

Als Arzt im Krankenzimmer grosser Raveparties – Gibt es eine Korrelation zwischen eingenommenen Drogen, Symptomen und Blutspiegeln?

Markus Meier and Peter X. Iten

1. Abstract

The Aim of the study was to find out which drugs are most frequently used at the big rave parties in Switzerland and to correlate the effects of the drugs with the laboratory findings. Between 1998 and 2000 we attended 30 rave parties and interviewed 47 "ravers", who were referred to the attending medical team. A medical history and a clinical examination was performed after informed consent was taken. Blood and urine samples were taken and analyzed at the Institute of Forensic Medicine, University of Zurich. The study was approved by an accredited external Ethics Committee.

The age of the 47 individuals who needed medical attention was 16 to 28 years, 31 were male and 16 female. In 45 out of the 47 cases a blood sample could be taken and in 37 (82 %) of these samples 3,4-methylenedioxyamphetamine (MDMA) was detected. Amphetamine and cannabis were positive in 18 blood samples (40 %), cocaine in 5 (11 %), and gamma hydroxybutyrate (GHB) in 4 (9 %). Both, LSD and ethanol were only found in one case (2 %). 12 subjects had only one drug in their blood, 26 two, 6 three or more drugs. Most often the combinations of MDMA and cannabis (24 %) or MDMA and amphetamine (22 %) were found. In only 8 cases (17 %) MDMA was the only drug found. The MDMA blood level averaged at 434 µg/L and ranged from therapeutic (84 µg/L) to toxic (1'100 µg/L).

In the MDMA group the correlation between symptoms and blood levels was not bad. However, in a few cases the correlation was even inverse, i.e. high blood levels showed moderate effects and vice versa. This was true whether a drug was found alone or in combination with another. We think that the profound psychological and physical stress, big noise (>100 dB), extensive lights, heat, high humidity, huge amount of restless moving and dancing human bodies, and exhaustion masks the usual anticipated pharmacological effects of tested drugs.

2. Aufbau der Studie

In der Zeit vom 8.8.1998 bis 10.9.2000 haben wir für diese Studie insgesamt 30 grössere Techno-Parties (Raves) in den Kantonen Aargau, Basel, Bern, Genf, Neuenburg, Schaffhausen und Zürich besucht. Die Studie ist vorgängig von der Ethik-Kommission des Kantons Zürich genehmigt worden. Dank guter Zusammenarbeit mit den Partyveranstaltern und den lokalen Sanitätsdiensten konnten vor Ort in den Sanitätszimmern insgesamt 47 ärztlich behandelte Raver zur

Teilnahme an dieser Studie motiviert werden. Das Studiendesign umfasste die Unterzeichnung einer Einverständniserklärung der Probanden für die Teilnahme, eine kurze Anamnese, eine grobkursorische klinische Untersuchung, die Asservierung von Blut und Urin und die chemisch-toxikologische Auswertung der Proben im Labor des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Zürich.

Dabei standen folgende Fragen im Vordergrund: Alters- und Geschlechtsverteilung der Partyteilnehmer, Häufigkeit und Kombinationen der konsumierten Drogen, tauchen neue Drogen in der Techno-Szene auf, erhalten die Leute wirklich jene Drogen, die sie angeblich kaufen wollten, lassen sich die aufgetretenen Symptome mit den im Blut gefundenen Wirkstoffkonzentrationen korrelieren, wie wirken sich der physische Stress wie Dauertanzen, körperliche Erschöpfung, geringe Nahrungs- (Hypoglykämie) und Flüssigkeits-Aufnahme (Dehydratation) und zu wenig Schlaf auf die Symptomatik aus.

3. Das Kollektiv

Insgesamt wurden **47 Probanden** ins Kollektiv der vorliegenden Studie aufgenommen. Dieses reduziert sich auf ein **Subkollektiv von 45 Probanden**, wenn es um Blutanalysen und um die Beurteilung von Blutspiegel-Wirkungsbeziehungen geht, denn bei 2 Probanden konnte kein bzw. zu wenig Blut asserviert werden. Dass 14 Probanden auch nach stundenlangem Aufenthalt im Sanitätszimmer und nach mehreren Bechern Mineralwasser nicht in der Lage waren, Wasser zu lösen, dürfte auf die starke Dehydratation und die Dezentralisation des Blutes aufgrund der körperlichen Dauerleistung zurückzuführen sein.

Bei Aufnahme ins Krankenzimmer waren 36 unserer 47 Probanden bei klarem Bewusstsein, 9 somnolent/soporös und 2 bewusstlos. Keiner der Studienteilnehmer aber musste ins Spital eingewiesen werden. Je nach Zustand des Probanden erfolgte die medizinische Untersuchung – mit Ausnahme der Blutdruck-, Puls- und Körpertemperaturmessung – frühestens etwa 15 Minuten und spätestens etwa 2 Stunden nach Eintritt ins Sanitätszimmer.

Obwohl wir insgesamt 30, zum Teil sehr grosse Techno-Parties in der Schweiz besuchten, konnten nicht mehr als 47 Probanden für die Studie gewonnen werden. Viele Patienten mussten mit der Ambulanz ins Spital transportiert werden, andere waren schlichtweg in einer zu schlechten Verfassung. Etliche waren zu ungeduldig; sie wollten tanzen und nicht Zeit für eine wissenschaftliche Studie opfern. Und wieder andere fürchteten die Blutentnahme oder eine allfällige Verfolgung durch die Polizei.

4. Ergebnisse

4.1 Alter und Geschlecht der Probanden

Die 47 ärztlich behandelten Partyteilnehmer, die an dieser Studie teilnahmen, wiesen ein Alter von 16 bis 28 Jahren auf (vgl. Abb. 1). Die Altersgrenze für die Zulassung zu Techno-Parties liegt in der Schweiz bei 16 Jahren. 31 Probanden (66 %) waren männlichen und 16 (34 %) weiblichen Geschlechts. Gehäuft traten die Altersstufen von 17 (17 %) und 18 Jahren (15 %) auf. 30 Probanden (64 %) waren zwischen 16 und 20 Jahren alt. Nur vier (8,5 %) hatten ein Alter von 25 oder mehr. Der "typische Raver", der an Techno-Parties medizinische Hilfe in Anspruch nehmen muss, ist entweder männlich im Alter von 17-18 Jahren oder weiblich im Alter von 16-17 Jahren.

