

Wolfgang Maier

Therapeutisch geleitetes Neurofeedback-Training in der Schule

Zusammenfassung

Neurofeedback ist ein digitales Verfahren, mit dem elektrische Hirnaktivität in Echtzeit analysiert und verändert werden kann. Die Hirnaktivität wird audiovisuell dargestellt, wodurch die Steuerung von Aufmerksamkeitsprozessen und Selbstregulation erlernbar wird. Somit werden automatische Abläufe, die für Kinder oder Jugendliche nicht direkt wahrnehmbar und nur schwer steuerbar sind, erkenn- und erfahrbare. Neurofeedback hat sich in der ADHS-Therapie etabliert. Erste Studien zur Anwendung in der Schule zeigen deren nachhaltige Wirksamkeit. Es bedarf innovativer Persönlichkeiten, um diese digitale Lernform in die Schule zu tragen.

Résumé

Le Neurofeedback est un procédé numérique par lequel l'activité électrique du cerveau peut être analysée et modifiée en temps réel. L'activité cérébrale est représentée de manière audiovisuelle, ce qui permet d'étudier le mécanisme des processus d'attention et de l'autorégulation. Ceci permet de déceler et de comprendre des processus automatiques qui ne sont pas directement perceptibles pour les enfants et adolescents concernés et qui sont ainsi difficilement contrôlables. Le Neurofeedback s'est établi dans la thérapie TDAH. De premières études sur son utilisation à l'école ont démontré son efficacité durable. On a besoin de personnes innovantes pour porter cette forme d'apprentissage numérique à l'école.

Wie funktioniert Neurofeedback?

Mit digitalen Messverfahren wird elektrische Hirnaktivität im Elektroenzephalogramm (EEG) in Echtzeit dargestellt. Das EEG wird beim Neurofeedback-Training in

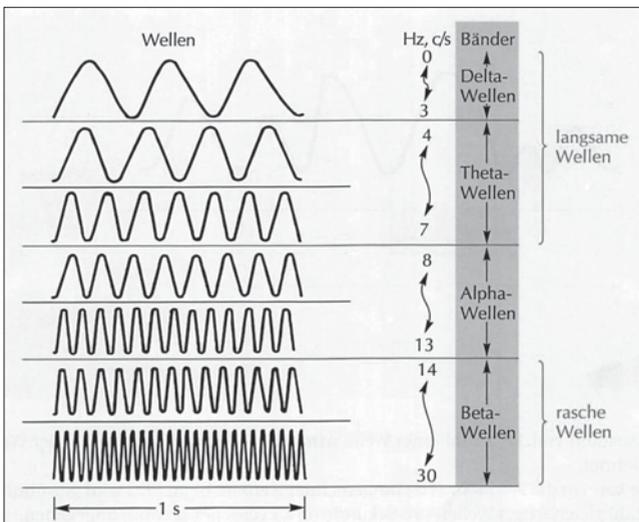


Abbildung 1: Frequenzbänder des EEG (Ebe & Homma, 2002, S. 12)

einzelne Frequenzbänder zerlegt. Die Abbildung 1 zeigt die Aufteilung der Frequenzen in einzelne Bänder. «Der Abstand von Tal zu Tal einer Welle wird gemessen und als Dauer einer Welle bezeichnet. Diese kann in die Frequenz (Hz) umgerechnet werden. Beim EEG wird gewöhnlich die Zahl gleichartiger Wellen pro Sekunde (c/s, cycles per second) angegeben» (Ebe & Homma, 2002, S. 11).

Trainiert werden diejenigen Frequenzbänder, die die Therapeutin oder der Therapeut vorgängig mit Hilfe standardisierter Diagnoseverfahren und der Anamnese bestimmt hat. Das Training basiert auf dem Prinzip der operanten Konditionierung. Diejenigen Frequenzbänder, die verstärkt produziert werden sollen, erhalten ein positives Feedback und diejenigen, die vermindert werden sollen, erhalten ein negatives Feedback. Somit lernt die trainierende Person, ihre Hirnwellen durch unbewusste Pro-

zesse in eine vorher bestimmte Richtung zu verändern.

