



Auswertung Flugunfälle Schweiz 2021

31. Mai 2021

Dr. Marcel Dettling
Dozent / Projektleiter F&E
Institut für Datenanalyse und Prozessdesign
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
CH-8401 Winterthur

1 Methodik

Es kommt dieselbe Methodik wie in den vergangenen Jahren zum Einsatz. D.h., es werden Unfallzahlen und Unfallraten für Motorflugzeuge, Segelflugzeuge und Helikopter analysiert, ebenso die totale Unfallzahl. Einerseits wird die zeitliche Entwicklung grafisch dargestellt, andererseits wird die zeitliche Entwicklung (Trend) mit Regressionsmodellen aus der Poisson-Familie geschätzt.

Hinweis: die Anzahl Flugbewegungen hat sich für Motor- und Segelflugzeuge in allen Jahren ab 2007 gegenüber den früheren Auswertungen verändert. Diese neusten Daten wurden übernommen.

2 Numerische Resultate

Die numerischen Resultate sind auch im Spreadsheet Resultate_v210531.xlsx enthalten, die Tabellen werden hier als Grafikelemente angezeigt. Zu berücksichtigen ist, dass die Unfallraten für Motorflugzeuge pro 10^6 Flugbewegungen angegeben sind, für Segelflugzeuge wie für Helikopter jedoch pro 10^5 Flugbewegungen. Wir zeigen zuerst die Trends und deren p-Werte:

Trends Poisson	Unfälle	p-Wert	Unfallrate	p-Wert
Motorflugzeuge	1.4936%	0.661	2.9117%	0.396
Segelflugzeuge	-8.9031%	0.026	-6.1542%	0.129
Helikopter	-4.4627%	0.261	-4.5553%	0.250
Total	-3.3172%	0.123	NA	NA

Wir beobachten für die Motorflugzeuge eine leichte, nicht signifikante Zunahme im Trend (absolut), welche bei der Rate sogar noch etwa stärker ausfällt. bei den Segelflugzeugen ist der Trend (absolut) signifikant sinkend, die Rate sinkt etwas weniger stark und kann noch nicht als signifikant deklariert werden. Bei den Helikoptern sind sowohl Total wie Rate sinkend, jedoch nicht signifikant.

Jahr	Motorflugzeuge			
	Beobachtet		Erwartet	
	Unfälle	Rate	Unfälle	Rate
2007	3	4.797751	3.496546	5.441625
2008	6	9.626446	3.548771	5.600069
2009	2	3.089925	3.601775	5.763126
2010	4	6.629190	3.655571	5.930931
2011	4	6.156792	3.710170	6.103622
2012	3	5.110706	3.765585	6.281342
2013	1	1.737438	3.821828	6.464236
2014	4	6.674554	3.878910	6.652455
2015	7	11.957620	3.936846	6.846155
2016	1	1.822975	3.995646	7.045494
2017	7	12.581710	4.055325	7.250638
2018	5	9.098204	4.115895	7.461755
2019	4	7.475392	4.177370	7.679019
2020	3	5.485534	4.239763	7.902609

Jahr	Segelflugzeuge			
	Beobachtet		Erwartet	
	Unfälle	Rate	Unfälle	Rate
2007	2	2.102475	4.641177	5.086287
2008	8	9.255189	4.227967	4.773269
2009	3	3.470696	3.851546	4.479515
2010	2	2.587858	3.508638	4.203838
2011	4	4.617232	3.196259	3.945127
2012	6	8.056936	2.911692	3.702338
2013	2	2.814404	2.652461	3.474490
2014	0	0.000000	2.416309	3.260664
2015	1	1.277645	2.201182	3.059998
2016	4	6.083373	2.005208	2.871681
2017	2	2.979871	1.826682	2.694953
2018	1	1.482931	1.664050	2.529101
2019	1	1.590078	1.515897	2.373456
2020	2	3.207441	1.380935	2.227390

