**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
**Band:** 5 (1950)
**Heft:** 10

**Artikel:** Ersatzherz - Ersatzlunge : Operationen mit Hilfe künstlichen Kreislaufes
**Autor:** Bürgin, Alfred
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-654214

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 15.07.2025

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

# Ersatzherz – Ersatzlunge

**Operationen mit Hilfe künstlichen Kreislaufes**

*Von Dr. Alfred Bürgin*

Wenn an einer Ölpumpe, um ein Beispiel zu nennen, Störungen auftreten, bringt man die Pumpe zum Stillstand, sucht den Schaden und behebt ihn, falls er überhaupt reparierbar ist. Die Aufgabe wäre jedoch weniger einfach, oder überhaupt nicht zu lösen, wenn während der Kontrolle und besonders während der vorgesehenen Reparatur die Maschine nicht abgestellt werden dürfte.

Dieses Beispiel umreißt zwar das Problem, gibt aber nur eine schwache Vorstellung von den Schwierigkeiten, die sich stellen, wenn nicht eine Ölpumpe, sondern ein lebendes, rhythmisch arbeitendes Organ, während es seine Funktionen in vollem Umfang weiterführen muß, „repariert", d. h. operiert werden soll. Die moderne Chirurgie hat gelernt die verschiedenen erkrankten Organe (Lunge, Magen, Milz usw.) ganz oder teilweise auszuschalten, beim Herzen jedoch ist es nicht möglich, den Motor einfach abzustellen, oder wenigstens seine Arbeit durch ein „Ersatzherz" ausführen zu lassen. Die Schwierigkeiten sind besonders groß, weil mit der Herztätigkeit ja auch die Atmung verknüpft ist.

Das Herz führt im menschlichen und tierischen Körper in gewissen, wenn auch engen Grenzen eine Art Eigenleben, besitzt seinen eigenen Stoffwechsel, seine eigene Automatie und es reagiert unmittelbar und mittelbar auf die verschiedenartigsten Einflüsse physischer und psychischer Natur.

Grundsätzlich wäre ein schwererer Eingriff am Herzen möglich, wenn es gelänge, während der Operationsdauer den Blutstrom in Fluß zu halten und die Automatie des Herzens nach dem Eingriff wieder in Gang zu setzen. Einem amerikanischen Chirurgen ist es gelungen, dieses Problem wenigstens teilweise zu lösen, indem er im Tierversuch unter Zuhilfenahme relativ einfacher technischer Apparaturen während der Operation ein Ersatzherz und eine Ersatzlunge arbeiten ließ.

Um die Funktionen dieser Apparate voll zu verstehen, ist es notwendig, in kurzen Zügen die mechanischen Aufgaben des Herzens eines Säugetiers oder eines Menschen kurz darzustellen (Abb. 1). Dieses Organ ist mit einer zweiteiligen Pumpe zu vergleichen, deren linker Teil sauer-

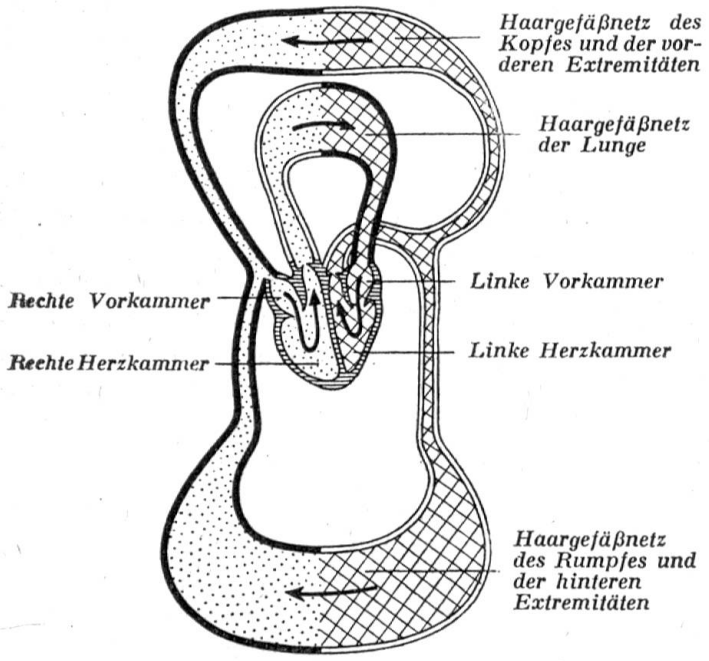


*Abb. 1. Stark vereinfachtes Schema eines Säugetierherzens und des Blutkreislaufes. Die Venen sind schwarz gezeichnet, die Arterien weiß. Gefäße, die venöses Blut führen, sind punktiert, Gefäße mit arteriellen Blut kariert. Die Pfeile geben die Fließrichtung des Blutes an*