Dazu ein Beispiel eines Feedbacks: Ein Kind kann mit seiner Vorstellungskraft eine Rakete in einer Computeranimation steigen lassen. Es kann also die Erfahrung machen, seine Gedanken in eine konkrete Richtung zu lenken und damit die Rakete zum Steigen zu bringen. Lässt die Aufmerksamkeit des Kindes jedoch nach, steigt die Rakete weniger steil oder gar nicht mehr an. Das Gefühl der Kontrollierbarkeit kann mit Training gestärkt werden. Die über die Computeranimation visuell verknüpfte Darstellung der Gehirnaktivität führt zum Lernerfolg. Prozesse, die für Kinder und Jugendliche nicht direkt wahrnehmbar sind, werden zu spürbaren Empfindungen, die wiederholt werden können. Die eigene Aufmerksamkeitsfähigkeit wird erfahrungsbasiert und steuerbar. Dieser Lernerfolg lässt sich auch auf andere Situationen übertragen.

Die Herausforderung der Schule von heute

Verhaltensauffälligkeiten und Aufmerksamkeitsstörungen gehören zu den grössten Herausforderungen für Lehrpersonen im schulischen Alltag. Doch was, wenn Fördermöglichkeiten kaum greifen oder Konflikte überhandnehmen und die Betroffenen darunter leiden? Wie im Schlussbericht zum Projekt «Stärkung der Integrationskraft der Stadtzürcher Schulen (SIS), Teilprojekt 3» zu erkennen ist, scheinen Überforderung und Hilflosigkeit für Pädagoginnen und Pädagogen sehr belastend zu sein (siehe Abb. 2). Dies einerseits gegenüber verhaltensauffälligen Kindern und Jugendlichen und andererseits gegenüber der Lerngruppe, der sie nicht gerecht werden können (Luder, Pfister & Kunz, 2017). Insgesamt wurden 284 Antworten von Lehrpersonen auf die Frage «Was belastet Sie in Bezug auf auffälliges Verhalten am stärksten?» codiert. In Abbildung 2 sind die genannten Belastungsfaktoren dargestellt.

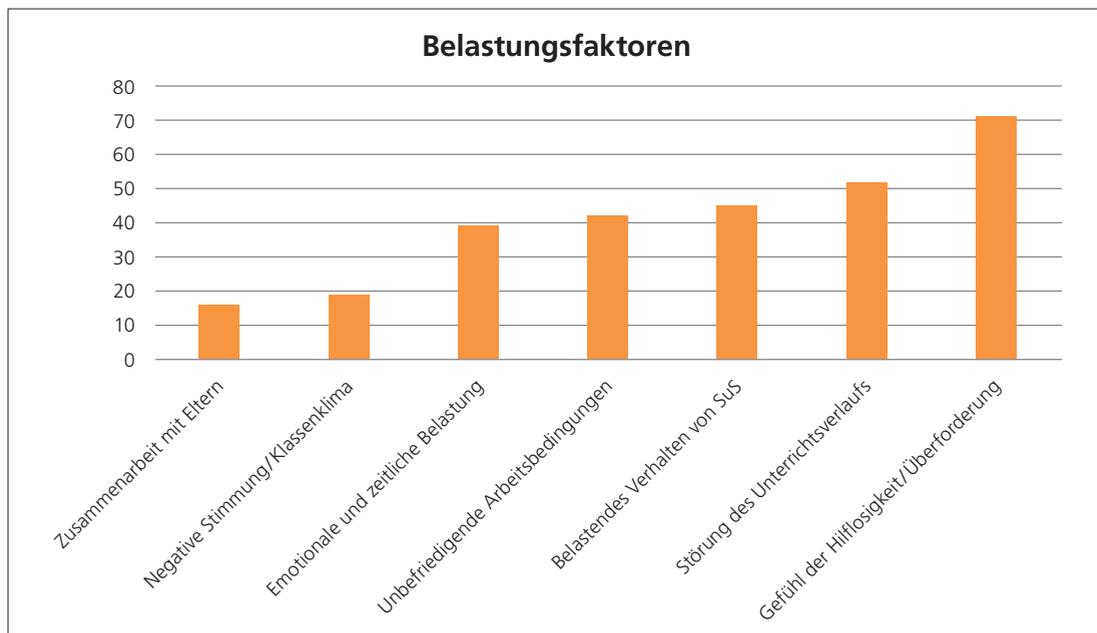


Abbildung 2: Belastungsfaktoren gemäss Luder, Pfister & Kunz (2017, S. 17)

