

DROGENSCREENING IM ZULAUF VON KLÄRANLAGEN

Herbert Oberacher

Institut für Gerichtliche Medizin - Medizinische Universität Innsbruck

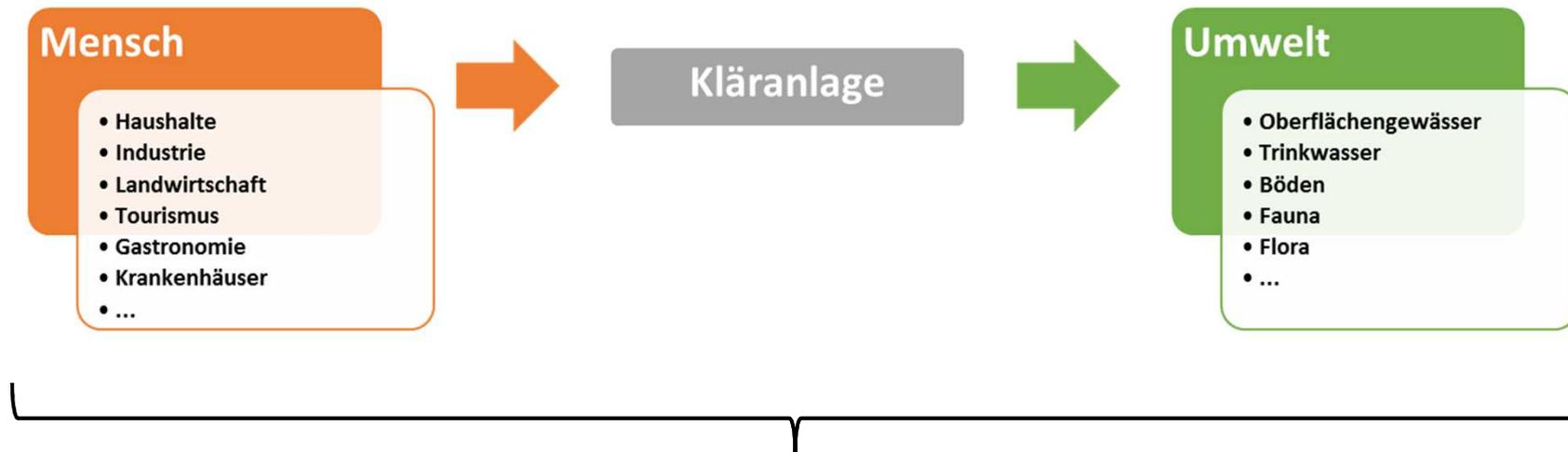
Was ist der Sinn des Drogenmonitorings?

- **Der Gebrauch von Drogen kann zu gesundheitlichen Problemen bis hin zur Entwicklung einer Sucht führen.**
- **Trotz Warnungen vor den negativen Folgen des Konsums und trotz bestehender Verbote werden Drogen in Österreich konsumiert.**
- **Die Beschaffung erfolgt über den Schwarzmarkt. Staatliche Institutionen verfolgen das Ziel, den Drogenmarkt zu schrumpfen.**
- **Maßnahmen können auf eine Reduktion der Nachfrage, des Angebotes oder von beidem abzielen.**

Was ist der Sinn des Drogenmonitorings?

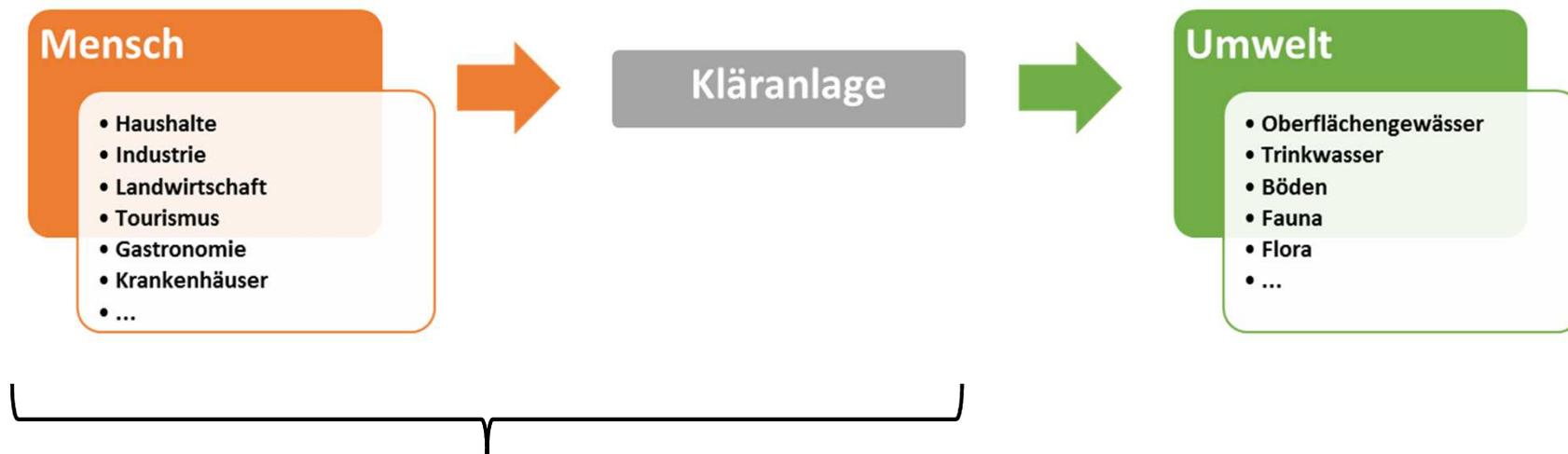
- **Grundlagen einer jeden politischen Entscheidung sollten umfassende Marktanalysen und Marktbeobachtungen darstellen.**
- **Die ökonomische Analyse des Drogenmarktes ist ein schwieriges Unterfangen. Der Drogenmarkt ist ein illegaler Markt, in dem die Akteure ohne und gegen den Staat agieren. Infolge dessen ist die direkte Erhebung von objektiven Marktdaten nicht ohne Weiteres möglich.**
- **Ein relativ neues, aber zunehmend an Bedeutung gewinnendes Instrument zur Analyse und Beobachtung des Drogenmarktes stellt die **Abwasseranalyse** dar.**

Die Kläranlage im Wasserkreislauf: Bindeglied zwischen Mensch und Umwelt



- Die Kläranlage ist das Ausfallstor in die Umwelt für das Wasser, das vom Menschen verwendet und verunreinigt wird.
- Die Kläranlage fungiert als wichtiger „Torwächter“, der den Austrag von „Schadstoffen“ in die Umwelt verhindert.

Die Kläranlage im Wasserkreislauf: Abbild der Lebenssituation



- Die Kläranlage kann aber noch mehr. Sie liefert ein Abbild der Lebenssituation der im Einzugsgebiet lebenden Bevölkerung.
- Daher kann man aus der Analyse des Kläranlagenzulaufs auch auf den Drogenkonsum schließen.

Warum lassen sich Drogen im Abwasser nachweisen?



- **Drogen enthalten psychotrope Substanzen.**
- **Nach Konsum entfalten die Substanzen im Körper ihre Wirkungen („Rausch“).**
- **Der menschliche Organismus versucht diese körperfremden Substanzen abzubauen und auszuschcheiden.**
- **Substanzen gelangen nach Ausscheidung über Urin oder Stuhl zunächst in die Kanalisation und dann schlussendlich in die Kläranlage.**

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain

***Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.**

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain
Amphetamin	Speed, Pep	Amphetamin

*Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain
Amphetamin	Speed, Pep	Amphetamin
Methamphetamin	Crystal Meth	Methamphetamin
3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin (MDMA)	XTC	MDMA

*Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain
Amphetamin	Speed, Pep	Amphetamin
Methamphetamin	Crystal Meth	Methamphetamin
3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin (MDMA)	XTC	MDMA
Cannabis	Gras, Haschisch, Marihuana	11-Nor-9-carboxy- Δ 9-THC

*Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain
Amphetamin	Speed, Pep	Amphetamin
Methamphetamin	Crystal Meth	Methamphetamin
3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin (MDMA)	XTC	MDMA
Cannabis	Gras, Haschisch, Marihuana	11-Nor-9-carboxy- Δ^9 -THC
Heroin	Dope	6-Acetylmorphin, Morphin

