



Flechtenstudie 2010/2012

## Wie gut ist die Appenzeller Luft?

Seit 1991 misst das Amt für Umwelt des Kantons Appenzell Ausserrhoden die Luft mittels Flechtenzählmethode. Flechten? Sie gedeihen artenreich und gut, wenn die Luftqualität stimmt. Sonst stellen sie das Wachstum ein. Was die Flechtenstudie 2010/2012 über die Luftqualität im Appenzellerland sagt - Seiten 2 bis 9

### Der Chef

Departementsleiter Jakob Brunnschweiler lobt die Luft im Kanton - Editorial Seite 2

### Die Statements

Akteure aus Industrie, Gewerbe, Politik und Prominente wie Noldi Alder zur Luft - Seiten 4, 7, 8, 12

### Die Flechten

Lernen Sie die sensiblen Lebewesen kennen - Seite 5

### Die Resultate

In den Zentren Verbesserungen, Verschlechterungen auf dem Land: Die Resultate der Studie auf einen Blick - Seite 6

### Die Eigenverantwortung

Was Sie selber für gute Luft tun können (und sollen) - Seite 9

### Die Karten

Wie präsentiert sich die Luft in Ausserrhoden 1991, 2000 und 2012? Diese Karten zeigen es Ihnen - Seiten 10, 11

# Die Appenzeller Luft ist gut...

... und zwar stabilisierte sich die Luftqualität in den letzten Jahren auf mittlerem Niveau. Fast ganz verschwunden sind Standorte mit sehr schlechter Luft. Die Gebiete mit äusserst guter Luftqualität aber schrumpften gegenüber 1991. Dies zeigt die neuste Flechtenstudie des Kantons Appenzell Ausserrhoden. Flechten an rund 600 Bäumen im ganzen Kantonsgebiet wurden gezählt und die Resultate ausgewertet, zum Beispiel...

... die Flechtenzahl der Linde auf dem «Michlenberg» unterhalb von Rehetobel. Wahrscheinlich würde sie schon ihren betörenden Duft verströmen und stünde in voller Blüte, wenn es an diesem Tag Anfang Juni für die Jahreszeit nicht deutlich zu kalt wäre.

Der Baum ist ein Riese, 20 Meter hoch, ausladend, und er schützt die Scheune des Landwirts hier gegen Südwestwind. Man blickt nach Trogen hinüber und nach St. Gallen hinaus. Nordöstlich liegt Rehetobel. Gegen Südosten ist das Dorf Wald auszumachen.

Beim Heustall steht ein rotes Mobility-Auto. Mit ihm ist Kathrin Peter - mittellanges braunes, gewelltes Haar, Trekkingschuhe, graue Funktionshose, blaue Softshelljacke, darüber eine Fischerweste - eben den Kiesweg zwischen den saftiggrünen Wiesen hinaufgefahren.

Peter ist Naturwissenschaftlerin und führt in Bern das Büro «Evaluationen». Es ist unter anderem auf ökologische Projekte spezialisiert. Sie zählt im Auftrag des Amts für Umwelt des Kantons Appenzell Ausserrhoden Flechten, eben jetzt an der Michlenberger Linde,

Nummer 318. Vorher hat sie schon Hunderte Bäume ausgezählt. Es fehlen noch ein paar Dutzend. Insgesamt sind es gegen 600 Bäume für die Studie, die der Kanton durchführt.

## Wachsen, wo sonst nichts gedeiht

«Flechten und Luftqualität in Appenzell Ausserrhoden: Wirkungskontrolle 2010», so steht es auf der Titelseite des neusten Flechtenberichts des Umweltamts. Flechten? Wirkungskontrolle? «Ja», antwortet Kathrin Peter. «Flechten sind Bioindikatoren. Man kann von der Luftqualität auf die Flechten schliessen - und umgekehrt.» Bioindikatoren: Lebewesen also, die etwas angeben oder an denen sich etwas ablesen lässt - eben die Qualität der Luft. «Und deren Veränderung im Verlauf der Zeit», ergänzt die Wissenschaftlerin.

Ausserrhoden führte die «Flechtenstudie» schon 1991 und 2000 durch. Der Kanton setzt damit die Luftreinhalteverordnung des Bundes um. Sie verlangt nicht nur Massnahmen zur Sicherung der Luftqualität, sondern auch die dazu nötigen Messungen, wie gut die Luft ist und wie sie sich entwickelt.

Dazu arbeitet Ausserrhoden auch im interkantonalen Verbund Ostluft mit. Ostluft misst die Luft technisch - Messgeräte stehen an 28 Stellen im genannten Gebiet. «Es bestehen viele Leerräume», sagt Peter Federer. Er leitet im Amt für Umwelt die Abteilung Luft und Boden - trägt also die Verantwortung für die Flechtenstudie. «Die Flechtenzählung ist viel flächendeckender und für die Bevölkerung aussagekräftiger», so der Kantonsangestellte - auch er ausgebildeter Naturwissenschaftler.

«Flechten sind Pionierlebewesen», erklärt Kathrin Peter. Sie wachsen, wo nichts sonst gedeiht.» Sie haben nämlich keine Wurzeln. «Deshalb kommen sie auch auf glatten Flächen vor - auf Stein, ja sogar Blech. Wo Moos wächst, ist die Vegetation schon eine Stufe weiter fortgeschritten. Im Gras würden Flechten auch gern wachsen. Aber dort werden sie verdrängt.»



## Ein Hoch auf unsere Luft!

**Dass unsere Luftqualität sich seit 1991 stark verbesserte - seit 2000 nicht mehr so deutlich wie im Jahrzehnt davor. Dass heute die Luft nirgendwo mehr ganz schlecht ist. Dass aber die Landgebiete mit sehr guter Luft schrumpften: Das alles zeigt die neueste «Flechtenstudie» des Amts für Umwelt unseres Kantons.**

**All dies ist plausibel.** Durch Fortschritte beim Heizen, bei der Feuerungskontrolle und durch die Einführung des Katalysators verbesserte sich die Luft 1991 bis 2000. Seitdem wuchsen aber die Siedlungen und die Mobilität stark. Das dämpft die Entwicklungen hinsichtlich guter Luft. Ein beträchtlicher Teil der punktuellen Verschlechterung geht auf die Überdüngung unserer Lebensräume mit Ammoniak zurück.

**Wir dürfen aber erfreut feststellen,** dass wir uns auf dem richtigen Weg befinden: bei der Förderung des öffentlichen Verkehrs und dem Ausbau und Unterhalt eines attraktiven Verkehrsnetzes und bei der Förderung von Gülle-Schleppschläuchen. Einen wichtigen Beitrag zu sauberer Luft leisten auch die Industrie und das Gewerbe.

**Die «Flechtenstudie»** liefert hochdifferenzierte Resultate. Nur wer die Aktualitäten gut kennt, kann die richtigen Konsequenzen ziehen. Sie lauten: Mehr Umweltfreundlichkeit beim Güllen. Umsteigen auf öV in unseren wachsenden Agglomerationen. Kauf lokaler Produkte und Unterstützung des lokalen Gewerbes. Fortsetzung des nachhaltigen Wirtschaftens in den bereits sensibilisierten Industrie- und Gewerbebetrieben. Wechsel auf nachhaltige, energieeffiziente oder emissionsarme Heizsysteme.

**Eins zeigt die Studie auch:** Wie sehr die Bemühungen für gute Appenzeller Luft seit 1991 sich lohnten. Und wie sehr sich die Luft bereits verbesserte.

**Bleiben wir dran!** Und ein Hoch auf unsere gute Appenzeller Luft!

Jakob Brunnschweiler, Vorsteher Departement Bau und Umwelt



Über 600 Bäume zählte Flechtenspezialistin Kathrin Peter (mit AfU-Mitarbeiter Peter Federer) aus. Innerhalb des Gitters trägt ein guter Baum etwa sechzig Flechten. Die Zahl nahm seit 2000 vor allem in den Ausserrhoder Landregionen ab.