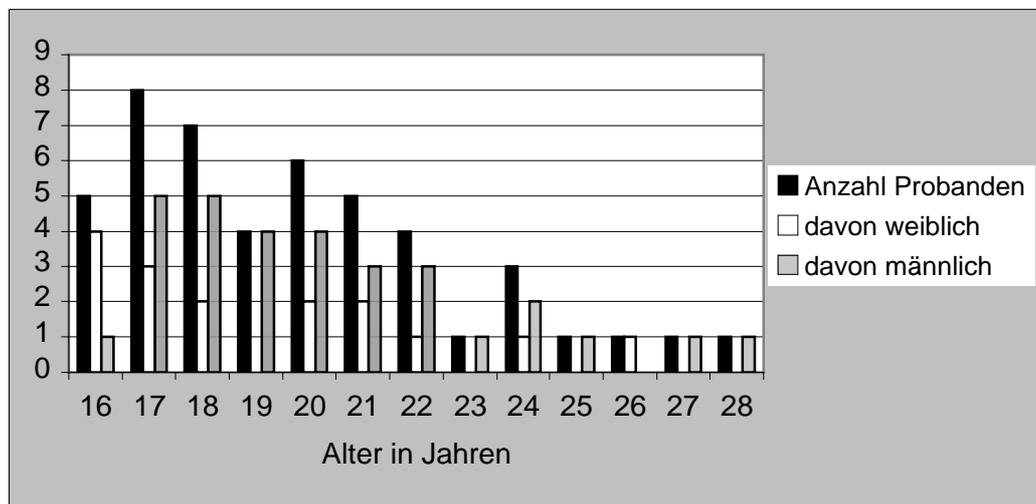


Abb. 1: Alters- und Geschlechtsverteilung der 47 Probanden

4.2 Körpergewicht und Body-Mass-Index der Probanden

Der Body-Mass-Index (BMI) ist ein wichtiger Parameter zur Beurteilung des Ernährungszustandes einer Person. Berechnet wird er nach der Formel: Körpergewicht (in Kilogramm) / Grösse (in Metern) im Quadrat. Es ist denkbar, dass Raver infolge des körperlichen und psychischen Stresses und aufgrund des Missbrauchs von Amphetaminen – welche eine appetitzügelnde Wirkung haben – an Gewicht verlieren. In der Tat zeigten 13 Probanden (30 %) einen BMI von 19 oder weniger, waren also an der Grenze zum Untergewicht oder untergewichtig, und auch die Durchschnittswerte, bei den Frauen 20,4 und bei den Männer 21,3 kg/m², sind als niedrig zu bezeichnen (vgl. Abb. 2).

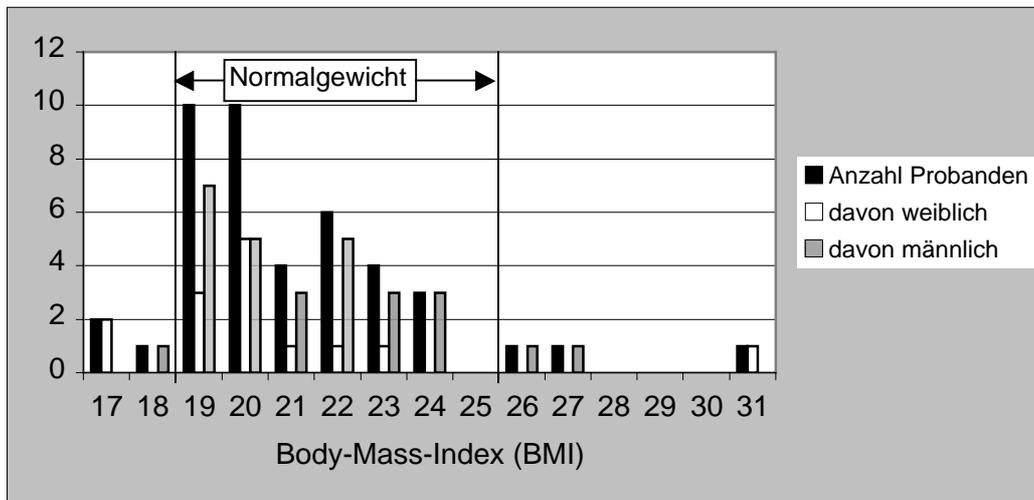
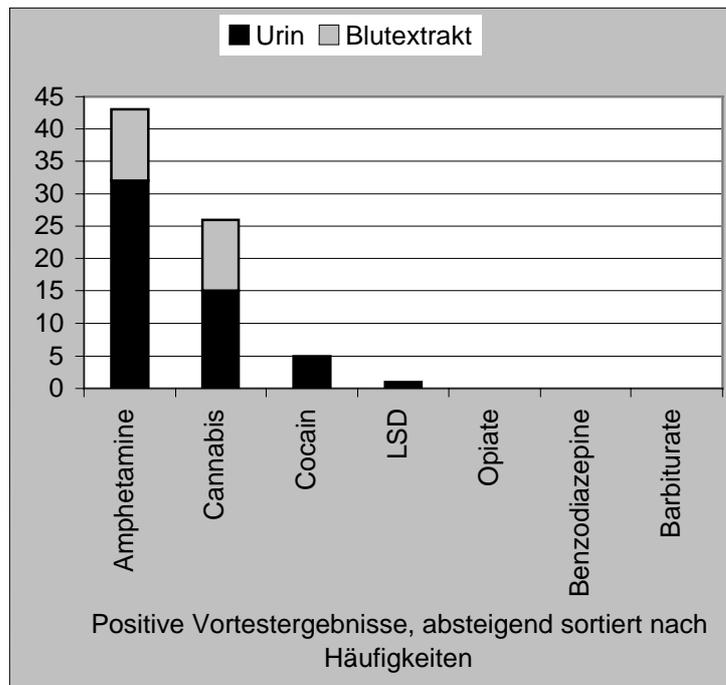


Abb. 2: Body-Mass-Index (BMI) und dessen Verteilung nach Geschlecht

4.3 Ergebnisse der immunochemischen Vorteste im Blut und Urin

Für die Voruntersuchungen auf einen allfälligen Konsum von Opiaten, Cocain, Cannabis, Amphetaminen, Barbituraten, Benzodiazepinen und LSD standen nur in 33 Fällen Urinproben für die immunochemischen Vorteste (EMIT d.a.u.) zur Verfügung. Bei den restlichen 14 Fällen mussten ersatzweise Blutextrakte (gewonnen durch Fällung mit Aceton) für die Vorteste eingesetzt werden.

