



2022

Umwelt Zug

- 2 Editorial
- 3 Die Grundwasserqualität will sorgfältig beobachtet sein
- 7 Umweltbaubegleitung Tangente Zug/Baar – eine Erfolgsgeschichte
- 10 Aktualisierter Lärmkataster für Kantonsstrassen
- 13 Heizen? Natürlich erneuerbar und einheimisch!
- 16 ZUGuterletzt

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser

Jede Art von Bauen bewirkt einen Eingriff in die Umwelt. Je grösser das Bauvolumen, desto umfangreicher sind auch seine Folgen. Um negative Effekte möglichst zu minimieren, werden die Bauvorhaben in einem Bewilligungsverfahren geprüft. Daraus resultieren Auflagen; sie berücksichtigen umweltrechtliche Anforderungen. Vielleicht haben Sie sich schon gefragt, wie es der Bauherr eines komplexen Bauprojekts schafft, den Überblick über alle Auflagen zu behalten und sicherzustellen, dass sie auch umgesetzt werden? Er zieht einen Umweltbaubegleiter bei. Am Beispiel eines der bedeutendsten kantonalen Bauwerke, der Tangente Zug/Baar, erfahren Sie mehr über seine Aufgaben und Erfahrungen.

Eines der Güter, zu dem wir während Bau und Betrieb der Tangente Sorge tragen, ist das Grundwasser. Daraus beziehen wir unser Trinkwasser. Durch bauliche Eingriffe und Fremdstoffeinträge gerät dieses kostbare Gut immer mehr unter Druck. Seit rund 20 Jahren überwacht das Amt für Umwelt seine Qualität, dies in Zusammenarbeit mit dem Bund. Aus dieser Kooperation gewinnen wir wertvolle Erkenntnisse über den Zustand und die Entwicklung der Grundwasser-Qualität. So können wir gezielt Massnahmen zum wirksamen Schutz des Grundwassers ergreifen, wie zum Beispiel Anwendungsbeschränkungen für Pflanzenschutzmittel. Wer mehr über die nationale Grundwasserüberwachung erfahren möchte, findet in dieser Ausgabe von Umwelt Zug erkenntnisreiche Auswertungen und Trends.

Über die Tangente rollt nun der Verkehr. Die Verlagerung der Fahrzeuge entlastet in der Gemeinde Baar und der Stadt Zug einzelne Strassenabschnitte; sie reduziert in diesen Gebieten die Lärmbelastung. Vielleicht profitieren auch Sie von diesem grossen Bauprojekt? Gerne informieren wir Sie über den rundum erneuerten Zuger Strassenlärmkataster und über den Stand der Lärmimmissionen entlang der Kantonsstrassen.

Grosse Nachfrage erfährt das Förderprogramm Energie. Für das Jahr 2022 hat der Kanton Zug das Förderbudget substanziell erhöht. Insgesamt stehen rund 6,5 Millionen Franken zur Verfügung. Attraktive Förderbeiträge unterstützen Interessierte bei der Gebäudehüllen-Sanierung und neu auch beim Ersatz von Öl-, Gas- und Elektroheizungen durch erneuerbare Systeme. Nutzen Sie die Gunst der Stunde, sanieren Sie jetzt und profitieren Sie! Ein kleiner, aber wichtiger Baustein an eine gesunde Umwelt. Alle Informationen dazu und weitere Beiträge finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Beim Lesen wünsche ich Ihnen viele erkenntnisreiche Momente.

Roland Kruppenacher, Leiter Amt für Umwelt



Impressum

© Juli 2022

Kanton Zug – Baudirektion, Amt für Umwelt
Aabachstrasse 5, Postfach, 6301 Zug
Telefon 041 728 53 70
info.afu@zg.ch
www.zg.ch/afu

Visuelle Gestaltung:
Zeno Cerletti

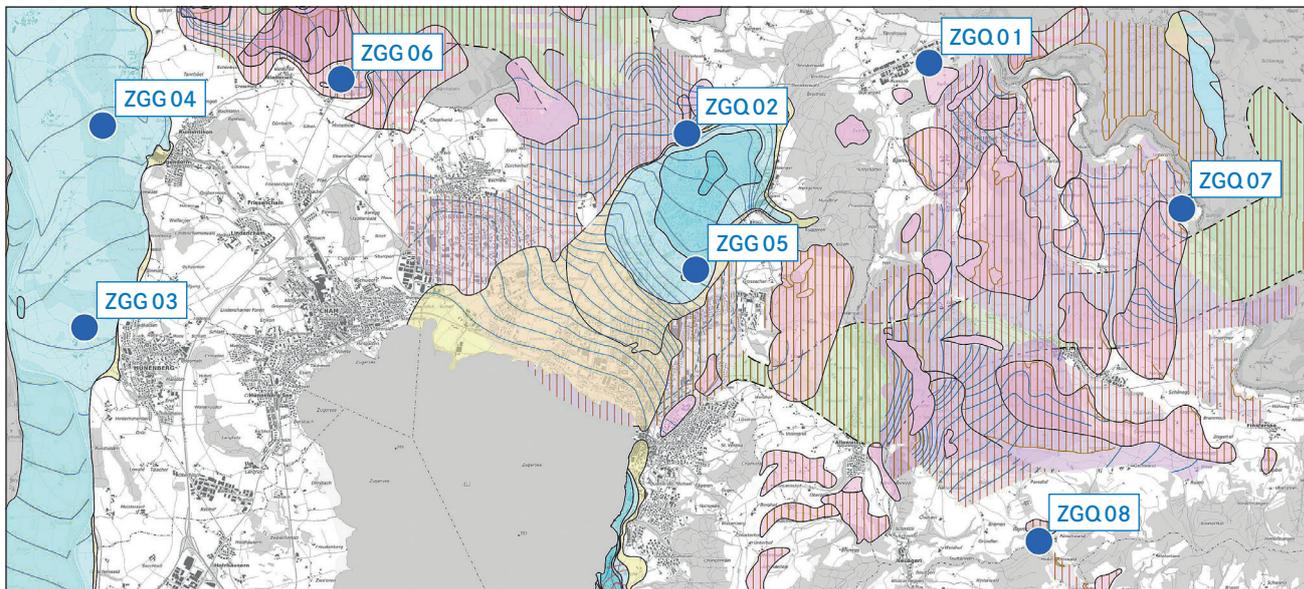
Fotografien:
Amt für Umwelt Zug (S. 1, 8, 9, 10, 15)
Tiefbauamt Zug (S. 2)
Beat Hodel (S. 7)
Google Maps (S. 11 oben)
CadnaA (S. 11 unten)
ZugMap.ch (S. 12)
Andreas Busslinger (S. 13)
gebäudehülle.swiss (S. 16 oben links)
reCIRCLE (S. 16 unten rechts)

Grafiken und Tabellen:
Amt für Umwelt Zug (S. 3, 4, 5, 6, 15)
swisstopo (S. 3 Hintergrund)
INFRAS (S. 14)

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

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

Ausschnitt aus der Grundwasserkarte¹
mit Lage der NAQUA-Messstellen aus dem Modul SPEZ



Die Grundwasserqualität will sorgfältig beobachtet sein

20 Jahre NAQUA SPEZ

Über 80% des Schweizer Trinkwassers stammen aus dem Grundwasser.² Im Kanton Zug dürfte dieser Anteil über 90% liegen; nur in Oberägeri wird der See für die lokale Trinkwasserversorgung genutzt. Die Neubildung, also die Anreicherung des Grundwassers, erfolgt über versickernde Niederschläge und entlang von Gewässerabschnitten, die Wasser an Grundwasservorkommen verlieren.

Das Grundwasser und damit auch das Trinkwasser sollten frei sein von unerwünschten Fremdstoffen; sie stammen aus menschlichen Tätigkeiten wie aus Industrie- und Gewerbestandorten, aus der Landwirtschaft, von Verkehrs- und Siedlungsflächen und aus der Siedlungsentwässerung. Dabei handelt es sich meist um synthetische organische Substanzen. Man bezeichnet sie auch als Spurenstoffe oder Mikroverunreinigungen (MV). Beobachtung und Kenntnis solcher Fremdstoffe sind für die Gewährleistung einer einwandfreien Grund- und Trinkwasserqualität essentiell. Seit den 1990er-Jahren erhebt vor allem der Bund systematisch Daten zur Umweltbelastung, zur Wasserqualität und zu den hydrologischen Verhältnissen. So kann er die Schweizer Öffentlichkeit gezielt über die entsprechenden Ergebnisse informieren.³

1997 wurden die ersten Messstellen der Nationalen Grundwasserbeobachtung (NAQUA) in Betrieb genommen. Seit 2002 arbeitet das Bundesamt für Umwelt BAFU im Rahmen von NAQUA

eng mit den kantonalen Fachstellen zusammen und erfasst die Grundwasser-Qualität landesweit an über 500 Messstellen. Seit 2002 werden darum im Kanton Zug an acht Messstellen zwei bis viermal jährlich Grundwasserproben entnommen und auf verschiedene Stoffgruppen analysiert. Im Folgenden wird diese 20-jährige wertvolle Datenreihe dargestellt und bewertet.

Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA

Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA besteht aus verschiedenen Modulen.⁴ Im Rahmen des Moduls SPEZ werden schweizweit an mehr als 500 repräsentativ ausgewählten Messstellen Daten zu Fremdstoffen und Nitrat im Grundwasser erhoben. Der Fokus liegt auf Substanzen, die aus der Landwirtschaft, aus Industrie, Gewerbe und Haushalten sowie aus dem Verkehr stammen. An den acht Messstellen im Kanton Zug werden Nitrat, Pestizide (PSM) und deren Abbauprodukte resp. Metaboliten, Arzneimittel, Industriechemikalien, Lebensmittelzusatzstoffe und weitere organische Spurenstoffe analysiert. Die entsprechende (Labor-)Stoffliste wurde in den letzten 20 Jahren fortlaufend dem aktuellen Kenntnisstand angepasst, insbesondere bei den Pestiziden.

Neben den kontinuierlichen Analysen führt das BAFU auch Pilotstudien durch. Dabei wird beispielsweise nach unbekanntem oder bisher nicht berücksichtigten Stoffen gesucht (Screening). Stichprobenartig werden auch zusätzliche Parameter gemessen (z.B. PFAS, TFA, Schwermetalle).

Messstelle	Bezeichnung	Mittelwert [mg/l] 2002–2016	Tendenz (Vergleich 2002–2016 mit 2017–2021) [%]		Überschreitungen Anf. 25 mg/l [% der Analysen]	Bemerkungen
ZGQ 01	Utigerhof	27.9	+17.0	↗	84	
ZGQ 02	Jöchler	18.5	+2.2	→	0	
ZGG 03	VFB1 Drälikon	11.1	-10.5	↘	0	
ZGG 04	PM 3421	0.29	-66.7	↘	0	viele Werte <BG*
ZGG 05	VFB1 Sternen	9.5	-10.8	↘	0	
ZGG 06	PM6213 Cham	20.2	+4.4	→	0	
ZGQ 07	Schwand 1	18.3	+3.8	→	0	
ZGQ 08	Stollenquelle	6.4	-12.9	↘	0	

Zusammenstellung Nitratgehalte und Tendenz

* Bestimmungsgrenze

Messstellen ZG

Unter den acht NAQUA-Messstellen aus dem Modul SPEZ im Kanton Zug (vgl. Abbildung S. 3) finden sich vier Quellfassungen, zwei Pumpwerke von Wasserversorgungen sowie zwei Piezometer (Grundwasserbeobachtungsrohre). Ziel ist es, verschiedene typische und schweizweit repräsentative Gebiete und Landnutzungen zu berücksichtigen. Sechs der acht Messstellen werden als Trinkwasserfassungen genutzt, sodass ein zusätzlicher Nutzen für die qualitative Beobachtung der Trinkwasserqualität entsteht. Das kantonale Labor des Amtes für Verbraucherschutz, die Wasserversorgung der Stadt Zürich und das Amt für Umwelt Zug führen die Probenahmen sowie die Laboranalysen durch. Das BAFU leistet neben der fachlichen Leitung wichtige finanzielle Beiträge.

Resultate

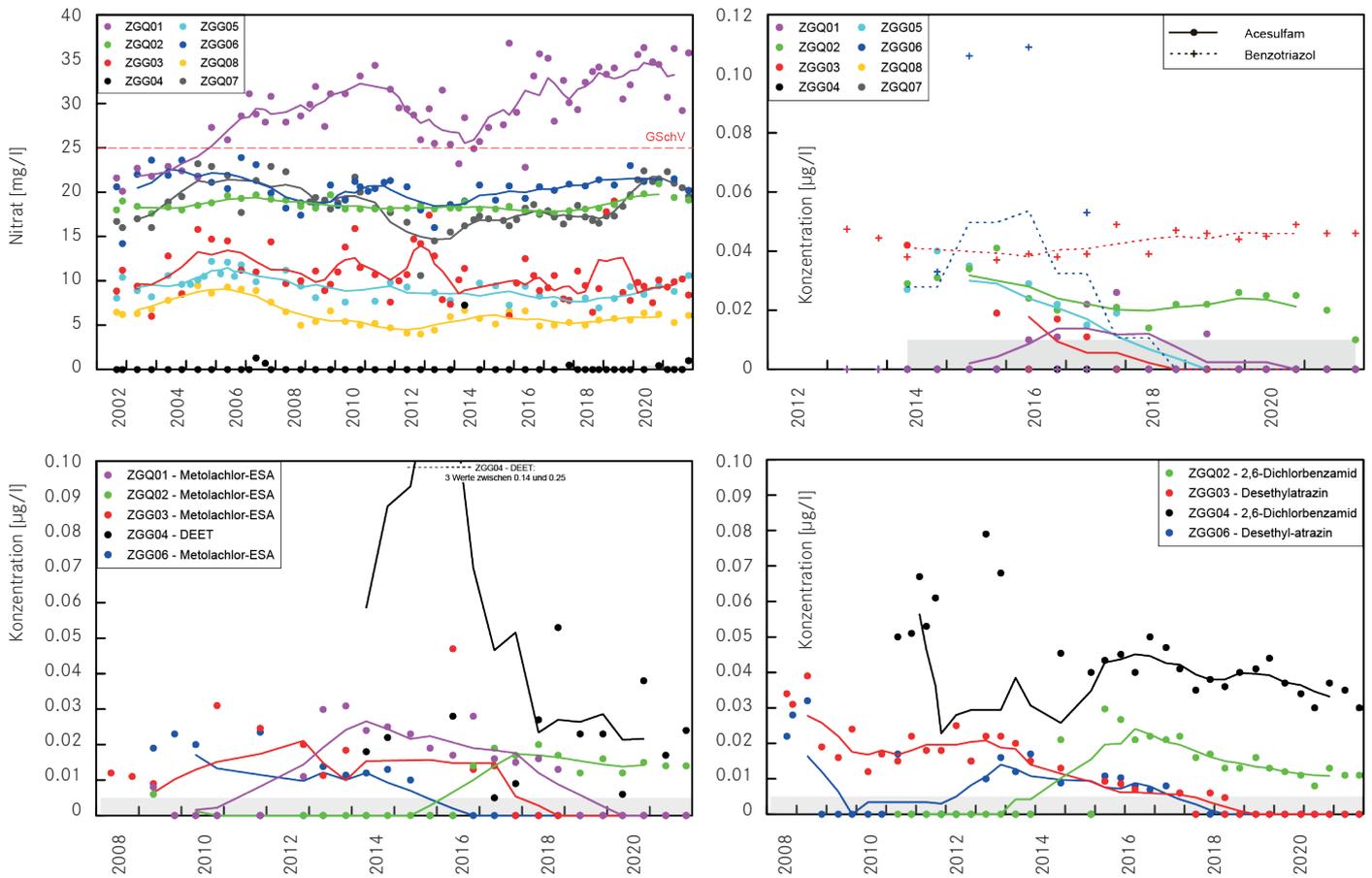
a) Nitrat

Nitrat ist ein Nährstoff und gelangt über Hofdünger oder künstliche Düngemittel ins Grundwasser. In der Gewässerschutzverordnung (GSchV) ist festgelegt, dass die Nitratkonzentration 25 mg/l nicht überschreiten soll; Trinkwasser darf höchstens 40 mg/l enthalten. Negative Gesundheitseffekte wurden schon bei Nitratgehalten von unter 10 mg/l festgestellt.^{5/6} Darum ist ein möglichst geringer Nitratgehalt im Grund- und Trinkwasser erwünscht. Der Wert von 25 mg/l Nitrat wurde an sieben von acht NAQUA-Messstellen seit 2002 nie überschritten (vgl. Tabelle oben). Lediglich an der Mess-

stelle ZGQ 01 wies das Grundwasser deutlich höhere Konzentrationen auf (vgl. Grafik S. 5 links oben). An vier Messstellen zeigte sich in den letzten Jahren eine Abnahme der Nitratkonzentration. Die vier übrigen Messstellen wiesen die höchsten Nitratkonzentrationen mit knapp unter 20 bis deutlich über 30 mg/l auf; an diesen ist zudem eine leichte resp. eine deutliche Zunahme festzustellen.

