



Teilaspekte auch in Wasserbau I.

Definition: *Bauliche Maßnahmen, Anlagen und Einrichtungen für die Schifffahrt, den bewegten und den ruhenden Verkehr einschließlich der Umschlagseinrichtungen:*

Binnen- und Seewasserstraßen

Binnen- und Seehäfen

Die Grenze zwischen *Seewasserstraße* und *Binnenwasserstraße* ist der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen.

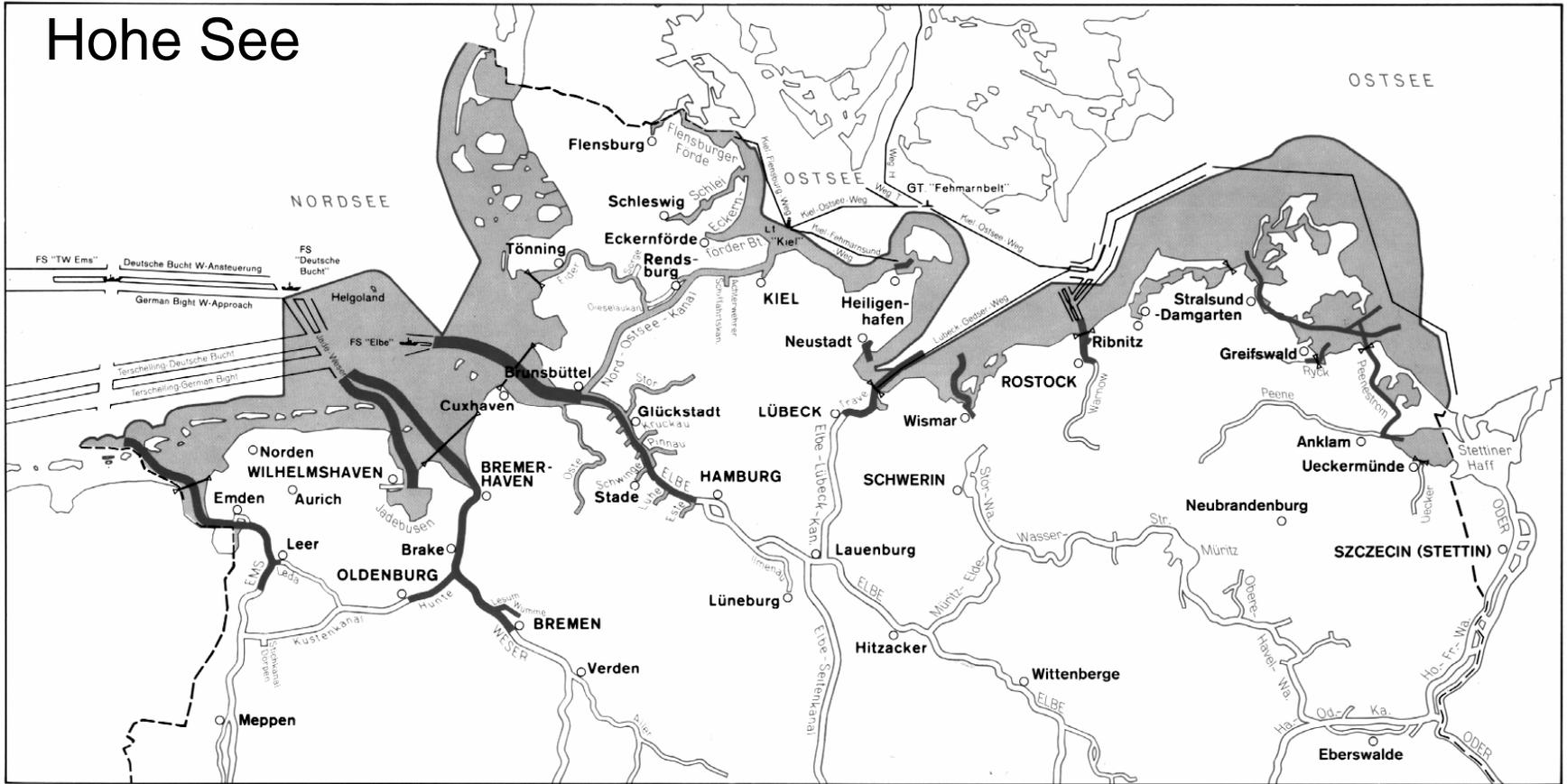
Weiterhin wird zwischen *Wasserstraße* und *Schifffahrtsstraße* unterschieden. Die Grenze zwischen *Seeschifffahrtsstraße* und *Binnenschifffahrtsstraße* orientiert sich an der für Seeschiffe erforderlichen größeren Wassertiefe und entspricht etwa der Tidegrenze.

Nachfolgend wird bevorzugt der *Binnenverkehrswasserbau* behandelt.



# Seeschiffahrtsstraßen

## Hohe See



0 20 40 60 80 km

Ausgabe: März 1993

—> seewärtige Begrenzung der Binnenwasserstraße

— Binnenschiffahrtsstraße

■ Ausgebauete Fahrinne innerhalb der SeeSchStr



## Hohe See

"Wege" im offenen Wasser, die sich von den umgebenden Flächen im wesentlichen nur durch bessere und häufigere *Erfassung der Tiefen*, durch sorgfältiges *Freihalten* oder Bezeichnen von Hindernissen (Wracke, Minen) und durch Bezeichnung mit Schifffahrtszeichen unterscheiden. Sie dienen der Verkehrsführung, d. h., der Verbesserung von Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrsflusses.

## Seewasserstraßen

Flächen des Küstenmeeres, d. h., innerhalb der Hoheitsgewässer. Innerhalb dieser Seewasserstraßen, die auch die Wattflächen umfassen, liegen Schifffahrtswege unterschiedlichster Art, von bei Niedrigwasser trockenfallenden, nur mit Pricken bezeichneten Prielen bis zu den tiefen Zufahrten zu den großen Seehäfen.

