

Görtschitztal — Untersuchungen
an Mensch und Umwelt



GÖRTSCHITZTAL

Untersuchungen an Mensch und Umwelt

Projektleitung

Alarich Riss

AutorInnen**Gesundheitliche Untersuchungen**

Christina Hartmann, Maria Uhl

Emissionen

Katharina Fallmann, Ilse Schindler

Immissionen

Iris Buxbaum, Christian Nagl

Landwirtschaft und Böden

Alarich Riss

Grundwasser

Franko Humer, Johannes Grath

Oberflächengewässer

Gerald Hochedlinger, Manfred Clara

Altlasten

Timo Dörrie

Biomonitoring

Alarich Riss

Lektorat

Maria Deweis

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© Maria Deweis

Danksagung

Wir danken dem Zukunftskomitee Görtschitztal für die vielen Anregungen, den Expertinnen und Experten des Landes Kärnten für die fachliche Kooperation, dem Zementwerk w&p und der Donauchemie Brückl für die zur Verfügungstellung von Daten und Greenpeace sowie Global 2000 für die kritische Durchsicht des Berichtes. Dank gilt auch Johann Wimmer für die anregenden Fachdiskussionen.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2018

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-470-4

INHALT

KURZFASSUNG	7
1 GESUNDHEITLICHE UNTERSUCHUNG DER BEVÖLKERUNG IM GÖRTSCHITZTAL	35
1.1 Ausgangslage	35
1.2 Ergebnisse der Untersuchungen	37
1.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse	38
1.4 Qualität der Messungen	40
1.5 Empfehlungen für ein künftiges Monitoring	40
2 SCHADSTOFF-EMISSIONEN IM GÖRTSCHITZTAL	41
2.1 Ausgangslage	41
2.2 Monitoring der Schadstoff-Emissionen des Zementwerks Wietersdorf	45
2.3 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen	47
2.3.1 Hexachlorbenzol	47
2.3.2 Quecksilber	49
2.3.3 Stickstoffoxide.....	50
2.3.4 Ammoniak.....	52
2.3.5 Kohlenstoffmonoxid	54
2.3.6 Gas- und dampfförmige organische Stoffe (C _{org})	55
2.3.7 Schwermetalle	57
2.3.8 Dioxine und Furane	57
2.3.9 Staub.....	58
2.3.10 Einsatz von Abfällen	58
2.4 Qualität der Messungen	60
2.5 Empfehlungen für das künftige Emissions-Monitoring im Zementwerk Wietersdorf.....	61
3 SCHADSTOFF-IMMISSIONEN IM GÖRTSCHITZTAL	64
3.1 Ausgangslage	64
3.2 Untersuchung der Schadstoffimmissionen	64
3.2.1 Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub.....	64
3.2.2 Hexachlorbenzol-Konzentration	67
3.2.3 Hexachlorbutadien (HCBd), Trichlorethen, Tetrachlorethen.....	72
3.2.4 Quecksilber	75
3.2.5 Deposition von Schwermetallen	76
3.3 Qualität der Messungen	77
3.4.1 Immissionsmessungen im Görschitztal	78
3.4.2 Monitoring im Umfeld der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“	78

4	AUSWIRKUNGEN AUF LANDWIRTSCHAFT UND BÖDEN IM GÖRTSCHITZTAL	79
4.1	Ausgangslage	79
4.2	Untersuchung der Böden	80
4.2.1	Hexachlorbenzol	80
4.2.2	Hexachlorbutadien	83
4.2.3	Quecksilber	83
4.3	Waldbodenuntersuchungen	86
4.4	Untersuchung von Lebensmitteln	86
4.5	Bewertungen der Messergebnisse	89
4.6	Qualität der Messungen	91
4.7	Empfehlungen für das künftige Monitoring	92
5	AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER IM GÖRTSCHITZTAL	93
5.1	Ausgangslage	93
5.2	Geologischer Aufbau des Görschitztals	93
5.3	Grundwasserverhältnisse im Görschitztal	94
5.4	Trinkwassernutzung im Görschitztal	94
6	AUSWIRKUNGEN AUF OBERFLÄCHENGEWÄSSER IM GÖRTSCHITZTAL	100
6.1	Ausgangslage	100
6.2	Messnetz	100
6.3	Untersuchung in der fließenden Welle	102
6.4	Untersuchung von Fischen	103
6.5	Ergebnisse und Bewertung der Untersuchungen	104
6.5.1	Hexachlorbutadien (HCBd) im Wasser	104
6.5.2	Hexachlorbutadien (HCBd) in Fischen	105
6.5.3	Hexachlorbenzol (HCB) im Wasser	106
6.5.4	Hexachlorbenzol (HCB) in Fischen	107
6.5.5	Hexachlorethan (HCE) im Wasser	108
6.5.6	Dichlormethan (DCM) im Wasser	108
6.5.7	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Wasser	109
6.5.8	Schwermetalle	113
6.6	Zusammenfassung der Messergebnisse	116
6.7	Empfehlung für das künftige Monitoring	117
7	ALTLASTEN IM GÖRTSCHITZTAL	119
7.1	Ausgangslage	119
7.2	Erfassung/Monitoring	119
7.2.1	Altstandorte	119
7.2.2	Altablagerungen	122

7.3	Ergebnisse der Untersuchungen	125
7.3.1	Übersicht.....	125
7.3.2	Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“	125
7.4	Bewertung	126
7.4.1	Qualität der Messungen.....	126
7.4.2	Bewertungen der Messergebnisse	126
7.5	Derzeitige Untersuchungsprogramme und Empfehlungen für das künftige Monitoring	127
7.5.1	Altstandorte Görschitztal.....	127
7.5.2	Altablagerungen Görschitztal.....	127
7.5.3	Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“	128
8	SCHADSTOFF-UNTERSUCHUNGEN DURCH BIOMONITORING	130
8.1	Ausgangslage	130
8.2	Biomonitoring mit Fichtennadeln	131
8.2.1	Grundlagen des Biomonitorings mit Fichtennadeln.....	131
8.2.2	Ergebnisse Biomonitoring mit Fichtennadeln	132
8.3	Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs	138
8.4	Biomonitoring mit standardisierter Weidelgraskultur	140
8.4.1	Ergebnisse Umgebung Zementwerk	141
8.4.2	Ergebnisse Umgebung Altlast K20 Kalkdeponie Brückl.....	146
8.5	Empfehlungen für das künftige Monitoring	149
9	LITERATURVERZEICHNIS	150
9.1	Gesundheitliche Untersuchung der Bevölkerung	150
9.2	Schadstoff-Emissionen im Görschitztal	152
9.3	Schadstoff-Immissionen im Görschitztal	158
9.4	Auswirkungen auf Landwirtschaft und Böden	160
9.5	Auswirkungen auf das Grundwasser im Görschitztal	161
9.6	Auswirkungen auf Oberflächengewässer im Görschitztal	162
9.7	Altlasten im Görschitztal	163
9.8	Schadstoffuntersuchungen durch Biomonitoring	164
ANHANG – FRAGEN UND ANTWORTEN		165
	Situation im Görschitztal und in der Umgebung der Altlast Brückl	165
	Hexachlorbenzol – Herkunft & Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit	166
	Situation der Gewässer im Bereich des Görschitztals	171
	Quecksilber – Herkunft & Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit	173
	Blaukalkdeponie und Zementwerk w&p	177

KURZFASSUNG

Im Jahr 2014 wurden in der Umgebung des Zementwerks in Wietersdorf im Görschitztal/Kärnten umfangreiche Kontaminationen mit Hexachlorbenzol (HCB) festgestellt. Als Ursache wurde im November 2014 der unsachgemäße Einsatz von kontaminiertem Kalkschlamm („Blaukalk“) aus der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ im Zementwerk erkannt. Der Kalkschlamm sollte zum Zweck der Sanierung der Deponie umweltgerecht entsorgt werden. Nach Feststellung der Ursache der Umweltbelastung wurde der Einsatz des kontaminierten Kalkschlammes im Zementwerk eingestellt.

Ursache der HCB-Belastung

Auswirkungen auf die Menschen in der Region

Die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) führte 2014 nach Bekanntwerden der Belastung durch Hexachlorbenzol im Görschitztal eine Risikobewertung der lokal produzierten Lebensmittel durch.

gesundheitliche Risikobewertung

Die Berechnung der HCB-Aufnahmemengen bei Verzehr belasteter Lebensmittel aus der Region zeigte, dass bei kurzfristiger Aufnahme (bis zu zwei Wochen) von keiner unmittelbaren Gefahr für die Gesundheit auszugehen ist.

Bei längerfristigem Verzehr HCB-belasteter Lebensmittel von mehr als einem Jahr lag die berechnete HCB-Aufnahme allerdings (bei einem durchschnittlichen Verzehr von Milch- und Fleischprodukten) beim Dreifachen sowie beim Zehnfachen der festgesetzten tolerierbaren täglichen HCB-Aufnahmemenge bei einem hohen Verzehr. Andere Aufnahmewege als Lebensmittel (Luft, Bodenkontakt) spielten eine deutlich untergeordnete Rolle.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurden Anfang 2015 systematische Blutuntersuchungen der ansässigen Bevölkerung durchgeführt. Der Vergleich der HCB-Konzentrationen in den Blutproben mit den vom Umweltbundesamt ermittelten Erwartungswerten zeigte, dass die Belastung der lokalen Bevölkerung signifikant höher lag. Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen den HCB-Konzentrationen im Blut und der Aufnahme über lokal produzierte Lebensmittel – insbesondere durch den Konsum von Milch und Milchprodukten sowie Fleisch – identifiziert werden.

Blutuntersuchungen der Bevölkerung

Die Medizinische Universität Wien erarbeitete Vorsorgewerte in Lebensmitteln für eine längerfristige Aufnahme. Kriterium dafür war, dass die Ausscheidung von HCB aus dem Körper die Neuaufnahme überwiegt.

Vorsorgewerte in Lebensmitteln

Basierend auf diesen Vorsorgewerten wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung Ernährungsempfehlungen für die Bevölkerung des Görschitztals veröffentlicht.

Anfang des Jahres 2016 erfolgte eine Nachuntersuchung von Blutproben der Bevölkerung im Görschitztal. Dabei konnte bei der Hälfte der untersuchten Personen der hoch belasteten Gruppe eine Verringerung der HCB-Belastung im Vergleich zur Erstuntersuchung festgestellt werden.

Die Erfahrungen im Görschitztal zeigen, dass es trotz Einhaltung der gesetzlichen HCB-Rückstandswerte zu einer Belastung der Lebensmittel und darauf folgend der Menschen kam. Im Jahr 2016 veranlassten die europäischen Behörden eine Herabsetzung der erlaubten Rückstandsgehalte in Lebensmitteln von HCB mit Gültigkeit vom 10. Mai 2017.

**Beurteilung des
Gefährdungspotenzials**

Nach der Beurteilung der Ergebnisse durch das Institut für Umwelthygiene der Medizinischen Universität Wien war eine unmittelbare und akute Gefährdung der Gesundheit nicht zu befürchten. Bei längerfristigem Verzehr belasteter Lebensmittel (im konkreten Fall möglicherweise etwa ein Jahr lang) sind keine Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten, sie können aber auch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

**langfristige
Beobachtung**

Da es Jahre dauert, bis HCB wieder aus dem menschlichen Körper ausgeschieden wird, wird eine Beobachtung der Entwicklung der HCB-Belastung über einen langen Zeitraum empfohlen.

Dabei soll das Hauptaugenmerk auf Personen gelegt werden, die bereits höhere Belastungen aufgewiesen haben. Jüngere Personen sollen besonders berücksichtigt werden.

Wiederholungsuntersuchungen sollten in einem Abstand von etwa drei Jahren durchgeführt werden.

die meisten Lebensmittel sind nicht mehr belastet

Da die engmaschige Kontrolle der Lebensmittel aus der Region gezeigt hat, dass (mit unbedeutenden Ausnahmen) Lebensmittel nicht mehr auffällig sind, können die Ernährungsempfehlungen deutlich gelockert werden.

Produkte aus Kürbiskernen sollten von Betroffenen grundsätzlich gemieden werden.

Schadstoff-Emissionen

**Emission aus
Zementwerken**

Aus Zementwerken kommt es nach heutigem Stand der Technik unvermeidlich zum Ausstoß (Emission) von Schadstoffen. Daher ist es einerseits wichtig, die Emissionen soweit es technisch möglich ist zu mindern, und andererseits regelmäßig zu überprüfen, ob die Schadstoffminderung ordnungsgemäß funktioniert und ob die Emissionen im zulässigen Rahmen liegen.

Weltweit werden in der Zementindustrie zunehmend Ersatzbrennstoffe eingesetzt (insbesondere bestimmte Abfallfraktionen mit hohem Brennwert). Dadurch werden neue technische Anforderungen zur Abgasreinigung notwendig.

**Zementwerk
Wietersdorf**

Im Zementwerk Wietersdorf wurde ab 2015 die Quecksilberabscheidung erneuert – mit deutlich besserem Abscheidungsgrad und besserer Abscheidekapazität. Sie ist seit März 2015 im Versuchsbetrieb und seit April 2017 im Normalbetrieb.

Es wurde eine Anlage zur Nachverbrennung organischer Verbindungen im Abgas installiert. Sie befindet sich im Probebetrieb.

Vor 2006 betrug die jährliche Produktion von Klinker etwa 320.000 Tonnen pro Jahr. Ab 2006 wurde die Produktionskapazität auf etwa 500.000 bis 600.000 Tonnen erweitert.

Mit der Produktionsverdopplung ging eine beträchtliche Steigerung des Einsatzes von Sekundärbrennstoffen einher. Hauptfraktionen der Brennstoffe insgesamt sind Kunststoffabfälle und Klärschlamm.

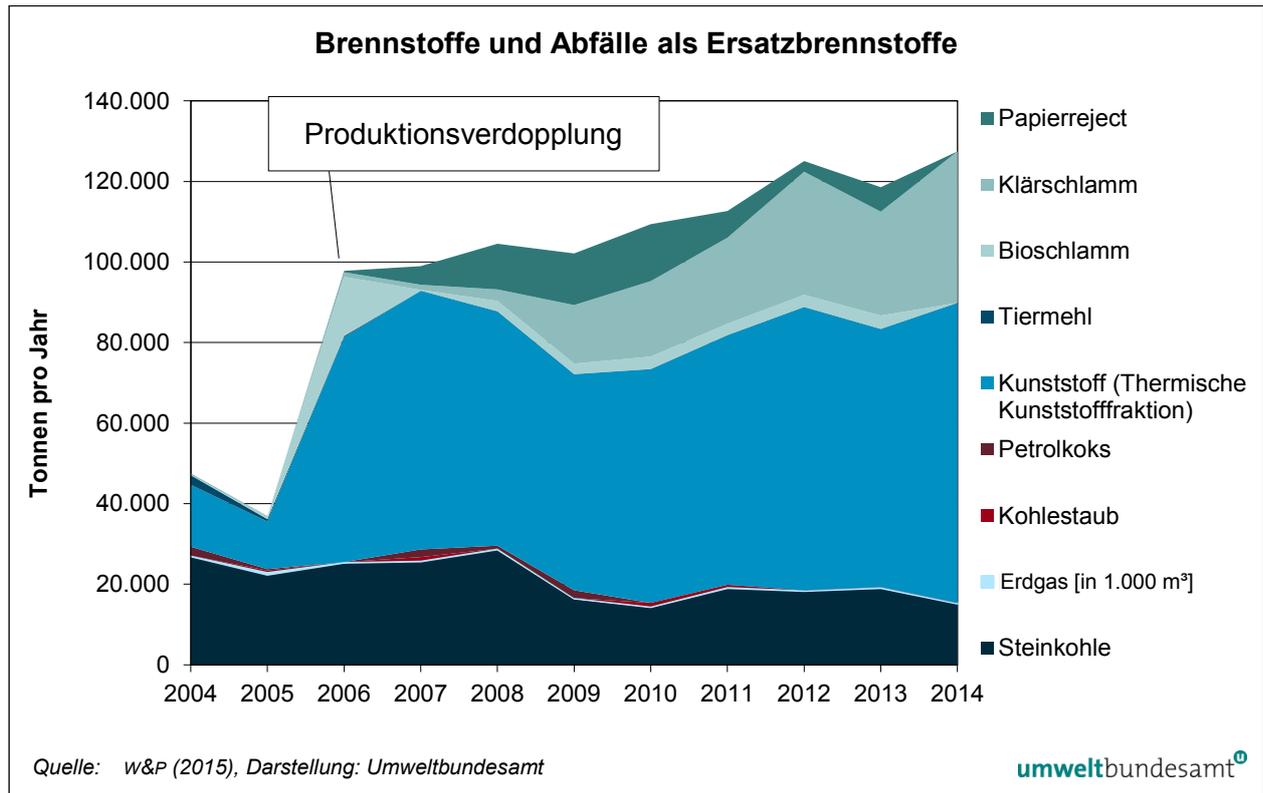


Abbildung A: Brennstoffe und Abfälle als Ersatzbrennstoffe im Zementofen des Werks Wietersdorf.

Im Zuge des Monitorings wurden die Trends für folgende Schadstoffparameter untersucht:

Hexachlorbenzol (HCB)

Nach Bekanntwerden der 2014 infolge von Lebensmittelanalysen entdeckten HCB-Belastungen wurden HCB-Emissionsmessungen am Zementwerk Wietersdorf durchgeführt. Zwei Messungen fanden im Herbst 2014 statt. Seit 2015 – d. h. nach Ende des Blaukalk-Einsatzes – wurde die Messung zweimal pro Jahr durch Bescheid von der Behörde vorgeschrieben.

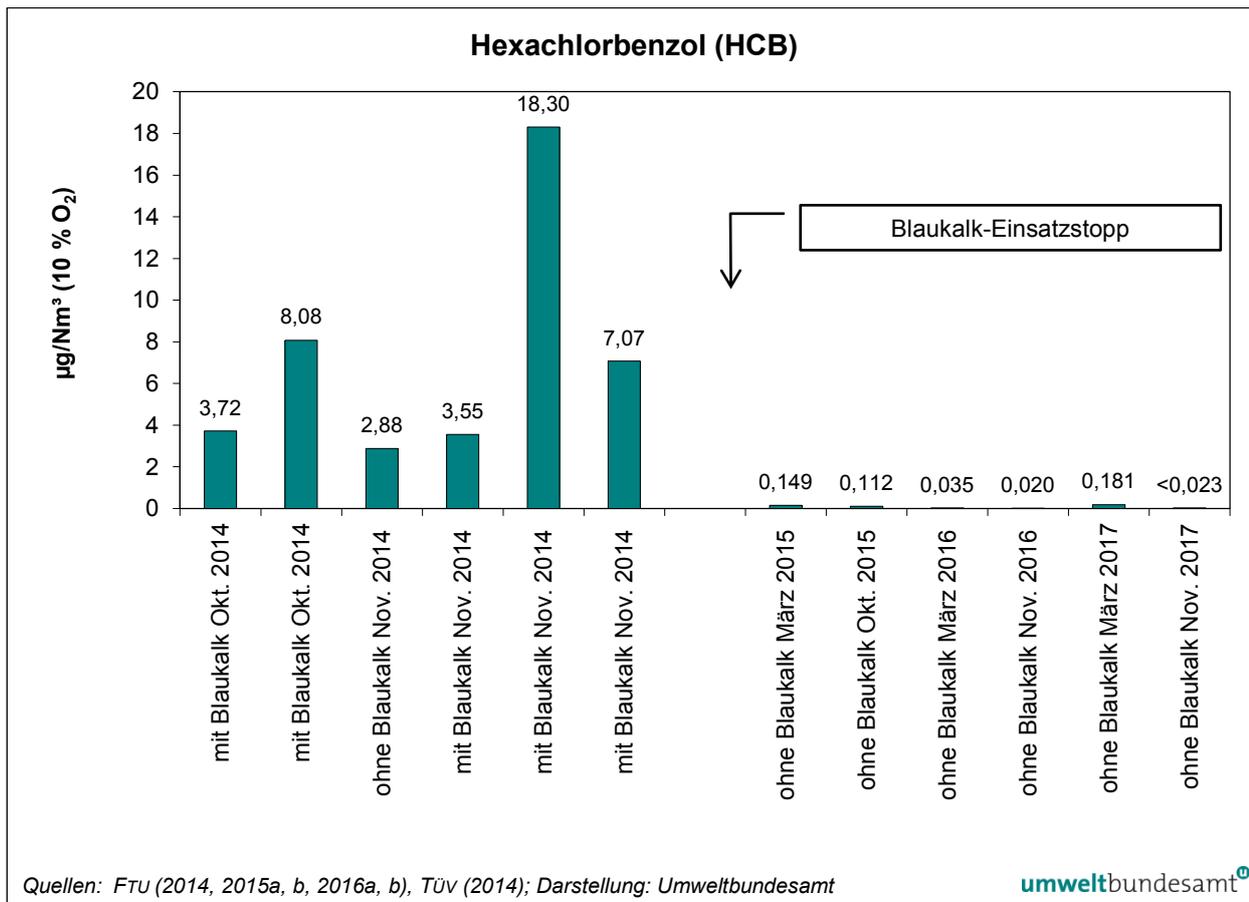


Abbildung B: Gemessene HCB-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf.

Bei den Messungen von Hexachlorbenzol zeigt sich vor allem der starke Rückgang der Werte nach Beendigung des Einsatzes von HCB-belastetem Blaukalk. HCB-Emissionen liegen seit 2015 um Größenordnungen unter denen der Blaukalk-Einsatzperiode. Es ist kein Grenzwert für HCB vorgeschrieben.

Ob es sich bei den (niedrigen) Messwerten 2015, 2016 und 2017 um Restmengen von HCB handelt, die noch in der Zementanlage vorhanden sind, oder um beim Betrieb der Anlage neu gebildetes Hexachlorbenzol, kann nicht festgestellt werden, da Vergleichsdaten fehlen.

Quecksilber

Ab Mitte 2015 war die Quecksilber-Sorptionsanlage im Versuchsbetrieb, seit April 2017 ist sie in Normalbetrieb. Die folgenden Abbildungen zeigen die Quecksilber-Emissionen in den Jahren 2007 bis 2017 und im Jahr 2017.

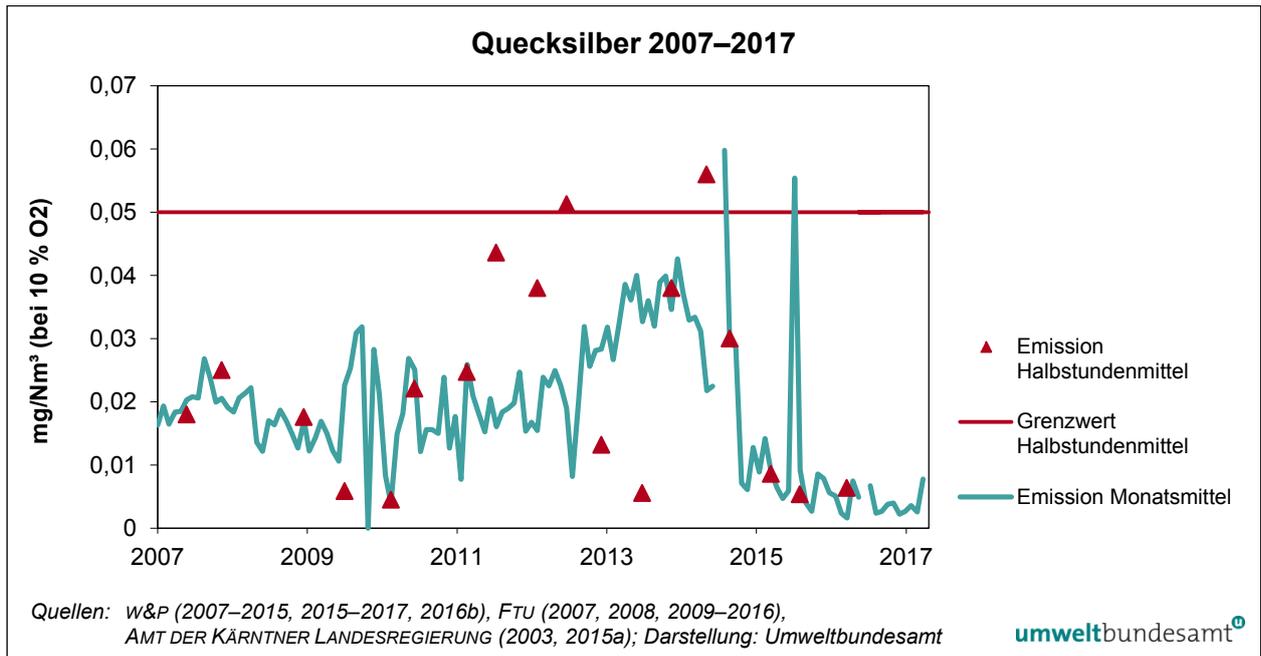


Abbildung C: Quecksilber-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf.

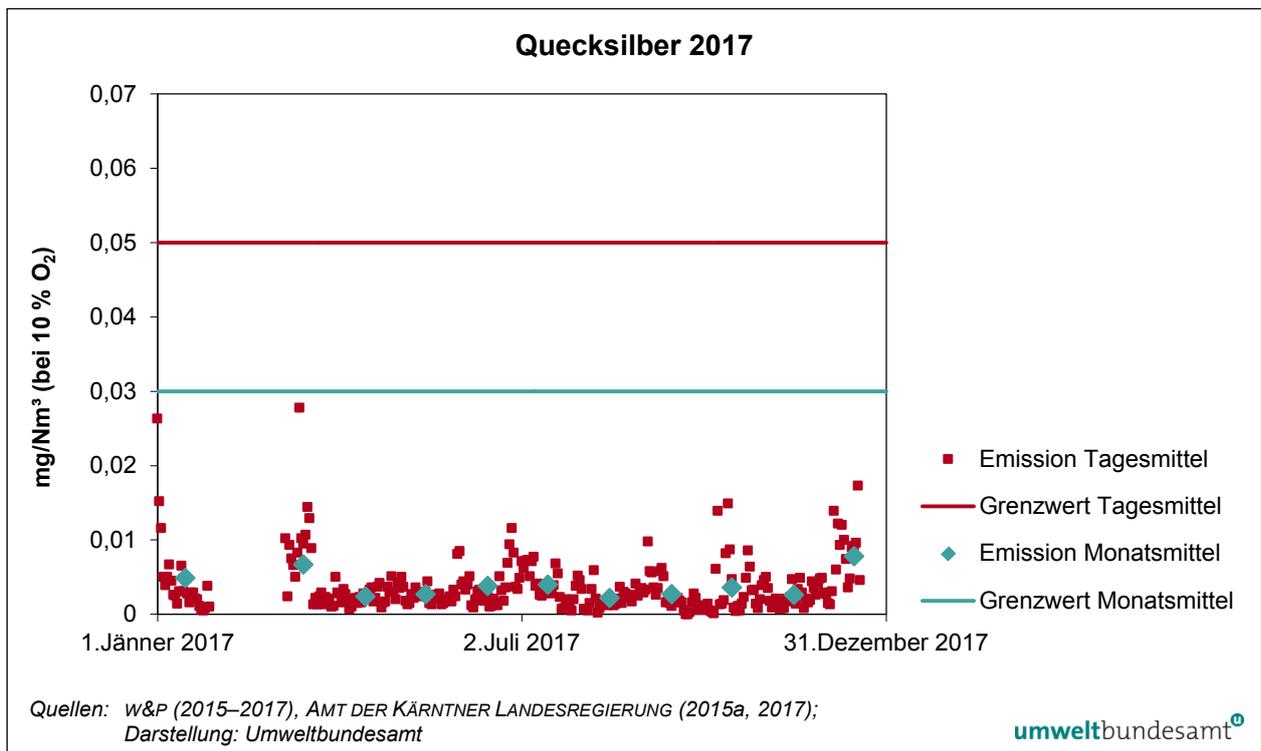


Abbildung D: Quecksilber-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2017. Im Februar war der Zementofen wegen der jährlichen Revisionsarbeiten außer Betrieb.

Nach Ende der jährlichen Winterrevisionspause zeigte sich 2015 und 2016 jeweils eine ungeklärte hohe Emission bei Wiederaufnahme des Betriebs.

Gegenwärtig (bis Dezember 2017) liegt die Emission bei einem Zehntel (Tagesmittel, Monatsmittel) bis Fünftel (Tagesmittel) des Grenzwertes und deutlich unter dem österreichischen Durchschnitt über alle Zementwerke.

Stickstoffoxide

Im Jahr 2014 wurden die Grenzwerte für Stickstoffoxide nicht eingehalten. Mittlerweile wurde die Betriebsweise der Abgas-Entstickungsanlage verbessert. In der Folge verringerten sich die Emissionen stark und die Grenzwerte werden generell eingehalten. Ab 1. April 2019 gelten etwas strengere Grenzwerte.

Ammoniak

Bei vier Messungen (November 2012, November 2014, März 2015 und März 2016) ergaben sich Messwerte deutlich über dem Grenzwert von 5 mg/Nm³. Ab Oktober 2015, d. h. nach Inbetriebnahme der Quecksilber-Sorptionsanlage, sanken die Ammoniak-Emissionen deutlich.

Kohlenstoffmonoxid

Die Kohlenstoffmonoxid-Emissionen der letzten zehn Jahre waren durchwegs sehr hoch, und der Richtwert wurde nur vereinzelt nicht überschritten; meist lagen die Emissionen doppelt bis dreimal so hoch. Es ist jedenfalls zu erwarten, dass die derzeit im Probetrieb befindliche RTO-Anlage diesen Mangel beheben wird und dadurch auch die ab Oktober 2017 gültigen, deutlich niedrigeren und verbindlichen Grenzwerte eingehalten werden können.

Gas- und dampfförmige organische Stoffe (C_{org})

Die Emissionen lagen seit 2007 bei den zweimal jährlich durchgeführten Emissionsmessungen immer über dem Grenzwert von 10 mg/Nm³ (für Abfälle) und von 2010 bis 2015 auch häufig über dem Grenzwert für zusätzliche Rohmaterialbedingte Emissionen von 100 mg/Nm³.

Es ist jedenfalls zu erwarten, dass die Emissionen an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) mit dem Vollbetrieb der im Probetrieb befindlichen RTO-Anlage wesentlich zurückgehen werden. Seit 01.10.2017 sind deutlich strengere Grenzwerte einzuhalten.

Schwermetalle

Die Emissionen von Cadmium und Thallium lagen bei den zweijährlichen Messungen ab 2007 weit unter dem Grenzwert, ebenso die Summe der Schwermetalle Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium und Zinn.

Dioxine und Furane

Für Dioxine und Furane zeigen die Messergebnisse der externen Einzelmessungen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.

Staub

Für Staub aus dem Zementofen zeigen die Messergebnisse der externen Einzelmessungen, dass die Grenzwerte eingehalten werden. Die Emissionen von Staub aus anderen Quellen als dem Ofen (Zementmühlen, Klinkerkühler) werden nicht veröffentlicht und wurden im Zuge dieser Studie nicht untersucht, daher kann dazu keine Aussage getroffen werden.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Die gesetzlich und bescheidmässig vorgeschriebenen Emissionsmessungen sind auf jeden Fall durchzuführen.

Nach aktueller Bescheidlage ist bei Umsetzung des vorgeschriebenen Sanierungskonzepts und nachweislicher Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte der neuerliche Blaukalk-Einsatz von der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ theoretisch zulässig.

Wegen der Belastung des Blaukalks mit HCB, Hexachlorbutadien (HCBd), anderen Chlorkohlenwasserstoffen (CKW) und Quecksilber und wegen der Vorbelastung in der Region durch frühere Emissionen werden für den Fall des Blaukalk-Einsatzes jedenfalls folgende Maßnahmen dringend empfohlen:

- Verbindliche Mengenbegrenzungen;
- Absenkung des Quecksilber-Emissionsgrenzwertes (aufgrund der Vorbelastung);
- Festlegung von Emissionsgrenzwerten für HCB, HCBd sowie ggf. für andere CKW (inkl. Trichlorethen und Tetrachlorethen/Perchlorethylen);
- angemessene und der ÖNORM EN 15259 entsprechenden Qualität der Emissionsmessberichte bei externen Messungen, wie sie bereits im ersten Messbericht des Jahres 2017 gegeben ist;
- Die öffentlich verfügbare Information über die Ergebnisse des Monitorings ist positiv zu bewerten, sollte aber in einigen Punkten noch ausgebaut werden, um dem Anspruch des „Gläsernen Werks“ gerecht zu werden.

empfohlene Maßnahmen

Schadstoff-Immissionen

Klassische Luftschadstoffe

Die Immissionskonzentration der klassischen Luftschadstoffe SO₂, NO, NO₂ und PM₁₀ lag an der Messstelle Klein St. Paul Pemberg in den letzten Jahren unter den Grenzwerten des Immissionsschutzgesetzes-Luft, sieht man von einer SO₂-Konzentrationsspitze infolge eines Störfalls im Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2011 ab.

Die SO₂-Belastung nahm nach 2011 deutlich ab, bei NO₂ und PM₁₀ zeichnet sich kein Trend ab; bei diesen beiden Parametern wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Das Zementwerk Wietersdorf ist die absolut dominierende Quelle der in Pemberg gemessenen SO₂-, NO- und NO₂-Belastung, bei PM₁₀ ist die Belastung bei Nordwind etwas höher als bei Zustrom aus dem Klagenfurter Becken.

Trend der Immissions- konzentration

Schadstoffquelle Zementwerk

Hexachlorbenzol

Immissionsmessungen von Hexachlorbenzol werden mittels Passivsammlern seit Mitte Oktober 2014 im Görschitztal und an einigen Standorten in dessen Umgebung durchgeführt. Die Messungen umfassen unterschiedliche Zeiträume und begannen an mehreren Probenahmestellen erst im Dezember 2014 bzw. im März 2015.

Die folgende Abbildung zeigt die HCB-Konzentrationen an den einzelnen Messpunkten über den jeweiligen Messzeitraum.

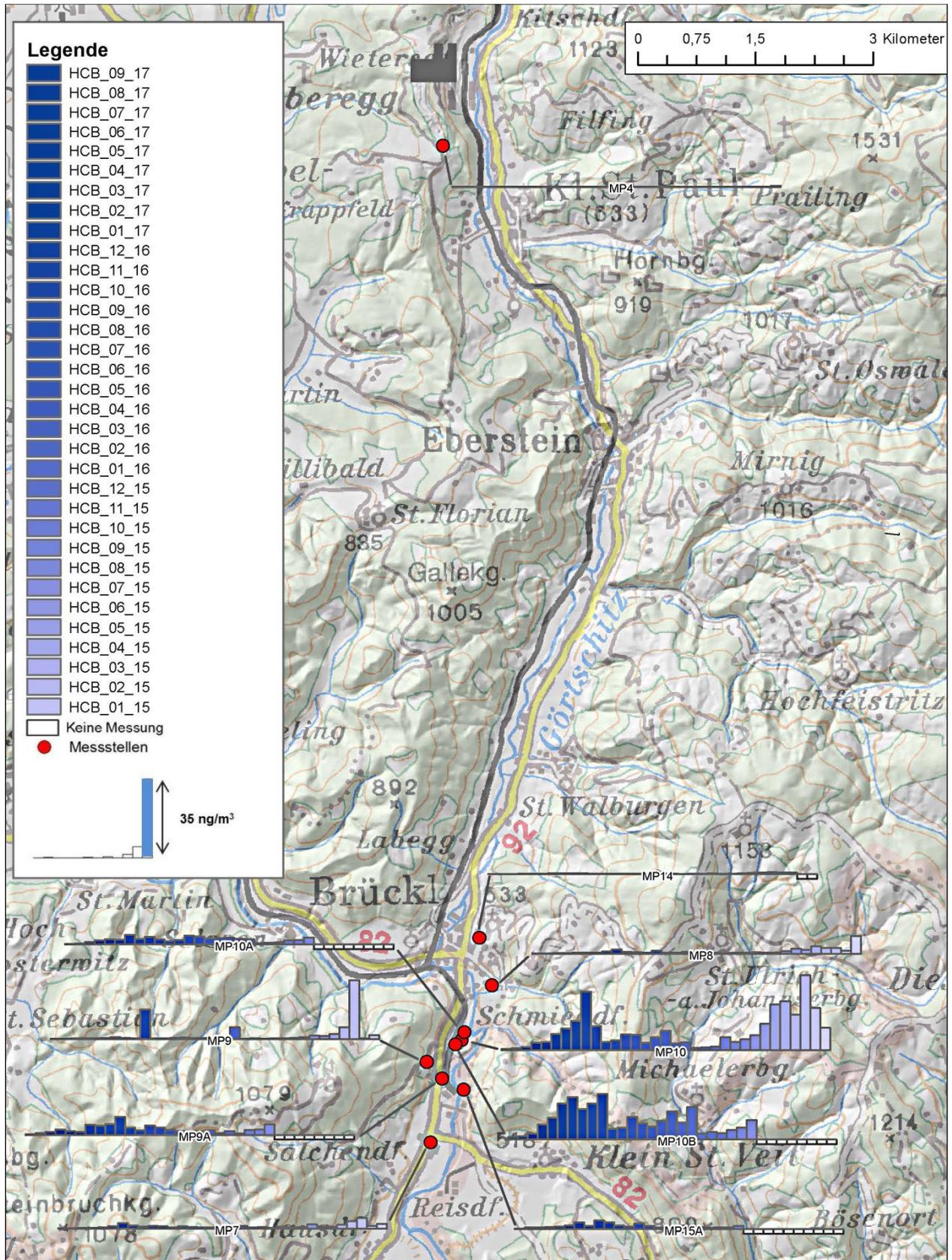


Abbildung E: Monatliche Ergebnisse der HCB-Passivsammlermessungen 2015 bis September 2017 im Raum Wietersdorf und Brückl (in ng/m³; Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung).

höchste HCB-Werte bei Kalkdeponie Brückl I/II

Die mit Abstand höchsten HCB-Konzentrationen wurden bei der Kalkdeponie Brückl I/II gemessen. Konzentrationen über dem Langzeitvorsorgewert von 2 ng/m^3 wurden an fast allen Messpunkten im Einflussbereich der Deponie festgestellt. Die Konzentrationen im Jahr 2015 unterscheiden sich nur wenig von jenen Ende 2014. Die höchsten Konzentrationen traten an den meisten Messpunkten im März 2015 auf, mit außergewöhnlich hohen Werten an den Messpunkten Kalkdeponie Brückl I/II und Tschutta (33 ng/m^3 bzw. 26 ng/m^3 , siehe Abbildung 14).

HCB-Werte bei Zementwerk

Im Bereich des Zementwerks Wietersdorf lag die HCB-Konzentration im Zeitraum Oktober bis Dezember 2014 zwischen $1,1 \text{ ng/m}^3$ und $3,4 \text{ ng/m}^3$, wobei die höchste Konzentration in Pemberg auftrat. Von diesen beiden Probenahmeperioden wies die erste deutlich höhere Konzentrationen auf als die zweite (Pemberg: $5,1 \text{ ng/m}^3$ und $1,6 \text{ ng/m}^3$).

Im Jänner 2015 ging die HCB-Konzentration weiter zurück ($0,2\text{--}0,5 \text{ ng/m}^3$) und lag ab Februar 2015 an allen Messpunkten außer Pemberg fast durchgehend bei $0,1 \text{ ng/m}^3$ (d. h. an oder unter der Bestimmungsgrenze); in Pemberg wurden vereinzelt $0,2 \text{ ng/m}^3$ gemessen. Die HCB-Konzentrationen im Raum Wietersdorf unterschieden sich damit nur wenig von jenen, die außerhalb des Görtschitztals registriert wurden. Im Zeitraum Jänner bis September 2017 wurden beim Zementwerk $0,1 \text{ ng/m}^3$ gemessen. Die HCB-Konzentrationen im Raum Wietersdorf unterschieden sich damit nur wenig von jenen, die außerhalb des Görtschitztals registriert wurden.

Daraus kann geschlossen werden, dass die Kalkdeponie Brückl I/II die dominierende HCB-Quelle in der Region darstellt. Ob im Bereich der Donauchemie weitere HCB-Quellen existieren, kann nicht gesagt werden.

Deposition von Schwermetallen

*Tabelle 8:
Ergebnisse der
Depositionsmessungen
von Schwermetallen im
Raum Wietersdorf,
Jahresmittelwerte
2012–2014 (Quelle: Amt
der Kärntner
Landesregierung).*

Schwermetall ($\mu\text{g/m}^2\cdot\text{d}$)	Jahr	MP1 Zementwerk	MP2 Drattrum	MP5	MP9 Pemberg
Arsen	2012	0,93	0,59	0,48	0,35
	2013	1,14	0,77	0,52	0,35
	2014	0,96	0,62	0,59	0,50
Cadmium	2012	0,18	0,09	0,12	0,09
	2013	0,25	0,10	0,10	0,10
	2014	0,15	0,08	0,10	0,09
Chrom	2012	13,7	3,6	5,4	4,0
	2013	13,0	7,7	4,6	4,0
	2014	10,9	3,8	4,3	3,6
Cobalt	2012	1,06	0,49	0,48	0,32
	2013	1,12	0,60	0,42	0,33
	2014	0,88	0,46	0,45	0,34
Nickel	2012	4,21	1,47	1,81	1,24
	2013	4,15	1,76	1,54	2,33
	2014	3,55	1,50	1,70	1,31

Schwermetall ($\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$)	Jahr	MP1 Zementwerk	MP2 Drattrum	MP5	MP9 Pemberg
Blei	2012	23,91	6,81	16,77	14,71
	2013	10,73	4,66	4,24	4,26
	2014	6,51	14,96	3,50	3,36
Vanadium	2012	7,82	4,01	3,96	3,65
	2013	7,77	5,60	3,52	21,44
	2014	12,38	4,24	4,08	3,93
Zink	2012	47,6	14,7	22,2	12,8
	2013	49,0	15,3	18,0	12,9
	2014	37,2	14,4	18,3	15,3

Aus den Jahren 2012 bis 2014 liegen Depositionsmessungen der Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom, Cobalt, Nickel, Blei, Vanadium und Zink vor (analysiert wurde auch Thallium, allerdings lagen die Werte fast durchwegs unter der Nachweisgrenze). Die Grenzwerte gemäß IG-L für Cadmium und Blei im Staubniederschlag von $2 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ bzw. $100 \mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ werden deutlich eingehalten.

Die höchsten Depositionsmengen wurden im Bereich des Zementwerks in Wiersdorf gemessen. Die anderen Probenahmepunkte weisen (mit Ausnahme einzelner sehr hoher Werte) deutlich niedrigere und relativ einheitliche Depositionsmengen auf.

***höchste SM-Werte
bei Zementwerk***

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Die Immissionsmessungen an der Station Pemberg sollen fortgeführt werden.

Im Rahmen der Bewilligung des ersten Teils zur Sicherung der Altlast (Oberflächenabdichtung) wurden im August 2016 folgende Kontrolluntersuchungen zur Überwachung der Luftqualität im Umfeld der Altlast festgelegt:

Kontrolluntersuchungen

Vorschreibung des Monitorings an der dauerregistrierenden Luftgütemessstelle südlich der Chlorfabriksiedlung inkl. Aufzeichnung (Halbstundenmittelwerte) von Trichlorethen, Tetrachlorethen, HCB, Quecksilber sowie Windrichtung und -geschwindigkeit;

HCB-Passivsammlermessung am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung und an acht weiteren Standorten im Umfeld der Deponie.

Betreffend die Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ werden alle Kontrolluntersuchungen fortlaufend mit dem Umweltbundesamt abgestimmt. Die im Rahmen der Bewilligung der Sicherungsmaßnahmen festgelegten Kontrolluntersuchungen werden als ausreichend beurteilt.

Landwirtschaft und Böden

Die Land- und Forstwirtschaft stellt eine wesentliche Erwerbsquelle des Görschitztals dar. Nahezu 81 % der landwirtschaftlichen Flächen (ohne Almen, ohne Kappel, da die Flächen von Kappel größtenteils im Krappfeld liegen) werden als Grünland genutzt. Fast 20 % der Betriebe sind Biobetriebe.

Im betroffenen Gebiet wurde vom Zementwerk Wietersdorf länger als ein Jahr und von der Kalkdeponie Brückl I/II jedenfalls über einen längeren Zeitraum (über mehrere Jahre) über den Luftweg Hexachlorbenzol emittiert, was zu Kontaminationen von Grünland, Acker- und gärtnerischen Kulturen führte. Hexachlorbenzol erwies sich als wichtigster Schadstoff, während andere Substanzen, wie z. B. Hexachlorbutadien (HCB) oder Quecksilber (Hg), eine untergeordnete Rolle spielten.

Auswirkungen der HCB-Freisetzung

Hexachlorbenzol gehört zu den schwer abbaubaren (persistenten) organischen Schadstoffen, und reichert sich wegen seiner hohen Fettlöslichkeit in biologischen Systemen – insbesondere in tierischem fetthaltigem Gewebe (Fleisch) und damit auch in Milch – an.

Gelangt HCB über die Luft auf Pflanzenoberflächen, bleibt es relativ stark haften. Direkt zur Verwendung als Lebensmittel verwendete kontaminierte Pflanzen- oder Fleischprodukte aus belasteten Futtermittelpflanzen gelangen so über die Nahrung in den menschlichen Körper.

Über die Luft gelangt HCB auch auf den Boden. Hier lagert es sich vorerst oberflächlich ab und bindet sich relativ fest an die organische Substanz („Humus“) im Boden. Deshalb findet eine Verlagerung im Boden nach unten (ohne Durchmischung) nur sehr langsam statt. Eine Aufnahme von HCB über die Wurzeln in die Pflanzen findet nicht oder nicht nennenswert statt.

In der Umgebung des Zementwerks Wietersdorf waren landwirtschaftliche Produkte der Vegetationsperiode 2014 und daraus erzeugte Lebensmittel betroffen.

Im Bereich der Kalkdeponie Brückl I/II wurde im Zuge der versuchten Sanierung mit HCB- und Hg-kontaminiertem Material hantiert. Diese Manipulationen führten ebenfalls zu messbaren Beeinflussungen der nahen Umgebung der Deponie. Sie waren nicht auf die Vegetationsperiode 2014 beschränkt, sondern erstreckten sich bis zum Wirksamwerden entsprechender Auflagen und Abdeckungen der Deponiefläche auch in die Vegetationsperiode 2015.

Boden – Hexachlorbenzol (HCB)

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die HCB-Belastung von verschiedenen (zumeist) landwirtschaftlich genutzten Böden nach einer Klasseneinteilung, die für die grau (< Bestimmungsgrenze), grün (< 2,5 µg/kg) und gelb (< 10 µg/kg) markierten Punkte jedenfalls eine uneingeschränkte Nutzung erlaubt.

Bodenproben HCB [$\mu\text{g}/\text{kg TM}$]

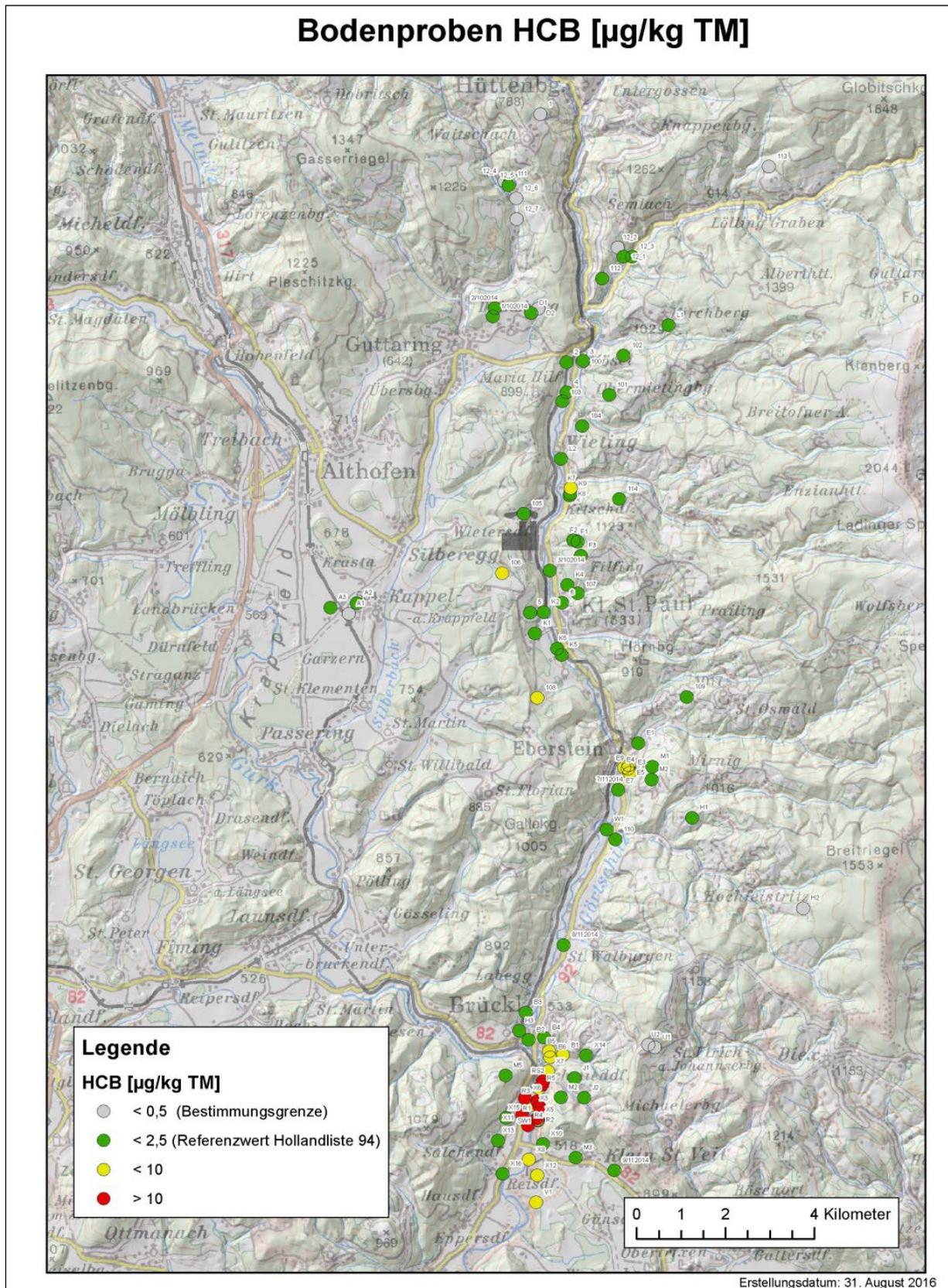


Abbildung F: Gehalte von Hexachlorbenzol im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II und des Zementwerks Wietersdorf. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016)

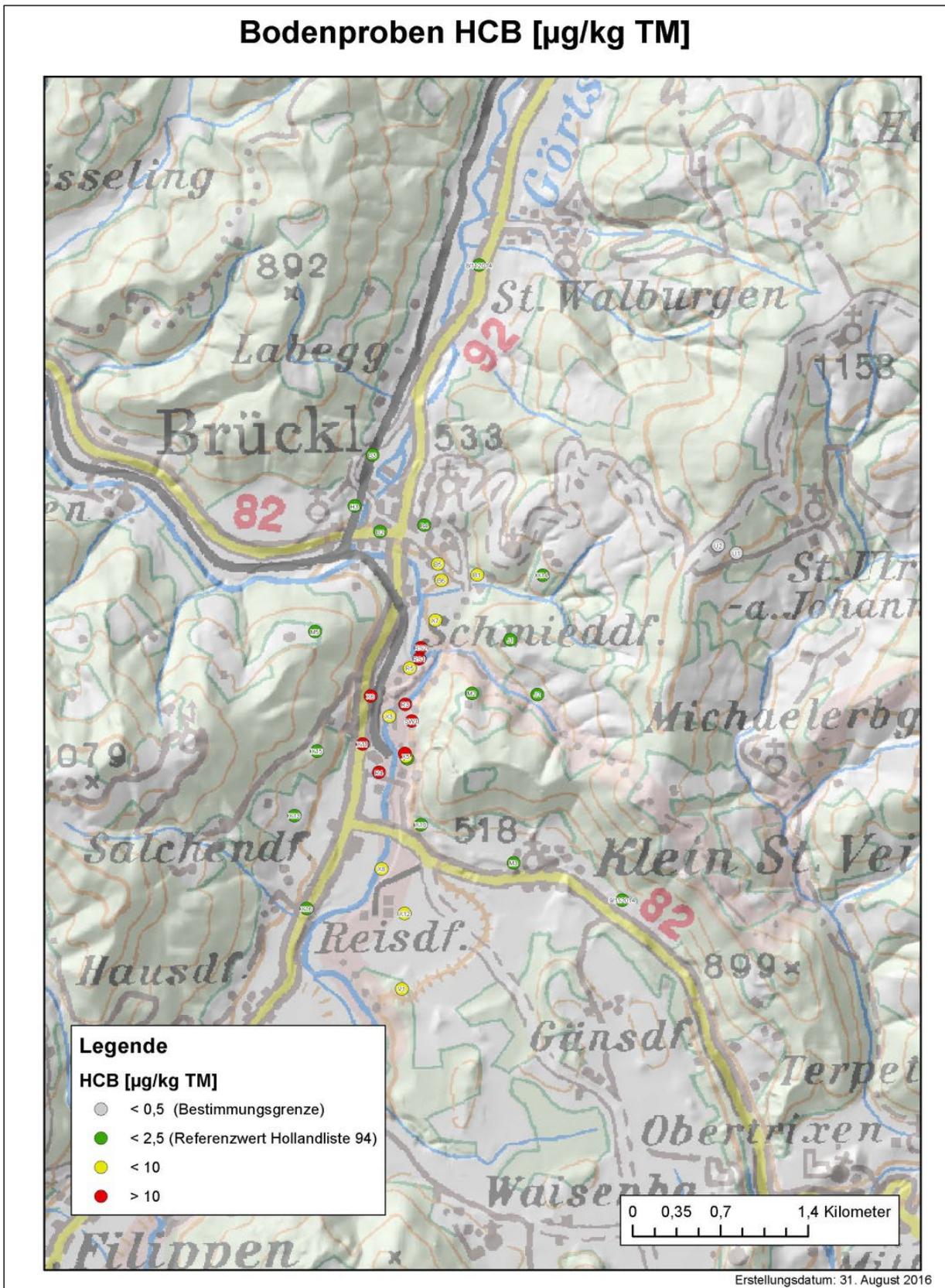


Abbildung G: Gehalte von Hexachlorbenzol im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung: Detailkartendarstellung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016)

Es ist erkennbar, dass nahezu das gesamte Tal leicht erhöhte Werte ($< 2,5 \mu\text{g}/\text{kg}$, grün) zeigt. Richtung Hüttenberg im Norden des Zementwerks liegen einige Messwerte unter der Bestimmungsgrenze und damit im Hintergrundbereich.

Im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf liegen drei Messwerte im gelben Bereich (max. $3,8 \mu\text{g HCB}/\text{kg}$).

Im unmittelbaren Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II sind die Belastungen der Böden mit HCB deutlich höher als im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf. Zehn Messwerte liegen zwischen $2,5$ und $10 \mu\text{g HCB}/\text{kg}$ (gelb) und 8 Messwerte sind größer als $10 \mu\text{g HCB}/\text{kg}$ (rot, Maximum $38 \mu\text{g HCB}/\text{kg}$ knapp südlich der Kalkdeponie).

**hohe HCB-Werte bei
Kalkdeponie**

Die Gründe für die höheren Boden-HCB-Werte im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II liegen möglicherweise im längeren Emissionszeitraum und/oder der nicht so weiträumigen Verbreitung der Emissionen (kein Abgaskamin, der HCB in höhere Luftschichten bringt).

Boden – Quecksilber (Hg)

Die kartenmäßige Darstellung der Daten von Quecksilber in Bodenproben, die vom Amt der Kärntner Landesregierung erhoben wurden, findet sich in den beiden folgenden Abbildungen.

Bodenproben Hg [mg/kg TM]

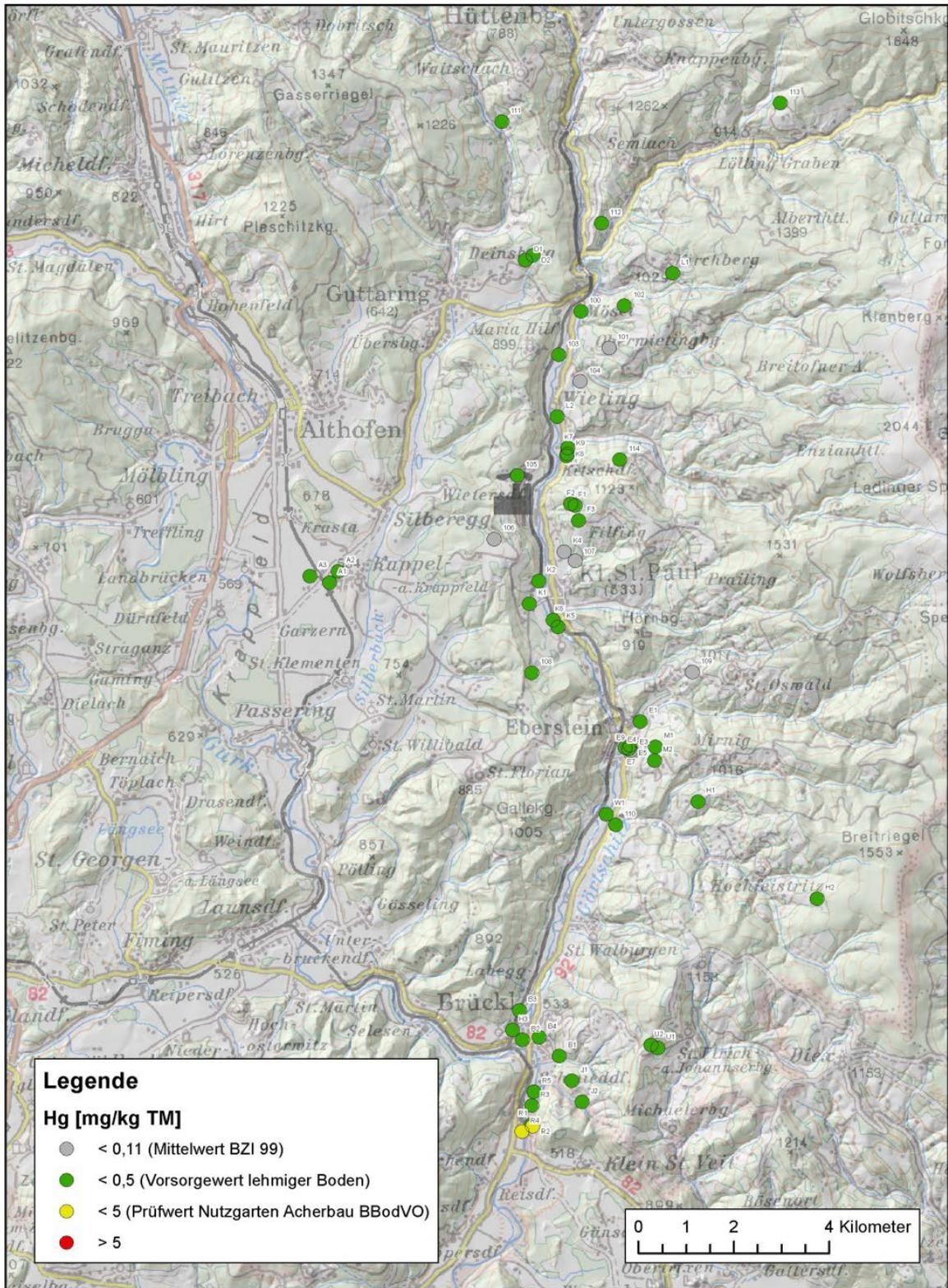


Abbildung H: Gehalte von Quecksilber im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II und des Zementwerks Wietersdorf. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015)

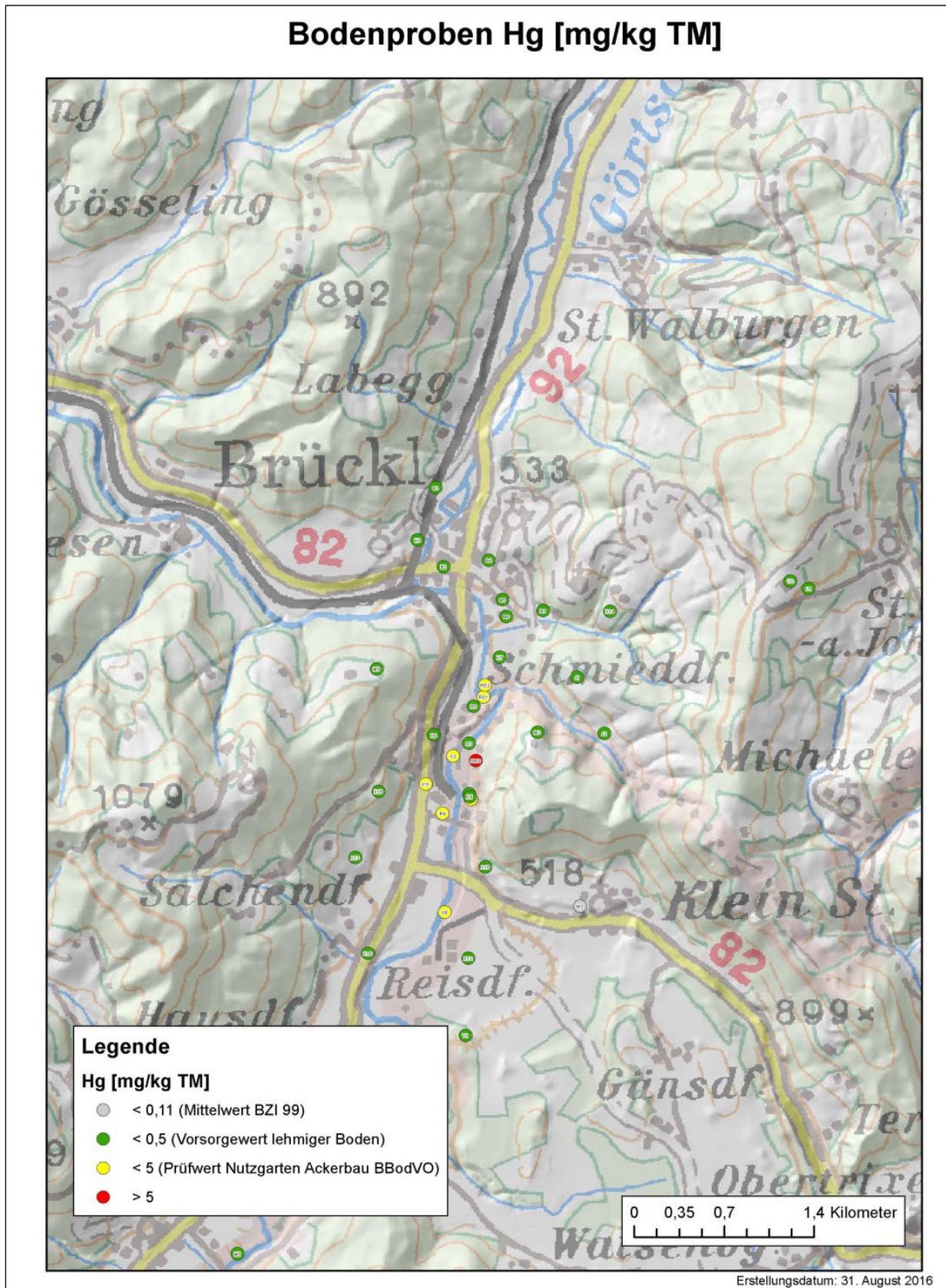


Abbildung I: Gehalte von Quecksilber im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung: Detailkartendarstellung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016)

**Hg-Konzentrationen
unbedenklich**

Im Einflussbereich der Kalkdeponie ist eine deutliche Zahl der Messwerte als erhöht einzustufen. Alle Messwerte liegen in einem unbedenklichen Bereich für jede Nutzung.

Ein Quecksilber-Messwert ist mit knapp über 5 µg/kg rot gekennzeichnet. Er stammt von einem Waldstandort. Die Humusaufgabe in Waldböden ist wegen der Filterwirkung des Waldes generell höher mit Schadstoffen belastet. Auch hier ist aber keine gesundheitliche Auswirkung gegeben.

Im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf liegen 6 Quecksilber-Messwerte unter dem Mittelwert aus der Kärntner Bodenzustandsinventur von 0,11 µg/kg (grau), während 36 Messwerte im Bereich darüber bis 0,5 µg/kg liegen (grün). Alle Messwerte liegen in einem unbedenklichen, niedrigen Bereich.

Waldböden

**Filterwirkung des
Waldes**

Im Datensatz der Kärntner Landesregierung findet sich nur eine Waldbodenprobe. **Waldböden verhalten sich grundsätzlich anders als Ackerböden.** Aufgrund der Filterwirkung des Waldes sind die Konzentrationen von Schadstoffen in der Humusaufgabe im Vergleich zu Acker- oder Grünlandböden immer erhöht. Der HCB-Gehalt und der Hg-Gehalt weisen an diesem Standort hohe Werte auf (26 µg/kg HCB und 5,8 µg/kg Hg).

In Untersuchungen anderer Institutionen treten ebenfalls HCB-Werte in dieser Größenordnung auf. Sie sind aber nicht zuletzt aufgrund der Problematik der Waldbodenprobenahme schlecht vergleichbar.

Schadstoffgehalte in dieser Größenordnung sind für die Exposition der Bevölkerung jedoch nicht von Bedeutung.

**Ergänzung von
Waldbodendaten**

Jedenfalls sollten, insbesondere zu Vergleichszwecken, Waldbodenuntersuchungen ergänzt werden.

Über Gehalte in Speisepilzen und Wild, die stark von Schadstoffgehalten in der Humusaufgabe im Wald abhängig sind, sind keine oder kaum Daten und Wissen verfügbar. Daten dazu sollten ergänzt werden.

Lebensmittel

Die amtliche Lebensmittelkontrolle wurde aufgrund des Kontaminationsfalles sehr dicht und teilweise flächendeckend und lückenlos durchgeführt.

Die folgende Grafik zeigt die Anzahl der Überschreitungen (in Prozent der untersuchten Proben) der sehr strengen Richtwerte der Medizinischen Universität Wien.

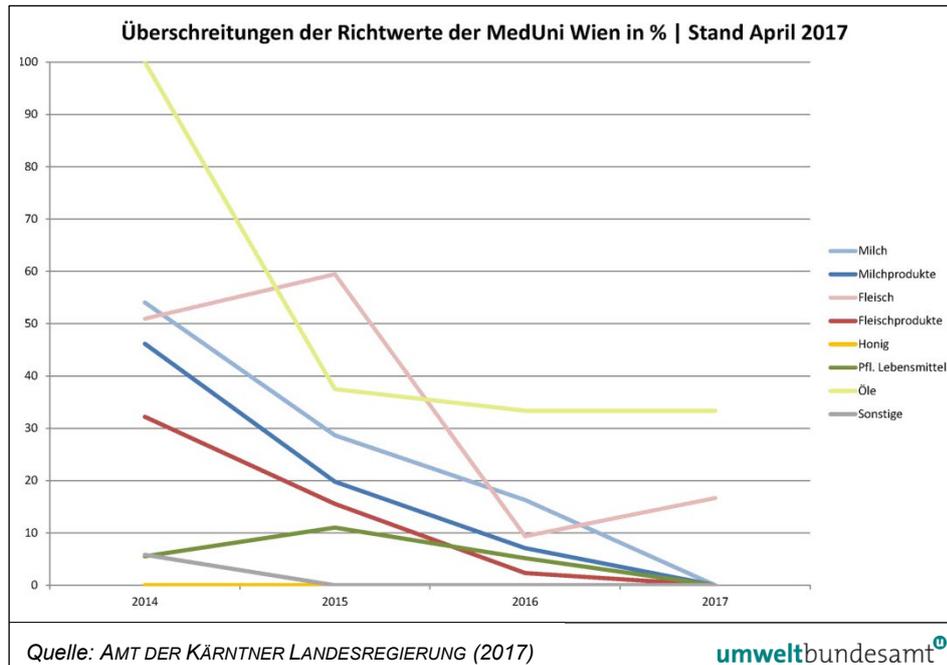


Abbildung J:
Grafische Darstellung
der Ergebnisse der
amtlichen Lebensmittel-
kontrolle.