b) Mikroverunreinigungen

In der Tabelle S. 6 sind die wesentlichen Mikroverunreinigungen im Grundwasser aufgeführt. 6 der 8 Messstellen liegen in eher landwirtschaftlich geprägtem Gebiet; erwartungsgemäss stammen die nachgewiesenen Mikroverunreinigungen vor allem aus der Landwirtschaft. Darunter sind zwei Pestizid-Wirkstoffe: Da ist zum einen das seit 2012 in der Schweiz verbotene Herbizid Atrazin, dann zum andern das Insektenrepellent (Abwehrmittel) DEET. An zwei Messstellen ist auch das Pestizid-Abbauprodukt (oder Metabolit) Desethyl-atrazin vorhanden. Weitere Metaboliten sind in mehreren Messstellen nachzuweisen: Metolachlor-ESA, Nicosulfuron UCSN, zwei Metaboliten von Chlorothalonil sowie 2,6-Dichlorbenzamid, ein Metabolit des seit 2014 in der Schweiz verbotenen PSM-Wirkstoffes Dichlobenil. Für Pestizide und die Trinkwasser-relevanten Metaboliten gilt in der Gewässerschutzverordnung ein Grenzwert von 0,1 µg/l (vgl. Tabelle S. 6). Seit Beginn der Analysen 2019 überschritten Metaboliten von Chlorothalonil in den Messstellen ZGQ 02 und ZGG 03 mehrfach einen Wert von 0,1 µg/l. Das Gleiche gilt



Zeitliche Verläufe der Konzentrationen von Nitrat (l.o.), Acesulfam, Benzotriazol (r.o.), Metolachlor-ESA, DEET (l.u.), 2,6-Dichlorbenzamid und Desethyl-atrazin (r.u.)

auch für die Messstelle ZGG04; hier wurde seit Beginn der Analysen 2011 der Grenzwert für DEET dreimal (=17%) überschritten (vgl. Tabelle S. 6).

Zu verzeichnen sind zwei weitere Mikroverunreinigungen: das Süßungsmittel Acesulfam und die Industriechemikalie Benzotriazol (vgl. Abbildung oben). Acesulfam ist ein guter Anzeiger für Abwasseranteile im (Grund-)Wasser. Es kann über undichte Abwasserleitungen und Oberflächengewässer, die Abwasser aus ARAs enthalten, ins Grundwasser gelangen. Benzotriazol wird als Korrosionsschutzmittel und Enteisungsmittel verwendet und ist in Oberflächengewässern oft zu registrieren.

Allgemeine Trends können bei diesen weitverbreiteten Mikroverunreinigungen (MV) in der Tabelle S. 6 kaum identifiziert werden. Die Konzentrationen der beiden nicht mehr zugelassenen Pestizide sind zwar klar rückläufig. Bei den anderen beiden verbreiteten Pestiziden und den MV hängt es vermutlich von einzelnen Kulturen auf dem Ackerland ab, ob die Konzentrationen zeitweise erhöht sind.

c) Weitere Parameter und Pilotstudien

Im Rahmen einer Forschungsarbeit hat das BAFU 2017 und 2018 zusammen mit dem Wasserforschungsinstitut der ETH, der Eawag, Untersuchungen zu bisher analytisch nicht erfassten MV durchgeführt (Screening⁷). Auf Initiative des AFU hat die Studie zwei Proben aus den Messstellen ZGG03 und

ZGG05 berücksichtigt. Es wurden wenige, bisher nicht erkannte Pestizide und Medikamentenrückstände nachgewiesen, was am umfangreichen Spektrum der analysierten Substanzen und an den tieferen Bestimmungsgrenzen beim Screening liegt. Bedeutend war jedoch der neue Nachweis von Abbauprodukten des Fungizids Chlorothalonil. Da diese schweizweit an sehr vielen Messstellen und auch im Trinkwasser in relativ hohen Konzentrationen ($\gg 0,1 \mu\text{g/l}$) nachgewiesen wurden, war Chlorothalonil über Monate ein Thema in den Medien. Das AFU hat die bisherigen Erkenntnisse zu Chlorothalonil im Grundwasser im Kanton Zug zusammengefasst und dargestellt.⁸ Die Konzentrationen der Chlorothalonil-Metaboliten haben unterdessen deutlich abgenommen.

2001 führte das BAFU nach 2007/2008 eine weitere Pilotstudie auf poly- und perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) durch. Dies ist eine umfangreiche Stoffgruppe mit sehr verschiedenen Anwendungen in Industrie, Bauwirtschaft, Haushalten und Medizin (Textilien, Kosmetika, Oberflächenbeschichtungen etc.). Diese teils sehr toxischen Chemikalien sind praktisch nicht abbaubar und können sich in der Umwelt anreichern. An fünf von acht Zuger Messstellen fanden sich verschiedene PFAS in sehr tiefen Konzentrationen von einigen ng/l. Bisher sind lediglich einzelne PFAS streng reguliert. Aufgrund einer laufenden toxikologischen (Neu-)Bewertung zeichnet sich aber ab, dass auch Konzentrationen im Nanogramm-bereich problematisch sein könnten.⁹

Messstelle	Bezeichnung	Nachweise	Nachgewiesene Stoffe	Beschrieb ^{b)}	Max. Konzentration [µg/l]	Häufigkeit Nachweise [%] ^{a)}
ZGQ 01	Utigerhof	15	Metolachlor-ESA (CGA 354743)	PSM-Metabolit	0.031	60.0
		5	Acesulfam	Süssungsmittel	0.026	31.3
ZGQ 02	Jöchler	5	Chlorothalonil R471811	PSM-Metabolit	0.162	100
		4	DEET	Insektenabwehr	0.019	23.5
		3	Nicosulfuron UCSN	PSM	0.027	60.0
		19	2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	PSM-Metabolit	0.030	63.3
		12	Metolachlor-ESA (CGA 354743)	PSM-Metabolit	0.020	48.0
		16	Acesulfam	Süssungsmittel	0.041	100
ZGG 03	VFB1 Drällikon	5	Atrazin	PSM	0.017	13.5
		5	Chlorothalonil R471811	PSM-Metabolit ^{d)}	0.025	40.0
		2	Chlorothalonil R417888	PSM-Metabolit ^{d)}	0.395	83.3
		25	Desethyl-atrazin	PSM-Metabolit	0.039	67.6
		12	Metolachlor-ESA (CGA 354743)	PSM-Metabolit	0.047	48.0
		4	Nicosulfuron UCSN	PSM-Metabolit	0.056	83.3
		5	Acesulfam	Süssungsmittel	0.042	33.3
		17	Benzotriazol	Industriechemikalie	0.049	100
ZGG 04	PM 3421	16	DEET	Insektenabwehr	0.253	88.9
		27	2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	PSM-Metabolit	0.079	84.4
		5	Metolachlor-ESA (CGA 354743)	PSM-Metabolit	0.015	17.2
ZGG 05	VFB1 Sternen	10	Acesulfam	Süssungsmittel	0.040	55.6
		5	MTBE	Kraftstoffzusatz	0.410	12.8
ZGG 06	PM6213 Cham	5	Chlorothalonil R471811	PSM-Metabolit	0.061	100
		16	Desethyl-atrazin	PSM-Metabolit	0.032	42.1
		10	Metolachlor-ESA (CGA 354743)	PSM-Metabolit	0.030	40.0
		3	DEET	Insektenabwehr	0.020	16.7
		4	Benzotriazol	Industriechemikalie	0.109	22.2
ZGQ 07	Schwand 1	–	–	–	–	–
ZGQ 08	Stollenquelle	3	DEET	Insektenabwehr	0.050	16.7

^{a)} Mehr als 2 Nachweise oder >1 Nachweis und in >20% der Analysen oder >50 ng/l; ohne Screening 2017/2018

^{b)} PSM-Metaboliten: blau: Trinkwasser-relevant, grau: nicht Trinkwasser-relevant

^{c)} Unterschiedliche Analysenanzahl, i.d.R. ≥4 bis 58

^{d)} Einstufung der Trinkwasser-Relevanz hängt

Übersicht der nachgewiesenen Mikroverunreinigungen (2002–2021)^{a)}

Fazit

Für die schweizweite und regionale Übersicht zu qualitativen Belastungen des Grundwassers ist die vom Bund initiierte und gemeinsam mit den Kantonen getragene Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA wichtig. Sie ist am Zuger Beispiel des Moduls SPEZ dargestellt. Der Kanton Zug kann Qualitätsprobleme so frühzeitig und besser erkennen und langfristige Trends beobachten. Das Amt für Umwelt führt eine zusätzliche Grundwasserüberwachung nach einem risikobasierten Ansatz durch.¹⁰

Die Ergebnisse der Grundwasserüberwachung NAQUA zeigen, dass auch im Kanton Zug die Grundwasserqualität vor allem von Ackerbauflächen her beeinträchtigt wird. Im schweizweiten Vergleich schneidet Zug relativ gut ab. Die eher von Siedlungsflächen stammenden Mikroverunreinigungen (MV) gelten nach heutiger Kenntnis als wenig besorgniserregend. Die gesetzlichen Anforderungen bezüglich der MV wurden bis auf vereinzelte Ausnahmen eingehalten. Bei punktuell erhöhten Nitratgehalten im Grundwasser müssen gegebenenfalls Massnahmen zur Reduktion eingeleitet werden.

