

In besonderem Maße kommen Rücksichten auf die Nachbarschaft bei explosions- und feuergefährlichen Betrieben in Frage. Hierfür bestehen meist besondere behördliche Vorschriften.

5. Energieversorgung. Nicht zuletzt sprechen für oder gegen die Wahl eines Standortes und im besonderen eines Grundstückes technische und wirtschaftliche Rücksichten auf die Energieversorgung. Die Eigenerzeugung der in irgendeiner Form benötigten Energie ist nicht immer wirtschaftlich; auch kann eine Beschränkung des zur Verfügung stehenden Anlagekapitals die Errichtung einer an sich wirtschaftlichen Eigenerzeugungsanlage verbieten. Entsprechend dem Charakter der in Frage kommenden Fabrikation ist daher die Möglichkeit einer billigen Versorgung mit Elektrizität, Gas, Wärme in Form von Dampf oder Warmwasser, Kraft usw. zu prüfen.

Auch bei der Errichtung einer Eigenerzeugungsanlage bedarf deren Versorgung mit Rohstoffen, z. B. Kohle, Treiböl usw., einer sorgfältigen Untersuchung.

Hiermit schließt sich der Kreis der Betrachtungen über die Wahl des Standortes und des Grundstückes, da die Frage der Brennstoffversorgung auch in der Gruppe „Rohstoffversorgung“ behandelt wird.

2. Vorbereitende Arbeiten für die Planung.

Vermessung der Baustelle. — Baugrunduntersuchung. — Bodenarten.

Nach dem Erwerb des Grundstückes müssen alsbald genaue Lagepläne und Höhenpläne angefertigt werden. Hiermit ist am besten ein vereidigter Landmesser zu betrauen. Zur Aufgabe des Landmessers gehört es, die richtige Lage der Grenzen, Baufluchten, Straßenfluchten usw. auf dem Katasteramt festzustellen und an Ort und Stelle durch Grenzsteine zu markieren. Gewisse Schwierigkeiten macht die Festlegung der Grenzen an Wasserläufen. Vorhandene Uferbefestigungen werden mitunter über die festgelegte Grenze hinüberbauen, wie es bei der gewundenen Form der Wasserläufe kaum ganz zu vermeiden ist. In solchen Fällen müssen Verhandlungen mit dem Eigentümer des Wasserlaufes über den Erwerb der Wasserfläche eingeleitet werden. Für spätere Projektierungsarbeiten ist die Feststellung der Wasserstandsordinaten des Wasserlaufes wichtig. Hierfür sind in die Pläne folgende Angaben einzutragen:

niedrigstes	Niedrigwasser = NNW	Hochwasser = HW
	Niedrigwasser = NW	höchstes Hochwasser = HHW
	Mittelwasser = MW	

Wie erwähnt, soll dem Landmesser auch die Anfertigung eines Höhenplanes übertragen werden. Das Grundstück ist zu diesem Zweck in Quadrate von 10 bis 20 m Seitenlänge einzuteilen. In jedes Quadrat ist die zugehörige Geländeordinate einzutragen. Auch die Fußbodenordinaten der Erdgeschosse etwa vorhandener Baulichkeiten, die Oberkanten der Anschlußgleise, die Ordinaten der umgebenden Straßen usw. müssen aus dem Höhenplan hervorgehen. Wenn die anliegenden Straßen kanalisiert sind, sollen auch die Ordinaten der Kanalsohlen (gemessen in den Revisionsschächten) festgelegt werden. Zweckmäßig ist es ferner, für die Kanalisation Angaben über Lichtweiten, vorhandene Abzweigstutzen usw. einzutragen. Die erforderlichen Angaben macht meistens das zuständige Tiefbauamt. Hier ist unter Umständen auch die Aufnahmefähigkeit der Hauptleitungen festzustellen.