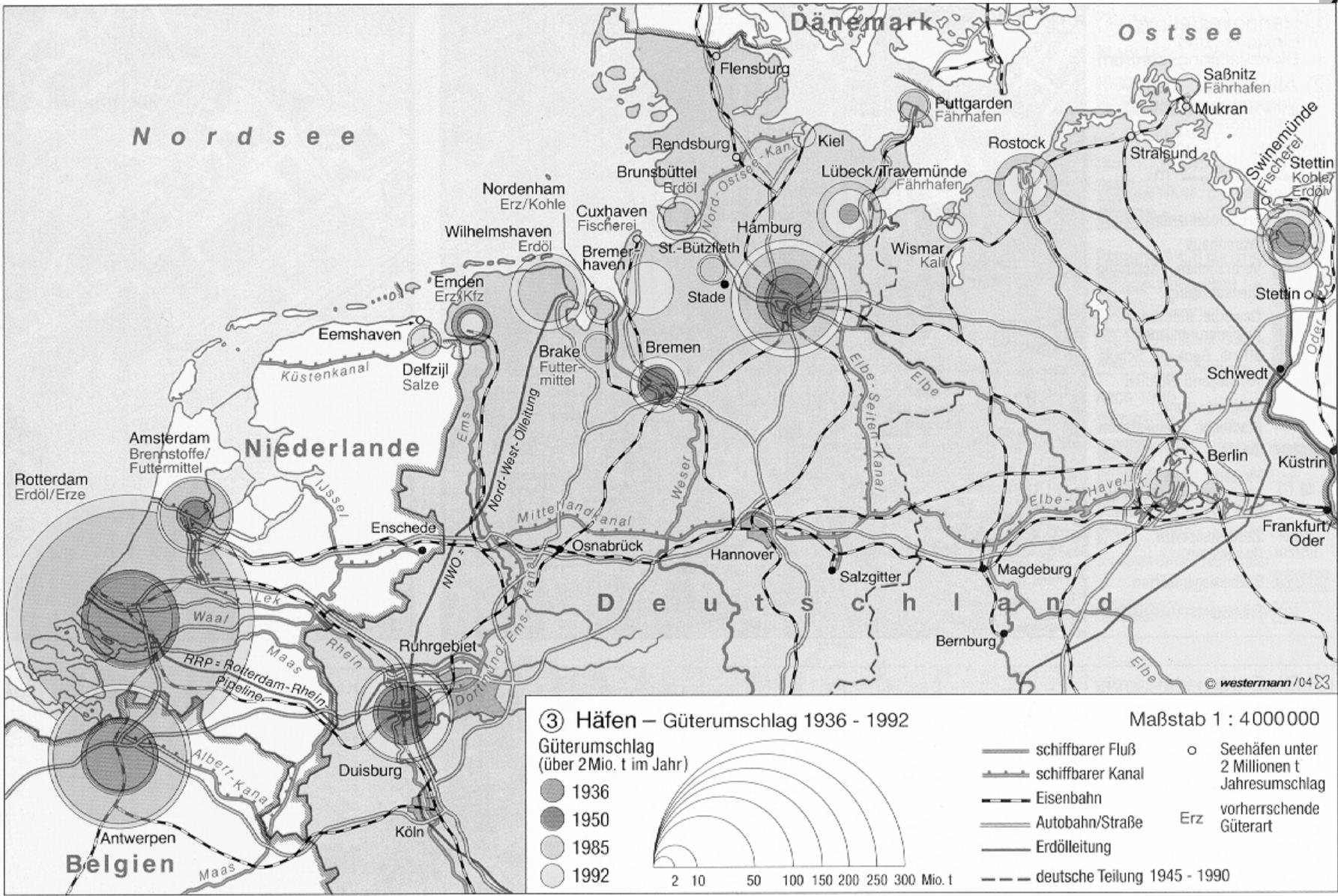


## Seeschiffahrtsstraßen

Jene Teile der Binnenwasserstraßen, die vorwiegend von *Seeschiffen* befahren werden. Hierzu zählen z. B. die großen Ströme wie die Elbe unterhalb von Hamburg und die Weser unterhalb von Bremen, aber auch der Nord-Ostsee-Kanal als künstliche Wasserstraße und die Eider, die Schlei, Stör, Oste u.a..

## Binnenschiffahrtstraßen

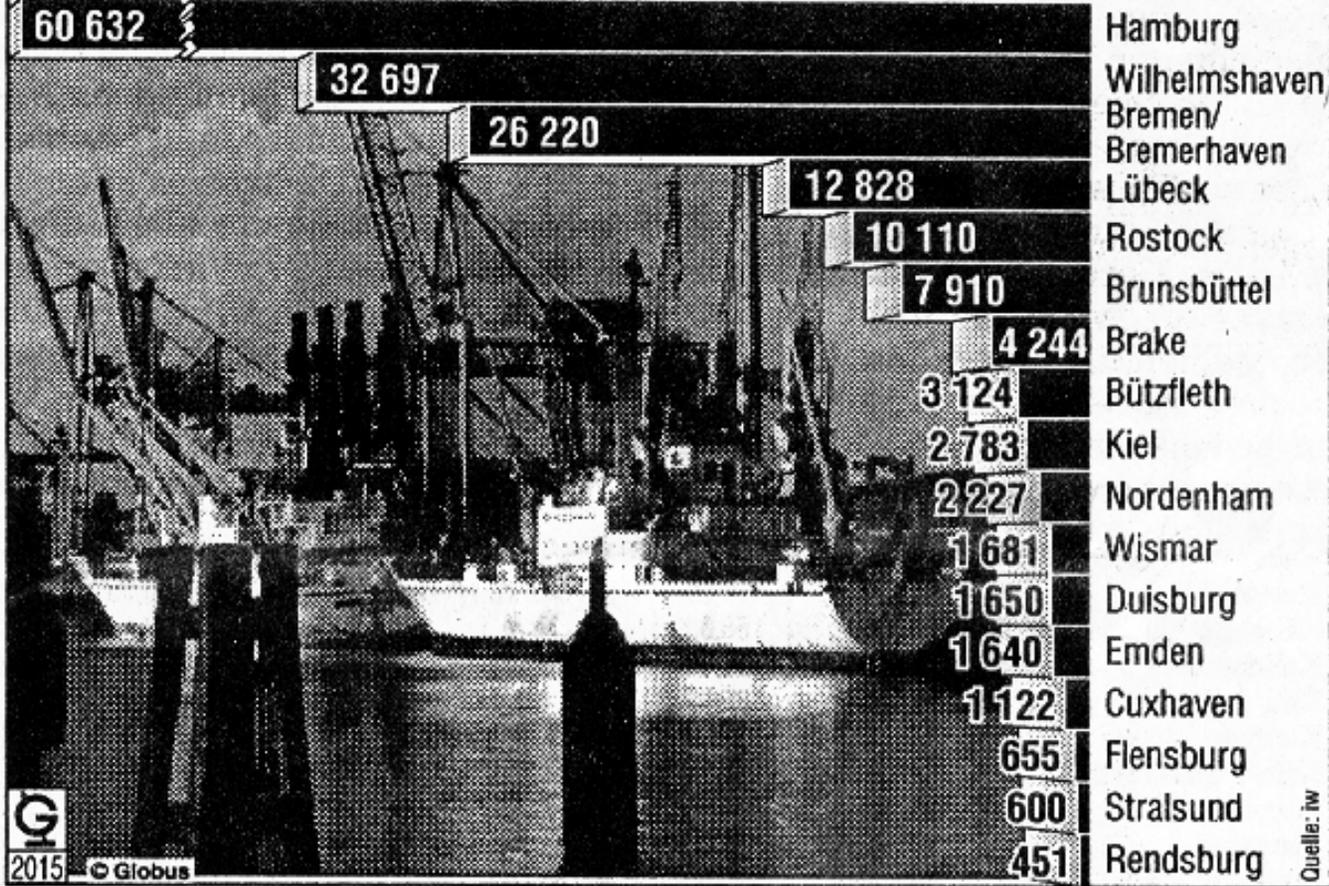
Die übrigen Binnenwasserstraßen, die *vorwiegend* von *Binnenschiffen* befahren werden, wie der Küstenkanal, die Elbe oberhalb von Hamburg, der Elbe-Lübeck-Kanal und der Elbe-Seitenkanal und alle anderen.





