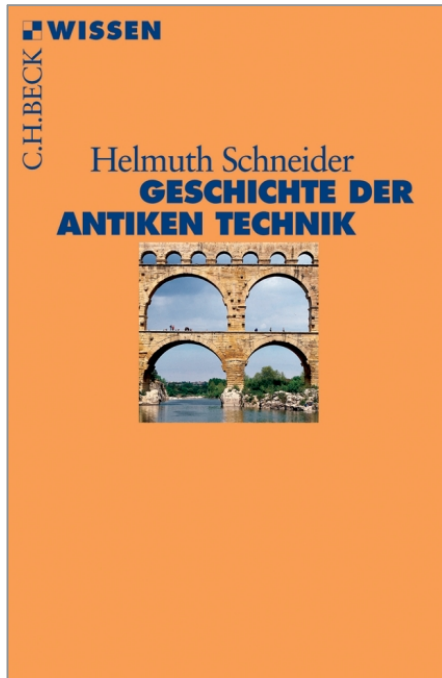


Unverkäufliche Leseprobe



Helmuth Schneider
Geschichte der antiken Technik

128 Seiten, Paperback
ISBN: 978-3-406-53632-8

Die Antike als Epoche der Technikgeschichte

In der Gegenwart besteht Einigkeit darüber, dass Produktion, Verkehr und Kommunikation in den modernen Industriegesellschaften grundlegend von der Technik und von technischen Innovationen bestimmt sind; Datenverarbeitung und die großen technischen Systeme wie die Versorgungsnetze für Wasser, Energie und Information gewinnen weiterhin an Bedeutung. Unter dem Eindruck der Relevanz technischen Wandels in der Gegenwart hat die Geschichtswissenschaft sich stärker der Technikgeschichte zugewandt; dabei hat sich die Einsicht durchgesetzt, dass auch die Technik der vormodernen Agrargesellschaften ein wichtiges Thema historischer Forschung darstellt. In neueren technikhistorischen Arbeiten wird Technik allgemein so definiert, dass der Begriff nicht nur für die Industriegesellschaften, sondern auch für die vormodernen Gesellschaften Gültigkeit beanspruchen kann: Im Verständnis der modernen Techniktheorie umfasst Technik – allgemein formuliert – solche Artefakte, Sachsysteme, Verfahren und menschliche Handlungen, die nutzenorientiert zur Gewinnung und Umwandlung von Stoffen sowie zur Herstellung von Artefakten eingesetzt werden.

Obgleich die Industrielle Revolution als eine tiefe Zäsur in der Menschheitsgeschichte zu begreifen ist und die vorangegangenen Gesellschaften insgesamt als vorindustrielle Agrargesellschaften charakterisiert werden können, bleibt es eine wichtige Aufgabe der Technikgeschichte, eine präzise Periodisierung der technischen Entwicklung vorzunehmen und die Epochen der Technikgeschichte unter technischen Aspekten voneinander abzugrenzen. Hierbei ist es möglich, sich an der Existenz technischer Systeme zu orientieren. Die in einer Epoche verwendeten Werkzeuge oder Geräte und die in der Produktion angewendeten Verfahren existieren keineswegs unabhängig voneinander,

sondern weisen enge wechselseitige Beziehungen auf. Die Einsicht in diesen Zusammenhang verschiedener technischer Bereiche besaß in der Antike bereits Platon, der in seinen Dialogen ‚Politeia‘ und ‚Politikos‘ darauf hinweist, dass ein Handwerker die Werkzeuge für ein anderes Handwerk herstellt, so etwa der Tischler das Weberschiffchen, das in der Textilherstellung verwendet wird. Selbst die Landwirtschaft liefert nach Platon nicht nur Lebensmittel für die Bevölkerung, sondern auch Arbeitstiere etwa für die Fuhrleute. Die Technik einer Epoche stellt damit ein Ensemble von Werkzeugen, Geräten, Installationen und Verfahren dar, das als technisches System aufgefasst werden kann. Wenn die Antike als eine Epoche der Technikgeschichte verstanden werden soll, ist es notwendig, zunächst die wesentlichen Merkmale der antiken Technik zu beschreiben und zwischen der antiken Technik und der Technik früherer und späterer Epochen klar zu differenzieren.