Genau genommen sind Flechten zwei Lebewesen – ein Pilz und eine Alge, die symbiotisch leben. (Mehr über Flechten siehe Box, Seite 5.) Und das ist eben der Clou: Die Flechte – beziehungsweise die Alge –, sie bezieht die Nährstoffe nur aus der Luft und Niederschlägen. Zum Überleben braucht die Flechte Wasser und etwas Licht. Deshalb wählt Kathrin Peter für die Studie Bäume, die einigermaßen gut besonnt sind.

### Mit Flechten ist die Luft in Ordnung

Nun aber gibt es Flechten, die eher mit saurem Wasser zurechtkommen, und solche, die Wasser mit Nährstoffen lieben, die das Wasser basisch machen. Und es kommen solche vor, die können mit Stickstoff gut umgehen – und andere nicht. Schwermetalle und andere langlebige Schadstoffe lagern alle ab. Sie kann man extrahieren und so etwas über ihr Vorhandensein in der Flechte – und in der Luft – sagen.

Je nachdem, ob ein Baum also säure- oder basen-, stickstoffliebende oder -nichtliebende Flechten trägt, kann man etwas über die Luft sagen. Und

wenn man 600 Bäume in einem Kanton so gross wie Appenzell Ausserrhoden auszählt und diese Bäume wiederum jedes Jahrzehnt, lässt sich sogar sehr viel über die Luft lernen. So funktioniert Bioindikation. Und so funktioniert die Arbeit von Kathrin Peter.

Noch etwas betont die Spezialistin: «Flechten sind keine Parasiten. Sie nehmen dem Baum nichts weg.» Aber eins ist sicher: Wenn die Luft ganz schlecht ist – ob sauer, basisch oder überladen mit Stickoxid, Schwefeldioxid, Ammoniak, Ozon oder Staub –, leben sie nicht lang. «Deshalb kann man immer froh sein, wenn man Bäume mit vielen Flechten sieht», sagt Kathrin Peter. «Denn dann ist die Luft in Ordnung.»

### Höchst exaktes Bild

Nur wenige Menschen können die rund 2000 Flechtenarten in der Schweiz so gut unterscheiden wie Kathrin Peter. Ein anderer Flechtenkenner ist Martin Urech, der die wissenschaftliche Verantwortung für die Studie hat – und der die angewendete Flechtenmethode mitentwickelte.

Mit der Flechtenzählung arbeiten noch andere Kantone. Denn was von Kathrin Peter und Martin Urech gemacht wird, ist kein Hokusfokus. Die Methode wurde über eine lange Zeit entwickelt, verfeinert und abgesichert, und zwar im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 14, «Lufthaushalt und Luftverschmutzung in der Schweiz».

### Die Flechte, die Blüten trägt

Die rund 600 Bäume in Ausserrhoden, sie werden zu fünf zu sogenannten Georäumen zusammengefasst. Die Folge: Es lässt sich bei der Luftqualität höchst kleinräumig unterscheiden, wie es um die Luft steht, und es entsteht ein sehr differenziertes Bild mit fünf Luftgüte-zonen im ganzen Kanton.

«Verwendet» wird übrigens nicht jeder Baum. Für die Flechtenstudien – so wurde es im Rahmen vom NFP entwickelt und festgelegt – bevorzugt man freistehende Eschen, Ahorn, Eichen und eben Linden. Sie alle weisen Rinden mit einem mittleren Säuregrad auf.

Ausgerüstet ist Kathrin Peter mit dem «Flechtengitter». Es sieht so äh-

lich aus wie eine Wäschehänge, ein paar Alustangen und Schnüre - und ist eine Eigenentwicklung.

Dann hat die Flechtenkennerin einen Hammer, ein paar Nägel und eine Lupe «für alle Fälle» dabei. Und Papier. Denn jeder Baum verfügt über eine Fichte: mit Nummer, Skizze, wo er genau steht (damit man ihn ein Jahrzehnt später wieder findet), und dann eben einer Tabelle, wo die Hauptsache eingetragen wird: welche Flechten er trägt und wie viele.

«Sie ist gut besonnt», stellt Kathrin Peter als Erstes über die Michlenberger Linde fest. Und fügt dann hinzu: «Hier hat der Baum Abrieb.» Von den Kühen also, die ihr Fell daran reiben. Deshalb zählt Kathrin Peter die Flechten grundsätzlich auf der Stammhöhe von einem

Meter 20 bis einen Meter 70 - so wiederum der NFP-Standard.

«Gross ist sie geworden», anerkennt Peter mit Blick auf die Linde und die Fichte, die über jeden Baum geführt wird. 2,12 Meter zeigt das Messband an, das sie um den Stamm geschlagen hat. 1,58 Meter waren es 1991. Nun nimmt sie ein paar Nägel zwischen die Zähne und den Hammer zur Hand. Das Gitter soll schliesslich halten, sonst kann man nicht zählen. Die Nägel werden am Schluss wieder entfernt. Die Flechten aber bleiben alle dran. «Ich zähle sie nur.»

Das Gitter montiert die Fachfrau immer auf der sonnigeren, stärker flechtenbewachsenen Baumseite. Für den Laien aus der Agglo erscheint alles gleichförmig grau. Doch wie gesagt, Kathrin Peter kennt alle Arten. «Gelbflech-

ten nennen wir die», sagt sie als Erstes. «Es gibt ja kaum deutsche Namen. Oh, und hier hat es Apothezien», freut sie sich. Will sagen: «Diese Flechte trägt Fruchtkörper.»

#### Das Resultat ist der Luftgütwert

«Schauen Sie mal», spricht sie weiter und streckt die Lupe hin. «Gehen Sie nur richtig nahe dran.» Und wirklich, was aus der Distanz nach dem unscheinbarsten Geflecht aussieht, es erstrahlt und glänzt unter der Vergrösserung taufirsch in den herrlichsten Gelb-, Grün- und Türkistönen - so schön wie ein Korallenriff.

Registriert werden nach der Methode fünfzig der 2000 Flechten. Jede Art hat einen Code, und eben diese



#### Die Huber + Suhner AG hat den Kohlendioxidausstoss innert eines Jahrzehnts fast halbiert.

«Die Huber + Suhner AG hat wiederholt mehrere hunderttausend Franken in Massnahmen investiert, welche die Luftqualität direkt verbesserten. 2006 stellten wir die ganze Heizzentrale in Herisau auf Gas um. Durch mehrere solche Massnahmen verringerte sich unsere CO<sub>2</sub>-Fracht von 2000 bis 2011 von 5103 auf 2883 Tonnen. Die Zahlen gelten für unsere beiden Standorte, Herisau und Pfäffikon ZH, und die Belastung ging an beiden Orten etwa im gleichen Mass zurück.

Die Produktion mit lösungsmittelhaltigen Stoffen erfolgt inzwischen in einem geschlossenen Kreislauf. Schädliche Verbindungen werden verbrannt, bevor sie an die Umwelt gelangen. Die Sanierung der Hülle unseres grössten Gebäudes sowie der Neubau der Galvanikabteilung auch mit sehr guter Isolation trugen ebenfalls zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Belastung bei.»

Ernst Walser  
Leiter Facility Management,  
Huber + Suhner AG, Herisau



#### Die Lutz AG arbeitet als einzige Schweizer Offsetdruckerei ganz ohne Lösungsmittel.

«Beim Offsetdruck wird auf die Platte dort, wo gedruckt werden soll, Farbe gegeben und darum herum Wasser. Um die Oberflächenspannung des Wassers zu reduzieren, werden Lösungsmittel verwendet, zum Beispiel Alkohol. Unsere Druckerei entwickelte eine Technik, die komplett auf Wasser und damit auch auf Alkohol verzichtet.