Abb. 3: Anzahl positiver Urin- und Blutextrakt-Vortestergebnisse der 7 untersuchten Wirkstoffe bzw. Wirkstoffgruppen, absteigend sortiert nach Häufigkeiten. Von den total 47 Probanden standen 33 Urinproben und 14 Blutextrakte für die immunochemischen EMIT®-Teste zur Verfügung.



Die Vorteste waren bei 43 von 47 Probanden (93 %) positiv auf Amphetamine, bei 26 (55 %) positiv auf Cannabis, bei 5 (11 %) positiv auf Cocain und bei 1 Probanden positiv auf LSD (2 %). Die Vorteste auf alle andern Stoffgruppen (Opiate, Benzodiazepine und Barbiturate) waren durchwegs negativ ausgefallen (Abb. 3). Die vorherrschenden Drogen in der Techno-Szene waren – mindestens zu jener Zeit – Amphetamine und Cannabis. Opiate, Benzodiazepine und Barbiturate haben, wahrscheinlich wegen der dämpfend-sedierenden Wirkung, kaum Platz in der Technoszene.

4.4 Nachweis von Drogen und Wirkstoffen im Blut

Hauptbefund dieser Studie ist, dass praktisch bei allen 45 Probanden, bei denen Blutproben zur Verfügung standen, Wirkstoffe im Blut nachgewiesen werden konnten. Einzige Ausnahme bildete ein Fall, bei dem trotz Symptomen und zugegebenem Konsum einer Ecstasy-Pille keine Wirkstoffe gefunden werden konnten.

Am häufigsten wurde MDMA nachgewiesen, nämlich in 37 Blutproben (82 %) (vgl. Abb. 4). Daneben wurden in je 18 Blutproben (je 40 %) Amphetamin und Cannabis festgestellt. In je 5 Proben (11 %) fanden sich Cocain und in vier Proben (9 %) GHB. Jeweils bei einer Person (je 2 %) waren LSD (im Urin) und Ethylalkohol (1,48 % im Blut) nachweisbar. Methamphetamin und 3,4-Methylen-dioxyethylamphetamin (MDEA) wurden in keiner Blutprobe aufgedeckt.

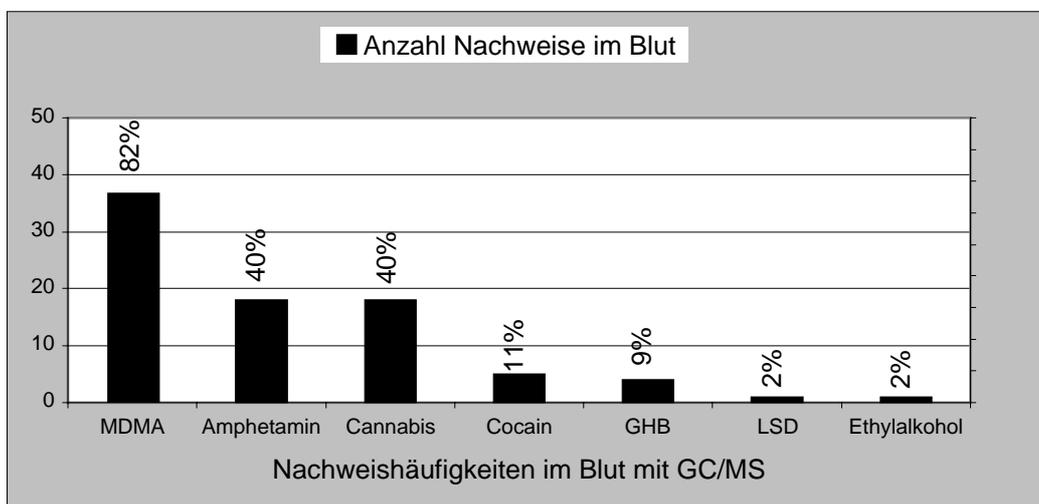


Abb. 4: Anzahl der Wirkstoffnachweise im Blut der 45 Probanden und die dazugehörigen Nachweishäufigkeiten in Prozenten.

In den Jahren 1998 bis 2000, da diese Studie durchgeführt wurde, traten in der Drogenszene der Schweiz neu GHB (Gammhydroxybuttersäure), Lachgas (N₂O), „Thai-Pillen“ (Methamphetamin) und A2 (Benzylpiperazin) auf. GHB konnte in 4 Fällen in den Körperflüssigkeiten nachgewiesen werden, 3 Personen

gaben an, je 2 bis 7 Ballone Lachgas an der Party konsumiert zu haben, während Methamphetamin und Benzylpiperazin im untersuchten Kollektiv nicht nachgewiesen werden konnte.

Der Anteil an Polytoxikomanen ist im untersuchten Kollektiv sehr hoch! In den meisten Blutproben (71 %) wurden mehr als ein Wirkstoff aufgedeckt, vgl. Tab. 1. Am häufigsten (58 % der Fälle) fanden wir 2 Wirkstoffe. Vorherrschend waren hier die Kombinationen MDMA und Cannabis (24 %) sowie MDMA und Amphetamin (22 %). 6 Probanden (13 %) hatten 3 oder 4 Wirkstoffe kombiniert eingenommen.

Tab. 1: Häufigkeiten von Null-, Einfach- und Mehrfachkonsum aufgrund der GC/MS-Auswertung der 45 Blutproben.

	Anzahl Fälle	Anteil in %
Fälle mit keinem Wirkstoff	1	2 %
Fälle mit einem Wirkstoff	12	27 %
Fälle mit zwei Wirkstoffen	26	58 %
Fälle mit drei Wirkstoffen	4	9 %
Fälle mit vier Wirkstoffen	2	4 %

Monokonsum konnte bei MDMA 8-mal (18 %), bei Amphetamin und GHB 2-mal (4 %) und bei Cannabis nie (!) festgestellt werden. Die häufigsten Kombinationen waren: MDMA und Cannabis 11-mal sowie MDMA und Amphetamin 10-mal. Für weitere Informationen verweisen wir auf die Originalarbeit [1].

