#48 TUF-Therapie: maximale Herausforderung, maximale Erfolge

Originalstudie: Thompson, C., & Shapiro, L. (2005). Treating agrammatic aphasia within a linguistic framework: Treatment of Underlying Forms. Aphasiology, 19(10-11), 1021-1036.

Syntax-Therapien gestalten sich oft als langwierig und sind häufig schwer in die Spontansprache der behandelten Personen übertragbar.

In der hier vorgestellten Studie von Cynthia Thompson von der Northwestern University in Evanston, Illinois und ihrem Kollegen Lewis Shapiro von der San Diego State University in Kalifornien wurde die Wirksamkeit ihrer Therapie-Idee *Treatment of Underlying Forms* nachgewiesen, was so viel heißt wie: Die Behandlung zugrundeliegender Formen. Es geht darum, agrammatische Sprache bei Personen mit Broca-Aphasien zu therapieren, indem nicht-kanonische, also „schwierige", Satzstrukturen trainiert werden und dadurch eine Generalisierung auf andere, leichter zu bildende Sätze stattfindet. Die Studie ist schon etwas älter, gehört aber zu den wegweisenden Entwicklungen der letzten 20 Jahre, was die Behandlung von morphosyntaktischen Strukturen bei Broca-Aphasie angeht.

Der Name *Treatment of Underlying Forms* (TUF) ergibt sich aus syntaktischen Gründen. Die verborgenen, abstrakten Eigenschaften der Syntax sind dabei gemeint und sollen nun erstmal knapp erläutert werden:

Wenn wir Sätze bilden, tun wir dies grundlegend mit zwei kognitiven Techniken: Zum einen führen wir ausgewählte lexikalische Einträge zu Kategorien höherer Ordnung zusammen, z. B. ein ausgewähltes Verb mit seinen Argumenten zu einer Verbphrase (VP). Die Argumentstruktur wird dabei durch das Verb vorgegeben, also: Wie viele Mitspieler braucht es? Ein intransitives Verb wie schlafen benötigt zum Beispiel nur einen Mitspieler: Sie schläft. ist ein vollständiger Satz. Das Verb fangen benötigt dagegen zwei Mitspieler: Nur wenn wir sagen: Der Junge fängt den Ball. ist das ein vollständiger Satz. Diese Art von Verben nennen wir transitiv. Der Junge fängt. würde in dem Fall nicht ausreichen. Fangen ist also ein zweiwertiges Verb, wohingegen schlafen einwertig ist, weil ein Subjekt ausreicht, um das Verb in einem Satz zu vervollständigen. Dieses Zusammenfügen von einzelnen lexikalischen Objekten zu einer vollständigen Phrase oder syntaktischen Komponente nennt sich im englischen *merge* (= verschmelzen).

Die andere Technik, *move* (= bewegen) genannt, besteht im Verschieben der einzelnen Komponenten eines Satzes, damit dieser seinen Sinn erhält. Die Bewegungsstruktur eines Satzes bedeutet, dass einzelne Bestandteile sich im Satz, dem sogenannten Syntaxbaum bewegen und ihre Positionen verändern.

Dabei bewegt sich das Verb auf zweierlei Weise. In der Linguistik geht man einerseits von einer sogenannten W-Bewegung aus und andererseits von einer notwendigen NP-Bewegung.

Die W-Bewegung beschäftigt sich mit der Umformung eines Satzes zu einer Frage, in der ein entsprechendes Pronomen wie was, wen oder wer, eingesetzt wird. Das W steht also für ein Fragepronomen.

In der Frage: *Was hat der Junge gefangen?* bewegt sich das direkte Objekt *Ball* in Form des Wortes *Was* in die initiale, die sogenannte Spezifizierer-Position. Das bewegte Objekt *Ball* hinterlässt dabei eine Spur. Die ursprüngliche Position bleibt also hintergründig, sozusagen unsichtbr, erhalten und wird durch das Fragepronomen ersetzt.

Die NP-Bewegung findet dagegen zum Beispiel in Passiv-Sätzen statt. Die Abkürzung NP steht dabei für die Nominalphrase bestehend meist aus einem Artikel und einem Substantiv, in diesem Fall *der Ball*. Setzen wir den Beispielsatz also zunächst ins Passiv: *Der Ball wird von dem Jungen gefangen.* Erstellt man diesen Satz, bewegt sich das Objekt *Ball*, das vorher hinter dem Verb stand, in die vordere Spezifizierer-Position. Allerdings wird wieder eine Spur hinterlassen und unsichtbar in der Tiefe bleibt die Position hinter dem Verb erhalten.

