Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 87 (1969)

Heft: 30

Artikel: Holländische Pionierleistungen im Schiffbau: Zusammenbau eines Grosstankers in zwei Teilen

Autor: Schnitter, Erwin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-70743

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Boveri/Krupp Reaktorbau GmbH koordinieren und deren Anstrengungen aktiv unterstützen. Bei den schnellen Brütern wurden Verhandlungen für eine Beteiligung an der Entwicklung beider Varianten, der gasgekühlten und der natriumgekühlten, geführt. So zeigte die Schweizer Industrie an dem im Rahmen der Europäischen Kernenergieagentur (ENEA) der OECD diskutierten Entwicklungsprogramm für den gasgekühlten Brüter Interesse. Beim Natriumbrüter bestanden Aussichten für eine Zusammenarbeit mit Atomics International, einer Tochtergesellschaft der North American Rockwell.

3. Staatliche Instanzen

Die Anstrengungen des *Eidg. Instituts für Reaktorforschung* (EIR) in Würenlingen waren 1968 hauptsächlich darauf ausgerichtet, die Arbeiten in den Forschungsabteilungen auf die beiden Schwerpunkte des neuen Programms, nämlich Studien über schnelle Brüter und Plutoniumverwendung, umzulenken. Während auf dem letzteren Gebiet planmässige Fortschritte zu verzeichnen waren – sowohl in der Untersuchungstechnik als auch im Ausbau des Plutoniumlabors und in der internationalen Zusammenarbeit –, konnte das EIR-Programm im Sektor der schnellen Brüter noch nicht festgelegt werden. Immerhin gestalteten sich die vorbereitenden Arbeiten über gasgekühlte Brüter im Zeichen der im Vorjahr mit der Gulf General Atomic getroffenen Vereinbarung so positiv, dass deren Weiterführung im Jahr 1969 beschlossen wurde.

Wie bereits auf S. 123 erwähnt, hat der Bundesrat Ende Dez. 1968 die Schaffung einer *Abteilung für Wissenschaft und Forschung* im Departement des Innern beschlossen. Durch die neue Abteilung übernommen wird u.a. die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie. Der Bundesratsbeschluss trat inzwischen auf den 1. März 1969 in Kraft. Auf diesem Zeitpunkt wurde das dem Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement unterstellte Büro des Delegierten für Fragen der Atomenergie aufgehoben. Die nicht mit der Förderung der Forschung zusammenhängenden Aufgaben des Delegierten, so insbesondere die Durchführung der Bewilligungsverfahren nach dem Atomgesetz und die Behandlung von Sicherheitsfragen von Atomanlagen einschliesslich Atomkraftwerken, übernahm das Eidg. Amt für Energiewirtschaft.

4. Industrielle Strahlennutzung

Im Gebiete der industriellen Strahlennutzung waren 1968 verschiedene beachtenswerte Fortschritte zu verzeichnen. So hat sich eine schweizerische Interessengemeinschaft gebildet mit dem Ziel der Entwicklung eines Verfahrens zur Lackhärtung mittels Elektronenstrahlen bis zur Industriereife. Das Studiensyndikat für Radioisotopenbatterien der Europäischen Kernenergieagentur (ENEA) der OECD, an dem auch eine schweizerische industrielle Gemeinschaft beteiligt ist, konnte an die Verwirklichung von ersten Prototypen herantreten, welche in Herzschrittmachern und in industriellen elektronischen Geräten Verwendung finden werden. – Anfang 1968 beschloss der Bundesrat, dass sich interessierte Bundesstellen mit Beiträgen an der Forschung auf dem Gebiete der Lebensmittelbestrahlung beteiligen können. Die diesbezüglichen staatlichen Aufwendungen sollen vorläufig den Betrag von 200000 Fr. nicht überschreiten und setzen einen gleich hohen Beitrag der privaten Wirtschaft voraus. Das Forschungsprogramm, das in seiner ersten Phase mit diesen Mitteln finanziert werden soll, sieht fünf verschiedene Projekte vor: Versuche mit Tomaten und Kartoffeln; Bestrahlung von Getreide, Reis und Kakaobohnen; Herstellung einer Mehlkonserve sowie die Bestrahlung von Futtermitteln. Das Projekt zur Herstellung einer Mehlkonserve wurde gegen Ende 1968 in Angriff genommen. – Schliesslich sei erwähnt, dass die «Beratungskommission für industrielle Strahlennutzung» der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie 1968 eine Aktion zur Förderung der Radioisotopenanwendungen in der metallverarbeitenden Industrie durchführte.

