

Blickpunkt

Umwelt

Informationen aus dem Amt für Umweltschutz des Kantons Zug

Offroad-Emissionen 2000:
Daten für weitere Planung

Mobilfunkantennen:
Grenzwerte einhalten

Online:
www.afuzg.ch

Porträt:
Er weiss Rat



Offroad-Emissionen 2000 für den Kanton Zug

Nicht alle Luftschadstoffe stammen aus dem Strassenverkehr. Ein Teil kommt aus dem so genannten Offroad-Sektor, d.h. aus Landwirtschaft, Schifffahrt, Baugewerbe usw. Das Amt für Umweltschutz hat die Emissionen berechnet, um weitere lufthygienische Massnahmen planen zu können.

Mobilfunkantennen und Kontrollmessungen

Die Antennen lösen hitzige Diskussionen aus. Das AfU überprüft durch Messungen, ob die Grenzwerte eingehalten werden.

PCB-Belastung nach 30 Jahren

Obwohl das schädliche PCB längst nicht mehr verwendet werden darf, kann es noch immer in die Umwelt gelangen.

PM10-Emissionen: Unsere Luft muss sauberer werden!

Mehr als die Hälfte der Bevölkerung lebt in Regionen mit zu hoher Feinstoffbelastung.

Grundwasserkarte des Kantons Zug

Eine neue Karte dank neuen Erkenntnissen. Erläuterungen machen die Karte auch für Laien lesbar.

Bauen im Grundwassergebiet Entwässerung von Baustellen

Zwei neue Merkblätter für Bauleute, Planer und Behörden

Feuerungskontrolle im Kanton Zug

Zwei Broschüren zur Organisation der Kontrolle

Das Amt für Umweltschutz – jetzt online!

Besuchen Sie www.afuzg.ch

In die Tiefe tauchen

Bruno Mathis ist der EDV-Fachmann und befasst sich mit Fragen des Bodenschutzes und der Siedlungsentwässerung. Andere Gewässer erforscht er in der Freizeit.

Impressum «Blickpunkt Umwelt» Informationen aus dem Amt für Umweltschutz des Kantons Zug; erscheint zweimal jährlich.

Herausgeber: Amt für Umweltschutz des Kantons Zug, Aabachstr. 5, Postfach, 6301 Zug, Tel. 041/728 53 70, Fax 041/728 53 79 www.afuzg.ch

Redaktion: Christa Kaufmann

Gestaltung: Christen Visuelle Gestaltung

Fotos: AfU: S.3

A + L Ottiger: S. 23

Magnus Zophoniasson: S. 9, 11, 14/15, 20/21

Titelbild: Dani Christen, Magnus Zophoniasson

Auflage: 1'200 Exemplare

Druck: Kalt- Zehnder Druck Zug

Papier: Cyclus, Recyclingpapier auf Altpapierbasis

Nachdruck mit Quellenangabe erwünscht.

Abonnement oder Einzelausgabe beim Herausgeber erhältlich.

Geschätzte Leserin

Geschätzter Leser

Das «nimby»-Syndrom hat einmal mehr Hochkonjunktur. Ausgeschrieben bedeutet es: «not in my backyard», oder zu gut deutsch «heiliger St. Florian, zünd lieber andere Häuser an».

In der Schweiz gab es Ende 2000 ca. 4'500'000 Mobilfunktelefonbenutzerinnen und -benutzer, statistisch gesehen haben somit praktisch 2 von 3 Personen der schweizerischen Bevölkerung (inkl. Kleinkinder) ein Handy! Durch die zusätzlichen Möglichkeiten die sich im Mobilfunkbereich (Breitband-Kommunikation, Bildübertragung, Internetzugriff etc.) eröffnen, ist zu erwarten, dass die benötigte «Funk-Kapazität» in den nächsten Jahren massiv steigen wird. Dies bedeutet zwangsläufig auch mehr Antennen. Bereits heute (Stand 31.5.01) existieren im Kanton Zug 38 bewilligte Mobilfunkantennen und weitere 19 Standorte stehen im Bewilligungsverfahren. Diese wenigen Marktzahlen verleiten zum Schluss, dass die mobile Kommunikation einem enorm breiten Bedürfnis entspricht. Und dennoch führt jedes Baubewilligungsgesuch für eine zusätzliche Antenne zu einer bisher unerreichten Flut von Einsprachen. Mehrere Hundert Beschwerden sind heute der Normalfall! Es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass die Beschwerden nur von Personen stammen, die kein Handy besitzen. Woran liegt es also, dass wir einerseits relativ bedenkenlos von einer Technik Gebrauch machen, aber nicht bereit sind die Konsequenzen dieses Tuns zu akzeptieren? Insbesondere dann nicht, wenn in unserem eigenen Blickfeld und nicht in demjenigen einer uns unbekannt Person eine Antenne erstellt werden soll. Die gesundheitlichen Bedenken, die wir für uns im Falle der möglicherweise von der Antenne aus gehenden Gefährdung geltend machen, müssten sie nicht auch gleichermassen für andere gelten? Ich masse mir nicht an zu beurteilen, ob und von welcher Grenze an elektromagnetische Strahlen schädlich oder lästig sind. Ich bin aber überzeugt, dass es Personen gibt, die elektrosensibel sind, d.h. dass sie das Phänomen «Elektrosmog» spüren können, wenn auch z.T. unbewusst. Die NEMESIS-Studie der ETH Zürich hat diesen Befund für niederfrequente 50-Hz-Felder aufgezeigt. Auch wenn diese Studie wahrscheinlich nicht direkt auf hochfrequente Felder übertragbar ist und auch keine Aussage über die gesundheitlichen Auswirkungen der elektromagnetischen Felder erlaubt, mahnt sie uns doch zur Vorsicht. Heisst dies nun, dass keine neue Antennen bewilligt werden, bis die Frage restlos geklärt ist? Was passiert dann mit den bereits bestehenden Antennen? Wer darf noch mobiltelefonieren, wenn die Kapazität der bestehenden Netze nicht

mehr ausreicht? Müssten nicht logischerweise alle Handys verboten werden? Die Fragen zeigen, dass wir auf diesem Weg nicht zum Ziel kommen. Die zukünftige Strategie könnte lauten, «das eine tun aber das andere nicht lassen». Also einerseits vorsichtig sein bei der Benutzung von Mobiltelefonen und der Bewilligung von neuen Antennen und andererseits die Forschung der gesundheitlichen Risiken des «Elektrosmogs» vorantreiben. Aus der Forschung sind verlässliche Resultate in kurzer Zeit kaum zu erwarten sind. Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, wurde in der Schweiz der Anlagegrenzwert um den Faktor 10 tiefer angesetzt als der internationale Grenzwert der Weltgesundheitsorganisation WHO. Vorsicht walten lassen können aber auch wir selbst. Wenn nämlich nicht so viel mobiltelefoniert würde, bräuchte es auch weniger Antennen! Bei der Bewilligung von Standorten für Mobilfunkantennen wird im Kanton Zug von den Gesuchstellern verlangt, dass sie nach einem bestimmten Schema vorgehen und aufzeigen, weshalb eine Antenne genau am gewünschten Ort stehen soll und weshalb sie nicht mit einem grösseren Abstand zu Wohnbauten, Schulhäusern, Kindergärten etc. erstellt werden kann. Ich persönlich gehe davon aus, dass sich mit etwas mehr Toleranz und gegenseitiger Rücksichtnahme das Problem zwar nicht aus der Welt schaffen lässt, aber sich die hochgehenden Wogen glätten liessen. Ich hoffe, dass die nun anlaufenden Messungen, über die wir auch in diesem Heft berichten, zur Versachlichung der Diskussion beitragen. Was meinen Sie dazu?



Zwar beschäftigt sich Bruno Mathis, den wir in der heutigen Nummer porträtieren, auch mit Kommunikation, denn er ist unser EDV-Fachmann, sein Hauptgebiet ist aber eher «handfester» Natur. Er befasst sich mit Fragen des Bodenschutzes und der Siedlungsentwässerung.

Ich hoffe, dass Ihnen die Lektüre dieser Nummer einige Gedankenanstösse vermittelt, und verbleibe

Mit freundlichen Grüssen

Rainer Kistler, Leiter Amt für Umweltschutz

Offroad-Emissionen

2000 für den Kanton Zug

Das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug wollte im Zusammenhang mit der lufthygienischen Massnahmenplanung wissen, wie hoch die Luftschadstoff-Emissionen aus dem Offroad-Sektor im Kanton Zug sind. Zudem sollte mit den Offroad-Emissionsdaten die Emissionsbilanz des Kantons Zug (alle Quellen) ergänzt werden.

Der Offroad-Sektor umfasst eine äusserst vielfältige Palette von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten ausserhalb des Strassenverkehrs (z.B.: aus der Landwirtschaft, aus der Schifffahrt, aus dem Baugewerbe).

Für die Berechnung der Schadstoff-Emissionen mussten verschiedene Grundlagendaten erhoben werden. Dies waren einerseits die Anzahl der Offroad-Fahrzeuge und -Geräte, andererseits technische Daten wie Leistungsklassenverteilungen, Betriebsstunden etc.

Anhand der Offroad-Datenbank des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) konnten die vier Leitschadstoffe NO_x (Stickoxide), HC (Kohlenwasserstoffe), CO (Kohlenmonoxid) und PM10 (Partikel) sowie der Treibstoffverbrauch berechnet werden. Zusätzlich wurden 20 weitere Schadstoffe anhand des ermittelten Treibstoffverbrauchs aufgezeigt.

Der höchste Anteil der Schadstoff-Emissionen stammt aus der Luftfahrt, denn die Luftstrasse A9 führt über den Kanton Zug. Die Schadstoffe werden auf wenigen 100 m bis einigen 1000 m Höhe ausgestossen und sind für die Offroad-Emissionen im Kanton Zug nur beschränkt massgebend. Der zweithöchste Anteil kommt aus dem Baugewerbe, gefolgt von der Landwirtschaft.

Ausgangslage

Bis vor wenigen Jahren waren kaum Daten über den Ausstoss von Luftschadstoffen von Verbrennungsmotoren ausserhalb des Strassenverkehrs (Offroad) vorhanden. Im Jahre 1987 erschien der erste BUWAL-Bericht, anhand dessen lediglich eine einfache Hochrechnung der Offroad-Emissionen möglich war. Es folgten weitere Berichte und die vielfältigen Daten konnten zunehmend verfeinert und erweitert werden. Daraus wurden anschliessend Emissionsfaktoren abgeleitet und verschiedene Korrekturfaktoren (z.B. Motorenart, Baujahr, Verschleiss etc.) ermittelt. Für die Berechnung der Offroad-Emissionen wurden im Weiteren auch Korrekturfaktoren gebildet, die verschiedene mögliche Szenarien in der Zukunft berücksichtigen (z.B.: mit oder ohne Abgasvorschriften). Der im Jahr 2000 publizierte BUWAL-Bericht «Offroad-Handbuch, Berechnung von Offroad-Emissionen» ist eine Synthese der in den verschiedenen Studien und Berichten verwendeten Emissions- und Korrekturfaktoren sowie Berechnungsverfahren. Das Offroad-Handbuch und die Offroad-Datenbank bildeten die Grundlage der Offroad-Berechnungen für den Kanton Zug. Das Amt für Umweltschutz des Kantons Zug wollte im Hinblick auf die lufthygienische Massnahmenplanung in einem ersten Schritt wissen, wie hoch die Luftschadstoff-Emissionen im Offroad-Sektor aus dem Kanton Zug sind. Zudem sollte die Emissions-Bilanz des Kantons Zug (alle Quellen) mit den Offroad-Emissionsdaten ergänzt werden. Daten aus den Bereichen Verkehr, Industrie/Gewerbe, Haushalt und Landwirtschaft (nicht motorisch sowie aus natürlichen Quellen) waren bereits vorhanden.