Die Bedeutung exekutiver Funktionen für die Schule

Unter exekutiven Funktionen werden unter anderem Fähigkeiten und Verhaltensweisen verstanden, die ein planvoll-zielgerichtetes Handeln leiten, um ein unmittelbares Bedürfnis zugunsten eines grösseren Zieles aufzuschieben. Die exekutiven Funktionen stehen im Zusammenhang mit dem Frontalkortex, der im Kindes- und Jugendalter noch nicht vollständig entwickelt ist. Es wird davon ausgegangen, dass bei verhaltensauffälligen Kindern eine verzögerte Entwicklung des Frontalkortex vorliegt (Matsuura et al., 1993). Deshalb setzt therapeutisch geleitetes Neurofeedback-Training oft im Frontalkortex an. Folgende Fragen können in diesem Zusammenhang aufkommen: Kann sich die Neurofeedback-Therapie wirklich positiv auf die Aufmerksamkeitsfunktionen und auf damit verbundene Verhaltensauffälligkeiten auswirken? Und wie kann die Einbeziehung des Neurofeedback-Trainings eine wirksame Unterstützung im schulischen Rahmen bieten?

Wie wirksam ist Neurofeedback?

Birbaumer und Schmidt (2012) haben gezeigt, dass die Selbstregulation von elektrischer Hirnaktivität bei Aufmerksamkeitsstörungen die Konzentrationsfähigkeit deutlich steigert und beschreiben Neurofeedback als der Pharmakotherapie langfristig überlegen. Auch Kübler und Neuper (2012) berichten, dass das Training spezifischer Frequenzbereiche des EEG bei Kindern mit ADHS zu einer Steigerung der Konzentrations- und Gedächtnisleistungen führt.

In der Schweiz beschäftigt sich die Forschungsgruppe um Dr. Renate Drechsler vom Kinder- und Jugendpsychiatrischen Dienst Zürich mit Fragen zum Neurofeedback bei ADHS. Die Wirksamkeit des Neuro-

feedback-Trainings haben sie bereits mehrfach belegt. Bedeutsam ist der Nachweis einer stabilen Verbesserung bei Hyperaktivität, der emotionalen Kontrolle und der Schulleistungen. In einer Überblicksarbeit beschreibt Drechsler (2011) Untersuchungen, die eine Wirksamkeit von Neurofeedback bei 65 % bis 82.5 % der untersuchten Kinder zeigen. Monastra et al. (2002) trainierten mit ihren Teilnehmerinnen und Teilnehmern gar solange, bis alle ihre Testresultate im Verlauf des Trainings signifikant verbessern konnten. Neuere noch unveröffentlichte Untersuchungsergebnisse bekräftigen die Anwendbarkeit des Neurofeedback-Trainings in der Schule (Minder et al., im Erscheinen). Die 2017 an Zürcher Schulen durchgeführte Studie konnte die Wirksamkeit des Neurofeedback-Trainings nachweisen. Die Frage, warum Neurofeedback wirkt, ist wissenschaftlich noch nicht geklärt. Wichtig für die Schule ist aber, dass es wirkt.

Wie nachhaltig ist Neurofeedback-Training in der Schule?

Eine der ersten Langzeit-Studien zur Anwendung von Neurofeedback in der Schule zeigt, dass selbst sechs Monate nach Trainingsende Erfolge im Vergleich zur Kontrollgruppe, die nur kognitives Training hatte, nachweisbar waren (Steiner et al., 2014). Die Durchführung von Neurofeedback in der Schule vereinfacht den Transfer des Gelernten in den Alltag. Neurofeedback bietet aufgrund des Lernprozesses, der sich bei häufiger Wiederholung einstellt, die Möglichkeit, das Gelernte nachhaltig zu festigen. So scheint es nachvollziehbar, dass nach einem Absetzen der Medikamente die erreichten Effekte nur dann erhalten bleiben, wenn zusätzlich ein Neurofeedback-Training absolviert wurde (Monastra et al., 2002). Was nachhaltig gelernt und in den



Wolfgang Maier,
Referent

Alltag übertragen wurde, kann auch nach Jahren noch abgerufen werden. So konnte Monastra (2005) zeigen, dass die positiven Effekte auch zwei Jahre nach Trainingsabschluss noch wirken.

