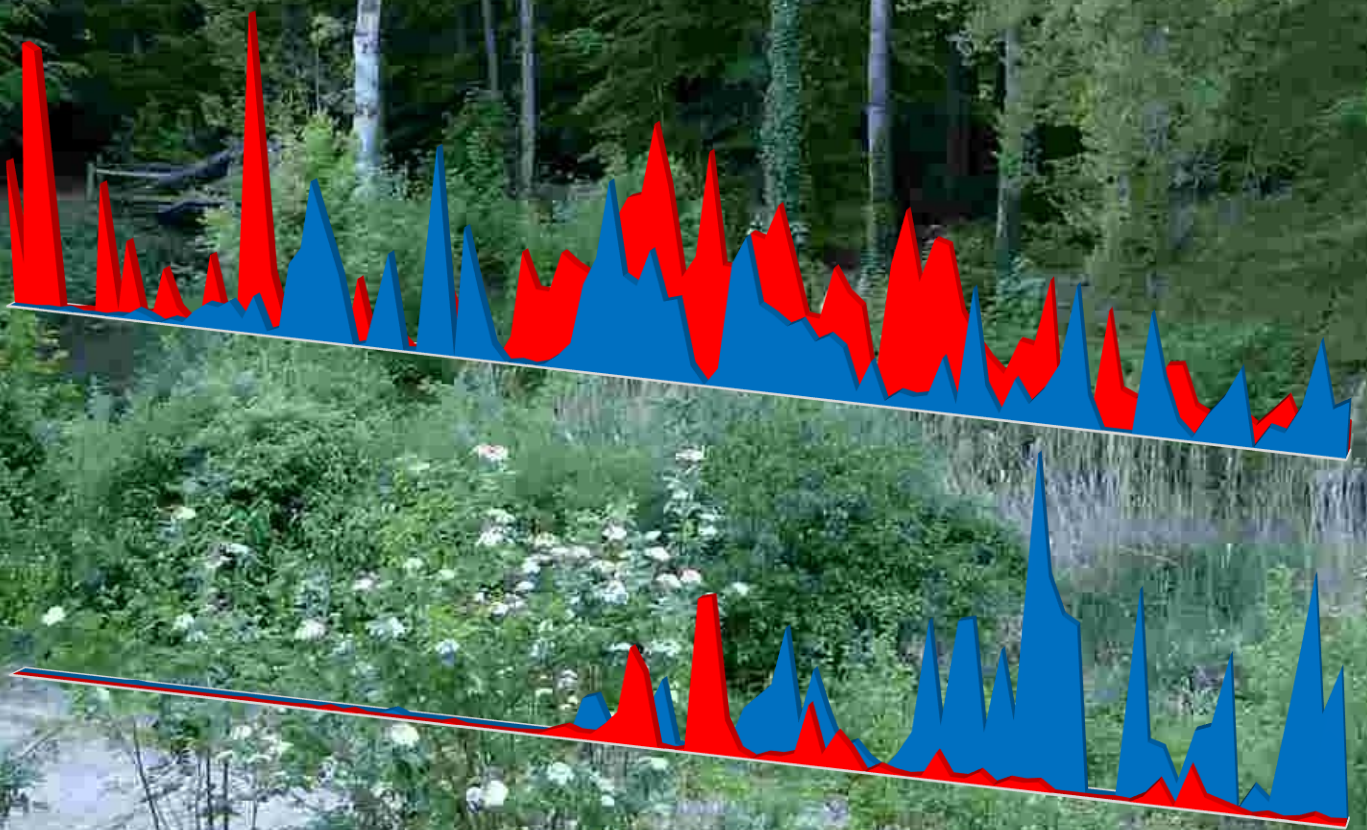


# Fledermäuse und Insektensterben

Entwicklung der Fledermausaktivitäten am Frey-Kanal in Aarau zwischen 2015 und 2020



Titelblatt:

Standort Fledermaushorchgeräte vor dem Waldrand am Frey-Kanal in der Telli/Aarau

Oberes Diagramm: Verlauf Rufaktivitäten rot: 2020, blau: 2015

Unteres Diagramm: Verlauf Rufaktivitäten Grosser Abendsegler, rot: 2020, blau: 2015



## **Zusammenfassung**

### **Ausgangslage**

Im Jahr 2015 sind die Fledermausaktivitäten, die Lufttemperaturen, die Niederschläge und die Windverhältnisse am Frey-Kanal in Aarau erfasst worden. Dabei konnten verschiedene Arten nachgewiesen, deren Aktivitäten erfasst und auch Zusammenhänge zwischen den klimatischen Voraussetzungen und den Aktivitäten geklärt werden.

Gemäss verschiedenen Medienberichten ist davon auszugehen, dass die Insektenpopulationen stark zurückgegangen sind. Über die Ursachen wird noch spekuliert. Welche Arten vom Rückgang speziell betroffen sind, in welchem Ausmass und ob dies in bestimmten Regionen oder generell der Fall ist, ist bis jetzt noch nicht geklärt.

Da Fledermäuse von dämmerungs- oder nachtaktiven Insekten leben, muss mit einer negativen Entwicklung bei den Arten und Beständen gerechnet werden.

Eine Wiederholung der Erfassung der Fledermausaktivitäten, wie sie im Jahr 2015 durchgeführt worden sind, könnte Hinweise auf das Geschehen geben.

### **Projekt**

Die Fledermausaktivitäten ab 21. Februar bis 31. Mai 2020 werden mit der gleichen Methodik, wie im Jahr 2015, erfasst, die Resultate miteinander verglichen und diskutiert.

### **Resultate**

Bestätigt hat sich die Grenztemperatur von ca. 8°C, d.h. unter dieser Temperatur sind praktisch keine Fledermausaktivitäten mehr beobachtet worden. Ebenso zeigte sich wieder, dass bei Starkregen kaum mehr Fledermäuse unterwegs sind.

Zu beobachten war eine stark erhöhte Aktivität, vor allem während den unüblich warmen Februartagen, aber auch generell über den ganzen Beobachtungszeitraum.

Die Zwerg- und die Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse dominierten das Geschehen auf ähnliche Art wie im Jahr 2015. Veränderungen zeigten sich jedoch bei den selteneren Arten. Die Aktivitäten einzelner dieser Arten sind stark zurückgegangen (Beisp.: Grosser Abendsegler), andere hingegen sind angestiegen (Beisp.: Mückenfledermaus).

Leicht verändert haben sich auch die Artenzahlen. Sie war im Jahr 2020 etwas grösser.

### **Interpretation, Diskussion**

Die grösseren Aktivitäten im Jahr 2020 lassen sich nur zum Teil durch die höheren Februartemperaturen erklären. Die Aktivitäten waren auch in späteren Monaten bei ähnlichen Temperaturen grösser. Ob diese Veränderung auf eine geringere Insekten-dichte oder auf grössere Fledermauspopulationen hindeutet, ist nicht klar.

Offensichtlich ist jedoch eine Veränderung des Artenmixes. Tendenziell sind Arten stärker aktiv gewesen, die in höheren Frequenzbereichen Insekten orten. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass kleinere Insektenarten eine grössere Bedeutung im Nahrungsangebot bekommen haben.

Allgemein kann gesagt werden, dass sich die Fledermausvorkommen im untersuchten Raum nicht so stark verändert haben, wie es bei einem dramatischen Rückgang der Insekten zu erwarten gewesen wäre. Zu wünschen wäre, dass die Entwicklungen bei den Insekten und Fledermäusen genauer untersucht und diskutiert werden.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	5
2	Projektbeschreibung .....	5
3	Aktivitätserfassung.....	6
4	Resultate .....	7
4.1	Temperaturen bei Flugbeginn und Rufzahlen aller Arten .....	7
4.2	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 erster Teil.....	8
	Zwergfledermäuse	
	Rauhaut- und Weissrandfledermäuse	
	Mückenfledermäuse	
	Kleiner Abendsegler	
	Grosser Abensegler	
	Langohrfledermäuse	
4.3	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 erster Teil.....	9
4.4	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 zweiter Teil.....	10
	Grosses Mausohr	
	Grosse Bartfledermaus	
	Kleine Bartfledermaus	
	Nymphenfledermaus	
	Wimpernfledermaus	
4.5	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 zweiter Teil.....	11
4.6	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 dritter Teil.....	12
	Riesenabendsegler	
	Nord- und Breitflügelfledermaus	
	Alpenfledermaus	
4.7	Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 dritter Teil.....	13
4.8	Vergleich der Artenzahlen.....	14
4.9	Relative Ruhhäufigkeit der verschiedenen Arten in den untersuchten Perioden .....	15
5	Diskussion .....	16
6	Literaturverzeichnis:.....	21

## **1 Einführung**

Fledermäuse sind, was die Nahrung betrifft, auf nachtaktive Insekten angewiesen. Sollte der Rückgang der Insektenbestände, wie er in verschiedenen Medienberichten dargestellt worden ist, auch bei uns im Raum Aarau stattgefunden haben, so müssten auch die Fledermäuse betroffen sein.

