

## Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Wie können die Sommerhitze oder gar ein winziges Virus Auswirkungen auf die Luftqualität haben? Wie hat sich die Qualität unserer Luft in den vergangenen zehn Jahren verändert? Antworten auf diese und weitere Fragen finden Sie auf den folgenden Seiten. Dabei wird eines klar: Saubere Luft ist keine Selbstverständlichkeit! Es braucht dazu einerseits klare Vorgaben des Gesetzgebers, andererseits aber auch ein entsprechendes Verständnis und Verhalten von uns allen. Klar ist auch: Die Luft ist neben dem Wasser unser wichtigstes Lebensmittel. Pro Tag atmen wir etwa 12'000 Liter Luft ein, pro Jahr ergibt das ein Volumen von fast zwei 50-Meter-Schwimmbecken. Grund genug, unsere Anstrengungen zur weiteren und nachhaltigen Verbesserung der Luftqualität fortzusetzen.

In Innenräumen stehen nicht Ozon oder Feinstaub im Fokus, sondern andere Schadstoffe. Zum Beispiel kann Radon, ein natürlich vorkommendes, geruch- und farbloses Gas unsere Gesundheit schädigen, wenn wir zu viel davon einatmen. Hier erfahren Sie, wie die Radonkonzentration gemessen werden kann und wann Sanierungsmassnahmen angezeigt sind. Weiter haben in den letzten Jahren Naphthalin und Formaldehyd für Schlagzeilen gesorgt. Die beiden Schadstoffe stammen aus früher verwendeten Baustoffen und können neben der Gesundheit auch unser Wohlbefinden beeinträchtigen. Eine einfache Massnahme zur Verminderung dieser Schadstoffe ist das regelmässige Lüften. Dies wiederum ist umso wirksamer, je sauberer die Aussenluft ist. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen gute Luft und gute Gesundheit.



**Alain Schmutz**  
Leiter Abteilung Umwelt Obwalden



Hohe Ozonkonzentrationen auch als Folge des Klimawandels: Höhere Temperaturen und mehr Sonnenschein im Sommerhalbjahr führen zu höheren Konzentrationen. Bild: ALU OW

## Heisser Sommer – viel Ozon

### Die Luftbelastung in der Zentralschweiz 2019

Die in den letzten Jahren häufig auftretenden Hitzesommer hatten hohe Ozonkonzentrationen zur Folge. Auch 2019 war die Ozonbelastung, verursacht durch den heissen Sommer, ausserordentlich hoch. Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub wurden hingegen nur noch an stark verkehrsbelasteten Standorten überschritten. Die Russkonzentrationen waren weiterhin übermässig. Dies zeigen die Messungen von «in-luft», dem gemeinsamen Überwachungsmessnetz der Zentralschweizer Kantone.

Seit einigen Jahren werden die Grenzwerte für Feinstaub (PM10) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) nur noch an stark verkehrsbelasteten Standorten überschritten, so auch im Jahr 2019. Im Vergleich zum Vorjahr haben die NO<sub>2</sub>- und PM10-Konzentrationen noch etwas abgenommen – ein Erfolg für die Luftreinhaltepolitik der vergangenen Jahre. Jährliche Schwankungen sind auf unterschiedliche Witterungsbedingungen zurückzuführen. Die Russkonzentrationen gingen im Vergleich zum Vorjahr zwar etwas zurück, waren aber wie in den letzten Jahren massiv zu hoch: Sie lagen überall mindestens um einen Faktor 5 über dem empfohlenen Richtwert. Mit der Revision der Luftreinhalteverordnung (LRV) wurde 2018 ein Jahresmittelgrenzwert von 10 Mikrogramm pro Kubikmeter für die lungengängige Feinstaubfraktion PM<sub>2.5</sub> eingeführt. Dieser Grenzwert wurde an einem städtischen, verkehrsbelasteten Standort überschritten.