5. Uranvorkommen

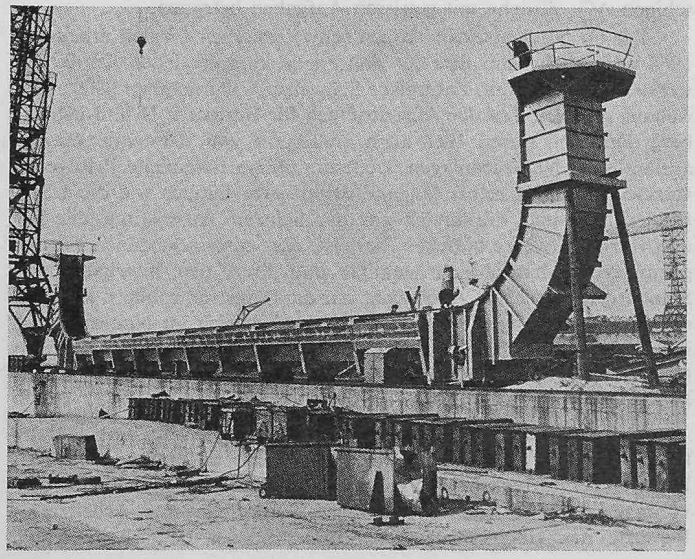
Gemäss dem von der Fachkommission für schweizerische Uranvorkommen aufgestellten Arbeitsprogramm wurden in den Vererzungszonen von Isérables (Wallis) und Truns (Graubünden) Schürfarbeiten in Angriff genommen. In jedem der beiden Gebiete wurde mit einem Stollen die entsprechende uranhaltige Zone auf eine Länge von etwa 50 m verfolgt, wobei festgestellt wurde, dass die Vererzungen ziemlich kontinuierlich sind, aber nur verhältnismässig schwache Urangehalte aufweisen. Die Arbeiten erlauben aber noch keine zuverlässige Schätzung des durchschnittlichen Urangehaltes der beiden Vorkommen und sollen deshalb 1969 fortgesetzt werden. Im Gebiet der Mürtschenalp wurde der Verlauf der Vererzungszone gegen Osten durch radiometrische Messungen an der Oberfläche noch näher abgeklärt.

6. Internationale Zusammenarbeit

Im Bereiche der internationalen Beziehungen auf staatlicher Ebene gilt es zu erwähnen, dass mit der schwedischen Regierung am 14. Februar 1968 ein Kooperationsabkommen auf dem Gebiete der friedlichen Verwendung der Atomenergie abgeschlossen wurde, das ähnlich den bestehenden Vereinbarungen mit andern Ländern verfasst ist. Das am 26. Mai 1965 unterzeichnete Zusammenarbeitsabkommen mit Brasilien ist am 4. Juli 1968 ratifiziert worden. Mit den zuständigen österreichischen Instanzen sind Verhandlungen für den Abschluss eines Vertrages über den Ausbau der bereits bestehenden Zusammenarbeit zur Förderung der friedlichen Verwendung der Atomenergie aufgenommen worden. Die schweizerische Beteiligung an den drei Gemeinschaftsunternehmen der ENEA wurde fortgesetzt; das Dragon-Projekt wurde bis zum 31. März 1970 verlängert, wobei die schweizerische Teilnahme unter Vorbehalt der Bewilligung der nötigen Kredite zugesagt wurde.

Nach einem Bericht der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie, Schauplatzgasse 21, 3001 Bern.

