

5 Diskussion

Ein grundlegendes Problem in der Suchtforschung stellt die Entwicklung von Tiermodellen zur Induktion von Verhaltensabhängigkeit dar. Erst in den letzten Jahren beschäftigen sich vermehrt Arbeitsgruppen mit diesem Thema. Besonders auf dem Gebiet der Alkoholforschung wird auf den Aspekt der Verhaltensabhängigkeit eingegangen.

WOLFFGRAMM und HEYNE veröffentlichten seit 1990 verschiedene Versuche zum Thema Sucht. Sie entwickelten ein Tiermodell für Verhaltensabhängigkeit auf Alkohol bei Ratten. Dabei sollten die Tiere die für eine Abhängigkeit kennzeichnenden Phänomene einer chronifizierten und lange Abstinenzphasen überdauernden Alkoholpräferenz sowie eines Kontrollverlustes über die Aufnahme des Suchtstoffes anzeigen. Dieses Modell zeigte sich in ihren Versuchen auch auf andere Drogen anwendbar.

Die Dissertation von MÜLLER (2001) machte allerdings deutlich, dass die von WOLFFGRAMM und HEYNE postulierten Ergebnisse nicht replizierbar sind. Infolgedessen scheint das Tiermodell in dieser Fassung nicht geeignet, sicher eine Verhaltensabhängigkeit zu induzieren.

Es wurde daher in der vorliegenden Arbeit die Frage gestellt, ob es in Anlehnung an das veröffentlichte Tiermodell möglich ist, ein anderes, in seiner Replizierbarkeit sicheres Tiermodell zu entwickeln.

Laut WALLER et al. (1982) führt eine geschmackliche Veränderung des Ethanol zu einem höheren Konsum bei Ratten und Mäusen. Auch SAMSON et al. (1996) stellten fest, dass die Zugabe von Zucker zu Ethanol zu einem signifikanten Anstieg der Alkoholaufnahme führte.

KAMPOV-POLEVOY et al. (1994) schließen sogar auf Grund ihrer Versuche darauf, dass eine enge Verbindung zwischen der Aufnahme von süßen Lösungen und späterem Alkoholkonsum in free-choice-Versuchen besteht.

Verschiedene Autoren beschreiben eine gesteigerte Suchtstoffaufnahme, wenn die Droge nicht kontinuierlich zur Verfügung steht (PINEL und HUANG 1975, KULKOSKY et al. 1980). Laut MARCUELLA (1989) führt ein ständiges Vorhandensein des Suchtstoffes zu einer häufigen Aufnahme nur kleiner Mengen. Infolgedessen wird kein ausreichend hoher und damit pharmakologisch wirksamer Blutspiegel erreicht. Bei diskontinuierlicher Gabe kommt es dagegen nachweislich zu einem relativ hohen Konsum in kurzer Zeit, der den Suchtstoffpegel schnell und stark ansteigen lässt.

Daher wurde in der vorliegenden Arbeit im Vergleich zum WOLFFGRAMM-HEYNE-Versuch vor allem verändert, dass der Suchtstoff in süßen Flüssigkeiten präsentiert wurde. Die süßen Flüssigkeiten, Erdbeersiruplösung und Zuckerlösung, wurden in einem Vorversuch auf ihre Präferenz hin ausgetestet. Außerdem standen die Suchtstoff-enthaltenden Flüssigkeiten allen Gruppen mit Ausnahme der dritten Gruppe nur in einem 24stündigen Intervall zur Verfügung.

Im ersten Versuch bekamen die Ratten wie bei WOLFFGRAMM und HEYNE zwei verschieden stark konzentrierte Alkohollösungen (5% und 15%).

