

Wirtschaftlichkeit bei der Planung von Straßenverkehrsanlagen

Gliederung:

- Wie oder Woraus entsteht ein Planungsauftrag?
- „Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen EWS, Ausgabe 1997“, FGSV
- Standardisierte Planungsverfahren anhand der Richtlinien und Regelwerke für Straßen

Entstehung eines Planungsauftrages

- **Analyse** der **Defizite** im vorhandenen Netz:
z.B. Überlastung, Unfallgeschehen,
Nutzeransprüche usw.
- **Prognose** der **Defizite** im zukünftigen Netz:
z.B. Verkehrserzeugung durch Entwicklung
eines B-Planes, Änderung der
Verkehrsnetzstrukturen usw.

Umfang/ Abgrenzung einer Aufgabenstellung

- **Großräumige** Aufgabenstellung:
z.B. nationale oder europaweite
Netzfunktionen.
Z.B. Neubau von BABs (BVWP/ TEN)
- **Lokale** Aufgabenstellung:
z.B. Parkstände, zusätzlicher Ein- oder
Abbiegestreifen, Unfallschwerpunkte,
Barrierefreiheit usw.

Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

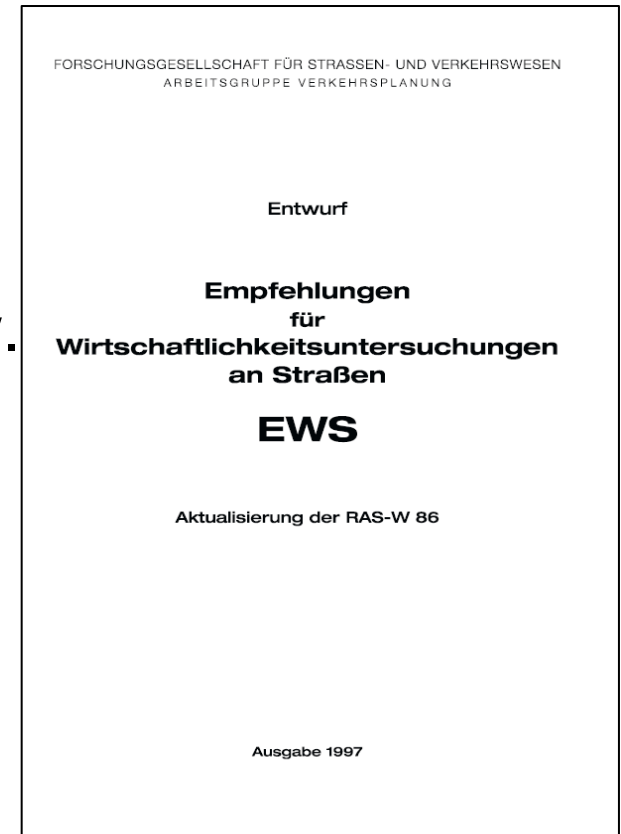
- **Überregionale** Maßnahmen wirken sich maßgeblich auf die Volkswirtschaft aus.
Wirtschaftlichkeit anhand der **EWS `97**
- **Einzelmaßnahmen** verursachen Kosten durch Investitionen und laufende Kosten.
Standardisierte Regelwerke und Richtlinien gewährleisten die wirtschaftliche Planung.

„Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen“ EWS-97 von der FGSV

Gesamtwirtschaftliche Bewertung bzw.
volkswirtschaftlicher Nutzen eines
Investitionsvorhabens



Nutzen-Kosten-Analyse
gemäß EWS '97



Nutzenkomponenten

- Betriebskosten
- Fahrzeiten
- Unfallgeschehen
- Lärmbelastung
- Schadstoffbelastung
- Klimabelastung
- Trennwirkung gegenüber Fußgängerüberquerungen
- Flächenverfügbarkeit für Fußgänger und Radfahrer

