

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 48 (1957)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Problematik der künstlichen Atmung und der Wiederbelebung mit spezieller Berücksichtigung des elektrischen Unfalles : die Schaffhauser Schaukelbahre, ein leistungsfähiges Wiederbelebungsgerät  
**Autor:** Fischer, H. / Fröhlicher, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060599>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS (SEV) UND  
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

## Problematik der künstlichen Atmung und der Wiederbelebung mit spezieller Berücksichtigung des elektrischen Unfalles<sup>1)</sup>

Die Schaffhauser Schaukelbahre, ein leistungsfähiges Wiederbelebungsggerät

Von H. Fischer, Zürich, und R. Fröhlicher, Zollikon

(Mitteilung aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Zürich)

614.825 : 615.81

Die Verfasser behandeln das Problem der künstlichen Atmung und der Wiederbelebung. Sie weisen darauf hin, dass eine Methode der künstlichen Atmung praktisch illusorisch ist, wenn sie nicht gleichzeitig durch aktive Beeinflussung des Kreislaufes das durch die künstliche Atmung in den Lungen mit Sauerstoff angereicherte Blut zu den lebenswichtigen Zentren, speziell zum Gehirn, transportieren hilft. Es werden Richtlinien für Wiederbelebungsapparate aufgestellt. Entsprechend diesen Richtlinien wird ein neues, leistungsfähiges Wiederbelebungsggerät beschrieben, das sowohl eine gute künstliche Atmung, als auch eine gute Unterstützung des Kreislaufes gewährleistet.

Les auteurs traitent du problème de la respiration artificielle et de la ranimation. Ils démontrent qu'une méthode de respiration artificielle est pratiquement illusoire si elle ne contribue pas simultanément, en agissant activement sur la circulation sanguine, à transporter aux centres vitaux, et surtout au cerveau, le sang enrichi d'oxygène dans les poumons, par la respiration artificielle. Des directives sont établies pour les appareils de ranimation. Les auteurs décrivent un nouvel appareil efficace, conforme à ces directives et qui permet d'obtenir à la fois une bonne respiration artificielle et une réactivation de la circulation sanguine.

### A. Grundsätzliches über die künstliche Atmung und Wiederbelebung

Bei der künstlichen Atmung und Wiederbelebung von Verunfallten müssen zwei Funktionen in den Vordergrund gestellt werden:

1. Eine möglichst gute und schonende Beatmung;
2. Das Wiedereingangbringen des geschädigten Kreislaufes.

Eine noch so gute künstliche Atmung muss, was die Wiederbelebung anbetrifft, versagen, wenn es nicht möglich ist, das durch die künstliche Atmung in den Lungen mit Sauerstoff angereicherte Blut zu den lebenswichtigen Zentren, speziell des Gehirns zu transportieren. Dies ist aber nur durch eine aktive Beeinflussung des darniederliegenden Kreislaufes möglich. Mit anderen Worten, bei nicht schlagendem Herzen, wie es speziell nach elektrischem Unfall vorkommt (Herzkammerflimmern) oder wenn die Pumpleistung des geschädigten Herzens nicht genügt, um das Blut aus der Lunge nach dem Gehirn zu bewegen, nützt eine noch so gute künstliche Beatmung nichts, da das mit Sauerstoff angereicherte Blut nicht zu den hochspezialisierten und deshalb vor allem auf Sauerstoffmangel empfindlichen Gehirnzellen gelangen kann.

Praktisch sieht das so aus:

Wird ein Verunfallter, bei dem das Herz versagt hat (beim elektrischen Unfall infolge Herzkammerflimmerns, beim Ertrunkenen infolge lan-

gen Sauerstoffmangels), mit irgend einer der gebräuchlichen, künstlichen Atmungsmethoden beatmet, so kann er kaum oder gar nicht gerettet werden, da, wenn das Gehirn wegen Versagens des Herzens, technisch gesprochen der Pumpe, kein Frischblut erhält, die Gehirnzellen nach ca. 10 min durch Sauerstoffmangel irreversibel geschädigt werden und abzusterben beginnen. Das höchste Gebot für die künstliche Atmung und Wiederbelebung liegt deshalb darin, eine Methode zu finden, die neben einer guten Beatmung auch eine Unterstützung des Kreislaufes, mit anderen Worten einen Transport des durch die künstliche Beatmung in der Lunge erneuerten Blutes nach dem Gehirn und allen lebenswichtigen Zentren, bewerkstelligt. Dieser Forderung kommt die Schaukelbahre entgegen.

