

**Die Luftqualität
in der Stadt Luzern
2020**



Inhalt

1	Einleitung	3
2	Messstandorte	4
3	Wetter-Charakteristik 2020	5
4	Messresultate 2020	7
4.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	7
4.2	Feinstaub (PM10 und PM2.5)	9
4.3	Russ (EBC)	10
4.4	Ozon (O ₃)	11
5	Messresultate seit Messbeginn	12
5.1	Stickstoffdioxid (NO ₂)	12
5.2	Feinstaub (PM10 und PM2.5)	14
5.3	Russ (EBC)	15
5.4	Ozon (O ₃)	16
6	Diskussion der Messergebnisse	18
6.1	Allgemeine Informationen	18
6.2	Stickstoffdioxid (NO ₂)	18
6.3	Feinstaub (PM10 und PM2.5)	19
6.4	Russ (EBC)	21
6.5	Ozon (O ₃)	22
7	Glossar	23
8	Anhang	25
8.1	Grafiken	25
8.2	BAFU-Stationsblätter	32
8.3	Klimabulletin Jahr 2020, MeteoSchweiz	35

Text: Peter Schmidli, Stadt Luzern, Umweltschutz
Hannah Wey & Christian Ruckstuhl, inNET Monitoring AG

Titelbild: Peter Schmidli, Stadt Luzern, Umweltschutz

Luzern, Mai 2021

1 Einleitung

Dieser Bericht liefert einen Überblick über die Luftqualität in der Stadt Luzern. Er dokumentiert und interpretiert die lufthygienischen Immissionsmessungen auf dem Stadtgebiet.

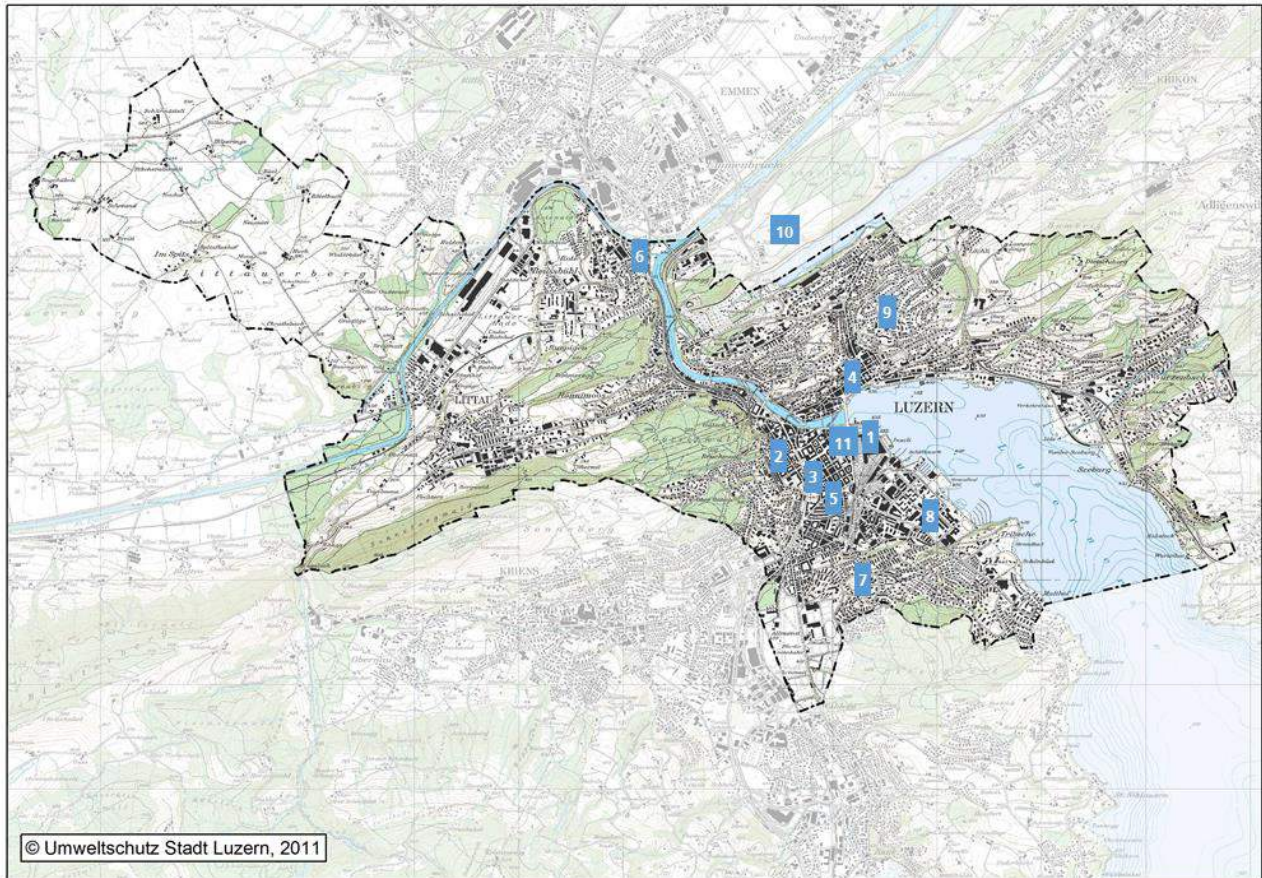
Die Stadt Luzern führt selbst keine lufthygienischen Immissionsmessungen durch. Die in diesem Bericht dokumentierten Messresultate stammen aus dem gemeinsamen Luftmessnetz in-LUFT der Zentralschweizer Kantone. in-LUFT publiziert seine Messdaten jährlich in Form von detaillierten Messberichten. Alle Publikationen und Messdaten stehen online unter www.in-luft.ch zur Verfügung.

Die Messverfahren und die Interpretation der Ergebnisse stützen sich auf das schweizerische Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 und die am 16. Dezember 1985 vom Bundesrat erlassene Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Mit dem Ziel, Menschen, Tiere, Pflanzen, deren Lebensgemeinschaften und Lebensräume, sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen zu schützen, sind in der LRV Immissionsgrenzwerte festgelegt. Sie definieren die minimalen Anforderungen an die Luftqualität. Trotz erheblicher Fortschritte in der Vergangenheit können auch auf dem Gebiet der Stadt Luzern noch nicht alle Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

Die politischen Behörden der Stadt Luzern wollen die Luftbelastung daher weiter senken und haben sich für eine aktive Luftreinhalte-, Energie- und Klimapolitik ausgesprochen. Bereits im Jahr 2008 hatte der Stadtrat einen ersten Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz beschlossen. Ende 2015 folgte ein neuer „Aktionsplan Luft, Energie, Klima 2015“. Die Umsetzung des neuen Aktionsplans mit 17 Massnahmen ist im Gang und soll bis 2021 abgeschlossen sein.

Weitere Auskünfte zu Fragen der Luftqualität in der Stadt Luzern erhalten Sie beim Herausgeber dieses Berichtes (Stadt Luzern, Umweltschutz, Industriestrasse 6, CH-6005 Luzern) oder im Internet unter www.luft.stadt Luzern.ch.

2 Messstandorte



Grafik 1: Messstandorte

Grafik 1 gibt einen Überblick über sämtliche aktuellen Messstandorte in der Stadt Luzern und die Messstation Sedel (10) auf dem Gemeindegebiet von Ebikon. Am Standort Museggstrasse (4) wurde die Monitoring-Station Ende 2010 ausser Betrieb genommen. Gründe waren die geographische Nähe zur Messstation Ebikon, Sedel und die insbesondere bezüglich Feinstaub vergleichbare Exposition der beiden Messstationen. Die Passivsammlermessungen an diesem Standort laufen weiter. Als Ersatz für den Messstandort Museggstrasse wird seit Anfang 2010 die Monitoring-Station Moosstrasse (3) betrieben. Sie repräsentiert einen Standort mit hoher Verkehrsbelastung im flachen Gebiet des linken See- beziehungsweise Reussufers. Im Rahmen eines befristeten Projektes wurde im Jahr 2020 auch auf dem zentralen Bahnhofplatz am südlichen Ende der Bushaltekante B (11) eine Messstation betrieben.

Standorte und Überblick Messungen 2020							
Pos.	Standort	Art der Messung	NO ₂	PM10	PM2.5	O ₃	Russ
1	Bahnhofplatz	NO ₂ -Passivsammler	x				
2	Kasimir-Pfyffer-Strasse	NO ₂ -Passivsammler	x				
3	Moosstrasse	Monitoring-Station	x	x	x		x
4	Museggstrasse	NO ₂ -Passivsammler	x				
5	Neustadt Bleicherpark	NO ₂ -Passivsammler	x				
6	Reussbühl	NO ₂ -Passivsammler	x				
7	Sternmatt	NO ₂ -Passivsammler	x				
8	Tribtschen (VBL)	NO ₂ -Passivsammler	x				
9	Wesemlin Kloster	NO ₂ -Passivsammler	x				
10	Ebikon, Sedel	Monitoring-Station	x	x		x	x
11	Zentraler Bahnhofplatz	Monitoring-Station	x	x		x	

3 Wetter-Charakteristik 2020

Da das Wettergeschehen einen grossen Einfluss auf die Schadstoffbelastung hat, lohnt sich ein Blick auf den Wetterverlauf des Jahres 2020, der im Klimabulletin 2020 von Meteo-Schweiz beschrieben wird. Letzteres befindet sich im Anhang zu diesem Bericht. Im Folgenden ist eine kurze Zusammenfassung des Wettergeschehens mit Fokus auf die Region Luzern sowie eine klimatologische Einordnung des Jahres 2020 zu finden.

Das Jahr 2020 war allgemein erneut ein extrem warmes Jahr. Zusammen mit 2018 war es sogar das wärmste Jahr seit Messbeginn 1864. Die landesweite Jahresmitteltemperatur erreichte 6.9 °C und lag somit 1.5 Grad über der Norm von 1981 – 2010. In Luzern (SwissMetNet-Station auf der Allmend) lag die Jahresmitteltemperatur bei 11.1 °C und damit, wie schon in den Vorjahren, deutlich über dem Normwert 1981 – 2010. Die Sonnenscheindauer war ebenfalls deutlich höher als im langjährigen Mittel. Die Jahresniederschlagsmenge lag im Bereich der Norm.

Meteo-Messungen SwissMetNet-Station Luzern 2020			
	Normwert 1981 - 2010	Jahresmittel bzw. Jahressumme 2020	Abweichung 2020 zur Norm
Temperatur	9.6 °C	11.1 °C	+1.5 °C
Niederschlag	1'173 mm	1'226 mm	+53 mm
Sonnenscheindauer	1'424 h	1'896 h	+472 h

Der **Winter** 2019/2020 bescherte der ganzen Schweiz einen Temperaturüberschuss. Im Februar lag die Monatsmitteltemperatur knapp 3 °C über der Norm. Gleichzeitig zeigte sich der Februar stürmisch, mit gleich drei Winterstürmen in der ersten Monathälfte. Die Niederschlagsmengen waren in den meisten Gebieten unauffällig mit Summen zwischen 100 bis 120 % der Norm 1981 – 2010. Die winterliche Sonnenscheindauer betrug nördlich der Alpen 130 – 160 % der Norm 1981 – 2010.

Der **Frühling** war geprägt von schönem Wetter, sprich einer anhaltenden Trockenperiode von Mitte März bis Ende April. Über die ganze Jahreszeit gesehen betrug die Niederschlagsmenge nur 50 – 70 Prozent gegenüber der Norm 1981 – 2010. Auch die Sonnenscheindauer lag erheblich über der Norm.

Der **Sommer** startete mit durchschnittlichen Temperaturen. Die grösste Hitze entwickelte sich zwischen Ende Juli und Mitte August. Die zwei Hitzewellen in dieser Periode waren aber im Vergleich mit anderen Jahren moderat.

Der **Herbst** war gegensätzlich. Die Monate September und November waren mild und sonnig, wobei in beiden Monaten auch sehr wenig Niederschlag fiel. Im November betrug die Niederschlagsmenge im landesweiten Mittel nur 20 % der Norm 1981 – 2010. Im Gegensatz dazu war der Oktober niederschlagsreich und kühl.

4 Messresultate 2020

4.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

4.1.1 Monitoring-Stationen

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Ebikon, Sedel			Moosstrasse		
2020	Mittelwert µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³	Mittelwert µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³
Januar	30.4	43.3	0	45.4	73.2	0
Februar	18.6	44.1	0	35.7	59.8	0
März	15.7	26.4	0	31.7	51.0	0
April	12.7	21.4	0	26.4	39.7	0
Mai	9.7	14.9	0	24.3	33.9	0
Juni	9.4	15.4	0	23.0	32.6	0
Juli	9.8	14.1	0	23.7	36.5	0
August	10.4	14.6	0	25.0	39.1	0
September	13.2	20.5	0	27.8	42.4	0
Oktober	16.9	32.6	0	28.5	41.2	0
November	22.7	32.9	0	31.9	42.0	0
Dezember	25.6	36.9	0	35.9	48.9	0
Jahr	16.2	44.1	0	29.9	73.2	0
Grenzwert LRV*	30.0	80.0	1	30.0	80.0	1

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Stickstoffdioxid (NO ₂)	Zentraler Bahnhofplatz (Bushaltekante B)		
2020	Mittelwert µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³
Januar	51.1	72.7	0
Februar	41.4	67.0	0
März	36.0	53.3	0
April	31.5	44.1	0
Mai	28.5	42.1	0
Juni	25.9	36.5	0
Juli	27.3	33.2	0
August	30.8	36.2	0
September	34.2	46.6	0
Oktober	33.9	45.9	0
November	35.0	46.7	0
Dezember	37.5	52.5	0
Jahr	34.5	72.7	0
Grenzwert LRV*	30.0	80.0	1

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

4.1.2 Passivsammler-Messungen

Periode		Standorte (Periodenmittel in $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Grenzwert LRV* 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
von	bis	Museggstrasse	Kasimir-Pfyffer-Strasse	Sternmatt	Bahnhofplatz	Wesemlin Kloster	Neustadt Bleicherpark	Tribtschen (VBL)	Reussbühl
07.01.2020	05.02.2020	26	24	26	35	18	27	23	24
05.02.2020	03.03.2020	27	24	28	41	-	34	27	28
03.03.2020	31.03.2020	23	19	22	31	15	24	19	22
31.03.2020	27.04.2020	21	17	18	23	13	21	15	18
27.04.2020	27.05.2020	16	11	11	17	9	14	11	12
27.05.2020	24.06.2020	16	11	13	19	8	14	10	13
24.06.2020	21.07.2020	15	9	11	17	7	12	8	11
21.07.2020	19.08.2020	16	10	13	21	7	13	-	10
19.08.2020	21.09.2020	17	10	10	24	8	13	9	10
21.09.2020	12.10.2020	19	13	15	29	10	17	-	13
12.10.2020	09.11.2020	17	-	14	25	10	17	-	-
09.11.2020	10.12.2020	-	19	19	-	-	-	19	21
10.12.2020	05.01.2021	24	26	27	-	23	29	26	26
Jahresmittel		20	16	17	25	13	20	16	17

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

4.2 Feinstaub (PM10 und PM2.5)

Feinstaub (PM10)	Ebikon, Sedel			Moosstrasse		
2020	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Tagesmittel > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Tagesmittel > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	16.0	31.5	0	19.6	37.6	0
Februar	8.7	25.8	0	10.3	28.7	0
März	14.4	43.4	0	16.3	48.3	0
April	17.1	24.3	0	18.3	26.6	0
Mai	11.3	16.8	0	12.6	18.9	0
Juni	9.6	19.3	0	10.4	21.7	0
Juli	11.4	21.0	0	12.5	22.3	0
August	10.8	21.7	0	12.1	24.7	0
September	14.1	29.3	0	14.3	28.9	0
Oktober	10.4	21.5	0	12.6	24.9	0
November	16.9	32.3	0	21.4	39.0	0
Dezember	12.8	20.2	0	16.3	27.5	0
Jahr	12.8	43.4	0	14.7	48.3	0
Grenzwert LRV*	20.0	50.0	3	20.0	50.0	3

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Feinstaub (PM10)	Zentraler Bahnhofplatz (Bushaltekante B)		
2020	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl Tagesmittel > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	23.8	44.5	0
Februar	14.3	26.5	0
März	17.6	39.6	0
April	18.8	25.3	0
Mai	14.8	22.8	0
Juni	12.6	25.3	0
Juli	12.2	27.1	0
August	13.1	27.5	0
September	18.0	42.8	0
Oktober	14.7	27.2	0
November	22.3	45.5	0
Dezember	19.4	30.8	0
Jahr	16.8	45.5	0
Grenzwert LRV*	20.0	50.0	3