# Die deutschen Häfen

Seegüterumschlag 1993 in 1 000 Tonnen



**170 Millionen Tonnen** Seegüter wurden 1993 in den deutschen Häfen umgeschlagen. Davon waren 60 Prozent Massengut (Rohöl, Ölprodukte, Erze, Futtermittel, Kohle oder Getreide) und 40 Prozent Stückgut (etwa Autos). Mehr als ein Drittel aller Waren wurden im Hamburger Hafen umgeschlagen. Es ist damit der größte deutsche Hafen.

## Bedeutende europäische Wasserstraßen



0 100 200 km

Ausgabe: Mai 1993



Die Wasserstraßen sind neben den Straßen, Schienen und Rohrleitungen Teil des *bodengebundenen* Verkehrswegenetzes der Bundesrepublik Deutschland.

Sie bilden ein zusammenhängendes Netz von etwa 7500 km .  
3/4 der Binnenwasserstraßen sind staugeregelte Flüsse.  
1/4 der Binnenwasserstraßen stellen Schiffahrtskanäle dar.

Das Binnenwasserstraßennetz verbindet die großen Seehäfen mit ihrem jeweiligen Hinterland und die bedeutendsten Industriezentren untereinander.

Seehäfen und Binnenhäfen dienen dem Umschlag von *Gütern*. Die Mehrzahl der Großstädte besitzt einen direkten Wasserstraßenanschluß. Die Binnenschifffahrt befördert rund 20 % aller im Fernverkehr transportierten Güter (tkm Tonnenkilometer), insbesondere Massengüter wie *Baustoffe, Erze, Kohle, Mineralölprodukte*.



## **Gegenwärtige Situation der deutschen Binnenschifffahrt**

Das Beförderungsaufkommen der Binnenschifffahrt in Deutschland *stieg* 1997 um 2,7% auf 233,2 Mio t. Der Anteil der Binnenschifffahrt an der gesamten Güterverkehrsleistung in Deutschland lag bei etwa 20% (<25%). Bis 1994 waren verbindliche Tarife für inländische Transporte festgelegt, danach mussten sich die Binnenschiffer der ausländischen Konkurrenz stellen. Als Ausgleich für die Wettbewerbsvorteile der EU-Konkurrenten startete die Bundesregierung im August 1995 ein Soforthilfeprogramm im Umfang von 100 Mio DM, das mit Zustimmung der EU-Kommission bis Ende 1999 verlängert wurde. Die Mittel sollen der Ausbildungsförderung und Schiffsmodernisierung dienen sowie den kaufmännischen Bereich einschließlich der Marketing- und Werbemaßnahmen unterstützen. Insbesondere soll Binnenschifffahrt sich auch auf Container- und Spezialverkehr (auch mit gefährdenden Gütern) sowie Einbindung in Transportketten einstellen.



Binnenschifffahrt hat im *Containerverkehr* Wachstumspotential bis 2010 von knapp 6% pro Jahr, sofern eingeleitete Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserstraßen- u. Terminalinfrastruktur durchgeführt werden (Planco-Gutachten).

--> Kombiniertes Verkehr mit Eisenbahn und Lkw.

Vorzugsweise auf dem Rhein aber auch im Seehafenhinterlandverkehr von Bremerhaven und Hamburg.



## **INTERNATIONALE KONKURRENZ:**

Vor 1995 durften ausländische Schiffe nur dann innerdeutsche Transporte übernehmen, wenn sie im grenzüberschreitenden Verkehr Ware in Deutschland abgeliefert hatten. Nach Freigabe des Wettbewerbs hatten vor allem niederländische Konkurrenten Vorteile, weil sie keine Abgaben an die Berufsgenossenschaft und geringere Steuern zahlen. Die Vorteile summierten sich auf 80.000-100.000 DM pro Schiff und Jahr. Auch die osteuropäische Konkurrenz wird voraussichtlich bis Ende der 90er Jahre freien Zugang zum deutschen Markt erhalten. Bisher war in bilateralen Verträgen mit Polen festgelegt, dass deutsche oder polnische Schiffe jeweils zur Hälfte für den gegenseitigen Gütertransport sorgen.

Bestand: Von Beginn der 60er Jahre bis Anfang 1998 verringerte sich die Zahl der Schifffahrtsbetriebe von 3.600 mit 30.000 Binnenschiffen auf 1.500 Unternehmen mit 8.000 Binnenschiffen (Partikuliere und abhängig Beschäftigte).

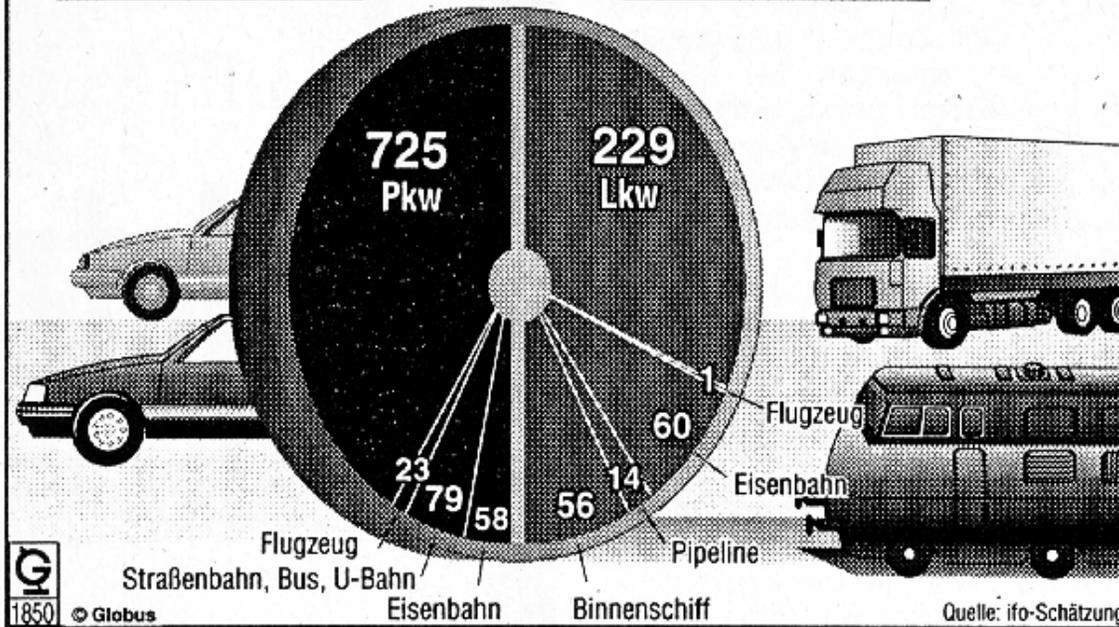


# Zu Lande – zu Wasser – in der Luft

Verkehrsleistungen in Deutschland 1994

**Personenverkehr**  
insgesamt 885 Milliarden  
Personenkilometer

**Güterverkehr**  
insgesamt 360 Milliarden  
Tonnenkilometer



© Globus

Eisenbahn

Binnenschiff

Quelle: ifo-Schätzung

**Das Auto** ist das Transportmittel Nummer 1. Nach Ifo-Schätzungen werden dieses Jahr 82 Prozent der insgesamt 885 Milliarden Personenkilometer im Pkw zurückgelegt. Im Güterverkehr erreicht der Lkw fast zwei Drittel der insgesamt 360 Milliarden Tonnenkilometer.

