

Der Mensch als Maß der Dinge

Dr. Hugo Feurich*

In den Normen für wandhängende Klosettbecken und Bidets sind keine Angaben zur Montagehöhe, sondern nur Anschlußmaße enthalten. Das führt immer wieder zu Streit. Auch zwischen Bauherren und SHK-Unternehmen. Der folgende Fachartikel untersucht diese Thematik unter Berücksichtigung der Nutzungsanforderungen sowie der Körpermaße der Benutzer.

Die ideale Haltung für die Einleitung des Stuhlgangs ist die tiefe Hocke. Sie ermöglicht bei eng an die Oberschenkel gebeugtem Oberkörper und über dem Magen verschränkten Armen (Bild 1a) den Magenmuskeln eine angemessene Unterstützung während des Druck- und Ausscheidungsvorganges. Die Befürworter einer „natürlichen“ Hockstellung fordern bei freischwebender Haltung einen Abstand von 150 bis 200 mm zwischen Gesäß und Fußboden, d.h. zur Oberkante eines Hockklosetts. Alexander Kira berichtete 1966 über das 7-Jahre-Forschungsprojekt bei der Zentrale für Wohnungs- und Umweltstudien an der Cornell Universität Ithaca, New York, daß für die als optimal anzusehende Hockstellung bei der Defäkation auf einem Sitzklosett die Höhe vom Boden bis zum niedrigsten Punkt des Sitzes auf 250 mm festgelegt werden sollte (Bild 1b) [1]. Abhängig von der Benutzung mit Schuhbe-

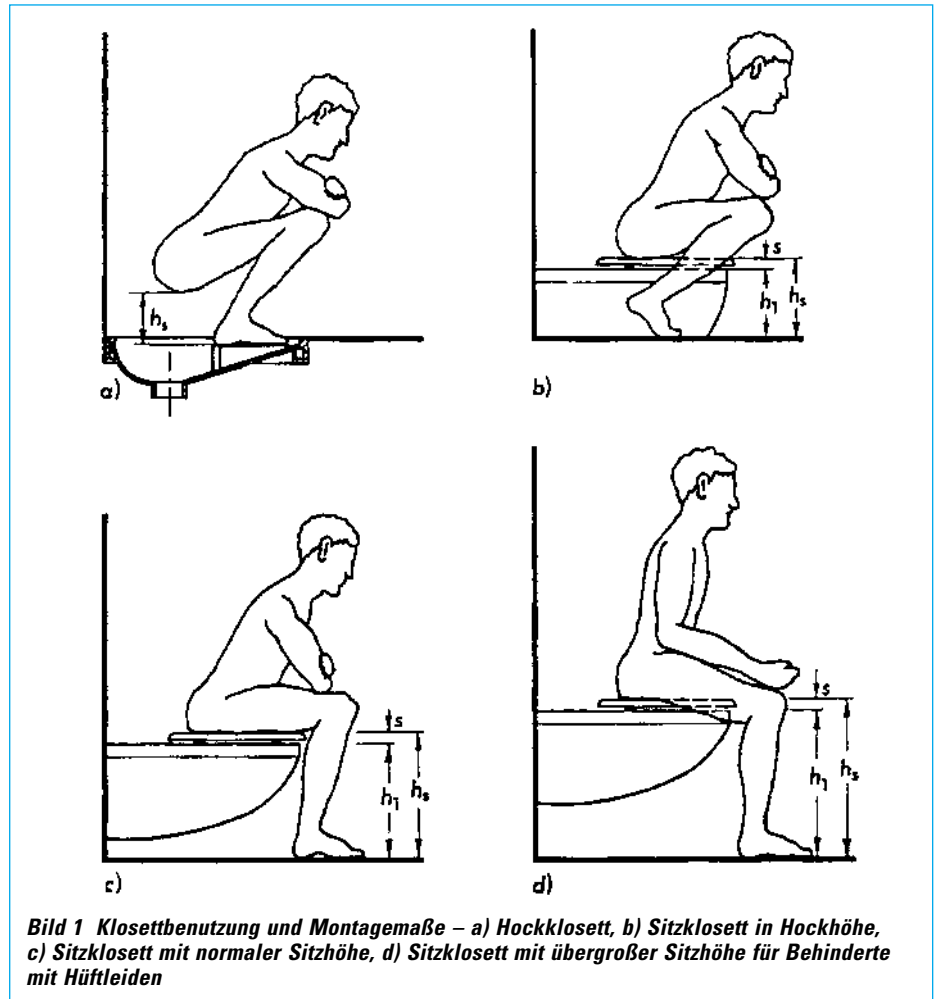


Bild 1 Klosettbenutzung und Montagemaße – a) Hockklosett, b) Sitzklosett in Hockhöhe, c) Sitzklosett mit normaler Sitzhöhe, d) Sitzklosett mit übergroßer Sitzhöhe für Behinderte mit Hüftleiden

kleidung ist die Sohlendicke mit $S = 25 \pm 10$ mm bei Männern und mit $S = 40 \pm 20$ mm bei Frauen zu berücksichtigen. Das Hocken setzt allerdings ein gutes Ausbalancieren des Körpers voraus. Schwierigkeiten bestehen mit heruntergezogenen Kleidungsstücken durch Verschmutzung sowie bei der Handhabung des Abwischens von Rektum und Harnröhre mit Toilettenpapier. Für ältere und behinderte Personen ist diese Handhabung unmöglich.