Offroad-Kategorien

Die Palette von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten ausserhalb des Strassenverkehrs ist äusserst vielfältig. So fallen in den Offroad-Sektor Bagger, Energieerzeugungsmittel, Motorsägen, Lokomotiven, Düsenjets etc. Die dabei eingesetzten Verbrennungsmotoren reichen dementsprechend von einfachen 2-Takt-Benzinmotoren über Dieselmotoren unterschiedlichster Bauart bis zu Flugzeugtriebwerken. Für den gesamten Bereich sind Angaben zur Motorenart, zur Leistung, zur Einsatzdauer, zu Emissions- und Verbrauchsverhalten, zur Anzahl Maschinen und Geräte sowie zur Altersstruktur notwendig.

Wegen den umfangreichen Grunddaten war es unumgänglich, den Offroad-Sektor in verschiedene Kategorien zu trennen. Es wurden dabei folgende Hauptkategorien ausgeschieden:



Luftschadstoffe

Anhand der Offroad-Datenbank können insgesamt die vier Leitschadstoffe Stickoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe (HC), Kohlenmonoxid (CO) und Partikel (PM10) sowie der Treibstoffverbrauch (TS) berechnet werden. Zusätzlich können aus dem Treibstoffverbrauch 20 weitere Schadstoffe summarisch ermittelt werden. Es handelt sich dabei z.B. um CO₂ (Kohlendioxid), SO₂ (Schwefeldioxid), Blei, Methan, Lachgas, Dioxin, Benzo(a)-Pyrene, Cadmium, Chrom, etc.

Gesetzliche Grundlagen im Bereich Offroad

Die Offroad-Emissionen 2000 für den Kanton Zug wurden unter der Annahme berechnet, dass nach 1995 keine weiteren gesetzgeberischen Massnahmen zur Emissionsreduktion getroffen wurden. Es ist zwar einiges im Gange (z.B. Baurichtlinie Luft im Entwurf), aber es sind noch keine gesetzlichen Bestimmungen in Kraft. Auch bezüglich Nachrüstung ist im Kanton Zug noch wenig zu spüren. Wenige Baumaschinen verfügen über Partikelfilter und nur vereinzelt gelangt Ökodiesel bei Baumaschinen und Gerätebenzin bei Motorsägen zum Einsatz. Die Nachrüstung ist jedoch noch zu wenig verbreitet, als dass sie in den Berechnungen berücksichtigt werden könnte.

Berechnungsmethode für den Kanton Zug

Grundsätzlich gibt es für die Berechnung der Offroad-Emissionen verschiedene Methoden, die schadstoff- und/oder kategorienabhängig sind. Die Luftschadstoffe für den Kanton Zug wurden folgendermassen berechnet:

Die Leitschadstoffe NO_x, HC, CO, sowie Partikel und der Treibstoffverbrauch wurden anhand von Grundlagendaten wie beispielsweise der Anzahl eingesetzter Maschinen/Geräte, der Nennleistungen, der durchschnittlichen Betriebsstunden berechnet. Anhand des Treibstoffverbrauchs wurden anschliessend noch 20 weitere Schadstoffe aufgezeigt.

Die Schadstoffemissionen der Luftfahrt wurden gemäss internationalen Vorgaben berechnet. Für den Kanton Zug ist nur der Reiseflug (Überflug) der Zivilluftfahrt massgebend.

Ermittlung des Mengenbestandes und weiterer technischer Daten

Um die Offroad-Berechnungen gemäss Offroad-Datenbank durchführen zu können, mussten der Mengenbestand und weitere technische Daten ermittelt werden.

1. Ermittlung des Mengenbestandes

Für jede Kategorie sowie Unterkategorie musste die Anzahl Fahrzeuge und Geräte ermittelt werden. Da nur in wenigen Kategorien/Unterkategorien Mengenbestände vorhanden waren, mussten sie möglichst genau erfasst werden. Dies erfolgte grundsätzlich

- durch telefonische Anfragen (Schiene, Schiffahrt, Forstwirtschaft, Militär)
- durch Abschätzungen und Berechnungen (Luftfahrt)
- durch schriftliche Anfragen (Baugewerbe)
- anhand statistischer Auswertungen (Landwirtschaft, Garten und Hobby, Industrielle Fahrzeuge)

Am Beispiel der Kategorie Baugewerbe wird nun im Folgenden aufgezeigt, wie der Fahrzeug-/Gerätebestand ermittelt wurde und wie schliesslich der Mengenbestand für das Jahr 2000 aussah. Im Baugewerbe gibt es zahlreiche Arbeitsschritte ver-

richtet. Dadurch kommen verschiedenste Maschinen und Geräte zum Einsatz. Da es keine statistischen Zahlen über den Fahrzeugbestand im Baugewerbe gab, wurden 112 Bauunternehmungen, Generalunternehmungen, Werkhöfe der Gemeinden, Kieswerke etc. über ihren Fahrzeugpark schriftlich befragt. 90 Firmen haben erfreulicherweise auf die Umfrage geantwortet. Davon verfügen 66 Firmen über Maschinen im Offroad-Bereich, 18 Betriebe benötigen keine Offroad-Geräte

Fahrzeugbestand 2000 für die Kategorie Baugewerbe

Unterkategorie Maschinen/Geräte für:	Fahrzeugstypen	Anzahl Maschinen (Diesel)	Anzahl Maschinen (Benzin)	
Betonherstellung	Mischanlagen	2		
	Andere	1		
Heben und Fördern	Stapler	52	6	
	Mobil-, Autokrane	13		
	Förderbänder	2		
	Betonpumpen	2		
Transport	Kleindumper Rad/Raupe	133	3	
	Grossdumper (Rückwärtskipper, Gelenkdumper)	20		
Erdbewegung	Seilbagger	8		
	Klein-/Kompaktbagger	163	2	
	Rad/Raupe			
	Hydraulik- u. Teleskopbagger	143		
	Rad/Raupe			
	Schreitbagger	20		
	Baggerlader (Traktorbagger)	2		
	Ladeschaufel Rad/Raupe	80		
	Kleinlader	26		
	Dozer (Planierraupe)	13		
	Grader	3		
	Scraper/Schürfkübelraupen	1		
	Verdichten	Rüttler, Vibratoren, Stampfer	157	98
		Walzen	204	4
Bohren, Rammen	Bohrgerät (nicht elektrisch)		1	
	Fibrationsrammen	4		
Wasserhaltung	Zentrifugalpumpen	6	8	
Strassenbau und Belag	Strassenfertiger	17		
	Fugenfräser	21	45	
	Spritzwagen	3	10	
	Strassenreinigungsmaschinen	12	7	
	Kaltfräsen	6	7	
Druckluft und Hämmer	Kompressoren	187	1	
	Kombihämmer	29	4	
	Spaltgeräte	4		
Energieerzeugung	Stromaggregat, Generatoren	57	73	
	Tunnel-Lokomotiven	0	0	
Tunnelbau				
Anzahl Fahrzeuge/Geräte:		1'391	269	
Gesamt:		1'660		

und 6 Unternehmungen wurden in der Zwischenzeit aufgelöst. Für die 22 Betriebe, die nicht geantwortet haben, wurden gemäss ihrer Firmengrösse und ihrer Art von Tätigkeiten Abschätzungen vorgenommen (Vergleich mit ähnlichen Betrieben).

2. Ermittlung weiterer technischer Daten

Nebst dem Mengenbestand sind für jede Offroad-Kategorie/Unterkategorie noch weitere technische Daten wie Leistungsklassen-Verteilungen, mittlere Leistungen, Betriebsstunden, Lastfaktoren etc. notwendig. Diese Zahlen wurden wenn möglich und sinnvoll ermittelt, andernfalls aus der Literatur (Statistiken, schweizerische Mittelwerte, Herstellerinformationen etc.) herbeigezogen und im Notfall geschätzt. In der Kategorie Schifffahrt kamen alle diese Anwendungen zum Zuge. Beispielsweise konnten die Nennleistungen telefonisch ermittelt werden, während die Betriebsstunden teilweise geschätzt wurden. Der Treibstoffanteil (Diesel, Benzin 2-Takt, Benzin 4-Takt) für Segelschiffe mit Motor wurde anhand statistischen Daten der Bodensee-Schifffahrt ermittelt.

Resultate

Die Emissions-Resultate der Schadstoffe NO_x, HC, CO, PM10, CO₂, SO₂ und des Treibstoffverbrauchs aller Offroad-Kategorien sind in der nächsten Tabelle zusammengestellt. Auf die weiteren 18 Schadstoffe und den Aspekt Luftfahrt wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

Offroad-Kategorien	NO _x (t/a)	HC (t/a)	CO (t/a)	PM10 (t/a)	CO ₂ (t/a)	SO ₂ (t/a)	TS (t/a)
Schiene	1.3	0.2	0.4	0.1	83.7	0.03	26.9
Schifffahrt	17.0	10.3	90.0	1.5	1'281.1	0.31	416.0
Baugewerbe	146.1	34.6	212.3	18.5	10'091.6	3.08	3'244.9
Landwirtschaft	62.8	25.9	200.8	8.2	4'762.1	1.33	1'537.4
Forstwirtschaft	3.5	9.6	33.9	0.6	332.0	0.08	108.0
Gartenpflege	2.0	17.0	162.0	0.5	616.8	0.05	205.2
Hobby	0.5	4.3	39.2	0.1	143.3	0.01	47.7
Industrielle Fahrzeuge	37.5	11.2	105.8	4.4	2'781.4	0.78	897.6
Militär	0	0	0	0	0	0	0
Total (ohne Luftfahrt, gerundet)	271	113	844	34	20'092	5.66	6'484
Luftfahrt	332.5	4.4	30.9	18.0	50916.0	13.4	16'716.3

Interpretation der Resultate (ohne Luftfahrt)

Stickoxide NO_x

Die berechnete Summe der Stickoxidemissionen der Offroad-Kategorien (ohne Luftfahrt) im Kanton Zug beläuft sich auf 271 Tonnen pro Jahr (t/a). Mit 146 t NO_x/a macht das Baugewerbe den grössten Anteil aus. Darauf folgen die Landwirtschaft mit rund 63 t NO_x/a sowie die industriellen Fahrzeug mit 37.5 t NO_x/a.

Kohlenwasserstoffe HC

Die Kohlenwasserstoff-Bilanz der Offroad-Maschinen und -Geräte liegt bei 113 t HC/a. Das Baugewerbe mit 35 t HC/a und die Landwirtschaft mit 26 t HC/a verursachen den grössten Teil. Bei den Offroad-Kategorien Schiene, Hobby und Militär sind die berechneten Mengen an HC vernachlässigbar klein. Die übrigen Offroad-Kategorien Schifffahrt (10 t HC/a); Forstwirtschaft (10 t HC/a), Gartenpflege (17 t HC/a) und Industrie (11 t HC/a) liegen mit ihren Werten dazwischen.

Kohlenmonoxid CO

Von den ermittelten 844 t CO/a gehen 212 t CO/a auf das Konto des Baugewerbes und 200 t CO/a auf dasjenige der Landwirtschaft. Darauf folgen die Gartenpflege mit 162 t CO/a und die Industrie mit 106 t CO/a.

Partikel PM10

Die motorischen Partikel-Emissionen für die Offroad-Kategorien (ohne Luftfahrt) im Kanton Zug wurden mit 34 t PM10/a ermittelt. Mehr als die Hälfte der PM10-Emissionen stammen aus der Kategorie Baugewerbe (18.5 t PM10/a). Für die Landwirtschaft mit 8 t PM10/a und die Industrie mit über 4 t PM10/a wurden ebenfalls noch beträchtliche Partikel-Emissionen berechnet.

Kohlendioxid CO₂

Die Hälfte der 20'092 t CO₂-Emissionen/a wurde für die Offroad-Kategorie Baugewerbe berechnet (10'091 t CO₂/a). Im Weiteren folgen die Kategorien Landwirtschaft mit 4'762 t CO₂/a sowie Industrie mit 2'781 t CO₂/a.