Bild 1. Stählerner Unterwasser-Arbeitstunnel zum Schweissen und Kontrollieren der Verbindungsnaht der zwei Schiffshälften



Holländische Pionierleistungen im Schiffbau

DK 629.123

Zusammenbau eines Grosstankers in zwei Teilen

Die holländische Zeitschrift «De Ingenieur» *81* (1969), Heft 11 vom 14. März, berichtet über das neuartige Vorgehen beim Bau des grössten je in Holland gebauten Schiffes, des 210 000-t-Tankers *Melania* von 325 m Länge, 47 m Breite und 24,5 m Höhe. Da in jenem Zeitpunkt in der Gegend von Amsterdam kein hierfür genügendes Trockendock zur Verfügung stand, wurde in folgender, neuartiger Weise vorgegangen: Das Schiff wurde in zwei Hälften unterteilt, auf nebeneinander liegenden Hellingen gebaut und zu Wasser gelassen; schwimmend wurden die beiden Hälften zusammengeschweisst. Durch dieses Vorgehen war es der Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Mij. Amsterdam möglich, auf ihren bestehenden, 200 m langen, nebeneinanderliegenden Hellingen die beiden Schiffshälften zu bauen und zu Wasser zu lassen.

Für das Zusammenschweissen der schwimmenden Schiffshälften von je 105 000 t Wasserverdrängung wurde verlangt, dass alle Schweissnähte in normaler Weise durch Röntgenphotos kontrolliert werden, so dass Fehler behoben werden konnten. Dies

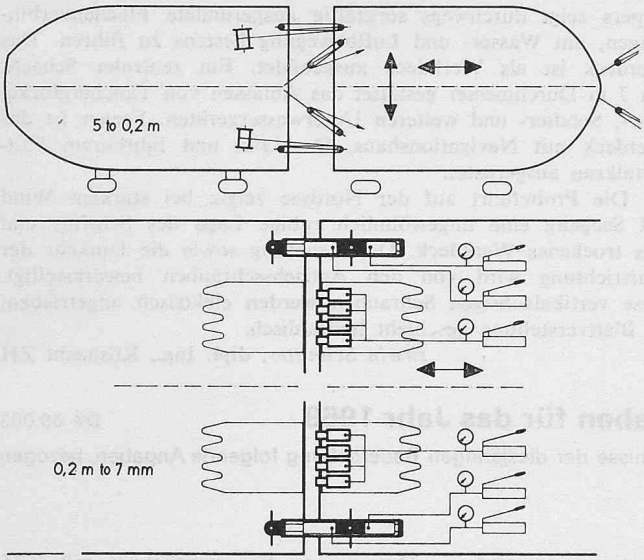


Bild 2. Anordnung der Flaschenzüge und hydraulischen Pressen

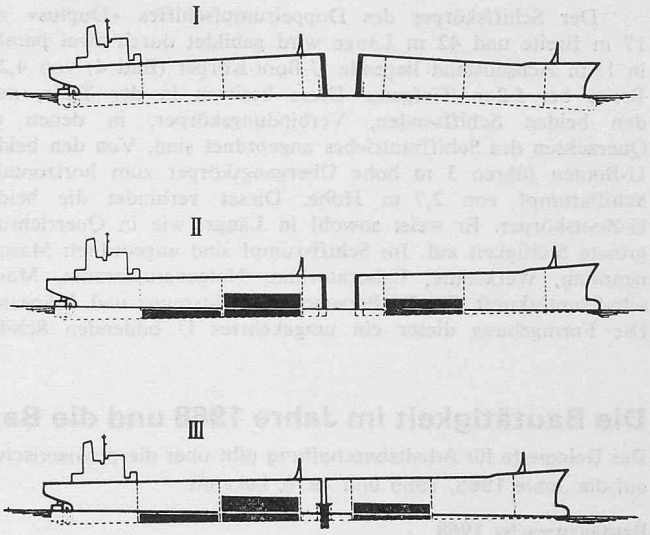


Bild 3. Koppeln der Schiffshälften und Lage des Wasserballastes

erforderte die Hilfe eines stählernen, leer zu pumpenden Tunnels längs der unter Wasser liegenden Schweissnaht, um dieselbe für das elektrische Schweissen und die Röntgen-Kontrolle einwandfrei trocken zu legen und zugänglich zu machen. Der stählerne Tunnel (Bild 1) von 1,55 m Höhe, 0,7 m Bodenbreite und 1,4 m oberer Breite wurde in drei Teilen ausgeführt: ein 39 m langes Stück unter dem flachen Schiffsboden und zwei gekrümmte aufgehende Stücke, die seitlich so beweglich sind, dass zum Einfahren der Schiffshälften ein Spielraum von 60 cm zur Verfügung steht. Gummiprofile dichten ab.