Pilotstudien werden auch in Zukunft wichtige Elemente der Nationalen Grundwasserbeobachtung sein. Die dabei auch im Kanton Zug nachgewiesenen poly- und perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) dürften in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Volker Lützenkirchen

¹ Grundwasserkarte des Kantons Zug, www.zugmap.ch/grundwasserkarte

² Sinreich, M., Kozel, R., Lützenkirchen, V., Matousek, F., Jeannin, P.-Y., Löw, S., & Stauffer, F. (2012). Grundwasserressourcen der Schweiz: Abschätzung von Kennwerten. *Aqua & Gas*, 92(9), 16–28.

³ www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/ergebnisse-grundwasserbeobachtung-schweiz-naqua.html

⁴ www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/nationale-grundwasserbeobachtung-naqua.html

⁵ Schullehner, J., Hansen, B., Thygesen, M., Pedersen, C. B., & Sigsgaard, T. (2018). Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *International Journal of Cancer*, 143(1), 73–79. <https://doi.org/10.1002/ijc.31306>

⁶ Hat der Nitratgehalt im Trinkwasser einen Einfluss auf das Dickdarmkrebsrisiko? Schweizer Ernährungsbulletin 2021. www.blv.admin.ch/dam/blv/de/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/ernaehrung/nitratgehalt.pdf.download.pdf/5.%20NitratgehaltimWasser%20DE.pdf

⁷ Kiefer, K., Müller, A., Singer, H., & Hollender, J. (2019). New relevant pesticide transformation products in groundwater detected using target and suspect screening for agricultural and urban micropollutants with LC-HRMS. *Water Research*, 165, 114972. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.114972>

⁸ Chlorothalonil im Grundwasser des Kantons Zug, Stand Juli 2020.

⁹ PFAS in Lebensmitteln: Risikobewertung und Festlegung einer tolerierbaren Aufnahmemenge durch die EFSA. – 17.9.2020, www.efsa.europa.eu/de/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake

¹⁰ Grundwasserüberwachung im Kanton Zug. www.zg.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umwelt/wasser-gewaesser/grundwasser/grundwasserueberwachung



Umweltbaubegleitung Tangente Zug/Baar – eine Erfolgsgeschichte

Genehmigung mit Umweltauflagen

Die Tangente Zug/Baar ist die neue Ost-Westverbindung zwischen dem Zuger Berggebiet und der Talebene. Sie ist drei Kilometer lang und enthält mit dem Tunnel Geissbüel, der Unterführung Zugerstrasse und der Grundwasserwanne Neufeld auch grössere Kunstbauten. Nach mehrjähriger Planungsphase wurde die Tangente zwischen 2016 und 2021 realisiert.

Für den Bau war eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Auskunft über die Umweltauswirkungen sowie die zu treffenden Umweltschutzmassnahmen gibt der im Rahmen des Bau- und Auflageprojekts erstellte Umweltverträglichkeitsbericht. Im Jahr 2014 wurde der Tangente die Baubewilligung mit umfangreichen Umweltauflagen erteilt. Eine zentrale Auflage war das Einsetzen einer Umweltbaubegleitung.

Tiefbauamt und Amt für Umwelt – enge Zusammenarbeit

Während der Bauphase arbeiteten das Tiefbauamt als Bauherrschaft intensiv mit den Umweltbehörden, welche durch das Amt für Umwelt vertreten waren, zusammen. Die Kooperation wurde folgendermassen organisiert:

- Beat Hodel als Gesamtleiter Umwelt war für die Koordination im Umweltbereich verantwortlich. So konnte die Gesamtprojektleitung entlastet werden.
- Die Umweltbaubegleitung übernahm Franziska Nyfeler.
- Sämtliche Entscheide/Massnahmen, die den Umweltbereich betrafen, wurden an periodisch stattfindenden

Sitzungen gefällt. Bei diesen Treffen vertreten waren das Tiefbauamt, das Amt für Umwelt, die Bauleitung und die Umweltbaubegleitung.

- Die Bauleitung setzte die gemeinsam getroffenen Entscheide um. Umweltrelevante Anlagen und Bauwerke wurden zusammen mit dem Amt für Umwelt abgenommen.
- Umweltbaubegleitung und Bauleitung führten miteinander periodische Begehungen auf der Baustelle durch.
- Für Waldrodung/Aufforstung, Abfischung und Archäologie wurden die kantonalen Fachstellen beigezogen.
- In Ergänzung zur Umweltbaubegleitung wurden vom Tiefbauamt Mandate für die Bodenkundliche Baubegleitung (Terre AG) und die Hydrogeologische Baubegleitung (Dr. von Moos AG) erteilt. Die Ökologische Baubegleitung war hingegen Bestandteil des Ingenieurmandats.

Die gewählte Form der Zusammenarbeit hat sich bewährt. Über die gesamte Bauzeit sind alle Entscheide einvernehmlich getroffen worden. Nachfolgend werden die wichtigsten Umweltthemen und die grössten Herausforderungen dargelegt.

Umwelttechnischer Standard der eingesetzten Maschinen

Der umwelttechnische Standard aller beim Bau der Tangente eingesetzten Maschinen wurde von der Umweltbaubegleitung mit einer sogenannten «Maschinenliste» periodisch erhoben. Die dieselbetriebenen Maschinen >18 Kilowatt Leistung hatten alle mit geprüften Partikelfiltersystemen ausgerüstet zu sein;



[vorherige Seite:](#)

[Gespundete Baugrube Unterführung Zugerstrasse](#)

[oben:](#)

[Fussgängerüberführung Inwil](#)

zudem musste jede Maschine innerhalb der letzten 24 Monate gewartet worden sein.

Beim Bau der Tangente war es unseres Wissens das erste Mal, dass in der Schweiz die Funktionstüchtigkeit der Partikelfilter mit einem neuartigen Partikelanzahl-Messgerät direkt auf der Baustelle überprüft wurde. Dazu setzte das Bundesamt für Umwelt ein spezielles Gerät ein. Als Vorgabe galt: Ein Partikelfilter funktioniert einwandfrei, wenn der sogenannte Vergleichswert von 250'000 Partikel pro cm^3 eingehalten wird. Alle geprüften Partikelfilter arbeiteten einwandfrei; der in der Baurichtlinie Luft vorgegebene Vergleichswert wurde jeweils um den Faktor 10 bis 100 unterschritten.

Staubbekämpfung

Der Bau der Tangente erfolgte in einer Linienbaustelle. Wesentlichste Massnahme zur Staubbekämpfung bildete die frühzeitige Erstellung einer vollständig befestigten Baupiste auf dem Trasse der späteren Tangente. Die Staubimmissionen wurden mittels Bergerhoff-Methode über die gesamte Bauzeit überwacht. Nur bei den Ankerbohrungen beim Tunnel Geissbüel wurden kurzzeitig erhöhte Staubwerte registriert; sie liessen sich nicht vermeiden.

Lärmschutz

In Übereinstimmung mit der Baulärmrichtlinie vom Bundesamt für Umwelt wurde die Arbeitszeit für lärmintensive Arbeiten auf

acht Stunden pro Tag beschränkt. Im Sinne einer Ausnahmeregelung musste die tägliche Arbeitszeit bei den Spundwandarbeiten im Bereich der Hochspannungsleitung verlängert werden, um die Arbeiten im Zeitfenster, das Swissgrid vorgegeben hat, ausführen zu können.