Schwefeldioxid SO₂

Gesamthaft gesehen verursachen die Offroad-Kategorien (ohne Luftfahrt) im Kanton Zug 5.7 t SO₂/a. Davon wurden etwa 3 t SO₂/a für das Baugewerbe ermittelt. An zweiter Stelle folgt die Landwirtschaft mit 1.3 t SO₂/a. Bei allen andern Offroad-Kategorien fallen die SO₂-Emissionen unter 1 t/a.

Treibstoff TS

Insgesamt werden im Kanton Zug 6'484 t Treibstoff/a für Maschinen und Geräte aus dem Offroad-Sektor benötigt. Für das Baugewerbe wurde ein TS-Verbrauch von 3'200 t/a ermittelt, für die Landwirtschaft mit etwa 1'500 t/a noch die Hälfte. Im Weiteren folgen die Industrie mit etwa 900 t TS/a und die Schifffahrt mit etwa 400 t TS/a.

18 weitere Schadstoffe

Wie bereits erwähnt, wurden die Emissionen weiterer 18 Schadstoffe anhand des Treibstoffverbrauchs berechnet. Sie wurden im Programm ebenfalls in t/a angegeben. Die meisten Schadstoffe weisen jedoch sehr kleine jährliche Mengen aus. In der folgenden Tabelle werden die Schadstoffe aufgelistet, die Mengen werden in Kilogramm (kg) oder Gramm (g) angegeben. Im Weiteren werden die Kategorien (Kat.) aufgelistet, die den jeweiligen Schadstoff gemäss den Berechnungen am häufigsten und zweithäufigsten emittieren.

Schadstoff	Emissionen für alle Kat.	Höchste Emissionen in Kat.	Zweithöchste Emissionen in Kat.
Blei	160 kg/a	Landwirtschaft	Baugewerbe/Garten
Methan	3'700 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Lachgas	790 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Ammoniak	150 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Dioxin	0.0013 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Benz(a)-Anthracene	510 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Benzo(b)-Fluoranthracene	310 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Dibenzo(a, h)-Anthracene	65 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Benzo(a)-Pyrene	200 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Chrysene	1.2 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Fluoranthene	2.9 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Phenanthrene	15 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Cadmium	65 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Kupfer	11 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Chrom	320 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Nickel	450 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Selen	65 g/a	Baugewerbe	Landwirtschaft
Zink	6.5 kg/a	Baugewerbe	Landwirtschaft

Aspekte zur Kategorie Luftfahrt

Die Emissionen der Luftfahrt werden auf internationaler Ebene grundsätzlich in den LTO-Zyklus (kg/LTO) und den Reiseflug (kg/h) geteilt. Der LTO-Zyklus (Landing and Take Off) besteht aus den Elementen Anflug, Rollen, Start sowie Steigflug und beschreibt alle emissionsrelevanten Abläufe unter einer Flughöhe von 915 m.ü.M. Da im Kanton Zug weder ein Zivil- noch ein Militärflughafen vorhanden ist, fallen die Emissionen des LTO-Zyklus weg.

Vom Reiseflug ist der Kanton Zug durch die bedeutende «zivile» Luftstrasse A9 und am Rande durch die «militärische» Luftstrasse Emmen-Dübendorf betroffen. Grundsätzlich ist jedoch anzumerken, dass sich für die Schadstoff-Emissionen der Luftfahrt kaum eine Kantonsgrenze ziehen lässt. Die Schadstoffe werden auf wenigen 100 m bis einigen 1000 m Höhe ausgestossen und setzen sich je nach Wetterbedingungen nur äusserst beschränkt auf dem Boden des Kantons Zug ab. Trotzdem wurden nach «bestem Wissen» die Schadstoffemissionen berechnet, die zumindest über dem Kanton Zug ausgestossen werden. Durch die vielen Flugbewegungen auf der Luftstrasse A9 über dem Kanton Zug fallen die Resultate für die Kategorie Luftfahrt relativ hoch aus. Dies kommt vor allem bei den Schadstoffen NO_x , CO_2 , SO_2 , PM_{10} sowie beim Treibstoffverbrauch zum Ausdruck. Bei den Luftschadstoffen NO_x , CO_2 und SO_2 sowie beim Treibstoffverbrauch machen die Emissionen der Luftfahrt über 50% der gesamten Offroad-Emissionen im Kanton Zug aus. Auch die PM_{10} sind anteilmässig mit 34% hoch.

Emissionsvergleich zwischen der Schweiz 1995 und Zug 2000

Im Folgenden werden die gesamtschweizerischen Emissionswerte 1995 mit den berechneten Zuger Offroad-Emissionen 2000 prozentual verglichen. Bei der Zusammenstellung wurde die Kategorie Luftfahrt aus den bereits erwähnten Gründen weggelassen.

Gesamtschweizerisch gesehen liegen die höchsten Offroad-Emissionen in der Kategorie Landwirtschaft (für NO_x , PM_{10} , CO_2 , SO_2 und TS an erster Stelle, für HC und CO knapp an zweiter Stelle). Sie sind bedeutend höher als im Kanton

Zug. Da der Kanton Zug kein ausgesprochener Landwirtschaftskanton ist, sind geringere Emissionen aus der Landwirtschaft durchaus möglich. Dass die (motorischen) Landwirtschafts-Emissionen trotz den tieferen Werten auch im Kanton Zug eine bedeutende Rolle spielen, zeigt sich am zweiten Platz (für alle Leitschadstoffe und Treibstoff).

Die meisten Offroad-Emissionen im Kanton Zug werden durch das Baugewerbe verursacht, welches gesamtschweizerisch gesehen an zweiter Stelle liegt. Ein Grund für die höheren Emissionen im Kanton Zug im Vergleich zum gesamtschweizerischen Mittel kann folgenden Grund haben:

Mit rund 110 Firmen ist das Baugewerbe im Kanton Zug gut vertreten. Zur Zeit wird viel gebaut. Es ist jedoch durchaus möglich, dass in Anbetracht des kleinen Kantons auch viele Aufträge mit im Kanton Zug registrierten Maschinen kantons-extern durchgeführt werden.

Gesamtschweizerisch gesehen wie auch im Kanton Zug liegen die Emissionen für die Offroad-Kategorie Industrie an dritter Stelle. Die übrigen Offroad-Kategorien verursachen deutlich weniger Emissionen. Zudem liegen sie beim Vergleich zwischen schweizerischen und zugerischen Emissionen in einer ähnlichen Bandbreite.

Abschliessend bleibt noch zu erwähnen, dass die Luftschadstoff-Emissionen im Bereich Offroad anhand der neusten Erkenntnisse und mit dem bestmöglichen Zahlenmaterial berechnet wurden. Die Daten sind jedoch mit Unsicherheitsfaktoren behaftet und somit sind Abweichungen nicht auszuschliessen. Dies muss im Umgang mit den Resultaten berücksichtigt werden.

Bilanz 2000 aller Luftschadstoff-Emissionen im Kanton Zug

Mit der Abschätzung der Offroad-Emissionen anhand der neusten Berechnungsmethode kann die Luftschadstoff-Emissionsbilanz für den Kanton Zug ergänzt werden. Für die Schadstoffe NO_x , HC, CO, CO_2 , PM_{10} und SO_2 sind auch Emissionsdaten der Bereiche Strassenverkehr, Industrie/Gewerbe, Haushal-

te und der Landwirtschaft (nicht-motorisch sowie aus natürlichen Quellen) vorhanden. Für die Bilanzierung wurden diese Zahlen für das Jahr 2000 hochgerechnet.

Die PM10-Emissionen umfassen nur Partikel aus Verbrennungsprozessen (Heizungen, Motoren). Da dies auch für den Offroad-Bereich so ist, können die Emissionsfrachten in Beziehung zueinander gesetzt werden. Es darf aber nicht vergessen werden, dass sämtliche mechanisch erzeugten Emissionen (Abrieb, Aufwirbelung etc.) fehlen. Die Bilanz ist aus diesem Grund nicht vollständig. Die Gesamtemissionen von primären Partikeln (Verbrennungsprozesse und mechanische Prozesse) wurden im Rahmen der lufthygienischen Massnahmenplanung im Kanton Zug auf 273 t/a geschätzt.

Bei der Zusammenstellung der Zuger Emissionsbilanz 2000 wurde die Luftfahrt nicht berücksichtigt. Die Emissionswerte der Offroad-Kategorie Luftfahrt wurden jedoch als Zusatzinformationen aufgeführt und können nach Bedarf dazugezählt werden.

Quellengruppe Bezugsjahr 2000	NO _x (t/a)	HC (t/a)	CO (t/a)	PM 10 (t/a)	CO ₂ (t/a)	SO ₂ (t/a)
Strassenverkehr (Onroad)	703	307	2'499	21	169'326	15
Offroad (ohne Luftfahrt)	271	113	844	34	20'092	6
Industrie und Gewerbe	99	1'554	439	13	116'399	81
Haushalte	92	221	345	10	124'694	95
Landwirtschaft (nicht motorisch)	46	140	-	-	-	-
Total Schadstoffe:	1'211	2'335	4'127	78	430'511	197
Zusatzinformation Luftfahrt (Flüge über dem Kanton Zug)	333	4	31	18	50'916	13

Literaturverzeichnis

BUWAL, 1994: Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch von Baumaschinen, Synthesebericht. Umweltmaterialien Nr. 23

BUWAL, 1995: Schadstoffemissionen und Treibstoffverbrauch des Offroad-Sektors – Inventar 1990, Entwicklung 1900-2030. Umweltmaterialien Nr. 49 (inkl. Technische Beilage)

BUWAL, 1995: Vom Menschen verursachte Schadstoff-Emissionen in der Schweiz 1900-2010. Schriftenreihe Umwelt Nr. 25

BUWAL, 2000: Offroad-Handbuch, Berechnung von Offroad-Emissionen (inkl. Offroad-Datenbank, CD-Rom), Elektrowatt Engineering AG

Astrid Furrer-Zimmermann, Projektleiterin



Mobilfunkan und Kontrollmessungen

Dem Amt für Umweltschutz ist der Schutz der Bevölkerung vor nichtionisierender Strahlung ein grosses Anliegen. Es ist zur Zeit ein aktuelles Thema in den Medien und die Verunsicherung der Menschen bezüglich diesem weder sichtbaren noch hörbaren Phänomen ist spürbar. Das AfU nimmt die Anliegen der ganzen Zuger Bevölkerung ernst, dazu gehören auch Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit wie Kinder, Kranke und Betagte. Durch Kontrollmessungen wird überprüft, ob die Grenzwerte eingehalten werden.

Für Baubewilligungen von Mobilfunkanlagen sind mehrheitlich die Gemeinden zuständig. Es liegt deshalb nicht in der Kompetenz der kantonalen Behörden, diesen Entscheiden vorzugreifen. Trotzdem werden von den Gemeinden alle entsprechenden Baugesuche dem kantonalen Amt für Umweltschutz zur Überprüfung der Strahlenbelastung eingereicht. Dabei werden die bereits bestehenden oder geplanten Antennenstandorte selbstverständlich mitberücksichtigt.

Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) verlangt, dass die Strahlung von Mobilfunkanlagen an Orten mit empfindlicher Nutzung, das sind Orte wo sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, den Anlagegrenzwert einhalten muss. Diesen Anlagegrenzwert gibt es nur in der Schweiz und er wurde im Sinne der Vorsorge vom Bundesrat um den Faktor 10 tiefer festgesetzt als die internationalen Grenzwerte der Weltgesundheitsorganisation WHO. Bevor eine Sendeanlage neu errichtet wird, gibt der Netzbetreiber der zuständigen Behörde auf einem so genannten Standortdatenblatt die technischen Daten der Anlage bekannt. Er macht Angaben über die nähere Umgebung und deren Nutzung und berechnet die zu erwartende NIS-Belastung. Die gleichen Angaben liefert er, bevor bei einer bestehenden Sendeanlage die Sendeleistung über den bewilligten Wert hinaus erhöht wird oder die Senderichtungen geändert werden.

