



# **Flächen- und Kostenbedarf für Brauereineubauten**

**von Dr.-Ing. Walter Flad  
Technisches Büro Weihenstephan GmbH (TBW)**

**Redigierter Nachdruck (Juli 2009)**

**Zusammenfassung der Vorträge  
von Dr.-Ing. Walter Flad**

**"Investitionskosten in der Brauerei",  
beim Ostbayerischen Brauertag des Bayer. Brauerbundes  
in Neutraubling**

**und**

**"Kosten von Brauereineubauten",  
beim 2. Brauereitechnischen Seminar  
des Technischen Büros Weihenstephan GmbH in Freising**

**erstmals veröffentlicht in**

**Brauwelt, Jahrgang 134 (1994), Nr. 50, Seite 2680 - 2686**

**Autor:** Dr.-Ing. Walter Flad, Geschäftsführender Gesellschafter des TBW

## Vorbemerkung

Eine geschlossene Darstellung über die Aufteilung der Investitionskosten für Brauereineubauten ist aus neuerer Zeit nicht verfügbar. Wertvolle Ansätze hierzu sind der Arbeit von Eschenbach und Schmucker zu entnehmen, die in ihrer Abhandlung "Der Wert der Brauerei, Investitions- und Ertragsberechnungen" eine detaillierte Aufgliederung der Investitionskosten in Brauereibetrieben verfaßt haben.

Nachdem dieses Werk im Jahr 1965 erschienen ist und daher die rasante technische Entwicklung der vergangenen Jahre nicht berücksichtigen konnte und zudem die betrachteten Brauereigrößen sich lediglich im Bereich zwischen 10.000 und 300.000 hl/a bewegten, soll im Rahmen der nachfolgenden Darstellung ein aktueller Abriß über die Kosten von Brauerei-Neubauten gegeben werden.

Es ist allerdings nicht viel damit gewonnen, wenn lediglich hl-bezogene Kosten genannt werden, da hieraus keine Informationen für die häufig auftretenden Teil-Neubauten gewonnen werden können. Darüberhinaus müssen die Modellzahlen auch für spezielle Betriebsgegebenheiten korrigierbar sein, so z. B. bei Produktion obergäriger Biere, Verzicht auf eine Flaschenabfüllung oder extrem kurzen oder extrem langen Produktionszeiten. Aus den vorgenannten Gründen wird in den nachfolgenden Darstellungen eine Aufteilung der Flächen und Kosten in Funktionsbereiche vorgenommen, so daß es möglich wird, entsprechende Korrekturen bzw. Hochrechnungen für individuelle Betriebsverhältnisse vorzunehmen.

## Grundlagen

Die Modellrechnungen umfassen im wesentlichen die Größenordnungen 25.000 bis 4.000.000 hl VB/a.

Sämtliche Angaben beziehen sich auf die ausschließliche Produktion untergäriger Biere in konventioneller Herstellungsweise (ohne High-Gravity, keine kontinuierliche Gärung).

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Kapazitätsermittlungen sind auf 4 bis 4,5 volle Produktionstage pro Woche ausgelegt. Bei kleineren Brauereien wurde im Sudhaus mit 2-Schicht-Betrieb gerechnet, und in den übrigen Abteilungen durchgängig 1-Schicht-Betrieb. In Großbrauereien wurde durchgängig 3-Schicht-Betrieb angenommen. Die angenommenen Kapazitäten wurden mit einem Spitzenmonatsanteil von 10 % des Jahresausstoßes berechnet.

Für alle Bereiche wurde eine moderne Ausstattung nach dem heutigen Stand der Technik angenommen.

Die Gärung und Lagerung erfolgt ausschließlich in zylindrokonuschen Tanks (ZKT), die alle einzeln kühlbar sind und als Kombitanks für Gären und Lagern ausgerüstet sind. Mit diesen Einrichtungen ist auch ein Unitankverfahren möglich. Die Hauptgärung ist mit einer Woche, die Nachgärung mit 2-3 Wochen (je nach Brauereigröße) berechnet.

Der Flaschenbier-Anteil wurde mit 70 %, der Kegbier-Anteil mit 30 % angenommen. Für die Flächenansätze wurde durchgängig eine ebenerdige Hallenbauweise gewählt, wobei nur

einige wenige spezielle Funktionen zweigeschossig ausgeführt werden (z. B. Sozialräume, Lüftungsanlagen, Laborräume, Verwaltung).