An Hand des vom entwerfenden Ingenieur angefertigten Gleisplanes soll der Landmesser ferner das Zustellungsgleis und die gesamte Gleisanlage unter Berücksichtigung der Geländeaufnahmen und unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften projektieren und evtl. abstecken. Mitunter stellt sich erst hierbei heraus, daß für das Anschlußgleis noch ein zusätzlicher Geländeerwerb notwendig ist.

Gleichzeitig mit der Aufnahme des Geländes muß die Untersuchung des Baugrundes eingeleitet werden. Bei der Festlegung der Bohrstellen soll man nicht allzu sparsam vorgehen; es können sich nämlich mitten im guten Baugrund mehr oder weniger große Stellen schlechten Baugrundes, sogenannte Kolke, vorfinden. Auch kommt es häufig vor, daß ein Teil des Grundstückes guten, tragfähigen Boden, der andere Teil schlechten Baugrund besitzt. Mit der Ausführung von Probebohrungen sind am besten unabhängige Bohrmeister oder Brunnenbaufirmen zu beauftragen; Tiefbaufirmen, die technisch ebensogut zur Ausführung der Arbeiten geeignet sind, werden unter Umständen dazu neigen, den Baugrund ungünstiger zu beurteilen, als er tatsächlich ist. Hier sei nochmals auf die Notwendigkeit verwiesen, rechtzeitig einen fachkundigen Bauingenieur zu Rate zu ziehen. Die hierdurch entstehenden Aufwendungen stehen in keinem

Verhältnis zu den Einsparungen, die durch objektive Beurteilung des Baugrundes und durch zweckentsprechende Wahl der Gründung erzielt werden können.

Die Lage der fortlaufend bezeichneten Bohrlöcher ist in einen Lageplan einzutragen; hierzu ist eine tabellarische Zusammenstellung der Bohrergebnisse anzufertigen, aus der Mächtigkeit und Art der einzelnen Erdschichten, die Ordinate des Grundwasserspiegels usw. hervorgehen. Weisen die einzelnen Bohrlöcher starke Abweichungen in der Mächtigkeit und Beschaffenheit der Schichten auf, so wird zur besseren Übersicht eine graphische Darstellung entsprechend Abb. 4 anzufertigen sein.

Es sei darauf hingewiesen, daß es nicht genügt, die Probebohrung bis zur ersten Schicht guten Baugrundes zu treiben. Vielmehr sollten wenigstens einige Bohrlöcher diese Schicht durch-

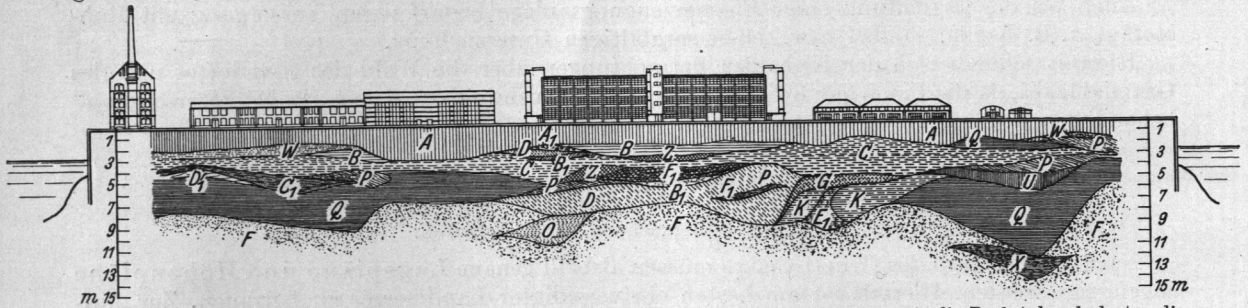


Abb. 4. Schichtenplan (der Höhenmaßstab der Bodenschichten ist der Deutlichkeit halber verzerrt; die Buchstaben bedeuten die Bodenschichten).

dringen, um ihre Mächtigkeit festzustellen. Es kommt besonders in der norddeutschen Tiefebene oft vor, daß die erste Schicht guten Bodens nur dünn ist und daß darunter wieder schlechter Baugrund in mehreren Metern Stärke liegt. Die im vorigen Abschnitt angeregte Fühlungnahme mit der Baupolizei oder geologischen Landesanstalt ist auch für die Entscheidung wertvoll, bis zu welcher Tiefe gebohrt werden muß.