Kontrollmessungen

Die Berechnungsmethode im Standortdatenblatt liefert im Allgemeinen vorsichtige Werte, d.h. die berechneten Werte sind tendenziell höher als die gemessenen. Allerdings war es in einzelnen Fällen auch schon umgekehrt. Es ist daher sinnvoll, in speziellen Fällen eine Abnahmemessung zu verlangen. Dies

insbesondere dann, wenn der Anlagegrenzwert gemäss der Berechnung im Standortdatenblatt nur knapp eingehalten ist und sich der betreffende Ort mit empfindlicher Nutzung im Hauptstrahl der Mobilfunkantenne befindet. Im Zweifelsfall hat das Ergebnis einer Messung Vorrang gegenüber der Berechnung im Standortdatenblatt. Messungen werden bis zum Vorliegen einer neuen Messempfehlung (in Vernehmlassung) nach der bestehenden Messempfehlung BUWAL Nr. 164 vom 1992 durchgeführt.

Das Amt für Umweltschutz verlangt bei neuen und bei bestehenden Anlagen Kontrollmessungen, wenn laut Standortdatenblatt die Anlagegrenzwerte zu mehr als 70 % erreicht werden. Zusätzlich sind Kontrollmessungen bei komplexen Anlagekonfigurationen oder Ausbreitungsbedingungen vorgesehen.

Seit dem 20. März 2001 sind Entwürfe für neue Standortdatenblätter und Messempfehlungen des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) in der Vernehmlassung. Wenn diese Entwürfe in der vorgeschlagenen Form eingeführt würden, müsste die im Kanton Zug angewendete Messpraxis neu überprüft werden.

Messmethoden: Breitbandige und selektive Messung

Die breitbandige Messung dient als orientierende Messung. Es wird mit einer isotropen Breitbandsonde gemessen, welche die Strahlung in einem breiten Frequenzband erfasst. Dadurch ist es unsicher, ob die Strahlung ausschliesslich von der zu kontrollierenden Anlage stammt.

Wenn der Beurteilungswert, der sich aus einer breitbandigen Messung ergibt, einschliesslich seiner Unsicherheit den Anlagegrenzwert nicht überschreitet, dann ist der Anlagegrenzwert sichereingehalten. Wenn der Beurteilungswert einschliesslich seiner Unsicherheit hingegen höher ist, dann bedeutet das nicht zwingend, dass der Anlagegrenzwert tatsächlich überschritten ist. In diesem Fall muss eine selektive Messung durchgeführt werden.

Wir haben bis jetzt mehrheitlich mit der frequenzselektiven Messmethode gearbeitet.

Antennen

Diese Messmethode ist präziser, erfasst gezielt die Immission durch die Mobilfunkanlage und erlaubt auch die Messung von schwachen Immissionen. Die frequenzselektive Methode misst einzeln die Immission von jedem Mobilfunkkanal.

Die Messung erfolgt nach dem sogenannten «max-hold»-Verfahren. Dabei wird während der Messung die Messantenne gedreht und auch räumlich bewegt, wobei die insgesamt maximale Feldstärke festgehalten wird. Diese Methode verhindert krasse Messfehler und ist auf die Erfassung des ungünstigsten Falles (Ort maximaler Feldstärke) ausgerichtet.

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit wird selbst in Fachkreisen kontrovers diskutiert. Sie ist stark von der gewählten Messmethode abhängig. Wird nur an einem festen Ort eine frequenzselektive Mittelwertmessung vorgenommen, ist wegen der inhomogenen Feldverteilung – insbesondere in Räumen und teilweise in Bodennähe – von einer relativ grossen Messunsicherheit auszugehen. Das «max-hold»-Verfahren ermöglicht es, die Messunsicherheit wesentlich zu reduzieren (das «max-hold»-Verfahren ist bereits ein «worstcase»-Verfahren bezüglich räumlicher Variabilität der Felder). Die Messunsicherheit liegt bei den heutigen Messverfahren in der Grössenordnung von 30 – 40%.

Gemäss BUWAL-Publikation 164 (2) ist der Messfehler zu den gemessenen Werten hinzuzuschlagen. Der Immissionsgrenzwert ist unter Berücksichtigung des Messfehlers einzuhalten. Ob der Messfehler auch bei Messungen bezüglich des strengeren Anlagegrenzwertes hinzuzuschlagen ist, wird derzeit noch diskutiert.

Eine Messung im Kanton Zug

Vor der Messung werden die zu erwartenden Feldstärken berechnet.

Erfahrungsgemäss stimmen berechnete und frequenzselektiv gemessene Werte (ohne Messunsicherheit) gut überein. Die für die Messung durchgeführten Berechnungen orientieren sich dabei – insbesondere bei der Berücksichtigung der Antennencharakteristik – an den effektiven technischen

Daten. Im Gegensatz dazu werden bei den bereits erwähnten Standortdatenblättern des BUWAL «worst-case»-Annahmen (z.B. Antennenabstrahlleistung max. -15 dB, Gebäudedämpfung max. -15 dB) getroffen, welche zu höher berechneten Immissionen führen.

Auszug aus dem Messprotokoll

Ort	Gemessene Feldstärke Bei max. Auslastung	Berechnete Feldstärke Bei max. Auslastung
Nr. 1: Flachdach	2.1 V/m*	1.9 V/m
Nr. 2: Flachdach	1.4 V/m	1.7 V/m
Nr. 3: Flachdach	1.1 V/m	1.2 V/m
Nr. 4: Wohnung	0.18 V/m	0.25 V/m
Nr. 5: Flachdach	0.86 V/m	0.93 V/m
Nr. 6: Flachdach	3.8 V/m	3.4 V/m
Nr. 7: Treppenhaus	2.1 V/m	2.1 V/m
Nr. 8: Treppenhaus	0.8 V/m	0.82 V/m

* Volt pro Meter

In diesen Messdaten ist die angenommene Messunsicherheit von 38%, entsprechend 2.8 dB noch nicht berücksichtigt.

Die Messungen Nr. 1 bis Nr. 3 auf dem Flachdach unmittelbar bei den Antennen werden durch Bodenreflexionen und Nahfeldeffekte beeinflusst. Die Differenz der Ergebnisse ist allerdings insofern unkritisch, als der massgebende Immissionsgrenzwert sehr deutlich eingehalten wird. Die Aussage, dass man sich unterhalb einer Antenne im «Strahlschatten» der Antenne befindet, wird einmal mehr bestätigt (Voraussetzung ist eine entsprechende, vertikale Antennencharakteristik).

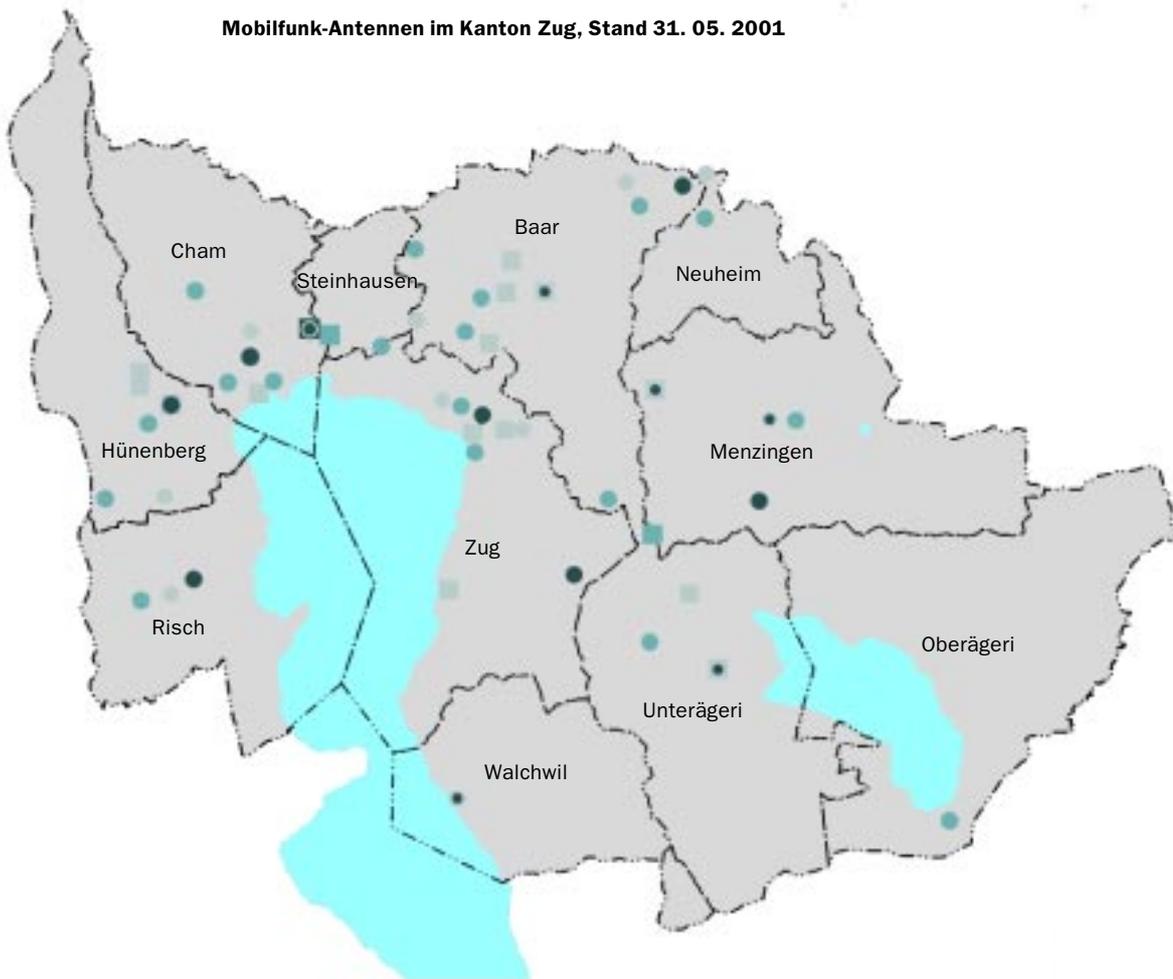
Auf dem Flachdach Nr. 6 werden etwas höhere Werte gemessen als berechnet. Vermutlich überlagert sich die Bodenreflexion auf dem Flachdach dem direkt einfallenden Signal und führt zu etwas erhöhten Werten. Dies ist ein typisches Ergebnis für flach anfallende Wellen in Bodennähe.

Beurteilung unter Berücksichtigung einer Messunsicherheit von 38%:

- An allen Messorten wird der Immissionsgrenzwert im Frequenzbereich von 900 MHz mit 41 V/m klar eingehalten.
- An den Orten mit empfindlicher Nutzung wird auch der ungefähr zehn mal strengere Anlagegrenzwert von 4 V/m eingehalten.

Armin Rutishauser, Abteilungsleiter Lärmschutz und Luftreinhaltung

Mobilfunk-Antennen im Kanton Zug, Stand 31. 05. 2001



Literatur:

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, NISV vom 23. Dezember 1999
- Messung nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung, 1. Teil: Frequenzbereich 100 kHz – 300 GHz, Schriftenreihe Umwelt (Luft) Nr. 164, BUWAL 1992
- Broschüre «Strahlung und Gesundheit» des Bundesamtes für Gesundheit und des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (beim AfU erhältlich).

	Swisscom	DiAx/ Sunrise	Orange
bewilligte Anlagen	● 18	● 9	● 11
geplante Anlagen	■ 2	■ 3	■ 14

Die Karte mit den Mobilfunkanlagen ist als pdf-File erhältlich.