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Feinstaub (PM2.5)	Moosstrasse	
2020	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	13.9	30.7
Februar	5.8	13.0
März	11.0	30.0
April	10.9	17.9
Mai	7.9	15.2
Juni	6.0	14.2
Juli	7.1	14.3
August	7.3	16.9
September	9.1	20.9
Oktober	8.0	14.5
November	14.8	29.4
Dezember	11.9	20.7
Jahr	9.5	30.7
Grenzwert LRV*	10.0	-

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

4.3 Russ (EBC)

Russ (EBC)	Ebikon, Sedel		Moosstrasse	
2020	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Januar	0.8	1.4	1.2	1.8
Februar	0.3	1.0	0.6	1.3
März	0.5	1.0	0.7	1.1
April	0.5	1.7	0.6	1.0
Mai	0.3	0.6	0.5	0.9
Juni	0.3	0.6	0.5	0.9
Juli	0.4	0.7	0.6	1.0
August	0.3	0.6	0.6	1.0
September	0.5	1.0	0.8	1.2
Oktober	0.5	1.4	0.8	1.5
November	0.8	1.4	1.0	1.5
Dezember	0.8	1.6	1.0	1.8
Jahr	0.5	1.7	0.7	1.8
Schutzziel EKL*	0.1	-	0.1	-

* EKL, Eidgenössische Kommission für Lufthygiene

4.4 Ozon (O₃)

Ozon (O ₃)	Ebikon, Sedel				
2020	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Stunden- mittel > 120 µg/m ³	Maximales Stun- denmittel µg/m ³	98%-Wert µg/m ³	AOT 40 Wald ppm·h
Januar	20.6	0	83.5	76.8	
Februar	50.3	0	91.6	84.5	
März	51.8	0	105.9	89.2	
April	75.7	57	137.8	131.2	
Mai	64.6	21	143.0	123.9	
Juni	63.9	32	153.8	132.6	
Juli	67.2	32	160.9	129.9	
August	66.0	44	152.6	138.8	
September	55.0	21	138.5	124.7	
Oktober	28.4	0	81.7	68.4	
November	14.1	0	75.3	59.8	
Dezember	17.0	0	78.1	57.7	
Jahr	47.8	207	160.9		14.4
Grenzwert LRV*	-	1	120.0	100.0	5.0**

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

** Schwellenwert (kein Grenzwert)

Ozon (O ₃)	Zentraler Bahnhofplatz (Bushaltekante B)				
2020	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Stunden- mittel > 120 µg/m ³	Maximales Stun- denmittel µg/m ³	98%-Wert µg/m ³	AOT 40 Wald ppm·h
Januar	14.4	0	78.9	57.3	
Februar	38.4	0	85.3	77.4	
März	41.2	0	86.4	78.1	
April	64.0	0	115.3	111.3	
Mai	55.3	1	121.1	100.2	
Juni	52.4	5	137.0	105.8	
Juli	52.4	0	114.7	100.4	
August	48.4	0	117.8	100.2	
September	39.9	0	108.4	90.4	
Oktober	20.0	0	65.4	55.5	
November	10.5	0	72.9	42.0	
Dezember	13.7	0	60.5	49.8	
Jahr	37.5	6	137.0		3.5
Grenzwert LRV*	-	1	120.0	100.0	5.0**

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

** Schwellenwert (kein Grenzwert)

5 Messresultate seit Messbeginn

5.1 Stickstoffdioxid (NO₂)

5.1.1 Monitoring-Stationen

Stickstoffdioxid NO ₂	Museggstrasse			Ebikon, Sedel			Moosstrasse		
	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Tagesmittel µg/m ³	Anzahl Tagesmittel > 80 µg/m ³
Jahr									
1991				37	85	2			
1992				36	99	3			
1993				34	67	0			
1994				35	68	0			
1995				33	87	1			
1996				31	71	0			
1997				31	77	0			
1998				29	69	0			
1999				28	73	0			
2000	37	75	0	27	68	0			
2001	34	54	0	25	51	0			
2002	32	58	0	26	55	0			
2003	35	83	1	26	71	0			
2004	33	66	0	23	70	0			
2005	34	75	0	26	69	0			
2006	34	70	0	27	68	0			
2007	32	61	0	24	54	0			
2008	32	65	0	25	61	0			
2009	32	77	0	25	70	0			
2010	33	88	1	25	80	0	49	99	11
2011				24	58	0	50	100	9
2012				23	76	0	48	92	6
2013				23	70	0	47	87	4
2014				22	54	0	44	76	0
2015				23	64	0	45	81	2
2016				21	57	0	41	71	0
2017				20	56	0	41	81	1
2018				18	48	0	37	93	1
2019				17	48	0	35	69	0
2020				16	44	0	30	73	0
Grenzwert LRV*	30	80	1	30	80	1	30	80	1

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

5.1.2 Passivsammler-Messungen (NO₂)

Jahr	Standorte (Jahresmittel in µg/m ³ ; Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung 30 µg/m ³)									
	Mattweg (ehem. Rigistrasse)	Ebikon, Sedel	Museggstrasse*	Kasimir-Pfyffer-Strasse	Sternmatt	Bahnhofplatz	Wesemlin Kloster	Neustadt Bleicherpark	Tribtschen (VBL)	Reussbühl
1989		38		42	49	52				
1990		36		39	45	56				
1991		34		36	44	61	33			
1992		33		37	41	64	31			
1993		32		35	39	59	30			
1994		31		36	38	62	29			
1995		31		36	39	59	29			
1996		31		34	37	55	28			
1997		31		35	36	57	28			
1998		30		34	37	64	28			
1999		26	35	30	32	50	23	33	31	
2000		26	34	29	28	49	23	33	30	
2001		25	33	28	27	47	22	32	28	
2002		24	31	28	28	47	22	32	29	
2003		25	32	29	28	49	22	33	29	
2004	22	23	31		26	50	20	31	26	
2005	23	24	31	27	27	52	21	32	26	
2006	24	26	31	29	28	55	22	33	28	
2007	20	23	28	26	25	51	20	31	23	
2008			27	26	25	49	19	30	23	
2009			30	27	27	51	20	31	24	
2010			31	28	28	52	22	32	27	32
2011			29	28	27	52	21	32	27	31
2012			27	26	25	52	20	30		31
2013			28	27	25	52	20	30	24	31
2014			27	25	23	49	19	28	23	30
2015			31	26	25	48	19	29	24	31
2016			28	23	22	43	18	27	21	25
2017			26	22	21	39	16	25	19	21
2018			25	19	19	37	15	22	18	20
2019			25	19	20	36	15	24	18	20
2020			20	16	17	25	13	20	16	17

* Der Passivsammler Museggstrasse wurde im Frühjahr 2015 aufgrund baulicher Arbeiten am Messstandort etwas näher bei der Strasse platziert. Dies führt gegenüber den Vorjahren zu einer höheren Immissionsbelastung.

5.2 Feinstaub (PM10 und PM2.5)

Feinstaub PM10	Museggstrasse			Ebikon, Sedel			Moosstrasse		
	Jahresmittel µg/m³	Maximales Tagesmittel µg/m³	Anzahl Tagesmittel > 50 µg/m³	Jahresmittel µg/m³	Maximales Tagesmittel µg/m³	Anzahl Tagesmittel > 50 µg/m³	Jahresmittel µg/m³	Maximales Tagesmittel µg/m³	Anzahl Tagesmittel > 50 µg/m³
Jahr									
2000	24	71	17						
2001	23	89	11	22	79	11			
2002	23	102	24	23	88	25			
2003	25	135	25	27	124	29			
2004	21	82	10	21	85	10			
2005	25	70	21	21	67	8			
2006	27	165	42	25	161	35			
2007	23	77	22	21	80	14			
2008	23	78	19	20	109	15			
2009	25	87	18	23	80	11			
2010	24	106	23	23	98	16	29	113	34
2011				21	78	12	32	266	48
2012				19	91	7	22	101	18
2013				22	76	15	27	88	25
2014				14	55	2	25	78	10
2015				17	58	4	23	66	15
2016				15	57	2	20	61	4
2017				14	65	4	19	94	14
2018				15	56	1	19	59	3
2019				14	46	0	15	48	0
2020				13	43	0	15	48	0
Grenzwert LRV*	20	50	3	20	50	3	20	50	3

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

Feinstaub PM2.5	Moosstrasse	
	Jahresmittel µg/m³	Maximales Tagesmittel µg/m³
Jahr		
2019	12	41
2020	9	31
Grenzwert LRV*	10	-

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

5.3 Russ (EBC)

Russ (BC, EBC)*	Ebikon, Sedel		Moosstrasse	
Jahr	Jahresmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximales Tagesmittel $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2012			2.2	8.3
2013			1.8	6.3
2014	0.5	2.3	1.3	5.5
2015	0.5	2.1	1.2	2.7
2016	0.5	2.3	1.0	2.5
2017	0.5	1.6	0.9	2.4
2018	0.6	1.8	0.9	2.3
2019	0.5	2.2	0.8	2.3
2020	0.5	1.7	0.7	1.8
Schutzziel EKL**	0.1	-	0.1	-

* Die Russbelastung wurde bis 2015 anhand der BC-Methodik, ab 2016 anhand der EBC-Methodik (siehe 7 Glossar) ermittelt

** EKL, Eidgenössische Kommission für Luftthygiene

5.4 Ozon (O₃)

Ozon O ₃	Museggstrasse			
Jahr	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Stundenmittel µg/m ³	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m ³	AOT 40 Wald ppm·h
2000	34	169	107	7.3
2001	36	185	123	7.7
2002	36	210	123	8.1
2003	43	191	353	16.6
2004	38	160	89	7.4
2005	39	180	129	7.9
2006	40	178	209	11.1
2007	38	162	72	6.7
2008	37	147	64	5.9
2009	38	165	50	6.5
2010***	39	192	177	8.6
Grenzwert LRV*	-	120	1	5.0**

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

** Schwellenwert (kein Grenzwert)

*** Messungen per Ende 2010 eingestellt

Ozon O ₃	Moosstrasse			
Jahr	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Stundenmittel µg/m ³	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m ³	AOT 40 Wald ppm·h
2010	30	160	73	4.7
2011***	29	136	35	4.0
Grenzwert LRV*	-	120	1	5.0**

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

** Schwellenwert (kein Grenzwert)

*** Messungen per Ende 2011 eingestellt

Messresultate seit Messbeginn

Ozon O ₃	Ebikon, Sedel			
Jahr	Jahresmittel µg/m ³	Maximales Stundenmittel µg/m ³	Anzahl Stundenmittel > 120 µg/m ³	AOT 40 Wald ppm·h
1991	37	212	357	17.0
1992	36	189	356	16.0
1993	36	179	262	12.5
1994	38	196	363	17.4
1995	41	198	325	16.3
1996	39	194	307	13.9
1997	40	181	330	16.2
1998	47	220	384	19.4
1999	42	173	209	13.1
2000	43	198	351	16.9
2001	43	197	314	15.3
2002	42	206	290	14.2
2003	52	225	772	29.6
2004	45	185	288	14.7
2005	46	197	269	14.0
2006	46	200	369	17.9
2007	46	183	286	13.9
2008	43	162	178	11.8
2009	44	179	198	11.4
2010	45	200	272	12.8
2011	44	183	257	13.0
2012	46	164	199	11.0
2013	45	189	276	13.1
2014	43	179	150	9.6
2015	46	179	338	15.5
2016	43	160	171	10.4
2017	48	156	186	11.8
2018	52	181	418	19.3
2019	51	189	336	14.9
2020	48	161	207	14.4
Grenzwert LRV*	-	120	1	5.0**

* Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung

** Schwellenwert (kein Grenzwert)

6 Diskussion der Messergebnisse

6.1 Allgemeine Informationen

Von zentraler Bedeutung für die Luftqualität sind einerseits die grossräumigen Hintergrund-Immissionen und andererseits die lokalen Emissionen von Haushalten, Industrie, Gewerbe und Verkehr. Im dichtbesiedelten Gebiet der Stadt Luzern versorgen rund 5'700 Feuerungsanlagen 82'300 Einwohnerinnen und Einwohner und 82'000 Beschäftigte mit Wärme. Täglich fuhren 2019 mehr als 100'000 Fahrzeuge auf der Autobahn A2 durch den Reussport-Tunnel. Auf der Seebrücke verkehrten 2020 rund 31'500 Fahrzeuge. Im Vergleich zum Vorjahr ist dies eine Reduktion um 10 Prozent, was mit der Coronapandemie erklärt werden kann. Die Verkehrsreduktion beeinflusst insbesondere die verkehrsexponierten Messstandorte. Auch die Bautätigkeit hat lokal Auswirkungen auf die Belastung der Luft mit unerwünschten Schadstoffen.

Die Witterungsverhältnisse bestimmen die Verdünnung der Luftschadstoffe und die Bildung von Sekundärschadstoffen in der Atmosphäre. Lang andauernde, aussergewöhnliche Wetterlagen können deshalb grosse Schwankungen der Luftbelastung von Jahr zu Jahr bewirken. Lokal haben auch die Topographie und die Art der Überbauung einen Einfluss auf die Luftqualität. Enge Strassen, flankiert von hohen Gebäuden, die quer zu den vorherrschenden Windrichtungen verlaufen, behindern die Verdünnung der Luftschadstoffe und führen zu hohen Schadstoffkonzentrationen.

6.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

6.2.1 Situation 2020

Im Jahr 2020 war die Stickstoffdioxidbelastung an den beiden langjährigen Monitoring-Stationen wiederum leicht geringer als im Vorjahr. Die Messstation Ebikon, Sedel wies einen Jahresmittelwert von 16 µg/m³ aus. Am verkehrsexponierten Standort Moosstrasse wurde ein Jahresmittelwert von knapp 30 µg/m³ registriert. Es ist das erste Mal, dass die Stickstoffdioxidbelastung an diesem Standort im Bereich des entsprechenden Grenzwertes der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung lag und der Grenzwert nicht überschritten wurde.

Erfreulicherweise wurde im Jahr 2020 der Grenzwert für das Tagesmittel (80 µg/m³) an allen drei Monitoring-Stationen nicht erreicht. Erlaubt ist gemäss Luftreinhalteverordnung eine Überschreitung pro Jahr.

Auch an den Passivsammler-Standorten auf Stadtgebiet wurden tiefere Jahresmittelwerte als im Vorjahr ermittelt. 2020 lag die Belastung an allen acht Standorten unter dem LRV-Grenzwert für das Jahresmittel.

Interessant ist der Blick auf den Bahnhofplatz. Nebst dem langjährigen Passivsammler-Standort beim Kultur- und Kongresszentrum Luzern KKL, wurde Stickstoffdioxid 2020 auch direkt an der Hauptstrasse im südlichen Teil der Bushaltekante B gemessen. Der Bahnhofplatz ist geprägt durch bedeutende Verkehrsemissionen, wobei Dieselsebusse des öffentlichen Verkehrs und Reisecars einen erheblichen Anteil zur Belastung beisteuern. Beim Standort vor dem KKL wurde der Grenzwert für das Jahresmittel im Jahr 2020 mit 25 µg/m³ erstmals in der langen Messreihe seit 1989 unterschritten. Die Belastung lag 11 µg/m³ oder rund einen Drittel tiefer als im Vorjahr. Corona-bedingt waren 2020 das Verkehrsaufkommen und damit die Verkehrsemissionen insbesondere auch der Reisebusse stark re-

duziert. Trotz dieser lufthygienisch günstigen Bedingungen wurde im südlichen Teil der Bushaltekante B mit einem Jahresmittelwert von $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ noch deutlich überschritten. Die Belastung mit Stickstoffdioxid ist hier auch höher als am Messstandort Moosstrasse.

Wie im Vorjahr blieb die Belastung mit Stickstoffdioxid tief, auch dank günstigen meteorologischen Bedingungen. Entlang des Hauptverkehrsnetzes liegt die Schadstoff-Konzentration nun im Bereich des Grenzwerts für das Jahresmittel. Im Winterhalbjahr ist die Belastung mit Stickstoffdioxid höher als im Sommerhalbjahr. Einerseits kommen im Winterhalbjahr zu den Emissionen des Verkehrs noch jene der Heizungen hinzu. Andererseits behindern austauscharme Wetterlagen die Verdünnung der Schadstoffemissionen.