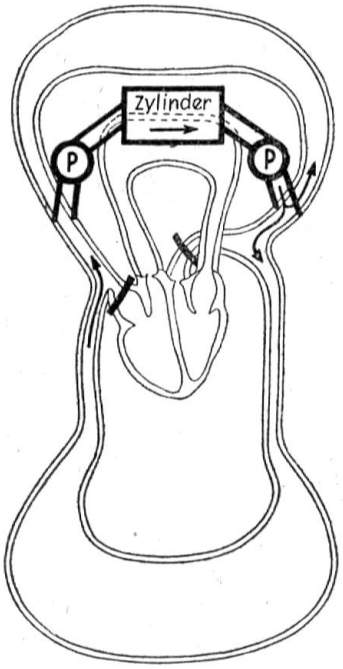


*Abb. 2. Dieses Schema veranschaulicht die Ausschaltung des Herzens und des Lungenkreislaufes während der Operation und ihren Ersatz durch zwei Pumpen (P) und durch einen rotierenden Zylinder. Die schwarz gezeichneten Striche unmittelbar am Herzen deuten die Abbindungsstellen an*

*Abb. 3. Der rotierende Zylinder der „Ersatzlunge". Das venöse Blut wird in dünner Schicht über die Oberfläche verteilt und mit Sauerstoff versorgt*

stoffreicheres (arterielles) Blut, das ihm von der Lunge zufließt, wo die Sauerstoffaufnahme stattgefunden hat, in den Körper und seine Organe pumpt, während der rechte Teil sauerstoffärmeres (kohlensäurereicheres = venöses) Blut, das aus den Hohlvenen des Körpers angesaugt wird, in die Lunge schickt, wo es einen Teil der Kohlensäure abgibt. Das Problem, das Herz während einer tiefgreifenden Operation auszuschalten, ist theoretisch höchst einfach und besteht darin, die Blutzirkulation ohne Herz aufrecht zu erhalten, ohne daß der Gasaustausch in der Lunge beeinträchtigt wird. Es müßte das durch die Venen zurückfließende Blut in einem geeigneten Apparat gesammelt und der Lunge zugeführt und — nachdem es mit Sauerstoff