Stand der Technik

Das bei uns allgemein eingeführte Sitzklosett bietet bei der Benutzung einen sicheren Halt. Es wurde zunächst in bodenstehender Ausführung verwendet und besitzt nach den dafür geltenden Normen DIN 1381, DIN 1387 und DIN 1388 [2, 3, 4] eine Bauhöhe

von 390 ± 10 mm. Die Europäische Normung enthält in den dafür geltenden Normen DIN EN 33 und DIN EN 37 [5, 6] nur Anschlußmaße und keine Angaben der Bauhöhe. Wandhängende Klosettbecken und Bidets wurden erst 1964 (Villeroy & Boch) entwickelt. Die dafür geltenden Normen DIN 1382, DIN EN 34 und DIN EN 38 [7, 8, 9] enthalten nur Anschlußmaße. Die Abhängigkeit der Montagehöhe und der Sitzhöhe von der Körperhöhe der Menschen wurde bereits 1970 in einem Beitrag „Klosettanlagen“ [10] und 1972 in dem Fachbuch „Sanitärtechnik“ [11] ausführlich be-

* Dr. Hugo Feurich, Beratender Ingenieur, Münchener Str. 35, 13465 Berlin, Telefon und Telefax (0 30) 4 06 20 77

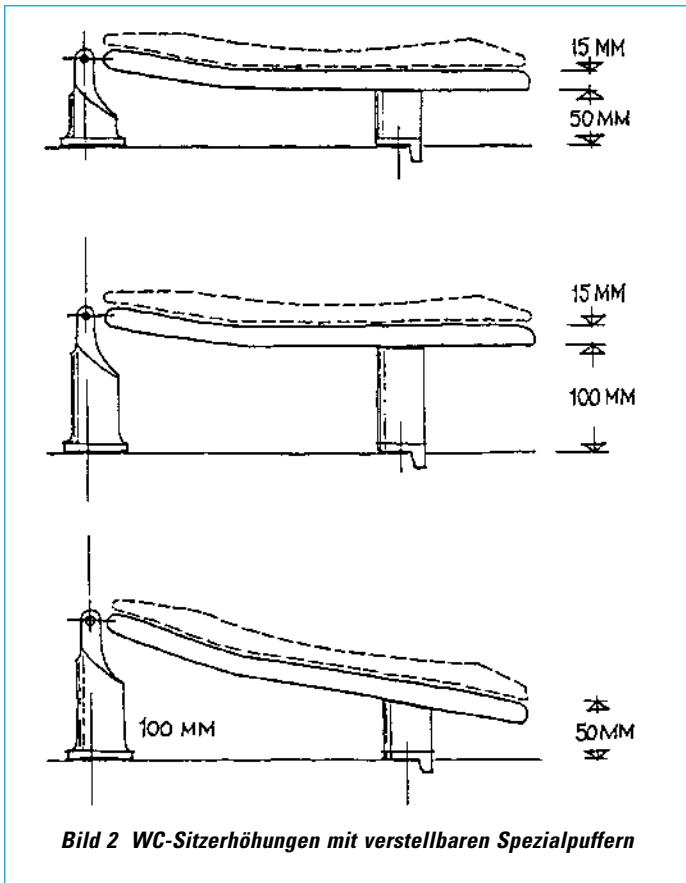


Bild 2 WC-Sitzerhöhungen mit verstellbaren Spezialpuffern

handelt. Die Montagehöhe wandhängender Klosettbecken und Bidets sollte danach für Erwachsene und Kinder ab 11 Jahren mit 430 mm ausgeführt werden. In der Schweiz wurde nach einem Beitrag von Karl Bösch „Sanitärräume im Wohnbau“ [12] die Montagehöhe mit 430 ± 20 mm festgelegt. Der

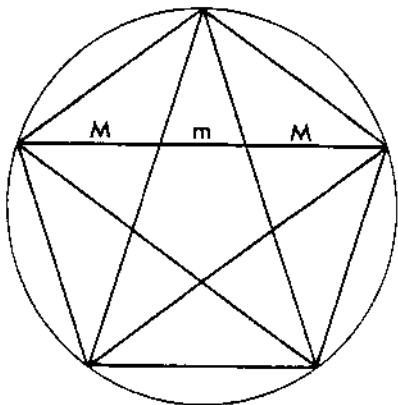


Bild 3 Die Seiten des Pentagramms oder Sternfünfecks teilen sich „stetig“ im Goldenen Schnitt

Bodenabstand Unterkante Klosett sollte aus Gründen einer guten Zugänglichkeit beim Reinigen mindestens 50 mm betragen. Eine verbindliche Angabe zur Sitzhöhe von Klosettanlagen enthält die DIN 18025-1 bei Wohnungen für Rollstuhlbenutzer wie folgt [13]: „Die Sitzhöhe des Klosettbeckens, einschließlich Sitz, muß 480 mm betragen. Im Bedarfsfall muß eine Höhenanpassung vorgenommen werden können.“ Bezugsmaß ist dabei die Sitzhöhe des Kranken-

fahrzeugs (Rollstuhl), die bei 500 bis 560 mm liegt, da ein Umsteigen auf eine gleiche Sitzhöhe am einfachsten zu handhaben ist. Die Montagehöhe des Klosettbeckens ist um die Bauhöhe des WC-Sitzes, die modellabhängig etwa 10 bis 30 mm beträgt, kleiner auszuführen. WC-Sitze mit höhenverstellbaren Spezialpuffern ermöglichen entsprechend der Darstellung in Bild 2 mit auf Vorderkante Sitz bezogenen Bauhöhen von 50 bis 115 mm die Wahl der Sitzhöhe nach individuellen Anforderungen.

In der VDI-Richtlinie 6000-4 „Ausstattung von und mit Sanitärräumen – Hotelzimmer“ [14] wurden erstmals Montagehöhen wandhängender Sanitäröbekte aufgenommen. Für wandhängende Klosettbecken und Bidets gilt danach eine Montagehöhe von 420 mm. In der VDI-Richtlinie 3818 [15] „Öffentliche Toiletten und Waschräume“ ist dazu folgende Aussage vorhanden: „Wegen der ständig größer werdenden Menschen wird empfohlen, Klosettbecken auch über die in den Regeln angegebenen Montagehöhen anzubringen.“

Humane Grundlagen

Der Mensch ist das Maß aller Dinge, die von ihm geschaffen und genutzt werden. Sie sollen so bemessen sein, daß sie den Körpermaßen der Benutzer entsprechen. So stehen die Abmessungen der Sanitärgegenstände und deren Montage Maße in direkter Beziehung zu den Körpermaßen der Benutzer [16, 17]. Harmonische Proportionen und