4.5 Diskrepanzen zwischen Konsumangaben und gefundenen Wirkstoffen

Wir stellten fest, dass Raver, welche medizinische Hilfe während einer Technoparty in Anspruch nahmen, grundsätzlich sehr wahrheitsgetreue Angaben über ihren Drogenkonsum machten (Tab. 2). Und dass andererseits die Drogen, die gekauft wurden, nicht immer das enthielten, was angegeben wurde.

Tab. 2: Übereinstimmungs-Häufigkeiten zwischen den Angaben der Probanden bezüglich Konsum und den Ergebnissen der Blutanalysen bei den 45 Fällen mit Blutproben.

	MDMA	Amphetamin	Cannabis	Cocain	GHB	LSD
Im Blut nachgewiesen	37	18	18	5	4	1 ⁶
Konsum angegeben	38	19	19	3	2	2 ⁶
davon nachgewiesen	36	17	14	3		
davon nicht nachweisbar	2 ¹	2 ³	5 ⁴	0		
Konsum verschwiegen	1 ²	1	4	2	2 ⁵	0
Davon Drittbeibringung möglich	1 ²	0	0	0	2 ⁵	
Davon Betrug beim Kauf der Droge möglich	2 ¹	2 ³	5 ⁴	0	0	1 ⁶

- ¹ Zwei Probanden glaubten, MDMA konsumiert zu haben, was analytisch aber nicht bestätigt werden konnte.
- ² Ein Proband gab an, er hätte von einem Kollegen ein Glas Mineralwasser erhalten; nach dessen Konsum sei ihm schlecht geworden. MDMA hätte er nicht konsumiert.
- ³ Zwei Probanden glaubten, Amphetamin geschnupft zu haben, im Blut liess sich aber nichts nachweisen.
- ⁴ Bei 5 Probanden konnte trotz des angegebenen Konsums weder THC noch THC-Carbonsäure im Blut nachgewiesen werden.
- ⁵ Zwei medizinisch behandlungsbedürftige Probanden gaben den Konsum von GHB nicht zu; im Blut wurde die Droge aber nachgewiesen. Beide erzählten eine glaubwürdige Geschichte, die auf eine GHB-Fremdgabe schliessen liess.
- ⁶ LSD wurde nur im Urin getestet. Ein Proband gab an, LSD konsumiert zu haben; seine Urinprobe war aber negativ auf LSD.

5. Medizinische Befunde im Vergleich zu den Laborergebnissen

5.1 Medizinische Befunde

In Tabelle 3 stellen wir die medizinischen Befunde am Beispiel der drei Hauptgruppen „reine MDMA-Fälle“ (8 Probanden), „kombinierte MDMA-Amphetamin-Fälle“ (10 Probanden) und „kombinierte MDMA-Cannabis-Fälle“ (11 Probanden) in einer vergleichenden Übersicht vor. Für weitere Ergebnisse verweisen wir auf die Originalarbeit [1].

5.2 Die Leitsymptome zum Erkennen einer MDMA-Wirkung

Die MDMA-Wirkungen und -Nebenwirkungen sind in der Literatur gut beschrieben worden, vgl. z.B. [2-7]. Sie stimmen mit den von uns anhand klinischer Untersuchungen festgestellten (Tab. 3) gut überein. Allerdings haben wir ein sehr spezielles Kollektiv untersucht, und neben dem alleinigen MDMA-Einfluss auch die Kombinationen von MDMA mit Amphetamin bzw. Cannabis erfasst. Aus unseren Untersuchungen lassen sich folgende Leitsymptome zum Erkennen einer MDMA-Beeinflussung ableiten:

Verhalten:	ruhig (36-90 %), oft abwechselnd mit Bewegungsdrang (50-91 %), in der Spätphase oft verlangsamt, müde, apathisch,
Stimmung:	euphorisch (60-75 %), oft abwechselnd mit dysphorisch (18-50 %), Redefluss/Logorrhoe (38-82 %)
Augen:	Pupillen weit (36-80 %), mit prompter Lichtreaktion (36-63 %), mit verzögerter bzw. ohne Lichtreaktion (38-63 %), wässrige Konjunktiven (70-91 %)
Nystagmus:	Blickrichtungsnystagmus (50-75 %), Endstellungsnystagmus (63-91 %)
Gleichgewicht:	Romberg schwankend (63-100 %), Einbeinstand schwankend (38-82 %)
Neurologisch:	Bruxismus (30-74 %), Kieferkrämpfe (10-63 %), Mundtrockenheit (45-88 %), feinschlägiger Tremor (50-70 %), grobschlägiger Tremor (20-50 %), Krämpfe (18-60 %)

Blutdruck: erhöhter Blutdruck: systolisch 120-170 (Mittelwert 139) mmHg, diastolisch 77-114 (Mittelwert 86) mmHg
Puls: erhöhte Herzfrequenz 68-138 (Mittelwert 99) Hz
Körpertemp.: 34.5-38.0 (Mittelwert 36.8) °C. Die Körpertemperatur (aurikulär gemessen) war meistens normal und nicht etwa erhöht.

Tab. 3: Die wichtigsten medizinischen Befunde bei den drei Hauptgruppen mit Nachweisen im Blut von „nur MDMA“, „nur MDMA und Amphetamin“ und „nur MDMA und Cannabis“.

Medizinische Befunde	MDMA-Gruppe	MDMA/Amphetamin-Gruppe	MDMA/Cannabis-Gruppe
Verhalten ruhig	75%	90%	36%
Verhalten aufgeregt	25%	20%	36%
Redefluss	38%	50%	82%
distanzlos	25%	20%	64%
verlangsamt	50%	20%	0%
müde, apathisch	50%	20%	0%
Bewegungsdrang	75%	50%	91%
Stimmung euphorisch	75%	60%	64%
Stimmung dysphorisch	50%	20%	18%
Sprache verwaschen	25%	0%	27%
Mundtrockenheit	88%	60%	45%
Pupillen weit	63%	80%	36%
Prompte Lichtreaktion	63%	50%	36%
verzögerte Lichtreaktion	25%	40%	36%
Keine Lichtreaktion	13%	10%	27%
Konjunktiven wässrig	75%	70%	91%
Konjunktiven gerötet	25%	40%	55%
Blickrichtungsnystagmus	75%	50%	73%
Endstellungsnystagmus	63%	70%	91%
Romberg schwankend	63%	70%	100%
Einbeinstand schwankend	38%	60%	82%
Bruxismus	75%	30%	55%
Kieferkrampf	63%	10%	36%
Feinschlägiger Tremor	50%	70%	64%
Grobschlägiger Tremor	50%	20%	27%
Krämpfe	50%	60%	18%
Blutdruck bei Eintritt *)	134/82	145/88	137/89
Blutdruck bei Austritt **)	133/81	138/86	134/80
Herzfrequenz bei Eintritt	103 Hz	118 Hz	98 Hz
Herzfrequenz bei Austritt	92 Hz	103 Hz	80 Hz
Körpertemperatur bei Eintritt	36.6 °C	37.0 °C	36.8 °C
Körpertemperatur bei Austritt	36.6 °C	37.0 °C	36.7 °C

