

D i e

Äolische

M a s c h i n e

K A P I T E L

I I I

Franz Felbingers Entwurf einer pneumatischen Leichenbahn von 1873 wurde der Luftdruck durch den Einsatz von Dampfmaschinen, die kontinuierlich Kompressoren antrieben, gewonnen – die dafür benötigte Technik funktionierte in den 1870er Jahren bereits zuverlässig. Dennoch nahmen Ingenieur:innen bei vergleichbaren großen Infrastrukturprojekten immer auch Druckluft-Zwischenspeicher in ihre Konzepte auf. Die Lufttanks garantierten eine durchgängige Versorgung mit komprimierter bzw. verdünnter Luft, auch wenn eine Maschine einmal ausfallen sollte. Den Betrieb von Wärmekraftmaschinen hinterfragte um 1870 kaum jemand, selbst wenn die Verfeuerung von Kohle im dichtbesiedelten Stadtgebiet erfolgte. Rund hundert Jahre früher, im ausgehenden 18. Jahrhundert, war hingegen der Einsatz eotechnischer Energieträger, wie Lewis Mumford den Komplex Wasser, Holz und Wind gegenüber der industriellen Paleotechnik abgrenzte, die Norm. Wärmekraftmaschinen fanden um 1800 überwiegend im Bergbau Anwendung, und erste Experimente mit dampfbetriebenen Booten überraschten das Publikum vor allem damit, dass sie bislang kaum herzustellende Bewegungen zeigten: Die Schiffe kreuzten nicht mehr gegen den Wind, sondern durchschnitt die Wasserfläche regelrecht in einer geraden Linie.¹⁹ Nicht wenige aber standen dem Einsatz von Kohle bei der Verrichtung mechanischer Arbeit skeptisch gegenüber: Das Versprechen einer beliebig skalierbaren, scheinbar unerschöpflichen und vor allem kontinuierlich wirkenden Kraft hatte sich noch nicht überall gegen die etablierten Formen der Energiegewinnung, sei es durch

W i n d
oder Wasser, durchgesetzt. Wind als Energieträger ist flüchtig. Die natürlich bewegte Luft zu bändigen und zu beherrschen gehört zu den Phantasmen der Kulturgeschichte. Im Zehnten Gesang der *Odyssee* händigt Äolos dem titelgebenden Helden des Epos ein besonderes Geschenk aus. Er ist Odysseus und seiner Mannschaft wohlgesonnen, hat die Schilderung der erlebten Abenteuer interessiert aufgenommen und will den Seefahrern ein Mittel mitgeben, das für eine sichere und schnelle Heimkehr sorgen soll. Äolos ist der von Zeus eingesetzte Walter der Winde, er kann sie erregen oder stillen, und so befüllt er lederne Schläuche mit einem heulenden Wind, verschließt die Gefäße mit einer Kordel und schenkt sie Odysseus. Zwar nimmt die Episode kein gutes Ende und verlängert die Irrfahrt letztlich erst recht, doch der Mythos des kontrollierten Windes hatte Bestand.

Der gelernte Uhrmacher George Medhurst (1759–1827) war fasziniert von dieser Idee: Wind als Energieträger nutzbar zu machen, und zwar auch dann, wenn er nicht wehte, war sein erklärtes Ziel. Nach zehnjähriger Beschäftigung mit dem Thema erwarb der Engländer 1799 ein Patent für die sogenannte Wind-Engine.²⁰ (→ **Abb. 5**) Zweck dieser Maschine war es, die Kraft der bewegten Luft einzufangen und in verdichtete Luft umzuwandeln. Dafür übertrug ein rotierendes Flügelrad die mechanische Kraft des Windes auf eine Welle, um sie ins Innere des als Windmühle konzipierten Gebäudes zu bringen. Luftpumpen, die für die Erzeugung von Druckluft notwendig waren, setzen eine oszillierende Bewegung voraus. Um die über die rotierende Welle übertragene Kraft entsprechend

umzuwandeln, schlug Medhurst zwei Lösungen vor: Zum einen sei für den Zweck das von den Watt'schen Dampfmaschinen her bekannte Räderkoppelgetriebe geeignet; zum anderen könne auch, „wenn es die Situation und die Umstände zulassen“,²¹ eine Kurbelwelle zum Einsatz kommen. Letztere wäre die technisch weniger komplexe Lösung, aber aufgrund eines Patents aus dem Jahr 1780 rechtlich schwieriger.²²