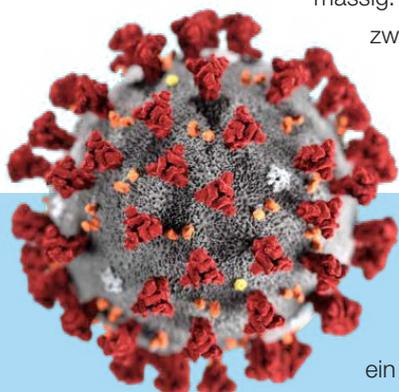
### Feinstaub (PM10 und PM2.5) und Russ

Die PM10-Immissionen haben 2019 gegenüber den Vorjahren weiter abgenommen. Stark vom Verkehr geprägte Standorte in grösseren Städten wiesen die höchsten PM10-Konzentrationen auf. Der Tagesmittelgrenzwert (50 µg/m³) wurde an einem solchen Standort einmal überschritten. Das ist eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu früheren Jahren, als dieser Grenzwert an den meisten Standorten überschritten wurde. Seit der LRV-Revision 2018 sind drei Überschreitungen erlaubt, und nicht mehr eine wie zuvor. Der Jahresmittelgrenzwert (20 µg/m³) wurde an allen Standorten eingehalten. Am geringsten waren die Belastungen in den ländlichen und den höher gelegenen Gebieten.

An städtischen Standorten überschritt der lungengängige Feinstaub PM2.5 mit einem Jahresmittelwert von 12 µg/m³ den Grenzwert um 2 µg/m³. In grösseren Agglomerationen lag das Jahresmittel mit 9 µg/m³ knapp unter dem Grenzwert, während in ländlichen Regionen die PM2.5-Konzentration noch etwas tiefer war.

Beim Russ, einem Bestandteil von PM10, waren die Immissionen etwas geringer als in den Vorjahren, aber immer noch stark über-

mässig. Mit Jahresmittelwerten zwischen 0.50 und 0.75 µg/m³ lag die Belastung massiv über dem Richtwert von 0.1 µg/m³.



### Das Virus und die Luft

Wohl kaum jemand hätte es bis vor kurzem für möglich gehalten, dass ein winziger Organismus wie das Corona-Virus die Lebens- und

Arbeitsgewohnheiten von einem Tag auf den anderen auf den Kopf zu stellen vermag. Homeoffice und Homeschooling, ja überhaupt zu Hause bleiben, waren während des Lockdowns angesagt. Das hatte auch ein geändertes Mobilitätsverhalten zur Folge. Die ausbleibenden Verkehrsmeldungen bestätigten die Vermutung: die sonst auf der Tagesordnung stehenden Verkehrsstaus blieben weitgehend aus. Hatte dies auch Auswirkungen auf die Luftqualität?

Diese Frage zu beantworten ist gar nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick scheint. Denn die Luftschadstoffbelastung wird durch viele Quellen verursacht und andere Faktoren wie der Wind haben einen grossen Einfluss auf die kurzfristige Luftqualität. So nahmen beispielsweise die Feinstaubkonzentrationen nach dem Lockdown

### Stickstoffdioxid (NO2)

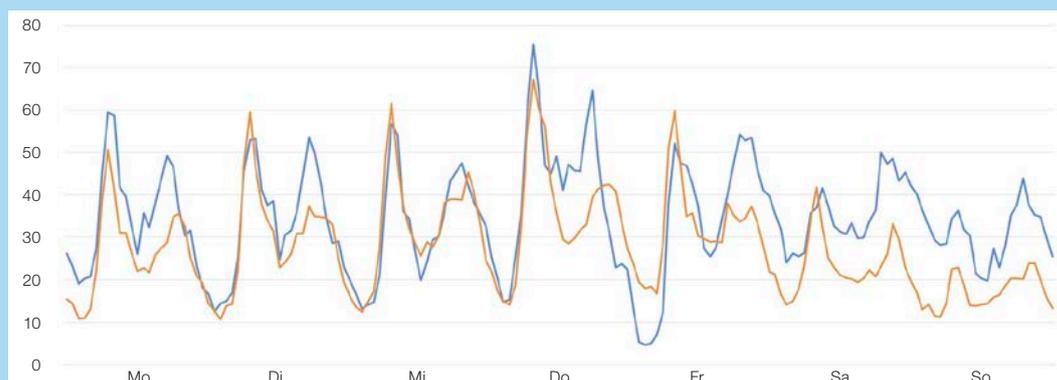
Die Belastung mit NO<sub>2</sub> nahm 2019 geringfügig ab. Der Jahresmittelgrenzwert (30 µg/m³) wurde an mehreren Standorten, die an stark befahrenen Strassen liegen, überschritten. In den übrigen Gebieten lagen die Konzentrationen tiefer und die Grenzwerte wurden eingehalten.