Allerdings ist bisher wenig bekannt geworden, wie stark die Bestände zurückgegangen und welche Arten in welchen Lebensräumen betroffen sind.

Bei dieser Ausgangslage bieten sich die Fledermäuse als Indikatoren zumindest für Veränderungen bei den nachtaktiven Insekten an.

## **2 Projektbeschreibung**

Im Jahr 2015 sind in der Telli in Aarau während mehr als einem Jahr die Fledermausaktivitäten und die meteorologischen Voraussetzungen erfasst und ausgewertet worden (Fledermausjahr 2015 am Frey-Kanal in Aarau). Mit einer erneuten Erfassung am selben Ort, mit denselben Geräten und einer unveränderten Auswertungsmethode soll ermittelt werden, ob und allenfalls wie sich die Fledermausaktivitäten fünf Jahre später verändert haben.

### **3 Aktivitätserfassung**

**Erfassungszeitraum:** 21. Februar bis 31. Mai 2020

**Erfassungsstandort:** Aarau, Telli, Koordinaten: 646.620 / 250.210

**Erfassungsmethoden:** Mit dem Einsatz eines 'Batloggers' der Firma elekon in Luzern sind im erwähnten Zeitraum die Ultraschalllaute der Fledermäuse erfasst und anschliessend manuell anhand von Resultaten aus den Rufanalysen, die mit der Software 'Batexplorer' durchgeführt worden sind, bestimmt worden. (siehe auch Projektbericht [2]).

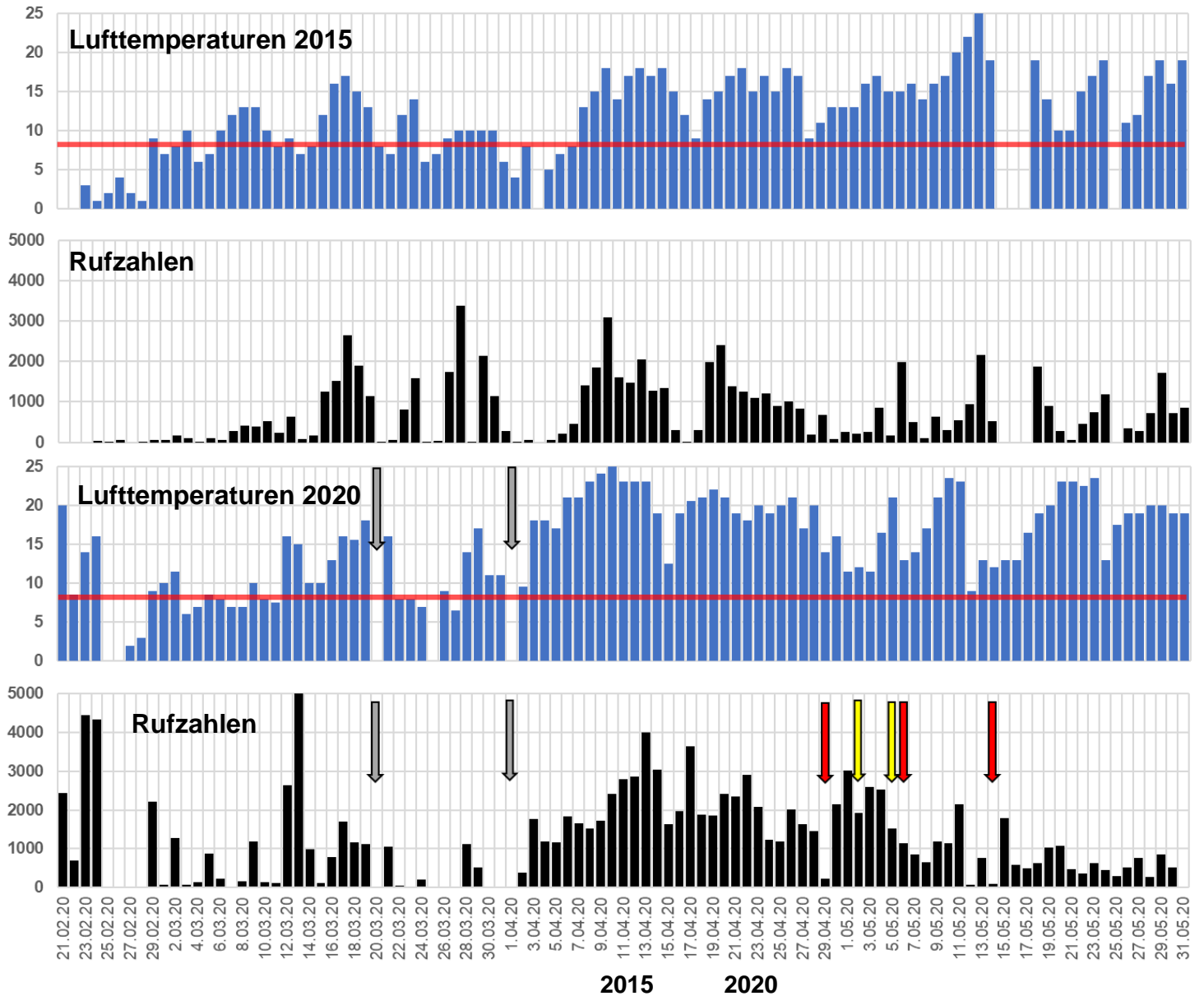
#### **Vergleich**

Die Resultate aus den Jahren 2015 und 2020 sind mit Excel dargestellt und einander gegenübergestellt worden.

Verglichen werden die Temperaturverläufe, die Rufaktivitäten gesamtheitlich und artspezifisch, die Artenzahlen sowie die relativen Häufigkeiten der artspezifischen Rufe.