Im zweiten Versuch stand den Tieren eine 20%ige, später 30%ige alkoholische Lösung zur Verfügung. Dieser Versuch beruht auf die Aussage von WOLFFGRAMM (1990), dass Tiere in Isolationshaltung eine 20%ige Alkohollösung gegenüber geringer konzentrierte Lösungen bevorzugen, sowie auf noch unveröffentlichten Ergebnissen der Arbeitsgruppe BAUMGARTNER (persönliche Mitteilung, 2002). Diese stellten fest, dass Ratten deutlich hohe Alkoholmengen aufnahmen, wenn der Alkohol von Beginn an in sehr hohen Konzentrationen präsentiert wird.

Der dritte Versuch beschäftigt sich mit der Anwendung des Tiermodells auf Opioide (Etonitazen). Auch dieser Suchtstoff wurde in süßen Flüssigkeiten angeboten. Bei verschiedenen Versuchen wurde die Feststellung gemacht, dass ETZ-Lösungen in von HEYNE (1996) publizierten Konzentrationen (2, 4 und 8 mg/l) stark toxische Wirkung haben (BAUMGARTNER, persönliche Mitteilung 2000). Selbst bei dem veröffentlichten Versuch von HEYNE konnte ein Abschnitt nicht ausgewertet werden, weil drei Viertel der Versuchstiere verstarben. Daher wurde die ETZ-Konzentration in der vorliegenden Arbeit langsam gesteigert.

Als Verhaltensabhängigkeitskriterien für die Auswertung der Ergebnisse wurden weiterhin die von WOLFFGRAMM et al. (1995) aufgestellten Punkte zugrunde gelegt:

- Steigerung der Drogenaufnahme
- Abnahme der Beeinflussung des Drogenkonsums durch externe Stimuli („loss of control“)
- Gesteigertes Verlangen nach dem Suchtstoff auch nach Entzugsphasen („loss of reversibility“)

Das Konsumverhalten aller 54 Tiere der drei Versuche wurde einzeln nach diesen Kriterien bewertet. Die Werte der Einzeltiere waren zum Teil individuell sehr unterschiedlich. Da aber

der Konsumverlauf bei allen Tieren vergleichbar war, wurde somit in dieser Arbeit die Auswertung auf die Suchtstoffaufnahme der Gruppen beschränkt. Davon abweichende Werte bei Einzeltieren wurden bei den Ergebnissen erwähnt und werden hier gesondert besprochen.

5.1 Versuch 1 (Präsentation von Alkohol in süßen Flüssigkeiten in Konzentrationen nach WOLFFGRAMM und HEYNE)

Der erste als Kriterium für Verhaltensabhängigkeit festgelegte Punkt besagt, dass potentiell abhängige Tiere ihren Konsum ab der 25.-40. Woche steigern. Dies ist bei keiner der drei Gruppen des ersten Versuches der Fall. Bei Gruppe 2, die den Alkohol in Zuckerlösung bekam, ist von der 9.-15. Woche ein Anstieg der Aufnahme zu sehen. In den von WOLFFGRAMM et al. angegebenen Wochen ist jedoch ein klarer Rückgang erkennbar.

Das zweite Kriterium wurde von den Tieren dieses Versuches ebenfalls nicht erfüllt. Jeder der durchgeführten Kontrolltests hatte einen Rückgang der Alkoholaufnahme zur Folge. Nach Ersetzen der süßen Flüssigkeit durch Wasser reduzierten die Ratten einheitlich und deutlich ihren Alkoholkonsum. WOLFFGRAMM und HEYNE sagen in ihren Arbeiten aus, dass die Tiere, die abhängig sind, auf Vergällen des Suchtstoffes nicht reagieren, ebenso wenig wie auf andere Veränderungen in ihrem Umfeld. Währenddessen sank die Aufnahme bei Kontrolltieren und den Tieren, die eine kontrollierte Suchtstoffaufnahme zeigten, dabei stark ab.

Das lässt auf eine Beeinflussung des Trinkverhaltens der Tiere dieses Versuches durch externe Stimuli schließen. Die Ratten besitzen weiterhin die Kontrolle über ihren Konsum, was die Ergebnisse von MÜLLER (2001) bestätigt.