PCB

- Belastung nach 30 Jahren

PCB (Polychlorierte Biphenyle) wurden längere Zeit u.a. in Produkten der Bauindustrie eingesetzt. Aufgrund der schädlichen Eigenschaften für Mensch und Umwelt wurde 1972 der Einsatz von PCB in offenen Anwendungen wie Anstrichen und Dichtungsmassen verboten. Seit 1986 ist PCB in der Schweiz generell verboten. Wegen der grossen Verbreitung von PCB-haltigen Produkten in den 60er- und anfangs der 70er-Jahre sind heute noch vielerorts PCB zu finden. Für den nachhaltigen Umwelt- und Gesundheitsschutz muss verhindert werden, dass noch vorhandene PCB in die Umwelt gelangen.

PCB in Innenräumen

PCB-haltige Materialien, die vor dem Verbot von 1972 in Innenräumen verwendet worden sind, können noch heute zu Belastungen der Innenraumluft führen. Obschon die Aufnahme von PCB über die Raumluft, verglichen mit der Aufnahme über die Nahrungsmittel, gering ist, kann ein Risiko nicht ausgeschlossen werden. Da noch zahlreiche Fragen bezüglich der Wirkung von PCB ungeklärt sind, müssen im Sinne der Gesundheitsvorsorge die PCB-Belastungen in der Innenraumluft weiter reduziert werden.

Eine Projektgruppe, in der das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, das Bundesamt für Gesundheit und die Kantone vertreten sind, befasst sich mit diesem Thema. Um einen Gesamtüberblick zu erhalten werden schweizweit mindestens 400 Proben von Fugendichtungen auf ihren PCB-Gehalt untersucht. Zudem werden in ausgewählten Objekten PCB-Messungen in der Raumluft durchgeführt. Zum heutigen Zeitpunkt wird von einem überstürzten Entfernen von bestehenden Dichtungen abgeraten, da die Gefahr der unkontrollierten Freisetzung von PCB gross ist. Untersuchungen zeigen, dass die Innenraumbelastungen nach nicht fachgerecht durchgeführten Arbeiten wesentlich höher liegen können als vor der Sanierung. Im Kanton Zug ist das Amt für Lebensmittelkontrolle (Tel. 741 60 66) Anlaufstelle bei Fragen im Zusammenhang mit PCB in Innenräumen. Eine Broschüre über PCB ist ebenfalls beim Amt für Lebensmittelkontrolle erhältlich (E-Mail: info.afl@gd.zg.ch). Weitere Informationen sind zu finden unter: www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/pcb/index.html

PCB in Anstrichen

PCB-haltige Anstriche (Chlorkautschuklacke) wurden bis anfangs der 70er-Jahre auf verschiedene Materialien wie Metalle, Beton und Holz zum Schutz vor Witterungseinflüssen aufgetragen. Sie wurden hauptsächlich bei Brücken, Hochdruck-Wasserleitungen, industriellen Stahlkonstruktionen, Kläranlagen und Schwimmbädern verwendet. Da diese Beschichtungen eine sehr lange Lebensdauer haben, muss davon ausgegangen werden, dass sich heute noch relevante Mengen von PCB-haltigen Chlorkautschuklacken auf Objekten befinden.

Durch die Verwitterung gelangen kleine Mengen PCB-haltiger Anstriche in die Umwelt und unter Umständen in die Nahrungskette. Daher sind PCB-haltige Beschichtungen möglichst schnell zu ersetzen. Bei Sanierungen müssen umfangreiche Schutzmassnahmen getroffen werden, um Einträge in die Umwelt zu verhindern. Insbesondere ist eine Einhausung des Objektes notwendig. Sanierungen von PCB-haltigen Anstrichen müssen dem Amt für Umweltschutz gemeldet werden. Dieses überwacht die Einhaltung der Umweltschutzvorschriften während den Arbeiten.

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft hat zu diesem Thema eine 80-seitige Broschüre «PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz» erarbeitet.

Bezugsquelle: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Dokumentation
3003 Bern
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Bestellnummer: VU-5018-D

Text: Christoph Troxler, Abteilung Abfallbewirtschaftung und Störfallvorsorge

PM10-Emissionen

Unsere Luft muss sauberer werden

Die Ergebnisse des Offroad-Berichts zeigen deutlich: Rund die Hälfte des Ausstosses von lungengängigen Feinstäuben (PM10) aus Verbrennungsprozessen stammen vom so genannten Offroad-Sektor (vgl. dazu Leitartikel in diesem Blickpunkt). Dazu gehören motorische Emissionen von Maschinen, Arbeitsgeräte und Transportmittel, welche den Abgasvorschriften von Strassenfahrzeugen nicht unterliegen. Die Bauwirtschaft mit dem im Kanton Zug stark vertretenen Kies- und Sandabbau gilt, neben dem Luftverkehr, als Hauptverursacherin von motorischen Partikelemissionen.

Was wissen wir über Partikel?

Unter dem Begriff PM10 (engl. Particulate Matter) werden feinverteilte Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm zusammengefasst. Derart ultrafeine Nanopartikel werden nicht mehr vom Nasen-Rachenraum zurückgehalten und können darum tief in die Lunge eindringen. Sie stammen einerseits aus primären Emissionen, vor allem aus Verbrennungs- und industriellen Prozessen, sowie Strassen- und Reifenabrieb. Andererseits werden Partikel in der Atmosphäre aus gasförmigen Stoffen gebildet (sekundäre Aerosole).

«Saubere» Aussenluft enthält in Einzelfällen bis zu 100 µg/m³ vom Wind aufgewirbelte relativ «grobkörnige» und daher unproblematische natürliche Pflanzen-, Pollen- und Bodestaubpartikel. Durch menschliche Aktivitäten wie das Verbrennen von fossilen Brennstoffen oder durch Zigarettenrauch entstehen bis 4 Millionen feine Russpartikel zusätzlich pro cm³ Luft.

Der Mensch atmet im Laufe seines Lebens mindestens 400'000 m³ Luft ein. Bei einer mittleren PM10-Konzentration in der Aussenluft von 30 µg/m³ werden pro Tag in jedem der 300 Millionen Lungenbläschen (Alveolen) etwa 100 Partikel abgelagert! Laut wissenschaftlichen Studien kann eine übermässige Exposition zu Husten, vermehrten Infekten der oberen und unteren Luftwege, Bronchitis, Asthmaanfällen, Heuschnupfen-Beschwerden, Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und sogar zu Lungenkrebs führen. Besonders schädlich sind die lange Zeit in ihrer krebserregenden Wirkung unterschätzten ultrafeinen Dieselsuspensionspartikel.

Es gilt heute als gesichert, dass bereits Feinstaubkonzentrationen, wie sie in den Zentren unserer grossen Städte üblich sind, Gesundheitsschäden verursachen können. Eine Erhöhung des Tagesmittelwertes von PM10 um 10 µg/m³, geht mit einer Zunahme der Todesfälle um 0.5% bis 1.0% einher.

Der Bundesrat hat mit einer Verschärfung der Luftreinhalteverordnung (LRV) auf die erst in den letzten Jahren erkannte Gefahr reagiert und im März 1998 die in der LRV bis dahin geltenden Immissionsgrenzwerte für den «Schwebestaub insgesamt» durch neue Immissionsgrenzwerte für PM10 ersetzt. Diese neuen Grenzwerte von 20 µg/m³ (Jahresmittelwert) und 50 µg/m³ (24-h-Mittelwert) werden heute in städtischen Gebieten und deren Agglomerationen noch grossräumig überschritten. Deutlich mehr als die Hälfte der Bevölkerung lebt demnach in Regionen mit zu hoher Feinstaubbelastung. Aus diesem Grund sind auf kantonaler, wie auch auf Bundesebene zur Zeit eine Reihe von Massnahmen in Bearbeitung, um die PM10-Belastung zu reduzieren:

Handlungsbedarf erkannt – Partikelemissionen müssen gesenkt werden

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) erarbeitet Grundlagendaten, welche für die Massnahmenplanung auf Stufe Bund und Kantone zur Reduktion der Partikelemissionen benötigt werden. Laut Berechnungen des BUWAL müssen die Feinstaubemissionen ungefähr halbiert werden, um ein für Mensch und Tier gesundheitsverträgliches Mass zu erreichen. Der definitive Grundlagenbericht «Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen», wird auf Ende 2001 erwartet.

- Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) erarbeitet Grundlagendaten, welche für die Massnahmenplanung auf Stufe Bund und Kantone zur Reduktion der Partikelemissionen benötigt werden. Laut Berechnungen des BUWAL müssen die Feinstaubemissionen ungefähr halbiert werden, um ein für Mensch und Tier gesundheitsverträgliches Mass zu erreichen. Der definitive Grundlagenbericht «Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen», wird auf Ende 2001 erwartet.

- Baumaschinen verursachen in der Schweiz bereits heute rund 40% der motorischen Partikelemissionen und wie der Offroad-Bericht bestätigt, beachtliche Mengen weiterer Schadstoffe. Daher hat das BUWAL die Richtlinie zur «Luftreinhaltung auf Baustellen» oder kurz «Baurichtlinie Luft» erarbeitet, welche nach einem breit abgestützten Vernehmlassungsverfahren nächstes Jahr in Kraft gesetzt wird. Diese Vollzugshilfe soll eine einheitliche Vollzugspraxis in den Kantonen ermöglichen und richtet sich an die Behörde und die Bauwirtschaft gleichermaßen. Die zuständige Behörde beurteilt anhand der Grösse, Dauer und Lage der Baustelle die so genannte «Emissionsrelevanz»

tionen:

en!

des Bauvorhabens. Aufgrund dieser Beurteilung können eine Reihe von abgestuften Massnahmen zur Emissionsminderung vorgeschlagen oder verfügt werden. Sie reichen von freiwilligen Basisempfehlungen, die je nach Relevanz der Baustelle durch weitere Anforderungen ergänzt werden, bis zu spezifischen Massnahmen, die bei UVP-pflichtigen Grossbaustellen zur Anwendung kommen. Zu diesem Set von möglichen Massnahmen gehören beispielsweise der Einsatz von Elektro- statt Verbrennungsmotoren, «sauberem» Treibstoff (schwefelarmer Diesel) oder Partikelfiltersystemen. Mit dieser relativ neuen, heute aber ausgereiften und bewährten Minderungstechnologie steht ein hochwirksames Verfahren mit einem Partikelabscheidegrad von bis zu 99% zur Verfügung, mit dem auch bestehende Baumaschinen mit vertretbarem Aufwand nachgerüstet werden können. Durch die vielfältigen Arbeitsprozesse auf Baustellen entstehen aber auch nichtmotorische Emissionen wie Stäube, Dämpfe, Gase etc., die durch Massnahmen an der Quelle (Kapselung, Absaugung, Befeuchtung) oder durch die Wahl von umwelt- und arbeitnehmerfreundlichen Arbeitsverfahren und geeigneten Baustoffen vermindert werden können. Die durch die Behörden verfügbaren und auf das Bauvorhaben abgestimmten Auflagen, müssen dem Stand der Technik entsprechen, d.h. in der Praxis realisierbar und wirtschaftlich tragbar sein.

- Im Rahmen der gemeinsamen lufthygienischen Massnahmenplanung der sechs Zentralschweizer Kantone, sollen durch einheitliche Vorschriften und Auflagen für Bauverfahren und Baumaschinen, die Emissionen von staub- und gasförmigen Luftschadstoffen reduziert werden. Ein ganzes Bündel von konkreten Massnahmen ist in Bearbeitung und soll – nach einer Vernehmlassung bei den angesprochenen Kreisen – noch dieses Jahr in einer interkantonalen Richtlinie umgesetzt werden.

Diese Massnahmen, zusammen mit Bestrebungen im EU-Raum zur Senkung der PM10-Belastung, sind ein wichtiger Schritt hin zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte und damit zu sauberer Luft und besserer Gesundheit.