Für die Flaschenabfüllung sind keine separaten Sortieranlagen berücksichtigt, sondern lediglich in die Flaschenabfüllanlagen integrierte Kasten-Vorsortierungen.

Die Bevorratung von Voll- und Leergut erfolgt im Blocklager. Zuschläge für Handelswaren sind in einer Größenordnung von 10 % des Gesamtausstoßes (als zusätzliche Handelskapazität) eingerechnet.

Die Flächenansätze enthalten auch je nach Gebäudehöhe die normal üblichen Abstandsflächen zu den Grundstücksgrenzen und außerdem Erweiterungsflächen über die Berechnungskapazität hinaus, so daß Erweiterungen in der Größenordnung um 20 % des angegebenen Ausstoßes möglich sind.

In den Kostenansätzen wird von einem der Brauereigröße angepaßten Automatisationsgrad nach heutigem Standard ausgegangen. Die Kosten in den einzelnen Bereichen der Anlagentechnik sind komplett mit mechanischer und elektrischer Montage sowie Inbetriebnahme kalkuliert. Die Baukosten beziehen sich jeweils auf schlüsselfertige Übergabe bei normal geeignetem Baugrund ohne Erschwernisse (normaler Grundwasserstand, normale Geländeneigung usw.). Vorausgesetzt wird ferner eine normale Industriearchitektur ohne besonders aufwendige Konstruktionen.

Die angegebenen Preise beziehen sich auf zentraleuropäischen (westlichen) Fertigungs- und Montagestandard. Im fernerem Ausland sind zum Teil erhebliche Preisabweichungen möglich.

In den Kostenansätzen sind nicht enthalten die Kosten der Einrichtungen (Möbiliar, EDV, usw.), Gebinde, Fahrzeuge aller Art sowie das Betriebsgrundstück.

## Flächenbedarf

Die nachfolgende Tabelle 1 ist aus einer Vielzahl von Neubrauprojekten des Technischen Büro Weihenstephan GmbH (TBW) zusammengestellt worden. Hieraus ist der Flächenbedarf von Brauereibauten, aufgeteilt nach Funktionsbereichen, zu entnehmen.

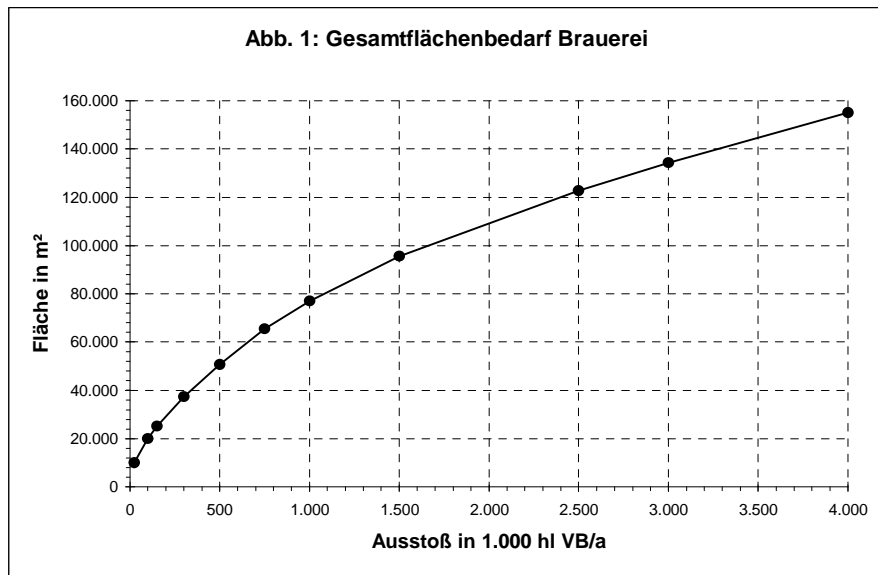
**Tabelle 1: Flächenbedarf für Brauereineubauten**