### Ozon

Die Ozongrenzwerte wurden 2019 überall und sehr deutlich überschritten. Verglichen mit 2018 nahmen die Ozonkonzentrationen zwar etwas ab, sie verblieben jedoch auf hohem Niveau. Am häufigsten wurden die Grenzwerte in ländlichen Gebieten nicht eingehalten. In Höhenlagen über 1000 m ü. M. wurde der Stundenmittelgrenzwert (120 µg/m³) an 62 Tagen über 600 Mal überschritten, in den tiefer gelegenen ländlichen Gebieten über 500 Mal an 55 Tagen. Erlaubt wäre nur eine Überschreitung pro Jahr. Auch an strassennahen Standorten waren die Ozonwerte sehr hoch. Der Grenzwert wurde dort an durchschnittlich 41 Tagen rund 250 Mal überschritten. Die maximalen Ozonkonzentrationen waren überall höher als im Vorjahr.

zu (Sahara-Staub). Bei den Stickoxiden jedoch, die hauptsächlich vom Verkehr verursacht werden, war an strassennahen Messstandorten eine Verminderung feststellbar. Besonders deutlich wurde dies an den Wochenenden, als aufgrund der Pandemie-Massnahmen der Freizeitverkehr zum grossen Teil wegfiel. Eine kurzfristige Verbesserung war also tatsächlich feststellbar. Nachhaltig über die Zeit der Pandemie-Massnahmen hinaus wird sie aber kaum sein. Deshalb setzen die Kantone wie bis anhin auf Massnahmen, die den Ausstoss von Luftschadstoffen langfristig reduzieren.

(Dieser Text wurde am 1. Mai, also rund zehn Tage vor der grossen Lockerung des Lockdowns verfasst.)

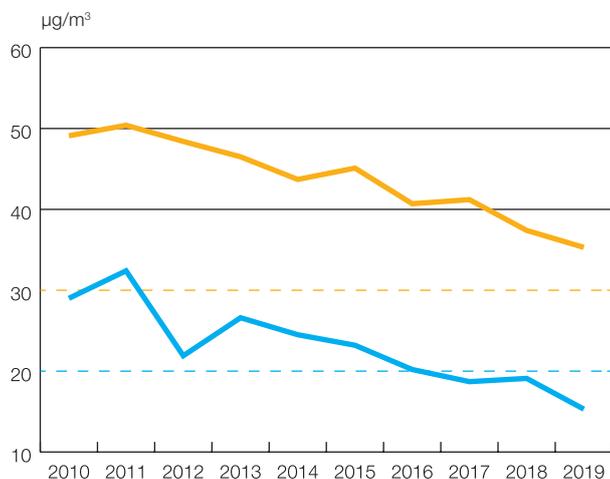


NO<sub>2</sub>-Wochenganglinien an der Station Luzern Moosstrasse (µg/m³) Blau: vor Lockdown (Datengrundlage: Stundenmittelwerte 10.2. – 15.3.; Orange: nach Lockdown (Datengrundlage: Stundenmittelwerte 16.3. – 19.4.)

## Fazit

Die hohen Ozonkonzentrationen sind auch eine Folge des Klimawandels. Höhere Temperaturen und mehr Sonnenschein im Sommerhalbjahr führen zu höheren Konzentrationen. Sie zeigen aber auch die Notwendigkeit auf, die Vorläuferschadstoffe von Ozon

noch weiter zu reduzieren. Dazu zählen die Stickoxide und die leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Aufgrund der grossen gesundheitlichen Bedeutung der feinen und ultrafeinen Feinstaubfraktionen PM2.5, PM1 und Russ müssen auch diese Schadstoffe weiter vermindert werden. (md)



### Schadstoffverläufe 2010–2019

Jahresmittelwerte in µg/m<sup>3</sup> von PM10 (blau) und NO<sub>2</sub> (gelb) an der Station Luzern, Moosstrasse; gestrichelte Linien: LRV-Grenzwerte.



