



2011 -2

Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 4 Elektromog in der Zentralschweiz? – NIS-Monitoring Zentralschweiz
- 8 Tankstellen-Kontrolle im Kanton Zug
- 12 Der Kanton Zug entwickelt sich. Nachhaltig?



Kanton Zug

Baudirektion
Amt für Umweltschutz



Impressum

© Dezember 2011
Kanton Zug – Baudirektion, Amt für Umweltschutz
Aabachstrasse 5, Postfach, 6301 Zug
Tel. 041 728 53 70, Fax 041 728 53 79
info.afu@zg.ch
www.zug.ch/afu

Fotografien:
Kanton Zug (S. 1, 12)
Casey Lessard (S. 4)
ZUDK (S. 5)
AfU (S. 9, 11, 16)

Grafiken, Karten und Diagramme:
ZUDK (S. 5, 6, 7)
Firma OPW, Ohio USA (S. 8 links)
AfU (S. 8 rechts, 10, 14, 15)

Gedruckt auf Refutura, CO₂-neutralem Papier aus recycelten Fasern,
und klimaneutral produziert

Nachdruck/Auszug: mit Quellenangabe
Information/Dokumentation: www.zug.ch/afu

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser

Gesetze sind nur so gut wie die entsprechenden Kontrollen. Eigentlich eine Binsenwahrheit, doch Hand aufs Herz: Möchten wir wirklich, dass alle unsere Aktivitäten aufs Genaueste kontrolliert würden? Wer freut sich schon, wenn die Polizei mit der Kelle freundlich am Strassenrand winkt? Auf der anderen Seite, wer stört sich nicht daran, wenn die Grillparty an einem lauen Sommerabend durch «Düfte» und Staub vom nahen Kamin angereichert wird oder wenn an Schlaf nicht zu denken ist, weil die Bässe der benachbarten Disco das Zwerchfell erzittern lassen? In diesem Spannungsfeld zwischen zu wenig oder zu viel Kontrolle bewegen wir uns des Öfters. Im Grundsatz sind sich alle einig: Kontrolle ist notwendig, jedoch nur so viel wie nötig. Aber wie viel nötig ist, darüber gehen die Meinungen weit auseinander.

In dieser Ausgabe berichten wir über verschiedene Arten von Kontrollen. Am Beispiel des dreiteiligen NIS-Monitorings Zentralschweiz zeigen wir auf, wie gross die Belastung durch «Elektrosmog» ist und wie sich diese Belastung, der jede Person «unfreiwillig» ausgesetzt ist, zu den gesetzlichen Grenzwerten verhält. So viel sei vorweggenommen: Die gesetzlichen Grenzwerte werden in der Zentralschweiz eingehalten. Nicht in die flächendeckenden Berechnungen eingeflossen ist allerdings die «freiwillige» Belastung; sie wirkt «inhouse» durch schnurlose Telefone, WLANs oder weitere Haushaltgeräte zusätzlich auf



die Bewohner ein. Mit dem NIS-Monitoring kontrollieren wir nicht nur einzelne Mobilfunk-Sendestationen, sondern auch die Gesamtheit der Belastung durch alle Mobil- und Rundfunkanlagen an einem Ort.

Im Gegensatz dazu steht bei der Tankstellenkontrolle die einzelne Tankstelle resp. die einzelne Zapfpistole im Vordergrund. Um die Belastung der Luft mit flüchtigen organischen Kohlenwasserstoffen zu reduzieren, sind alle Tankstellen mit einer Gasrückführung ausgerüstet. Sie sorgt dafür, dass die sich im leeren Benzintank befindlichen Gase beim Betanken nicht in die Atmosphäre gelangen, sondern in den Lagertank zurückgeführt werden. Kontrollen zeigten auf, dass diese Systeme leider oft nicht richtig oder gar nicht funktionieren. Das belastet unsere Luft unnötigerweise mit Schadstoffen; sie beeinträchtigen unsere Gesundheit und tragen im Sommer zur Ozonbildung bei. Eigentlich wären die Kontrollen sehr einfach. Wir alle verfügen über ein effizientes «Analysegerät», nämlich unseren Geruchssinn. Im Klartext: Wenn es beim Betanken nach Benzin stinkt, so ist die Gasrückführung nicht in Ordnung. Trotz dieser einfachen Methode zeigten die Kontrollen auf, dass es vor allem an der periodischen Wartung der Anlagen mangelt. Systeme mit automatischer Selbstüberwachung schnitten deutlich besser ab.

Über eine weitere Art von Kontrolle berichten wir im dritten Beitrag, nämlich über das Nachhaltigkeits-Monitoring oder

über den Versuch, die Frage zu beantworten, ob sich der Kanton Zug nachhaltig entwickelt. Im Gegensatz zu den ersten beiden Kontrollen, bei denen es darum geht, konkrete physikalische Grössen (z.B. mg/m^3) zu messen, existieren keine absoluten, messbaren Nachhaltigkeits-Grössen. Es stellt sich somit zuerst die Frage, wie Nachhaltigkeit oder nachhaltige Entwicklung überhaupt gemessen werden kann. In den letzten Jahren haben sich dazu verschiedene Ansätze etabliert, von denen jeder seine spezifischen Vor- und Nachteile hat.

Der Kanton Zug machte dieses Jahr zum ersten Mal beim Cercle Indicateurs mit. Dieser Zusammenschluss von Bund, Kantonen und Gemeinden setzt sich zum Ziel, mit einem einheitlichen Set von 30 Indikatoren den aktuellen Stand und die zeitliche Veränderung der nachhaltigen Entwicklung zu beurteilen. Für unsern Kanton fiel das Ergebnis sehr erfreulich aus; es zeigt, dass Zug nicht nur mit einer tiefen Steuerbelastung punktet. Das Spitzenresultat ist allerdings auch eine Herausforderung, denn Wirtschaft und Gesellschaft und damit auch die Umwelt sind einem steten Wandel unterworfen. Wachsam sein ist eine Daueraufgabe. Der Kanton Zug darf sich nicht auf den Lorbeeren ausruhen.

Rainer Kistler



Elektrosmog in der Zentralschweiz? – NIS-Monitoring Zentralschweiz

Nichtionisierende Strahlung (NIS) ist ein aktuelles und zunehmend bedeutenderes Umweltthema. Um die Elektrosmogbelastung systematisch zu überwachen, ziehen die Zentralschweizer Kantone seit fünf Jahren am gleichen Strang. Entstanden ist das Produkt NIS-Monitoring Zentralschweiz. Es wird von den Kantonen Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden, Luzern und Zug finanziert und ist daher unabhängig. Die Verantwortlichen messen punktuell und simulieren flächendeckend Elektrosmog in der Zentralschweiz. Die Ergebnisse werden, neben vielen weiteren Informationen, auf der gemeinsamen Website www.e-smogmessung.ch zum Thema nichtionisierende Strahlung zugänglich gemacht. Verschiedene Firmen, die aus ihrem Bereich Wissen und Erfahrung einbringen, begleiten das NIS-Monitoring Zentralschweiz.

Was ist Elektrosmog und woher kommt er?

Wenn von Elektrosmog die Rede ist, meint man technisch erzeugte elektrische und magnetische Strahlung. Es gibt auch natürliche elektromagnetische Strahlung wie etwa das Tageslicht. Elektromagnetische Strahlung besitzt nicht genügend Energie, um chemische Bindungen in den Bausteinen von Lebewesen (Atome, Moleküle) aufzubrechen, das heisst zu ionisieren. Deshalb nennt man diese Strahlung «nichtionisierende Strahlung» (NIS). Nichtionisierende Strahlung kann nach ihrer Frequenz in verschiedene Bereiche unterteilt werden: Es sind dies die niederfrequenten elektromagnetischen Felder, die hochfrequente Strahlung, die Infrarotstrahlung, das

sichtbare Licht sowie ein Teil der Ultraviolettstrahlung (vgl. kleines NIS-Glossar, S. 7).