1998:

756,1

29,5

75,5

64,5

-----  
925,6

1998:

316,6

0,5

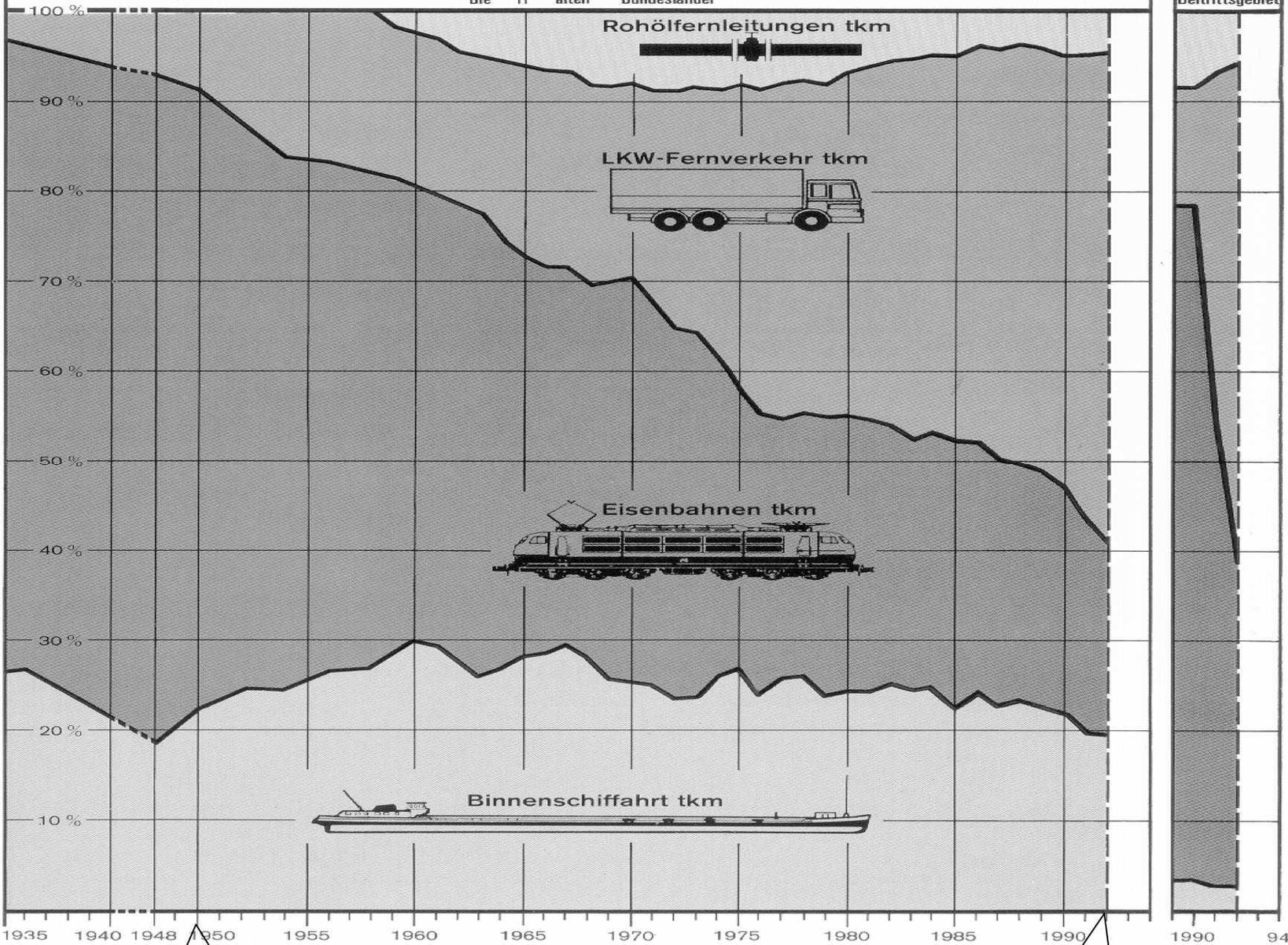
75,5

14,2

63,9

-----  
470,7

**Binnenschifffahrt hat einen Anteil von rd. 15%  
an der Binnen-Güterverkehrsleistung**



1950

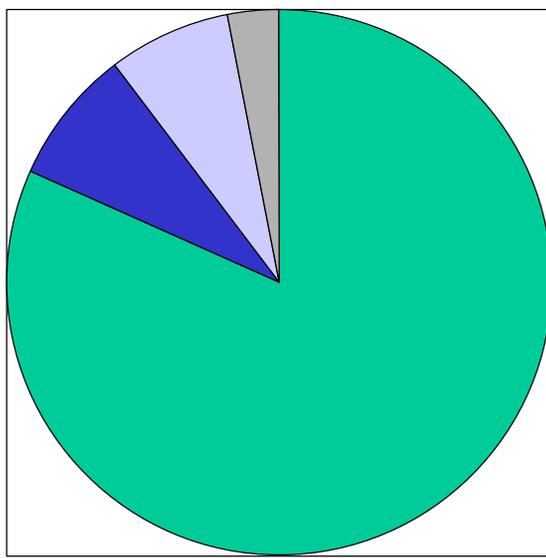
1992



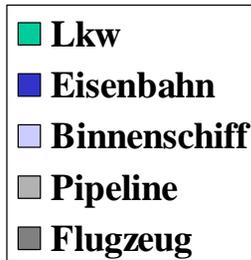
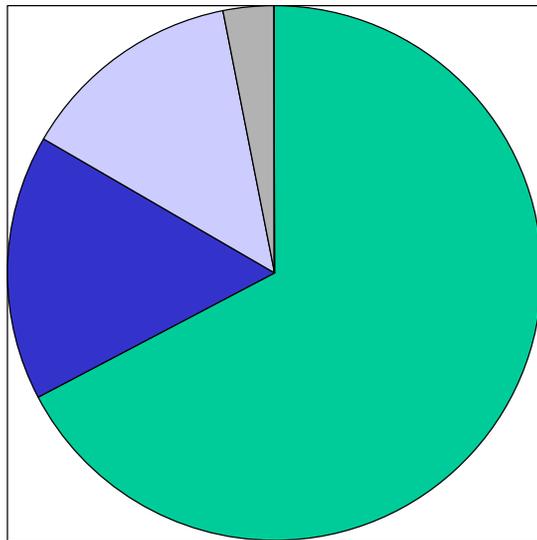


1998:

# Personenkilometer in Mrd.



|      | Pkw   | U-/Str.b./Busse | Eisenbahn | Flugzeug |
|------|-------|-----------------|-----------|----------|
| 1998 | 756,1 | 75,5            | 64,5      | 29,5     |
| 1999 | 768,0 | 76,3            | 63,2      | 39,7     |

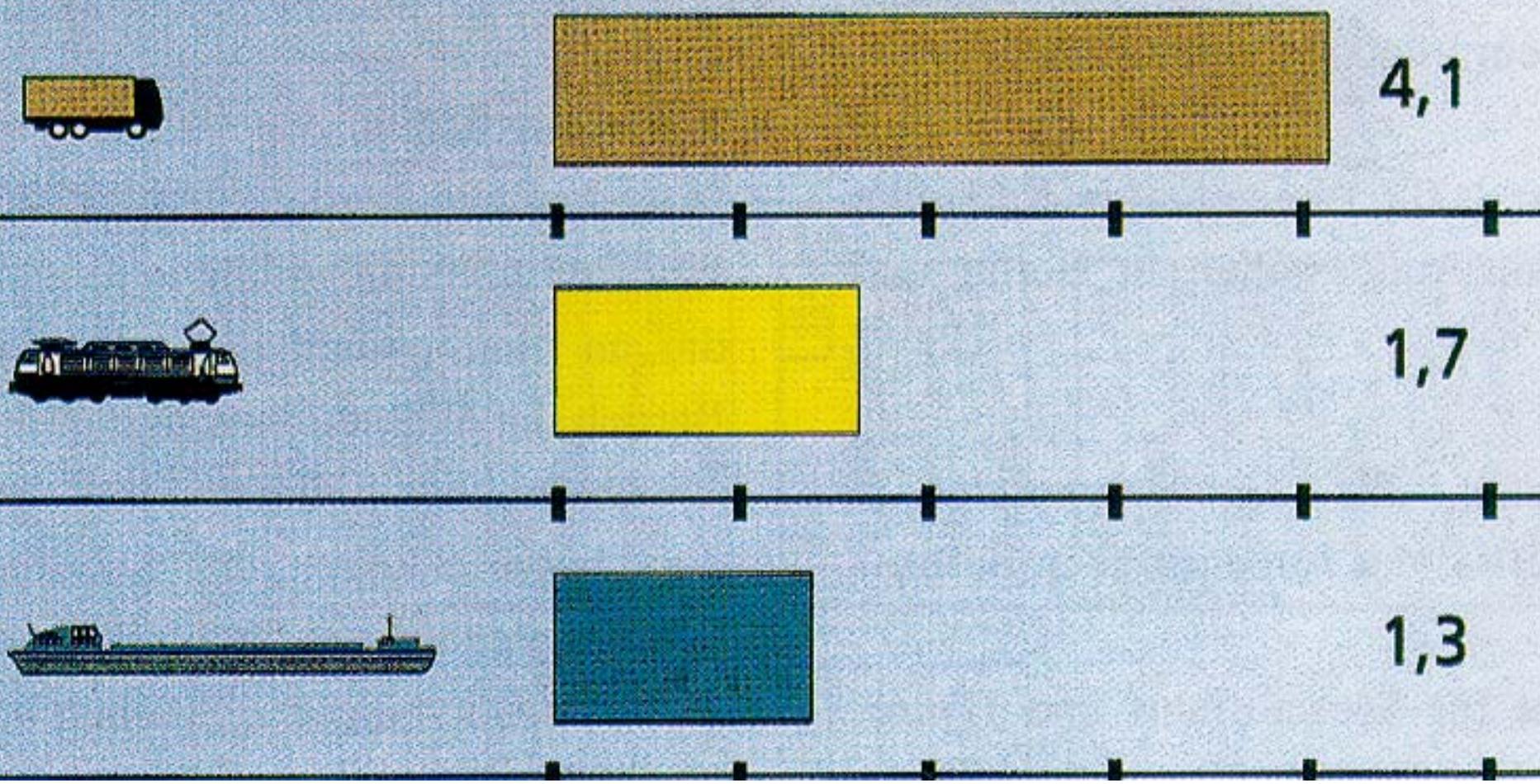


# Tonnenkilometer in Mrd.

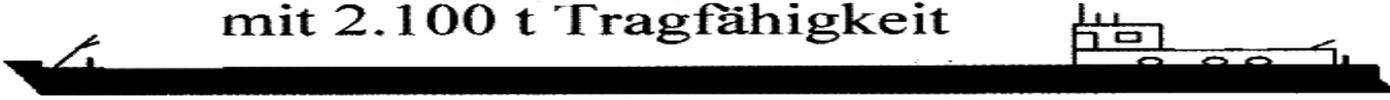
|      | Lkw   | Eisenbahn | Binnenschiff | Pipeline | Flugzeug |
|------|-------|-----------|--------------|----------|----------|
| 1998 | 316,6 | 75,5      | 63,9         | 14,2     | 0,5      |
| 1999 | 319,0 | 72,8      | 63,5         | 15,3     | 0,6      |