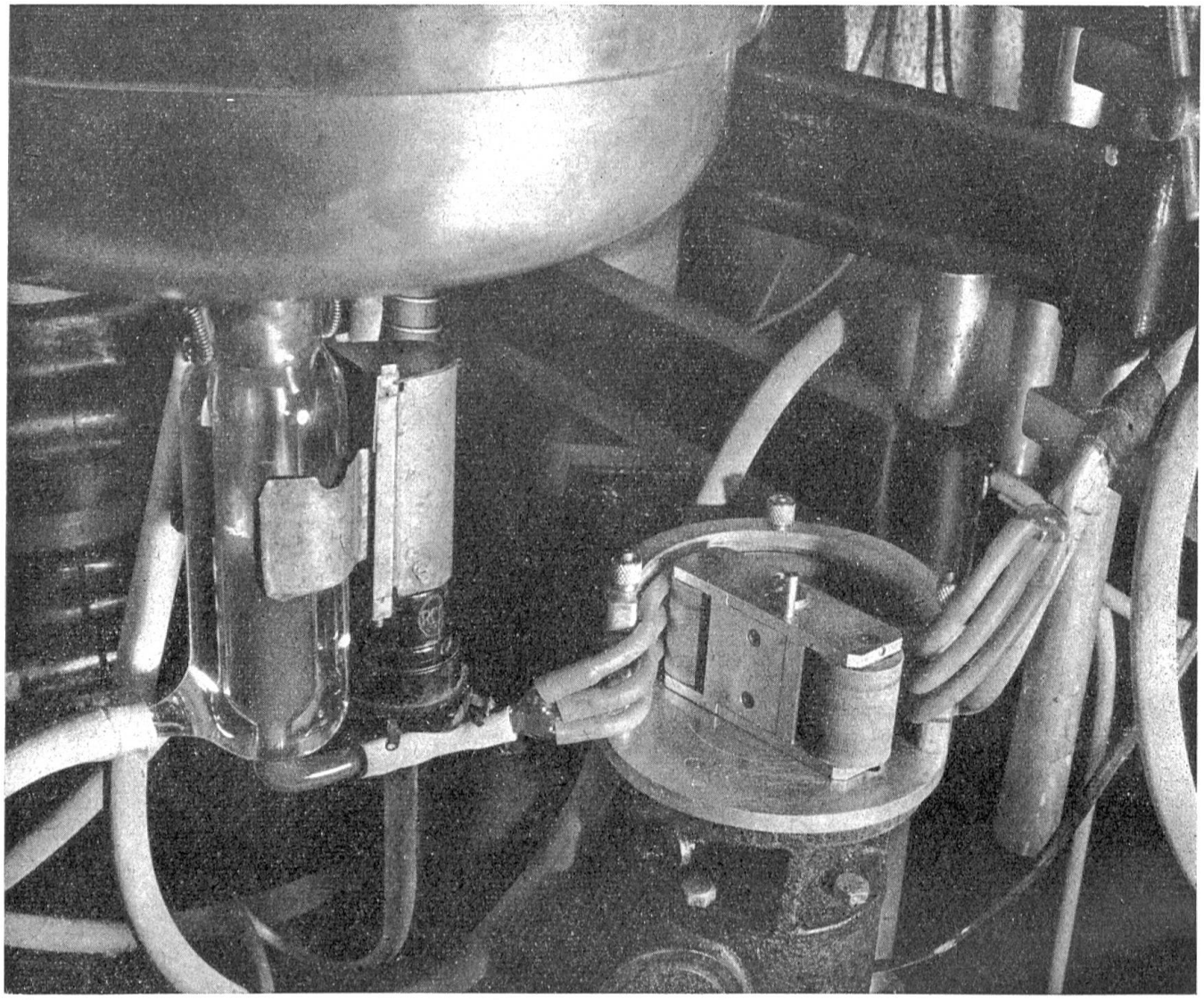

*Abb. 4. Die Pumpe, die die linke Herzseite ersetzt. Die beiden Rollen am rotierenden Balken pressen das Blut, das sich mit Sauerstoff angereichert in einem Ansatz unterhalb des Zylinders (links im Bilde) ansammelt, durch drei Gummischläuche in die Schlagadern des operierten Tieres*

angereichert — wieder in einem zweiten Apparat aufgefangen und in den Körper gepumpt werden. Sehen wir einmal von allen Regulationseinrichtungen des Zirkulationssystems ab, so vereinfacht sich die Aufgabe, wenn man die Lunge ebenfalls ausschaltet und das aus den Venen aufgenommene Blut in einem einzigen Apparat von seinem Kohlensäureüberschuß befreit und versehen mit frischem Sauerstoff in die Aorta pumpt. Der bereits erwähnte amerikanische Chirurg Dr. Gibbon hat diese Überlegungen ebenfalls angestellt und in die Tat umgesetzt (Abb. 2).

Das Blut wird beim Versuchstier aus der Jugularvene entnommen und durch eine Pumpe, die als Ersatz der rechten Herzseite dient, in einen rotierenden Zylinder geleitet, an dessen Wänden es sich in einer dünnen Schicht verteilt (Abb. 3). Die Zylinderkammer wird dauernd mit frischem Sauerstoff beschickt; das Blut gibt die überschüssige Kohlensäure ab und nimmt Sauerstoff auf. Am Boden des Zylinders sammelt sich das mit Sauerstoff angereicherte (arterielle Blut) an und gelangt durch eine zweite Pumpe, die die linke Herzseite darstellt (Abb. 4), durch die Karotis in die Schlagadern des Körpers.