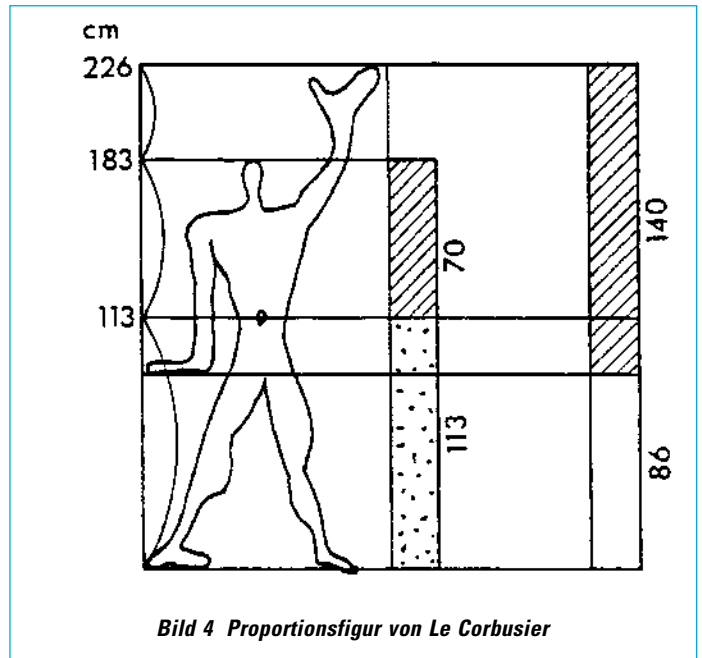


Bild 4 Proportionsfigur von Le Corbusier

konstruktive Voraussetzungen gilt es dabei zu beachten. Die Norm DIN 33402 „Körpermaße des Menschen“ [18] bildet die Grundlage zur Ermittlung der Maße technischer Erzeugnisse für Gestalter und Designer.

Die von Menschen geschaffenen Dinge unterliegen Einflüssen der Zweckbestimmung und des Geschmacks. Maße und Maßverhältnisse haben praktischen Forderungen zu genügen, sollen aber auch einen harmonischen Gesamteindruck vermitteln. Harmonie (= Proportion) bedeutet eine Wohlgeordnetheit, die durch Symmetrie (regelmäßige Zuordnung einzelner Teile zueinander) ergänzt wird. Proportionsregeln sind stets ein Hilfsmittel der Gestaltung gewesen. So finden sich regelmäßige Polygone (Vielecke) in altägyptischen Bauwerken. Bis um 1500 v. Chr. handelt es sich um Viereck- und Achteckpolygone. Sechseck- und Fünfeckteilung sind danach festzustellen. Die exakte Konstruktion eines Fünfecks (Pentagramm) gelang erst in der griechischen Mathematik, etwa im 6. und 5. Jahrhundert v. Chr. Die Fünfeckseiten teilen sich „stetig“ im Goldenen Schnitt (Bild 3). Die heute übliche geometrische Konstruktion des Fünfecks stammt von Heron (Alexandrien) um 100 v. Chr. Die Bezeichnung „Goldener Schnitt“ wird auf das 19. Jahrhundert n. Chr. zurückgeführt.

Der römische Architekt und Ingenieur Vitruv gibt in seinem 25 v. Chr. verfaßten Werk folgenden Hinweis auf die harmonale Beziehung zwischen Mensch und Bauwerk: „Ebenso hat man die Maßberechnungen, die bei allen Bauwerken notwendig zu sein scheinen, von den Gliedern des Körpers entlehnt.“ In der modernen Architektur bediente sich Le Corbusier zur Proportionierung eines auf dem Goldenen Schnitt beruhenden Maßsystems, das er „Modulor“ nannte [19]. Ein Mensch von 6 engl. Fuß = 182,88 cm Körperhöhe liefert bei erhobem Arm mit den Hauptpunkten Fuß, Solarplexus, Kopf und Fingerspitze des erhob-

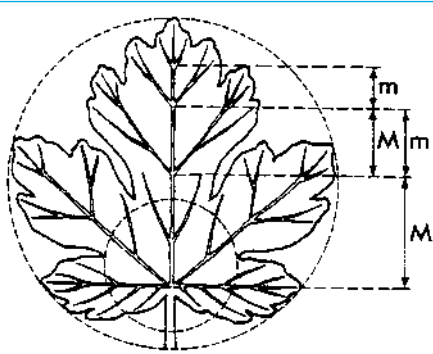


Bild 5 Goldener-Schnitt-Proportionen bei Pflanzen (Hahnenfuß)

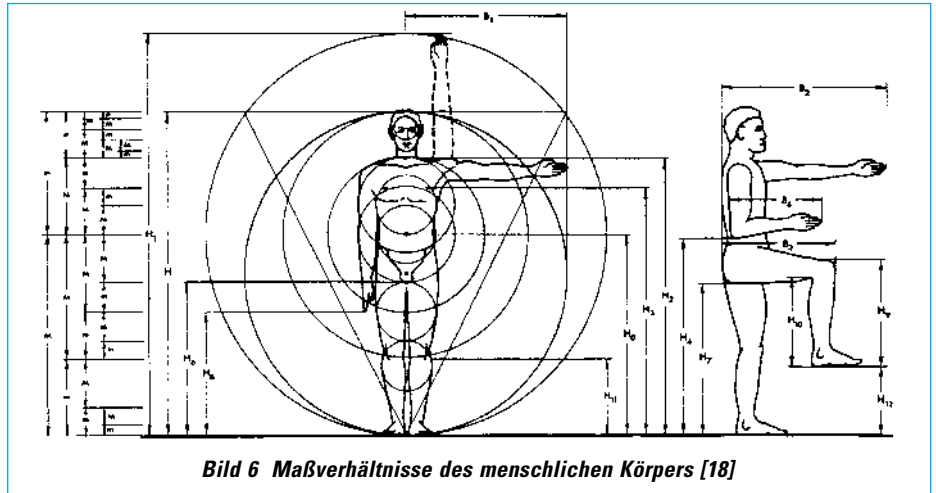


Bild 6 Maßverhältnisse des menschlichen Körpers [18]

benen Armes drei Intervalle, die eine Reihe von Goldenen Schnitten ergeben (Bild 4). Bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen wurden zunächst durchschnittliche Körpermaße zugrunde gelegt. Nach Kroemer beträgt die durchschnittliche Körperhöhe für Deutsche (Durchschnittsalter 40 Jahre) bei Männern 172 cm, bei Frauen 161 cm mit einer Standardabweichung von ± 7 cm [17]. Für Schuhbekleidung sind bei Männern $2,5 \pm 1$ cm, bei Frauen 4 ± 2 cm hinzuzufügen. In der DIN 33402 werden als Grenzwert die Körpermaße von Erwachsenen (20jährige) des 6-Prozentanteils mit „klein“ und die des 95-Prozentanteils mit „groß“ zugrunde gelegt. Es wird davon ausgegangen, daß Personen aller Körpergrößengruppen einen Gegenstand oder eine Einrichtung benutzen müssen. Dabei ist festzustellen, welche Bemessung die Benutzung durch eine möglichst große Zahl von Personen zuläßt. So wird z. B. bei der Gestaltung von Bädewannen und anderen Sanitärgegenständen von der größten Körperhöhe auszugehen

sein, da kleinere Personen die entsprechenden Gegenstände ebenfalls uneingeschränkt benutzen können. Andererseits ist bei der Gestaltung von Greifhöhen, Sitzflächen und dergleichen die kleinste Körperhöhe Bezugsgröße, da eine Benutzung durch große Personen ebenfalls möglich ist, umgekehrt jedoch nicht.