Es wurde infolgedessen davon ausgegangen, dass die Tiere bis zur 58. Woche keine Anzeichen von Verhaltensabhängigkeitsentwicklung zeigen. Auf die Durchführung einer Entzugsphase zur Überprüfung des dritten Kriteriums ist daher verzichtet worden.

Unterschiedliche Verhaltensweisen zwischen den Gruppen mit verschiedener süßer Flüssigkeit konnten nicht ausgemacht werden.

Beim Vergleich der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Gabe des Suchtstoffes konnte festgestellt werden, dass ein kontinuierliches Vorhandenseins des Suchtstoffes wie in den Versuchen von WOLFFGRAMM und HEYNE zu einer niedrigeren durchschnittlichen Alkoholaufnahme führt als das Anbieten im Intervall.

Im Vergleich zu den Versuchen von WOLFFGRAMM et al. (1995) nehmen die Tiere höhere Mengen Alkohol auf. Die Werte der Gruppe 1 lagen z. B. bei durchschnittlich 4,92 g Alko-

hol/kg KGW/d (Woche 1-45) mit maximalen Werten um 6,5 g/kg KGW/d, während bei WOLFFGRAMM et al. vor der Abstinenzphase die Alkoholaufnahme zwischen 1-2,5 g/kg KGW/d blieb.

Die erhöhten Alkoholwerte dieses Versuches sind aber anscheinend nur durch die Präsentation in süßen Flüssigkeiten bedingt. Sobald diese Flüssigkeiten ersetzt werden, sinkt die Aufnahme auf Werte ähnlich denen von WOLFFGRAMM et al. (1995) ab (Bsp. Gruppe 1, durchschnittliche Aufnahme der Wochen 46-57: 2,96 g Alkohol/kg KGW/d \pm 2,49).

Zwei der 18 Tiere zeigten sich unverändert in ihrem Trinkverhalten trotz Ersetzen der süßen Lösungen. Da sie aber weiterhin eindeutig auf andere externe Stimuli wie die Kontrolltests reagieren und da sie außerdem keinerlei Zunahme bei der Alkoholaufnahme im Versuchsverlauf zeigen, ist auch bei diesen Tieren von einem kontrollierten Konsum auszugehen.

5.2 Versuch 2 (Präsentation einer sehr hohen Alkoholkonzentration in süßen Flüssigkeiten)

Während dieses Versuches stand den Ratten zusätzlich zu Leitungswasser von Beginn an nur eine süße Lösung mit hoher Alkoholkonzentration (20%) zur Verfügung. Diese wurde nach 35 Wochen auf 30% erhöht. Laut SLAWECKI und SAMSON (1997) ist das Anbieten von hohen Konzentrationen insofern besser als das Präsentieren von niedrigeren Konzentrationen, da es so zu einer schnelleren Aufnahme von großen Mengen Alkohol kommt. Die verstärkenden („reinforcing“) Eigenschaften durch die pharmakologische Ethanolwirkung werden daher direkt mit der Alkoholaufnahme assoziiert.

In anderen wissenschaftlichen Arbeiten (WOLFFGRAMM et al. 1995; SPANAGEL et al. 1999) werden den Versuchstieren ebenfalls hoch konzentrierte Alkohollösungen angeboten. Allerdings stehen diese hoch konzentrierten Lösungen nur zusätzlich zu niedrigeren Alkoholkonzentrationen zur Verfügung, nicht als einzige Testflüssigkeit. Die meisten Ratten bevorzugten Alkohol gegenüber Wasser bei Konzentrationen zwischen 1,8%-6,0% (RICHTER und CAMPBELL 1940). Auch bei den Versuchen von WOLFFGRAMM (1995) und SPANAGEL (1999) bestand die Hauptfraktion des aufgenommenen Alkohols aus niedrigen Konzentrationen (vor allem 5%).