Im allgemeinen kommen folgende Bodenarten vor: Felsboden, Sand bzw. Kies, Ton, Lehm, Abschlammmasse und Faulschlamm bzw. Moor (Torf), ferner in bestimmten Gebieten Braunkohle bzw. Steinkohle.

Unter Fels sind zusammenhängende Gesteine zu verstehen, die den besten Baugrund darstellen, vorausgesetzt, daß sie sich in genügender Stärke vorfinden und waagrecht geschichtet sind. Nach Brennecke-Lohmeyer¹ soll die Mindeststärke 3 m betragen. Die Fundamente eines Bauwerkes sind nur auf unverwittertem, sogenanntem gewachsenen Felsen anzulegen, d. h. Gesteinsverwitterungen und Ablagerungen sind vorher zu entfernen. Die Oberfläche muß waagrecht sein oder ist waagrecht abzustufen, um das Bauwerk vor Rutschungen zu sichern. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Wasseradern vorhanden sind. Bei manchen Gesteinen werden hierdurch die Hohlräume leicht weiter ausgewaschen, so daß mit Einbrüchen gerechnet werden muß.

Für die Beurteilung von Sand und Kies hat der Normenausschuß der deutschen Industrie in Zusammenarbeit mit der Preussischen Geologischen Landesanstalt die in Zahlentafel 1 angeführten Werte festgelegt. Mittel- und Grobsand sind guter Baugrund, wenn sie festgelagert sind und nicht durch strömendes Wasser in ihrer Lagerung beeinträchtigt werden. Das gleiche gilt auch von Kies, der als sehr guter Baugrund zu bezeichnen ist. Die Mächtigkeit der Sand- und Kies-

Zahlentafel 1.

von 0,06	bis 0,06 mm	Körnung:	Staubsand,
von 0,088	„ 0,088 mm	Körnung:	Mehlsand,
von 0,2	„ 0,2 mm	Körnung:	Feinsand,
von 0,6	„ 0,6 mm	Körnung:	Mittelsand,
von 2,0	„ 2,0 mm	Körnung:	Grobsand,
von 5,0	„ 5,0 mm	Körnung:	Feinkies,
von 15,0	„ 15,0 mm	Körnung:	Mittelkies,
von 30,0	„ 30,0 mm	Körnung:	Grobkies,
	„ 70,0 mm und darüber:		Schotter.

schichten soll mindestens 3 m betragen. Häufig enthalten Sand und Kies tonige, lehmige oder mergelige Verunreinigungen oder sind durch Ton- oder Lehmschichten unterbrochen. In beiden Fällen wird die Tragfähigkeit des Bodens stark gemindert, unter Umständen sogar ganz in Frage gestellt, besonders wenn die Ton- oder Lehmschichten geneigt sind und somit Rutschflächen

¹ Brennecke-Lohmeyer: Der Grundbau 4. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn.

bilden. Bei Sand, der im Grundwasser liegt, bewirken Erschütterungen eine Lockerung des Gefüges. Feinsand ist nur bedingt als guter Baugrund anzusprechen; er kann nur dann zur Lastenaufnahme herangezogen werden, wenn Erschütterungen oder Änderungen des Gefüges nicht zu befürchten sind. Feinsand wird auch vielfach als Fließ-, Trieb- oder Schwemmsand bezeichnet, auch wenn er mit Ton vermischt ist. Liegt Feinsand im Grundwasser, so besteht bei einseitiger Entlastung des Bodens die Gefahr des Fließens. Dies ist vor allem zu befürchten, wenn in der Nähe vorhandener Bauwerke Tiefbauarbeiten ausgeführt werden, bei denen die Sohle der Baugrube tiefer liegt als die Fundamente dieser Bauwerke. Eine Sicherung gegen Fließen bilden Spundwände aus Holz oder Eisen in entsprechender Ausdehnung. Bei Sand und Kies ist auch die Frage der Wasserhaltung sehr wichtig, damit nicht mit dem Wasser feine Sandteilchen abgesaugt werden. Bei Feinsand ist es daher meist vorteilhaft, an Stelle einer offenen Wasserhaltung eine Grundwassersenkung mittels gleichmäßig verteilter Brunnen anzuwenden.