Wir verwenden teurere Druckplatten und Farben, sparen aber beim Alkohol und bei den Zusätzen und erzielen weniger Ausschuss von Papierbögen. Ausserdem haben unsere Mitarbeiter einen leicht gesünderen Arbeitsplatz. Wir bieten trotzdem einen marktfähigen Preis und gleich hohe Qualität - denn auch die ökologischsten Kunden sind nicht bereit, mehr zu bezahlen. Keine andere Schweizer Druckerei verzichtet ganz auf Wasser. Daher wären Fortschritte möglich. Doch vielen Betrieben fehlt der Mut zur Innovation.»

Christof Chapuis,  
Geschäftsleiter, Druckerei  
Lutz AG, Speicher



#### Postautos befördern mehr Passagiere, produzieren aber nur noch halb so viele Abgase wie 1990.

«Die PostAuto Schweiz AG baute sehr früh Partikelfilter ein und setzte die Euronormen 0 bis 6 sofort um. Seit längerem tanken wir schwefelarmen Diesel. Hybridbusse, die wir verschiedenenorts einsetzen, sind fürs Appenzellerland bisher nicht geeignet, weil es zur Rückgewinnung der Bremsenergie kürzere Haltestellenfolgen braucht. Seit Dezember 2011 setzen wir als erstes Schweizer öV-Unternehmen Brennstoffzellenpostautos ein, die Wasserstoff in elektrische Energie umwandeln und lediglich Wasserdampf ausstossen. Sie könnten für Ausserrhoden die Zukunft sein.

Insgesamt halbierten wir seit 1990 den Schadstoffausstoss fast - beförderten aber rund die Hälfte mehr Reisende. Auf einer Fahrt von Heiden nach St. Gallen retour lassen die Postautos heute nur noch etwa so viele Abgase in die Luft wie 1990 von Heiden nach Eggersriet.»

Rico Kellenberger, Stv. Leiter  
PostAuto, Region Ostschweiz,  
Verantwortung Logistik und Fahrzeuge

Nummern muss Kathrin Peter auf der «Fiche» eintragen. Theoretisch könnten also auf einem Baum nach dieser Zählmethode 500 Flechten vorkommen - denn das Flechtengitter weist zehn Segmente auf. Aber selbst an einem «guten» Baum zählt Peter höchstens sieben, achtzig Flechtenvorkommen, das macht also sieben oder acht verschiedene Arten pro Segment. Die Anzahl Vorkommen einer bestimmten Flechtenart wird Frequenz genannt. Die Summe aller «Flechtenfrequenzen» eines Baumes, sie nennen die Flechtenspezialisten den Luftgütwert.

### Von Akku bis Zeitungsdruck

Dies sind die Kriterien, nach denen mit der Flechtenstudie gesucht wird:

- Luftgütwert, der die Luftqualität anzeigt und die Grundlage für die Luftgütekarten darstellt
- «Acidindex», also wie viel Säure oder Basen in der Luft liegen
- «Nitroindex» - er kennzeichnet die Anreicherung der Luft mit stickstoffhaltigen Nährstoffen aus der Landwirtschaft und aus der Verbrennung
- und «Flechtendiversität» - wie sich die Flechtenarten insgesamt, nicht pro Baum, sondern im ganzen Kanton oder in den Kantonsteilen entwickeln; ob sie ändern, weniger werden oder gar mehr vorkommen.

Und dann noch die Schwermetalle. Um aus den Flechten den Schwermetallgehalt abzuleiten, kann man sie nicht ganz ungestört lassen wie beim Zählen. Dazu müssen kleine Proben entnommen werden. Sie werden getrocknet, gemahlen, und dann werden im Labor die Schwermetalle extrahiert und ihre Mengen gemessen.

Insgesamt ist auch hier die Studie sehr aussagekräftig: Der «Schwermetallindex» liefert Angaben über die Mengen (und Veränderungen gegenüber den vergangenen Jahrzehnten) von fünfzehn Einzelstoffen: Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Eisen, Kupfer, Molybdän, Nickel, Vanadium, Zink, Zinn, Schwefel, Stickstoff: teils ziemlich giftigen Stoffe, die wir aber halt - von Akku über Handy bis Zeitungsdruck - alle brauchen.

### Wir atmen heute bessere Luft als 1991

Um es gleich vorwegzunehmen: Die Schwermetallbelastung nahm im Kanton Appenzell Ausserrhoden von 2000 bis 2010 - wie schon im Jahrzehnt davor - mit ganz wenigen Ausnahmen nochmals ab. Das Hauptresultat der Studie freilich sind die sogenannten Luft-



## Flechten: die perfekte Bioindikation

Flechten sind Bioindikatoren und hervorragend geeignet, Aussagen über die Luftqualität zu machen (s. Haupttext). Sie gedeihen dort, wo Pflanzen in der Regel nicht aufkommen, an Bäumen, Ästen, aber auch an glatten Flächen - Stein, Fels, Zäunen, Mauern oder gar Blech. In der Wiese verdrängen sie die schnell wachsenden Pflanzenarten, die Wurzeln schlagen und die Nährstoffe aus dem Erdreich beziehen.

Weltweit treten Flechten um so mehr auf, je unwirtlicher das Klima ist. Bei den einheimischen Arten liegt die bevorzugte Temperatur tiefer als bei Wiesenpflanzen. Zur Fotosynthese sind sie auch noch bei unter null Grad fähig. Säuren in ihrem Organismus wirken als Frostschutzmittel. In der Wüste genügt den Flechten ein Tröpfchen Morgentau zum Leben. Meistens verharren sie in Trockenstarre. Kälte- und Hitzeresistenz sind der Grund dafür, dass Flechten auf den Steinen in unseren Bergen bestehen.

Für eine Flechte im Gebirge wurde das Alter von 9000 Jahren nachgewiesen. Dafür entwickeln sich Flechten extrem langsam. Der Lebenszyklus bei der Lungenflechte von der Besiedelung bis zur Ablegerproduktion beträgt dreissig Jahre.

### Nachteil der Langsamkeit

Nur schlechte Luft vertragen sie nicht. Zu viele Schadstoffe oder rasch ändernde Umweltbedingungen bringen den fein abgestimmten Stoffwechsel der Flechten zum Erliegen - was die «Flechtenstudie» des Kantons Ausserrhoden ausnützt. Der Zusammenhang ist seit langem bekannt. Als im 19. Jahrhundert aus den Hochöfen hohe Schwefeldioxidkonzentrationen in die Luft gelangten, kam es weitherum zu Flechtenwüsten.

Die Farben und Formen der Flechten sind äusserst vielfältig: Die flächigen **Blattflechten** ① ② liegen mehr oder weniger locker auf dem Untergrund. **Krustenflechten** ③ überziehen Pflanzenreste, Moose, Rinde oder Erde körnig, firnisartig oder schorfig. **Strauch- und Bartflechten** ④ wachsen rasenartig auf Erde oder Fels oder hängen graugrünlich von Bäumen, Totholz oder Felsen. Die meist dunkeloliv bis schwärzlichen Gallertflechten (ohne Foto) mit Blaualgen als Partner leben an feuchten Standorten und quellen bei Nässe gallertartig auf.