Peter Stofer, Fachbereich Luftreinhaltung

µg = Mikrogramm

1 µg = 0,001 mg = 0,000001 g

Grundwasser

des Kantons Zug, 1:25'000, Ausgabe

Die bestehende Grundwasserkarte aus dem Jahre 1985 entspricht in vielen Gebieten nicht mehr dem heutigen wesentlich verbesserten Kenntnisstand und genügte daher als Planungs- und Beurteilungsgrundlage nicht mehr. Das Gebiet des Kantons Zug sowie die Randregionen wurden vom mit dem Untergrund des Kantons Zug bestens vertrauten Geologischen Büro Dr. L. Wyssling neu bearbeitet.

In den letzten 20 Jahren wurde das Zuger Wasserschloss (Menziger-Neuheimer Plateau) und dessen Fortsetzung, das Grundwasservorkommen Blickensdorf-Knonau, genauer er-

forscht. In der Gegend von Menzingen findet man in der Lockergesteinsabfolge zum Teil bis zu fünf Grundwasserstockwerke:

Um die Lesbarkeit der komplexen Grundwassergebiete für den Laien zu erleichtern wurde ein kurzer Erläuterungstext zu Inhalt, Aussage und Legende sowie ein charakteristisches, hydrogeologisches Profil quer durch den Kanton Zug zur Karte erstellt.

Die Gesamtnachführung erfolgte in datenbankunterstützter digitalisierter Form. Dadurch kann sie in Zukunft kostengünstig und schnell nachgeführt werden.

Durchlässigkeit des Untergrunds:

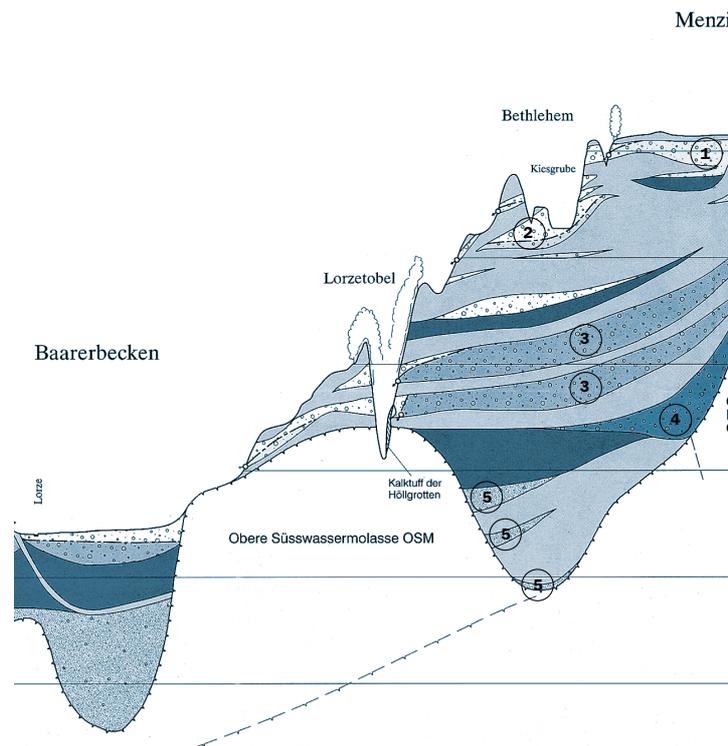
-  **Grundwasserleiter** (Schotter, kiesig)
gut durchlässig
-  **Grundwasserleiter** (Schotter, sandreich)
mässig durchlässig
-  **Grundwasser-Hemmer** (Moräne)
schlecht durchlässig
-  **Grundwasser-Staer** (Seetone)
undurchlässig
-  **Grundwasserleiter** (Molassefels)
undurchlässig

Grundwasservorkommen:

Schotter-Grundwasserleiter ausserhalb der Talsohlen

- 1 Oberflächennahe Grundwasservorkommen
- 2 Tiefere Grundwasserstockwerke (teilweise in mehrfacher Überlagerung)
- 3 Sauerstoffarmes Tiefgrundwasser in der Felsrinne von Maschwanden – Knonau – Blickensdorf - Zug - Menzingen - Richterswil
- 4
- 5

Ausschnitt aus dem hydrogeologischen Profil durch den Kanton Zug



rkarte

be 2000

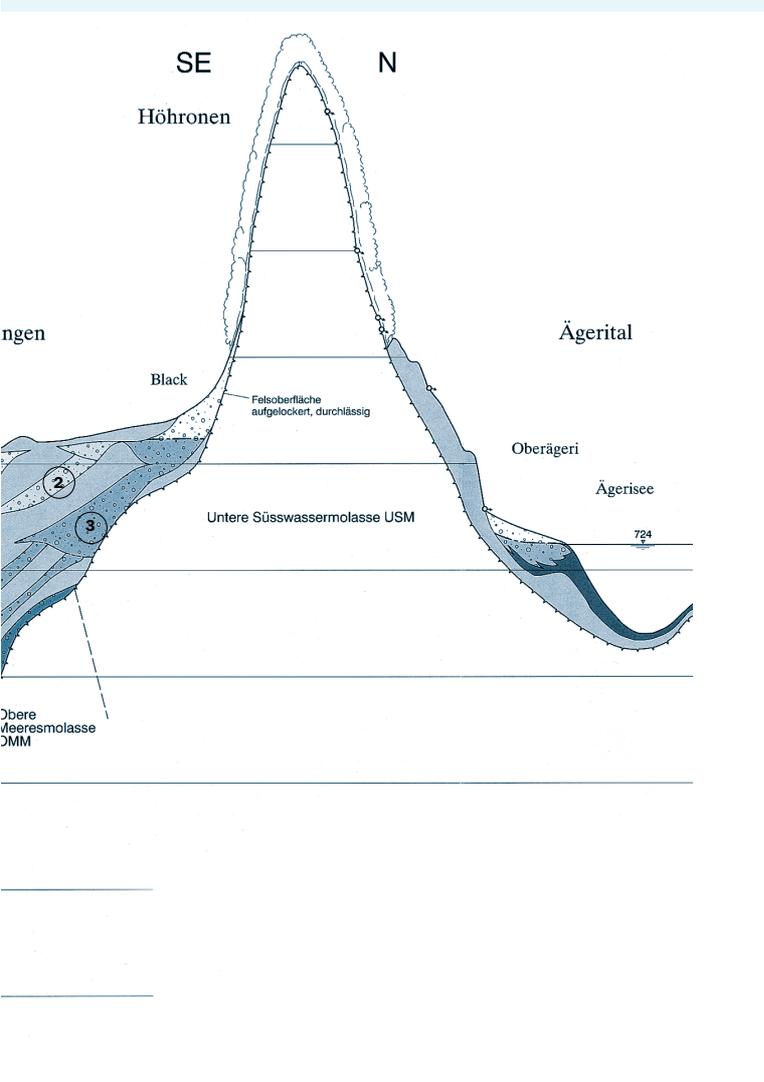
Die Karte dient z.B. als wichtiges Planungs- und Bearbeitungsmittel bei der Umsetzung des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer, bei Bautätigkeiten oder zur Fassung und Sicherstellung der Trinkwasserversorgung.

Die Grundwasserkarte gibt u.a. Auskunft über:

- die örtlichen Vorkommen von Grundwasser und deren Begrenzung
- die Tiefenlage unter Terrain des jeweiligen Grundwasserspiegels, in Isohypsendarstellung
- die Grundwassermächtigkeit bei den einzelnen Grundwassergebieten
- die Richtung der Grundwasserströmung und deren Beziehung zu Oberflächengewässern und Quellen
- die Grundwasser- und Quelfassungen und deren Ergiebigkeit

Die Karte kann beim Amt für Umweltschutz bestellt werden (Preis Fr. 100.00).

Rolf Bleiker, Sachbearbeiter Altlasten, Grundwasser



Grundwasserkarte 2000, Stadt Zug



Bauen im Grundwassergebiet Entwässerung von Baustellen

zwei neue Merkblätter für Bauleute, Planer und Behörden



Die Zusammenarbeit der Zentralschweizer Umweltschutzdirektoren geht weiter, insbesondere im wichtigen Bereich Bauen. Im Blickpunkt Nr. 13 haben wir über drei Merkblätter im Bereich Bauen berichtet. Inzwischen wurden zwei neue Merkblätter für den gemeinsamen Vollzug erarbeitet. Diese ergänzen den Themenkreis Bauen und informieren insbesondere über das Bauen in Grundwassergebieten und über die umweltgerechte Entwässerung von Baustellen. Bei beiden geht es um die Auswirkungen von Bautätigkeiten, sei es aufs Grundwasser oder auf unsere Bäche, Flüsse und Seen.

Häufige Gewässerverschmutzungen durch Baustellenabwasser und die ständige Sorge um unser Trinkwasser gaben konkreten Anlass für deren Erarbeitung und versuchen folgende Fragen zu beantworten: Was ist zu tun, um beim Bauen das lebenswichtige Gut Grundwasser besser zu schützen? Wie sind inskünftig Gewässerverschmutzungen durch Baustellenabwasser zu vermeiden?

Merkblatt «Bauen im Grundwassergebiet»

Immer öfters wirken sich Bautätigkeiten auf das Grundwasser aus. Dies kann unser wichtigstes Lebensmittel, das Trinkwasser, gefährden. Im Kanton Zug wird das Trinkwasser beinahe ausschliesslich aus dem reichlich vorhandenen Grundwasser gewonnen (Ausnahme Oberägeri).

Das Merkblatt zeigt den Planungs- und Bauablauf sowie die Aufgaben der am Bau beteiligten (Bauherrschaft, Planer, Behörde) Personen auf, damit die rechtlichen Vorgaben beim Bauen im Gewässerschutzbereich A_{II} eingehalten werden.

Im Gewässerschutzbereich A_{II} dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird. Was dies in der Praxis bedeutet, wird in der Beilage zum Merkblatt an verschiedenen Beispielen aufgezeigt und erklärt.

Merkblatt «Entwässerung von Baustellen»

Baustellenabwässer weisen vielfach einen hohen Gehalt an mineralischen Feinstoffen auf. Diese Trübstoffe führen zu unerwünschten Ablagerungen in Kanalisationsnetzen und belasten Kläranlagen. Werden solche Abwässer direkt in ein Gewässer eingeleitet, können Fischbestände und Wasserorga-

nismen gefährdet oder stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Zudem ist Wasser, das bei Arbeiten mit ungebundenem Zement oder frischem Beton anfällt, alkalisch. Es weist einen hohen pH-Wert auf. Wird nun Betonabwasser mit zu hohem pH-Wert ohne Vorbehandlung (Neutralisation) in ein Gewässer geleitet, kann dies zu einem Absterben von Flora und Fauna führen.

Im vorliegenden Merkblatt werden alle am Bau beteiligten Fachleute wie auch die Bauherrschaft angesprochen. Diese haben im Ablauf eines Bauvorhabens bestimmte Aufgaben wahrzunehmen, damit durch die Bauarbeiten keine Gewässerverschmutzung verursacht wird. Insbesondere werden im Merkblatt Verantwortlichkeiten und Ablauf geregelt, die einzelnen Abwasserarten beschrieben und in einem Schema die verschiedenen Abwasservorbehandlungs- und -ableitungsmöglichkeiten angegeben.

Bei Baustellenabwässern gilt insbesondere folgender Grundsatz: Vermeiden, vermindern, separat fassen, recirculieren, behandeln, ableiten. Dabei soll der Verbrauch von Frischwasser auf der Baustelle minimiert werden und die Abwasserströme vor der Vermischung mit anderen Abwässern zu fassen, zu behandeln und wieder zu verwerten. Nicht verschmutztes Abwasser ist vorzugsweise an Ort und Stelle flächig versickern zu lassen oder in den nächsten Vorfluter einzuleiten.

Die Merkblätter sind telefonisch zu beziehen beim Amt für Umweltschutz, Postfach, 6301 Zug oder können via Internet auf www.afuzg.ch unter der Rubrik «Drucksachen» mit E-Mail bestellt werden.