6.2.2 Langjährige Entwicklung

Nach einer starken Reduktion der Stickstoffdioxid-Belastung in den 1990er-Jahren stagnierte die Schadstoffkonzentration nach der Jahrtausendwende. Über die letzten 10 Jahre zeigen nun aber mehrere Passivsammler Standorte wieder statistisch signifikante Abnahmen der Stickstoffdioxid-Konzentration. Auch die Monitoring-Station Ebikon, Sedel zeigt eine statistisch signifikante, rückläufige Tendenz, wobei dieser Trend seit 2015 verstärkt sichtbar ist. Für die stark verkehrsbelastete Monitoring-Station Moosstrasse ist dieser Rückgang in der Belastung mit Stickstoffdioxid in den letzten zehn Jahren noch deutlicher. In Bezug auf die Stickstoffdioxidbelastung in der Stadt Luzern war 2020 das bisher günstigste Jahr seit Messbeginn. An allen langjährigen Messstationen wurde der Grenzwert für das Jahresmittel unterschritten oder (im Fall der Messstation Moosstrasse) zumindest eingehalten. Einzig die temporäre Messstation auf dem zentralen Bahnhofplatz lieferte einen Jahresmittelwert über dem Grenzwert. Aufschlussreich sind die Messwerte des Passivsammler-Standes Reussbühl. Mit der Verkehrsverlagerung auf die neue Reussbühlstrasse ist die Stickstoffdioxid-Belastung an der Hauptstrasse um über einen Drittel gesunken und liegt heute deutlich unter dem Jahresmittelgrenzwert der LRV.

Maximal einmal pro Jahr darf der Wert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemäss der schweizerischen Luftreinhalteverordnung im Tagesmittel überschritten werden. Die Station Ebikon, Sedel weist seit 1996 keine Überschreitungen des Tagesgrenzwertes mehr auf. Die Station Moosstrasse zeigte zu Beginn der Messungen ab dem Jahr 2010 regelmässig eine hohe Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes. Die Anzahl dieser Überschreitungen ist in den letzten Jahren jedoch kontinuierlich zurückgegangen. Im Jahr 2020 wurde, wie schon im Vorjahr, keine einzige Überschreitung des Tagesgrenzwertes gemessen. Dies gilt auch für den temporären Messstandort auf dem zentralen Bahnhofplatz.

6.3 Feinstaub (PM10 und PM2.5)

6.3.1 Situation 2020

Die Konzentration von Feinstaub (PM10 und PM2.5) gilt als wichtiger Indikator für die gesundheitliche Beurteilung der Luftqualität.

Das PM10-Jahresmittel lag an der Station Ebikon, Sedel bei $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und somit deutlich unter dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (Grenzwert $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). An der Messstation Moosstrasse lag die Belastung mit $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel zum vierten Mal unter dem Grenzwert. Die Abnahme war jedoch nicht mehr so stark wie zwischen 2018 und 2019. Am zentralen Bahnhofplatz lag die Belastung mit $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ leicht höher als an der Moosstrasse, aber ebenfalls unter dem Grenzwert. Die höchsten Tagesmittelwerte lagen mit $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ebikon, Sedel), beziehungsweise mit $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zentraler Bahnhofplatz) und $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Moosstrasse) wie bereits im Vorjahr unter dem ent-

sprechenden Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Es kann somit davon ausgegangen werden, dass 2020 die Immissionsgrenzwerte für PM10 auf dem gesamten Stadtgebiet eingehalten wurden.

Die gesundheitlich relevantere Feinstaubfraktion PM2.5 wird auf Stadtgebiet nur an der Moosstrasse und erst seit 2019 gemessen. Auch für PM2.5 hat der Jahresmittelwert gegenüber 2019 leicht abgenommen. Mit $9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lag er im Bereich des Grenzwertes von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der PM2.5-Anteil im PM10 lag im Jahr 2020 bei 64 %, was unter dem langjährigen Mittel von NABEL-Stationen liegt (75 %).¹ Ein Grenzwert für das Tagesmittel existiert für PM2.5 nicht.

Im Winterhalbjahr ist die Belastung mit Feinstaub höher als im Sommerhalbjahr. Einerseits kommen in kalten Monaten zu den Emissionen des Verkehrs noch jene der Heizungen, insbesondere der Holzfeuerungen, hinzu. Andererseits behindern austauscharme Wetterlagen (Inversionen) die Verdünnung der Schadstoffemissionen. Der Winter 2020 war relativ mild, so blieben die Feinstaubwerte eher tief. Nur im April und November sind die Werte erhöht, was zeitlich mit den ausgeprägten Trockenperioden in diesem Jahr zusammenfällt.

6.3.2 Langjährige Entwicklung

Am Standort Ebikon, Sedel lagen die PM10-Jahresmittelwerte der Jahre 2011 bis 2020 zwischen 14 und $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und weisen damit einen statistisch signifikanten Rückgang auf. Während der Grenzwert in früheren Jahren mehrheitlich überschritten wurde, liegt die Belastung seit 2014 unter dem Grenzwert. An der Moosstrasse liegen die Jahresmittelwerte seit 2010 zwischen 15 und $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Jahr 2020 wurde, wie schon im Vorjahr, der tiefste Jahresmittelwert seit Messbeginn gemessen. Die Belastung am Standort Moosstrasse ist stark von lokalen Emissionen beeinflusst. Der statistisch signifikante Rückgang der Feinstaubkonzentration in den letzten Jahren dürfte unter anderem auf die Partikelfilterpflicht für Baumaschinen und Strassenfahrzeuge zurückzuführen sein. Weil das Verkehrsaufkommen in der Innenstadt nicht wächst, wirken sich die technischen Verbesserungen am Einzelfahrzeug hier aus.

Die höchsten PM10-Tagesmittelwerte sind stark von der Länge der austauscharmen Wetterlagen und der Höhe des Inversionsniveaus über Grund abhängig und somit starken jährlichen Schwankungen unterworfen. Auch lokale Emissionen, zum Beispiel von Baustellen, tragen zu kurzzeitigen Belastungsspitzen bei. Die Anzahl Tage mit Überschreitung des PM10-Tagesmittel-Grenzwertes bewegte sich auf dem Sedel von 2011 bis 2020 zwischen 0 und 15, an der Station Moosstrasse zwischen 0 und 48 Tagen. Im Jahr 2020 wurde zum zweiten Mal hintereinander kein einziger Tag mit Grenzüberschreitung gezählt.

Die PM2.5-Feinstaubfraktion wird erst seit 2019 an der Messstation Luzern Moosstrasse erfasst. Die langjährige Entwicklung wird sich erst in ein paar Jahren zeigen.

¹ Feinstaub PM2.5, Fragen und Antworten zu Eigenschaften, Emissionen, Immissionen, Auswirkungen und Massnahmen, BAFU, 2019

Russ (EBC)

6.3.3 Situation 2020

Nebst dem Verkehr sind Feuerungsanlagen (insbesondere Holzfeuerungen) eine wichtige Quelle der Russmissionen. Seit Juni 2012 wird Dieselmuss von der Weltgesundheits-Organisation (WHO) als erwiesenermassen krebserregend eingestuft. In der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung gilt für Russ ein Minimierungsgebot. Die Eidgenössische Kommission für Lufthygiene (EKL) spricht von einer maximal tolerierbaren Konzentration von $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel und empfiehlt als Zwischenziel, dass die Russbelastung von 2013 bis 2023 um 80 Prozent gesenkt werden soll.

Der Jahresmittelwert 2020 betrug an der Messstation Luzern Moosstrasse $0.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Messstation Ebikon, Sedel $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Beide Werte waren somit vergleichbar mit dem Vorjahr. Der Zielwert der EKL wurde weiterhin massiv (Faktor 7 bzw. 5) überschritten. Es muss somit davon ausgegangen werden, dass die Russ-Immissionen auf dem Stadtgebiet überall und deutlich über dem Zielwert der EKL liegen.

Im Winterhalbjahr ist die Belastung mit Russ höher als im Sommerhalbjahr. Einerseits kommen in den kalten Monaten zu den Emissionen des Verkehrs noch jene der Heizungen, insbesondere der Holzfeuerungen, hinzu. Andererseits behindern austauscharme Wetterlagen die Verdünnung der Schadstoffemissionen.

6.3.4 Langjährige Entwicklung

Während den neun Messjahren von 2012 bis 2020 war die Russbelastung am Messstandort Moosstrasse stark rückläufig. Der Rückgang hat sich aber seit 2017 abgeschwächt und stagniert seit 2019. Die Partikelfilterpflicht für Baumaschinen und Dieselfahrzeuge hat sich positiv auf die Russbelastung ausgewirkt.

Am Messstandort Ebikon, Sedel wurde während der letzten fünf Jahre eine konstante Russbelastung gemessen, welche ungefähr zwei Drittel der aktuellen Belastung an der Station Moosstrasse entspricht.

Ozon (O₃)

6.3.5 Situation 2020

Ozon ist ein sekundärer Luftschadstoff und entsteht bei hoher Sonneneinstrahlung und warmem, windstillem Wetter aus den Vorläuferschadstoffen Stickoxide und flüchtige organische Verbindungen (VOC). Dementsprechend werden hohe Konzentrationen im Sommerhalbjahr gemessen.

An der Station Ebikon, Sedel wurde im Jahr 2020 der Grenzwert für das Stundenmittel 207 mal überschritten. Der Belastungswert für Wald lag mit 14.4 ppm*h dreifach über dem entsprechenden Schwellenwert. Der Jahresmittelwert von 48 µg/m³ ist leicht tiefer als in den Vorjahren, als in den Sommermonaten massive Hitzewellen über das Land rollten. Der maximale Stundenmittelwert als Mass für kurzfristige Spitzenbelastungen lag im Jahr 2020 bei 161 µg/m³. Die Ozonbelastung bewegte sich 2020 also flächendeckend massiv über den zulässigen Grenzwerten der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung.

Die diesjährigen Messungen am Bahnhofplatz mit einem Jahresmittelwert von 38 µg/m³ und einem maximalen Stundenmittelwert von 137 µg/m³ waren im Vergleich zu Ebikon, Sedel deutlich tiefer. Der Stundenmittelgrenzwert wurde nur sechsmal überschritten. Dieses Phänomen hängt damit zusammen, dass sich Ozon an verkehrsnahen Standorten durch eine Reaktion mit Stickstoffmonoxid (NO) nachts rasch abbaut.

6.3.6 Langjährige Entwicklung

Die Anzahl der Ozon-Stundenmittel über dem Grenzwert von 120 µg/m³ ist stark von der Meteorologie abhängig. Zwischen 2011 und 2020 wurden an der Messstation Ebikon, Sedel jährlich 150 (2014) bis 418 (2018) Stunden über dem Grenzwert gemessen. Das Messjahr 2020 liegt mit 207 Stunden im mittleren Bereich dieser Spanne. Dasselbe gilt für den kritischen Ozon-Schwellenwert AOT 40 für Wald von 14.4 ppm h. Der Messwert liegt jedoch deutlich über dem Schwellenwert von 5 ppm h.

Die höchsten Stundenmittel zeigen hingegen nur kleine Schwankungen von Jahr zu Jahr. Von 2011 bis 2020 bewegten sich die an der Station Ebikon, Sedel gemessenen maximalen Stundenmittelwerte zwischen 156 und 200 µg/m³. Im Jahr 2020 lag der maximale Stundenmittelwert mit 161 µg/m³ im unteren Bereich dieser Spanne. Mit dem Fortschreiten des Klimawandels ist zukünftig mit höheren Ozonbelastungen zu rechnen, wie es in den heißen Jahren 2018 und 2019 zu beobachten war. Folglich kommt es weiterhin zu negativen gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung und auf die Vegetation, falls die Emissionen der Vorläuferstoffe wie Stickoxide und VOC nicht deutlich gesenkt werden.

Im Vergleich zur Messstation Ebikon, Sedel ist die Ozonbelastung am Standort Moosstrasse deutlich geringer. Das vom Strassenverkehr emittierte Stickstoffmonoxid führt hier zu einem Ozonabbau. An der Moosstrasse wurde Ozon deshalb nur in den Jahren 2010 und 2011 gemessen.

7 Glossar

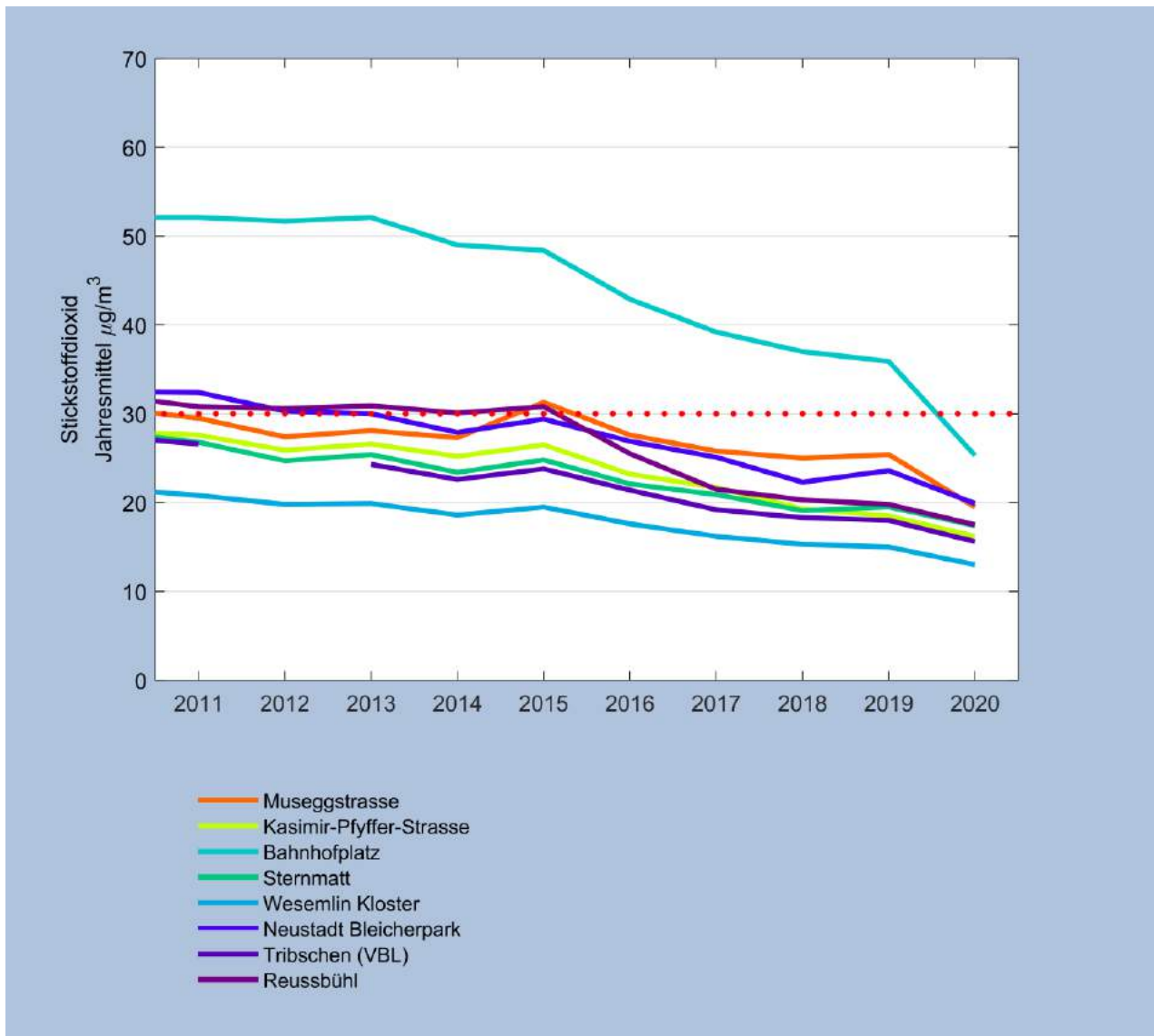
AOT 40 Wald	Accumulated exposure Over a Threshold of 40 ppb. Aufsummierte Ozonbelastung über der Schwellenwertkonzentration von 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in ppb·h. Der AOT 40-Wert ist ein Mass dafür, wie lange und in welchem Ausmass die Ozonkonzentration einen definierten Schädigungsschwellenwert übersteigt. Es handelt sich um einen Leitwert zum Schutz von Ökosystemen (z. B. Wald).
BC	Black Carbon, Russ gemessen mittels Aethalometer (Lichtabsorption).
EBC	Equivalent Black Carbon, Russ gemessen mittels Aethalometer und umgerechnet in EC. Der Umrechnungsfaktor ergibt sich aus Parallelmessungen von BC und EC.
EC	Elemental Carbon, Elementarer Kohlenstoff, Russ gemessen mittels thermo-optischem Verfahren auf High-Volume-Sampler-Filtern.
Inversion	Während einer Inversionslage nimmt die Lufttemperatur mit der Höhe zu statt ab. Dadurch wird der Luftaustausch zwischen den Luftschichten verschiedener Höhen unterbunden. Dies kann zu starken Anreicherungen von Luftschadstoffen in den bodennahen Schichten führen. Inversionslagen werden vor allem während der kalten Jahreszeit beobachtet.
LRV	Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (SR 814.318.142.1)
Monitoring-Station	Station zur zeitlich hoch aufgelösten Online-Überwachung, hier der Luftqualität
NO _x	Stickoxide: Summe von Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂)
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO ₂ -Passivsammler	Probenahmesystem zur Messung der NO ₂ -Konzentration. Die Funktionsweise basiert auf der Anreicherung von NO ₂ an einem geeigneten Adsorbens ohne aktive Probenahme. Dies erlaubt eine einfache und kostengünstige, aber zeitlich nicht hoch aufgelöste Erfassung der NO ₂ -Konzentration.
O ₃	Ozon
PM10	Partikelförmige (PM = Particulate Matter), feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 10 \mu\text{m}$
PM2.5	Partikelförmige (PM = Particulate Matter), feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 2.5 \mu\text{m}$
ppb	Parts per billion, zu Deutsch Teile pro Milliarde
ppb·h	Parts per billion multipliziert mit der Anzahl Stunden

Glossar

ppm	Parts per million, zu Deutsch Teile pro Million
ppm·h	Parts per million multipliziert mit der Anzahl Stunden
USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (Umweltschutzgesetz, SR 814.01)
VOC	Volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen, welche zusammen mit Stickoxiden die Vorläufersubstanzen der Ozonproduktion sind.