## 4 Resultate

### 4.1 Temperaturen bei Flugbeginn und Rufzahlen aller Arten



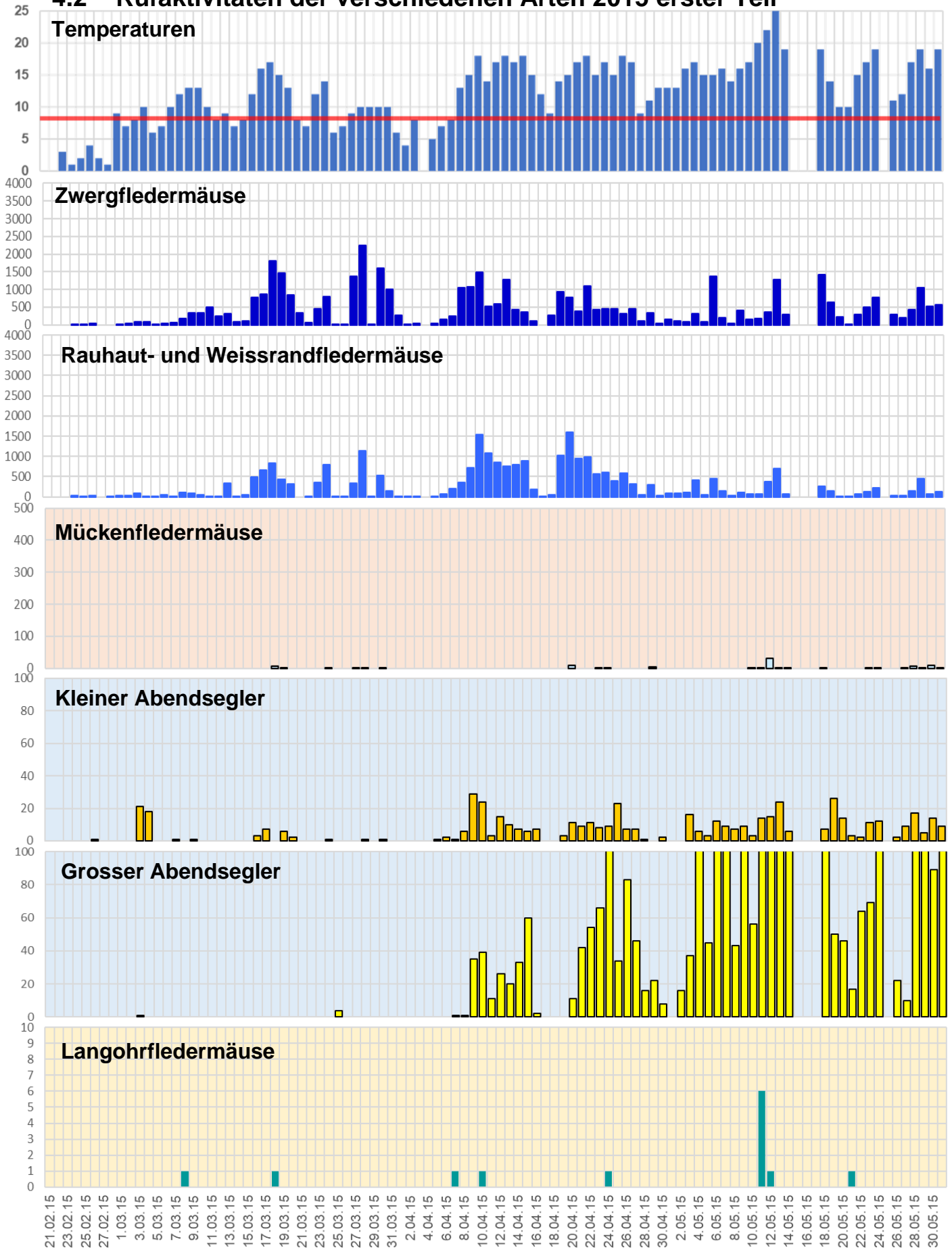
	2015	2020
Anzahl Tage mit Starttemperatur >8°C:	70	83
Durchschnittstemperaturen an diesen Tagen:	14.5	16.9
Durchschnittliche Rufzahl über diese Tage:	987	1466

Erfasst wurden die Temperaturen, die beim ersten erfassten Fledermausruf gemessen wurden.

Bestätigt hat sich mit den 2020-Aufnahmen die Grenztemperatur von ca. 8°C. Unter dieser Temperatur fliegen Fledermäuse nur noch in Ausnahmefällen. Ebenso bestätigte sich, dass bei starken Niederschlägen Fledermäuse nicht jagen, regnerisches Wetter hingegen kein Hindernis darstellt.

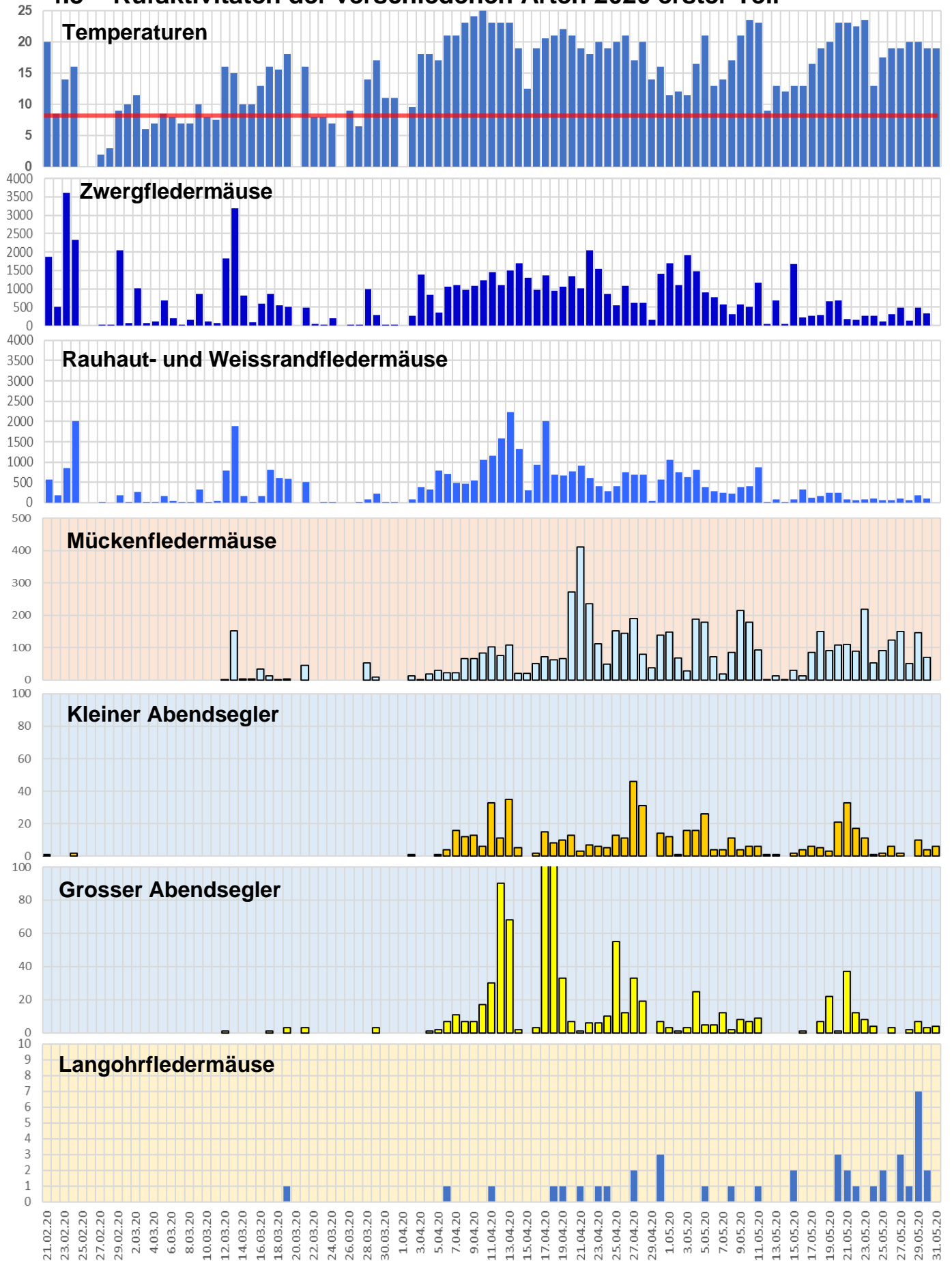
Graue Pfeile zeigen Tage mit Geräteausfällen, rote Pfeile markieren Nächte mit starken, gelbe Pfeile mit geringeren Niederschlägen.