Dem Koppeln der beiden Schiffshälften (Bild 2) dienten auf Deck zwei elektrische 20-t-Flaschenzüge und zwei 5-t-Flaschenzüge in kreuzweiser Anordnung; zur genauen Einstellung der Fugenweite dienten je zwei an Backbord und Steuerbord angeordnete hydraulische Pressen zu 40 t. Das Koppeln erfolgte längs einer Landebrücke, an welche die beiden Schiffshälften zunächst mit einer Fugenweite von 5 m festgelegt wurden. Der stählerne Tunnel wurde dazwischen zusammengebaut und unter das Achterschiff geschoben. Beide Schiffshälften wurden so belastet, dass sie in der Fuge genau gleichen Tiefgang zeigten, in Querrichtung einander genau entsprachen, die Durchbiegung beider Schiffshälften möglichst gering blieb, um eine Verformung in der Fuge zu vermeiden und dass die beiden Schiffsenden etwas tiefer sanken als die Fuge, so dass diese nach oben klaffte (Bild 3, I). Nun wurde das Vorderschiff langsam nach rückwärts gezogen unter Taucher-Kontrolle; dann wurde der Stahltunnel gegen den Schiffsboden angehoben und dessen Seitenstücke gegen die Schiffswände gepresst. Dann wurde durch Pumpen in der Fuge und in den Ballastkammern der Schiffshälften der für das Schweissen der Fuge gewünschte Zustand herbeigeführt (Bild 3, II und III).

Die Übereinstimmung der Schiffshälften erwies sich als sehr gut. Die offene Schweissnaht von 7 mm Sollbreite zeigte auf 80 % ihrer Länge weniger als 2 mm Abweichung und schwankte maximal von 3 bis 12 mm. Die Abweichung der horizontalen Schiffslängsachse betrug auf 200 m nirgends mehr als 4 mm. Somit konnte das Schweissen der Fuge direkt vorgenommen werden, wobei, um Schwindspannungen möglichst zu vermeiden, nach einem genauen Schweissprogramm in zwei Schichten mit 45 Schweissern gearbeitet wurde. In 48 Stunden war die Schweissung hergestellt. Alle Schweissnähte wurden kontrolliert, wo nötig nachgearbeitet, Epoxy-Lagen wurden aufgebracht und dann der Tunnel demontiert.

Diese erfolgreiche neue Technik soll nun auf weitere Mammut-Tanker angewendet werden, welche die NDSM in Auftrag hat.

Doppelrumpfschiff für Meeresboden-Untersuchungen

Die holländische Zeitschrift «De Ingenieur» *81* (1969), Heft 17 vom 25. April bringt eine äusserst interessante Darstellung des im November 1968 zu Wasser gelassenen Doppelrumpfschiffes «Duplus», welches die «Netherlands Offshore Company», Den Haag, bauen liess für Meeresbodenuntersuchungen, Inspektion und Reparatur von Rohrleitungen und Konstruktionen auf dem Meeresgrund. Der Auftraggeber verlangte, dass beim Bau dieses Schiffes die Nordsee-Verhältnisse als massgebend zu Grunde zu legen waren.

Bei der Entwicklung eines Schiffes für solche besonderen Aufgaben wurde von der erfahrungsgemäss ruhigen Lage eines Unterseebootes in Periskop-Tiefe ausgegangen. Versuche mit einem entsprechenden Modell zeigten, dass dessen Bewegungen bei Seegang, gemessen bei verschiedenen Geschwindigkeiten, Wellenhöhen und Wellenlängen, weniger als die Hälft bester bekannter Werte für Schiffe in herkömmlicher Bauart betrugen. Das Oberdeck blieb bei gleichmässigem Wellengang von 7 m Höhe sowie bei unregelmässigen Wellen von 11,5 m Höhe stets trocken. Auffallend war dabei die rasche und weiche Dämpfung aller Bewegungen.