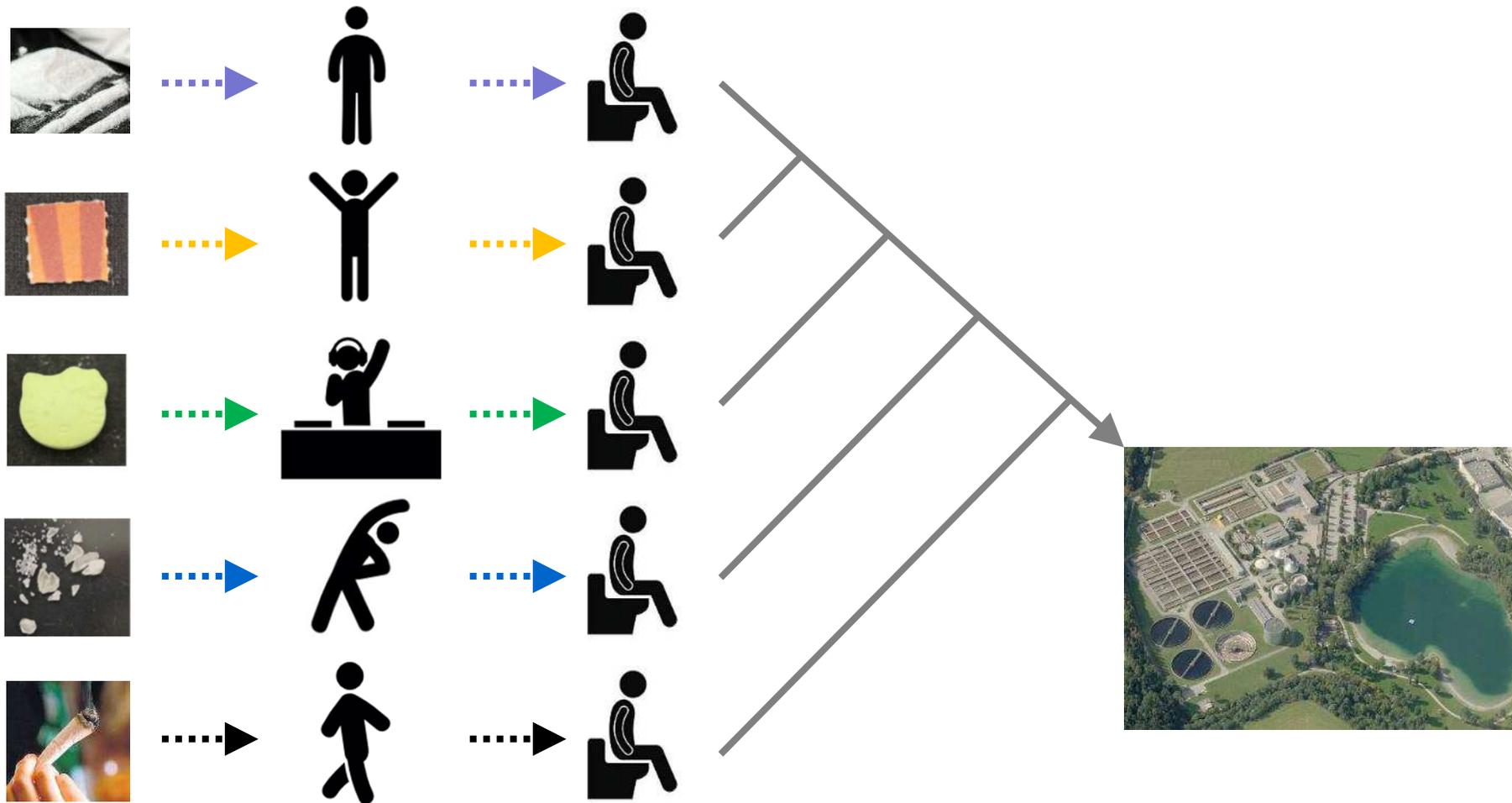
*Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.

Häufig untersuchte Drogen

Substanz	Gebräuchliche Szenenamen	Konsummarker*
Kokain	Koks, Schnee	Benzoyllecgonin, Kokain
Amphetamin	Speed, Pep	Amphetamin
Methamphetamin	Crystal Meth	Methamphetamin
3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin (MDMA)	XTC	MDMA
Cannabis	Gras, Haschisch, Marihuana	11-Nor-9-carboxy- Δ^9 -THC
Heroin	Dope	6-Acetylmorphin, Morphin
Methadon	Methadon	Methadon, EDDP

*Konsummarker sind die im Abwasser nachweisbaren Wirkstoffe bzw. deren Abbauprodukte.

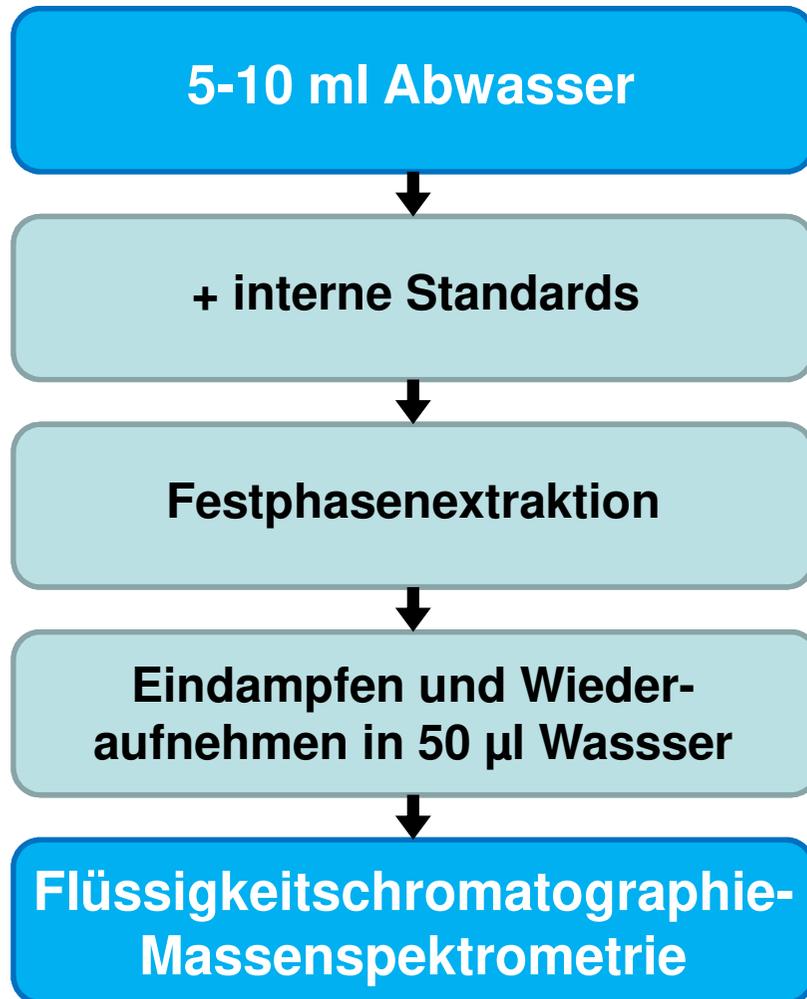
Warum kann man aus Abwasseranalysen auf den Umfang des Drogenkonsums schließen?



Wie kann man aus Abwasseranalysen auf den Umfang des Drogenkonsums schließen?



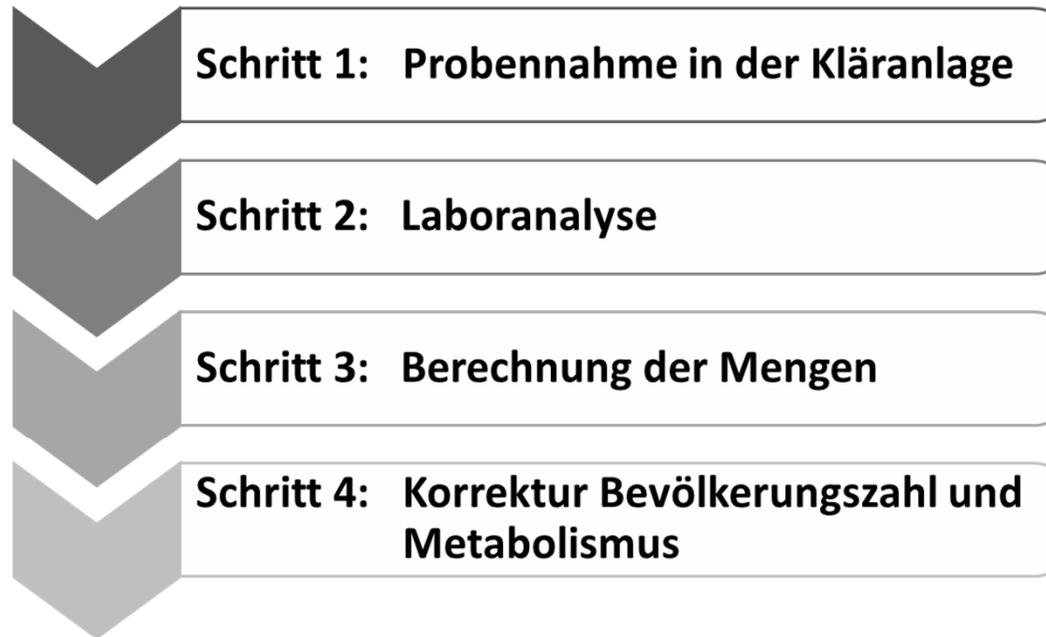
Der Ablauf der chemischen Analyse



QTRAP 4000, Sciex

- Nachweisgrenzen von ca. 1 Nanogramm (= 1 Millionstel Milligramm) pro Liter Abwasser
- Messunsicherheit < 15%
- Jährliche Überprüfung der Methode im Rahmen eines Ringversuches

Wie kann man aus Abwasseranalysen auf den Umfang des Drogenkonsums schließen?