Es ist zu beachten, dass bei der Lebensmittelkontrolle der Schwerpunkt auf Verdachtsproben liegt. Lebensmittel aus der Region weisen kaum mehr Belastungen auf. Die hohe Anzahl der Überschreitungen bei Ölen bezieht sich ausschließlich auf Kürbiskernöl, das nicht aus der Region stammt. Bei einzelnen Fleischproben waren noch Überschreitungen zu verzeichnen. Auf Grundlage der gemessenen Konzentrationen von HCB im Boden kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft keine messbaren Auffälligkeiten in Futter- und Lebensmitteln auftreten werden.

**Genuss regionaler
Lebensmittel ist
unbedenklich**

Betreffend Schadstofffreiheit unterliegen Produkte aus dem Biolandbau grundsätzlich denselben Regelungen wie konventionell erzeugte Produkte. Deshalb kann auch in Zukunft in der Region Biolandbau betrieben werden. Auch wenn bestimmte Bioverbände oder Abnehmer von Produkten die Einhaltung strengerer Maßstäbe verlangen, ist davon auszugehen, dass – vorausgesetzt es erfolgt kein weiterer spezifischer Eintrag von Schadstoffen über den Luftweg – keine Probleme mit Kontaminanten auftreten werden.

**Biolandbau ist
weiterhin möglich**

Die Ergebnisse der Lebensmitteluntersuchung zeigen insgesamt deutlich, dass nur Produkte, die auf Pflanzen der Vegetationsperiode 2014 aus der Region beruhen, von der HCB-Kontamination betroffen waren.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Die Weiterführung des Lebensmittel-Monitorings wird empfohlen. Eine Verringerung der Probenanzahl ist je nach Ergebnissen möglich.

Das Messnetz für Bodenuntersuchungen im landwirtschaftlichen Bereich ist zur Beurteilung grundsätzlich ausreichend dicht. Falls es neue Informationen gibt oder Auffälligkeiten auftreten, sind u. U. weitere Untersuchungen notwendig.

**Waldboden-
untersuchungen**

Systematische Waldbodenuntersuchungen fehlen und es wird empfohlen, auch in diesem Bereich ein repräsentatives Netz von Probenahmestandorten zu untersuchen. Empfohlen wird, sich dabei an den Standorten für die Bioindikation mit Fichtennadeln zu orientieren.

Die wenigen verfügbaren Daten zu Belastungen von Pilzen und Wild sollten ergänzt werden.

Grundwasser und Trinkwasser

Über die Grundwasserverhältnisse im Görschitztal liegen nur spärliche Informationen vor, wodurch eine Bewertung nur eingeschränkt möglich ist. Ob Nutzungen des Grundwassers für den privaten Gebrauch bzw. in Form von Trinkwasser für Nutztiere im Görschitztal von Bedeutung sind, wäre in weiterer Folge zu erheben.

**Trinkwasser-
untersuchungen**

Für die Trinkwasserversorgung spielen im Görschitztal vor allem Quellen eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund wurden entsprechende Trinkwasserbefunde recherchiert. Ausgehend von den verfügbaren Gutachten für die Gemeinden Eberstein, Guttaring, Klein St. Paul und Wieting weisen sämtliche Parameter, die gemäß Trinkwasserverordnung (TWV) untersucht werden, einwandfreie Werte auf.

Ausgehend von Untersuchungsergebnissen vom Februar 2015 im Grundwasser und den Oberflächengewässern (Einzugsgebiet Gurk) wurden bei 26 untersuchten Hausbrunnen und Grundwassermessstellen an 15 Messstellen die Parameter Tetrachlorethen, Trichlorethen, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen mit Ausnahme eines Brunnens durchwegs weit unter dem zulässigen Trinkwassergrenzwert

Mit Ausnahme eines Brunnens unterhalb der Donau Chemie Brückl, der in der Schadstofffahne der Kalkdeponie Brückl I/II gelegen ist, wurden bei den vorliegenden Untersuchungsergebnissen weder im Grund- noch im Trinkwasser auffällige Messwerte festgestellt. Hexachlorbenzol lag nur bei dieser einen Messstelle mit 0,02 µg/l über der Nachweisgrenze. Es handelt sich dabei um das Trinkwasser bei einem Einzelgehöft, das unterhalb der Donau Chemie und somit in der Schadstofffahne der Kalkdeponie Brückl I/II gelegen ist. Dieser Hausbrunnen wird nicht genutzt, das Wohnhaus wurde aufgrund der erhöhten Werte bereits vor Jahren an die öffentliche Wasserversorgungsanlage angeschlossen.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für die Trinkwasserversorgung sollte der Fokus jedenfalls auf eine weitere Beobachtung der Quellen gelegt werden.

jährliche Kontrollen

Es wird daher empfohlen, jährlich die Messwerte der amtlichen Trinkwasserproben der im Untersuchungsgebiet befindlichen Gemeindewasserversorgungen zu erheben und ggf. um die Parameter Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorethan, Chlorkohlenwasserstoffe und Schwermetalle zu erweitern.

Des Weiteren wird empfohlen, Grundwassernutzungen für den privaten Gebrauch bzw. in Form von Trinkwasser für Nutztiere zu erheben und in Abhängigkeit von deren Bedeutung im Untersuchungsgebiet ebenfalls stichprobenartig zu untersuchen.

Oberflächengewässer

Bei **Hexachlorbutadien** (HCB) gilt die Görschitz als unbelastet, was sowohl die Wasser- als auch die Fischuntersuchungen angeht. Bei der Gurk ist eindeutig der Einfluss der Kalkdeponie Brückl I/II erkennbar. Während in der Wasserphase jedoch nur im Bereich der Donau Chemie im Jahr 2016 die Umweltqualitätsnorm einmalig knapp überschritten wurde, kam es in den Fischen stromab der Kalkdeponie aufgrund der Langzeitexposition zu deutlichen HCB-Anreicherungen und somit zu teils massiven Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für Biota.

tlw. Schadstoffanreicherung in Fischen der Gurk

Hexachlorbenzol (HCB) wurde (bei einer einmaligen Messkampagne) weder in der Görschitz noch in der Gurk im Wasser gefunden. In der Görschitz konnten zwar HCB-Gehalte in den Fischen gemessen werden, diese lagen aber (mit einer Ausnahme im Jahr 2014) immer unterhalb der Umweltqualitätsnorm für Biota. Bei der Gurk ist wie bei HCB bei den Fischproben deutlich der Einfluss der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ erkennbar. Die Umweltqualitätsnorm wird im Bereich der Deponie und stromabwärts davon zum Teil deutlich überschritten.

Bezüglich **Hexachlorethan** (HCE) und Dichlormethan gilt die Görschitz als unbelastet. Auch bei der Gurk wurden für Dichlormethan nur Werte kleiner der Bestimmungsgrenze gemessen, während für HCE zum Teil messbare Konzentrationen im Bereich unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II vorliegen. Die gemessenen Konzentrationen lagen jedoch durchwegs knapp über der Bestimmungsgrenze.

Bei den **Leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen** (LHKW) wurden insgesamt neun Verbindungen in der Wasserphase untersucht. Die Analysergebnisse zeigten keine Auffälligkeiten. Die jeweiligen Umweltqualitätsnormen dieser Stoffe wurden aber in allen Fällen deutlich unterschritten.

Mehrere Schwermetalle wurden über mehrere Jahre monatlich in der Wasserphase untersucht. Quecksilber wurde zusätzlich auch in Fischen gemessen.

Schwermetallmessungen

Für **Quecksilber** lagen (mit zwei Ausnahmen) alle Messwerte in Gurk und Görschitz in der Wasserphase unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Zulässige Höchstkonzentration wurde in allen Proben eingehalten. In allen Fischproben der Gurk und Görschitz wurde im Mittel die Umweltqualitätsnorm zum Teil mehrfach überschritten. Es handelt sich dabei aber um kein regionales Phänomen.

Bei **Blei** lagen an der Görschitz und Gurk fast alle Messwerte entweder unter der Bestimmungsgrenze oder knapp darüber. Die Umweltqualitätsnorm wurde immer unterschritten.

Cadmium konnte in der Görtschitz nicht nachgewiesen werden. In der Gurk lagen die meisten Werte auch unterhalb der Nachweisgrenze und nur wenige Werte unter der Bestimmungsgrenze. Die Umweltqualitätsnorm wurde damit immer unterschritten.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Es wird vorgeschlagen, zwei Messstellen in der Görtschitz weiter zu untersuchen. Außerdem ist es sinnvoll, bereits beprobte Messstellen weiter zu untersuchen. Bezüglich HCB, HCBd und Quecksilber könnte eine in regelmäßigen Abständen durchgeführte Fischuntersuchung (mit ausreichend geringer Bestimmungsgrenze) Aufschluss darüber geben, wie sich die Anreicherung in den nächsten Jahren entwickeln könnte.

Fischuntersuchungen

Bei der Gurk ist eine Weiterführung der Beobachtung des Einflusses der Kalkdeponie Brückl I/II auf die Oberflächengewässerqualität notwendig. Auch hier ist eine regelmäßige (jährliche) Untersuchung der Anreicherung von HCB- und HCBd-Konzentrationen in Fischen sinnvoll, um die Auswirkungen von etwaigen Sanierungsmaßnahmen beurteilen zu können.

Altstandorte, Altablagerungen und Altlasten

Bei der systematischen Erfassung von Altstandorten in Kärnten wurden im Untersuchungsraum „Görtschitztal“ 34 Altstandorte identifiziert.

Altstandorte

Bei 29 Altstandorten ist aufgrund der bekannten betrieblichen Tätigkeiten – z. B. Tankstellen, Bahnhöfe, Lagerhäuser, kleine Werkstätten – vor 1989 nicht anzunehmen, dass der Untergrund erheblich verunreinigt ist und erhebliche Gefahren für die Gesundheit von Menschen oder die Umwelt ausgehen.

Bei fünf Altstandorten kann aufgrund der bisher erhobenen Informationen zu den betrieblichen Tätigkeiten vor 1989 die Wahrscheinlichkeit einer relevanten Untergrundverunreinigung derzeit nicht abgeschätzt werden. Dies betrifft das Hüttenberger Erzbergwerk, das Schneekettenwerk Brückl, den Glanzkohlenbergbau Klein St. Paul, das Gelände des Wietersdorfer Zementwerks und das Asbest-Schiefer-Werk Wietersdorf.

Altablagerungen

Eine systematische Erfassung und Untersuchung von Altablagerungen für den Untersuchungsraum „Görtschitztal“ wurde mit Dezember 2015 seitens des BMLFUW veranlasst. 13 Altablagerungen waren bereits vor Projektbeginn bekannt. Bei der Auswertung von historischen Luftbildern wurden weitere 25 Flächen identifiziert, für die die Vermutung besteht, dass auf diesen Abfälle abgelagert wurden.

Bei 34 Altablagerungen handelt es sich um Flächen, bei denen davon auszugehen ist, dass keine relevanten Mengen an Abfällen mit erhöhtem Schadstoffpotenzial abgelagert wurden. Bei zwei weiteren Altablagerungen ist davon auszugehen, dass diese typische Gemeindedepotien sind, bei denen keine Abfälle mit hohem Schadstoffgehalt abgelagert wurden.

Bei der Betriebsdeponie der Wietersdorfer Zementwerke ist anzunehmen, dass neben mineralischen Abfällen des Zementwerks auch Abfälle aus dem Asbest-Schiefer-Werk abgelagert wurden.

Südlich des Untersuchungsraums befindet sich im angrenzenden Gurktal mit der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ eine weitere Altablagerung. Diese ist eine ehemalige Betriebsdeponie der Donau Chemie und wurde u. a. mit Kalziumkarbid sowie mit CKW- und Quecksilber-belasteten Abfällen verfüllt. Die Deponiesohle liegt lokal im Grundwasser, technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers existieren keine.

Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“

Von 1996 bis 2002 wurden Untersuchungen an der Kalkdeponie durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden 2000 vom Umweltbundesamt beurteilt und die Kalkdeponie Brückl I/II wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen. Im Jahr 2003 wurde die Altlast in die höchste Prioritätenklasse (1) eingestuft.

Im Jahr 2009 wurde die Räumung der Kalkdeponie Brückl I/II bewilligt und im Rahmen dessen wurde mit Sanierungsmaßnahmen begonnen.

Die Räumung der verunreinigten Kalkschlämme und Böden erfolgte ab Mai 2012. Im Jahr 2014 wurden der Abbau und die Verwertung von Kalkschlamm eingestellt und es wurde mit einem großräumigen Monitoring im Görschitztal begonnen.

140.000 Tonnen Kalkschlamm sowie 140.000 Tonnen kontaminierte Böden und Abfälle befinden sich weiterhin in der Deponie. Die aktuellen Kontrolluntersuchungen zeigen weiterhin erhebliche Verunreinigen des Grundwassers und der Gurk, weshalb die Deponie abgedeckt wurde und umschlossen wird.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Für die fünf beschriebenen Altstandorte kann aufgrund der vorliegenden Informationen die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Untergrund-Verunreinigung noch nicht abgeschätzt werden. Für diese Altstandorte sollte geprüft werden, ob für eine abschließende Beurteilung weitere Untersuchungen des Untergrundes, des Grundwassers oder der Bodenluft erforderlich sind.

Wenn sich herausstellt, dass für einzelne Altablagerungen eine erhebliche Gefährdung der Umwelt oder von Menschen nicht ausgeschlossen werden kann, werden – wie gesetzlich vorgesehen – Untersuchungen durchgeführt.

Betreffend die Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ werden alle Kontrolluntersuchungen fortlaufend mit dem Umweltbundesamt abgestimmt. Die im Rahmen der Bewilligung der Sicherungsmaßnahmen festgelegten Kontrolluntersuchungen werden als ausreichend beurteilt. Für die hydraulischen Sicherungsmaßnahmen werden im Zuge der bevorstehenden Bewilligung die erforderlichen Kontrolluntersuchungen noch festgelegt.

Kontrolluntersuchungen

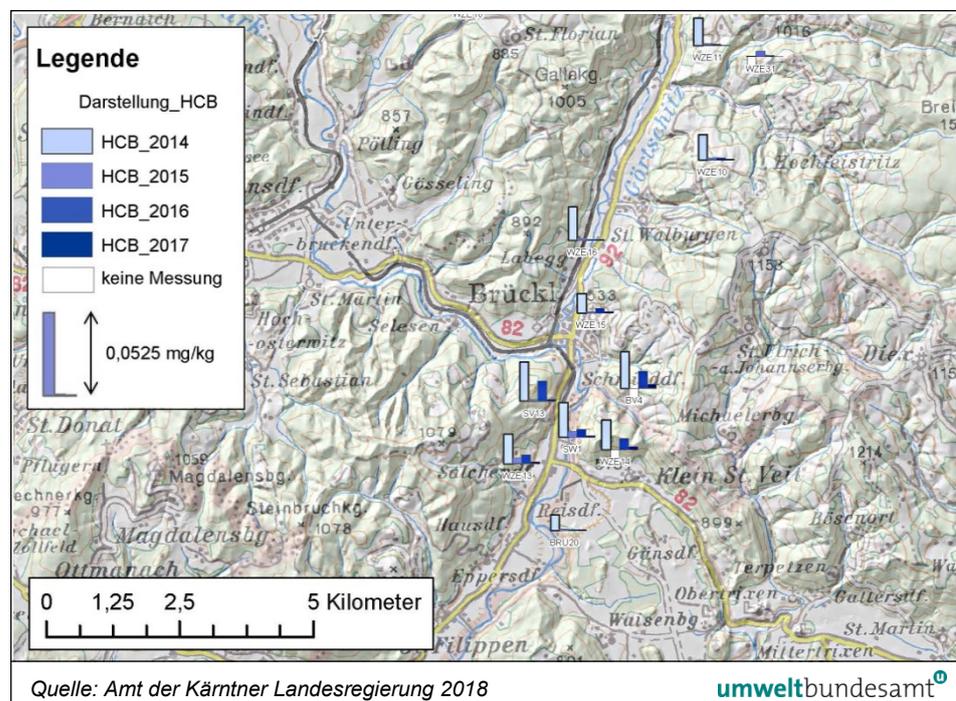
Biomonitoring

Mit Hilfe des Biomonitorings wird die (Schad-)Wirkung diverser Umwelteinflüsse auf lebende Organismen erfasst.

Fichtennadeln

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse für HCB für die (vergleichbaren) ersten Nadeljahrgänge von 2014 bis 2017. Der 1. Nadeljahrgang repräsentiert jeweils die Vegetationsperiode des bezeichneten Jahres. Das Jahr 2014 war also noch den Immissionseinflüssen, verursacht durch den Einsatz des kontaminierten Kalkschlammes im Zementwerk, ausgesetzt.

Abbildung K:
Hexachlorbenzol in
Fichtennadeln
(1. Nadeljahrgang),
Umgebung Kalkdeponie
Brückl I/II.
0,050 mg/kg entspricht
50 ppb.



erhöhte HCB-Werte im Jahr 2014

Die HCB-Werte in Fichtennadeln waren in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II in der Vegetationsperiode 2014 in einem größeren Gebiet stark erhöht, in der Vegetationsperiode 2015 waren keine wesentlichen Einflüsse feststellbar und in der Vegetationsperiode 2016 (Manipulationen im Deponiebereich) war im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie wieder ein deutlicher Einfluss messbar. Die Messwerte haben sich 2017 gegenüber 2016 auf etwa ein Viertel verringert und lagen damit im Wesentlichen im Hintergrundbereich.

Die HCB-Werte in Fichtennadeln waren in der Umgebung des Zementwerks in der Vegetationsperiode 2014 (Verwertung des kontaminierten Kalkschlammes) in einem größeren Gebiet stark erhöht. In der Vegetationsperiode 2015 und 2016 waren keine Auffälligkeiten feststellbar. 2017 lagen die Messwerte im Hintergrundbereich.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Ergebnisse für Quecksilber für die (vergleichbaren) ersten Nadeljahrgänge von 2014 bis 2017. Der 1. Nadeljahrgang repräsentiert jeweils die Vegetationsperiode des bezeichneten Jahres.

Das Jahr 2014 war also noch den Immissionseinflüssen, verursacht durch den Einsatz des kontaminierten Kalkschlammes im Zementwerk, ausgesetzt. Manipulationen an der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ in den Vegetationsperioden 2015 und 2016 zeigten sich auch in diesen Jahren.

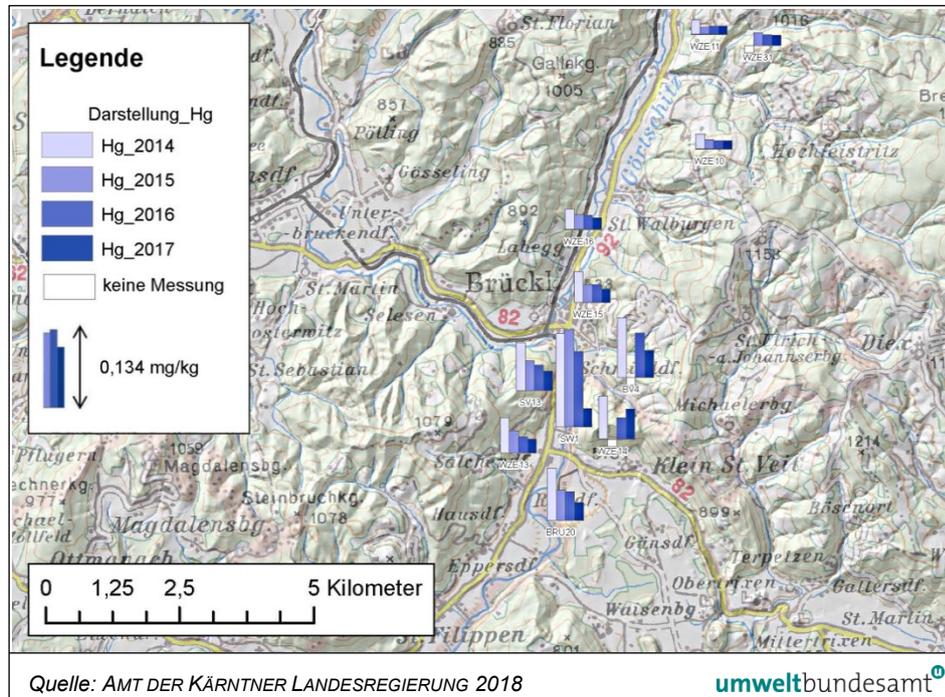


Abbildung L:
Quecksilber in
Fichtennadeln
(1. Nadeljahrgang),
Umgebung Kalkdeponie
Brückl I/II.
0,100 mg/kg entspricht
100 ppb.

Quecksilber in Fichtennadeln war in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II in allen drei Vegetationsperioden 2014 bis 2016 deutlich erhöht. Es fand in diesem Zeitraum bei diesem Schwermetall kein wesentlicher Rückgang der Belastung statt.

erhöhte Hg-Werte

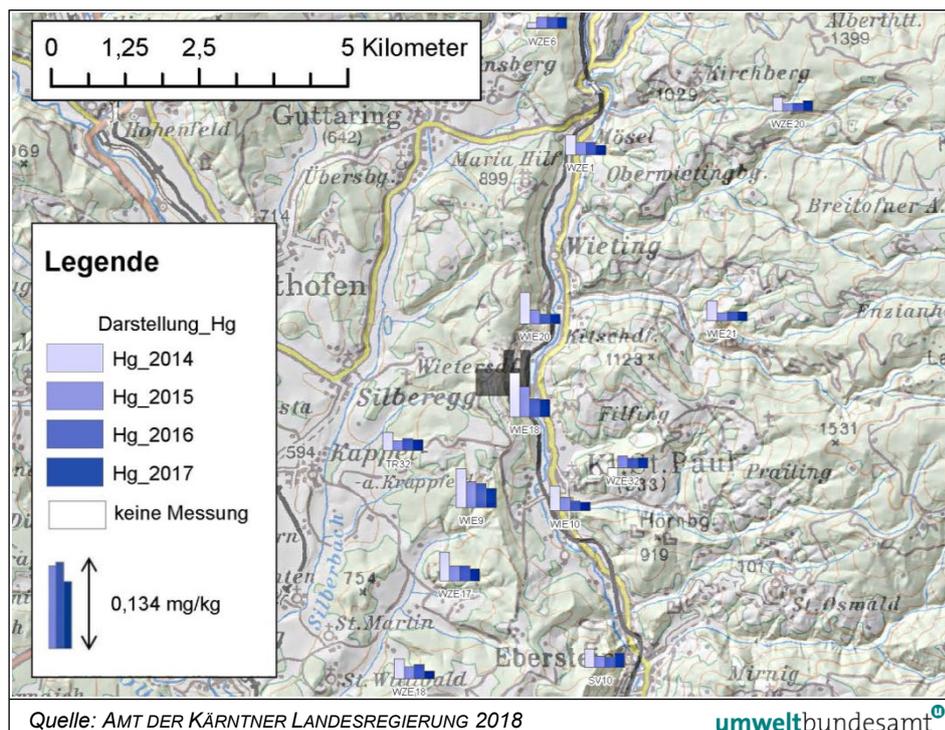


Abbildung M:
Quecksilber in
Fichtennadeln
(1. Nadeljahrgang),
Umgebung Zementwerk
Wietersdorf.
0,100 mg/kg entspricht
100 ppb.

Es gab von der Vegetationsperiode 2014 auf 2015 einen deutlichen Rückgang der Quecksilber-Belastung in der Umgebung des Zementwerks Wietersdorf. Im Jahr 2015 war die Belastung jedenfalls noch erhöht. Die Quecksilber-Belastungen von Fichtennadeln unterschieden sich in der Vegetationsperiode 2016 gegenüber denen der Vegetationsperiode 2015 kaum. Für die Vegetationsperiode 2017 liegen von 12 Messwerten in der Umgebung der Kalkdeponie 4 im Bereich von „deutlich erhöhte Gehalte“. Die Gehalte sind in der Vegetationsperiode 2017 gegenüber 2016 etwas niedriger.

Grünlandaufwuchs

Die Grünlandwirtschaft spielt in der österreichischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelproduktion eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund hat das Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs einen besonderen Stellenwert.

Die entsprechenden Monitoringflächen wurden im Untersuchungsraum bereits Anfang Dezember 2014 gemeinsam von ExpertInnen des Umweltbundesamtes und des Amtes der Kärntner Landesregierung in der Umgebung des Zementwerks in Wietersdorf ausgewählt. Später wurde das Untersuchungsgebiet um die Umgebung der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ erweitert. Die Probenahme erfolgte erstmals im Frühjahr 2015 und dann jeweils zu den ortsüblichen Schnittterminen.

In den Vegetationsperioden 2015, 2016 und 2017 wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Standardisierte Weidelgraskultur

Bei dieser Methode werden standardisierte Graskulturen in Gefäßen während der Vegetationsperiode jeweils einen Monat lang exponiert, beerntet und analysiert. Die Standorte (Vegetationsperioden 2006, 2007, 2008, 2015, 2016 und 2017 in den Monaten Mai bis September) wurden entsprechend den errechneten Immissionsmaxima nördlich und südlich des Zementwerks am Westhang des Görschitztals (Hansl, Pemberg) und im Tal südlich des Zementwerks (Umspannwerk) ausgewählt. Mit dieser Auswahl können allfällige Immissionseinflüsse durch das Zementwerk sicher und deutlich erkannt werden.

Im Jahr 2015 wurde an zwei Standorten Immissionseinflüsse bzw. geringe Immissionseinflüsse bei Quecksilber festgestellt.

Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

Biomonitoringmethoden sind bestens dafür geeignet, die Wirkung von Schadstoffbelastungen auf Ökosysteme darzustellen. Das gilt sowohl in zeitlicher als auch in räumlicher Hinsicht.

Biomonitoring weiterführen

Es wird daher empfohlen, das Biomonitoring mit Fichtennadeln, mit Grünlandaufwuchs und mit standardisierter Weidelgraskultur in derselben Qualität und im selben Umfang weiterzuführen.

Beim Fichtennadelmonitoring, aber auch beim Grünlandaufwuchs kann die Anzahl der Standorte verringert werden, weil die kritischen Standorte mittlerweile gut bekannt sind.

Im Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II wurden mittlerweile ebenfalls Standorte für Biomonitoring mit standardisierter Weidelgraskultur eingerichtet. Da die Sicherung der Deponie noch nicht abgeschlossen ist, ist dieses Monitoring jedenfalls über einige Jahre nach Abschluss der Deponiesicherung weiterzuführen, um eine wirksame Kontrolle der Auswirkungen auf die Umwelt sicherzustellen.

1 GESUNDHEITLICHE UNTERSUCHUNG DER BEVÖLKERUNG IM GÖRTLSCITZTAL

1.1 Ausgangslage

Die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) führte 2014 nach Bekanntwerden der Belastung durch Hexachlorbenzol (HCB) im Görtlscitztal eine Risikobewertung der lokal produzierten Lebensmittel durch. Die Berechnung der HCB-Aufnahmemengen bei Verzehr belasteter Lebensmittel beruhte auf österreichischen Daten zum Lebensmittelkonsum.¹ Die Ergebnisse der Berechnungen zeigten, dass bei kurzfristiger Aufnahme (bis zu zwei Wochen) von keiner unmittelbaren Gefahr für die Gesundheit auszugehen ist.

Risikobewertung belasteter Lebensmittel

Bei längerfristigem Verzehr HCB-belasteter Lebensmittel von mehr als einem Jahr lag die berechnete HCB-Aufnahme allerdings (bei einem durchschnittlichen Verzehr von Milch- und Fleischprodukten) beim Dreifachen sowie beim Zehnfachen der festgesetzten tolerierbaren täglichen HCB-Aufnahmemenge bei einem hohen Verzehr.

Risiko durch mittel- und längerfristigen Konsum

Zur Risikobewertung wurden die von der amerikanischen Agentur für toxische Substanzen und Krankheitsregister (ATSDR) berechneten Risikowerte für kurz-, mittel- und langfristige Aufnahme herangezogen (ATSDR 2013). Aufgrund der hohen Verzehrsmengen sowie ihres hohen Fettgehaltes trugen Milch und Milchprodukte sowie Fleisch am stärksten zur HCB-Belastung bei, da sich HCB bevorzugt in Fett anreichert (AGES 2014).

Aufgrund dieser Ergebnisse und der festgestellten Umweltbelastung wurden systematische Blutuntersuchungen der ansässigen Bevölkerung durchgeführt. Diese sollten klären, ob die Betroffenen erhöhte Belastungen mit HCB aufwiesen, welche Bevölkerungsgruppen im Falle einer Belastung besonders betroffen waren und welche Aufnahmepfade (z. B. über die Nahrung, Luft, Haut) bedeutsam waren. Basierend auf den Ergebnissen der Untersuchung sollten Maßnahmen getroffen werden, um eventuelle Belastungen zu reduzieren (Muv 2015).

Blutuntersuchungen

Die Messergebnisse wurden durch die Medizinische Universität Wien bewertet. Aus dieser Bewertung ging hervor, dass keine unmittelbare und akute Gesundheitsgefährdung der Görtlscitztaler Bevölkerung zu befürchten war. Die Medizinische Universität Wien gab dennoch Empfehlungen für eine Verringerung der HCB-Rückstandsgehalte in Lebensmitteln und erarbeitete hierfür Vorsorgewerte für eine längerfristige Aufnahme. Basierend auf diesen Vorsorgewerten wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung Ernährungsempfehlungen für die Bevölkerung des Görtlscitztals veröffentlicht.

keine akute Gefährdung

Um die Messergebnisse bewerten zu können, ist ein Vergleich mit den österreichweiten Durchschnittswerten (Hintergrundbelastung) hilfreich. Bisher gab es keine Referenzwerte für die durchschnittliche alters- und geschlechtsspezifische HCB-Belastung der österreichischen Bevölkerung. Daher wurden im Jahr 2015 erstmals Blutuntersuchungen in ganz Österreich durchgeführt. Es wurden insgesamt zehn Blutplasma-Mischproben von knapp 100 österreichischen

Referenzwerte

¹ Basierend auf Daten, die im Rahmen des Ernährungsberichts 2008 durch das Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien erhoben wurden (ELMADFA et al. 2009)

Männern und Frauen im Alter von 20 bis 69 Jahren (eingeteilt in 5 Altersgruppen, bevorzugt aus ländlichen Regionen stammend) auf ihre HCB-Konzentration untersucht.

Die erste Blutuntersuchung im Görtlscitztal erfolgte Anfang des Jahres 2015, die erste Nachuntersuchung wurde im Dezember 2015 durchgeführt.

**höhere lokale
Belastung**

Der Vergleich der HCB-Konzentrationen in der untersuchten ansässigen Bevölkerung mit den vom Umweltbundesamt ermittelten Vergleichswerten zeigte, dass die Belastung der lokalen Bevölkerung signifikant höher lag. Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen den HCB-Belastungen im Blut und der Aufnahme über lokal produzierte Lebensmittel – insbesondere den Konsum von Milch und Milchprodukten sowie Fleisch – identifiziert werden.

Anfang des Jahres 2016 erfolgte eine weitere Nachuntersuchung von Blutproben der Bevölkerung im Görtlscitztal. Dabei konnte bei der Hälfte der untersuchten Personen der hoch belasteten Gruppe eine Verringerung der HCB-Belastung im Vergleich zur Erstuntersuchung festgestellt werden

Die Erfahrungen im Görtlscitztal zeigten, dass es trotz Einhaltung der gesetzlichen HCB-Rückstandswerte zu einer Belastung der Lebensmittel und darauf folgend der Menschen kam. Im Jahr 2016 veranlassten die europäischen Behörden eine Änderung der entsprechenden EU-Verordnung zur Regelung von Rückstandshöchstgehalten in Lebensmitteln, wodurch die erlaubten Rückstandsgelhalte von HCB in unterschiedlichen Lebensmittelgruppen herabgesetzt wurden (Verordnung (EU) Nr. 2016/1866). Diese sind seit 10. Mai 2017 gültig (AGES 2017).

Ausgewählter Personenkreis

Bei der ersten systematischen Blutuntersuchung Anfang des Jahres 2015 wurden sowohl die betroffene Bevölkerung im Görtlscitztal als auch weitere Personen, die zwar außerhalb des Tales wohnten, aber Lebensmittel aus der betroffenen Region konsumierten, eingeladen, an der Untersuchung teilzunehmen. Insgesamt haben 135 Personen teilgenommen, davon 69 männliche und 66 weibliche. Die UntersuchungsteilnehmerInnen waren im Alter zwischen 1 und 80 Jahren, wobei mehr ältere Personen vertreten waren.

In der Nachfolgeuntersuchung im Dezember 2015 wurden auf Empfehlung der Medizinischen Universität Wien Blutproben von 71 zufällig ausgewählten Personen, die im Umkreis von 7 km um das Zementwerk lebten sowie AnrainerInnen der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ waren, auf HCB analysiert. Zusätzlich nahmen auf eigenen Wunsch 22 weitere Personen an der Untersuchung teil.

Die zufällig aus dem Zentralen Melderegister gezogenen Personen waren Kinder im Alter bis 15 Jahre und junge Erwachsene von 20 bis 49 Jahren. Unter den 22 zusätzlich untersuchten Personen waren alle Altersgruppen vertreten (MuW 2016b).

1.2 Ergebnisse der Untersuchungen

Die Untersuchungsergebnisse der Kontrollproben zeigten eine HCB-Hintergrundbelastung bei Frauen zwischen 0,15 µg/l (Alter 20–29 Jahre) und 0,60 µg/l (Alter 60–69 Jahre) sowie bei Männern zwischen 0,16 µg/l (Alter 20–29 Jahre) und 0,56 µg/l (Alter 60–69 Jahre). Es waren teilweise geschlechtsspezifische Unterschiede erkennbar, wobei Frauen höhere HCB-Belastungen aufwiesen als Männer. Außerdem war eine deutliche Belastungszunahme mit steigendem Alter ersichtlich (UMWELTBUNDESAMT 2015).

Die im Jänner 2015 gezogenen Blutproben der ProbandInnen aus dem Görschitztal und Umgebung lagen in einem breiten Bereich von 0,1 µg/l bis 5,29 µg/l Plasma. Es zeigte sich ebenfalls eine Zunahme der Konzentration mit dem Alter. Eine Ausnahme waren die Kinder, die höhere Konzentrationen von HCB im Blut aufwiesen als junge Erwachsene. Detailliertere Informationen finden sich im Bericht der Medizinischen Universität Wien (Muw 2015).

Der Vergleich der ermittelten HCB-Belastungen von Personen im Görschitztal und Umgebung mit den österreichischen Vergleichswerten zeigte, dass die Belastung der untersuchten Personen in allen Altersgruppen signifikant höher war. Insgesamt lagen 98 Messwerte (73 %) über dem alters- und geschlechtsspezifischen österreichischen Erwartungswert und 25 Messwerte (19 %) waren höher als das geschätzte 95. Perzentil der österreichischen Bevölkerung. Besonders bei Personen, die in einem Abstand von bis zu 7 km zum Wietersdorfer Zementwerk wohnten, wurden höhere Belastungen gefunden. Auch ein Zusammenhang zwischen den gemessenen Werten und der Aufnahme über die Nahrung – besonders über Milch und Milchprodukte sowie Fleisch – konnte identifiziert werden. Basierend auf den Analyseergebnissen von HCB in Boden-, Futtermittel- und Lebensmittelproben konnte ein kausaler Zusammenhang mit der Belastung im Blut hergestellt werden.

Die Ergebnisse der Nachuntersuchung im Dezember 2015 stehen im Einklang mit jenen der ersten Blutabnahme vom Jänner 2015. Im Vergleich zu den österreichischen Hintergrundwerten waren die HCB-Belastungen im Durchschnitt wiederum signifikant höher. Insgesamt lagen 16 % der Proben über dem geschätzten 95. Perzentil der österreichischen Bevölkerung. Besonders hoch war der Anteil mit erhöhten Werten bei den Kindern (32 % oberhalb des Vergleichswertes), während für die jungen Erwachsenen im Alter zwischen 20 und 39 Jahren keine höhere Belastung im Vergleich zur österreichischen Durchschnittsbevölkerung beobachtet wurde. Die Kinder hatten im Vergleich zu den jungen Erwachsenen und bezogen auf das Körpergewicht deutlich höhere Mengen an Milch und Milchprodukten konsumiert. Die jungen Erwachsenen konsumierten zwar relativ höhere Mengen an Fleisch, aber dieser Konsum wurde nur selten mit Produkten des Görschitztals gedeckt (Muw 2016b).

Eine weitere Nachuntersuchung Anfang des Jahres 2016, an der 23 Personen aus der hoch belasteten Gruppe teilnahmen, zeigte, dass es bei der Hälfte der untersuchten Personen im Vergleich zur ersten Blutuntersuchung zu einer Verringerung der HCB-Werte im Blut kam. Bei insgesamt sieben Personen blieben die Belastungen gleich, während nur vier Personen einen leichten Anstieg der HCB-Werte aufwiesen (Hutter, pers. Mitteilung²).

**österreichische
Hintergrundwerte**

**Untersuchung
Görschitztal und
Umgebung Jänner
2015**

erhöhte Blutwerte

**Nachuntersuchung
2015**

**Nachuntersuchung
2016**

² E-Mail vom 08.06.2017

1.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

keine akute Gefährdung

Nach der Beurteilung der Ergebnisse durch das Institut für Umwelthygiene der Medizinischen Universität Wien war eine unmittelbare und akute Gefährdung der Gesundheit nicht zu befürchten. Die Freisetzung von HCB im Zeitraum 2013 bis 2014 war allerdings so hoch, dass die Belastung der betroffenen Bevölkerung dadurch maßgeblich erhöht wurde. Für insgesamt 63 Personen wurde eine Überschreitung des Wertes von 0,01 µg/kg Körpergewicht für die tägliche Aufnahme berechnet. Dieser Wert wurde im Jahr 2008 durch die AGES für die akzeptable tägliche Aufnahme abgeleitet (AGES 2008). Bei 18 dieser Personen trat auch eine Überschreitung der tolerierbaren Aufnahmemenge lt. Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 0,16 µg/kg Körpergewicht auf. Zudem konnte bestätigt werden, dass lokal produzierte Lebensmittel eine bedeutende Aufnahmequelle für HCB darstellen (Muw 2015). Des Weiteren wurde ein Zusammenhang von Tätigkeiten in der Landwirtschaft mit erhöhten HCB-Konzentrationen im Blut festgestellt: Alle Personen mit hohen HCB-Werten im Blut übten täglich oder fast täglich landwirtschaftliche Tätigkeiten aus, während bei jenen mit niedrigen HCB-Werten nur eine Person landwirtschaftliche Arbeiten durchführte.

Ernährung und landwirtschaftliche Tätigkeit bedeutsam

Nachuntersuchung Dezember 2015

Die Ergebnisse der Nachuntersuchung zeigten ebenfalls keine unmittelbare und akute Gesundheitsgefährdung. Etwa die Hälfte der TeilnehmerInnen (47 von 93) hatten geschätzte tägliche Aufnahmen von HCB, die über dem von der AGES abgeleiteten Wert von 0,01 µg/kg Körpergewicht lagen. Nur eine Person hatte eine errechnete Aufnahme von über 0,16 µg/kg Körpergewicht, den die WHO als tolerabel einstuft (Muw 2016b).

Nachuntersuchung Anfang 2016

Die Nachuntersuchung Anfang des Jahres 2016 zeigte, dass es bei der Hälfte der 23 untersuchten Personen im Vergleich zur ersten Blutuntersuchung zu einer Verringerung der HCB-Werte im Blut kam. Die messbare Abnahme der Belastungen bei rund 50 % der untersuchten Personen ist insofern medizinisch bedeutend, da sie zeigt, dass die im Görschitztal getroffenen Maßnahmen – vom Austausch der Futtermittel bis hin zur Etablierung der strengeren vorsorgeorientierten HCB-Richtwerte oder Grenzwerte eine deutlich positive Wirkung gezeigt haben (Hutter, pers. Mitteilung²).

Risikobewertung Lebensmittel- untersuchungen

Im Jahr 2015 wurde von der AGES eine Aktualisierung der Risikobewertung veröffentlicht, wobei weitere Untersuchungsdaten von Lebensmittelproben berücksichtigt wurden. Die neu erhobenen Daten zeigten, dass bei einem kurzfristigen Verzehr von Lebensmitteln aus dem Görschitztal keinerlei Gesundheitsgefährdung zu erwarten ist. Bei einem längerfristigen Verzehr (mehr als einem Jahr) von ausschließlich aus dem Görschitztal stammenden Lebensmitteln ergaben die Berechnungen hingegen, dass bei durchschnittlichem Konsum die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge um ein Vierfaches und bei hohem Milch- und Fleisch-Konsum um ein Achtfaches überschritten wird. Die AGES kam in ihrer aktualisierten Risikobewertung zum Schluss, dass bei einem langfristigen, aber auch einem mittelfristigen (mehr als 2 Wochen, aber weniger als ein Jahr) Verzehr zwar keine Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten sind, aber dass diese auch nicht gänzlich ausgeschlossen werden können (AGES 2015).

Die im Rahmen einer Risikobewertung abgeleiteten Richtwerte oder -schwellen sind immer mit Unsicherheiten behaftet. Daher werden Bewertungsfaktoren angewendet, welche die Unterschiede zwischen Tier und Mensch und innerhalb der menschlichen Bevölkerung berücksichtigen sowie eine unterschiedliche Belastungsdauer einbeziehen. Durch verschiedene Annahmen oder die Auswahl einer bestimmten Schadwirkung können die von unterschiedlichen Organisationen empfohlenen Richtwerte auch voneinander abweichen. Mit der Ableitung eines Richtwertes wird letztlich die Aussage getroffen, dass eine bestimmte Konzentration eines Schadstoffes oder einer Chemikalie nach dem Stand der Wissenschaft und Technik als sicher gilt. Über die Wahrscheinlichkeit, mit der eine bestimmte Wirkung eintritt, wird damit jedoch nichts ausgesagt. Im Rahmen einer ExpertInnenrunde von AGES, Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Umweltbundesamt und NGOs wurde folgende Formulierung als geeignet angesehen: Bei Überschreitung der Grenz- oder Richtwerte können gesundheitliche Wirkungen nicht ausgeschlossen werden, die Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung wächst mit dem Ausmaß der Überschreitung (AGES 2016). Daher ist das oberste Ziel, eine aufgetretene oder bestehende Belastung zu verringern und zu minimieren und zusätzliche Belastungen zu vermeiden.

Unsicherheiten bei der Bewertung von Risiken

Im Jänner 2015 wies die Medizinische Universität Wien bei einer Sitzung in der Kärntner Landesregierung darauf hin, dass Empfehlungen für geringere HCB-Rückstandsgehalte in Lebensmitteln formuliert werden sollten. Diese Empfehlungen sollten über die rechtlichen Vorschriften der EG-Verordnung Nr. 396/2005, welche Rückstände in Lebens- und Futtermitteln gesetzlich regelt, hinausgehen, da eine Einhaltung der offiziellen Rückstandsgehalte nicht ausreichend zum Schutz der Gesundheit wäre. Daher erarbeitete die Medizinische Universität Wien Vorsorgewerte für HCB-Rückstände in unterschiedlichen Lebensmittelgruppen wie Milch und ausgewählten Milchprodukten, Wurst- und Fleischwaren, bestimmten Fleischsorten, Innereien, alkoholfreien Getränken, Gemüse, Fetten und Ölen, Butter, Eiern, Honig und Getreide (Mw 2016a). Ein entscheidendes Kriterium für die empfohlenen Werte war, dass die Ausscheidung von HCB größer war als die Aufnahme.

Maßnahmen: Vorsorgewerte

Basierend auf den von der Medizinischen Universität Wien festgelegten Vorsorgewerten veröffentlichte das Amt der Kärntner Landesregierung Ernährungsempfehlungen für die Bevölkerung des Görschitztals. Diese wurden im April 2017 aktualisiert und umfassen

Ernährungsempfehlungen

- einen mäßigen Konsum von tierischen Lebensmitteln,
- einen Verzicht von Milch und Milchprodukten sowie von Fleisch und Fleischprodukten aus der betroffenen Region,
- keinen Verzehr von im Umkreis der Kalkdeponie Brückl I/II angebautem Obst und Gemüse und
- keinen Verzehr von Kürbiskernöl sowie Kürbiskernen.

Außerdem wurde empfohlen, Hühner im Umkreis der Kalkdeponie Brückl I/II nicht im Freiland zu halten. Aufgrund noch fehlender aktueller Daten zur HCB-Belastung von Kräutern im Frühjahr 2017 wird zudem vorsorglich von einem Verzehr von regional angebauten Kräutern abgeraten (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017).

1.4 Qualität der Messungen

Die analytischen Messungen wurden vorwiegend in der Prüfstelle des Umweltbundesamtes durchgeführt. Dabei wurde eine bereits bestehende gas-chromatographische Messmethode adaptiert. Diese ist am Umweltbundesamt validiert und akkreditiert. Das Umweltbundesamt hält seit 2008 ein Labor für Human-Bio-monitoring, in welchem Human-Proben untersucht werden. Um die Reproduzierbarkeit der HCB-Ergebnisse in den Blutproben zu gewährleisten, wurden Vergleichsmessungen mit einem weiteren unabhängigen Labor durchgeführt.

Im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II sind HCB-Gehalte im Boden in manchen Proben höher, weshalb eine weitere Kontrolle von in diesem Bereich produzierten Futter- und Lebensmitteln notwendig ist (siehe Kapitel 5)

1.5 Empfehlungen für ein künftiges Monitoring

langfristige Beobachtung

Da es Jahre dauert, bis HCB wieder aus dem menschlichen Körper ausgeschieden wird, wird eine Beobachtung der Entwicklung der HCB-Belastung über einen langen Zeitraum empfohlen.

Dabei soll das Hauptaugenmerk auf Personen gelegt werden, die bereits höhere Belastungen aufgewiesen haben. Jüngere Personen sollen besonders berücksichtigt werden.

Wiederholungsuntersuchungen sollten in einem Abstand von etwa drei Jahren durchgeführt werden.

die meisten Lebensmittel sind nicht mehr belastet

Da die engmaschige Kontrolle der Lebensmittel aus der Region gezeigt hat, dass (mit unbedeutenden Ausnahmen) Lebensmittel nicht mehr auffällig sind, können die Ernährungsempfehlungen deutlich gelockert werden.

Produkte aus Kürbiskernen sollten von Betroffenen grundsätzlich gemieden werden

2 SCHADSTOFF-EMISSIONEN IM GÖRSCHITZTAL

2.1 Ausgangslage

Aus Zementwerken kommt es nach heutigem Stand der Technik unvermeidlich zum Ausstoß (Emission) von Schadstoffen. Daher ist es einerseits wichtig, die Emissionen soweit es technisch möglich ist zu mindern, und andererseits regelmäßig zu überprüfen, ob die Schadstoffminderung ordnungsgemäß funktioniert und ob die Emissionen im zulässigen Rahmen liegen.

Wieviel (Schad-)Stoffe emittiert werden, ist durch mehrere Faktoren bestimmt und lässt sich beeinflussen. Die Emissionsmenge hängt einerseits von der Größe des Werks ab, d. h. von der Menge an produziertem Zementklinker. Andererseits lassen sich die Schadstoff-Emissionen durch Abluftreinigung, durch Verwendung schadstoffarmer Einsatzstoffe und durch günstige Bau- und Betriebsweise der Anlage reduzieren.

Für eine Reihe von Schadstoffen existieren österreichweit gültige Vorschriften, wie viel maximal in die Luft freigesetzt werden darf (Zementverordnung, Abfallverbrennungsverordnung). Außerdem wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eine Empfehlung für Behörden und Betreiber zum Einsatz von Abfällen in Zementwerken herausgegeben (BMNT 2017). Spezifische – z. B. durch das Einsatzmaterial bedingte – Schadstoffe können im Einzelfall durch die Behörde, d. h. durch Bescheid, begrenzt werden.

Emissionshöhe ist beeinflussbar

Emissionsbegrenzungen

Schadstoff-Emissionen aus Zementwerken stammen vor allem aus folgenden Quellen:

- **Brennstoffe:** Bei der Verbrennung von Braunkohle, Steinkohle, Petrolkoks oder Heizöl Schwer im Zementofen werden z. B. Schwefeloxide oder Schwermetalle freigesetzt, die aus dem Brennstoff stammen.
- **Ersatzbrennstoffe:** Brennbare Abfälle wie Kunststoffe oder Klärschlamm enthalten beispielsweise Schwermetalle und Halogene (UMWELTBUNDESAMT 1995, 2004).
- **Rohstoffe,** vor allem Kalkstein und Mergel, können beispielsweise organische Verbindungen enthalten; ob und wie viel hängt von der einzelnen Lagerstätte ab (UMWELTBUNDESAMT 2004, FEHRINGER et al. 1999).
- **Ersatzrohstoffe,** d. h. Abfälle, die einen Teil der Rohstoffe ersetzen (z. B. Zunder- und Walzensinter, Bauschutt), können beispielsweise Schwermetalle oder organische Schadstoffe enthalten. In diese Kategorie fiel der u. a. mit HCB, anderen Chlorkohlenwasserstoffen und Quecksilber verunreinigte Blaukalk, der 2012 bis 2014 im Werk Wietersdorf eingesetzt wurde.
- **Produktionsprozess:** Im Zuge der Herstellung von Zementklinker und Zement bilden sich weitere Schadstoffe, z. B. Staub durch das Mahlen der Rohstoffe oder Stickstoffoxide durch die hohe Temperatur im Ofen.

Schadstoffe aus Zementwerken

Die folgende Tabelle zeigt Schadstoffe, die typisch für Zementwerke sind. Angegeben ist auch, ob diese Substanzen in Abfällen, Brennstoffen oder Rohstoffen enthalten sind oder ob sie während des Produktionsprozesses gebildet werden.

Tabelle 1: Schadstoffe, die aus Zementwerken emittiert werden oder emittiert werden können sowie deren Herkunft (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 1995, 2004, 2005, BREF ZEMENT-, KALK- UND MAGNESIUMOXIDINDUSTRIE 2013).

Schadstoff	Brennstoffe	Abfälle als Ersatzbrennstoffe	Rohstoffe	Abfälle als sekundäre Rohstoffe	Produktionsprozess
Staub					x
Stickstoffoxide (NO _x)					x
Ammoniak (NH ₃)			x		x (aus Abgas-Entstickungsanlage)
Schwefeloxide (SO _x) bzw. Schwefeldioxid (SO ₂)	x	x	x	x	
Quecksilber (Hg)	x	x	x	x	
Cadmium (Cd) und Thallium (Tl)		x			
Schwermetalle: Summe Sb, As, Pb, Cr, Co, Mn, Ni, V, Sn	x	x	x	x	
Chlorwasserstoff (HCl)	x	x		x	
Fluorwasserstoff (HF)	x		x	x	
Kohlenstoffmonoxid (CO)					x
Gas- und dampfförmige organische Stoffe (C _{org})			x	x	x
Dioxine und Furane (PCDD/F)		x		x	x
Hexachlorbenzol (HCB)				x (sehr untypisch; z. B. in Blaukalk von Kalkdeponie Brückl I/II)	

Produktionsmengen des Zementwerks Wietersdorf

Die w&p Zement GmbH betreibt am Standort Klein St. Paul/Wietersdorf eine Anlage zum Brennen von Zementklinker, der vor Ort weiter zu fertigem Zement gemischt und vermahlen wird.

Die Menge an Zementklinker, die im Werk Wietersdorf maximal produziert werden darf, ist durch den UVP-Bescheid von 2003 festgelegt und liegt bei 2.200 Tonnen pro Tag. Dies entspricht einer Jahresproduktion von ca. 700.000 Tonnen (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003). Es handelt sich im europäischen Vergleich um ein mittleres bis großes Zementwerk. Vor der 2003 genehmigten Erweiterung betrug die Produktionskapazität 1.050 Tonnen pro Tag (ca. 320.000 Tonnen pro Jahr).

Die tatsächlich im Werk Wietersdorf produzierte Menge ist in Abbildung 1 zu sehen und betrug im Zeitraum 2006 bis 2015 jährlich rund 500.000 bis 600.000 Tonnen Zementklinker. Auf Tagesproduktion umgerechnet entspricht das rund 1.600 bis 1.900 Tonnen.

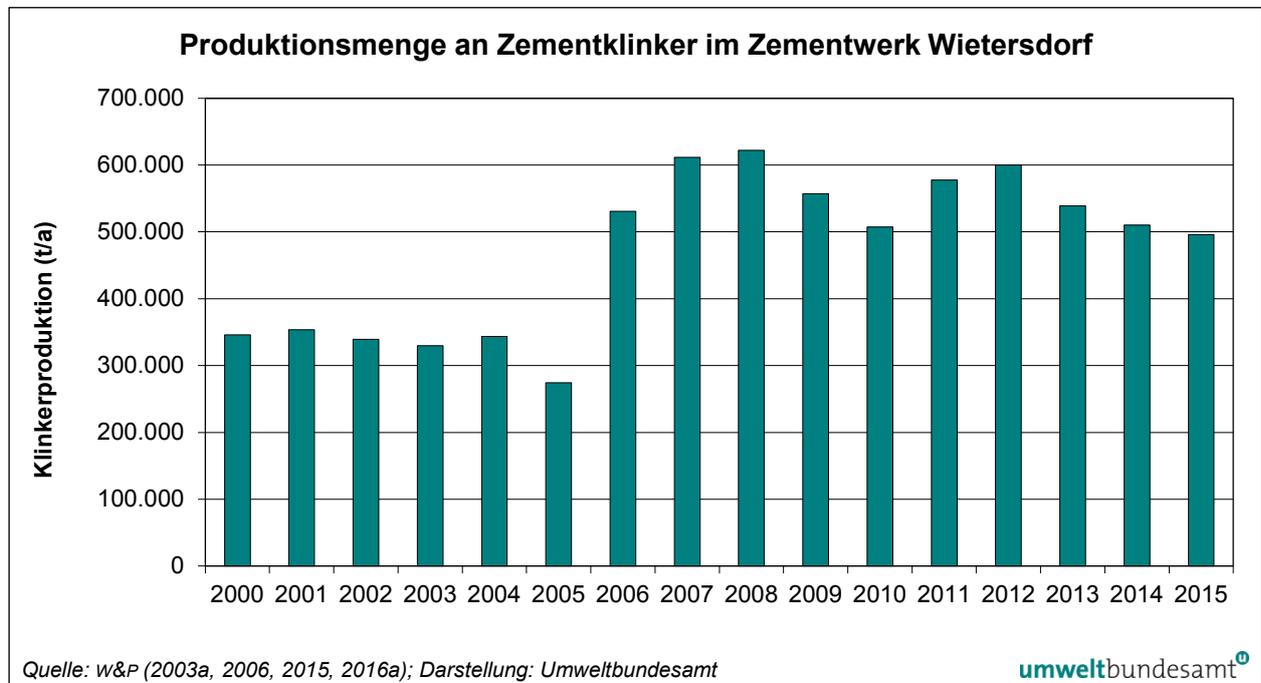


Abbildung 1: Produktionsmenge an Zementklinker im Zementwerk Wietersdorf.

Emissionen des Zementwerks Wietersdorf

Für das Werk Wietersdorf ist bekannt, dass **Quecksilber-Emissionen** vorwiegend aus der Mitverbrennung von Abfällen stammen (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017).

Für die Schadstoffe, die in Tabelle 1 aufgelistet sind, ist die zulässige Emission aus dem Zementwerk Wietersdorf durch den UVP-Bescheid und die Abfallverbrennungsverordnung begrenzt. Ausgenommen davon sind HCB (laufendes Monitoring von HCB erst seit 2015 ohne Blaukalkeinsatz zweimal im Jahr, siehe Kapitel 3.2) und derzeit noch Kohlenstoffmonoxid.

Für **Kohlenstoffmonoxid** (CO) ist eine Grenzwertfestlegung durch die Behörde laut Abfallverbrennungsverordnung möglich. Für das Zementwerk Wietersdorf gilt ein Richtwert, der ab 01.10.2017 durch verbindliche Grenzwerte ersetzt wird, welche bis 01.04.2019 in zwei Stufen verschärft werden. Ausgenommen sind maximal 300 Stunden pro Kalenderjahr im Fall von Bypass-Betrieb der neu zu errichtenden RTO-Anlage, währenddessen weiterhin nur der Richtwert gilt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003, 2016a, b).

Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist ein Treibhausgas und wird ebenfalls aus Zementwerken emittiert. Es besteht keine Begrenzung durch die Abfallverbrennungsverordnung, die österreichischen Zementwerke sind jedoch zur Teilnahme am europäischen Emissionshandelssystem für Treibhausgase verpflichtet.

gesetzliche Emissionsbegrenzungen

Zu den **organischen Schadstoffen**, die aus österreichischen Zementwerken emittiert werden, zählen Benzol aus der Stoffgruppe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) oder Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wie z. B. Naphthalin.

Viele Schadstoff-Emissionen können durch entsprechende Techniken vermindert werden. Wichtige Beispiele und deren Einsatz im Zementwerk Wietersdorf sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Minderungstechniken für Emissionen und deren Einsatz im Zementwerk Wietersdorf (Datenquellen: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003, 2010, 2016a, 2017, MAUSCHITZ 2016, TÜV 2017a).

Schadstoff	Minderungstechniken	Einsatz Zementwerk Wietersdorf (Stand Mai 2017)
Staub	Gewebefilter oder Elektrofilter	Ja: Gewebefilter am Hauptkamin inkl. Rohmehlmühle und am Klinkerkühler
Stickstoffoxide (NO _x)	Abgas-Entstickung (katalytisch – SCR, oder nicht-katalytisch – SNCR)	Ja: Abgas-Entstickung nicht-katalytisch – SNCR. Bei Bedarf künftig SCR technisch möglich (mit RTO kombinierbar)
Ammoniak (NH ₃)	Optimierte Betriebsweise der Abgas-Entstickungsanlage	Keine aktuelle Information Ammoniakminderung als Nebeneffekt der Quecksilber-Sorptionsanlage
Schwefeloxide (SO _x) bzw. Schwefeldioxid (SO ₂)	Flugstromadsorber mittels Kalkhydrat	Ja
Quecksilber (Hg)	Input-Begrenzung	Ja
	(Effiziente Entstaubung)	Ja
	Quecksilber-Sorption	Ja
	Aktivkohle	Ja
Cadmium (Cd) und Thallium (Tl)	Input-Begrenzung	Ja
	(Effiziente Entstaubung)	Ja
Schwermetalle: Summe Sb, As, Pb, Cr, Co, Mn, Ni, V, Sn	Effiziente Entstaubung	Ja
	Input-Begrenzung	Ja
Gas- und dampfförmige organische Stoffe (C _{org})	Optimierte Verbrennungssteuerung zur CO- und C _{org} -Minderung	Calcinator wird niederstöchiometrisch betrieben (Optimierung auf NO _x -Minderung)
	Regenerative thermische Oxidation (RTO)	Derzeit nicht; RTO in Bau
	Input-Begrenzung	Keine aktuelle Information
Kohlenstoffmonoxid (CO)	Optimierte Verbrennungssteuerung zur CO- und C _{org} -Minderung	Calcinator wird niederstöchiometrisch betrieben (Optimierung auf NO _x -Minderung)
	Regenerative thermische Oxidation (RTO)	Derzeit nicht; RTO in Bau

SCR: selektive katalytische Reduktion

SNCR: selektive nicht-katalytische Reduktion

RTO: regenerative thermische Oxidation

In den Genehmigungsbescheiden³ sind alle Abfälle aufgelistet, die im Zementwerk Wietersdorf eingesetzt werden dürfen. Ein Teil der Abfälle darf bis zur Umsetzung des vorgeschriebenen Sanierungskonzepts und der nachweislichen Einhaltung der neu vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte nicht eingesetzt werden, darunter Kalkschlamm mit produktionsspezifischen schädlichen Beimengungen (in diese Kategorie fällt der HCB-verunreinigte Blaukalk der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016b, FUNK et al. 2015).

Abfalleinsatz

Zur Begrenzung der Schadstoffbelastung in eingesetzten Abfällen wird auf Kapitel 3.2, zu den Mengen an eingesetzten Abfällen auf Kapitel 3.3 verweisen.

2.2 Monitoring der Schadstoff-Emissionen des Zementwerks Wietersdorf

Die Abfallverbrennungsverordnung und der Genehmigungsbescheid regeln die Überprüfung (das Monitoring) der Emissionen aus dem Ofen des Zementwerks Wietersdorf. Eine kontinuierliche (d. h. ständige) Messung durch das Unternehmen selbst ist für die folgenden Schadstoffe vorgeschrieben (Abfallverbrennungsverordnung, AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003) und erfolgt im Zementwerk Wietersdorf:

Emissionsmessung durch w&p

- Staub,
- Stickstoffoxide (NO_x),
- Schwefeldioxid (SO₂),
- Chlorwasserstoff (HCl),
- Fluorwasserstoff (HF),
- Kohlenstoffmonoxid (CO),
- gas- und dampfförmige organische Stoffe (C_{org}),
- Quecksilber (Hg),
- Ammoniak (NH₃).

Die Ergebnisse des kontinuierlichen Monitorings der Emissionen werden seit März 2015 monatlich auf der Website von w&p Zement⁴ veröffentlicht, ausgenommen Kohlenstoffmonoxid und Ammoniak und ausgenommen den Monat Februar 2016 und 2017. In regelmäßigen Abständen müssen die Messanlagen durch ein externes Messinstitut kalibriert werden.

Des Weiteren müssen zweimal im Jahr die folgenden Schadstoffe im Ofenabgas gemessen werden; dies erfolgt durch ein externes Messinstitut (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003, 2015a, 2017):

externe Emissionsmessungen

- Schwermetalle:
 - Quecksilber (Hg),
 - Cadmium (Cd),

³ Bescheidliste: http://www.ktn.gv.at/302525_DE-HCB-Bescheide

⁴ Monatsberichte betrieblicher kontinuierlicher Messungen: <http://www.umwelt.wup.at/berichte/>

- Thallium (Tl),
- Summe von Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium und Zinn (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn),
- Dioxine und Furane (PCDD/F),
- HCB.

Bis 2016 wurden durch ein externes Messinstitut auch Staub, Schwefeldioxid (SO₂), Chlorwasserstoff (HCl), Fluorwasserstoff (HF), Quecksilber und Ammoniak gemessen (FTU 2007, 2008, 2009–2016).

Die Ergebnisse der Messungen, die zweimal jährlich durch ein externes Messinstitut durchgeführt werden, werden auf einer Informationsseite des Amtes der Kärntner Landesregierung veröffentlicht⁵, ausgenommen HCB.

**zusätzliche
Staubmessung**

Zusätzlich muss gemäß Zementverordnung mindestens einmal pro Jahr auch die Staub-Emission aus anderen Anlagenteilen als dem Zementofen, d. h. aus Mühlen und allen anderen wesentlichen staubenden Quellen gemessen werden.

**HCB-Messungen
seit 2014**

Seit den in Lebensmittelanalysen entdeckten HCB-Emissionen wurde Hexachlorbenzol erstmals im Herbst 2014 zweimal – im Oktober und im November 2014 – im Ofenabgas des Zementwerks gemessen. Seit 2015, d. h. auch ohne Blaukalk-Einsatz, ist das Unternehmen durch Bescheid verpflichtet, zweimal jährlich die HCB-Emissionen zu messen (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015a, 2017, FTU 2015a, b, 2016a, b).

**organische Schad-
stoffmessungen**

BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol), PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), PCB (Polychlorierte Biphenyle), Chlorbenzole und Chlorphenole wurden im Jahr 2001 im Zuge des Versuchsbetriebs mit im Werk aufbereitetem hausmüllähnlichem Gewerbeabfall als Ersatzbrennstoff und ohne diesen Abfall gemessen. Von 1995 bis mindestens 2003 wurden einmal jährlich die PAK- und die PCB-Emissionen gemessen (W&P 2003a, b).

Einsatz von Abfällen im Zementwerk Wietersdorf

Abfallmengen

Die eingesetzten brennbaren und nicht brennbaren Abfälle (Ersatzrohstoffe) werden vom Zementwerk aufgezeichnet und jährlich an die Behörde gemeldet. w&p Zement veröffentlichte zudem bis 2014 die eingesetzten Abfallmengen in den Umwelterklärungen bzw. Nachhaltigkeitsberichten des Unternehmens (siehe Kapitel 3.3).

**Schadstoffe in
eingesetzten
Abfällen**

Die Abfallverbrennungsverordnung regelt, welche Mindestanforderungen brennbare Abfälle erfüllen müssen, um im Zementofen eingesetzt werden zu dürfen, und verpflichtet zu regelmäßigen Analysen der verschiedenen verbrannten Abfälle. Unter brennbaren Abfällen sind sowohl Ersatzbrennstoffe zu verstehen als auch Abfälle, die keine Ersatzbrennstoffe sind und die verbrannt werden. Es müssen die Konzentrationen der Schwermetalle Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Cobalt, Nickel und Quecksilber einzeln untersucht und der jeweilige Grenzwert muss eingehalten werden. Für Altöl und Lösemittel gilt dies zusätzlich für die organische Schadstoffgruppe der Polychlorierten Biphenyle (PCB).

⁵ Externe Einzelmessungen: http://www.ktn.gv.at/302524_DE-HCB-Messberichte

Für nicht brennbare Abfälle – sogenannte Ersatzrohstoffe – gilt die Abfallverbrennungsverordnung nicht. Für diese Abfälle wurden vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus technische Grundlagen für deren Einsatz in Zementwerken herausgegeben (BMNT 2017). Dieses Dokument enthält Empfehlungen an Zementwerke bzw. Behörden zu Monitoring und Begrenzungen von organischen Schadstoffen und einer Reihe von Schwermetallen sowie Richtlinien für die Ermittlung, welche weiteren Schadstoffe in einem neu eingesetzten Abfall enthalten sein könnten und daher überwacht werden sollten. Rechtsverbindliche Festlegungen für solche Untersuchungen können von der Behörde durch Bescheid vorgeschrieben werden. Bisher sind dem Umweltbundesamt keine behördlich festgelegten Schadstoffbegrenzungen für Ersatzrohstoffe auf Basis der „Technischen Grundlagen“ im Zementwerk Wietersdorf bekannt.

2.3 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Monitorings im Zementwerk Wietersdorf für ausgewählte Schadstoffe bis Ende 2017 dargestellt. Dabei wird auf Tagesmittelwerte eingegangen und auf Halbstundenmittelwerte nur dann, wenn sie von den externen Einzelmessungen zweimal jährlich bekannt sind.

Die Ergebnisse der kontinuierlichen Überwachung der Halbstundenmittelwerte (ausgenommen Kohlenstoffmonoxid und Ammoniak) werden von w&p Zement für die jeweils aktuelle Woche veröffentlicht, aber nach Ende der Woche wieder offline genommen und sind im vorliegenden Bericht nicht dargestellt und bewertet. Daher ist in der vorliegenden Studie keine Aussage darüber möglich, ob die Halbstundenmittelwert-Grenzwerte durchgehend eingehalten werden.

Anzumerken ist auch, dass in den zur Verfügung stehenden Berichten über externe Einzelmessungen mehrfach nicht nachvollziehbare Umrechnungen oder sonstige Diskrepanzen zwischen Originalmesswerten und Beurteilungswerten (relevant für die Grenzwerteinhaltung) enthalten sind.

Einschränkungen

2.3.1 Hexachlorbenzol

Die Ergebnisse der Emissionsmessungen von Hexachlorbenzol (HCB) sind in Abbildung 2 zu sehen. Diese HCB-Messungen wurden nach Bekanntwerden der 2014 infolge von Lebensmittelanalysen entdeckten HCB-Emission aus dem Zementwerk Wietersdorf durchgeführt. Zwei Messungen fanden im Herbst 2014 statt. Seit 2015 – d. h. nach Ende des Blaukalk-Einsatzes – wurde die Messung zweimal pro Jahr durch Bescheid von der Behörde vorgeschrieben und von einem externen Messinstitut durchgeführt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015a, 2017, FTU 2014, 2015a, b, 2016a, b, TÜV 2017b, 2018a). Detailbetrachtungen über die Emissionsmessungen zwischen Oktober 2014 und März 2015 sind in einem Bericht des Umweltbundesamtes von 2016 zusammengefasst (UMWELTBUNDESAMT 2016).

Messintervalle

Angaben über die Betriebsbedingungen der Anlage während der HCB-Messungen fehlen in den Messberichten bis 2016.