WOLFFGRAMM stellte allerdings bereits 1990 in einem Versuch zur Ethanolaufnahme von Ratten unter verschiedenen sozialen Konditionen fest, dass Tiere in Isolationshaltung nach einer Woche eine Vorliebe für 20%ige Alkohollösung zeigten. Bisher unveröffentlichte Untersuchungen der Arbeitsgruppe BAUMGARTNER (persönliche Mitteilung 2002) unter-

stützen und erweitern diese Aussage. Vorher nicht mit Alkohol in Kontakt gekommenen Tiere in Einzelhaltung tranken dabei unter free-choice-Konditionen nach einer Eingewöhnungszeit große Mengen der hoch konzentrierten alkoholischen Testflüssigkeit und blieben auch im gesamten Versuchsverlauf auf deutlich erhöhtem Niveau.

In dieser Arbeit konnten diese Ergebnisse wiederholt werden. Die Tiere stiegen hier sofort bei einem hohen Niveau in den Versuch ein (über 9 g Alkohol/kg KGW/d bei Gruppe 4, knapp 8 g/kg KGW/d bei Gruppe 5). In den Wochen mit unveränderten Versuchsbedingungen (Woche 1-29) blieben die Werte auch über 6,5 g Alkohol/kg KGW/d außer während der Kontrolltests. Selbst nachdem die süßen Flüssigkeiten durch Leitungswasser ersetzt wurden und die Alkoholkonzentration erhöht wurde, sanken die Werte bei Gruppe 4 nur bis auf 5,27 g/kg KGW/d (Mittelwert der Wochen 30-43), bei Gruppe 5 auf 3,87 g/kg KGW/d ab. Das ist deutlich über der von WOLFFGRAMM et al. (1995) veröffentlichten durchschnittlichen Alkoholaufnahme (1-2,5 g/kg KGW/d).

Trotz der durchgängig hohen Alkoholaufnahme erfüllen die Tiere des zweiten Versuches ebenso wenig wie die des ersten Versuches die aufgestellten Kriterien einer Verhaltensabhängigkeit.

Anstelle der Steigerung des Konsums ab der 25. Woche ist eine kontinuierlich sinkende Tendenz erkennbar.

Die durchschnittliche Alkoholaufnahme sank nach Wechsel der Trägerlösung von süßen Flüssigkeiten auf Wasser innerhalb einer Woche um 19,8 % bei Gruppe 4 und sogar um 43,6% bei Gruppe 5. Die Kontrolltests führten ebenso zu einem deutlichen Rückgang bei der Alkoholaufnahme.

Insgesamt ist dies als kontrollierter Alkoholkonsum, der weiterhin auf externe Stimuli reagiert, zu interpretieren. Die Tiere dieses Versuchs zeigten damit nach den aufgestellten Kriterien keine Anzeichen einer psychischen Abhängigkeit. Aufgrund dieser negativen Ergebnisse wurde auch hier auf die Durchführung einer Abstinenzphase zur Überprüfung des dritten Kriteriums verzichtet.

Unterschiede zwischen den Gruppen mit unterschiedlicher Testlösung sind ebenso wenig wie bei Versuch 1 erkennbar.

Bei insgesamt fünf der zwölf Tiere des Versuchs ist nach Erhöhung der Alkoholkonzentration ein kurzfristiger Peak im Kurvenverlauf erkennbar. In den folgenden Wochen reduzierten sie den Alkoholkonsum sofort wieder auf das vorherige Niveau. Damit ist dieser Effekt der Neugierde oder dem Fakt zuzuschreiben, dass sie das gleiche Volumen wie bei 20%iger

Lösung aufgenommen haben und erst durch die stärkere pharmakologische Wirkung die erhöhte Alkoholkonzentration wahrgenommen haben. Es ist aber eindeutig nicht als Zeichen einer Verhaltensabhängigkeit zu werten.