Ton kommt in verschiedenen Abarten vor. Werden die kolloidalen Bestandteile des Tones durch Zutritt von Kalk ausgeschieden, so wird der Ton mager, d. h. er verwandelt sich in Mergel. Je nach der Art des Tones ist auch seine Wasseraufnahmefähigkeit verschieden. Die Wasseraufnahme kann so groß sein, daß der Ton zähflüssig wird bzw. zerfließt. Durch Erschütterungen wird das Zerfließen begünstigt. Sind die Schichten geneigt, so treten bei einer entsprechenden Durchfeuchtung des Tones Rutschungen ein. Ton ist im feuchten Zustande als unsicherer Baugrund anzusprechen, obwohl er für kurze Zeit stark belastet werden kann. Bauwerke, die auf solchem Boden stehen, kommen fast nie zur Ruhe, da der Ton langsam aber beständig nachgibt. Nach Brennecke-Lohmeyer ist der Tonboden als brauchbarer Baugrund anzusehen, wenn der Wassergehalt nicht zu groß ist, so daß der Ton nicht weich und nachgiebig, sondern steif und leidlich fest ist; außerdem muß weiterer Wasserzutritt ausgeschlossen sein. Ferner soll die Schicht 3 bis 4 m mächtig und die Belastung ganz gleichmäßig sein, damit ungleiche Senkungen vermieden werden. Trotzdem ist mit lange dauernden, erheblichen Setzungen zu rechnen. Durch die Elastizität des Tonbodens treten häufig Schwierigkeiten beim Einrammen von Pfählen in Gruppen auf, besonders wenn sich eine Pfahlgruppe in einer durch eine Spundwand abgeschlossenen Baugrube befindet. Bei Rammschlägen in rascher Folge setzt der Boden dem Pfahl erhebliche Widerstände entgegen, so daß der Pfahl schließlich nicht mehr zieht. Erst nach einer Unterbrechung zieht der Pfahl wieder, nachdem eine Entspannung des Bodens stattgefunden hat. Bei Pfahlgruppen werden die äußeren Pfähle und gegebenenfalls die Spundwände nach außen gedrückt. Der Boden kann in solchen Fällen auch nach oben ausweichen und sowohl den zu rammen Pfahl als auch die schon gerammten Pfähle in die Höhe drücken.

Lehmboden ist ein Gemisch aus Ton und Sand. Je nach der Menge des Sandes unterscheidet man mehr oder weniger lehm- bzw. tonhaltigen Sand oder mehr oder weniger sandhaltigen Lehm bzw. Ton. Lehm kann als mittelmäßiger Baugrund angesehen werden, dessen Tragfähigkeit entsprechend seiner Zusammensetzung verschieden ist. Sandiger Lehm kann eine gute Tragfähigkeit besitzen, ist aber im Wasser noch löslicher als reiner Ton; die Löslichkeit nimmt mit der Höhe des Sandgehaltes zu. Durch reine Sandschichten wird dem Wasser der Zutritt erleichtert; sie stellen deshalb eine besondere Gefahr für das Auflösen des Lehmes dar.