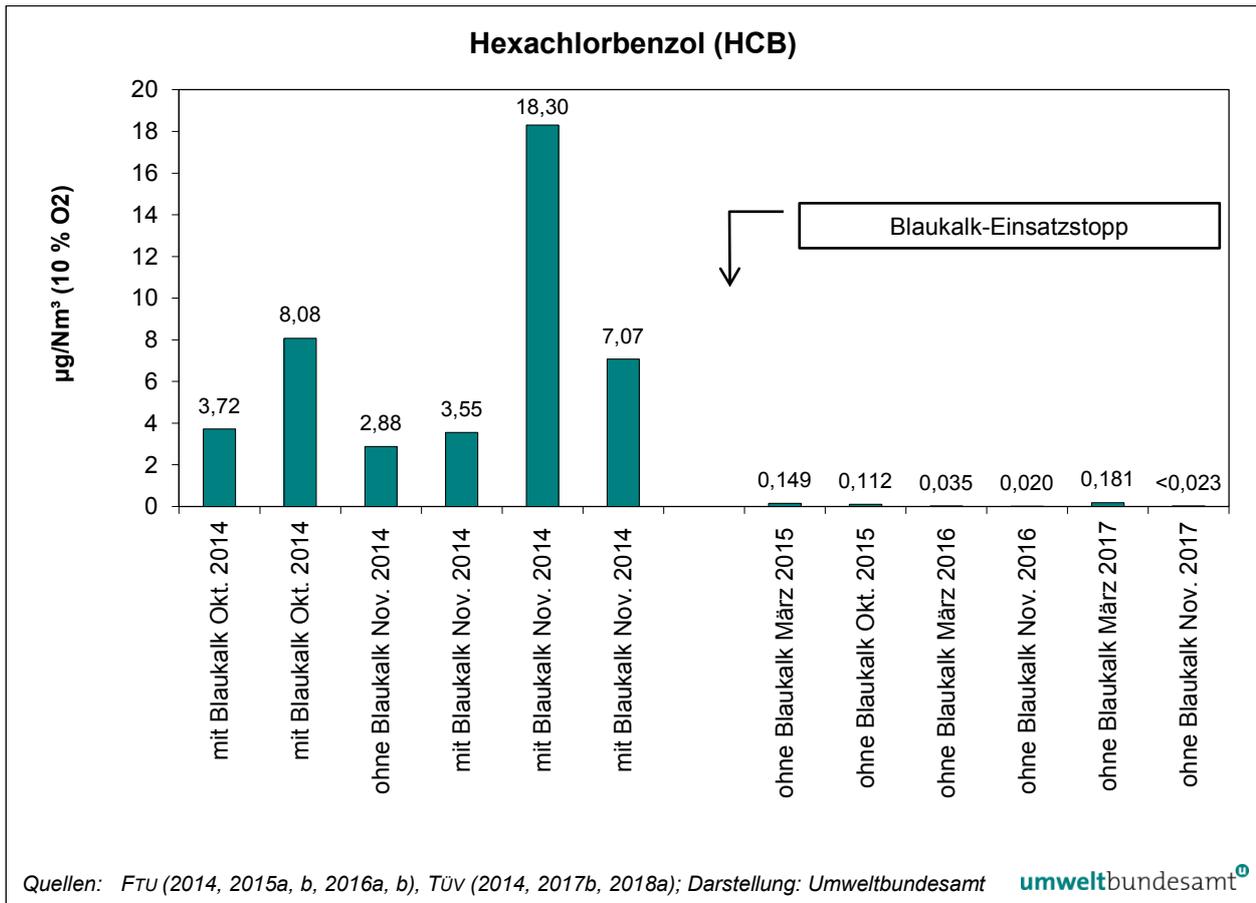


Abbildung 2: Gemessene HCB-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf.

Im Jahr 2001, d. h. vor Umbau und Kapazitätserweiterung des Zementwerks, wurden Messungen von Chlorbenzolen (dazu gehört auch HCB) im Zuge eines Versuchsbetriebs für aufbereiteten hausmüllähnlichen Gewerbeabfall als Ersatzbrennstoff sowohl mit als auch ohne den aufbereiteten Abfall durchgeführt. Die Konzentration an Chlorbenzolen lag damals zwischen 0,03 µg/Nm³ und 0,05 µg/Nm³ (w&P 2003b). 2016 und im November 2017 lagen die Emissionen von HCB im selben Bereich wie die Emissionen der Chlorbenzole bei der Messung im Zuge des Versuchsbetriebes.

starker Rückgang der Werte

Bei den Messungen von Hexachlorbenzol (HCB) zeigt sich vor allem der starke Rückgang der Werte nach Beendigung des Einsatzes von HCB-belastetem Blaukalk.

Bei den zwischen Mittelwerten von 0,02 µg/Nm³ und 0,18 µg/Nm³ leicht schwankenden HCB-Emissionen nach Ende der Blaukalk-Aufgabe lässt sich mit der vorliegenden Information nicht entscheiden, ob es sich um Restmengen von HCB handelt, die noch in der Zementanlage vorhanden sind, oder um beim Betrieb der Anlage neu gebildetes Hexachlorbenzol: Für die Bewertung einer Neubildung von Hexachlorbenzol fehlen Vergleichsdaten aus anderen Zementwerken. Für die nähere Interpretation der scheinbar seit 2015 weiter rückläufigen Emissionen (mit Ausnahme März 2017) fehlt in den Emissionsmessberichten die Angabe über Verbundbetrieb oder Direktbetrieb während der Messung.

Der Grund für die im März 2017 etwas höhere HCB-Emission als in den Jahren 2015 und 2016 bzw. im November 2017 ist nicht bekannt. Fest steht jedoch, dass die HCB-Emissionen seit 2015 um Größenordnungen unter denen der Blaukalk-Einsatzperiode liegen. Es ist kein Grenzwert für HCB vorgeschrieben.

2.3.2 Quecksilber

Der langjährige Emissionsverlauf in den Jahren 2007 bis 2017 ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Quecksilber-Emissionen im Jahr 2017 sind in Abbildung 4 im Detail zu sehen.

Ab Mitte 2015 war die Quecksilber-Sorptionsanlage im Versuchsbetrieb, seit April 2017 ist sie in Normalbetrieb (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015a, 2017).

Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass wegen verschiedener Mängel bei der Quecksilbermessung die angegebenen Monatsmittelwerte zwischen 2012 und März 2015 sehr unzuverlässig sind (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015b). Auch im Bericht über die externe Funktionsprüfung und Kalibration von 2014 wird ein Mangel festgestellt (FTU KALIBRATION 2014). Erst ab März 2015 arbeitete die betriebliche Emissionsüberwachung von Quecksilber wieder gemäß den Anforderungen (FTU KALIBRATION 2015).

Einschränkungen

Die Gründe für die hohen Monatsmittelwerte im Februar 2015 und Februar 2016 (siehe Abbildung 3) sind dem Umweltbundesamt nicht bekannt und ebenso wenig, ob in diesen Monaten unter Berücksichtigung der Messunsicherheit der Quecksilber-Grenzwert überschritten wurde oder nicht. Der im November 2012 gemessene Emissionswert von $0,0513 \text{ mg/Nm}^3$ (bei 10 % Sauerstoff) ist laut Messbericht „unter Berücksichtigung der Fehlerbandbreite als den Grenzwert einhaltend zu klassifizierten (sic)“.

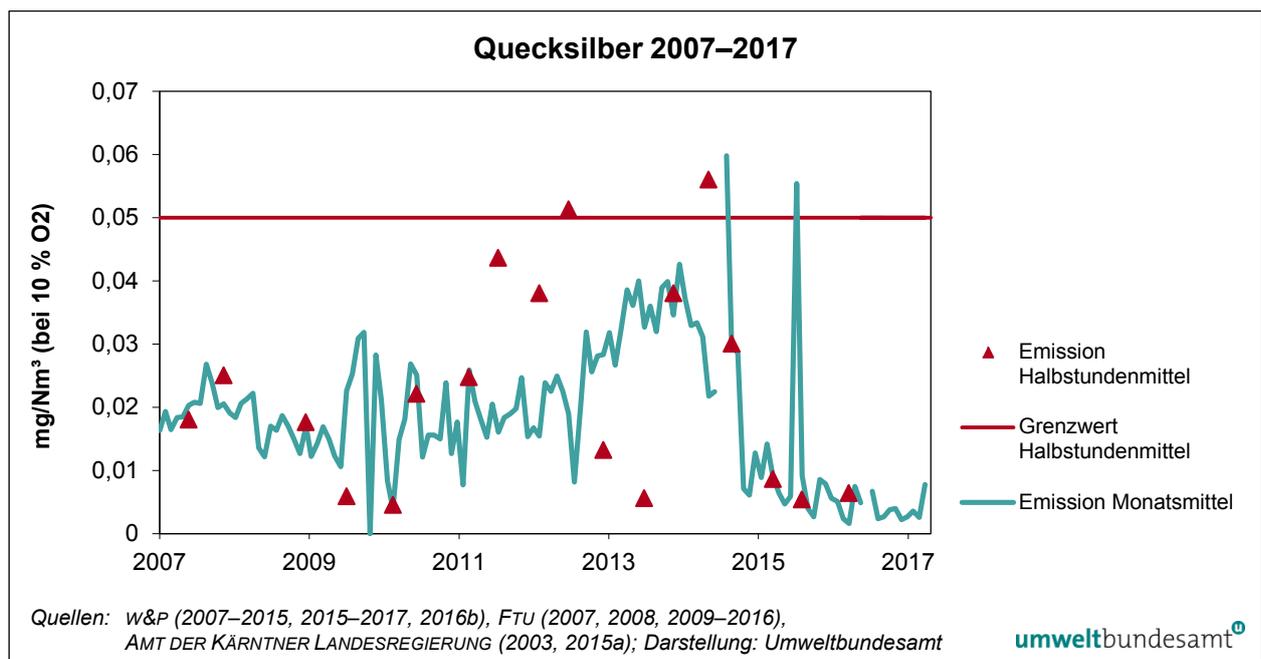


Abbildung 3: Quecksilber-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf.

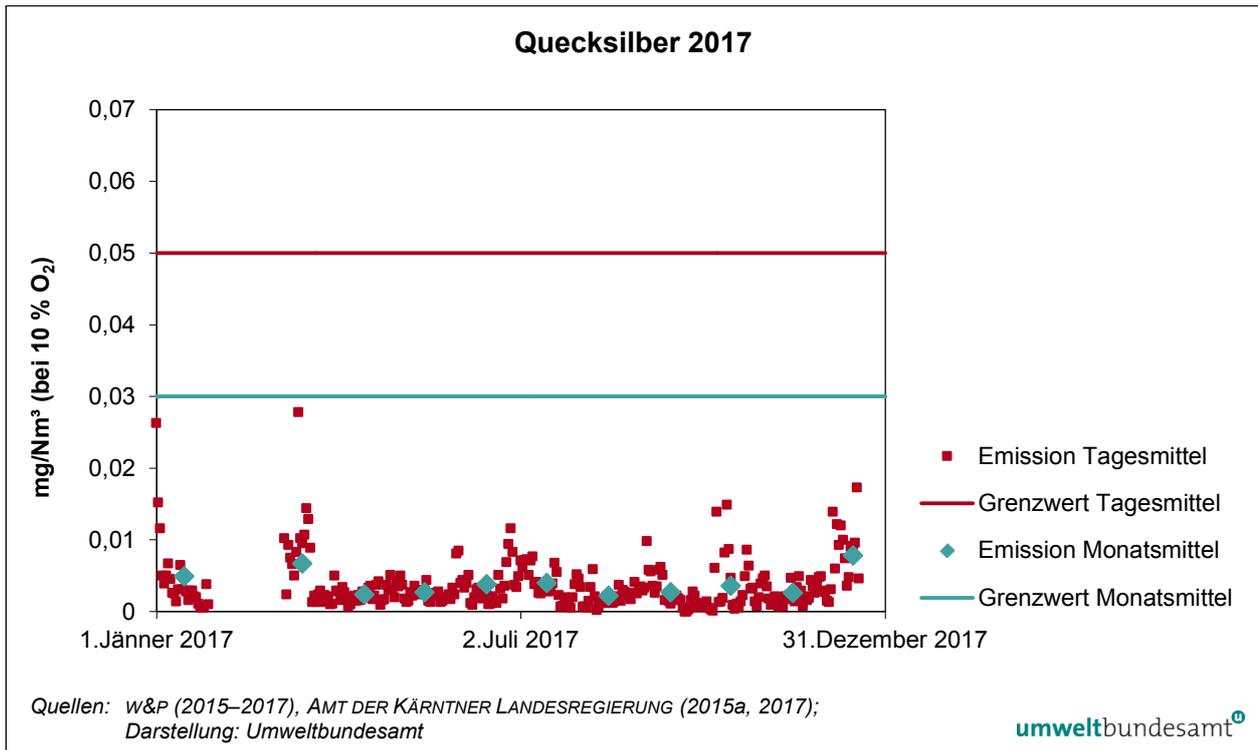


Abbildung 4: Quecksilber-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2017. Im Februar war der Zementofen wegen der jährlichen Revisionsarbeiten außer Betrieb.

Die Tagesmittel-Grenzwerte für Quecksilber werden den aktuellen Veröffentlichungen von w&p Zement zufolge im Normalbetrieb eingehalten. Nach Ende der jährlichen Winterrevisionspause zeigte sich 2015 und 2016 jeweils eine ungeklärte hohe Emission bei Wiederaufnahme des Betriebs.

Gemäß umweltmedizinischer Bescheidaufgabe von April 2017 sind zusätzliche Quecksilber-Emissionen jedenfalls zu verhindern (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017). Im Jahr 2017 liegt die Emission bei einem Zehntel (Tagesmittel, Monatsmittel) bis Fünftel (Tagesmittel) des Grenzwertes und deutlich unter dem österreichischen Durchschnitt über alle Zementwerke.

2.3.3 Stickstoffoxide

Der langjährige Emissionsverlauf in den Jahren 2007 bis 2017 ist in Abbildung 5 dargestellt. Die Emissionen der Stickstoffoxide im Jahr 2017 sind im Detail in Abbildung 6 zu sehen.

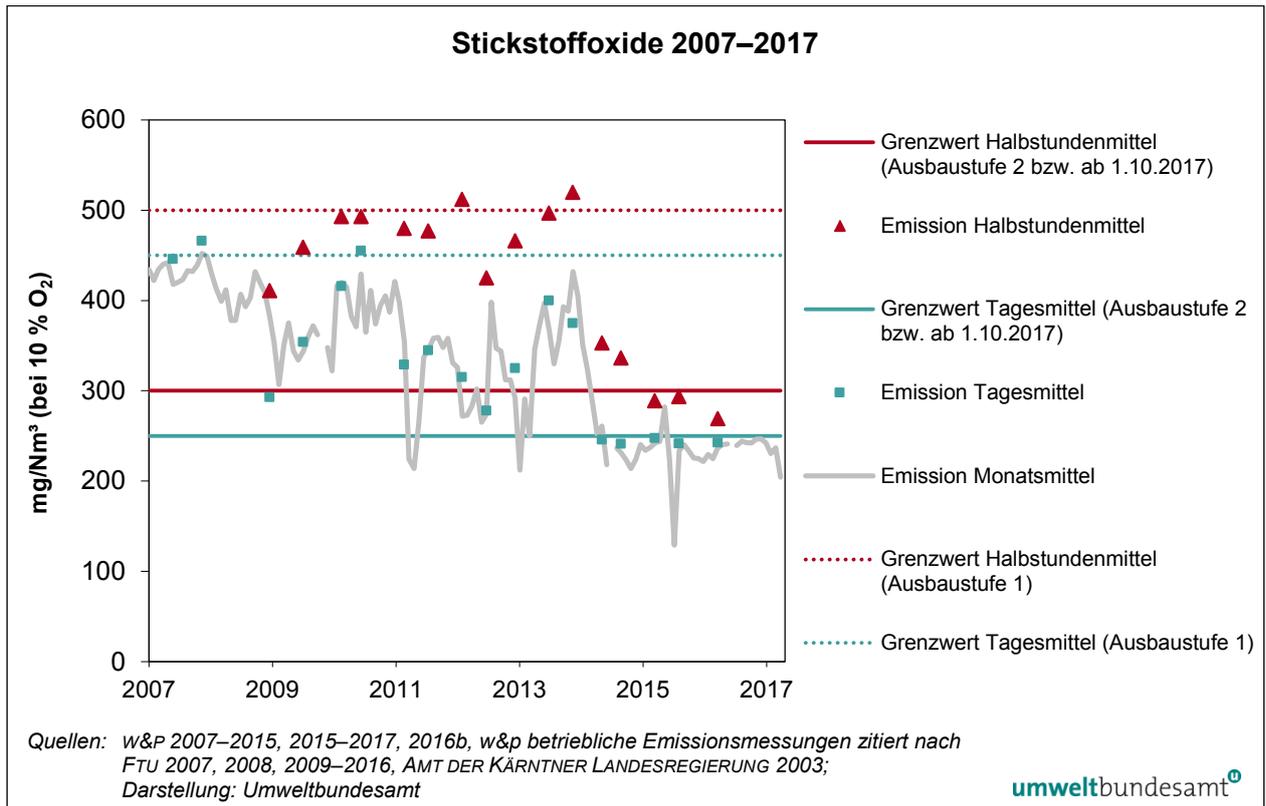


Abbildung 5: Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf in den Jahren 2007 bis 2017.

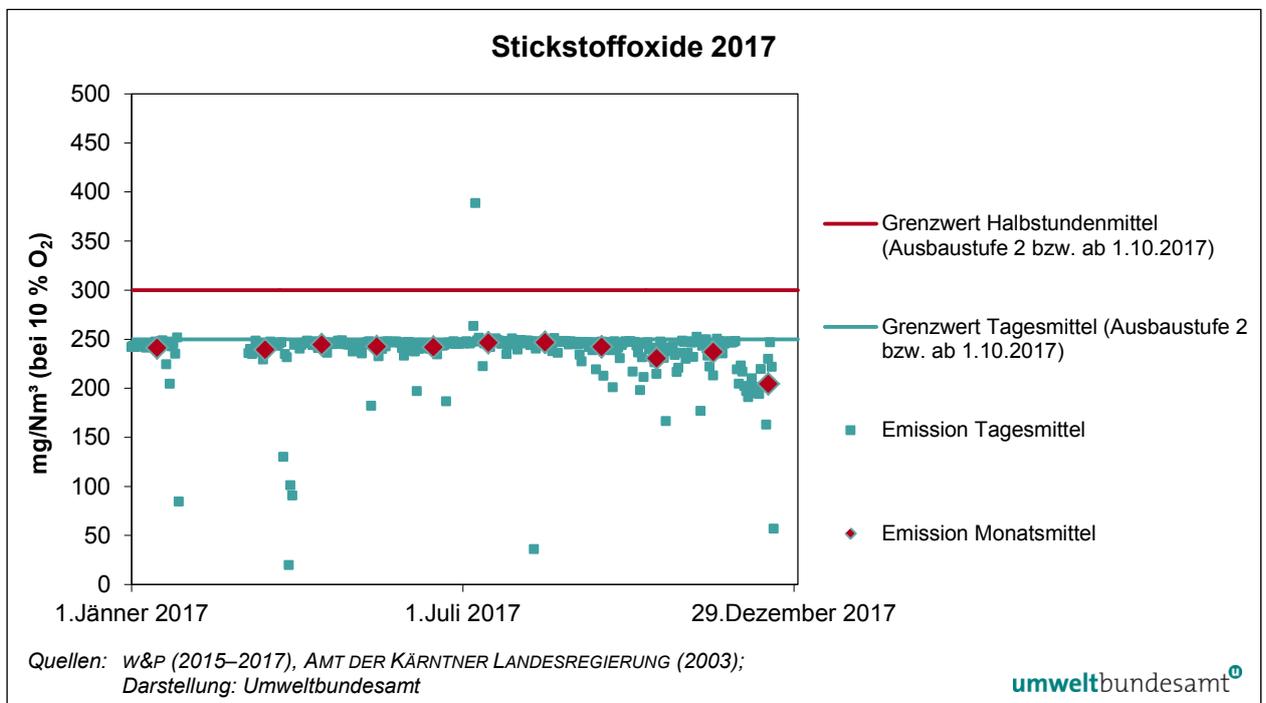


Abbildung 6: Stickstoffoxid-Emissionen aus dem Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2017. Im Februar war der Zementofen wegen der jährlichen Revisionsarbeiten außer Betrieb.

Zu den Stickstoffoxid-Emissionen bis Anfang 2015 (siehe Abbildung 5) ist Folgendes zu ergänzen: Die Produktion lag in diesem Zeitraum zwischen 1.400 und 2.200 Tagedestonnen. w&p Zement vertrat die Auffassung, dass die strengeren Stickstoffoxid-Emissionsgrenzwerte für die Ausbaustufe 2 nicht bereits mit Überschreiten der Schwelle der Produktionskapazität der Ausbaustufe 1 (1.400 Tagedestonnen) einzuhalten wären, sondern erst mit Erreichen der maximalen Produktionskapazität der Ausbaustufe 2 (2.200 Tagedestonnen; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2014).

**Grenzwerte
überschritten**

In den Berichten des externen Messinstituts FTU sind für Stickstoffoxide über mehrere Jahre die Grenzwerte für Ausbaustufe 1 angegeben (für die Schadstoffe Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff hingegen die strengeren Grenzwerte von Ausbaustufe 2; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2014). Somit entstand in diesen Messberichten der Eindruck, dass die Stickstoffoxid-Grenzwerte eingehalten worden wären, obwohl dies nicht der Fall war.

Die Höhe der Stickstoffoxid-Emissionen und die Diskrepanz in den Messberichten wurden 2014 von der Behörde festgestellt und bei einem Ortsaugenschein im April und ergänzenden Recherchen überprüft. w&p Zement wurde auf die Gültigkeit der strengeren Grenzwerte hingewiesen (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2014).

**Grenzwerte
eingehalten**

Wie Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen, werden die Grenzwerte der Ausbaustufe 2 mittlerweile mit wenigen Ausnahmen eingehalten.

**strengere Grenzwerte
ab April 2019**

Ab 1. April 2019 gelten etwas strengere Grenzwerte, nämlich 200 mg/Nm³ im Halbstundenmittel und 250 mg/Nm³ im Tagesmittel. Für den Fall, dass diese nicht bis zum 1. Oktober 2018 zuverlässig einhaltbar sind, ist w&p Zement durch Bescheid verpflichtet, eine SCR- oder eine zusätzliche SNCR-Anlage zur Abgas-Entstickung zu installieren (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016a).

Wie bereits oben erwähnt, überstiegen die Stickstoffoxid-Emissionen bis 2014 ständig die Grenzwerte der Ausbaustufe 2, wurden aber in den Messberichten nicht als Überschreitung ausgewiesen, da fälschlicherweise Ausbaustufe 1 als Grenzwert-Bezug gewählt wurde.

**starke
Emissionsreduktion**

Mittlerweile wurde von w&p Zement die Gültigkeit der Grenzwerte für die Ausbaustufe 2 anerkannt und die Betriebsweise der Abgas-Entstickungsanlage wurde verbessert. In der Folge verringerten sich die Emissionen stark. Seit 2016 wurde laut den veröffentlichten Emissionsmessungen von w&p Zement der Stickstoffoxid-Grenzwert für das Tagesmittel (Ausbaustufe 2) eingehalten. Der Grenzwert für das Halbstundenmittel wurde bei zwei Einzelmessungen des externen Messinstituts FTU im Jahr 2016 ebenfalls eingehalten. Für das Jahr 2017 liegen dem Umweltbundesamt keine Messwerte für das Halbstundenmittel vor.

2.3.4 Ammoniak

Die Emission von Ammoniak (NH₃) wird im Zementwerk Wietersdorf kontinuierlich gemessen, allerdings werden die Ergebnisse dieser Messung nicht veröffentlicht und liegen dem Umweltbundesamt nicht vor.

Bei den Einzelmessungen des externen Messinstituts wurde bis 2016 Ammoniak ebenfalls gemessen. Die öffentlich verfügbaren Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Für das Jahr 2017 liegen dem Umweltbundesamt keine Messergebnisse vor.

Für das Jahr 2017 liegen dem Umweltbundesamt Tagesmittelwerte aus der kontinuierlichen Ammoniak-Emissionsmessung für die Monate Jänner und Dezember vor (schriftl. Mitt. von em. o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gernot Staudinger, Nichtamtlicher Sachverständiger für Verfahrenstechnik, Maschinenbau & Störfälle, Luftreinhaltung – Emission sowie Emissionsmesstechnik 2018).

Datum		NH ₃ (mg/Nm ³)
2010	Mai	0,03
	Sep	0,39
2011	Jun	0,3
	Nov	< 0,30
2012	Jun	< 0,30
	Nov	17,7
2013	Mai	4,8
	Dez	0,31
2014	Mai	2,29
	Nov	21
2015	Mär	15,3
	Okt	0,4
2016	Mär	6,91
	Nov	1,2
2017	Jän	1,73–30,7
	Dez	0,35–17,6
Grenzwert		5

*Tabelle 3:
Ammoniak-Emissionen
aus dem Zementwerk
Wietersdorf,
Emissionswerte aus
Einzelmessungen des
externen Messinstituts
(Halbstundenmittelwerte
für 2010–2016) bzw. der
kontinuierlichen
Emissionsüberwachung
von im Zementwerk
(Tagesmittelwerte für
2017) in mg/Nm³,
bezogen auf trockenes
Abgas und 10 %
Sauerstoff (Datenquelle:
FTU 2009–2016, schriftl.
Mitt. Nichtamtlicher
Sachverständiger 2018).*

Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, betrug die Emissionswerte bis Mitte 2012 durchwegs weniger als 0,5 mg/Nm³. Danach kam es jedoch zu einer Erhöhung, die bei vier Messungen (November 2012, November 2014, März 2015 und März 2016) deutlich über dem Grenzwert von 5 mg/Nm³ lag. Der Vergleich mit den Stickstoffoxid-Emissionen (siehe Abbildung 5) zeigt, dass die hohen Ammoniak-Emissionen im November 2014 und März 2015 zugleich mit rückläufigen Stickstoffoxid-Emissionen auftraten. Ab Oktober 2015, d. h. nach Inbetriebnahme der Quecksilber-Sorptionsanlage, sanken die Ammoniak-Emissionen wieder deutlich. Für das Jahr 2017 liegen dem Umweltbundesamt keine Messergebnisse vor.

Im Messbericht von November 2012 wurde die Überschreitung des Grenzwertes explizit ausgewiesen und dazu angemerkt, dass das Unternehmen Ende 2011 einen Antrag auf Erhöhung des Grenzwertes auf 30 mg/Nm³ gestellt hat. In den Messberichten von November 2014, März 2015 und März 2016 wurden die hohen Ammoniak-Werte nur noch mit einer Fußnote versehen, in der die beantragte Erhöhung des Grenzwertes vermerkt wurde (FTU 2009–2016). Es wurde jedoch nicht mehr hervorgehoben, dass es sich weiterhin um Grenzwertüberschreitungen handelte, da der Grenzwert seitens der Behörde nicht verändert wurde.

Grenzwert überschritten

**Ammoniak-Bildung
durch Abgas-
Entstickung**

Eine unerwünschte Begleiterscheinung der Abgas-Entstickung ist die Ammoniak-Emission. Technisch bedingt weist eine nicht-katalytische Abgas-Entstickungsanlage, wie sie bei den Wietersdorfer Zementwerken vorhanden ist, eine höhere Ammoniak-Emission auf als eine katalytische Abgas-Entstickungsanlage (SCR). Allerdings sollte aus Umweltsicht bei SNCR nicht eine niedrige Stickstoffoxid-Emission zum Preis einer hohen Ammoniak-Emission erreicht werden, da durch 1 mg Ammoniak ein Stickstoff-Eintrag in die Luft erfolgt, der jenem von rund 3 mg Stickstoffdioxid entspricht.

**Rückgang der
Ammoniak-
Emissionen seit
Mitte 2015**

Der Vergleich der Emissionsdaten zeigt, dass ab dem Rückgang der Stickstoffoxid-Emissionen Ende 2014 die Ammoniak-Emissionen erheblich anstiegen (siehe Abbildung 5, Tabelle 3). Dies ist ein Hinweis darauf, dass die nun geringere Stickstoffoxid-Emission durch den Einsatz von mehr Reduktionsmittel in der SNCR-Anlage erzielt wurde. Seit die Quecksilber-Sorptionsanlage in Betrieb ist (Mitte 2015), kommt es als Nebeneffekt zu einer Verringerung der Ammoniak-Konzentration im Abgas (siehe Werte in Tabelle 3 sowie mündl. Mitt. von em. o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gernot Staudinger, Nichtamtlicher Sachverständiger für Verfahrenstechnik, Maschinenbau & Störfälle, Luftreinhaltung – Emission sowie Emissionsmesstechnik 2017).

2.3.5 Kohlenstoffmonoxid

Kohlenstoffmonoxid (CO) muss laut Abfallverbrennungsverordnung kontinuierlich gemessen werden. Es besteht jedoch keine Meldepflicht über die Massenkonzentration an Kohlenstoffmonoxid, und die österreichischen Zementwerke geben keine Meldung ab.

In einigen Messberichten des externen Instituts FTU sowie in Berichten über die Funktionsüberprüfung und Kalibration der Messgeräte im Zementwerk Wietersdorf sind Kohlenstoffmonoxid-Werte angegeben, teilweise aus der betrieblichen Emissionsmessung (Februar 2009, September 2009 und Mai 2010 sowie ab November 2014; FTU KALIBRATION 2011, 2013, 2014, 2015). Detaillierte Messungen liegen dem Umweltbundesamt nur für das Jahr 2017 vor (w&p 2018).

**Grenzwerte seit
Oktober 2017**

Bis 30. 9. 2017 galt kein Grenzwert, sondern ein Richtwert von 1.000 mg/Nm³, der so weit wie möglich einzuhalten war (als Halbstundenmittel; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003). Seit 01.10.2017 gilt ein verbindlicher Grenzwert von 600 mg/Nm³ im Halbstundenmittel, der bis 01.04.2019 in zwei Stufen auf 400 mg/Nm³ abgesenkt wird (Tagesmittel: 400 mg/Nm³ ab 01.10.2017, 200 mg/Nm³ ab 01.10.2018); um diese Grenzwerte zu erreichen, wurde eine RTO-Anlage errichtet. Diese darf während höchstens 300 Stunden pro Kalenderjahr (entspricht 12,5 Tagen) im Bypass umfahren werden, währenddessen gilt ein Richtwert von 1.000 mg/Nm³ im Halbstundenmittel (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016a, b).

**hohe Emissions-
werte bis September
2017**

Laut den Berichten bis 2016 lagen die Emissionen bei ca. 2.000 mg/Nm³ bis 4.000 mg/Nm³ (jeweils höchster Halbstundenmittelwert innerhalb der Messdauer von wenigen Stunden oder des Messtages, bezogen auf trockenes Abgas und 10 % Sauerstoff). Der Richtwert von 1.000 mg/Nm³ wurde bei diesen Messungen fast nie unterschritten. Auch 2017 betrug bis September die Messwerte noch mehrere Tausend Milligramm pro Normkubikmeter (Halbstundenmittelwerte).

Seit Inbetriebnahme der RTO-Anlage liegt der Großteil der Emissionswerte unter 600 mg/Nm³, viele Werte liegen sogar unter 10 mg/Nm³ im (Halbstundenmittel). Es kamen immer noch Werte von einigen Tausend Milligramm pro Normkubikmeter vor, jedoch bei weitem seltener als vor der Inbetriebnahme der RTO-Anlage.

Der neue Grenzwert für das Tagesmittel wurde in den Monaten Oktober bis Dezember 2017 durchgehend eingehalten.

2.3.6 Gas- und dampfförmige organische Stoffe (C_{org})

Die gemessenen Emissionen an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) sind in Abbildung 7 und Abbildung 8 zu sehen. Der höchste gemessene Wert von 125 mg/Nm³ stellt laut Messbericht keine Grenzwertüberschreitung dar, da der Beurteilungswert, d. h. der Messwert nach dem zulässigen Abzug der Messunsicherheit, nicht über dem Grenzwert liegt (FTU 2010).

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist, liegen die Emissionen ab Oktober 2017 wesentlich tiefer als in den Vorjahren.

Die Rohstoffe können organische Verbindungen enthalten. Der Grenzwert für gas- und dampfförmige organische Stoffe lag bis 30. September 2017 bei 10 mg/Nm³ zuzüglich organischer Substanz aus dem Rohmaterial, jedoch bei maximal 100 mg/Nm³ (Halbstundenmittel; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003). In den Messberichten sind keine Angaben darüber enthalten, in welchem Ausmaß das Rohmaterial zur Emission beiträgt.

**Grenzwert für C_{org}
bis September 2017**

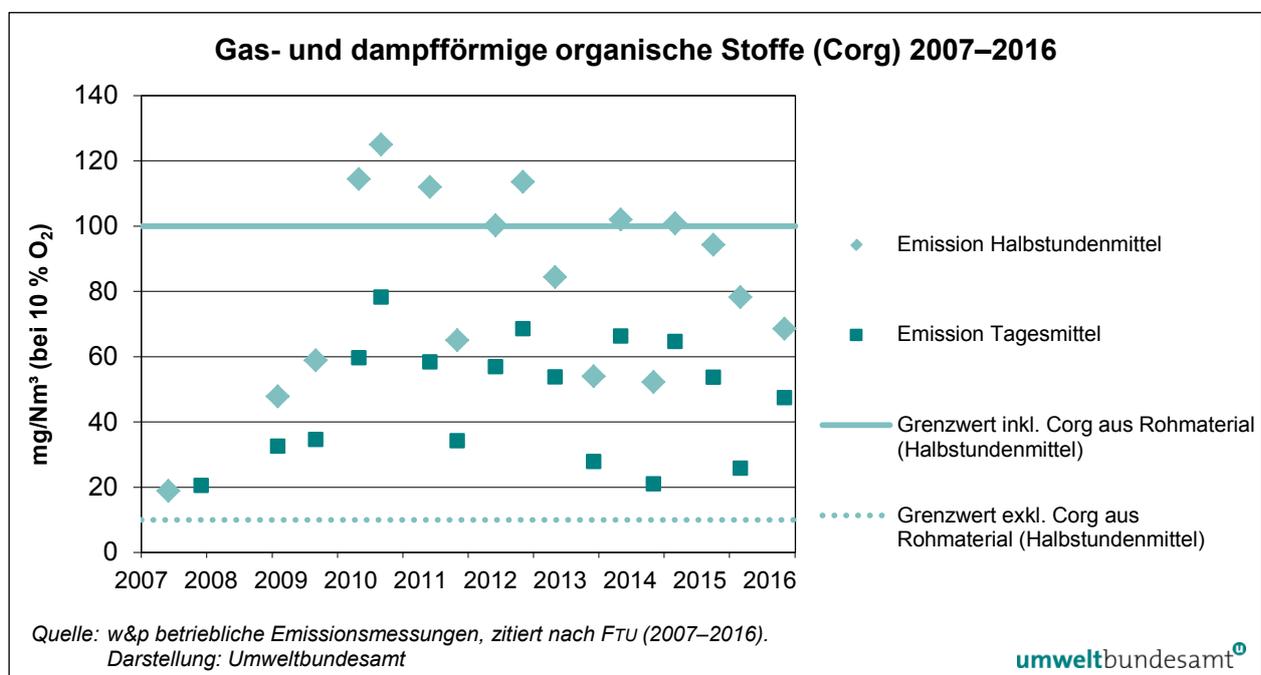


Abbildung 7: Emissionen an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) aus dem Zementwerk Wietersdorf in den Jahren 2007–2016.

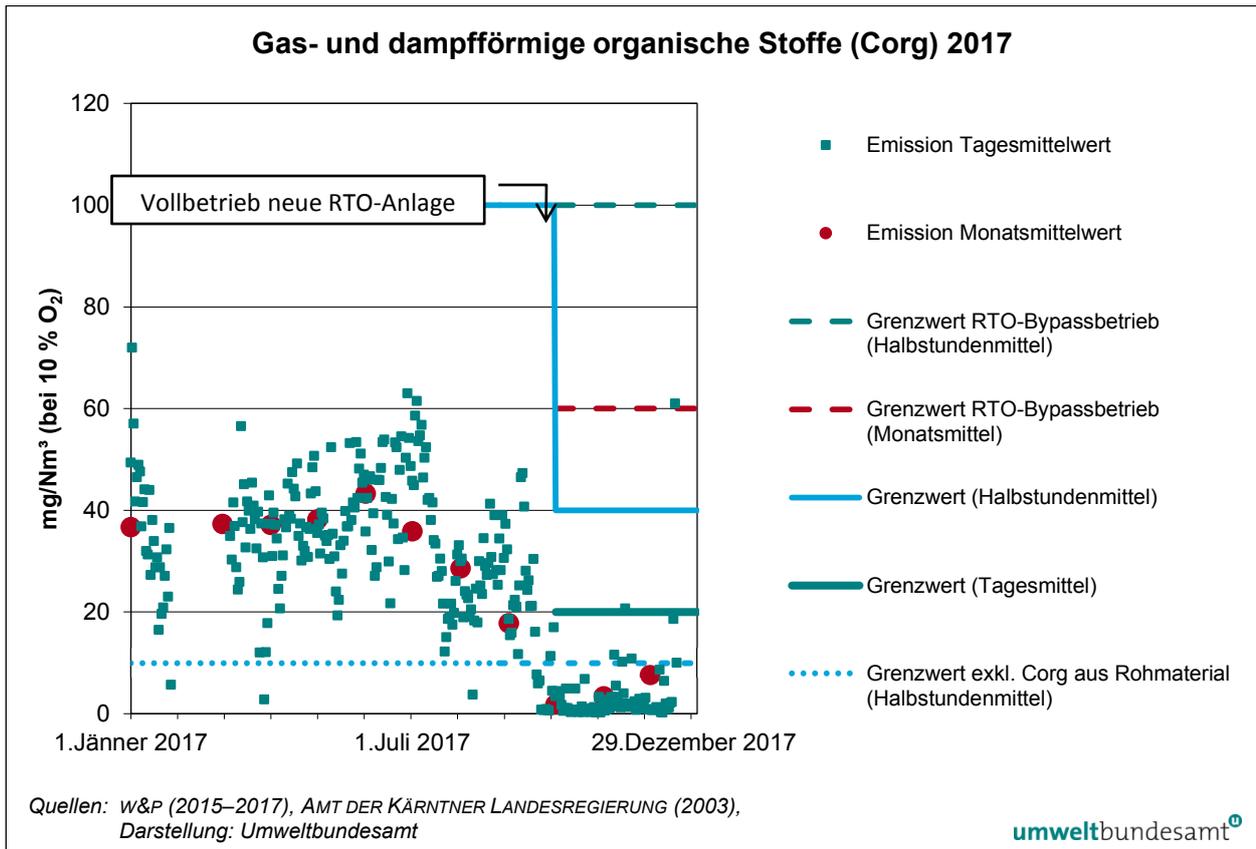


Abbildung 8: Emissionen an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) aus dem Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2017. Im Februar war der Zementofen wegen der jährlichen Revisionsarbeiten außer Betrieb.

**neue Grenzwerte
seit Oktober 2017**

Seit 01.10.2017 gilt ein Grenzwert von 20 mg/Nm³ im Tagesmittel, der bis zum 01.04.2019 in zwei Stufen auf 10 mg/Nm³ abgesenkt wird (endgültiger Grenzwert Halbstundenmittel: 20 mg/Nm³). Diese neuen Grenzwerte beinhalten auch die Emissionen, die aus organischer Substanz im Rohmaterial stammen. Zur Erreichung dieser niedrigeren Grenzwerte wurde eine RTO-Anlage errichtet. Diese darf während höchstens 300 Stunden pro Kalenderjahr (entspricht 12,5 Tagen) im Bypass umfahren werden, währenddessen sind 100 mg/Nm³ im Halbstundenmittel und 60 mg/Nm³ im Monatsmittel einzuhalten (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016a, b).

Für gas- und dampfförmige organische Stoffe (C_{org}) gab es vor dem 1.10.2017 zwei Grenzwerte, je nachdem, ob die Emissionen nur durch den Einsatz von Abfällen und Standardbrennstoffen entstehen oder ob zusätzlich auch im Rohmaterial organische Stoffe enthalten sind.

**Grenzwerte
überschritten**

Die Emissionen lagen seit 2007 bei den zweimal jährlich durchgeführten Emissionsmessungen immer über dem Grenzwert von 10 mg/Nm³ (für Abfälle) und von 2010 bis 2015 auch häufig über dem Grenzwert für zusätzliche Rohmaterial-bedingte Emissionen von 100 mg/Nm³. 2016 lagen die Emissionen wieder etwas tiefer, meist zwischen den beiden Grenzwerten, vereinzelt auch unterhalb. Anzumerken ist jedoch, dass in den Messberichten keine Angaben darüber enthalten sind, in welchem Ausmaß das Rohmaterial zur Emission beiträgt und ob daher der obere Grenzwert überhaupt ausgeschöpft werden durfte.

In den Einreichunterlagen für das UVP-Verfahren von 2003 ist ebenfalls keine gesonderte Darstellung des Rohmaterial-Anteils an der Emission enthalten, jedoch sind insgesamt zwölf Messungen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) aus den Jahren 1999 bis 2001 zitiert, d. h. noch vor der Modernisierung und Kapazitätserweiterung der Anlage und vor dem erhöhten Einsatz von Ersatzbrennstoffen. Diese Messwerte lagen alle zwischen 10 mg/Nm^3 und 20 mg/Nm^3 (Halbstundenmittelwerte; w&p 2003b). Im UVP-Bescheid von 2003 ist dokumentiert, dass von w&p Zement im Rahmen der mündlichen Verhandlung ein Grenzwert von 20 mg/Nm^3 akzeptiert, jedoch die Einhaltung tieferer Grenzwerte rohmaterialbedingt abgelehnt wurde (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003). Somit ist davon auszugehen, dass w&p nicht mit höheren Beiträgen als 20 mg/Nm^3 aus dem Rohmaterial rechnete.

Die Emissionen an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen (C_{org}) sind seit Oktober 2017 mit dem Vollbetrieb der RTO-Anlage wesentlich zurückgegangen (siehe Abbildung 8). Seit 01.10.2017 sind deutlich strengere Grenzwerte einzuhalten, die auch den Beitrag von organischer Substanz aus dem Rohmaterial beinhalten, ausgenommen im Fall von Bypass-Betrieb (d. h. ohne RTO-Anlage), der maximal 300 Stunden pro Jahr (entspricht 12,5 Tagen) zulässig ist (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016a, b). Damit liegen die Grenzwerte auf oder nur wenig über dem Niveau, das die Abfallverbrennungsverordnung für die Emissionen ohne Beiträge aus anderen Quellen vorsieht.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde mittlerweile eine Anleitung für Ausgasungsversuche mit Ersatzrohstoffen erarbeitet. Solche Ausgasungsversuche sollen künftig vor der Genehmigung des Einsatzes von Abfällen als Ersatzrohstoffe in der Zementindustrie durchgeführt werden, um festzustellen, ob relevante organische Bestandteile enthalten sind (BMLFUW 2017).

2.3.7 Schwermetalle

Die Emissionen von Cadmium und Thallium lagen bei den zweijährlichen Messungen ab 2007 weit unter dem Grenzwert von $0,05 \text{ mg/Nm}^3$, ebenso die Summe der Schwermetalle Antimon, Arsen, Blei, Chrom, Cobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Vanadium und Zinn – Grenzwert $0,5 \text{ mg/Nm}^3$) (FTU 2007, 2008, 2009–2016; TÜV 2017a, 2018b; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003).

Für Schwermetalle zeigen die Messergebnisse der externen Einzelmessungen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.

2.3.8 Dioxine und Furane

Die Emissionen von Dioxinen und Furanen lagen laut den vorliegenden Daten seit 2007 jeweils deutlich unter dem geltenden Grenzwert von $0,1 \text{ ng/Nm}^3$ (FTU 2007, 2008, 2009–2016; TÜV 2017a, 2018b; AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003).

***Emissionsrückgang
durch RTO-Anlage***

***Grenzwerte
eingehalten***

Grenzwerte eingehalten Für Dioxine und Furane zeigen die Messergebnisse der externen Einzelmessungen, dass die Grenzwerte eingehalten werden.

2.3.9 Staub

Die Staubmessungen am Zementofen, die zweimal jährlich durch das externe Messinstitut FTU durchgeführt werden, zeigen in den vergangenen Jahren Emissionen zwischen 1 mg/Nm³ und 7 mg/Nm³, teilweise auch weniger als 1 mg/Nm³ (Halbstundenmittel, Einzelmessungen; FTU 2007, 2008, 2009–2016). Der Grenzwert liegt bei 10 mg/Nm³ (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2003).

Grenzwerte eingehalten Für Staub aus dem Zementofen zeigen die Messergebnisse der externen Einzelmessungen, dass die Grenzwerte eingehalten werden. Die Emissionen von Staub aus anderen Quellen als dem Ofen (Zementmühlen, Klinkerkühler) werden nicht veröffentlicht und wurden im Zuge dieser Studie nicht untersucht, daher kann dazu keine Aussage getroffen werden.

2.3.10 Einsatz von Abfällen

Die Abfallqualität wurde im Zuge dieser Studie nicht untersucht, daher kann dazu keine Aussage getroffen werden. Über diese Untersuchungen werden keine Informationen veröffentlicht.

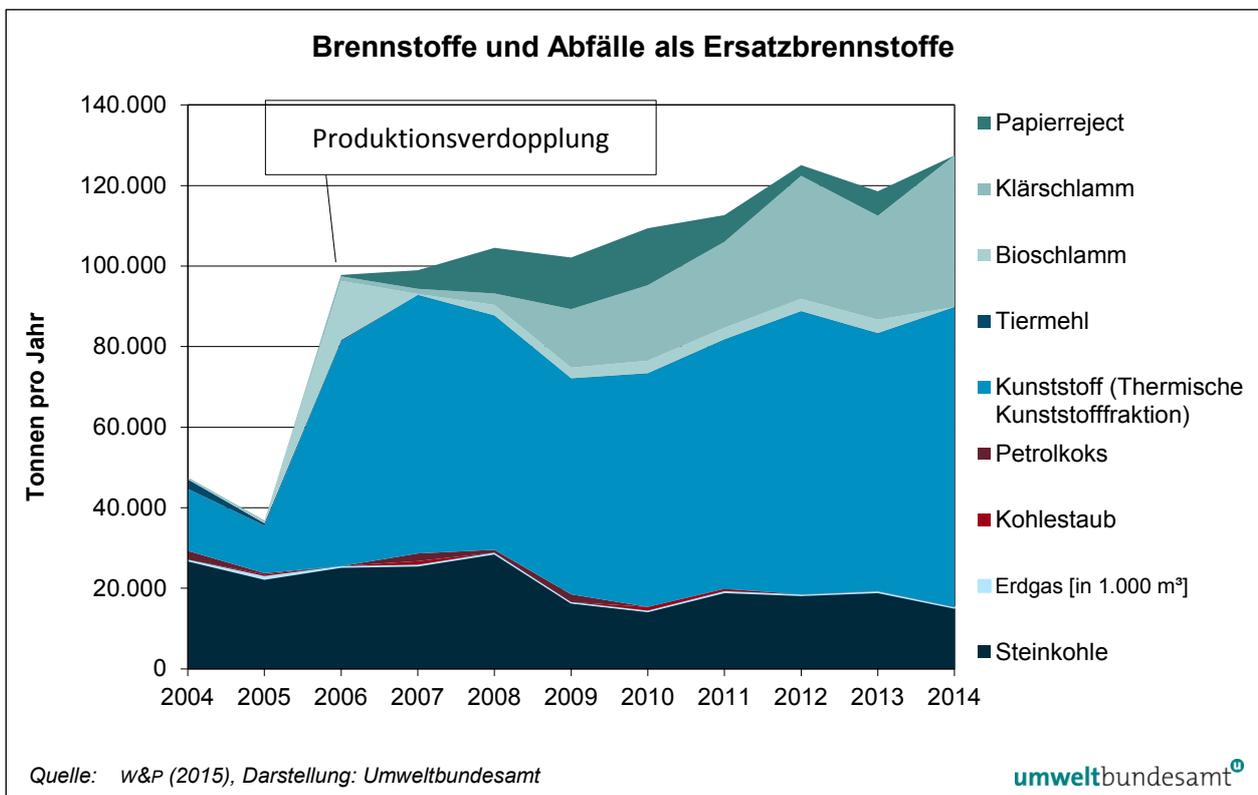


Abbildung 9: Brennstoffe und Abfälle als Ersatzbrennstoffe im Zementofen des Werks Wietersdorf.

Für Ersatzbrennstoffe besteht im Zementwerk Wietersdorf eine Begrenzung der zulässigen Abfallmenge, nämlich pro Jahr 80.000 Tonnen nicht gefährliche Abfälle (z. B. thermische Kunststofffraktion, Klärschlamm) und 20.000 Tonnen gefährliche Abfälle (z. B. Altöle, Lösemittel). Seit März 2015 besteht zudem die Auflage, dass bei Ersatzbrennstoffen und Ersatzrohstoffen keinesfalls eine Kontingenterhöhung stattfinden darf (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015a, 2017).

Begrenzung der Ersatzbrennstoffe

In der Praxis wurden in den letzten Jahren als Ersatzbrennstoffe nach Angaben von w&p Zement (w&p 2015) vor allem die thermische Kunststofffraktion (brennbarer Kunststoff) und Klärschlamm eingesetzt (siehe Abbildung 9).

Die eingesetzte Menge an Ersatzbrennstoffen (Abfällen) stieg von 13.013 Tonnen im Jahr 2005 stark auf 72.283 Tonnen im Jahr 2006 (siehe Abbildung 9), parallel zu einer wesentlichen Produktionserhöhung (siehe Abbildung 1). Im Jahr 2009 folgte eine erhebliche Reduktion des Steinkohleeinsatzes, kompensiert durch weitere Ersatzbrennstoffe (ab diesem Jahr immer über 80.000 Tonnen, laut w&p Zement ausschließlich nicht gefährliche Abfälle). Bis 2014 erhöhte sich die Menge an Ersatzbrennstoffen auf insgesamt 112.093 Tonnen. Die benötigte thermische Energie wurde somit im Jahr 2014 zu rund 77 % aus Ersatzbrennstoffen (Abfällen) bezogen (w&p 2015). Aus diesen Angaben von w&p Zement zeigt sich außerdem, dass die verbrannte Menge an Abfällen seit 2009 immer 80.000 Tonnen, in den Jahren 2012 und 2014 auch 100.000 Tonnen pro Jahr überstieg. Diese Überschreitungen sind derzeit (Stand Mai 2017) Gegenstand eines laufenden Verfahrens bei der Behörde (Mitteilung Amt der Kärntner Landesregierung 2017).

eingesetzte Menge

Neben dem Einsatz als Ersatzbrennstoff werden im Zementwerk Wietersdorf Abfälle auch stofflich verwertet: Als Ersatzrohstoffe im Zementofen sowie als Sekundär-Zumahlstoffe beim nachfolgenden Vermahlen des Zementklinkers. In den Bescheiden des Zementwerks sind, wie bei den Ersatzbrennstoffen, die genehmigten Abfallarten (Abfallschlüsselnummern) aufgelistet (Genehmigungsbescheide bis 2014⁶, AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016b).

Einsatz als Ersatzrohstoff

In den Jahren 2000 bis 2013 lag die eingesetzte Menge an Ersatzrohstoffen (inkl. Sekundär-Zumahlstoffe) laut w&p Zement jeweils zwischen 60.000 Tonnen und 150.000 Tonnen (w&p 2003a, 2006, 2009, 2012, 2015). Der für 2014 angegebene Wert von nur 15.367 Tonnen (w&p 2015) kann vom Umweltbundesamt nicht nachvollzogen werden: Nach der Bilanzierung des Landes Kärnten wurden von Juni 2012 bis Anfang November 2014 ca. 97.000 Tonnen an HCB-kontaminiertem Blaukalk eingesetzt, davon ca. 64.700 Tonnen von Mai 2013 bis Anfang November 2014 (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015b). Unter der Annahme einer gleichmäßigen Zuführung der 64.700 Tonnen über diesen Zeitraum wären das für 2014 allein an Blaukalk rund 36.000 Tonnen. Somit erscheint eine Größenordnung von 15.000 Tonnen für alle Ersatzrohstoffe (inkl. Blaukalk) nicht realistisch.

eingesetzte Menge

Die genannten Abfallmengen lagen von 2009 bis 2014 immer über der genehmigten Abfallmenge für nicht gefährliche Ersatzbrennstoffe, 2012 und 2014 auch über der Summe der genehmigten Abfallmenge für gefährliche und nicht

Abfallmengen überschritten

⁶ Bescheidliste: http://www.ktn.gv.at/302525_DE-HCB-Bescheide

gefährliche Ersatzbrennstoffe. Diese Überschreitungen sind derzeit (Stand Mai 2017) Gegenstand eines laufenden Verfahrens bei der Behörde (Mitteilung Amt der Kärntner Landesregierung 2017).

Die Menge an Abfällen, die nicht verbrannt, sondern im Zementofen oder beim Vermahlen des gebrannten Zementklinkers stofflich als Ersatzrohstoffe oder Sekundär-Zumahlstoffe verwertet werden, wurde von w&p für die Jahre 2000 bis 2014 in den Umwelterklärungen bzw. Nachhaltigkeitsberichten veröffentlicht. Die Menge liegt etwa in derselben Größenordnung wie die eingesetzten Ersatzbrennstoffe. Für 2014 wurde ein sehr geringer Wert angegeben, der vom Umweltbundesamt nicht nachvollzogen werden kann, da nach den vorliegenden Informationen die eingesetzte Menge allein an Blaukalk von der Kalkdeponie Brückl I/II wesentlich höher gewesen sein dürfte.

2.4 Qualität der Messungen

Messprogramm

Das Monitoring der Emissionen im Zementwerk Wietersdorf im Betrachtungszeitraum bis April 2017 umfasst die durch die Abfallverbrennungsverordnung und die Bescheide vorgeschriebenen Schadstoffe. Seit dem Jahr 2015 gehört dazu auch die Messung von Hexachlorbenzol (HCB) zweimal jährlich, d. h. auch ohne Blaukalk-Einsatz. Zusätzlich wird Ammoniak (NH₃) nicht nur zweimal jährlich, sondern auch kontinuierlich gemessen (jedoch wurden 2015 Mängel bei der Messqualität festgestellt; FTU KALIBRATION 2015).

Die Emissionen von Hexachlorbenzol wurden erst ab Bekanntwerden der HCB-Emission aus dem Zementwerk Wietersdorf im Herbst 2014 gemessen und werden seither zweimal jährlich gemessen. Die HCB-Belastung des Blaukalks von der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ war zwar bereits vor Einsatz des Blaukalks im Zementwerk bekannt, vor der Entdeckung der HCB-Belastung bei Lebensmitteln war dennoch keine Emissionsüberwachung vorgeschrieben (FUNK et al. 2015).

Nach aktueller Bescheidlage ist bei Umsetzung des vorgeschriebenen Sanierungskonzepts und nachweislicher Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte der neuerliche Einsatz von Blaukalk von der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ wieder zulässig (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016b). Für den Fall, dass es dazu kommen sollte, wird vom Umweltbundesamt eine Reihe von Maßnahmen empfohlen (siehe Kapitel 3.5).

Das Monitoring der Staub-Emissionen aus anderen Quellen als dem Ofen (Zementmühlen, Klinkerkühler) und das Monitoring der Abfallqualität wurden im Zuge dieser Studie nicht untersucht und die entsprechenden Daten wurden nicht angefordert, daher erfolgt auch keine Bewertung.

Messgeräte

Die Erfüllung der Qualitätsanforderungen an die Messgeräte für die kontinuierlichen Emissionsmessungen wird jährlich durch ein externes Messinstitut überprüft.

Die Berichte über die regelmäßigen Emissionsmessungen bzw. die Funktionsprüfung und Kalibration der Messgeräte für die kontinuierliche Emissionsmessung der vergangenen Jahre sind prinzipiell ausführlich gestaltet. Die Qualität der Berichte bis inklusive 2016 ist dennoch teilweise unbefriedigend, da sie nicht in allen Punkten der ÖNORM EN 15259, die gemäß Abfallverbrennungsverordnung seit 01.01.2011 als Grundlage für Emissionsmessungen gilt, entspricht. Hingegen erfüllen die Messberichte seit 2017 (Tüv 2017a, 2018b) diese Anforderungen.

Messberichte

2.5 Empfehlungen für das künftige Emissions-Monitoring im Zementwerk Wietersdorf

Blaukalk-Einsatz

Nach aktueller Bescheidlage ist bei Umsetzung des vorgeschriebenen Sanierungskonzepts und nachweislicher Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte der neuerliche Blaukalk-Einsatz von der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ wieder zulässig (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2016b). Wegen der Belastung des Blaukalks mit HCB, Hexachlorbutadien (HCBd), anderen Chlorkohlenwasserstoffen (CKW) und Quecksilber und wegen der Vorbelastung in der Region durch frühere Emissionen werden für den Fall des Blaukalk-Einsatzes jedenfalls folgende Maßnahmen dringend empfohlen:

- Verbindliche Begrenzung der Einsatzmenge an Blaukalk durch Bescheid sowie Voruntersuchungen und Begrenzung der Schadstoffgehalte durch Bescheid, basierend auf der Zusammenstellung „Technische Grundlagen für den Einsatz von Abfällen als Ersatzrohstoffe in Anlagen zur Zementerzeugung“ des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW 2017).
- Absenkung des Quecksilber-Emissionsgrenzwertes für das Tagesmittel auf 0,030 mg/Nm³ und für das Monatsmittel auf 0,020 mg/Nm³, da laut umweltmedizinischer Auflage aus dem Jahr 2017 zusätzliche Quecksilber-Emissionen jedenfalls zu verhindern sind (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017).
- Festlegung von Emissionsgrenzwerten für HCB, HCBd sowie ggf. für andere CKW (inkl. Trichlorethen und Tetrachlorethen/Perchlorethylen) durch Bescheid, unter Berücksichtigung der Emissionshöhe von Chlorbenzolen inkl. HCB und HCBd aus dem Zementwerk vor bzw. ohne Einsatz von Blaukalk (siehe z. B. Kapitel 3.3 der vorliegenden Studie).
- Weitere Maßnahmen gemäß Empfehlungen des Umweltbundesamtes „Emissionen Zementwerk Wietersdorf zur Einhaltung von Belastungsgrenzen“ (UMWELTBUNDESAMT 2016), d. h. unter anderem vorangehender Versuchsbetrieb, engmaschiges Monitoring von HCB, HCBd und anderen CKW auch im Routinebetrieb, erforderlichenfalls Einsatzstopp von Blaukalk.

Qualität der Messberichte

Qualität der Emissionsmessberichte

- Einforderung einer angemessenen und der ÖNORM EN 15259 entsprechenden Qualität der Emissionsmessberichte bei externen Messungen, wie sie bereits im ersten Messbericht des Jahres 2017 gegeben ist:
 - Korrekte Grenzwertangaben;
 - explizite Ausweisung und Benennung von Grenzwertüberschreitungen;
 - Informationen über allfällige Zuschläge oder Abzüge (Zahlenwerte) und auf Basis welcher Regelwerke die Umrechnung von Messwerten auf Beurteilungswerte, die Ermittlung der Messunsicherheiten, Begründung für die Einstufung von Werten als plausibel oder unplausibel usw. erfolgt;
 - Angabe von Betriebsbedingungen, Einsatzstoffen und Brennstoffen inkl. Abfällen während der Messung.

Emissionsmessgeräte

Wenn Probleme bei den Emissionsmessgeräten festgestellt werden, sollten diese zeitnah behoben werden, um verlässliche Emissionsmesswerte zu erhalten.

Information und Veröffentlichung von Daten

Die öffentlich verfügbare Information über die Ergebnisse des Monitorings ist positiv zu bewerten, sollte aber in einigen Punkten noch ausgebaut werden, um dem Anspruch des „Gläsernen Werks“ gerecht zu werden:

- Beibehalten werden sollte die Information der Bevölkerung durch tagesaktuelle und monatlich zusammengefasste Veröffentlichung der Monitoring-Ergebnisse für Staub, Quecksilber (Hg), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), gas- und dampfförmige organische Stoffe (C_{org}), Chlorwasserstoff (HCl) und Fluorwasserstoff (HF) als Tagesmittelwerte im Internet.
- Ergänzend wird empfohlen, auch folgende Schadstoffe in den Umfang der veröffentlichten kontinuierlichen Monitoring-Ergebnisse aufzunehmen:
 - Kohlenstoffmonoxid (CO),
 - Ammoniak (NH₃).
- Des Weiteren wird empfohlen, auch jene Ergebnisse zu veröffentlichen, die eine Beurteilung ermöglichen, ob auch die als Halbstundenmittelwerte geltenden Grenzwerte für obige Parameter eingehalten werden. Dies ist beispielsweise durch Veröffentlichung des höchsten Halbstundenmittelwertes sowie des 97er-Perzentils im entsprechenden Monat möglich.
- Für Hexachlorbenzol wird empfohlen, die Ergebnisse der nunmehr (auch ohne Blaukalk-Einsatz) zweimal jährlich durchgeführten Messungen zusammen mit einer entsprechenden Interpretation der Ergebnisse zu veröffentlichen.
- Bei Monaten mit Produktionsstillständen wird empfohlen, für die restlichen Tage des betreffenden Monats ein Monatsprotokoll zu veröffentlichen, das die Emissionen an Betriebstagen dieses Monats dokumentiert sowie für die Tage außer Betrieb einen Vermerk im Monatsprotokoll enthält („Revision“ o. Ä.).
- Für das Qualitätsmonitoring von Ersatzbrennstoffen und -rohstoffen wird empfohlen, die Ergebnisse der Input-seitigen Schadstoffanalysen ebenfalls geeignet aufbereitet und zeitnah im Internet zu veröffentlichen.

- Für die eingesetzten Mengen an Ersatzbrennstoffen, Ersatzrohstoffen und Sekundär-Zumahlstoffen wird empfohlen, diese ebenfalls zeitnah und geeignet aufbereitet (d. h. allgemein verständliche Abfallkategorien statt Schlüsselnummern) im Internet zu veröffentlichen.

3 SCHADSTOFF-IMMISSIONEN IM GÖRSCHITZTAL

3.1 Ausgangslage

Belastungspfade von Luftschadstoffen

Bei der Betrachtung von Luftschadstoffen sind drei wesentliche Vorgänge zu unterscheiden: Die **Emission** der Schadstoffe, d. h. der Ausstoß an der Schadstoffquelle (z. B. eine Industrieanlage oder ein Kfz), die **Transmission**, d. h. die Ausbreitung der Schadstoffe, bei der manche auch umgewandelt werden können, sowie die **Immission** der Luftschadstoffe, d. h. die Konzentration der Schadstoffe am Ort der Einwirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen (Schadstoffbelastung).

Datenquellen

Die Beurteilung der Belastungssituation der letzten Jahre durch Luftschadstoffe im Görschitztal stützt sich auf die folgenden Datenquellen.⁷

- Laufende Immissionsmessungen an der vom Amt der Kärntner Landesregierung gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) betriebenen Messstelle Klein St. Paul Pemberg, an der die Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM₁₀) und Ozon (O₃) erfasst werden;
- kontinuierliche Messung der Quecksilberkonzentration (Hg) an der Luftgütemessstelle Klein St. Paul Pemberg von September 2014 bis Jänner 2015;
- Erhebung der Immissionskonzentration von Hexachlorbenzol (HCB) mittels Passivsammlern im Görschitztal (und einigen Vergleichsstandorten außerhalb desselben) von Oktober 2014 bis Februar 2017;
- Immissionsmessungen von Hexachlorbutadien (HCBd), Trichlorethen⁸ und Tetrachlorethen⁹ mittels Gaschromatographie am Standort Brückl-Chlorfariksiedlung von Mai 2015 bis März 2017;
- kontinuierliche Messung der Hg-Konzentration am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung von Mai 2015 bis Oktober 2015 und von August 2016 bis März 2017;
- Depositionsmessungen der Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom, Cobalt, Nickel, Blei, Vanadium und Zink im Görschitztal von 2012 bis 2014.

3.2 Untersuchung der Schadstoffimmissionen

3.2.1 Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Feinstaub

Luftgütemessstation Klein St. Paul Pemberg

Das Amt der Kärntner Landesregierung betreibt seit Dezember 1995 am Standort Klein St. Paul Pemberg eine Luftgütemessstation, an der die Schadstoffe SO₂, NO, NO₂, PM₁₀ (ab 2006) und Ozon erfasst werden (UMWELTBUNDESAMT 2017).

⁷ Die Messdaten wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt.

⁸ auch Trichlorethylen genannt (TRI oder TCE)

⁹ auch Tetrachlorethylen, Perchlorethylen, Perchlor genannt (PER oder PCE)

Zur Beurteilung der regionalen Hintergrundbelastung werden die Messwerte der vom Umweltbundesamt betriebenen Messstelle Vorhegg bei Kötschach-Mauthen herangezogen. Die Messstelle Vorhegg ist Teil des österreichischen Hintergrundmessnetzes und liegt damit nicht im unmittelbaren Einflussbereich von Schadstoffemittenten. Dies bedeutet, dass die auftretenden Schadstoffkonzentrationen unter der Belastung liegen, welche üblicherweise in städtischen Gebieten oder in Gebieten mit Industrie gemessen werden.

Hintergrundbelastung

Tabelle 4: SO₂, NO₂, NO_x und PM₁₀ – Jahresmittelwerte an den Messstellen Klein St. Paul Pemberg und Vorhegg für die Jahre 2010 bis 2016, Werte von 2016 (kursiv) sind vorläufige, nicht endkontrollierte Daten (in µg/m³, Quellen: Amt der Kärntner Landesregierung, Umweltbundesamt).

JMW	Klein St. Paul Pemberg				Vorhegg			
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀
2010	3,3	15,2	32,7	15,4	0,3	4,4	5,0	9,0
2011	5,3	18,7	47,8	15,8	0,3	3,3	3,9	9,3
2012	2,0	16,3	36,7	13,7	0,4	3,2	3,6	9,5
2013	1,2	17,1	40,3	11,8	0,3	3,0	3,5	7,3
2014	1,1	14,5	37,1	11,5	0,3	2,7	3,2	7,3
2015	1,4	13,9	32,5	11,6	0,3	2,7	3,1	6,6
2016	1,3	11,4	23,1	13,5	0,2	2,5	2,9	6,4

Der Grenzwert¹⁰ des Immissionsschutzgesetzes-Luft für SO₂ wurde am 06.05.2011 mit einem Halbstundenmittelwert von 516 µg/m³ infolge eines Störfalles im Zementwerk Wietersdorf überschritten. An drei weiteren Tagen des Jahres 2011 wurden Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ registriert, die aber keine Grenzwertverletzung darstellen.

SO₂-Überschreitung durch Störfall 2011

In den Jahren 2011, 2012 (ein Halbstundenmittelwert über 200 µg/m³), 2013 und 2014 wurde der Grenzwert für den SO₂-Halbstundenmittelwert eingehalten.

Am 10.07.2015 wurde mit einem Halbstundenmittelwert von 423 µg/m³ der Grenzwert überschritten, 2016 traten keinen Überschreitungen bei SO₂ auf.

Überschreitungen des Grenzwertes für den SO₂-Tagesmittelwert (120 µg/m³) traten in den letzten Jahren nicht auf.

Die Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft für NO₂¹¹ und PM₁₀¹² wurden in den letzten Jahren in Pemberg nicht überschritten.

keine Überschreitungen bei NO₂ und PM₁₀

Schadstoffwindrosen geben die Schadstoffkonzentration in Abhängigkeit von der Windrichtung an. Die Schadstoffwindrosen für die Messstelle Klein St. Paul Pemberg (siehe Abbildung 10 bis Abbildung 12) zeigen, dass das Zementwerk für den absolut dominierenden Beitrag der in Pemberg gemessenen SO₂-, NO- und NO₂-Belastung verantwortlich ist.

Zementwerk ist Hauptemittent

¹⁰ Grenzwert für SO₂: 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert, wobei bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m³ nicht als Überschreitung gelten.

¹¹ Grenzwerte für NO₂: 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert und 35 µg/m³ inkl. Toleranzmarge als Jahresmittelwert.

¹² Grenzwerte für PM₁₀: 20 µg/m³ als Jahresmittelwert und 50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei pro Kalenderjahr 25 Überschreitungen zulässig sind.