*) Mittelwert aller Probanden pro Gruppe bei Aufnahme ins Sanitätszimmer, systolisch/diastolisch in mmHg

**) Mittelwert aller Probanden pro Gruppe bei Austritt aus dem Sanitätszimmer, systolisch/diastolisch in mmHg

5.3 Analysenmethoden

Alle chemisch-toxikologischen Analysen wurden im Labor des Instituts für Rechtsmedizin Zürich durchgeführt. Für die immunochemischen Vorteste verwendeten wir Urin oder Vollblutextrakte (gewonnen durch Acetonfällung). Es kamen EMIT-d.a.u.-Reagenzien zur Anwendung. Die Blutproben (immer Vollblut) wurden nach Zugabe von deuterierten Internen Standards (für jeden Analyten die dazugehörige deuterierte Verbindung) an Festphasen extrahiert (SPE), die Extrakte wurden für die Analysen auf THC (Δ^9 -Tetrahydrocannabinol), OH-THC (11-Hydroxy-THC) und THC-COOH (11-Nor-9-carboxy- Δ^9 -tetrahydrocannabinol) methyliert bzw. für die Analysen auf die übrigen Analyten perfluorpropionyliert und dann mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie im SIM-Mode (GC/MS SIM) quantifiziert.

5.4 Ergebnisse der Blutanalysen

Bei 41 der total 45 Fälle mit Asservierung von Blut wurden MDMA und/oder Amphetamin im Vollblut (Abb. 5) und in 18 Fällen wurde THC und/oder THC-COOH im Vollblut (Abb. 6) nachgewiesen.

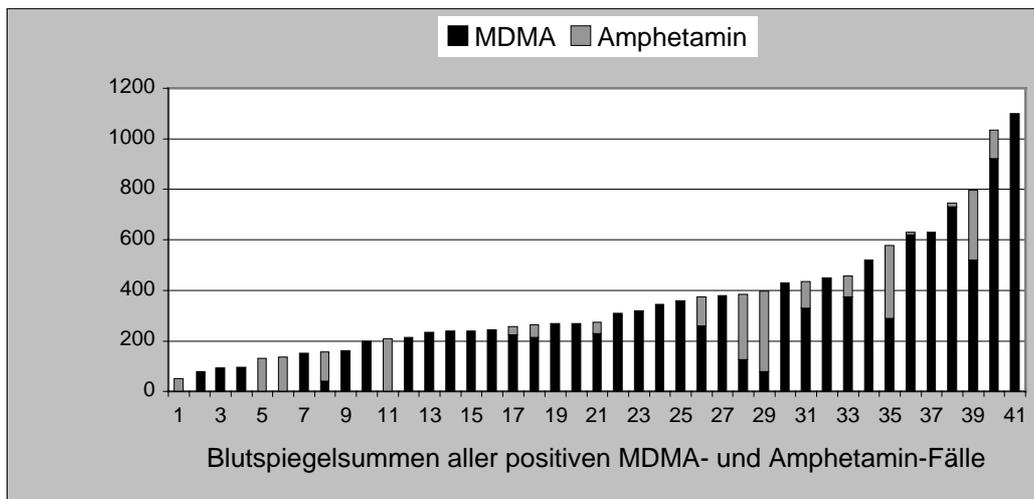


Abb. 5: Vollblutkonzentrationen [$\mu\text{g/L}$] der 41 Probanden mit MDMA- und/oder Amphetamin-Nachweis im Blut. Um das Wirkungspotential besser abzubilden wurden die Summen beider Amphetamine dargestellt, sortiert nach aufsteigenden Gesamtkonzentrationen.

Bei Einnahme von 50 mg MDMA werden maximale Plasmakonzentrationen von etwa 105 $\mu\text{g/L}$ erreicht [8]. Daraus lassen sich die eingenommenen MDMA-Minimaldosen abschätzen; sie betragen im Fall 2 (Abb. 5) minimal ca. 40 mg reines MDMA und im Fall 41 ca. 520 mg. Letztere Dosis ist als toxisch einzustufen. Die entsprechende Probandin gab allerdings an, nur drei Pillen geschluckt zu haben, und es ging ihr klinisch gesehen erstaunlich gut.

Bei Einnahme von 10 mg Amphetamin werden maximale Plasmakonzentrationen von etwa 35 µg/L erreicht [8]. Daraus lassen sich die eingenommenen Amphetamin-Minimaldosen abschätzen; sie betragen im Fall 1 (Abb. 5) minimal ca. 14 mg reines Amphetamin und im Fall 29 ca. 90 mg. Letztere Dosis ist etwa dreimal höher als die maximale tägliche Gesamtdosis; sie als toxisch einzustufen. Der entsprechende Proband gab an, eine Linie Speed konsumiert zu haben.