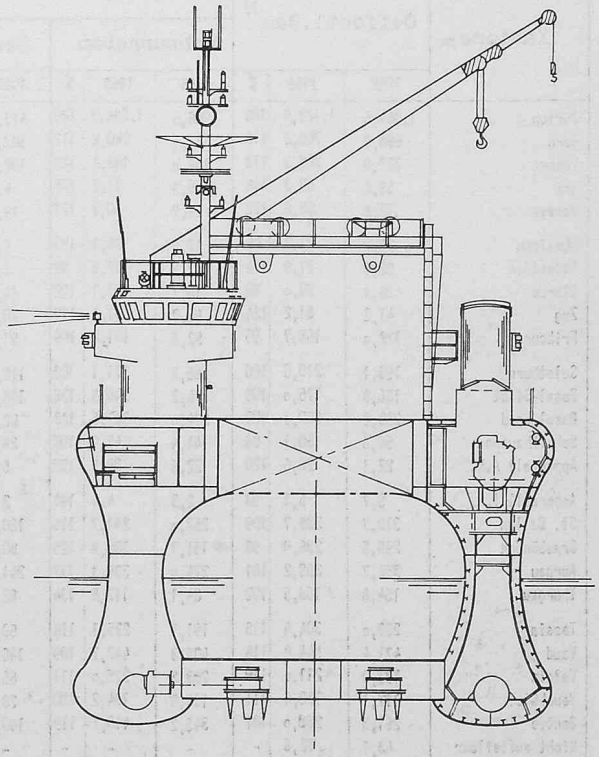


Bild 4. Querschnitt durch die U-Bootskörper und deren Verbindung mit dem Überbau

Alle Bilder nach «De Ingenieur», s'Gravenhage

Der Schiffskörper des Doppelrumpfschiffes «Duplus» von 17 m Breite und 42 m Länge wird gebildet durch zwei parallel in 13 m Achsabstand liegende U-Boot-Körper (Bild 4) von 4,2 m Breite bei 5,2 m Tiefgang. Diese besitzen in der Tiefe, nahe den beiden Schiffsenden, Verbindungskörper, in denen die Querachsen des Schiffsantriebes angeordnet sind. Von den beiden U-Booten führen 3 m hohe Übergangskörper zum horizontalen Schiffsrumpf von 2,7 m Höhe. Dieser verbindet die beiden U-Bootskörper. Er weist sowohl in Längs- wie in Querrichtung grösste Steifigkeit auf. Im Schiffsrumpf sind angeordnet: Maschinenraum, Werkstätte, Laboratorium, Notgeneratorraum, Mannschaftsunterkunft für 27 Personen, Sanitätsraum und Magazine. Die Formgebung dieser ein umgekehrtes U bildenden Schiffskörpers zeigt durchwegs sorgfältig ausgerundete Flächenverbindungen, um Wasser- und Luftbewegung bestens zu führen. Das Oberdeck ist als Werkdeck ausgebildet. Ein zentraler Schacht von 7 m Durchmesser gestattet das Ablassen von Taucherglocke, Bohr-, Sondier- und weiteren Unterwassergeräten. Ferner ist das Oberdeck mit Navigationshaus, Deckkran und fahrbarem 75-t-Portalkran ausgerüstet.

Die Probefahrt auf der Nordsee zeigte bei starkem Wind und Seegang eine ungewöhnlich ruhige Lage des Schiffes und stets trockenes Werkdeck. Die Steuerung sowie die Umkehr der Fahrtrichtung wird von den Antriebsschrauben bewerkstelligt. Diese vertikalachsigen Schrauben werden elektrisch angetrieben; die Blattverstellung geschieht hydraulisch.