Jahr	Helikopter			
	Beobachtet		Erwartet	
	Unfälle	Rate	Unfälle	Rate
2007	2	1.302049	3.590889	2.244822
2008	2	1.214845	3.430638	2.142564
2009	4	2.194811	3.277539	2.044964
2010	4	2.686872	3.131272	1.951811
2011	3	1.975023	2.991532	1.862900
2012	4	2.527295	2.858029	1.778040
2013	4	2.582878	2.730483	1.697045
2014	2	1.210962	2.608630	1.619740
2015	2	1.219200	2.492214	1.545957
2016	3	1.908118	2.380994	1.475534
2017	5	3.174462	2.274737	1.408320
2018	2	1.192727	2.173222	1.344167
2019	1	0.571870	2.076238	1.282936
2020	0	0.000000	1.983581	1.224495

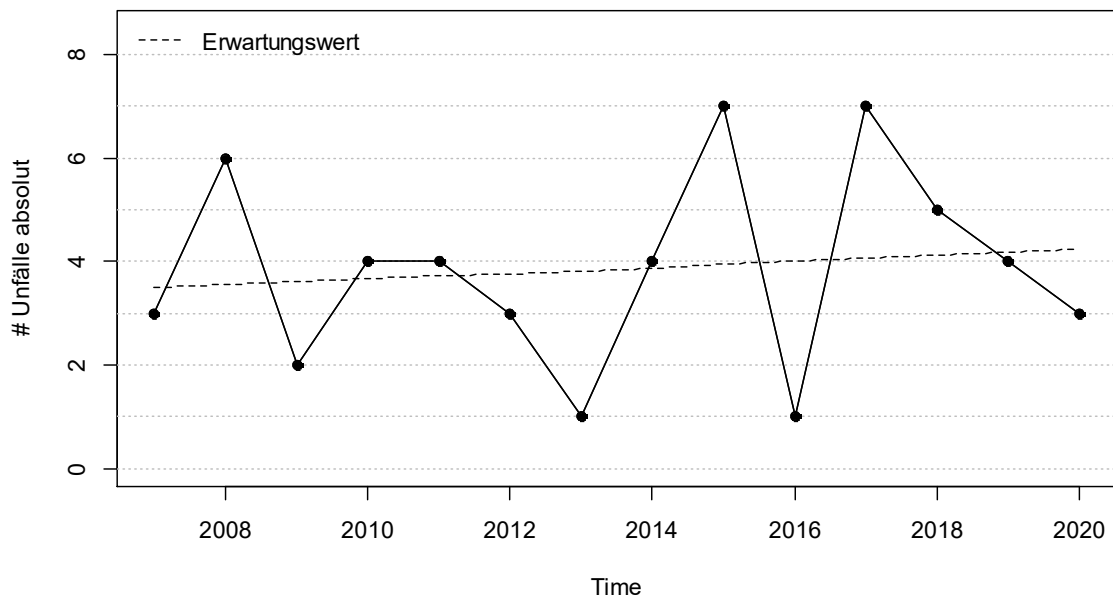
Jahr	Total	
	Beobachtet	Erwartet
	Unfälle	Unfälle
2007	7	11.456120
2008	16	11.076100
2009	9	10.708680
2010	10	10.353450
2011	11	10.010000
2012	13	9.677949
2013	7	9.356911
2014	6	9.046522
2015	10	8.746429
2016	8	8.456291
2017	14	8.175777
2018	8	7.904569
2019	6	7.642357
2020	5	7.388843