Als ein grundlegendes Kennzeichen der antiken Technik muss die Dominanz der Landwirtschaft genannt werden, deren Produktivität so gering war, dass etwa achtzig Prozent der Menschen auf dem Lande arbeiten mussten, um für sich und die übrige Bevölkerung Nahrungsmittel und andere Agrarerzeugnisse zu produzieren. Ferner sind in diesem Zusammenhang auch die Energiequellen, die einer Gesellschaft zur Verfügung stehen, von Relevanz. In der Antike handelte es sich vorrangig um die menschliche und die tierische Muskelkraft; die Nutzung der Wasserkraft setzte erst im frühen Principat (seit Augustus, 27 v. Chr.–14. n. Chr.) ein und blieb weitgehend auf das Mahlen des Getreides beschränkt. Daneben lieferte die Verbrennung von Holz und von Holzkohle die thermische Energie für die Zubereitung von Nahrung und für verschiedene Arbeitsprozesse im Handwerk, so für die Metallverarbeitung oder für das Brennen von Keramik. Als drittes wesentliches Merkmal ist die Verwendung der Werkzeuge zu erwähnen. Die antike Technik war eine Handwerkszeug-Technik: In der Produktion arbeitete der Handwerker mit einfachen Werkzeugen oder einfachen mechanischen Instrumenten; mit dem Werkzeug wirkte der Handwerker unter Aufwendung eigener Muskelkraft auf den Arbeitsge-

genstand ein und formte ihn entsprechend seiner Vorstellung von dem fertigen Produkt. Unter den Metallen, die in der Antike in großem Umfang verarbeitet wurden, sind Kupfer und Bronze sowie Eisen zu nennen.

Im Mittelalter, das wie die Antike agrarisch geprägt war und sich in dieser Hinsicht strukturell kaum von der Antike unterscheidet, wurden gegenüber der Antike bedeutende technische Fortschritte erzielt: Durch die Verbesserung des Transmissionsmechanismus, durch die Konstruktion der Nockenwelle, war es möglich geworden, die Rotationsbewegung des Wasserrades in eine hin- und hergehende Bewegung oder in eine Stampfbewegung umzuwandeln; auf diese Weise konnte die Wasserkraft für völlig verschiedenartige Arbeitsprozesse genutzt werden, etwa zum Zerkleinern von Erz, zum Betrieb von Blasebälgen bei der Verhüttung, zur Wasserhaltung in Bergwerken, zum Walken von Tuchen oder zum Ziehen von Draht. Die Mühle, die Produktionsstätte, die mit Wasserkraft arbeitete, fand im Gewerbe des Mittelalters eine weite Verbreitung. Ein weiterer Fortschritt war in der Metallurgie und in der Feinmechanik mit der Konstruktion von Uhren gegeben, die durch den Gewichtszug in Bewegung gesetzt wurden. Zudem ist auch in der Landwirtschaft ein Innovationsschub feststellbar; so hat die Einführung der Dreifelderwirtschaft – der Wechsel von einem zweijährigen Anbau verschiedener Feldfrüchte mit einjähriger Brache – und die Verwendung verbesserter Ackergeräte die Produktivität im Agrarbereich deutlich erhöht. Diese Innovationen haben die Technik so weit verändert, dass eine klare Unterscheidung von antiker und mittelalterlicher Technik möglich ist.

Die antike Technik hat viele Errungenschaften Ägyptens und des Vorderen Orients übernommen. Obgleich in Ägypten und Mesopotamien im Bereich der Skulptur, der Monumentalarchitektur und der Infrastruktur eminente technische Leistungen vollbracht wurden, legen die späteren technischen Entwicklungen in Griechenland und Rom durchaus eine Abgrenzung zur Technik des Alten Orients nahe. Die weit verbreitete Verarbeitung von Eisen, neue Produktionsmethoden in der Keramikherstellung, neue Verfahren in der Glasherstellung, die Anwendung

neuer Verfahren im Bauwesen, die Verwendung neuer Baumaterialien und die Entwicklung der einfachen mechanischen Hilfsmittel zu leistungsfähigen Instrumenten rechtfertigen es, der antiken Technik eine Eigenständigkeit gegenüber der Technik der älteren Kulturen des Alten Orients zuzuschreiben.