Die Grenzen des Gehirnwellentrainings

Damit sich die über Jahre hinweg aufgebauten neuronalen Muster dauerhaft verändern, braucht es Zeit und Wiederholung des Trainings. Die praktische Erfahrung zeigt, dass die nötigen Trainingseinheiten individuell stark variieren, bis sich die verbesserte Konzentrationsfähigkeit und fokussierteres Arbeiten im Alltag bemerkbar machen. Eine durchschnittliche Therapiedauer von 40 Neurofeedback-Trainings hat sich in der Praxis bewährt. Wird die Therapie abgebrochen, bevor sich die Veränderung der neuronalen Muster nachhaltig einstellen kann, verliert sich der erzielte Trainingseffekt wieder. Essentiell ist ausserdem die Intervention auf mehreren Ebenen. Verhaltenstherapeutische Massnahmen, Selbstinstruktions-

trainings und Stärkung der Selbstwirksamkeit sollten in den Massnahmenkatalog aufgenommen werden, damit der Transfer in den Alltag gelingen kann. Ein früher Beginn kann sich lohnen. Denn werden Konzentrationsschwächen zu Beginn der ersten Klasse beobachtet, könnte unmittelbar mit dem Training gestartet werden, bevor sich eine Sekundärproblematik ergibt. Hat sich ein Negativkreislauf (z. B. geringer Selbstwert oder Lernunlust) manifestiert, ist der Therapieaufwand entsprechend grösser.

Transfer in die Schule

Konditionierte Lernprozesse hängen zentral von den Umweltbedingungen ab und sollten deshalb idealerweise genau in den Situationen geübt werden, in denen Probleme auftreten. Bei der Anwendung im Schulalltag kann aufgrund der räumlichen und zeitlichen Kohärenz ein Transfereffekt erzielt werden. Seit Skinner, einem prominenten Vertreter des Behaviorismus, wurde deutlich, dass Lernprozesse durch die Erfahrung von Konsequenzen stattfinden (Konditio-

nierung). Belohnung und Freude verstärken ein Verhalten – negative Erfahrungen wie Schmerz und Frustration führen zur Vermeidung (Skinner, 1982). Ebenso ist bekannt, dass es sich dabei um unbewusste Prozesse handelt, die mit den Einflüssen der Lernsituation und den damit gekoppelten Emotionen verknüpft sind (Damasio, 1994). Im Neurofeedback-Training wird dieser Umstand genutzt, da durch wiederholtes Training mit Belohnungsgefühlen die spezifischen Frequenzbereiche verstärkt werden. Die positiven Aspekte des Neurofeedbacks in der Schule sind in Abbildung 3 dargestellt.

Mögliche Anwendungen in der Schule

Damit Neurofeedback in den Schulen zur Anwendung kommen kann, wäre es förderlich, Therapeutinnen und Therapeuten in die Schulen einzuladen, um die Therapie vor

Ort zu etablieren. Eine weitere Möglichkeit könnte die Weiterbildung von Schulischen Heilpädagoginnen und Heilpädagogen im Bereich Neurofeedback sein, damit diese die Therapie selbst übernehmen könnten. Alternativ könnte ein Training mit Geräten und Software erfolgen, die für den Heimgebrauch konzipiert wurden. Unabhängig von einem Krankheitsgedanken könnten Kinder und Jugendliche damit die Selbstregulation ihrer Hirnwellen trainieren. Allerdings stellt sich dabei die Frage, wie ein qualifizierter Umgang mit diesen Geräten erfolgen kann. Die «Deutsche Gesellschaft für Biofeedback DGBfb» hat im Herbst 2014 eine vorläufige Empfehlung dazu herausgegeben:

«Derzeitig eignen sich keine uns bekannten Geräte für eine reine Eigenbehandlung ohne Kontrolle bzw. Überwachung eines ausgebildeten Experten. Es wird empfohlen, immer einen ausgebildeten Biofeedback/Neurofeedback Therapeuten sowohl