Der goldene Schnitt

Der Goldene Schnitt ist ein Maßverhältnis, das in der Natur (Bild 5) oder bei den Proportionen des menschlichen Körpers (Bild 6) oft herausgelesen werden kann. Es ist durch folgende Beziehung belegt:

Eine Strecke ist durch einen Punkt stetig geteilt oder nach dem Goldenen Schnitt geteilt, wenn der größere Abschnitt die mittlere Proportionale zwischen der ganzen Strecke und dem kleineren Abstand ist.

Eine Strecke ist dementsprechend nach dem Goldenen Schnitt in zwei Abschnitte geteilt, wenn sich der kleinere Abschnitt (m) zum größeren Abschnitt (M) so verhält wie dieser (M) zur ganzen Strecke ($m + M$). Eine einfache Konstruktionsmethode des Goldenen Schnitts zeigt Bild 7. Die nach dem Goldenen Schnitt zu teilende Strecke AB wird halbiert und auf der im Endpunkt B zu errichtenden Senkrechten die Hälfte von AB abgetragen. Die Verbindungsgerade CA

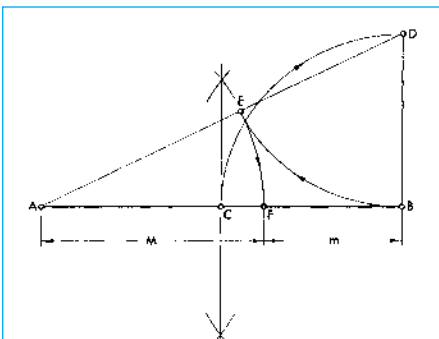


Bild 7 Teilen einer Strecke AB nach dem Goldenen Schnitt im Verhältnis $m : M = M : (m + M) = 38,1966... : 61,80333...$

Knaben		Alter Jahre	Mädchen	
Körpergewicht kg	Körperhöhe cm		Körperhöhe cm	Körpergewicht kg
10,1	75,0	1	74,0	9,8
11,6	80,5	1,5	79,5	11,3
12,6	85,5	2	84,5	12,3
14,1	94,3	3	93,3	13,8
16,1	101,0	4	101,0	15,8
18,1	108,8	5	108,2	17,8
20,4	115,6	6	115,0	20,0
22,8	121,8	7	121,2	22,6
25,4	127,0	8	126,5	25,3
28,4	132,2	9	131,6	28,0
31,4	137,4	10	137,0	31,1
34,6	142,6	11	143,0	35,1
37,9	147,4	12	149,1	39,4
41,8	152,8	13	154,8	44,3
47,3	159,3	14	159,2	49,1
53,5	165,9	15	162,1	52,8
58,83	171,6	16	162,2	53,07
61,78	173,7	17	162,5	54,02
63,05	174,5	18	162,5	54,39

Bild 8 Körperhöhe und Körpergewicht norddeutscher Kinder im Wachstumsalter [20]

wird dann von dem um C mit CB zu schlagenden Kreisbogen in D geschnitten. Schlägt man um A mit AD einen Kreis, so schneidet dieser die Strecke AB im Punkt E . Die Strecke AB ist durch die Abschnitte AE und EB nach dem Goldenen Schnitt geteilt. Es verhält sich die Strecke EB (m) zu AE (M) wie AE (M) zur gesamten Strecke AB ($= m + M$). Das Teilungsverhältnis ist mathematisch wie folgt zu ermitteln:

$$m : M = M : (m + M)$$

$$m + M = 1$$

$$M = \frac{1}{2} (1 - \sqrt{5})$$

$$m : M = 0,381966... : 0,618033...$$

Die Maßverhältnisse des menschlichen Körpers, d. h. die Proportionen der einzelnen Glieder, entsprechen in vielem dem Goldenen Schnitt. So sind der Abstand vom Kopf bis zum Nabel (m) und vom Nabel bis zur Fußsohle (M), der Abstand von der Fußsohle bis zum Knie (m) und vom Knie bis zum Nabel (M), die Länge des vorderen Daumengliedes (m) zum hinteren Daumenglied (M) usw. alle in diesem Maßverhältnis zueinander (Bild 6). Das Wachstum der Körperabschnitte verläuft allerdings in den einzelnen Altersstufen unterschiedlich schnell, so daß sich die Proportionen ändern. Das Wachstum erfolgt in drei Wachstumsperioden von jeweils etwa sechs Jahren Dauer. Es endet bei Mädchen mit etwa 16 Jahren, bei Knaben nach dem 18. Lebensjahr (Bild 8). Teilmaße des Körpers, die für Sanitärgegenstände und deren Montage Maße eine Rolle spielen, sind in Bild 9 zusammengestellt.

Konstruktionsmaße der Sanitärtechnik

Die DIN 33402 betrifft die Körpermaße von Erwachsenen, die in den Jahren 1968 bis 1970 an 20jährigen männlichen Personen aus der Bundesrepublik gewonnen wurden. Es wurden zusätzliche Stichproben von weiblichen Personen sowie von 25- bis 40jährigen männlichen Personen untersucht. Die Altersgruppe der 20jährigen wurde ausgewählt, da in diesem Alter das Maximum der Längenmaße des Körpers erreicht wird. Es werden Maße der Körperteile in stehender und sitzender Stellung (Bild 10) für Personengruppen des 5., des 50. und des 95. Prozentanteils an der Bevölkerung der genannten Altersgruppen angegeben. Für diese Prozentanteile werden