**Konsumierte Menge einer Substanz
pro Tag pro 1000 Einwohner**

Kritische Faktoren



Drogen und deren Konsummarker

- Metabolisierung
- Stabilität
- Entsorgung von Drogen über die Kanalisation



Abwasser

- Kooperationsbereitschaft der Kläranlagenbetreiber
- Umfassende Eigenüberwachung der Kläranlage
- Lagerung und Transport



Chemische Analyse

- Zuverlässigkeit der Analyse
- Kosten
- Berechnung der Konsummenge



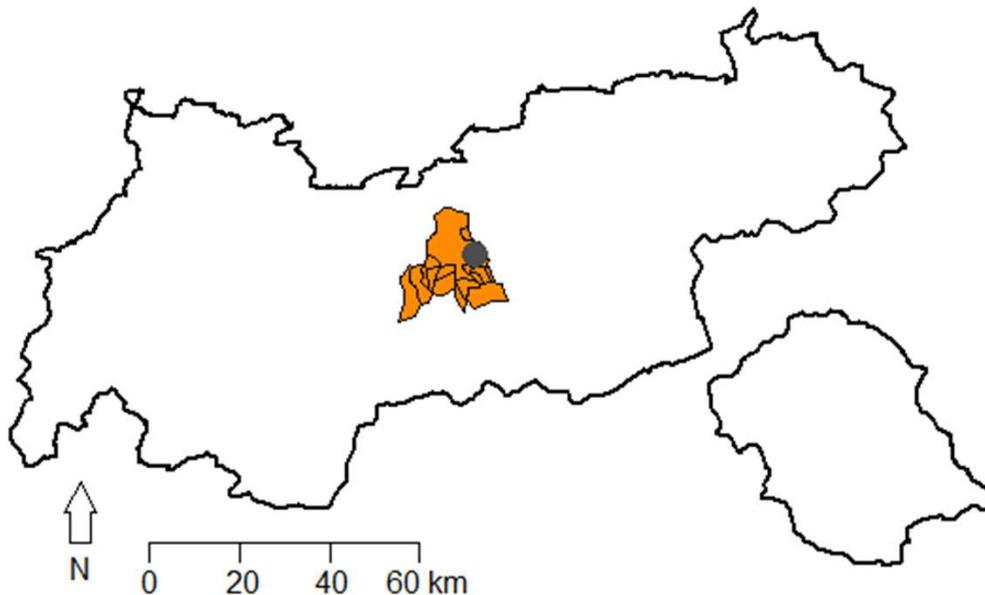
Gesellschaft

- Abschätzung der Bevölkerungsgröße
- Ethische Fragen
- „Ängste“

Möglichkeiten und Grenzen der Methode

Niedrige Kosten	ja
Echtzeit Monitoring	ja
Retrospektive Analysen	ja
Hohe zeitliche Auflösung	ja
Hohe örtliche Auflösung	ja
Erkennen von Trends am Drogenmarkt	ja
Häufigkeit des Drogenmissbrauchs	nein
Konsumform	nein
Reinheit der Drogen	nein