Im Freien verursachter Elektrosmog stammt hauptsächlich von Mobil- und Rundfunkanlagen für Radio und Fernsehen oder von Bahnanlagen und Hochspannungsleitungen sowie weiteren Installationen zur Stromversorgung. Auch in Innenräumen gibt es eine Vielzahl von Elektrosmog-Quellen; dazu zählen etwa der Föhn, das Babyfon oder das Schnurlos-Telefon. Emissionen, die von Mobilfunkanlagen ausgehen, können der hochfrequenten Strahlung, jene von Hochspannungsleitungen oder Haushaltsgeräten den niederfrequenten Feldern zugeordnet werden.

Die genannten Elektrosmog-Quellen lassen es vermuten: Die Belastung durch Elektrosmog nimmt zu. Dazu tragen der steigende Stromverbrauch sowie die zunehmende Nutzung elektrischer Geräte und der mobilen Telekommunikation bei. Hier setzt das NIS-Monitoring Zentralschweiz mit seiner Langzeitüberwachung an.

Elektrosmog messen – zeigen sich Unterschiede zwischen Tag und Nacht?

Das NIS-Monitoring Zentralschweiz umfasst permanente Messungen der elektromagnetischen Strahlung von Mobil- und Rundfunksendeanlagen. Mit diesen Langzeitmessungen wird an verschiedenen Stationen in der Zentralschweiz die reale Strahlenbelastung erhoben. Die Messwerte werden periodisch



Punktuell messen:
 Übersichtskarte mit allen Zentralschweizer Messstandorten



Messstandort Luzerner Altstadt mit der Messsonde in der Bildmitte

an eine Datenbank übermittelt und anschliessend grafisch auf der Website www.e-smogmessung.ch dargestellt. Die Übersichtskarte (oben links) zeigt alle Standorte, von denen Messresultate vorliegen. Dabei werden die Mobilfunkdienste separat gemessen und abgebildet; eine Breitbandmessung erfasst die Rundfunksendeanlagen (vgl. S. 7). Zurzeit werden an drei Standorten permanente Messungen des Mobilfunks sowie der Rundfunksendeanlagen und an zwei weiteren Standorten Breitbandmessungen durchgeführt (oben rechts: Bsp. eines Messstandorts). Mit einem Klick auf einen der Standorte erhalten Interessierte Einzelheiten zu dieser Messstation; zudem können die Resultate verschiedener Messperioden angewählt werden.

Auswertungen der Messresultate zeigen, dass die Elektromogbelastung in der Nacht 5 bis 20% schwächer ist als am Tag. An Wochenenden ist die Belastung ebenfalls leicht tiefer als an Werktagen. Die tieferen Messwerte in der Nacht und an den Wochenenden widerspiegeln unter anderem die geringere Handy-Nutzung während dieser Zeiträume.

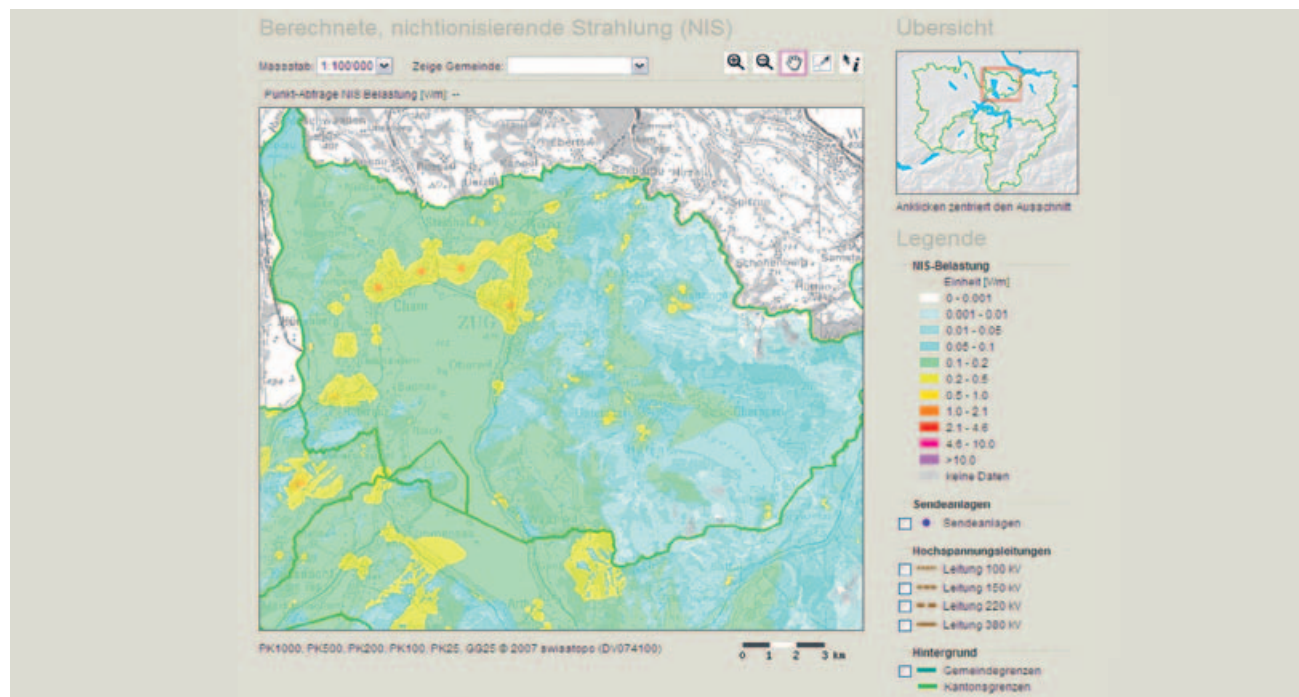
Zusätzlich werden jedes Jahr in der ganzen Zentralschweiz Kurzzeitmessungen durchgeführt, so im Frühjahr 2011 mit etwa 500 Bestandesaufnahmen. Mit diesen Messungen überprüfen und optimieren die Fachleute die Elektromog-Simulation (vgl. nächster Abschnitt). Dabei werden jeweils die gemessenen mit den berechneten Werten der Elektromogbelastung eines Ortes verglichen.

Elektromog simulieren – wo ist die Belastung am höchsten?

Die Simulation der Elektromogbelastung besteht aus einer aufwendigen Berechnung; sie wird einmal jährlich durchgeführt und dauert mehrere Wochen. Daraus resultiert eine Elektromog-Belastungskarte für die ganze Zentralschweiz. Berechnungsgrundlage ist ein Modell für die Funkwellenausbreitung. Berücksichtigt werden alle Sendestationen für Mobilfunk, Rundfunk (Radio und Fernsehen) und Funkruf (Telepage). Die dazu erforderlichen Daten werden wiederum in einer Datenbank erfasst. Die Grundlagedaten für die Mobilfunksendeanlagen entsprechen den aktuellen Betriebsdaten; diese werden aus einer Datenbank des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM) eingelesen. Die Basisdaten für die anderen Funkanwendungen werden im Rahmen der Baubewilligungsverfahren ermittelt. Die Simulation der Elektromogbelastung berücksichtigt neben den technischen Daten der Sendeanlagen wie Lage, Senderrichtungen, Antennenabstrahleigenschaften, Sendefrequenz und Sendeleistung auch die Topografie und die Abschattung durch Gebäude. Dargestellt wird die Elektromogbelastung im Freien, anderthalb Meter über Boden.

Mit einem Klick auf die interaktive Karte (vgl. Abb. S. 6) können Interessierte die aktuelle Elektromog-Situation in ihrer Gemeinde abrufen oder einen beliebigen Kartenausschnitt heranzoomen. Die Simulationskarte zeigt, dass die Elektromogbelastung in der Nähe von Sendeanlagen am höchsten ist. Bedeutend für die Belastung sind jedoch nicht nur der Abstand zu einer Sende-

e-smogmessung.ch



Flächendeckend simulieren:

Auszug aus der interaktiven Elektromog-Belastungskarte

anlage, sondern auch die oben genannten Einflussgrößen wie beispielsweise Senderichtung oder Topografie.