## 4.2 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 erster Teil

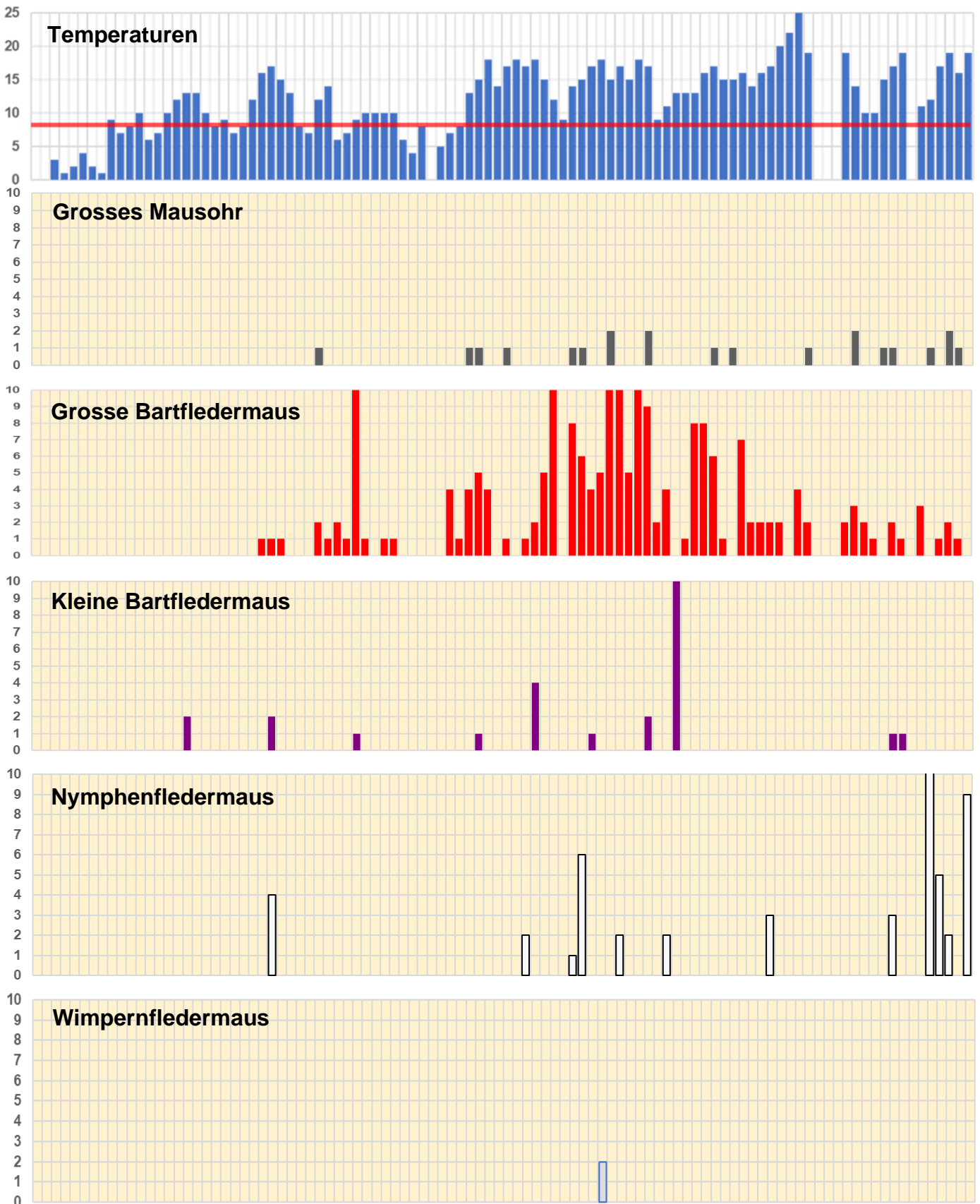




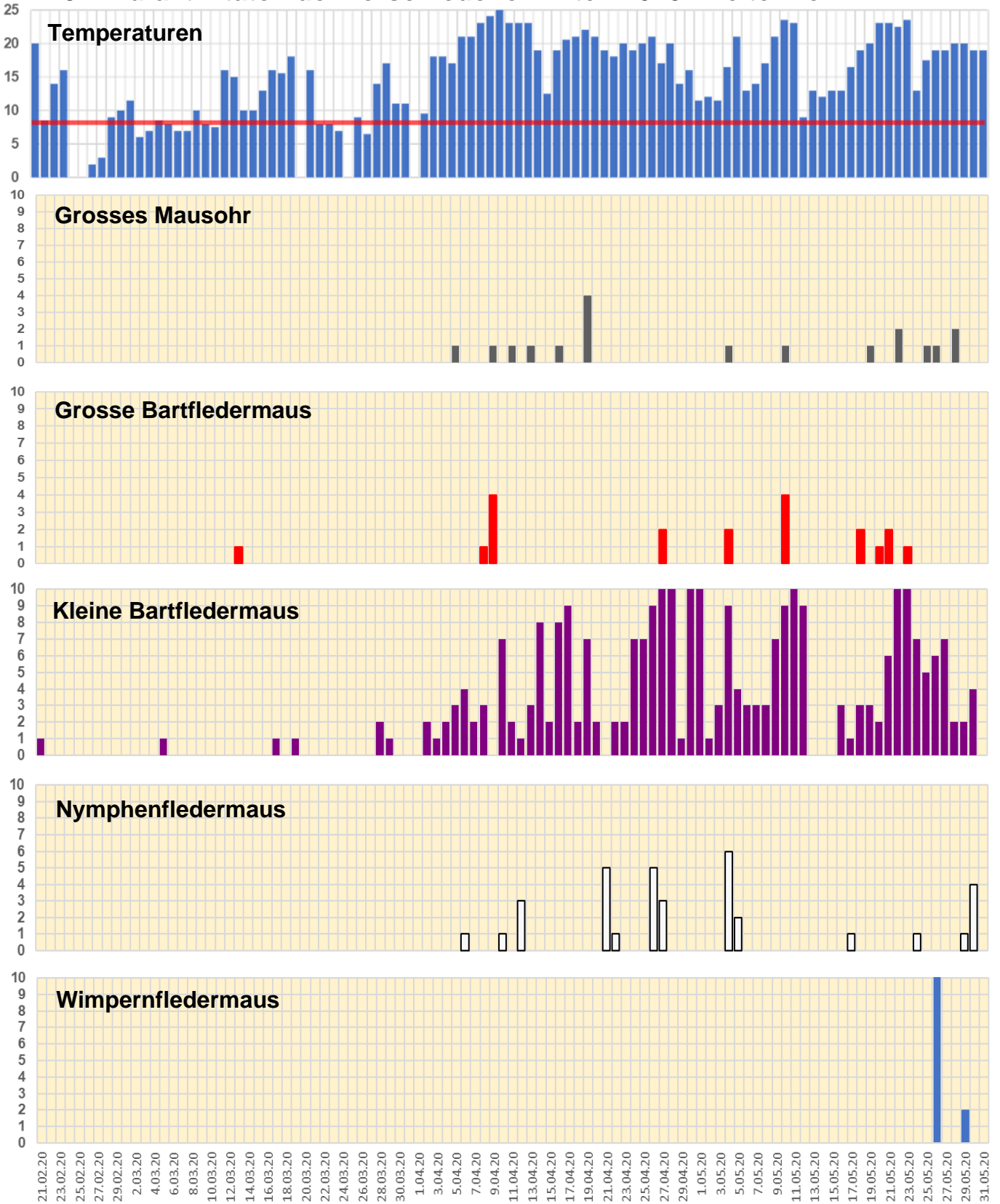
### 4.3 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 erster Teil



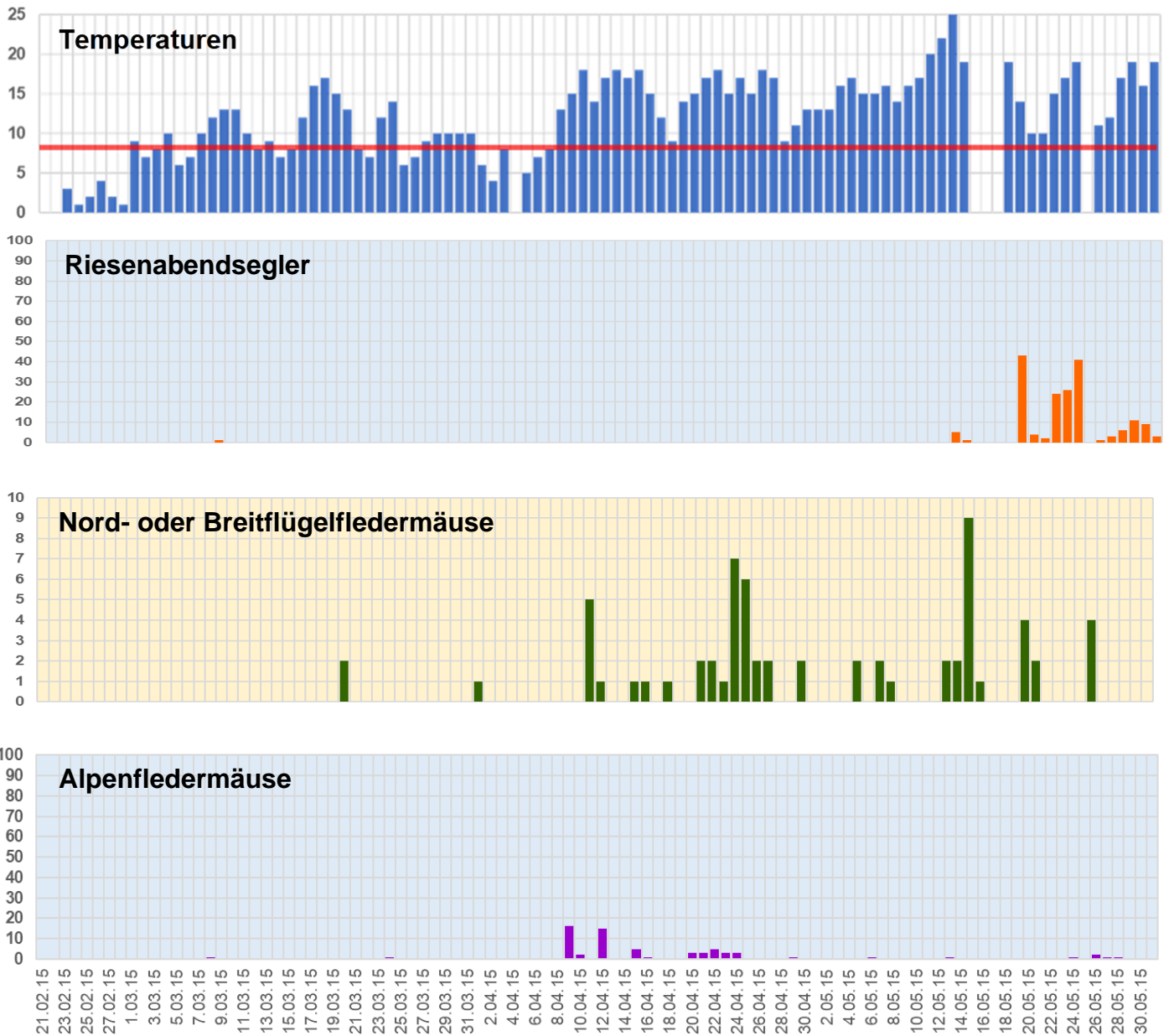
#### 4.4 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 zweiter Teil



