

*Studium ohne Hingabe schädigt das Gedächtnis.*

LEONARDO DA VINCI

## **Liebe Leserin, lieber Leser,**

bevor Sie sich näher mit unserem Lehrbuch beschäftigen, möchten wir Ihnen einige Hinweise geben, die Ihnen das Lernen erleichtern sollen. Wir wollen Ihnen helfen, eine rationelle Arbeitstechnik zu entwickeln, die sich allgemein zum Auswerten wissenschaftlichen, schriftlichen Materials eignet.

Die von LEONARDO geforderte *Hingabe* nennen Lernpsychologen heute *Motivation*: Jeder lernt und behält nur das, was ihn interessiert, was er zu seiner eigenen Sache zu machen versteht. Alles andere weist das Gehirn geradezu widerwillig zurück.

Aber kann man für jeden noch so staubtrockenen Lernstoff Hingabe empfinden? Wenn es Ihnen zunächst nicht gelingt, wenden Sie einen Trick an: Suggestieren Sie sich, dass gerade dieser Stoff hoch interessant sei, und versuchen Sie, eine emotionale Bindung zu ihm zu entwickeln; darin besteht die ganze Kunst des Lernens.

Bleibt der Lernerfolg aus, so liegt das in der Regel nicht an mangelnder Intelligenz, sondern am Mangel an *primärer Motivation*, an der Fähigkeit, sich Interesse am Lernstoff „selbst einzureden“. Die primäre Motivation ist nicht etwa z. B. durch Zeitdruck, durch Angst vor einer Prüfung oder durch die Hoffnung auf ein gutes Gehalt zu ersetzen. Im Gegenteil: Solche *sekundären Motivationen* lassen jeden Lernprozess verkümmern, sie „*schädigen das Gedächtnis*“.

Und da Angst nicht nur kein guter Ratgeber, sondern auch kein guter Lehrmeister ist, lassen Sie bitte keine „Stoffberge“ anwachsen, sondern arbeiten Sie möglichst zügig im Kurs mit, damit Sie nicht in die Zeitfalle geraten.

## **Mathematische Vorkenntnisse**

Sie sollten mathematische Kenntnisse besitzen, wie sie am Gymnasium oder an einer Fachoberschule vermittelt werden.

In den ersten Kapiteln brauchen Sie elementare Algebra, einfache Funktionen einer Variablen, quadratische Gleichungen, lineare Gleichungssysteme und ein wenig Differenzialrechnung.

Die Kapitel 4 und 5 verlangen Grundbegriffe der Matrizenrechnung, deren wichtigste Regeln Sie im Anhang kurz zusammengefasst finden. Für die Kapitel 6 und 7 benötigen Sie einige Vektoralgebra und die Grundzüge der Integralrechnung.

Wir nehmen an, dass Sie diese mathematischen Kenntnisse im Verlauf Ihres Grundstudiums parallel zu unserem Kurs erwerben.

## **Vorschlag zur Organisation des Lernens**

Wir empfehlen Ihnen, jeden Abschnitt des Lernstoffes in *drei Stufen* durchzunehmen.

### **1. Stufe: Kennenlernen des Stoffes**

Diese Arbeitsphase sollte in einem Zustand *entspannter Erwartung* geschehen; Sie können dabei bequem auf einem Sofa liegen. Zunächst lesen Sie die *Ziele*, sie geben Ihnen einen groben Eindruck von dem, was Sie erwartet. Es macht nichts, wenn Ihnen einiges unverständlich erscheint; versuchen Sie, durch Neugier primäre Motivation zu gewinnen.

Nun lesen Sie den Abschnitt *zügig* durch und übergehen dabei zunächst die *Beispiele*, *Fragen* und *Aufgaben*. Schauen Sie sich entspannt die *Bilder* und die *Praxisbezüge* an, ohne dass Sie alles zu verstehen oder zu behalten versuchen.

In dieser ersten Arbeitsphase sollten Sie nur erkennen, wohin der Abschnitt zielt, was Ihnen darin vielleicht schon bekannt ist und ob er Ihnen einfach oder schwierig vorkommt.