Körperhöhe ¹⁾	Fingerhöhe erhobene Hand	Schulterhöhe	Brusthöhe	Nabelhöhe ²⁾	Soellhöhe ²⁾	Fingerhöhe hängende Hand	Kniehöhe über Knie	Kniehöhe unter Knie	Fußhöhe Bein rechtw. angehoben	Hochweite seitlich	Rechweite nach vorn ³⁾	Sitzlänge	Unterarmlänge ⁴⁾
H	H ₁ ≈ 1,235 H	H ₂ ≈ 0,854 H	H ₃ ≈ 0,764 H	H ₄ ≈ 0,618 H	H ₅ ≈ 0,472 H	H ₆ ≈ 0,382 H	H ₇ ≈ 0,292 H	H ₈ ≈ 0,238 H	H ₉ ≈ 0,21 H	B ₁ ≈ 0,5 H	B ₂ ≈ 0,48 H	B ₃ ≈ 0,35 H	B ₄ ≈ 0,27 H
900	1112	769	688	566	425	344	263	212	189	450	432	315	243
925	1142	790	707	572	437	353	270	218	194	463	444	324	250
950	1173	811	726	587	448	363	277	224	200	475	456	333	257
975	1204	833	745	603	460	372	285	230	205	488	468	341	263
1000	1235	854	764	618	472	382	292	236	210	500	480	350	270
1025	1266	875	783	633	484	392	299	242	215	513	492	359	277
1050	1297	897	802	649	496	401	307	248	221	525	504	368	284
1075	1328	918	821	664	507	411	314	254	226	538	516	376	290
1100	1359	939	840	680	519	420	321	260	231	550	528	385	297
1125	1389	961	860	695	531	430	329	266	236	563	540	394	304
1150	1420	982	879	711	543	439	336	271	242	575	552	403	311
1175	1451	1003	898	726	556	448	343	277	247	588	564	411	317
1200	1482	1025	917	742	568	458	350	283	252	600	576	420	324
1225	1513	1046	936	757	578	468	358	289	257	613	588	429	331
1250	1544	1068	955	773	590	478	365	295	263	625	600	438	338
1275	1575	1089	974	788	602	487	372	301	268	638	612	446	344
1300	1606	1110	993	803	614	497	380	307	273	650	624	455	351
1325	1636	1132	1012	819	625	508	387	313	278	663	636	464	358
1350	1667	1153	1031	834	637	518	394	319	284	675	648	473	365
1375	1698	1174	1051	850	649	526	402	325	289	688	660	481	371
1400	1729	1198	1070	865	661	535	409	330	294	700	672	490	378
1425	1760	1217	1089	881	673	544	416	338	299	713	684	499	385
1450	1791	1238	1108	896	684	554	423	342	305	725	696	508	392
1475	1822	1260	1127	912	696	563	431	348	310	738	708	516	398
1500	1853	1281	1146	927	708	573	438	354	315	750	720	525	405
1525	1883	1302	1165	942	720	583	445	360	320	763	732	534	412
1550	1914	1324	1184	958	732	592	453	368	326	775	744	543	419
1575	1945	1345	1203	973	743	602	460	372	331	788	756	551	425
1600	1976	1366	1222	989	755	611	467	378	336	800	768	560	432
1610	1988	1375	1230	995	760	615	470	380	338	805	773	564	435
1625	2007	1388	1242	1004	767	621	475	384	341	813	780	569	439
1650	2038	1409	1261	1020	779	630	482	389	347	825	792	578	446
1675	2069	1430	1280	1035	791	640	489	395	352	838	804	586	452
1700	2100	1452	1299	1051	802	649	496	401	357	850	816	595	459
1720	2124	1469	1314	1063	812	657	502	406	361	860	826	602	464
1725	2130	1473	1318	1065	814	659	504	407	362	863	828	604	466
1750	2161	1495	1337	1082	828	669	511	413	368	875	840	613	473
1775	2192	1516	1356	1097	838	678	518	419	373	888	852	621	479
1800	2223	1537	1375	1112	850	688	526	425	379	900	864	630	486
1825	2254	1558	1394	1128	861	697	533	431	383	913	876	639	493
1850	2285	1580	1413	1143	873	707	540	437	389	925	888	646	500
1875	2316	1601	1433	1159	885	718	548	443	394	938	900	656	506
1900	2347	1623	1452	1174	897	728	555	448	399	950	912	665	513

¹⁾ Nach Kriemler: Durchschnittliche Körperhöhe für Deutsche Durchschnittsalter 40 Jahre: 1720 mm Männer, 1610 mm Frauen. Für Schule sind bei Männern 25 mm z. 10 mm, bei Frauen 40 mm z. 30 mm hinzuzufügen!
²⁾ Nabelhöhe = Elterbnabelhöhe, H₄ = H₁