3 Grafischer Output

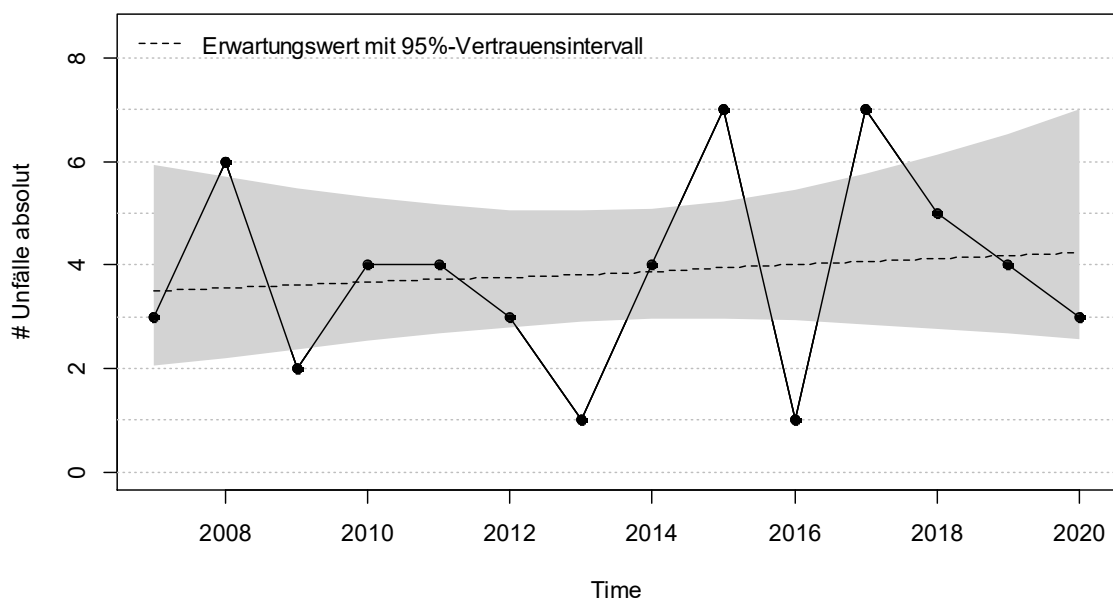
Dargestellt werden die Zeitreihen mit den Unfallzahlen, inklusive dem zeitlichen Verlauf der erwarteten Unfallzahl, welche mit Poisson-Regression bestimmt wurde. Beigefügt ist auch eine alternative Darstellung, welche ein 95%-Vertrauensintervall für den Erwartungswert zeigt.

3.1 Motorflugzeuge

Flugunfälle der Motorflugzeuge bis 5.7t MTOM in der Schweiz

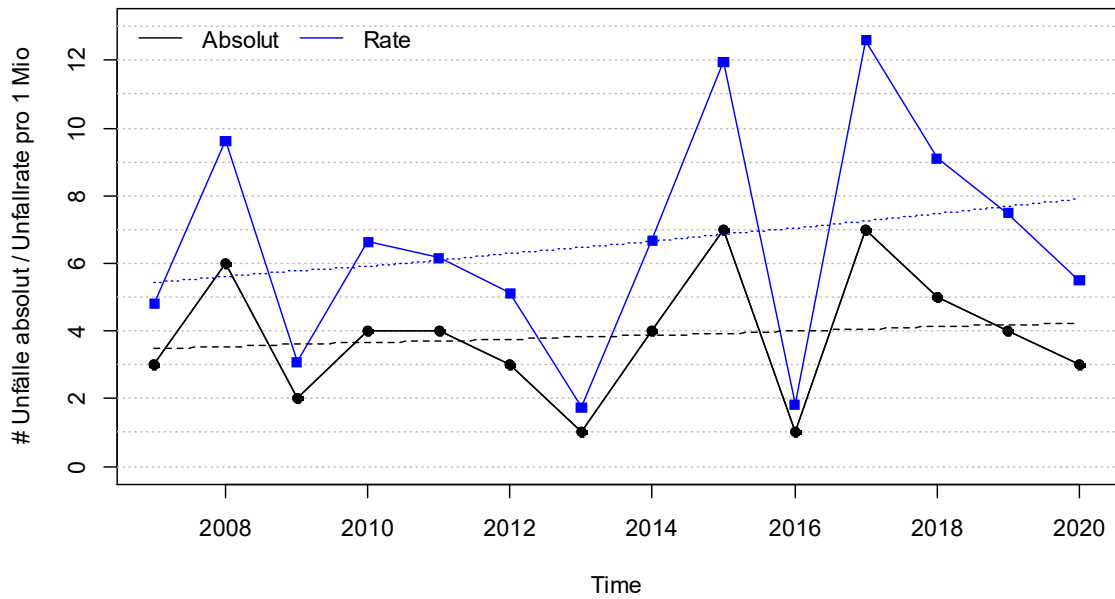


Flugunfälle der Motorflugzeuge bis 5.7t MTOM in der Schweiz



Der Trend für die Unfallzahl ist steigend (+1.4936% pro Jahr, $p=0.661$).