### **2. Stufe: Durcharbeiten**

Zwischen der 1. und der 2. Stufe sollte möglichst nicht mehr als 1 Tag liegen. Jetzt ist konzentriertes Arbeiten *am Schreibtisch* notwendig.

Lesen Sie zunächst die *Ziele* nochmals aufmerksam durch und beginnen Sie dann, den Stoff *absatzweise* durchzunehmen. Nach jedem Absatz legen Sie eine kurze Pause ein, in der Sie versuchen, das Gelesene in eigenen Worten *laut* wiederzugeben oder auf einem Blatt Papier niederzuschreiben.

Lernen Sie aber niemals „Formeln“ auswendig! Halten Sie sich vielmehr gründlich im „Vormathematischen“, im „Qualitativen“ auf. Wenn Sie darin zu Hause sind, dann ergeben sich zumindest die einfachen „Formeln“ wie von selbst und festigen sich durch Übungen und Wiederholungen.

Komplizierte mathematische Ausdrücke schlagen Sie besser im Buch nach, dafür ist Ihr Gedächtnis zu schade. Nicht die formalen Ergebnisse, sondern die *Wege* zu ihnen sind Gegenstand des Studiums.

Richten Sie in Ihrem PC einen Ordner ein, in welchen Sie parallel zum Stoff Ergänzungen eintragen; dies können z. B. ausführliche Herleitungen oder eigene Lösungswege sein. Mit einem Ringhefter geht es natürlich auch.

Zum Schluss lösen Sie die Aufgaben vom 1. Schwierigkeitsgrad. Vergleichen Sie die Lösung mit der im Anhang und korrigieren Sie gegebenenfalls Ihre Lösung.

Sollten Sie an eine Stelle gelangen, die Sie auch nach einigem Nachdenken nicht verstehen, versehen Sie diese im Buch mit einem bezifferten Fragezeichen und legen unter diesem Zeichen in Ihrem Ordner eine Seite zu diesem Problem an. Formulieren Sie eine *präzise* Fragestellung zu dem noch unklaren Sachverhalt.

Zu den *Praxisbezügen* formulieren Sie keine eigenen Fragen, auch wenn Ihnen noch nicht alles klar ist; hier wird im Stoff oft vorgegriffen.

### 3. Stufe: *Vertiefen*

Vor dem Beginn dieser Arbeitsphase versuchen Sie, Ihre noch offenen Fragen zu klären. Dies kann z. B. durch Befragen des Professors, durch Zusammenarbeit mit anderen Studierenden oder durch Nachschlagen in der Fachliteratur geschehen. Gelingt die Problemlösung, so beschreiben

Sie diese auf der entsprechenden Seite in ihrem Ordner. Gelingt sie nicht, so haben Sie „Mut zur Lücke“, denn das Problem wird sich später, von einem höheren Wissensstand aus, vielleicht wie von selbst klären.

Beginnen Sie mit dem *Vertiefen*, indem Sie den Abschnitt zum drittenmal durchlesen; der Abstand zu Stufe 2 sollte nicht länger als 2 Tage sein. Bringen Sie farbige Markierungen im Buch an, um Kernaussagen hervorzuheben, aber gehen Sie damit bitte sparsam um.

Wenn möglich, diskutieren Sie den Stoff mit anderen Studierenden; hierfür hat sich eine Dreiergruppe als optimal erwiesen.

Beantworten Sie die *Fragen* schriftlich in Ihrem Ordner und lösen Sie zum Schluss die Aufgaben vom Schwierigkeitsgrad 2 selbständig. Nur bei den schwierigsten Aufgaben (3) sollten Sie nach erfolglosen Lösungsversuchen im Anhang nachsehen und die Aufgabe „mit Hilfe“ nacharbeiten.

Im Band 3 unseres Lehrbuches finden Sie weitere, relativ anspruchsvolle Aufgaben mit sehr ausführlichen Lösungsgängen. Versuchen Sie auch da, die Lösung zunächst selber zu finden.

Natürlich können Sie auch eine andere, individuelle Lernmethode entwickeln, die beschriebene hat sich jedoch beim Selbststudium gut bewährt.

Viel Erfolg wünschen Ihnen

die Verfasser.