Kommen wir zurück von der Theorie zur Sprachverarbeitung bei Personen mit Broca-Aphasie. Unterschiedliche Faktoren beeinflussen nämlich das Verständnis und die Produktion von Sätzen: Zum einen die Verb-Argument-Struktur, aber auch die Komplexität des gesamten Satzes. Man geht davon aus, dass das Wissen über die Stelligkeit des Verbs, also wie viele Mitspieler bzw. Argumente erforderlich sind, bei den Betroffenen verloren geht. In bildgebenden Verfahren zur Aktivierung von bestimmten Hirnarealen fanden sich Nachweise hierfür. Außerdem fanden weitere Studien heraus, dass die Produktion von Sätzen schwieriger wird, je mehr Argumente vom Verb eingefordert werden.

Die Komplexität eines Satzes wird dadurch festgelegt, wie viele Bewegungen im Satz stattfinden und wie viele Spuren dadurch zurückgelassen werden. Die zusätzlichen Verarbeitungsschritte durch die zurückgelassenen Spuren machen komplexe Sätze zu einer größeren Herausforderung für Personen mit Broca-Aphasie. So sind Fragekonstruktionen schwieriger als Aussagesätze und Nebensatzstrukturen, wie z. B. Relativsätze, viel schwieriger als ein einfacher Hauptsatz ohne Verschachtelung.

Bei der TUF-Therapie, also der Behandlung der zugrundeliegenden Formen, soll die Argumentstruktur und die Bewegung in Sätzen gezielt trainiert werden. Dabei wird zunächst das Wissen über die Argumentstruktur aufgebaut um anschließend metasprachlich die Bewegungen innerhalb des Satzes zu erarbeiten und auch metasprachlich darzustellen. Es wird also darüber reflektiert, was wir tun müssen, um aus einem Aussagesatz eine Frage zu bilden u.s.w.

Thompson und Shapiro wollten die Wirksamkeit der TUF-Therapie im Hinblick auf die Satzproduktion, die Wortfindung und die Grammatik überprüfen. Für die Studie wurden zwölf Teilnehmende im Alter zwischen 45 und 79 Jahren rekrutiert. Alle wurden mittels der Western Aphasia Battery (WAB, Kertesz 1982) mit einer Broca-Aphasie mit Agrammatismus diagnostiziert. Der Schwergrad variierte von leicht bis mittelgradig mit ermittelten Aphasiequotienten zwischen 65 und 85. Dies geschah nicht ohne Grund, denn in einer vorangegangenen Studie hatte sich gezeigt, dass Patienten mit niedrigeren Aphasiequotienten, nämlich unter 50, nicht erfolgreich auf die Behandlung angesprochen haben (siehe Ballard &; Thompson, 1999).

In Bezug auf das Sprachverständnis zeigten die Betroffenen ein überlegenes Verständnis von einzelnen Nomen und Verben im Vergleich zum Verständnis von ganzen Sätzen. Semantisch umkehrbare Sätze wie *Peter küsst Maria.* waren schwieriger zu verstehen als nicht umkehrbare Sätze wie *Peter schreibt einen Brief..* Das Verständnis von kanonischen Sätzen, z. B. Aktivsätzen wie *Peter füttert den Hund.* und Subjektrelativsätzen wie *Peter, der Hunde mag, hat heute Geburtstag.* war besser, als das von nicht-kanonischen Sätzen. Dazu gehören Passivsätze wie *Der Hund wird von Peter gefüttert.* und Objektrelativsätze wie *Den Hund, der schwarz-weiß gefleckt ist, hat Peter aus dem Tierheim geholt..*

Im Bereich der Sprachproduktion hatten die Teilnehmenden größere Schwierigkeiten bei der Produktion von Verben im Vergleich zu Nomen. Es wurde auch eine typische Hierarchie in der Produktion von Verb-Argument-Strukturen beobachtet, wobei Verben mit einer größeren Anzahl von Argumenten, also mehrstellige Verben, schwieriger zu produzieren waren als solche mit weniger Argumenten. Genutzt wurde das Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS) (Cho-Rheyes & Thompson, 2012), um sowohl das Verständnis als auch die Produktion zu beschreiben. Größere Beeinträchtigungen traten auch bei der Produktion von komplexen Sätzen wie Passivsätzen, Objektrelativsätzen oder Fragen mit sog. Cleftstruktur im Vergleich zu einfachen Aktivsätzen auf, dies sowohl in reinen Satzproduktionsaufgaben als auch in narrativen Diskursaufgaben. Das wurde überprüft, indem die Teilnehmenden gebeten wurden, die Geschichte von Aschenputtel zu erzählen und einen Charlie-Chaplin-Stummfilm zu beschreiben. Die Aufnahmen wurden mit einem Kodierungssystem analysiert, das von Thompson, Shapiro und Team (1995) selbst entwickelt wurde.