Ein guter Baugrund ist auch der sogenannte Geschiebemergel, der als ein Produkt der Gletscherzeit anzusehen ist. Gesteinsbrei, den das Eis auf seiner Wanderung von Norden her in sich hineingeknetet hatte, blieb im unvermischten Zustande liegen. Sand, Ton, größere Steine und Steinchen wurden also nicht durch das Schmelzwasser in groben und feinen Sand, in Kies und Ton zerlegt, sondern blieben ein kalkig-tonig-sandiger Teig, hier und dort von größeren Steinen durchsetzt. Stellenweise liegen über dem Geschiebemergel Sand-, Kies- oder Geröllaufschüttungen. Häufig finden sich auch zwei verschiedene Schichten Geschiebemergel vor, die aus zwei verschiedenen Vereisungen stammen. Im unverwitterten Zustande ist der Geschiebemergel durch einen Gehalt an kalkigem Sand und Kalkgeschieben ausgezeichnet. Im verwitterten Zustande dagegen ist der Kalk herausgelöst und durch die Tagewässer fortgeführt. Hierdurch entsteht die Geschiebelehmzone, die den Geschiebemergel fast immer an der Oberfläche begleitet. Je nach dem Grad der Verwitterung reicht diese verschieden tief.

Abschlammmasse ist die Ablagerung der nach und nach eingestürzten Steilränder von zum Teil sehr tiefen Wasserläufen, die sich das Schmelzwasser der Gletscher geschaffen hat. Die Abschlammmasse ist als geringwertiger Baugrund anzusprechen; künstliche Gründungen, die öfters recht tief geführt werden müssen, sind bei schweren Bauwerken meistens notwendig.

Faulschlamm und Moor (Torf) haben sich durch Zersetzung von verschiedenen organischen Substanzen gebildet und kommen als Baugrund in gar keinem Falle in Frage; künstliche Gründungen, die öfters ebenfalls recht tief geführt werden müssen, sind hierbei unvermeidlich.

Mutterboden und aufgeschütteter Boden gelten ebenfalls als schlechter Baugrund. Bei der Errichtung von Bauwerken muß man auch hier mit einer künstlichen Gründung bis auf den tragfähigen Boden gehen.

Wenn aus den Ergebnissen der Probebohrungen keine einwandfreien Schlüsse auf die angetroffenen Bodenarten gezogen werden können und demzufolge auch deren Tragfähigkeit zweifelhaft ist, so ist dringend anzuraten, einen anerkannten Geologen hinzuzuziehen oder ein Gutachten einer Geologischen Landesanstalt einzufordern. In derartigen Fällen müssen häufig Probelastungen des Baugrundes durchgeführt werden. Aber auch bei richtiger Erkenntnis der einzelnen Schichten ist mit gewissen Abweichungen in der Tragfähigkeit und in der zulässigen Belastung sonst scheinbar gleicher Bodenarten zu rechnen. Besonders bestehen noch keine einwandfreien Angaben über das Verhältnis von zulässiger Bodenbeanspruchung zur Tragfähigkeit. Nach Brennecke-Lohmeyer ist bei festgelagerten Sand- und Kiesschichten die zulässige Beanspruchung mit etwa $\frac{1}{3}$ und bei Ton- und Lehmboden mit etwa $\frac{1}{4}$ der Tragfähigkeit anzunehmen. Alle Werte, die von allgemeiner Bedeutung sein sollen, müssen daher vorsichtig angegeben werden (siehe Zahlentafel 2). Neuerdings werden auch wissenschaftliche Untersuchungen, besonders von der Deutschen Gesellschaft für Bodenmechanik angestellt, um das Verhalten des Baugrundes bei dynamischer Beanspruchung aufzuklären. Die Versuche, die wegen der Verschiedenartigkeit des Bodens sehr langwierig sind, haben jedoch noch keine für die Praxis brauchbaren Resultate zeitigt¹.

Zahlentafel 2. Zulässige Bodenbeanspruchungen.