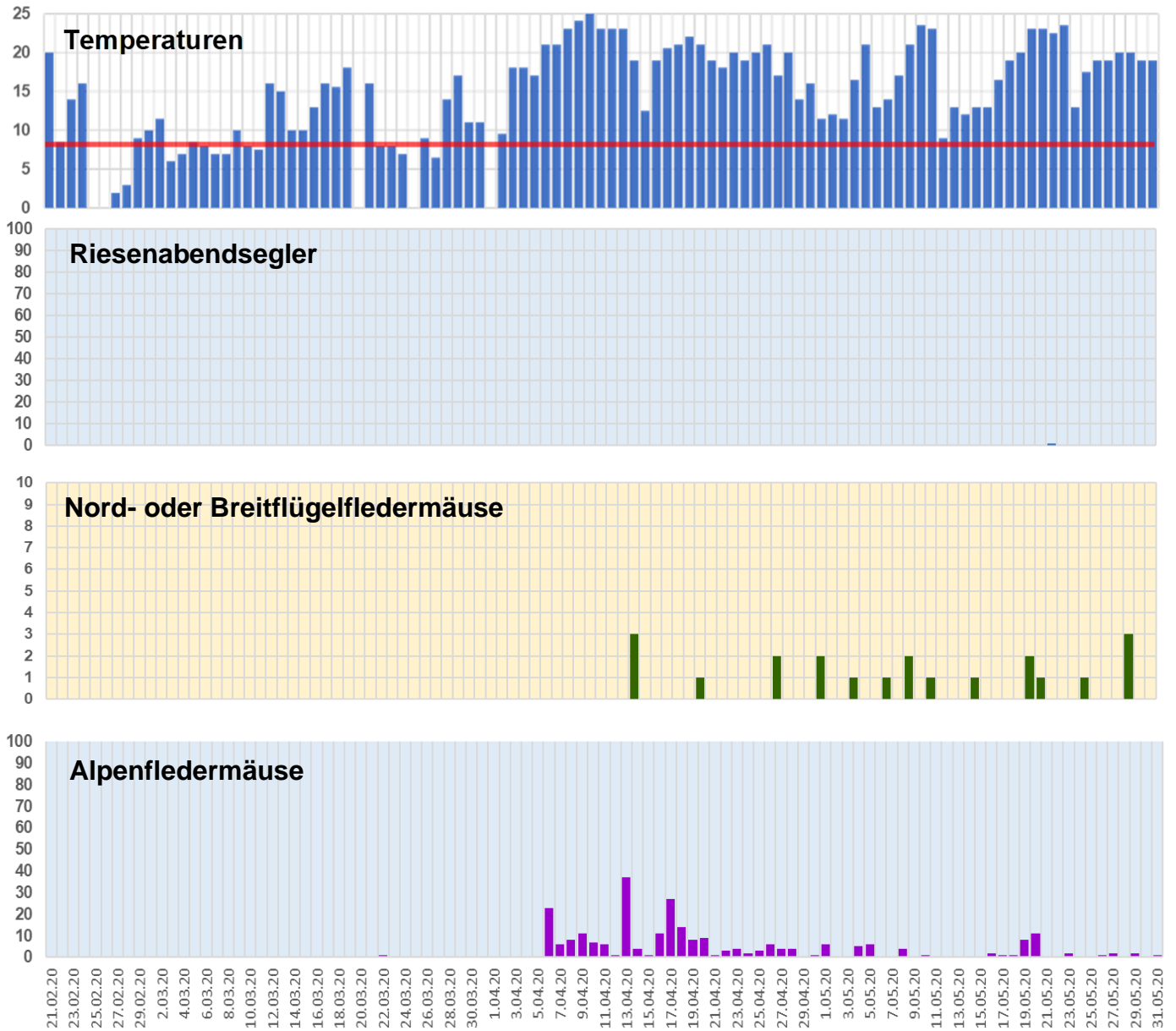
### 4.5 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 zweiter Teil



### 4.6 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2015 dritter Teil



### 4.7 Rufaktivitäten der verschiedenen Arten 2020 dritter Teil





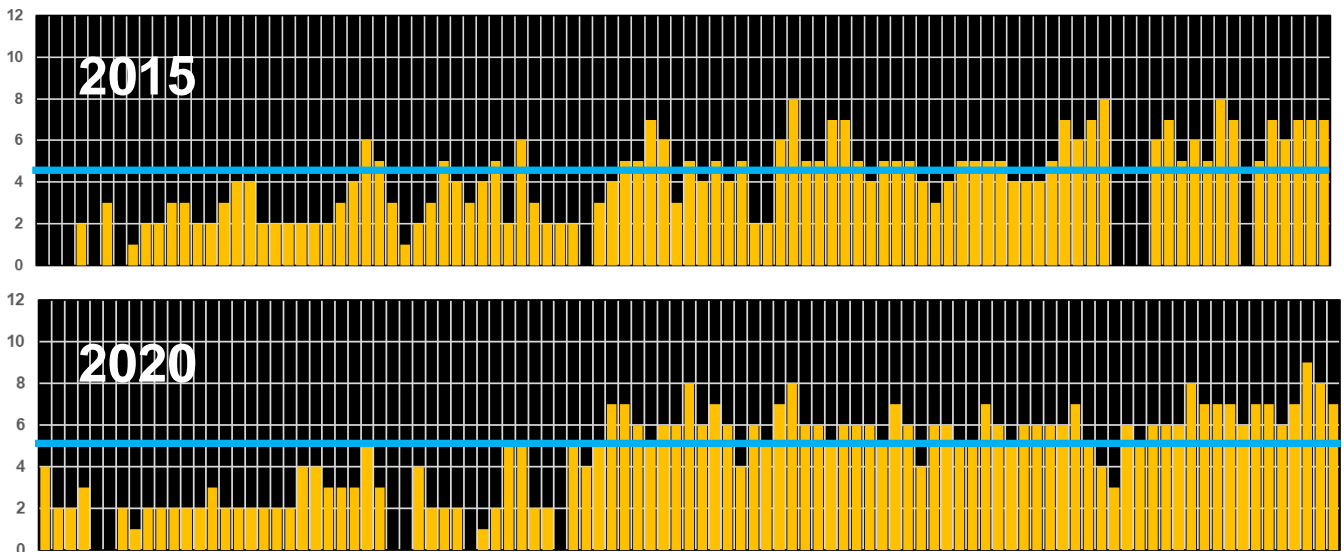
## 4.8 Vergleich der Artenzahlen

Verglichen werden die minimale und die maximale Artenzahl der beiden Erfassungsperioden