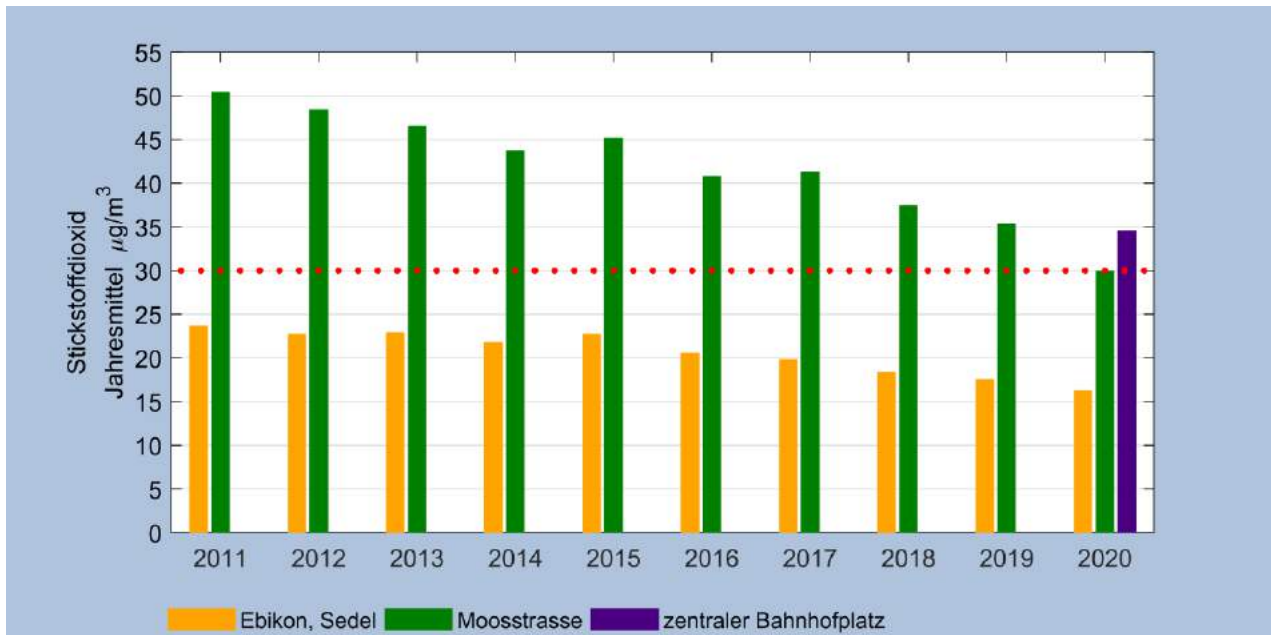
8 Anhang

8.1 Grafiken



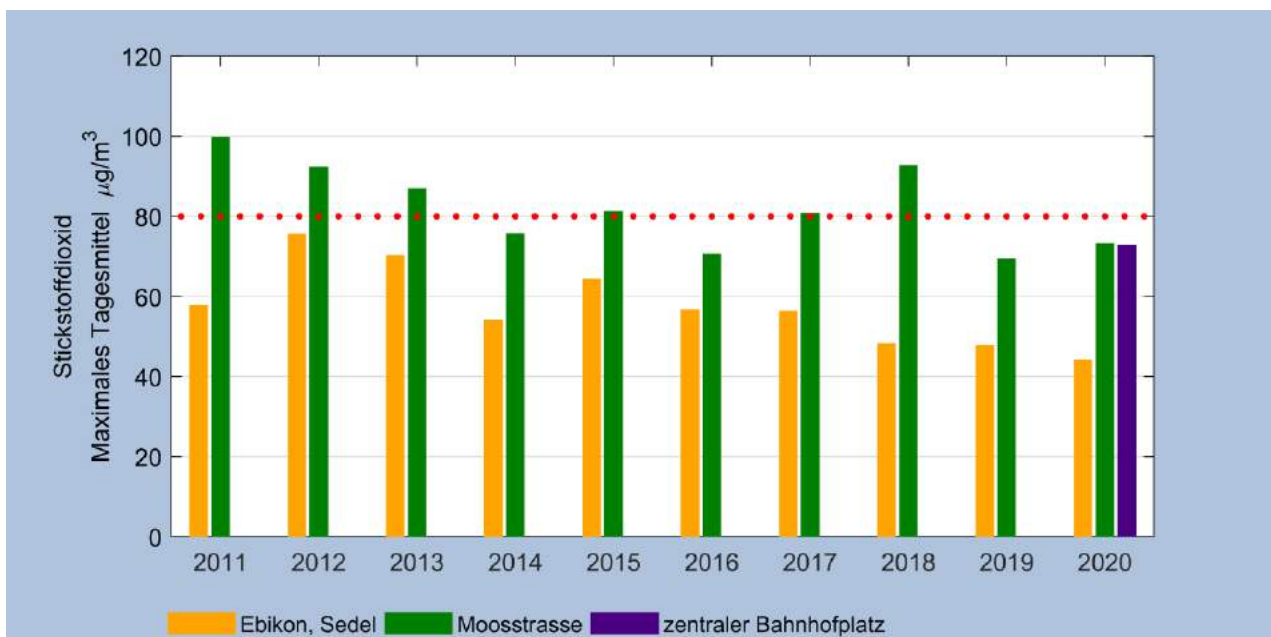
Grafik 2: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Belastung (NO₂-Jahresmittelwerte) an verschiedenen Standorten (2011 bis 2020).

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



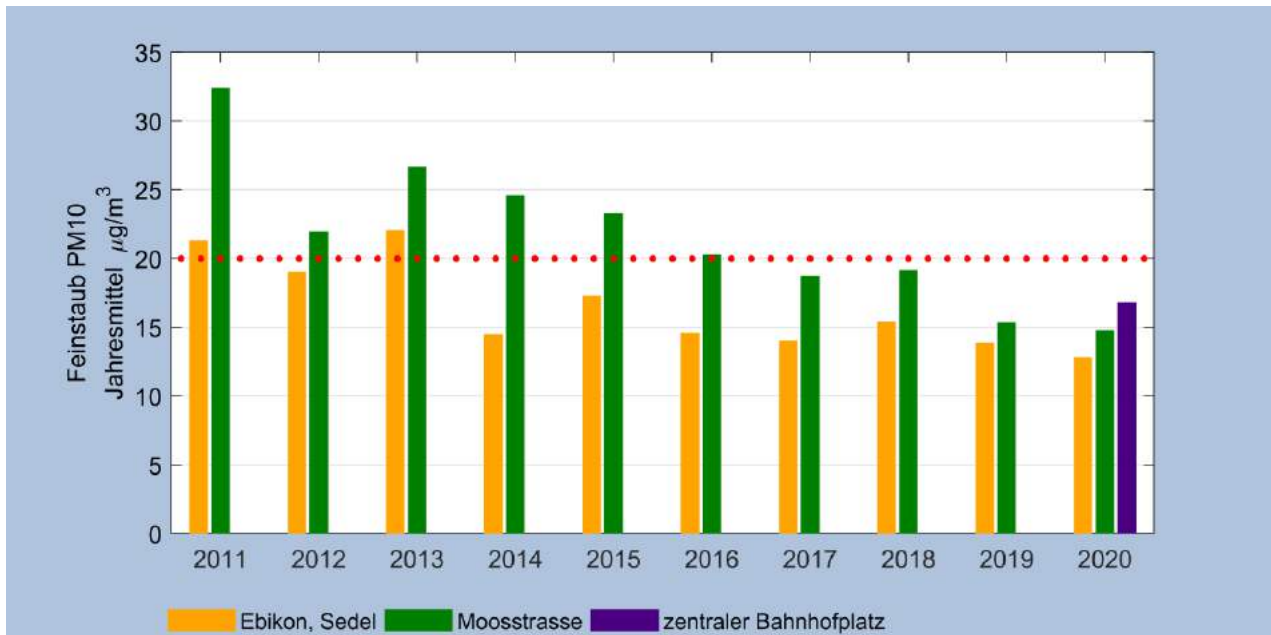
Grafik 3: Jahresmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastung (NO_2) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

•••• Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



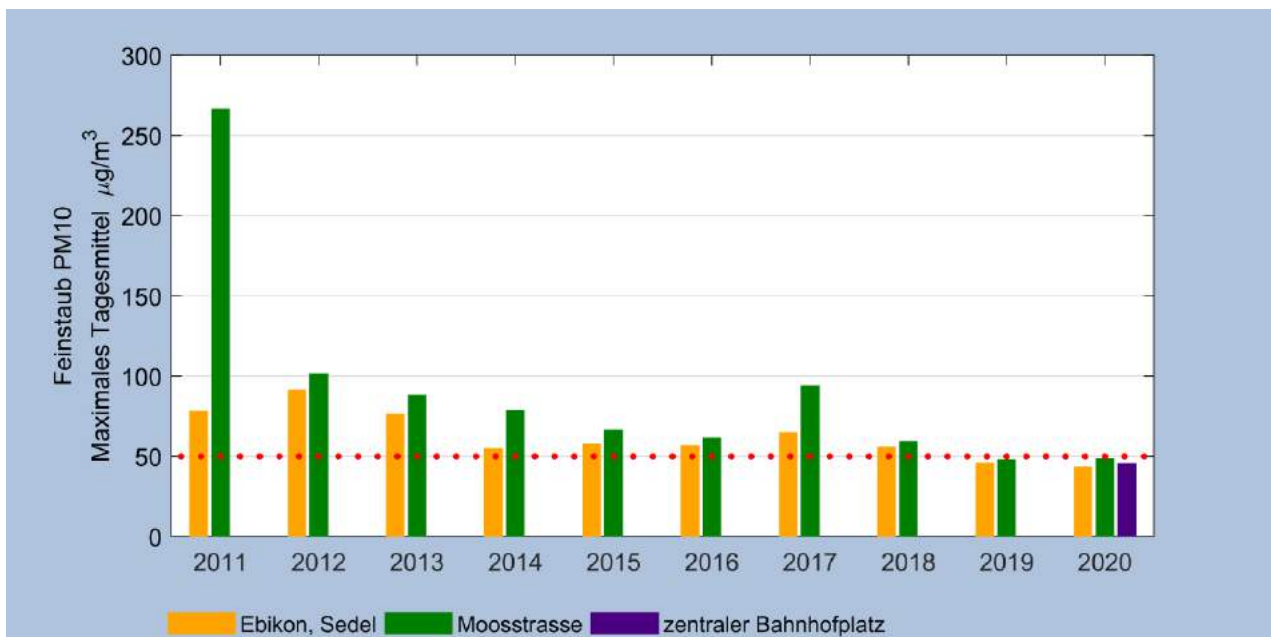
Grafik 4: Maximale Tagesmittelwerte der Stickstoffdioxid-Belastung (NO_2) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

•••• Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



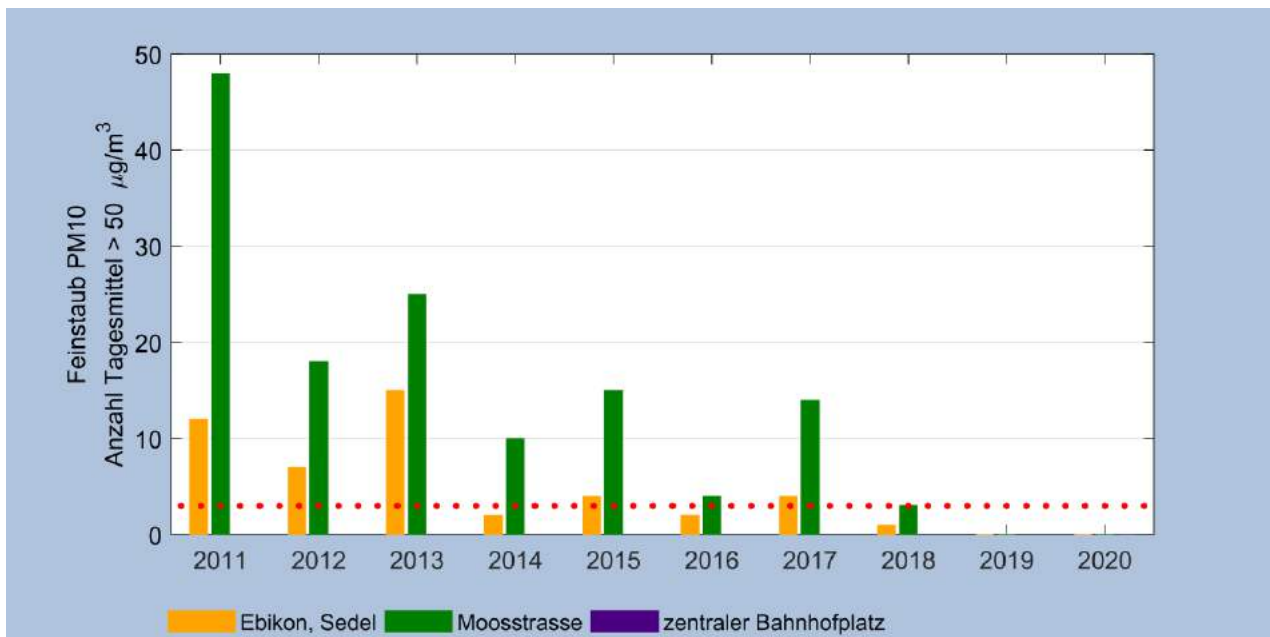
Grafik 5: Jahresmittelwerte der Feinstaubbelastung (PM10) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



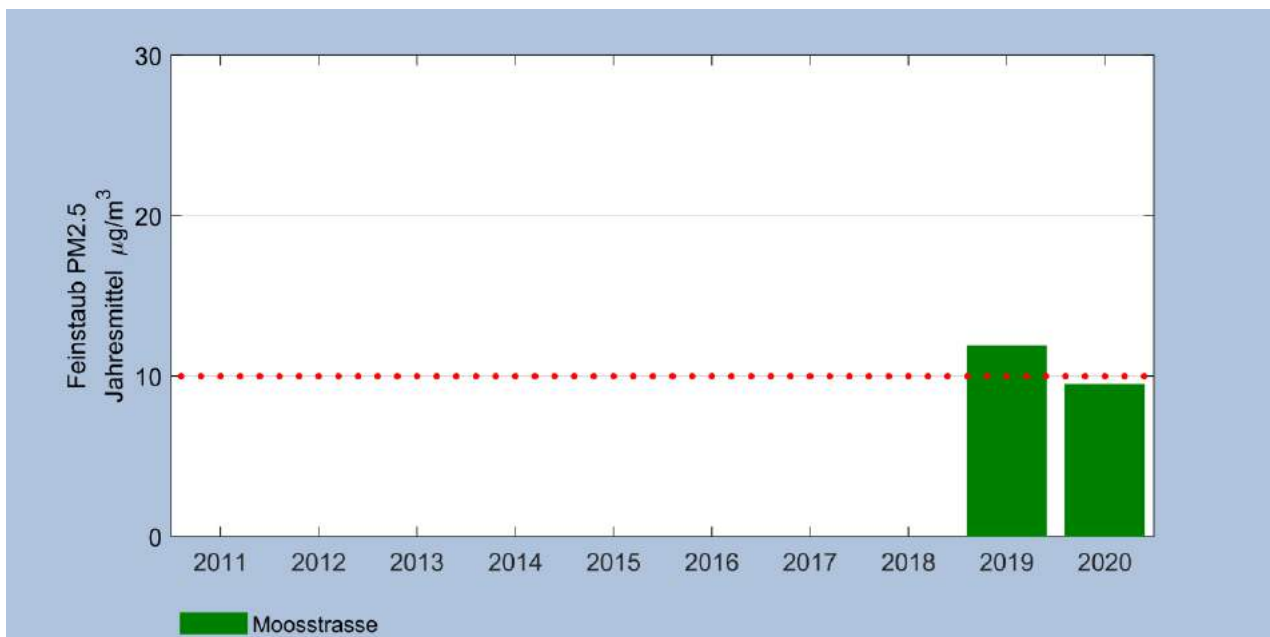
Grafik 6: Maximale Tagesmittelwerte der Feinstaubbelastung (PM10) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