I. Nach DIN 1054 (Baustoffe für Hochbauten, Beanspruchungen, Baugrund):	
1. Auffüllungen, alte Schuttablagerungen u. dgl.	0,5 kg/cm ²
2. abgelagerte Sandschüttung	1,0 „
3. mäßig feuchter, fest eingebetteter Sand	1,5 „
4. fester, feinkörniger Sand, festgelagerter trockener Ton, sowie Kies mit Schichten von geringem Sandgehalt.	3,0 „
5. festgelagerter grober Sand, Kies, fester trockener Mergel	4,0 „
6. Fels darf nach Beseitigung der Verwitterungsschicht mit $\frac{1}{3}$ der für das betreffende Gestein festgesetzten Druckspannung (s. DIN 1053) beansprucht werden.	
II. Nach den amtlichen Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe für das Staatsgebiet Preußen darf guter Baugrund beansprucht werden mit	
	3,0—4,0 „
III. Nach den Vorschriften der preußischen Wasserbauverwaltung:	
7. mäßiger Baugrund, feiner oder unreiner Sand	2,0—3,0 „
8. guter Baugrund, festgelagerter Kies, grober Sand, fester Ton	3,0—5,0 „

Bemerkung: Nach DIN 1054 dürfen bei nicht achsrechter Lastwirkung die Kantenpressungen $\frac{1}{4}$ der zulässigen Bodenbeanspruchungen nicht überschreiten.

Bei tiefliegender Gründungssohle, z. B. bei Pfeiler-, Brunnen- oder Kastengründungen darf die zulässige Beanspruchung um die Pressung erhöht werden, die von den über der Bausohle lagernden Bodenmassen ausgeübt wurde. Eine höhere Beanspruchung als die in der Zahlentafel 2 angegebene ist nur auf Grund von Belastungsversuchen oder ausnahmsweise unter besonderer Begründung zulässig.

Die Feststellung, in welcher Tiefe tragfähiger Boden angetroffen wird, genügt nun keineswegs zur weiteren Bearbeitung der etwa notwendigen künstlichen Gründung. Die Beschaffenheit des Bodens, der von der Gründung durchdrungen wird, interessiert den Bauingenieur in gleichem Maße, denn der Baugrund ist ja — chemisch betrachtet — ein Gemenge der verschiedensten chemischen Verbindungen. Bei der Bauausführung kommen diese chemischen Verbindungen mit dem Baustoff der Gründung in Berührung und gehen mit dessen Bestandteilen wieder neue Verbindungen ein, wenn die Voraussetzungen hierfür gegeben sind. Die mit derartigen chemischen Reaktionen verbundenen Umwandlungen des Baustoffes bzw. seiner Be-

¹ Für den Bauingenieur wertvolle Hinweise über die bei Grundbauten auftretenden geologischen Fragen enthalten die Bücher Ingenieurgeologie von Prof. Dr. Redlich, Dr. v. Terzaghi und Dr. Kampe, Berlin: Julius Springer 1929, und Der Baugrund von Max Singer, Berlin 1932.

Zahlentafel 3. Auf Beton und Mörtel schädlich einwirkende Stoffe des Baugrundes.