Überschreitungen des Stundenmittelgrenzwerts (120 µg/m<sup>3</sup>) von Ozon an der Station Ebikon Sedel; Grenzwert = 1.

# Natürlich, edel und sehr unerwünscht

## Radon: Messungen und Sanierungen in der Zentralschweiz

Radon ist ein radioaktives Edelgas, welches natürlicherweise im Boden vorkommt. Es gelangt durch undichte Kellerböden oder Ritzen im Beton in Gebäude, wo es in ebenfalls radioaktive Folgeprodukte zerfällt. Werden diese kleinsten Partikel in hohen Konzentrationen über einen langen Zeitraum eingeatmet, kann Lungenkrebs ausgelöst werden. Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) schätzt, dass in der Schweiz pro Jahr 200 bis 300 Personen wegen Radon sterben, wobei ein Grossteil dieser Todesfälle auf den kombinierten Effekt von erhöhter Radonbelastung und Rauchen zurückzuführen ist. Wenn die Radongefahr bekannt ist, kann mit geeigneten baulichen Massnahmen die Radonkonzentration reduziert werden.

### Radon in Schulen und Kindergärten

Mit der Revision der Strahlenschutzverordnung vom 1. Januar 2018 soll die Bevölkerung, insbesondere Kinder, besser vor Radon geschützt werden. Die speziellen Schutzmassnahmen für Kinder verlangen, dass Radonmessungen in öffentlichen und privaten Schulen, Kindergärten sowie weiteren Kinderbetreuungseinrichtungen durch eine anerkannte Messstelle durchgeführt werden. Wird der neue Referenzwert (300 Becquerel pro Kubikmeter Bq/m<sup>3</sup>) in Räumen überschritten, in denen sich regelmässig und über mehrere Stunden Personen aufhalten, muss eine Radonsanierung durchgeführt werden.

### Messkampagnen in Schulen der Zentralschweiz

In den Zentralschweizer Kantonen sind die Messkampagnen und Sanierungen unterschiedlich weit fortgeschritten. Im Kanton Luzern werden in den nächsten vier Jahren sämtliche Schulen und Kindergärten auf Radon untersucht. Erste Resultate zeigen, dass bei den allermeisten Schulen und Kindergärten die Radonbelastung deutlich unter dem Referenzwert liegt. In den Kantonen Schwyz und Uri sind die Radonuntersuchungen in den Schulen abgeschlossen; vereinzelte Schulen mussten radonsaniert werden. In den Kantonen Zug und Obwalden sind die Messungen am Anlaufen. Die Bauverwaltungen der Gemeinden wurden aufgefordert, Radonmessungen durch anerkannte Messfirmen durchführen zu lassen. Diese Messungen werden in den nächsten zwei bis drei Jahren durchgeführt. In Nidwalden muss das Vorgehen noch definiert werden. Ziel ist es hier, dass die Messungen ebenfalls in den nächsten zwei bis drei Jahren erfolgen.

### Und bei Ihnen Zuhause?

In privaten Wohnungen und Häusern kann eine Radonmessung einfach und selbst durchgeführt werden. Dosimeter können bei einer Messstelle (z. B. bei inNET) bezogen und eigenhändig platziert werden. Nach der mindestens dreimonatigen Messperiode während des Winterhalbjahres werden die Dosimeter an die Messstelle zurückgesandt. Kurz darauf erhalten die Eigentümer oder Mieter die Messresultate. (cr)

# Dicke Luft in unseren Zimmern?

## Regelmässig Lüften verbessert die Raumluft

Neun Zehntel unseres Lebens halten wir uns in Innenräumen auf. Es ist daher offensichtlich, dass eine hohe Luftqualität in Innenräumen für unsere Gesundheit, unser Wohlbefinden und auch für unsere Konzentrationsfähigkeit – und dies nicht nur zu #stayathome Zeiten – bedeutend ist.

Es gibt verschiedene Raumluftschadstoffe. Grosse Aufmerksamkeit erlangte in den letzten Jahren Naphthalin, ein flüchtiger polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff (PAK). Naphthalin ist ein Bestandteil von Teerölen, welche insbesondere in den 50er bis 70iger Jahren als Baustoff eingesetzt wurde. So wurden teerhaltige Substanzen in Unterlagsböden verbaut, Bodenbeläge wurden damit verklebt oder Bauwerke abgedichtet. Noch Jahrzehnte nach dem Einbau kann es zu übermässigen Immissionen kommen.