Die Simulationsergebnisse werden dargestellt und ausgewertet. Nun liegen die Resultate aus mehreren Jahren vor; darum können sie miteinander verglichen und mögliche Trends festgestellt werden. So zeigte sich, dass die Elektromogbelastung in der ganzen Zentralschweiz Ende 2008 deutlich abnahm, als der starke Mittelwellensender Beromünster abgeschaltet wurde. Die zunehmende Nutzung des Mobilfunks dagegen bewirkt einen leichten Aufwärtstrend.

Über Elektromog informieren – www.e-smogmessung.ch

Die Website [e-smogmessung.ch](http://www.e-smogmessung.ch) informiert die Bevölkerung der Zentralschweiz über Elektromog. Neben den bereits genannten aktuellen und archivierten Messresultaten und der Elektromog-Belastungskarte für die ganze Zentralschweiz zeigen die Verantwortlichen Hintergründe auf und vermitteln die gültigen Grenzwerte sowie den aktuellen Stand der Forschung. Dazu kommen Tipps zur Verminderung der eigenen Elektromogbelastung, ein Glossar und weiterführende Links. Das NIS-Monitoring hilft nicht, Elektromog zu reduzieren. Es trägt aber dazu bei, die unsichtbare Strahlung besser fassbar und den Zusammenhang zwischen unserem Konsum und der Belastung deutlich zu machen.

NIS-Monitoring künftig für die ganze Schweiz?

Neben den Zentralschweizer Kantonen führen auch Basel-Landschaft und das Tessin ein NIS-Monitoring (Links siehe unten). Intensiv gefordert wird ein NIS-Monitoring für die ganze Schweiz. Es ist auch ein altes Anliegen der Wissenschaft, um Studien im Bereich nichtionisierende Strahlung auf eine gute Datengrundlage abzustützen. Im Frühling 2011 stimmte der Nationalrat einem Postulat zu, das ein schweizweites Monitoring für elektromagnetische Felder fordert. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) erarbeitet zurzeit das Konzept für ein NIS-Monitoring. Dabei fließen auch die Erfahrungen der genannten Kantone mit ein.

Petra Bernasconi

Informationen zum Thema Elektromog

www.e-smogmessung.ch

(NIS-Monitoring Zentralschweiz)

www.zug.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umweltschutz/nis-elektromog

(NIS, AfU Zug)

www.bafu.admin.ch/elektromog/index.html?lang=de

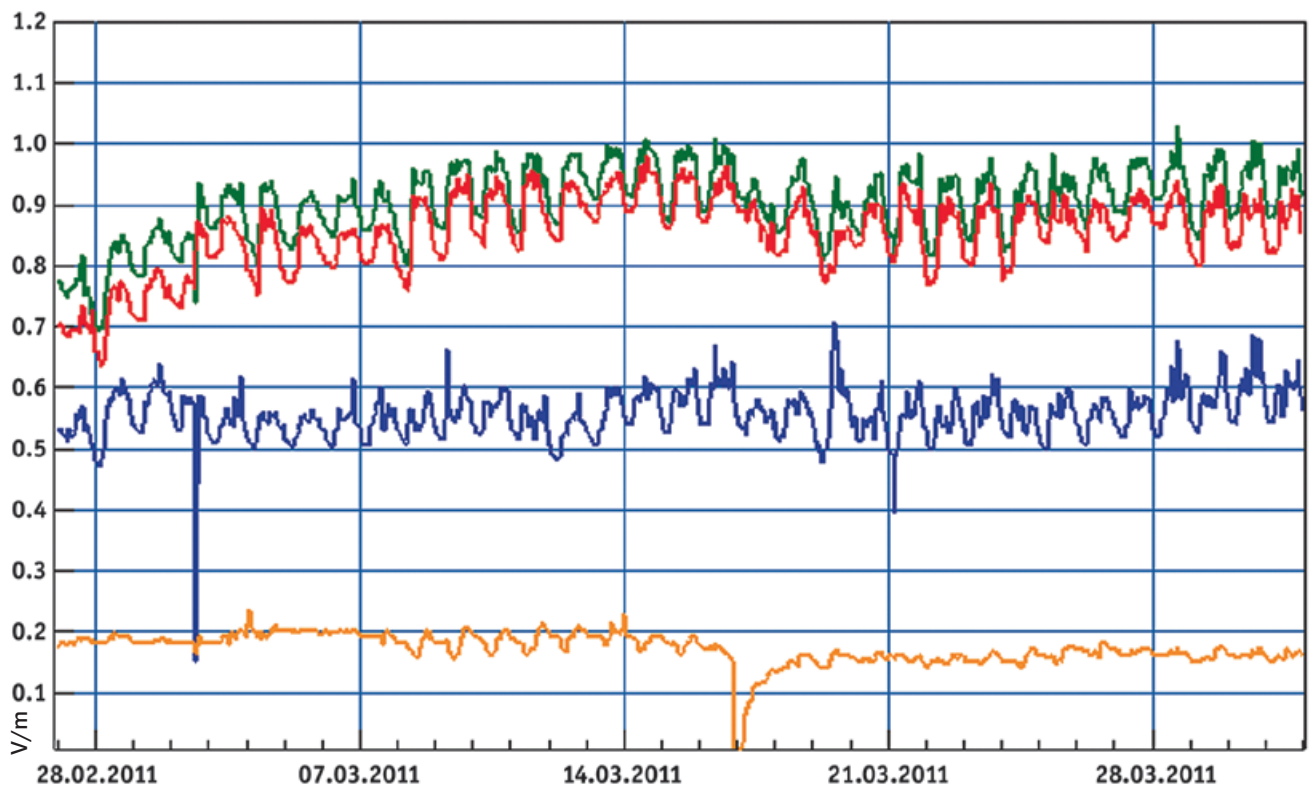
(NIS, Bundesamt für Umwelt)

www4.ti.ch/dt/da/spaas/temi/oasi/tema/tema

(NIS-Monitoring Kanton Tessin)

www.geo.bl.ch/?id=85

(NIS-Monitoring Kanton Basel-Landschaft)



Elektrische Feldstärke (V/m) Stundenmittelwert ■ Breitband ■ GSM 900 ■ GSM 1800 ■ UMTS
 Resultate der Messstation Alpnach vom März 2011

Kleines NIS-Glossar

Breitband-Messung

Bei dieser Messmethode wird die Strahlung mit einer Messsonde in einem breiten Frequenzspektrum gesamthaft erfasst. Neben Mobilfunkanlagen tragen beispielsweise auch Fernseh- oder Rundfunksender zum Messwert bei, doch ist keine Unterscheidung der einzelnen Strahlungsanteile möglich.

Elektrische Feldstärke

Die elektrische Feldstärke ist ein Mass für die Intensität der Strahlung und wird in Volt pro Meter (V/m) gemessen. Sie steht in einem direkten Zusammenhang zur Sendeleistung.

Frequenz

Die Frequenz ist eine charakteristische Grösse von allen (auch elektromagnetischen) Wellen. Sie bezeichnet die Anzahl Schwingungen pro Sekunde und wird in Hertz (Hz) ausgedrückt (1 Hz = 1 Schwingung pro Sekunde).