Ausstoß in 1.000 hl VB/a	25	100	150	300	500	750	1.000	1.500	2.500	3.000	4.000
Malz, Sudhaus, Wasser, Lager	250	500	600	1.000	1.350	1.700	1.900	2.200	2.550	2.700	2.850
Hefe, Filtration, CIP, Lager	200	600	750	1.000	1.300	1.500	1.700	2.000	2.450	2.600	3.000
Tanks (ZKT, DT, Flot.)	350	600	750	1.000	1.250	1.650	1.900	2.500	3.500	4.300	5.500
Abfüllung, Nebenräume	600	1.400	1.700	3.000	4.700	7.000	8.500	11.000	13.000	13.000	15.000
Stapelhalle, Ladestraße, Magazin	1.300	2.300	3.000	5.000	7.500	9.000	10.000	12.000	16.000	18.000	22.000
Zentrale Betriebstechnik	150	300	400	600	800	1.000	1.150	1.400	1.750	1.900	2.150
Verwaltung, Parkplätze	600	1.400	2.000	3.600	5.000	6.300	7.400	9.000	12.000	13.000	15.000
Verkehrsflächen	600	2.100	2.700	4.300	6.400	8.500	9.500	12.500	17.000	19.000	22.000
Grünflächen	1.000	1.500	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.500	9.500	11.000	12.500
Abstandsflächen	2.400	4.000	4.500	6.000	7.000	8.500	9.000	11.500	14.000	15.200	17.000
Erweiterungsflächen	2.000	4.000	5.000	6.000	7.000	10.000	12.000	16.000	19.000	22.000	25.000
Befestigte Abstellflächen	400	1.000	1.200	2.000	3.000	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000	11.600
Abwasser	150	300	400	500	700	850	950	1.100	1.250	1.300	1.400
<b>Summe</b>	<b>10.00</b>	<b>20.00</b>	<b>25.00</b>	<b>37.00</b>	<b>50.00</b>	<b>65.00</b>	<b>75.00</b>	<b>95.00</b>	<b>120.00</b>	<b>134.00</b>	<b>155.00</b>

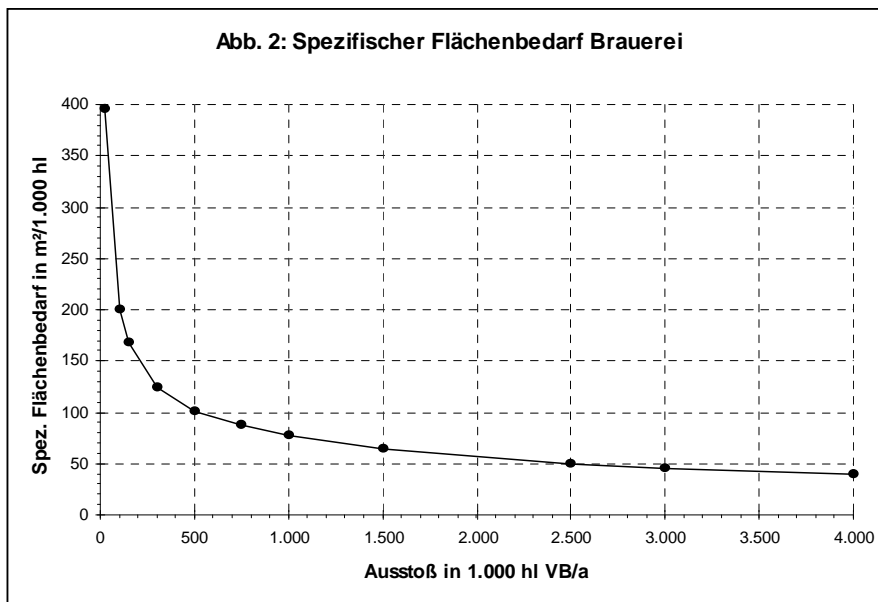
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
spez. Fl.-bedarf in m <sup>2</sup> /1.000 hl VB, a	400	200	167	123	100	87	75	63	48	45	39

Die erforderlichen Grundstücksgrößen bewegen sich zwischen 10.000 m<sup>2</sup> und 155.000 m<sup>2</sup> bzw. zwischen 400 und 39 m<sup>2</sup> pro hl VB, jeweils bezogen auf einen Gesamtausstoß von 25.000 bis 4 Mio. hl/a.