Über die Internetseite der Tangente wurde die Bevölkerung jeweils vorgängig über lärmige Tätigkeiten informiert.

Einsatz von Recyclingmaterialien und Stabilisierungen

Recyclingmaterialien, abgekürzt als RC-Materialien bezeichnet, sind «gute» Baustoffe. Sie schonen die natürlichen Ressourcen. Daher wurde beim Bau der Tangente der Einsatz von RC-Materialien gefördert. Zu Baubeginn haben das Tiefbauamt und das Amt für Umwelt zusammen mit der Umweltbaubegleitung und der Bauleitung die Einsatzmöglichkeiten von RC-Materialien und Stabilisierungen gemeinsam definiert.

Der Einsatz dieser Materialien in gebundener Form war immer möglich und wurde von der Bauherrschaft auch explizit empfohlen. Der Gebrauch von losen RC-Materialien orientierte sich an den geltenden Richtlinien, dies unter Berücksichtigung der Vorgaben des Gewässerschutzes. Bei Dammschüttungen durften aus Gewässerschutzgründen keine Stabilisierungen mit Kalk oder Kalkzement vorgenommen werden. Auch lokale Stabilisierungen wurden nur in begründeten Ausnahmefällen erlaubt.



Um Ausbruchmaterial vom Tunnel Geissbüel vor Ort wieder einsetzen zu können, wurde kurzzeitig eine mobile Brechanlage eingesetzt. Lärm- und Staubimmissionen dieser Anlage wurden überwacht und entsprechende Schutzmassnahmen angeordnet.

Korrekturer Umgang mit Boden und Torf

Eine bodenkundliche Baubegleitung hatte den korrekten Umgang mit dem Boden zu gewährleisten. Noch vor Baubeginn beurteilte das Landwirtschaftliche Betriebszentrum Schluechthof die Ertragsfähigkeit der temporär benötigten landwirtschaftlichen Flächen. Das Gebiet über dem Tunnel Geissbüel sowie der Hauptinstallationsplatz Inwil bildeten die grössten Landwirtschaftsflächen, die der Tangentenbau beansprucht hat. Im Frühjahr 2021 sind die beanspruchten Böden den betroffenen Grundeigentümern und Pächtern wieder zurückgegeben worden. Im Rahmen einer Folgebewirtschaftung findet weiterhin ein intensiver Austausch mit den Grundeigentümern und Pächtern statt.

Eine spezielle Herausforderung bildete das mit Torf versetzte Aushubmaterial aus den Schwemmflächen der Lorzenebene. Die Umweltbaubegleitung und das Amt für Umwelt verfassten dazu ein Merkblatt. Wenn sich der Torf vom restlichen Aushub trennen liess, wurde eine Verwertung in Moor-Regenerationsprojekten oder in der Landwirtschaft angestrebt. Falls eine Trennung nicht möglich war, wurde der Aushub in Abhängigkeit vom organischen Gehalt ebenfalls verwertet oder umweltgerecht entsorgt.

Schutz der Grundwasserfassungen Sternen

Die Tangente liegt in unmittelbarer Nähe zu den Grundwasserfassungen Sternen der Wasserwerke Zug und der Korporation Baar Dorf. Bereits beim Planen wurde darauf geachtet, dass das Trasse ausserhalb der engeren Schutzzone S2 dieser Grundwasserfassungen gelegt wurde. Die Linienführung der Strasse macht daher in diesem Bereich einen markanten Bogen.

Als Massnahmen zum Grundwasserschutz wurden die Strasse und deren Spritzwasserbereich im Perimeter der weiteren Schutzzone S3 abgedichtet. Zusammen mit den Wasserversorgungen ist ein Alarmplan für den Fall von Gewässerbeeinträchtigungen erarbeitet worden. Zudem wurden die Grundwasserfassungen Sternen und die benachbarten Quellen während der gesamten Bauzeit intensiv überwacht. Verantwortlich waren die Wasserversorgungen. Erfreulicherweise wurden weder quantitative noch qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasser-

fassungen und Quellen registriert. Die umfangreichen Massnahmen zum Grundwasserschutz zeigten ihre Wirkung.

Bauen im Grundwassergebiet

Die Unterführung Zugerstrasse wie auch die Grundwasserwanne Neufeld liegen im Gewässerschutzbereich A_u, das heisst in Gebieten mit nutzbaren Grundwasservorkommen. Die Arbeiten im Grundwassergebiet wurden von der Hydrogeologischen Baubegleitung überwacht.

Um einen Grundwasseraufstau «obstromig» der mit Spundwänden gesicherten Baugruben zu verhindern bzw. Absenkungen im Abstrombereich zu vermeiden, wurde das Grundwasser in «obstromig» gesetzten Entnahmebrunnen gefasst. In «abstromig» gesetzten Rückgabebrunnen konnte es wieder versickern. Die umspundeten Baugruben wurden trockengelegt. Das anfallende, saubere Wasser wurde entweder in eine Meteorwasserleitung abgegeben oder – in regenarmen Jahren – nach vorhergehender Analyse direkt ins Grundwasser rückversickert. Nach Bauende wurden alle Spundwände wieder entfernt.

Gesetzeskonforme Entwässerung

Die Entwässerung hat die Bau- und Umweltfachleute stark gefordert. Basisches Baustellenabwasser aus Sickerleitungen und den Bachdurchlässen musste neutralisiert werden. Dabei kam es, insbesondere bei den Bachdurchlässen, häufig zu Carbonatausfällungen; mittels Saugwagen mussten sie periodisch entfernt werden. Das basische Abwasser wurde so lange neutralisiert, bis das Wasser die Bedingungen der Gewässerschutzverordnung erfüllte (pH-Wert < 9). Wenige Monate nach Bauabschluss war diese Bedingung im ganzen Perimeter erfüllt, sodass die Neutralisationsanlagen zurückgebaut und die Überwachung der Baustellenentwässerung mit Zustimmung des Amtes für Umwelt eingestellt werden konnten.

Gesamtfazit

Dem Umweltschutz kam beim Bau der Tangente ein grosser Stellenwert zu. Mittels eines Monitorings wurden die relevanten Umweltparameter über die gesamte Bauphase und sogar darüber hinaus überwacht. Bauherrschaft, Bauleitung und Umweltbehörden haben uns als Fachleute, die für die Umwelt verantwortlich zeichneten, bestens unterstützt.

Beat Hodel, HODEL Umweltberatung GmbH



Aktualisierter Lärmkataster für Kantonsstrassen

Wozu dient der Zuger Strassenlärmkataster?

Die wachsende Bevölkerungszahl und das zunehmende Mobilitätsbedürfnis führen seit Jahren zu einem stetigen Verkehrswachstum. Mehr Autos, mehr Emissionen! Der Strassenlärm stört die Bevölkerung vielerorts. In der Schweiz sind über eine Million Menschen an ihrem Wohnort von übermässigem Strassenlärm betroffen. So steht es im Bericht 2019 zur Sanierung des Strassenlärms des Bundesamts für Umwelt BAFU.

Der Strassenlärm ist damit die relevanteste Lärmquelle in der Schweiz. Gerade in dicht besiedelten Städten und Dörfern werden die massgebenden Grenzwerte oft überschritten. Dies ist auch im Kanton Zug der Fall. Der Zuger Lärmkataster schafft Transparenz.

Die Lärmschutz-Verordnung des Bundes sieht periodische Erhebungen über die Strassenlärmbelastung vor. Der Kataster informiert die Öffentlichkeit über den Stand der Lärmbelastung entlang von Kantonsstrassen. Er zeigt, wo Grenzwertüberschreitungen vorliegen. Für Bauherren und Planer dient dieser Kataster als Planungsinstrument, wenn sie Wohnungen oder andere lärmempfindliche Nutzungen an lärmigen Lagen planen. Im Rahmen des Baubewilligungsprozesses optimieren sie – in Zusammenarbeit mit den Behörden – ihre Bauprojekte und generieren so einen besseren Lärmschutz. Die zukünftigen Bewohner lärmbelasteter Liegenschaften profitieren dadurch direkt von lärmoptimierten Grundrissen oder anderen Mass-

nahmen. Der Zuger Strassenlärmkataster macht das möglich. Bei Strassenabschnitten mit Grenzwertüberschreitungen sind im Rahmen von Strassenbauprojekten Massnahmen zur Lärmreduktion nötig. Der Kataster dient den zuständigen Ämtern als Vollzugswerkzeug, um die Lärmbelastung der Bevölkerung zu verringern. Für Gemeindestrassen erstellen die Gemeinden ihre eigenen Kataster. Auch für Nationalstrassen führt das Bundesamt für Strassen einen eigenen Kataster.

