

## Merkblatt: Toxikologische Analysen

### Anmerkungen zu Untersuchungen des Fachbereichs Toxikologie am IRM St. Gallen

#### Immunchemische Prüfverfahren

Immunchemische Prüfverfahren basieren auf einer Antigen-Antikörperreaktion. Sie sind auf die Erfassung eines oder mehrerer Stoffe und/oder deren Abbauprodukte (= Metaboliten) ausgerichtet. Die Anwendung dieser Verfahren ist dann indiziert, wenn schnell und kostengünstig ein Hinweis über eine mögliche Einnahme von Substanzen einer Stoffgruppe verlangt wird. Diese für Urin konzipierten Tests können mit Einschränkungen auch für Blut angewendet werden. Die Nachweisdauer im Blut ist deutlich kürzer als im Urin. Einige Substanzen werden nur in hohen Konzentrationen erfasst (z. B. LSD, Buprenorphin = Subutex®).

→ **Immunchemische Befunde sind hinweisgebende Verfahren.**

#### Cut-Off

Der Cut-Off ist die Entscheidungsgrenze bei immunchemischen Verfahren, bei der ein Resultat als positiv oder negativ interpretiert wird. Den Begriff "negativ" im Sinne von "nicht vorhanden" gibt es in der Analytik nicht. Man kann nur aussagen, dass mit einem Verfahren eine Substanz nachgewiesen wurde oder nicht. Ein Messsystem soll nicht so empfindlich wie möglich, sondern so empfindlich wie nötig sein.



Die Cut-Off-Werte für Urinalysen sind von den rechtsmedizinischen Instituten auf der Grundlage von nationalen und internationalen Empfehlungen weitgehend harmonisiert und müssen von den Testsystemen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erfasst werden. Für Blut wenden wir die durch Vergleichsanalysen mit chromatographischen Verfahren bestimmte Cut-Off-Werte an. Bei den immunchemischen Tests wird ein unter dem Cut-Off, aber deutlich über der Negativprobe liegender Messwert als "erhöht" angegeben. Als Negativprobe bezeichnen wir eine Probe der entsprechenden Untersuchungsmatrix, welche keine Substanzen der zu prüfenden Stoffgruppen enthält.

### Resultatangaben von Ergebnissen immunchemischer Prüfverfahren

Messwert		Bedeutung
negativ	Messwert unterhalb Cut-Off im Bereich einer Negativprobe	Kein Hinweis auf das Vorhandensein einer Substanz der entsprechenden Stoffgruppe
erhöht	Messwert unterhalb Cut-Off, aber deutlich über dem Wert einer Negativprobe	Gewisser Hinweis auf das Vorhandensein mindestens einer Substanz der entsprechenden Stoffgruppe
positiv	Messwert gleich oder oberhalb Cut-Off	Hinweis auf das Vorhandensein mindestens einer Substanz der entsprechenden Stoffgruppe

### Spezielle Anmerkungen zu den verwendeten immunchemischen Prüfverfahren

Die immunchemischen Tests sind für Urin bzw. Blut konzipiert. Ein einwandfreier Nachweis in anderen Asservaten kann nicht gewährleistet werden.

**LSD:** Der am IRM St. Gallen verwendete LSD-Test weist eine Kreuzreaktivität auf das Anästhesie-Analgetikum Fentanyl auf. Bei Gabe von Fentanyl im Rahmen einer medizinischen Versorgung ist der Test als fraglich positiv zu betrachten.

**Opiate/Benzodiazepine:** Opiate (z. B. Morphin) und Benzodiazepine (z. B. Dormicum®) werden häufig im Rahmen von Notfallbehandlungen als Medikation verabreicht. Positiv ausfallende immunchemische Tests sind daher in solchen Situationen mit besonderer Vorsicht zu interpretieren.

**Buprenorphin/LSD im Blut:** Die Blutkonzentrationen von Buprenorphin und LSD sind meistens zu gering für einen immunchemischen Nachweis mittels des am IRM St. Gallen eingesetzten Testverfahrens. Auf eine Durchführung dieser Tests wird im Blut meistens verzichtet.

**Amphetamine:** Das verwendete Testverfahren weist eine bekannte Kreuzreaktivität auf endogene Amine auf. Positiv ausfallende immunchemische Tests auf Amphetamine sind daher in bestimmten Situationen mit besonderer Vorsicht zu interpretieren.



