

Stimmt die Chemie?

Am Sonntag geht »Breaking Bad« zu Ende. Fans untersuchen die TV-Kultserie auf wissenschaftliche Korrektheit VON CHRISTOPH DRÖSSER

Nein, es kann kein gutes Ende nehmen mit Walter White. Zu tief hat sich der Mann, der doch nur ein speißiger Chemielehrer war, verstrickt im Sumpf von Drogen und Verbrechen. Wird ein Verfolger, ob Polizist oder Drogenboss, ihm eine Kugel verpassen in der letzten Folge von *Breaking Bad*, die am Sonntag in den USA ausgestrahlt wird (und zwei Tage später auf dem deutschen Kabelkanal AXN)? Wird ihn sein Lungenkrebs besiegen? Oder schafft er es doch noch, mit Frau und zwei Kindern zu entkommen und irgendwo auf der Welt mit seinen illegal verdienten Millionen ein neues Leben anzufangen?

Breaking Bad, eine der besten Fernsehserien aller Zeiten, geht am Wochenende definitiv zu Ende. Auch in Deutschland hat die Serie viele Fans, die sie entweder im Original anschauen oder in der synchronisierten Fassung (die Ausstrahlung der letzten Staffel auf Arte beginnt am 6. Dezember). Wer nicht wissen will, wie es ausgeht, der muss für ein paar Tage zumindest das englischsprachige Internet ausblenden.

Ein Chemiker als Serienheld – das gibt es nicht oft. Nun gut, »Held« ist vielleicht ein Euphemismus angesichts der charakterlichen Entwicklung, die Walter White (gespielt von Bryan Cranston) im Verlauf der 62 Folgen durchgemacht hat. Zumal seine zweite Karriere darauf beruht, dass er ein neues Verfahren entwickelt, um die gefährliche Droge N-Methylamphetamin, kurz Meth, zu synthetisieren (mehr zur Unberechenbarkeit von Designerdrogen steht im Interview rechts). Aber zumindest spielt die Naturwissenschaft eine große Rolle. Viele Zuschauer fragen sich: Stimmt die Chemie? Oder ist *Breaking Bad* letztlich Science-Fiction?

So auch Frank Harnisch und Tunga Salthammer. Sie haben sich in der Zeitschrift *Chemie in unserer Zeit* gleich acht chemische Reaktionen vorgenommen, die in der Handlung von *Breaking Bad* eine tragende Rolle spielen. So bastelt Walter, als das zum Meth-Labor umfunktionierte Wohnmobil in der Wüste mit leerer Batterie liegen bleibt, aus Schrauben, Münzen und Bremsscheiben sechs elektrochemische Zellen, sprich Batterien.

Könnte man damit den nötigen Startstrom produzieren, um den Motor wieder zum Laufen zu bringen? Ihr Fazit: eher nicht. Man hätte acht Zellen gebraucht, um auf die üblichen zwölf Volt Spannung zu kommen; vor allem aber hätte die Stromstärke dieser mickrigen Batterie wohl nicht ausgereicht. Plausibel dagegen fanden die beiden Chemiker die Vergiftungsmethoden, die in der Serie zum Einsatz kommen. Sowohl der Mord mit Rizin als auch die sanftere Vergiftung mit Maiglöckchenextrakt würden durchaus realistisch dargestellt, schreiben sie.

Sogar praktisch getestet wurden zwei angebliche chemische Phänomene aus *Breaking Bad*, und zwar in der amerikanischen Fernsehsendung *Mythbusters*. In einer Szene beeindruckt Walter einen Drogenboss mit Kristallen, die seinem Meth zum Verwechseln ähnlich sehen, aber in Wahrheit aus sogenanntem Knallquecksilber (Quecksilberfulminat) bestehen. Er schleudert einen dieser Kristalle auf den Boden, und der explodiert mit einer solchen Wucht, dass die Fensterscheiben bersten. In diesem Effekt steckt aber mehr Fantasie als Chemie: Beim Versuch, die Szene nachzustellen, mussten die Mythbusters

erst einmal feststellen, dass Knallquecksilber nicht in Kristallform daherkommt, sondern als graubraunes Pulver. Es explodiert auch nicht, wenn man es nur auf den Boden schleudert. Zudem muss man mindestens ein halbes Pfund davon einsetzen, um einen Raum zu verwüsten – dann aber hätte der Protagonist die Explosion wahrscheinlich auch nicht überlebt. Darauf angesprochen, sagte der Autor der Show, Vince Gilligan, trocken: »Das sind nur Details.«

Ähnlich enttäuschend verlief der Versuch, eine andere berühmte Szene aus der Serie nachzustellen: Walter gibt seinem Exschüler und jetzigen

Die wichtigste Frage aber, die ein Chemiker an den Plot der Serie stellt, ist natürlich die nach der Grundprämisse der Story: Kann Walter White in seinem Labor N-Methylamphetamin von bisher unerreichter Reinheit herstellen und darauf sein Drogenimperium gründen?