Der Radius der Windrosen entspricht einer Windrichtungshäufigkeit von 20 % (- - - - -) bzw. einem Halbstundenmittelwert von 20 µg/m³ für SO₂, von 50 µg/m³ für NO₂ und von 80 µg/m³ für NO (———).

Abbildung 10:
Schadstoffwindrose für
SO₂, Klein St. Paul
Pemberg, 2011 und
2012. (Quelle: Daten:
Amt der Kärntner
Landesregierung,
Darstellung:
Umweltbundesamt)

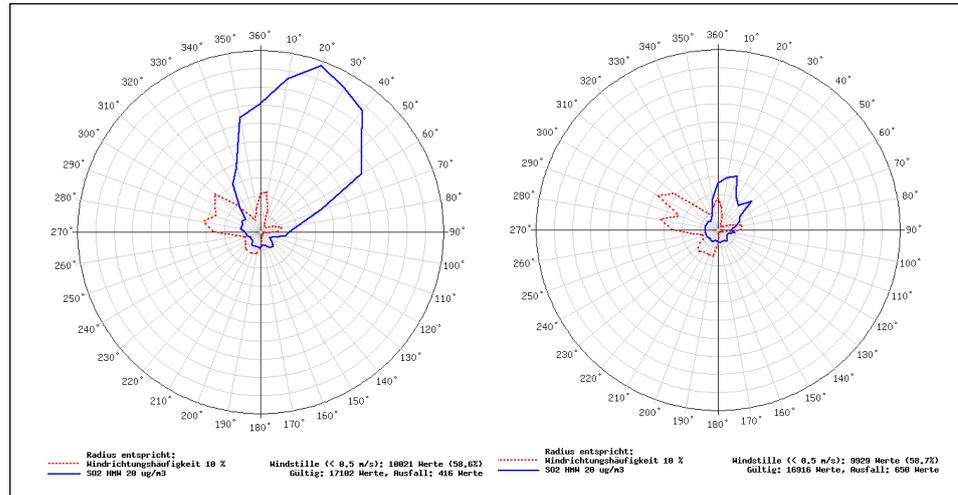


Abbildung 11:
Schadstoffwindrose für
NO₂, Klein St. Paul
Pemberg, 2011 und
2012.¹³ (Quelle: Daten:
Amt der Kärntner
Landesregierung,
Darstellung:
Umweltbundesamt)

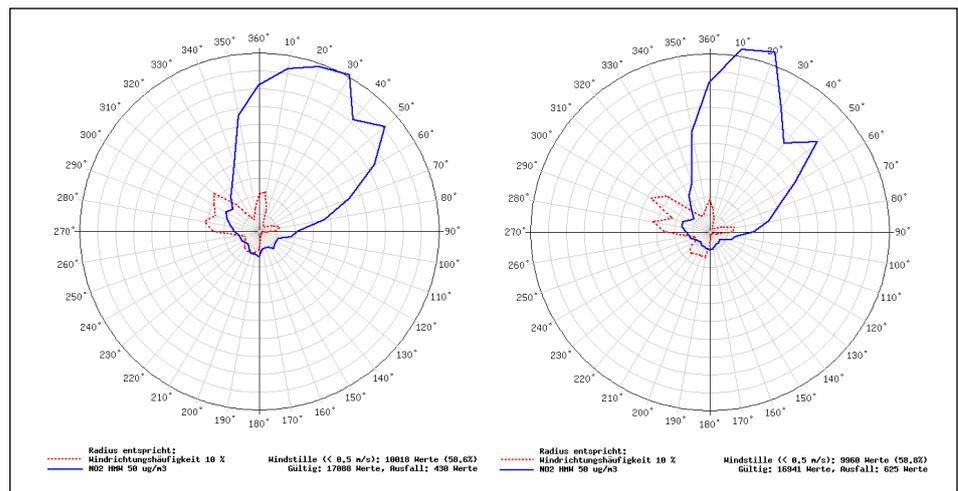
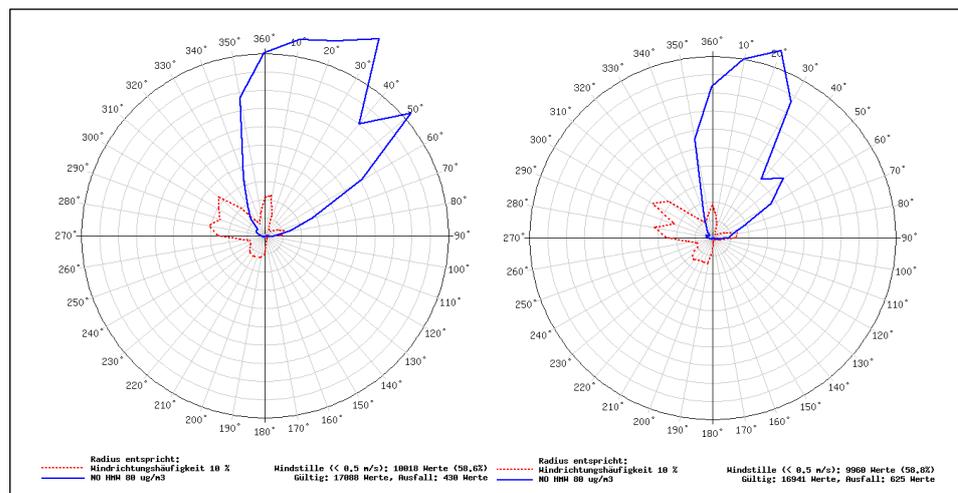


Abbildung 12:
Schadstoffwindrose für
NO, Klein St. Paul
Pemberg, 2011 und
2012. (Quelle: Daten:
Amt der Kärntner
Landesregierung,
Darstellung:
Umweltbundesamt)



¹³ Bei der Schadstoffwindrose werden aus technischen Gründen NO und NO₂ gesondert dargestellt.

Die Immissionskonzentration der klassischen Luftschadstoffe SO₂, NO, NO₂ und PM₁₀ liegt an der Messstelle Klein St. Paul Pemberg in den letzten Jahren unter den Grenzwerten des Immissionsschutzgesetzes-Luft, sieht man von einer SO₂-Konzentrationspitze infolge eines Störfalls im Zementwerk Wietersdorf im Jahr 2011 ab.

**Grenzwerte
unterschritten**

Die SO₂-Belastung nahm nach 2011 deutlich ab, bei NO₂ und PM₁₀ zeichnet sich kein Trend ab, bei diesen beiden Parametern wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Das Zementwerk Wietersdorf ist die absolut dominierende Quelle der in Pemberg gemessenen SO₂-, NO- und NO₂-Belastung, bei PM₁₀ ist die Belastung bei Nordwind etwas höher als bei Zustrom aus dem Klagenfurter Becken.

3.2.2 Hexachlorbenzol-Konzentration

Immissionsmessungen von Hexachlorbenzol werden mittels Passivsammlern¹⁴ seit Mitte Oktober¹⁵ 2014 im Görtschitztal und an einigen Standorten in dessen Umgebung durchgeführt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015). Die Messungen umfassen unterschiedliche Zeiträume und begannen an mehreren Probenahmestellen erst im Dezember 2014 bzw. im März 2015. Abbildung 13 zeigt einen Lageplan der Messstellen.

¹⁴ Die Messberichte sind auf der Website des Landes Kärnten abrufbar, siehe http://www.ktn.gv.at/302524_DE-HCB-Messberichte

¹⁵ lt. Zwischenbericht des Landes Kärnten wurde die Zuführung von Blaukalk am 07.11.2014 unter sagt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015).

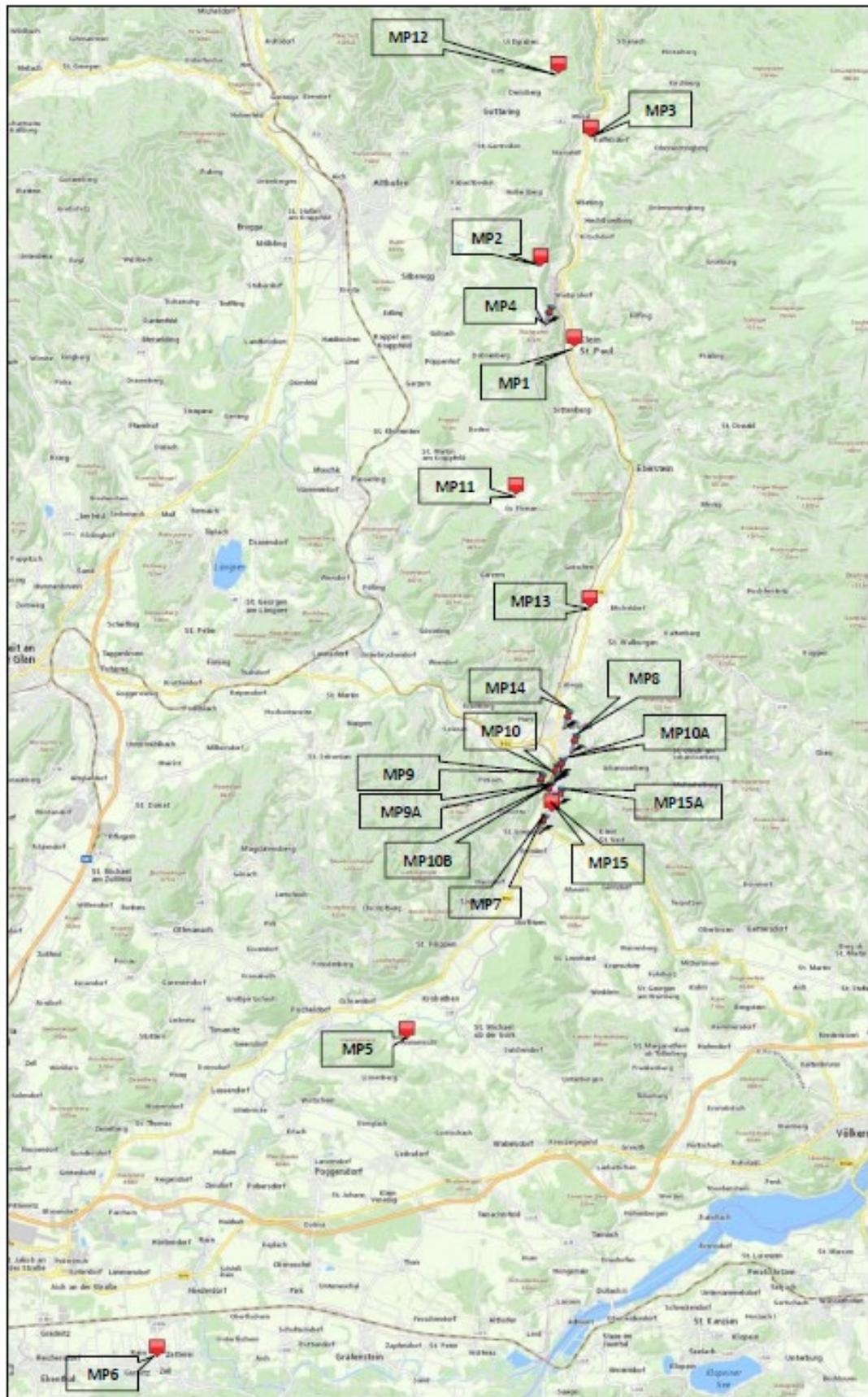


Abbildung 13: Lageplan der Hexachlorbenzol-Messstellen mittels Passivsammlern. (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung)

Tabelle 5 gibt die Mittelwerte über die Zeiträume von Oktober bis Ende Dezember 2014 (zwei Probenahmeperioden) sowie die Jahresmittelwerte von 2015, 2016 und bis September 2017 (soweit verfügbar) an.

Die mit Abstand höchsten HCB-Konzentrationen wurden bei der Kalkdeponie Brückl I/II gemessen. Konzentrationen über dem Langzeitvorsorgewert¹⁶ von 2 ng/m^3 wurden an fast allen Messpunkten im Einflussbereich der Deponie festgestellt. Die Konzentrationen im Jahr 2015 unterscheiden sich nur wenig von jenen Ende 2014. Die höchsten Konzentrationen traten an den meisten Messpunkten im März 2015 auf, mit außergewöhnlich hohen Konzentrationen an den Messpunkten Kalkdeponie Brückl I/II und Tschutta (33 ng/m^3 bzw. 26 ng/m^3 , siehe Abbildung 14). Im Jahr 2016 sind die Messwerte rückläufig. Im Jahr 2017 hat eine wesentliche Verbesserung stattgefunden, insbesondere ab Juli bis September. In der Periode ab Juli wurde der Vorsorgewert von 2 ng/m^3 nur mehr ein Mal überschritten.

hohe Konzentrationen bei Kalkdeponie Brückl I/II

Im Bereich des Zementwerks Wietersdorf lag die HCB-Konzentration im Zeitraum Oktober–Dezember 2014 zwischen $1,1 \text{ ng/m}^3$ und $3,4 \text{ ng/m}^3$, wobei die höchste Konzentration in Pemberg auftrat. Von diesen beiden Probenahmeperioden wies die erste deutlich höhere Konzentrationen auf als die zweite (Pemberg: $5,1 \text{ ng/m}^3$ und $1,6 \text{ ng/m}^3$).

Konzentration in Wietersdorf

Im Jänner 2015 ging die HCB-Konzentration weiter zurück ($0,2\text{--}0,5 \text{ ng/m}^3$) und lag ab Februar 2015 an allen Messpunkten außer Pemberg fast durchgehend bei $0,1 \text{ ng/m}^3$ (d. h. an oder unter der Bestimmungsgrenze); in Pemberg wurden vereinzelt $0,2 \text{ ng/m}^3$ gemessen. Im Zeitraum Jänner bis September 2017 wurden beim Zementwerk $0,1 \text{ ng/m}^3$ gemessen. Die HCB-Konzentrationen im Raum Wietersdorf unterschieden sich damit nur wenig von jenen, die außerhalb des Görschitztals registriert wurden.

rückläufige Konzentrationen im Raum Wietersdorf

Im Raum Klagenfurt (MP6) wurden HCB-Konzentrationen um $0,1 \text{ ng/m}^3$ gemessen; in Annamischl (MP5), 7 km südsüdwestlich von Brückl, gingen die HCB-Konzentrationen von $0,7 \text{ ng/m}^3$ Ende 2014 auf $0,1 \text{ ng/m}^3$ in den Folgejahren zurück.

¹⁶ Empfehlung für die Aufnahme über den Luftpfad der Medizinischen Universität Wien (MuW 2015)

Tabelle 5: Ergebnisse der Passivsammlermessungen von HCB, Oktober 2014 bis September 2017 (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung). n.b. ... nicht bestimmt. Kursive Werte: Jahresmittelwert aus weniger als 9 Monatsmittelwerten gebildet (Verfügbarkeit < 75 %).

Region	Messpunkt	HCB (ng/m ³) Mittelwert			
		Okt.–Dez. 2014	Jahresmittel 2015	Jahresmittel 2016	Jan.–Sept.2017
oberes Görtschitztal	MP1 Klein St. Paul	1,3	0,1	0,1	n.b.
	MP2 Drattrum	1,1	0,1	0,1	n.b.
	MP3 Raffelsdorf	1,3	0,1	n.b.	n.b.
	MP4 Pemberg	3,4	0,1	0,1	0,1
außerhalb Görtschitztal	MP5 Annamischl	0,7	0,1	0,1	n.b.
	MP6 Ebenthal	0,2	0,1	0,1	n.b.
Brückl	MP7 Brückl, St. Gregorn	1,8 (Dez. 14)	1,5	0,7	0,8
	MP8 Brückl, Bachwiesenweg	1,3 (Dez. 14)	2,0	0,6	0,6
	MP9 Brückl, Tschutta	2,2 (Dez. 14)	3,4	1,9	0,4
	MP9A Brückl	n.b.	2,4	2,6	2,4
	MP10 Brückl Kalkdeponie I/II	9,2 (Dez. 14)	12,9	5,0	7,4
	MP10A Brückl	n.b.	1,9	2,3	2,0
	MP10B Brückl	n.b.	5,3	8,5	9,5
außerhalb Görtschitztal	MP11 St. Florian	n.b.	0,1	n.b.	n.b.
	MP12 Guttaring Deinsberg	n.b.	0,1	n.b.	n.b.
mittleres Görtschitztal	MP13 St. Walburgen	n.b.	0,2	0,1	n.b.
Brückl	MP14 Brückl, Karawankenweg	n.b.	0,5	0,2	0,2
	MP15 Brückl, Donauchemie	n.b.	2,1	n.b.	n.b.
	MP15A Brückl	n.b.	1,0	1,2	1,4

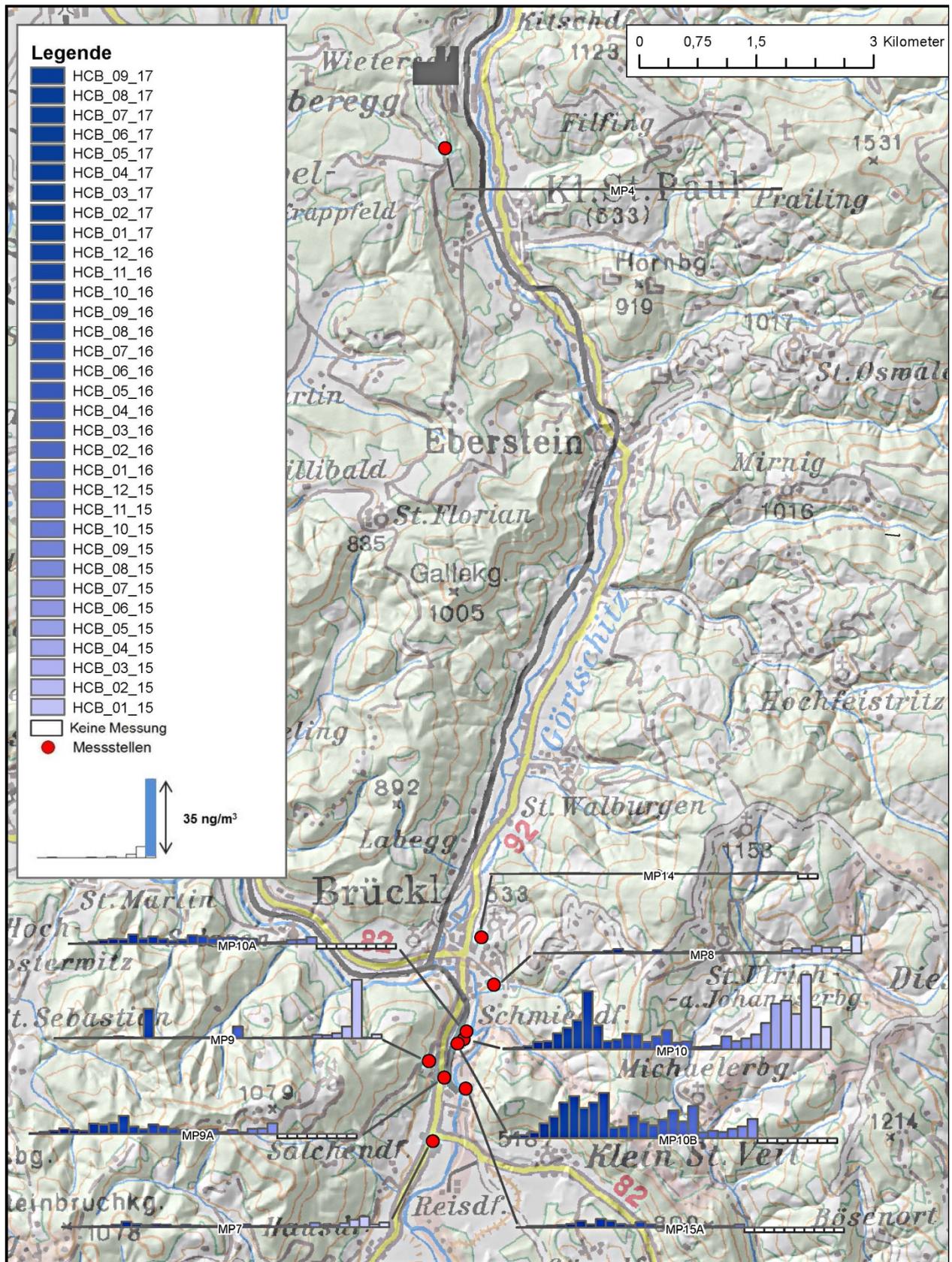


Abbildung 14: Monatliche Ergebnisse der HCB-Passivsammlermessungen 2015 bis Sept. 2017 im Raum Wietersdorf und Brückl (in ng/m³; Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung).

Rückgang der Luftbelastung

Die Entwicklung der HCB-Belastung im Raum Wietersdorf spiegelt die unterschiedlichen Emissionen des Zementwerks wider, wo im Herbst 2014 noch HCB-haltiger Blaukalk eingesetzt wurde. Nach Beendigung des Einsatzes (lt. Zwischenbericht des Landes Kärnten mit 07.11.2014, AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015) lagen die HCB-Konzentrationen im Raum Wietersdorf ab Februar 2015 auf dem gleichen Niveau (um $0,1 \text{ ng/m}^3$) wie außerhalb des Görschitztals.

Deponie als HCB-Quelle

Daraus kann geschlossen werden, dass die Kalkdeponie Brückl I/II die dominierende HCB-Quelle in der Region darstellt. Ob im Bereich der Donauchemie weitere HCB-Quellen existieren, kann nicht gesagt werden.

Der Immissionsschwerpunkt Pemberg im oberen Görschitztal im Herbst 2014 lässt sich auf den Einsatz des Blaukalks bis November 2014 zurückführen. Nach Beendigung des Einsatzes lagen die HCB-Konzentrationen hier ab Jänner 2015 (keine Daten von Dezember 2014) auf dem Niveau der Hintergrundmessstellen außerhalb des Görschitztals.

großräumige Hintergrundbelastung

Im Rahmen des Projektes MONARPOP¹⁷ wurde zwischen Frühling 2005 und Frühling 2007 u. a. HCB auf dem Sonnblick (3.106 m) gemessen. Die HCB-Konzentrationen lagen zwischen $0,053$ und $0,084 \text{ ng/m}^3$.

Damit liegt die 2014 bis 2016 ermittelte HCB-Hintergrundkonzentration ($0,1 \text{ ng/m}^3$) an Messstellen im Klagenfurter Becken (außerhalb des Görschitztals) etwa im Bereich der großräumigen, auf dem Sonnblick gemessenen Hintergrundbelastung.

deutlicher Rückgang erkennbar

Immissionsschwerpunkt bei HCB ist die Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“, an anderen Messpunkten im Raum Brückl traten HCB-Konzentrationen über 1 ng/m^3 auf. Im Bereich um das Zementwerk Wietersdorf wurden in den letzten Monaten des Jahres 2014 HCB-Konzentrationen um 1 ng/m^3 gemessen, nach Beendigung der Blaukalkverbrennung im Zementwerk war ein deutlicher Rückgang der HCB-Konzentrationen auf ca. $0,1 \text{ ng/m}^3$ zu beobachten.

3.2.3 Hexachlorbutadien (HCB), Trichlorethen, Tetrachlorethen

Messungen seit Mai 2015 in der Chlorfabriksiedlung

Mit 07.05.2015 wurde in der Luftgütemessstation südlich der Chlorfabriksiedlung in Brückl begonnen, die Luftschadstoffe HCB, Trichlorethen und Tetrachlorethen aufzuzeichnen (siehe Abbildung 15 bis Abbildung 17). Zusätzlich werden die Feinstaubbelastung PM_{10} sowie die meteorologischen Parameter Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung erfasst. Die dem Umweltbundesamt bis März 2017 vorliegenden Ergebnisse für HCB, Tri- und Tetrachlorethen sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Die Messungen werden weiterhin durchgeführt.

¹⁷ <http://www.monarpop.at/>

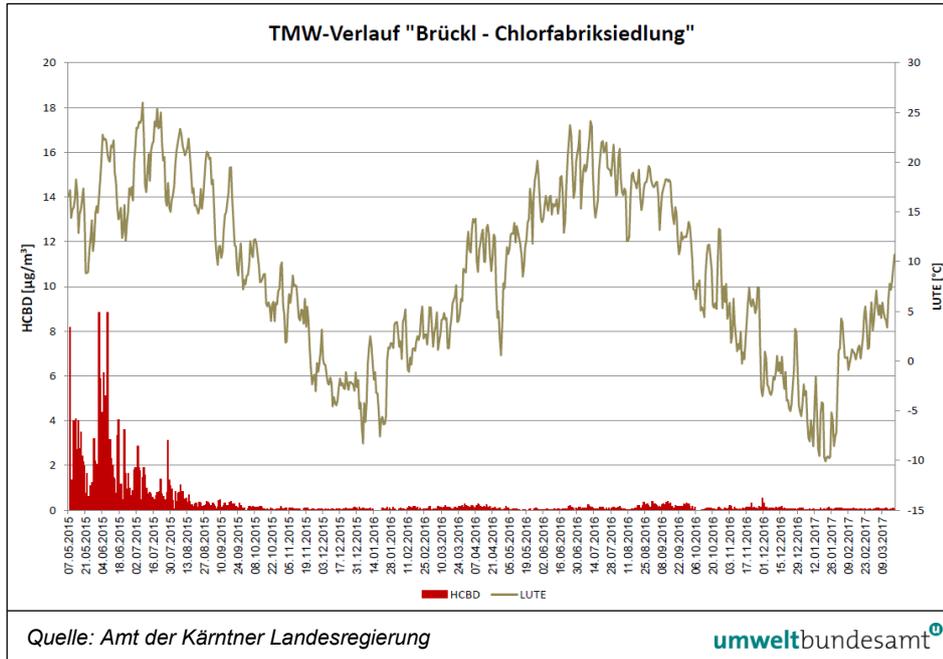


Abbildung 15:
Tagesmittelwerte der Hexachlorbutadien-Konzentration und der Lufttemperatur (LUTE) am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung.

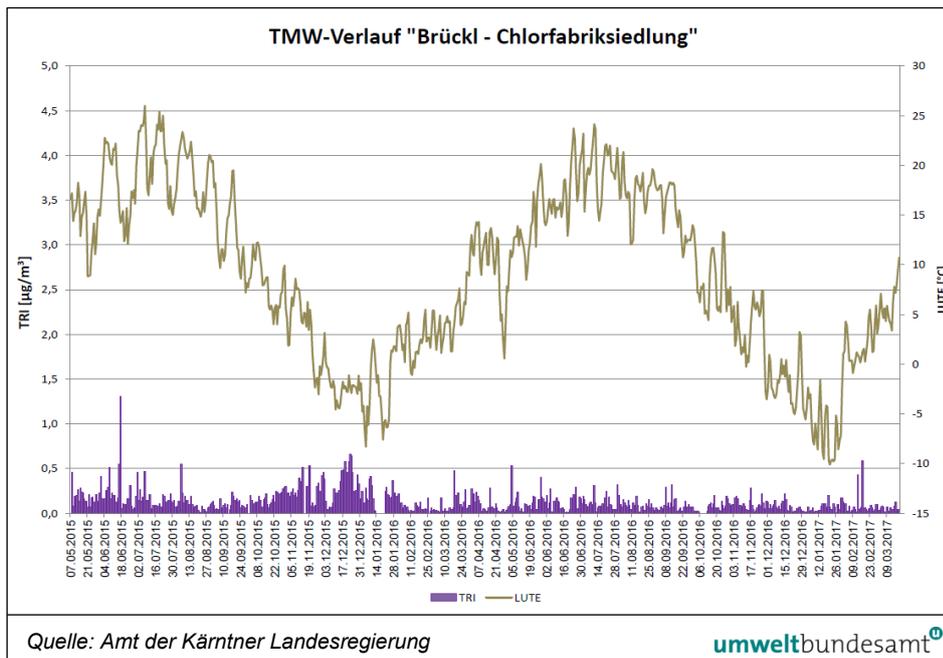


Abbildung 16:
Tagesmittelwerte der Trichlorethen-Konzentration (TRI) und der Lufttemperatur (LUTE) am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung.

Abbildung 17:
Tagesmittelwerte der
Tetrachlorethen-
Konzentration (PER)
und der Lufttemperatur
(LUTE) am Standort
Brückl-
Chlorfabriksiedlung.

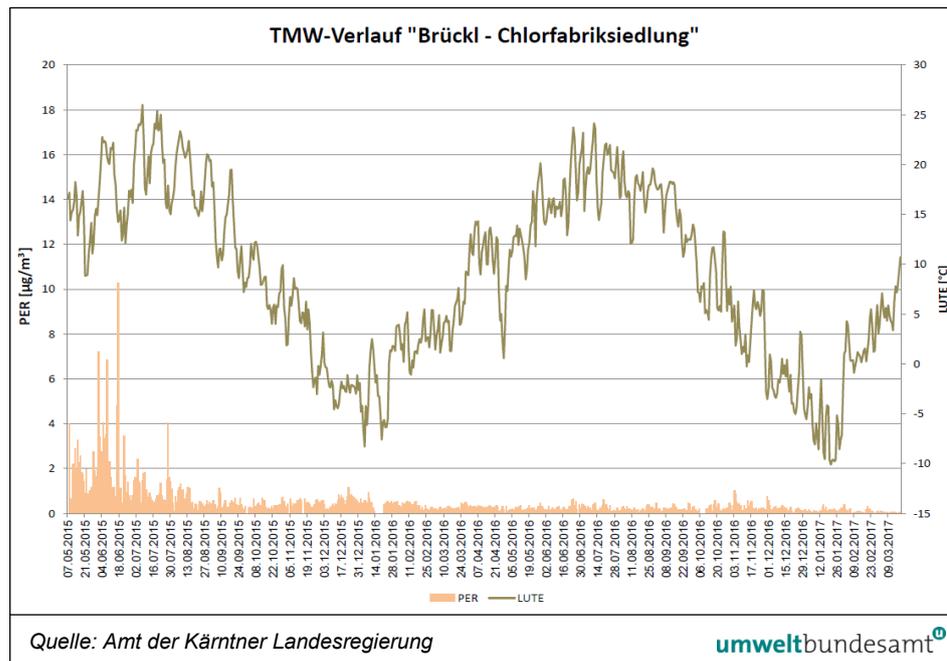


Tabelle 6: Mittelwert und maximaler Tagesmittelwert der HCBd-, Trichlorethen (TRI)- und Tetrachlorethen (PER)-Konzentrationsmessungen am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung, Mai 2015 bis März 2017 (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung).

Parameter	Gesamter Messzeitraum 7. Mai 2015 bis 19. März 2017			Messzeitraum 1. Mai 2016 bis 19. März 2017		
	HCBd (µg/m ³)	TRI (µg/m ³)	PER (µg/m ³)	HCBd (µg/m ³)	TRI (µg/m ³)	PER (µg/m ³)
TMW, max.	8,85	1,31	10,29	0,52	0,59	1,00
Mittelwert	0,35	0,12	0,49	0,08	0,08	0,21

Rückgang von HCBd und PER

Für Hexachlorbutadien und Tetrachlorethen wurden die höchsten Tagesmittelwerte von bis zu 9 µg/m³ bzw. 10 µg/m³ zu Beginn der Messungen im Mai bis August 2015 ermittelt. Danach lagen die gemessenen Tagesmittelwerte zumeist unter 1 µg/m³.

Für den Verlauf der Trichlorethen-Konzentrationen ist kein eindeutiger Trend ableitbar. Mit Ausnahme von einzelnen Spitzen liegen die Tagesmittelwerte über den gesamten Messzeitraum unter 0,5 µg/m³.

TRI und PER eingehalten, HCBd überschritten

Seit August 2015 liegen die gemessenen Tagesmittelwerte zumeist unter 1 µg/m³ und damit deutlich unter den Empfehlungen der Medizinischen Universität Wien für die maximalen Tagesmittelwerte. Der empfohlene Jahresmittelwert wird für Tetrachlorethen eingehalten, für HCBd jedoch überschritten.

Die Empfehlungen der Medizinischen Universität Wien sowohl für den maximalen Tagesmittelwert als auch für die Langzeitbelastung (Jahresmittel) werden bei Trichlorethen eingehalten.

3.2.4 Quecksilber

Kontinuierliche Quecksilbermessungen wurden an der Luftgütemessstelle Klein St. Paul Pemberg durch das Amt der Kärntner Landesregierung im Sommer 2014 begonnen. Die für den Zeitraum September 2014 bis Jänner 2015 vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass das Zementwerk in Wietersdorf die Quelle der Quecksilber-Emissionen darstellte (siehe Abbildung 18).

Hg-Messungen in Klein St. Paul Pemberg

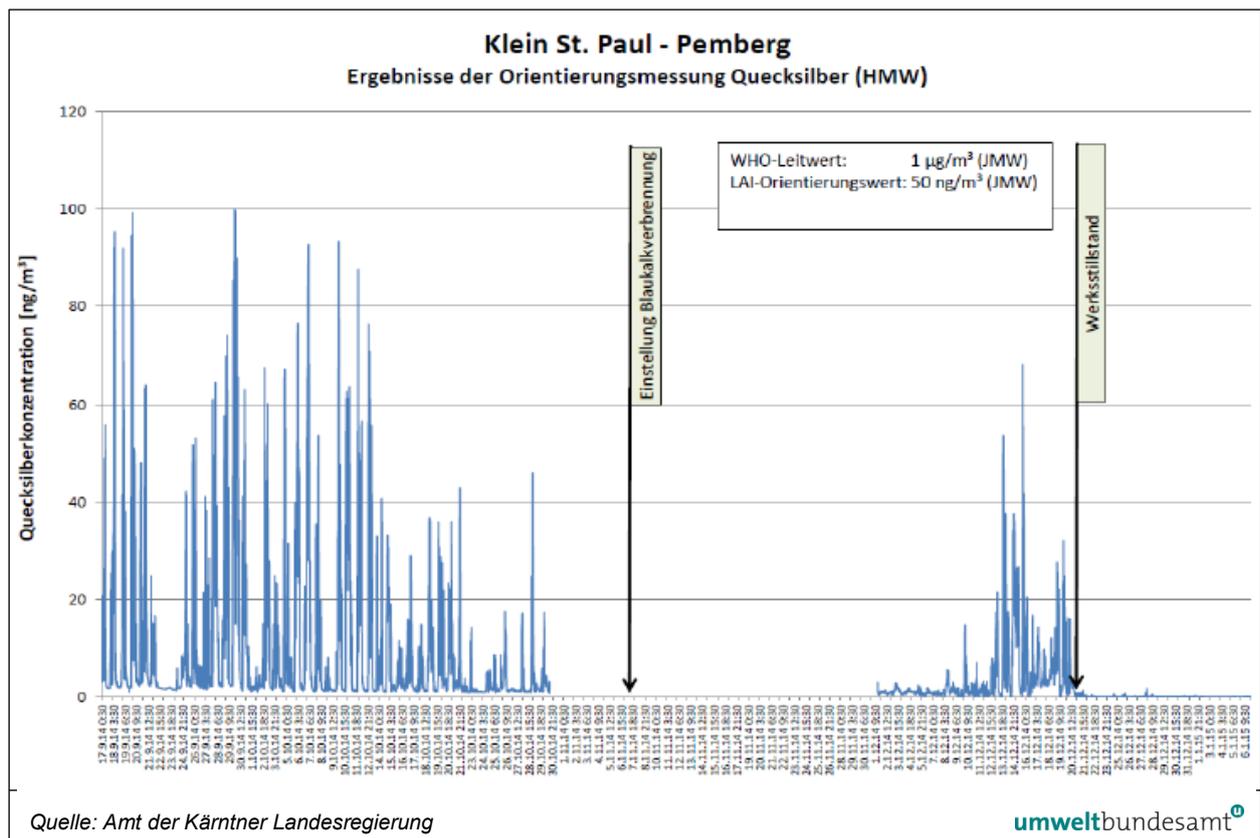


Abbildung 18: Halbstundenmittelwerte der Quecksilber-Konzentration am Standort Klein St. Paul Pemberg, September 2014 bis Jänner 2015.

Am 15.01.2015 wurde in der Luftgütemessstation am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung ein dauerregistrierendes Quecksilber-Immissionsmessgerät installiert. Der Verlauf der Tagesmittelwerte zeigt, dass ähnlich wie bei den HCB-, TRI- und PER-Messungen die höchsten Werte von Mai 2015 bis September 2016 gemessen wurden (siehe Abbildung 19).

Hg-Messungen in Brückl

Abbildung 19:
Tagesmittelwerte der
Quecksilber-
Konzentration und der
Lufttemperatur (LUTE)
am Standort Brückl-
Chlorfabriksiedlung, Mai
2015 bis März 2017.

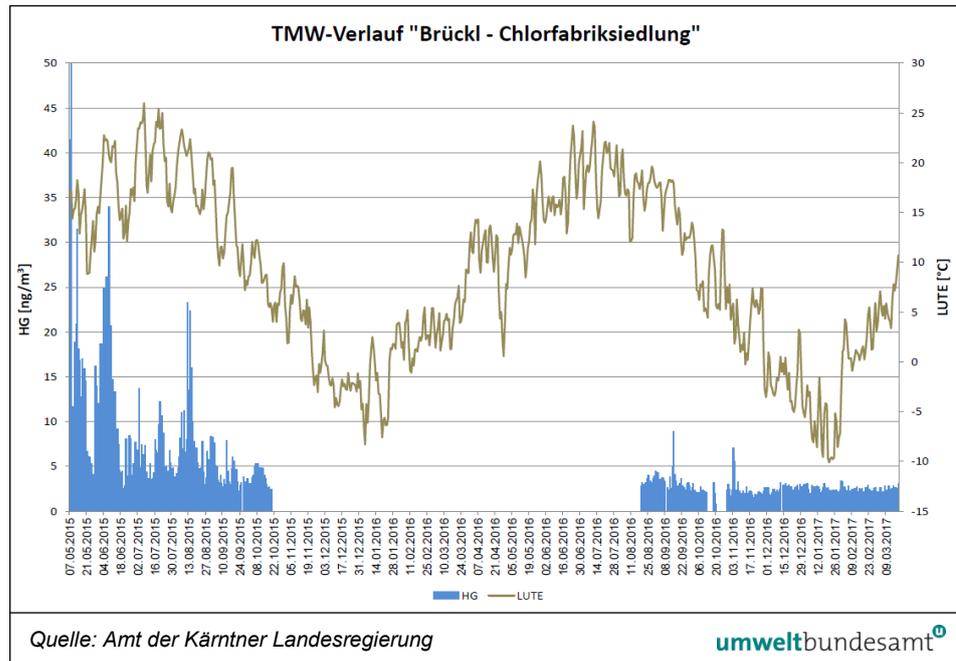


Tabelle 7: Mittelwert und maximaler Tagesmittelwert der Quecksilber-Konzentrationsmessungen am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung, Mai 2015 bis März 2017 (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung).

Messzeitraum	7. Mai–21. Oktober 2015 und 19. August 2016–19. März 2017	19. Aug. 2016–19. März 2017
Parameter	Quecksilber (ng/m ³)	Quecksilber (ng/m ³)
TMW, max.	49,93	8,87
Mittelwert	5,21	2,66

Werte eingehalten Die Empfehlungen der Medizinischen Universität Wien für Quecksilber werden sowohl für den maximalen Tagesmittelwert als auch für die Langzeitbelastung (Jahresmittel) im Umfeld der Kalkdeponie Brückl I/II eingehalten.

3.2.5 Deposition von Schwermetallen

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Messungen der Deposition der Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom, Cobalt, Nickel, Blei, Vanadium und Zink von 2012 bis 2014 (analysiert wurde auch Thallium, allerdings lagen die Werte fast durchwegs unter der Nachweisgrenze).

Belastungsschwerpunkt Zementwerk Bei allen Schwermetallen wurden in allen Jahren die höchsten Depositionsmengen im Bereich des Zementwerks in Wietersdorf gemessen. Die anderen Probenahmepunkte weisen (mit Ausnahme einzelner sehr hoher Werte) deutlich niedrigere und relativ einheitliche Depositionsmengen auf.

Schwermetall ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)	Jahr	MP1 Zementwerk	MP2 Drattrum	MP5	MP9 Pemberg
Arsen	2012	0,93	0,59	0,48	0,35
	2013	1,14	0,77	0,52	0,35
	2014	0,96	0,62	0,59	0,50
Cadmium	2012	0,18	0,09	0,12	0,09
	2013	0,25	0,10	0,10	0,10
	2014	0,15	0,08	0,10	0,09
Chrom	2012	13,7	3,6	5,4	4,0
	2013	13,0	7,7	4,6	4,0
	2014	10,9	3,8	4,3	3,6
Cobalt	2012	1,06	0,49	0,48	0,32
	2013	1,12	0,60	0,42	0,33
	2014	0,88	0,46	0,45	0,34
Nickel	2012	4,21	1,47	1,81	1,24
	2013	4,15	1,76	1,54	2,33
	2014	3,55	1,50	1,70	1,31
Blei	2012	23,91	6,81	16,77	14,71
	2013	10,73	4,66	4,24	4,26
	2014	6,51	14,96	3,50	3,36
Vanadium	2012	7,82	4,01	3,96	3,65
	2013	7,77	5,60	3,52	21,44
	2014	12,38	4,24	4,08	3,93
Zink	2012	47,6	14,7	22,2	12,8
	2013	49,0	15,3	18,0	12,9
	2014	37,2	14,4	18,3	15,3

Tabelle 8:
Ergebnisse der
Depositionsmessungen
von Schwermetallen im
Raum Wietersdorf,
Jahresmittelwerte
2012–2014 (Quelle: Amt
der Kärntner
Landesregierung).

Die Schwermetalldeposition zeigt bei allen untersuchten Metallen einen Belastungsschwerpunkt rund um das Zementwerk Wietersdorf. Die Grenzwerte gemäß IG-L für Cadmium und Blei im Staubbiederschlag von $2 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ bzw. $100 \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ werden allerdings deutlich eingehalten.

**Grenzwerte IG-L
eingehalten**

3.3 Qualität der Messungen

Die Luftschadstoffmessungen werden alle vom Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8, Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz durchgeführt, nur die Analysen der HCB-Passivsammlermessungen werden durch die ARGUK Umweltlabor GmbH, Oberursel (D) durchgeführt. Eine Übersicht der eingesetzten Messmethoden ist aus Tabelle 9 ersichtlich. Die verwendeten Messmethoden und Messgeräte entsprechen den Normen (soweit verfügbar).

Tabelle 9: Angaben zu den Messmethoden (Quellen: Amt der Kärntner Landesregierung, UMWELTBUNDESAMT 2017).

Parameter	Messprinzip	Messgerät	Norm
NO ₂	Chemilumineszenz	TE42i	ÖNORM EN 14211:2005
SO ₂	UV-Fluoreszenz	TE43i	ÖNORM EN 14212:2005
PM ₁₀	β-Absorption und Nephelometer	Sharp 5030	Äquivalentes Verfahren zu ÖNORM EN 12341
HCB	Passivsammler (dotierte Polyurethanschäume), Desorption mit Aceton, Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Massenspektroskopie		
HCBD Trichlorethen Tetrachlorethen	Adsorption an Carbotrap, Thermodesorption, Analyse mittels Gaschromatographie (GC-FID)	Gaschromatograph airmoVOC	
Quecksilber (Hg)	Sammlung von gasförmigen elementarem Hg in Goldfallen, Thermodesorption und CV-AFS	Tekran 2537A	ÖNORM EN 15852:2010
Schwermetalle (Deposition)	Probenahme mit Bergerhoff-Bechern, Analyse mittels ICP-MS		VDI 2267 Blatt 15

3.4 Empfehlungen für das zukünftige Immissions-Monitoring

3.4.1 Immissionsmessungen im Görschitztal

Messungen gemäß IG-L fortgeführt

Die Immissionsmessungen von Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid, Ozon und Feinstaub PM₁₀ gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) an der Luftgütemessstelle Klein St. Paul Pemberg werden fortgeführt.

3.4.2 Monitoring im Umfeld der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“

zukünftiges Monitoring laut Bescheid

Im Rahmen der Bewilligung des ersten Teils zur Sicherung der Altlast (Ia: Oberflächenabdichtung) wurden im August 2016 folgende Kontrolluntersuchungen zur Überwachung der Luftqualität im Umfeld der Altlast festgelegt:

- Vorschreibung des Monitorings an der dauerregistrierenden Luftgütemessstelle südlich der Chlorfabriksiedlung inkl. Aufzeichnung (Halbstundenmittelwerte) von Trichlorethen, Tetrachlorethen, HCBD, Quecksilber sowie Windrichtung und -geschwindigkeit;
- HCB-Passivsammlermessung am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung und an acht weiteren Standorten im Umfeld der Deponie.

zukünftiges Monitoring wird laufend abgestimmt und ist ausreichend

Betreffend die Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ werden alle Kontrolluntersuchungen fortlaufend mit dem Umweltbundesamt abgestimmt. Die im Rahmen der Bewilligung der Sicherungsmaßnahmen festgelegten Kontrolluntersuchungen werden als ausreichend beurteilt.

4 AUSWIRKUNGEN AUF LANDWIRTSCHAFT UND BÖDEN IM GÖRSCHITZTAL

4.1 Ausgangslage

Die Land- und Forstwirtschaft stellt eine wesentliche Erwerbsquelle des Görschitztals dar. Nahezu 81 % der landwirtschaftlichen Flächen (ohne Almen, ohne Kappel, da die Flächen von Kappel großteils im Krappfeld liegen) werden als Grünland genutzt. Fast 20 % der Betriebe sind Biobetriebe (Hiess u. Pfefferkorn 2015).

Beeinflussungen der landwirtschaftlichen Produktion durch Schadstoffe können über verschiedene Belastungspfade erfolgen. Im vorliegenden Fall war der wichtigste Schadstoff Hexachlorbenzol (HCB), der vom Zementwerk Wietersdorf länger als ein Jahr und von der Kalkdeponie Brückl I/II jedenfalls über einen längeren Zeitraum (über mehrere Jahre) über den Luftweg emittiert wurde und zu Kontaminationen von Grünland, Acker- und gärtnerischen Kulturen führte. Andere Schadstoffe, wie z. B. Hexachlorbutadien (HCBd) oder Quecksilber (Hg) spielten eine untergeordnete Rolle.

Kontamination durch HCB

Hexachlorbenzol gehört zu den schwer abbaubaren (persistenten) organischen Schadstoffen, dessen physikalische Eigenschaften dazu führen, dass es sich wegen seiner hohen Fettlöslichkeit in biologischen Systemen – insbesondere in tierischem fetthaltigem Gewebe (Fleisch) und damit auch in Milch – anreichert.

Gelangt HCB über die Luft auf Pflanzenoberflächen, bleibt es relativ stark haften. Direkt zur Verwendung als Lebensmittel verwendete kontaminierte Pflanzen- oder Fleischprodukte aus belasteten Futtermittelpflanzen gelangen so über die Nahrung in den menschlichen Körper. Analoges gilt (in weniger ausgeprägtem Ausmaß) auch für Hexachlorbutadien und Quecksilber.

Anreicherung über die Nahrungskette

Über die Luft gelangt HCB auch auf den Boden. Hier lagert es sich vorerst oberflächlich ab und bindet sich relativ fest an die organische Substanz („Humus“) im Boden. Deshalb findet eine Verlagerung im Boden nach unten (ohne Durchmischung) nur sehr langsam statt. Eine Aufnahme von HCB über die Wurzeln in die Pflanzen findet nicht oder kaum statt. Dies gilt auch für Hexachlorbutadien und Quecksilber (Kürbisgewächse – insb. Ölkürbiskerne bilden diesbezüglich eine Ausnahme, da es einen Mechanismus für die aktive Aufnahme, auch über die Abdampfung aus dem Boden, über die Blätter zu geben scheint).

Ablagerung auf Bodenoberfläche

Eine Verunreinigung des Erntegutes mit Bodenteilchen könnte u. U. zu Futtermittel- oder Lebensmittelkontaminationen führen, was aber eine untergeordnete Rolle spielt und durch Vorsichtsmaßnahmen zusätzlich vermieden werden kann.

Im Görschitztal waren landwirtschaftliche Produkte der Vegetationsperiode 2014 betroffen. Da auch die Ausbringung von Gülle oder Festmist im Zusammenhang mit Futtermitteln der Vegetationsperiode 2014 zu Problemen führen kann, wurden auch für diesen Bereich Empfehlungen zur Vermeidung erarbeitet.

Im Bereich der Kalkdeponie Brückl I/II wurde im Zuge der versuchten Sanierung mit HCB- und Hg-kontaminiertem Material hantiert. Diese Manipulationen führten ebenfalls zu messbaren Beeinflussungen der nahen Umgebung der Deponie. Sie waren nicht auf die Vegetationsperiode 2014 beschränkt, sondern erstreckten sich bis zum Wirksamwerden entsprechender Auflagen und Abdeckungen der Deponiefläche auch in die Vegetationsperiode 2015.

Für Ergebnisse von Grünlandaufwuchs (Futtermittel) siehe Kap. 8.3 Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs.

4.2 Untersuchung der Böden

Bodenproben und Bodentiefe

Der umfangreichste Datensatz über HCB, teilweise auch über Hexachlorbutadien und Quecksilber, wurde in den Jahren 2014 bis 2016 vom Amt der Kärntner Landesregierung erstellt. Es handelt sich um Bodenproben von Dauergrünland (0–10 cm), Ackerböden bzw. Gartenböden (0–20 cm) sowie einzelne Kinderspielwiesen (0–5 cm) aus dem Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf und der Kalkdeponie Brückl I/II.

Referenzflächen

Zum Vergleich wurden, auf ganz Kärnten verteilt, fünf Referenzflächen (1 Acker, 4 Dauergrünland, 0–10 cm) beprobt. Die Flächen befinden sich mehrere zig Kilometer vom Görschitztal bzw. von der Kalkdeponie Brückl I/II entfernt in verschiedenen Himmelsrichtungen. Die Ergebnisse für diese Referenzflächen betragen zwischen der Nachweisgrenze (0,25 µg/kg oder 0,5 µg/kg) und 1,1 µg HCB/kg Boden.

Dies entspricht dem Bereich, der für Hintergrundbelastungen von Böden mit HCB bei landwirtschaftlicher Nutzung aus Österreich bekannt ist.

4.2.1 Hexachlorbenzol

Die kartenmäßige Darstellung der Daten von HCB in Bodenproben, die vom Amt der Kärntner Landesregierung erhoben wurden, findet sich in den beiden folgenden Abbildungen.

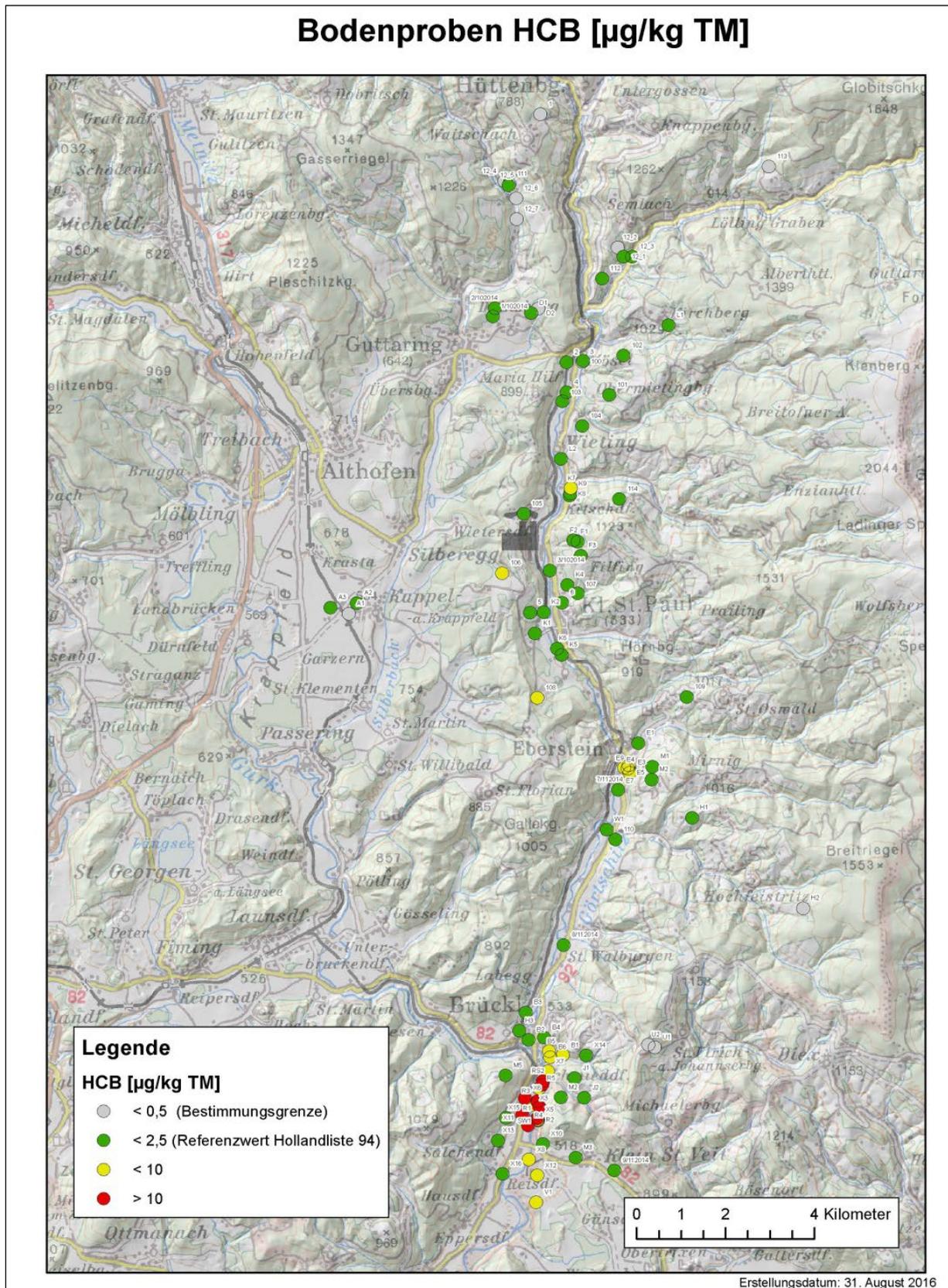


Abbildung 20: Gehalte von Hexachlorbenzol im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II und des Zementwerks Wietersdorf. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015a, ergänzt 2016)

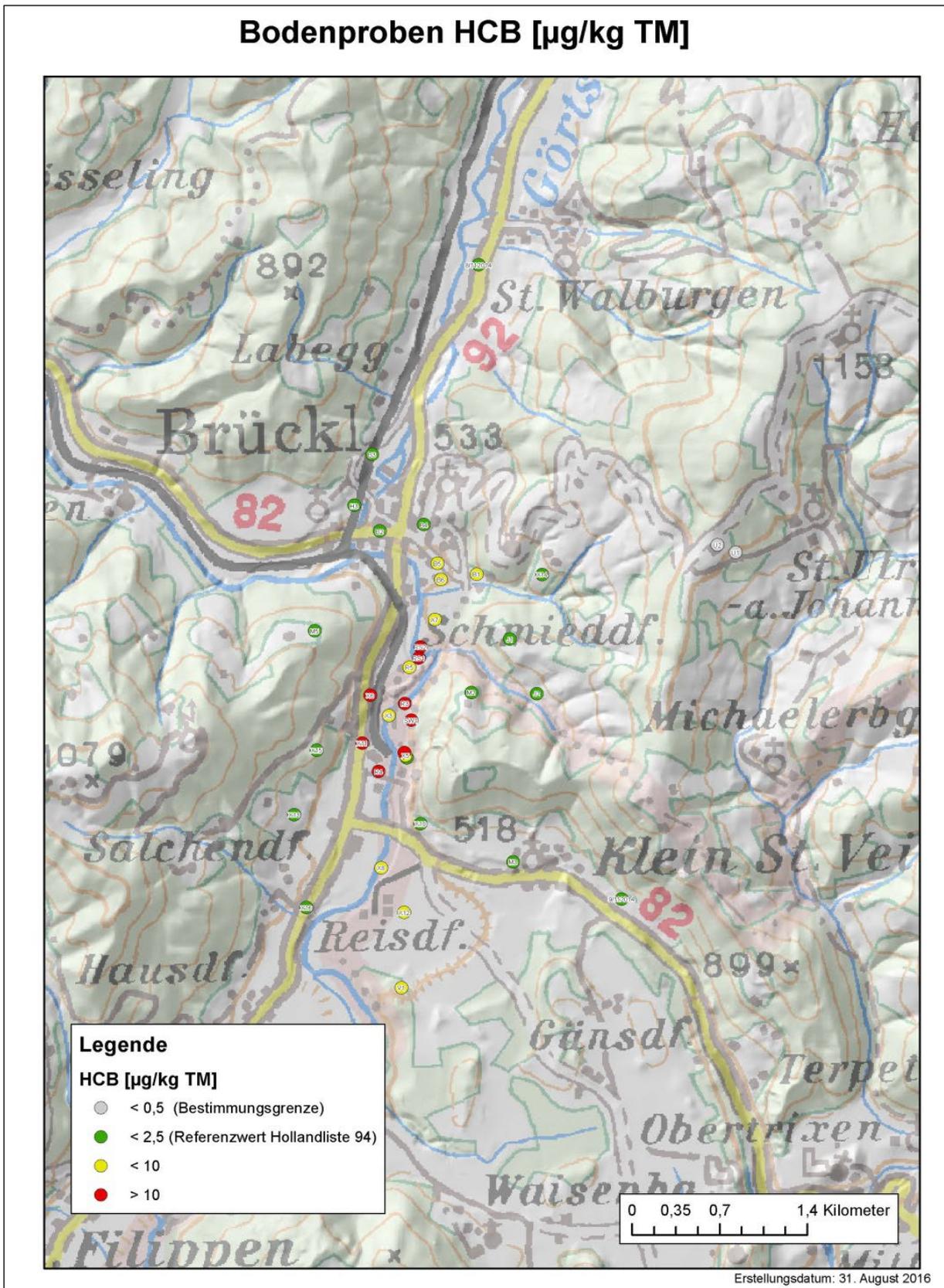


Abbildung 21: Gehalte von Hexachlorbenzol im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung: Detailkartendarstellung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015, ergänzt 2016)

Es wurde eine Klasseneinteilung von < BG (0,5 µg/kg – grau), < 2,5 µg/kg (grün), < 10 µg/kg (gelb) und > 10 µg/kg (rot) gewählt. Diese Klasseneinteilung ermöglicht einen guten Überblick über die Belastungssituation mit Hexachlorbenzol. „Hintergrundwerte“ (ohne spezifischen Immissionseinfluss wie industriell-gewerbliche Tätigkeit, Altstandorte oder dichte Besiedlung) sollten unter oder knapp über der Nachweisgrenze liegen.

Es ist erkennbar, dass nahezu das gesamte Tal leicht erhöhte Werte (> Bestimmungsgrenze, < 2,5 µg HCB/kg, grün) zeigt. Richtung Hüttenberg im Norden des Zementwerks liegen einige Messwerte unter der Bestimmungsgrenze.

Im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf liegen drei Messwerte im gelben Bereich (max. 3,8 µg HCB/kg).

**Zementwerk
Wietersdorf**

Im unmittelbaren Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II sind die Belastungen der Böden mit HCB deutlich höher als im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf. Zehn Messwerte liegen zwischen 2,5 und 10 µg HCB/kg (gelb) und 8 Messwerte sind größer als 10 µg HCB/kg (rot, Maximum 38 µg HCB/kg knapp südlich der Kalkdeponie). Ein Extremwert konnte durch eine nachfolgende Kontrollmessung, auch in tieferer Bodenschicht, nicht verifiziert werden.

**Kalkdeponie
Brückl I/II**

Die Gründe für die höheren Boden-HCB-Werte im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II liegen möglicherweise im längeren Emissionszeitraum und/oder der nicht so weiträumigen Verbreitung der Emissionen (kein Abgaskamin, der HCB in höhere Luftschichten bringt).

Auffallend sind vier erhöhte HCB-Messwerte von als Kinderspielwiese bezeichneten Proben im Ortsgebiet Eberstein in der Nähe der Straße durch das Görschitztal. Die Proben liegen im gelben Bereich (Maximum 3,8 µg HCB/kg).

Eine Erklärung dafür könnte sein, dass die Probenahmetiefe geringer war als bei Gartenböden, was für diese Nutzung auch sinnvoll ist (0–5 cm). Nicht auszuschließen ist auch ein Einfluss durch den Transport kontaminierten Materials auf der Straße.

4.2.2 Hexachlorbutadien

In einem Teil der Bodenproben wurde auch Hexachlorbutadien untersucht. Die Gehalte liegen in den Proben, in denen HCBD nachgewiesen werden konnte, etwa um den Faktor 10 bis 20 unter den HCB-Gehalten.

Da HCBD toxikologisch weniger relevant als HCB ist, wird die Bodenbelastung durch diesen Schadstoff als von deutlich untergeordneter Rolle eingestuft.

4.2.3 Quecksilber

Die kartenmäßige Darstellung der Daten von Quecksilber in Bodenproben, die vom Amt der Kärntner Landesregierung erhoben wurden, findet sich in den beiden folgenden Abbildungen. Dabei ist zu beachten, dass in der Detaildarstellung für den Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II mehr Ergebnisse aufgenommen wurden, da sie bei einer späteren Beprobung (2016) erhoben wurden, während für die Übersichtsdarstellung nur die Daten aus 2014 und 2015 berücksichtigt sind.

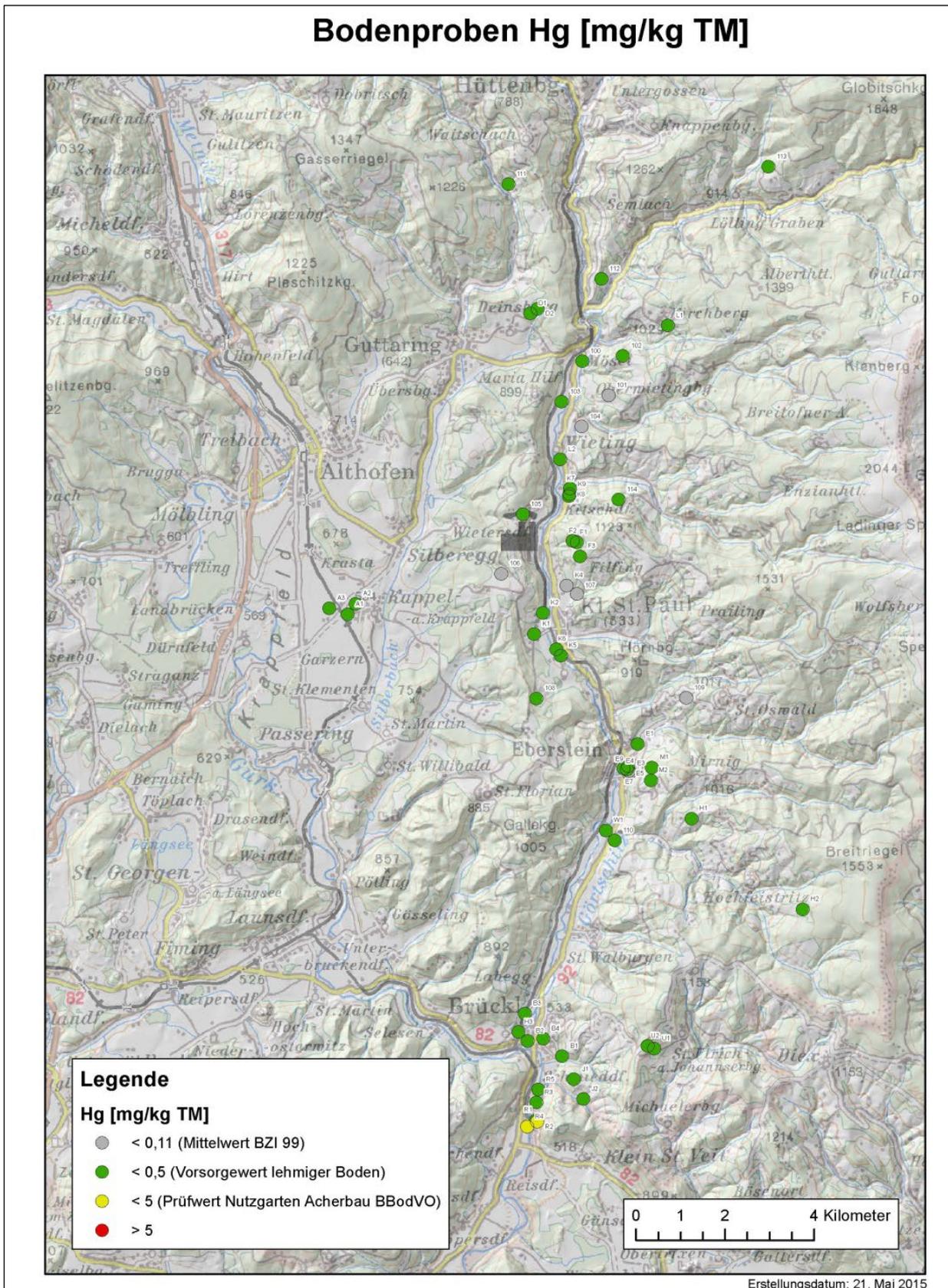


Abbildung 22: Gehalte von Quecksilber im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II und des Zementwerks Wietersdorf. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015b)

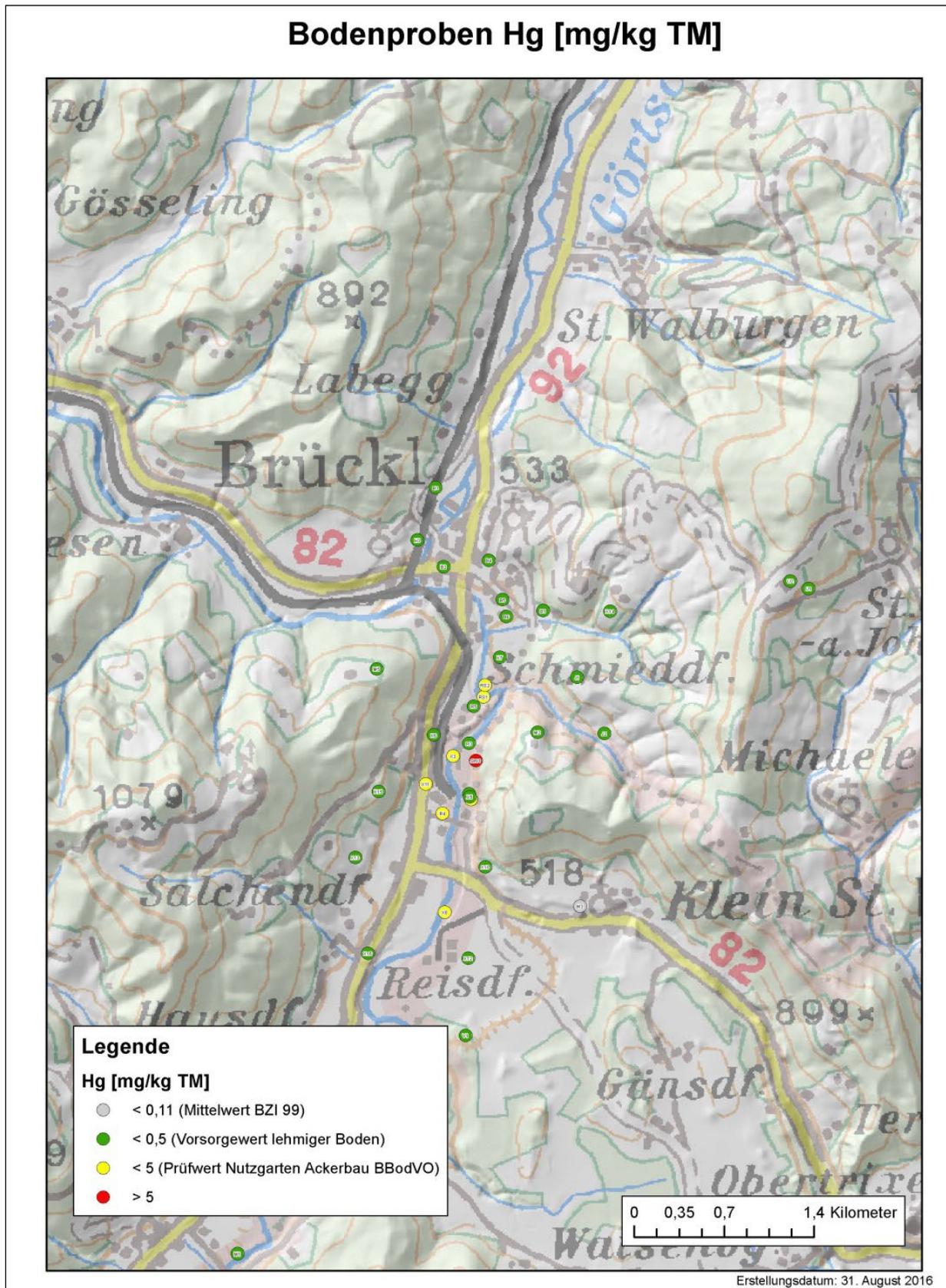


Abbildung 23: Gehalte von Quecksilber im Boden verschiedener landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Nutzung: Detailkartendarstellung im Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II. (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015b. ergänzt 2016)

**Kalkdeponie
Brückl I/II** Im unmittelbaren Einflussbereich der Kalkdeponie Brückl I/II liegen 34 Messwerte vor. Davon liegen 26 Messwerte im grünen Bereich (0,11–0,5 µg Hg/kg), sieben Messwerte liegen zwischen 0,5 und 5 µg Hg/kg (gelb).