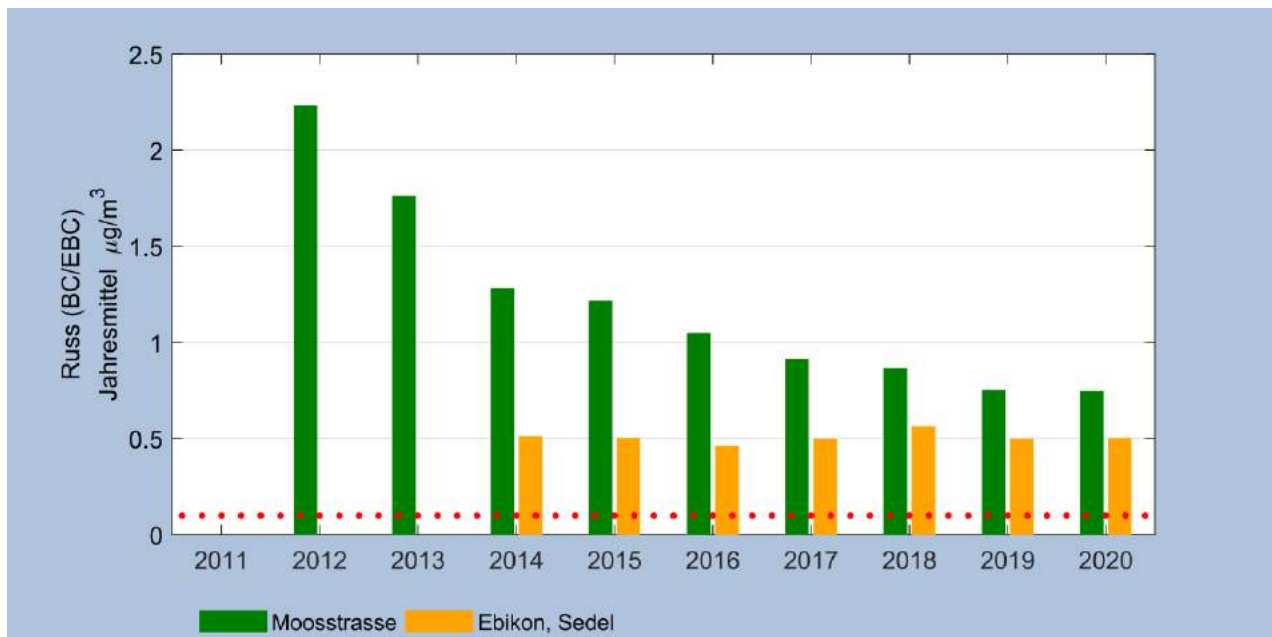
Grafik 7: Anzahl Tage mit Tagesmittelwerten der Feinstaubbelastung (PM10) über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (50 µg/m³) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung (seit 1. Juni 2018 3 Tage, früher 1 Tag)



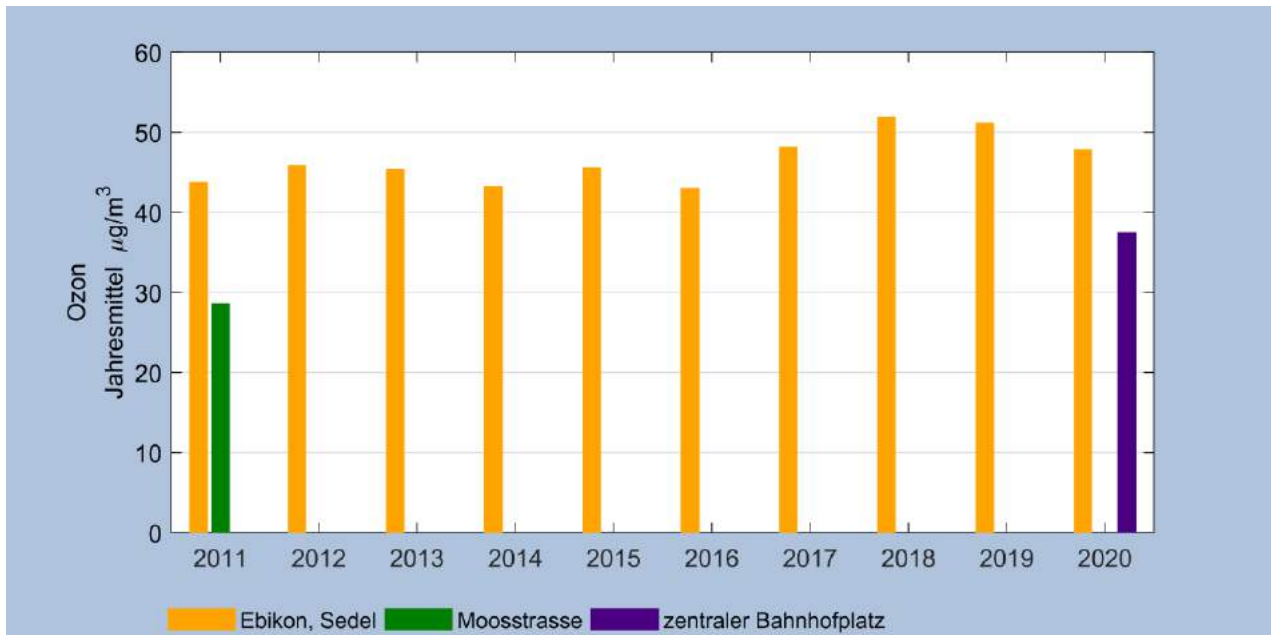
Grafik 8: Jahresmittelwerte der Feinstaubbelastung (PM2.5) für den Standort Moosstrasse. Die Messungen finden erst seit 2019 statt.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung (seit 1. Juni 2018)

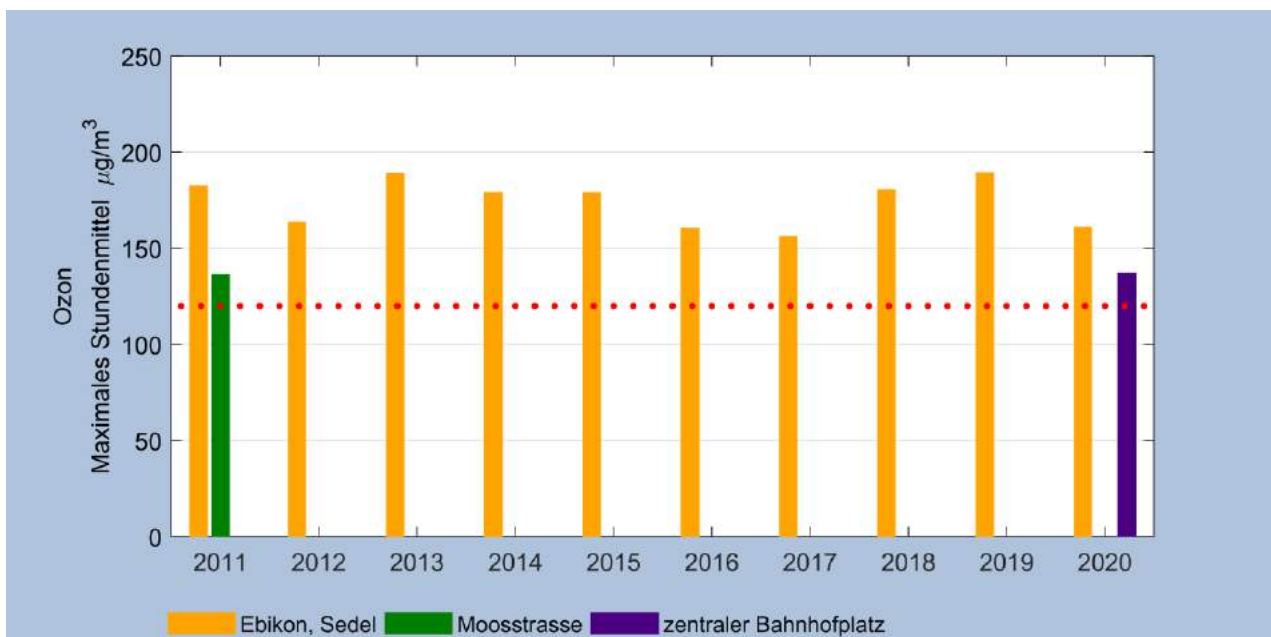


Grafik 9: Jahresmittelwerte der Russbelastung (BC/EBC) für die Standorte Moosstrasse und Ebikon, Sedel. Die Messungen am Standort Moosstrasse finden seit 2012 statt, am Standort Ebikon, Sedel seit 2014.

..... Schutzziel Eidgenössische Kommission für Lufthygiene

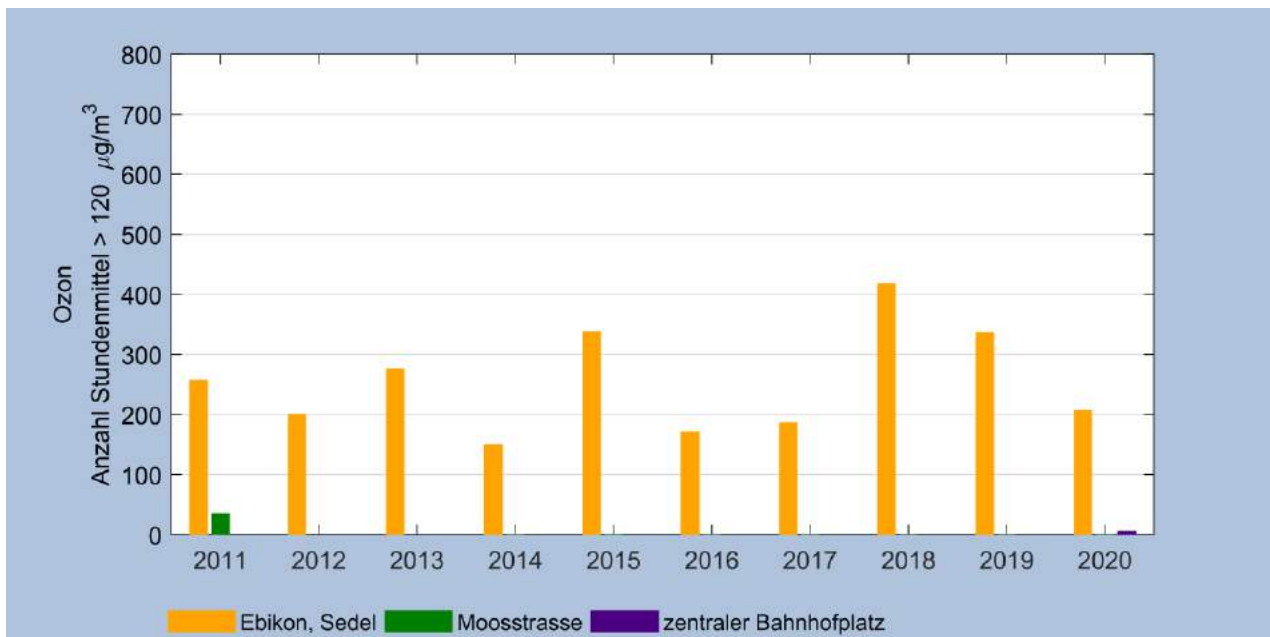


Grafik 10: Jahresmittelwerte der Ozonbelastung (O_3) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

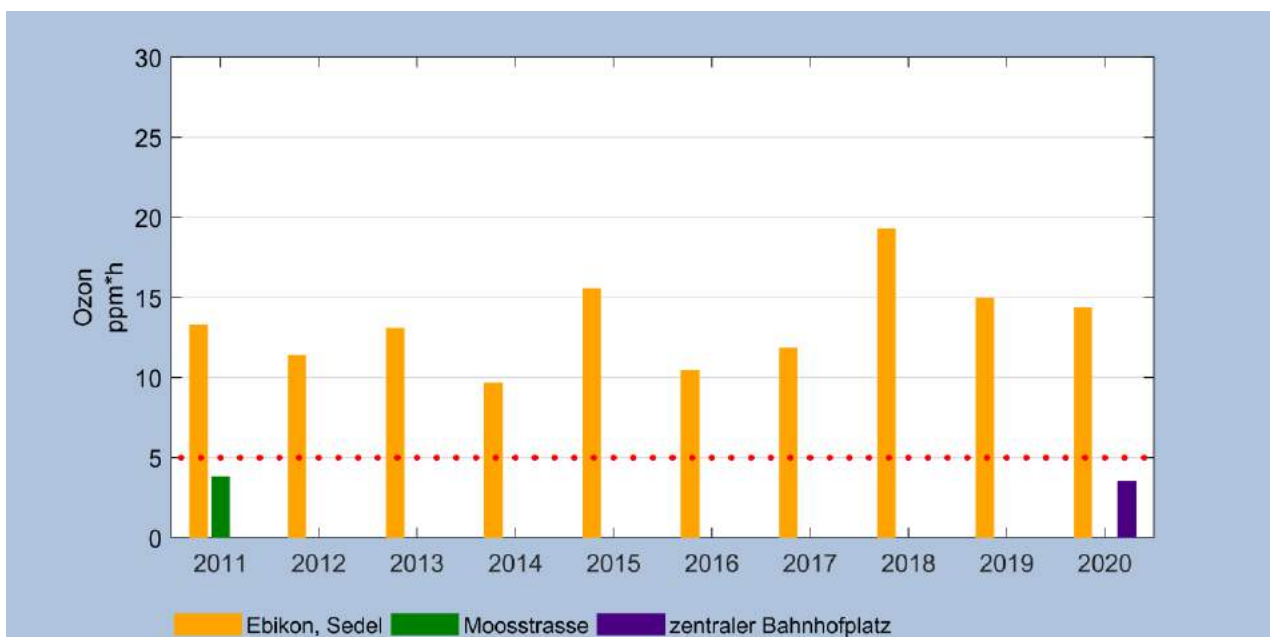


Grafik 11: Maximale Stundenmittelwerte der Ozonbelastung (O_3) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung



Grafik 12: Anzahl Stundenmittelwerte der Ozonbelastung (O_3) über dem Grenzwert der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020. Maximal zulässig ist 1 Stunde.



Grafik 13: AOT40 ist ein Mass für die Belastung der Wälder durch Ozon. Über dem kritischen Schwellenwert von 5 ppm·h muss mit Wachstumseinbussen in Wäldern gerechnet werden. Die Grafik zeigt die Werte für die Standorte Ebikon, Sedel sowie Moosstrasse und zentraler Bahnhofplatz von 2011 bis 2020.