Studie 1 – Der Innsbrucker Drogenmarkt



Untersuchungszeiträume

22.3.-11.04.2016

7.-27.6.2016

7.-15.9.2016

20.12.2016-2.1.2017

4.-24.4.2017

18.7.-7.8.2017

10.-30.10.2017

19.12.2017-8.1.2018

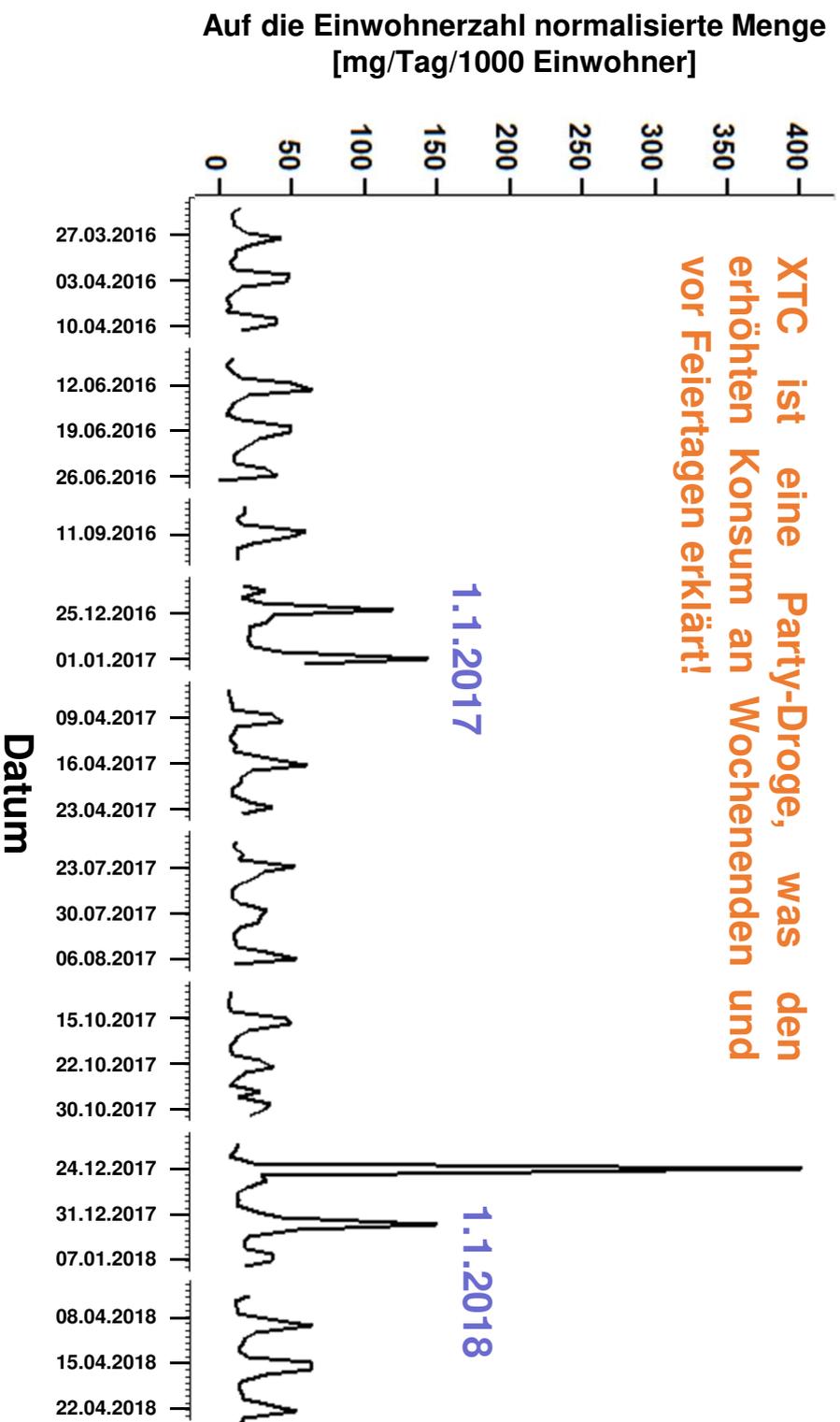
3.4.2018-24.4.2018

Innsbruck und 14 Umlandgemeinden: 174.122 Einwohner

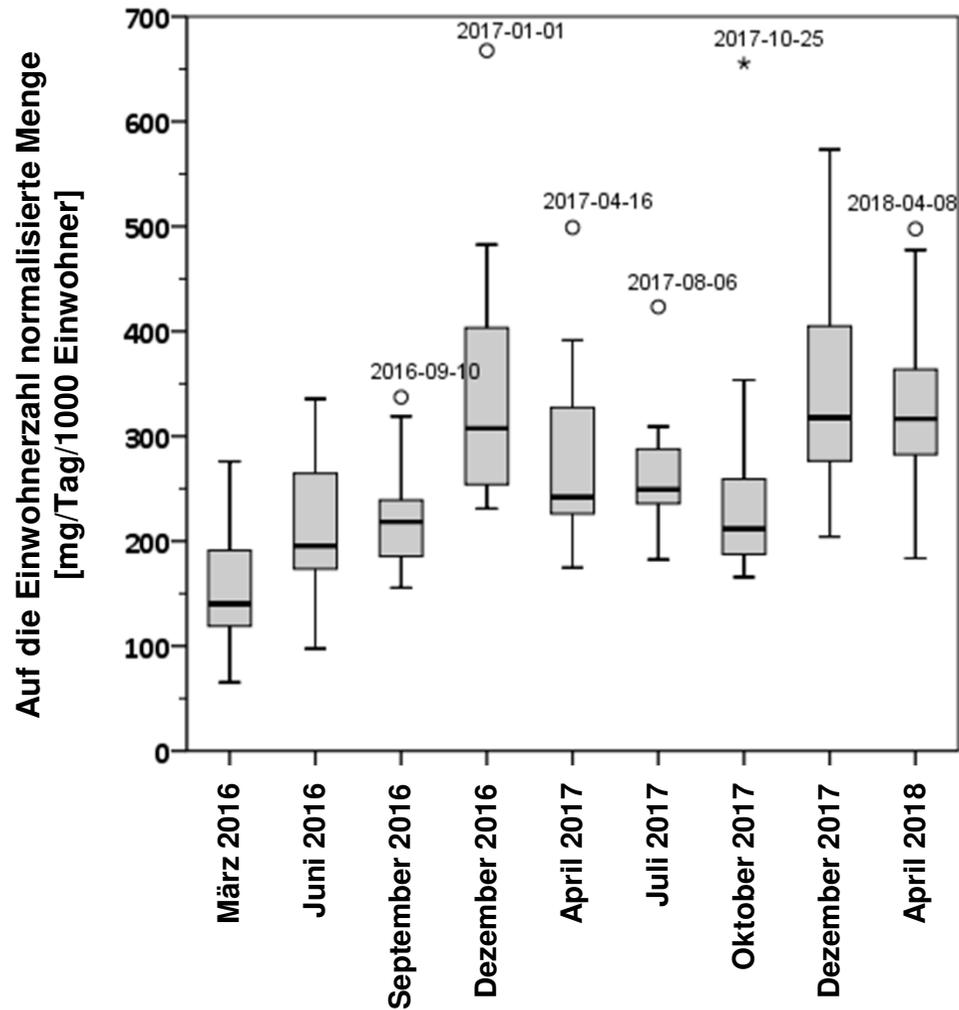
Der Drogenkonsum im Überblick – Mittlere Tagesmengen im Studienzeitraum 2016-2018

Wirkstoff	Mittlere konsumierte Tagesmenge [mg/Tag/1000 Einwohner]	Typische Dosis [mg]
THC (Cannabis)	17600	125
Kokain	961	100
MDMA	38	100
Amphetamin	50	30
Methamphetamin	4,5	30

Zeitlicher Verlauf der MDMA-Menge 2016-2018



Zeitlicher Verlauf der Kokain-Menge 2016-2018



Ergebnis:

- In den letzten zwei Jahren hat sich die im Abwasser nachweisbare Kokainmenge verdoppelt.
- Innsbruck folgt damit dem internationalen Trend.
- Generell ist mehr und reineres Kokain am Markt vorhanden.

Der Drogenkonsum im Überblick – Jahresverbrauch 2017

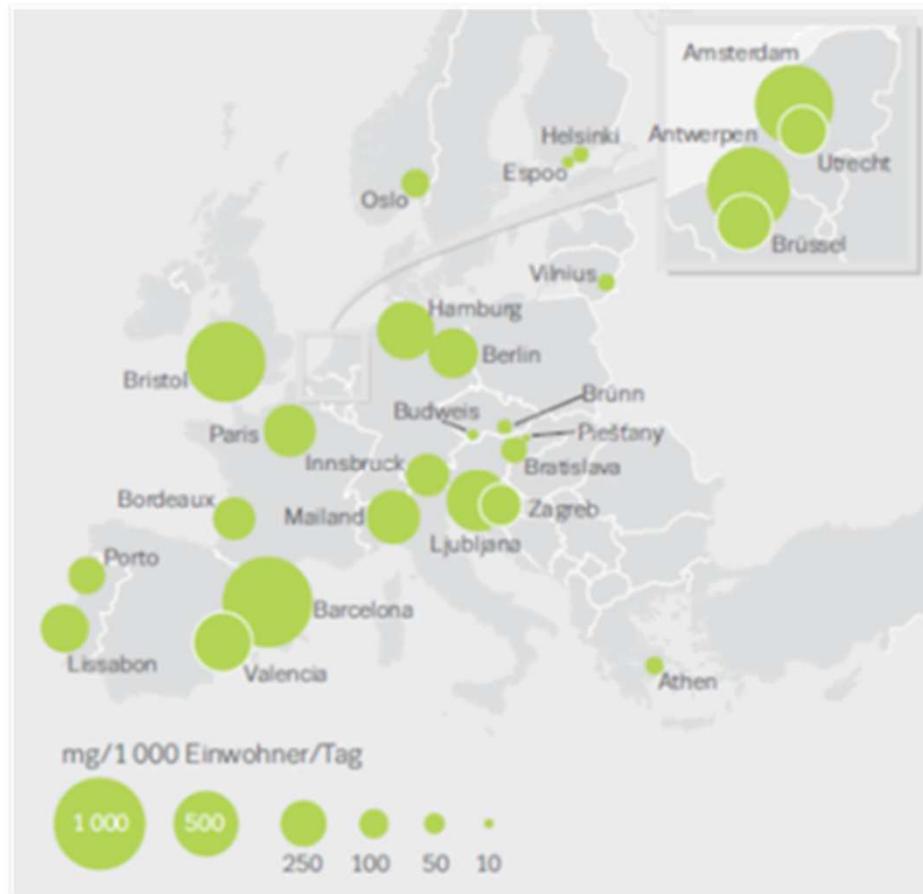
Droge	Aus Abwasserdaten errechneter Jahresverbrauch für Innsbruck	Durch die Polizei in Tirol beschlagene Menge*
Cannabis	~10000 kg	107 kg
Kokain	95,9 kg	1,4 kg
Amphetamin	4,6 kg	1,2 kg
MDMA	3,3 kg	0,2 kg
Methamphetamin	0,1 kg	0,2 kg

Geschätzter Jahresumsatz: 100 Millionen Euro

*Suchtmittelkriminalität. Jahresbericht 2017, Bundeskriminalamt

Innsbruck im Europäischen Vergleich: **Kokain**

Platz 31 unter 66 Städte



Innsbruck im Europäischen Vergleich: Amphetamin

Platz 45 unter 66 Städte



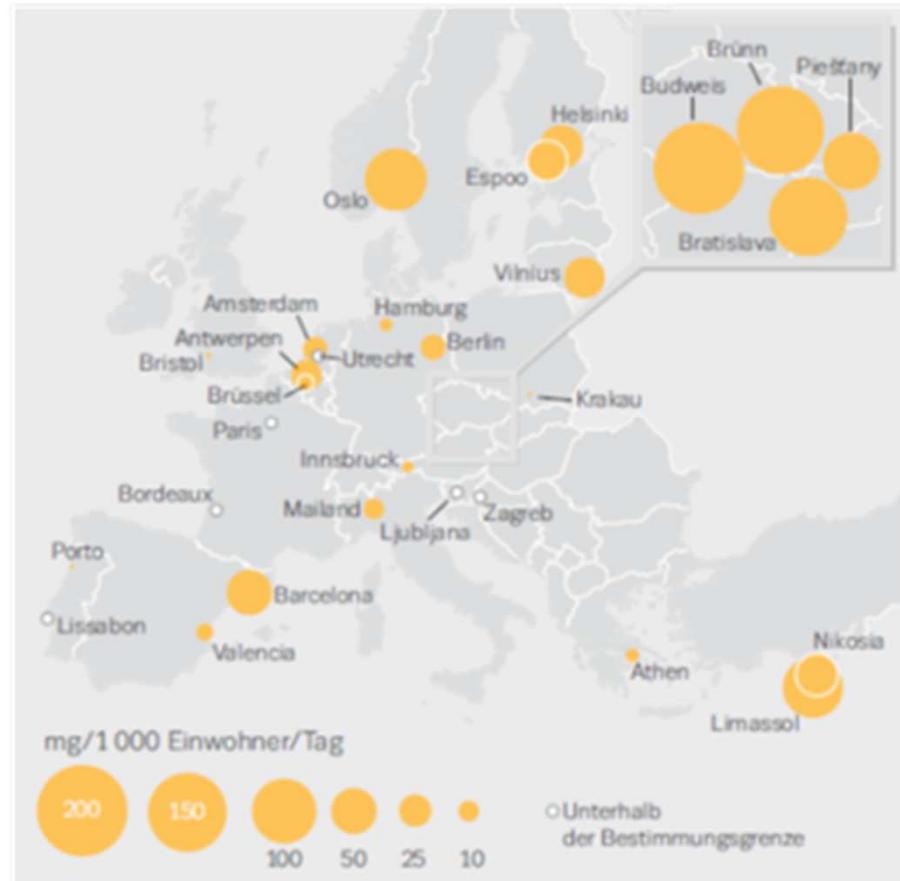
Innsbruck im Europäischen Vergleich: MDMA