Überträgt man die Tabelle in eine Grafik, so erkennt man einen stark degressiven Kurvenverlauf:

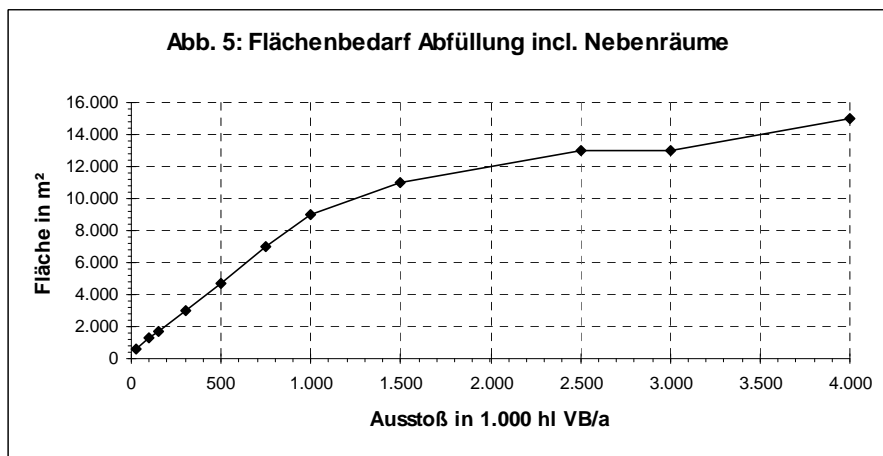
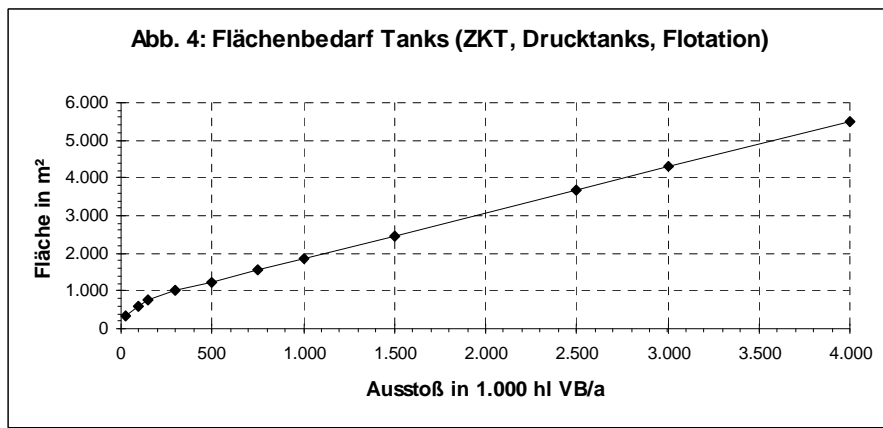
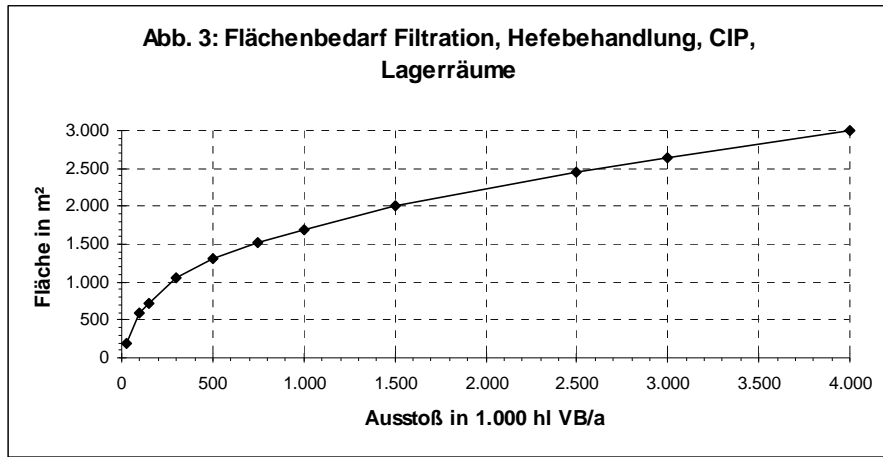


Bezieht man die o. g. Flächen auf die Brauereikapazität, so erhält man folgendes Bild:



Eine Analyse der Einzelflächen für die betrachteten Funktionsgruppen kann auszugsweise den Abbildungen 3 bis 5 entnommen werden. Hier fällt auf, daß z. B. der Flächenbedarf für die Bereiche Filtration - Hefe - CIP und zugehörige Lagerräume (Abb. 3) sich ähnlich verhält wie der Gesamtflächenbedarf (Abb. 1), während aber der Flächenbedarf für Tanks (Abb. 4) weitgehend linearen Charakter aufweist. Die Kurve für die Abfüllung hingegen enthält vor allem bei größeren Brauereien Sprünge, die im wesentlichen durch Kapazitätsbegrenzungen

der Abfüllanlagen im Zusammenhang mit der Anzahl der Schichten verursacht werden (Abb. 5).