Ein Messwert liegt knapp über 5 µg Hg/kg (rot, 5,8 µg Hg/kg) ca. 500 Meter südlich der Kalkdeponie. Bei diesem Standort handelt es sich um den einzigen Waldstandort im Datensatz des Landes Kärnten, und zwar um die Humusauflage. Schadstoffgehalte sind in Humusaufgaben von Waldböden grundsätzlich höher als in landwirtschaftlich genutzten Böden.

Auch wenn eine deutliche Zahl der Messwerte als erhöht einzustufen ist, liegen alle Messwerte in einem unbedenklichen Bereich.

**Zementwerk
Wietersdorf** Im Einflussbereich des Zementwerks Wietersdorf liegen 6 Messwerte unter dem Mittelwert aus der Kärntner Bodenzustandsinventur von 0,11 µg Hg/kg (grau), während 36 Messwerte im Bereich darüber bis 0,5 µg Hg/kg liegen (grün). Alle Messwerte liegen in einem unbedenklichen, niedrigen Bereich, auch wenn eine deutliche Mehrheit der Messergebnisse über dem Mittelwert aus der Kärntner Bodenzustandsinventur liegt.

4.3 Waldbodenuntersuchungen

**Filterwirkung des
Waldes**

Im Datensatz der Kärntner Landesregierung findet sich nur eine Waldbodenprobe. Waldböden verhalten sich grundsätzlich anders als Ackerböden. In der Humusaufgabe sind die Konzentrationen von Schadstoffen wegen der Filterwirkung des Waldes gegenüber Acker- oder Grünlandböden immer erhöht. Auch der HCB-Gehalt zeigt an diesem Standort hohe Werte (26 µg/kg HCB und 5,8 µg/kg Hg).

In Untersuchungen anderer Institutionen treten ebenfalls HCB-Werte in dieser Größenordnung auf. Sie sind aber nicht zuletzt aufgrund der Problematik der Waldbodenprobenahme schlecht vergleichbar.

Schadstoffgehalte in dieser Größenordnung sind für die Exposition der Bevölkerung jedoch nicht von Bedeutung.

**Messungen
ergänzen**

Jedenfalls besteht hier der Bedarf, Messungen zu ergänzen.

Über Gehalte in Speisepilzen und Wild sind keine oder kaum Daten und Wissen verfügbar. Auch hier besteht Bedarf nach ergänzenden Messungen.

4.4 Untersuchung von Lebensmitteln

**dichtmaschige
Lebensmittelkontrolle**

Die amtliche Lebensmittelkontrolle wurde aufgrund des Kontaminationsfalles sehr dicht und teilweise flächendeckend und lückenlos durchgeführt. Entsprechende Maßnahmen (Ernährungsempfehlungen und – wenn notwendig – Nichtzulassung für das Inverkehrbringen) wurden ergriffen. Die Ergebnisse finden sich in einer übersichtlichen Darstellung des Amtes der Kärntner Landesregierung – Ernährungsempfehlung (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017).

Diese Übersichtstabelle und die zugehörige Grafik sind untenstehend wiedergegeben. Zu beachten ist dabei, dass sich ein Teil der Proben nicht auf in der Region produzierte Lebensmittel bezieht. Insbesondere wurde im Jahr 2015 eine größere Zahl an Proben von pflanzlichen Ölen und tierischen Produkten vom Markt

ergänzt. Die Kenntnis von allgemein verbreiteten HCB-Gehalten in Marktproben war im Lichte der strengeren Richtwerte der Medizinischen Universität Wien, die für die Beurteilung für die betroffene Bevölkerung herangezogen werden, gegenüber bisherigen Messungen im Lichte der alten EU-Gesetzgebung nicht ausreichend.

Tabelle 10: Zusammenfassende Ergebnisse der amtlichen Lebensmittelkontrolle (Quelle: AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017).

Milch	Anzahl Proben	über GW	über RW	über RW in %
2014	47	3	40	54
2015	164	5	47	29
2016	356	0	58	16
2017	40	0	0	0
Milchprodukte				
2014	78	1	36	46
2015	91	0	18	20
2016	113	0	8	7
2017	36	0	0	0
Fleisch				
2014	53	0	27	51
2015	37	0	22	59
2016	32	0	3	9
2017	12	0	2	17
Fleischprodukte				
2014	59	0	19	32
2015	103	0	16	16
2016	86	0	2	2
2017	35	0	0	0
Honig				
2014	55	0	0	0
2015	9	0	0	0
2016	0	0	0	–
2017	0	0	0	–
Pflanzliche Lebensmittel				
2014	507	1	28	6
2015	136	1	15	11
2016	58	0	3	5
2017	2	0	0	0
<i>GW- und RW-Überschreitungen ausschließlich bei Kräutern</i>				
Öle				
2014	5	0	5	100
2015	88	0	33	38
2016	6	0	2	33
2017	3	0	1	33
<i>RW-Überschreitungen ausschließlich bei Kürbiskernöl</i>				
Sonstige Lebensmittel*				
2014	86	0	5	6
2015	18	0	0	0
2016	7	0	0	0
2017	2	0	0	0

* Trinkwasser, Eier, Fertiggerichte etc. | RW-Überschreitungen ausschließlich bei Eiern

GW: Grenzwert laut Verordnung (EG) Nr. 396/2005

RW: Richtwert der Medizinischen Universität Wien für die exponierte Görschitztaler Bevölkerung

Abbildung 24:
Grafische Darstellung
der Ergebnisse der
amtlichen
Lebensmittelkontrolle.

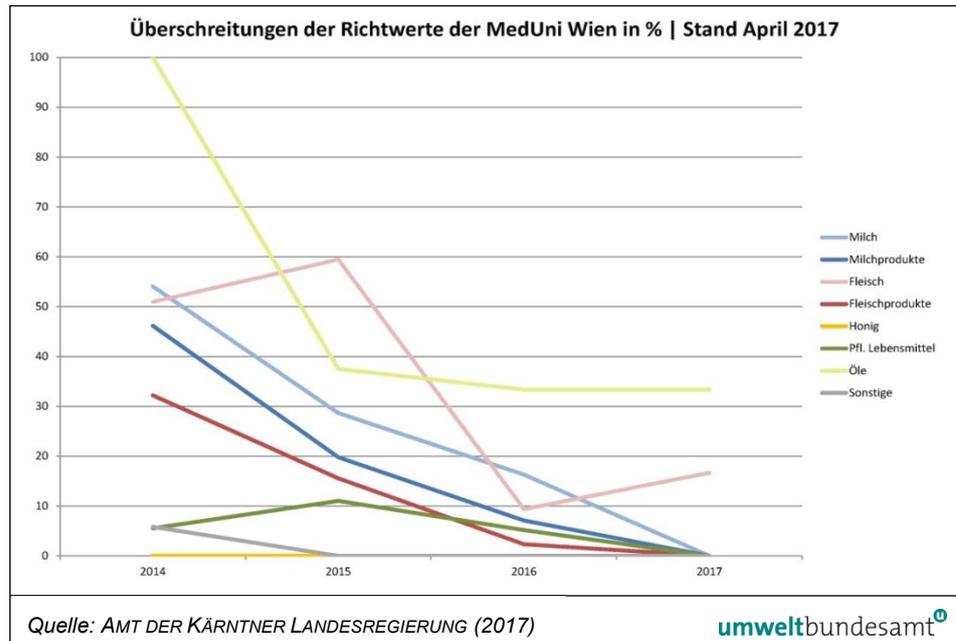
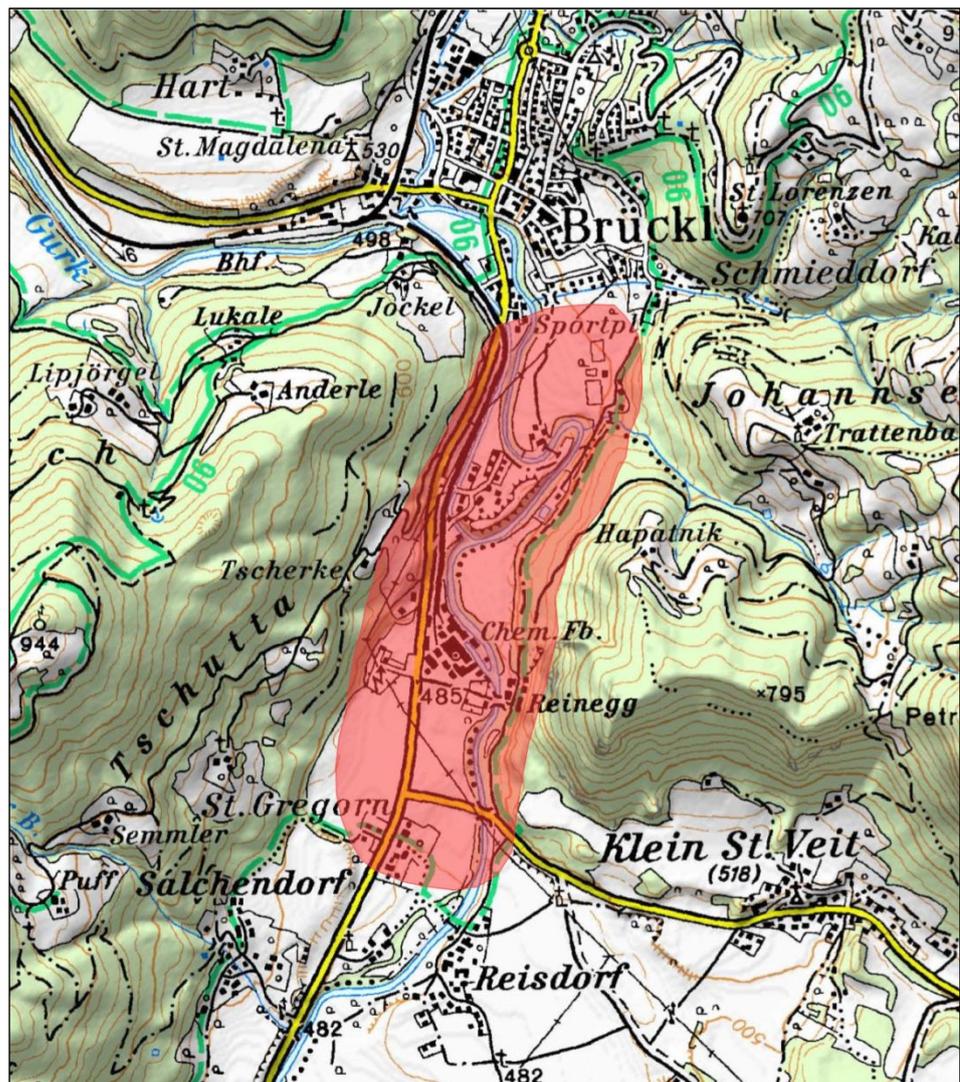


Abbildung 25:
Vom Amt der Kärntner
Landesregierung
ausgewiesene Zone für
besondere
Vorsichtsmaßnahmen
betreffend
landwirtschaftliche und
gärtnerische Produktion.
(Quelle: AMT DER
KÄRNTNER
LANDESREGIERUNG 2017)



4.5 Bewertungen der Messergebnisse

Übergang von HCB vom Boden in Pflanzen und in der Folge in tierische Lebensmittel

Der maßgebliche Eintragungsweg von Hexachlorbenzol in Ökosysteme erfolgt über die Luft. Es stellt sich die Frage, wie weit die Pflanzen den Schadstoff aus dem Boden aufnehmen können und sich die Kontamination auf Lebensmittel und die Nahrungskette auswirkt.

Eine ausführliche Literaturrecherche zu dieser Frage führte Johann Wimmer durch (WIMMER J. 2017, unveröffentlicht, pers. Mitteilung).

In dieser Zusammenstellung wurden alle verfügbaren Literaturangaben gesichtet, bewertet und es wurde eine Abschätzung getroffen, wieviel HCB bei den in der Region gemessenen Bodengehalten unter vorsichtigen Annahmen in tierische Lebensmittel gelangen können („worst case“).

Die Wege der Kontamination sind in der Regel nicht klar zu trennen. Das trifft insbesondere für niedrige Gehalte im Boden zu, wie sie im Görtlitztal gefunden wurden. In Frage kommen:

- Direkte Aufnahme über die Wurzeln aus dem Boden,
- indirekte Aufnahme über die Blätter von aus dem Boden abgedampftem HCB,
- Verunreinigung der Pflanzen durch Bodenteilchen oder auch
- möglicherweise eine allgemeine Hintergrundbelastung der Luft.

Für das Ergebnis dieser Abschätzungen ist aber die genaue Zuordnung des Kontaminationspfades von untergeordneter Bedeutung.

Wimmer stellte 116 auswertbare Ergebnisse für Lebensmittelpflanzen aus der internationalen Literatur zusammen und berechnete „kritische Bodengehalte“ für HCB, bei denen Lebensmittelgrenzwerte überschritten werden könnten. Es stehen Daten für Blattgemüse, Wurzelgemüse (inkl. Kartoffel) und Getreide zur Verfügung. Zugrunde gelegt wurden die 2016 für das Görtlitztal berechneten Richtwerte für Lebensmittel (KUNDI & HUTTER 2015) bzw. – wo strenger – die seit Mai 2017 gültigen EU-Lebensmittelgrenzwerte.

Wimmer betont, dass die im Boden des Görtlitztals vorhandenen HCB-Gehalte nur bei wenigen Lebensmitteln (Rindfleisch, insb. Fettgewebe von Rindern; evtl. Milch) zu Überschreitungen von Lebensmittel-Richt- oder -Grenzwerten führen können. Und in diesen Fällen auch nur im Bereich von „hot spots“.

Eine neuere Abschätzung des Transfers von HCB von Böden in Nahrungsmitteln und Tierfutter wurde 2006 vom Umweltbundesamt Dessau (D) veröffentlicht (FRAUENHOFER INSTITUT 2006). Die „zulässigen“ Bodengehalte wurden unter „worst case“ Bedingungen für (mit Boden verunreinigten) Tierfuttermittel (empfindlichste Nutzung Grünland und Fleisch- bzw. Milchproduktion bzgl. HCB-Transfer) unter zu Grundelegung des in der EU erlaubten höchsten Rückstandsgehaltes in Futtermittel berechnet und beträgt 200 µg HCB/kg im Boden. Unter der Annahme, dass im Görtlitztal auf Grund der Vorbelastung der Menschen aus der Region auch Futtermittel ab der Hälfte des EU-Grenzwertes von 5 µg HCB/kg nicht eingesetzt werden, ergibt das eine Höchstbelastung von

Eintragswege in Pflanzen

100 µg HCB/kg Boden. Die maximalen gemessenen HCB-Gehalte in Böden der Region, auch in der nahen Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II, liegen eine Größenordnung und mehr darunter.

Es ist daher davon auszugehen, dass in Zukunft keine messbaren Auffälligkeiten in Futter- und Lebensmitteln bei den gemessenen Konzentrationen von HCB im Boden auftreten werden.

erhöhte Werte bei Kalkdeponie

Im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II sind HCB-Gehalte im Boden in manchen Proben höher als, weshalb eine weitere Kontrolle von in diesem Bereich produzierten Futter- und Lebensmitteln notwendig ist.

Biolandbau weiter möglich

Betreffend Schadstofffreiheit unterliegt Biolandbau grundsätzlich denselben Regelungen wie konventionell erzeugte Produkte. Deshalb kann auch in Zukunft in der Region Biolandbau betrieben werden. Auch wenn bestimmte Bioverbände oder Abnehmer von Produkten die Einhaltung strengerer Maßstäbe verlangen, ist davon auszugehen, dass – vorausgesetzt es erfolgt kein weiterer spezifischer Eintrag von Schadstoffen über den Luftweg – keine Probleme mit Kontaminanten auftreten werden.

Die Ergebnisse der Lebensmitteluntersuchung zeigen insgesamt deutlich, dass nur Produkte, die auf Pflanzen der Vegetationsperiode 2014 aus der Region beruhen, von der HCB-Kontamination betroffen waren.

Die empfindlichsten Endpunkte sind wegen der Anreicherung von HCB im tierischen Fett die Fleisch- und Milchproduktion.

HCB wird in Fett nur langsam abgebaut

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung durch die HBLA Raumberg-Gumpenstein (Gasteiner et al. 2016) zeigt, dass sich HCB im tierischen Körper nur langsam abbaut (biologische Halbwertszeit).

Austausch des kontaminierten Futters

Wie sich der Austausch des kontaminierten Futters auswirkt, wurde an einigen Betrieben mit unterschiedlicher Bewirtschaftungsform untersucht. Wesentliche Ergebnisse waren folgende: Die biologische Halbwertszeit bei Milch gebenden Kühen betrug einige Wochen (Entgiftung über die Milch). Bei Mastrindern lag sie in der Größenordnung von einigen Monaten. Am empfindlichsten erwies sich die Mutterkuhhaltung, da die Kälber die HCB-Belastung der Mutterkühe über die Milch aufnahmen und nochmals anreicherten.

Kräuter, Obst und Gemüse

Bei pflanzlichen Lebensmitteln waren Kräuter der Vegetationsperiode 2014 am ehesten gefährdet. Die Ursache dafür ist die im Vergleich zum Gewicht große Pflanzenoberfläche. In abgeschwächter Form galt das auch für großblättriges Blattgemüse. Bei Obst traten wegen der kleinen Oberfläche im Vergleich zum Gewicht kaum Probleme auf. Eine gewisse Ausnahme bildete Beerenobst, da bei vielen Beeren die Reste der Blüten zumindest teilweise erhalten bleiben. Hier spielt wieder die ursprünglich vergleichsweise große Oberfläche der Blüten eine große Rolle.

Eier und Honig

Bei Eiern traten anfangs einige wenige Probleme auf. Das kann auch an der Aufnahme von kontaminierten Bodenteilchen bei Freilandhaltung liegen.

Bei Bienenhonig wurden keine Probleme festgestellt. Offensichtlich gibt es bei Bienen bei der Honigproduktion eine gewisse Filterwirkung.

pflanzliche Öle

Pflanzliche Öle wiesen keine Belastung mit HCB auf. Einzige Ausnahme bildet Kürbiskernöl. Pflanzen der Kürbisgewächse scheinen einen speziellen Aufnahmemechanismus für bestimmte fettlösliche Schadstoffe zu besitzen. Alle HCB-belasteten Proben von pflanzlichen Ölen waren Kürbiskernöle oder enthielten

Kürbiskernöl. Die meisten untersuchten pflanzlichen Öle waren Marktproben, stammten also nicht aus der Region. Insgesamt lässt sich aus Tabelle 10 und Abbildung 24 der Rückgang der Belastung der Lebensmittel mit Verschwinden von pflanzlichen Ausgangsprodukten der Vegetationsperiode 2014 ablesen.

Daraus kann abgeleitet werden, dass die Maßnahmen und Empfehlungen nach dem Kontaminationsfall im Görschitztal (insbesondere der Futtertausch) eine deutlich positive Wirkung gezeigt haben.

positive Wirkung der Maßnahmen

4.6 Qualität der Messungen

Bodenprobenahme

Die Art der Bodenprobenahme hat wesentlichen Einfluss auf die Messergebnisse. Je nach Bodennutzung sind Proben in verschiedenen Tiefen, evtl. in mehreren Schichten, zu nehmen. Des Weiteren ist darauf zu achten, dass eine repräsentative Anzahl von Einzelproben über die Probefläche verteilt genommen und zu einer Mischprobe für die Messung vereinigt wird.

Art der Beprobung

Grundsätzlich gelten auch in Österreich einheitliche Probenahmenvorschriften. Sie unterscheiden nach der Bodennutzung: Dauergrünland (ungestörtes Profil) 0–10 cm oder 0–5 cm Bodentiefe, Acker bzw. Gartenbau 0–20 cm (Bearbeitungstiefe) und Wald (saubere Abtrennung und eigene Analyse des Auflagehumus und der Schichten darunter in 10 cm-Stufen).

Probenahmenvorschriften

Trotzdem lassen die Vorschriften auch einen gewissen Interpretationsspielraum für die Probenahme offen. So macht es einen Unterschied, ob z. B. im Grünland die Wurzeln aussortiert werden oder in Waldböden aus dem Auflagehumus die Grobteile entfernt werden, was auch mit der Fragestellung zusammenhängen kann.

Daraus ergibt sich, dass Daten aus unterschiedlichen Untersuchungen, insbesondere wenn sie von unterschiedlichen Institutionen durchgeführt wurden, oft nur bedingt vergleichbar sind.

Daten sind nur bedingt vergleichbar

Waldböden verhalten sich grundsätzlich anders als landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden. Im Wald wirken die Baumkronen als Filter von Luftschadstoffen, die sich durch den Laub- oder Nadelfall im Auflagehumus anreichern. Es dauert viele Jahre, bis der Auflagehumus zur organischen Substanz des Oberbodens zersetzt ist. Für die Vergleichbarkeit von Ergebnissen ist auch von Bedeutung, ob z. B. Grobstreu aus der Probe entfernt wird oder nicht.

Sonderfall Waldböden

Der Zeitpunkt der Bodenprobenahme spielt keine große Rolle, da Stoffgehalte, insbesondere von Persistenten Schadstoffen wie HCB oder Metalle, in Böden über sehr lange Zeiträume (viele Jahre) nahezu unverändert bestehen bleiben.

Trotz dieser Einschränkungen sind die Bodenuntersuchungen des Amtes der Kärntner Landesregierung in sich vergleichbar und geben durch eine relativ hohe Messnetzdichte einen guten Überblick über die Belastungssituation in der Region.

Auch Untersuchungen anderer Institutionen kommen im Großen und Ganzen zu ähnlichen Ergebnissen, was landwirtschaftlich, gärtnerisch oder als Spielfläche genutzte Flächen betrifft. Proben von Waldböden weisen manchmal etwas höhere Werte auf.

Im Datensatz des Amtes der Kärntner Landesregierung findet sich eine Waldbodenprobe, die folglich auch den höchsten HCB-Wert in diesem Datensatz aufweist.

Chemische Analytik

Die chemische Analytik ist für die untersuchten Parameter und Probenarten gut etabliert. In der Regel sind auch Messergebnisse aus unterschiedlichen Labors gut vergleichbar.

4.7 Empfehlungen für das künftige Monitoring

- Weiterführung des Lebensmittel-Monitorings. Eine Verringerung der Probenanzahl ist je nach Ergebnissen möglich.
- Bei tierischen Produkten muss eine allfällige Reduzierung der Probenanzahl langsamer und vorsichtiger vorgenommen werden.
- Das Messnetz für Bodenuntersuchungen im landwirtschaftlichen Bereich ist zur Beurteilung grundsätzlich ausreichend dicht. Falls es neue Informationen gibt oder Auffälligkeiten auftreten, sind u. U. weitere Untersuchungen notwendig.
- Wiederholungen der Bodenmessungen an bereits beprobten Standorten sind vorerst nicht sinnvoll. An ausgewählten Standorten wird eine Wiederholung nach 10 Jahren empfohlen.
- Systematische Waldbodenuntersuchungen fehlen und es wird empfohlen, auch in diesem Bereich ein repräsentatives Netz von Probenahmestandorten zu untersuchen. Empfohlen wird, sich dabei an den Standorten für die Bioindikation mit Fichtennadeln zu orientieren.
- Ebenso fehlen ausreichende Daten zu Belastungen von Pilzen und Wild. Die Datenbasis für Pilze und Wild sollte erweitert werden.

5 AUSWIRKUNGEN AUF DAS GRUNDWASSER IM GÖRSCHITZTAL

5.1 Ausgangslage

In Österreich ist das Grundwasser die mit Abstand wichtigste Quelle für die Trinkwassergewinnung. Eine gute Grundwasserqualität ist dafür die Voraussetzung.

Trinkwasserqualität

Etwa 99 % des heimischen Trinkwassers stammen aus Grundwasser, die Hälfte davon wird aus den Porengrundwasservorkommen der Tal- und Beckenlagen, die andere Hälfte aus den Karst- und Klufftgrundwasserquellen der Gebirgszüge gewonnen.

Im gegenständlichen Kapitel werden die vorliegenden Informationen zu Grund- und Trinkwasser im Görschitztal dargestellt.

5.2 Geologischer Aufbau des Görschitztals

Die Görschitz verläuft am Fuß der östlich angrenzenden Kristallingesteine der Saualpe parallel zur großen Weitung des Krappfeldes. Das Görschitztal ist gegen das Krappfeld nur durch einen schmalen Höhenzug getrennt. Nördlich der Saualpe erheben sich die Seetaler Alpen. Im Westen grenzt die Gebirgsgruppe der Gurktaler Alpen an das Görschitztal.

Die für den geologischen Aufbau im gesamten Untersuchungsgebiet zwischen Hüttenberg und Brückl maßgebliche Struktur ist die in Nord-Süd-Richtung im Talboden verlaufende Görschitztalstörung. Dabei handelt es sich um eine nach Westen einfallende Abschiebungsfläche, die eine Sprunghöhe von mehreren 1.000 Metern aufweist (KRAIGER 2003).

**Görschitztalstörung
als bestimmende
Struktur**

Entlang dieser Störung hat sich das Gurktal, wie auch das Görschitztal, tief eingeschnitten und postglazial wieder verfüllt. Ähnlich wie im Gurktal kann davon ausgegangen werden, dass auch das Görschitztal einen häufigen Wechsel von kiesigen und sandigen Lagen mit zwischengelagerten Feinkornsedimenten aufweist.

Quartäre Ablagerungen sind im Görschitztal rein auf die im Talboden verlaufende Görschitz sowie auf den engen, nur wenige hundert Meter breiten Taleinschnitt östlich und westlich des Bachlaufes beschränkt.

Informationen über die Mächtigkeit der quartären Talfüllung liegen nur für die Randbereiche vor. Direkt am Westrand wurde in Bohrungen die Felslinie in einer Tiefe von 15 bis 20 Metern erbohrt, wobei ein sehr steiles Einfallen mit ca. 50° nach Osten festgestellt wurde. Liefergebiet für die Talfüllung bildet hauptsächlich die Ostflanke des Görschitztals. Das Krappfeld selbst stellt offenbar kein Liefergebiet für die quartäre Bedeckung des Görschitztals dar (KRAIGER 2003).

5.3 Grundwasserverhältnisse im Görtschitztal

Das Görtschitztal ist ein Hochgebirgstal, in dessen Talboden Porengrundwässer auftreten können. Da es sich dabei um regional eher unbedeutende Grundwasservorkommen handelt, wurde das Görtschitztal (ebenso wie auch Mölltal, Liesertal, Gegendtal, Mittleres Gurktal und das Gebiet um Radenthein) nicht als Einzelgrundwasserkörper ausgewiesen.

keine Grundwassermessstellen

Aus diesem Grund befinden sich auch im gegenständlichen Untersuchungsraum zwischen Hüttenberg und Brückl keine Grundwassermessstellen des bundesweiten Wassergütemonitorings. Die nächstgelegene Grundwassermessstelle, die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) untersucht wird, befindet sich in Brückl selbst am Standort des Kettenwerks Brückl.

wenig Information über Hydrogeologie

Informationen über die hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet beschränken sich im Wesentlichen auf die Erhebungen im Bereich Wietersdorf und sind nicht auf das gesamte Gebiet umzulegen.

In Grundwassermessstellen und Erkundungsbohrungen im Bereich Wietersdorf wurden Grundwasserflurabstände (Höhenunterschied zwischen der Erdoberfläche und der Grundwasseroberfläche) zwischen 14,5 und 20 Metern festgestellt. Die Durchlässigkeit der quartären Talsedimente liegt im Mittel bei 1,6 E-4 Meter/Sekunde. Das entspricht im Wesentlichen gut durchlässigen Sanden. Die Fließrichtung des Grundwassers ist hier nach Süd bis Südsüdwest, also parallel zur Görtschitz gerichtet. Das Gefälle beträgt 0,7–1,25 %. Ausgehend von diesen Werten konnte eine Abstandsgeschwindigkeit von ca. 2 Metern pro Tag errechnet werden. Die Grundwassermächtigkeit beträgt am westlichen Talrand nur wenige Meter, nimmt jedoch zur Talmitte hin schnell deutlich zu (KRAIGER 2003).

Das im Untersuchungsgebiet wesentliche Oberflächengewässer ist die Görtschitz mit ihren diversen, vor allem von Osten her, einspeisenden Zuflüssen. Zumindest im Bereich Wietersdorf ist das Bachbett der Görtschitz offensichtlich gegen den Untergrund abgedichtet, das Grundwasser kommuniziert hier nicht mit dem Wasser der Görtschitz.

5.4 Trinkwassernutzung im Görtschitztal

Ausgehend von Recherchen im digitalen Wasserbuch sowie Gesprächen mit ExpertInnen des Amtes der Kärntner Landesregierung ist im Görtschitztal die Nutzung von Porengrundwässern in Form von Brunnen von untergeordneter Bedeutung.

Trinkwasserversorgung aus Quellen

Über den gesamten Untersuchungsraum entspringen jedoch zu beiden Seiten des Görtschitztals zahlreiche Quellen, die für kommunale, genossenschaftliche und private Wasserversorgungen genutzt werden. Diesen Quellen ist im Görtschitztal daher besondere Bedeutung beizumessen.

In den drei nachfolgenden Abbildungen sind die über Gemeinden und Genossenschaften mit Trinkwasser versorgten Gebiete gelb umrandet dargestellt; blau umrandet sind Trinkwasserversorgungen durch Einzelne oder Gruppen.

Ob sonstige Grundwassernutzungen für den privaten Gebrauch bzw. in Form von Trinkwasser für Nutztiere im Görtschitztal von Bedeutung sind, konnte für den gegenständlichen Bericht nicht erhoben werden.

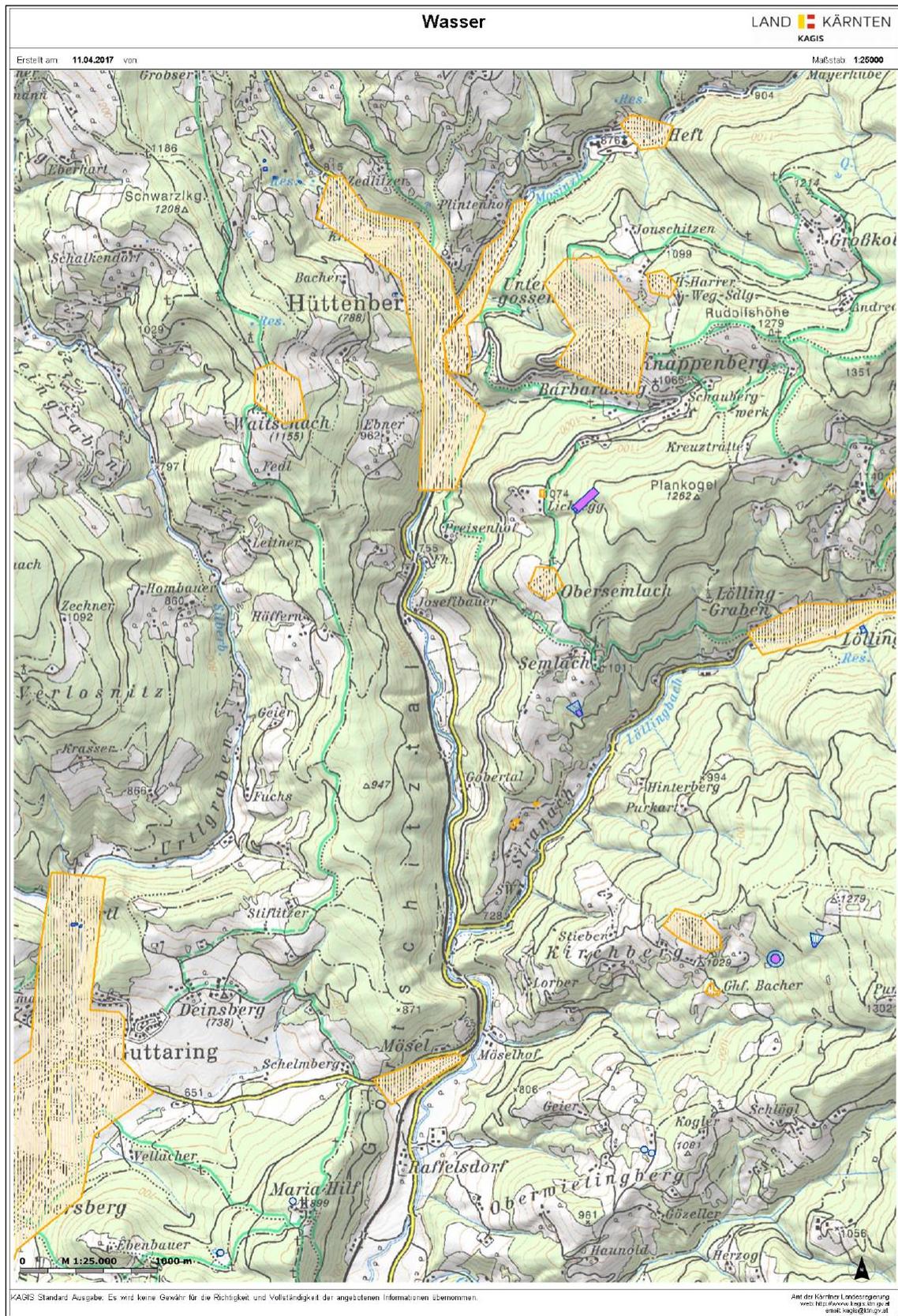


Abbildung 26: Über Gemeinden und Genossenschaften mit Trinkwasser versorgte Gebiete (gelb umrandet) und Trinkwasserversorgungen durch Einzelne oder Gruppen (blau umrandet) im Teilgebiet Hüttenberg bis Guttaring. (© Kagis, www.kagis.ktn.gv.at)

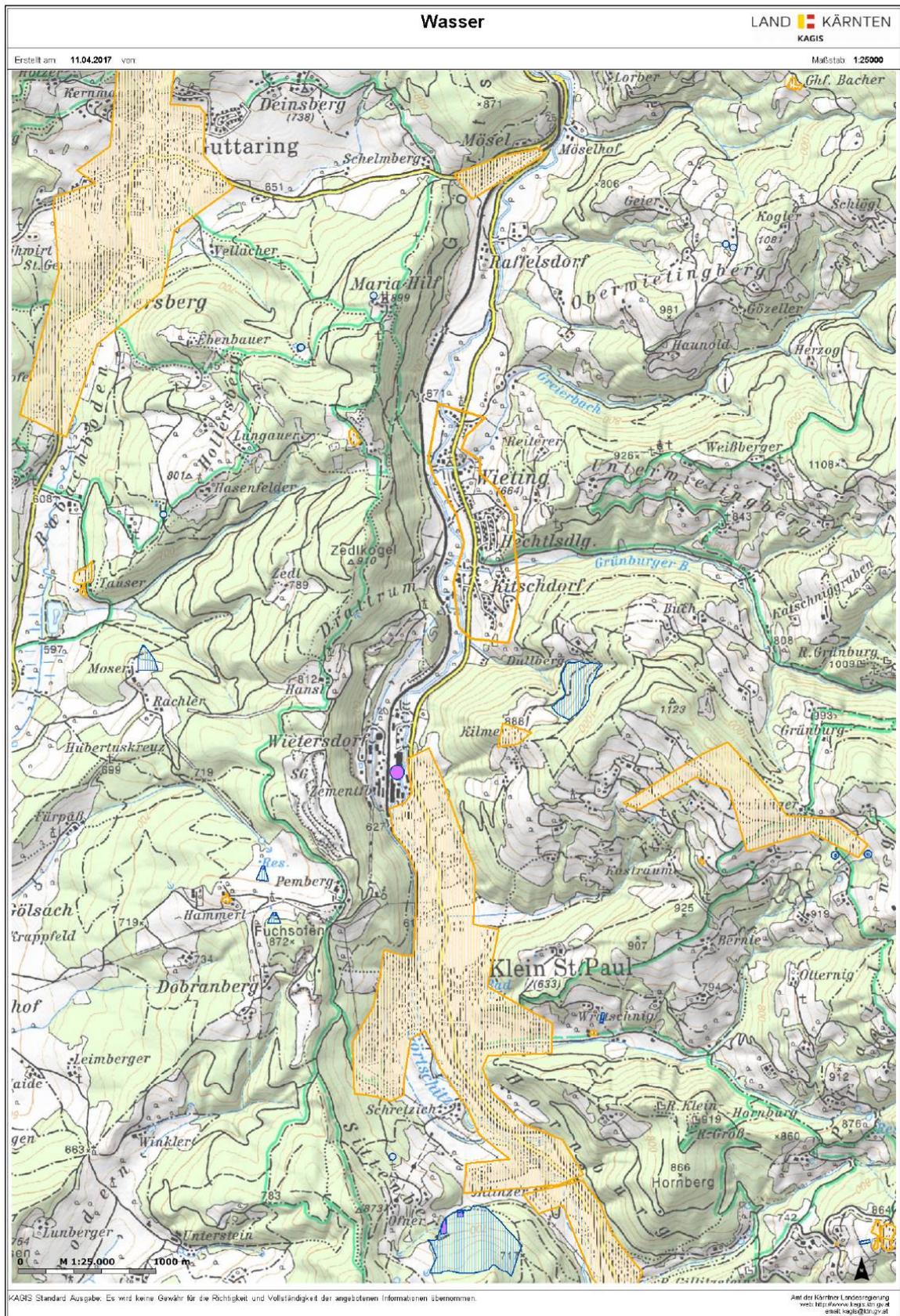


Abbildung 27: Über Gemeinden und Genossenschaften mit Trinkwasser versorgte Gebiete (gelb umrandet) und Trinkwasserversorgungen durch Einzelne oder Gruppen (blau umrandet) im Teilgebiet Guttaring bis Klein St. Paul. (© Kagis, www.kagis.ktn.gv.at).

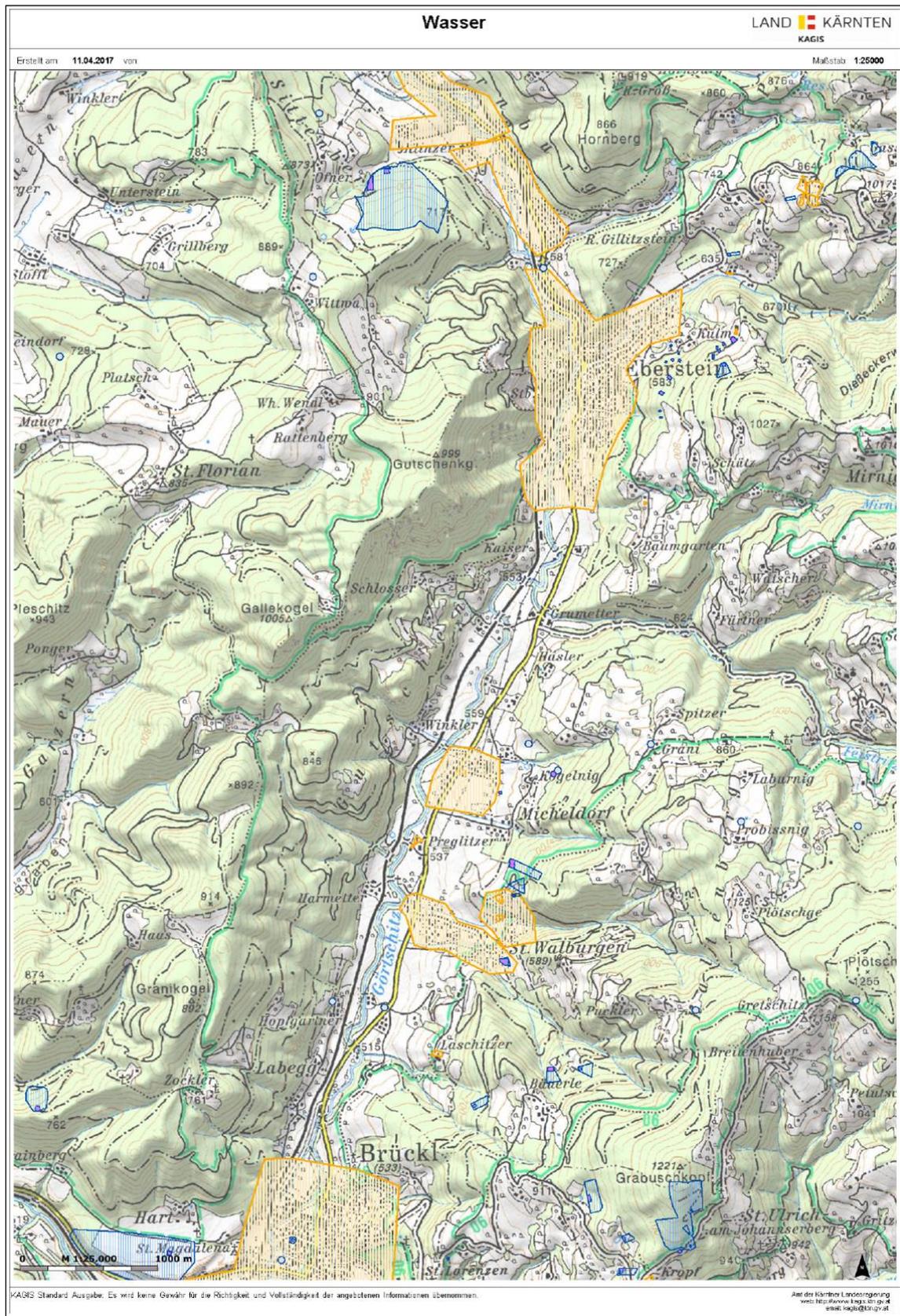


Abbildung 28: Über Gemeinden und Genossenschaften mit Trinkwasser versorgte Gebiete (gelb umrandet) und Trinkwasserversorgungen durch Einzelne oder Gruppen (blau umrandet) im Teilgebiet Klein St. Paul bis Brückl. (© Kagis, www.kagis.ktn.gv.at).

5.5 Ergebnisse der Grundwasser-Untersuchungen

GZÜV-Messstelle in Brückl unauffällig

Wie oben erwähnt befindet sich in Brückl am Standort des Kettenwerks Brückl eine Grundwassermessstelle der bundesweiten Wassergütererhebung. Bei dieser Messstelle wird seit 1993 kontinuierlich eine umfangreiche Liste an Parametern gemäß GZÜV gemessen. Diese umfasst chemisch-analytische Parameter, Metalle, Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe und Pestizide. Keiner der untersuchten Parameter zeigt bei dieser Messstelle irgendeine Auffälligkeit.

einwandfreie Qualität des Trinkwassers

Für die Trinkwasserversorgung spielen im Görtschitztal vor allem Quellen eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund wurden entsprechende Trinkwasserbefunde recherchiert. Ausgehend von den verfügbaren Gutachten für die Gemeinden Eberstein, Guttaring, Klein St. Paul und Wieting weisen sämtliche Parameter, die gemäß Trinkwasserverordnung (TWV) untersucht werden, einwandfreie Werte auf.

Im Zusammenhang mit der Blaukalkverbrennung sind die Substanzen Hexachlorbenzol (HCB), Hexachlorbutadien (HCBd), Hexachlorethan (HCE), Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) und Schwermetalle relevant.

Gehalte im Grund- und Trinkwasser unter dem Grenzwert

Zu diesen Parametern gibt es im Görtschitztal bis dato nur stichprobenartige Erhebungen. So wurden 2014 in mehreren Gemeinden bei Untersuchungen amtlicher und privater Lebensmittelproben auch Trinkwasserproben analysiert. Ausgehend von den Erläuterungen zu den Untersuchungsergebnissen vom Februar 2015 im Grundwasser und den Oberflächengewässern (Einzugsgebiet Gurk) wurden bei 26 untersuchten Hausbrunnen und Grundwassermessstellen in 15 Messstellen die Parameter Tetrachlorethen, Trichlorethen, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen mit Ausnahme eines Brunnens durchwegs weit unter dem zulässigen Trinkwassergrenzwert.

Hexachlorbenzol lag nur bei dieser einen Messstelle mit 0,02 µg/l über der Nachweisgrenze. Es handelt sich dabei um das Trinkwasser bei einem Einzelgehöft, das unterhalb der Donau Chemie und somit in der Schadstofffahne der Kalkdeponie Brückl I/II gelegen ist. Dieser Hausbrunnen wird nicht genutzt, das Wohnhaus wurde aufgrund der erhöhten Werte bereits vor Jahren an die öffentliche Wasserversorgungsanlage angeschlossen (AMT DER KÄRNTNER LANDESMINISTERIUM 2017).

5.6 Bewertung der Messergebnisse

private Nutzungen erheben

Über die Grundwasserverhältnisse im Görtschitztal liegen nur spärliche Informationen vor, wodurch eine Bewertung nur eingeschränkt möglich ist. Ob Nutzungen des Grundwassers für den privaten Gebrauch bzw. in Form von Trinkwasser für Nutztiere im Görtschitztal von Bedeutung sind, wäre in der Folge zu erheben.

keine Auffälligkeiten festgestellt

Mit Ausnahme eines Brunnens unterhalb der Donau Chemie Brückl, der in der Schadstofffahne der Kalkdeponie Brückl I/II gelegen ist, wurden bei den vorliegenden Untersuchungsergebnissen weder im Grund- noch im Trinkwasser auffällige Messwerte festgestellt.

Dies erscheint nicht unplausibel, da jedoch systematische Untersuchungen auf die oben genannten Substanzen nur in geringem Umfang vorliegen, ist die Qualität des Grundwassers weiterhin zu beobachten, vor allem im Sinne des Vorsorgeprinzips – wonach Belastungen für die Umwelt bzw. die menschliche Gesundheit im Voraus minimiert oder vermieden werden sollen.

5.7 Qualität der Messungen

Die Messdaten, die im Rahmen der GZÜV generiert werden, unterlaufen einem intensiven Qualitätssicherungsprozess. Auch die Messwerte des Trinkwassers werden von akkreditierten Inspektions- und Prüfstellen erstellt.

5.8 Empfehlungen für das künftige Monitoring

Wenngleich die hydrogeologischen Verhältnisse über das gesamte Görschitztal auf Basis der vorhandenen Daten nur ungenau beschrieben werden können und hier noch Untersuchungsbedarf besteht, scheint eine detaillierte Erhebung der Grundwasserverhältnisse für die gegenständliche Fragestellung nicht erforderlich.

Aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für die Trinkwasserversorgung sollte der Fokus jedenfalls auf eine weitere Beobachtung der Quellen gelegt werden.

***Fokus auf
Trinkwasserquellen***

- Es wird daher empfohlen, jährlich die Messwerte der amtlichen Trinkwasserproben der im Untersuchungsgebiet befindlichen Gemeindewasserversorgungen zu erheben und ggf. um die Parameter Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Hexachlorethan, Chlorkohlenwasserstoffe und Schwermetalle zu erweitern.
- Des Weiteren wird empfohlen, Grundwassernutzungen für den privaten Gebrauch bzw. in Form von Trinkwasser für Nutztiere zu erheben und in Abhängigkeit von deren Bedeutung im Untersuchungsgebiet ebenfalls stichprobenartig zu untersuchen.

6 AUSWIRKUNGEN AUF OBERFLÄCHENGEWÄSSER IM GÖRSCHITZTAL

6.1 Ausgangslage

Wasser- und Fischuntersuchungen in Görschitz und Gurk

Die Überwachung von Konzentrationen ausgewählter Schadstoffe in der Görschitz und im Unterlauf der Gurk ist sowohl anhand von regelmäßigen Wasseruntersuchungen als auch anhand von Fischuntersuchungen (Schadstoffanreicherung im ganzen Fisch bzw. in Muskel- und Lebergewebe) erfolgt. Je nach untersuchtem Medium (Wasser oder Fisch) unterscheiden sich die Methoden und Verfahren für die Probenahme und -analyse, die Bewertung der Messdaten (durch die Anwendung unterschiedlicher Referenzparameter) und die Frequenz der Messungen.

6.2 Messnetz

Messstellen an der Gurk

Das Messnetz des Amtes der Kärntner Landesregierung zur Schadstoffmessung in der fließenden Welle umfasst drei Messstellen an der Gurk oberhalb und vier Messstellen an der Gurk unterhalb der Einmündung der Görschitz. Von den unterhalb gelegenen Messstellen liegen zur Erfassung der Auswirkungen der Kalkdeponie Brückl I/II (als Altlast ausgewiesen) zwei Messstellen unmittelbar unterhalb der beiden Altstandorte („Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ und „Reisdorf“), zwei weitere Messstellen – „Sillebrücke“ und „Truttendorf“ – liegen weiter stromabwärts. An zwei dieser Messstellen („Reisdorf“ und „Truttendorf“) wurden auch Messungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) durchgeführt. Fischuntersuchungen wurden an der Gurk an sechs Messstellen – von oberhalb der Kalkdeponie Brückl I/II bis zur Einmündung in die Drau – durchgeführt.

Messstellen an der Görschitz

An der Görschitz sind in dieser Studie die Daten von fünf Messstellen berücksichtigt sowie an zwei weiteren Messstellen, die an Zubringern der Görschitz liegen („Löllingbach“ und „Mosinzbach bei Plaggowitz“). Von den Messstellen an der Görschitz liegen zwei oberhalb des Zementwerks Wietersdorf („Hüttenberg“ und „Wieting“) und drei Messstellen unterhalb („Wietersdorf (Klein St. Paul)“, „Eberstein“ und „Brückl“).

In Tabelle 11 für die Gurk und in Tabelle 12 für die Görschitz sind alle Wasser- und Fischuntersuchungen aufgelistet, die in dieser Arbeit berücksichtigt werden.

Tabelle 11: Zusammenfassung der berücksichtigten Wasser- und Fischuntersuchungen im Unterlauf der Gurk.
(Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung)

Fluss	Messstelle	Wasserproben		Fischproben	
		GZÜV	Amt der Knt. LR	GZÜV	Amt der Knt. LR
Gurk oh. Einmündung Görtschitz	Zwischenwässern		2015–2017		
Gurk oh. Einmündung Görtschitz	oh. Brücke KA Althofen		2015–2017		
Gurk oh. Einmündung Görtschitz	Möbling Brugga		2015–2017		
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	oh. Kalkdep. Brückl				2014, 2015
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4		2015–2017		
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	Reisdorf	2007	2015–2017		2014, 2015
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	uh. St. Filippen				2014, 2015
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	Sillebrücke		2015–2017		
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	Stau Rain				2014, 2015
Gurk uh. Einmündung Görtschitz	Truttendorf	2007	2015–2017	2013	2014, 2015
Gurk bei Einmündung in Drau	Rückstau bei Althofen				2015

Tabelle 12: Zusammenfassung der berücksichtigten Wasser- und Fischuntersuchungen in der Görtschitz und deren Zubringern. (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung)

Fluss	Messstelle	Wasserproben		Fischproben	
		GZÜV	Amt der Knt. LR	GZÜV	Amt der Knt. LR
Görtschitz oh. w&p	Hüttenberg		2015		2014
Görtschitz oh. w&p	Wieting				2014, 2015
Görtschitz uh. w&p	Wietersdorf (Klein St. Paul)				2014, 2015
Görtschitz uh. w&p	Eberstein				2014, 2015
Görtschitz uh. w&p	Brückl		2015–2017		2014, 2015
Löllingbach	Löllingbach				2015
Mosinzbach	Mosinzbach bei Plaggowitz			2013	

6.3 Untersuchung in der fließenden Welle

regelmäßig wiederkehrende Probenahmen

Die Görschitz und die Gurk wurden mehrfach beprobt. Bei einer Gewässerprobe handelt es sich immer um eine Stichprobe, die nur für den jeweiligen Entnahmezeitpunkt und Probenahmeort repräsentativ ist. Die zum Zeitpunkt der Probenahme bzw. unmittelbar davor herrschenden Wetter- und Abflussbedingungen können die Stoffkonzentration stark beeinflussen (z. B. verdünnender Effekt bei höheren Abflüssen). Um eine Aussage über den Gewässerzustand treffen zu können, wird in der Regel eine periodische (meist monatliche) Probenahme durchgeführt.

Für die Görschitz und den Unterlauf der Gurk liegen folgende Untersuchungen der fließenden Welle vor:

Wasserunter- suchungen an Görschitz und Gurk

- Vom Amt der Kärntner Landesregierung wird seit Februar 2015 das Monitoringprogramm „Beweissicherung Oberflächengewässer Zielgebiet EZG – Gurk“ durchgeführt. Dabei erfolgt eine monatliche Untersuchung der fließenden Welle (Wasserphase) an ausgewählten Messstellen der Gurk (7 Messstellen) und der Görschitz (2015: 2 Messstellen; ab 2016: 1 Messstelle).

untersuchte Parameter

An diesen Messstellen wurden allgemein physikalisch-chemische Parameter, Metalle (Schwermetalle), Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), Hexachlorbutadien (HCBd), Hexachlorethan (HCE) und Dichlormethan im monatlichen Intervall untersucht. Hexachlorbenzol (HCB) wurde einmalig beim ersten Termin im Februar 2015 bei allen Messstellen analysiert.

- Im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) wurden im Jahr 2007 zwei Messstellen im Unterlauf der Gurk monatlich auf die Schadstoffe Hexachlorbutadien (HCBd) und Hexachlorbenzol (HCB) untersucht. Schwermetalle wurden 2007 bis 2014 und 2016 gemessen.

UQN zur Bewertung der Schadstoff- konzentration

Die Bewertung der Schadstoffkonzentrationen in der wässrigen Phase erfolgt anhand der in der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG) festgelegten Umweltqualitätsnormen (UQN). Eine UQN ist die Konzentration eines Schadstoffes oder einer Schadstoffgruppe in Wasser oder in Lebewesen, die aus Gründen des Gesundheits- und/oder des Umweltschutzes nicht überschritten werden darf.

In der QZV Chemie OG werden zwei Arten von Umweltqualitätsnormen zur Beschreibung des guten chemischen Zustands in Oberflächenwasserkörpern unterschieden:

- Die Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) dient zur Bewertung der chronischen Toxizität. Für einen bestimmten Schadstoff liegt eine Überschreitung vor, wenn das arithmetische Mittel der während eines Kalenderjahres gemessenen Konzentration über der JD-UQN liegt.
- Die Zulässige-Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN) wird für die Beurteilung der akuten Toxizität herangezogen. Sie gilt als eingehalten, wenn der 90-Perzentil-Wert der gemessenen Konzentrationen eines Kalenderjahres die ZHK-UQN nicht überschreitet.

6.4 Untersuchung von Fischen

Für einige Substanzen ist aufgrund ihrer Stoffeigenschaften (z. B. geringe Wasserlöslichkeit) eine Untersuchung in der Wasserphase nur bedingt sinnvoll. Verfügen Stoffe, die in der Wasserphase schwer aufzufinden sind, über das Potenzial, sich in Geweben anzureichern (Bioakkumulationspotenzial), kann der Nachweis in Lebewesen (z. B. Fische, Muscheln oder Krebstiere) eine Alternative zur Analyse in der Wasserphase darstellen. Bei Fischuntersuchungen werden nur Exemplare ab einem gewissen Alter für die Schadstoffanalyse ausgewählt, da diese bereits einen längeren Zeitraum einer möglichen Schadstoffexposition unterliegen. Aufgrund dieser „zeitlich integrierenden“ Wirkung von Lebewesen reicht für die Beurteilung des Gewässerzustands in der Regel eine einmalige Untersuchung aus.

Die Bewertung des Gewässerzustands anhand der Schadstoffanreicherung in Fischen bzw. Fischgeweben erfolgt mittels der in der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG) festgelegten Umweltqualitätsnormen für Lebewesen (Biota). UQNs für Biota sind insbesondere für jene Stoffe relevant, die bioakkumulieren und bei denen die Gefahr einer Anreicherung in der Nahrungskette (Sekundärvergiftung von Räubern durch belastete Beuteorganismen) besteht. Die QZV Chemie OG gibt für 11 Stoffe und Stoffgruppen (u. a. auch für Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber) eine UQN in Biota vor.

Für die Görtcshitz und den Unterlauf der Gurk liegen folgende Schadstoffuntersuchungen in Fischen vor:

Görtcshitz inklusive Zubringer

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung wurden im Dezember 2014 an fünf Messstellen an der Görtcshitz jeweils fünf Fische (Bach- bzw. Regenbogenforellen) entnommen. Für jede Messstelle wurden die Fische zu einer Mischprobe vereint und daraus wurde der Hexachlorbenzol- und Quecksilbergehalt in Muskelfleisch, Leber und Restfisch (Knochen, Eingeweide, verbliebenes Filet) analysiert (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015).

Im März 2015 wurde nochmals an fünf Messstellen (4 Stellen an der Görtcshitz, die bereits 2014 untersucht wurden und anstelle der Messstelle „Hüttenberg“ eine Stelle am Löllingbach, einem Zubringer der Görtcshitz) eine zweite Befischung durchgeführt. Dabei wurden wieder jeweils fünf Fische (Bach- bzw. Regenbogenforellen) entnommen und aus den Mischproben wurde der Hexachlorbenzol-, der Hexachlorbutadien- und der Quecksilbergehalt in Muskelfleisch, Leber und Restfisch bestimmt (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015).

Im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung wurde vom BMLFUW im Jahr 2013 ein Sondermessprogramm zu Schadstoffen in Fischen durchgeführt (BMLFUW 2015). Dabei wurde an einer Messstelle am Mosinzbach (einem Zubringer der Görtcshitz) eine Poolprobe (Mischprobe) aus vier Bachforellen analysiert. Neben Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber wurde eine Reihe weiterer besonders gefährlicher (prioritärer) Stoffe bzw. Stoffgruppen untersucht. Die Messergebnisse geben die Konzentration, bezogen auf das Frischgewicht (FG), an. Je nach Tendenz der Stoffe, sich im Muskel oder im Fettgewebe anzureichern, wurden die Werte auf Trockenmasse oder auf Fettgehalt normalisiert.

Schadstoffanreicherung in Lebewesen

Bewertung des Gewässerzustands durch UQN in Biota

Fischuntersuchungen an der Görtcshitz

Fischuntersuchung am Mosinzbach

Gurk

Fischuntersuchungen an der Gurk

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung wurden im Dezember 2014 und im Februar 2015 an der Gurk zwischen Brückl und der Draumündung fünf Messstellen untersucht. Des Weiteren wurde im Mai 2015 der ca. 25 ha große (linksufrig vor der Mündung in die Drau an die Gurk angebundene) Gurk-Rückstau beprobt. Es wurden jeweils fünf Fische (unterschiedlicher Artzusammensetzung) entnommen und aus der Mischprobe wurde der Hexachlorbenzol-, Hexachlorbutadien- und Quecksilbergehalt in Muskelfleisch, Leber und Restfisch erhoben (AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2015).

Auch im Rahmen des vom BMLFUW durchgeführten Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde 2013 eine Messstelle an der Gurk (Truttendorf) befischt und eine Poolprobe, bestehend aus drei Aiteln, analysiert. Es wurden dieselben Stoffe wie am Mosinzbach untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Kapitel 7.5 im Detail beschrieben.

6.5 Ergebnisse und Bewertung der Untersuchungen

6.5.1 Hexachlorbutadien (HCBd) im Wasser

ZHK-UQN: 0,6 µg/l

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Hexachlorbutadien eine Zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) von 0,6 µg/l vor. Eine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) ist nicht angegeben, weil zur Bewertung der chronischen Toxizität die Biota-UQN herangezogen wird.

Messungen an der Görschitz

An der Görschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen (Hüttenberg und Brückl) HCBd-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis aktuell (Stand März 2017) wurden insgesamt 37 Wasserproben auf Hexachlorbutadien untersucht. Alle Messwerte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l.

Messungen an der Gurk

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis aktuell an sieben Messstellen Beprobungen durchgeführt. Insgesamt wurden dabei 177 Wasserproben auf Hexachlorbutadien untersucht. An den drei Messstellen oberhalb der Kalkdeponie Brückl I/II wurden nur Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l gemessen. Ab der Kalkdeponie wurden HCBd-Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Die höchsten Konzentrationen wurden dabei bei den beiden Messstellen unmittelbar unterhalb der Deponie gefunden.

Bei der Messstelle „Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ wurden (über den gesamten Beobachtungszeitraum) Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze (10 von 26 Messwerten) bis 1,1 µg/l gemessen, die mittlere Konzentration¹⁸ lag bei 0,22 µg/l. An der Messstelle „Reisdorf“ wurden Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze (4 von 26 Messwerten) bis 1,2 µg/l gemessen, die mittlere Konzentration lag bei 0,28 µg/l. Anhand einer

¹⁸ Bei der Berechnung des arithmetischen Mittelwertes wurden Werte kleiner der Bestimmungsgrenze bzw. kleiner der Nachweisgrenze entsprechend der QZV Chemie OG 2016 mit der halben Bestimmungsgrenze berücksichtigt.

einmaligen Greenpeace-Messkampagne an vier Messstellen im Bereich der Kalkdeponie Brückl I/II im März 2015 wurden mit 0,43 µg/l bei der Messstelle „Gurk gegenüber Donauchemie“ und mit 0,24 µg/l bei der Messstelle „Gurk Brücke Reisdorf“ vergleichbare Konzentrationen festgestellt.

Bei der Bewertung nach der QZV Chemie OG 2016 für die Jahre 2015 und 2016 wurde die Zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) – mit Ausnahme der Messstelle „Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ – im Jahr 2016 bei allen Messstellen immer unterschritten. Bei dieser Messstelle wurde im Jahr 2016 die ZHK-UQN mit einem 90-Perzentil von 0,61 µg/l knapp überschritten. Diese Überschreitung ist auf die vergleichbar hohen gemessenen Konzentrationen im Juni und September zurückzuführen.

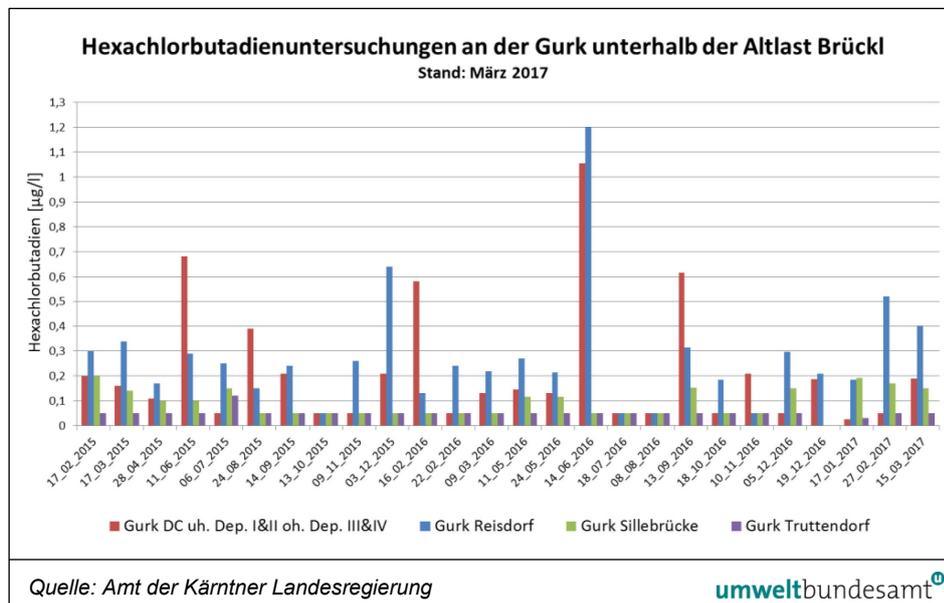


Abbildung 29: Darstellung der Hexachlorbutadien-Untersuchungen im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms von Februar 2015 bis März 2017 für die Messstellen unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II.

Im Rahmen der GZÜV erfolgte eine Untersuchung von Hexachlorbutadien im Jahr 2007 an den beiden Messstellen „Reisdorf“ und „Truttendorf“. Die gemessenen Konzentrationen sind vergleichbar mit den aktuellen Messungen: „Reisdorf“ mit 0,11–0,36 µg/l und einer mittleren Konzentration von 0,23 µg/l und „Truttendorf“ mit einer mittleren Konzentration von 0,042 µg/l. Das 90-Perzentil bei Reisdorf lag 2007 bei 0,36 µg/l und hielt die ZHK-UQN ein.

6.5.2 Hexachlorbutadien (HCB) in Fischen

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Hexachlorbutadien eine Umweltqualitätsnorm in Biota von 55 µg/kg Frischgewicht vor. Die UQN basiert auf dem Schutz von räuberisch lebenden Tieren aufgrund der Schadstoffanreicherung über die Nahrungskette.

Biota UQN: 55 µg/kg FG

An der Görschitz wurden im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung im März 2015 an fünf Messstellen (4 an der Görschitz und eine Stelle am Löllingbach, einem Zubringer der Görschitz) Fischproben entnommen und die Fischmischproben wurden auf HCB untersucht (siehe Kapitel 7.4).

Messungen an der Görschitz

Nur in Brückl wurden Konzentrationen von 0,77 µg/kg Feuchtwicht im Muskelfleisch und 0,70 µg/kg Feuchtwicht in der Leber nachgewiesen, bei allen anderen Messstellen wurde Hexachlorbutadien nicht gefunden. Das heißt, dass die Umweltqualitätsnorm in allen Fällen deutlich unterschritten wurde.

Messungen am Mosinzbach

Auch die Befischung des Mosinzbaches im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (siehe Kapitel 7.4) im Jahr 2013 ergab keinen Nachweis von Hexachlorbutadien.

Messungen an der Gurk

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung wurden Ende 2014 und im Februar bzw. Mai 2015 Probenahmen an der Gurk zwischen Brückl und der Draumündung durchgeführt (siehe Kapitel 7.4).

An der Messstelle „oh. Kalkdeponie Brückl“ wurde in der Leber und im Muskelfleisch bei keinem Fisch eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Lebewesen gemessen; nur bei einem der fünf Fische lag mit 110 µg/kg Frischgewicht im Restfisch eine Überschreitung der Biota UQN vor.

UQN tlw. erheblich überschritten

Unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II lagen bei den Messstellen „Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“, „uh. St. Filippen“ und „Stau Rain“ zum Teil erhebliche Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm vor. Im Restfisch überschritt die (über jeweils alle 5 Fische gemittelte) mittlere HCB-Konzentration die Biota UQN um das ca. 30- bis 50-Fache, in der Leber um das ca. 4- bis 40-Fache und im Muskelfleisch um das ca. 2- bis 8-Fache.

Weiter stromabwärts bei der Messstelle „Truttendorf“ war die Konzentration etwas niedriger, aber auch hier kam es zu einer (im Muskelfleisch um das ca. 1,5-Fache und im Restfisch um das ca. 10-Fache) Überschreitung der Umweltqualitätsnorm. Im Gurk-Rückstau vor der Einmündung in die Drau lag der in der Mischprobe ermittelte Wert mit 49 µg/kg Frischgewicht im Muskelfleisch knapp unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 55 µg/kg Frischgewicht.

UQN-Überschreitung bei Truttendorf

Im Rahmen eines vom BMLFUW im Jahr 2013 durchgeführten Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde in der Gurk bei der Messstelle „Truttendorf“ eine Mischprobe von drei Aiteln untersucht. Mit 94 µg/kg Frischgewicht im Gesamtfisch wurde ein vergleichbarer Wert gemessen wie bei den vom Amt der Kärntner Landesregierung beauftragten Messungen im Jahr 2015. Von 33 österreichweit untersuchten Oberflächengewässermessstellen war die Messstelle „Truttendorf“ die einzige, die bezüglich Hexachlorbutadien eine Überschreitung der Biota UQN anzeigte.

6.5.3 Hexachlorbenzol (HCB) im Wasser

ZHK-UQN: 0,05 µg/l

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Hexachlorbenzol eine Zulässige Höchstkonzentration von 0,05 µg/l vor. Wie für HBCD liegt auch für HCB keine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm vor, weil zur Bewertung der chronischen Toxizität die Biota UQN herangezogen wird.