In beiden Fällen wirkt die durch den Wind gewonnene Kraft auf Luftpumpen im Inneren von Medhursts Maschine. Deren Funktionsweise, heutige Fahrradpumpen nicht unähnlich, basiert auf einem Kolben, der sich in einem Zylinder bewegt und die im Zylinder befindliche Luft auf einer Seite des Kolbens komprimiert. Über ein Ventil gelangt die verdichtete Luft in einen Speicher, wo sie für weitere Verwendung zwischengelagert wird. Die Windmaschine als Ganzes wird durch diesen Speicher in konstanter Bewegung gehalten, was angesichts der Unregelmäßigkeit der Windkraft notwendig ist, so der Erfinder in seiner Patentschrift.

Die technischen und ökonomischen Grundzüge seiner Innovation vertiefte Medhurst in der Schrift *On the Properties, Power, & Application of the Aeolian Engine*, die er ein Jahr nach seinem Patent veröffentlichte. Am hohen Stellenwert seiner Erfindung ließ er keine Zweifel gelten: Medhurst leitete die Darstellung der Maschine und ihrer Eigenschaften mit den Worten ein, es handle sich hierbei um „the most comprehensive and important invention of the present age“. Die „Aeolian Engine“, wie Medhurst seine Vision eines Windspeichers nun nannte, war als eine universell einsetzbare, fortwährend und gleichmäßig

wirkende Apparatur konzipiert, die in der Lage sei, ihre Kraft weit über die Grenzen jeder bisher bekannten Maschine zu steigern, in allen Situationen, in der Stadt oder auf dem Land, sozusagen als Pionierin für Maschinen aller Art, ob nun stationär oder bewegt („loco-motion“).

Der Erfinder hatte nicht die Absicht tiefzustapeln. Nichts weniger schwebte ihm vor, als die Energiegewinnung und -speicherung zu revolutionieren, den Wind „manageable“ zu machen. Bewegte Luft war für Medhurst das mächtigste und universellste mechanische Mittel, das der Menschheit zur Verfügung stand, in der Natur vorhanden und in allen Ländern der Erde ständig und zu geringsten Kosten nutzbar. Mit seiner Konstruktion trat der Ingenieur an, eine perfekte und vollständige Alternative zur Dampfmaschine zu erschaffen. Die Aeolian Engine sei in der Lage, mechanische Kraft für alle denkbaren Anwendungen bereitzustellen: auf der Straße zum Transport von Gütern und Passagieren oder auf dem Feld zum Zwecke der Landwirtschaft; dies alles mit einer Schnelligkeit, die mit Pferden unerreichbar sei, wie Medhurst das Potenzial seiner Erfindung darlegte.

Der Transport der von den windbetriebenen Pumpen erzeugten und pneumatisch gespeicherten Energie an den Anwendungsort sollte über Bleirohre erfolgen. Medhurst war sich bewusst, dass seine Erfindung ein großes Infrastrukturprojekt bedeutete, das nicht von einem einzelnen Unternehmer umgesetzt werden konnte. Er verglich sein Vorhaben mit den in den vergangenen fünfzig Jahren realisierten Bauten von Kanälen, Straßen und Pferdeisenbahnen und hob den hohen Stellenwert dieser Infrastrukturen hervor:

Der Gemeinsinn der Einzelnen sowie die Talente und die Beharrlichkeit erfinderischer Männer waren in diesem Sinne der Verbesserung grenzenlos, was den klarsten Beweis für die enorme Bedeutung einer billigen und einfachen Beförderung für den Handel und die Manufakturen des Königreichs liefert.²³