### B. Kritische Betrachtung der heute üblichen Methoden der künstlichen Atmung

In der Schweiz finden wir heute meistens die Methoden nach *Sylvester* (Elektrizitätswerke) und *Schäfer* (in der Armee bis 1956). Im Samariterbund und der Lebensrettergesellschaft werden ebenfalls die Methoden nach *Sylvester* und *Schäfer* angewandt. Neuerdings soll die Methode *Holger/Nielsen* im Samariterbund und der Armee Eingang finden.

#### a) Methode nach Sylvester

Der Verunfallte wird auf den Rücken gelegt (Fig. 1), der Kopf nach der Seite gedreht. Man legt ein Polster (gerollte Kleider oder Decken) unter

<sup>1)</sup> Siehe Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 20, S. 345...348.

den Rücken zwischen die Schultern; die Hände des Verletzten werden auf die Brust gelegt. Der Retter kniet hinter dem Kopf des Verunfallten und umfasst die Handgelenke des Verletzten, so dass seine Daumen sich auf der gleichen Seite wie die Daumen des Verunfallten befinden. Durch Drücken auf den Brustkorb des Verletzten wird die Ausatmung erreicht; durch das Zurücknehmen der Arme des Verunfallten und Pressen derselben bis auf den Boden wird Einatmung erzielt. Um den normalen Rhythmus von 12...16 Bewegungsvorgängen in der Minute zu erhalten, zählt man 21, 22 beim Drücken (Ausatmung) und 23 beim Ziehen der Arme nach hinten (Einatmung).



Fig. 1  
Beatmungs-Methode nach Sylvester

Wird die Methode nach Sylvester richtig, d. h. zuerst mit einem kräftigen Druck auf den Oberkörper ausgeführt, so kann nebst einer guten Beatmung evtl. eine bescheidene Blutbewegung erzwungen werden, wenn der Brustkorb elastisch genug ist. Der Nachteil der Methode liegt darin, dass der Verunfallte auf dem Rücken liegt und damit die Schwierigkeit des Offenhaltens der Atemwege ein Problem darstellt. Zudem ist die längere Ausführung dieser Beatmungsmethode für den Retter sehr anstrengend.

#### b) Methode nach Schäfer

Der Verletzte wird auf den Bauch gelegt (Fig. 2), der Kopf auf die Seite gedreht. Der Kopf ruht auf einem der Unterarme, das Gesicht gegen die Hand

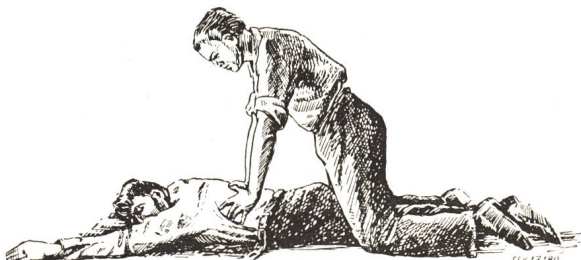


Fig. 2  
Beatmungs-Methode nach Schäfer

gekehrt. Der Retter kniet rittlings über den Verunfallten, das Gesicht seinen Schultern zugekehrt. Die Hände des Retters liegen flach auf den Hüften des Verletzten, so dass die kleinen Finger auf die Gürtellinie, die Daumen gegen die Wirbelsäule zu liegen kommen, ohne sich zu berühren. Dann stützt

sich der Retter mit gestreckten Armen auf den Verunfallten und verschiebt sich leicht nach vorn; er übt so einen regelmässigen Druck auf den Brustkorb aus (Ausatmung). Durch Zurücknehmen des Gewichtes und plötzliches Entlasten des Rückens und der Hüften (Entlastung des Brustkorbes) wird Einatmung erzielt. Diese Bewegungen werden 12...16mal in der Minute wiederholt; der Rhythmus wird durch Zählen beim Belasten des Verletzten (Ausatmung 21, 22) und beim Entlasten (Einatmung 23) erhalten.