HCB-Konzentration unter Bestimmungsgrenze

Vom Amt der Kärntner Landesregierung wurde an der Görtlitz (Messstellen „Hüttenberg“ und „Brückl“) und an der Gurk (7 Messstellen) einmalig im Februar 2015 eine Untersuchung von Hexachlorbenzol durchgeführt. Alle Messwerte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,010 µg/l. Aufgrund dieses Ergebnisses und der Kenntnis der geringen Wasserlöslichkeit von HCB wurde auf eine weitere Analyse in der fließenden Welle verzichtet und stattdessen eine Untersuchung in Fischen durchgeführt.

Im Rahmen der GZÜV erfolgte im Jahr 2007 eine monatliche Untersuchung von Hexachlorbenzol in der Gurk an den beiden Messstellen „Reisdorf“ und „Truttendorf“. Die Bestimmungsgrenze lag bei dieser Untersuchung deutlich niedriger als jene bei den Messungen im Jahr 2015 und es wurde bei Reisdorf eine mittlere HCB-Konzentration von 0,0025 µg/l und bei Truttendorf von 0,0023 µg/l ermittelt. Die gemessenen Konzentrationen lagen unterhalb der ZHK-UQN.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurde bei der Messstelle gegenüber der Donauchemie eine Konzentration von 0,12 µg/l festgestellt, während etwas weiter stromabwärts bei der Brücke Reisdorf mit 0,0080 µg/l eine deutlich geringere und mit den verfügbaren Ergebnissen aus der GZÜV vergleichbare Konzentration ermittelt wurde.

6.5.4 Hexachlorbenzol (HCB) in Fischen

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Hexachlorbenzol eine UQN in Biota von 10 µg/kg Frischgewicht vor. Die UQN basiert auf dem Schutz von räuberisch lebenden Tieren aufgrund der Schadstoffanreicherung über die Nahrungskette.

**Biota UQN:
10 µg/kg FG**

An der Görtschitz wurden im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung im Dezember 2014 und im März 2015 an fünf Messstellen Fischproben entnommen (siehe Kapitel 7.4) und auf HCB untersucht.

**Messungen an der
Görtschitz**

Im Dezember 2014 erfolgte bei den Messstellen „Hüttenberg“ und „Wieting“ kein Nachweis von HCB im Muskelfleisch und in der Leber (Nachweisgrenze bei < 15 µg/kg Frischgewicht). Bei „Wietersdorf (Klein St. Paul)“, unmittelbar unterhalb der Zementfabrik, wurde mit 19 µg/kg Frischgewicht nur ein geringfügig über der Nachweisgrenze liegender Wert in der Leber festgestellt, während im Muskelfleisch HCB nicht nachweisbar war. Weiter stromabwärts bei der Messstelle „Eberstein“ wurde im Muskelfleisch eine HCB-Konzentration von 17 µg/kg Frischgewicht und in der Leber von 50 µg/kg Frischgewicht detektiert. Weiter stromabwärts bei Brückl erfolgte wieder kein Nachweis.

Bei der zweiten Beprobung im März 2015 wurde mit einer sensitiveren Methode analysiert, sodass bei allen Messstellen HCB-Konzentrationen gemessen werden konnten. Die mittleren Konzentrationen lagen im Muskelfleisch zwischen 2,7 µg/kg und 9,0 µg/kg Frischgewicht und in der Leber zwischen 5 µg/kg und 16 µg/kg Frischgewicht. Die gemessenen Werte im Muskelfleisch lagen immer unterhalb der Umweltqualitätsnorm. In der Leber wurde nur einmal bei der Messstelle „Wieting“ ein Wert über der UQN gemessen. Bei Bewertung des Gesamtfisches ist dieser Wert aber aufgrund des geringen Anteils der Leber vermutlich nicht schlagend (eine genaue Aussage ist nicht möglich, da der Gehalt im Restfisch nicht bestimmt wurde).

Im Rahmen des Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde der Mosinzbach (ein Zubringer der Görtschitz) beprobt und eine Mischprobe von vier Bachforellen wurde analysiert. Es wurde ein HCB-Gehalt von 7,2 µg/kg Frischgewicht detektiert, der somit unter der UQN lag.

**Messungen am
Mosinzbach**

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung wurden im Dezember 2014 und im Februar bzw. Mai 2015 Fischproben in der Gurk gezogen und auf HCB untersucht (siehe Kapitel 7.4).

**Messungen an der
Gurk**

An der Messstelle „oh. Kalkdep. Brückl“ wurde im Muskelfleisch keine Überschreitung der UQN beobachtet, während im Restfisch die Biota UQN im Mittel um das 6-Fache und in der Leber um das Doppelte überschritten wurde.

tlw. deutliche UQN-Überschreitungen

Unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II bis zur Mündung in die Drau lagen im Muskelfleisch zum Teil Konzentrationen über der UQN vor. Im Mittel wurde die UQN bei der Deponie um das 3-Fache überschritten, während stromabwärts die mittleren Werte ziemlich genau im Bereich der UQN von 10 µg/kg Frischgewicht lagen. Im Restfisch und in der Leber kam es wieder zu deutlichen Überschreitungen (im Mittel um das 4- bis 28-Fache der Biota UQN).

Im Rahmen des Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde in der Gurk bei der Messstelle „Truttendorf“ eine Mischprobe von drei Aiteln untersucht und mit 34 µg/kg Frischgewicht wurde ebenfalls eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm festgestellt. Von 33 österreichweit untersuchten Oberflächengewässer-Messstellen war die Messstelle „Truttendorf“ die einzige, die bezüglich Hexachlorbenzol eine Überschreitung der Biota UQN anzeigte.

6.5.5 Hexachlorethan (HCE) im Wasser

keine UQN für HCE

Für HCE ist keine UQN in der QZV Chemie OG verfügbar. Für Gewässer kann als Vergleichswert ein Qualitätsziel von 10 µg/l verwendet werden (UMWELTBUNDESAMT 2017), welches auf den Vorgaben aus Richtlinie 76/464/EG beruht. Alle gemessenen Konzentrationen lagen deutlich unterhalb dieses Vergleichswertes.

Messungen an der Görtlscitz

An der Görtlscitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) HCE-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 37 Wasserproben auf Hexachlorethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l.

Messungen an der Gurk

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Messungen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 176 Wasserproben Hexachlorethan untersucht. An den drei Messstellen oberhalb der Kalkdeponie Brückl I/II wurden nur Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Ab der Kalkdeponie wurden teilweise HCE-Konzentrationen knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen (zum Teil wurde hier aber auch mit geringeren Bestimmungsgrenzen gemessen).

Die höchsten mittleren Konzentrationen lagen 2015 mit 0,14 µg/l bei der Messstelle „Reisdorf“ und mit 0,10 µg/l bei der Messstelle „Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ vor. Im Jahr 2016 lag bei beiden Messstellen das Mittel wieder deutlich unterhalb 0,10 µg/l. Weiter stromabwärts bei Truttendorf wurden nur Werte kleiner der Bestimmungsgrenze bestimmt.

6.5.6 Dichlormethan (DCM) im Wasser

JD-UQN: 20 µg/l

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Dichlormethan eine Jahresdurchschnitts-UQN von 20 µg/l vor.

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) DCM-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 37 Wasserproben auf Dichlormethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 2,5 µg/l bzw. 2,4 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Untersuchungen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben Dichlormethan untersucht. Alle Werte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 2,5 µg/l bzw. 2,4 µg/l. Demnach wurde die Umweltqualitätsnorm immer deutlich unterschritten.

Messungen an der Gurk

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

6.5.7 Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Wasser

1,1-Dichlorethen

Für 1,1-Dichlorethen ist keine UQN in der QZV Chemie OG verfügbar. Für Gewässer kann als Vergleichswert ein Qualitätsziel von 9 µg/l verwendet werden (RIVM 2017a). Alle gemessenen Konzentrationen lagen deutlich unterhalb dieses Vergleichswertes.

keine UQN für 1,1-Dichlorethen

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) 1,1-Dichlorethen-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 36 Wasserproben auf 1,1-Dichlorethen untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,4 µg/l bzw. 0,1 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 sieben Messstellen untersucht. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben 1,1-Dichlorethen gemessen. Alle Werte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,4 µg/l bzw. 0,1 µg/l.

Messungen an der Gurk

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

1,1,1-Trichlorethan

Für 1,1,1-Trichlorethan ist keine UQN in der QZV Chemie OG verfügbar. Für Gewässer kann als Vergleichswert ein Qualitätsziel von 21 µg/l verwendet werden (RIVM 2017b). Alle gemessenen Konzentrationen lagen deutlich unterhalb dieses Vergleichswertes.

keine QN für 1,1,1-Trichlorethan

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) 1,1,1-Trichlorethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt.

Messungen an der Görtschitz

Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf 1,1,1-Trichlorethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,40 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben 1,1,1-Trichlorethan untersucht. Alle Werte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,40 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

Bromdichlormethan

Messungen an der Görschitz

An der Görschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Bromdichlormethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Bromdichlormethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Messungen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben Bromdichlormethan untersucht. Alle Werte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

Für Bromdichlormethan sind keine Vergleichswerte für Oberflächengewässer verfügbar.

Tetrachlorethen

JD-UQN: 10 µg/l

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Tetrachlorethen eine Jahresdurchschnitts-UQN von 10 µg/l vor.

Messungen an der Görschitz

An der Görschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Tetrachlorethen-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Tetrachlorethen untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l bzw. 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Messungen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben Tetrachlorethen untersucht. An den drei Messstellen oberhalb der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ wurden nur Werte un-

terhalb der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l bzw. 0,080 µg/l gemessen. Ab der Altlast wurden teilweise Tetrachlorethen-Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen.

Die höchsten mittleren Konzentrationen lagen bei der Messstelle „Reisdorf“ mit 0,25 µg/l im Jahr 2015 und 0,15 µg/l im Jahr 2016 und der Messstelle „Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ mit 0,15 µg/l 2015 und 0,19 µg/l 2016 vor. Die Umweltqualitätsnorm wurde somit immer deutlich unterschritten.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden mit 0,23 µg/l gegenüber Donauchemie und 0,18 µg/l stromabwärts bei der Brücke Reisdorf vergleichbare Konzentrationen festgestellt.

Tetrachlormethan

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Tetrachlormethan eine Jahresdurchschnitts-UQN von 12 µg/l vor.

JD-UQN: 12 µg/l

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Tetrachlormethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Tetrachlormethan untersucht. Alle Werte lagen unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen von 1,0 µg/l, 0,30 µg/l, 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben Tetrachlormethan untersucht. Alle Werte lagen unterhalb den analytischen Bestimmungsgrenzen von 1,0 µg/l, 0,30 µg/l, 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l und damit deutlich unter der Umweltqualitätsnorm.

Messungen an der Gurk

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

Tribrommethan

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Tribrommethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Tribrommethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,60 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 182 Wasserproben Tribrommethan untersucht. Alle Werte lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,60 µg/l bzw. 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

Trichlorethen

JD-UQN: 10 µg/l Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Trichlorethen eine Jahresdurchschnitts-UQN von 10 µg/l vor.

Messungen an der Görtschitz An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Trichlorethen-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Trichlorethen untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l bzw. 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben Trichlorethen untersucht. An den drei Messstellen oberhalb der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ wurden immer Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l bzw. 0,080 µg/l gemessen. Ab der Kalkdeponie Brückl I/II wurden teilweise Trichlorethen-Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen.

Die höchsten mittleren Konzentrationen lagen bei der Messstelle „Reisdorf“ mit 0,60 µg/l im Jahr 2015 und 0,26 µg/l im Jahr 2016 vor. Die Umweltqualitätsnorm wurde somit immer deutlich unterschritten.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurde mit 0,77 µg/l bei der Brücke Reisdorf eine vergleichbare Konzentration gemessen. Alle anderen Werte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l.

Trichlormethan

JD-UQN: 2,5 µg/l Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Trichlormethan eine Jahresdurchschnitts-UQN von 2,5 µg/l vor.

Messungen an der Görtschitz An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Trichlormethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf Trichlormethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,70 µg/l, 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l.

Messungen an der Gurk Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 183 Wasserproben Trichlormethan untersucht. Mit einer Ausnahme von 0,10 µg/l wurden nur Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,70 µg/l, 0,10 µg/l oder 0,080 µg/l. gemessen. Alle Werte lagen somit deutlich unter der UQN.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

1,2-Dichlorethan

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für 1,2-Dichlorethan eine Jahresdurchschnitts-UQN von 10 µg/l vor.

JD-UQN: 10 µg/l

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) 1,2-Dichlorethan-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 38 Wasserproben auf 1,2-Dichlorethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l oder 0,40 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurde dabei in 184 Wasserproben 1,2-Dichlorethan untersucht. Alle Werte lagen unter der Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l oder 0,40 µg/l und somit deutlich unter der UQN.

Messungen an der Gurk

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Dabei wurden bei allen Messstellen Werte kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l gemessen.

6.5.8 Schwermetalle

Quecksilber (Hg) im Wasser

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Quecksilber und Quecksilberverbindungen eine Zulässige Höchstkonzentration von 0,07 µg/l in der filtrierten Probe vor. Eine Jahresdurchschnitts-UQN ist nicht angegeben, weil zur Bewertung der chronischen Toxizität die Biota UQN herangezogen wird.

ZHK-UQN: 0,07 µg/l

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Quecksilber-Untersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 36 Wasserproben auf Quecksilber untersucht. Alle Messwerte lagen entweder unterhalb der analytischen Nachweisgrenze von 0,010 µg/l oder unter der Bestimmungsgrenze von 0,050 µg/l.

Messungen an der Görtschitz

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurden dabei 186 Wasserproben auf Quecksilber untersucht. Mit Ausnahme von zwei Einzelmessungen im Februar 2016 („Donau Chemie uh. Kalkdep. I/II oh. Kalkdep. 3&4“ mit 0,19 µg/l und „Reisdorf“ mit 0,12 µg/l) war Quecksilber entweder nicht nachweisbar oder die Messwerte waren kleiner als die Bestimmungsgrenze. Demnach wurde die Zulässige Höchstkonzentration auch immer deutlich unterschritten.

Messungen an der Gurk

Im Rahmen der GZÜV wurde die Messstelle „Truttendorf“ von 2010 bis Anfang 2014 und 2016 monatlich auf Quecksilber untersucht. Alle Werte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,050 µg/l oder unterhalb der Nachweisgrenze von 0,010 µg/l.

Von Greenpeace wurde im März 2015 einmalig eine Beprobung von vier Messstellen im Bereich ober- und unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II durchgeführt. Quecksilber wurde an zwei Messstellen (gegenüber Donauchemie und Brücke Reisdorf) untersucht und auch hier lagen die Werte unter der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l.

Quecksilber (Hg) in Fischen

Biota UQN: 20 µg/kg FG

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Quecksilber und Quecksilberverbindungen eine UQN in Lebewesen von 20 µg/kg Frischgewicht vor. Die UQN basiert auf dem Schutz von räuberisch lebenden Tieren aufgrund der Schadstoffanreicherung über die Nahrungskette.

Messungen an der Görschitz

An der Görschitz wurden im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung im Dezember 2014 und im März 2015 an jeweils fünf Messstellen Fischproben gezogen (siehe Kapitel 7.4) und auf Quecksilber untersucht.

Im Mittel wurde 2014 die Biota UQN (sowohl im Muskelfleisch als auch in der Leber) bei jeder Messstelle überschritten. Die Überschreitungen lagen beim Doppelten bis 7-Fachen der UQN.

Bei der zweiten Beprobung im März 2015 kam es zu vergleichbaren Ergebnissen. Auch hier wurde die Umweltqualitätsnorm (bis zum 4-fachen Wert) immer überschritten.

Messungen am Mosinzbach

Im Rahmen des Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde der Mosinzbach (ein Zubringer der Görschitz) beprobt und es wurde eine Mischprobe von vier Bachforellen analysiert. Es wurde ein Quecksilbergehalt von 57 µg/kg Frischgewicht festgestellt. Dieser lag in derselben Größenordnung wie die an der Görschitz erhobenen Werte.

Messungen an der Gurk

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung wurden Ende 2014 und im Februar bzw. Mai 2015 Probenahmen an Fischen in der Gurk durchgeführt (siehe Kapitel 7.4). Die Quecksilbergehalte waren vergleichbar mit jenen, die in den Fischen der Görschitz gemessen wurden. Der mittlere Hg-Gehalt im Muskelfleisch, in der Leber und im Restfisch lag immer über der Umweltqualitätsnorm.

Im Rahmen des Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen (BMLFUW 2015) wurde in der Gurk bei der Messstelle „Truttendorf“ eine Mischprobe von drei Aiteln untersucht und mit 64 µg/kg Frischgewicht ebenfalls eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm festgestellt.

Hg- Überschreitungen sind kein regionales Problem

Dabei ist anzumerken, dass es sich bei diesen Überschreitungen um kein regionales Phänomen handelt. Alle 33 österreichweit untersuchten Oberflächengewässermessstellen liegen mit Quecksilbergehalten von 21 µg/kg bis 262 µg/kg Frischgewicht über der Umweltqualitätsnorm von 20 µg/kg Frischgewicht. Ähnliche Untersuchungsergebnisse werden auch aus anderen europäischen Ländern berichtet. Die Tatsache, dass die Überschreitungen auch bei Messstellen

in vom Menschen nur geringfügig beeinflussten Gebieten beobachtet wurden, deutet auf eine allgemeine Verbreitung dieses Schadstoffes hin, der über einen globalen atmosphärischen Transport und die daraus resultierende Deposition eingetragen wird.

Blei (Pb) im Wasser

Die QZV Chemie OG 2016 gibt für Blei eine Jahresdurchschnitts-UQN von 1,4 µg/l und eine Zulässige Höchstkonzentration von 14 µg/l in der filtrierten Probe vor. Die JD-UQN ist auf das Blei bezogen, welches vom Organismus aufgenommen wird, also bioverfügbar ist.

**JD-UQN: 1,4 µg/l,
ZHK-UQN: 14 µg/l**

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Bleiuntersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 37 Wasserproben auf Blei untersucht. Alle Messwerte lagen entweder unterhalb der analytischen Nachweisgrenze von 0,13 µg/l oder unter der Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l.

**Messungen an der
Görtschitz**

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Probenahmen durchgeführt. Insgesamt wurden dabei 186 Wasserproben auf Blei untersucht. Davon lagen nur vier Messwerte knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,50 µg/l. Demnach wurde die UQN auch immer deutlich unterschritten.

**Messungen an der
Gurk**

Im Rahmen der GZÜV wurden die Messstelle „Reisdorf“ 2007 und die Messstelle „Truttendorf“ von 2007 bis Anfang 2014 und 2016 monatlich auf Blei untersucht. Auch hier lagen bis auf zwei Messwerte alle gemessenen Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (von 0,050 µg/l bzw. 0,25 µg/l). Die UQN wurde damit immer unterschritten.

Cadmium (Cd) im Wasser

Die QZV Chemie OG 2016 sieht für Cadmium und Cadmiumverbindungen eine von der Wasserhärte abhängige UQN vor. Je nach Wasserhärte beträgt die Jahresdurchschnitts-UQN 0,080–0,25 µg/l und die Zulässige Höchstkonzentrations-UQN 0,45–1,5 µg/l in der filtrierten Probe.

**JD-UQN: 0,080–0,25 µg/l,
ZHK-UQN: 0,45–1,5 µg/l**

An der Görtschitz wurden im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen Monitoringprogramms an zwei Messstellen („Hüttenberg“ und „Brückl“) Cadmiumuntersuchungen in Wasserproben durchgeführt. Seit Februar 2015 bis März 2017 wurden insgesamt 37 Wasserproben auf Cadmium und Cadmiumverbindungen untersucht. Es wurde in keiner Probe Cadmium nachgewiesen (Nachweisgrenze bei 0,020 µg/l). Da die Nachweisgrenze unter der niedrigsten JD-UQN liegt, wurde die UQN in allen Proben eingehalten.

**Messungen an der
Görtschitz**

Für die Gurk wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung für die Jahre 2015 bis März 2017 an sieben Messstellen Messungen durchgeführt. Insgesamt wurden dabei 186 Wasserproben auf Cadmium untersucht. Bei 15 Proben lagen die Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l und in den restlichen Proben wurde Cadmium nicht nachgewiesen. Demnach wurde die UQN auch in allen Proben eingehalten.

**Messungen an der
Gurk**

Im Rahmen der GZÜV wurde die Messstelle „Reisdorf“ 2007 und die Messstelle „Truttendorf“ von 2007 bis Anfang 2014 und 2016 monatlich auf Cadmium untersucht. Bis auf einen Wert kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,10 µg/l lagen alle Werte unter der Nachweisgrenze von 0,02 µg/l. Da die JD-UQN auf einen Mittelwert von monatlichen Messwerten anzuwenden ist, wurde damit die niedrigste UQN für Cadmium auch eingehalten.

6.6 Zusammenfassung der Messergebnisse

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zu einer Reihe von ausgewählten Schadstoffen die vorliegenden Monitoringergebnisse zusammengefasst.

HCBD Bei HCBD gilt die Görschitz als unbelastet, was sowohl die Wasser- als auch die Fischuntersuchungen anbelangt. Bei der Gurk ist eindeutig der Einfluss der Kalkdeponie Brückl I/II erkennbar. Während in der Wasserphase jedoch nur im Bereich der Donau Chemie im Jahr 2016 die Umweltqualitätsnorm einmalig knapp überschritten wurde, kam es in den Fischen stromab der Kalkdeponie aufgrund der Langzeitexposition zu deutlichen HCBD-Anreicherungen und somit zu teils massiven Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für Biota.

HCB HCB wurde (bei einer einmaligen Messkampagne) weder in der Görschitz noch in der Gurk im Wasser gefunden. In der Görschitz konnten zwar HCB-Gehalte in den Fischen gemessen werden, diese lagen aber (mit einer Ausnahme im Jahr 2014) immer unterhalb der Umweltqualitätsnorm für Biota. Bei der Gurk ist wie bei HCBD bei den Fischproben deutlich der Einfluss der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ erkennbar. Die Umweltqualitätsnorm wird im Bereich der Deponie und stromabwärts davon zum Teil deutlich überschritten.

Hexachlorethan & Dichlormethan Bezüglich Hexachlorethan (HCE) und Dichlormethan gilt die Görschitz als unbelastet. Auch bei der Gurk wurden für Dichlormethan nur Werte kleiner der Bestimmungsgrenze gemessen, während für HCE zum Teil messbare Konzentrationen im Bereich unterhalb der Kalkdeponie Brückl I/II vorliegen. Die gemessenen Konzentrationen lagen jedoch durchwegs knapp über der Bestimmungsgrenze.

LHKW Bei den Leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) wurden vom Amt der Kärntner Landesregierung insgesamt neun Verbindungen in der Wasserphase untersucht. Die Analysenergebnisse zeigten keine Auffälligkeiten. Bei den Stoffen 1,1-Dichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Bromdichlormethan, Tribrommethan, Tetrachlormethan, Trichlormethan und 1,2-Dichlorethan lagen alle Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Bei den Stoffen Tetrachlorethen und Trichlorethen lagen alle Werte in der Görschitz unter der Bestimmungsgrenze, während in der Gurk ab der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ teilweise Messwerte in geringen Konzentrationen vorliegen. Die jeweiligen Umweltqualitätsnormen dieser Stoffe wurden aber in allen Fällen deutlich unterschritten.

Schwermetalle Sowohl im Rahmen des vom Amt der Kärntner Landesregierung durchgeführten Monitoringprogramms als auch im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung wurden verschiedene Schwermetalle über mehrere Jahre monatlich in der Wasserphase untersucht. Quecksilber wurde zusätzlich auch in Fischen gemessen. Im Rahmen dieser Studie sind die Ergebnisse für die relevanten Schwermetalle Quecksilber, Blei und Cadmium dargestellt:

Für Quecksilber lagen (mit zwei Ausnahmen) alle Messwerte in Gurk und Görtschitz in der Wasserphase unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Zulässige Höchstkonzentration wurde in allen Proben eingehalten. In allen Fischproben der Gurk und Görtschitz wurde im Mittel die Umweltqualitätsnorm zum Teil mehrfach überschritten. Es handelt sich dabei aber um kein regionales Phänomen. Alle 33 österreichweit untersuchten Oberflächengewässermessstellen, die im Rahmen des Sondermessprogramms Schadstoffe in Fischen (BMLFUW 2015) untersucht wurden, liegen mit Quecksilbergehalten von 21 µg/kg bis 262 µg/kg Frischgewicht über der Umweltqualitätsnorm von 20 µg/kg Frischgewicht. Ähnliche Untersuchungsergebnisse werden aus anderen europäischen Ländern berichtet. Die Tatsache, dass die Überschreitungen auch bei Messstellen in vom Menschen nur geringfügig beeinflussten Gebieten beobachtet wurden, deutet auf eine allgemeine Verbreitung dieses Schadstoffes hin, der über einen globalen atmosphärischen Transport und die daraus resultierende Deposition eingetragen wird.

Quecksilber

Bei Blei lagen an der Görtschitz und Gurk fast alle Messwerte entweder unter der Bestimmungsgrenze oder knapp darüber. Die Umweltqualitätsnorm wurde immer unterschritten.

Blei

Cadmium konnte in der Görtschitz nicht nachgewiesen werden. In der Gurk lagen die meisten Werte auch unterhalb der Nachweisgrenze und nur wenige Werte unter der Bestimmungsgrenze. Die Umweltqualitätsnorm wurde damit immer unterschritten.

Cadmium

6.7 Empfehlung für das künftige Monitoring

Die beiden Flüsse Görtschitz und Gurk wurden in den letzten Jahren sehr umfassend untersucht – sowohl hinsichtlich des Parameterumfangs als auch bezüglich der Anzahl der Messungen. Die Görtschitz gilt mit Ausnahme von Quecksilber für die untersuchten Parameter weitgehend als unbelastet. Die Quecksilber-Belastung in den Fischen ist ein europaweites Phänomen und v. a. auf die atmosphärische Deposition durch den globalen Transport zurückzuführen.

Zur weiteren Dokumentation der Entwicklung der Belastung wird vorgeschlagen, zwei Messstellen in der Görtschitz weiter zu untersuchen. Eine der Messstellen sollte oberhalb der Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke und eine der Messstellen vor der Einmündung der Görtschitz in die Gurk angeordnet sein. Außerdem ist es sinnvoll, bereits beprobte Messstellen weiter zu untersuchen. Sofern von keiner Änderung der Belastungssituation auszugehen ist, würde eine Fortführung der derzeit durch das Amt der Kärntner Landesregierung betriebenen, kontinuierlichen Beobachtung von LHKW keinen großen Informationsgewinn bringen. Bezüglich HCB, HCBd und Quecksilber könnte eine in regelmäßigen Abständen durchgeführte Fischuntersuchung (mit ausreichend geringer Bestimmungsgrenze) Aufschluss darüber geben, wie sich die Anreicherung in den nächsten Jahren entwickeln könnte. Zudem wird empfohlen, die Metalle in den filtrierten Wasserproben weiterhin zu untersuchen.

weitere Messungen in der Görtschitz

***weitere Messungen
in der Gurk***

Bei der Gurk ist eine Weiterführung der Beobachtung des Einflusses der Kalkdeponie Brückl I/II auf die Oberflächengewässerqualität notwendig, welche auch auf Basis mehrerer Bescheide vorgeschrieben wird (siehe Kapitel 8). Außerdem ist auch hier eine regelmäßige (jährliche) Untersuchung der Anreicherung von HCB- und HCBD-Konzentrationen in Fischen sinnvoll, um die Auswirkungen von etwaigen Sanierungsmaßnahmen beurteilen zu können. Diese Untersuchungen sollten vor der Einmündung der Görschitz in die Gurk und unterhalb der Kalkdeponie bei der bereits bestehenden Messstelle in Reisdorf durchgeführt werden.

7 ALTLASTEN IM GÖRSCHITZTAL

7.1 Ausgangslage

Neben diffusen Einträgen von Schadstoffen in die Umwelt, die zu großräumigeren Verunreinigungen von Wasser, Boden oder Luft führen können, ist der Schadstoffausstoß (die Emission) aus Punktquellen in aller Regel kleinräumiger. Er kann aber dennoch lokal zum Eintrag von Schadstoffen und damit ebenfalls zu Risiken für Menschen und die Umwelt führen.

**Schadstoffeinträge
in die Umwelt**

Im Rahmen dieses Kapitels liegt der Fokus auf Altstandorten und Altablagerungen, d. h. auf historisch genutzten Standorten.

**Altstandorte und
Altablagerungen**

- **Altstandorte** sind Standorte von Anlagen, in denen vor 1989 mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde.
- **Altablagerungen** sind Ablagerungen von Abfällen, die vor 1989 befugt oder unbefugt durchgeführt wurden.

Das Kapitel beschreibt derartige Standorte im Untersuchungsraum „Görschitztal“ (umfasst die Gemeinden Hüttenberg, Klein Sankt Paul, Eberstein und Brückl bis zur Mündung der Görschitz in die Gurk bzw. bis zur Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“) (siehe Abbildung 30). Es werden Untersuchungen (Erkundungen, Kontrolluntersuchungen, Monitorings) an diesen Flächen und deren Ergebnisse dargestellt sowie Empfehlungen für weitere Schritte gegeben.

7.2 Erfassung/Monitoring

Mit Inkrafttreten des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) am 1. Juli 1989 wurde eine Basis zur Förderung der Sanierung von Altlasten geschaffen. Darüber hinaus enthält das ALSAG Regelungen für eine bundesweite Erfassung, Abschätzung und Bewertung von **Verdachtsflächen**.

**gesetzlicher
Rahmen (ALSAG)**

Altablagerungen und Altstandorte werden als Verdachtsflächen in den Verdachtsflächenkataster aufgenommen, wenn aufgrund früherer Nutzungen anzunehmen ist, dass erhebliche Gefahren für die Gesundheit ausgehen können.

Wird durch Untersuchungen festgestellt, dass eine erhebliche Umweltgefährdung vorliegt, wird eine Altablagerung oder ein Altstandort auf Basis einer Gefährdungsabschätzung als **Altlast** ausgewiesen und im Altlastenatlas (Altlastenatlas-VO) verzeichnet.

7.2.1 Altstandorte

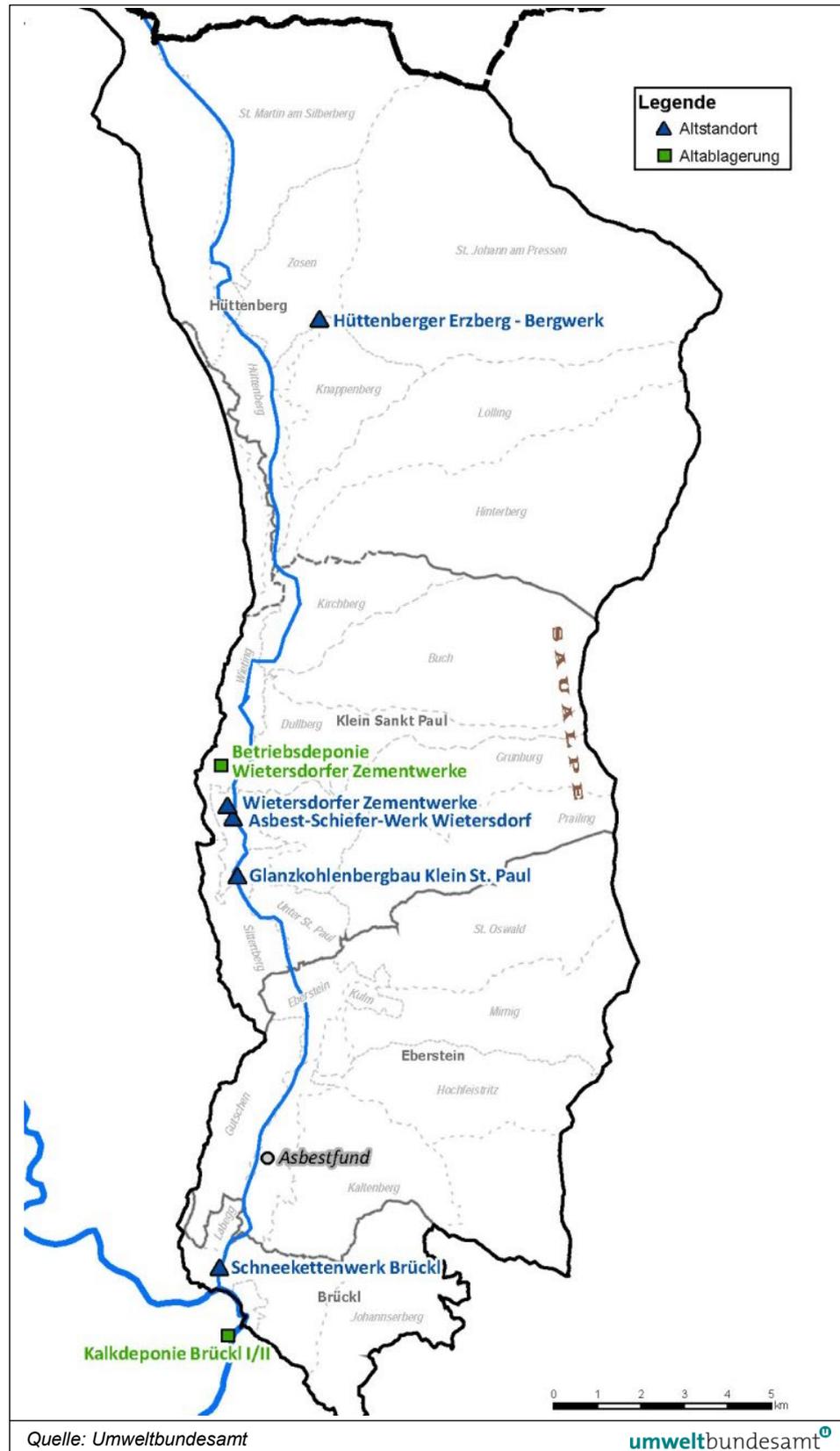
Bei der systematischen Erfassung von Altstandorten in Kärnten wurden im Untersuchungsraum „Görschitztal“ 34 Altstandorte identifiziert.

**systematische
Erfassung
abgeschlossen**

Bei 29 Altstandorten ist aufgrund der bekannten betrieblichen Tätigkeiten – z. B. Tankstellen, Bahnhöfe, Lagerhäuser, kleine Werkstätten – vor 1989 nicht anzunehmen, dass der Untergrund erheblich verunreinigt ist und erhebliche Gefahren für die Gesundheit von Menschen oder die Umwelt ausgehen.

Bei fünf Altstandorten kann aufgrund der bisher erhobenen Informationen zu den betrieblichen Tätigkeiten vor 1989 die Wahrscheinlichkeit einer relevanten Untergrundverunreinigung derzeit nicht abgeschätzt werden (siehe Abbildung 30).

Abbildung 30:
Relevante
Alttablagerungen und
Altstandorte im
Untersuchungsraum
„Görschitztal“.



Hüttenberger Erzberg – Bergwerk

Der Hüttenberger Erzberg baut sich zwischen dem Görtschitztal im Westen, dem Löllingergraben im Süden und dem Tal des Mosinzbaches im Norden auf und war ein historisch bedeutendes Eisenvorkommen. Bereits in der Antike war die sehr hohe Qualität der Erze als „Norisches Eisen“ bekannt.

Die Erzlager des Erzberges wurden etwa 1800 nach dem Zusammenschluss vieler kleinerer Gewerke von drei Seiten abgebaut. Die Eisengewinnung im Bergwerk Hüttenberg endete 1978, die Schließung erfolgte bis 1980. Danach wurde es zu einem Schaubergwerk umgestaltet.

Geschichte

Inwieweit es zu Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers kam, ist nicht bekannt. Informationen zu Untersuchungen am Altstandort liegen ebenfalls nicht vor.

Informationsstand

Schneekettenwerk Brückl

Bereits 1479 erfolgt eine erste Erwähnung eines Schmiedewerks in Brückl. Im Jahr 1836 wurde ein Eisengusswerk errichtet und 1912 kam es zur Produktion der ersten Schneeketten, die auch heute noch am Standort produziert werden.

Geschichte

Inwieweit im Rahmen des sehr langjährigen Betriebs gefährliche Stoffe am Altstandort eingesetzt wurden (z. B. ob eine Entfettung mit Lösungsmitteln erfolgte) und ob es dadurch zu Verunreinigungen des Bodens und des Grundwasser kam, ist nicht bekannt. Informationen zu Untersuchungen am Altstandort liegen ebenfalls nicht vor.

Informationsstand

Glanzkohlenbergbau Klein St. Paul

Im Glanzkohlenbergbau Klein St. Paul wurde Braunkohle gewonnen. Das Vorkommen war bereits im 19. Jahrhundert bekannt, wurde aber zunächst nicht abgebaut. Als sich ein Auslaufen des Bergbaus Sonnberg bei Guttaring abzeichnete, erfolgten erneute Untersuchungen, die zum Nachweis einer durchschnittlich ein Meter mächtigen Lagerstätte führten.

Geschichte

Im Jahr 1937 wurde der Betrieb aufgenommen, die Kohle wurde durch einen Stollen und ein von diesem abgehenden Blindschacht (Gesenke) aufgeschlossen und abgebaut. Übertags wurde die Kohle sortiert und über eine Seilbahn zum Bahnhof Klein St. Paul verfrachtet. 1961 wurde der Betrieb eingestellt.

Inwieweit es zu Verunreinigungen des Bodens und Grundwasser kam, ist nicht bekannt. Informationen zu Untersuchungen am Altstandort liegen ebenfalls nicht vor.

Informationsstand

Wiietersdorfer Zementwerke

Die Wiietersdorfer Zement- und Duritwerke wurden 1893 gegründet. 1894 bis 1896 wurden drei Romanöfen errichtet. Es folgten drei Portlandöfen (1897–1900) und nach der Jahrhundertwende drei Libanöfen sowie ein Schlegelofen, der 1902 in Betrieb ging. Die steigende Nachfrage nach Zement führte im Jahr 1931 zur Errichtung eines Thiele-Hochleistungssofens. Außerdem ging 1939 ein Lepol-Drehofen in Betrieb. 1965/66 wurde der Drehrohrofen III und dieser mit einem Spezialbrenner ausgestattet, um mit Erdgas, Öl oder Kohlenstaub ge-

Geschichte

trennt oder gemischt zu „fahren“. Ende der 80er-Jahre wurde begonnen, auch Ersatzbrennstoffe – wie Altreifen, aufbereitete Kunststoffe etc. – mit zu verbrennen. In den Folgejahren wurde der Ofen III kontinuierlich nachgerüstet bzw. umgebaut. Neben Zementen werden heute auch weitere Baustoffe, wie Betone oder Trocken- und Nassmörtel am Altstandort hergestellt.

Emissionen von HCB

Im Jahr 2012 begann die Sanierung der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/III“. Der dabei geräumte CKW- und Quecksilber-belastete Kalkschlamm wurden im Ofen III der Wietersdorfer Zementwerke verwertet. Dabei kam es zu Emissionen von Hexachlorbenzol (HCB) in die Luft und zu Verunreinigungen im großräumigen Umfeld des Werks (siehe Kapitel 3).

Informationsstand

Untersuchungen am Altstandort betreffend Verunreinigungen des Grundwassers oder des Bodens durch die betriebliche Nutzung – unabhängig von den HCB-Emissionen bei der Behandlung des Kalkschlammes – sind keine bekannt.

Asbest-Schiefer-Werk Wietersdorf

Geschichte

Bereits 1912 begannen die „Alpenländischen Asbest-Schiefer-Werke Durit“ mit dem Bau einer Produktionsanlage in Wietersdorf unmittelbar neben dem bestehenden Zementwerk. Im Jahr 1915 wurde am Altstandort mit der Produktion von Dachplatten gestartet, 1917 folgte die Herstellung von Asbestschieferplatten und Rohren. In den Kriegsjahren wurde die Produktion der Asbest-Schieferplatten vorübergehend eingestellt und erst im Jahr 1919 wieder aufgenommen. Wann die Produktion von asbesthaltigen Produkten eingestellt wurde ist nicht bekannt. Zusätzlich wurde das Produktionsprogramm um „Glanzplatten“ (mit einer Glasurmasse überzogenen Platten) erweitert. Im Jahr 1957 entstand das erste geschleuderte Rohr aus glasfaserverstärktem Kunststoff im Wietersdorfer Werk, deren Produktion bis heute anhält.

Informationsstand

Inwieweit neben Asbest auch andere umweltgefährdende Stoffe eingesetzt wurden und ob es dadurch zu Verunreinigungen des Bodens und des Grundwasser kam, ist nicht bekannt. Informationen zu Untersuchungen am Altstandort liegen ebenfalls nicht vor.

7.2.2 Altablagerungen

systematische Erfassung im Görschitztal erfolgt derzeit

Eine systematische Erfassung und Untersuchung von Altablagerungen für den Untersuchungsraum „Görschitztal“ wurde mit Dezember 2015 seitens des BMLFUW veranlasst. Derzeit werden vom Amt der Kärntner Landesregierung – unter fachlicher Begleitung durch das Umweltbundesamt – die Altablagerungen im Görschitztal systematisch erfasst. Dies erfolgt anhand der Auswertung von historischen Luftbildern, Gemeindebefragungen und Begehungen.

38 mögliche Altablagerungen

13 Altablagerungen waren bereits vor Projektbeginn bekannt. Bei der Auswertung von historischen Luftbildern wurden weitere 25 Flächen identifiziert, für die die Vermutung besteht, dass auf diesen Abfälle abgelagert wurden. Insgesamt werden damit zurzeit 38 mögliche Altablagerungen im Untersuchungsraum angenommen.

Bewertung der Altablagerungen

Bei 34 Altablagerungen handelt es sich um Flächen, die kleiner als 5.000 m² sind und bei denen davon auszugehen ist, dass keine relevanten Mengen an Abfällen mit erhöhtem Schadstoffpotenzial abgelagert wurden. Derzeit ist anzu-

nehmen, dass bei diesen Altablagerungen Abfälle wie Bodenaushub, Bauschutt, teilweise auch Hausmüll sowie hausmüllähnliche Gewerbeabfälle abgelagert wurden.

Bei zwei weiteren – jeweils rund 10.000 m² großen – Altablagerungen ist davon auszugehen, dass diese typische Gemeindedeponien sind, bei denen keine Abfälle mit hohem Schadstoffgehalt abgelagert wurden. Bei einer dieser beiden Deponien (Deponie St. Walburga-Liegl in Eberstein) wurden Untersuchungen durchgeführt. Art und Umfang der Untersuchungen sind jedoch nicht bekannt. Ergebnisse liegen nicht vor, eine Erhebung und Auswertung wird im Rahmen der laufenden Untersuchungen erfolgen.

Bei einer Fläche wird vermutet, dass es sich nicht um eine Altablagerung sondern um einen ehemaligen Bergsturz vom Erzabbau in Hüttenberg handelt.

Bei einer Altablagerung handelt es sich um die Betriebsdeponie der Wietersdorfer Zementwerke (siehe Abbildung 30).

Im November 2015 wurden auf einem Feld im Görschitztal Reste von Asbest gefunden (siehe Abbildung 30).

Südlich des Untersuchungsraumes befindet sich im angrenzenden Gurktal mit der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ eine weitere Altablagerung.

Betriebsdeponie Wietersdorfer Zementwerke

Über die Schüttgeschichte der rund 20.000 m² großen Betriebsdeponie und die abgelagerten Abfallarten und -mengen ist zurzeit nichts bekannt. Es ist anzunehmen, dass neben mineralischen Abfällen des Zementwerks auch Abfälle aus dem Asbest-Schiefer-Werk abgelagert wurden. Informationen zu Untersuchungen im Bereich der Altablagerung liegen ebenfalls nicht vor.

Informationsstand

Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ (Altablagerung)

Die Kalkdeponie Brückl I/II ist eine ehemalige Betriebsdeponie der Donau Chemie AG und liegt rd. 1 km südlich von Brückl im unteren Gurktal. Die Deponie wurde als Haldendeponie geschüttet und gliedert sich in den älteren südlich bzw. südwestlich situierten Schüttbereich (Kalkdeponie I) sowie den jüngeren nördlichen bzw. nordöstlichen Schüttbereich (Kalkdeponie II). Von ca. 1926 bis 1981 wurde die Deponie u. a. mit Kalziumkarbid sowie mit CKW- und Quecksilber-belasteten Abfällen verfüllt. Die Deponiesohle liegt lokal im Grundwasser, technische Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers existieren keine.

Geschichte

Von 1996 bis 2002 wurden Untersuchungen gemäß § 13 und § 14 ALSAG durchgeführt. Insgesamt erfolgten im Bereich der Kalkdeponie die in Tabelle 13 angeführten Untersuchungen.

Untersuchungsprogramme

Tabelle 13: Untersuchungsprogramme im Zeitraum 1996–2002.

Gefährdungs- abschätzung	Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“	Untersuchungs- zeitraum	Untersuchungsprogramme lt. § 13 und § 14 ALSAG
		1996–2002	<ul style="list-style-type: none"> ● Errichtung von 34 Bodenluftabsaugpegeln ● mehrmalige Entnahme und Untersuchung von Bodenluftproben
		2001	<ul style="list-style-type: none"> ● Herstellung von 30 Trockenkernbohrungen ● Entnahme und Untersuchung von Ablage- rungs- und Untergrundproben
		1997, 2002	<ul style="list-style-type: none"> ● Errichtung von 9 Grundwassermessstellen
		1998/99, 2002	<ul style="list-style-type: none"> ● Entnahme und Untersuchung von Grundwas- serproben an insgesamt 6 Terminen
		2002	<ul style="list-style-type: none"> ● Durchführung von 24-stündigen Pumpversu- chen

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden 2000 vom Umweltbundesamt beurteilt und die Kalkdeponie Brückl I/II wurde als Altlast im Altlastenatlas ausgewiesen. Im Jahr 2003 wurde die Altlast in die höchste Prioritätenklasse (1) eingestuft.

**Kontrollunter-
suchungen**

Seit 1995 wurden in unterschiedlichem Umfang Bodenluft-Absauganlagen be-
trieben und Kontrolluntersuchungen durchgeführt.

Im Jahr 2009 wurde die Räumung der Kalkdeponie Brückl I/II bewilligt und im
Rahmen dessen wurde mit den folgenden Kontrolluntersuchungen begonnen.

Tabelle 14: Kontrolluntersuchungen im Rahmen der Sanierung der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ im Jahr
2009.

Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“	Kontrolluntersuchungen nach der Sanierung im Jahr 2009	untersuchte Parameter
	Überwachung der Grundwasserqualität an- und abstromig der Kalkdeponie an 9 festgelegten Grundwassermessstellen (alle 2 bzw. 3 Monate)	Leichtflüchtige und Schwerflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW und SCKW), Quecksilber, Ammonium und Vor-Ort- Parameter
	Überwachung der Qualität der Gurk an 3 Pegeln auf Höhe, direkt ober- und unterstromig der Kalkdeponie (vierteljährlich)	LCKW, SCKW, Quecksilber, Ammonium, allg. Parameter
	Eigenüberwachung der Qualität der Gurk an Messstelle G30 flussab von Reisdorf (monatlich)	Tetrachlorethen (PCE), 1,1,2-Trichlorethan (TCE), Hexachlorbuta-1,3-dien (HCBd) und Hexachlorethan (HCE)
	Weiterführung der Untersuchungen an Fischen im oberen und im unteren Revierbereich der Gurk	HCBd-Konzentrationen im Muskelfleisch

Mit der Räumung der verunreinigten Kalkschlämme und Böden wurde im Mai
2012 begonnen. 2014 wurden der Abbau und die Verwertung von Kalkschlamm
eingestellt und mit einem großräumigen Monitoring im Görschitztal begonnen.

Mit dem nur noch kleinräumig zugelassenen Aushub von verunreinigtem Boden ab 2015 wurden parallel die Kontrolluntersuchungen um folgende erweitert:

- Laufende Emissionsüberwachung an zwei errichteten Staub- und Aktivkohlefilteranlagen (Filter für das Arbeitszelt und das Fingersieb);
- halbjährliche Untersuchungen der Fische; ergänzende Messungen von Quecksilber im Muskelfleisch von Fischen und im Wasser der Gurk;
- Wiederherstellung von Grundwassermessstellen, die im Rahmen der Räumung abgebaut werden mussten; Einbeziehung der neuen Messstellen in die Grundwasserkontrolluntersuchungen.

erweiterte Kontrolluntersuchungen

Am 01.12.2014 wurde südlich der Chlorfabriksiedlung eine Luftgütemessstation eingerichtet und es wurde mit der Messung von HCB begonnen. Am 15.01.2015 wurde in der Luftgütemessstation zusätzlich ein dauerregistrierendes Quecksilber-Immissionsmessgerät installiert. Mit 07.05.2015 wurde auch begonnen, mittels Gaschromatograph die Luftschadstoffe PCE, TCE und HCB aufzuzeichnen. Zusätzlich werden seit der Aufstellung die Feinstaub-Belastung PM₁₀ sowie die meteorologischen Parameter Temperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Windrichtung erfasst.

Luftgüteüberwachung

Mitte Juli 2015 wurden die Kontrolluntersuchungen für die noch auf der Deponie stattfindenden Arbeiten um die folgenden ausgeweitet:

- Die Emissionsüberwachungen der Filteranlagen haben einmal wöchentlich auf LCKW und SCKW zu erfolgen.
- Die Fischuntersuchungen sind deutlich auszuweiten (Drau, unterer Stauraum Völkermarkt und Unterwasser-Kraftwerk Lavamünd).

erweiterte Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Planung der Sicherungsmaßnahmen erfolgten noch zusätzliche Untersuchungen an der Kalkdeponie Brückl I/II. Diese umfassen u. a. die

- Ausführung von 10 Großlochbohrungen, die Deponie umschließend;
- Erkundung der Sohle (bis 10 Meter unter Grundwasserspiegel) unter der Deponie mittels 25 Trockenkernbohrungen;
- Errichtung weiterer Grundwassermessstellen inkl. Durchführung tiefengestaffelter Grundwasserpumpprobenahmen und von 8-stündigen Pumpversuchen;
- Erstellung eines Grundwassermodells.

Untersuchungen für Sicherung

7.3 Ergebnisse der Untersuchungen

7.3.1 Übersicht

Mit Ausnahme der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ liegen derzeit für keinen Altstandort und keine Altablagerung im Untersuchungsraum Ergebnisse aus Untersuchungen und Monitoring-Maßnahmen vor.

7.3.2 Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“

In der Altablagerung wurden hohe Schadstoffkonzentrationen in den abgelagerten Abfällen festgestellt. Die maßgeblichen Schadstoffe waren chlorierte Kohlenwasserstoffe, insbesondere Tetrachlorethen sowie Trichlorethen und die

Verunreinigungen – Deponie

Schwerflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe Hexachlorbenzol, Hexachlor-ethan und Hexachlorbutadien. Des Weiteren wurden lokal stark erhöhte Konzentrationen für Aluminium, Quecksilber und Arsen im Feststoffgesamtgehalt festgestellt. Insgesamt wurde das Volumen der abgelagerten Abfälle mit ca. 230.000 m³ abgeschätzt.

**Verunreinigungen –
Wasser**

Die Wasseruntersuchungen ergaben massive Grundwasser- und Oberflächenwasser-Verunreinigungen durch die abgelagerten Abfälle. Die höchsten Belastungen des Grundwassers durch chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden im Abstrom des zentralen Bereiches der Kalkdeponie I und des südwestlichen Bereiches der Kalkdeponie II festgestellt. Für Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe wurden über 2.000 µg/l (Maßnahmschwellenwert Σ LHKW = 30 µg/l gem. ÖNORM 2088-1) und für Schwerflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe über 600 µg/l (Schwellenwert für Σ Pestizide 0,5 µg/l gem. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010) gemessen. Die Kalkdeponie Brückl I/II stellt damit eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar und wurde als Altlast ausgewiesen.

**Verwertung des
Kalkschlammes
2012–2014**

Nach langjähriger Bodenluft-Absaugung wurde im Mai 2012 damit begonnen, die Deponie zu räumen. Nach dem Bekanntwerden der HCB-Problematik im Görschitztal im November 2014 wurden der Transport und die Verwertung des Kalkschlammes eingestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt waren rund 100.000 Tonnen Kalkschlamm sowie rund 50.000 Tonnen kontaminierte Böden und Abfälle abgebaut und verwertet bzw. entsorgt worden.

derzeitige Situation

140.000 Tonnen Kalkschlamm sowie 140.000 Tonnen kontaminierte Böden und Abfälle befinden sich weiterhin in der Deponie. Die aktuellen Kontrolluntersuchungen zeigen weiterhin erhebliche Verunreinigungen des Grundwassers und der Gurk, weshalb die Deponie derzeit abgedeckt und umschlossen wird.

7.4 Bewertung

7.4.1 Qualität der Messungen

Die Messungen an der Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ werden mit dem Umweltbundesamt abgestimmt und sind als ausreichend zu beurteilen.

7.4.2 Bewertungen der Messergebnisse

Die fortlaufend durchgeführten Kontrolluntersuchungen an der Kalkdeponie Brückl I/II zeigen, dass die Deponie weiterhin zu erheblichen Emissionen – insbesondere in das Grund- und Oberflächenwasser – führt und damit weiterhin eine erhebliche Gefahr für die Umwelt besteht. Eine Nutzung des Grundwassers aus diesem Bereich ist für Trinkwasserzwecke nicht geeignet.

7.5 Derzeitige Untersuchungsprogramme und Empfehlungen für das künftige Monitoring

7.5.1 Altstandorte Görschitztal

Bei 29 Altstandorten ist aufgrund der bekannten betrieblichen Tätigkeiten vor 1989 nicht anzunehmen, dass der Untergrund erheblich verunreinigt ist. Solange keine zusätzlichen Hinweise auf eine erhebliche Verunreinigung auftreten, sind für diese Altstandorte keine weiteren Untersuchungen erforderlich.

Betreffend die fünf beschriebenen Altstandorte kann aufgrund der vorliegenden Informationen die Wahrscheinlichkeit einer erheblichen Untergrund-Verunreinigung noch nicht abgeschätzt werden. Für diese Altstandorte sollte geprüft werden, ob für eine abschließende Beurteilung weitere Untersuchungen des Untergrundes, des Grundwasser oder der Bodenluft erforderlich sind.

**5 Altstandorte
überprüfen**

7.5.2 Altablagerungen Görschitztal

Für alle Altablagerungen im Untersuchungsraum werden zurzeit noch Informationen eingeholt. Zeigen die Auswertungen der Unterlagen, dass für einzelne Altablagerungen eine erhebliche Gefährdung der Umwelt oder von Menschen nicht ausgeschlossen werden kann, werden Untersuchungen durchgeführt. Ein Erkundungsbedarf ergibt sich besonders dann, wenn

- Hausmüll oder hausmüllähnliche Abfälle abgelagert wurden und die Flächen mit Wohnhäusern bebaut sind oder diese direkt angrenzen.
- Hinweise auf die Ablagerung asbesthaltiger Abfälle bestehen.
- Abfälle mit erhöhten Schadstoffgehalten (Gewerbe- und Industrieabfälle) in einem größeren Ausmaß abgelagert wurden.

Derzeit ist davon auszugehen, dass die Prüfung eventuell notwendiger weiterer Untersuchungen bis Ende 2017 abgeschlossen sein wird.

**dzt. laufende
Auswertung**

Für den Fall, dass sich ein weiterer Erkundungsbedarf für einzelne Altablagerungen ergibt, wurden bereits im Dezember 2015 finanzielle Mittel seitens des BMLFUW bereitgestellt. Derzeit ist folgender Umfang an Untersuchungen vorgesehen:

- 45 orientierende Sondierungen inkl. Deponiegasmessung;
- 100 Schürfe (bis 4 Meter) inkl. Entnahme von 200 Proben;
- 205 Meter Trockenkernbohrungen inkl. Entnahme von 60 Proben;
- Errichtung von 6 Grundwassermessstellen;
- Grundwasserprobenahmen an 10 Messstellen an 4 Terminen;
- Durchführung von 8-stündigen Pumpversuchen an 3 Messstellen;
- Untersuchung von 55 Grundwasserpump- und 40 Grundwasserschöpfproben.

**ergänzende
Untersuchungen**

7.5.3 Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“

Sicherung hat begonnen

Da eine Fortsetzung der Räumung nicht mehr möglich war, wurde ein Einreichprojekt in drei Teilen (Ia, Ib, II) zur Sicherung der Altlast ausgearbeitet. Im Rahmen der Bewilligung des ersten Teils der Sicherung (Ia: Oberflächenabdichtung) wurden im August 2016 folgende Kontrolluntersuchungen festgelegt:

zukünftiges Monitoring ...

- Vorschreibung des Luftmonitorings an der dauerregistrierenden Luftgütemessstelle inkl. Aufzeichnung (Halbstundenmittelwerte) von Tetrachlorethen (PCE), 1,1,2-Trichlorethan (TCE), Hexachlorbutadien (HCB), Quecksilber sowie Windrichtung und -geschwindigkeit;
- HCB-Passivsammlermessung am Standort Brückl-Chlorfabriksiedlung und an 8 weiteren Standorten im Umfeld der Deponie;
- Bioindikationsmessung (jährliche Analyse von HCB und Quecksilber in Fichtennadeln; 1., 2. und 3. Jahrgang) an 7 Standorten im Umfeld der Deponie;
- Durchführung eines Futtermittel-Monitorings;
- Beweissicherungsprogramm des Grundwassers und der Gurk. Dies umfasst vierteljährliche Probenahmen an insgesamt 15 Grundwassermessstellen und 5 Oberflächenwasserpegeln, wobei 13 LCKW-Einzelparameter sowie die Schadstoffe HCB, HCB, HCE und Quecksilber untersucht werden. Einmal jährlich erfolgen auch Analysen gemäß Parameterblock 1, Anhang 15m GZÜV sowie von Pentachlorbenzol und Trichlorbenzolen im Grundwasser. In der Gurk werden zusätzlich adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) gemessen.

Im Zuge der Bewilligung des zweiten Teils der Sicherung (Ib: Bodenluftreinigungsanlage mit Aktivkohlefilter) im Mai 2017 sind folgende weitere Kontrolluntersuchungen dazukommen:

Abluftmessungen des Roh- und Reingases am Aktivkohlefilter sowie Gasmessung an allen Saugleitungen und Kontrollsaugleitungen auf die Parameter HCB, HCB, PCE, TCE und Quecksilber. Betreffend den Routinebetrieb erfolgen monatliche Messungen am Aktivkohlefilter und halbjährliche Messungen an allen Saugleitungen.

Die Bewilligung des dritten Teils der Sicherung (II: Dichtwandumschließung, Grundwasserhaltung und Grundwasserreinigung) erfolgte im August 2017. Im Rahmen dessen wurde das Beweissicherungsprogramm um die folgenden Kontrolluntersuchungen erweitert:

- Kontrolluntersuchungen an 24 anstelle von 15 Grundwassermessstellen sowie an allen Absenkbrunnen innerhalb der Umschließung und an allen „Kurzschlussbrunnen“ außerhalb der Umschließung.
- Fortführung des BIOTA-Monitoring mit jährlicher Untersuchung der HCB-, HCB- und Hg-Konzentration im Muskelfleisch von zumindest fünf Fischen.
- In fünfjährigen Abständen tiefengestaffelte Pumpprobenahmen und Pumpversuche an ausgewählten Messstellen.
- Kontrolluntersuchungen an der Grundwasserreinigungsanlage. Dies umfasst vierteljährliche Probenahmen am Zu- und Ablauf sowie am Ablauf des Polzeifilters und Untersuchung auf die Parameter AOX, LCKW, sowie HCB, HCB, Pentachlorbenzol, Trichlorbenzol, HCE und Quecksilber.

Betreffend die Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ werden alle Kontrolluntersuchungen fortlaufend mit dem Umweltbundesamt abgestimmt. Die im Rahmen der Bewilligung der Sicherungsmaßnahmen festgelegten Kontrolluntersuchungen werden als ausreichend beurteilt.

**... wird laufend
abgestimmt und ist
ausreichend**

8 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN DURCH BIOMONITORING

8.1 Ausgangslage

Im Görschitztal werden sowohl der Ausstoß (Emission) verschiedener (Schad-) Stoffe untersucht als auch deren Einwirkung (Immission) und Ablagerung (Deposition). Im Gegensatz zu den dabei angewandten technisch-physikalischen Messmethoden wird mit Hilfe des Biomonitorings die (Schad-)Wirkung diverser Umwelteinflüsse auf lebende Organismen erfasst.

Methoden des Biomonitorings

Im vorliegenden Fall werden mittels „direktem Biomonitoring“ Schadstoffe gemessen, die sich in Organismen anreichern (akkumulieren). Unterschieden wird dabei zwischen „passivem“ Monitoring – dabei werden Organismen in ihrer natürlichen Umgebung untersucht – und „aktivem Monitoring“. Bei Letzterem wird ein biologisch einheitliches Material unter definierten Bedingungen für einen begrenzten Zeitraum im Freiland ausgebracht. Im Anschluss daran werden die zu untersuchenden Parameter gemessen.

Vorteile des Biomonitorings

Vorteile des Biomonitorings sind:

- Die Belastung eines Organismus kann im räumlichen Zusammenhang mit der Schadstoffquelle nachgewiesen werden und die Messung erfolgt nicht durch die Bestimmung der Konzentration eines Schadstoffes in der Umgebungsluft;
- vergleichsweise geringe Kosten hinsichtlich des Betreuungsaufwands und der Anforderungen an die Infrastruktur;
- daher sind in der Regel dichtere Messnetze möglich;
- die Methoden können ohne größere Vorbereitungen eingesetzt werden.

Die Anwendung des Biomonitorings ist daher oft eine unabdingbare Ergänzung zu technisch-physikalischen Messmethoden.

eingesetzte Pflanzen

Im Untersuchungsraum wurden und werden folgende Pflanzen für das Biomonitoring eingesetzt:

- Biomonitoring mit Fichtennadeln,
- Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs,
- Biomonitoring mit standardisierter Weidelgraskultur.

Eine bisher nicht im Untersuchungsraum angewendete Methode ist das Biomonitoring mit Moosen. Auch für diese Methode gibt es in Österreich jahrzehntelange Erfahrung mit wertvollen, gut interpretierbaren Ergebnissen.

Die genannten Methoden eignen sich sowohl für anorganische (insbesondere Metalle) als auch für organische (Schad-)Stoffe (z. B. Dioxine, Hexachlorbenzol etc.).

8.2 Biomonitoring mit Fichtennadeln

In Österreich wird vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) seit Jahrzehnten ein Bioindikatornetz betrieben. Ziel dieses Monitoringprogramms ist es, durch die Analysen der Blatt- und Nadelgehalte von Waldbäumen sowohl lokale als auch grenzüberschreitende Immissionseinwirkungen sowie Nährstoff-Unausgewogenheiten festzustellen und deren zeitliche Entwicklung und räumliche Verteilung aufzuzeigen. 1983 wurde dieses Netz österreichweit mit einem Raster von 16 x 16 km eingerichtet. Es werden Fichten (Hauptbaumart in Österreich) verwendet, im Osten Österreichs mangels Fichten auch Kiefern und Buchen. Routinemäßig werden im flächendeckenden österreichweiten Messnetz Schwefel und Nährstoffe untersucht.

**Bioindikatornetz:
Waldbäume als
Bioindikatoren**

Im Bedarfsfall wird das Bioindikatornetz in der Umgebung von Emittenten verdichtet, um Immissionseinflüsse und deren räumliche Ausdehnung festzustellen. Für diese Zwecke können je nach Bedarf Chlor, Fluor und Metalle (z. B. Quecksilber), aber auch organische Schadstoffe wie Hexachlorbenzol oder Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) bzw. Radionuklide untersucht werden (siehe www.bioindikatornetz.at).

8.2.1 Grundlagen des Biomonitorings mit Fichtennadeln

Aufgrund ihrer Homogenität und Oberflächeneigenschaften reichern Fichtennadeln Luftschadstoffe in ihrer Oberflächenwachsschicht an – weitgehend unabhängig von der Konzentration im Boden. Im Wurzelbereich der Fichten befinden sich wirksame Barrieren gegen die Aufnahme von unerwünschten Stoffen (wie z. B. HCB, aber auch Quecksilber) und deren Weiterleitung in die Nadeln.

Die Fichten werden nach bestimmten Kriterien ausgewählt und es werden die ersten (jüngsten) Nadeljahrgänge (meist der erste, zweite und manchmal der dritte Jahrgang) untersucht. Die Probenahme erfolgt im Herbst (in Einzelfällen, wie im Görschitztal im Jahr 2014 teilweise auch später), getrennt nach Nadeljahrgängen.

**Untersuchungs-
methodik**

Daraus folgt:

- Der erste Nadeljahrgang repräsentiert einen Zeitraum von etwa Mai (Nadel-austrieb) bis Herbst (Probenahme), also ca. ein halbes Jahr in der Vegetationsperiode. Für die Interpretation wichtig ist, dass die Heizperiode mit dem ersten Nadeljahrgang nicht oder kaum erfasst wird.
- Demnach ist der 2. Nadeljahrgang ca. 1,5 Jahre den Umgebungsbedingungen ausgesetzt (exponiert) und
- die Expositionszeit des dritten Nadeljahrgangs beträgt ca. 2,5 Jahre.

Bei der Interpretation der Messergebnisse muss beachtet werden, dass die Anreicherung über den Expositionszeitraum nicht linear erfolgt. Es muss von Erosionserscheinungen mit dem Nadelalter, aber auch von Witterungseinflüssen, ausgegangen werden.

Untersuchungen im Görschitztal

verdichtetes Bioindikatornetz

Seit mehr als 25 Jahren besteht sowohl im Raum Wietersdorf als auch im Raum Brückl ein verdichtetes Bioindikatornetz.

Anfang Dezember 2014 wurden 14 Fichtennadelproben an den bestehenden Netzpunkten entnommen. Nach Feststellung und Auswertung erhöhter Quecksilber- und HCB-Werte im Raum Wietersdorf wurde das Messnetz deutlich erweitert.

Untersuchungs- gebiet

Untersucht wurde ein Gebiet von Hüttenberg bis 5 km südlich von Brückl, in östlicher Richtung bis zur Saualpe und in westlicher Richtung bis ins Krappfeld.

Als Referenzpunkt wurde ein von den spezifischen Schadstoffen unbeeinflusstes „Hintergrundgebiet“ im Lesachtal ausgewählt.

Die Untersuchungen wurden im Herbst 2015, im Herbst 2016 und im Herbst 2017 für den 1. Nadeljahrgang (nicht bei allen Standorten) wiederholt. Bei ausgewählten Standorten wurde in den drei Jahren auch der 2. Nadeljahrgang wiederholt.

Bei der Interpretation ist zu beachten, dass jeweils nur gleiche Nadeljahrgänge verglichen werden dürfen, also im vorliegenden Fall jeweils die ersten Nadeljahrgänge von den vorliegenden Probenahmeperioden.

Auf Grund dieser Darstellungsschwierigkeiten wurde die grafische Aufbereitung in den Karten des Landes Kärnten ab 2018 auf Anraten des Umweltbundesamtes geändert und nur mehr die Werte für die jeweils ersten Nadeljahrgänge dargestellt. Die Kartendarstellungen auf der Homepage des Landes Kärnten unterscheiden sich daher von den bis 2017 verfügbaren Abbildungen auf der Homepage.

Ergebnisse

Im Bereich zwischen Mirnig und St. Florian sind die Belastungen innerhalb des gesamten Immissionsraums entlang des Görschitztals sowohl für HCB als auch für Quecksilber am niedrigsten. Dort überlappten sich im Jahr 2014 die beiden vom Zementwerk Wietersdorf bzw. der Kalkdeponie Brückl I/II beeinflussten Immissionsräume. Für die Interpretation wurden die Proben südlich dieser Linie dem Raum Kalkdeponie Brückl I/II und die Proben nördlich dieser Linie dem Zementwerk Wietersdorf zugeordnet.