..... Grenzwert Luftreinhalte-Verordnung

8.2 BAFU-Stationsblätter

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

Messort		Ebikon-Sedel		Jahr		2020	
Messinstanz	Amt für Umwelt, St. Antonistr. 4, 6061 / Samen/OW						
Kontaktperson/Tel.	Marco Dusi / 041 666 63 02						
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei	20	1013	°C / hPa	Koordinaten	Ost in m	Nord in m	Höhe
				2665480	1213325	484	m über Meer
				250	m von Strasse	4	m über Boden

Zonentyp	Stationstyp	Bebauung	Verkehr (DTV)	Meteoroparam.
☐ Städtisch	☐ Industrie	☒ keine	☐ < 5'000	☒ Ja
☒ Vorstädtisch	☐ Verkehr	☐ offen	☐ 5'000 - 20'000	☐ Nein
☐ Ländlich	☒ Hintergrund	☐ einseitig offen	☐ 20'001 - 50'000	
☐ Hochgebirge		☐ geschlossen	☐ > 50'000	

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW (Anz.)	Immissionsgrenzwerte				Messgerät / Messmethode
						Jahr	Tag	95%		
SO ₂	µg/m³					30	100	100		
NO ₂	µg/m³	16.25	41.74	44.09	0	30	80	100		horibaAPNA370 / chemi
NO _x	ppb	13.08	45.71	65.49						horibaAPNA370 / chemi
CO	mg/m³						8			
TSP	µg/m³									
PM10	µg/m³	12.8		43.39	0	20	50			FIDAS200 / light-scat
PM2.5	µg/m³									
PM1	µg/m³									
Partikelanzahl	1/cm³									
EC / Russ	µg/m³									
Pb in PM10	ng/m³	0.5		1.7						AE33 / light-abs
Cd in PM10	ng/m³									
Staubniederschlag	mg/(m²·d)					500				
Pb im SN	µg/(m²·d)					1.5				
Cd im SN	µg/(m²·d)					200				
Zn im SN	µg/(m²·d)					100				
TI im SN	µg/(m²·d)					2				
Benzol	µg/m³					400				
Toluol	µg/m³					2				
NMVOC	µg CH ₄ /m³									
Ammoniak	µg/m³									

Ozon	Messgerät	ML9810 / UV-P	
Jahresmittel	höchster 98%-Wert	maximales Stundenmittel	
47.82	138.79	160.94	

Einheit	Anzahl Monate mit 98%-Wert > 100 µg/m³		Anzahl 1h-Mittel	
	6	8784		

Stunden (h) und Tage (d) mit Stundenmittel > 120 µg/m³	> 180 µg/m³		Dosis AOT40f in ppm·h	
	h	d	h	d
207	43	0	0	14.37

Messdaten von stationären, kontinuierlich betriebenen Messstationen für Luftschadstoffe

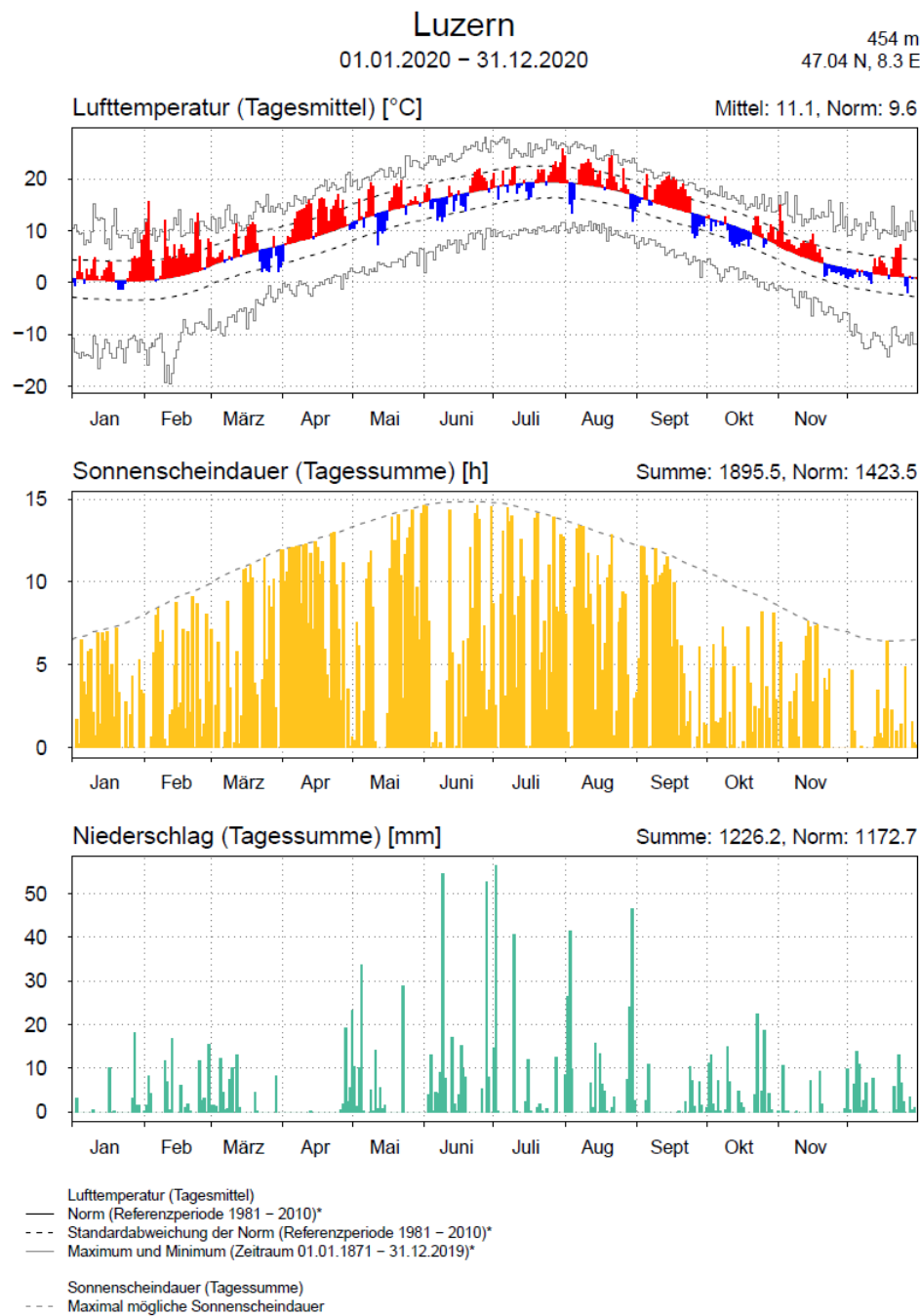
Messort <u>Luzern-Moosstrasse</u>		Jahr <u>2020</u>	
Messinstanz <u>Amt für Umwelt, St. Antonistr. 4, 6061 / Samen/OW</u>	Koordinaten <u>2665789</u> / <u>5</u>	Nord in m <u>1210898</u>	Höhe <u>441</u>
Kontaktperson/Tel. <u>Marco Dusi / 041 666 63 02</u>	Probenahme	m von Strasse	m über Meer <u>2</u>
Umrechnung von ppb in µg/m³ bei <u>20</u>	1013 °C / hPa		m über Boden

Zonentyp	Stationstyp	Bebauung		Verkehr (DTV)		Meteoparam.
		keine offen X einseitig geschlossen	keine offen X einseitig geschlossen	< 5'000 5'000 - 20'000 X 20'001 - 50'000 > 50'000	< 5'000 5'000 - 20'000 X 20'001 - 50'000 > 50'000	
☒ Städtisch	☐ Industrie					☒ Ja ☐ Nein
☐ Vorstädtisch	☒ Verkehr					
☐ Ländlich	☐ Hintergrund					
☐ Hochgebirge	☐ Hintergrund					

	Einheit	Jahresmittel	95%-Wert der 1/2h-Mittel	maximales Tagesmittel	Tagesmittel > IGW (Anz.)	Immissionsgrenzwerte		Messgerät / Messmethode
						Jahr	Tag	
SO ₂	µg/m³					30	100	
NO ₂	µg/m³	29.93	58.31	73.18	0	30	80	thermo42i / chemi
NO _x	ppb	31.04	80.87	122.16				thermo42i / chemi
CO	mg/m³						8	
TSP	µg/m³							
PM10	µg/m³	14.74		48.31	0	20	50	FIDAS200 / light-scat
PM2.5	µg/m³	9.48		30.72				FIDAS200 / light-scat
PM1	µg/m³							
Partikelanzahl	1/cm³							
EC / Russ	µg/m³			1.81				
Pb in PM10	ng/m³	0.74				500		AE33 / light-abs
Cd in PM10	ng/m³					1.5		
Staubniederschlag	mg/(m²·d)					200		
Pb im SN	µg/(m²·d)					100		
Cd im SN	µg/(m²·d)					2		
Zn im SN	µg/(m²·d)					400		
Tl im SN	µg/(m²·d)					2		
Benzol	µg/m³							
Toluol	µg/m³							
NMVOC	µg CH ₄ /m³							
Ammoniak	µg/m³							

Ozon	Messgerät	Anzahl Monate mit		Anzahl	Dosis
		höchster	maximales		
Einheit	µg/m³	98%-Wert	98%-Wert > 100 µg/m³		AOT40f
Jahres-		Stundenmittel			in ppm·h
mittel					

8.3 Klimabulletin Jahr 2020, MeteoSchweiz



* Datengrundlage: homogenisierte Beobachtungen im angegebenen Zeitraum

© MeteoSchweiz

dailyevol2 0.3.17 / 20.01.2021 20:09 UTC



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

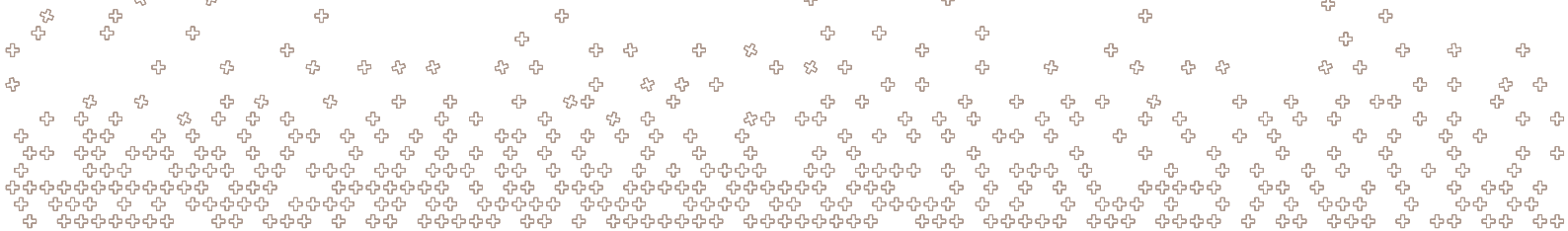
Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

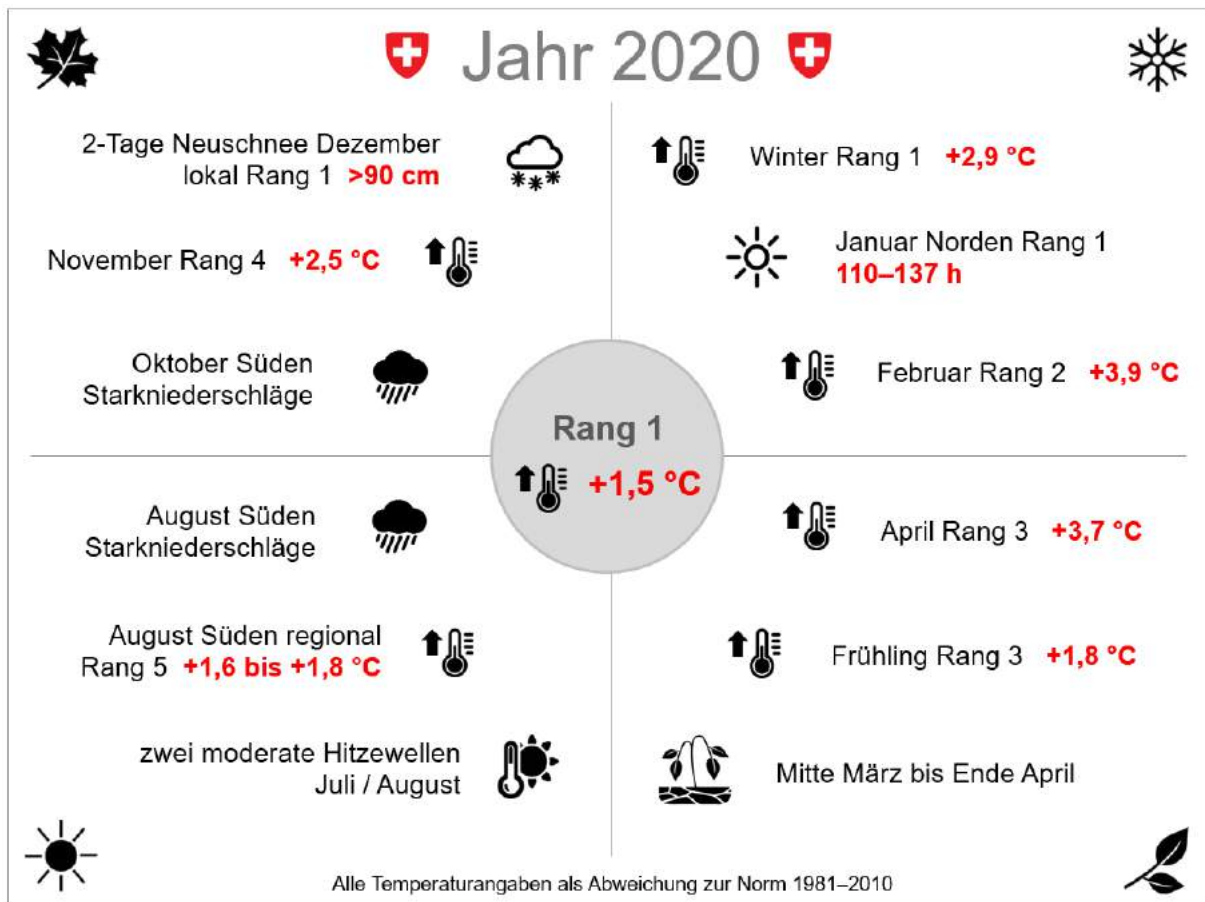
MeteoSchweiz



Klimabulletin Jahr 2020

Schon wieder Rekordwärme: Das Jahr 2020 war ebenso warm wie das bisherige Rekordjahr 2018. Nach einem rekordwarmen Winter folgte der drittwärmste Frühling mit einer anhaltenden Trockenperiode. Der Sommer brachte zwei moderate Hitzewellen. Im August und im Oktober fielen auf der Alpensüdseite und in angrenzenden Gebieten massive Niederschläge. Kräftige Neuschneefälle lieferten Anfang Dezember in vielen Gebieten der Alpen überdurchschnittliche Schneehöhen.





Rekordwärme 2018 egalisiert

Die Schweizer Jahrestemperatur 2020 lag mit 6,9 °C ebenso hoch wie im bisherigen Rekordjahr 2018. Zehn Monate waren milder als die Norm 1981–2010. Der Oktober blieb im unterdurchschnittlichen Bereich. Die Juni-temperatur entsprach der Norm. Drei Monate zeigten sehr hohe Werte: Im landesweiten Mittel war es der zweitmildeste Februar, der drittmildeste April und der viertmildeste November seit Messbeginn 1864.

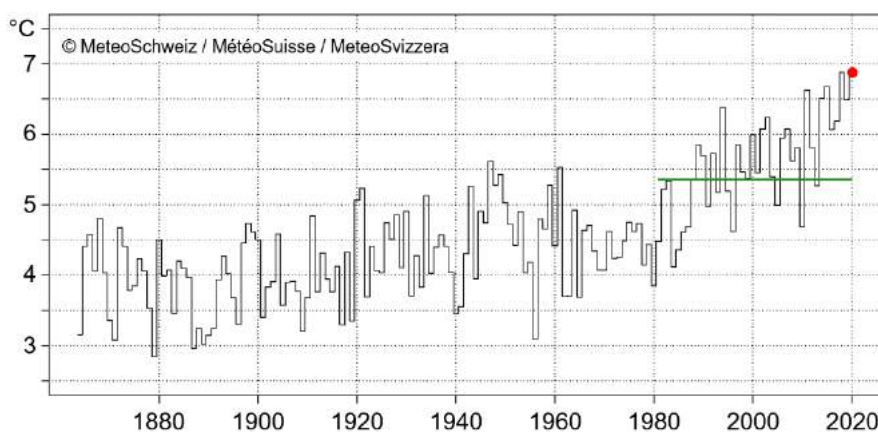


Abb. 2:
Landesweit gemittelte
Jahrestemperatur (Januar
bis Dezember) seit Mess-
beginn 1864. Der rote
Punkt zeigt das Jahr 2020
(6,9 °C). Die grüne Linie
zeigt die Norm 1981–2010
(5,4 °C).

Deutliche Wärmerekorde

In den Alpen und auf den Jurahöhen war es an einzelnen Messstandorten das deutlich wärmste Jahr seit Messbeginn. Klare Rekorde verzeichneten das Jungfrauoch, die Grimsel, Grächen und der Chaumont. Einen knappen Rekord gab es in Andermatt und La Chaux-de-Fonds.

Mildester Winter seit Messbeginn

Die Schweiz verzeichnete den mildesten Winter seit Messbeginn 1864. Im landesweiten Mittel stieg die Wintertemperatur 2019/2020 auf 0,7 °C. Das liegt knapp 3 °C über der Norm 1981–2010. Eine ähnlich extreme Winterwärme mit landesweit über Null Grad gab es erst viermal in der 157-jährigen Messgeschichte der Schweiz. Regional lagen die extremen Winterwerte knapp 1 °C über den bisherigen Rekorden. Landesweit besonders mild zeigte sich der Februar mit Rang 2 seit Messbeginn 1864.

Im Süden trocken zum Jahresbeginn

Die meisten Gebiete der Schweiz erhielten über den ganzen Winter betrachtet ausreichend Niederschlag mit Summen zwischen 100 und 120 %, regional auch um 130 % der Norm 1981–2010. Im Süden und im Südosten der Schweiz fielen gebietsweise unterdurchschnittliche Mengen mit 60 bis 90 % der Norm.

Ausgesprochen wenig Niederschlag verzeichnete die Alpensüdseite im Januar und Februar. Der Januar brachte gebietsweise nur 5 bis 10 % der Norm 1981–2010. Im Februar blieben die Mengen meist unter 10 %, lokal sogar unter 5 % der Norm. Demgegenüber gab es im Februar in der übrigen Schweiz dank häufiger feuchtmilder West- und Nordwestströmungen verbreitet 150 bis 200 %, lokal auch bis 250 % der Norm 1981–2010.