Erwin Schnitter, dipl. Ing., Küsnacht ZH

Die Bautätigkeit im Jahre 1968 und die Bauvorhaben für das Jahr 1969

DK 69.003

Der Delegierte für Arbeitsbeschaffung gibt über die provisorischen Ergebnisse der diesjährigen Bauerhebung folgende Angaben, bezogen auf die Jahre 1968, 1969 und 1970, bekannt

Bautenzuwachs 1968

Im Jahre 1968 sind Bauten im Umfange von knapp 12,5 Mrd Franken realisiert worden. Das sind 440 Mio Fr. oder 3,6 % mehr als im Vorjahr, in dem der Zuwachs bloss 1,1 % betragen hat. Da die Baupreise 1968 nicht oder nur sehr wenig gestiegen sind, ist das Bauvolumen real etwa gleich stark gewachsen wie dem Werte nach. In der gleichen Zeit hat sich der Index der Beschäftigten im Baugewerbe gegenüber 1967 um knapp 3 % zurückgebildet; somit kann auf eine beachtliche *Steigerung der Arbeitsproduktivität* geschlossen werden. Betrachtet man die Bauentwicklung im Jahre 1968 nach den *wichtigsten Bauträgern,* so fällt auf, dass der Anteil der öffentlichen Hand am Gesamtbauvolumen erneut – wenn auch nur noch bescheiden – gestiegen ist, und zwar auf nunmehr 38 %. Im übrigen sind sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bau die angemeldeten Bauvorhaben nicht voll zur Ausführung gelangt.

Das Bauvolumen *der öffentlichen Hand* beträgt für 1968 4,74 Mrd Fr. gegenüber 4,54 Mrd Fr. im Vorjahr. Wie damals macht die Zunahme rund 200 Mio Fr. oder 4,4 % aus. Die Wachstumsrate liegt somit nicht mehr wesentlich über derjenigen des gesamten Bauvolumens. An der Expansion sind der Bund mit 7 %, die Gemeinden als in absoluten Zahlen grösster öffentlicher Auftraggeber mit 5 % und die Kantone mit 3 % beteiligt. Dabei sind der Hochbau und der Tiefbau zu gleichen Teilen am Anstieg beteiligt.

Der *private Bau* verzeichnet mit 7,75 Mrd Fr. (7,51 Mrd. Fr. im Vorjahr) erstmals seit 1964 wieder eine Steigerung, und zwar um 240 Mio Fr. oder 3,2 %. Der Anstieg ist vor allem auf den *Wohnungsbau* zurückzuführen, dessen Bauvolumen sich um 150 Mio Fr. auf 4,4 Mrd Fr. erhöhte. Mit 3,5 % expandierte er etwa im Gleichschritt mit der Gesamtbautätigkeit.

Demgegenüber verbleibt der *industriell-gewerbliche Bau* auf dem 1966 erreichten Stand von rund 2,4 Mrd Fr. Sein Prozentanteil ist damit erneut leicht gefallen, und zwar auf 19,3 %. Beim Kraftwerkbau hält die rückläufige Entwicklung an.

Der Abstand zwischen den für 1968 angemeldeten Bauvorhaben und den tat-

Bauvorhaben 1968 und 1969 in den Kantonen in Mio Fr.