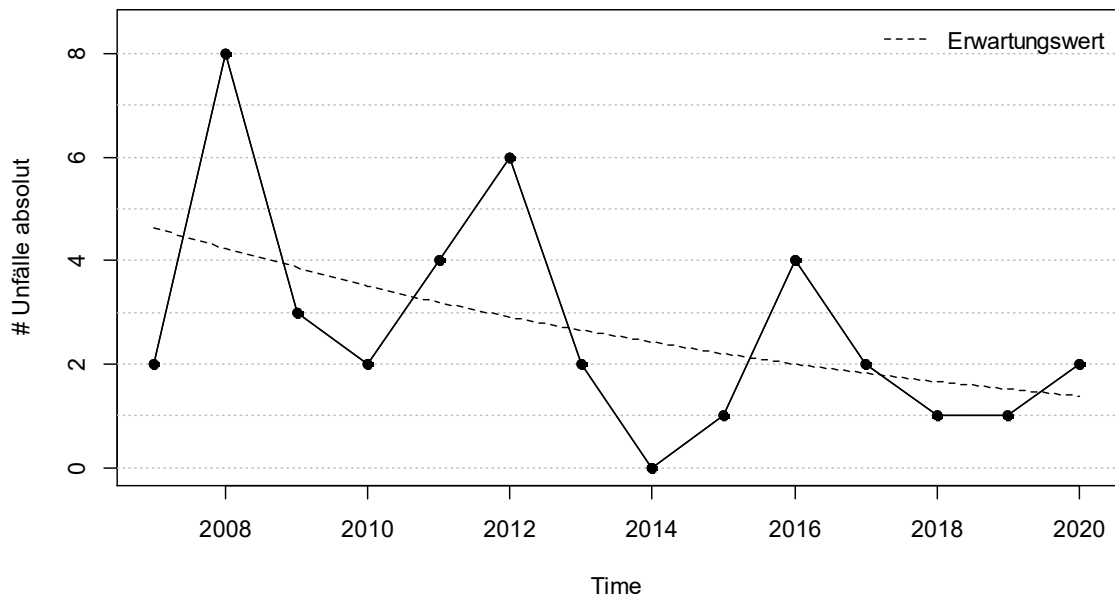
Flugunfälle der Motorflugzeuge bis 5.7t MTOM in der Schweiz



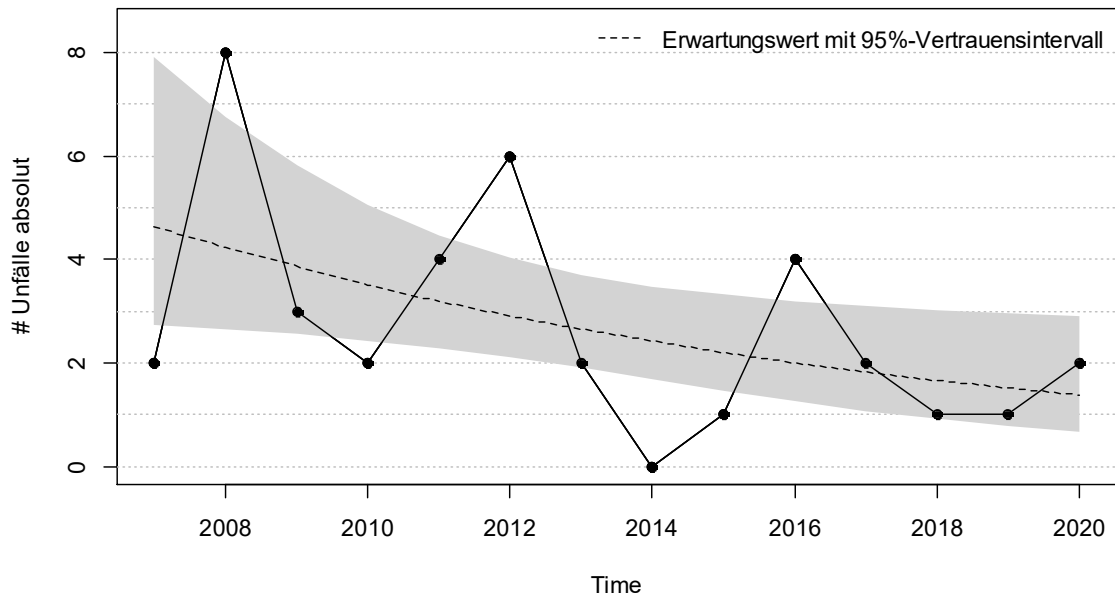
Der Trend für die Unfallrate ist steigend (+2.9117%, p=0.361)