Hier ist die Serie erstaunlich realitätsnah. Am Anfang, im Wohnmobil, kocht White das Meth noch auf der Basis von Pseudoephedrin, das aus Erkältungsmitteln gewonnen wird. Diese Mittel kann man zwar rezeptfrei kaufen, sie werden aber nur in kleinen Mengen abgegeben. Man braucht viele (wahrscheinlich drogenabhängige) Helfer, die

verkehrte Arten von Molekülen, Chemiker sprechen von Enantiomeren. Und das Spiegelbild von Meth wirkt nicht berauschend, sondern lässt die Schleimhäute abschwellen. Um wirklich reines Meth zu produzieren, hätte Walter eine Methode finden müssen, die Reaktion räumlich zu steuern, damit sie nur die richtige Sorte von Molekülen produziert. Das ist auch für Profis höchst anspruchsvoll. Immerhin macht er in einem Dialog klar, dass er sich des Problems bewusst ist: »Wenn die Reduktion nicht stereospezifisch ist, wie kann das Produkt dann enantiomerenrein sein?« Solche Sätze werden in Fernsehserien nicht oft gesprochen.



Walter White (Bryan Cranston, r.) macht aus Jesse Pinkman (Aaron Paul) einen passablen Chemielaboranten

Komplizen Jesse Pinkman (Aaron Paul) Anweisungen, eine Leiche zu beseitigen. Der Tote soll in einer Badewanne mit Flusssäure aufgelöst werden. Jesse besorgt aber statt einer Kunststoff- eine Keramikwanne, woraufhin sich die Säure nicht nur durch die Leiche frisst, sondern auch durch die Wanne und den Fußboden – bis die ganze unansehnliche Masse mit einem großen Krach im Keller landet. Die Mythbusters fanden heraus, dass Flusssäure weder das im Versuch verwendete Schwein noch die Wanne richtig auflöste. Sie entwickelten dann eine Rezeptur aus Schwefelsäure und einem nicht weiter identifizierten (und von Fans prompt im Internet ausposaunten) »geheimen Saft«, die den Job besser erledigte.

ständig Nachschub besorgen. Um Meth im großen Stil zu produzieren, entwickelt White eine Synthese auf der Basis von Methylamin, Essigsäure und Phenyllessigsäure. Das Methylamin stiehlt er zusammen mit Jesse in einer amateurhaften Aktion aus einem Chemikalienlager – wohl auch eher ein dramaturgischer Kniff, denn den Stoff hätte er auch aus einfachen, legal zu besorgenden Zutaten herstellen können. Es folgen einige chemische Schritte, darunter die sogenannte reduktive Aminierung des Methylamins, deren Darstellung in der Sendung durchaus der Realität entspricht.

Allerdings würde dabei kein hundert Prozent reines Meth herauskommen. Bei dem chemischen Prozess entstehen nämlich je zur Hälfte zwei spiegel-

Man kann also konstatieren: dass die Autoren, die sich wissenschaftlich beraten ließen, sich durchaus an der chemischen Wirklichkeit orientiert und sie nur ab und zu ein bisschen ausgeschmückt haben – schließlich ist es nur Fernsehen. Eine dieser künstlerischen Freiheiten: Walters Meth ist leuchtend blau, in der Wirklichkeit sind die Kristalle dagegen farblos.

Umgekehrt prägt nun die Serie die Realität: In Riverton im US-Staat Utah fiel Drogenfahndern bei einer Razzia blaues Meth in die Hände – der *Breaking Bad*-Effekt war mit Lebensmittelfarbe erzeugt worden.

www.zeit.de/audio

Denn sie wissen nicht, was sie schlucken

Neue Designerdrogen bringen viele Konsumenten in Lebensgefahr

» **DIE ZEIT:** Sie behandeln als Notarzt auf Großveranstaltungen viele Drogenpatienten. Was macht Designerdrogen so gefährlich?