Quelle eines Teils der Informationen: «Flechten in Liechtenstein», Amt für Umweltschutz FL, 2011



## Die Studienresultate - und was draus folgt

Ergebnis	Erklärung
→ Die Belastung der Luft mit <b>NO<sub>2</sub></b> (Stickstoffdioxid) vor allem aus dem Motorfahrzeugverkehr nahm seit 2000 nicht mehr ab.	Nach 1991 wurde der Katalysator eingeführt. Nach 2000 frass die Mobilitätszunahme die Vorteile weiterer technischer Fortschritte weg. Luftbelastende Dieselfahrzeuge nahmen stark zu.
↓ Die <b>SO<sub>2</sub></b> -Konzentration (Schwefeldioxid) ging abermals zurück.	Schwefeldioxid wird beim Heizen und bei der industriellen Verbrennung produziert. Technische Fortschritte, Investitionen, Auslagerung, bessere Brenner, unschädlicheres Öl, Gas oder verbrennungsfreie Heizsysteme, Gemeindefeuerungskontrollen, seit 2002 auch der Holzfeuerungen: Sie wirkten sich positiv aus.
→ Die Belastung der Luft mit <b>Ozon</b> insgesamt ging auch 2000 bis 2010 nicht zurück. Nur die Zeiten mit Ozonspitzenwerten nahmen ab.	Die Ozonbildung ist komplex. Ozon wird teils gar durch andere Schadstoffe abgebaut. Die Menge flüchtiger organischer Verbindungen, die Ozon bilden, nahm immerhin ab.
↓ Die Belastung der Luft mit <b>Schwermetallen</b> ging 2000 bis 2010 wieder zurück - auch an stark belasteten Standorten in Herisau. Lediglich die Konzentrationen von Chrom, Molybdän und Zinn nahmen leicht zu.	Diese teilweise Zunahme auf tiefem Niveau kann nicht eindeutig erklärt werden. Industrie, Gewerbe und Abfallentsorgung, sie investierten generell in fortschrittliche, umwelt- und luftfreundlichere Technologien.
↑ Die Belastung der Luft mit <b>Ammoniak</b> stieg.	Diese Belastung aus der Tierproduktion fiel 1991 bis 2000 weniger ins Gewicht. Bei inzwischen besserer Luftqualität macht sie einen höheren Anteil an der Gesamtbelastung aus.

### Die Behörden des Kantons Appenzell Ausserrhoden ziehen aus der Flechtenstudie 2010/2012 folgende Schlussfolgerungen:

- Das Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel, Velobenützung und Zufussgehen wird weiterhin propagiert, die Attraktivität dieser Verkehrsmittel auch in Zukunft gefördert.
- Der Kanton unterstützt mit dem Ressourcenprogramm Landwirte, die das Schleppschlauchsystem anwenden und weitere luftfreundliche Massnahmen treffen.
- Industrie und Gewerbe, die weniger luftbelastende Technologien und Prozesse einsetzen, erhalten Erleichterungen etwa bei der CO<sub>2</sub>-Abgabe.

gütekarten, eigentlich ein A3-Blatt mit dem ganzen Kantonsgebiet, auf dem die Luftqualität 2010 wie schon 2000 und 1991 mit Farben gekennzeichnet ist: von Rot für sehr stark belastete Standorte (sogenannte «Flechtenwüsten») über Orange, Gelb (mittlere Belastung) und Grün bis Blau - die «Optimalzone» mit Traum-Flechtenbeständen (siehe Abbildungen Seiten 10, 11). Nun also, wie sieht es mit den Resultaten der neuen Flechtenstudie aus?

Um die aktuelle Situation zu verstehen, muss man 1991 beginnen: Damals existierten im Kanton noch ausgedehnte stark belastete Zonen. «Fast ganz Herisau war damals auf unseren Karten orange», sagt Peter Federer. Der Fortschritt bis 2000 war bemerkenswert. «Wir stellten in den stark belasteten Zonen eine grosse und rasche Verbesserung und nur noch mittlere Belastungen fest.»

### Die «Hausaufgaben» gemacht

Der Grund: Nach 1991 wurde der Schwefelgehalt von Heizöl und Diesel laufend gesenkt. In allen Gemeinden begannen die Feuerungskontrollen zu greifen. Die Folge: Der Schwefeldioxidgehalt in der Luft ging stark zurück. Auch Katalysatoren wurden eingeführt. Die Studie 2000 zeigte denn auch eine Abnahme der Stickoxide.

«Die Abnahme der Luftbelastung mit den schwersten Schadstoffen ging von 2000 bis 2010 noch einmal weiter», sagt Peter Federer. Doch nicht mehr ganz so viel wie im Jahrzehnt davor. «Im Vergleich zu 1991 ist die Luft aber viel besser. Viele Menschen denken das nicht. Aber es ist so.»

Noch etwas ist dem Fachmann wichtig: «Die Erfolge, die wir auf unseren Karten etwa in Herisau sehen, sie haben mit der Industrie zu tun. Insgesamt haben die grossen und kleineren Industriebetriebe in Herisau und im ganzen Kanton ihre Hausaufgaben gemacht. Sie investierten grosse Beträge in umweltfreundlichere Technologien. Das macht unsere Luft sauberer.»

### Die Zonen mit Topluft schmolzen

Doch da ist leider ein grosses Aber: «1991 und 2000 besaßen wir neben den damals noch stärker belasteten Zonen umfangreiche grün- und blaugefärbte Gebiete», erläutert Peter Federer.

Tatsächlich zeigt die Luftgütekarte 1991, aber auch noch die von 2000, dass ausserhalb der bevölkerungsreichsten Ortschaften praktisch das ganze Kantonsgebiet ein blaues oder dann doch

wenigstens grünes «Refugium» mit super Luft war.

«Leider zeigt die neuste Studie, dass sich diese ausgedehnten Zonen mit sehr guter Luft in gelbe Flächen mit einer bereits mittleren Schadstoffbelastung verwandelt haben. Gegenüber 2000 und erst recht im Vergleich mit 1991 bestehen zwar kaum mehr stark belastete Zentren. Aber in den besten Lagen nahm der Druck zu.» In einem Satz: «Die neue Studie zeigt eine Nivellierung bei mittlerer Luftqualität.»

Weil aber 2010 damit gerechnet wurde, dass die Gebiete in Ausserrhoden mit sehr guter Luft - Zürchersmühle, Hundwil-Stein sowie die Umgebung Wald - nach wie vor bestehen würden, wurden damals in eben diesen Gebieten die Flechtenzählungen nicht vorgenom-

men. Deshalb muss Kathrin Peter an diesen kühlen Junitagen 2012 hier doch noch nachzählen gehen.

#### Kein Paradebaum

«48» addiert Kathrin Peter die Frequenzen der Flechten für die Linde auf dem «Michlenberg» - 4,8 Flechtenarten gedeihen also noch pro Segment auf der flechtenreichen Seite des Stamms. 2000 waren es 60 gewesen. Schon dieser einzelne Baum zeigt also, was die Fachleute vermuteten - dass auch in diesen bisher wenig belasteten Zonen der Wechsel auf eine mittlere Luftbelastung stattfand: die Verschlechterung der Luftqualität gegenüber 2000, während die Luft an den stark exponierten Orten abermals besser wurde.

Kathrin Peter montiert das Gitter ab. Die Nägel lassen sich leicht von Hand aus der Rinde ziehen. Papier und Werkzeug, sie packt alles wieder in die Umhängetasche.

Der nächste Baum befindet sich ausserhalb von Wald Richtung St. Anton und trägt die Nummer 361. Hier guckt der Bauer, ein betagter Mann, aus seinem schiefen Häuslein. Kathrin Peter grüsst freundlich und erklärt die Aufwartung. «Ich bin vom Kanton hier, wegen der Luft. Wir zählen die Flechten an Ihrer Linde.» «Wenn's nur etwas nützt», gibt der Mann zurück.

Seine Linde ist fast völlig zugewachsen und gar am Vermodern. «Das geht nicht», sagt Kathrin Peter und zieht von dannen, um möglichst in der Nähe Ersatz, einen intakten und son-



#### Konsequente Feuerungskontrolle, sauberere Brennstoffe und Heizsysteme verbesserten die Luft.

«Seit dreissig Jahren haben die Gemeinden den Auftrag zur Feuerungskontrolle. Heute kennen wir viel bessere Heizungen und eine ganz andere Verbrennung als noch 1980. Der Schadstoffausstoss ist viel geringer. Auch die Monteure arbeiten heute viel pflichtbewusster, weil sie wissen, dass die Anlagen vom Feuerungskontrolleur geprüft werden. Das heute verwendete Ökoöl wird besser filtriert und nochmals destilliert, so dass es sehr schwefel- und schadstoffarm ist und die Kamine weniger verkrusten. Seit 2002 gilt auch die Holzfeuerungskontrolle. Die Betreiber von Holzfeuerungen sind dadurch wesentlich sensibler geworden. Weil man bei Neubauten vermehrt auf verbrennungslose Heizsysteme wie etwa Erd- oder Luft-Wasser-Wärmepumpen zurückgreift, nimmt der Schadstoffausstoss trotz Wachstum ab. Dadurch geht die Arbeit für uns Kaminfegermeister enorm zurück.»