Gruppenbezeichnung	Angreifende Stoffe	Chemische Formel	Vorkommen	Bemerkungen	Einwirkung auf Beton
Säuren	Freie Schwefelsäure	H_2SO_4	Im Moor-, Gruben- und Haldenwasser	Entsteht aus Schwefelverbindungen durch Sauerstoffaufnahme	Zersetzen den Mörtel und Beton. Bilden Kalziumaluminiumsulfat (Zementbazillus), welches den Mörtel u. Beton durch Treiben zerstört
	Freier Schwefelwasserstoff	H_2S	Im Moor- u. Grubenwasser, im Kanalisationswasser	geht leicht in Schwefelsäure über und setzt den Kalk des Zementes über Thiosulfat u. Sulfit in Kalziumsulfat (Gips) um	
	Freie schweflige Säure	H_2SO_3	In Rauchgasen		
	Freie aggressive Kohlensäure	CO_2	In vielen natürlichen Wassern, in fast allen Moor- und in vielen Grundwassern (Mineralwasser)	Freie „zugehörige“ Kohlensäure ist unschädlich	Entzieht dem Beton und Mörtel Kalk unter Bildung von wasserlöslichen Kalksalzen
	Freie Humussäure (saurer Humusstoff)	Aufbau noch nicht restlos geklärt	Im Moorboden u. Moorwasser		Einwirkung auf Beton u. Mörtel noch nicht restlos geklärt. Vermindert die Festigkeit bei Seifenbildung
Salze	Sulfate (d.s. Salze der Schwefelsäure) und zwar: Kalziumsulfat oder Gips Magnesiumsulfat oder Bittersalz Natriumsulfat oder Glaubersalz	$CaSO_4$ $MgSO_4$ Na_2SO_4	Im Grundwasser, im Schichtenwasser, im Boden der Bergbaugebiete, im Meerwasser, in den Kohlen-schlacken, in den Ziegelsteinen		Erzeugen im Beton und Mörtel das sog. Gipstreiben und bilden Kalziumaluminiumsulfat (Zementbazillus)
	Sulfide (d. s. Schwefel-metalle bzw. Salze des Schwefelwasserstoffes), z. B. Eisensulfid Eisendisulfid (Pyrit u. Markasit)	FeS und FeS_2	Im Moor- und Schlamm-boden. Ferner in Marsch- kleie, in Kohlen, besonders Braunkohlen und in Kohlen- asche	Oxydieren, wenn z. B. der Grundwasserstand sinkt, durch Luft in Gegenwart von Wasser zu schwefelsauren Salzen (Sulfaten)	Veranlassen Gipstreiben
	Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	Im Meerwasser, im Abwasser der Kalifabriken, auch im Grundwasser		Überführt Kalk in wasserlösliches Kalziumchlorid ($CaCl_2$). Ruft Treiben hervor
	Ammonsalze	NH_4 (Säurerest)	Wo organische Substanzen faulen. In Gasanstalten u. Kokereien		Die NH_4 -Gruppe setzt sich an die Stelle des Ca in den Kalkverbindungen und bildet so lösliche Salze, die herausgewaschen werden
Öle	Pflanzliche u. tierische Öle (die schweren Teeröle enthalten Säuren und sind daher auch schädlich)		In Fabrikabwässern und im Fluß- und Grundwasser, die durch Fabrikabwasser verunreinigt sind	Reine Mineralöle (Schmieröle, Zylinderöle, Transformatoröle) sind unschädlich	Die pflanzlichen und tierischen Öle werden durch den Kalk ver-seift. Es bilden sich Kalkseifen, die den Beton zermürben u. zerknagen
Kalk- armes, weiches Wasser		H_2O	Als Regenwasser, als Kondensat		Kalkarme, weiche Wasser sind außerordentlich lösefähig und lösen den Kalk heraus

standteile, äußern sich auch in einer — unerwünschten — Änderung der physikalischen Eigenschaften (Festigkeit, Härte, Raumbeständigkeit usw.) des Baustoffes, wenn nicht sogar in seiner Auflösung. Diejenigen Stoffe im Baugrund, die sich an solchen Reaktionen beteiligen, werden daher als angreifend oder zerstörend bezeichnet. Im Fabrikbau kommt als Baustoff für Gründungen hauptsächlich Beton in Betracht; dieser wird in erster Linie von Säuren und gewissen Salzen, ferner von organischen Ölen und salzarmem Wasser angegriffen. Basen dagegen sind im allgemeinen unschädlich.

Die in Zahlentafel 3 enthaltene Zusammenstellung zeigt diejenigen für Beton schädlichen Stoffe, die hauptsächlich im Baugrund vorkommen.

Baugrund und Grundwasser sind auf Vorhandensein schädlicher Stoffe zu untersuchen; hiermit ist am besten ein Sachverständiger zu betrauen, der an Hand der Untersuchungsergebnisse sofort Vorschläge für geeignete Schutzmaßnahmen, richtige Wahl der Zuschlagstoffe usw., machen kann. Die Untersuchung des Baugrundes durch einen solchen Fachmann soll an Ort und Stelle, nicht nur auf Grund eingesandter Boden- und Wasserproben, erfolgen, da schon das Aussehen des Bodens (Färbung, Kristallausscheidung) und die Vegetation auf der Baustelle aufschlußreich sein können. Auch benachbarte, ältere Bauwerke können dem Kundigen chemische Einwirkungen verraten.