Aufgrund dieser Feststellungen kann der historische Ort der antiken Technik präzise erfasst werden: Die vorindustrielle Agrargesellschaft war in der Zeit des Neolithikums, der Jungsteinzeit, entstanden, ein Vorgang, der oft auch als «neolithische Revolution» bezeichnet wird. Die Menschen gingen zwischen 10000 und 8000 v. Chr. in Vorderasien dazu über, ihre Nahrungsmittel durch Getreideanbau und Tierhaltung zu produzieren; damit war auch die Entwicklung handwerklicher Techniken verbunden: Damals begannen die Menschen, aus Ton Keramikgefäße herzustellen und aus Wolle Kleidung zu fertigen. Mit der Sesshaftigkeit ging der Hausbau einher, und die zunehmende Beherrschung des Feuers und der kontrollierte Umgang mit hohen Temperaturen führten dazu, dass dann auch Metalle, zunächst Kupfer, verarbeitet werden konnten. Mit diesen Entwicklungen waren die Voraussetzungen für die Entstehung von Hochkulturen in den großen Stromtälern Ägyptens und Mesopotamiens gegeben, und auf diesen Errungenschaften beruhte auch die griechische und römische Zivilisation.

Die Agrargesellschaften hatten Bestand bis zum Beginn der Industrialisierung, die durch den grundlegenden Wandel der Produktion, durch die Entstehung des Fabriksystems und durch die Durchsetzung der Marktwirtschaft die tradierten sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse einem fortdauernden Prozess der Veränderung unterwarf. In diesem Rahmen kann die Antike als eine wichtige Epoche der Technikgeschichte bewertet werden, eine Epoche, die auf der Grundlage der älteren Zivilisationen des Vorderen Orients die technischen Möglichkeiten in großem Umfang erweiterte und damit das Fundament für weitere technische Fortschritte im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Europa legte.

Ein Tatbestand verdient an dieser Stelle Beachtung: Die Entwicklung der antiken Technik war mit der Entstehung einer Be-

grifflichkeit für den Bereich technischen Handelns verbunden, und noch die moderne Terminologie leitet sich zumindest partiell von griechischen und lateinischen Begriffen ab. So stammt das neuzeitliche Wort ‚Technik‘ vom griechischen *techne* ab, mit dem zunächst verschiedene Zweige des Handwerks bezeichnet wurden; das Wort erscheint bereits in den Epen Homers im Zusammenhang mit der Arbeit des Schmiedes oder des Zimmermanns.

Bodenschätze, Böden, das Klima und das Meer – Die naturräumlichen Voraussetzungen der antiken Technik

Die technische Entwicklung einer Gesellschaft ist immer auch durch die naturräumlichen Gegebenheiten bedingt, mit denen diese Gesellschaft konfrontiert ist. Wirtschaftliche Aktivitäten und technische Innovationen können als eine Antwort auf die Herausforderungen der natürlichen Umwelt, auf das Klima und die natürlichen Ressourcen eines Raumes, begriffen werden. Diese Feststellung trifft insbesondere auf die prämodernen Agrargesellschaften zu, denen die technischen Mittel zur umfassenden Beherrschung der Natur fehlten. So wurde die Entwicklung der antiken Technik in hohem Maße von den geographischen Bedingungen des mediterranen Raumes beeinflusst, insbesondere von den Möglichkeiten, die dieser Raum der agrarischen Nutzung, der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen sowie dem Transport und dem Austausch bietet.

Das mediterrane Klima war in der Antike für den Anbau deswegen ungünstig, weil im Sommer eine langandauernde Trockenheit herrscht, während der Winter hohe Niederschlagsmengen bringt, eine Folge der zahlreichen von Westen nach Osten ziehenden Tiefdruckgebiete. Bedingt durch die als Barriere wirkenden Gebirge in Italien und Griechenland nehmen die Niederschlagsmengen von Westen nach Osten deutlich ab. Da im Sommer viele Flüsse austrocknen, war in dieser Jahreszeit an eine künstliche Bewässerung von Feldern nicht zu denken. Der Getreideanbau musste sich an diese Bedingungen anpassen: Im Trockenfeldbau fand die Aussaat im Herbst vor Beginn der Re-

genzeit statt, geerntet wurde vor Eintritt der Dürreperiode. Da die Niederschlagsmengen stark schwanken, kam es aufgrund von Trockenheit relativ häufig zu Missernten. Die Entscheidung über den Anbau war in hohem Maße von den vorherrschenden Witterungsverhältnissen abhängig: Weizen benötigt eine höhere Niederschlagsmenge als Gerste, während der Ölbaum die sommerliche Trockenheit noch in solchen Gebieten übersteht, in denen ein Getreideanbau kaum möglich ist.