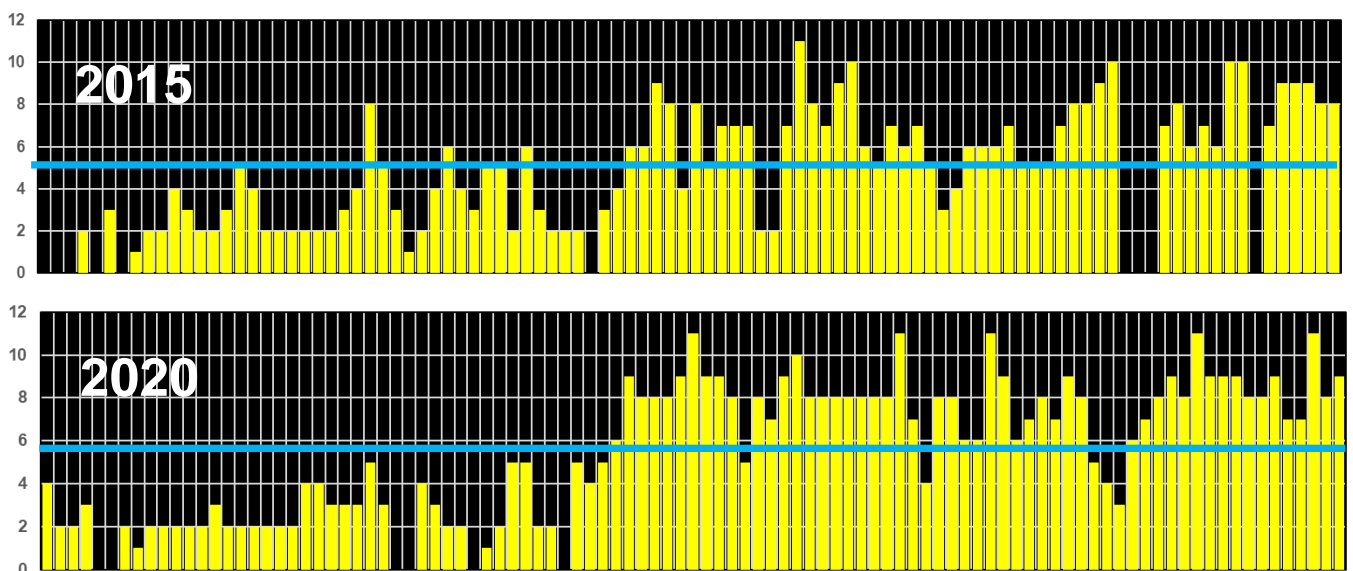
Bei der minimalen Artenzahl werden nur diejenigen eingerechnet, die als Art oder Artgruppe sicher bestimmt werden konnten. Bei der maximalen Anzahl sind auch die als unsicher bestimmten Fledermäuse mit eingerechnet worden.

Die blauen Linien markieren die durchschnittliche Artenzahl in den betreffenden Perioden.

### Minimale Artenzahl in den einzelnen Nächten

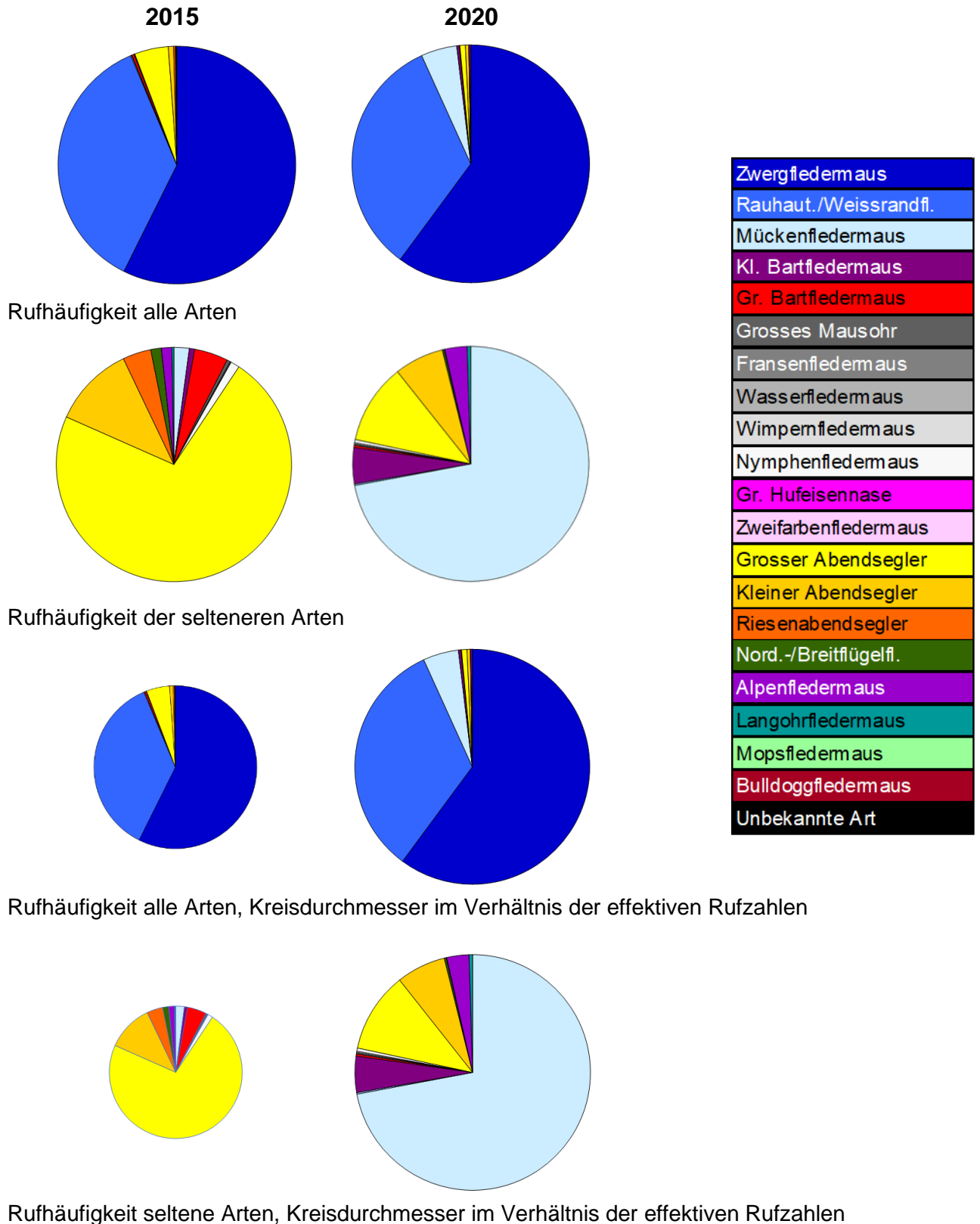


### Maximale Artenzahl in den einzelnen Nächten



### 4.9 Relative Ruhhäufigkeit der verschiedenen Arten in den untersuchten Perioden

Dargestellt werden die Anzahl Rufe der einzelnen Arten über die Erfassungszeitdauer der beiden Jahre. Die Segmentfarben in den Kreisdiagrammen stehen für die einzelnen Arten. In der nachfolgenden Tabelle wird jeder möglichen Fledermausart eine Farbe zugeordnet.



## 5 Diskussion

Die Fledermausjagdrufe sind in einem Lebensraum in Aarau erfasst und ausgewertet worden. Dieser Lebensraum kann als vielfältig charakterisiert werden. Gebäude, Wiesen, Waldrand, Wald und Gewässer bieten für unterschiedliche Fledermausarten günstige Jagdbedingungen.

Die Resultate der vorliegenden Aufnahmen sind Basis für einen Vergleich der Fledermausnutzung für den Zeitraum zwischen dem 21. Februar und dem 31. Mai der beiden Jahre 2015 und 2020.

Mit dem Vergleich der Resultate aus den beiden Projekten sollen Informationen zur Entwicklung der klimatischen Voraussetzungen für die Fledermausaktivitäten, der jagdlichen Nutzung des untersuchten Raumes durch die verschiedenen Arten und wenn möglich auch zur Abschätzung von Auswirkungen des postulierten allgemeinen Insektensterbens, gewonnen werden.