Worin lag der Vorteil der Aeolian Engine gegenüber der Dampfmaschine? Medhurst sah im geringen Gewicht seiner Erfindung den wesentlichen Erfolgsfaktor. Luft sei ja bekanntlich leicht, so Medhurst, und seine Maschine benötige auch keine schweren Gerätschaften wie Kessel, Wasser und Brennstoff. Die komprimierte Luft wollte der Ingenieur in Tanks auf Wagen montieren, in regelmäßigen Abständen stünden den Wagen Stationen zur Verfügung, an denen sie ihre Luftvorräte auftanken konnten. Die Infrastruktur sollte entlang von bestehenden Straßen errichtet werden, wodurch aufwendige Bauten wie bei Kanälen oder der Eisenbahn hinfällig wären. Mit seinen pneumatisch angetriebenen Wagen wollte Medhurst das Pferd als Zugtier ersetzen.

Medhurst arbeitete im ausgehenden 18. Jahrhundert an einem Problem, das sich auch zwei Jahrhunderte später noch beim Einsatz von eotechnischen Energieträgern stellt. Wind- und Wasserkraft, Solarenergie und die Verbrennung nachwachsender Rohstoffe sind abhängig von klimatischen Bedingungen, vom Wetter und der Verfügbarkeit der eingesetzten Mittel. Die Zwischenspeicherung der gewonnenen Energie soll Abhilfe schaffen und die Versorgung mit Licht, Wärme und mechanischer Kraft sicherstellen. Über eine tatsächliche Anwendung der Aeolian Engine ist nichts

überliefert, für deren Erfinder bot sich jedoch bald ein weiteres Betätigungsfeld, um sein Wissen über Pneumatik dort einzusetzen, wo sich Leerstellen in Technik und Wissenschaft auftaten.

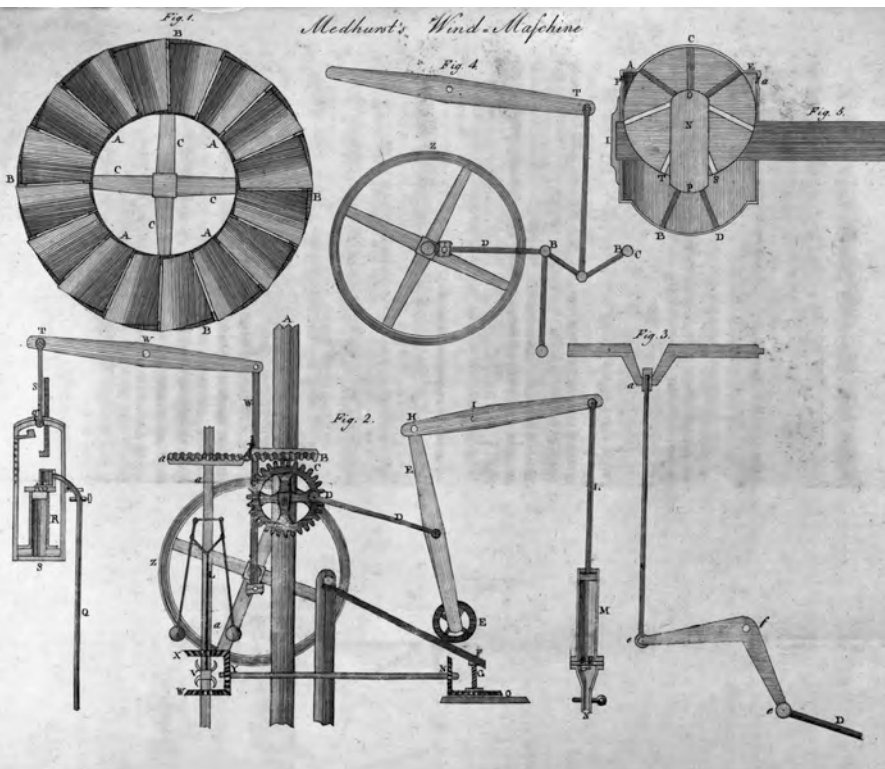


Abb. 5

„Wind-Maschine“ von George Medhurst. Quelle: *Magazin aller neuen Erfindungen*, 5. Bd. (1805), 2. Stück, Tafel 1