Viel Wintersonne im Norden

Die winterliche Sonnenscheindauer erreichte nördlich der Alpen verbreitet 130 bis knapp 160 % der Norm 1981–2010. In den Alpen und auf der Alpensüdseite lagen die Werte meist zwischen 100 und 130 % der Norm. Die Alpennordseite erlebte regional den dritt- bis fünftsonnigsten Winter seit Messbeginn Ende des 19. Jahrhunderts. Ganz wesentlich dazu beigetragen hat der Januar mit neuen Sonnenscheinrekorden an den vier Messstandorten Genf, Bern, Basel und Zürich mit über 100-jährigen homogenen Aufzeichnungen.

Stürmische Zeiten

Der Februar 2020 zeigte sich ungewöhnlich stürmisch. Auf der Alpennordseite wurde lokal der stürmischste Februar seit Messbeginn 1981 aufgezeichnet. In der ersten Februarhälfte zogen drei Winterstürme über die Schweiz. Am kräftigsten entwickelte sich der Sturm Sabine vom 10. Februar. Im Mittelland erreichten die Windspitzen verbreitet 90 bis 120 km/h. Auf den Jurahöhen stiegen die Höchstwerte auf 140 bis 160 km/h, in Gipfellagen auf 160 bis 200 km/h.

Drittwärmster Frühling

Nach dem mildesten Winter verzeichnete die Schweiz den drittwärmsten Frühling seit Messbeginn 1864. Im landesweiten Mittel stieg die Frühlingstemperatur auf 6,2 °C oder 1,8 °C über die Norm 1981–2010. Eine landesweite Frühlingstemperatur von 6 °C oder mehr ist eine neue Erscheinung in der langen Messgeschichte der Schweiz. Alle fünf bisherigen Fälle wurden nach dem Jahr 2000 aufgezeichnet.

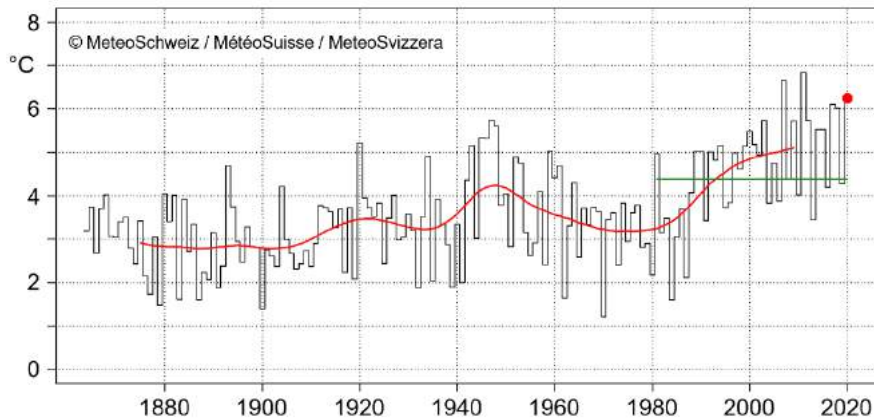


Abb. 3:
Landesweit gemittelte
Frühlingstemperatur (März
bis Mai) seit Messbeginn
1864. Der rote Punkt zeigt
den Frühling 2020 (6,2 °C).
Die grüne Linie zeigt die
Norm 1981–2010 (4,4 °C) und
die rote Linie das 30-jährige
gleitende Mittel.

Regional extrem sonnig

Neben der Wärme brachte der Frühling 2020 auch bei der Sonnenscheindauer extreme Werte. Auf der Alpen-nordseite erreichten sie verbreitet 130 bis 160 % der Norm 1981–2010. Der Messstandort Basel registrierte mit 718 Sonnenstunden den zweitsonnigsten Frühling seit Messbeginn 1886. Im Rekordfrühling 2011 gab es mit 725 Sonnenstunden nur unbedeutend mehr Sonnenschein.

Anhaltende Trockenheit

Als Folge des häufigen Schönwetters erreichten die Niederschlagssummen im Frühling in weiten Gebieten der Schweiz nur 50 bis 70 % der Norm 1981–2010. Ursache dafür war die anhaltende Trockenperiode von Mitte März bis gegen Ende April. Im April erreichten die Niederschlagsmengen verbreitet nur 40 bis 60 % der Norm 1981–2010. In der Nordwestschweiz, im östlichen Mittelland und am zentralen Alpennordhang lagen die April-mengen vielerorts sogar nur bei 30 % der Norm oder tiefer.

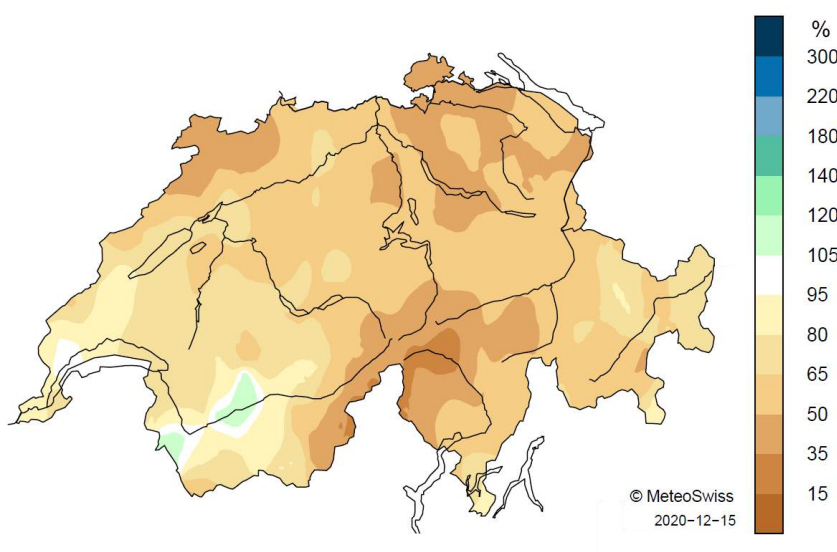


Abb. 4:
Regionale Verteilung der
Niederschlagssumme März-
April 2020 in Prozent der Norm
1981–2010.

Moderate Hitzewellen im Sommer

Nach einem Sommerbeginn mit durchschnittlicher Temperatur entwickelte sich die grösste Hitze gegen Ende Juli und in der ersten Augushälfte. Die erste Hitzewelle mit täglichen Maxima von 30 °C oder mehr begann in der Westschweiz am 27. Juli und dauerte bis am 1. August. Im Süden setzte die Hitze am 28. Juli ein und dauerte bis am 2. August.

Die zweite Hitzewelle startete auf der Alpensüdseite am 6. August, auf der Alpennordseite am 7. August. Die Periode mit täglichen Höchstwerten von 30 °C und mehr dauerte je nach Region sechs bis sieben Tage. Die Temperaturspitzen blieben beidseits der Alpen meist unter 34 °C. Im Vergleich mit den ausgeprägten Hitzewellen der vergangenen zwei Jahrzehnte war die Hitze im Sommer 2020 moderat und gebietsweise sogar gering.

Unwetter Ende August

Mit einer anhaltenden Südwestströmung floss vom 28. bis am 30. August 2020 warmfeuchte Mittelmeerluft zur Alpensüdseite. Am 28. und 29. August 2020 fielen im Tessin und in den angrenzenden Gebieten des Kantons Graubünden massive Starkniederschläge. Vielerorts gab es 2-Tagessummen von 200 bis 250 mm, was an einigen Messstandorten mehr ist als die durchschnittliche Augustmenge. Südlich der Alpen treten solche intensiven und ergiebigen Niederschläge im Durchschnitt alle 5 bis 10 Jahre, an manchen Standorten sogar nur alle 10 bis 25 Jahre auf. Am 29. und 30. August dehnten sich die Starkniederschläge auch auf den östlichen Alpennordhang aus.

Gegensätzlicher Herbst

Die Herbstmonate September und November brachten vorwiegend mildes und sonniges Wetter. Regional besonders sonnig zeigte sich der November. In den Alpen wurde lokal der zweitsonnigste November in den 60-jährigen Messreihen registriert. In der über 100-jährigen Messreihe von Basel war es der drittsonnigste November.

Als Kehrseite der sonnigen Verhältnisse blieb der September bis ins letzte Monatsdrittel sehr niederschlagsarm, gebietsweise auch niederschlagsfrei. Im November fiel extrem wenig Niederschlag. Im landesweiten Mittel erreichten die Mengen nur 20 %, auf der Alpensüdseite regional weniger als 5 % der Norm 1981–2010.

Unwetter Anfang Oktober

Der Oktober zeigte sich hingegen kühl und niederschlagsreich mit massiven Starkniederschlägen zum Monatsbeginn. Ausgelöst durch eine kräftige Südwestströmung mit zum Teil orkanartigen Südwinden, erfassten die Starkniederschläge vor allem die Alpensüdseite, aber auch das Wallis, das Berner Oberland, die Zentralschweiz und Graubünden. In den betroffenen Gebieten registrierten mehrere Messstandorte mit über 100-jährigen Messreihen die zweit- bis vierthöchsten 1-Tagessummen. Binn im Wallis und Sedrun in Graubünden erhielten Rekordmengen.

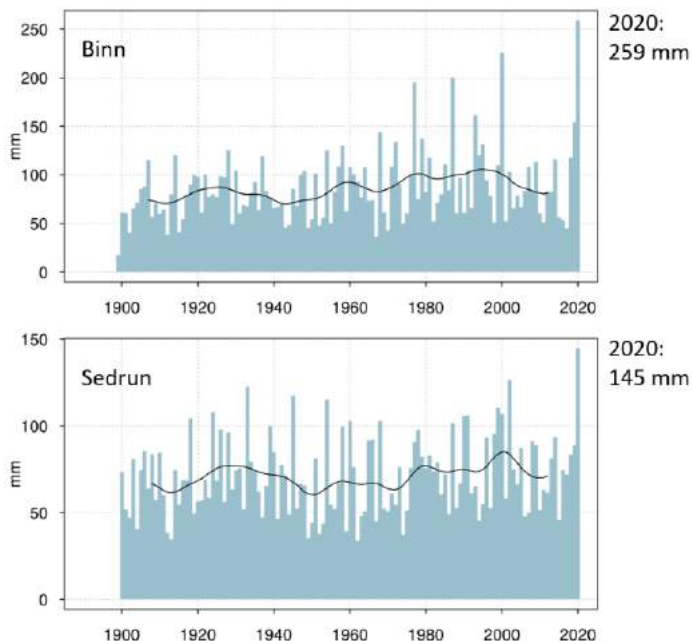


Abb. 5:
Höchster jährlicher 1-Tages Niederschlag an den Messstandorten Binn und Sedrun seit Messbeginn. Die schwarze Linie zeigt das 20-jährige gleitende Mittel der Jahresmaxima.

Winterbeginn mit viel Schnee

Genau auf den meteorologischen Winterbeginn fiel im Norden etwas Schnee bis in tiefe Lagen. Zwei Tage später setzten auf der Alpensüdseite kräftige Schneefälle ein, die sich über die Alpen hinweg nach Norden ausdehnten. Innerhalb von zwei Tagen gab es in Lugano 25 cm Neuschnee, in den Alpen verbreitet 40 cm bis knapp 1 Meter. Einzelne Messstandorte registrierten die höchsten 2-Tages Neuschneesummen für den Monat Dezember seit Messbeginn.

Mit weiteren Schneefällen stieg die 3-Tages Neuschneesumme in den Tessiner und Bündner Bergen regional auf 1,2 bis 1,4 Meter. Die Schneehöhe lag gegen Dezembermitte in vielen Gebieten der Alpen deutlich über dem langjährigen Durchschnitt (Quelle: SLF Davos).

Während einer kräftigen Südföhnlage am 28. Dezember erhielt die Südschweiz noch einmal 15 bis 30 cm Neuschnee. In Lugano stieg die Dezember-Neuschneesumme auf 47 cm. Ähnlich viel oder mehr Neuschnee im Dezember gab es in Lugano letztmals im Jahr 2005 mit 45 cm und im Jahr 1981 mit 65 cm.

Jahresbilanz

Die Jahrestemperatur 2020 stieg in den meisten Gebieten der Schweiz 1,4 bis 1,7 °C über die Norm 1981–2010. Auf der Alpensüdseite und im Engadin lagen die Werte 1,0 bis 1,4 °C, in den Alpen regional bis 1,8 °C über der Norm. Im landesweiten Mittel ergibt sich eine Jahrestemperatur von 1,5 °C über der Norm und damit der höchste Wert seit Messbeginn 1864, zusammen mit dem Jahr 2018.

Die Jahresniederschläge 2020 erreichten verbreitet 80 bis 100 % der Norm 1981–2010. Auf der Alpensüdseite und im Engadin lagen die Werte meist zwischen 90 und 110 % der Norm. Lokal fielen auch Jahressummen von knapp über 110 % der Norm.

Die Jahressumme 2020 der Sonnenscheindauer lag verbreitet zwischen 110 und 130 % der Norm 1981–2010. Im Wallis und im Engadin bewegte sich die Sonnenscheindauer zwischen 100 und 110 % der Norm. Basel verzeichnete mit 2057 Sonnenstunden das sonnigste Jahr, Bern mit 2155 und Zürich mit 2056 Sonnenstunden je das drittsonnigste Jahr seit Messbeginn. An allen drei Messstandorten liegen homogene Daten zur Sonnenscheindauer seit den 1880-er Jahren vor.

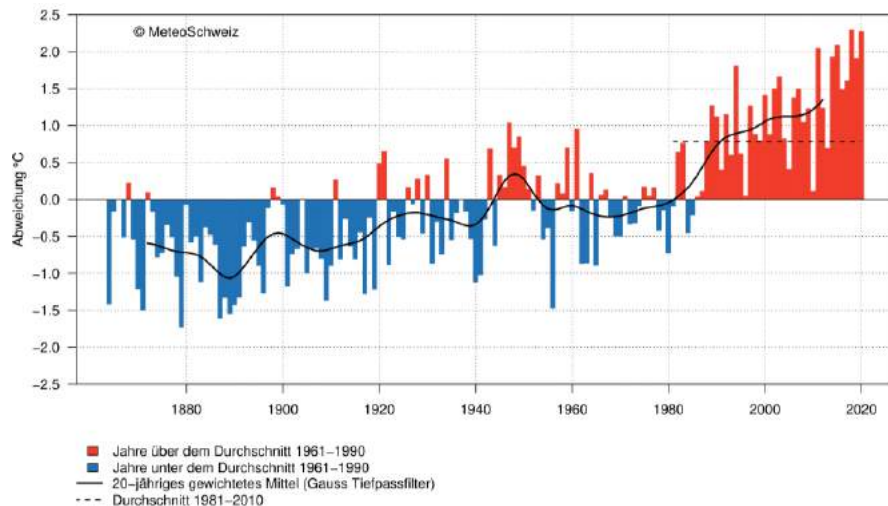
Jahreswerte an ausgewählten MeteoSchweiz-Messstationen im Vergleich zur Norm 1981–2010.

Station	Höhe m ü.M.	Temperatur (°C)			Sonnenscheindauer (h)			Niederschlag (mm)		
		Mittel	Norm	Abw.	Summe	Norm	%	Summe	Norm	%
Bern	553	10.3	8.8	1.5	2155	1683	128	1037	1059	98
Zürich	556	10.9	9.3	1.6	2056	1590	129	860	1134	76
Genève	420	12.2	10.5	1.7	2113	1768	120	794	1005	79
Basel	316	12.1	10.5	1.6	2057	1590	129	676	842	80
Engelberg	1036	7.9	6.4	1.5	1517	1350	112	1557	1559	100
Sion	482	11.6	10.1	1.5	2279	2093	109	545	603	90
Lugano	273	13.7	12.4	1.3	2340	2067	113	1542	1559	99
Samedan	1709	3.0	2.0	1.0	1931	1733	111	734	713	103

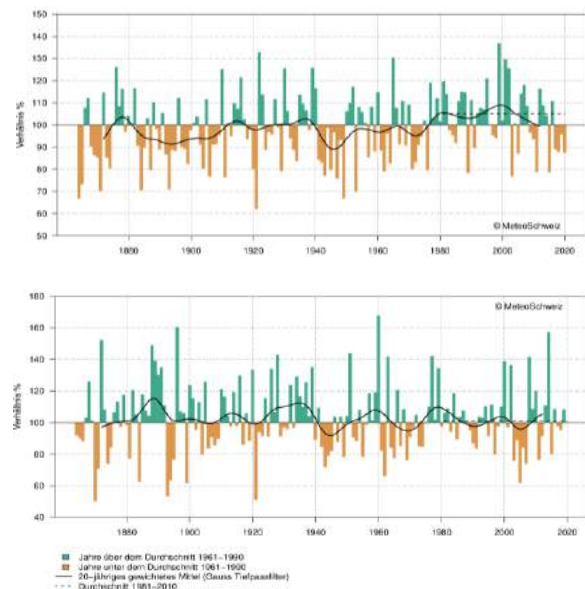
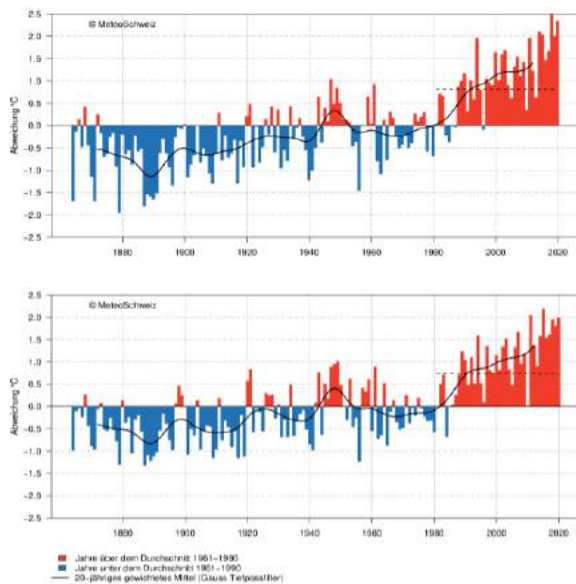
Norm Langjähriger Durchschnitt 1981–2010
Abw. Abweichung der Temperatur zur Norm
% Prozent im Verhältnis zu Norm (Norm = 100%)

Das Jahr 2020 im Vergleich zur Norm 1961–1990

Gemäss Vorgabe der Welt-Meteorologie-Organisation (WMO) verwendet MeteoSchweiz für die Darstellung der langjährigen Klimaentwicklung nach wie vor die Norm 1961–1990.