Platz 30 unter 66 Städte



Innsbruck im Europäischen Vergleich: Methamphetamin

Platz 30 unter 66 Städte





Europäische Beobachtungsstelle
für Drogen und Drogensucht

DE

ISSN 2234-0021

Europäischer Drogenbericht

Trends und Entwicklungen

2018



UNODC
United Nations Office on Drugs and Crime



ANALYSIS OF DRUG MARKETS

Opiates, cocaine, cannabis,
synthetic drugs

WORLD ∞
DRUG
REPORT 2018

3

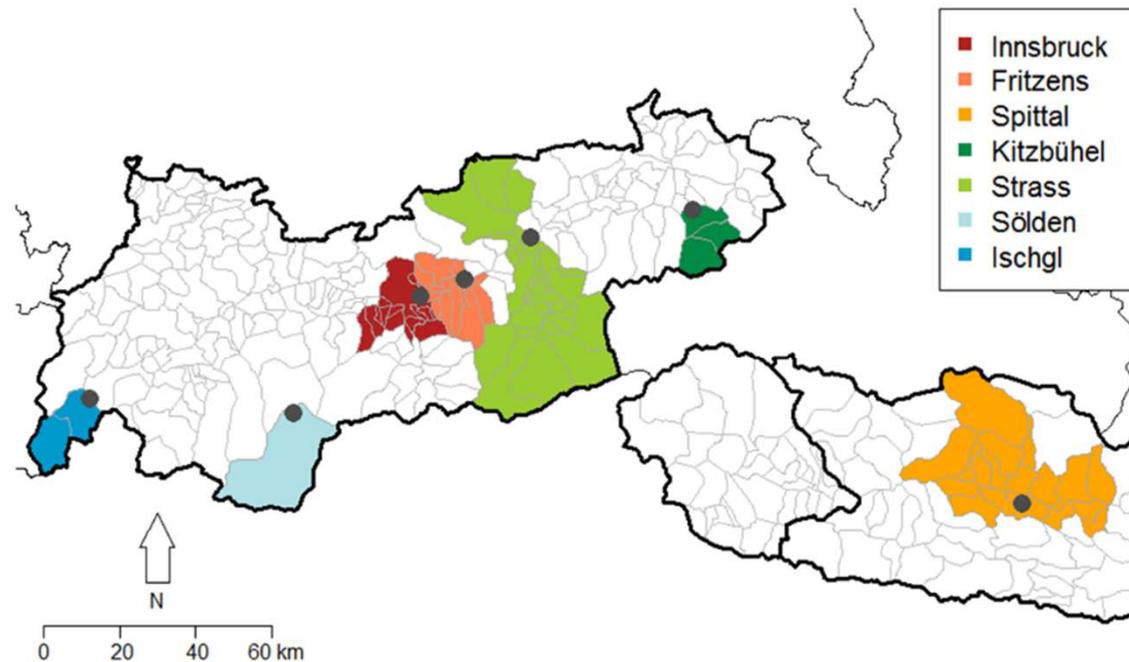


MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT
INNSBRUCK



zukunft
SEIT 1909
denken

Studie 2 – Der Drogenkonsum in unterschiedlichen alpinen Regionen



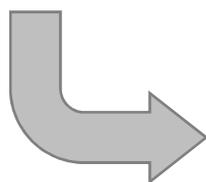
Untersuchungszeitraum

Innsbruck	Fritzens	Spittal	Kitzbühel	Strass	Sölden	Ischgl
19.12.2017- 8.1.2018	19.12.2017- 8.1.2018	19.12.2017- 8.1.2018	23.12.2017- 8.1.2018	19.12.2017- 8.1.2018	19.12.2017- 8.1.2018	19.12.2017- 8.1.2018



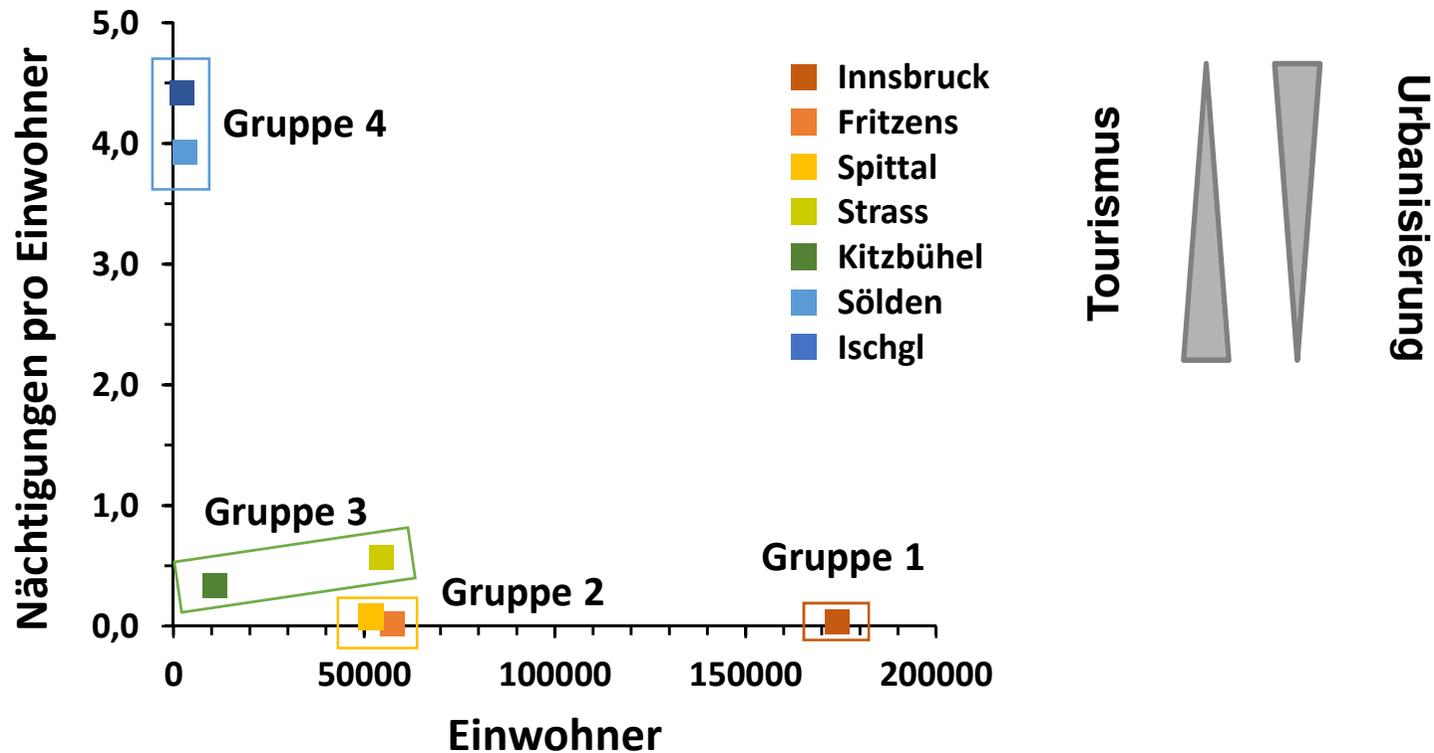
Überblick über die untersuchten Regionen

Kläranlage	Angeschlossene Gemeinden	Einwohner	Mittlere Anzahl an Nächtigungen	Mittlere Einwohnerwerte (EW ₁₂₀)
Innsbruck	15	174.122	5.830	256.724
Fritzens	16	57.452	922	77.410
Spittal	18	55.346	4.048	91.521
Kitzbühel	3	11.027	3.681	32.043
Strass	32	54.660	31.054	168.010
Sölden	1	3.124	12.258	37.805
Ischgl	2	2.346	10.363	30.759
Total	69	302.273	64.108	602.751