3.2 Segelflugzeuge

Flugunfälle der Segelflugzeuge in der Schweiz

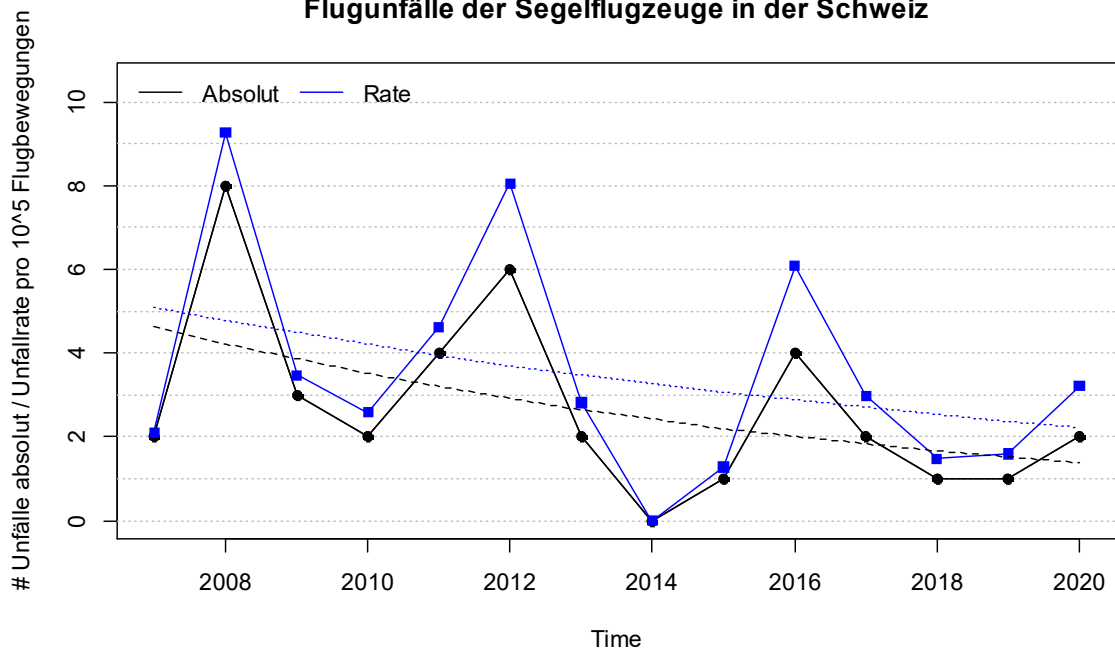


Flugunfälle der Segelflugzeuge in der Schweiz



Der Trend für die Unfallzahl ist signifikant sinkend (-8.9031% pro Jahr, $p=0.026$).