Bild 9 Körperhöhe und Teilmaße des menschlichen Körpers in mm

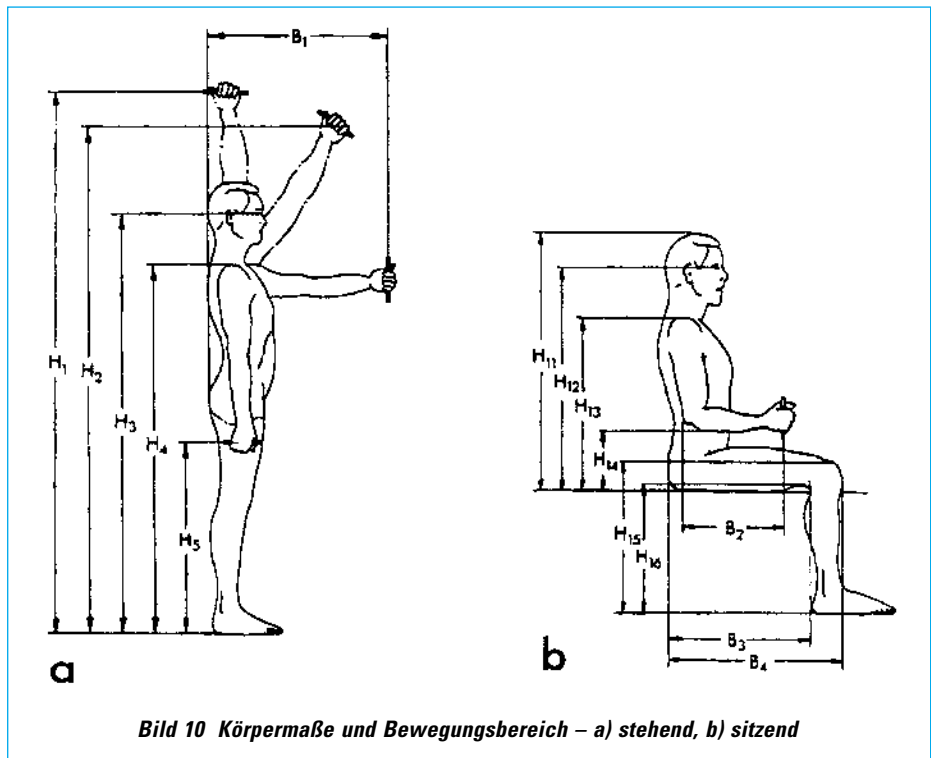


Bild 10 Körpermaße und Bewegungsbereich – a) stehend, b) sitzend

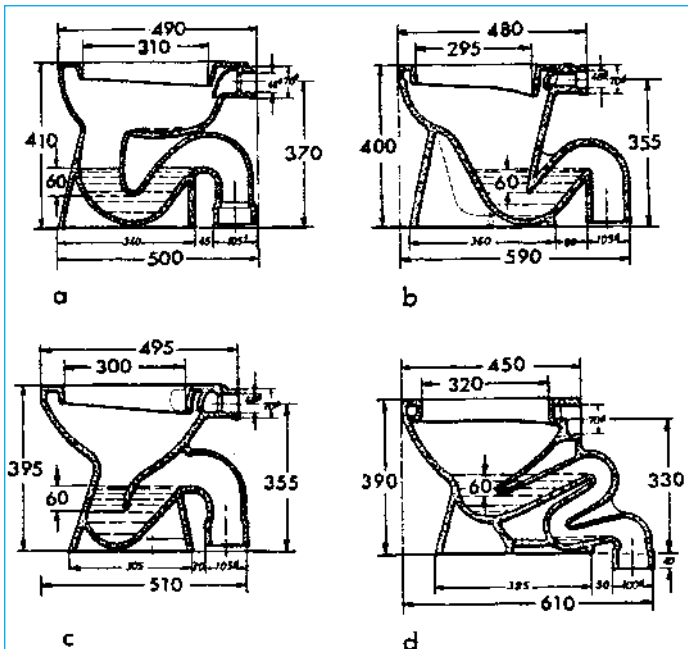


Bild 11 Bodenstehende Wasserspülklosetts mit angeformtem Geruchverschluss – a) Flach- oder Ausspülklosett, b) Tiefspülklosett, c) Zungenklosett, d) Absaugklosett

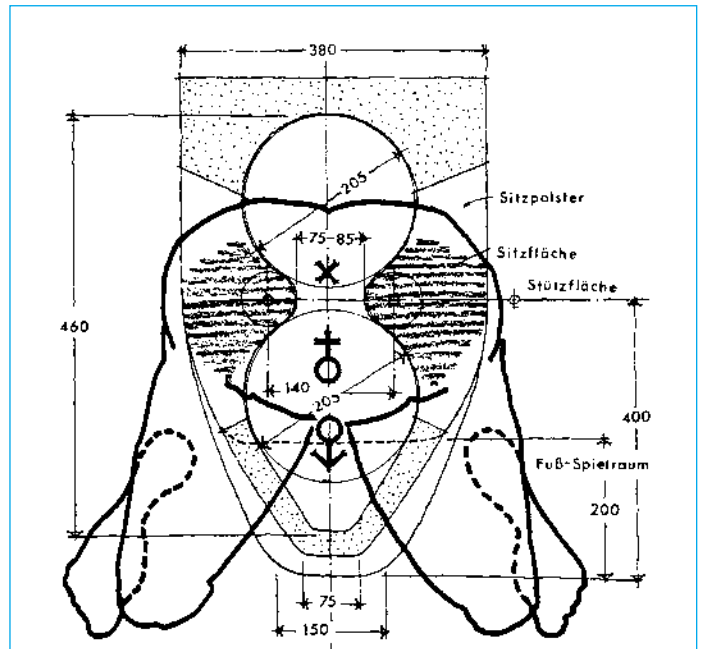


Bild 12 Maße der Sitzposition in der Draufsicht bei einem WC normaler Sitzhöhe nach Kira [1]

bei den Männern die Körperhöhen 165,2/175,3/186,7 cm und bei den Frauen die Körperhöhen 156,7/166,0/175,4 cm festgestellt. Die Abgrenzung auf 90 Prozent der Bevölkerung (5. bis 95. Prozentanteil) erfolgt aus praktischen Gründen, da die Streuung der Maße bei den verbleibenden Extremgruppen unverhältnismäßig groß ist.

Die Abmessungen von Sanitärgegenständen, die Montagehöhe derselben und des Ausstattungszubehörs stehen in direkter Beziehung zu den Körpermaßen der Benutzer oder von Benutzungsguppen. Daneben ist eine Abhängigkeit zur Benutzungsweise und aus gestalterischen Gesichtspunkten gegeben. Die Benutzung einer Sanitäreinrichtung durch Personen oder Personengruppen unterschiedlicher Körperhöhe kann einen einseitigen Maßbezug, z. B. auf Erwachsene, oder die Zugrundelegung durchschnittlicher Maße zur Folge haben. Es wird jeweils zu entscheiden sein, welche Maße die Benutzung durch eine möglichst große Zahl von Personen zulassen. Der Bewegungsspielraum der Glieder ermöglicht dabei eine gewisse Anpassungsfähigkeit.

Die Abmessungen und Montagehöhe der Sanitärgegenstände sind nach der in Frage kommenden Benutzergruppe (z. B. Erwachsene und Kinder, Kinder verschiedenen Alters, behinderte oder unbehinderte Personen) und nach der Benutzung im Stehen, Sitzen oder Liegen, von Fall zu Fall verschieden auszuführen. Insofern besteht eine Abhängigkeit zur Gebäudeart – z. B. Wohngebäude, Kinderheime, Schulen, In-

dustriegebäude – und zum Verwendungszweck. Eine gestalterische Abhängigkeit kann zu anderen Einrichtungen und aus ästhetischen Gründen gegeben sein. So spielt beispielsweise das symmetrische Einrichten der sichtbaren Installationsteile zum Fugenraster eines Fliesen- oder Plattenbelages eine Rolle.