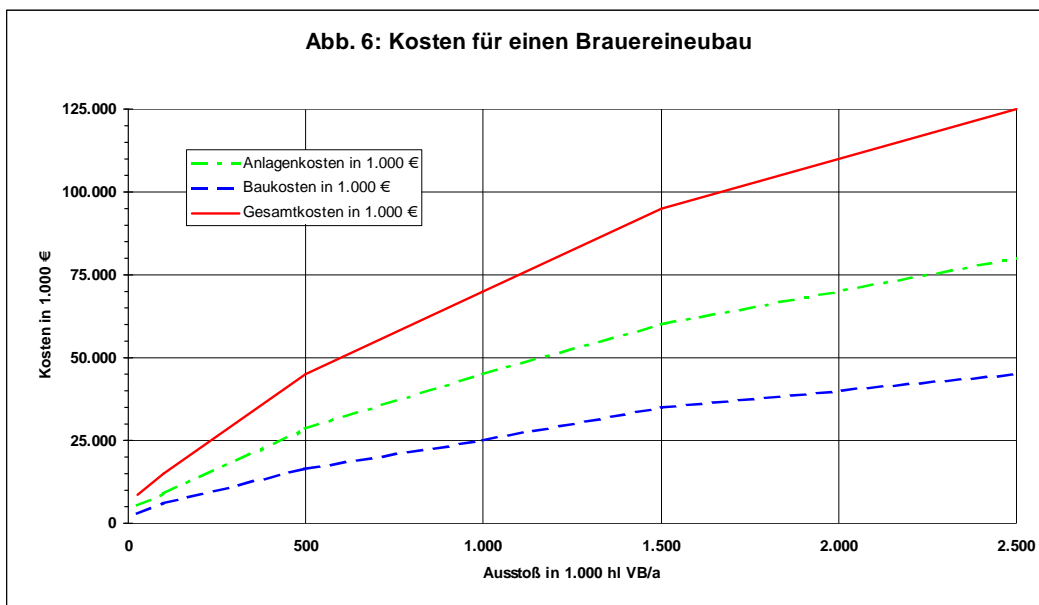
## Anlagen- und Baukosten

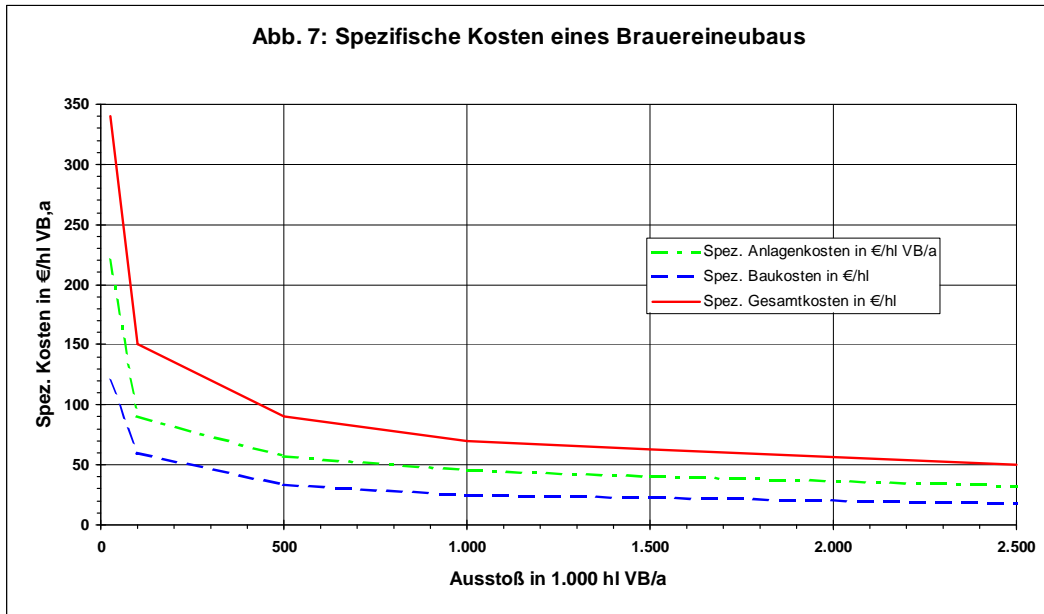
Tabelle 2 umfaßt die Anlagen- und Baukosten in Abhängigkeit der Brauereigröße.