Erich Kast,  
Kaminfegermeister, Teufen



#### In Regierungsrätin Marianne Kollers Departement spielt die gute Luft überall eine Rolle.

«In meinem Departement geht es immerzu um Ressourcennutzung und -schonung gleichzeitig. In der Landwirtschaft leisten wir mit dem Ressourcenprogramm einen grossen Beitrag gegen den Ammoniakverlust. Den Wald, unsere Lunge, müssen wir hegen und pflegen. Eine luftwirksame Bedeutung kommt den effizienten Holzschnitzel- und Wärmeverbundheizungen zu. Unsere grossen Hofdächer bieten Potenzial für Photovoltaikanlagen. Mit einem attraktiven, sicheren und schnellen öffentlichen Verkehrssystem wollen wir die Bevölkerung dazu bringen, vom motorisierten Individualverkehr umzusteigen. Auch unsere Feriengäste möchten wir vornehmlich mit öffentlichen Verkehrsmitteln transportieren. Intakte Landschaft und intakte Luft gehen Hand in Hand. Nachhaltiges Wirtschaften ist mir wichtig. Aber es muss auch finanzierbar sein.»

Marianne Koller, Regierungsrätin,  
Vorsteherin Departement  
Volks- und Landwirtschaft



#### Schleppschläuche verteilen den Dünger am Boden, nicht in der Luft. Hans Looser ist Pionier.

«Ich setzte Schleppschläuche schon 2006 ein. Als ich 2009 bei der Einführung des Ressourcenprogramms Regierungs- und Kantonsräten die Technik vorführte, staunten alle, dass sie fast nichts rochen. Wer Schleppschläuche nutzt, erhält einen fixen Beitrag pro Hektare und Düngegabe. Ein Düsensystem verteilt die Gülle direkt auf den Boden. Damit befindet sich das stark flüchtige Ammoniak sofort an den Wurzeln - und am Schatten. Die Gülle lässt sich so viel flexibler ausbringen, auch wenn die Sonne scheint. Man muss nicht mehr vor dem Regen güllen, mit dem Risiko, dass alles gleich wieder weggeschwemmt wird. Auch Passanten und Nachbarn erteilen einem gute Rückmeldungen. Nur an Steilhängen ist das System vorderhand noch im Nachteil, weil die oben liegenden Düsen weniger Druck erhalten. Teils lässt sich dies ausgleichen, in dem man quer zum Hang fährt.»

Hans Looser,  
Landwirt, Urnäsch

nigen Baum ähnlicher Sorte, zu suchen. Schliesslich findet sich abermals eine Linde ein paar Meter neben einem Tenn. Kathrin Peter fertigt eine neue Skizze an, damit der Baum 2020 wieder gefunden werden kann. Das Haupthaus mit dem Stall wird ebenso eingezeichnet wie Brunnen, Nebengebäude und Sitzplatz - und schliesslich der Baumstandort selbst. Der Baum ist jung. Kathrin Peter muss sich bücken, um überhaupt zum Stamm zu gelangen. «Nur 113 Zentimeter Umfang», misst sie.

Die einzwanzig ab Boden lassen sich nur knapp einhalten. Die Äste hängen tief, das astfreie Stammstück ist kurz. «Kein Paradebaum», kommentiert Kathrin Peter, «aber der einzige akzeptable, der noch nah genug beim Einzugsgebiet steht.»

Wegen des geringen Umfangs muss Kathrin Peter ihr «Gitter» zusammenziehen - es soll schliesslich nur den halben Stamm umfassen. Das geht leicht, weil die Längsschnüre mit den Alustangen flexibel verknotet sind.

### Mobilität und «Eutrophierung»

Und wieder fahren ihre Hände fein über die Segmente. Konzentriert und halblaut zählt sie. «Subrudecta», «Lindenflechte», «Runzelflechte», nennt sie ein paar Sorten beim Namen. «Oh, diese Flechte habe ich hier noch nie gesehen», freut sie sich bei einer weiteren.

Gerade mal 42 beträgt der Luftgütwert. 48 auf dem «Michlenberg», 42 hier, während der Vorgänger der Nummer 361 - der inzwischen halbverfaulte

Baum des alten Bauern - es 2000 noch auf einen Luftgütwert von 53 gebracht hatte. Ein weiterer Baum bei der Kirche Rehetobel, den Kathrin Peter noch vor dem «Michlenberg» ausgezählt hatte, er wies gerade mal einen Luftgütwert von 28 auf. 1991 hatte dieser 60 betragen. So kristallisiert sich heraus, was die Fachleute vermutet hatten: Die Luft ist schlechter geworden, vor allem in den Randgebieten.

Doch warum ist das so? «Die Agglomerationen sind gewachsen», sagt Peter Federer. «Wir haben auch in Heiden, Trogen, Speicher, Rehetobel oder Urnäsch mehr Verkehr als 2000. Insbesondere der private Motorfahrzeugverkehr fällt ins Gewicht.»

Es gibt allerdings noch einen anderen Grund für die «Nivellierung bei mitt-



### Die Olympiagold-Gewinnerin Sandra Graf erlebte schlechte Luft bislang nur im Ausland.

«Für mich als Sportlerin ist gute Luft naheliegenderweise das A und O. Ich bin auf dem Land in der Höhe aufgewachsen und weiss, was gute Luft ist. Nach meiner Beurteilung ist die Luft im Appenzellerland noch einigermaßen in Ordnung. Das hat sicher damit zu tun, dass wir hier keine Grossstädte haben, wo alles kompakter und dichter ist. Um schlechte Luft zu erleben, muss man weggehen. Ich erlebte es als Sportlerin bei meinen Reisen nach New York oder an den Paralympics in Peking, wo der Smog sichtbar ist und es immer ein wenig dunstig war. Bei uns sind allfällige Einschränkungen der Luftqualität nicht augenfällig. Man kann sagen, dass bei guter Luft alles schöner aussieht. Bei uns ist die Luftreinhaltung schon lang im Gang. Das lohnt sich. Für mich ist der Einsatz für gute Luft weitdenkend. Wir müssen dafür sorgen, dass auch unsere Kinder noch gute Luft atmen können.»

Sandra Graf, Rollstuhlsportlerin und Mutter, Gais



### Mindestens so wichtig wie reinere Aussenluft ist der konsequente Schutz vor Passivrauchen.

«Atemerkrankungen nahmen seit 1990 zu, auch bei Kindern. Zudem zählen wir deutlich mehr verschiedene, auch schwere chronische Erkrankungen. Insbesondere zeigen heute viele Frauen, die ab den 1960-er Jahren zu rauchen anfangen, dieses Krankheitsbild. Rund ein Fünftel chronisch Erkrankter haben nie geraucht. Bei ihnen kennen wir den Krankheitsgrund nicht genau. Auf der Verdachtsliste stehen Feinstaub, Ozon und Staubbelastung generell. In Agglomerationen mit viel Smog und entlang grosser Autobahnlinien sind Lungenerkrankungen bei Kindern nachweislich häufiger. Das Augenmerk der Lungenliga liegt stärker auf der Innenluft und auf dem Passivrauchen. Einschränkungen des Passivrauchens und sinkende Akzeptanz fürs Rauchen bedeuten einen grossen Fortschritt. Die Qualität der Aussenluft steht trotzdem auf unserer Strategieliste.»