Die Teilnehmenden wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe erhielt die Behandlung der zugrunde liegenden Formen (TUF-Therapie), während die andere Gruppe eine übliche Sprachtherapie erhielt. Die Wirksamkeit der Behandlungen wurde anhand standardisierter Tests zur Bewertung der sprachlichen Fähigkeiten vor und nach der Behandlung gemessen. Außerdem wurde an anderer Stelle (Thompson et al. 2000) mit einer kleinen Stichprobe von 3 Personen ein MRT des Gehirns vor, während und nach der TUF-Therapie gemacht.

In der Therapie sollten die Personen mit Aphasie Sätze mit Fragepronomen oder bestimmten Satzstrukturen produzieren. Die Behandlung von Sätzen mit W-Fragewörtern teilte sich auf in Fragewörter nach einem Verb-Argument und Fragen nach Adjunkten. Das sind zusätzlich vorkommende Satzteile, die aber nicht zwingend notwendig wären und nicht zur Verbargumentstruktur gehören. Es sollten was-, wer-, wo- und wann-Fragen behandelt werden.

In dem Satz *Peter kocht Nudeln in der Küche.*
würde man also nach dem Akkusativobjekt so fragen: *Was kocht Peter in der Küche?*
nach dem Subjekt: *Wer kocht Nudeln in der Küche?*
und nach dem Adjunkt so: *Wo kocht Peter Nudeln?*

Die Autorengruppe stellte die Hypothese auf, dass es eine Generalisierung von was- zu wer-Fragen geben müsste, da hier in beiden Fällen eine Argumentverschiebung erfolgen muss. Für die Produktion von wo-Fragen würde dagegen keine Generalisierung erwartet, da es hier grundlegende Unterschiede in der Tiefenstruktur der Satzbildung gibt, weil das Adjunkt nicht zum Verb gehört und die Generierung der wo-Frage also keine Argumentbewegung darstellt. Allerdings wurde erwartet, das wo-Fragen auf wann-Fragen generalisieren würden, da es sich auch hier um ein Adjunkt und kein Verb-Argument handelt.

Es wurde ein Set aus 20 zweiwertigen Verben erstellt und insgesamt 80 Sätze daraus gebildet. Die Fragepronomen waren unterteilt in wer, wen bzw. was, wann und wo.

Hier ein paar Beispiele:

Der Soldat schubst die Frau auf die Straße.
Wer schubst die Frau auf die Straße?

Der Junge tritt die Kuh im Stall.
Wen tritt der Junge im Stall?

Der Student hilft dem Arzt am Abend.

Wann hilft der Schüler dem Arzt?

Der Sicherheitsmann beschützt den Angestellten im Laden.
Wo beschützt der Sicherheitsmann den Angestellten?

(Diese Beispiele sind aus der Originalstudie und wir würden uns vielleicht für andere Sätze entscheiden.) In dieser Art erfolgte also vermutlich die Aufgabenstellung im Bereich der W-Bewegungstherapie: *Bitte fragen Sie nach dem Soldaten! oder Bitte fragen Sie nach der Kuh!*

Für das Training der NP-Strukturen wurden mehrere Satztypen konstruiert: Aus einer früheren Arbeit (Thompson et al. 1997b) wurden Sätze entnommen, die abgeleitet von der W-Bewegung gute Generalisierungen von komplexen auf simplere Sätze gezeigt hatten:

Eine einfache W-Frage: *Wen hat das Mädchen geschlagen?*

Eine sogenannter, im Deutschen im Vergleich zum Englischen seltener verwendeter, Cleftsatz: *Es war der Junge, den das Mädchen schlug.*

Eine Passivkonstruktion: *Der Junge wurde von dem Mädchen geschlagen.*

Und eine Konjunktivkonstruktion: *Das Mädchen scheint den Jungen geschlagen zu haben.*

In einer jüngeren Arbeit (Thompson et al., 2003) wurde diese TUF-Therapie repliziert und um Objektrelativsätze dieser Art ergänzt: *Der Mann sah den Künstler, den der Dieb verfolgte.*

Es wurde also ein Sätze-Set aus einfachen w-Frage-Sätzen, Cleftsätzen, Passivsätzen und Objektrelativsätzen zusammengestellt. Wie viele und wie genau die Aufgabenstellung hier erfolgte und welche Hilfen oder Materialien eingesetzt wurden, lassen die Autoren an dieser Stelle leider aus.