Die bisherigen, an Hunden und Katzen vorgenommenen Operationen (Abb. 5) haben wohl keine dauernden Erfolge gehabt, gestatten jedoch die Hoffnung, daß es durch weiteren Ausbau der Methode gelingen wird, Herzoperationen auszuführen, nach denen die Versuchstiere nicht bloß 20 Minuten, sondern so lange, als es ihrer normalen Lebensdauer entspricht, am Leben bleiben.

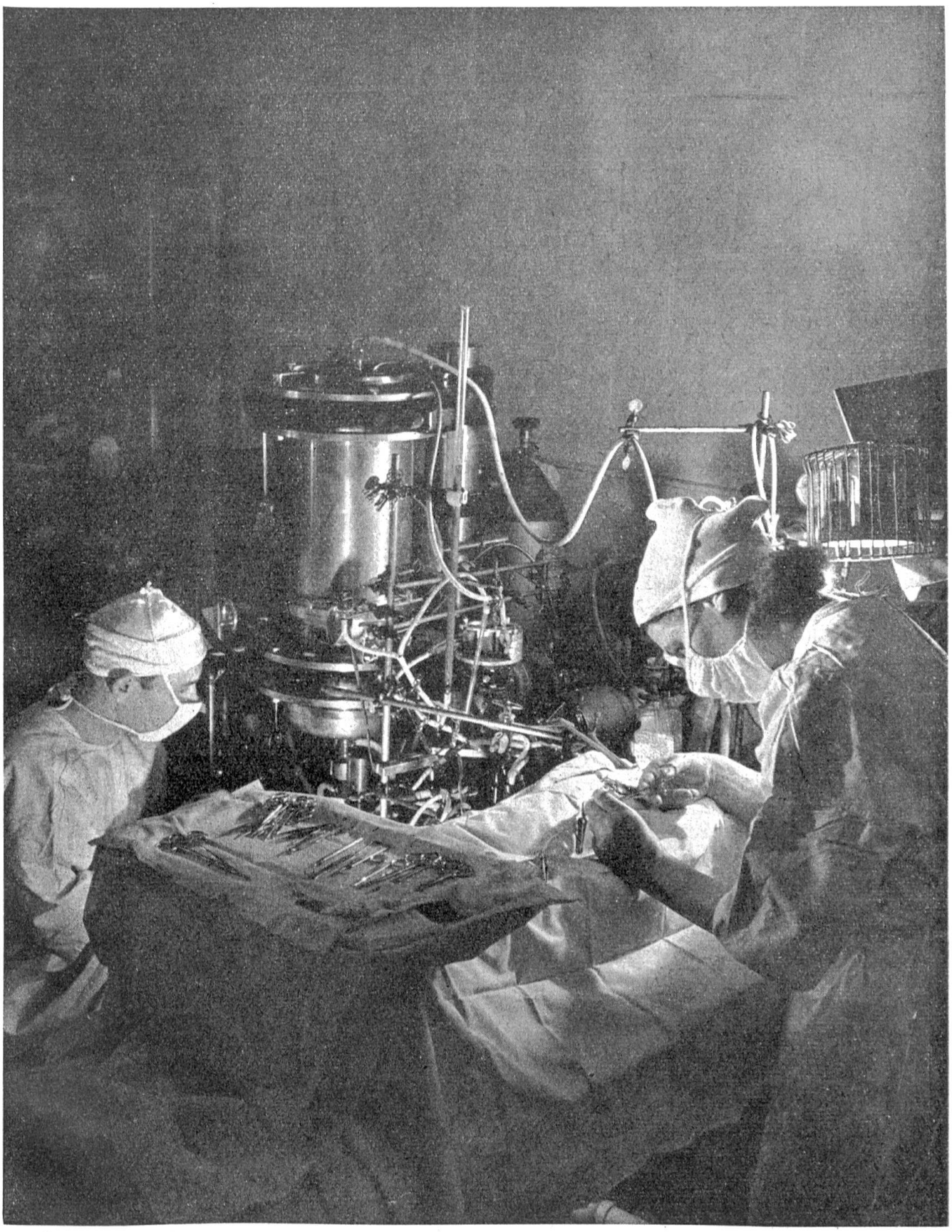

*Abb. 5. Während der Gehilfe das Funktionieren des Ersatzherzens und der Ersatzlunge überwacht (links), führt die Ärztin (rechts) die Herzoperation aus*

(Photos: E. Picard)