Warum wird der Strassenlärmkataster periodisch aktualisiert?

Die Strassenlärmbelastungen unterliegen einem steten Wandel. Sie verändern sich innerhalb kurzer Zeit – im Moment stärker denn je. Einerseits ändern sich lärmrelevante Grundlagen wie der Verkehr und seine Zusammensetzung, andererseits wechseln vielleicht die Tempolimits. Neben Geschwindigkeitsreduktionen kommen heute vermehrt lärmmindernde Beläge zum Einsatz – eine wirksame Massnahme an der Quelle. Sie reduzieren die Lärmbelastung in der Regel deutlich. Auch das Strassennetz verändert sich kontinuierlich. Strassenbauprojekte wie die neue Tangente Zug/Baar oder die Umfahrung Cham-Hünenberg sind im Strassenlärmkataster abzubilden. Auch andere Faktoren erfordern eine periodische Aktualisierung. So hat sich der Stand der Technik zur Lärmberechnung verändert. Weg von Excel-Tabellen, hin zu GIS-basierten Lösungen! So heisst die Devise. Alle diese Faktoren erfordern eine regelmässige Aktualisierung, denn ein veralteter Kataster ist so gut wie unbrauchbar.



linke Seite:
Starke Lärmbelastung in der Stadt Zug

Lärmberechnungsmodell:
realitätsnahe Modellierung im Vergleich zur Luftaufnahme

Was ist neu?

Der Lärmkataster für Kantonsstrassen ist seit einiger Zeit auf www.zugmap.ch publiziert. Das Amt für Umwelt hat ihn 2021 aktualisiert. Bis dahin wurde die Lärmbelastung lediglich strassenabschnittsweise erfasst. Neu sind die Immissionen an allen Fassaden und Geschossen und bei jedem lärmbelasteten Gebäude ersichtlich, dies sogar an mehreren Punkten. Die Belastung wird damit wesentlich detaillierter erfasst. Die Farbe der Lärmbelastungspunkte weist darauf hin, ob ein Grenzwert überschritten wird. Rot bedeutet, dass der Alarmwert erreicht oder überschritten ist. An orangen Punkten ist der Immissionsgrenzwert überschritten. Gelbe Punkte sind von Planungswertüberschreitungen betroffen. Die grünen Punkte zeigen Orte, an denen alle Grenzwerte eingehalten sind.

Für Bauherren und Planer neuer Gebäude ist die Auskunft über die Lärmemission, also der Lärm an der Quelle, wichtig. Damit kann die Lärmbelastung an neuen Gebäuden berechnet werden. Das Geoportal ZugMap ermöglicht es, die Lärmquellen und die Lärmbelastungspunkte mit einem einzigen Knopfdruck zu exportieren. So können die Daten direkt in die Lärmberechnungs-Software der Planer integriert und weiterverarbeitet werden. Planungsprozesse sind so wesentlich einfacher als früher.

Was steckt dahinter?

Der neue Strassenlärmkataster ist komplett dreidimensional aufgebaut. Das Gelände und die Gebäude sind in einer Lärmbere-

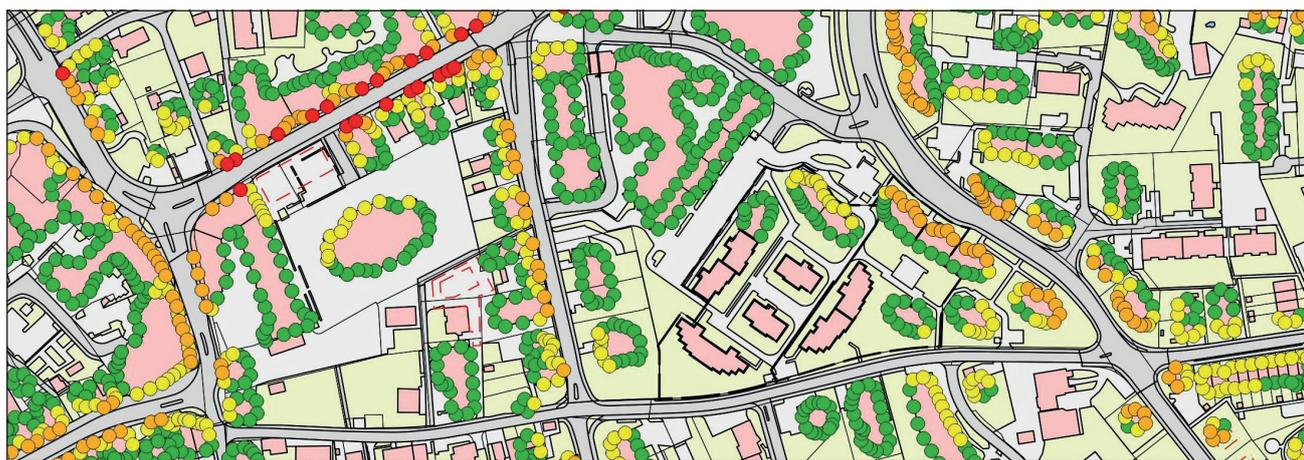
rechnungs-Software in 3D modelliert. Auch akustische Hindernisse wie Lärmschutzwände und Brücken sind in der Lärmberechnung mit richtigen Höhen berücksichtigt.

Mitentscheidend für die Lautstärke ist die Verkehrszusammensetzung. Das Gesamtverkehrsmodell des kantonalen Amtes für Raum und Verkehr bildet hier die Verkehrsdatenbasis. Im Verkehrsmodell sind sämtliche Strassen abgebildet, einschliesslich National- und Gemeindestrassen. Aus diesem Grund hat das Amt für Umwelt die Lärmberechnung nicht nur für die Kantonsstrassen, sondern gleich für alle lärmrelevanten Strassen durchgeführt. Dadurch sind Aussagen zur kompletten Strassenlärmbelastung im Kanton Zug möglich. Auf www.zugmap.ch sind ausschliesslich die Kantonsstrassen publiziert.

Neben der Verkehrszusammensetzung beeinflusst auch die Geschwindigkeit der Fahrzeuge den Lärmpegel wesentlich. Im Regelfall ist im Lärmkataster die signalisierte Geschwindigkeit massgebend. In Ausnahmefällen wird die gefahrene Geschwindigkeit verwendet. GPS-Daten der realen Tempi ermöglichen an dieser Stelle einen Abgleich mit der signalisierten Geschwindigkeit. In begründbaren Fällen wird die Geschwindigkeit angepasst.

Die heutigen Technologien eröffnen auch im Bereich der Strassenlärm-Ermittlung neue Möglichkeiten. Über den gesamten Kanton ist die Lärmbelastung neu an über 220'000 Punkten

- Alarmwert erreicht oder überschritten
- Immissionsgrenzwert überschritten
- von Planungswertüberschreitungen betroffen
- alle Grenzwerte eingehalten



Strassenlärmkataster, abrufbar unter www.zugmap.ch
(Suchbegriff: Lärmkataster)

erfasst. Um die korrekte Nutzung dieser Vielzahl an Punkten zuordnen zu können, sind Gis-basierte Verschnitte mit anderen Geodaten notwendig. Werte aus der amtlichen Vermessung, aus der Nutzungsplanung oder aus dem Gebäude- und Wohnungsregister sind entsprechend implementiert. Dadurch sind Aussagen zu Grenzwertüberschreitungen in Abhängigkeit von der Gemeinde oder des Strasseneigentümers möglich. Bei dieser Anzahl von Belastungspunkten ist klar, dass nicht jeder einzelne Punkt von Hand an den richtigen Ort platziert wird. Dies würde den Modellierungsaufwand schlicht sprengen. Die Lärmbelastungspunkte sind automatisch generiert und müssen im Einzelfall verifiziert werden.

Welche Herausforderungen stellen sich für die Zukunft?

Die Strassen sind, im Gegensatz zu früher, im neuen Kataster richtungsgetreunt erfasst. Damit wird dem Strassenlärm-berechnungsmodell Sonroad 18 bereits heute Rechnung getragen. Sonroad 18 ist eine neue Lärmberechnungsmethode, die in der Schweiz schon bald als Stand der Technik angesehen wird. Sonroad 18 erfordert neben der richtungsgetreunten Quellenerfassung genauere Verkehrsdaten und detailliertere Strassenbelagsdaten. Neben dieser aufwendigeren Grunddatenerfassung steigt mit Sonroad 18 auch der reine Zeitaufwand für die Lärmberechnung. Auch das Geodatenmodell des Bundes für Strassenlärmkataster wird aufgrund von Sonroad 18 überarbeitet. Die Kantone sind dazu verpflichtet, dem Bund ihre Daten gemäss diesem Geodatenmodell abzugeben. In

diesem Bereich sind in den nächsten Jahren ebenfalls Überarbeitungen geplant.