5.3 Versuch 3 (Präsentation eines Opioids in süßen Flüssigkeiten)

Die Fragestellung des dritten Versuches war, ob die Präsentation von ETZ in süßen Flüssigkeiten Auswirkungen auf die Entwicklung einer Verhaltensabhängigkeit hat. Da HEYNE (1996) postuliert, dass es generelle Prinzipien für die Entwicklung einer psychischen Abhängigkeit gibt, wurde in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass durch einen vergleichbaren Versuchsaufbau wie bei den vorhergehenden Alkoholversuchen die Entwicklung einer Verhaltensabhängigkeit ebenso auf ETZ induziert werden kann. Die zu erfüllenden Kriterien sind die gleichen wie bei Alkoholabhängigkeit.

Der erste als Kriterium angeführte Punkt stellt die Steigerung des Konsums nach der 25.-40. Woche dar. Beide Gruppen dieses Versuches steigerten im Versuchsverlauf bis zur 25. Woche ihre Suchstoffaufnahme. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von WOLFFGRAMM et al. ist diese Steigerung kontinuierlich von Beginn des Versuchs an. Von der Etablierung eines stabilen Aufnahmeniveaus in den Wochen 5-25 wie bei WOLFFGRAMM et al. (1995) und HEYNE (1996) kann somit nicht die Rede sein. Diese Beobachtung machte bereits MÜLLER (2001) bei der Auswertung von ERAVCI et al. (1997) durchgeführten Versuchen mit Alkohol.

Der Einfluss der Kontrolltests wurde im Versuchsverlauf bis zur 25. Woche geringer. Das Ersetzen der süßen Lösung durch Leitungswasser führte dagegen sofort zu einer eindeutigen und anhaltenden Reaktion. Die ETZ-Aufnahme wurde bei beiden Gruppen um jeweils mehr als 80% (700 µg/kg KGW/d) reduziert. Dieses niedrige Niveau wurde bis zum Versuchende beibehalten.

Als drittes Kriterium wurde ein immer stärker werdendes Verlangen angeführt, dass auch über eine Zeit der Abstinenz hinweg mindestens aufrechterhalten bzw. sogar gesteigert wird. Ein erhöhtes Verlangen beinhaltet eine anhaltende Steigerung der Aufnahme, was hier in den ersten 25 Wochen zutrifft. Nach der Abstinenzphase dagegen ist der ETZ-Konsum gegenüber der Zeit davor verringert. Bei drei der zwölf Tiere des Versuches zeigte sich in der 29. Woche eine im Vergleich zu vor der Entzugsphase erhöhte Aufnahme. Diese sank jedoch in den darauf folgenden Wochen wieder ab, was gegen ein gesteigertes Verlangen spricht.

Insgesamt scheinen die Tiere dieses Versuchs einzelne Kriterien von Sucht zu erfüllen. Sie steigern ihren Drogenkonsum im ersten Teil des Versuchsverlaufs. Während dieses Abschnittes nimmt auch der Einfluss der Kontrolltests stetig ab. Der relativ hohe Einstieg nach der Abstinenzphase könnte zudem für eine Verhaltensabhängigkeit sprechen. Allerdings bleiben die Werte außer bei den oben erwähnten drei Tieren deutlich unter denen vor dem Entzug.

Der abrupte Abfall der Aufnahme um über 700 µg ETZ/kg KGW/d, d. h. um 80% , sobald die süßen Flüssigkeiten ersetzt werden, widerspricht der Vermutung, dass sich hier ein gesteigertes und irreversibles Verlangen mit Kontrollverlust entwickelt hat. Zwei der drei Hauptkriterien einer psychischen Abhängigkeit wurden somit nicht erfüllt.

Des Weiteren zeigt sich, dass die Ratten zusätzlich zu der reduzierten ETZ-Aufnahme wieder deutlich auf die Kontrolltests reagieren. Dies bedeutet, dass sie immer noch für externe Stimuli empfänglich sind und ihren Drogenkonsum dementsprechend kontrollieren.