Frequenzspektrum

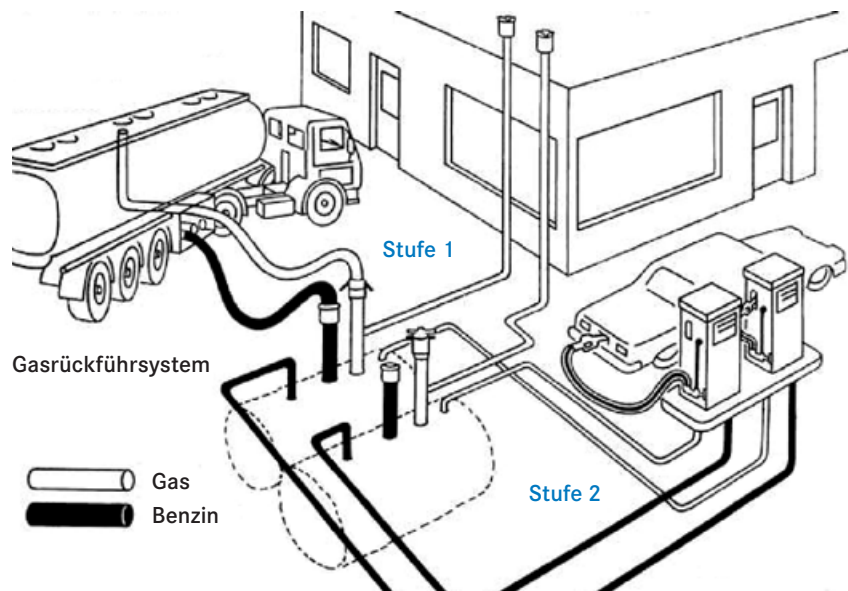
Niederfrequente Felder weisen eine Frequenz zwischen 0 Hertz und 100 Kilohertz auf. Hochfrequente Strahlung hat eine Frequenz zwischen 100 Kilohertz und 300 Gigahertz. (Das sind 300 Milliarden Schwingungen pro Sekunde.) Die Frequenz von Infrarot, sichtbarem Licht und Ultraviolettstrahlung liegt gar über 300 Gigahertz.

Mobilfunkstandards/-generationen/-dienste: GSM, UMTS, LTE Advanced

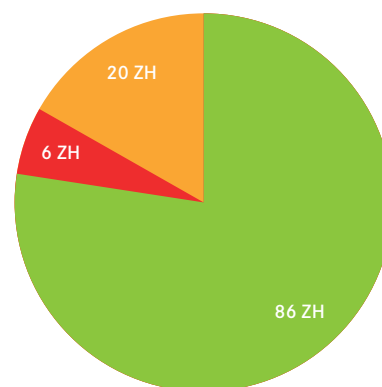
Die Technologie im Bereich Mobilfunk entwickelt sich rasch. Die 2. Mobilfunkgeneration GSM (Global System for Mobile Communications) ist weit verbreitet und dient vor allem der Sprachübertragung. Die 3. Generation UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ermöglicht neben dem Telefonieren auch die Nutzung verschiedener Daten- und Multimedia-Dienste. Hierzu zählt beispielsweise die Nutzung des Internets. Während in der Schweiz die 3. Generation noch aufgebaut wird, testen Fachleute bereits die kommende Generation. Die 4. Mobilfunkgeneration heisst LTE (Long Term Evolution) Advanced. Diese Generation berücksichtigt den Bedarf an höheren Datenraten.

Wellenlänge

Zwischen der Wellenlänge (λ), der Frequenz (f) und der Ausbreitungsgeschwindigkeit (c) einer Schwingung besteht ein physikalischer Zusammenhang. Elektromagnetische Wellen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit (d.h. 300'000'000 Meter oder dreihunderttausend Kilometer pro Sekunde) aus. Die Wellenlänge λ berechnet sich, indem man die Lichtgeschwindigkeit c durch die Frequenz f dividiert. Daraus folgt: Je grösser die Frequenz einer Schwingung ist, desto kürzer ist ihre Wellenlänge.



Funktion der Gasrückführung
aller kontrollierten 112 Zapfhahnen (ZH)



■ Zapfhahn korrekt (77%)
■ Totalausfall (5%) ■ Mangelhaft (18%)

Tankstellen-Kontrolle im Kanton Zug

Sicher haben Sie diese Situation auch schon einmal erlebt: Manchmal stinkt es auf einer Tankstelle besonders stark und Sie denken: «Da stimmt doch etwas nicht!». So ist es auch. Beim Betanken von Fahrzeugen verdunstet Benzin. Damit möglichst wenig von diesen gesundheitsgefährdenden Stoffen in die Umwelt gelangt, verfügen heute alle Tankstellen über eine Gasrückführung, kurz GRF. Da ist einerseits die GRF der Stufe 1 bei der Befüllung des Vorratstanks im Boden. Hier wird die verdrängte Benzinluft wieder in den Tankwagen zurückgeführt. Die Stufe 2 betrifft die Gasrückführung beim Betanken eines Fahrzeuges. Hier wird die Benzinluft in den Vorratstank zurückgesaugt.

Damit diese GRF-Systeme zuverlässig funktionieren, müssen die Anlagen regelmässig kontrolliert werden. Diese Vollzugsaufgaben hat der Kanton Zug an das Tankstellen-Inspektorat (TSI) des Autogewerbeverbandes (AGVS) delegiert. Doch das entlastet das Amt für Umweltschutz als verantwortliche kantonale Behörde nicht davon, mit Stichprobenkontrollen den Vollzug im Sinne einer Qualitätssicherung zu überprüfen – wie dies bereits in mehreren Kantonen und Städten erfolgt ist. Hier ergaben Stichprobenkontrollen an Tankstellen, dass etwa ein Drittel der überprüften Zapfhahnen nur mangelhaft funktioniert und ca. 4–5% aller Zapfhahnen vollständig ausgefallen waren. Im Frühjahr 2011 führte deshalb das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug in Absprache mit dem AGVS erstmals eine Zufallsstichprobe über den gesamten Tankstellen-Anlagenpark durch.

Wie wird kontrolliert?

Gemäss Luftreinhalteverordnung (LRV) dürfen beim Betanken höchstens 10% der organischen Stoffe freigesetzt werden. Das wird kontrolliert, indem ein Messtechniker an der Zapfsäule die Gasrückführrate bestimmt. Diese gibt das Verhältnis zwischen dem rückgeführten Gasvolumen und dem gleichzeitig betankten Benzinvolumen in Prozenten an. Im besten Fall beträgt die GRF-Rate also 100%. Ein Wirkungsgrad von 100% gilt als theoretischer Wert; darum ist in der Messempfehlung des Bundesamtes für Umwelt BAFU ein Toleranzbereich von 93–107% festgelegt.

Um die Kontrollen auf Tankstellen in der Schweiz zu vereinheitlichen, steht den Kantonen eine Vollzugsrichtlinie des Cerl'Air (Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute) zur Verfügung. Diese Vorgaben definieren unter anderem die Kontrollintervalle (je nach installiertem System und Ergebnis der Messungen), die eigenverantwortliche Wartung auf der Tankstelle sowie die Anforderungen an die Messfachleute und die Qualitätssicherung.

Stichprobenkontrolle Kanton Zug

Im Kanton Zug sind 62 Tankstellen in Betrieb. 20 Tankstellen (30%) wurden nach dem Zufallsprinzip (unterschiedliche Grösse und Umsatz) ausgewählt und durch einen neutralen Messtechniker unangemeldet kontrolliert. In einer Datenbank erfasste er die Messdaten und die Antworten der Befragung, die das Amt für Umweltschutz dann auswertete.



Beim Tanken stinkt es noch zu oft.
Knapp jeder fünfte Zapfhahn war in der Stichprobe mangelhaft.

Stufe 2: Zapfhahnen (ZH)

Der Messtechniker überprüfte an insgesamt 112 Zapfhahnen der 20 Tankstellen die Gasrückführaten. 26 Hahnen (23%) mussten beanstandet werden. Bei sechs Zapfhahnen an drei Tankstellen fand keine Gasrückführung statt (Totalausfall - vgl. Grafik Seite 8).

Zapfsäulen/Zapfhahnen mit einem Totalausfall der GRF bzw. mit Gasrückführaten unterhalb von 50% mussten innerhalb von 72 Stunden repariert und das korrekte Funktionieren der Anlage durch eine Messung bestätigt werden. Arbeitete die Gasrückführung nicht optimal, wurde die Anlage innerhalb eines Monats durch eine Wartungsfirma instand gestellt.