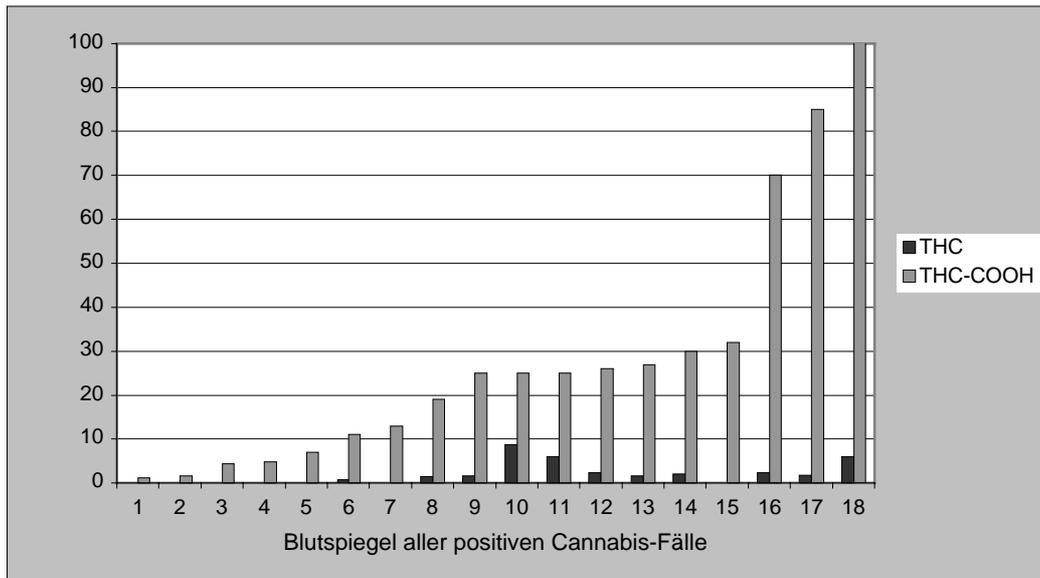


Abb. 6: Vollblutkonzentrationen [µg/L] der 18 Probanden mit THC- und/oder THC-COOH-Nachweis im Blut, sortiert nach aufsteigender THC-COOH-Konzentration. Die höchste THC-COOH-Konzentration ist abgeschnitten dargestellt; effektiv beträgt sie 304 µg/L.

Bei 7 der 18 im Blut cannabispositiven Fälle konnte im Vollblut nur THC-Carbonsäure, aber kein THC nachgewiesen werden (Abb. 6). In diesen Fällen (39 %) dürfte der letzte Cannabis-Konsum etliche Stunden vor der Blutentnahme erfolgt sein. Bei den restlichen 11 Fällen (61 %) wurden THC-Konzentrationen zwischen 1.0 und 8.8 µg/L nachgewiesen. Hier dürfte es sich um relativ zeitnahe Konsumationen handeln. Bezüglich Konsumstärke gehen wir davon aus, dass ein gassenüblicher Cannabiskonsum eine THC-COOH-Konzentration im Vollblut von etwa 30-40 µg/L hinterlässt. Da dieser Stoff langsam eliminiert wird, kommt es zur Akkumulation im Blut. Deshalb kann man aus der THC-COOH-Konzentration die in der letzten Zeit ungefähr konsumierte Dosis abschätzen. Im vorliegenden Kollektiv findet man einmalige, schwach dosierte oder längere Zeit zurück liegende Konsumationen (Fälle 1 bis 8), einmalige (Fälle 9-15) und wiederholte (Fälle 16-17) bis exzessive Cannabis-Konsumationen (Fall 18).

5.5 Blutkonzentrationen bei der MDMA-, MDMA/Amphetamin- und MDMA/Cannabis-Gruppe

In den Abbildungen 7, 8 und 9 sind die Vollblutkonzentrationen der drei Hauptgruppen „reine MDMA-Fälle“ (8 Probanden), „kombinierte MDMA-Amphetamin-Fälle“ (10 Probanden) und „kombinierte MDMA-Cannabis-Fälle“ (11 Probanden) dargestellt. Die bei diesen Gruppen festgestellten medizinischen Befunde bzw. Symptome finden sich in Tab. 3. Für weitere Ergebnisse verweisen wir auf die Originalarbeit [1].

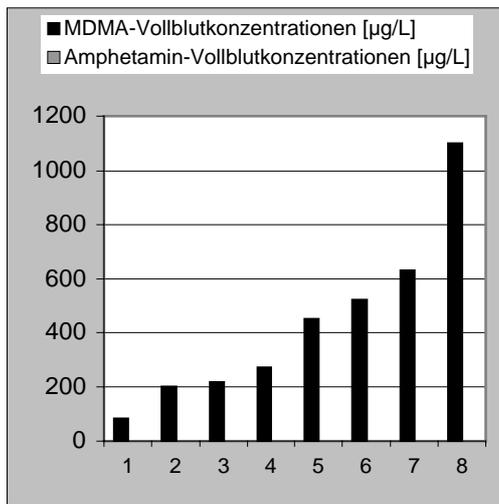


Abb. 7: In 8 der total 45 Blutproben fanden wir nur MDMA („reine MDMA-Fälle“). Die MDMA-Vollblutkonzentrationen [µg/L] dieser Fälle sind aufsteigend sortiert dargestellt.

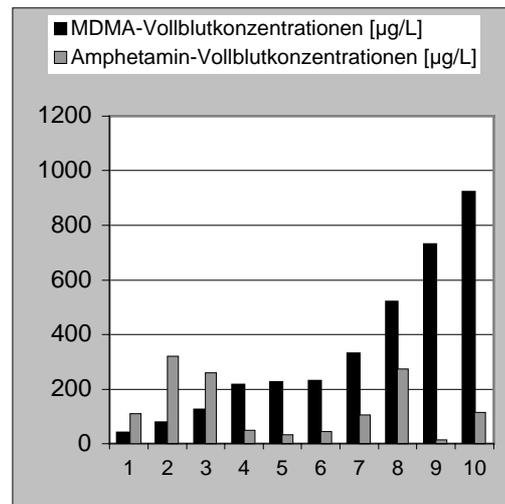
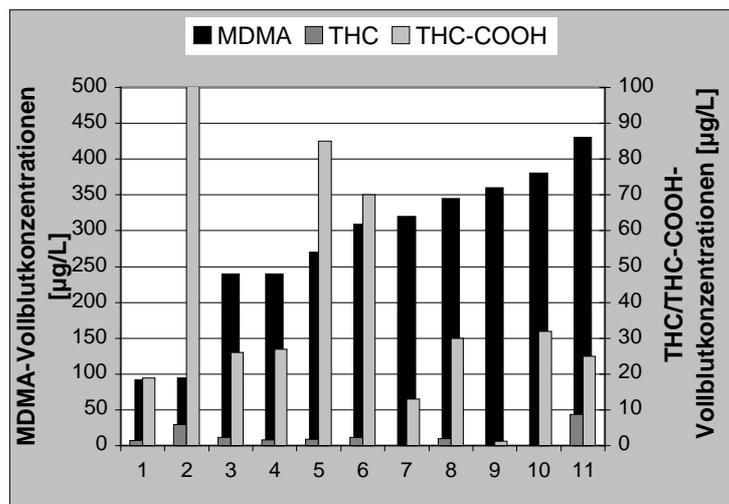


Abb. 8: In 10 der total 45 Blutproben fanden wir nur MDMA und Amphetamin („MDMA/Amphetamin-Fälle“). Die Vollblutkonzentrationen [µg/L] dieser Fälle sind nach MDMA aufsteigend sortiert worden.