**Text: Rolf Bleiker, Sachbearbeiter Grundwasser
Bruno Mathis, Sachbearbeiter Gewässer- und Bodenschutz**

Feuerungskontrolle im Kanton Zug

zwei Broschüren



Die Zuger Gemeinden haben gemeinsam mit dem Amt für Umweltschutz zwei neue Merkblätter über die Feuerungskontrolle im Kanton Zug veröffentlicht. Die Merkblätter informieren Betreiber/-innen von Heizanlagen, das Kontrollpersonal und die Vollzugsbehörden über die Organisation der Feuerungskontrolle. Sie können bei den für die Feuerungskontrolle zuständigen Stellen der Zuger Gemeinden bezogen werden.

Die Abgase von Feuerungsanlagen müssen periodisch kontrolliert werden. Damit wird sichergestellt, dass die Anlagen einwandfrei funktionieren und nicht unnötig Schadstoffe austossen oder zuviel Energie verbrauchen. Bei Oel- und Gasfeuerungen bis zu einer Feuerungswärmeleistung von 1000 Kilowatt (kW) sind für diese Vollzugsaufgabe die Gemeinden zuständig.

Bis vor kurzem führten die Einwohnergemeinden die Feuerungskontrolle selber durch. Sie setzten hierfür eigenes Personal ein oder beauftragten eine externe Stelle. Der von der Gemeinde mandatierte Kontrolleur überprüfte sämtliche Anlagen auf Gemeindegebiet. Anfangs der Neunzigerjahre meldete die Feuerungsbranche ihr Interesse an, diese Kontrollen ebenfalls durchführen zu dürfen. Als Begründung führte sie insbesondere Doppelspurigkeiten an in Fällen, wo eine Anlage im Rahmen des Service-Abonnementes durch die Branche und zusätzlich durch den mandatierten Kontrolleur der Gemeinde besucht werde. In der Folge passten die meisten Gemeinden ihre Vollzugsbestimmungen an und erlaubten der Service-Branche die amtliche Feuerungskontrolle durchzuführen.

Liberalisierung der Feuerungskontrolle

Diese Liberalisierungswelle brachte eine Reihe von Problemen mit sich. Weil die Gemeinden für die Ausgestaltung der Feuerungskontrolle zuständig sind, sah sich die regional bis national orientierte Branche bald mit einem unüberblickbaren Katalog von unterschiedlichsten Anforderungen an die Feuerungskontrolle konfrontiert, den sie kaum zu erfüllen vermochte. Andererseits waren die Gemeinden plötzlich mit einer Vielzahl von Kontrolleuren konfrontiert, deren Qualifikation für die anspruchsvolle Tätigkeit sie kaum überprüfen konnten. Die Qualität der amtlichen Feuerungskontrolle war nicht mehr gewährleistet.

Vor diesem Hintergrund haben die Zuger Gemeinden eine Arbeitsgruppe eingesetzt und sie mit der Reorganisation und Harmonisierung der Feuerungskontrolle im Kanton beauftragt. Die Arbeitsgruppe, bestehend aus je einem Vertreter der Gemeinden Unterägeri und Hünenberg sowie dem kantonalen Amt für Umweltschutz, nahm im Januar 2000 ihre Tätigkeit auf. Unter dem Vorsitz von Urs Felix, Gemeinde Hünenberg, hat die Arbeitsgruppe einen Raster für die Feuerungskontrolle im Kanton Zug entwickelt. Dabei sind die Bedürfnisse der Anlagebetreiber, der Service-Branche und der Vollzugsbehörden berücksichtigt worden. Auch das nationale Umfeld und die Situation in den Nachbarkantonen wurden einbezogen. Das Ergebnis der Arbeiten liegt nun in Form von zwei ansprechenden Merkblättern vor.

Zwei Merkblätter

Die Merkblätter – eines für die Betreiber und Betreiberinnen von Heizanlagen, das andere für das Kontrollpersonal und die zuständigen Stellen der Gemeinden – geben Auskunft über die Organisation der Feuerungskontrolle in den Zuger Gemeinden. Sie informieren über den Ablauf der Kontrollen, über die Aufgaben und die Zusammenarbeit der beteiligten Akteure, über die Qualitätssicherung, über die rechtlichen Rahmenbedingungen und sie nennen die wichtigsten Ansprechpartner. Die Merkblätter können bei den für die Feuerungskontrolle zuständigen Stellen der Zuger Gemeinden bezogen werden.

Bereits im Juli 2000 hatte das Amt für Umweltschutz die «Kantonale Liste der Feuerungskontrolleure und -kontrolleuren Zug» veröffentlicht. Die im Internet unter der Adresse www.gesch-feuko.ch einsehbare Liste enthält jene Personen, welche nach kantonalem Recht die amtliche Feuerungskontrolle durchführen können. Die Gemeinden und der Kanton Zug setzen sich gemeinsam für eine kundenfreundliche und wirkungsvolle Feuerungskontrolle ein. Mit den neu erschienenen Merkblättern und der genannten Liste des Kontrollpersonals ist ein erster bedeutender Schritt getan.

Peter Schmidli, Fachstelle Luftreinhaltung

Das Amt für Umweltschutz – jetzt online

Wir sind jetzt länger für Sie da – rund um die Uhr, tagtäglich!

Wir verstehen unseren Auftrag als Dienstleistungsaufgabe und beraten Gemeinden, Industrie- und Gewerbebetriebe bei der Planung und Durchführung von Massnahmen zum Schutz unserer Umwelt. Im Auftrag der Zuger Bevölkerung sind wir Umweltbeobachter und Auskunftsstelle für Fragen der Luft- und Wasserqualität, des Abwassers, des Abfalls oder des Lärms. Und wir sind dazu da, vorsorgliche Massnahmen zu treffen, um die Umwelt für unsere Kinder lebenswert zu erhalten. Bei all diesen Aufgaben ist es für uns wichtig, die Kunden schnell und effizient zu bedienen und unser Angebot stetig zu erweitern. Darum haben wir auf Ende Februar unsere «Schalterstunden» erheblich verlängert und sind jetzt länger für Sie da – rund um die Uhr, tagtäglich! Über's Internet!

Unser Internet-Angebot – Ihr Fenster in unser Amt

In unserem Internet-Angebot informieren wir Sie über unsere Ziele, die Hintergründe unserer Arbeit und stellen Ihnen eine breite Palette an Informationsmaterial aus allen Bereichen unserer Arbeit zur Verfügung. Jetzt ist es möglich, unsere Nachrichten und Informationen, unsere Merkblätter, Flyer und Broschüren jederzeit direkt auf Ihren PC zu laden, zu studieren und bei Ihnen zu Hause ausdrucken zu lassen. Oder unsere Medienmitteilungen online in aller Ruhe zu lesen. Oder uns ein E-Mail zu senden, um uns zu informieren oder um bei uns Unterlagen zu bestellen.

Viele Wege führen zu unserem Internet-Angebot

Unsere Homepage ist eingebettet in den Internet-Auftritt des Kantons Zug. Sie finden uns unter www.zug.ch und anschliessendem Durchklicken über die Auswahl Index A-Z über die Links «Kanton Zug», «Behörden» und «Direktionen» über die «Baudirektion» bis zu «Amt für Umweltschutz». Sie können jedoch mit Ihrem Browser viel einfacher und direkt auf unsere Website springen, indem

Sie einfach die Adresse www.zug.ch/afu oder am kürzesten www.afuzg.ch eintippen. So oder so: Sie öffnen damit das Fenster in unser Amt.

Die Navigation durch unser Angebot – Ein Mausklick genügt!

Um unser Angebot zu nutzen, brauchen Sie neben einem PC mit Internetanschluss nur Ihre Computer-Maus! Auf der Startseite unserer Homepage finden Sie in der Mitte den Info-Frame mit dem Situationsplan, Adresse, Telefon, Fax, E-Mail und Öffnungszeiten, links die Index-Auswahl und rechts die Service-Auswahl. Hier sind alle Angebote aufgeführt, die Sie durch einen einfachen Mausklick auswählen können. Die Navigation ist übersichtlich und intuitiv: Unsere Auswahl steht Ihnen immer offen und Sie können jederzeit zur gewünschten Information in einem andern Teil des Angebots springen.

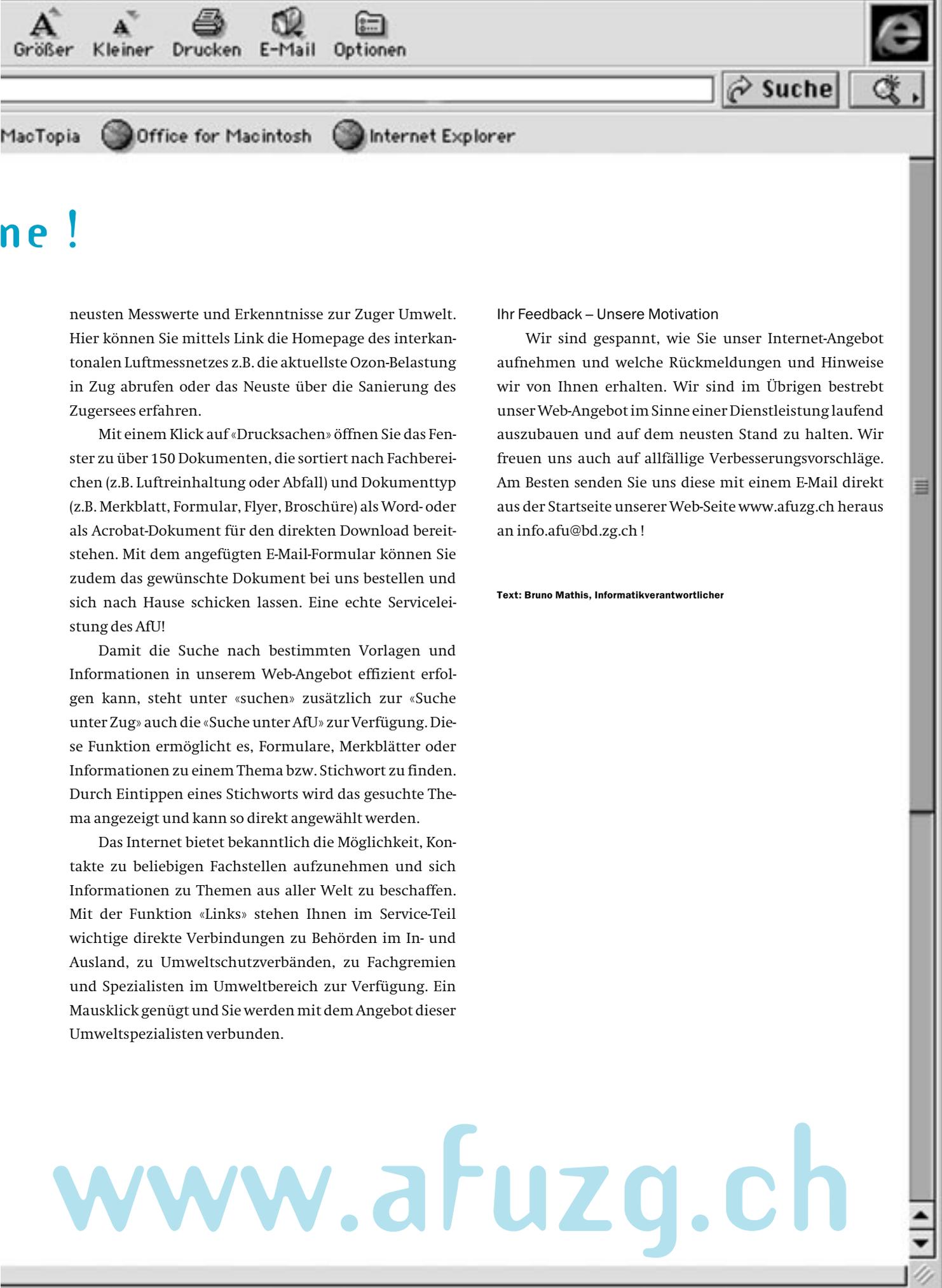
Hintergrundinformationen – Alles Wesentliche dazu in der Index-Auswahl

In der Index-Auswahl befinden sich Links zu Grundlagen- und Hintergrundinformationen. So zum «Leitbild» unseres Amtes, in welchem unsere Arbeitsgrundsätze und Ziele beschrieben sind. Weiter finden Sie die Links zur «Amtsleitung», unseren drei Hauptabteilungen «Lärmschutz/Luftreinhaltung», «Abfallbewirtschaftung/Störfallvorsorge», «Gewässer-/Bodenschutz» und zur Rubrik «Mitteilungen». Hier finden Sie übrigens alle wichtigen Medienmitteilungen der letzten Monate und aktuelle Nachrichten aus unserem Amt und aus unserem direkten Arbeitsumfeld.