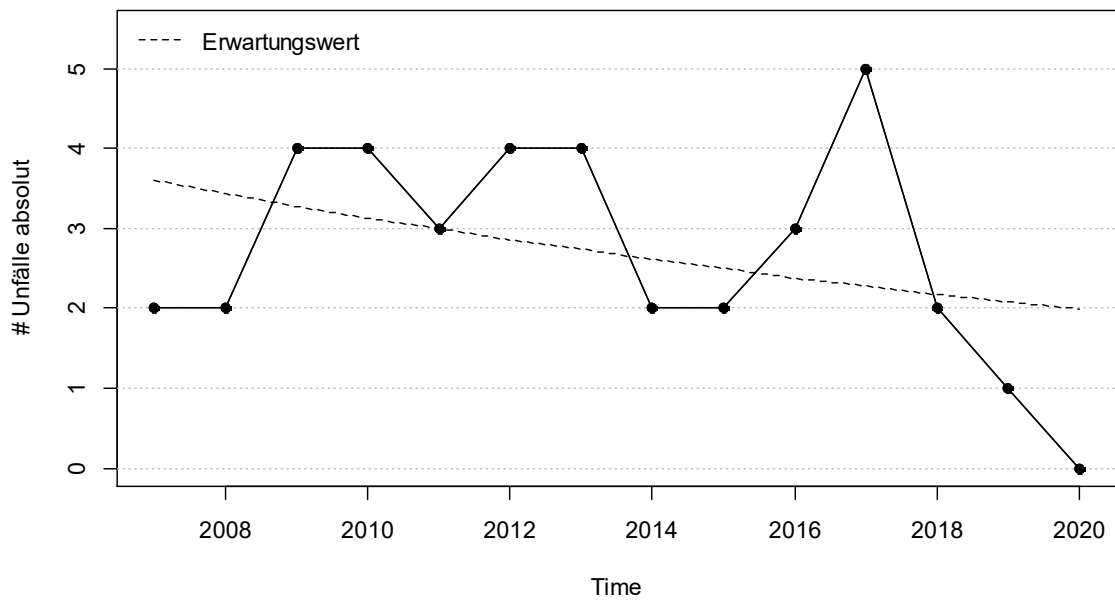
Flugunfälle der Segelflugzeuge in der Schweiz



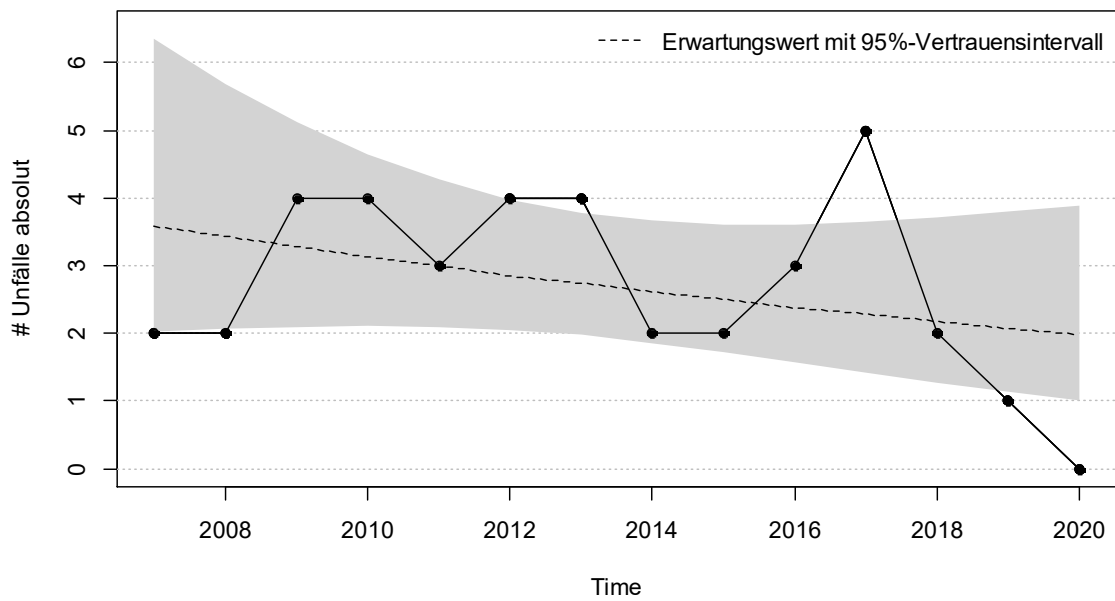
Der Trend für die Unfallrate ist sinkend (-6.1542% pro Jahr, $p=0.129$).