Leider fehlen Informationen zur Entwicklung der Insektenvorkommen im Aargau, in Aarau oder im Projektraum. Nach den verschiedenen Berichten in den Medien ist jedoch zu erwarten, dass die Bestände auch bei uns generell abnehmen und Arten auch aussterben. Da Fledermäuse dämmerungs- und nachtaktive Insekten jagen, wäre es wichtig zu wissen, ob diese auch betroffen sind und wenn ja, welche Arten.

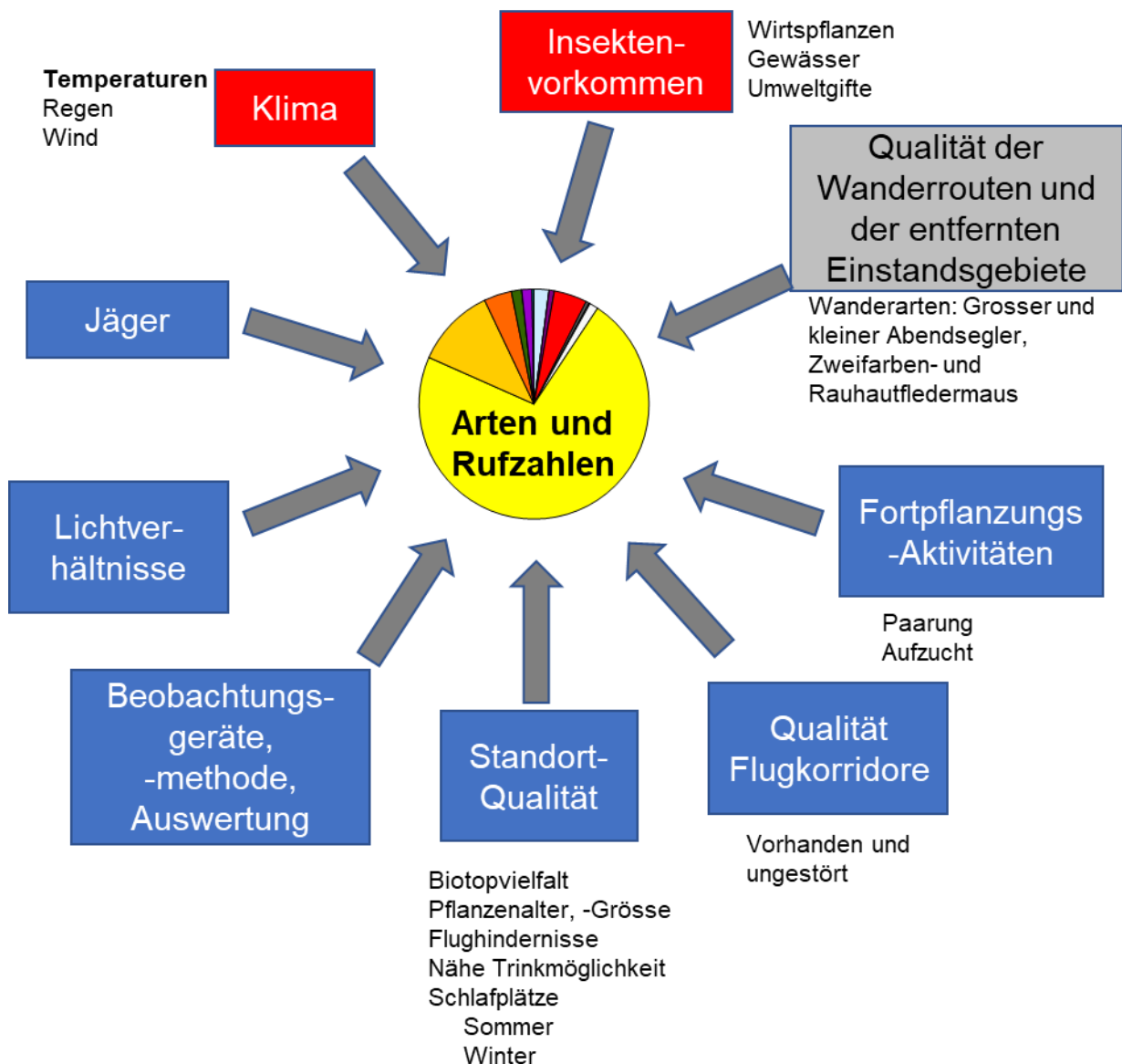
## Fledermausaktivitäten, wichtige Einflussfaktoren

Der Vergleich der Resultate zwischen den Aufnahmen von 2015 und 2020 soll Entwicklungen darstellen und, falls sich grössere Unterschiede zeigen, Hinweise auf mögliche Ursachen geben.

Dabei wird davon ausgegangen, dass sich verschiedene Rahmenbedingungen am Beobachtungsort nicht geändert haben. Diese sind in der nachfolgenden Darstellung mit blauen Rechtecken dargestellt.

Da einige Arten im Frühjahr in nordöstlicher Richtung abwandern und im Herbst wieder bei uns zur Überwinterung eintreffen, müsste noch einfließen, ob und wie sich Einflussfaktoren in den Sommereinstandsgebieten verändert haben. Dies zu klären war im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich. Auf diesen Umstand wird mit dem grau hinterlegten Rechteck hingewiesen.

Mit roten Rechtecken sind Faktoren aufgeführt, die bei den Aufnahmen als Ursachen von möglichen Veränderungen der Artenvielfalt und Aktivität (Rufzahlen) in Frage kommen.



### Höhere Temperaturen und intensivere Jagdaktivitäten im Jahr 2020

Es konnte festgestellt werden, dass im Jahr 2020, in den Projektmonaten Februar – Mai generell höhere Temperaturen aufgetreten sind. Speziell waren vor allem die hohen Temperaturen in der zweiten Februarhälfte. Als Grenztemperatur für den Beginn von Fledermausaktivitäten wird auf Grund der Beobachtungen aus den beiden Jahren ca. 8°C angenommen. Im Jahr 2020 ist diese Grenztemperatur bei Aktivitätsbeginn an einer grösseren Anzahl Tagen überschritten worden als 2015. Deshalb sind auch die grösseren Aktivitäten als Folge dieses klimatischen Unterschiedes erklärbar.

<b>Projektjahr:</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>
<b>Anzahl Tage mit überschrittener Grenztemperatur:</b>	<b>70</b>	<b>83</b>

Dazu kommt, dass das Absinken der Temperatur im Verlauf der Nacht bis zur Grenztemperatur durch die höhere Starttemperaturen länger dauerte und dadurch ebenfalls eine verstärkte Jagdaktivität resultierte.

### Generelle Veränderung der Aktivität via Jagdruf Erfassung

Während identischen Zeitabschnitten sind im Jahr 2020 wesentlich mehr Fledermausrufe erfasst und ausgewertet worden als im Jahr 2015:

<b>2015: 71'255 Rufe</b>
<b>2020: 122'888 Rufe</b>

Dieser Unterschied lässt sich teilweise mit dem früheren Erwachen aus der Winterruhe und den generell höheren Temperaturen erklären. Die Frage bleibt offen, welche anderen Faktoren den Anstieg mit verursachten. Gründe könnten auch in einer höheren Anzahl jagender Tiere oder in einer geringeren Insektdichte liegen.

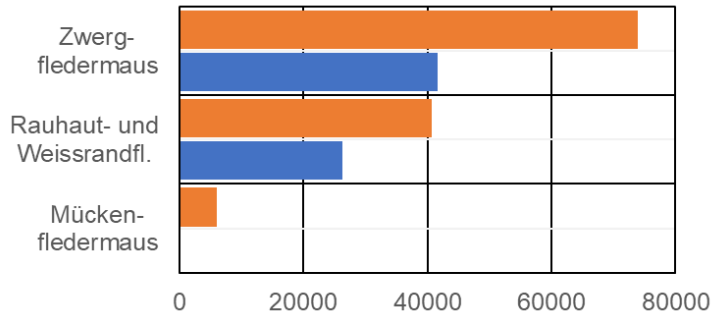


### Veränderung bei einzelnen Arten

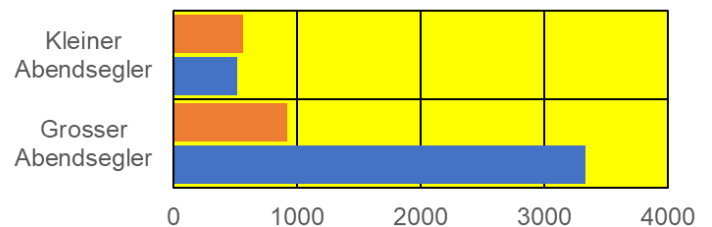
Die Diagrammflächen sind unterschiedlich gefärbt, um auf die verschiedenen Skalen für die Rufzahlen hinzuweisen.