Montagehöhe von Klosettanlagen

Klosettanlagen dienen der Kot- und Urinbeseitigung. In Mitteleuropa sind dies durchschnittlich unter 200 g/Person und Tag an Fäkalien und etwa 500 bis 2000 ml/Person und Tag an Urin. Spülaborte werden nach der Körperhaltung beim Defäkieren in Hockaborte und Sitzaborte unterteilt (Bild 1). Handelsübliche bodenstehende Klosettbecken haben eine Innenlänge der Klosettschüssel von etwa 295 bis 320 mm (Bild 11) und eine Innenbreite von etwa 250 bis 265 mm. Die Darstellung in Bild 12 realisiert nach Kira mit einer Innenlänge von 405 mm und einer Innenbreite vorn 150 mm und hinten 205 mm die Nutzungsanforderungen am besten.

Die Sitzhöhe und damit die Montagehöhe der Klosettbecken ist abhängig von der Körperhaltung bei der Benutzung und von der Körperhöhe des Benutzenden. Die Hockstellung (Bild 1a) ist die wirksamste Defäkationshaltung [1]. Der Oberschenkeldruck unterstützt die Bauchpresse, die Kniebeuge verhindert ein zu langes Pressen. Hämorrhoidenleiden werden nicht verschlimmert. Sitzberührung und damit die Gefahr der Keimübertragung auf diesem Wege werden ausgeschaltet. Die Gesäß- oder Sitzhöhe liegt dabei für Erwachsene bei $h_S = 150$ bis 200 mm zuzüglich Sohlendicke S der

Schuhbekleidung über der Standfläche. Das Hocken setzt ein gutes Ausbalancieren des Körpers, insbesondere auch beim Abwischen des Afters und der Harnröhre voraus. Für ältere und behinderte Personen ist es zu beschwerlich, wenn nicht unmöglich. Das Sitzklosett bietet dem Benutzer einen sicheren Halt. Bei einer geringen Bauhöhe und Montage in Hockhöhe (Bild 1b) bietet es weitgehend die Vorteile der Hockstellung. Sie stellt trotzdem noch hohe Anforderungen an Gelenkigkeit und Gleichgewichtsstabilität der Benutzer beim Setzen und Aufstehen. Die Sitzhöhe für eine hockende Benutzung durch Erwachsene kann betragen:

$$h_S = 200 + S \text{ in mm}$$

Als normale Sitzhöhe allgemein vertretbar ist die Kniehöhe unter Knie als Körperbezugsmaß (Bilder 1c und 10) mit:

$$h_S = H_{16} \approx 0,236 H \text{ in mm}$$

Bild 13 enthält die Kurven der normalen Sitzhöhe h_S für eine Benutzung ohne und mit Schuhbekleidung bei $S = 0$ bis 40 mm. In der Regel wird davon auszugehen sein, daß die Benutzung mit Schuhbekleidung erfolgt. Danach ergibt sich für Frauen bei einer mittleren Körperhöhe von 1660 mm und Schuhbekleidung mit einer Sohlendicke von $S = 40$ mm die Sitzhöhe $h_S = 432$ mm. Für Männer mit einer mittleren Körperhöhe von 1753 mm und Schuhbekleidung mit einer Sohlendicke von $S = 25$ mm beträgt die Sitz-

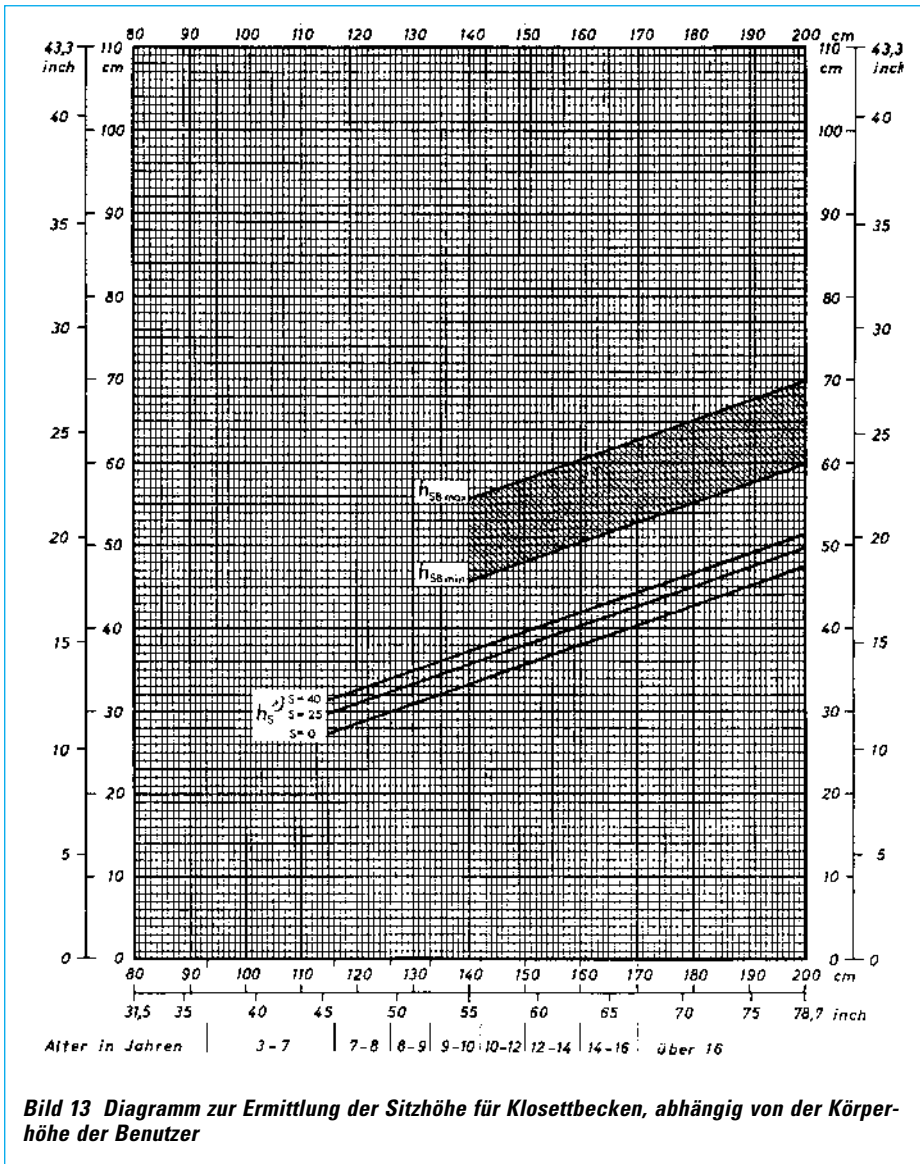


Bild 13 Diagramm zur Ermittlung der Sitzhöhe für Klosettbecken, abhängig von der Körperhöhe der Benutzer