# Primärenergiebedarf im Güterfernverkehr 1989

Liter Diesel Je 100 Tonnenkilometer

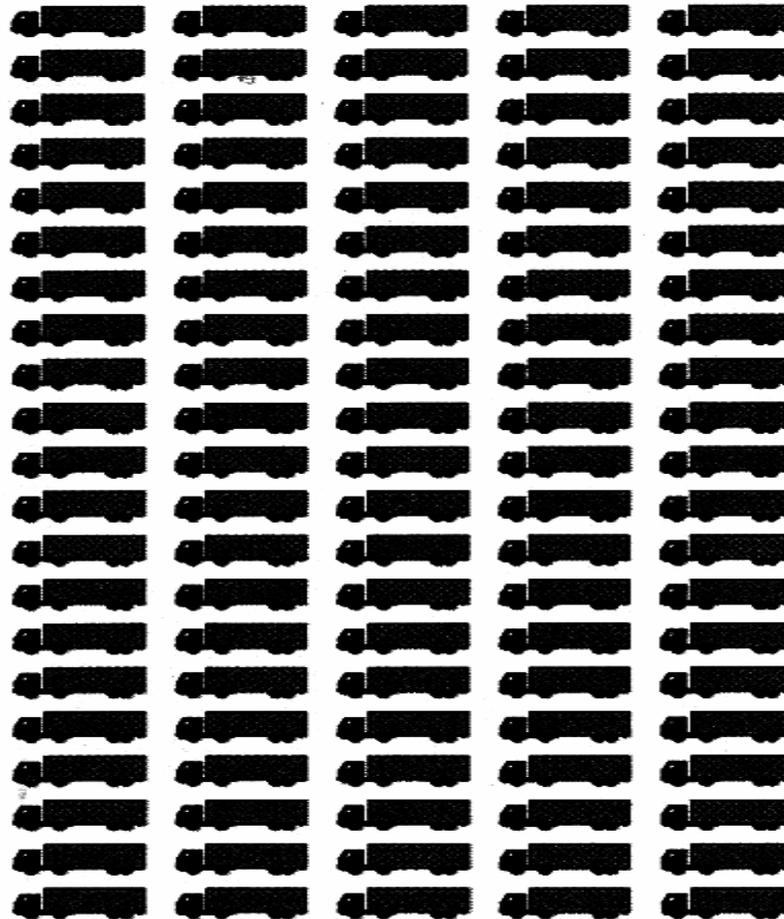


# 1 modernes Binnenschiff (GMS) mit 2.100 t Tragfähigkeit



oder

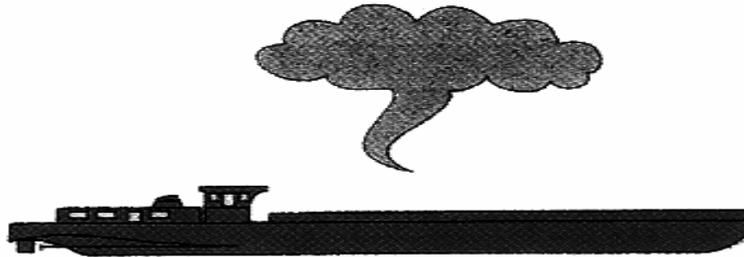
105 LKW  
mit je 20 t  
Tragfähigkeit



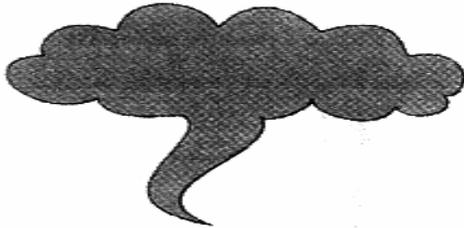
# CO<sub>2</sub> - Ausstoß der Verkehrsträger (in Gramm je Tonnenkilometer)



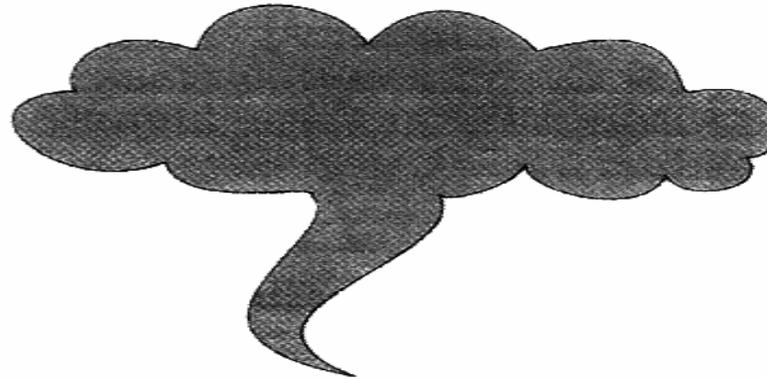
41,2



47,9



141,8



Verhältnis:

Binnenschiff

1

:

Eisenbahn

1,2

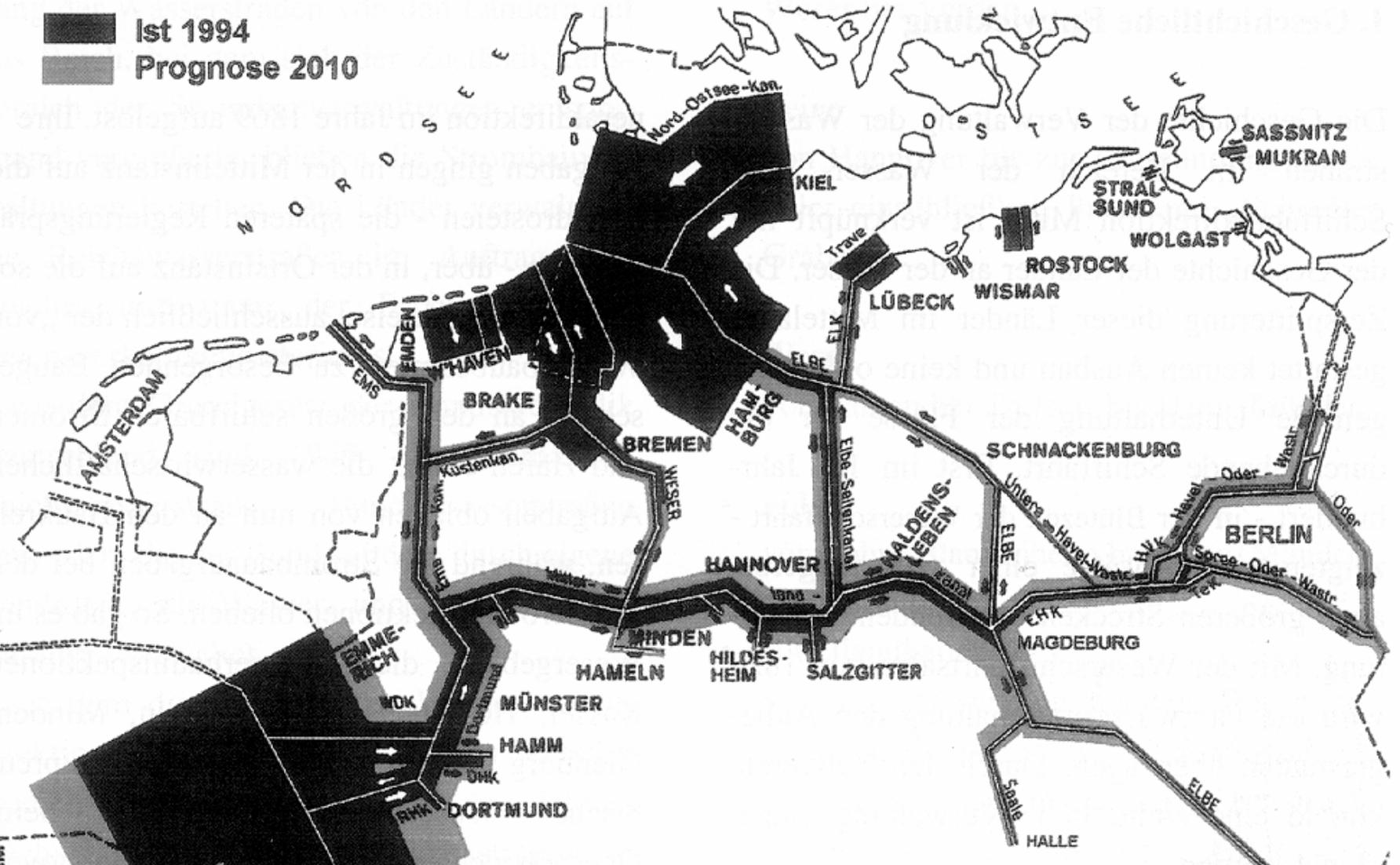
:

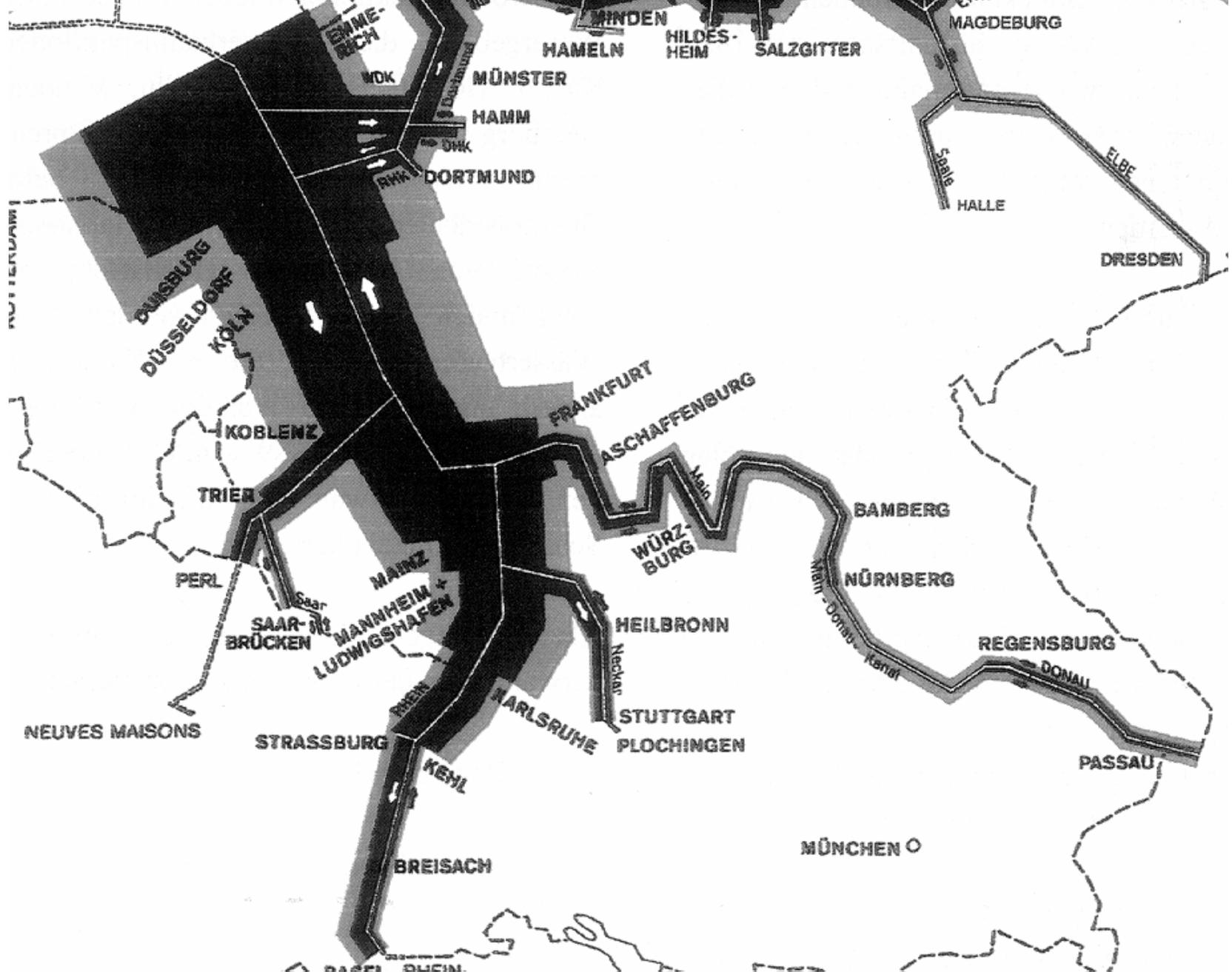
LKW

3,4

# Güterverkehr 1994/2010 auf dem Hauptnetz der Wasserstraßen

- Ist 1994
- Prognose 2010







## Entwicklung des Binnenverkehrswasserbaues in Mitteleuropa:

Ursächlich für die Entwicklung der Schifffahrt im nordwestdeutschen Raum war die Kriegführung und der Handel der Römer: Römer sind dem Rhein folgend nach Germanien vorgedrungen. Die IJssel ergoß sich damals noch als einer von 3 Rheinarmen in die Nordsee. Dieser Rheinarm war um das Jahr Null bereits kanalisiert, d.h., mit Kunstbauwerken (Wehren und Schleusen) ausgerüstet und als Fossa Drusiana (nach Drusus) bekannt.

Aus diesem Gebiet sind die Römer nicht nur nach Britannien vorgedrungen sondern über IJssel und Nordsee die Ems, Weser und Elbe aufwärts gefahren.

Durch Einbau von Wehren und Schleusen haben sie insbesondere bereits die Ems als Nachschubweg bis Rheine genutzt.

Für die Verbindung nach Köln gab es Schiffe mit Abmessungen: 10 - 15 m lang, 80 cm Tiefgang.



Nach dem 5. Jahrhundert - als die Römer weg waren - passierte rd. 1000 Jahre lang hier nichts.

Im 15. Jahrhundert wurden römische Pläne für den Ausbau der Lippe aufgegriffen, um die Erzlagerstätten des Ruhrgebietes zu erschließen. Tatsächlich war die Lippe aber erst 1830 bis Lippstadt schiffbar. Schiffe: 600 t Tragfähigkeit.

Mit der Industrialisierung und dem Bau der Eisenbahn verfiel die schiffbare Lippe wieder.

Die Ems aber bereits bis 1850 bis Greven (nördlich von Münster) schiffbar, weil hier 3 Schleusen gebaut worden waren.

1856 gab es erste Pläne für Verbindung Rhein - Weser - (Elbe).

1895 war der Nord-Ostsee-Kanal (NOK) fertig,

1899 der Dortmund-Ems-Kanal (DEK) als Ems - Seitenkanal,  
(Dortmund-Ems-Emdener Hafen 269 km)



- 1900 Elbe - Lübeck - Kanal (62 km)
- 1906 Teltow - Kanal (Havel-Potsdam-Berlin 38 km)
- 1914 der Rhein - Herne - Kanal (RHK) (Duisburg-Herne (Dortmund) 45 km)
- 1914 der Datteln - Hamm - Kanal (DHK).
- 1913 - 1927 Kanalisierung der unteren Ruhr.
- 1915 erreicht der Mittellandkanal (MLK) Hannover.
- 1919 - 1931 als Entlastung für den RHK der Wesel-Datteln-Kanal (WDK) als Lippe-Seitenkanal (Rhein-Dortmund-Ems-Kanal 60 km)
- 1927 - 1935 Küstenkanal (weitere Verbindung Ems und Weser)
- 1935 Oder-Spree-Kanal (Berlin-Frankfurt/Oder 84 km).
- 1938 erreicht der MLK bei Rothensee (Magdeburg) die Elbe (321 km).
- 1952 Havel-Kanal (Potsdam-Oranienburg 35 km).
- 1976 Elbeseitenkanal (MLK-Elbe 112 km).
- 1992 Main-Donau-Kanal



Die Schiffsgröße für Kanäle, die bis etwa 1900 fertiggestellt waren, war anfänglich auf 600t Tragfähigkeit (Masse) begrenzt. Das Bemessungsschiff für den Dortmund-Ems-Kanal-Kahn war aber bereits ein 1000 t - Kahn.

Ministerialdirektor Sympher, der für den Bau des MLK verantwortlich war, hat dieses Bemessungsschiff auch insbesondere für den MLK durchgesetzt.