Diese Methode ist leicht zu erlernen und erfordert vom Helfer wenig Kräfte, so dass sie über längere Zeit auch von einem Helfer allein ausgeführt werden kann. Der Verunfallte befindet sich in Bauchlage. Schwierigkeiten, was das Freihalten der Atemwege anbelangt, bestehen keine. Nachteil der Methode ist, dass praktisch keine Zirkulationswirkung zustande kommt, und die im Vergleich zu den anderen Methoden erzielte relativ kleine Ventilationsgrösse.

#### c) Methode Holger/Nielsen

Der Patient wird auf den Bauch gelegt (Fig. 3). Der Retter kniet am Kopfende. Durch kräftigen Druck auf die Schultern des Opfers erzwingt er eine Ausatmung. Durch Anheben der Ellbogen des Ver-

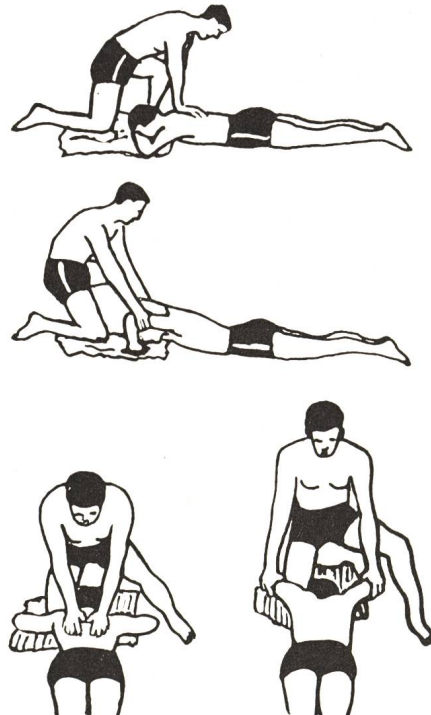


Fig. 3  
Beatmungs-Methode nach Holger/Nielsen

unfallten wird die Einatmung bewerkstelligt. Diese Methode bietet als eine Bauchlagemethode, was das Freihalten der Atemwege betrifft, keine Schwierigkeiten. Sie erzielt eine gute Ventilationswirkung, aber eine geringe Blutzirkulation, und ist für den Retter ebenso anstrengend wie die Methode Sylvester.

*d) Schaukelmethode von Hand, nach Eve*

Der Patient wird von zwei Rettern geschaukelt (Fig. 4), indem abwechselungsweise der Kopf, mit mindestens 45° (bezogen auf die Waagrechte), und dann die Füße nach unten geneigt werden. Diese Methode erfordert von den Helfern grosse Kraft und Geschicklichkeit und lässt sich praktisch nur bei leichten Personen von Hand durchführen. Sie hat aber im Gegensatz zu den bereits erwähnten die Vorteile einer ausreichenden Ventilation und einer starken blutzirkulatorischen Wirkung. Das Problem der Freihaltung der Atemwege stellt hier ebenfalls keine schwere Aufgabe, da es sich um eine Methode in Bauchlage handelt.

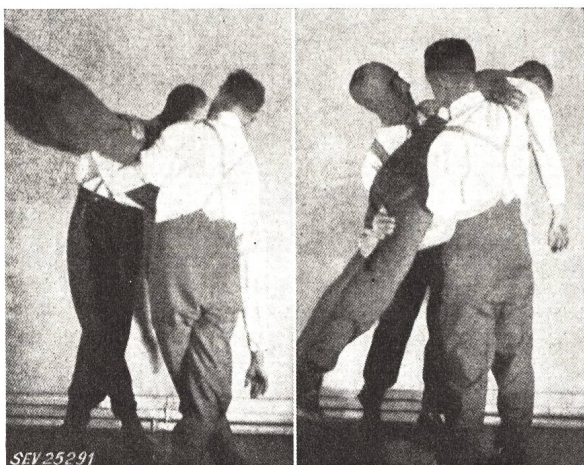


Fig. 4  
Beatmungs-Methode nach Eve

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Methoden Sylvester, Holger/Nielsen und Schäfer wohl eine künstliche Atmung gewährleisten, aber für den Transport des sauerstoffbeladenen Blutes, von der Lunge zu den wichtigsten Verbrauchern, den hochempfindlichen Gehirnzellen, bei darniederliegendem Kreislauf, wenig oder nichts nützen. Die Schaukelmethode würde beiden Bedingungen, ausreichende Beatmung und blutzirkulatorische Wirkung, genügen, doch lässt sie sich manuell nur schwer durchführen. Man benötigt also dazu einen Wiederbelebungsapparat.