höhe $h_S = 440$ mm. Das Maß der Sitzhöhe kann abhängig von dem Körperteilmaß H_{16} oder der Körperhöhe H und der Sohlendicke der Schuhbekleidung unter Berücksichtigung einer Toleranz von ± 10 mm mit folgenden Gleichungen ermittelt werden:

$$h_S = H_{16} + S \pm 10 \text{ in mm}$$

$$h_S = 0,236 H + S \pm 10 \text{ in mm}$$

Behinderte mit Hüftleiden sind in ihrer Beweglichkeit stark eingeschränkt. Die Sitzhöhe liegt etwa 100 bis 200 mm über der normalen Sitzhöhe (Bild 1d). In Bild 13 sind die Kurven $h_{SB,max}$ und $h_{SB,min}$ der maximalen und minimalen Sitzhöhe für Behinderte dargestellt. Für Rollstuhlbenutzer muß nach der DIN 18025-1 [13] die Sitzhöhe des Klosettbeckens 480 mm betragen. Im Be-

darfsfall muß außerdem eine Höhenanpassung vorgenommen werden können. Zu empfehlen ist von Fall zu Fall eine individuelle Prüfung und erforderlichenfalls die Ausführung einer höhenverstellbaren Klosettanlage. Als Bezugsmaße kommt es für Rollstuhlbenutzer auf die Sitzhöhe des Krankenfahrzeugs an, die bei 500 bis 560 mm liegt, da das Umsteigen auf eine gleiche Sitzhöhe am einfachsten zu handhaben ist. Bei Personentransport mit einem Überführungslifter, bei dem der Behinderte auch während der Klosettbenutzung auf dem Sitz des Überführungslifters verbleibt, ist die normale Sitzhöhe des Klosetts mit 410 bis 450 mm angebracht.

Zusammenfassung

Die Sitzhöhe für Klosettbecken unterliegt mit 480 mm bisher nur in der DIN 18025-1 „Wohnungen für Rollstuhlbenutzer“ einer vorgeschriebenen, d. h. genormten Regelung. Die Montagehöhe ist daraus abhängig von der Bauhöhe des zu verwendenden WC-Sitzes abzuleiten. Die Angabe einer Montagehöhe von 420 mm für Klosettbecken und Bidets in der VDI-Richtlinie 6000-4

„Hotelzimmer“ ist ein Richtwert. Der Hinweis in der VDI-Richtlinie 3818 „Öffentliche Toiletten- und Waschräume“, Klosettbecken wegen ständig größer werdender Menschen auch über den in Regeln angegebenen Montagehöhen anzubringen, ist eine Empfehlung. Dafür gibt es keine verbindlichen Regeln. Zur Vermeidung von Unstimmigkeiten bedarf die Montagehöhe wandhängender Klosettbecken und Bidets gegebenenfalls einer besonderen Vereinbarung zwischen dem Bauherrn und dem Auftragnehmer. Sie sollte unbedingt vor der Ausführung schriftlich vereinbart werden. Geschieht das nicht, ist das Installationsunternehmen für den Mangel und dessen Beseitigung haftbar.

Literaturhinweise:

- [1] Kira, Alexander: Das Badezimmer, 1987. Kramer Verlag, Düsseldorf.
- [2] DIN 1381, 03.1980, Klosettbecken, bodenstehend, aus Sanitär-Porzellan; Flach- und Tiefspülklosetts, Maße. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [3] DIN 1387, 01.1974, Universal-Flachspülklosetts aus Sanitär-Porzellan.
- [4] DIN 1388, 01.1974, Universal-Tiefspülklosetts aus Sanitär-Porzellan.
- [5] DIN EN 33, 04.1979, Klosettbecken, bodenstehend, mit aufgesetztem Spülkasten; Anschlußmaße.
- [6] DIN EN 37, 03.1980, Klosettbecken, bodenstehend, mit freiem Zulauf; Anschlußmaße.
- [7] DIN 1382, 10.1979, Wandhängende Flach- und Tiefspülklosetts aus Sanitär-Porzellan; Maße.
- [8] DIN EN 34, 09.1977, Klosettbecken, wandhängend mit aufgesetztem Spülkasten; Anschlußmaße.
- [9] DIN EN 38, 09.1977, Klosettbecken, wandhängend mit freiem Zulauf; Anschlußmaße.
- [10] Feurich, Hugo: Klosettanlagen, IKZ 24/1970. Strobel-Verlag, Arnsberg.
- [11] Feurich, Hugo: Sanitärtechnik, 3. Auflage 1972. Kramer Verlag, Düsseldorf.
- [12] Bösch, Karl: Sanitäräume im Wohnbau, Sanitär-Installateur 9/1977. Buchdruckerei und Verlag Aargauer Tagblatt AG, CH Aarau.
- [13] DIN 18025-1, 12.1992, Barrierefreie Wohnungen; Wohnungen für Rollstuhlbenutzer, Planungsgrundlagen.
- [14] VDI 6000-4, 01.1999, Ausstattung von und mit Sanitäräumen – Hotelzimmer. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf.
- [15] VDI 3818, 04.2000, Öffentliche Toiletten- und Waschräume.
- [16] Hagenmeier: Der Goldene Schnitt, 3. Auflage 1963. Heinz Moos Verlag, Heidelberg.
- [17] Kroemer: Der Körper als Konstruktionsmaß, VDI-Nachrichten 6/1966.
- [18] DIN 33402-1, 01.1978, Körpermaße des Menschen; Begriffe, Meßverfahren. DIN 33402-2, 06.1981, ...; Werte. DIN 33402-3, 10.1984, ...; Bewegungsraum bei verschiedenen Grundstellungen und Bewegungen.
- [19] Le Corbusier: Der Modulor, 1953. J.G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger, Stuttgart.
- [20] Das große Reader's Digest Gesundheitsbuch, 1968. Verlag Das Beste GmbH, Stuttgart.

□