Gernot Rücker: Sie sind unberechenbar. Meist können nicht einmal die Hersteller sagen, wie sie wirken, geschweige denn die Verkäufer. Neue Designerdrogen ähneln häufig Amphetaminen, dem Hauptbestandteil von Ecstasy. Er führt zu Antriebssteigerung und Euphorie und ist verboten. Man muss ihn aber nur leicht verändern, beispielsweise durch Anbau einer Bromgruppe, und schon ist ein neuer Stoff entstanden, der legal ist. Oft hat der jedoch auch eine ganz andere Wirkung als der Ausgangsstoff. Er könnte Halluzinationen hervorrufen oder müde machen – oder im schlimmsten Fall lebensgefährlich sein. Aus Konsumentensicht betrachtet sind die neuen Designerdrogen nicht nur gefährlich, sondern auch überflüssig.

ZEIT: Warum?

Rücker: Es gibt etablierte Drogen, die eine beabsichtigte Wirkung relativ zuverlässig erzielen. Aber die sind eben verboten und meist gut nachzuweisen. Neue Substanzen hingegen lassen sich nicht nachweisen – sind aber zum Teil extrem gefährlich. Es kommt hier immer wieder zu Todesfällen, gerade bei Mischkonsum.

ZEIT: Wie schwer ist es, solche Substanzen herzustellen?

Rücker: Leider sehr einfach. Im Grunde kann das jeder ambitionierte Hobbychemiker.

ZEIT: Diese Stoffe werden im Internet oft als Badesalz oder Räucher Mischung angeboten. Jetzt will die EU-Kommission sie schneller identifizieren und verbieten lassen.

Rücker: Das wird nichts bringen. Je größer der Druck wird, desto schneller werden immer neue Stoffe auf den Markt kommen, die weitere ungeahnte Gefahren bergen.

ZEIT: Was tun?

Rücker: Besser wäre es, bekannte, möglichst harmlose Drogen zu legalisieren. Den legalen Konsum gefährlicherer Drogen muss man dagegen eindämmen. Dazu zähle ich insbesondere Nikotin und Alkohol. Es gibt 170 000 tote Raucher im Jahr und 42 000 Alkoholtote – die Zahl aller anderen Drogentoten insgesamt liegt nur bei 1000. Die Wirkung von Alkohol ist zudem unberechenbar, da können sich mal Euphorie und Gelöste einstellen, aber auch Koma oder extreme Aggressivität. Aus Sicht des Konsumenten, der vielleicht nur etwas Entspannung will, ist das im Gegensatz zu vielen anderen Drogen nicht steuerbar.

ZEIT: Alkohol zu verbieten dürfte aber nahezu unmöglich sein.

Rücker: Aber man könnte zumindest Cannabis legalisieren, dessen Wirkung über lange Zeit gut erforscht wurde. Das gibt den Menschen die Möglichkeit, eine im Vergleich zu den Designerdrogen relativ harmlose Droge zu konsumieren, ohne dabei kriminell zu werden.

ZEIT: Die Zahl der Cannabis-Konsumenten in Deutschland würde explodieren.

Rücker: Vordergründig ja. Aber die Zahl der Gesamtkonsumenten bliebe gleich, denn der Wechsel zu Cannabis dürfte die Zahl der Alkoholkonsumierenden und sogar die der assoziierten Gewalttaten sinken lassen.

Die Fragen stellte CHRISTIAN HEINRICH



Gernot Rücker ist Oberarzt der Anästhesie der Universitätsmedizin Rostock



Warum nur die Krawatte lockern, wenn die ganze Reise entspannt sein kann?

Denken Sie um, steigen Sie ein.

Mit der neuen Germanwings erreichen Sie alle wichtigen Businessziele in ganz Europa – mit bis zu 11 Abflügen täglich. Profitieren Sie auf Ihren Geschäftsreisen von Vorteilen wie Umbuchung bis 30 Minuten vor Abflug, Status- und Prämienmeilen, Mobile Services und vielen weiteren Leistungen. Fliegen Sie mit unserem SMART-Tarif, der Snack und Getränk, Gepäckstück und konkurrenzlos großen Sitzabstand beinhaltet. Oder buchen Sie den BEST-Tarif mit Extras wie Sitzplatz in Reihe 1–3, freiem Nebensitz, Loungezugang, Priority Check-In und Priority Boarding, Catering à la carte u. v. m.

Lufthansa Group

Sitz mit mehr Beinfreiheit nur soweit verfügbar. BEST-Tarif nur auf ausgewählten Strecken.

germanwings