**C. Grundsätzliches über Wiederbelebungsapparate**

Ein Wiederbelebungsapparat sollte folgende Bedingungen erfüllen:

1. Er muss sowohl gute Ventilation, als auch gute Kreislaufwirkung erzeugen;
2. Er sollte, da er nach dem Unfall sofort eingesetzt werden muss, von jedermann, ohne besondere technische und medizinische Kenntnisse, bedient werden können.
3. Er sollte vom Elektrizitätsnetz unabhängig sein, da Elektrizität nicht immer zur Verfügung steht;
4. Er muss mit kleinsten Vorbereitungen für alle Arten von Verunfallten, vom Kind bis zum (körperlich festen) alten Mann, sofort verwendbar sein;

5. Er darf während eines längeren Nichtgebrauches nicht defekt werden;

6. Er sollte zu einem erschwinglichen Preis erhältlich sein.

Das in der Schweiz bekannte Rettungsgerät *Pulmotor* hat eine gute Ventilationsgrösse, leistet aber nichts für den Kreislauf. Das Gerät ist teuer, schwierig in der Handhabung, heikel im Unterhalt, und die Masken passen oft nicht auf das Gesicht des Opfers. Der *Pulmotor* ist das souveräne Gerät für die Behandlung Gasvergifteter, wo es darauf ankommt, eine möglichst grosse Menge Sauerstoff durch die Lunge zu pumpen.

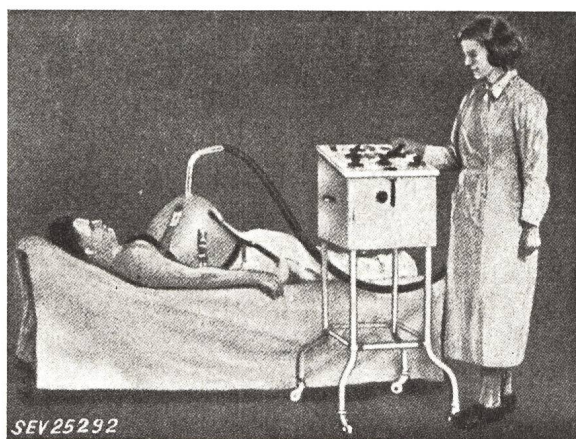


Fig. 5  
Der Biomotor in Aktion

Der *Biomotor* ist ein Apparat, bestehend aus einer Calotte und einer elektrisch betriebenen Saug- und Druckturbine (Fig. 5). Die Calotte wird dem Verunfallten über dem Bauch, beziehungsweise der unteren Thoraxhälfte angeschnallt. Die Wieder-

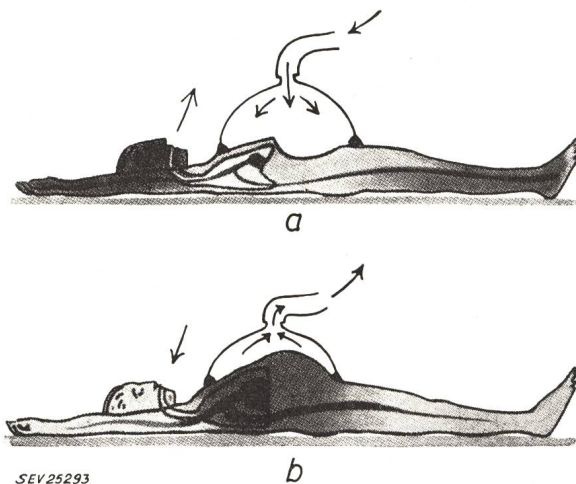


Fig. 6

Schematische Darstellung der Wirkung des Biomotors

- a Ausatmung  
Durch dunkle Schattierung ist die Wirkung auf den Kreislauf angedeutet. Das Blut wird durch die Druckwirkung auf Bauch und Thorax kopf- und fusswärts bewegt.
- b Einatmung  
Durch die Wirkung der Saugluft wird der Bauch gewissermassen in die Calotte hineingezogen. Es entsteht ein Unterdruck. Eine Blutbewegung vom Kopf und den Extremitäten nach dem Herzen findet statt. Vergleiche dunkle Schattierung.