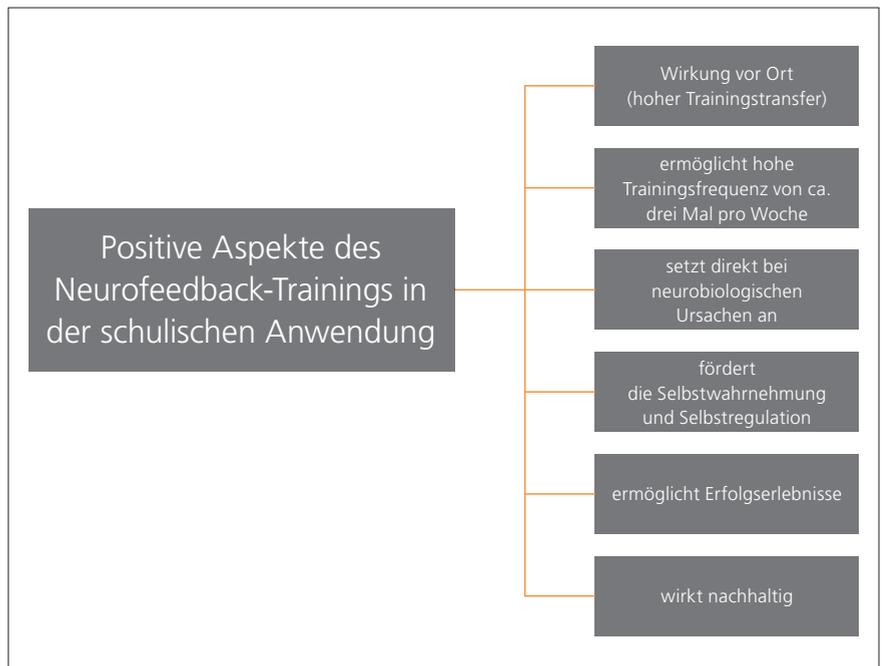


Abbildung 3: Positive Aspekte der Neurofeedback-Anwendung in der Schule

für Diagnose, Einweisung und Kontrolle des Therapieprozesses mit hinzuziehen oder besser das Heimgerät nur innerhalb einer *laufenden therapeutischen Behandlung* mit einem *ausgebildeten Biofeedback/Neurofeedback Therapeuten* anzuwenden.» (Deutsche Gesellschaft für Biofeedback e.V., 2014)

Schulische Fachkräfte erweitern ihren Kompetenzbereich

Neurofeedback will hier als Ergänzung zur verhaltenstherapeutischen und heilpädagogischen Förderung verstanden werden und es wird ausdrücklich wiederholt, dass die Methode im Rahmen einer multimodalen Förderung einen Teil zum Lernerfolg beitragen kann – nicht mehr, aber auch nicht weniger! Es braucht engagierte Schulische Heilpädagoginnen und Heilpädagogen, die sich weiterbilden und Neurofeedback in ihre Arbeit aufnehmen, und Behörden, die Neurofeedback-Therapien in Schulen ermöglichen. Dies könnte zu mehr Wirksamkeitserfahrung für Kinder und Jugendliche sowie für Pädagoginnen und Pädagogen führen, was dem Gefühl der Hilflosigkeit entgegenwirken würde. Die Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen der Institution Schule ist von grosser Bedeutung: Sie leisten Pionierarbeit, indem sie diese Lernform an den Lernort Schule tragen.

Literatur

Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (2010). *Biologische Psychologie* (7. Aufl.). Berlin: Springer.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' Irrtum: Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. Berlin: List.

Deutsche Gesellschaft für Biofeedback e.V. (DGBfB e.V.) (2014). *Endanwendergeräte*

für die Heilbehandlung. www.dgbfb.de/index.php/de/stellungnahmen/134-endanwendergeraete [Zugriff am 01.10.2017].