### Naphthalin in Schulhäusern

In der Schweiz gibt es keine gesetzlichen Richt- oder Grenzwerte für die Naphthalinkonzentration in der Raumluft. Ein Vorstoss des Bundesrates, der sogenannte «Wohngiftartikel», wurde im Jahr 2000 durch das Parlament abgelehnt. Gemäss Weltgesundheitsorganisation (WHO) gilt für Naphthalin als Richtwert I (keine Gesundheitsschäden zu erwarten)  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und als Richtwert II (Handlungsbedarf)  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In der Zentralschweiz wurden in verschiedenen Schulen in den letzten Jahren Konzentrationen weit über diesen Richtwerten festgestellt. Sanierungen erfolgen über

den fachgerechten Rückbau dieser Materialien oder über Lüftungsanlagen. Als Zwischenlösung können auch Raumluftreiniger mit Aktivkohlenfilter eingesetzt werden.

### Formaldehyd heute noch ein Problem

Ein anderer, oft vorhandener Raumluftschadstoff ist Formaldehyd, das teilweise immer noch in Kunstharzen und als Klebstoff in Spanplatten oder sonstigen verleimten Holzplatten eingesetzt wird. Um Gesundheitsschäden zu vermeiden empfiehlt das Bundesamt für Gesundheit (BAG), dass die Formaldehydkonzentration in bewohnten Wohn- und Aufenthaltsräumen eine Konzentration von  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Raumluft nicht übersteigen soll. Bei Überschreitungen sollen Massnahmen zur Minderung getroffen werden.

### Messen und gut lüften

Das Messen und Beurteilen der Raumluftqualität erfordert viel fachliches Knowhow. Die Erfahrung zeigt, dass mit einer faktenbasierten und offenen Kommunikation entstandene Ängste oft relativiert werden können. Ein erster Schritt für eine bessere Raumluftqualität ist das regelmässige Lüften der Räume. So sollen Schulen und Kindergärten stündlich während fünf bis zehn Minuten stossgelüftet werden. Nebst der Reduktion der Schadstoffbelastung hilft dies auch die  $\text{CO}_2$ -Konzentration zu senken. Dies wiederum steigert die Konzentrationsfähigkeit der Schüler. (cr)



Serge Mattli von der inNET Monitoring AG bei einer Raumluft-Probenahme. Bild zvg

## INNET MONITORING AG

Die [inNET Monitoring AG](#) ist ein KMU, welches im Bereich Umweltmonitoring, Beratung und IT-Dienstleistungen tätig ist. Sie wurde 2004 gegründet und gehört vollumfänglich den sechs Zentralschweizer Kantonen. Zu den Kernkompetenzen der inNET gehören Innenraum- und Radonmessungen und dazugehörige Beratungsdienstleistungen. Die inNET ist eine vom BAG anerkannte Radonmessstelle und verfügt über alle drei Messkompetenzen «Wohnräume», «Schulen/Kindergärten» und «Arbeitsplätze». Sie hat in der Zentralschweiz im Auftrag von Gemeinden und Kantonen schon zahlreiche Raumluft- und Radonmessungen in Schulanlagen durchgeführt und auch die Sanierungsmassnahmen begleitet.

## Impressum

**Redaktion:** Dienststelle Umwelt und Energie Kanton Luzern;

**Autoren:** Alain Schmutz, Leiter Abteilung Umwelt, Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden, alain.schmutz@ow.ch; 041 666 63 83;  
Marco Dusi (md), Amt für Landwirtschaft und Umwelt Obwalden; marco.dusi@ow.ch; 041 666 63 02;

Christian Ruckstuhl (cr), inNET Monitoring AG, Altdorf/Luzern, christian.ruckstuhl@innetag.ch 041 500 50 43.

**Ausgabe:** 1/2020, Juni 2020

**Herausgeber:** Zentralschweizer Umweltfachstellen zentrum

**Layout:** Grafikatelier Thomas Küng, Luzern