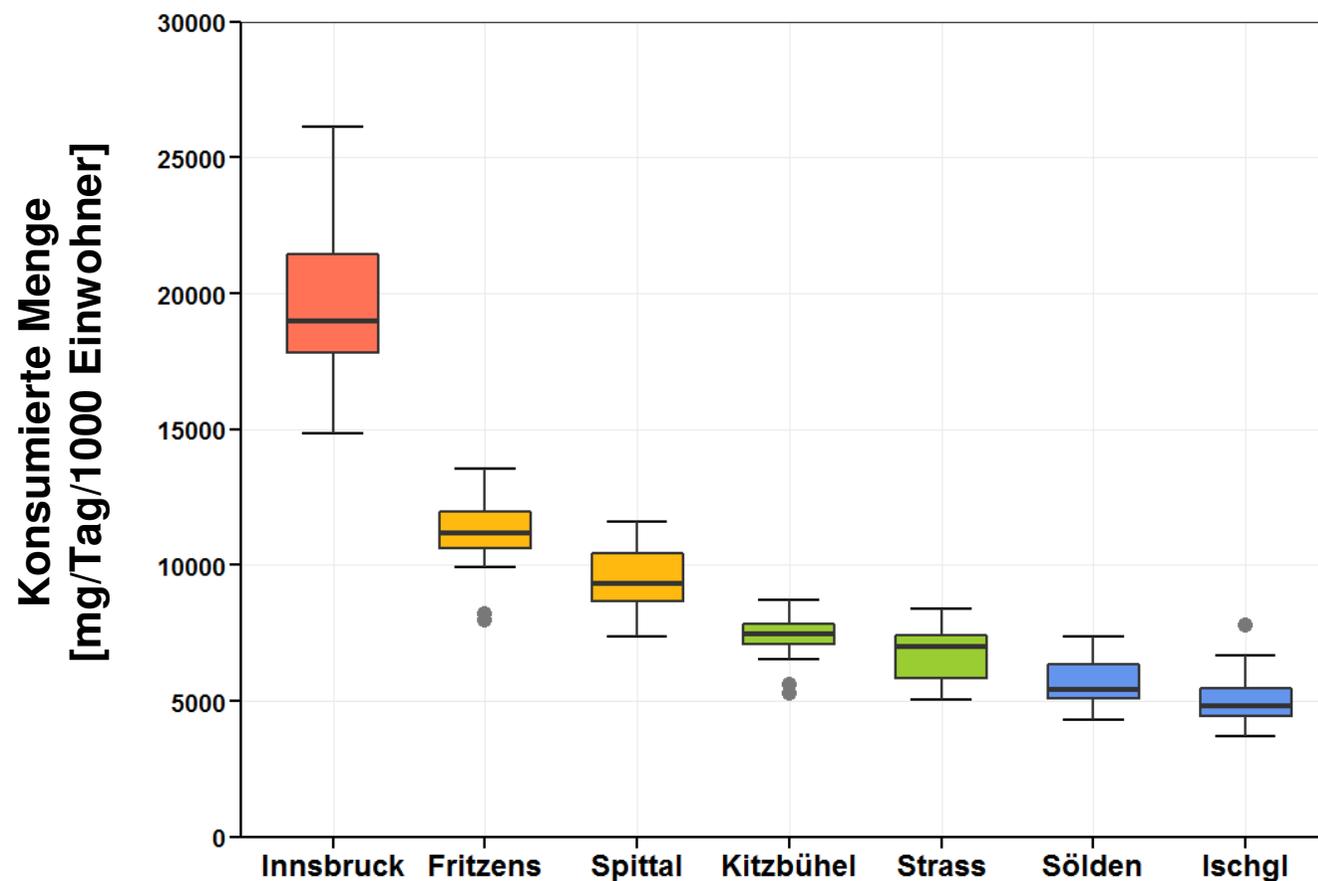
40% der Tiroler Kläranlagenkapazität
25% der Tiroler Gemeinden
41% der Tiroler Bevölkerung
41% der Tiroler Nächtigungen

Einteilung der untersuchten Regionen

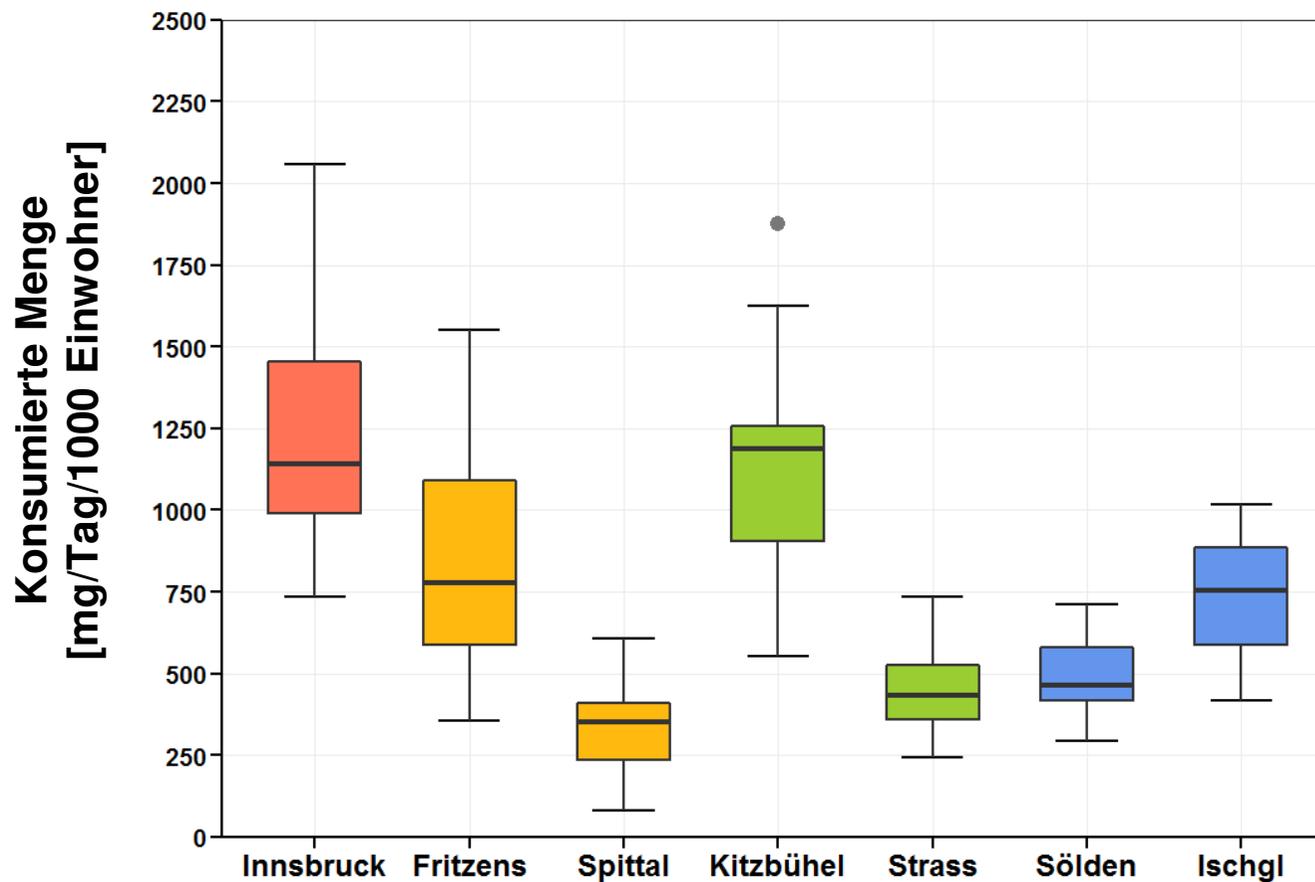


Fragestellung: Werden mehr Drogen im urbanen Raum oder in Tourismusregionen konsumiert?