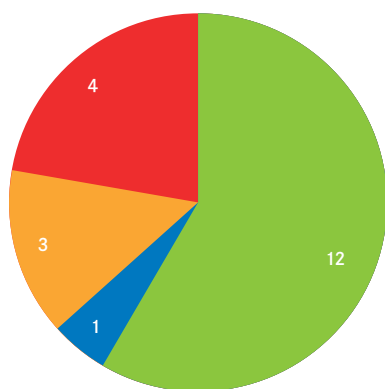
Vergleich Zapfhahnen mit bzw. ohne selbstüberwachte GRF

Von den kontrollierten 20 Tankstellen haben fünf ein selbstüberwachendes System, was auch dem Ausrüstungsstand aller Zuger Tankstellen entspricht. Die Überwachungsgeräte zeigen mit einem akustischen Signal an, wenn sich die Gasrückführate ausserhalb des Kontrollbereiches von 85% bis 115% bewegt. Innerhalb von 72 Stunden muss der Tankstellenbetreiber die Reparatur veranlassen, ansonsten wird die entsprechende Zapfsäule automatisch ausser Betrieb gesetzt.

Die Tabelle zeigt, dass bei GRF ohne Selbstüberwachung fast 30 Prozent aller Zapfhahnen die Anforderungen nicht erfüllen. Dieses Ergebnis deckt sich mit den bisher durchgeführten

Bereich Gasrückführate	GRF mit Selbstüberwachung		GRF ohne Selbstüberwachung	
	Anzahl Zapfhahnen ZH		Anzahl Zapfhahnen ZH	
0 %	0	0 %	5	6 %
< 40 %	0	0 %	1	1 %
40-84 %	0	0 %	1	1 %
85-92 %	1	4 %	7	8 %
93-107% (LRV)	27	96 %	59	71 %
108-115 %	0	0 %	6	7 %
> 115 %	0	0 %	5	6 %
Total gemessene Zapfhahnen	28	100 %	84	100 %

Anzahl Tankstellen mit Beanstandungen der Gasrückführung (Stufe 1 und Stufe 2)



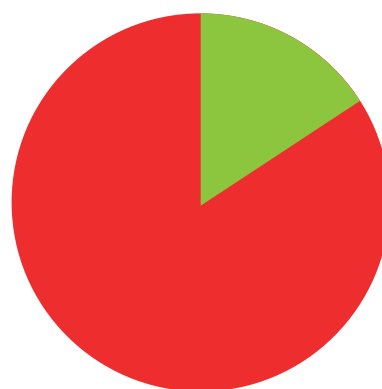
■ in Ordnung ■ Stufe 1 und 2 beanstandet
 ■ nur Stufe 1 beanstandet ■ nur Stufe 2 beanstandet

Eigenverantwortliche Wartung ausgeführt?



■ 9 Tankstellen (45%)
 ■ 11 Tankstellen (55%)

Beanstandungen Tankstellen total inkl. eigenverantwortliche Wartung



■ 3 Tankstellen (15%)
 ■ 17 Tankstellen (85%)

Stichproben in anderen Kantonen und Städten der Schweiz: Rund ein Drittel der Zapfhahnen funktioniert mangelhaft. Bei den überwachten Anlagen dagegen wurde nur ein ZH beanstandet. Die nicht selbstüberwachten GRF werden in der Stichprobenkontrolle etwa um den Faktor 7 höher bemängelt als die selbstüberwachten GRF. Auch wenn die Zuger Stichprobenzahl klein ist, entspricht das Resultat den Ergebnissen aus anderen Kantonen (z.B. Basel: 30% der ZH mangelhaft im Vergleich zu «nur» 15% bei selbstüberwachten Anlagen).

Tankstellen

Von 20 kontrollierten Tankstellen funktionierte an sieben Tankstellen die GRF beim Betanken mangelhaft, an drei wurde gar ein Totalausfall registriert, d.h. die GRF funktionierte überhaupt nicht. Bei fünf Anlagen musste die GRF Stufe 1 beanstandet werden. Vier dieser Tankstellen wiesen auch Mängel bei der Stufe 2 auf. Bei einer Tankstelle funktionierten zwar die Zapfhahnen korrekt, aber die Stufe 1 wies Undichtigkeiten auf. Auch hier wird die Luft mit Benzindampf belastet, so dass die Reparatur durch eine Tankrevisionsfirma notwendig wurde (vgl. Grafik oben links).

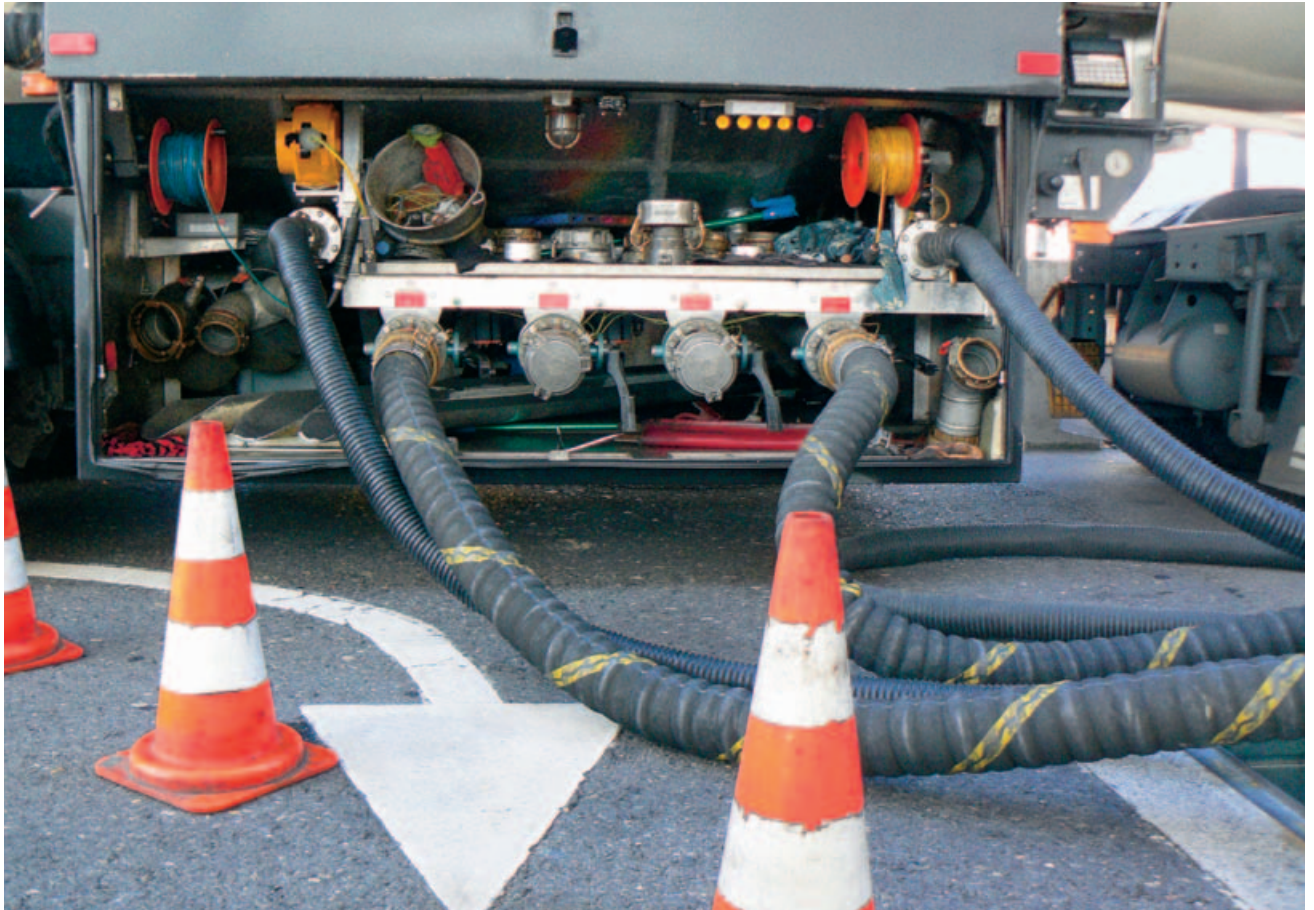
Eigenverantwortliche Wartung

Ein wesentlicher Teil der bisherigen Vollzugspraxis bei Tankstellen beruht auf der eigenverantwortlichen Wartung. Auf jeder Anlage muss jemand für die Tankstelle verantwortlich und namentlich bekannt sein. Diese Person ist für die eigen-

verantwortliche Wartung der Anlage zuständig; sie dokumentiert die Daten in einem Wartungskontrollheft. Bei aktiven GRF (ohne automatische Überwachung) werden die Zapfhahnen zudem monatlich mit einem Schnelltester auf ihre Funktion überprüft. So können Totalausfälle an den Zapfsäulen umgehend erfasst werden. Der eigenverantwortlichen Wartung kommt ein hoher Stellenwert zu: Ob sie erfüllt wird oder nicht, entscheidet massgeblich über die Gewährung eines Bonus oder Malus im Kontrollintervall. In der Vergangenheit führte diese Praxis immer wieder zu Diskussionen. Unsere Stichproben zeigen ein ähnliches Bild wie in anderen Kantonen: Die eigenverantwortliche Wartung wird nur mangelhaft durchgeführt (vgl. Grafik oben Mitte).