Abweichung der Jahrestemperatur in der Schweiz vom langjährigen Durchschnitt (Norm 1961–1990). Zu warme Jahrestemperaturen sind rot, zu kalte blau angegeben. Die schwarze Kurve zeigt den Temperaturverlauf gemittelt über 20 Jahre.

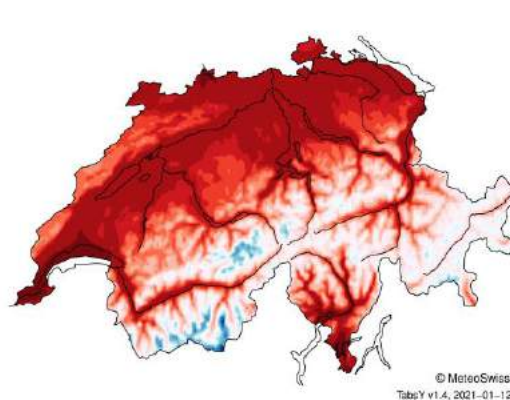


Langjähriger Verlauf der Jahrestemperatur (links) und des Jahresniederschlags (rechts) in der Nordschweiz (oben) und in der Südschweiz (unten). Dargestellt ist die jährliche Abweichung vom langjährigen Durchschnitt (Norm 1961–1990). Zu warme Jahrestemperaturen sind rot, zu kalte blau angegeben. Zu nasse Verhältnisse sind grün, zu trockene braun angegeben. Die schwarze Kurve zeigt den jeweiligen Verlauf gemittelt über 20 Jahre.

Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer im Jahr 2020

Messwerte absolut

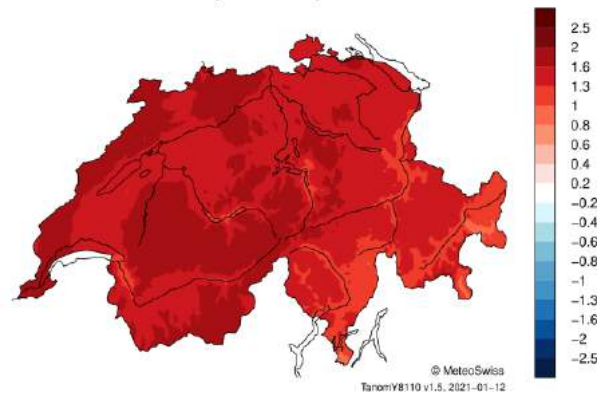
Jahresmitteltemperaturen (°C)



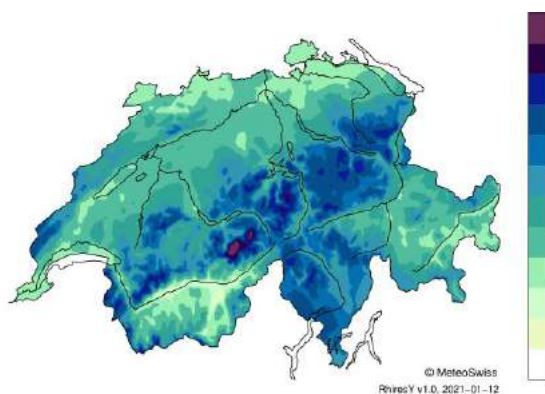
Abweichungen zur Norm

Abweichung der Jahresmitteltemperatur von der Norm

(Ref. 1981–2010)

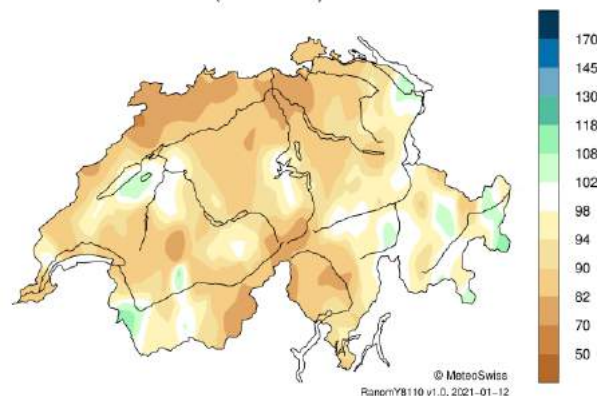


Jahres-Niederschlagssumme (mm)

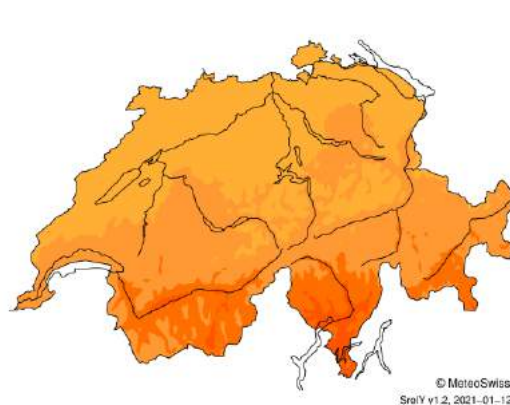


Jahres-Niederschlagssumme in % der Norm

(Ref. 1981–2010)

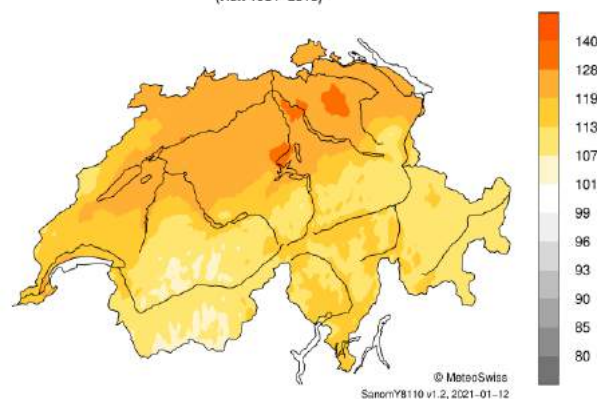


% der maximal möglichen jährlichen Sonnenscheindauer



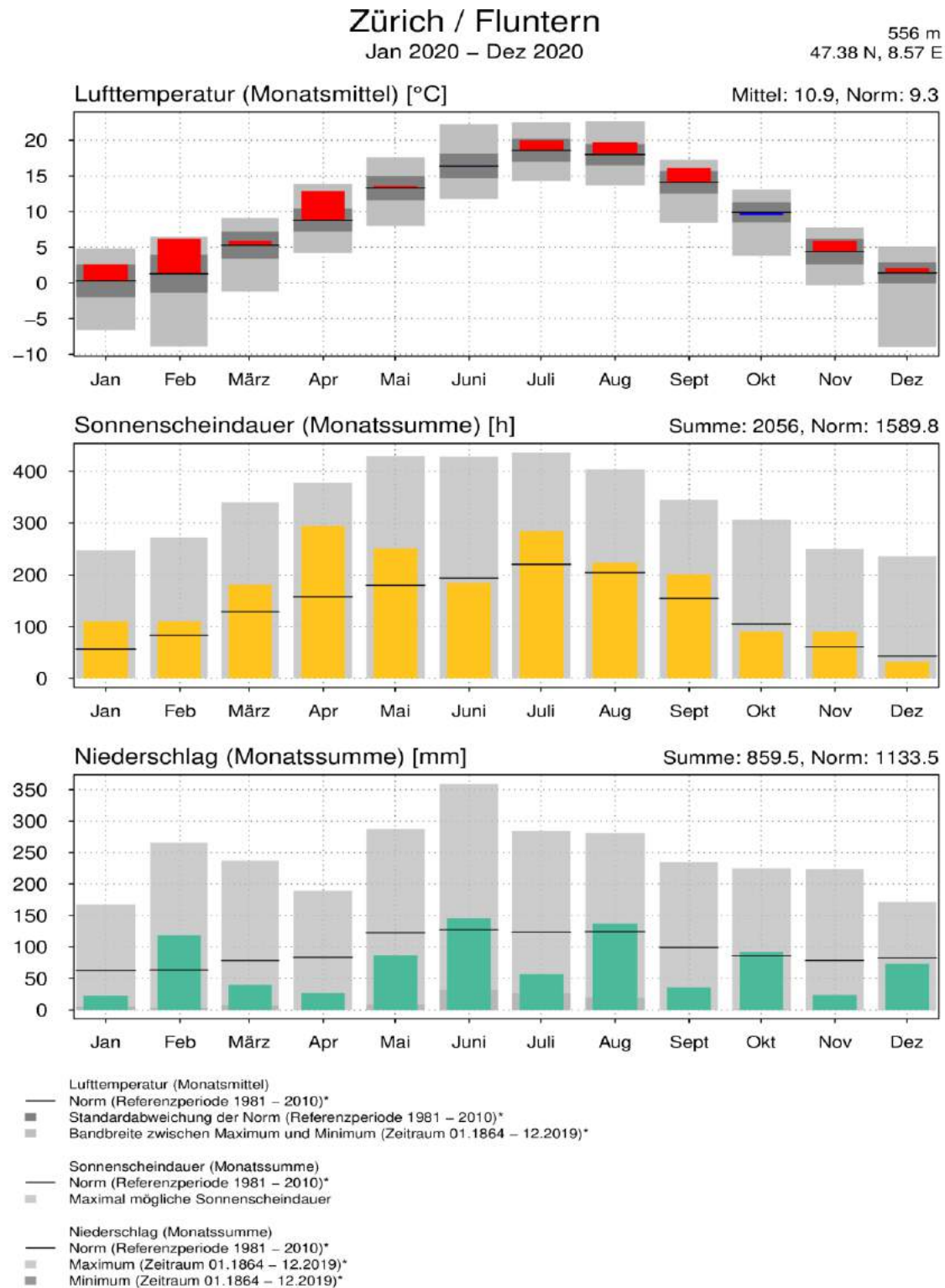
Jährliche Sonnenscheindauer in % der Norm

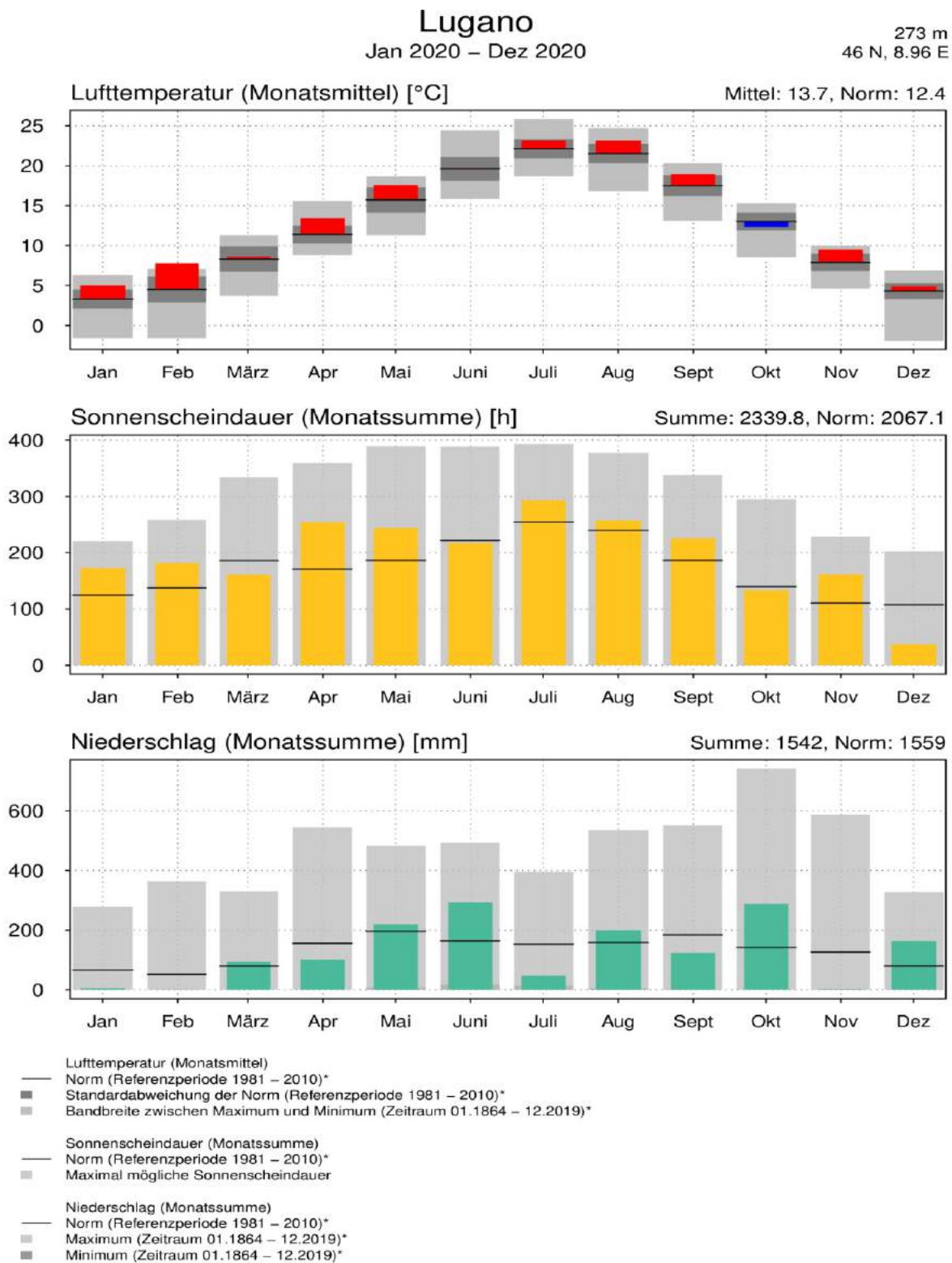
(Ref. 1981–2010)



Räumliche Verteilung von Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer im Berichtsjahr. Dargestellt sind absolute Werte (links) und Abweichungen zum klimatologischen Normwert 1981–2010 (rechts).

Monatswerte im Jahr 2020 im Vergleich zur Norm 1981–2010





Alle weiteren Jahresverlaufsdiagramme des Schweizer Klimanetzwerkes sind verfügbar unter:

<http://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klima-der-schweiz/jahresverlauf-temperatur-sonne-niederschlag.html>

MeteoSchweiz, 13. Januar 2021

Das Klimabulletin darf unter Quellenangabe „MeteoSchweiz“ ohne Einschränkungen weiterverwendet werden.

<https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klima-der-schweiz/monats-und-jahresueckblick.html>

Zitierung

MeteoSchweiz 2021: Klimabulletin Jahr 2020. Zürich

Titelbild

Blick vom Klein Matterhorn Richtung Matterhorn, Dent d'Hérens und Dent Blanche am strahlenden 9. September 2020. Foto: Michael Kopp.

MeteoSchweiz
Operation Center 1
CH-8058 Zürich-Flughafen

T +41 58 460 91 11
www.meteoschweiz.ch

MeteoSvizzera
Via ai Monti 146
CH-6605 Locarno Monti

T +41 58 460 92 22
www.meteosvizzera.ch

MétéoSuisse
7bis, av. de la Paix
CH-1211 Genève 2

T +41 58 460 98 88
www.meteosuisse.ch

MétéoSuisse
Chemin de l'Aérologie
CH-1530 Payerne

T +41 58 460 94 44
www.meteosuisse.ch