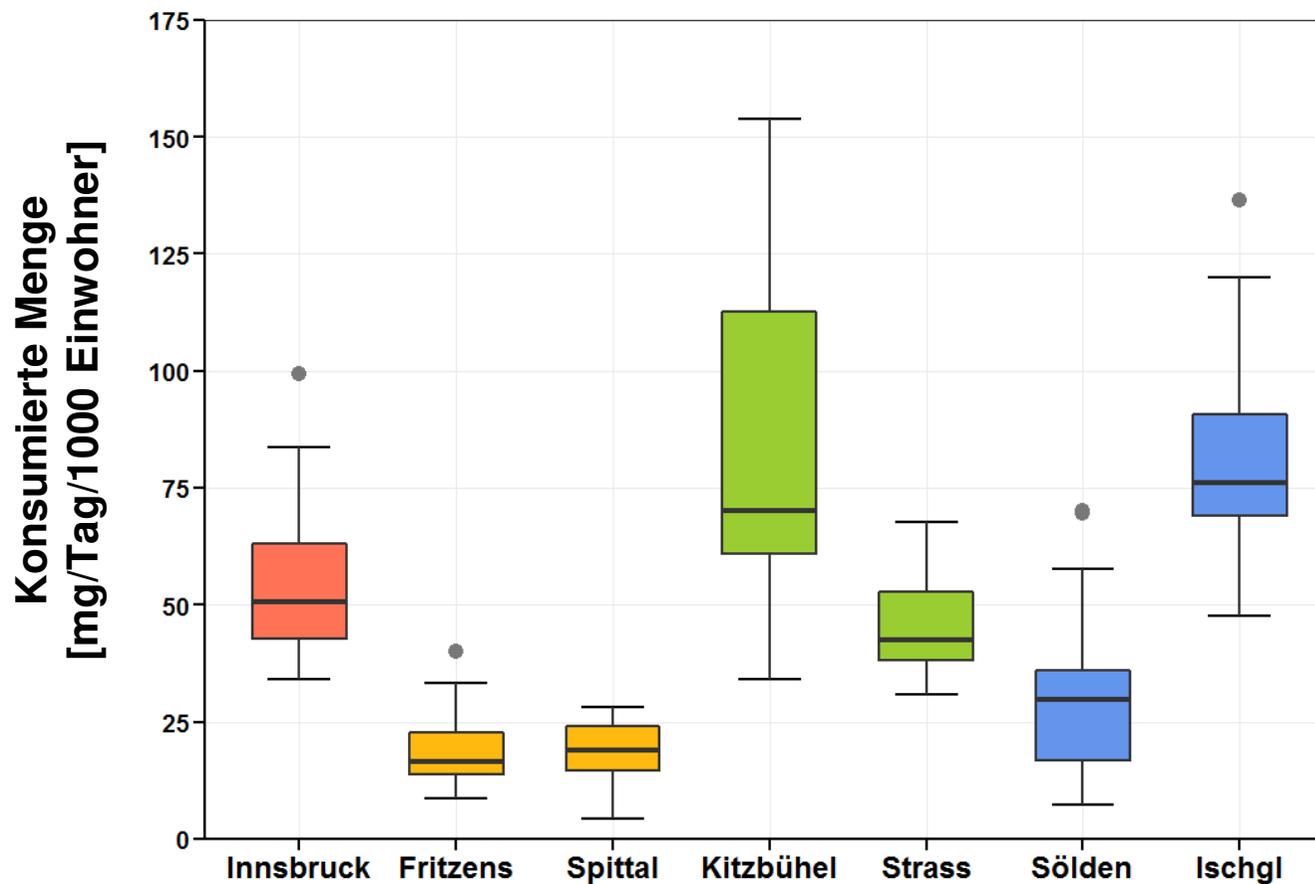
Cannabiskonsum in den Weihnachtsferien 2017/18



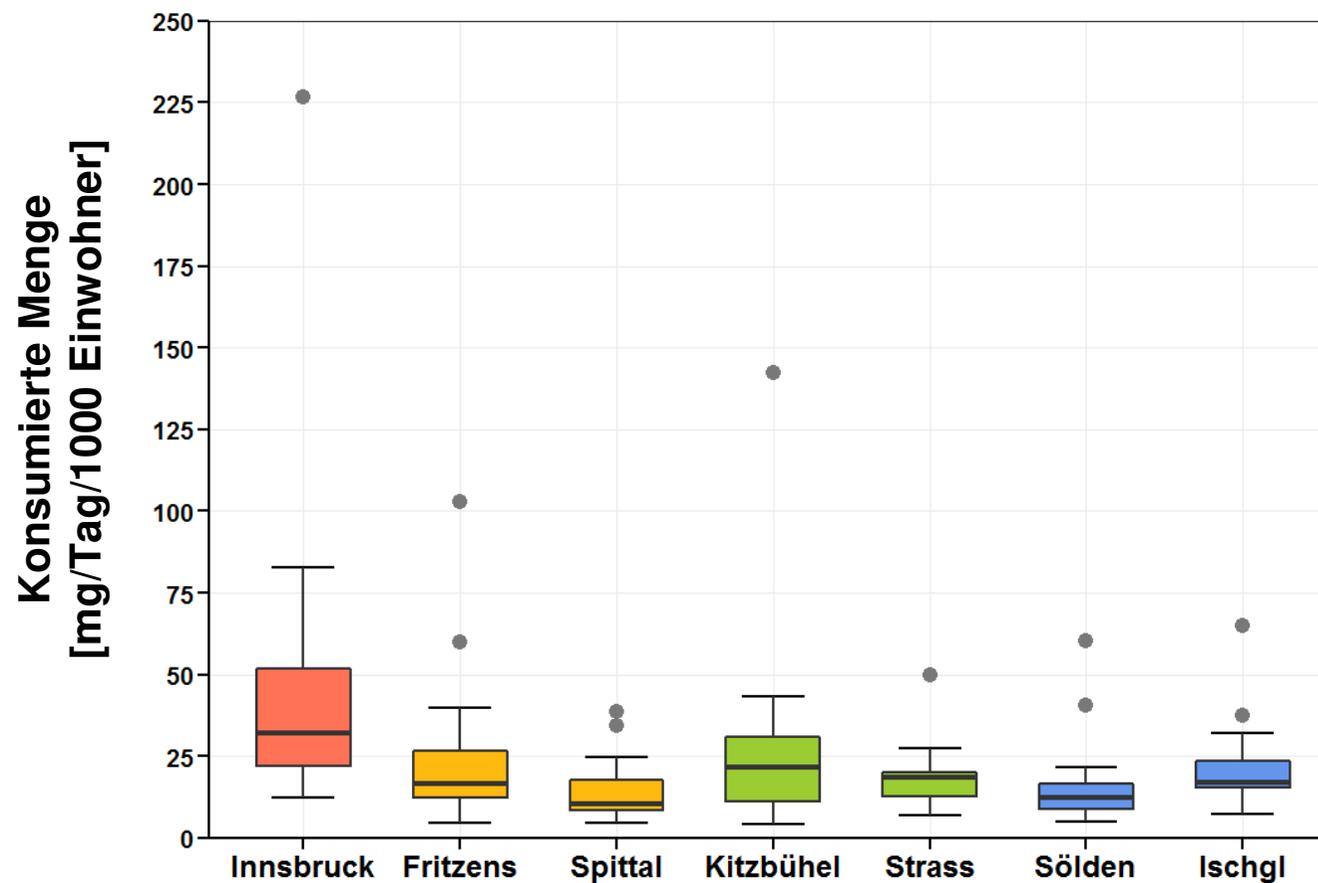
Kokainkonsum in den Weihnachtsferien 2017/18