Beanstandungen Tankstellen insgesamt

Das Total der Beanstandungen bei den Stichprobenkontrollen an Zuger Tankstellen (mangelhafte Gasrückführraten und nicht erfüllte eigenverantwortliche Wartung) ist der Grafik oben rechts zu entnehmen. Von 20 Tankstellen haben nur drei die vorgegebenen Kriterien erfüllt. Alle drei verfügen über ein selbstüberwachendes System.



Die korrekt funktionierende Gasrückführung schützt vor schädlichen Benzindämpfen: hier bei der Befüllung des Vorratstanks im Boden (Stufe 1).

Fazit

Die Stichprobenkontrolle an Tankstellen im Kanton Zug brachte augenfällige Unterschiede zwischen den selbstüberwachten und den nicht selbstüberwachten Gasrückführsystemen zutage: Bei den selbstüberwachten Systemen sind nur vier Prozent (1 ZH) der GRF mangelhaft, dies im Gegensatz zu 29 Prozent bei den nicht selbstüberwachten Systemen. Dieses deutlich schlechtere Ergebnis der nicht überwachten Gasrückführsysteme deckt sich mit den bisherigen Stichprobenkontrollen in anderen Kantonen; hier sind die Beanstandungen der nicht überwachten GRF ähnlich hoch. Im Weiteren zeigte sich, dass die eigenverantwortliche Wartung schlecht wahrgenommen wird. Diese Erkenntnis ist nicht neu; sie bestätigt die Erfahrungen und Ergebnisse von Stichprobenkontrollen aus anderen Kantonen. Die eigenverantwortliche Kontrolle ist als wesentlicher Teil der bisherigen Vollzugspraxis (Bonus - Malus) nicht geeignet, um eine deutliche Verbesserung bei den Emissionen aus Tankstellen zu erreichen.

Grosses Sparpotential

Eher zielführend ist eine technische Lösung. Im Sinne der Luftreinhaltung ist die Nachrüstung von Tankstellen mit schlecht funktionierenden GRF bzw. der Ersatz von mehr als 15 Jahre alten Zapfsäulen mit selbstüberwachten Gasrückführsystemen oder selbstregulierenden nach dem neuesten Stand der Technik zu fördern. So könnten im Kanton Zug, grob geschätzt, jährlich rund zehn Tonnen VOC (Benzindämpfe) eingespart werden.

Die Ergebnisse aus dem Kanton Zug fliessen in die Revision der neuen CercI'Air-Vollzugsrichtlinie ein. Sie geht Ende Jahr zur Vernehmlassung in die Kantone. Das Ziel des Bundes und der Kantone ist es, mit geeigneten und wirtschaftlich vertretbaren Vorgaben die Luftreinhalteverordnung LRV zu erfüllen und so die Situation der Gasrückführung an den Tankstellen zu verbessern.

Gabriele Llopart



Der Kanton Zug entwickelt sich. Nachhaltig?

Der kleine Kanton Zug erlebt seit Jahren ein dynamisches Wachstum. Die Arbeitsplätze nehmen rasant zu, die Einwohnerzahl steigt markant. Der Druck aufs rare und kostbare Land ist gross. Immer mehr Bauten und Strassen prägen die Landschaft. Das soziale und wirtschaftliche Gefüge verändert sich. Diese rasante Entwicklung und die räumliche Enge des Kantons Zug stellen die Politik vor schwierige Aufgaben. Der Regierungsrat hat dies erkannt: Seine Strategie 2010–2018 setzt sich zum Ziel, die nachhaltige Entwicklung des Kantons zu fördern und Zug als attraktiven Lebens- und Wirtschaftsraum zu stärken (siehe Abbildung S. 14). Wo aber steht der Kanton Zug auf seinem Weg Richtung Nachhaltigkeit? Wo sind seine Stärken, wo besteht allenfalls noch Handlungsbedarf? Antworten auf diese Fragen soll eine nationale Erhebung liefern.

Ein Blick zurück

Nachhaltige Entwicklung ist für den Kanton Zug kein neues Thema. Bereits Ende der 90er-Jahre nahm er an einem internationalen «Nachhaltigkeits-Benchmark» der Konjunkturforschung BAK Basel Economics AG teil. Beteiligt waren auch die Kantone Basel-Stadt, Bern, Graubünden, Luzern, Solothurn und Aargau. Zug nahm den ersten Platz ein. Seither gab es keine Beurteilung mehr. Nachhaltige Entwicklung war aber in andern Zusammenhängen stets aktuell, so zum Beispiel als Schwerpunktthema 2008 der Zuger Volkswirtschaftsdirektion. Seit Anfang 2010 entwickelt eine Arbeitsgruppe mit Mitgliedern verschiedener Direktionen das Thema Nachhaltigkeit gezielt weiter.

19 Kantone messen mit gleichem Massstab: Cercle Indicateurs

Nachhaltige Entwicklung kann auf verschiedene Arten gemessen werden (siehe Kasten S. 13). Für einen Kanton geeignet und bereits gut etabliert ist das Indikatorensystem des Cercle Indicateurs. Im Sommer 2011 erhoben die Kantone bereits zum vierten Mal mit dieser Vorgabe den Stand der nachhaltigen Entwicklung. Beteiligt sind 19 Kantone, darunter erstmals auch Zug.

Viel Raum für Interpretation

Die Daten der Erhebung muteten zunächst reichlich abstrakt und wenig aussagekräftig an (siehe S. 15). Gefragt waren deshalb Fachleute aus den verschiedenen Direktionen. Sie analysierten die Resultate, hinterfragten, kritisierten und kommentierten sie. Zutage kamen bereits Bekanntes und Erwartetes sowie Überraschendes. Soviel sei vorweggenommen: Die Resultate ergeben für den Kanton Zug ein erfreuliches Bild.

Gute Noten für den Umweltschutz

Bezogen auf die Fläche, kennt kein beteiligter Kanton so viele geschützte Naturräume wie Zug. Diesen Spitzenplatz verdankt er einerseits der Lage in den Voralpen mit vielen bundesrechtlich geschützten Mooren – und andererseits seiner rund 30-jährigen Tradition, Schutzgebiete raumplanerisch zu sichern und grundeigentümerverschuldet zu schützen.

Dank der frühen Einführung der Kehrichtsackgebühr, den komfortablen Ökihöfen und gut etablierten Sammeltouren ist die

Nachhaltige Entwicklung messen?

Nachhaltige Entwicklung ist ein abstraktes Konzept. Was bedeutet sie aber in der Praxis, und wie lässt sie sich messen? Verschiedene Indikatorensysteme versuchen hier Antworten zu geben. Allen gemeinsam: Eine absolute und generell gültige Nachhaltigkeitsskala gibt es nicht. Indikatorensysteme können immer nur Annäherung sein. Einige Beispiele:

Ecological Footprint Network/Ökologischer Fussabdruck

Für den ökologischen Fussabdruck wird der Ressourcenverbrauch von Menschen oder Regionen erfasst und in die Fläche umgerechnet, die notwendig ist, um die entsprechenden Ressourcen zur Verfügung zu stellen (= Biokapazität).