- Drechsler, R. (2011). Ist Neurofeedbacktraining eine wirksame Therapiemethode zur Behandlung von ADHS? *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 22 (2), 131–146.
- Ebe, M. & Homma, I. (2002). *Leitfaden für die EEG-Praxis. Ein Bild-Kompendium*. Deutsche Bearbeitung von J. Kugler und R. Spatz. München: Elsevier.
- Kübler, A. & Neuper, C. (2012). Gehirn-Computer-Schnittstellen. In H.-O. Karnath & P. Thier (Hrsg.), *Kognitive Neurowissenschaften* (S. 765–774). Berlin: Springer.
- Luder, R., Pfister, L. & Kunz, A. (2017). *Stärkung der Integrationskraft der Stadtzürcher Schulen (SIS). Teilprojekt 3: Umgang mit Schülerinnen und Schülern mit Verhaltensauffälligkeiten. Schlussbericht*. Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich PHZH, Zentrum Inklusion und Gesundheit in der Schule Zürich.
- Matsuura, M., Okubo, Y., Toru, M., Kojima, T., He, Y., Shen, Y. & Lee, C. K. (1993). A cross-national EEG study of children with emotional and behavioral problems: a WHO collaborative study in the Western Pacific Region. *Biological Psychiatry*, 34 (1–2), 59–65.
- Minder, F., Zuberer, A., Brandeis, D. & Drechsler, R. (im Erscheinen). *Neurofeedback und kognitives Training bei ADHS in der Schule*. Doktorarbeit. Universität Zürich (UZH) und Kinder- und Jugendpsychiatrischer Dienst (KJPD) Zürich.
- Monastra, V. J. (2005). Electroencephalographic biofeedback (neurotherapy) as a treatment for attention deficit hyperactivity disorder: Rationale and empirical foundation. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14 (1), 55–82.

Monastra, V. J., Monastra, D. M. & George, S. (2002). The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 27, 231–249.

Skinner, B. F. (1982). *Die Funktion der Verstärkung in der Verhaltenswissenschaft*. Berlin: Rowohlt.

Steiner, N. J., Frenette, E. C., Rene, K. M., Brennan, R. T. & Perrin, E. C. (2014). In-school neurofeedback training for ADHD: sustained improvements from a randomized control trial. *Pediatrics*, 33 (3), 483–492. doi: 10.1542/peds.2013-2059.



Wolfgang Maier
 MA in Schulischer Heilpädagogik HfH
 MAS in Neuropsychologie UZH
 Berghaldenstr. 1a
 8352 Elsau
 wolfgang.maier.mail@gmail.com

Impressum

Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik, 23. Jahrgang, 11–12/2017
 ISSN 1420-1607

Herausgeber

Stiftung Schweizer Zentrum für Heil- und Sonderpädagogik (SZH)
 Haus der Kantone
 Speichergasse 6, Postfach, CH-3001 Bern
 Tel. +41 31 320 16 60, Fax +41 31 320 16 61
 szh@szh.ch, www.szh.ch

Redaktion und Herstellung

Kontakt: redaktion@szh.ch
 Verantwortlich: Romain Lanners
 Redaktion: Silvia Brunner Amoser, Silvia Schnyder, Daniel Stalder
 Rundschau und Dokumentation: Thomas Wetter
 Inserate: Remo Lizzi
 Layout: Monika Feller

Erscheinungsweise

9 Ausgaben pro Jahr, jeweils in der Monatsmitte

Inserate

inserate@szh.ch
 Annahmeschluss: 10. des Vormonats;
 Preise: ab CHF 220.– exkl. MwSt.;
 Mediadaten unter www.szh.ch → Zeitschrift

Auflage

2410 Exemplare (WEMF/SW-beglaubigt)

Druck

Ediprim AG, Biel

Jahresabonnement

Schweiz CHF 76.90 (inkl. MwSt.);
 Ausland CHF 84.00
 Preis Studierende mit Legi: CHF 53.85 (inkl. MwSt.)
 Preise Kollektivabonnemente: auf Anfrage

Einzelnummer

Schweiz CHF 8.20 (inkl. MwSt.), plus Porto
 Ausland CHF 8.00, plus Porto

Abdruck

erwünscht, bei redaktionellen Beiträgen jedoch nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion.

Hinweise

Der Inhalt der veröffentlichten Beiträge von Autorinnen und Autoren muss nicht mit der Auffassung der Redaktion übereinstimmen.

Informationen zur Herstellung von Artikeln erhalten Sie unter www.szh.ch → Zeitschrift

Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Website www.szh.ch