Renato Waldburger, Chefarzt Medizin Spital Heiden Präsident Lungenliga AR



### Die junge Politikerin Anna Eugster will, dass der Kantonsrat am Thema Luft dranbleibt.

«Die Luft bei uns ist relativ gut - mal abgesehen vom Güllen. Gleichwohl muss die Politik den Anteil fossiler Brennstoffe weiter senken. Sie muss öffentliche Verkehrsmittel, Velos und das Zu-Fuss-Gehen propagieren und ist verantwortlich für gute öffentliche Verkehrsverbindungen - auch gute Anschlüsse Richtung Kanton St. Gallen. Bei der Industrie soll man weiter nach alternativen Energieformen Ausschau halten und auf möglichst gute Filterung und Reinigung achten. Die Gleis-7-Generation setzt bereits auf Bus und Bahn. Junge sollen kritisch einkaufen. Transporte verschlingen viel Energie und verschlechtern die Luft. Nicht überall gelten unsere strengen Umweltauflagen. Auch wenn die umweltschädliche Produktion weit weg geschieht, sind Tiere, Pflanzen und Menschen betroffen. Ältere Menschen sollen ihr Bestes geben, damit die Lebensqualität auch in Zukunft gut ist.»

Anna Eugster, Kantonsrätin, Studentin, Speicher





Selten mit der Lupe, in der Regel von blossen Auge erkennt Kathrin Peter die Flechten: Für die Studie berücksichtigt wurden fünfzig Flechtenarten.

lerer Luftqualität): «Ein Teil der Verschlechterung der Luftqualität dürfte vom Ammoniak in der Luft stammen», sagt Federer. «Eutrophierung» nennen die Fachleute diese Phänomen - die Anreicherung mit Stickstoffen aus der landwirtschaftlichen Düngung.

### Klare Empfehlungen

Der Flechtenbericht hält daher fest: «Die Erfolge durch die Katalysatortechnik im Strassenverkehr werden zurzeit durch die laufende Verkehrszunahme und vor allem auch durch die überproportionale Zunahme der Dieselfahrzeuge gefährdet. Auch wenn die lokalen Spitzenbelastungen zurückgingen, führen die Zunahme und räumliche Ausbreitung der menschlichen Aktivitäten und die Ausdehnung der Siedlungsflächen tendenziell zu einem Anstieg der weiträumigen diffusen Belastung.»

«Verkehrsmindernde Massnahmen fördern, weiter den öffentlichen Verkehr unterstützen, häufiger zu Fuss oder mit dem Velo unterwegs sein, Bahn oder Bus statt des Autos benützen», dies sind auch laut Peter Federer die «Zauberwörter», damit 2020 die «gelben» Zonen wieder «grün» oder sogar «blau» sein werden. Der Bericht empfiehlt klar: «Die Zonen der mittleren Belastung sollen verkleinert und diejenigen der

sehr geringen Belastung wieder ausgedehnt werden.»

Und zum Problem der «Eutrophierung» heisst's: «Insbesondere müssen die Anstrengungen zur Reduktion der Ammoniakemissionen weiter verfolgt werden, denn die starke Eutrophierung in der ganzen Schweiz ist verantwortlich für den Rückgang vieler Arten - auch von Pflanzen und Tieren.»

«Die Resultate sind ein wenig bitter», räumt Peter Federer ein. «Und doch sind wir auf dem richtigen Weg. Die Stossrichtung in Sachen Verkehr und Siedlungsdruck ist klar. Der Kanton bekennt sich zum öffentlichen Verkehr und setzt darauf. Und zugleich sind wir mit dem Ressourcenprogramm, das die Landwirte beim Einsatz der wesentlich weniger umweltschädlichen Schleppschläuche unterstützt, auf dem richtigen Weg.» (Siehe dazu Statement von Hans Looser, Seite 7.)

### Auf bessere Frequenzen 2020

Kathrin Peter aber, sie möchte den langen Juniabend nutzen und noch zwei Bäume Richtung Heiden auszählen. Bevor sie sich auf den Weg macht, gönnt sie sich im «Schäfli» in Wald eine Schale. An der Hauptstrasse von Trogen nach Heiden ist zu dieser Zeit zwischen 17 und 18 Uhr eine richtige «Rushhour» im Gang, was 1991 so nicht existierte - und auch nicht so benannt worden wäre.

«Wir wissen jetzt wieder, was wir machen müssen», sagt Peter Federer. «Nur wenn wir die Fakten kennen, lassen sich auch die richtigen Massnahmen ergreifen. Und die Ergebnisse der Flechtenstudie sind unmissverständlich. Wir waren aber auch nicht erfolglos. Wenn wir seit 1991 nichts unternommen hätten, wären wir viel schlechter dran. Jetzt müssen wir einfach dran bleiben.»

Auf dass die Luft in den Zentren noch und in den Randgebieten des Kantons wieder besser wird - und Kathrin Peter an den Appenzeller Bäumen im Jahr 2020 wieder Luftgütwerte von 60 bis 80 zählen kann...

## Gute Luft: Was kann und soll ich tun?

Bund, Kantone und Gemeinden, sie können Massnahmen zur Reduktion der Luftbelastung nur umsetzen, wenn diese von allen mitgetragen werden.

- Gehen Sie häufiger zu **Fuss** oder mit dem **Velo**, benützen Sie **Appenzeller Bahn**, **Postauto** oder **Bus** statt des Autos.
- **Heizen** Sie **energiesparend** - und vielleicht auch einmal ein paar Grad weniger.
- Verbrennen Sie **nie Abfälle und Altholz** - sie enthalten häufig Schadstoffe wie Schwermetalle, die sonst in die Luft gelangen.
- **Betreiben** Sie Ihre Holzfeuerung oder Ihr Cheminée nach den Angaben von **fairfeuern.ch**.
- Setzen Sie **Spraydosen** und **Lösungsmittel** zurückhaltend ein.
- **Konsumieren** Sie (**umwelt**)**bewusst**: Herstellung, Transport, Nutzung, Entsorgung jedes Konsumartikels, sie belasten auch die Umwelt und die Atemluft.
- Nutzen Sie **lokale Produkte** und Dienstleistungen.