**Tabelle 2: Kosten für einen Brauereineubau**

Ausstoß in 1.000 hl VB/a	25	100	500	1.000	1.500	2.500
<b>Anlagenkosten (Werte in tausend €)</b>						
Malz, Sudhaus, Würzekühlung	1.200	1.800	5.250	7.500	9.000	10.500
Hefe, Filtration, CIP	425	800	2.150	3.000	4.250	6.000
Tanks (ZKT, DT, Flotation) incl. Verrohrung	1.000	1.600	5.900	10.750	16.000	24.000
Flaschenabfüllung	1.500	2.500	8.000	12.500	16.000	20.000
Kegabfüllung	250	400	950	1.250	1.500	2.000
Zentrale Betriebstechnik incl. Verrohrung	375	900	4.000	7.000	9.000	12.500
Bauseitige Nebenleistungen	750	1.000	2.250	3.000	4.250	5.000
<b>Summe Anlagenkosten in 1.000 €</b>	<b>5.500</b>	<b>9.000</b>	<b>28.500</b>	<b>45.000</b>	<b>60.000</b>	<b>80.000</b>
<b>Spez. Anlagenkosten in €/hl</b>	<b>220</b>	<b>90</b>	<b>57</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>32</b>
<b>Baukosten (Werte in tausend €)</b>						
Malzsilos, Schrotereie, Sudhaus, Wasser	175	375	1.050	1.350	1.500	1.800
Filtration, Hefebehandlung, CIP, Lagerräume	125	350	1.000	1.200	1.500	1.750
Konusraum Tanks	250	500	1.000	1.500	2.000	3.000
Tankumhausung	400	650	1.350	2.000	2.900	4.000
Abfüllhalle Flasche/Keg incl. Nebenräume	425	1.000	3.250	6.000	7.500	9.000
Voll- und Leerguthalle, Ladestraße, Magazin	675	1.250	4.000	5.000	7.000	8.500
Kessel- und Maschinenhaus, Verteilerräume	65	125	350	500	650	800
Verwaltung	75	150	700	850	1.250	1.400
Parkplätze und Verkehrsflächen	75	200	700	1.000	1.400	1.750
Angelegte Grünflächen (Abst., Erw., Grünflächen.)	60	100	200	350	450	500
Befestigte Abstellflächen	25	50	150	250	350	500
Sonstiges (Baunebenkosten, Abwasser, Umweltschutz, usw.)	650	1.250	2.750	5.000	8.500	12.000
<b>Summe Baukosten in 1.000 €</b>	<b>3.000</b>	<b>6.000</b>	<b>16.500</b>	<b>25.000</b>	<b>35.000</b>	<b>45.000</b>
<b>Spez. Baukosten in €/hl</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>18</b>
<b>Gesamtkosten in 1.000 €</b>	<b>8.500</b>	<b>15.000</b>	<b>45.000</b>	<b>70.000</b>	<b>95.000</b>	<b>125.000</b>
<b>Spez. Gesamtkosten in €/hl</b>	<b>340</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>50</b>

In den Abbildungen 6 und 7 sind die zugehörigen graphischen Darstellungen der entsprechenden Kostensummen abzulesen:





Die Kurvenverläufe sind auch hier vor allem durch eine starke Degression bei größeren und Großbetrieben gekennzeichnet.

Die Kostenermittlungen beruhen im Anlagenteil auf konkreten Vertragsabschlüssen der jüngsten Zeit, auf Angeboten sowie im Hause vorliegenden Vergleichswerten. In ähnlicher Weise wurden auch die Baukosten ermittelt.

Bei der Ausführung von Baumaßnahmen ist ein wesentlicher und immer wiederkehrender Bestandteil der Vertragsbasis die Vereinbarung von Einheitspreisen, die für die Verrechnung der Leistungen des Bauunternehmens maßgeblich sind. Diese Preise können natürlich regional sehr stark schwanken und sind darüberhinaus abhängig von der Größe des Bauprojektes. In Tabelle 3 ist eine Auswahl solcher Einheitspreise auf Preisbasis Deutschland, September 1994, beispielhaft zusammengestellt. Aus den o. g. Gründen dürfen diese jedoch nur als Anhaltswert betrachtet werden und sind für direkte Preisvergleiche nur bedingt brauchbar.