Nach dem 2. Weltkrieg wurde durch die Europäische Verkehrsmi-nister-Konferenz eine Klassifizierung der europ. Kanäle vereinbart und 1954 für den Ausbau des DEK das 1350 t- Schiff als sog. Europakahn beschlossen (Wasserstraßenklasse IV (heute Vb)).

Dies war bis in die 60er Jahre für die Ausbauplanung maßgebend. Heute gültige Regelquerschnitte weichen nur bei den Böschungsbauweisen von denjenigen für das des Europaschiffs ab, da gegenwärtig die Entwicklung zum Großmotorgüterschiff (2100t) bzw. zu Schubverbänden mit zwei Leichtern (bis zu 3500t) tendiert.

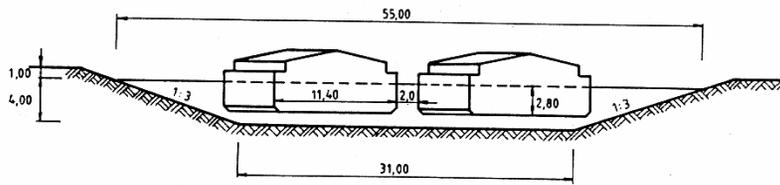


## Binnenschifffahrt: Kanäle in Deutschland

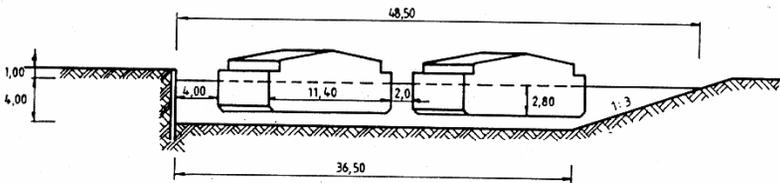
| Eröffnung | Name                | Verbindung   | Länge (km) | Max. Tragfähigkeit (t) |
|-----------|---------------------|--|------------|------------------------|
| 1899      | Dortmund-Ems-Kanal  | Dortmund–Ems–Emdener Hafen                               | 269        | 1350                   |
| 1900      | Elbe-Lübeck-Kanal   | Elbe–Lübecker Hafen                                      | 62         | 1000                   |
| 1906      | Teltow-Kanal        | Havel–Potsdam–Berlin                                     | 38         | 1000                   |
| 1914      | Rhein-Herne-Kanal   | Duisburg–Herne (Dortmund)                                | 45         | 1350                   |
| 1929      | Wesel-Datteln-Kanal | Rhein–Dortmund-Ems-Kanal                                 | 60         | 2400                   |
| 1935      | Oder-Spree-Kanal    | Berlin–Frankfurt/Oder                                    | 84         | 1000                   |
| 1938      | Mittellandkanal     | Dortmund-Ems-Kanal<br>(Bevergern)–Magdeburg              | 321        | 1000                   |
| 1952      | Havel-Kanal         | Potsdam–Oranienburg                                      | 35         | 1000                   |
| 1976      | Elbeseiten-Kanal    | Mittellandkanal (Wolfsburg)–Elbe<br>(Lauenburg, Hamburg) | 112        | 1500                   |

Regelquerschnitte

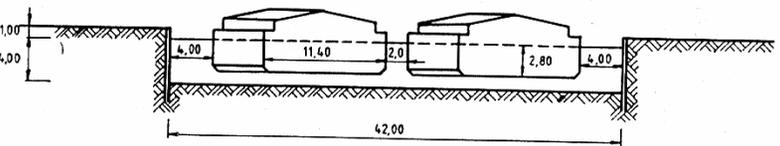
Böschungsbauweise  
T-Profil



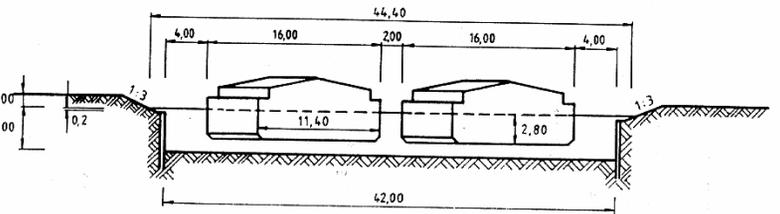
Einseitiger Spundwandausbau  
RT-Profil



Beidseitiger Spundwandausbau  
R-Profil



KRT-Profil



Regelschiffe für den Ausbau  
der Binnenwasserstraßen

Europaschiff: (IV)

Tragfähigkeit: 1350t (1250 -1450t)

Länge: 80 - 85m; Breite 9,50m

Tiefgang: 2,50 - 2,80m

Großmotorgüterschiff: (Va)

Tragfähigkeit: 2400t (1600-3000t)

Länge: 95 - 110m; Breite 11,40m

Tiefgang: 2,50 - 4,50m

Schubverband mit 2 Leichtern: (Vb)

Tragfähigkeit: 3500t (3200-6000t)

Länge: 172-185m; Breite 11,40m

Tiefgang: 2,50 - 4,50m



## Schiffsvermessung (im Seeschiffbau):

Feststellung des Raumgehaltes eines Schiffes zum Zwecke der *Bemessung von Hafen- und Kanalgebühren*.

Maßeinheit ist Registertonne (1RT = 100 engl. Kubikfuß = 2,83m<sup>3</sup>)

Es wird nach *internationalen Vorschriften* Brutto- und Nettoraumgehalt in BRT (heute BRZ = Bruttoraumzahl) bzw. NRT ermittelt.

Bruttoraumgehalt = gesamtes Schiffsvolumen mit Ausnahme des Doppelbodens und einiger Betriebsräume über dem Oberdeck.

Nettoraumgehalt = eigentlicher Nutzraum = Laderaum und Räume für Fahrgäste.

Beide Werte werden in den Schiffsmessbrief eingetragen.

Schiffbau 1997: Verteilung der weltweiten Neubautonnage

1. Japan 37%
2. Südkorea 24%
3. Deutschland 6% (= 5 Mrd. DM; Auftragsbestand 9,7 Mrd)

Beschäftigte in Deutschland: 1990: 62.600; 2000: 30.000

## Führende Schiffsflaggen (Seeschifffahrt) 1998:



| Rang | Name         | Größe [Mio BRZ] | Anteil [%] |
|------|--------------|-----------------|------------|
| 1    | Panama       | 91,10           | 17,50      |
| 2    | Liberia      | 60,10           | 11,50      |
| 3    | Bahamas      | 25,50           | 4,90       |
| 4    | Griechenland | 25,30           | 4,80       |
| 5    | Zypern       | 23,70           | 4,50       |
| 6    | Malta        | 23,00           | 4,40       |
| 7    | Norwegen     | 22,80           | 4,40       |
| 8    | Singapur     | 18,90           | 3,60       |
| 9    | Japan        | 18,50           | 3,60       |
| 10   | China        | 16,30           | 3,10       |
| 21   | Deutschland  | 6,90            | 1,30       |
|      | Welt         | 522,20          | 100,00     |