Aus der Zahlentafel 3 geht hervor, daß manche Stoffe erst unter der Einwirkung von Wasser schädlichen Charakter annehmen, wie für die chemische Einwirkung auf den Baustoff überhaupt Voraussetzung ist, daß feste Stoffe, wie Salze usw., in Wasser gelöst sind. In diesem Zusammenhang gebührt daher der Höhe des Grundwasserstandes besondere Aufmerksamkeit. Schwankt dieser, so ist zu erwarten, daß Luft an die Gründungsbauwerke gelangt und z. B. Sulfide in die aggressiven Sulfate verwandelt. Das Schwanken des Grundwasserstandes kann natürliche oder künstliche Ursachen haben; zu den letztgenannten gehört z. B. das Absenken des Grundwasserspiegels zur Ausführung von Bauwerken. Auch bei der Anlage eines Brunnens oder eines Wasserwerkes ist unter Umständen mit einer wesentlichen Absenkung des Wasserspiegels zu rechnen. Solche Maßnahmen wirken sich auch dann noch auf das eigene Grundstück aus, wenn sie in näherer oder weiterer Umgebung ausgeführt werden. Es empfiehlt sich daher, die Untersuchung des Grundwasserstandes und der Grundwasserbeschaffenheit nicht nur einmal, sondern in gewissen Zeitabständen während der Bauausführung vorzunehmen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Proben nicht aus Baugruben entnommen werden, in denen bereits Bauwerke ausgeführt worden sind, da in diesem Fall das Baugrubenwasser chemisch verändert sein kann.

Besondere Vorsicht muß bei der Prüfung der Bodenverhältnisse von Baustellen in Bergbaugebieten walten. Hier ist es unerläßlich, gewissenhafte und erfahrene Fachleute zu Rate zu ziehen.

3. Gliederung und Formgebung.

Nutzflächen. — Nutzlasten. — Wahl der Bauformen: Flach- oder Hochbauten. — Die Baustoffe der Tragwerke. — Festlegung der Hauptabmessungen des Gebäudes und Wahl des Tragwerksystemes.

Gleichzeitig mit den vorstehend behandelten Arbeiten muß auch die büromäßige Bearbeitung der Pläne vorgenommen werden. Die Grundlage hierfür ist die Feststellung des vorausichtlichen Bedarfes an Nutzfläche. Es ist dies bei Neuanlagen eine recht schwierige Aufgabe, deren Tragweite nicht verkannt werden darf. Wird nämlich der Bedarf unterschätzt, so leidet der Betrieb unter einer Zusammendrängung mit ihren üblen Folgen: Unübersichtlichkeit, Erschwerung der Transporte, Arbeitsbehinderung, Verringerung der Betriebs- und Feuer-sicherheit usw. Im anderen Falle wieder steigt der Kapitaldienst durch Überdimensionierung der Bauwerke; dies bedeutet eine Vorbelastung der Fabrikate mit übermäßig hohen festen Kosten und erschwert somit den Verkauf oder mindert den Gewinn.

Bei der Erweiterung oder Umlegung vorhandener Fabrikanlagen kann die bisher benötigte Nutzfläche nicht ohne weiteres als maßgebend betrachtet werden, selbst wenn sie auf die Fabrikationsmengen bezogen wird. Bei einer Erweiterung oder Umstellung wird der Betriebsmann auch seinerseits eine Modernisierung des Fabrikationsvorganges erstreben, wodurch in vielen Fällen eine Verringerung des spezifischen Platzbedarfes gegeben ist.

Allgemein gültige Angaben über den Platzbedarf lassen sich schwer machen. Als Maßstab muß zunächst der jährliche Umsatz bzw. die jährliche Produktionsmenge dienen, für die der Fabrikneubau vorgesehen ist. Daraus ergibt sich nach Erfahrungssätzen für jede Branche — natürlich mit reichlichem Spielraum — die durchschnittlich zu beschäftigende Arbeiterzahl.