### **Anmerkungen zum Kreatininspiegel**

Bei Kreatinin handelt es sich um ein körpereigenes Ausscheidungsprodukt des Kreatins. Die Bestimmung des Kreatininspiegels erfolgt am IRM St. Gallen durch eine spektralphotometrische Analyse. Der Kreatiningehalt ist ein Mass für die Urinkonzentration. Ein niedriger Kreatininhalt in einer untersuchten Urinprobe kann, neben der Möglichkeit einer Manipulation, auch auf die Aufnahme einer grossen Menge Flüssigkeit kurz vor der Urinabgabe hindeuten. Für den Drogen- und Medikamentennachweis bedeutet dies aufgrund der Verdünnung eine Herabsetzung der Nachweismöglichkeit.

### **Beurteilung des Kreatininspiegels:**

Normal	30-260 mg/dl
Stark verdünnter Urin	5-20 mg/dl
Kein Urin	< 4 mg/dl

### **Bestätigungsanalysen**

Immunchemische Prüfverfahren weisen eine hohe Zuverlässigkeit auf. Trotzdem können verfahrensbedingt "falsch positive" oder "falsch negative" Ergebnisse generiert werden. So können z.B. strukturähnliche Substanzen positive Ergebnisse generieren (sog. Kreuzreaktivität), ohne dass eine Substanz der untersuchten Stoffgruppe vorhanden ist. Daher sollten immer Bestätigungsanalysen mit einem chromatographischen Verfahren durchgeführt werden, wenn aufgrund der Ergebnisse Konsequenzen für den Probanden zu erwarten sind. Meist wird hierzu die Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) oder die Flüssigkeitschromatographie mit Massenspektrometrie (LC-MS) bzw. mit Diodenarraydetektor (HPLC-DAD) eingesetzt.

→ **Chromatographische Verfahren sind beweisende Verfahren.**

### **Opiat-Differenzierung**

Bei positivem Opiatbefund ist eine Unterscheidung der eingenommenen Opiate nur mit einer Opiat-Differenzierung möglich. Diese erfolgt vornehmlich im Urin. Sowohl Heroin als auch Codein werden im Körper zu Morphin abgebaut. Bei Heroin geschieht dies in einem Zwischenschritt über die Bildung von Monoacetylmorphin (MAM). Je grösser die Zeitspanne zwischen Konsum und Urinentnahme, umso schwieriger bis unmöglich ist eine Unterscheidung zwischen einem Heroin-, Morphin- oder Codeinkonsum.



### Nachweisdauer der verschiedenen Stoffgruppen (Richtwerte):

	Urin	Blut
Opiate	2-3 Tage	1 Tag
Cocain	2-3 Tage	1-2 Tage
Cannabis - gelegentlicher Konsum	bis zu 10 Tage	1 Tag
Cannabis - häufiger Konsum	30 Tage und länger	einige Tage
Amphetamin / Methamphetamin / MDMA (Ecstasy)	2 Tage	1 Tag
LSD	1-2 Tage	nicht nachweisbar
Buprenorphin	bis zu 1 Tag	nicht nachweisbar
Methadon	2-3 Tage	1 Tag
Tramadol	2-4 Tage	1-2 Tage
Benzodiazepine - niedrig dosiert	1 Tag	meist nicht nachweisbar
Benzodiazepine - höher dosiert	1 Woche und länger	einige Tage
Zolpidem	1-2 Tage	1-2 Tage
Gamma-Hydroxy-Buttersäure (GHB, KO-Mittel)	bis zu 12 Stunden	bis zu 8 Stunden
Barbiturate	1-2 Tage	1-2 Tage
Tricyclische Antidepressiva	1 Woche und länger	einige Tage
Paracetamol	1 Tag	1 Tag
Salicylsäure	2-3 Tage	1-2 Tage
Ethylglucuronid (Alkoholkonsummarker)	1-3 Tage	1 Tag

*Anm.: Die Nachweisdauer ist u.a. abhängig von der aufgenommenen Dosis. Es bestehen des Weiteren erhebliche individuelle Schwankungen.*

### Analysen zur Bestimmung einer Fahruntfähigkeit

Die Analysen zur Bestimmung einer Fahruntfähigkeit werden entsprechend den Weisungen betreffend die Feststellung der Fahruntfähigkeit im Strassenverkehr des Bundesamts für Strassen (ASTRA) vom 05. Dezember 2014 durchgeführt.

### Haaranalysen

Die am IRM St. Gallen durchgeführten Haaranalysen werden entsprechend den Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) durchgeführt. Messwerte, unterhalb des in den Empfehlungen der SGRM beschriebenen Cut-Offs werden als „nicht nachgewiesen“ ausgewiesen. Die Messwerte weisen einen Vertrauensbereich auf.