Kantone	Oeffentl.Bau 1)			Privater Bau 2)												Gesamttotal		
				Wohnungsbau			Gewerbl.Bau			Uebrige 3)			Total					
	1968	1969	%	1968	1969	%	1968	1969	%	1968	1969	%	1968	1969	%	1968	1969	%
Zürich	1.064,6	1.123,9	106	908,8	1.094,3	120	443,4	558,8	126	89,8	86,2	96	1.442,0	1.739,3	121	2.506,6	2.863,2	114
Bern	685,9	760,2	111	631,0	740,6	117	303,7	331,2	109	137,5	176,5	128	1.072,2	1.248,3	116	1.758,1	2.008,5	114
Luzern	237,9	268,9	113	159,0	193,3	122	108,7	115,7	106	17,9	22,3	125	285,6	331,3	116	523,5	600,2	115
Uri	59,6	87,3	146	8,9	11,2	126	4,6	4,5	98	3,2	3,5	109	16,7	19,2	115	76,3	106,5	140
Schwyz	70,8	86,6	122	39,7	50,3	127	19,2	18,4	96	8,6	8,4	98	67,5	77,1	114	138,3	163,7	118
Obwalden	27,2	23,2	85	19,6	26,1	133	6,5	5,6	86	2,0	3,7	185	28,1	35,4	126	55,3	58,6	106
Nidwalden	22,5	27,9	124	17,9	17,5	98	7,0	9,5	136	4,1	2,8	68	29,0	29,8	103	51,5	57,7	112
Glarus	28,1	23,0	82	16,7	17,1	102	14,2	12,1	85	3,2	4,7	147	34,1	33,9	99	62,2	56,9	91
Zug	41,2	51,2	124	44,7	61,1	137	20,1	33,5	167	6,4	11,4	178	71,2	106,0	149	112,4	157,2	140
Fribourg	172,0	165,7	96	92,5	101,2	109	57,7	52,7	91	13,2	18,7	142	163,4	172,6	105	335,4	338,3	101
Solothurn	198,1	210,5	106	165,7	171,1	103	110,9	125,0	113	31,9	30,6	96	308,5	326,7	106	506,6	537,2	106
Basel-Stadt	166,8	175,0	105	176,2	240,5	136	176,5	213,4	121	47,7	41,7	87	400,4	495,6	124	567,2	670,6	118
Basel-Land	238,8	260,0	109	294,0	361,5	123	92,4	113,2	123	32,3	31,4	97	418,7	506,1	121	657,5	766,1	117
Schaffhausen	56,8	50,1	88	44,4	47,9	108	29,4	36,9	126	2,6	2,5	96	76,4	87,3	114	133,2	137,4	103
Appenzell A.R.	22,1	26,6	120	22,6	38,5	170	5,8	15,9	274	2,7	5,2	193	31,1	59,6	192	53,1	86,2	162
Appenzell I.R.	5,7	5,3	93	2,3	4,4	191	2,9	1,9	66	0,7	0,4	57	5,9	6,7	114	11,6	12,0	103
St. Gallen	310,7	339,7	109	252,0	291,7	116	150,9	181,6	120	25,5	26,8	105	428,4	500,1	117	739,1	839,8	114
Graubünden	299,5	296,9	99	151,7	188,9	125	80,4	82,6	103	190,9	181,0	95	423,0	452,5	107	722,5	749,4	104
Aargau	352,2	355,2	101	274,0	375,3	137	241,3	253,7	105	40,2	50,7	126	555,5	679,7	122	907,7	1.034,9	114
Thurgau	154,8	158,5	102	84,1	112,8	134	62,6	82,1	131	17,8	5,8	33	164,5	200,7	122	319,3	359,2	112
Tessin	259,0	304,4	118	191,1	225,1	118	60,6	57,0	94	53,4	22,0	41	305,1	304,1	100	564,1	608,5	108
Vaud	471,4	544,8	116	405,3	442,7	109	146,8	171,8	117	66,8	55,3	83	618,9	669,8	108	1.090,3	1.214,6	111
Valais	191,9	211,0	110	203,2	225,0	111	85,7	89,6	105	70,5	58,7	83	359,4	373,3	104	551,3	584,3	106
Neuchâtel	117,1	130,4	111	134,8	134,2	100	28,0	45,6	163	8,9	11,9	134	171,7	191,7	112	288,8	322,1	112
Genève	261,3	280,0	107	345,2	410,7	119	140,1	140,4	100	9,5	14,0	147	494,8	565,1	114	756,1	845,1	112
Nicht aufteilbar	63,1	72,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,1	72,6	-
Total	5.579,1	6.038,9	108	4.685,4	5.583,0	119	2.399,4	2.752,7	115	887,3	876,2	99	7.972,1	9.211,9	116	13.551,2	15.250,8	112,5

1) Inkl. Unterhaltsarbeiten 2) Ohne Unterhaltsarbeiten 3) Inkl. Kraftwerke und Privatbahnen