belebung beginnt, indem die Saug- und Druckturbinen über dem Bauch des Patienten einen Überdruck erzeugt, der die Eingeweide und das Zwerchfell nach oben drückt. Damit erreicht man Ausatmung und eine bescheidene Blutbewegung hirn- und fusswärts, dann wird umgeschaltet (Fig. 6). Die Turbine erzeugt in der Calotte ein Vakuum, und das, was darunter liegt, wird gewissermassen in die Calotte hineingesaugt. Das Zwerchfell wird nach unten gezogen, und man erreicht eine Einatmung und eine geringe Blutbewegung herzwärts. Der Apparat hat folgende Nachteile: Er ist an das Elektrizitätsnetz geschaltet; die Calotte passt selten genau auf den Bauch des Opfers; der Apparat ist gross, unhandlich und teuer. Er lässt sich auch nur von geschultem Personal bedienen.

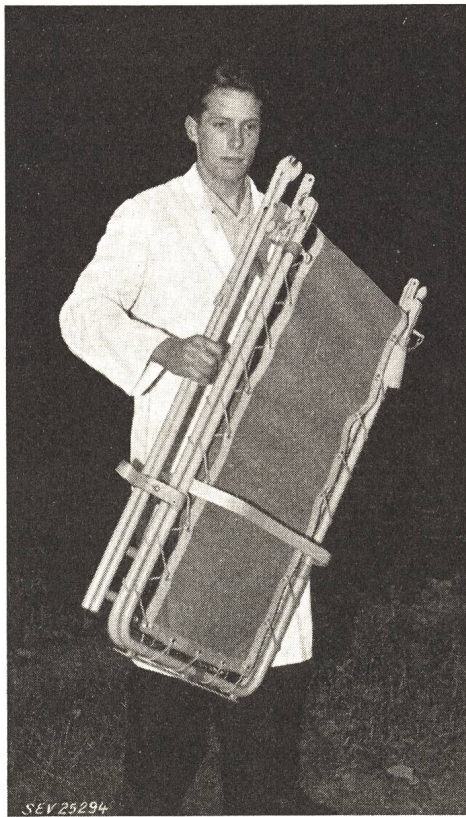


Fig. 7

Die Schaffhauser Schaukelbahre zusammengelegt

In Erwägung der oben grundsätzlich aufgeführten Bedingungen für einen Wiederbelebungsapparat haben die Autoren in Verbindung mit der Internationalen Verbandstoffabrik, Schaffhausen, eine Schaukelbahre konstruiert, die speziell für unsere schweizerischen Verhältnisse konstruiert wurde.

Nachdem der Verunfallte von Hand nach einer der obenerwähnten Methoden beatmet wurde, bis die Bahre vorbereitet ist (Fig. 7), wird der Patient bäuchlings auf die Schaukelbahre gelegt und festgeschnallt (Fig. 8), die Bahre aufgehoben und im Schaukelbock eingehängt (Fig. 9). Dann wird mit dem Schaukeln begonnen, indem zuerst die Kopfseite nach unten gesenkt wird (Fig. 10a). Das Gewicht der Eingeweide wirkt wie ein Kolben und drückt das Zwerchfell kopfwärts. Damit ergibt sich

eine Ausatmung, gleichzeitig läuft das Blut kopfwärts. Ebenso wird der venöse Rückfluss vom Unterkörper herzwärts begünstigt. Beim zweiten Takt (Fig. 10b) werden die Füsse gegen den Boden ge-

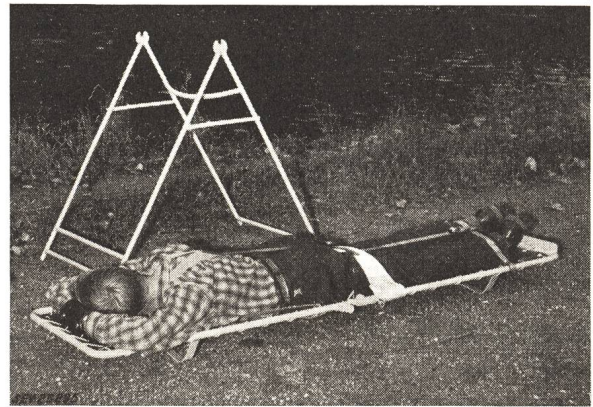


Fig. 8

Der Patient ist auf die Bahre geschnallt

senkt, wodurch sich die als Kolben wirkenden Eingeweide fusswärts bewegen. Das Zwerchfell wird nach unten gezogen, beziehungsweise von der einströmenden Luft nach unten gedrückt, und es stellt sich eine Einatmung ein. Auch die Blutbewegung fusswärts wird begünstigt.