**Tabelle 3: Übersicht Einheitspreise Bau**

	Einheit	Kosten	
Raupenbagger mit Bedienung	€/h	80	
LKW-Kipper	€/h	55	
Brechwerkzeug mit Bedienung	€/h	48	
Baukran	€/Monat	6.800	
Kies	€/m <sup>3</sup>	17	
Sand	€/m <sup>3</sup>	20	
Fundamente B 25	€/m <sup>3</sup>	175	
Füllbeton B 10	€/m <sup>3</sup>	125	
Trapezblech-Fassade (ohne Unterkonstruktion)	€/m <sup>2</sup>	17	
Innenwände B 25 FT, d = 15	€/m <sup>2</sup>	70	
Sandwich-Fertigteil, d = 27	€/m <sup>2</sup>	100	
Kernbohrungen:	D = 20 mm	€/St	53
	D = 40 mm	€/St	130
	D = 60 mm	€/St	216
Dach-Trapezblech, beschichtet	€/m <sup>2</sup>	14	
Bodenplatte B 25	€/m <sup>3</sup>	175	
Schwimmender Estrich, 50 mm	€/m <sup>2</sup>	17	
LM-Fensterelement, Dreh-Kipp, einschließlich Glas	€/m <sup>2</sup>	600	
Lichtkuppel ohne Antrieb	€/St	930	
LM-Rolltor ohne Antrieb, 7,5 x 4,5 m	€/St	6.400	
Kühlraumdämmung, 10 cm	€/m <sup>2</sup>	49	

Da die verschiedenen Funktionsbereiche der Brauerei auch sehr unterschiedliche Ansprüche an die bauliche Ausführung stellen, differieren die Gebäudekosten eines Brauereibetriebes naturgemäß sehr stark in Abhängigkeit der Nutzung. Für die wichtigsten dieser Funktionsbereiche enthält Tabelle 4 eine Kostenangabe in €/m<sup>2</sup> bzw. €/m<sup>3</sup>:

**Tabelle 4: Baukostenübersicht (Beispiele)**

	lichte Geschoßhöhe [m]	Kosten [€/m <sup>2</sup> ]	Kosten [€/m <sup>3</sup> ]
Verwaltungsgebäude	3,5	1.100	
Kantine, Gaststätte	4,5	1.500	
Sudhaus	10,0	750	
Schroterei	4,5		140
Siloanlage	15,0		100
Filtration, Hefe	6,0	750	
Konusraum ZKT	5,0		250
Umhausung (isoliert) für ZKT	15,0		60
Voll- und Leerguthalle	7,0	550	
Abfüllhalle	7,0	700	
Ladehalle	6,0	450	
Kessel- und Maschinenhaus	7,0	500	
Nebenräume	4,5	600	
Sozialräume	3,5	1.150	
Tiefgarage	2,5	450	
Betonbecken unterirdisch			150
Straßen und Wege		68	
Grünanlagen		13	
Abbruchkosten			20-33
Abfuhr Erdreich			0-25
Rohrtrassen, freitragend	€/lfd. m		250
Medienkanäle (2,5 x 2,0 m)	€/lfd. m		1.600
Parkdeck	€/Platz		6.000