Das Training und die Generalisierung von W-Bewegungsstrukturen zeigte positive Ergebnisse. Es wurde festgestellt, dass das Training von W-Fragen, die Argumentbewegung erforderten, zu einer Generalisierung auf untrainierte W-Fragen führte, die ebenfalls Argumentbewegung erforderten. Ebenso führte das Training von W-Fragen, die Adjunkt-Bewegung erforderten, zu einer Generalisierung auf untrainierte W-Fragen, die auch Adjunkt-Bewegung erforderten. Es wurde jedoch festgestellt, dass Argumentbewegung nicht auf Adjunkt-Bewegung und umgekehrt generalisierte.

Weiterhin wurde untersucht, ob das Training von W-Bewegung oder NP-Bewegungsstrukturen zu Generalisierungseffekten auf andere Bewegungsstrukturen führt. Es wurde festgestellt, dass das Training von W-Bewegungsstrukturen zu verbesserten Leistungen bei den trainierten Strukturen führte, aber keine Generalisierung auf untrainierte NP-Bewegungsstrukturen auftrat.

Ähnlich zeigte das Training von NP-Bewegungsstrukturen verbesserte Leistungen bei den trainierten Strukturen, aber keine Generalisierung auf untrainierte W-Bewegungsstrukturen. Dies unterstützt die Annahme, dass Generalisierung nur zwischen Konstruktionen erfolgt, die ähnliche strukturelle Eigenschaften teilen. Die Generalisierungseffekte waren also von der strukturellen Ähnlichkeit zwischen den trainierten und untrainierten Konstruktionen abhängig. Es verbesserte sich also genau das, was geübt wurde, aber dies nicht nur für geübte Sätze, sondern alle möglichen gleich aufgebauten Sätze.

Insgesamt legen die Ergebnisse der Vorher-Nachher-Untersuchung nahe, dass die TUF-Therapie positive Auswirkungen auf das Verständnis und die Produktion von Sätzen bei Personen mit Broca-Aphasie hat. Es fanden sich aber auch noch andere Effekte.

Es wurden Fortschritte im Wortverständnis, der Produktion von Verben und der Flexibilität von Satzproduktionen in der Spontansprache beobachtet. Durch die Therapie vergrößerte sich auch die durchschnittliche Äußerungslänge der Patienten mit Aphasie in den Diskursaufgaben. Es wurden nachher signifikant mehr Verben als vorher verwendet, sodass diese fast gleichauf mit dem Gebrauch von Nomen kamen. Zudem konnte eine Verbesserung bei der Vollständigkeit aller Argumente eines Verbs festgestellt werden.

Sogar auf neurologischer Ebene konnten im MRT-Veränderungen nach der Therapie mit dem TUF-Ansatz nachgewiesen werden. Bei einer Satz-Beurteilungs-Aufgabe wurden Gehirn-Scans durchgeführt und festgestellt, dass sich Veränderungen in den Aktivierungen der rechten und linken Hemisphäre zeigten. Hier ist klar erkenntlich, dass sich selbst 10 Jahre nach dem Insult, noch neurologische Veränderungen bei Patienten mit Aphasie ergeben können.

Außerdem konnte ein sogenannter Komplexitätseffekt bestätigt werden. Das bedeutet, dass gleich zu Beginn komplexe Strukturen therapiert wurden und sich dadurch die simpleren Strukturen automatisch mitverbesserten. Ähnliche Phänomene, also dass sich das Training von schwierigeren Aufgaben auf simplere positiv auswirkt, wurden bisher schon in der Sprechapraxie-Therapie (Maas et al. 2002), der Wortfindungstherapie (Kiran &Thompson 2003) oder in Studien zum mathematischen (Yao, 1989) oder motorischen Lernen (Schmidt & Lee, 1999) beobachtet.