Fig. 9

Die Schaukelbahre mit dem daraufliegenden Patienten ist in Mittelstellung im Schaukelbock eingehängt

Eingehende Versuche am Pharmakologischen Institut der Universität Zürich haben gezeigt, dass mit der Schaukelbahre tatsächlich eine Blutbewegung erzielt werden kann. Am tiefnarkotisierten Tier wurde elektrisch Herzkammerflimmern erzeugt. Mit anderen Worten, das Herz wurde so geschädigt, dass es keine Pumparbeit mehr leisten konnte. Dann wurde eine Farbstofflösung ins Herz eingespritzt. Nach 10 min Schaukeln wurde der Farbstoff massiv in den Augen, an der Zunge und



Fig. 10

#### Die Schaukelbahre in Aktion

- a Takt eins: Kopf unten, Ausatmung. Die Blutbewegung nach dem Gehirn wird begünstigt.
- b Takt zwei: Schaukelbewegung, Füße unten. Einatmung. Die Blutbewegung fusswärts wird begünstigt.

im Gehirn (etwas weniger massiv) sichtbar. Dies ist der Beweis dafür, dass bei der Schaukelmethode tatsächlich eine Blutbewegung bis ins Gehirn stattfindet.

Das Praktische an der Schaukelbahre ist in erster Linie die rasche und sichere Befestigung des Verunfallten. Nach langen Versuchen gelang es, eine Befestigungsart zu finden, die den Patienten keinesfalls einengt und damit die Atmung nicht behindert. Der grosse Vorteil der Schaukelbahre liegt auch darin, dass der Patient in Bauchlage geschaukelt wird. Wasser, Blut, Erbrochenes läuft zwangsweise aus dem Munde, wenn richtig mit dem Schaukeltakt «eins» Kopf nach unten begonnen wird. In der Minute sollen etwa 10...12 Schaukelbewegungen durchgeführt werden, wobei man, wenn der Kopf unten ist, auf drei, wenn die Füße unten sind auf zwei zählt. Ist der Verunfallte einmal auf der Schaukelbahre befestigt, so lässt sich die Wiederbelebung durch Schaukeln praktisch ohne Anstrengung über längere Zeit durchführen. Da die Arme und Beine des Patienten ruhig auf der Bahre bleiben, können zugleich intravenöse Injektionen und Infusionen verabreicht werden.

Ein weiteres Modell, das gleichzeitig eine Sauerstoffinhalation gestattet, ist in Vorbereitung und wird im Pharmakologischen Institut auf seine Brauchbarkeit geprüft werden.

Der Vorgang der ersten Hilfe dürfte sich praktisch folgendermassen abspielen:

Der Monteur, der seinen elektrisch verunfallten Kameraden bewusstlos und ohne Atmung am Boden liegend findet, beginnt sofort mit der erlernten Beatmungsmethode, bis die Schaukelbahre bereit ist. Dann wird der Patient geschaukelt, bis der Arzt eintrifft oder bis der Patient selber wieder atmet. Durch diese Massnahme ist es eventuell möglich, die Frist, in welcher der Arzt mit einer Chance auf Erfolg einzugreifen vermag, *über die für das Gehirn unheilvolle 10-min-Grenze hinaus zu verlängern*, und dadurch Wesentliches zur Rettung des Verunfallten beizutragen. Unter allen bisher eingeführten Wiederbelebungsgesetzen dürfte die Schaukelbahre nach Eve, abgeändert nach Fröhlicher, hinsichtlich leichter Handhabung und Kreislaufwirksamkeit den ersten Platz einnehmen. Durch Kombination des Schaukelprinzips mit gleichzeitiger Sauerstoffzufuhr dürfte nach Versuchen der Nutzeffekt der Schaukelbahre eine weitere Steigerung erfahren.

#### Adressen der Autoren:

Prof. Dr. med. H. Fischer, Direktor des Pharmakologischen Institutes der Universität Zürich, Gloriastrasse 32, Zürich 7/6;  
Dr. med. R. Fröhlicher, Riedstrasse 37, Zollikon (ZH).