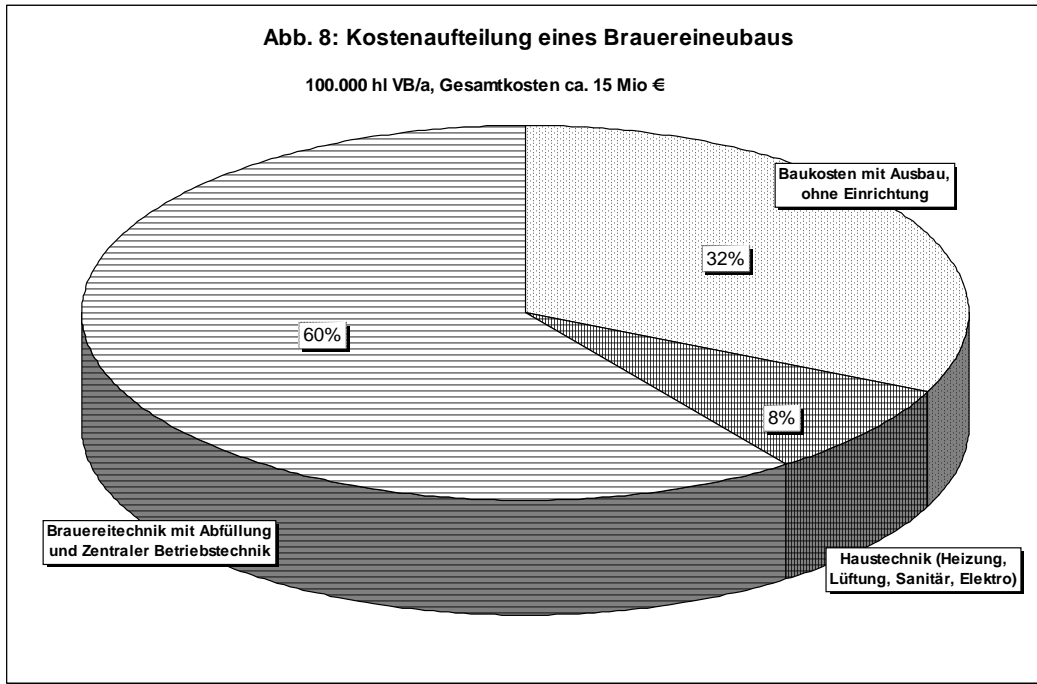
Diese o. g. Kosten berücksichtigen jeweils den gesamten Rohbau unter Beachtung der statischen Anforderungen, den Ausbau (ohne Einrichtung) sowie die haustechnischen Anlagen (Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro). So sind beispielsweise in den Kostenansätzen für Konusräume (ZKT) die besonderen Lasten berücksichtigt; die Abfüllhallen sind mit raumakustischen Maßnahmen kalkuliert (Schallschutzdecke) und so fort.

## Kostenaufteilung

Teilt man die Gesamt-Investitionskosten der Brauerei in die Bereiche

- Baukosten (mit Ausbau, ohne Einrichtung),
- Haustechnik (Heizung, Lüftung, Sanitär, Elektro) und
- Brauereitechnik (mit Abfüllung und zentraler Betriebstechnik)

so ergibt sich am Beispiel einer Brauereigröße von 100.000 hl VB/a folgendes Bild:



Die Kosten der Brauereitechnik nehmen demnach mit ca. 60 % der Gesamtkosten den Löwenanteil an, während die Baukosten mit 30 % und die Kosten der Haustechnik mit 10 % zu Buche schlagen. Eine ähnliche Aufteilung ergibt sich im allgemeinen auch für andere Brauereigrößen.

## Zusammenfassung

Flächenbedarf und Kosten von Brauereineubauten nehmen nicht linear mit der Brauereigröße, ausgedrückt in hl Verkaufsbier/Jahr, zu, sondern zeigen mit zunehmenden Ausstoß einen stark degressiven Verlauf. Entsprechend nehmen der spezifische Flächenbedarf und die hektoliterbezogenen Kosten mit zunehmender Brauereigröße ab.

So bewegt sich der spezifische Flächenbedarf in dem betrachteten Spektrum (25.000 - 4 Mio hl VB/a) zwischen 400 und 40 m<sup>2</sup>/hl VB pro Jahr, bei den spezifischen Kosten ergab sich eine Bandbreite von 50 €/hl VB bei einem Jahresausstoß von 2,5 Mio hl VB bis zu rd. 350 €/hl VB bei 25.000 hl VB/a.

Gründe hierfür sind u.a. die bessere Flächennutzung durch größere Behälter (ZKT, Drucktanks, usw.), die Nutzung von Produktions- und Abfüllanlagen im Mehrschicht-Betrieb sowie eine Reduzierung von Belegungs- und Bevorratungszeiten. Im Gegensatz zu den spezifischen Gesamtkosten bleibt das Verhältnis der Kostenanteile für Anlagentechnik (60 %), Baukosten (32 %) und Haustechnik (8 %) unabhängig von der Brauereigröße nahezu gleich.

Die ermittelten Kennzahlen können jedoch nur als Anhaltswerte dienen, für eine solide Planung müssen die individuellen Betriebsparameter (Arbeitszeiten, Technologie, Sortimentsstruktur u.v.m.) zugrunde gelegt werden. Hieraus ergeben sich die erforderlichen Anlagengrößen und Flächen, die wiederum die Grundlage für eine verwertbare Kostenschätzung darstellen.