Ein Vergleich der täglichen Aufnahme an reinem ETZ mit dem durchschnittlichen Konsum der ETZ-enthaltenden Lösung zeigt außerdem, dass der Anstieg der reinen ETZ-Aufnahme bis zur 25. Woche vor allem durch die Konzentrationssteigerungen bedingt wird. Besonders Gruppe 7 behält von Beginn an bis zum Ersetzen der süßen Flüssigkeit ein relativ konstantes Niveau bei der Aufnahme der ETZ-enthaltenden Lösung bei. Während der Kontrolltests kommt es zu einer Reduktion der ETZ-Aufnahme.

Die Aufnahme der Gruppe 6 stabilisiert sich nach anfänglichem An- und Absteigen ab der 13. Woche ebenfalls auf ein gleich bleibendes Niveau.

Somit zeigt sich, dass die Steigerung der Suchtstoffaufnahme nicht durch das Verlangen des Tieres erfolgte sondern durch Manipulation seitens des Experimentators, d. h. durch Erhöhung der Konzentration. Dies bedeutet, dass auch das letzte Kriterium der Verhaltensabhängigkeit nicht erfüllt wurde.

Die ETZ-Aufnahme in diesem Versuch lag deutlich über den Werten anderer Autoren (HEYNE 1996: bis maximal 30 µg ETZ/kg KGW/d bei freiwilliger Aufnahme, bis zu 220 µg/kg KGW/d bei forcierter Aufnahme).

Als Hauptgrund für den hohen ETZ-Konsum zeigt sich die Präsentation des Suchtstoffes in süßen Flüssigkeiten. Dafür spricht, dass es zu einem extremen Rückgang der aufgenommenen Menge sowohl des reinen ETZ als auch der ETZ-enthaltenden Lösung kam, sobald ETZ nur noch in Leitungswasser präsentiert wurde. Des Weiteren führte der ETZ-Entzug lediglich zu einer geringen Reduktion der täglichen Testflüssigkeitsaufnahme. Während der Abstinenz

bekamen die Tiere weiterhin Flaschen mit süßen Flüssigkeiten präsentiert, allerdings ohne ETZ. Im Kurvenverlauf ist diese Phase kaum zu erkennen.

Es ist bekannt, dass Ratten zum Teil Polydipsie-artiges Trinken bei süßen Flüssigkeiten zeigen (KAMPOV-POLEVOY 1990). Dies scheint auch hier der Hauptgrund für die hohe Aufnahme an reinem ETZ zu sein. In beiden Gruppen nahmen die Tiere deutlich mehr als die durchschnittliche tägliche Flüssigkeitsmenge einer Ratte (8-11 ml/100g KGW, WIJNBERGEN 1995) an Testlösung auf.

Die körperlichen Reaktionen wurden während des Versuchs nicht näher quantifiziert. Da sie aber auffällig und bei nahezu allen Tieren vorhanden waren, sind sie hier erwähnt worden. Gerade das sofortige Aufnehmen von größeren Mengen Testlösung trotz der für Ratten eigentlich inaktiven Tageszeit spricht für ein Verlangen nach der Flüssigkeit. Es stellt sich allerdings die Frage, ob der Grund dafür die pharmakologische Wirkung des ETZ oder einfach die Erwartung der süßen Flüssigkeit darstellt. Wie bereits erwähnt spricht aber der abrupte Abfall nach Ersetzen der süßen Flüssigkeit durch Wasser vor allem für eine Vorliebe für die wohlschmeckende Lösung.