Rote Balken zeigen die Ergebnisse aus dem Jahr 2020 und die blauen Balken diejenigen aus dem Jahr 2015.

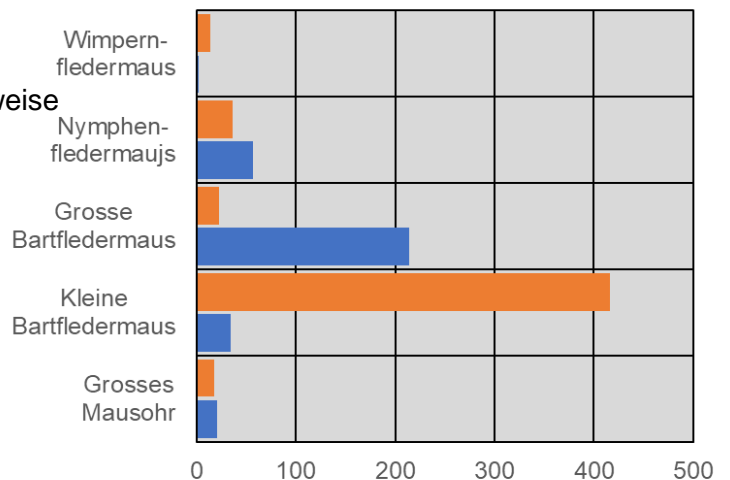
Starker Anstieg bei den Zwerg-,  
Rauhaut- und Weissrandfledermäusen  
und ein relativ sehr starker Anstieg  
bei den Mückenfledermäusen.



Keine Veränderung bei den Kleinen  
Abendseglern, starker Rückgang bei den  
Grossen Abendseglern.



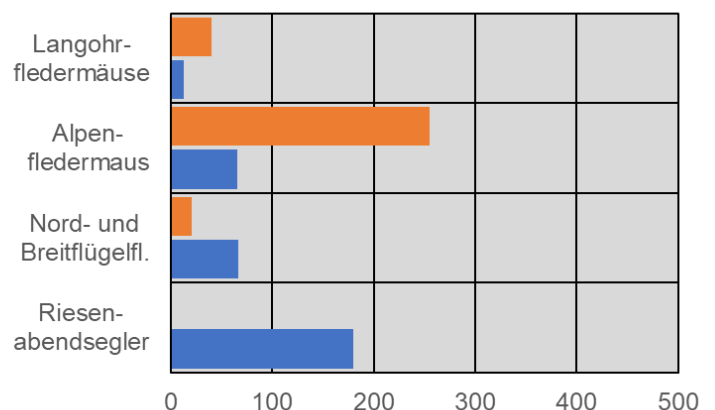
Verschiebung bei den Myotis-Arten von  
den Grossen Bartfledermäusen zu  
Arten mit höherer Ruffrequenz wie beispielsweise  
die Kleinen Bartfledermäuse.  
Die Nymphenfledermausrufe sind in etwa  
gleich geblieben. Neu nachgewiesen wurden  
Wimpernfledermäuse.



Bei den Alpenfledermäusen und den  
Langohrfledermäusen haben sich die  
Rufnachweise in etwa verdreifacht.

Die Rufe von Nord- und Breitflügel-  
fledermäusen sind auf etwa einen Drittel  
zurückgegangen.

Der Nachweis von Rufen des in  
der Region bisher nicht nachgewiesenen  
Riesenabendseglers im Jahr 2015  
hat sich im Jahr 2020 nicht wiederholt.



Die Entwicklung der Fledermausaktivitäten zeigt, dass sich die Nutzung des Lebensraumes verändert hat. Wo die Ursachen dafür liegen bleibt im Ungewissen. Ob sich hier schon Auswirkungen des Klimawandels zeigen, ob es sich um Schwankungen im übliche Rahmen handelt oder ob es sich um Anpassungen im Zusammenhang mit Veränderungen bei den Vorkommen der nachtaktiven Insekten handelt, kann auf Grund von fehlenden Grundlagen nicht entschieden werden.

**Interessant wären Aussagen zur Entwicklung der nachtaktiven Insekten in der Region (Artenvielfalt und Mengen) und Vergleichsmöglichkeiten mit Resultaten ähnlicher Fledermauserhebungen.**

### Veränderung Artenvielfalt

Die durchschnittlichen Artenzahlen waren im Jahr 2020 etwas höher:

Aufnahme-Jahr	Durchschnittliche minimale Artenzahl	Durchschnittliche maximale Artenzahl
2015	4.3	5.2
2020	4.7	5.8

Die Veränderung wurde durch das seltene Auftreten von Arten bewirkt, die im Jahr 2015 nicht nachgewiesen werden konnten.

Die Artennachweise für beide Jahre sind nahezu identisch. Kleine Abweichungen betreffen Arten, die nicht sicher bestimmt und nur in sehr wenigen Rufen nachgewiesen werden konnten.

**Auswirkungen eines möglichen Insektensterbens sind auf Grund der Veränderung der Artenvielfalt nicht erkennbar.**

### Veränderung Artenmix

Die Anteile der dominanten Zwergfledermäuse und der Gruppe der Rauhaut- und Weissrandfledermäuse blieben in etwa gleich. Stark verändert hat sich jedoch der Artenmix bei den weniger häufigen Arten. Dies kann ein Hinweis auf ein verändertes Beutespektrum sein.

Erkennbar ist eine Tendenz zu Arten, die Beuteinsekten in höheren Frequenzbereichen orten. Mit Ortungsrufen höherer Frequenzen können kleinere Insekten genauer lokalisiert werden. Die 'Sichtbarkeit' wird damit allerdings auch eingeschränkt, d.h. kleinere Insekten können nur im engeren Umfeld lokalisiert werden.

Der Rückgang des Grossen Abendseglers (tiefere Ortungsfrequenz) könnte demnach mit einem Rückgang von grösseren Insekten zusammenhängen. Allerdings handelt es sich bei dieser Fledermaus um eine Art, die den Sommer zumindest zum Teil im nordöstlichen Europa verbringt und dort die Jungen aufzieht. Veränderung in den Beständen könnten demnach auch Ursachen in Veränderungen der dortigen Lebensräume haben.

## Allgemeine Aussagen

Der Vergleich der Fledermausaktivitäten zwischen den Jahren 2015 und 2020 zeigen grosse Unterschiede. Die Aktivitäten waren im Jahr 2020 wesentlich stärker.

Die dominanten Arten (Zwerg-, Rauhaut- oder Weissrandfledermäuse) sind in gleichem Umfang dominant geblieben, stark verändert hat sich jedoch der Artenmix bei den übrigen Arten. Tendenziell sind Arten mit höheren Jagdruffrequenzen häufiger erfasst worden. Dies könnte auf eine Veränderung des Nahrungsangebotes hinweisen.

Die Artenvielfalt war im Jahr 2020 etwas grösser als im Vergleichsjahr.

Die hier festgestellten Veränderungen der Fledermausaktivitäten haben zum Teil einen Zusammenhang mit den meist höheren Temperaturen im Jahr 2020 und könnten auch eine Reaktion auf Entwicklungen der dämmerungs- oder nachtaktiven Insektenfauna sein.

**Zur Klärung dieser Frage wären Untersuchungen zur Entwicklung der Insektenarten und deren Häufigkeiten eine wichtige Voraussetzung.**

## 6 Literaturverzeichnis:

- [1] Skiba, R., (2009): Europäische Fledermäuse, Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung, Die neue Brehm-Bücherei Bd. 648
- [2] Jean-Richard, P., (2017): Fledermausjahr 2015 am Frey-Kanal in Aarau