8.2.2 Ergebnisse Biomonitoring mit Fichtennadeln

Die Ergebnisse für Hexachlorbenzol und Quecksilber sind grafisch in einer Kartendarstellung auf der Homepage des Landes Kärnten einsehbar (www.ktn.gv.at). Bis Ende 2017 waren in dieser Darstellung den einzelnen Standorten (Netzpunkten) Balkendiagramme zugeordnet. Der erste, zweite und dritte Balken entsprach jeweils dem ersten Nadeljahrgang, Probenahme 2016, 2015 und 2014/15. Der vierte und fünfte Balken entsprach dem zweiten und dritten Nadeljahrgang der Probenahme Oktober 2014 bis Mai 2015. Seit Anfang 2018 sind nur mehr die jeweils 1. und damit vergleichbaren Nadeljahrgänge in den Karten visualisiert.

2 HCB-Belastungs- schwerpunkte

Die Ergebnisse der Fichtennadeluntersuchungen in der Region Görschitztal zeigen für HCB zwei deutliche Belastungsschwerpunkte mit den Zentren Zementwerk Wietersdorf und Kalkdeponie Brückl I/II.

In den folgenden Karten sind die Ergebnisse für HCB im jeweils vergleichbaren – dem 1. – Nadeljahrgang dargestellt.

Als Referenzpunkt wurde ein Hintergrundstandort im Lesachtal herangezogen. Die Analysen erbrachten dort im jeweils 1. Nadeljahrgang für HCB 1 ppb im Jahr 2014 und nicht nachweisbare Gehalte an HCB im Jahr 2016.

Hintergrund-Vergleichswerte

Hintergrund-Vergleichswerte für den 1. Nadeljahrgang ergaben für HCB in Slowenien und Kärnten sowie an entlegenen Waldstandorten in Österreich 0,6 (0,5–0,9) ppb (WEISS 1998). Ergebnisse aus einem internationalen Alpenübergreifenden Projekt ergaben Werte von 0,08 (0,03–0,15) ppb an hoch gelegenen alpinen Hintergrundstandorten (OFFENTHALER et al. 2008). Diese Werte liegen also nochmals um eine Zehnerpotenz darunter und repräsentieren den Ferntransport.

8.2.2.1 Ergebnisse Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ – Hexachlorbenzol

In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse des Fichtennadel-Monitorings in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II dargestellt.

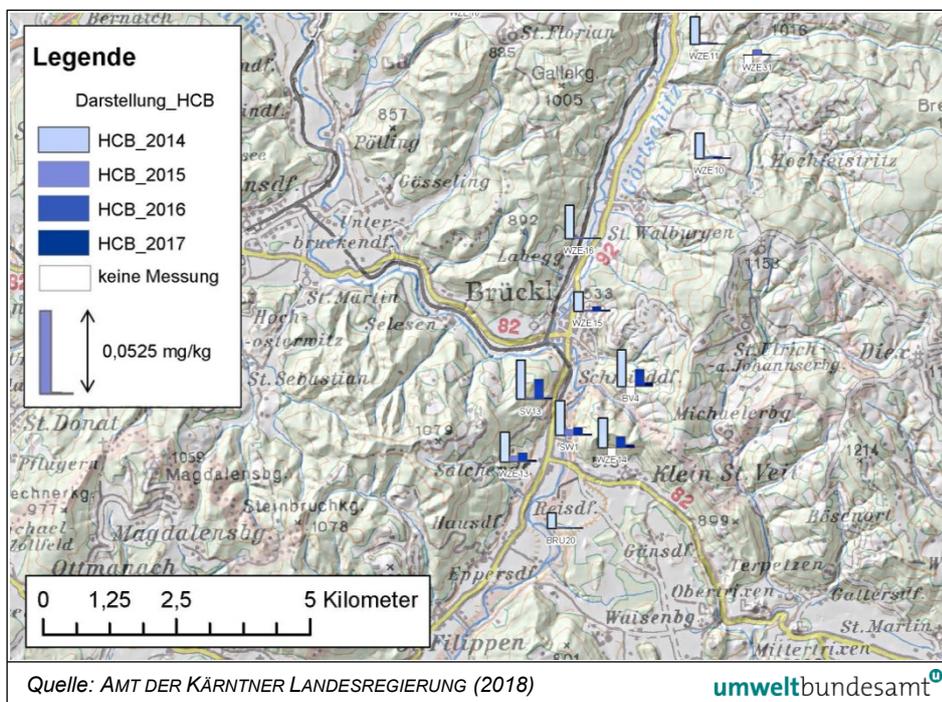


Abbildung 31:
Hexachlorbenzol in
Fichtennadeln
(1. Nadeljahrgang),
Umgebung Kalkdeponie
Brückl I/II.
0,050 mg/kg entspricht
50 ppb.

Für die Vegetationsperiode 2014 liegen 18 Messwerte in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II vor. Die Spanne reichte von 3 ppb bis 20 ppb. Der Median lag bei 9,5 ppb, der Mittelwert bei 10,7 ppb. Sieben Messwerte betragen 10 ppb und darüber.

Vegetationsperiode 2014

In diesem Zeitraum verlief das stark belastete Gebiet (10 ppb und darüber) in einem schmalen Streifen entlang des Talverlaufes bis ca. 5 km nördlich des Deponiestandortes. Weiter nördlich wurde im Jahr 2014 der Einfluss vom Zementwerk überlagert. Nach Süden und abseits des Talverlaufes waren die Belastungen geringer.

Für die Vegetationsperiode 2015 liegen 9 Messwerte in der Umgebung der Deponie vor. An 6 Messpunkten war kein HCB nachweisbar. An 3 Messpunkten wurden 3 ppb gemessen. Zwei davon lagen in unmittelbarer Nähe zur Deponie,

Vegetationsperiode 2015

der dritte zwischen Deponie und Zementwerk östlich des Talverlaufes. In dieser Vegetationsperiode traten also keine wesentlichen HCB-Belastungen im Einflussbereich der Deponie auf.

Vegetationsperiode 2016 Für die Vegetationsperiode 2016 liegen 11 Messwerte in der Umgebung der Deponie vor. Die Spanne reichte von nicht nachweisbar bis 10 ppb. Der Median lag bei 3 ppb, der Mittelwert bei 3,6 ppb. Das belastete Gebiet (5–10 ppb) war auf die unmittelbare Umgebung der Deponie beschränkt.

Vegetationsperiode 2017 Für die Vegetationsperiode 2017 liegen 12 Messwerte in der Umgebung der Deponie vor. Die Spanne reichte von 0,1 bis 2,2 ppb. Der Median lag bei 0,8 ppb, der Mittelwert bei 0,84 ppb. Die Messwerte haben sich 2017 gegenüber 2016 auf etwa ein Viertel verringert und lagen damit im Wesentlichen nahe dem Hintergrundbereich.

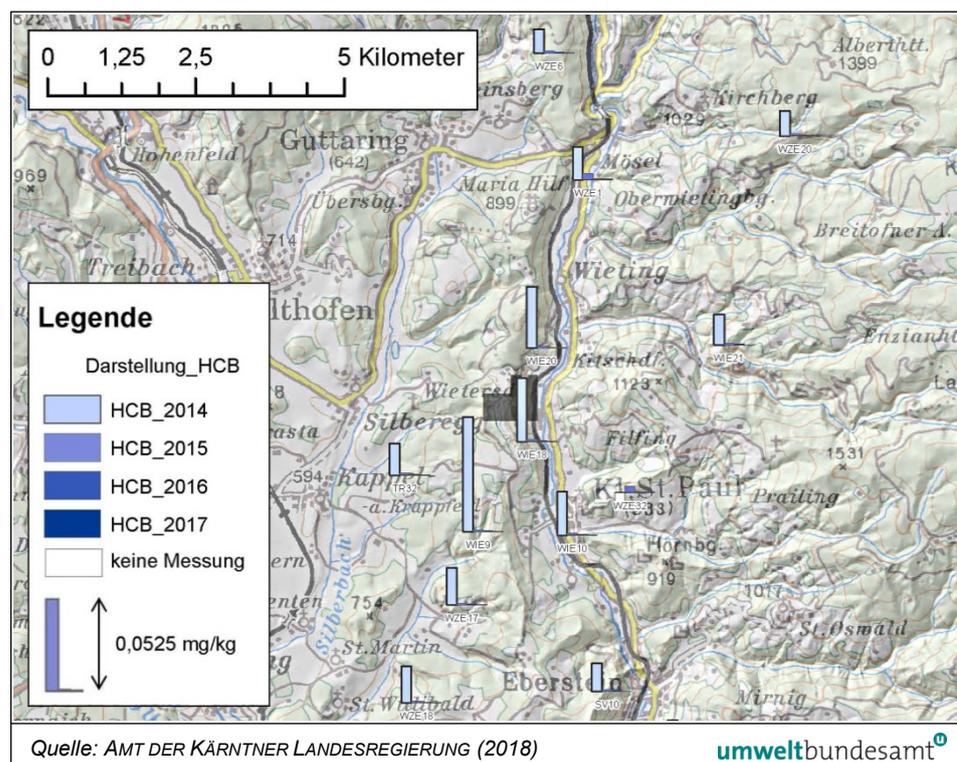
Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass HCB in Fichtennadeln in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II in der Vegetationsperiode 2014 in einem größeren Gebiet stark erhöht war, in der Vegetationsperiode 2015 keine wesentlichen Einflüsse feststellbar waren und in der Vegetationsperiode 2016 im unmittelbaren Nahbereich der Kalkdeponie wieder ein deutlicher Einfluss messbar war. In der Vegetationsperiode 2017 haben sich die Messwerte auf etwa ein Viertel verringert und lagen damit im Hintergrundbereich.

8.2.2.2 Ergebnisse Zementwerk Wietersdorf – Hexachlorbenzol

In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse des Fichtennadel-Monitorings in der Umgebung des Zementwerks Wietersdorf dargestellt.

Abbildung 32:
Hexachlorbenzol in
Fichtennadeln
(1. Nadeljahrgang),
Umgebung Zementwerk
Wietersdorf.
0,050 mg/kg entspricht
50 ppb.



Für die Vegetationsperiode 2014 liegen 27 Messwerte in der Umgebung des Zementwerks vor. Die Spanne reichte von 4 ppb bis 53 ppb. Der Median lag bei 13 ppb, der Mittelwert bei 14,9 ppb; 18 Messwerte betragen über 10 ppb.

**Vegetationsperiode
2014**

In diesem Zeitraum reichte das stark belastete Gebiet (über 10 ppb) entlang des Talverlaufes bis ca. 6 km nördlich und südlich des Zementwerks. Weiter südlich wurde in diesem Jahr der Einfluss von der Kalkdeponie Brückl I/II überlagert. Westlich und östlich der Görtschitz reichte das stark belastete Gebiet ca. 3 km weit.

Für die Vegetationsperiode 2015 liegen 14 Messwerte in der Umgebung des Zementwerks vor. 12 Messwerte lagen unter der Nachweisgrenze und zwei Messwerte zeigten einen Gehalt von 3 ppb (3 km nördlich und 2,5 km südöstlich vom Zementwerk).

**Vegetationsperiode
2015**

Für die Vegetationsperiode 2016 liegen 13 Messwerte vor, die alle bis auf einen (1 ppb) unter der Nachweisgrenze lagen.

**Vegetationsperiode
2016**

Für die Vegetationsperiode 2017 liegen ebenfalls 13 Messwerte vor, die bei einer Nachweisgrenze deutlich unter 1 ppb zwischen nicht nachweisbar und 0,4 ppb lagen (Median 0,1 ppb; Mittelwert 0,6ppb). Diese Werte entsprechen Hintergrundwerten.

**Vegetationsperiode
2017**

Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass HCB in Fichtennadeln in der Umgebung des Zementwerks in der Vegetationsperiode 2014 in einem größeren Gebiet stark erhöht war. In der Vegetationsperiode 2015, 2017 und 2017 waren keine Auffälligkeiten feststellbar.

8.2.2.3 Quecksilber in Fichtennadeln

Für die Bewertung von Quecksilber in Fichtennadeln wurde am BFW für Quecksilber ein Bewertungsschlüssel entwickelt (www.bioindikatornetz.at).

**Bewertungs-
schlüssel des BFW**

Bewertung	Gehalt	Einheit
niedere natürliche Gehalte	kleiner als 0,012	mg/kg
leicht erhöhte natürliche Gehalte	über 0,012 bis 0,017	mg/kg
erhöhte Gehalte	über 0,017 bis 0,022	mg/kg
deutlich erhöhte Gehalte	über 0,022	mg/kg

*Tabelle 15:
Bewertungsschlüssel für
Quecksilber in
Fichtennadeln
(Quelle: BFW).*

Die Quecksilbergehalte der Referenzprobe Lesachtal lagen 2014 und 2016 in der Kategorie „leicht erhöhte natürliche Gehalte“ (0,014 mg/kg 2014 und 2016).

In der Folge wird der besseren Verständlichkeit halber auf $\mu\text{g}/\text{kg}$ ¹⁹ umgerechnet. So sind 0,001 mg/kg mit 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ oder 1 ppb gleichzusetzen.

Dieser Bewertungsschlüssel wurde aus Daten entwickelt, die seit Langem in Österreich gewonnen wurden. Bei „erhöhten Gehalten“ und bei „deutlich erhöhten Gehalten“ muss von einem spezifischen Immissionseinfluss ausgegangen werden, der über die globale Verteilung von Quecksilber in der Umwelt hinausgeht.

¹⁹ ppb – parts per billion, Teile pro Milliarde

Anzumerken ist, dass aus dieser Klassifizierung weder auf Wirkungen auf Lebensmittel noch auf die Gesundheit geschlossen werden kann.

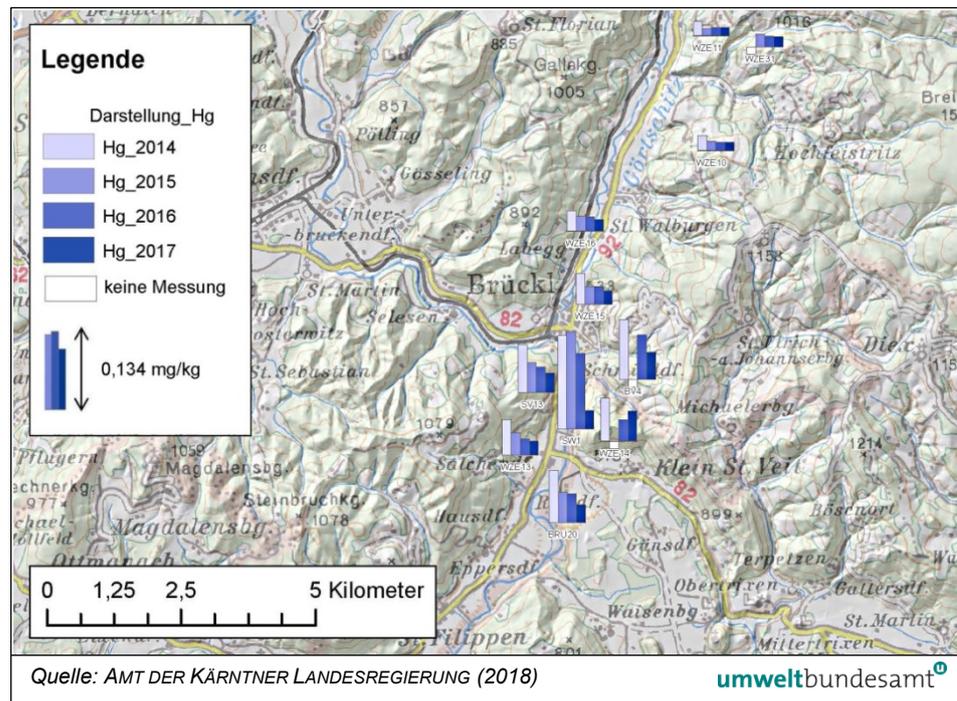
2 Belastungsschwerpunkte

Das Ergebnis der Fichtennadeluntersuchungen zeigt für Quecksilber zwei deutliche Belastungsschwerpunkte mit den Zentren Zementwerk Wietersdorf und Kalkdeponie Brückl I/II.

8.2.2.4 Ergebnisse Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ – Quecksilber

In der folgenden Karte sind die Ergebnisse für Quecksilber in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II dargestellt.

Abbildung 33: Quecksilber in Fichtennadeln (1. Nadeljahrgang), Umgebung Kalkdeponie Brückl I/II. 0,100 mg/kg entspricht 100 ppb.



Vegetationsperiode 2014

Für die Vegetationsperiode 2014 liegen 21 Messwerte in der Umgebung der Deponie vor. Die Spanne reichte von 13 ppb bis 129 ppb. Der Median lag bei 30,5 ppb, der Mittelwert bei 40,0 ppb. Vier Messwerte betragen bis 17 ppb (leicht erhöhte natürliche Gehalte), 4 Messwerte bis 22 ppb (erhöhte Gehalte) und 13 Messwerte über 22 ppb (deutlich erhöhte Gehalte).

Die höchsten gemessenen Quecksilberwerte in der Region traten in unmittelbarer Nähe zur Kalkdeponie auf. Das sehr auffällig belastete Gebiet reichte je ca. 2 km nach Norden und nach Süden und je ca. 1 km nach Westen und nach Osten vom Deponiestandort.

Vegetationsperiode 2015

Für die Vegetationsperiode 2015 liegen 10 Messwerte in der Umgebung der Kalkdeponie vor. Die Spanne reichte von 10 ppb bis 134 ppb. Der Median lag bei 28 ppb, der Mittelwert bei 37,6 ppb. Sechs Messwerte lagen über 22 ppb (deutlich erhöhte Gehalte).

Vegetationsperiode 2016

Für die Vegetationsperiode 2016 liegen 12 Messwerte in der Umgebung der Kalkdeponie vor. Die Spanne reichte von 12 ppb bis 104 ppb. Der Median lag bei 27,5 ppb, der Mittelwert bei 34,4 ppb. Acht Messwerte lagen über 22 ppb (deutlich erhöhte Gehalte).

Für die Vegetationsperiode 2017 liegen ebenfalls 12 Messwerte in der Umgebung der Kalkdeponie vor. Die Spanne reichte von 10 ppb bis 70 ppb. Der Median lag bei 19,5 ppb, der Mittelwert bei 25 ppb. Vier Messwerte lagen über 22 ppb (deutlich erhöhte Gehalte). Die Gehalte sind in der Vegetationsperiode 2017 gegenüber 2016 etwas niedriger.

Vegetationsperiode 2017

Fazit

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Quecksilber in Fichtennadeln in der Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II in allen drei Vegetationsperioden 2014 bis 2016 deutlich erhöht war. Es fand in diesem Zeitraum bei Quecksilber kein wesentlicher Rückgang der Belastung statt. Erst 2017 konnte ein leichter Rückgang festgestellt werden.

8.2.2.5 Ergebnisse Zementwerk Wietersdorf – Quecksilber

In der folgenden Karte sind die Ergebnisse für Quecksilber in der Umgebung des Zementwerks dargestellt.

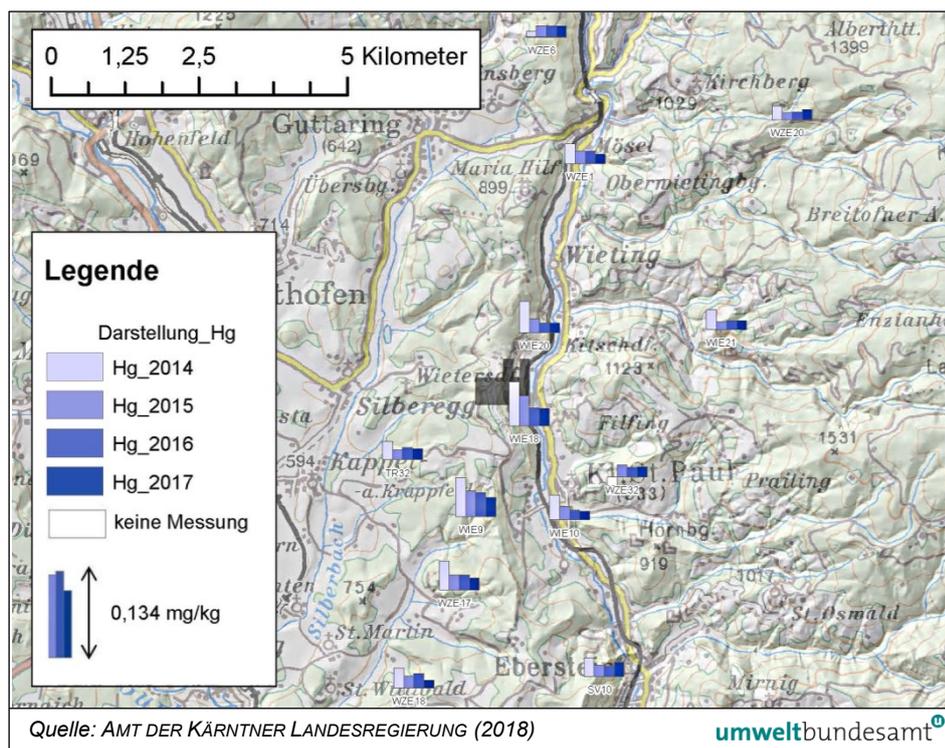


Abbildung 34: Quecksilber in Fichtennadeln (1. Nadeljahrgang), Umgebung Zementwerk Wietersdorf. 0,100 mg/kg entspricht 100 ppb.

Das untersuchte Gebiet reichte von Hüttenberg bis Eberstadt. Südlich davon war der Einfluss der Kalkdeponie Brückl I/II dominierend.

Die höchsten Quecksilberwerte im vom Zementwerk beeinflussten Gebiet traten bei allen Messwerten in unmittelbarer Umgebung des Zementwerks auf.

Das in der Vegetationsperiode 2014 (1. Nadeljahrgang) auffällig belastete Gebiet reichte vom Zementwerk ca. 4,5 km nach Norden und ca. 5 km nach Süden, wobei sich östlich des Werks in Klein St. Paul in ca. 5 km Entfernung vom

Vegetationsperiode 2014

Zementwerk ebenfalls noch ein Standort mit deutlich erhöhten Gehalten fand. Westlich von Eberstein, ca. 4 km von der Görschitz entfernt, befand sich ein weiterer deutlich belasteter Standort.

Die gemessenen Quecksilberwerte um das Zementwerk lagen im 1. Nadeljahrgang 2014 zwischen 7 ppb und 55 ppb (Median 25 ppb, Mittelwert 26,7 ppb), also bis zum mehr als dem Doppelten, ab dem die Gehalte als deutlich erhöht eingestuft werden.

**Vegetationsperiode
2015**

Im 1. Nadeljahrgang 2015 (Vegetationsperiode 2015, Probenahme Oktober 2015) wurden in diesem Gebiet Werte zwischen 9 ppb und 38 ppb gemessen. Deutlich erhöhte Gehalte (ab 22 ppb) fanden sich knapp südlich (38 ppb) und ca. 2 km südlich des Werkstandortes (westlich der Görschitz) mit 32 ppb. Erhöht (ab 17 ppb) waren ein Standort ca. 1 km nördlich (17 ppb), ein Standort ca. 1 km südlich (östlich der Görschitz) mit 17 ppb und ein Standort ca. 3 km südlich (östlich der Görschitz) des Werks mit 19 ppb. Die übrigen Standorte im Einflussbereich des Zementwerks wiesen Messwerte im Bereich „leichte erhöhte natürliche Gehalte“ und in einem Fall darunter auf.

Insgesamt sind die Quecksilbergehalte der Vegetationsperiode 2015 gegenüber 2014 deutlich, größenordnungsmäßig auf etwa die Hälfte, zurückgegangen.

**Vegetationsperiode
2016**

Der 1. Nadeljahrgang 2016 zeigte bei den werksnahen Standorten knapp südlich vom Zementwerk 23 ppb, was im Bereich „deutlich erhöht“ (ab 22 ppb) liegt. Etwa 2 km südlich (östlich der Görschitz) wurde ein Wert von 30 ppb („deutlich erhöht“) gemessen. Zwei weitere Standorte (ca. 3 km bzw. 5 km in südlicher Richtung vom Werk, westlich der Görschitz) wiesen Werte von 19 ppb bzw. 18 ppb auf, lagen also im Bereich „erhöhte Gehalte“.

**Vegetationsperiode
2017**

In der Vegetationsperiode 2017 zeigte nur mehr ein Standort erhöhte Gehalte. Quecksilbergehalte. Alle anderen Messpunkte lagen im Bereich „niedere natürliche Gehalte“ (vier Standorte) oder „leicht erhöhte natürliche Gehalte“ (6 Standorte). Kein Standort wird als „deutlich erhöht“ eingestuft.

Fazit

Es gab von der Vegetationsperiode 2014 auf 2015 einen deutlichen Rückgang der Quecksilber-Belastung. 2015 war die Belastung jedenfalls noch erhöht. Die Quecksilber-Belastungen von Fichtennadeln unterscheiden sich der Vegetationsperiode 2016 gegenüber denen der Vegetationsperiode 2015 kaum. In der Vegetationsperiode 2017 sind die Quecksilbergehalte gegenüber 2016 deutlich abgesunken und bewegen sich im Bereich der Hintergrundbelastung.

8.3 Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs

Die Grünlandwirtschaft spielt in der österreichischen Landwirtschaft und der Nahrungsmittelproduktion eine bedeutende Rolle. Aus diesem Grund hat das Biomonitoring mit Grünlandaufwuchs einen besonderen Stellenwert.

**Anreicherung in der
Nahrungskette**

Bestimmte organische fettlösliche, langlebige (persistente) Schadstoffe (z. B. HCB) können sich in der Nahrungskette Futter – Vieh – Fleisch- und Milchprodukte in hohem Maß anreichern. Dies ist auch deshalb von Relevanz, da die durchschnittlichen Verzehrsmengen von Fleisch- und Milchprodukten in Österreich sehr hoch sind.

Vorteile des Biomonitorings mit Grünlandaufwuchs sind:

- Es sind keine Vorbereitungen, Wartungs- und zusätzliche Versorgungsmaßnahmen notwendig.
- Die Methode kann im Anlassfall sofort und zur Kontrolle der Wirksamkeit von Risikomanagement-Maßnahmen eingesetzt werden.
- Die Depositionsbedingungen im Grünland sind (mit Einschränkungen) vergleichbar.

Zu beachten sind Zuwachsunterschiede bei den einzelnen Grasschnitten, die aber der Realität der Futterproduktion entsprechen.

Die Auswahl der Monitoringflächen mit Dauergrünlandnutzung erfolgt nach Abstand und Windrichtung zur Schadstoffquelle (zum Emittenten), wobei die Topografie (Prallhangsituationen etc.) berücksichtigt wird. Es werden Flächen in der Größenordnung von etwa 1 Hektar ausgewählt und entsprechend den ortsüblichen Schnittterminen (meist 3 pro Vegetationsprobe) auf repräsentativen Teilflächen beprobt.

Die Methode eignet sich insbesondere für persistente organische, aber auch für anorganische (Schad)-Stoffe.

Die Monitoringflächen in der Umgebung des Zementwerkes Wietersdorf wurden im Untersuchungsraum bereits Anfang Dezember 2014 gemeinsam von ExpertInnen des Umweltbundesamtes und des Amtes der Kärntner Landesregierung mit Unterstützung eines Ortskundigen mittels Luftbildern und mit Hilfe des Geografischen Informationssystems (GIS) nach den genannten Kriterien ausgewählt. Leichte Anpassungen mussten aufgrund der Praktikabilität vorgenommen werden.

Die Flächen wurden in Hinblick auf ein langfristiges Monitoring festgelegt. Die Probenahme des Grünlandaufwuchses mit nachfolgender Analyse erfolgte zu den ortsüblichen Schnittterminen durch ExpertInnen des Amtes der Kärntner Landesregierung.

Bodenproben der ausgewählten Flächen wurden ebenfalls ins Untersuchungsprogramm aufgenommen (siehe Kapitel 4). Aufgrund der Langlebigkeit von Hexachlorbenzol und der Nicht-Abbaubarkeit von Quecksilber ist die Analyse von Bodenproben im Abstand von etwa 10 Jahren sinnvoll.

In der nahen Umgebung der Kalkdeponie Brückl I/II wurden ebenfalls – zu einem späteren Zeitpunkt – Monitoringflächen ursprünglich nahezu flächendeckend eingerichtet.

Ergebnisse Grünlandaufwuchs für HCB, Hg (2015–2017 und Metalle (2017))

In der Umgebung des **Zementwerkes** Wietersdorf wurden in den Vegetationsperioden **2015, 2016 und 2017** keine Auffälligkeiten bei HCB festgestellt.

In der nahen Umgebung der **Deponie** wurden 2015 betreffend HCB eine Reihe von Flächen „gelb“ (5–10 µg/kg und einige „rot“ (über Grenzwert von 10 µg/kg) eingestuft. 2016 wurden vereinzelt positive HCB-Gehalte festgestellt (drei Proben „gelb“, eine Probe „rot“). Hg konnte nicht nachgewiesen werden.

2017 wurden insgesamt 110 Futtermittelproben gezogen. Die Proben wurden auf HCB und Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber) untersucht.

Vorteile der Methode

Untersuchungsmethodik

Beprobung seit Dezember 2014

Alle Frischgrasproben aus dem Umfeld des **Zementwerkes** lagen bezüglich des HCB - Gehaltes unter der Bestimmungsgrenze. Die Schwermetallgehalte waren in Spuren nachweisbar, welche weit unter den gesetzlichen Grenzwerten für Futtermittel lagen. Es wurden insgesamt neun Frischgrasproben im Bereich Zementwerk genommen.

Beim Monitoring im direkten Umfeld um die **Kalkdeponie** Brückl/II wurden 41 Vorernteproben und 60 Frischgrasproben gezogen. Alle 101 Futtermittelproben lagen unter dem gesetzlichen Grenzwert für HCB. In drei Proben war HCB nachweisbar, allerdings weit unter dem gesetzlichen Grenzwert.

In einer Vorernteprobe wurde Arsen über dem gesetzlichen Grenzwert festgestellt. Nach Wiederholung der Untersuchung desselben Probenmaterials sowie weiterer Proben derselben Kultur und Kulturen weiterer Felder konnte kein Arsengehalt über dem gesetzlichen Grenzwert festgestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um ein geogen bedingtes Vorkommen des Arsens handelt.

8.4 Biomonitoring mit standardisierter Weidelgraskultur

Die Methode der Immissionserfassung von Schadstoffen mit standardisierter Weidelgraskultur wurde schon in den 60er-Jahren des vorigen Jahrhunderts in Deutschland entwickelt und ist mittlerweile durch eine Reihe von Richtlinien normiert. Die organischen und anorganischen Schadstoffe gelangen gasförmig oder an Staub gebunden über die Luft auf die Gräser, lagern sich auf den Blättern ab und reichern sich in den Pflanzen an. Damit werden wirkungsbezogene Immissionseinflüsse unabhängig von direkten Einflüssen durch den Boden erfasst.

Untersuchungs- methodik

Bei dieser Methode wird Welsches Weidelgras unter standardisierten Bedingungen in Gewächshäusern vorgezogen und in Gefäßen mit Wasser und Nährstoffen versorgt. Die Pflanzen werden anschließend in 1,5 Meter Höhe (zur Vermeidung allfälliger Verunreinigung durch Bodestaub) jeweils ca. vier Wochen am Untersuchungsort im Freiland in Behältern aufgestellt, danach beerntet und einer chemischen Analyse unterzogen. Die Methode eignet sich zum Biomonitoring einer großen Palette von anorganischen und organischen Luftschadstoffen.

Österreich- spezifische Werte

In Österreich wird die Methode seit vielen Jahren von der AGES in Linz erfolgreich angewendet. Dies ermöglichte auch die Entwicklung von Österreichspezifischen Richtwerten bzw. von Orientierungswerten für die Beurteilung der maximalen Hintergrundbelastung. Diese Orientierungswerte wurden statistisch aus Daten von Hintergrundstandorten (ohne Industrie- oder Verkehrseinfluss) errechnet. Sie sagen nichts über die toxikologische Relevanz aus, sondern geben Auskunft über einen potenziellen spezifischen Immissionseinfluss. Toxikologisch relevante Messwerte liegen in der Regel deutlich höher.

Den folgenden Ausführungen liegen die Inspektionsberichte Nr. 9/2015, Nr. 5/2016, und Nr. 5/2017 von Richard Öhlinger (AGES, Abt. KONA, Linz) für die Umgebung des Zementwerkes w&p, weiters der Inspektionsbericht Nr. 6/17 für die Umgebung der Altlast Kalkdeponie Brückl I/II und der Donauchemie Brückl zugrunde (AGES 2015, 2016, 2017a, 2017b).

8.4.1 Ergebnisse Umgebung Zementwerk

Im Rahmen des UVP-Verfahrens zur Erweiterung und Änderung der Produktion im Zementwerk Wietersdorf wurde die Methode in den Vegetationsperioden 2006, 2007 und 2008 für eine Reihe von anorganischen Schadstoffen – Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Fluor, Quecksilber, Nickel, Blei und Zink sowie organischen Schadstoffen – Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Dioxine (PCDD/F) – durchgeführt. In den Vegetationsperioden 2015, 2016 und 2017 wurden die Untersuchungen wiederholt und um die Messung von Hexachlorbenzol erweitert. Laut Angaben von w&p Zement GmbH sollen die Untersuchungen weitergeführt werden.

Die Standorte für die Exposition der standardisierten Weidelgraskulturen (Vegetationsperioden 2006, 2007, 2008, 2015, 2016 und 2017 in den Monaten Mai bis September) wurden entsprechend den errechneten Immissionsmaxima nördlich und südlich des Zementwerks am Westhang des Görschitztals (Hansl, Pemberg) und im Tal südlich des Zementwerks (Umspannwerk) ausgewählt. Mit dieser Auswahl können allfällige Immissionseinflüsse durch das Zementwerk sicher und deutlich erkannt werden.

- Umspannwerk: ca. 1.100 Meter südlich (im Tal),
- Pemberg: ca. 950 Meter südlich am Westhang des Tales (errechnetes Immissionsmaximum im Süden),
- Hansl: ca. 700 Meter nördlich am Westhang des Tales (errechnetes Immissionsmaximum im Norden).

Messungen Umgebung Zementwerk Wietersdorf

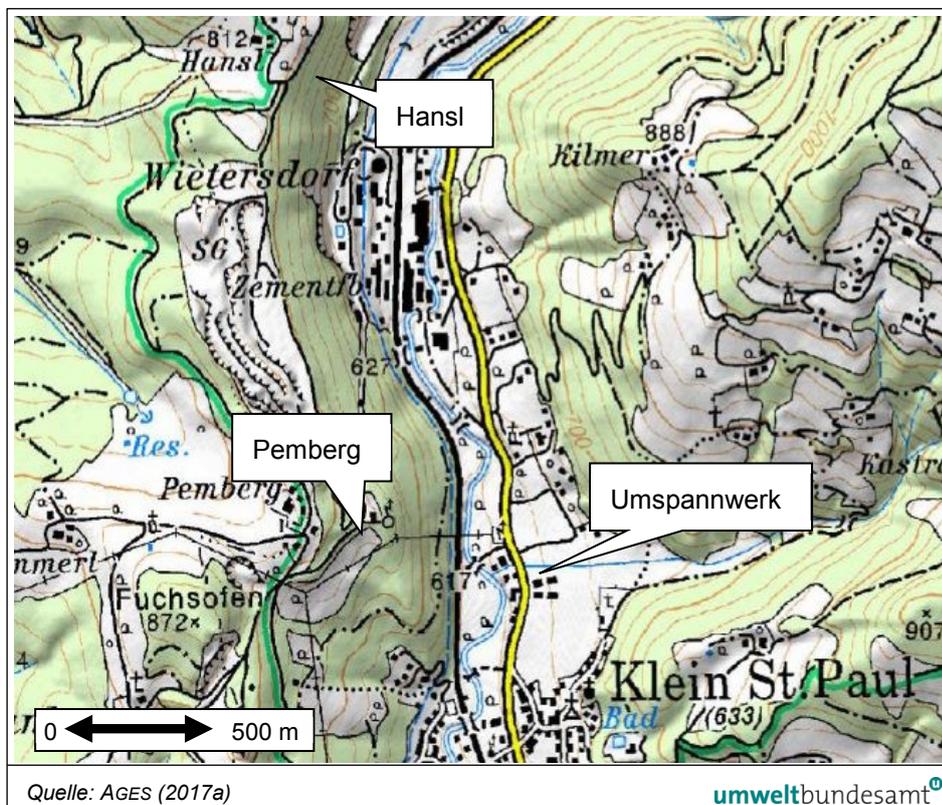


Abbildung 35:
Expositionsstandorte für
Standardisierte
Weidelgraskultur in der
Umgebung des
Zementwerks
Wietersdorf.

8.4.1.1 Ergebnisse Organische Schadstoffe

Hexachlorbenzol (HCB)

**HCb ab 2015
untersucht**

In den Vegetationsperioden 2006, 2007 und 2008 wurde HCB in den Weidelgraskulturen nicht untersucht. In den Jahren 2009 bis 2014 wurde das Untersuchungsprogramm ebenfalls nicht durchgeführt, da es nicht mehr vorgeschrieben war. Nach den HCB-Vorfällen 2014 wurde das Untersuchungsprogramm ab 2015 wieder aufgenommen. Für die Vegetationsperiode, in der die HCB-Kontaminationen stattfanden, liegen daher keine Daten vor.

**2015, 2016 und 2017
kein HCB
nachgewiesen**

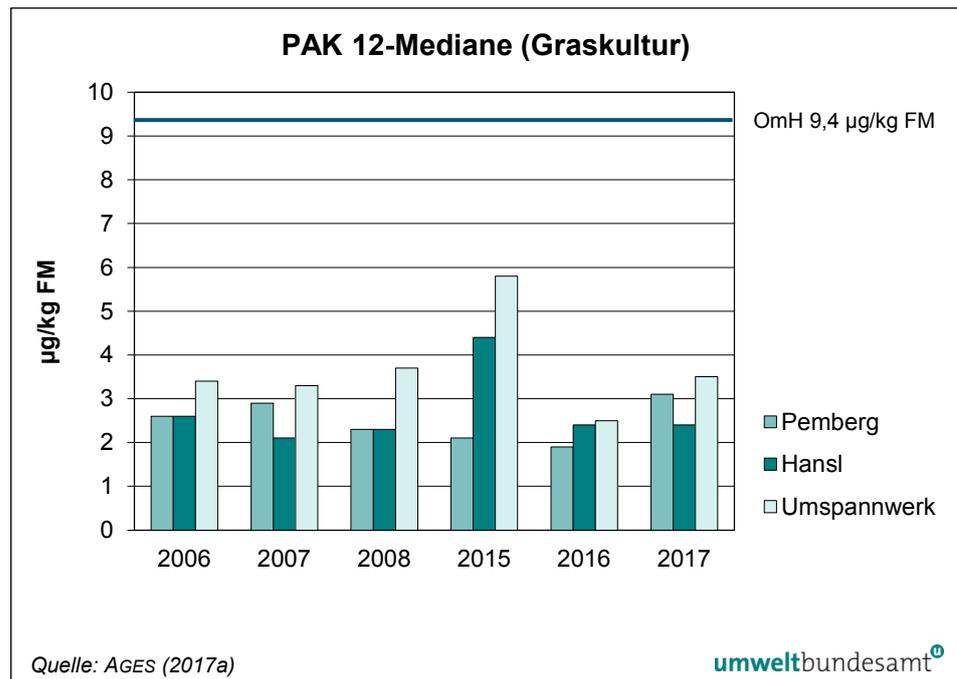
In den Vegetationsperioden 2015, 2016 und 2017, also nach Beendigung der Verarbeitung des kontaminierten Kalkschlammes, konnte HCB bei Nachweisgrenzen von 2 ppb bzw. Bestimmungsgrenzen von 5 ppb in keiner der Proben nachgewiesen werden. Die Nachweisgrenzen sind ausreichend, um allfällige Beeinträchtigungen feststellen zu können.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

geringe PAK-Werte

Alle Messwerte liegen für die untersuchten Vegetationsperioden (2006–2008, 2015, 2016 und 2017) für jede einzelne Messperiode und für alle Standorte deutlich unter den Grenzen für den „natürlichen Referenzbereich“ bzw. deutlich unter dem Orientierungswert für maximalen Hintergrundgehalt (OmH).

Abbildung 36:
Polyzyklische
aromatische
Kohlenwasserstoffe –
Standardisierte
Weidelgraskultur. OmH:
Orientierungswert für
maximalen
Hintergrundgehalt.



Dioxine (PCDD/F)

Aus den Vegetationsperioden 2006 bis 2008 und 2015 bis 2017 liegen Messwerte vor.

Alle Messwerte von allen drei Standorten liegen 2015 und 2016 in einem Bereich, der als Hintergrundbelastung einzuordnen ist. Somit liegt in diesen Vegetationsperioden kein spezifischer Immissionseinfluss in der Umgebung des Zementwerks vor. In der Vegetationsperiode 2017 war ein Messwert (Umspannwerk, Periode 2, Juni 2017) mit 0,95 ng/kg I-TEQ (über dem OmH von 0,5 ng/kg I-TEQ) erhöht. Das entspricht einem signifikanten Immissionseinfluss. Nachdem dieser Messwert nur an einer von den drei Messstellen auftrat, ist die Ursache nicht zuordenbar. Im Median über drei Messperioden (1 – 3) spiegelt sich das in der Erhöhung in der folgenden Abbildung mit 0,25 ng/kg I-TEQ wider, im Median an die Hälfte des OmHs. Die Messungen konnten für die Messperioden 4 und 5 wegen zu geringem Wachstum nicht durchgeführt werden.

kein Einfluss des Zementwerks

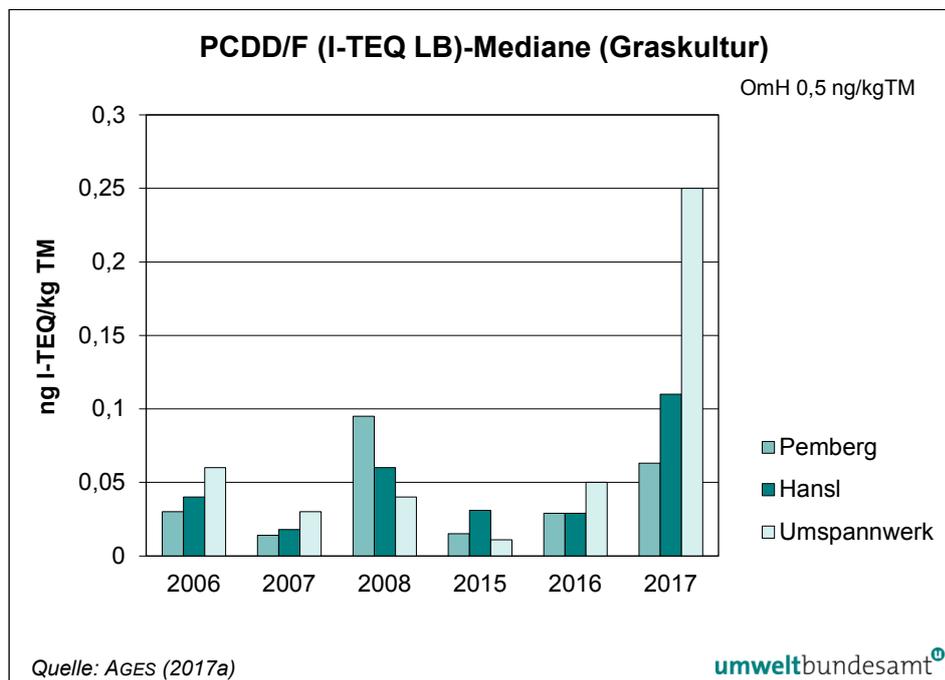


Abbildung 37:
Dioxine –
Standardisierte
Weidelgraskultur. OmH:
Orientierungswert für
maximalen
Hintergrundgehalt.

8.4.1.2 Ergebnisse anorganische Schadstoffe

Arsen (As)

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in der Vegetationsperiode 2016 und 2017 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 0,2 mg/kg.

As-Werte unter OmH

Die höchsten Werte, aber unter dem OmH, traten im Jahr 2015 auf.

Blei (Pb)

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2016 und 2017 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 0,75 mg/kg.

Pb-Werte unter OmH

Kadmium (Cd)

Cd-Werte unter OmH

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2016 und 2017 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 0,14 mg/kg.

Gegenüber 2015 war im Jahr 2016 ein Anstieg zu verzeichnen. In den Jahren 2006, 2007 und 2008 waren die Messwerte niedriger als 2015/2016.

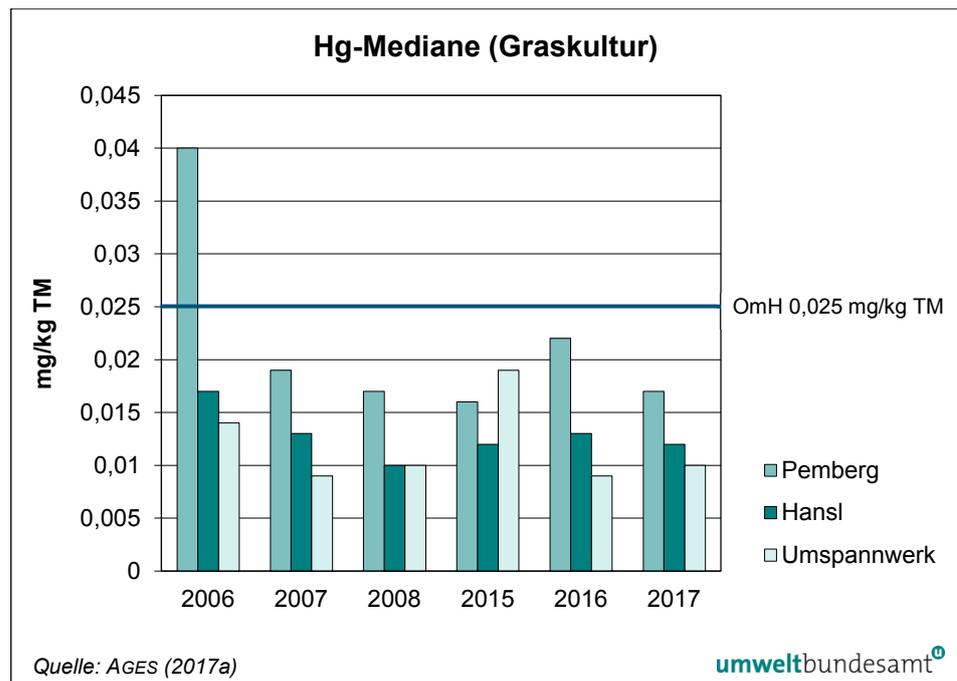
Quecksilber (Hg)

Hg-Werte überschritten OmH

Im September 2016 wurde am Standort Pemberg der Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 0,025 mg/kg mit 0,029 mg/kg überschritten. Außerdem lag der Wert vom Juni 2016 mit 0,022 knapp am OmH.

Im Juni 2015 wurde in Pemberg der OmH mit 0,147 mg/kg stark überschritten und somit ein deutlicher Immissionseinfluss festgestellt. Im September 2015 wurde am Standort Hansl mit 0,029 mg/kg eine geringe Überschreitung des OmH gemessen. Im September 2017 wurde der OmH am Standort Pemberg geringfügig überschritten.

Abbildung 38:
Quecksilber –
Standardisierte
Weidelgraskultur. OmH:
Orientierungswert für
maximalen
Hintergrundgehalt.



Chrom (Cr)

Cr-Werte unter OmH

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2016 und 2017 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 0,7 mg/kg.

Im Jahr 2015 lagen die Mediane über die einzelnen Monate höher als 2016, aber auch höher als 2006 bis 2008.

Nickel (Ni)

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2017, 2016 und 2015 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 3 mg/kg.

In der Vegetationsperiode 2016 war gegenüber den vorangegangenen untersuchten Jahren ein leichter Anstieg der Messwerte zu verzeichnen, 2017 wieder ein Rückgang auf die üblichen Werte.

Ni-Werte unter OmH

Fluor (F)

Im September 2016 lag ein Messwert (Standort Hansl) mit 4,6 mg/kg knapp unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 5 mg/kg, alle anderen Messwerte unter der Bestimmungsgrenze von 4 mg/kg

Im Juni 2015 wurden am Standort Umspannwerk 6,4 mg/kg gemessen, dieser Wert lag also über dem OmH von 5 mg/kg.

F-Werte um den OmH bzw. leicht darüber

Kupfer (Cu)

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2017, 2016 und 2015 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 12 mg/kg.

Cu-Werte unter OmH

Zink (Zn)

Alle Monatsmesswerte von allen drei Standorten lagen in den Vegetationsperioden 2017, 2016 und 2015 deutlich unter dem Orientierungswert für maximale Hintergrundgehalte (OmH) von 75 mg/kg.

Zn-Werte unter OmH

8.4.1.3 Zusammenfassendes Ergebnis zum aktiven Biomonitoring mit Weidelgraskultur

Einzelwerte der Expositionsperioden

Kurzfristig traten Immissionseinflüsse (Wert > OmH) bei den folgenden Parametern auf:

kurzfristige Immissionseinflüsse

Standort	2007	2008	2015	2016	2017
Pemberg	F (IV) Hg (IV)	Hg (IV)	Cr (V) ^{***} , Hg (V) ^{***}	Hg (V) [*]	Hg (V) [*]
Hansl	F (IV)	-	Cr (V) ^{***} , Hg (V) [*]		
Umspannwerk	Cr (I) F (IV)	Cr (IV)	Cr (V) ^{**} , F (II) [*]		PCDD/F (II) ^{**}

Tabelle 16:
Kurzfristige Einzelwerte der Expositionsperioden über dem OmH (Orientierungswert für den maximalen Hintergrundgehalt).
(Quelle: AGES 2017a)

Römische Ziffern in der Tabelle stellen die Expositionsperioden dar

^{*}„geringer Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen OmH und ≤ 1,5 x OmH

^{**}„signifikanter Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen > 1,5 x OmH und ≤ 2 x OmH

^{***}„erhöhter Immissionseinfluss“: Werte liegen > 2 x OmH

längerfristige Immissionseinflüsse

Längerfristige bzw. häufige Immissionseinflüsse, nachweisbar durch Mediane > OmH, konnten in den Beobachtungsjahren 2007, 2008, 2015, 2016 und 2017 nicht festgestellt werden. Ein solcher Einfluss konnte lediglich im Jahr 2006 für den Standort Pemberg für Quecksilber verzeichnet werden.

In Bezug auf das Schutzgut Pflanze ist somit keine Beeinträchtigung (Pflanzenwachstum) zu erwarten. Ebenso weisen die Medianergebnisse auf keine toxikologisch relevanten Konzentrationen hin.

Wiesengrasaufwuchs

Parallel zum aktiven Monitoring (Standardisierte Weidelgraskultur) wurde am 03.05.2016 an denselben drei Standorten Proben von Wiesengrasaufwuchs entnommen und auf dieselben Parameter wie das Weidelgras analysiert. An zwei der drei Standorte wurde die Probenahme am 31.05.2016 wiederholt.

keine Auffälligkeiten

Die chemischen Analysen ergaben sowohl bei den anorganischen als auch bei den organischen Parametern keine Auffälligkeiten.

Insbesondere war HCB (bei ausreichenden Nachweisgrenzen) nicht nachweisbar. Die Quecksilbergehalte lagen deutlich unter den Orientierungswerten für maximale Hintergrundgehalte. Auch für Dioxine und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe lagen die Gehalte deutlich unter den OmH.

8.4.2 Ergebnisse Umgebung Altlast K20 Kalkdeponie Brückl

In der Vegetationsperiode 2017 wurden von der AGES im Auftrag der Donauchemie Brückl ebenfalls Immissionsmessungen mit Hilfe der standardisierten Weidelgraskultur durchgeführt. Es wurde auf die Parameter Hg, Al, Chlor, HCB, HCBd, PER und TRI untersucht.

Es wurden folgende Standorte ausgewählt:

Inspizierte Stellen 2017	Anmerkungen (ungefähre Entfernungsangaben von der inspizierten Stelle)
Werkssiedlung („Siedlung“)	Werk Brückl: 780 m S Altlast K20: 190 m S
Nördlich K20 („Rindenstempfl“)	Werk Brückl: 860 m SW Altlast K20: 280 m SW
Prallhang westlich K20 („Tscherke“)	Werk Brückl: 440 m SO Altlast K20: 360 m NO
Östlich Werk Brückl („Sembach“)	Werk Brückl: 200 m W Altlast K20: 540 m N
Westlich Werk Brückl („Parkplatz“)	Werk Brückl: 150 m O Altlast K20: 680 m NO

Anmerkung: Immissionen durch das Werk Brückl sind vor allem an den südlichen Standorten Östlich Werk Brückl („Sembach“) und Westlich Werk Brückl („Parkplatz“) möglich.

In der folgenden Karte sind die untersuchten Standorte dargestellt:

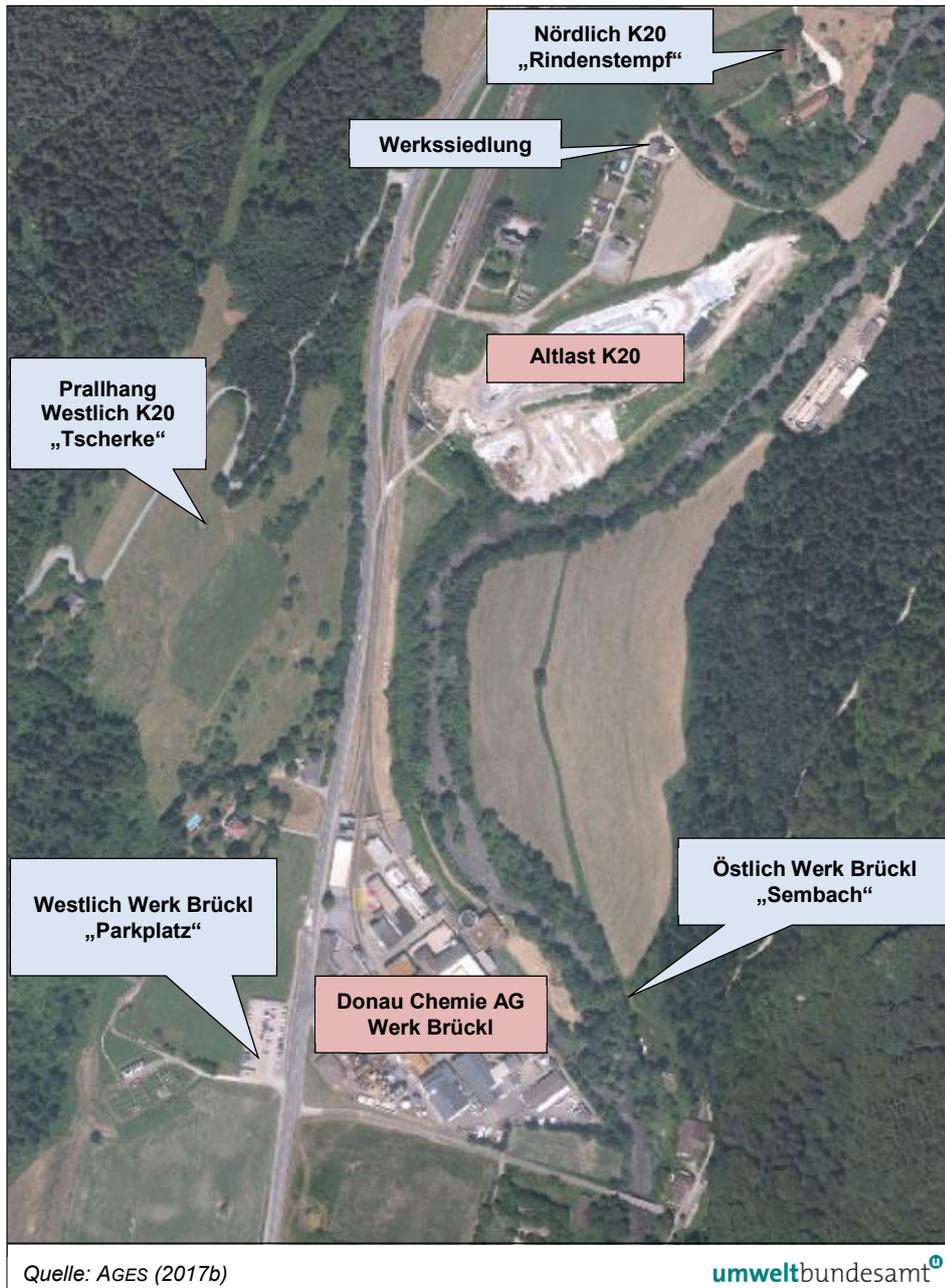


Abbildung 39:
Expositionsstandorte für
Standardisierte
Weidelgraskultur in der
Umgebung der Altlast
Kalkdeponie K20.

8.4.2.1 Ergebnisse Organische Schadstoffe

Hexachlorbenzol (HCB)

An allen fünf Standorten wurde in der Vegetationsperiode 2017 in den Messperioden I bis III (Mai bis Juli) ein signifikanter oder erhöhter Immissionseinfluss festgestellt. In den letzten beiden Messperioden (August und September) war kein Immissionseinfluss feststellbar.

***HCB-Belastungen
bei der Deponie
2017***

Tabelle 17: HCB-Messwerte in Welschem Weidelgras in mg/kg TM (BG=0,002 bzw. 0,005* mg/kg). (Quelle: AGES 2017b)

Standort	I	II	III	IV	V*	Median 17
Westlich Werk Brückl („Parkplatz“)	0,003**	0,005***	0,006***	<BG	<BG	0,003**
Östlich Werk Brückl („Sembach“)	0,004***	0,005***	0,004***	<BG	<BG	0,004***
Werkssiedlung („Siedlung“)	0,007***	0,005***	0,005***	<BG	<BG	0,005***
Nördlich K20 („Rindenstempfl“)	0,006***	0,004***	0,006***	<BG	<BG	0,004***
Prallhang westlich K20 („Tscherke“)	0,003**	0,004***	0,003**	<BG	<BG	0,003**

*„möglicher Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen OmH und $< 1,5 \times OmH$ (0,003 ppm)

**„signifikanter Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen $\geq 1,5 \times OmH$ und $< 2 \times OmH$

***„erhöhter Immissionseinfluss“: Werte liegen $\geq 2 \times OmH$ (0,004 ppm)

Für die Bewertung und Grundlage für die Maßnahmen betreffend Futtermittel, die nach Bekanntwerden der HCB-Kontaminationen im Görschitztal im Dezember 2014 entwickelt wurden, wurde eine Klasseneinteilung der Futtermittel entwickelt. Es wurde folgende Einteilung für HCB getroffen:

„rot“ $> 10 \mu\text{g/kg TM}$ (Grenzwert)

„gelb“ $5\text{--}10 \mu\text{g/kg TM}$

„grün“ $< 5 \mu\text{g/kg TM}$

Für die Kategorien „gelb“ und „rot“ in Futter wurden die Futtermittel ausgetauscht.

Auch wenn Messwerte aus der standardisierten Graskultur nur bedingt zur Beurteilung herangezogen werden können, zeigt ein Vergleich mit den in der Tabelle dargestellten Messwerten, dass an vier Standorten in den Messperioden Mai, Juni und Juli 2017 die Kategorie „gelb“ erreicht wurde.

Andere organische Schadstoffe

Hexachlorbutadien (HCBd), Tetrachlorethen (PER) und Trichlorethen (TRI) konnten in keiner der 5 Messperioden nachgewiesen werden. Dioxine und Pak wurden nicht untersucht.

8.4.2.2 Anorganische Schadstoffe

Quecksilber

Bei 56% aller Messungen konnten Überschreitungen des OmHs festgestellt werden. Am meisten konzentrierten sich die Einträge am Standort Östlich Werk Brückl („Sembach“), der auch im Median einen signifikanten Immissionseinfluss aufweist. Niedrige Immissionseinflüsse (Median) wurden an den Standorten Parkplatz und Siedlung gemessen

Tabelle 18: Hg-Messwerte in Welschem Weidelgras in mg/kg TM (Hinweis: BG = 0,012 mg/kg TM), (Werte > OmH in Fettdruck)

Standort	I	II	III	IV	V	Median 17
Westlich Werk Brückl („Parkplatz“)	0,025	0,042**	0,051***	0,029*	0,020	0,029*
Östlich Werk Brückl („Sembach“)	0,044**	0,044**	0,027*	0,038**	0,017	0,038**
Werkssiedlung („Siedlung“)	0,028*	0,035*	0,032*	0,087***	0,018	0,032*
Nördlich K20 („Rindenstempf“)	0,024	0,030*	0,023	0,060***	0,016	0,024
Prallhang westlich K20 („Tscherke“)	0,016	0,019	0,017	0,154***	0,011	0,017

*„möglicher Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen OmH und $< 1,5 \times OmH$ (0,038 ppm)

**„signifikanter Immissionseinfluss“: Werte liegen zwischen $\geq 1,5 \times OmH$ und $< 2 \times OmH$

***„erhöhter Immissionseinfluss“: Werte liegen $\geq 2 \times OmH$ (0,050 ppm)

Chlorid

Bei einem Messwert von insgesamt 25 Werten wurde ein möglicher Immissionseinfluss festgestellt.

Aluminium

Bei einzelnen Messwerten wurde ein Immissionseinfluss festgestellt, insbesondere im August 2017.

8.5 Empfehlungen für das künftige Monitoring

Biomonitoringmethoden sind bestens dafür geeignet, die Wirkung von Schadstoffbelastungen auf Ökosysteme darzustellen. Das gilt sowohl in zeitlicher als auch in räumlicher Hinsicht.

Es wird daher empfohlen, das Biomonitoring mit Fichtennadeln, mit standardisierter Weidelgraskultur und mit Grünlandaufwuchs in derselben Qualität weiterzuführen. Fichtennadelstandorte können verringert werden, da mittlerweile gut bekannt ist, wo die aussagekräftigen Standorte sind. Auch Standorte des Monitorings mit Grünlandaufwuchs können aus dem selben Grund reduziert werden.

**Biomonitoring
weiterführen**

Im Nahbereich der Kalkdeponie Brückl I/II wurden mittlerweile ebenfalls Standorte für Biomonitoring mit standardisierter Weidelgraskultur eingerichtet. Da die Sicherung der Deponie noch nicht abgeschlossen ist, ist dieses Monitoring jedenfalls bis einige Jahre nach Abschluss der Sicherungsmaßnahmen weiterzuführen, um eine wirksame Kontrolle der Auswirkungen auf die Umwelt sicherzustellen.

9 LITERATURVERZEICHNIS

9.1 Gesundheitliche Untersuchung der Bevölkerung

- AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2008): Ausarbeiten von Risiko-Management-Optionen zur Minimierung der HCB-Belastung von österreichischem Ölkürbis (*Cucurbita pepo L. subsp. pepo var. styriaca Greb.*). November 2008.
- AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2014): Risikobewertung zur HCB-Belastung in Lebensmitteln im Görschitztal. Datenlage 27. März bis 10. Dezember 2014.
https://www.ages.at/download/0/0/6b932361e4152621221c341ab6f767184295d86d/fileadmin/AGES2015/Themen/Umwelt_Dateien/Risikobewertung_HCB_K%C3%A4rnten_2014_12_12.pdf
- AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2015): Risikobewertung zur Hexachlorbenzol-Belastung in Lebensmitteln im Görschitztal. Datenlage 27. März bis 20. März 2015.
https://www.ages.at/download/0/0/cfetc3e957f87c22ec18c7d634a2977681aa000b/fileadmin/AGES2015/Themen/Umwelt_Dateien/Risikobewertung_HCB_K%C3%A4rnten_2015_05_22.pdf
- AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2016): Expertinnenrunde zur Risikokommunikation: Risikocharakterisierung.
- AGES – Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2017): Informationen zu HCB.
<https://www.ages.at/themen/rueckstaende-kontaminanten/hcb/>
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2017): HCB – Ernährungsempfehlung. Eine Information der Landessanitätsdirektion Kärnten (HCB Infoblatt Ernährungsempfehlung Februar 2017). https://www.ktn.gv.at/302523_DE-HCB-InformationDokumentation
- ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2013): Draft Toxicological profile for hexachlorobenzene. Federal public health agency of the U.S. Department of Health and Human Services. June 2013.
- ELMADFA, I.; FREISLING, H.; NOWAK, V. et al. (2009): Österreichischer Ernährungsbericht 2008. Institut für Ernährungswissenschaften, Universität Wien, 1. Auflage.
- MUW – Medizinische Universität Wien (2015): Bericht zur Blutuntersuchung auf HCB der Bevölkerung im Görschitztal. Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Wien.
- MUW – Medizinische Universität Wien (2016a): Ableitung von Richtwerten für HCB-Konzentrationen in Lebensmitteln. Ergänzter Bericht. Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Wien.
- MUW – Medizinische Universität Wien (2016b): Bericht zur Blutuntersuchung auf HCB der Bevölkerung im Görschitztal – Ergebnisse der Ergänzungsuntersuchung vom Dezember 2015. Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2015): Hartmann, C. & Raffesberg, W.: Hexachlorbenzol im Blut. Österreichische Vergleichsdaten. Reports, Bd. REP-0525. Umweltbundesamt, Wien.

WHO – World Health Organization (2003): Hexachlorobenzene in drinking-water. Background document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality. Geneva (WHO/SDE/WSH/03.04/100).

Rechtsnormen

VO (EG) Nr. 396/2005: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates.

VO (EU) 2016/1866: Verordnung der Kommission vom 17. Oktober 2016 zur Änderung der Anhänge II, III und V der Verordnung (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Höchstgehalte an Rückständen von 3-Decen-2-on, Acibenzolar-S-methyl und Hexachlorbenzol in oder auf bestimmten Erzeugnissen.

9.2 Schadstoff-Emissionen im Görschitztal

- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2003): Bescheid Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Kapazitätserweiterung der Klinkerproduktion und der thermischen Abfallverwertung, Genehmigung gem. § 17 UVP-G vom 15.12.2003, Zahl: 8-UVP-1131/120-2003.
http://www.ktn.gv.at/303690_DE%2dDateien%2dUVP%2dGenehmigungsbescheid%2dOriginalversion%5fvom%5f15%2e12%2e2003.pdf (abgerufen im April 2016)
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2010): Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Kapazitätsausweitung Drehrohrofen-Wietersdorfer Kärnten, Teilabnahme- und Änderungsbescheid 7-A-UVP-1131/14-2010. Zahl 7-A-UVP-1131/14-2010 vom 9. August 2010.
http://www.ktn.gv.at/301992_DE%2dDateien%2dUVP%5fBescheid%5f2010.pdf (abgerufen im April 2016)
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2014): w&p Zement GmbH, Überprüfungsauftrag, Zahl 08-BA-20/13-2014 vom 21.08.2014. http://www.ktn.gv.at/301976_DE--02_Bericht_Emissionsmessungen.pdf (abgerufen im April 2016)
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015a): w&p Zement GmbH, Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Durchführung eines Versuchsbetriebes gemäß § 44 Abs. 2 AWG 2002 – Bescheid, Zahl 07-A-AT-4/210-2015 vom 23. März 2015.
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015b): HCB Görschitztal. Zwischenergebnisse 5. März 2015, S. 80–130.
http://www.ktn.gv.at/305807_DE%2dDateien%2dHCB%5fZwischenbericht%5f20150305.pdf (abgerufen im April 2016)
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2016a): w&p Zement GmbH, Antrag auf Erteilung der Genehmigung zur Änderung der Anlage durch Errichtung und Inbetriebnahme einer Nachverbrennungsanlage gem. § 37 Abs. 3 Z 5 AWG 2002 / abfallrechtliches Genehmigungsverfahren – Bescheid, Zahl 07-A-AT-4/206-2016 vom 30. Juni 2016.
http://www.ktn.gv.at/338309_DE%2dBescheide%5f2017%5fAKL%2dBescheid%2dwp%5fZement%2dAenderung%2dAnlage.pdf (abgerufen im Juni 2016)
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2016b): w&p Zement GmbH, Bescheid des Landeshauptmannes von Kärnten vom 11.04.2016, Zahl: 07-A-AT-4/111-2016 / Vorschreibung der erforderlichen Maßnahmen gemäß § 62 Abs. 3 AWG 2002 – Beschwerdevorentscheidung (Bescheid), Zahl 07-A-AT-4/205-2016 vom 30. Juni 2016.
- AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2017): w&p Zement GmbH, Antrag auf Erteilung der Genehmigung zur Änderung der Anlage durch Errichtung und Inbetriebnahme einer Quecksilber-Emissionsreduktionsanlage gem. § 37 Abs. 3 Z 5 AWG 2002 / abfallrechtliches Genehmigungsverfahren – Bescheid, Zahl 07-A-AT-4/154-2017 vom 14. April 2017.