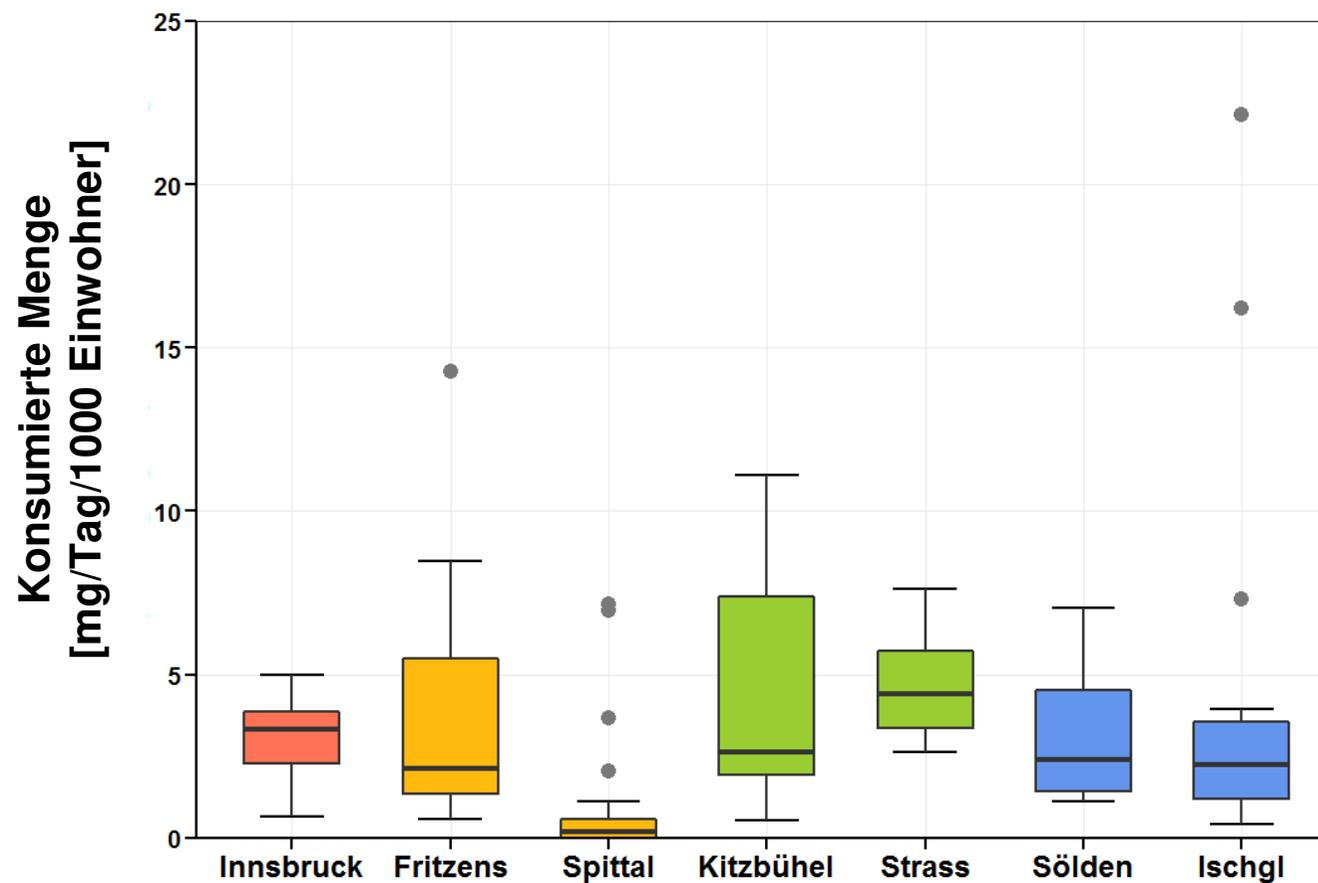
Amphetaminkonsum in den Weihnachtsferien 2017/18



MDMA-Konsum in den Weihnachtsferien 2017/18



Methamphetaminkonsum in den Weihnachtsferien 2017/18



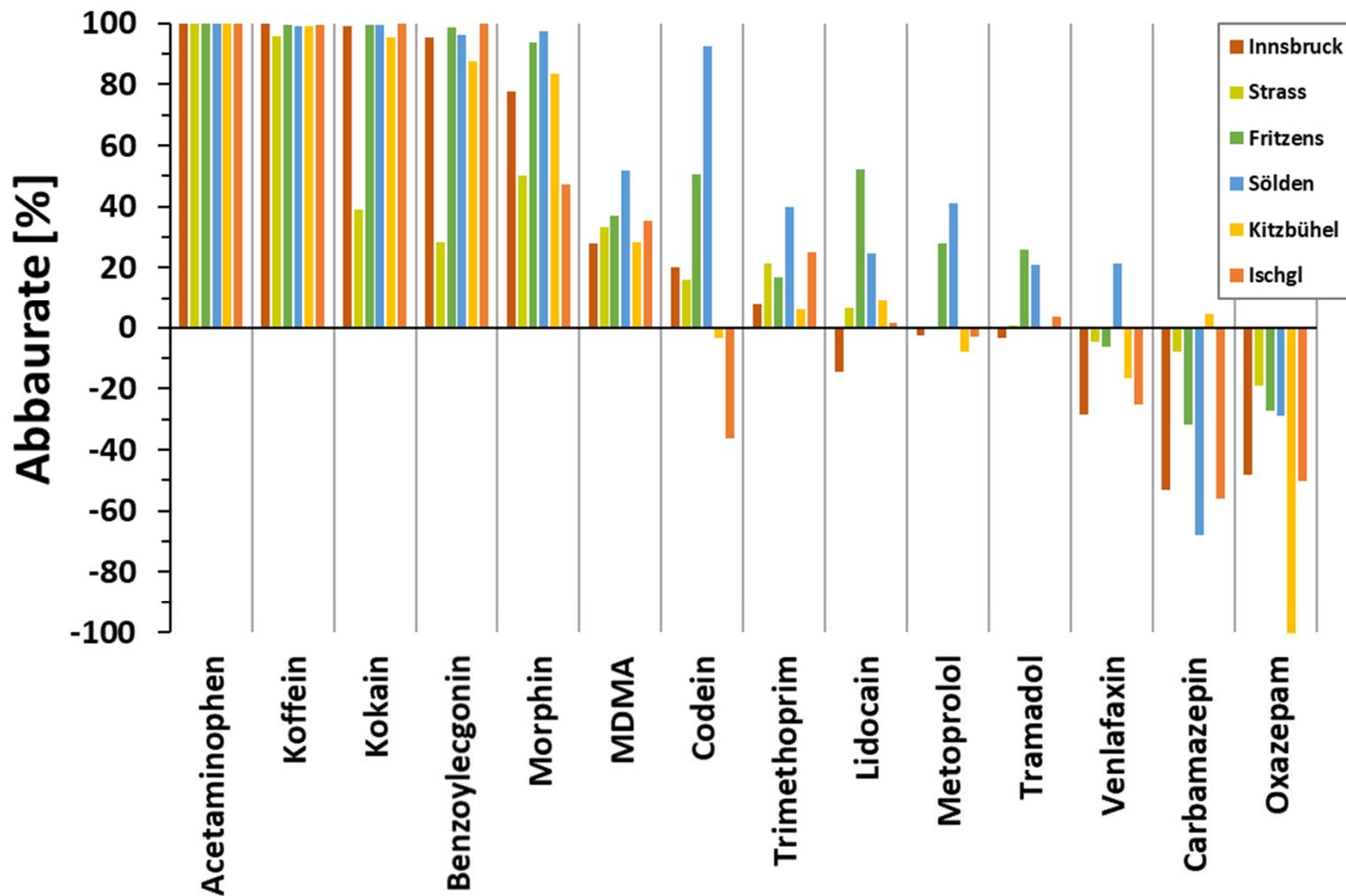
Zusammenfassung und Ausblick

- Die Abwasseranalyse gilt als effektive und kostengünstige Methode zur zeitnahen Erfassung von Trends im Bereich des illegalen Drogenkonsums mit hoher örtlicher und zeitlicher Auflösung.
- Seit 2016 wenden wir das Verfahren erfolgreich zur Analyse und Beobachtung des Innsbrucker bzw. Tiroler Drogenmarktes an.
- Unser erklärtes Ziel ist es, das Monitoring auch auf andere Kläranlage, Städte und Regionen auszudehnen. Österreich könnte sich so innerhalb kürzester Zeit zu einem Vorreiter in Sachen „Abwasserbasierten Drogenmonitoring“ etablieren. Gelingen wird das Unterfangen aber nur durch den Schulterschluss aller Beteiligten, und der scheint in Reichweite zu sein.

Zusammenfassung und Ausblick

- Die Abwasseranalyse kann aber für weitaus mehr als nur für das Drogenmonitoring eingesetzt werden. Die Zusammensetzung des Kläranlagenzulaufes spiegelt den Eintrag aller Stoffe im Einzugsgebiet der Kläranlage wider.
- Wir wollen durch Weiterentwicklung und Erweiterung der vorhandenen analytisch-chemischen Verfahren einen aktiven Beitrag leisten, damit es in naher Zukunft gelingen wird, die im Abwasser vorliegenden Informationen im vollen Umfang auslesbar zu machen.
- Die so gewonnenen Daten sollen es ermöglichen, ein umfassendes Bild des Lebensstils und Gesundheitszustandes einer Gesellschaft zu zeichnen.

Weiterführende Analytik zur Ermittlung der Abbauraten von Drogen und Medikamenten



Danksagung



K. Geiger, M. Schlapp, K. Singer



Abwasserverband
Oberboznaun

Abwasserverband
Grossache-Süd



S. Wildt



M. Kreidl, S. Huber, A-L. Grabher, J. Grander, S. Haslacher, R. Scheithauer



MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT
INNSBRUCK



zukunft
SEIT 1909
denken

Kontaktinformationen

Bei Interesse am Drogenmonitoring im Abwasser kontaktieren Sie bitte:

Assoz.Prof. Dr. Herbert Oberacher

**Institut für Gerichtliche Medizin und Core Facility Metabolomics
Medizinische Universität Innsbruck
Muellerstrasse 44
6020 Innsbruck**

Tel.: 0512 9003 70639

Email: herbert.oberacher@i-med.ac.at