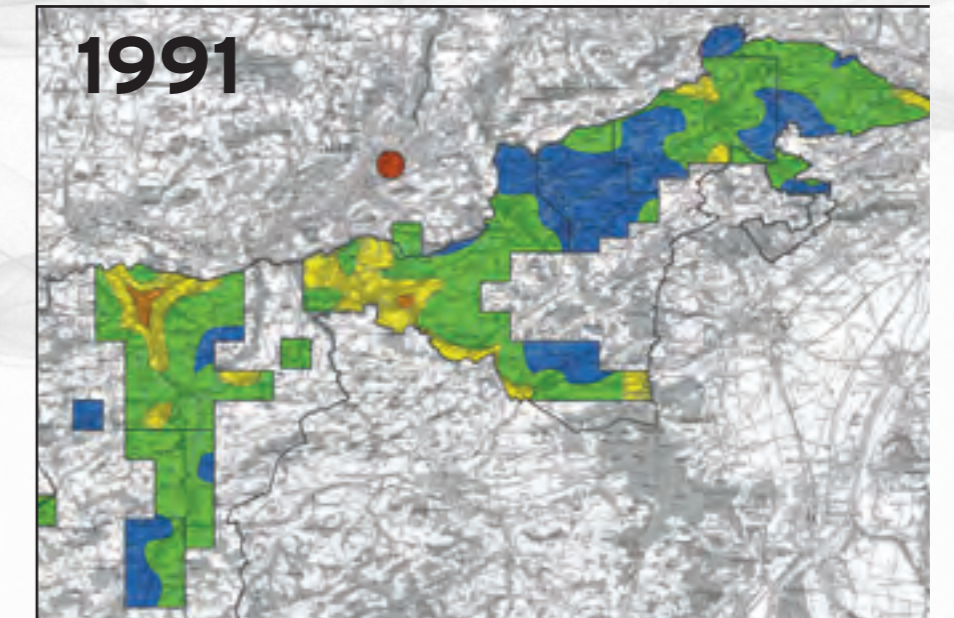
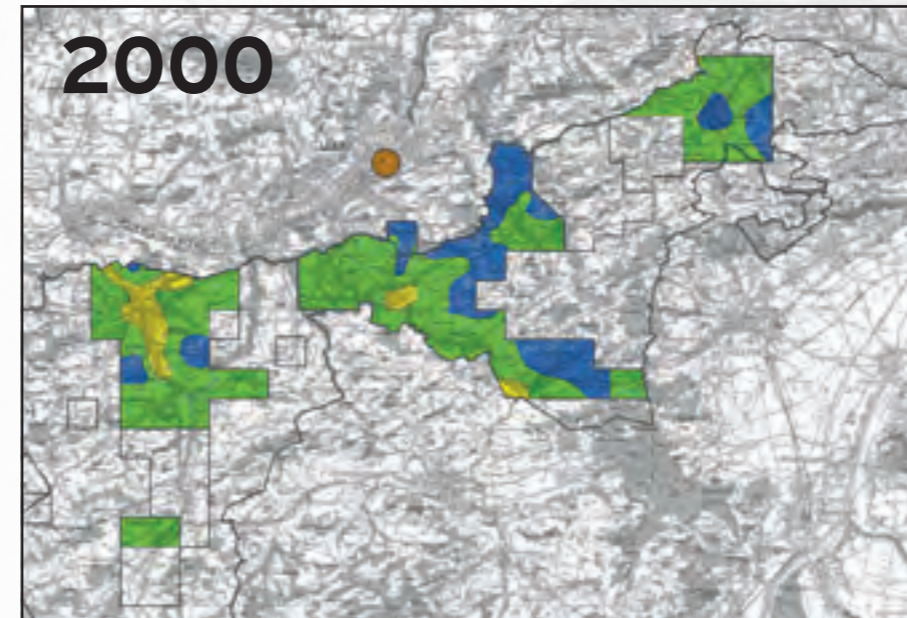
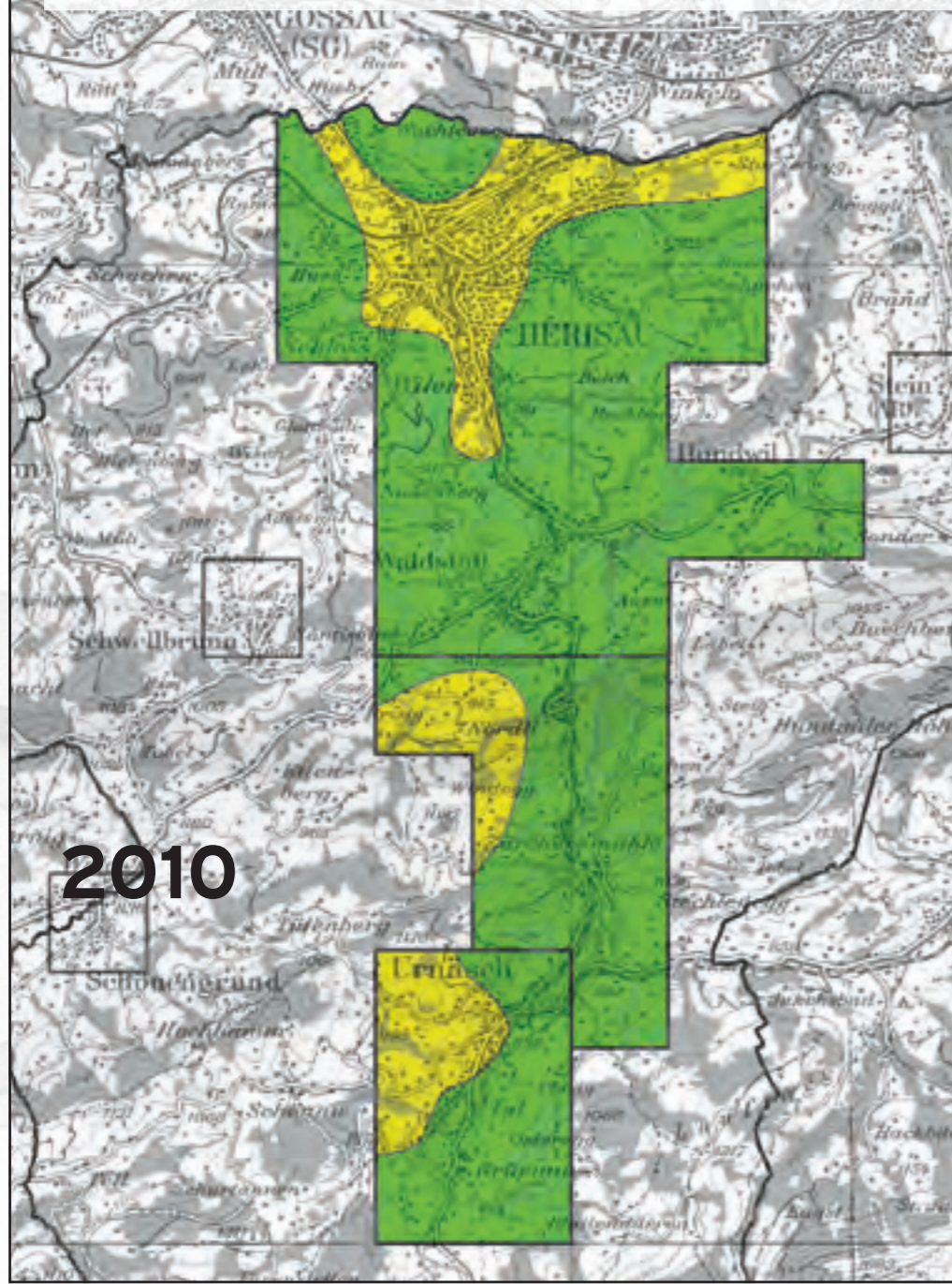
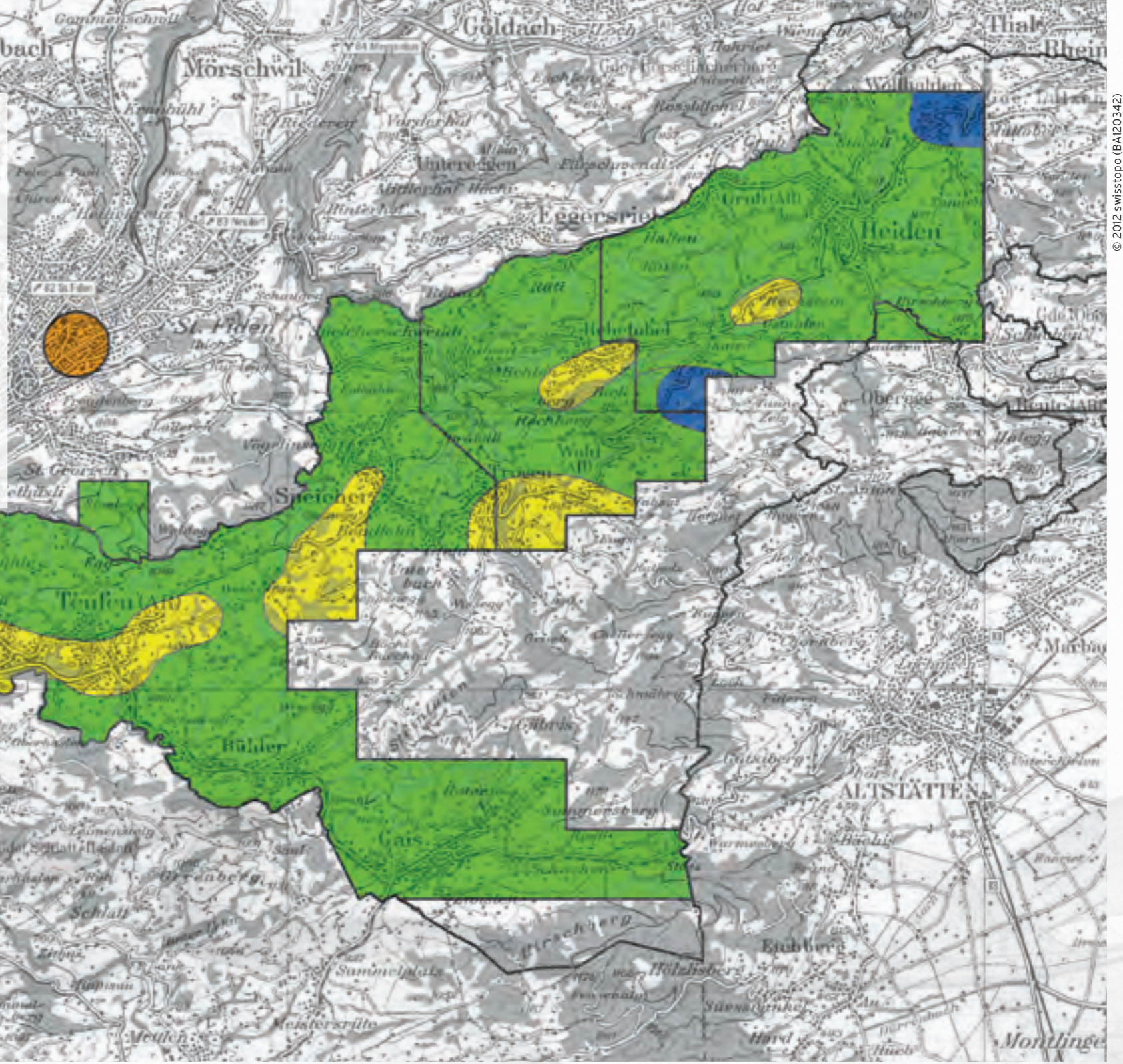
Alle Massnahmen haben eine direkte Auswirkung auf Ihre persönliche und die allgemeine Gesundheit. Es geht um Ihre Atemluft. Unsere Ostschweizer und die Appenzeller Luft, sie sind primär hausgemacht. Danke!