3.3 Helikopter

Flugunfälle der Helikopter in der Schweiz

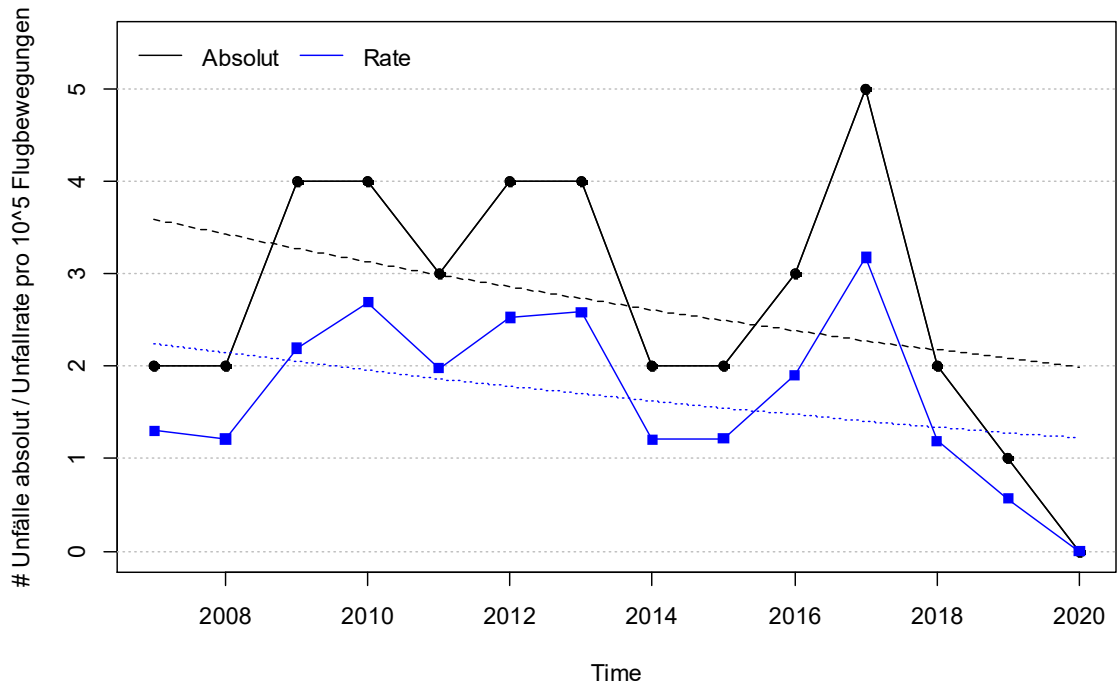


Flugunfälle der Helikopter in der Schweiz



Der Trend für die Unfallzahl ist sinkend (-4.4627% pro Jahr, $p=0.261$).