MONET

Indikatorensystem des Bundes zum Monitoring der nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz. Es misst und dokumentiert die aktuelle Lage und Entwicklung der Schweiz hinsichtlich der sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte der nachhaltigen Entwicklung. Es umfasst rund 80 Indikatoren, darunter auch solche zu den globalen Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung. Ähnliche Systeme auf internationaler Ebene: EUROSTAT-Indikatoren für nachhaltige Entwicklung, OECD-Statistiken zur nachhaltigen Entwicklung.

Cercle Indicateurs

Eine Plattform von Bund, Kantonen und Städten für die Entwicklung und Anwendung je eines Indikatorensystems für Kantone und für Städte. Es dient der Beurteilung des aktuellen Standes und dem Monitoring der nachhaltigen Entwicklung. Rund 30 Indikatoren sollen die zentralen Aspekte auf der Ebene von Kantonen und Städten abbilden. Dank einheitlicher Datenerfassung und Auswertung sind Vergleiche zwischen den Kantonen möglich. Das Indikatorensystem ist im Aufbau. Für einige wichtige Bereiche wie Biodiversität oder Energie liegen noch keine Indikatoren vor.

Definition «Nachhaltige Entwicklung»

Der Bundesrat orientiert sich an der «Brundtland-Definition» der Vereinten Nationen von 1987: «Eine nachhaltige Entwicklung vermag die Bedürfnisse der heutigen Generation zu decken, ohne den künftigen Generationen die Möglichkeit zu nehmen, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.» Voraussetzung dafür sind wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, gesellschaftliche Solidarität und ökologische Verantwortung. Nachhaltige Entwicklung betrachtet diese drei Zieldimensionen als gleichwertig und vernetzt.

Abfallwirtschaft auf einem hohen Niveau. Das gilt auch für das Entwässerungssystem. Grosse Teile des Kantons werden heute im Trennsystem entwässert, der Anteil Fremdwasser ist gering. Die Luftbelastung in Zug ist mässig – wie in allen Mittellandkantonen. Um Verbesserungen zu erzielen, arbeitet der Kanton Zug in diesem Bereich eng mit den Zentralschweizer Kantonen zusammen.

Attraktiver Wirtschaftsstandort

Das Untersuchungsergebnis bestätigt die Attraktivität und die günstigen Rahmenbedingungen des Wirtschaftsstandorts Kanton Zug. Dazu gehören qualifizierte Arbeitskräfte und die Innovationskraft der Zuger Unternehmen. Die Wirtschaft entwickelte sich stark in Richtung wertschöpfungsintensive Industrien und Dienstleistungen. Die hohen Einkommens- und Produktionswerte, die dynamische Bevölkerungsentwicklung sowie weitere Faktoren führen zu gesunden Kantonsfinanzen und erlauben eine tiefe Steuerbelastung. Diese positive wirtschaftliche Entwicklung hat jedoch, zusammen mit der Verknappung des Baulands, hohe Immobilienpreise und Mietzinse zur Folge, obwohl die Bautätigkeit weiterhin gross ist. Die öffentliche Hand will hier mittels eines Wohnraum-Förderungsprogramms und raumplanerischer Massnahmen stabilisierend wirken.

Gut positioniert im Bereich Gesellschaft

Der Kanton Zug weist im Vergleich mit den andern Kantonen überdurchschnittliche Werte in den Bereichen Mobilität, Ge-

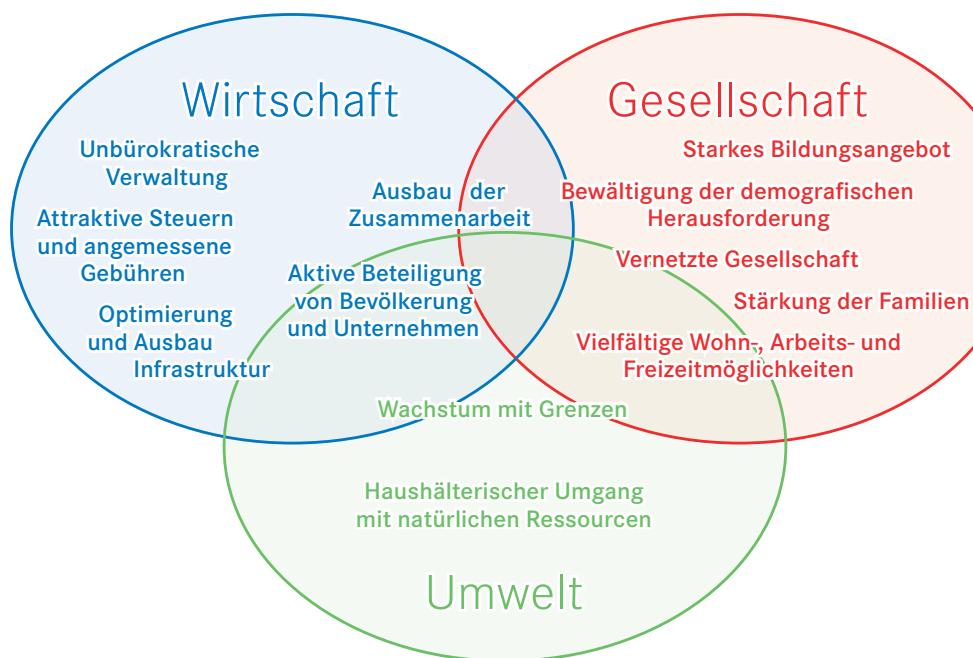
sundheit, Einkommens-/Vermögensverteilung, Partizipation und soziale Unterstützung auf. In einigen Bereichen besteht noch Handlungsbedarf. Doch lassen sich nicht alle Verbesserungspotentiale realisieren. Die verhältnismässig kleine Zuger Kulturszene beispielsweise ist auf ihre Lage zwischen den Zentren Zürich und Luzern zurückzuführen. Sie ziehen Kulturschaffende wie auch Publikum aus dem Kanton Zug an.

Podestplatz

Stadt und Kanton Zug landen in vielen nationalen Rankinglisten regelmässig an der Spitze. So auch im Quervergleich des Cercle Indicateurs: Über alle beteiligten Kantone und alle Indikatoren betrachtet, steht Zug zuoberst auf dem Podest. Tatsächlich ist der Kanton Zug in vielen Aspekten der nachhaltigen Entwicklung auf gutem Kurs. Die ausgezeichneten Ergebnisse sind teilweise auch strukturellen und geografischen Gegebenheiten zu verdanken. Doch sie sind vor allem das Resultat einer zielgerichteten, vorausschauenden Politik. Verdient der Kanton Zug damit bereits das Prädikat «umfassend nachhaltig»? Wohl kaum. Ohne die guten Resultate aus der Erhebung des Cercle Indicateurs zu schmälern, sind auch kritische Überlegungen angebracht.

Enger Fokus

Der Cercle Indicateurs richtet seinen Fokus bewusst auf den einzelnen Kanton. Über die Wechselwirkungen zwischen den Kantonen bezüglich der Nutzung und Verteilung der ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ressourcen sind keine



Die strategischen Ziele 2010-2018 des Zuger Regierungsrates, dargestellt am Dreidimensionmodell der nachhaltigen Entwicklung. Zudem sind die zeitliche (heutige - nächste Generationen) und die räumliche (lokal - global) Dimension einzubeziehen.

Aussagen möglich. Der gelegentlich geäusserte Vorwurf, der Kanton Zug exportiere seine Probleme in die Nachbarkantone, kann darum weder bestätigt noch entkräftet werden.