Das Serviceangebot – Eine echte Dienstleistung für Sie!

In der Auswahl «Service» sind Dienstleistungen aufgeführt, die unser Web-Angebot zu einem echten Hilfsmittel für die tägliche Arbeit macht. Unter «Kontakte» finden Sie in unserem Organigramm alle Angaben, um bei uns den für Sie richtigen Ansprechpartner zu finden.

Im Link «Umweltdaten» informieren wir Sie über die



neuesten Messwerte und Erkenntnisse zur Zuger Umwelt. Hier können Sie mittels Link die Homepage des interkantonalen Luftmessnetzes z.B. die aktuellste Ozon-Belastung in Zug abrufen oder das Neuste über die Sanierung des Zugersees erfahren.

Mit einem Klick auf «Drucksachen» öffnen Sie das Fenster zu über 150 Dokumenten, die sortiert nach Fachbereichen (z.B. Luftreinhaltung oder Abfall) und Dokumenttyp (z.B. Merkblatt, Formular, Flyer, Broschüre) als Word- oder als Acrobat-Dokument für den direkten Download bereitstehen. Mit dem angefügten E-Mail-Formular können Sie zudem das gewünschte Dokument bei uns bestellen und sich nach Hause schicken lassen. Eine echte Serviceleistung des AfU!

Damit die Suche nach bestimmten Vorlagen und Informationen in unserem Web-Angebot effizient erfolgen kann, steht unter «suchen» zusätzlich zur «Suche unter Zug» auch die «Suche unter AfU» zur Verfügung. Diese Funktion ermöglicht es, Formulare, Merkblätter oder Informationen zu einem Thema bzw. Stichwort zu finden. Durch Eintippen eines Stichworts wird das gesuchte Thema angezeigt und kann so direkt angewählt werden.

Das Internet bietet bekanntlich die Möglichkeit, Kontakte zu beliebigen Fachstellen aufzunehmen und sich Informationen zu Themen aus aller Welt zu beschaffen. Mit der Funktion «Links» stehen Ihnen im Service-Teil wichtige direkte Verbindungen zu Behörden im In- und Ausland, zu Umweltschutzverbänden, zu Fachgremien und Spezialisten im Umweltbereich zur Verfügung. Ein Mausklick genügt und Sie werden mit dem Angebot dieser Umweltspezialisten verbunden.

Ihr Feedback – Unsere Motivation

Wir sind gespannt, wie Sie unser Internet-Angebot aufnehmen und welche Rückmeldungen und Hinweise wir von Ihnen erhalten. Wir sind im Übrigen bestrebt unser Web-Angebot im Sinne einer Dienstleistung laufend auszubauen und auf dem neusten Stand zu halten. Wir freuen uns auch auf allfällige Verbesserungsvorschläge. Am Besten senden Sie uns diese mit einem E-Mail direkt aus der Startseite unserer Web-Seite www.afuzg.ch heraus an info.afu@bd.zg.ch!

Text: Bruno Mathis, Informatikverantwortlicher

www.afuzg.ch

Bruno Mathis

In die Tiefe tauchen

Wenn sich auf dem Bildschirm die ungeliebte Mitteilung zeigt, dass ein Fehler in der Anwendung aufgetreten sei, oder wenn der Bildschirm «eingefroren» scheint, dann wünscht man sich Bruno Mathis als Nachbarn. Der Informatik-Verantwortliche im AfU weiss in solchen Fällen Rat. Seine Hauptaufgabe im Umweltschutz betrifft den Gewässerschutz, insbesondere die Siedlungsentwässerung. Eine andere Aufgabe ist der Bodenschutz.

Umweltnaturwissenschaften

Bruno Mathis wuchs in Stansstad auf, bestand 1985 die Matura in Luzern und studierte danach Informatik an der ETH in Zürich. Während des Industriepraktikums wurde ihm die Informatik zu einseitig. «Nur technische Lösungen für Probleme zu finden, nur Informationen zu transportieren, das war mir zu einseitig und gab mir zu wenig Inhalt.» In jener Zeit war das Waldsterben ein viel diskutiertes Thema. Bruno Mathis begann sich intensiver mit Fragen des Umweltschutzes auseinander zu setzen und wechselte in die Abteilung Umweltnaturwissenschaften. «Das Studium war spannend und vielseitig.» Nach dem Grundstudium wählte er als Fachdisziplin die aquatische Physik, die sich hauptsächlich mit Strukturen und Prozessen in aquatischen Systemen befasst. Dabei geht es um Stofftransport-, Energieumwandlungs- und Mischungsprozesse in Seen und Fließgewässern. Im grossen Praktikum untersuchte er den künstlich belüfteten Baldeggersee und für die Diplomarbeit die turbulenten Mischungsprozesse im Bodensee. Nach dem Studium arbeitete er zunächst in einem Umwelt-Ingenieurbüro und wechselte dann ins AfU Luzern. Gewässerschutz und gewässerschonende Siedlungsentwässerung waren seine Hauptarbeitsgebiete. Zum Beispiel untersuchte Bruno Mathis die Ron, den Ausfluss des Rotsees zwischen Ebikon und Root. «Dieses Projekt konnte ich von A bis Z selber durchziehen, was mir sehr gut gefiel.» Seit dem 1. Juli 1999 ist er im AfU Zug tätig. Der Wechsel bedeutete einen Fokuswechsel – von wissenschaftlichen Projekten hin zum Vollzug der Gewässer- und Bodenschutzgesetzgebung.

Siedlungsentwässerung

Die früheren Kanalisationsprojekte basierten darauf, Regenwasser, Meteorwasser und Abwasser möglichst rasch der nächsten Abwasserreinigungsanlage (ARA) zuzuführen. Der generelle Entwässerungsplan (GEP) setzt auf die gewässerschonende Siedlungsentwässerung bei den Gemeinden: Verschmutztes Wasser in die ARA, sauberes Wasser zurück in den Wasserkreislauf. «Mit dem GEP kann nun die Siedlungsentwässerung in den Gemeinden ganzheitlich geplant werden. Das kommt unseren Gewässern zugute.» GEP ist eine aufwändige mehrjährige Aufgabe, deren Resultat mehrere Ordner mit zahlreichen Plänen füllt. Die GEP in den Gemeinden sind grösstenteils genehmigt, jetzt müssen sie umgesetzt werden. Bruno Mathis berät und begleitet die Verantwortlichen in den Bauämtern der Gemeinden. Eine andere Aufgabe im Gewässerschutz betrifft die Industrie- und Gewerbebetriebe: Bruno Mathis genehmigt die Projekte für die Vorbehandlung der Abwässer in Industrie- und Gewerbebetrieben. Soeben unterzeichnet worden ist eine Branchenvereinbarung mit dem Schweizerischen Autogewerbeverband. Er sei darauf angewiesen, dass es Branchenlösungen gebe. So kann er Aufgaben delegieren und sich auf komplexe und problematische Fälle konzentrieren. Da auch andere Nachbarkantone die Zusammenarbeit mit Branchenverbänden verstärkt haben, gelten zudem für den Betrieb jenseits der Kantonsgrenze die gleichen Vorschriften.

Informatik

Die Informatik ist der zweite Schwerpunkt in der Arbeit von Bruno Mathis. Gleich nach Stellenantritt in Zug musste er das AfU «Jahr-2000-tauglich» machen. Er ist Ansprechpartner für seine Kolleginnen und Kollegen im Amt, der «Feuerwehrmann», der Ruhe bewahrt. Wenn er selber nicht mehr weiter weiss, unterstützt ihn das ITL, das Informationstechnik-Leistungszentrum des Kantons. Bruno Mathis ist der Hauptverantwortliche für grössere EDV-Projekte, vor kurzem zum Beispiel für den Internet-Auftritt des Amtes. Manchmal zu kurz kommt der dritte Schwerpunkt in seiner Arbeit, der Bodenschutz. Ein aktuelles Thema sind Sanierung und vorsorgliche Massnahmen bei Schiessanlagen.

Blei

Schiessen hinterlässt bekanntlich Blei, das ab bestimmten Mengen für Mensch, Tier und Pflanze gefährlich ist und zu Vergiftungen führen kann. Es liegt hauptsächlich im Kugelfang, aber eben nicht nur, denn die Projektile zersplittern auf der Zielscheibe. Die Schiessanlagen sind oft in Hänge gebaut, die landwirtschaftlich genutzt werden. Um Vergiftungen von Tieren zu vermeiden, müssen die Anlagen seit 1997 eingezäunt werden. Bruno Mathis informiert die Gemeinden wie auch die Schützenverbände. Er begeht mit den Verantwortlichen die Anlagen und verbindet damit wenn möglich eine Bodenuntersuchung. Diese gibt Aufschluss darüber, wie gross das eingezäunte Gebiet werden muss. Die vorsorglichen Massnahmen sind bald mit allen Gemeinden vereinbart. Danach steht die aufwändige und kostenintensive Sanierung von stillgelegten Anlagen an. Deren Begleitung wird über Jahre hinweg eine ständige Aufgabe bleiben.

Zusammenarbeit

Seine kommunikativen Fähigkeiten sind immer wieder gefragt, Bruno Mathis hat viel Kontakt mit den «Kunden», vor allem mit Ingenieurbüros und Gemeinden. Darin unterscheidet sich die Arbeit in Zug am meisten von seinen früheren Tätigkeiten im AfU Luzern, wo er mehr wissenschaftlich gearbeitet hat. Was gefällt ihm besonders gut an seiner Arbeit? «Ich kann mehrere Gebiete beackern. Die Arbeit ist spannend und abwechslungsreich.» Nicht nur die Arbeit selber gefällt ihm, sondern auch das Klima im AfU. Die Breite seiner Arbeit geht manchmal auf Kosten der Tiefe. Das fehlt ihm manchmal, ein Projekt in aller Tiefe bearbeiten zu können. Und er würde gerne etwas häufiger im Freien arbeiten.

Unterwasserwelt

Diese Wünsche erfüllt sich Bruno Mathis in der Freizeit. Dann hält er sich oft und gerne draussen auf. Einmal im Jahr geht er in eine besondere Tiefe, er taucht in tropischen Meeren. Ferien auf einem Schiff und bis zu viermal täglich tauchen – Bruno Mathis gerät ins Schwärmen: «Die Unterwasserwelt fasziniert mich, vom kleinsten farbigen Clown-Fischlein bis zum grossen Hammer-Hai. Letzes Jahr begegnete ich beim «Little



Bruno Mathis nimmt bei einer Schiessanlage eine Bodenprobe

Brother», einem Riff mitten im Roten Meer, einem riesigen Manta. Er tauchte unmittelbar aus dem Blauen auf und schwamm neugierig auf mich zu bis ihn die aufgetauchten Grauen Riffhaie verjagten.» Schliesslich erzählt er von der gefährlichen Begegnung mit einem Tigerhai in Burma, die glücklicherweise gut ausgegangen ist. Bruno Mathis kehrte nach den letztjährigen Ferien unversehrt ins Büro zurück.

Text: Christa Kaufmann, Redaktorin