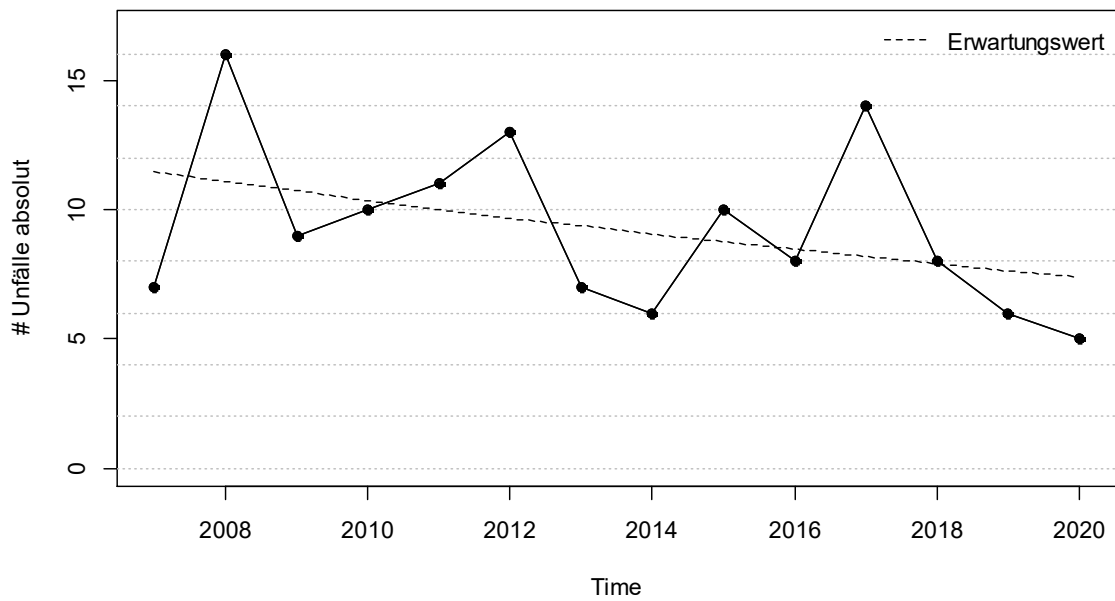
Flugunfälle der Helikopter in der Schweiz



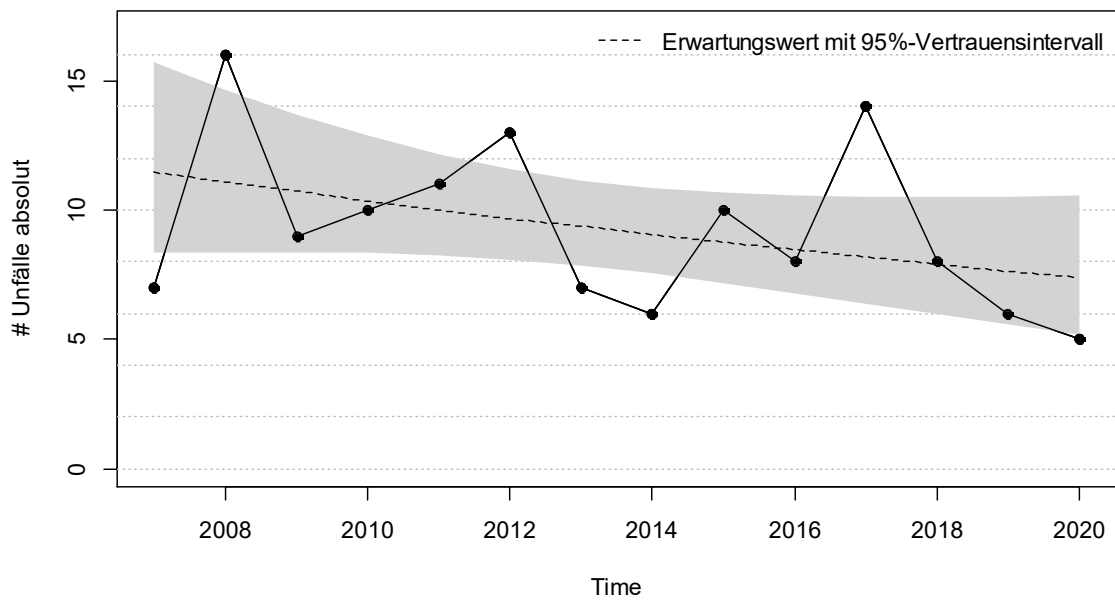
Der Trend für die Unfallrate ist sinkend (-4.5553%, p=0.250)

3.4 Total

Flugunfälle Total in der Schweiz



Flugunfälle Total in der Schweiz



Der Trend für die Unfallzahl ist sinkend (-3.3172% pro Jahr, $p=0.123$).