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017): Technische Grundlagen für den Einsatz von Abfällen als Ersatzrohstoffe in Anlagen zur Zementherzeugung. 2. Auflage. Wien 2017.
https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:db653bd3-f77e-41d2-afad-fdf4ddd63abd/Technische%20Grundlagen%20f%C3%BCr%20den%20Einsatz%20von%20Abf%C3%A4llen%20als%20Ersatzrohstoffe%20in%20Anlagen%20zur%20Zementherzeugung_Dezember%202017_2_%20Auflage.pdf (abgerufen im Februar 2017)
- FEHRINGER, R.; RECHBERGER, H. & BRUNNER, P.H (1999): Positivlisten für Reststoffe in der Zementindustrie: Methoden und Ansätze (PRIZMA). TU Wien Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2007): Bericht über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zementwerke GmbH, Werk Wietersdorf vom 19. und 20. Juni 2007. Wien, 20. Juli 2007.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2008): Bericht über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zementwerke GmbH, Werk Wietersdorf vom 17. und 18. Dezember 2007. Wien, 30. Jänner 2008.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2009–2016): Berichte über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf. Ab 2010 online verfügbar: http://www.ktn.gv.at/302524_DE-HCB-Messberichte. (abgerufen im April 2014)
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2012): Bericht über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 26. bis 27. November 2012. Wien, 18. Dezember 2012.
http://www.ktn.gv.at/307813_DE%2dDateien%2dBericht%5fFTU%5fvom%5f18%2e12%2e2012.pdf (abgerufen im April 2014)
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2010): Bericht über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 16. und 17. September 2010. Wien, 18. Oktober 2010.
http://www.ktn.gv.at/307810_DE%2dEmissionsmessungen%2dBericht%5fFTU%5fvom%5f18%2e10%2e2010.pdf (abgerufen im April 2014)
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2014): Bericht über die Emissionsmessungen am Drehrohrofen der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 18.10.2014, PCDD/F und Hexachlorbenzol. Wien, 6. November 2014.
http://www.ktn.gv.at/308446_DE%2dDateien%2dA4%5fFTU%2dPruefberichte%5fCKW.pdf (abgerufen im April 2014)
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2015a): Bericht über die Bestimmung der Emissionskonzentration von HCB im Reingas der Drehrohrofenanlage der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf (Beprobungsdatum 2. und 3. März 2015). Wien, 23. April 2016.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2015b): Bericht über die Bestimmung der Emissionskonzentration von HCB im Reingas der Drehrohrofenanlage der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 14. und 15. Oktober 2015. Wien, 2. November 2016.

- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2016a): Bericht über die Bestimmung der Emissionskonzentration von HCB im Reingas der Drehrohrofenanlage der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 29. und 30. März 2016. Wien, 10. Mai 2016.
- FTU – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2016b): Bericht über die Bestimmung der Emissionskonzentration von HCB im Reingas der Drehrohrofenanlage der W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf vom 3. und 4. November 2016. Wien, 21. November 2016.
- FTU KALIBRATION – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2011): Bericht über die Funktionsprüfung der registrierenden Messreinrichtung (gemäß ÖNORM EN 14181) am Abgaskamin der Drehrohrofenanlage bei W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf (Beprobungsdatum: 28. und 29. November 2011). Wien, 10. Jänner 2012. http://www.ktn.gv.at/302169_DE--Wietersdorf_Funktionspruefung.pdf (abgerufen im April 2014)
- FTU KALIBRATION – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2013): Bericht über die Funktionsprüfung der registrierenden Messreinrichtung (gemäß ÖNORM EN 14181) am Abgaskamin der Drehrohrofenanlage bei W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf (Beprobungsdatum: 8. November sowie 5. und 6. Dezember 2013). Wien, 18. Dezember 2013.
- FTU KALIBRATION – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2014): Bericht über die Funktionsprüfung der registrierenden Messreinrichtung (gemäß ÖNORM EN 14181) am Abgaskamin der Drehrohrofenanlage bei W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf (Beprobungsdatum: 26. und 27. Mai 2014). Wien, 30. Juni 2014.
- FTU KALIBRATION – Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz GmbH (2015): Bericht über die Funktionsprüfung und Kalibration der registrierenden Messreinrichtung (gemäß ÖNORM EN 14181) am Abgaskamin der Drehrohrofenanlage bei W&P Zement GmbH, Werk Wietersdorf (Beprobungsdatum: 2., 3. und 4. März 2015). Wien, 9. April 2015.
- FUNK, B.-C.; HUTTER, H.-P.; NEUBACHER, F.; RASCHAUER, B. (2015): HCB-Belastung Görschitztal / Kärnten, Verfahrenstechnische – juristische – medizinische Beurteilung, Bericht. Wien, am 15. Mai 2015. http://www.ktn.gv.at/308441_DE%2dDateien%2dFunk%5fBericht%5fHCB%5fBelastung%5fGoertschitztal.pdf (abgerufen im April 2014)
- MAUSCHITZ, G. (2016): Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie. Berichtsjahr 2015. Wien, 2016. http://www.zement.at/downloads/downloads_2016/Emissionen_2015.pdf (abgerufen im April 2014)
- TÜV – Landesgesellschaft Österreich des TÜV Süd (2014): Prüfbericht über die Durchführung von Hexachlorbenzol-Konzentrationsmessungen und die Analyse von Blaukalkproben, Messdatum 13. und 14. November 2014. Bruck an der Mur, 4. Dezember 2014.

- TÜV – Landesgesellschaft Österreich des TÜV Süd (2017a): Prüfbericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Abgas des Zementdrehrohrofens, Messdatum: 13. bis 15. März 2017. Bruck an der Mur, 2017.
http://www.ktn.gv.at/339192_DE%2dEmissionsmessungen%2dEmissionsmessungen%5fim%5fAbgas%5fdes%5fZementdrehrohrofens.pdf (abgerufen im Juni 2017)
- TÜV – Landesgesellschaft Österreich des TÜV Süd (2017b): Prüfbericht über die Durchführung von HCB-Messungen im Abgas des Zementdrehrohrofens, Messdatum: 13. bis 15. März 2017, Bericht Nr. 2217040-4. Bruck an der Mur, 2017.
- TÜV – Landesgesellschaft Österreich des TÜV Süd (2018a): Prüfbericht über die Durchführung von HCB-Messungen im Abgas des Zementdrehrohrofens, Messdatum: 14. und 16. November 2017, Bericht Nr. 2217103-3. Bruck an der Mur, 2018.
- TÜV – Landesgesellschaft Österreich des TÜV Süd (2018b): Prüfbericht über die Durchführung von Emissionsmessungen im Abgas des Zementdrehrohrofens, Messdatum: 14. und 16. November 2017, Bericht Nr. 2217103-1. Bruck an der Mur, 2018.
- UMWELTBUNDESAMT (1995): Reiter, B. & Stroh, R.: Behandlung von Abfällen in der Zementindustrie. Monographien, Bd. M-072. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M072.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Schindler, I. & Szednyj, I.: Aktuelle Entwicklungen hinsichtlich Abfalleinsatz und Emissionsminderungstechniken in der Zementindustrie. Berichte, Bd. BE-0237. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/BE237.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Winter, B.; Szednyj, I.; Reisinger, H.; Böhmer, S & Janhsen, T.: Abfallvermeidung und -verwertung: Aschen, Schlacken und Stäube in Österreich. Reports, Bd. REP-0003. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0003.pdf>
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Fallmann, K.; Nagl, C.; Spangl, W.; Uhl, M.; Buxbaum, I.; Dörrie, T.; Schindler, I & Böhmer, S.: Emissionen Zementwerk Wietersdorf zur Einhaltung von Belastungsgrenzen. Umweltbundesamt, Wien.
http://www.umwelt.ktn.gv.at/319158_DE-Luftreinhaltung-Umweltbundesamt_EmissionenZementwerkWietersdorf
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2003a): Umwelterklärung Werk Wietersdorf (Jahre 2000, 2001 und 2002).
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2003b): Umweltverträglichkeitserklärung Projekt. Kapazitätserweiterung Drehrohrofen Wietersdorf/Kärnten (UVP – Wietersdorf), Technische Einreichunterlagen, Kapitel 2 Verfahrenstechnik.
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2006): Umwelterklärung Werk Wietersdorf. Ausgabe 2006 mit den Zahlen für 2005.
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2007–2015): Emissionserklärungen nach Abfallverbrennungsverordnung für die Jahre 2007 bis 2015, Betreiber: w&p Zement GmbH, Anlage: Zement Wietersdorf.

- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2009): Nachhaltigkeitsbericht 2006–2008 mit integrierter Umwelterklärung nach EMAS-VO der Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH für ihre Produktionsstandorte Wietersdorf, Peggau, Leoben und den Verwaltungsstandort Klagenfurt.
http://www.umwelt.wup.at/wp-content/uploads/2015/06/Nachhaltigkeitsupdate_Zement_2009_11.pdf
(abgerufen im April 2014)
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2012): Nachhaltigkeitsbericht 2009–2011 mit integrierter Umwelterklärung nach EMAS-VO. w&p Zement GmbH für ihre Produktionsstandorte Wietersdorf und Peggau.
http://www.umwelt.wup.at/wp-content/uploads/2015/06/Nachhaltigkeitsupdate_Zement_2009_11.pdf
(abgerufen im April 2014)
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2015): Nachhaltigkeitsbericht 2012–2014. w&p Zement GmbH für ihre Produktionsstandorte Wietersdorf und Peggau. http://www.umwelt.wup.at/wp-content/uploads/2016/10/Nachhaltigkeitsbericht_wup_Zement_2015.pdf
(abgerufen im April 2014)
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2015–2017): w&p Emission Wietersdorf, Monatsprotokolle Drehrohrofen März 2015–April 2017.
<http://www.umwelt.wup.at/berichte/> (abgerufen im April bzw. Mai 2014)
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2016a): Meldung gemäß E-PRTR Begleitverordnung für das Jahr 2015.
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2016b): Emissionserklärung nach Abfallverbrennungsverordnung für das Jahr 2016, Betreiber: w&p Zement GmbH, Anlage: Zement Wietersdorf, Einbringungsdatum: 23.03.2017.
- w&p – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH (2018): w&p Emissionsmessung CO, Tagesmittelwerte bzw. Halbstundenmittelwerte 2017.

Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallverbrennungsverordnung (AVV; BGBl. II Nr. 389/2002 i.d.g.F): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Verbrennung von Abfällen.
- BREF Zement-, Kalk- und Magnesiumoxidindustrie (2013): Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control).
http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CLM_Published_def.pdf
(abgerufen im April 2014)
- E-PRTR Begleitverordnung (EPRTR-BV; BGBl. II Nr. 380/2007): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über begleitende Regelungen im Zusammenhang mit der Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregisters.

ÖNORM EN 15259, Ausgabe: 2007-12-01: Luftbeschaffenheit – Messung von Emissionen aus stationären Quellen – Anforderungen an die Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht.

Zementverordnung (ZementV 2007; StF: BGBl. II Nr. 60/2007, Verordnung nach § 82 Abs. 1 GewO 1994): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über die Begrenzung der Emission von luftverunreinigenden Stoffen aus Anlagen zur Zementerzeugung 2007.

9.3 Schadstoff-Immissionen im Görschitztal

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015): HCB Görschitztal. Zwischenergebnisse 5. März 2015.

MUW – Medizinische Universität Wien (2015): Kundi, M. & Hutter, H.-P.: Begrenzung von Luftschadstoffen im Görschitztal. Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Wien.

OFFENTHALER, I. et al. (2009): MONARPOP Technical Report.
http://www.monarpop.at/publications/Technical_Report.php

UMWELTBUNDESAMT (2016): Spangl, W. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2015. Reports, Bd. REP-0562. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2017): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2017. Reports, Bd. REP-0607. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien

4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L 23/3.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW, Wien.

Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I 115/1997 i. d. g. F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.

Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152/1.

Messkonzept-Verordnung zum IG-L (MKV; BGBl. II 358/1998 i. d. g. F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft.

ÖNORM EN 12341:2014: Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM₁₀ oder PM_{2,5}-Massenkonzentration des Schwebstaubes. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

ÖNORM EN 14211:2005: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

ÖNORM EN 14212:2005: Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

ÖNORM EN 15852:2010: Außenluftbeschaffenheit – Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung des gesamten gasförmigen Quecksilbers. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

VDI 2267 Blatt 15:2005: Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft - Messen der Massenkonzentration von Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, K, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Zn als Bestandteile des Staubniederschlages mit Hilfe der Massenspektrometrie (ICP-MS). Kommission Reinhaltung der Luft.

9.4 Auswirkungen auf Landwirtschaft und Böden

(alle links abgerufen im März 2018)

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015): Handlungsempfehlung zur Handhabung der Ausbringung von Wirtschaftsdünger auf Grün- und Ackerflächen durch Landwirte. http://www.ktn.gv.at/305704_DE-Dateien-Handlungsempfehlung_Duenger_und_Gruenland.pdf

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015a): HCB in Böden. http://www.ktn.gv.at/308465_DE-Dateien-HCB_Boden_21.5.2015.pdf

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015b): Hg in Böden. http://www.ktn.gv.at/308467_DE-Dateien-Hg_Boden_21.5.2015.pdf

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG 2017: HCB Ernährungsempfehlung. http://www.ktn.gv.at/339105_DE-HCB_Infoblaetter%2bErnaehrungsempfehlung-Ernaehrungsempfehlung_April_2017.pdf

FRAUNHOFER INSTITUT MOLEKULARBIOLOGIE UND ANGEWANDTE OEKOLOGIE (2006): Evaluierung und Erweiterung der Grundlagendaten für die Ableitung von Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden-Pflanze. Im Auftrag des Umweltbundesamtes Dessau. FKZ: 203 73 273.

GASTEINER, J.; BUCHGRABER, K.; STEINWIDDER, A. & ZEFFERER, P. (2016): Endbericht Hexachlorbenzol (HCB). Wissenschaftliche Begleitung der HCB-Problematik im Kärntner Görschitztal. Projekt Nr. 107070. https://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/download.php?t=ProjectReportAttachment&k=3956

HIESS, H. & PFEFFERKORN, W. (2015): Masterplan Görschitztal 2015+. Im Auftrag des Zukunftskomitees Görschitztal. St. Veit an der Glan. http://www.region-kaerntenmitte.at/regionalmanagement/wp-content/uploads/2016/01/MP_Goertschitztal_2015-.pdf

WIMMER J. (2017): unveröffentlicht, pers. Mitteilung

9.5 Auswirkungen auf das Grundwasser im Görschitztal

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2017): Sonderthema HCB.

https://www.ktn.gv.at/302523_DE-HCB-InformationDokumentation (abgefragt am 20. April 2017)

H₂O-FACHDATENBANK (2017): Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMLFUW, Sektion IV/Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen.

KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG (Hrsg.) (2003): Grundwasser in Kärnten – Beschreibung der Grundwasserkörper – Hydrochemische Auswertung. Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Klagenfurt.

KRAIGER, H. (2003): Umweltverträglichkeitserklärung Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Fachbereich Geologie/Hydrogeologie. GWU Geologie Wasser Umwelt, Salzburg.

REDLICH, K.A. (1905): Die Geologie des Gurk- und Görschitztales. Jahrbuch Geol. Reichsanstalt 55, S. 327–348, Wien.

WEISSEL, G.; TSCHERNUTTER, P. & HOFFMANN, W. (1984): Zur Hydrologie des Görschitztales. Carinthia II 174./94. Jahrgang, S. 287-314, Klagenfurt.

Rechtsnormen

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern.

Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

9.6 Auswirkungen auf Oberflächengewässer im Görschitztal

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2015): Fische – Stand 17.08.2015: Untersuchung von Fischen. Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. Umwelt, Wasser und Naturschutz – Ökologie und Monitoring.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015): Fisch Untersuchungsprogramm 2013: GZÜV-Untersuchungen. Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, 2015.

<https://www.bmlfuw.gv.at/service/publikationen/wasser/Fisch-Untersuchungsprogramm-20130.html>

RIVM – Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2017a): Zoeksysteem Risico's van stoffen. Abfrage CAS 75-35-4 (1,1-Dichlorethen). 21.04.2017.

<https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/>

RIVM – Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2017b): Zoeksysteem Risico's van stoffen. Abfrage CAS 71-55-6 (1,1,1-Trichlorethan). 21.04.2017.

<https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/>

UBA – Umweltbundesamt Dessau-Roßlau (2017): ETOX: Informationssystem Ökotoxikologie und Umweltqualitätsziele, Abfrage Hexachlorethan. 21.04.2017.

<https://webetox.uba.de/webETOX/public/search/ziel/open.do>

Rechtsnormen

Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG 2016; BGBl. II Nr. 96/2006, geändert durch BGBl. II Nr. 363/2016 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustands für Oberflächengewässer.

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.F., BGBl. II Nr. 465/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustands von Gewässern.

9.7 Altlasten im Görtschitztal

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (1983): Bergbaugeschichte und Geologie der Österreichischen Braunkohlevorkommen. Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt. Band 4, Wien.

PEWAG: Betriebshistorie zum Schneekettenwerk Brückl. www.pewag-group.com/Unternehmen/Geschichte.aspx

UMWELTBUNDESAMT (2003): Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“. Prioritätenklassifizierung (§ 14 ALSAG), Wien, November 2003. www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/altlasten/verzeichnisse/altlasten3/kaernten1/k20/

w&P – Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH: Betriebshistorie der Wietersdorfer Zementwerke. www.wietersdorfer.com/unternehmen/geschichte

Weiterführende Informationen zu Altlasten:

<http://www.umweltbundesamt.at/umwelt/altlasten/>

Rechtsnormen

Altlastensanierungsgesetz 1989 (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.F. BGBl. I Nr. 40/2008): Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit dem das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz, BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.

Altlastenatlasverordnung 2004 (Altlastenatlas-VO; BGBl. II Nr. 232/2004 i.d.F. BGBl. II Nr. 199/2016): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Ausweisung von Altlasten und deren Einstufung in Prioritätenklassen.

ÖNORM S 2088-1: Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004.

Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010 (QZV Chemie GW; BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.F. BGBl. II Nr. 461/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten chemischen Zustand des Grundwassers

Verhandlungsniederschrift 07-A-AL-49/30-2017 vom 21.3.2017 Amt der Kärntner Landesregierung, Klagenfurt, 2017

9.8 Schadstoffuntersuchungen durch Biomonitoring

(alle Links abgerufen im März 2018)

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2015):
Inspektionsbericht Nr. 9/2015

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2016):
Inspektionsbericht Nr. 5/2016

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2017a):
Inspektionsbericht Nr. 5/2017

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (2017b):
Inspektionsbericht Nr. 6/2017

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2018a): HCB in Fichtennadeln.

http://www.ktn.gv.at/345467_DE-2018-HCB_Fichtennadeljahrgaenge_2014-2017_20180109.pdf

AMT DER KÄRNTNER LANDESREGIERUNG (2018b): Hg in Fichtennadeln

http://www.ktn.gv.at/345468_DE-2018-Hg_Fichtennadeljahrgaenge_2014-2017_20180109.pdf

OFFENTHALER, I.; BASSAN, R.; BELIS, C.; GARO-STACH, I.; GANZ, ST.; IOZZA, S.; JAKOBI, G.; KAISER, A.; KIRCHNER, M.; KNOTH, W.; KRÄUCHI, N.; LEVY, W.; MO-CHE, W.; NURMI-LEGAT, J.; RACCANELLI, ST.; SCHRAMM, K-W.; SCHRÖDER, P.; SEDIVY, I.; SIMONČIČ, P.; STAUDINGER, M.; THANNER, G.; UHL, M.; VILHAR, U. & WEISS, P. (2008):
MONARPOP – Technical Report. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, Wien.

http://www.monarpop.at/downloads/MONARPOP_Technical_Report.pdf

UMWELTBUNDESAMT (1998): Weiss, P.: Persistente organische Schadstoffe in
Hintergrund-Waldgebieten Österreichs. Monographien, Bd. M-097.
Umweltbundesamt, Wien.

<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/M097.pdf>

UMWELTBUNDESAMT (2002): Weiss, P.: Organische Schadstoffe an entlegenen
Waldstandorten Sloweniens und Kärntens. Berichte, Bd. BE-0195.
Umweltbundesamt, Wien.

<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/BE195.pdf>

ANHANG – FRAGEN UND ANTWORTEN

Situation im Görschitztal und in der Umgebung der Altlast Brückl

Wie kontaminiert ist das Görschitztal?

Die Freisetzung von Hexachlorbenzol (HCB) durch das Zementwerk w&p Zement in Wietersdorf erfolgte über einen relativ kurzen Zeitraum. Daher ist nur im unmittelbaren Umkreis der Altlast K 20 Kalkdeponie Brückl eine langfristige Verunreinigung mit HCB zu verzeichnen. Das Umweltbundesamt hat die Altlast Brückl²⁰ bereits 2000 als erheblich umweltgefährdend und in die Prioritätsklasse 1 eingestuft.

Wie ist HCB im Görschitztal in die Umwelt gelangt?

Im Zementwerk w&p wurde HCB-belasteter Blaukalk von der Altlast K20 Kalkdeponie in Brückl eingesetzt. Dabei wurde das HCB nicht zerstört, sondern ab etwa Juni 2012 bis Anfang November 2014 in großen Mengen mit dem Ofenabgas freigesetzt.

Wie lange ist die HCB-Verunreinigung im Görschitztal schon bekannt?

Die Freisetzung von HCB aus dem Zementwerk w&p ist seit Herbst 2014 bekannt.

Bei Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen an der Kalkdeponie K 20 ergaben sich bereits im Jahr 1997 erste Hinweise betreffend HCB. Diese Untersuchungsergebnisse waren auch Grundlage der Gefährdungsabschätzung im Oktober 2000, die zur Ausweisung als Altlast führte.

Gibt es noch andere Schadstoffbelastungen im Bereich des Görschitztals?

Im Umfeld der Altlast K20 in Brückl wurden erhöhte Schadstoffkonzentrationen in der Luft von Quecksilber, Hexachlorbutadien (HCBd) und chlorierten Kohlenwasserstoffen (Tri- und Tetrachlorethen) gemessen.

Altlasten sind im Görschitztal keine bekannt. Eine systematische Erfassung aller Altstandorte ist bereits erfolgt. Eine Erhebung aller Altablagerungen im Görschitztal findet derzeit statt. Ergeben sich daraus Hinweise auf den Verdacht einer Kontamination werden diese Standorte im Rahmen ergänzender Untersuchungen nach Altlastensanierungsgesetz untersucht.

²⁰ <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/altlasten/verzeichnisse/altlasten3/kaernten1/k20/>

Hexachlorbenzol – Herkunft & Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit

Was ist Hexachlorbenzol (HCB)?

Hexachlorbenzol ist ein giftiger Stoff, der früher vor allem in der Landwirtschaft als Pestizid eingesetzt wurde. Aufgrund seiner Eigenschaften ist HCB in Österreich seit 1992 verboten, in Deutschland bereits seit 1981. Ein weltweites Verbot gibt es seit 2004.

HCB ist nur schwer abbaubar, leicht fettlöslich und kann sich dadurch in Organismen und damit auch im Menschen, beispielsweise über die Nahrungskette, anreichern (siehe Abschnitt „Gesundheitliche Auswirkungen von HCB“). Da HCB sehr langlebig ist und auch über weite Strecken transportiert werden kann, ist der Schadstoff nahezu überall in der Umwelt zu finden. Er kann in vielen Umweltmedien oder Organismen, beispielsweise in Böden, Wasser, Luft, Lebens- und Futtermitteln, Pflanzen (z. B. Fichtennadeln) und Tieren (z. B. Fische, Nutztiere), mit entsprechend empfindlichen Methoden nachgewiesen werden.

Wie gelangt Hexachlorbenzol in die Umwelt?

Obwohl mittlerweile ein weltweites Verbot besteht, kann Hexachlorbenzol dennoch als Nebenprodukt bei der Herstellung bestimmter Pflanzenschutzmittel und Industriechemikalien gebildet werden. Außerdem kann HCB durch die Auswaschung aus Mülldeponien oder durch Abfälle der Produktion von chlorierten Substanzen in die Umwelt gelangen. Heutzutage sind aber Verbrennungsprozesse die wichtigste Quelle für HCB.

Wie gesundheitsschädlich ist HCB?

Hexachlorbenzol ist ein potenziell krebserregender Stoff und kann zusätzlich bei längerfristiger Einwirkung Organe schädigen. Außerdem haben Studien gezeigt, dass HCB Hormon-ähnliche Wirkungen und einen negativen Einfluss auf die Fortpflanzung haben kann.

Wie gesundheitsschädlich HCB ist, hängt von der Dauer und der Höhe der Belastung sowie vom Alter der betroffenen Personen ab. Besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen sind ungeborene Kinder, Säuglinge und Kleinkinder und damit auch schwangere und stillende Frauen.

Wie wird HCB vom Menschen aufgenommen, was passiert damit im Körper und gibt es einen Unterschied bei Alter und Geschlecht?

HCB kann vom Menschen über die Nahrung, über die Haut und über die Luft aufgenommen werden. Die Hauptaufnahmekanäle sind aber Lebensmittel. Nach der Aufnahme in den Körper gelangt das HCB ins Blut. Nur ein geringer Anteil von etwa 10 % wird in die Leber transportiert und dort verstoffwechselt. Das aufgenommene HCB wird im Fettgewebe sowie in Organen gespeichert. Die Ausscheidung von HCB erfolgt hauptsächlich in unveränderter Form über den Stuhl. Ein geringer Anteil des HCB wird nach der Verstoffwechslung in der Leber über den Urin ausgeschieden.

Da HCB unter anderem im Fettgewebe gespeichert wird, können Frauen aufgrund des höheren Anteils an Fettgewebe im Durchschnitt höher mit HCB belastet sein als Männer derselben Altersgruppe.

Die Belastung ist altersabhängig, da mit den Jahren mehr HCB akkumulieren kann.

Kinder nehmen im Vergleich zu Erwachsenen, bezogen auf das Körpergewicht, mehr Mengen an Lebensmitteln auf. Sie können HCB aber auch bereits im Mutterleib bzw. im Säuglingsalter durch den Verzehr von Muttermilch speichern.

Darf ich trotz einer HCB-Belastung stillen?

Grundsätzlich überwiegen die Vorteile des Stillens gegenüber einem möglichen Risiko. Dies steht auch in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation, die das Risiko gegenüber persistenten organischen Schadstoffen (POP) in der Muttermilch bewertet hat.

Untersuchungen der Muttermilch auf HCB und Beratungen für betroffene Mütter werden vom Umweltbundesamt empfohlen. Bei stark erhöhten HCB-Werten in der Muttermilch kann es auch angezeigt sein, die Stillzeit zu verkürzen. Schwangere und stillende Frauen, aber auch Mädchen und Frauen im gebärfähigen Alter sollten den Verzehr von belasteten Lebensmitteln (siehe Abschnitt „Lebensmittel“) vermeiden.

Welche negativen Eigenschaften hat HCB für die Gesundheit – welche Krankheiten können dadurch hervorgerufen werden? Wird die Lebenserwartung dadurch verändert, reduziert?

Negative Auswirkungen von HCB auf einen bestimmten Menschen können nicht vorausgesagt werden. Diese sind von der Höhe und Dauer der Belastung, von der spezifischen Konstitution, dem Entwicklungsstadium, Alter, Geschlecht und der persönlichen, auch genetischen, Empfindlichkeit abhängig. Ist eine Person höheren Konzentrationen, insbesondere über einen längeren Zeitraum, ausgesetzt, bedeutet dies in der Regel eine Erhöhung des Risikos, an Krebs zu erkranken.

Wirkungen von HCB auf das Hormonsystem können unterschiedliche und vielfältige Folgen haben. Daher sollen insbesondere Kinder vor dem Verzehr von belasteten Lebensmitteln geschützt werden. Als besonders empfindlich gelten Ungeborene.

Wie kann man eine HCB-Belastung beim Menschen nachweisen?

Die aktuelle Belastung im Menschen kann durch die chemisch-analytische Untersuchung der HCB-Konzentration im Blut nachgewiesen werden. Auch der Nachweis von HCB in der Muttermilch ist möglich.

Kann die Durchführung von Bluttests sinnvoll sein?

Bluttests zeigen eine mögliche Belastung im menschlichen Körper an. Dies ist sinnvoll, denn nicht immer kann eindeutig von einer äußeren (Umwelt)-Belastung auf eine innere Belastung geschlossen werden. Der Vergleich der Blutwerte von Personen, die HCB ausgesetzt waren, mit solchen, die der normalen Hintergrundbelastung ausgesetzt sind/waren, gibt Aufschluss darüber, ob und in welchem Ausmaß dies zu einer zusätzlichen Belastung geführt hat. Im Fall des Görschitztals haben die Bluttests gezeigt, dass die Abschätzungen der Österreichischen Agentur für Ernährungssicherheit (AGES) realistisch waren und Minimierungsmaßnahmen nötig sind.

Was soll man tun, wenn die Blutwerte erhöht sind?

HCB baut sich im menschlichen Körper nur langsam ab. Die Halbwertszeit – also jene Zeit, nach der die Hälfte des aufgenommenen HCB wieder ausgeschieden wurde – beträgt beim Menschen mehrere Jahre.

Für Personen mit erhöhten HCB-Werten im Blut ist es wichtig, dass jede weitere Aufnahme von HCB minimiert bzw. gestoppt wird.

Es wird daher geraten, sich an die Ernährungsempfehlungen des Amtes der Kärntner Landesregierung sowie an die Empfehlungen zu den HCB-Gehalten in bestimmten Lebensmitteln (Vorsorgewerte) der Medizinischen Universität Wien zu halten.

Was versteht man unter einem Referenzwert bzw. unter einem Vergleichswert für HCB in Blut?

Ein Referenzwert ist ein rein statistisch abgeleiteter Wert, der die Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung beschreibt. Er bedeutet, dass 95 % der Allgemeinbevölkerung eine Belastung unter diesem Wert aufweisen. Da es sich um einen statistisch abgeleiteten Wert handelt, ist es nicht möglich, eine toxikologische Bewertung auf Basis von Referenzwerten durchzuführen. Hierzu braucht es toxikologisch abgeleitete Werte. Durch den Vergleich der Referenzwerte mit der Belastung einzelner Personen kann aber eine Aussage darüber getroffen werden, ob in diesem Falle eine höhere oder eine geringere Belastung vorliegt. Wenn also ein Referenzwert überschritten wird, ist die Belastung höher als die Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung. Dies bedeutet aber nicht automatisch, dass eine Gefahr für die Gesundheit besteht.

Für die Ableitung eines Referenzwertes muss eine ausreichende Anzahl an Personen der Allgemeinbevölkerung untersucht werden. Für Österreich gibt es derzeit zwar noch keine Referenzwerte für HCB, aber das Umweltbundesamt leitete im Jahr 2015 sogenannte Vergleichswerte für HCB ab. Bei diesen Vergleichswerten handelt es sich um die durchschnittlichen Belastungen bestimmter Untersuchungsgruppen der österreichischen Allgemeinbevölkerung. Sie dienen als erste Basis für die Bewertung der Belastungen in Österreich.

Welche Grenzwerte bestehen in der EU und in Kärnten und werden diese im Görschitztal überschritten?

Es gibt HCB-Grenzwerte für Lebensmittel, jedoch keine für HCB-Gehalte in menschlichem Blut. Die medizinische Universität Wien wies im Jänner 2015 bei einer Sitzung in der Kärntner Landesregierung darauf hin, dass Empfehlungen für geringere HCB-Werte in Lebensmitteln formuliert werden sollten. Diese Empfehlungen sollten über die rechtlichen Vorschriften der EG-Verordnung Nr. 396/2005, welche Rückstände in Lebens- und Futtermitteln gesetzlich regelt, hinausgehen, da eine Einhaltung der offiziellen Rückstandsgehalte nicht ausreichend zum Schutz der Gesundheit wäre. Daher erarbeitete die Medizinische Universität Wien Vorsorgewerte für HCB-Rückstände in unterschiedlichen Lebensmittelgruppen wie Milch und ausgewählten Milchprodukten, Wurst- und Fleischwaren, bestimmten Fleischsorten, Innereien, alkoholfreien Getränken, Gemüse, Fetten und Ölen, Butter, Eiern, Honig und Getreide (siehe Abschnitt „Gibt es Grenzwerte für HCB in Lebensmitteln?“).

Welche Analysen wurden durchgeführt? Und wie wurden diese bewertet?

Die Medizinische Universität Wien wurde mit der Leitung der Studie zur Humanbelastung und der Auswertung der Daten beauftragt, vom Umweltbundesamt wurden die Blut-Analysen durchgeführt. Die Medizinische Universität verglich die Ergebnisse und stellte eine erhöhte Belastung fest. Des Weiteren wurde ausgearbeitet, wie diese Belastung reduziert werden könnte und sollte.

HCBSituation bei Lebensmitteln aus dem Bereich des Görschitztals

Welche Lebensmittel können besonders mit HCB belastet sein?

HCB ist sehr gut fettlöslich und reichert sich über die Nahrungskette an. Dadurch können insbesondere fetthaltige Lebensmittel wie Milch und Milchprodukte sowie Fleisch und Fleischprodukte belastet sein. Bei einer ausführlichen Untersuchung von pflanzlichen Ölen und Fetten von verschiedensten Proben vom Markt (anlässlich des Falles Görschitztal) zeigte sich, dass in Österreich angebotene Produkte frei von HCB sind. Ausnahme sind Kürbiskernprodukte.

Können Kinder bzw. Erwachsene die Lebensmittel aus dem Görschitztal ohne Bedenken verzehren?

Das Land Kärnten veröffentlichte im Februar und April 2017 aktualisierte Ernährungsempfehlungen für die Bevölkerung des Görschitztals. Die Empfehlungen basieren auf den Vorsorgewerten, die die Medizinische Universität Wien für bestimmte Lebensmittel abgeleitet hat.

Es wird empfohlen, tierische Lebensmittel nur in Maßen zu verzehren sowie auf Milch(-produkte) und Fleisch(-produkte) aus der betroffenen Region zu verzichten. Zusätzlich sollten Obst und Gemüse, das im Umkreis der Altlast K 20 Kalkdeponie Brückl angebaut wurde, nicht verzehrt werden. Statt tierischen Fetten sollten pflanzliche Fette und Öle (ausgenommen Kürbiskernöl und Kürbiskerne) verwendet werden. Auch von einem Verzehr von Kräutern aus der Region wird

abgeraten. Insbesondere Kinder, junge Erwachsene, Frauen im gebärfähigen Alter, Schwangere und Stillende sollten die Empfehlungen befolgen und belastete Lebensmittel womöglich meiden.

Außerdem wird empfohlen, dass Hühner im Umkreis der Altlast Brückl nicht im Freiland gehalten werden sollten.

Wie ist die Situation bei Milch aus der Gegend betreffend HCB?

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die Belastung mit HCB zurückgegangen ist. Die Messungen (Stand April 2017) ergaben, dass die im Jahr 2017 gezogenen Milchproben Richtwerte und Grenzwerte unterschritten. Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass eine generelle Schadstofffreiheit weltweit nicht mehr besteht/eingehalten werden kann.

Kann man Fische aus der Görschitz bzw. Gurk ohne Bedenken essen?

Vom Amt der Kärntner Landesregierung wurde an der Görschitz und im Unterlauf der Gurk Ende 2014 und Anfang 2015 der Hexachlorbenzol-, Hexachlorbutadien- (nur 2015) und Quecksilbergehalt in Fischen gemessen. Zusätzlich wurde im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung im Jahr 2013 u. a. der HCB- und HCBd-Gehalt in Fischen am Mosinzbach (einem Zubringer der Görschitz) und an der Gurk (Messstelle Truttendorf) erhoben.

Die Untersuchungen ergaben bei der Görschitz in keiner Probe eine Überschreitung nach dem Lebensmittelrecht. Das heißt, alle Fische waren hinsichtlich der untersuchten Schadstoffe für den menschlichen Verzehr geeignet (Amt der Kärntner Landesregierung, 2015).

Im Unterlauf der Gurk ist v. a. der Einfluss der Deponie Brückl erkennbar. Für Hexachlorbutadien und teilweise auch für Hexachlorbenzol sind flussabwärts der Deponie Brückl fast alle Fische nach dem Lebensmittelrecht und aus umweltmedizinischer Sicht nicht zum Verzehr geeignet (Amt der Kärntner Landesregierung, 2015).

Sind auch Bioprodukte aus der Gegend belastet – z. B. Obst, Feldfrüchte, Fleisch?

Die Belastung der Region betraf konventionelle und Biobetriebe gleichermaßen. Haltungs- und Fütterungsbedingungen können zu Unterschieden in der Belastung von Milch und Milchprodukten, Eiern und Fleisch führen.

Gibt es ähnliche Fälle in Österreich?

Fälle ähnlichen Ausmaßes in Österreich sind dem Umweltbundesamt für Hexachlorbenzol nicht bekannt.

Gibt es Grenzwerte für HCB in Lebensmitteln?

In der Europäischen Union sind Pestizidrückstände in Lebens- und Futtermitteln in der Rückstandsverordnung gesetzlich geregelt. Hier sind Grenzwerte (maximale Rückstandsgehalte) festgesetzt, bis zu welchen bestimmte Lebens- und Futtermittel verkauft werden dürfen. Die Belastung der Lebensmittel und die HCB-Aufnahmemengen in Kärnten waren höher und haben zu einem errechneten Risiko geführt.

Anfang 2016 veröffentlichte die Medizinische Universität Wien Vorsorgewerte für HCB-Rückstände in bestimmten Lebensmitteln wie beispielsweise für Milch, Fleisch, Öle und Gemüse, die unter den erlaubten Rückstandsgehalten liegen. Ein Kriterium für die Ableitung dieser Vorsorgewerte war, dass die Ausscheidung von HCB größer sein sollte als die Aufnahme.

Die empfohlenen Vorsorgewerte liegen bei

- 2 µg/kg für Fleisch, Geflügel, Wild und Innereien,
- 6 µg/kg für Gemüse,
- 10 µg/kg für Getreide und Honig,
- 13 µg/kg für Wurst- und Fleischwaren,
- 14 µg/kg für Fette, Öle und Butter und
- 20 µg/kg für Eier.

In alkoholfreien Getränken sowie in Milch und Milchprodukten (ausgenommen Butter) soll HCB nicht nachweisbar sein.

Im Herbst 2016 erfolgte auf Basis der österreichischen Kommentare zu den Rückstandsgehalten eine Änderung der Rückstandsverordnung durch die Europäische Union. Dabei wurden die erlaubten Rückstandsgehalte für HCB in verschiedenen Lebensmitteln herabgesetzt. Die neuen Grenzwerte gelten seit 10. Mai 2017 und liegen bei:

- 5 µg/kg für Fleisch (Muskelfleisch und Milch),
- 10 µg/kg für Obst, Gemüse, Hülsenfrüchte, Getreide, Zuckerpflanzen, Honig, Eier und Fleisch (Fettgewebe, Innereien etc.),
- 20 µg/kg für bestimmte Ölsaaten (z. B. Leinsamen, Sonnenblumenkerne), Tee, Kaffee, Kakao, Johannisbrot, Hopfen und Gewürze sowie
- 50 µg/kg für Kürbiskerne.

Situation der Gewässer im Bereich des Görschitztals

Ist das Grundwasser verunreinigt?

Im Görschitztal selbst gibt es nur stichprobenartige Erhebungen. So wurden 2014 in mehreren Gemeinden bei Untersuchungen amtlicher und privater Lebensmittelproben auch Trinkwasserproben analysiert. Dabei wurden bei 26 untersuchten Hausbrunnen und Grundwassermessstellen an 15 Messstellen die Parameter Tetrachlorethen, Trichlorethen, Hexachlorbutadien und Hexachlorethan nachgewiesen. Die Konzentrationen lagen mit Ausnahme eines Brun- nens durchwegs weit unter dem zulässigen Trinkwassergrenzwert. Hexachlor-

benzol lag nur bei dieser Messstelle mit 0,02 µg/l als einzige über der Nachweisgrenze. Es handelt sich dabei um das Trinkwasser bei einem Einzelgehöft, das unterhalb der Donau Chemie und somit in der Schadstofffahne der Altlast Brückl gelegen ist. Dieser Hausbrunnen wird nicht genutzt, das Wohnhaus wurde aufgrund der erhöhten Werte bereits vor Jahren an die öffentliche Wasserversorgungsanlage angeschlossen (Homepage Land Kärnten zum Sonderthema HCB 2017).

Von einer grundsätzlichen Kontamination des Grundwassers kann demnach nicht ausgegangen werden. Da jedoch systematische Untersuchungen auf die oben genannten Substanzen nur in geringem Umfang vorliegen, ist die Qualität des Grundwassers vor allem im Sinne des Vorsorgeprinzips – wonach Belastungen für die Umwelt bzw. die menschliche Gesundheit im Voraus minimiert oder vermieden werden sollen – weiterhin zu beobachten.

Grundwasserbelastungen sind im Görtlscitztal keine bekannt. Im direkten Abstrom der Kalkdeponie ist das Grundwasser weiterhin kontaminiert. Es ist davon auszugehen, dass nach Herstellung der Sicherungsanlagen die Grundwasserunreinigungen stetig zurückgehen werden.

Ist das Oberflächengewässer verunreinigt?

Die Bewertung der Oberflächengewässer kann direkt durch Messung in der fließenden Welle, oder anhand der Schadstoffanreicherung in Fischen bzw. Fischgeweben (insbesondere für jene Stoffe relevant, die sich in Geweben anreichern – z. B. Hexachlorbenzol und Hexachlorbutadien) erfolgen.

Die Bewertung der Schadstoffkonzentrationen erfolgt anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen (UQN). Eine UQN ist die Konzentration eines Schadstoffes oder einer Schadstoffgruppe in Wasser oder in Lebewesen, die aus Gründen des Gesundheits- und/oder Umweltschutzes nicht überschritten werden darf. Davon zu unterscheiden sind lebensmittelrechtliche Vorgaben (siehe Abschnitt „Qualität der Lebensmittel“).

Vom Amt der Kärntner Landesregierung wurden die Görtlscitz und der Unterlauf der Gurk in den letzten Jahren sehr umfassend auf verschiedene Schadstoffe, insbesondere Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien und Quecksilber in Fischen untersucht. Im Rahmen eines vom BMLFUW durchgeführten Sondermessprogramms zu Schadstoffen in Fischen wurde außerdem im Jahr 2013 eine Reihe von Schadstoffgehalten in Fischen (darunter auch HCB und HCBd) am Mosinzbach (einem Zubringer der Görtlscitz) und an der Gurk (Messstelle Truttendorf) erhoben.

Die Görtlscitz ist bezüglich der untersuchten Parameter mit Ausnahme von Quecksilber weitgehend unbelastet. Die Quecksilberbelastung in den Fischen ist allerdings ein europaweites Phänomen und v. a. auf globale Fernverfrachtung zurückzuführen.

Im Unterlauf der Gurk ist hinsichtlich HCB und HCBd eindeutig der langjährige Einfluss der Altlast Brückl erkennbar. Vor allem bei den Fischen kommt es stromab der Altlast Brückl zu deutlichen HCBd-Anreicherungen und somit zu teils deutlichen Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm. Für Quecksilber gilt dieselbe Aussage wie für die Görtlscitz. Bei den anderen untersuchten Schadstoffen wurden keine Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen festgestellt.

Wer/welche Institution wertet die Messergebnisse aus?

Trinkwasseruntersuchungen dürfen nur von der Agentur gemäß § 65 Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz (LMSVG), den Untersuchungsanstalten der Länder gemäß § 72 LMSVG oder von einer gemäß § 73 LMSVG hierzu berechtigten Person durchgeführt werden.

Wo liegen die Ergebnisse zur generellen Einsicht für alle Interessierten auf?

Gemäß Trinkwasserverordnung hat der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage die Abnehmer über die aktuelle Qualität des Wassers zu informieren. Die Abnehmer sind einmal jährlich entweder mit der Wasserrechnung oder über Informationsblätter der Gemeinden (z. B. Gemeindezeitung) oder auf eine andere geeignete Weise zumindest über die Analysenergebnisse folgender Parameter zu informieren: Nitrat, Pestizide, pH-Wert, Gesamthärte, Carbonathärte, Kalium, Kalzium, Magnesium, Natrium, Chlorid und Sulfat.

Quecksilber – Herkunft & Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit**Was ist Quecksilber (Hg)?**

Quecksilber ist ein Metall, das in der Umwelt sowohl natürlich vorkommen kann als auch vom Menschen eingebracht wird (siehe Abschnitt „Wie gelangt Quecksilber in die Umwelt?“).

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen metallischem (elementarem) Quecksilber, anorganischem Quecksilber und organischen Quecksilberverbindungen (z. B. Methylquecksilber). Somit kommt das Metall in der Umwelt in mehreren unterschiedlichen Formen vor, die auch unterschiedliche Giftigkeit aufweisen.

Wie gelangt Quecksilber in die Umwelt?

Aufgrund seiner Eigenschaften ist Quecksilber nicht abbaubar und kann sich über große Entfernungen verteilen. Außerdem verdampft Quecksilber bereits bei Zimmertemperatur, wodurch es leicht in die Luft gelangen kann.

Quecksilber kommt überall in der Umwelt (Luft, Wasser, Boden etc.) vor. Quellen für natürliche Quecksilbereinträge in die Umwelt können z. B. Vulkanausbrüche, Gesteinsverwitterung, Ausgasung aus der Erdkruste und aus den Ozeanen oder Verbrennung von Biomasse (wie Waldbrände oder Steppenbrände) sein. Der Eintrag durch den Menschen erfolgt z. B. durch Goldabbau, Bergbau oder durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, da Quecksilber typischer Bestandteil von Steinkohle ist, sowie durch industrielle Prozesse. Den größten Anteil des vom Menschen verursachten Quecksilbereintrags machen die Wärme- und Stromproduktion aus Kohle, Öl und Gas sowie der Goldbergbau aus.

In herkömmlichen Konsumprodukten kann Quecksilber ebenfalls enthalten sein, auch wenn es heutzutage kaum noch in solchen Produkten eingesetzt wird.

Trotzdem ist Quecksilber beispielsweise noch in Batterien und bestimmten Energiesparlampen enthalten, wird aber auch unter anderem in manchen Impfstoffen eingesetzt. Besonders Amalgamplomben, die zu ca. 50 % aus metallischem Quecksilber bestehen, können wesentlich zu einer zusätzlichen Belastung des Menschen mit Quecksilber führen.

Quecksilber kann sich außerdem über die Nahrungskette anreichern. Besonders Fisch und Meerestiere weisen oft erhöhte Quecksilbergehalte auf.

Was passiert mit Quecksilber in der Umwelt?

Die unterschiedlichen Quecksilberarten (elementar, anorganisch bzw. organische Quecksilber(-verbindungen)) können unterschiedlich lange in der Atmosphäre verweilen.

Gasförmiges elementares Quecksilber bleibt bis zu einem Jahr in der Atmosphäre und kann über Luftströme sehr weit transportiert werden. Es ist nahezu unlöslich in Wasser. Andere gasförmige Quecksilberverbindungen sind hingegen sehr wohl wasserlöslich und gelangen deshalb mit dem Niederschlag aus der Luft auf den Erdboden. Auch Quecksilber, das an Staubpartikel gebunden ist, sinkt mit diesen auf den Boden.

Im Boden ist Quecksilber zumeist fest an Humusbestandteile gebunden und kann sich dort anreichern. Von hier aus ist ein Übergang in das Bodenwasser sowie eine Auswaschung in tiefere Bodenschichten möglich. Eine Aufnahme von gelösten organischen Quecksilberverbindungen durch die Wurzeln von Pflanzen erfolgt allerdings kaum. Zeigen Pflanzen höhere Gehalte an Quecksilber, ist dies hauptsächlich auf direkte Ablagerungen aus der Luft zurückzuführen. Damit können bestimmte Lebensmittel wie beispielsweise Gemüse oder Getreide mit Quecksilber über die Luft belastet sein.

Gelangt Quecksilber in Gewässer, kann durch Bakterien ein Abbau zu organischem Methylquecksilber erfolgen und es kann zu einer Anreicherung in Fischen und Meerestieren erfolgen. Über die Nahrungskette akkumuliert Quecksilber weiter, das heißt, dass Tiere, deren Nahrung bevorzugt aus Fisch besteht (z. B. Robben, Otter, Raubfische), in weiterer Folge ebenfalls höhere Quecksilbergehalte aufweisen. Das Metall ist sowohl akut als auch längerfristig sehr giftig für Wasserorganismen. Quecksilberbelastungen führen auch bei Tieren zu Schädigungen im Nervensystem und Verhaltensveränderungen. Auch verminderte Fortpflanzungsraten sind möglich.

Welche Bedeutung hat Quecksilber in Lebensmitteln?

Quecksilber kann durch Ablagerungen im Boden und im Wasser in die Nahrungskette und damit auch in Lebensmittel gelangen. Metallisches (elementares) Quecksilber spielt in Lebensmitteln keine Rolle. Im Gegensatz dazu kann anorganisches Quecksilber in allen Lebensmittelgruppen vorkommen. Besonders hohe Konzentrationen an organischem Methylquecksilber können in Raubfischen enthalten sein, da sich diese von bereits belasteten Fischen ernähren. Fische und Meeresfrüchte stellen im Allgemeinen die wesentlichste Lebensmittelgruppe für eine Belastung des Menschen über die Ernährung dar. In Fischen sind ca. 80–100 % des enthaltenen Quecksilbers Methylquecksilber; in Meeresfrüchten 50–80 %. Besonders häufig und in vergleichsweise hohen Mengen ist Quecksilber dabei in räuberischen, langlebigen Fischen zu finden.

Auch in anderen Lebensmitteln kann Quecksilber enthalten sein. Dazu gehören beispielsweise Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte, Nüsse, Ölsaaten, Fleisch und Fleischprodukte, tierische Fette und Öle, Gewürze und Kräuter. In diesen Lebensmitteln kommt Quecksilber fast ausschließlich als anorganisches Quecksilber vor.

Wie gesundheitsschädlich ist Quecksilber?

Quecksilber ist sowohl für Menschen als auch für Tiere sehr giftig. Es wird nur sehr schlecht ausgeschieden und reichert sich im Körper an. Das Metall kann das ungeborene Kind und bei längerfristigen Belastungen Organe schädigen. Bei Einatmen kann Quecksilber sogar akut lebensgefährlich sein.

In der Umwelt und insbesondere in Wasserorganismen wird metallisches Quecksilber zu organischem Methylquecksilber umgewandelt. Durch den Verzehr von v. a. Fisch und Meeresfrüchten kann das Methylquecksilber vom Menschen aufgenommen werden. Methylquecksilber schädigt das Nervensystem insbesondere bei ungeborenen Kindern.

Anorganisches Quecksilber, das in Form einer Verbindung, wie beispielsweise als Quecksilbernitrat vorliegt, aber auch metallisches Quecksilber, werden vom Körper vorrangig über die Lunge durch Einatmen aufgenommen und können ebenfalls zu einer Schädigung des Nervensystems sowie der Nieren führen.

Wie wird Quecksilber vom Menschen aufgenommen und was passiert damit im Körper?

Da Quecksilber in der Umwelt in unterschiedlichen Formen vorkommt, können sich die Aufnahme und Verteilung der unterschiedlichen Verbindungen im Körper voneinander unterscheiden.

Elementares Quecksilber ist bei Raumtemperatur flüchtig und kann vom Menschen über die Atmung aufgenommen werden, was für die Gesundheit gefährlich sein kann. Über die Lunge erfolgt eine rasche Aufnahme, wobei ca. 80 % resorbiert (d. h. in den Körper aufgenommen) werden. Elementares Quecksilber wird über das Blut im gesamten Körper verteilt, wobei es sehr leicht in die Zellen gelangen sowie die Blut-Hirn-Schranke und die Plazenta leicht passieren kann. Elementares Quecksilber kann auch über die Haut aufgenommen werden, aber nur in sehr geringfügigen Mengen. Eine Aufnahme durch die Nahrung erfolgt kaum. Bei langfristiger Aufnahme reichert sich elementares Quecksilber im Gehirn an. Die Ausscheidung nach einer Aufnahme über die Atemluft erfolgt in erster Linie über den Stuhl und den Urin. Die Halbwertszeit liegt im Gehirn bei knapp 20 Tagen sowie in der Niere bei knapp 60 Tagen.

Anorganische Quecksilberverbindungen reichern sich nach der Aufnahme in den Körper vorrangig in der Niere und der Leber an.

Organisches Methylquecksilber wird nach oraler Aufnahme – vor allem durch den Verzehr von Fisch und Meeresfrüchten – praktisch vollständig in den Körper aufgenommen. Auch über die Lunge können organische Quecksilberverbindungen in den Körper gelangen, wobei mehr als 90 % resorbiert werden. Auch eine Aufnahme über die Haut ist möglich. Methylquecksilber wird langsam und gleichmäßig im gesamten Körper über das Blut verteilt. Die Ausscheidung erfolgt über den Stuhl. Die Halbwertszeit von Methylquecksilber im Körper liegt bei ca. 70 Tagen.

Wie kann man eine Quecksilberbelastung beim Menschen nachweisen?

Quecksilber kann im Menschen in unterschiedlichen Körperflüssigkeiten (Blut, Urin) und Geweben (Haare) nachgewiesen werden, wobei dies auch von der Art der Quecksilberverbindung abhängig ist.

Eine chronische Belastung mit anorganischem und mit organischem Quecksilber kann durch eine chemisch-analytische Messung in Vollblut festgestellt werden. Organisches Quecksilber kann außerdem in den roten Blutkörperchen und anorganisches Quecksilber kann in Blutplasma bestimmt werden.

Anorganisches Quecksilber kann auch im Urin nachgewiesen werden. Hier ist aber zu beachten, dass die Ausscheidung von Quecksilber über den Urin je nach Tageszeit schwanken kann.

Zur Untersuchung von längerfristigen Quecksilberbelastungen im Menschen eignen sich Haare besonders gut, da in diesen Quecksilber in Form von Methylquecksilber (organisches Quecksilber) eingelagert wird und dort unverändert bestehen bleibt.

Auch in Muttermilch kann Quecksilber nachgewiesen werden.

Grundsätzlich werden Quecksilberverbindungen auch über den Stuhl ausgeschieden. Eine chemisch-analytische Untersuchung ist hier aber teilweise etwas schwierig.

Gibt es für die Quecksilberbelastung im Menschen Grenzwerte?

In Deutschland besteht die Kommission „Human-Biomonitoring“ des deutschen Umweltbundesamtes. Diese Kommission leitet für verschiedene Schadstoffe sogenannte Human-Biomonitoring(-HBM)-Werte ab. Von diesen Werten gibt es insgesamt zwei: Den HBM-I-Wert sowie den HBM-II-Wert. Der HBM-I-Wert gilt als Kontrollwert, während der HBM-II-Wert als Interventions- oder Maßnahmenwert anzusehen ist. Das heißt, dass bei einer Überschreitung des HBM-II-Wertes nach derzeitigem Wissensstand eine Beeinträchtigung der Gesundheit möglich ist und damit ein Handlungsbedarf zur Verminderung der Belastung besteht. Für Kinder und Erwachsene liegt für Quecksilber der HBM-I-Wert bei 7 µg/l Urin und der HBM-II-Wert bei 25 µg/l Urin. Für Vollblut sind der HBM-I-Wert bei 5 µg/l Vollblut und der HBM-II-Wert bei 15 µg/l Vollblut für Quecksilber festgesetzt.

Gibt es Grenzwerte für die Aufnahme von Quecksilber?

Für die Aufnahme von Quecksilber ist eine vorläufige tolerierbare wöchentliche Aufnahme durch die Weltgesundheitsorganisation festgelegt. Diese liegt bei 1,6 µg Quecksilber pro kg Körpergewicht pro Tag. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit legte den Wert für die tolerierbare wöchentliche Aufnahme für anorganische Quecksilber mit 4 µg/kg fest, für Methylquecksilber hingegen mit 1,3 µg/kg.²¹

²¹ <https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/121220>

Gibt es Grenzwerte für Quecksilber in Lebensmitteln?

Für bestimmte Lebensmittel gelten auf EU-Ebene Grenzwerte für Quecksilber. Diese sind in der sogenannten Kontaminantenverordnung gesetzlich geregelt. Für einen Großteil der Fischarten gilt dabei ein Höchstgehalt von 0,5 mg/kg. Für bestimmte fettreiche Fische – vor allem Raubfische – gilt hingegen ein Höchstgehalt von 1 mg/kg.

Als Ergänzung zu den Höchstgehalten von Quecksilber in Lebensmitteln existieren in Österreich nationale Aktionswerte für Lebensmittel, für welche es auf europäischer Ebene keine Höchstgehalte gibt. Bei einer Überschreitung eines Aktionswertes sind entsprechende Maßnahmen zu treffen, um Kontaminationsquellen zu identifizieren und das Risiko zu minimieren. Für Milch, Säuglings- und Kleinkindernahrung, bestimmte Fleischsorten, bestimmte Innereien, Weizenkörner und -kleie, Roggenkörner, Braunreis, Zuchtchampignons und Zitrusfrüchte gibt es solche Quecksilber-Aktionswerte. Diese liegen je nach Lebensmittel zwischen 0,002 und 0,1 mg Quecksilber pro kg Lebensmittel.

Wegen erhöhter Schwermetallbelastung wird Schwangeren, Stillenden, Säuglingen und Kleinkindern vom Konsum fetter Raubfische, die am Ende der Nahrungskette stehen (z. B. Thunfisch, Schwertfisch, Heilbutt und Hecht) vom Bundesministerium für Gesundheit abgeraten (BMG 2015).

Gibt es Grenzwerte für Quecksilber in der Luft?

Es gibt keine Immissionsgrenzwerte für Quecksilber auf EU-Ebene. Die Weltgesundheitsorganisation hat einen Richtwert von 1 µg/m³ als Jahresmittelwert festgelegt (WHO 2000).

Wie hoch war die Quecksilber Belastung vor 2014?

Messdaten zur Quecksilber-Belastung der Luft liegen dem Umweltbundesamt für den Zeitraum vor 2014 nicht vor.

Gibt es eine Quecksilber-Altlast im Bereich des Görschitztals?

Bei Untersuchungen des Ablagerungsmaterials der Kalkdeponie K 20 wurden in den Feststoffproben (Kalkschlamm, Bodenaushub) zum Teil erhebliche Quecksilberkonzentrationen festgestellt.

Weitere Quecksilber-Altlasten im Görschitztal sind dem Umweltbundesamt nicht bekannt.

Blaukalkdeponie und Zementwerk w&p

Welches Problem stellt die Blaukalkdeponie dar?

Die Blaukalkdeponie wurde bis 1981 unter anderem mit Kalziumkarbid sowie CKW-belasteten Abfällen verfüllt. In den Ablagerungen wurden sehr hohe Schadstoffgehalte festgestellt (u. a. chlorierte Kohlenwasserstoffe wie z. B. HCB, HCBD, und teilweise auch Quecksilber). Auch im Grundwasser wurden

sehr hohe CKW²²-Gehalte festgestellt, die auf Schadstoffemissionen aus den Ablagerungen zurückzuführen waren. Die Blaukalkdeponie stellt eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar und wurde im Jahr 2000 als Altlast K 20 „Kalkdeponie Brückl I/II“ ausgewiesen.

Was soll mit dem noch vorhandenen Giftmüll auf der Deponie Brückl passieren?

Die Betreiber sind gesetzlich verpflichtet, die Kalkdeponie so zu sichern, dass Emissionen in die Luft und in das Wasser so lange vollständig unterbunden werden, bis eine (technische, umweltökonomisch, rechtliche, ...) Möglichkeit zur vollständigen Dekontamination der Deponie gegeben ist.

Ist durch die Sicherungsmaßnahmen an der Deponie gewährleistet, dass kein HCB oder Ähnliches in Luft, Erde, Wasser gelangt?

Durch die Verpflichtung der Betreiber zur Herstellung der Sicherungsbauwerke (Umschließung und Abdeckung der Deponie) ist bei ordnungsgemäßem Betrieb davon auszugehen, dass keine Emissionen aus dem Deponiekörper mehr stattfinden.

Ist die Umgebung des Zementwerkes w&p belastet?

Ergebnisse aus dem Biomonitoring (standardisierte Weidelgraskultur) aus der nahen Umgebung des Zementwerkes zeigen, dass in den Vegetationsperioden 2015 und 2016 keine Messwerte auffällig waren, weder für Metalle noch für HCB und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

Analysen zu den Konzentrationen von Schwermetallen im Feinstaub PM₁₀ liegen dem Umweltbundesamt aus dem Görschitztal nicht vor. Die Ergebnisse von Schwermetallmessungen im Staubbiederschlag zeigen einen Belastungsschwerpunkt um das Zementwerk Wietersdorf. Die Grenzwerte gemäß Immissionschutzgesetz-Luft für Cadmium und Blei im Staubbiederschlag von 2 µg/m²*d bzw. 100 µg/m²*d werden allerdings deutlich eingehalten.

Wird im Zementwerk w&p kein HCB mehr verbrannt?

HCB-belastetes Material wird keines mehr auf der Kalkdeponie abgebaut. Derzeit ist im Zementwerk Wietersdorf die Verwendung des HCB-belasteten Blaukalks untersagt. Nach aktuellem Stand ist bei Umsetzung des vorgeschriebenen Sanierungskonzepts im Zementwerk und nachweislicher Einhaltung der neuen (strengerer) Grenzwerte für Kohlenstoffmonoxid, gas- und dampfförmige organische Stoffe sowie die Grenzwerte für Stickstoffoxide der neuerliche Einsatz des Blaukalks rechtlich gesehen wieder zulässig.

²² Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Sind im Zementwerk w&p die Quecksilberabscheider am Stand der Technik und wird die Nachverbrennung funktionieren?

Die Quecksilberabscheidung im Zementwerk Wietersdorf verwendet eine neu entwickelte Technologie und erfüllt nach vorliegenden Daten den Stand der Technik für Zementanlagen.

Die Nachverbrennung (RTO-Anlage) wird installiert, um eine Senkung der Emissionen von Kohlenstoffmonoxid und von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen zu erreichen. Ob und wie effizient damit HCB und andere chlorierte Kohlenwasserstoffe zerstört werden können, lässt sich im Vorhinein nicht seriös beantworten und muss gegebenenfalls durch Messungen belegt werden.

Wieviel und welcher Abfall wird im Zementwerk w&p eingesetzt?

Bei den eingesetzten Abfällen unterscheidet man brennbare Abfälle (darunter fallen die Ersatzbrennstoffe) und nicht brennbare Abfälle (Ersatzrohstoffe, die in den Ofen eingebracht werden und Sekundär-Zumahlstoffe, die dem fertigen Zementklinker zugemischt werden). Zudem werden die Abfälle in gefährlich oder nicht gefährlich eingeteilt.

Die Menge an brennbaren Abfällen ist durch den UVP-Bescheid von 2003 begrenzt, nämlich auf 80.000 Tonnen pro Jahr nicht gefährliche Abfälle und 20.000 Tonnen gefährliche Abfälle. Die von w&p veröffentlichten Daten über die eingesetzten Abfallmengen zeigen, dass der Einsatz von nicht gefährlichen Abfällen als Ersatzbrennstoff seit 2006 stark gestiegen ist, jedoch keine gefährlichen Abfälle als Ersatzbrennstoffe gemeldet wurden. Aus veröffentlichten Angaben von w&p zeigt sich auch, dass die verbrannte Menge an Abfällen seit 2009 immer 80.000 Tonnen, in den Jahren 2012 und 2014 auch 100.000 Tonnen pro Jahr überstieg. Diese Überschreitungen sind derzeit (Stand Mai 2017) Gegenstand eines laufenden Verfahrens bei der Behörde.

Die Mengen an nicht brennbaren Abfällen liegen seit 2007 laut veröffentlichten Angaben von w&p im Bereich von 100.000 bis 150.000 Tonnen pro Jahr.

Ist die Verbrennung des Klärschlammes, vor allem aus Italien, ein Problem?

Die Verbrennung von Klärschlamm in einem Zementwerk ist grundsätzlich ohne wesentliche zusätzliche Emissionen möglich. Allerdings hängt das davon ab, ob der Klärschlamm hoch mit Metallen – besonders Quecksilber – und anderen nicht zerstörbaren Stoffen belastet ist. Im Vergleich zu anderen Zementwerken kann im Zementwerk Wietersdorf Quecksilber durch die spezielle Abscheideanlage relativ gut gemindert werden.

Wird es eine Einschränkung der Schlüsselnummern geben?

In Österreich werden Abfälle je nach Eigenschaften wie Herkunft, Entstehungsort in einem Prozess, Erscheinungsbild, physikalische und chemische Eigenschaften (einschließlich möglicher gefahrenrelevanter Eigenschaften) unterteilt, und zur Unterscheidung der verschiedenen Abfallarten werden österreichweit einheitliche sogenannte „Schlüsselnummern“ verwendet (Beispiele: Schlüsselnummer 17115 steht für „Spanplattenabfälle“, Schlüsselnummer 94804 für „Schlamm aus der Abwasserbehandlung, ohne gefährliche Inhaltsstoffe“ usw.).

Seit 30.06.2016 gilt für das Zementwerk w&p eine Einschränkung der Schlüsselnummern. Konkret ist die Verwendung einiger Schlüsselnummern befristet untersagt, und andere dürfen nur direkt in den Ofen eingebracht werden, aber nicht an einer anderen Stelle. Die Einschränkung ist befristet, bis das vorgeschriebene Sanierungskonzept umgesetzt ist und die neuen (strengerer) Grenzwerte für Kohlenstoffmonoxid, gas- und dampfförmige organische Stoffe sowie die Grenzwerte für Stickstoffoxide eingehalten sind.

Dürfen neue Abfälle im Zementwerk verbrannt werden?

Das hängt davon ab, ob es Abfallarten sind, für die bereits eine Genehmigung besteht, oder ob es sich um neue Abfallarten handelt. Neue Abfallarten können nur eingesetzt werden, wenn die Behörde dies genehmigt. Bei bestehender Genehmigung kann die Verwendung direkt erfolgen. Für thermische Verwertung (Verbrennung) ist allerdings die zulässige Menge pro Jahr beschränkt. Für stoffliche Verwertung besteht derzeit keine explizite Obergrenze; seit März 2015 gilt aber die Auflage, dass bei Ersatzbrennstoffen und Ersatzrohstoffen keinesfalls eine Kontingenterhöhung stattfinden darf.

Wer führt die ständige Kontrolle durch? Gibt es eine amtliche Kontrolle – von welcher Behörde?

Für die laufende Überwachung der Emissionen ist w&p Zement zuständig, eine Reihe von Schadstoffen wird kontinuierlich überwacht. Die Ergebnisse müssen außerdem regelmäßig an die Behörde übermittelt werden, ebenso die Ergebnisse der Messungen eines externen Messinstituts, die zweimal jährlich vorgeschrieben sind. Alle ein bis drei Jahre findet eine Umweltinspektion vor Ort im Zementwerk statt. Aus außergewöhnlichen Anlässen kann die Behörde auch dazwischen Erhebungen durchführen.

w&p Zement veröffentlicht außerdem laufend aktuelle Emissionsdaten auf der Website des Unternehmens, sodass die interessierte Öffentlichkeit die Emissionswerte einsehen und mit den Grenzwerten vergleichen kann.

Für die Überwachung der eingesetzten Abfälle ist ebenfalls das Unternehmen zuständig; für brennbare Abfälle gelten dabei die Vorschriften der Abfallverbrennungsverordnung.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Das Umweltbundesamt hat sämtliche verfügbaren Monitoring-Ergebnisse zum Vorkommen von Hexachlorbenzol im Görtschitztal seit 2014 zusammengetragen und interpretiert. Aus den Datenanalysen und Erkenntnissen werden Empfehlungen für ein zukünftiges Umwelt-Monitoring und Human-Biomonitoring im Görtschitztal abgeleitet. Die Analyse der bis 2017 erhobenen Daten zeigt, dass die getätigten Maßnahmen und die Ernährungsempfehlungen wirken. Die Konzentrationen von HCB im Boden sind weitgehend in einer Größenordnung, die keine negativen Auswirkungen auf die Lebensmittelproduktion erwarten lassen. Auch Biolandbau ist ohne Einschränkungen möglich. Die Fortsetzung von Lebens- und Futtermittelkontrollen in reduziertem Umfang ist sinnvoll, um gegebenenfalls etwaige erhöhte Belastungen rechtzeitig zu erkennen. Bei etwaigen Verdachtsmomenten sollte ein Monitoring verdichtet werden.