Blick über die Landesgrenzen

Das Indikatorensystem MONET des Bundesamtes für Statistik (siehe Kasten S. 13) untersucht auch die Wechselwirkungen zwischen der Schweiz und anderen Ländern. Das Fazit: Die Schweiz ist in Bezug auf national relevante Aspekte auf dem nachhaltigen Weg, während sie sich bei global bedeutsamen Aspekten nicht nachhaltig verhält. Beispielsweise geniessen wir schweizweit immer bessere Luft und saubereres Wasser, während der für das globale Klimasystem bedeutsame CO₂-Ausstoss erst stabilisiert ist. Diese Tendenz bestätigt auch der ökologische Fussabdruck der Schweiz: Er ist viermal so gross wie ihre Biokapazität.

Blick in die Zukunft

Ein ähnlich ambivalentes Bild zeigt MONET bei der zeitlichen Dimension. Vieles deutet darauf hin, dass die relativ positive Beurteilung der aktuellen Lage in der Schweiz auf Kosten zukünftiger Generationen zustande kommt. Während sich heute viele Bewohnerinnen und Bewohner der Schweiz einer hohen Arbeits- und Lebenszufriedenheit erfreuen, verfügen 16% der Jugendlichen nicht einmal über die grundlegenden und für ihr künftiges Leben so wichtigen Lesekompetenzen. Die hohe Zufriedenheit mit der Wohnumgebung und die zunehmende

Wohnfläche pro Person werden mit einem Siedlungsflächenzuwachs von schweizweit 0.86 m² pro Sekunde erkaufte, was grösstenteils auf die Kosten von wertvollem Kulturland geht.

Im globalen Zusammenhang ist die Herausforderung also gross. Die Schweiz und damit auch der Kanton Zug leben über die Verhältnisse, d.h. auf Kosten anderer Erdteile und zu Lasten künftiger Generationen. Es sind grosse Anstrengungen nötig, dies zu korrigieren.

Wie weiter im Kanton Zug?

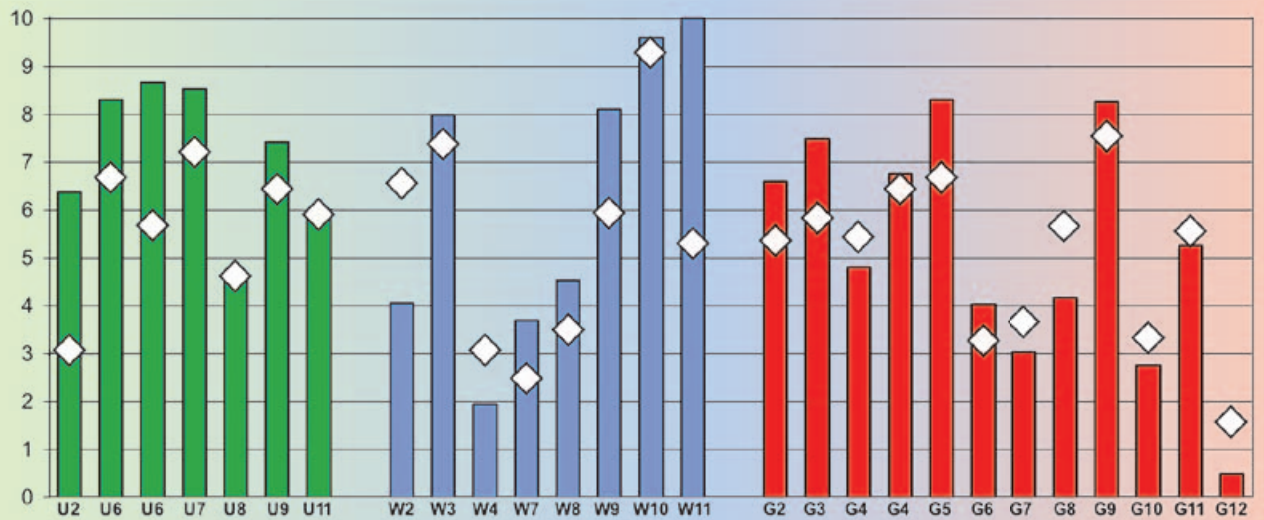
Zurück zum Kanton Zug. Die insgesamt guten Resultate sind Ansporn, das hohe Niveau trotz - oder gerade wegen - der räumlichen Enge und des dynamischen Wachstums des Kantons zu halten und allfällige Schwachstellen gezielt anzugehen. Die Erkenntnisse aus der Erhebung des Cercle Indicateurs fliessen in die Überprüfung der regierungsrätlichen Strategie und der Legislaturziele ein. Ausserdem sollen Vorhaben künftig noch konsequenter auf die Entwicklungsrichtlinien ausgerichtet werden. In zwei Jahren beteiligt sich der Kanton Zug erneut an der Erhebung des Cercle Indicateurs. Die Resultate werden zeigen, ob die Entwicklung in die richtige Richtung geht.

Beatrice Bochsler, Rainer Kistler

Links:

www.zug.ch/behoerden/regierungsrat/strategie
www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00268/00552/index.html?lang=de
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/21/04/01.html>

Resultate des Cercle Indicateurs für den Kanton Zug



Stärken-Schwächen-Profil des Kantons Zug. Die Resultate sind in Nutzwerten dargestellt. Die Nutzwerte reichen von null (schlechtes Resultat) bis zehn (gutes Resultat). Die Bezeichnung der Indikatoren U2 – G12 siehe unten.

◇ Durchschnitt, d.h. Mittelwert der Nutzwerte der teilnehmenden Kantone

Umwelt	Wirtschaft	Gesellschaft
Zielbereich und Indikator	Zielbereich und Indikator	Zielbereich und Indikator
U1 Biodiversität: Brutvogelindex	W1 Einkommen: Volkseinkommen	G1 Lärm / Wohnqualität: Belastung durch Verkehrslärm
U2 Natur und Landschaft: Fläche wertvoller Naturräume	W2 Lebenskosten: Mietpreisniveau	G2 Mobilität: Zugang zum System öffentlicher Verkehr ÖV
U3 Energiequalität: Erneuerbare Energien inkl. Abwärme	W3 Arbeitsmarkt: Arbeitslosenquote	G3 Gesundheit: Potenziell verlorene Lebensjahre
U4 Energieverbrauch: Gesamtenergieverbrauch	W4 Investitionen: Umbau- und Unterhaltsarbeiten	G4 Sicherheit: Strassenverkehrsunfälle mit Personenschäden
U5 Klima: CO ₂ -Emissionen	W5 Kostenwahrheit: Kein Indikator	G4 Sicherheit: Schwere Gewaltstraftaten
U6 Rohstoffverbrauch: Abfallmenge	W6 Ressourceneffizienz: Kein Indikator	G5 Einkommens- / Vermögensverteilung: Steuerpflichtige mit niedrigem Einkommen
U6 Rohstoffverbrauch: Separatsammelquote	W7 Innovationen: Beschäftigte in innovativen Branchen	G6 Partizipation: Stimm- und Wahlbeteiligung
U7 Wasserhaushalt: Wasserabfluss via ARA	W8 Wirtschaftsstruktur: Beschäftigte in Branchen mit hoher Arbeitsproduktivität	G7 Kultur und Freizeit: Kultur- und Freizeitausgaben
U8 Wasserqualität: Nitrat im Grundwasser	W9 Know-how: Qualifikationsniveau	G8 Bildung: Jugendliche in Ausbildung
U9 Bodenverbrauch: Überbaute Fläche	W10 Öffentlicher Haushalt: Gesundheit der Kantonsfinanzen	G9 Soziale Unterstützung: Bezüger/innen von Sozialhilfeleistungen
U10 Bodenqualität: Schwermetallbelastung des Bodens	W11 Steuern: Index der Steueraus schöpfung	G10 Integration: Einbürgerungen von Ausländer/innen
U11 Luftqualität: Langzeit-Belastungsindex	W12 Produktion: Kein Indikator	G11 Chancengleichheit: Frauen in Kaderpositionen
		G12 Überregionale Solidarität: Hilfsaktionen

Das Indikatorensystem des Cercle Indicateurs. **Braun:** Für diese Zielbereiche wurden in der laufenden Erhebung keine Daten erfasst, weil der Indikator überarbeitet wird, kein Indikator vorhanden ist oder gar keine Daten verfügbar sind.