Während des Versuches starben drei Tiere. Ein Tier zeigte in den vorhergehenden Tagen eine stark gesteigerte ETZ-Aufnahme (über 2800 µg/kg KGW/d). Auch bei den beiden Tieren war ein leicht gesteigerter Konsum zu beobachten. Pathologische, makroskopisch erkennbare Veränderungen wurden nicht festgestellt. Eine toxische Wirkung des ETZ ist in diesen Fällen nicht auszuschließen.

5.4 Schlussfolgerung

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, mittels süßer Flüssigkeiten eine Verhaltensabhängigkeit bei Ratten auf Alkohol oder ein Opioid (Etonitazen) zu erzeugen. Der Versuchsaufbau lehnte sich an ein von WOLFFGRAMM (1991) und WOLFFGRAMM und HEYNE (1995) vorgestelltes Tiermodell zu Induktion von Verhaltensabhängigkeit an. Aufgrund der Veröffentlichung von MÜLLER (2001) und unveröffentlichten Ergebnissen der Arbeitsgruppe BAUMGARTNER wurden verschiedene Veränderungen vorgenommen.

Wie bereits von MÜLLER (2001) festgestellt, bestand auch in dieser Arbeit das Ergebnis darin, dass in keinem der drei Versuche die von WOLFFGRAMM et al. aufgestellten Kriterien für eine Verhaltensabhängigkeit befriedigend erfüllt wurden. In den Versuchen 1 und 2

mit verschiedenen Konzentrationen von Alkohol in süßen Flüssigkeiten konnte kein Kriterium auch nur ansatzweise nachvollzogen werden. Beim dritten Versuch mit ETZ in süßen Flüssigkeiten waren bestimmte als Kriterium angeführte Punkte teilweise erkennbar. Andere Kriterien wurden dagegen nicht erfüllt. Das Gesamtbild der ETZ-Aufnahme während des Versuchs spricht daher gegen die Entwicklung einer Verhaltensabhängigkeit.

Da weder mit Alkohol noch mit einer starken Droge wie ETZ in einem Tiermodell nach dem Grundschema von WOLFFGRAMM und HEYNE eine Verhaltensabhängigkeit sicher und replizierbar zu induzieren ist, sind mit dieser Arbeit die Ergebnisse von MÜLLER (2001) bestätigt. Sie sind sogar noch erweitert worden, da MÜLLER lediglich die Replizierbarkeit bei Alkohol überprüfte.

Die Ergebnisse dieser Arbeit - vor allem auf die Versuchsanordnungen mit Alkohol bezogen - sind insofern erklärbar, dass auch bei alkoholkonsumierenden Menschen nur schätzungsweise 4-7% der Erwachsenenbevölkerung Alkoholiker werden bzw. alkoholgefährdet sind (DHS 2002). Diese Relationen sind in einem Tiermodell mit sechs Tieren pro Gruppe nicht zu erreichen. Offen bleibt daher die Frage, ob es möglich ist, bei einer Anzahl von 100 Ratten pro Versuch wenigstens bei 4-7 Tieren eine Verhaltensabhängigkeit zu induzieren. Das entspräche in Relation den Werten aus der Humanmedizin. Die ethische Vertretbarkeit solcher Versuche mit derart offenem Ergebnis ist allerdings fraglich.

Die Präsentation von Suchtstoffen in süßen Flüssigkeiten kann in Tierversuchen vor allem dazu zu dienen, dass die Versuchstiere deutlich höhere Mengen der Droge aufnehmen, als wenn sie in Leitungswasser oder angesäuerten Lösungen präsentiert werden. Dabei ist es unerheblich, ob der Suchtstoff in Erdbeersiruplösung oder in Zuckerlösung präsentiert wird. Eine generalisierte Verhaltensabhängigkeit kann allein durch das Anbieten in wohlschmeckenden Flüssigkeiten nicht induziert werden.

Die Entwicklung der psychischen Abhängigkeit scheint daher weiterhin ein großes Problem in der Suchtforschung darzustellen. Sie ist multifaktoriell bedingt und dadurch nicht oder nur sehr schwer replizierbar.