# Die Luftgütekarten: Extreme sind verschwunden

Die Luftgütekarten der Flechtenstudie zeigen die «Nivellierung bei mittlerer Luftqualität» deutlich: Die Appenzeller Luft ist aufgrund technischer Fortschritte 2010 wesentlich weniger belastet als 1991. Der Fortschritt stagniert auf mittlerem Niveau - beziehungsweise in zahlreichen ländlichen Gebieten verschlechterte sich die Luft von 2000 bis 2010 von «sehr gut» auf «mittel».

**Rot/Orange:** Gebiete mit starker Luftbelastung, in denen teils «Flechtenwüsten» entstehen können. Sie treten nach 1991 nicht mehr auf. Dominant sind weiterhin die **grünen** Gebiete mit geringer Belastung. Die **blauen** Gebiete mit optimalen Voraussetzungen für Flechten beziehungsweise für sehr geringe Luftbelastung sind geschrumpft. Dafür

breitet sich die Farbe **Gelb** (mittlere Belastung) auch in ländlichen Bereichen aus. Ursachen sind der Siedlungsdruck, die flächenhafte Ausbreitung vieler Aktivitäten, die gestiegene Mobilität auch ausserhalb der eigentlichen Zentren Herisau, Teufen und Speicher sowie die intensive Düngung ebenfalls ausserhalb der Zentren.





## Gute Luft ist kühl

**Wir müssen viel mehr über die Luft lernen, findet Noldi Alder.**

«Luft ist das grösste Thema überhaupt. Man denke an alle Luftmischungen – auch im Wasser. Unser Problem ist, dass man die Luft kaum sieht – ausser bei Windhosen oder beim Aufwirbeln von Staub. Natur spüren und erfahren lernen ist das Allerwichtigste. Unsere Ausbildung ist wirtschaftlich vergiftet. Falls die Erde weiter mit uns atmen soll, müssen wir von früh auf einen näheren Bezug zur Natur schaffen.

Flechten sind ein beliebtes Material für Silvesterkläuse. Für Rentiere stellen sie eine wichtige Nahrungsquelle dar. Vermutlich machten ein flechtenbewachsener Baum oder Stein einen Reifeprozess durch. Die Natur hat Flechten – wie ein älterer Mann Runzeln.

Luft kann so brutal, laut und klar werden, dass man sie nicht mehr als solche empfindet – wenn sie bei einem Lawenniedergang auf der anderen Talseite 150 Meter aufwärts alle Tannen umdrückt. Nur die Luft bringt Temperaturen mit sich, zeigt Wärme und Kälte sowie das Herannahen einer Gefahr an. Gute Luft tönt positiv und empfänglich. Sie ist willkommen. Und leise. Eben dies empfindet man bei einem schönen Lüftchen – wie beim Lied «E zögigs Löftli» meines Bruders, das davon handelt, wenn bei der Hitze beim Heuen ein kühles Lüftchen aufkam. Ich glaube, die Luft hätte es schöner, wenn es ein bisschen kühler wäre.

Ohne Luft gibt es keine Schwingungen, ohne Schwingungen keine Musik – und ohne sie nicht die vielen Stimmungen, die wir beim Musikhören erleben. Luft ist nicht als klare Tonleiter zu definieren. Für ein Musikstück über die Luft – ein Luftkonzert sozusagen –, würde ich eine neue Notenschrift erfinden. In der traditionellen Notation wäre dies fast unmöglich.»

**Noldi Alder, Musiker, Komponist, Urnäsch**

## Für SchnellleserInnen: Das Wichtigste der Flechtenstudie 2010/2012

**Flechten sind ein untrügliches Mittel, um die Luftqualität zu messen. Wo die Luft schlecht ist, wachsen sie nicht.**

**Der Kanton Appenzell Ausserrhoden führt seit 1991 Flechtenstudien zur Messung und Veränderung der Luftqualität durch – 2010 zum dritten Mal.**

**Die Resultate: 1991 bis 2000 konnten – nicht zuletzt dank technischen Fortschritten wie Katalysatoren und beim Heizen – grosse Fortschritte erzielt werden.**

**Die neuste Flechtenstudie zeigt: Die Verbesserung hat sich seit 2000 nicht im gleichen Mass fortgesetzt.**

**Die Luftqualität nivellierte sich bei mittleren Werten: Zwar gibt es im Kanton Appenzell Ausserrhoden nirgendwo mehr wie früher Zonen mit sehr starker Belastung.**

**Dafür schrumpften die Zonen mit sehr geringer Belastung seit 2000.**

**Bei der Schwermetallbelastung hat sich die Verbesserung fortgesetzt.**

**Hingegen stieg die Belastung der Luft mit Ammoniak insbesondere aus der Landwirtschaft seit 2000 stark.**

### **Wollen Sie mehr wissen? Suchen Sie die Originalstudie?**

Die Abteilung Luft und Boden des Amtes für Umwelt AR hat die aktuellste Flechtenstudie geleitet. Wünschen Sie eine Kontaktnahme? Wenden Sie sich an Peter Federer, Amt für Umwelt, Abteilung Luft und Boden, Kasernenstrasse 17, 9102 Herisau, Telefon 071 353 65 29, peter.federer@ar.ch. Oder möchten Sie die Originalstudie downloaden? «Flechten und Luftqualität in Appenzell Ausserrhoden: Wirkungskontrolle 2010» (Umweltberatung Puls, Dr. Martin Urech, Bern, 177 Seiten) finden Sie auf der Webseite des Amtes für Umwelt AR als PDF.

**Impressum** Herausgeber, Konzept: Amt für Umwelt Appenzell Ausserrhoden, Herisau; Text, Konzept, Textproduktion: Michael Walther, Flawil; Fotografie, Layout: Simon Walther, 2plus.ch, Wattwil; Druck: Druckerei Lutz, Speicher. Auflage: 1000, Oktober 2012. Abdruck der vorliegenden Broschüre unter Quellenangabe erwünscht.