Das Autorenteam fasst zusammen, welche Erkenntnisse aus dieser Studie gewonnen wurden:

- Die TUF- Therapie verbessert die Produktion und das Verständnis der in die Behandlung einbezogenen Satztypen.
- Es gibt eine Generalisierung auf Sätze, die den trainierten Sätzen sprachlich ähnlich sind.
- Die Generalisierung wird verstärkt, wenn schwierige Satztypen wie Passivsätze und Relativsätze trainiert werden.
- Die Behandlung führt bei den meisten Patienten zu positiven Veränderungen der Spontansprache.
- Die Behandlung scheint die Verarbeitung der trainierten Sätze in Echtzeit zu beeinflussen.
- Die Behandlungserfolge lassen sich objektiv mit Hilfe von MRT abbilden.

Thompson und Shapiro schlussfolgern, dass eine syntaktische Therapie unter Berücksichtigung von drei Faktoren wirksam und effektiv sein kann:

1. muss das Sprachdefizit der behandelten Person klar eingegrenzt werden,
2. sollen die therapierten Sätze linguistisch gut kontrolliert sein und
3. sollte auch die Behandlungsstrategie klar definiert und eingehalten werden.

Und zuletzt sollte die Übungs-Richtung von komplex zu simpel gerichtet sein.

Die TUF-Therapie ist also ein Therapiekonzept, das sowohl auf der Verhaltensebene als auch auf der neurologischen Ebene die größten Effekte erzielen kann. Es ist im Therapiealltag also wichtig, die zugrundeliegenden Strukturen der therapierten linguistischen Ebene zu

hinterfragen und im therapeutischen Handeln den Schwierigkeitsgrad nicht, wie meist praktiziert, von einfach nach schwer zu steigern, sondern hart an der Leistungsgrenze einzusteigen.

Auf den Punkt gebracht von Clara Menze, akademische Sprachtherapeutin von der Universität Potsdam.

LingoScience ist eine Gemeinschaftsproduktion von Lingo Lab und dem Bundesverband für akademische Sprachtherapie und Logopädie, dbs. Dieser Text ist auch als Podcast zum Anhören verfügbar auf allen bekannten Podcastkanälen (Spotify, Castbox, Apple, etc.) und auf www.lingo-lab.de/podcast sowie in der Infothek auf www.dbs-ev.de.

Weitere Quellen:

Ballard KJ, Thompson CK. Treatment and eneralization of complex sentence structures in agrammatism. Journal of Speech, Language, and Hearing Sciences 1999;42:690–707.

Cho-Reyes, S., & Thompson, C. K. (2012). Verb and sentence production and comprehension in aphasia: Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS). Aphasiology, 26(10), 1250-1277.

Kertesz, A. Western Aphasia Battery. Grune & Stratton; New York: 1982.

Maas E, Barlow J, Robin D, Shapiro LP. Treatment of phonological errors in aphasia and apraxia of speech: Effects of phonological complexity. Aphasiology 2002;16:609–622.

Thompson CK, Shapiro LP, Tait ME, Jacobs B, Schneider S, Ballard K. A system for the linguisticanalysis of agrammatic language production. Brain and Language 1995;51:124–129.

Thompson CK, Fix S, Gitelman DR, Parish TB, Mesulam M. FMRI studies of agrammatic sentence comprehension before and after treatment. Brain and Language 2000;74:387–391.

Thompson CK. Unaccusative verb production in agrammatic aphasia: the argument structure complexity hypothesis. Journal of Neurolinguistics 2003;16:151–167.

Yao, K. Acquisition of mathematical skills in a learning hierarchy by high and low ability students when instruction is omitted on coordinate and subordinate skills. Indiana University; USA: 1989. Unpublished doctoral dissertation

Links

Diagnostik: Sätze verstehen

Burchert, F., Lorenz, A., Schröder, A., De Bleser, R., & Stadie, N. (2011). Sätze verstehen. Neurolinguistische Materialien für die Untersuchung von syntaktischen Störungen beim Satzverständnis. Hofheim: NAT-Verlag.

https://www.nat-verlag.de/programm/satzverarbeitung/s%C3%A4tze-verstehen-diagnostik/

Therapie nach dem TUF-Ansatz: Komplexe Sätze

Schröder, A., Lorenz, A., Burchert, F., & Stadie, N. (2009). Komplexe Sätze. Störungen der Satzproduktion: Materialien für Diagnostik, Therapie und Evaluation. Hofheim: NAT-Verlag. Schröder, 98.

https://www.nat-verlag.de/programm/satzverarbeitung/komplexe-s%C3%A4tze-screening-therapie/