Die Böden im Mittelmeerraum sind vorwiegend nährstoff- und humusarm; unter dieser Voraussetzung gewann die Düngung der Böden eminent an Bedeutung. Allerdings gibt es auch einige Gebiete mit ungewöhnlich fruchtbaren Böden; es handelt sich hierbei um Alluvialböden (Schwemmland) in den Flusstälern – hier ist das Tal des Baetis (heute Guadalquivir) in Südspanien zu nennen – oder um Böden vulkanischen Ursprungs wie in Etrurien und in der Umgebung des Vesuv am Golf von Neapel oder des Ätna auf Sizilien. Neben den Gebieten mit eher schwierigen Bedingungen für die Landwirtschaft existieren also einzelne Regionen mit vergleichsweise hohen Ernteerträgen.

Die Anbaufläche des Mittelmeerraums ist durch die Gebirge, die an vielen Stellen unmittelbar hinter der Küste ansteigen, stark begrenzt. Es war nicht möglich, an den steilen Hängen Getreide anzubauen, und Ölbäume konnten in höheren Lagen nicht gepflanzt werden, da sie frostempfindlich sind und schon bei mäßigem längeren Frost eingehen. Die Gebirgsräume konnten unter diesen Umständen wirtschaftlich nicht intensiv genutzt werden, sie dienten allenfalls der Produktion von Holzkohle, der Pechherstellung oder im Sommer der extensiven Wanderweidewirtschaft (Transhumanz).

Die Metallvorkommen sind im Mittelmeerraum extrem ungleich verteilt. Die erdgeschichtlich jungen Kalksteingebirge besitzen nur wenige Bodenschätze; die Lagerstätten von Erzen, aus denen Edelmetall gewonnen werden konnte, konzentrieren sich im Gebiet der erdgeschichtlich älteren Massive, zu denen im östlichen Mittelmeerraum das Rhodopen-Kykladen-Massiv gehört, das von Thrakien über Attika bis zur Insel Siphnos

reich und große Gold- und Silbervorkommen besaß. Auf der Iberischen Halbinsel gab es reiche Edelmetallvorkommen im Nordwesten, im Südwesten und an der Mittelmeerküste in der Umgebung von Cartagena; Zypern war ein Zentrum der Kupfergewinnung. Eisenerze können in vielen Regionen des Mittelmeerraumes abgebaut werden; allerdings hing die Qualität des Eisens stark von der Zusammensetzung des Eisenerzes ab, so dass Eisen von hoher Qualität nur aus wenigen Lagerstätten kam. Das Fehlen von Zinnvorkommen im Mittelmeerraum stellte die antike Metallurgie vor ein schwieriges Problem, denn Zinn ist notwendig, um Bronze, eine Kupfer-Zinn-Legierung, herzustellen, die wesentlich besser zu verarbeiten ist als reines Kupfer.

Aufgrund der geographischen Gegebenheiten des Mittelmeerraumes waren die antiken Gesellschaften nicht autark; einzelne Städte, Völker oder Herrscher waren auf den Austausch mit anderen Regionen angewiesen. Unter dieser Voraussetzung kam es zu einem Aufschwung des Handels im gesamten mediterranen Raum. Das Meer, das eigentliche Zentrum des mediterranen Raumes, hatte die Funktion einer natürlichen Infrastruktur; es verband die verschiedenen Küsten und Länder miteinander. Die Seefahrt wurde durch mehrere Faktoren begünstigt: Die hohen Berge in Küstennähe sowie die vielen Inseln haben die Orientierung auf See erleichtert, und der wolkenlose Himmel ermöglichte es, bei Nacht zu segeln, indem man die Fahrtrichtung an den Sternen ausrichtete. Das Meer bestimmte auch den Rhythmus von Wirtschaft und Kommunikation im Mittelmeerraum; im Winter musste wegen der Stürme die Seefahrt eingestellt werden, und damit ruhten auch Handel und Verkehr.

Der mediterrane Raum bot der Bevölkerung so insgesamt sicherlich gute Lebensbedingungen, aber die mageren Böden und die vorwiegend geringen landwirtschaftlichen Erträge, die ungleiche Verteilung der Metallvorkommen, die Gebirge, die wirtschaftlich nur extensiv genutzt werden konnten, und die erheblichen klimatischen Schwankungen bedeuteten für Griechen und Römer zugleich eine erhebliche Herausforderung bei dem Versuch, ihre Existenz zu sichern.