Im Strassenlärmkataster werden viele verschiedene Daten von verschiedenen Ämtern verarbeitet oder weitergegeben. Das kantonale Tiefbauamt, das Amt für Raum und Verkehr und das Amt für Geoinformation leisten in dieser Hinsicht bereits heute einen wichtigen Beitrag. Eine gut vernetzte Zusammenarbeit mit den kantonalen Ämtern und mit den Gemeinden wird für das Amt für Umwelt in Zukunft noch wichtiger sein als heute. Die Optimierung der Kommunikation und der Abläufe stellt eine der grösseren Herausforderungen für die nahe Zukunft dar.

Neue Rahmenbedingungen erfordern eine stete Anpassung und Aktualisierung. Das Amt für Umwelt sorgt auch in Zukunft dafür, dass der Zuger Bevölkerung ein praxistauglicher Strassenlärmkataster zur Verfügung steht; er muss dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Nur so bietet er allen Anspruchsgruppen einen Nutzen.

Dominik Müller



Heizen? Natürlich erneuerbar und einheimisch!

Energie aus erneuerbarer einheimischer
Quelle: zum Beispiel aus dem Zugersee

Hoher Anteil fossile Heizungen

Neubauten werden meist erneuerbar beheizt. Anders sieht es jedoch bei bestehenden Bauten aus. Und das sind viele: Noch immer stehen in zwei Dritteln der Gebäude im Kanton Zug Öl- oder Gasheizungen. Um das Netto-Null Ziel bis 2050 zu erreichen, müssen sie möglichst rasch und vollständig durch erneuerbare Systeme ersetzt werden. Analysen zeigen, dass Heizungen in der Regel erst am Ende ihrer technischen Lebensdauer ausgewechselt werden. Im Kanton Zug ist das bei den Heizkesseln im Schnitt nach 30 Jahren der Fall, bei den Brennern nach 25 Jahren.

Im Rahmen der Arbeiten zur Revision des kantonalen Energiegesetzes wurde unter anderem untersucht, wie hoch die Kosten für die einzelnen Heizsysteme sind und wie Förderprogramme den Wechsel auf erneuerbare Heizungen unterstützen können. Die Studie wurde durch INFRAS, Zürich, erstellt.

Wie teuer ist Heizen?

Fast immer sind die Investitionen bei erneuerbaren Systemen deutlich höher als bei einem fossilen System. Doch sind die Investitionen auf die gesamte Lebensdauer betrachtet wirklich relevant? Berücksichtigt man neben den Investitionen auch die Energie- und Betriebskosten, sieht die Rechnung anders aus. Erneuerbare Systeme sind, bezogen auf die Lebenszykluskosten, oft mindestens konkurrenzfähig oder sogar günstiger als fossile Systeme.

Nachfolgend werden die Kosten von verschiedenen Heizsystemen für ein Einfamilienhaus mit einer Heizleistung von 15 kW sowie für ein Mehrfamilienhaus mit einer Heizleistung von 45 kW verglichen. Die Berechnungen sind exemplarisch; im Einzelfall sind Abweichungen möglich. Unsicherheiten bestehen insbesondere bei der Entwicklung der Energiepreise.

Einfamilienhaus mit 15 kW Heizleistung

Die Investitionen für eine fossile 15 kW Heizung belaufen sich auf rund 18'000 Franken. Erneuerbare Systeme kosten je nach Art zwischen 25'000 (Luft/Wasser-Wärmepumpe) und 57'000 Franken (Erdsonden-Wärmepumpe). Werden die Kosten pro Jahr über die gesamte Lebensdauer betrachtet, ist eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit weniger als 4000 Franken deutlich billiger als das fossile System mit etwas weniger als 5000 Franken pro Jahr. Über eine Lebensdauer von 20 Jahren können mit einer Wärmepumpe so 20'000 Franken gespart werden.

Mehrfamilienhaus mit 45 kW Heizleistung

Für eine fossile 45 kW Heizung ist mit Investitionen von 39'000 Franken zu rechnen. Die Kosten für ein erneuerbares System liegen zwischen 49'000 (Luft/Wasser-Wärmepumpe) und 120'000 Franken (Erdsonden-Wärmepumpe). Wird wiederum die gesamte Lebensdauer betrachtet, ist mit Jahreskosten von 13'000 Franken für das fossile System zu rechnen; für die erneuerbaren System liegen die Kosten zwischen 10'000 (Luft/Wasser-Wärmepumpe) und 17'000 Franken (Wärmenetz).

Erneuerbare Heizsysteme	Hemmnisse				
	Organisatorisch	Fachwissen	Investitionskosten	Lebenszykluskosten	Gesamtbewertung
Wärmepumpe L/W	• •	• •	• •	•	• •
Wärmepumpe S/W, W/W	• • • •	• •	• • • • •	•	• • • •
Holzfeuerung kleiner 70 kW	•	•	• •	• •	•
Holzfeuerung grösser 70 kW	• •	• •	• • • •	• •	• • •
Anschluss an Wärmenetz*	•	•	• •	• bis • • • •	•

Lesehilfe: • = kein wesentliches Hemmnis / • • • • • = sehr starkes Hemmnis.
 L/W = Luft/Wasser, S/W = Sole/Wasser, W/W = Wasser/Wasser
 *Anschluss an ein Wärmenetz mit hauptsächlich erneuerbaren Energiequellen

Hemmnisse und deren Bedeutung bei einem Wechsel auf ein erneuerbares Heizsystem

Stolpersteine auf dem Weg zur erneuerbaren Heizung

Auch wenn die Lebenszyklusbetrachtung für ein erneuerbares System spricht, bilden gemäss Studie von INFRAS die Investitionen das grösste Hemmnis für einen Wechsel auf ein erneuerbares Heizsystem. Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer haben beim Wechsel noch zusätzliche Hürden zu überwinden (siehe Tabelle oben). Dazu gehört insbesondere auch der organisatorische Aufwand. Erdsonden-Wärmepumpen beispielsweise erfordern hohe Investitionen und einen grossen Planungsaufwand; sie schneiden darum eher schlecht ab. Deutlich weniger Hemmnisse bieten andere Systeme, beispielsweise der Anschluss an ein Fernwärmenetz.

Förderprogramm Energie Kanton Zug

Das Förderprogramm Energie setzt beim grössten Hindernis an: den Investitionen. Die Fördergelder leisten einen Beitrag an die Investitionen und beeinflussen so die Wahl des Heizsystems. Einfluss auf die Ersatzrate haben sie aber nur, wenn eine Förderaktion befristet ist. Dieser Effekt hält jedoch nur kurz an, sodass langfristig angelegte Programme vorteilhafter sind. Wichtig ist die optimale Höhe der Fördersätze. Sind sie zu tief, bieten sie keine Anreize. Sind sie zu hoch, erzielen sie keine zusätzliche Wirkung. Beides führt zu unerwünschten Mitnahmeeffekten.

Der Kanton Zug fördert seit Anfang 2022 den Ersatz elektrischer und fossiler Heizungen durch erneuerbare Systeme. Ba-

sis für das Förderprogramm bildet ein speziell für den Kanton Zug entwickeltes Modell. Schon zu Beginn des Programms war die Nachfrage hoch. Durch die Geschehnisse in der Ukraine ist sie nochmals stark angestiegen

Revision des kantonalen Energiegesetzes

Das kantonale Energiegesetz befindet sich in Revision. Mit einem Rahmenkredit über 10 Jahre ist unter anderem geplant, die Förderung des Heizungsersatzes sicherzustellen. Ein solches Programm muss auf die gesetzlichen Bestimmungen zum Heizungsersatz abgestimmt sein. Hier werden zwei Varianten diskutiert. Bei der ersten ist eine erneuerbare Heizung zu wählen, sofern dies technisch möglich ist und sie nach Abzug der Förderbeiträge keine Mehrkosten verursacht. Ob damit die Investitionen oder die Lebenszykluskosten gemeint sind, wird in der Verordnung zum Energiegesetz festgelegt. Wie erwähnt führen erneuerbare Systeme, auf den gesamten Lebenszyklus betrachtet, kaum je zu Mehrkosten gegenüber fossilen Systemen. Reduziert auf die Investitionen hingegen sind erneuerbare Systeme meist teurer. Förderbeiträge müssen für den nötigen Ausgleich sorgen. Die zweite Variante basiert auf den Musterbestimmungen der Kantone im Energiebereich (MuKEN 2014). Danach müssen ungenügend gedämmte Bauten mindestens 10 Prozent des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien decken oder die Effizienz im gleichen Umfang steigern. Hier werden Förderbeiträge benötigt, um die nötigen Anreize zu schaffen, damit ein erneuerbares System gewählt



Über das Förderprogramm Energie des Kantons werden neben dem Heizungsersatz auch der Gebäudeenergieausweis der Kantone mit Beratungsbericht (GEAK Plus) sowie die Gebäudehüllensanierung gefördert.

wird. Je nach Gesetzes-Variante beträgt der Budgetbedarf 3.6 bis 4.4 Millionen Franken pro Jahr. Die Mittel stammen zu rund zwei Dritteln aus der CO₂-Abgabe des Bundes; einen Drittel steuert der Kanton bei.