Abb. 9: In 11 der total 45 Blutproben fanden wir nur MDMA und THC bzw. THC-COOH (MDMA/Cannabis-Fälle). Die Vollblutkonzentrationen [µg/L] dieser Fälle sind nach MDMA aufsteigend sortiert dargestellt. Die höchste THC-COOH-Konzentration ist abgeschnitten dargestellt, effektiv beträgt sie 304 µg/L.

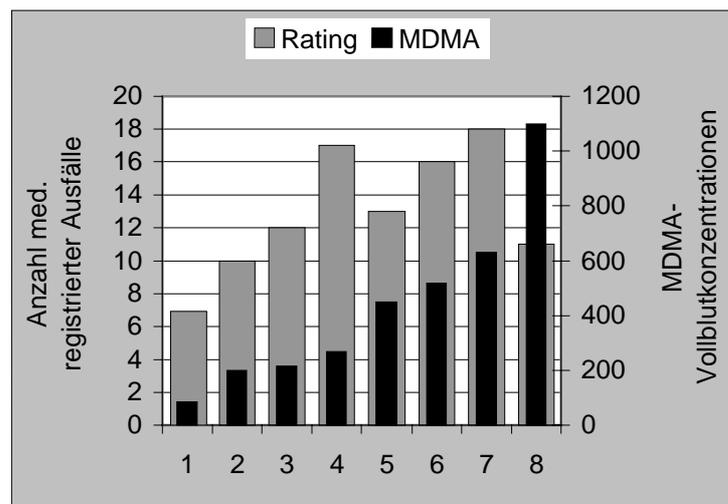


Bei den MDMA-Konzentrationen sind der sehr hohe Durchschnitt und die grossen Konzentrations-Unterschiede erstaunlich; bei der „reinen MDMA-Gruppe“ betrug der Durchschnitt 434 µg/L und der Bereich 84 - 1'100 µg/L.

5.6 Blutspiegel-Wirkungsbeziehungen bei den „reinen“ MDMA-Fällen

Um Blutspiegel-Wirkungskorrelationen zuverlässig beurteilen zu können, sollten unseres Erachtens nur „Mono-Fälle“ berücksichtigt werden. Wir diskutieren deshalb nur die Gruppe der „reinen MDMA-Fälle“, obwohl die beiden andern Gruppen ähnliche, allerdings zum Teil stärker streuende Ergebnisse gezeigt haben. Die MDMA-Gruppe zeigt – mit Ausnahme der stärker abweichenden Fälle 4 und 8 – eine erstaunlich gute Blutspiegel-Wirkungskorrelation, vgl. Abb. 10. Zu beachten ist u.a., dass drei der acht Probanden in somnolent-soporösem Zustand ins Krankenzimmer eingeliefert wurden. Auch in den andern Gruppen fanden sich stets Fälle mit schlechter Korrelation und auch Fälle mit „inverser“ Korrelation, d.h. Fälle wo sehr hohe Blutspiegel mit sehr wenig Symptomen – und umgekehrt – auftraten.

Abb. 10: MDMA-Vollblutkonzentrationen [µg/L] der 8 „reinen MDMA-Fälle“ aufsteigend sortiert dargestellt zusammen mit der Anzahl der pro Fall ärztlich festgestellten typischen MDMA-Symptomen (Rating).



Die zum Teil schlechtere Blutspiegel-Wirkungs-Korrelation dürfte teilweise auf das medizinische Grundproblem, das zum Aufsuchen des Sanitätszimmers führte, zurückzuführen sein, und zum Teil auch auf die enorme psychische und physische Belastung, der sich die Raver aussetzten, z.B. die enorm laute Musik (> 100 Dezibel), die extensiven Lichtblitze, die grosse Hitze, die hohe Luftfeuchtigkeit, die engen Platzverhältnisse, das Dauertanzen, der Flüssigkeitsmangel etc.

Den Grad der Beeinflussung (Rating) haben wir durch einfaches Zusammenzählen der einzeln festgestellten Auffälligkeiten ermittelt, die bei der medizinischen Untersuchung registriert worden sind, und die einer Ecstasy-Wirkung zugeordnet werden konnten. Im Einzelnen waren es die Abnormitäten, Auffäl-

lichkeiten und Ausfallserscheinungen, wie sie in Tab. 3 und in Abschnitt 5.2 beschrieben worden sind.

6. Zusammenfassung

- Alle Partyteilnehmer, die im Rahmen dieser Studie medizinisch betreut wurden, hatten (mit einer Ausnahme) mindestens eine Droge im Blut, 58 % sogar zwei.
- Am häufigsten wurden im Blut Amphetamine gefunden (MDMA in 82 % der Blutproben und Amphetamin in 40 %), gefolgt von Cannabis (40 %), Cocain (11 %), GHB (9 %) und LSD (2 %).
- Unsere Studie zeigt somit ähnliche Nachweishäufigkeiten wie Untersuchungen an medizinisch nicht betreuten Partyteilnehmern [9-16], wobei je nach Land andere Reihenfolgen beobachtet wurden, so folgte z. B. in Taiwan [17] auf MDMA (76 %), Ketamin (47 %) und Methamphetamin (42 %).
- Ethylalkohol wurde nur in einer einzigen Blutprobe nachgewiesen, allerdings mit 1,48 %. Dies im Gegensatz zu Kanada [18], wo Alkohol und Cannabis am häufigsten nachgewiesen wurden. Aber auch in der Schweiz hat sich das nach 2000 sukzessive gewandelt; heute wird Alkohol an Rave-Parties sehr häufig konsumiert. Und Alkohol hat mit seinem völlig anderen Wirkungsspektrum Unruhe, Aggressionen und körperliche Gewalt in die ursprünglich friedliche (entaktogene) Szene getragen.
- Heroin, Benzodiazepine und Barbiturate andererseits scheinen an Raves kein Thema zu sein.
- Von den neu auf dem Markt erschienenen Drogen haben wir GHB nachweisen können. Drei Raver berichteten, dass sie an Technoparties Lachgas (N₂O) – abgefüllt in Ballone – konsumiert haben. Pilze (Psilocin) und A2 (Benzylpiperazin) scheinen an Raves damals (noch) nicht existent zu sein.
- Bei dieser Studie wurden drei Hauptkonsumgruppen: „MDMA allein“, „nur MDMA und Cannabis“ sowie nur „MDMA und Amphetamin“ festgestellt. Wir haben die in diesen Gruppen festgestellten Symptome einander gegenübergestellt und daraus eine Liste der Leitsymptome zum Erkennen einer MDMA-Wirkung zusammengestellt (Tab. 3 und Abschnitt 5.2).
- Erstaunlich sind die zum Teil sehr hohen, z.T. im toxischen Bereich anzusiedelnden MDMA-Blutkonzentrationen. Hier könnten zusätzliche Tabletten eingenommen worden sein, um eine stärkere Wirkung zu erzielen, effektiv resultierte daraus aber meist eine Zunahme der Nebenwirkungen.
- Die Blutspiegel-Wirkungs-Korrelation hat sich bei MDMA zu einem grossen Teil als recht gut erwiesen. Es fanden sich stets aber auch Fälle mit schlechter Korrelation oder gar „inverser“ Korrelation, d.h. Fälle wo sehr hohe Blutspiegel mit sehr wenig Symptomen und umgekehrt auftraten.

- Grund für die z.T. schlechte Blutspiegel-Wirkungs-Korrelation dürfte teilweise das medizinische Grundproblem sein, das zum Aufsuchen der Sanität führte, und teilweise die enorme psychische und physische Belastung, der sich die Raver aussetzten, vgl. dazu z.B. auch [6, 7].

7. Literaturverzeichnis

- [1] Meier M, Ecstasy und andere Drogen an Technoparties – Blutspiegel-Wirkungsbeziehungen bei ärztlich behandelten Partyteilnehmern. Inaugural-Dissertation, Universität Zürich, 2006: p. 1-130.
- [2] Green AR, Cross AJ, Goodwin GM, Review of the pharmacology and clinical pharmacology of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA or "Ecstasy"). *Psychopharmacology* (Berl), 1995, 119(3): 247-260.
- [3] Schwartz RH, Miller NS, MDMA (ecstasy) and the rave: a review. 1997, 100(4), 705-708.
- [4] Logan BK, Couper FJ, 3,4-Methylenedioxymethamphetamine (MDMA, ecstasy) and driving impairment. *J Forensic Sci*, 2001, 46, 1426-1433.
- [5] Maurer HH et al., Chemistry, pharmacology, toxicology, and hepatic metabolism of designer drugs of the amphetamine (ecstasy), piperazine, and pyrrolidinophenone types. A synopsis. *Therapeutic Drug Monitoring*, 2004, 26(2), 127-131.
- [6] Parrott AC, MDMA (3,4-Methylenedioxymethamphetamine) or Ecstasy: The Neuropsychobiological Implications of Taking It at Dances and Raves. *Neuropsychobiology*, 2004, 50(4), 329-335.
- [7] Parrott AC, MDMA in humans: factors which affect the neuropsychobiological profiles of recreational ecstasy users, the integrative role of bioenergetic stress. *Journal of Psychopharmacology* (London, United Kingdom), 2006, 20(2), 147-163.
- [8] Iten PX, Fahren unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss. 1994, Institut für Rechtsmedizin, Universität Zürich.
- [9] Giroud C et al., Ecstasy – the status in French-speaking Switzerland. Composition of seized drugs, analysis of biological specimens and short review of its pharmacological action and toxicity. *Schweizerische Rundschau für Medizin Praxis*, 1997, 86(13), 510-523.
- [10] Zhao H et al., Profiles of urine samples taken from ecstasy users at rave parties: analysis by immunoassays, HPLC, and GC-MS. *Journal of Analytical Toxicology*, 2001, 25(4), 258-269.
- [11] Hecker RM et al., Phänomenologie der Akutwirkungen von "Partydrogen" bei Diskothekenbesuchern. *Blutalkohol*, 2003, 40, 85-103.
- [12] Yacoubian GS Jr. et al., It's a rave new world: estimating the prevalence and perceived harm of ecstasy and other drug use among club rave attendees. *J Drug Educ*, 2003, 33(2), 187-196.
- [13] Yacoubian GS Jr. et al., Toward an ecstasy and other club drug (EOCD) prevention intervention for rave attendees. *J Drug Educ*, 2004, 34(1), 41-59.
- [14] Galliot-Guilley M, Synthetic drugs consumption in rave parties. *Annales Pharmaceutiques Francaises*, 2004 62(3), 158-164.
- [15] ter Bogt TFM, Engels Rutger CME, "Partying" hard: party style, motives for and effects of MDMA use at rave parties. *Subst Use Misuse*, 2005, 40(9-10), 1479-1502.

- [16] Irvine RJ et al., Plasma Drug Concentrations and Physiological Measures in 'Dance Party' Participants. *Neuropsychopharmacology*, 2006, 31(2), 424-430.
- [17] Lua AC et al., Profiles of urine samples from participants at rave party in Taiwan: prevalence of ketamine and MDMA abuse. *Forensic Sci Int*, 2003, 136(1-3), 47-51.
- [18] Gross SR et al., Ecstasy and drug consumption patterns: a Canadian rave population study. *Can J Psychiatry. Revue canadienne de psychiatrie*, 2002, 47(6), 546-551.

Dr. med. Markus Meier
Ringier AG, RingierTV
«Gesundheit Sprechstunde»
Hagenholzstr. 83b
CH-8050 Zürich
E-Mail: markus.meier@ringier.ch

Dr. Peter X. Iten
Institut für Rechtsmedizin
Forensische Chemie/Toxikologie
Universität Zürich
Winterthurerstr. 190
CH-8057 Zürich
E-Mail: iten@irm.uzh.ch