Die gesetzlichen Bestimmungen zum Heizungsersatz und das zugehörige Förderprogramm bilden eine Einheit. Als Paket sorgen sie dafür, dass im Kanton Zug künftig «natürlich erneuerbar und einheimisch» geheizt wird. Der Kantonsrat wird voraussichtlich im Herbst über die Revision des kantonalen Energiegesetzes entscheiden.

Raphael Felber

Planen Sie den Heizungsersatz

Heizungen haben die Eigenschaft, im dümmsten Moment auszufallen: im Winter kurz vor den Festtagen vielleicht. Damit nicht in einer Hauruckaktion wieder auf das alte System gesetzt werden muss, empfiehlt sich eine vorausschauende Planung. Nutzen Sie dazu die Impulsberatung «erneuerbar heizen» (www.erneuerbarheizen.ch) oder umfassendere Energieberatungen (z.B. GEAK Plus).

Übrigens: Sollte Ihre Heizung trotzdem ungeplant ausfallen und der Ersatz auf sich warten lassen, helfen bei der Überbrückung mobile Heizzentralen mit erneuerbaren Energien.

Förderprogramm Energie 2022

Fördergegenstände und Beitragssätze

Wärmedämmung			
pro m ² wärmedämmtes Bauteil			60.-/m ²
Automatische Holzfeuerung bis 70 kW FWL			
bis 70 kW	4'000.-	+	75.-/kW _{th}
Automatische Holzfeuerung über 70 kW FWL			
bis 500 kWth	20'000.-	+	200.-/kW _{th}
über 500 kWth	40'000.-	+	160.-/kW _{th}
Luft/Wasser-Wärmepumpe			
bis 30 kWth	8'500.- (pauschal)		
über 30 kWth	4'000.-	+	150.-/kW _{th}
Sole/Wasser-, Wasser/Wasser-Wärmepumpe			
bis 500 kWth	25'000.-	+	400.-/kW _{th}
über 500 kWth	125'000.-	+	200.-/kW _{th}
Anschluss Wärmenetz			
bis 500 kW	4'000.-	+	200.-/kW
über 500 kW	54'000.-	+	100.-/kW
Minergie-Sanierungen			
pro m ² Energiebezugsfläche	EFH	MFH	NWB
Minergie, Minergie-A	150.-/m ²	90.-/m ²	60.-/m ²
Minergie-P, Minergie-P-A	235.-/m ²	135.-/m ²	100.-/m ²
Zusatzbeitrag «Eco»	5.-/m ²	5.-/m ²	5.-/m ²
GEAK Plus / Gebäudeanalyse mit Vorgehensberatung			
Wohnbauten und Nicht-Wohnbauten			1'500.-

Weitere Informationen auf foerderprogramm.zg.ch



Ein typischer Neophyt auf einem Flachdach: Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus*); Merkblatt «Flachdachkontrolle invasive Neophyten» unter gebäudehülle.swiss

ZUGuterletzt

Neophyten auf Flachdächern

Invasive gebietsfremde Pflanzenarten (Neophyten) verbreiten sich mitunter auch auf Flachdächern. Dort können sie nicht nur die Dachhaut beschädigen, Entwässerungen blockieren oder Solarzellen beschatten, sie breiten sich mit ihren Flugsamen auch in der Umgebung aus. Damit verdrängen sie nicht nur einheimische Pflanzen, sondern sie können auch die Gesundheit von Mensch und Tier beeinträchtigen sowie Schäden in der Landwirtschaft anrichten.

Um eine Weiterverbreitung allfälliger Bestände zu verhindern, sollten Hauseigentümerinnen und Liegenschaftsbesitzer ihre Flachdächer und weitere flache Teile ihrer Gebäudehülle(n) kontrollieren und allfällige Neophytenbestände bekämpfen – natürlich mit entsprechenden Vorsichtsmassnahmen. Konsequenterweise müssen Neophyten auf dem gesamten Grundstück entfernt werden.

Neophyten auf Flachdächern werden mitsamt den Wurzeln ausgerissen. Ohne Entfernung der Wurzeln treiben die Pflanzen sofort oder spätestens im nächsten Jahr umso kräftiger wieder aus. Am besten gelingt das Ausreissen mit Hilfe eines spitzen Werkzeuges und bei feucht-nassen Bodenverhältnissen. Die ausgerissenen Pflanzenteile dürfen auf keinen Fall dem Kompost zugeführt, sondern müssen im Kehrriech entsorgt werden. Es ist wichtig, dass dabei keine Samen verteilt oder verschleppt werden.

Sonderschau «Food Waste» an der Zugermesse 2022

An der Zugermesse vom 22. bis 30. Oktober 2022 präsentieren das Amt für Umwelt, der Abfallzweckverband Zeba und die Vergär- und Kompostieranlage Allmig gemeinsam die Sonderschau «Food Waste». Rund ein Drittel unserer Lebensmittel, das sind jährlich ungefähr 2.8 Millionen Tonnen, enden in der Schweiz als Food Waste. Je später ein Lebensmittel in der Produktions- und Vermarktungskette verloren geht, desto höher sind die Umweltbelastungen. Ausserdem kostet die Lebensmittelverschwendung die Schweizer Haushalte pro Person und Jahr rund 600 Franken.

Die Schweiz hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 die Nahrungsmittelverluste pro Kopf auf Einzelhandels- und Verbraucherebene zu halbieren (Sustainable Development Goal (SDG) 12.3). Damit dies gelingt, sind noch viele Anstrengungen nötig. Welchen Beitrag die Konsumentinnen und Konsumenten im Alltag leisten können, erfahren Sie spielerisch an der Zugermesse: Was bedeuten Mindesthaltbarkeitsdatum und Verbrauchsdatum? Wie werden Lebensmittel optimal gelagert? Was lässt sich Feines aus Resten zaubern?

Wenn trotz aller Anstrengung Food Waste anfällt, gehört er ins Grüngut. Wie in der Allmig daraus Biogas und Kompost entstehen, lässt die Sonderschau ebenfalls entdecken.

Sind Sie schon auf dem «Mehrweg»?

Immer mehr Menschen verpflegen sich unterwegs. Täglich werden in der Schweiz rund eine Million Take-Away-Produkte konsumiert. Die Abfälle bleiben danach teilweise im öffentlichen Raum liegen. Einwegverpackungen verursachen sowohl bei den Gemeinden als auch bei den Verkaufspunkten viel Abfall und hohe Kosten. Auch für die Umwelt sind sie eine Belastung. Mehrweggeschirr ist hunderte Male wiederverwendbar. Studien belegen, dass Mehrweggeschirr die Umwelt weniger belastet als Einweggeschirr, egal welcher Art.

Die Zuger Gemeinden Baar, Cham, Hünenberg, Risch-Rotkreuz und Steinhausen sowie die Stadt Zug motivieren

im Rahmen eines Projekts die ansässigen Betriebe, Mehrweggeschirr von reCIRCLE zu testen – dies mit einem vergünstigten Probe-Abo. Täglich werden in der Schweiz mit reCIRCLE BOXen 55'000 Einwegschalen ersetzt, was 1'000 vollen Abfallsäcken entspricht. Seit

Projektstart haben im Kanton Zug schon zahlreiche Betriebe das System getestet. Derzeit bieten 35 Take-Aways das Mehrweggeschirr an. Geniessen Sie ihr nächstes Essen doch auch in der Mehrwegbox. Es lohnt sich mehrfach. En Guete!