**Nutzen-Kosten-
Analyse**

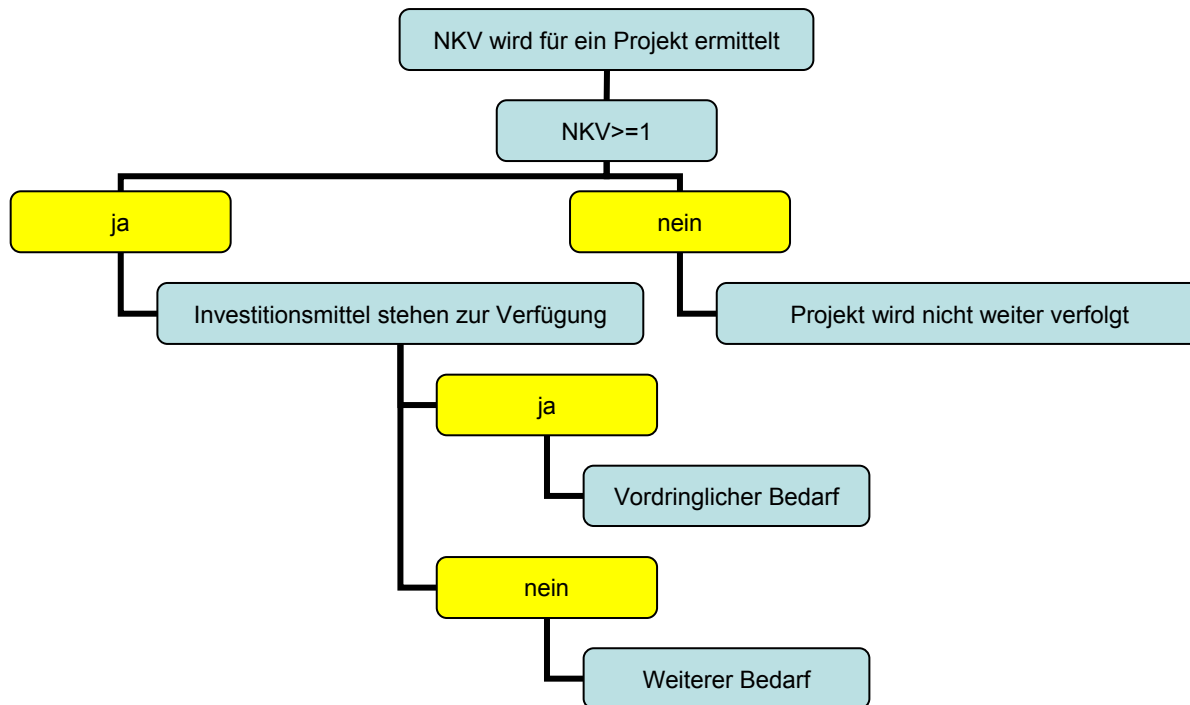


Kostenkomponenten

- Investitionskosten
- laufende Kosten

**Nutzen-Kosten-
Verhältnis**

Beispiel: Bundesverkehrswegeplan BVWP



Empfehlungen für Wirtschaftlichkeits- untersuchungen an Straßen

BMVBW, Abt. S

Entwurf BVWP 2003 - Bundesfernstraßen

20. März 2003

5108/M 15

BREMEN

Auszug aus
dem Entwurf
5.FStrAbÄndG
mit dem BVWP
für Bremen

Lfd. Nr.	Straße	Bezeichnung	Pro-gramm	Baupl.	NKV	Länge (km)	Besch.-Stand	Gesamt-kosten Bund (Mio.€) ab 2003	PROJIS-Nr./BVWP-Nr./Dringlichkeit	Bemerkungen	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Laufende Vorhaben											
1	A 281	Wartumer Heerstr. - Neuenlander Ring	IP	04KK	-	3,3	BAU	97,6	04820045	10	
2	B 71	n Lgr. HB/NI (B 6) - AS Bremerhaven/Wulsdorf	IP	02KK	-	2,0	BAU	10,0	04890035	00	
SUMME								109			
+ PROGRAMMREALISIERUNG 2001/02 GESAMT								57			
GESAMT								165			
Fest disponierte Vorhaben											
4	A 281	Hafenrandstr. - Bremen/Strom (Weserquerung)	F	04KK	7,0	4,6	LBE	35,8	482003710	VN	Gesamtkosten 178,9
5	A 281	Bremen/Strom - Stromer Landstr.	F	04KK	15,4	4,1	VEG	34,0	482003730	VN	
6	A 281	Stromer Landstr. - Wartumer Heerstr.	F	04KK	-	2,4	VEG	37,5	482003740	VN	
7	A 281	Neuenlander Ring - Kattentumer Heerstr.	F	04KK	-	2,2	LBE	63,6	482004530	VN	
GESAMT								171			
NEUE VORHABEN - VORDRINGLICHER BEDARF											
8	A 27	AS Bremen-Vahr - AK Bremen (A 1)	DIS	46BB	>10	7,8	VP	72,7	HB5001	VN	
9	A 27	AS Bremen/N - AS Bremen-Freihafen	DIS	46BB	>10	10,3	BAU	49,6	HB5001	VN	
10	B 74	Vorlegung Farger Straße - Kreinslofer Straße (A 270)	DIS	02KK	>10	2,6	PE	17,7	HB8006	VN	
11	B 212	Hafenstraße - Bremerhaven/M (A 27)	DIS	24BK	6,1	2,7	VP	18,7	HB8007	VN	
12	B 212	Lgr. NI/HB - Bremen (A 281)	DIS	02KK	6,2	1,6	LBA	9,5	NI5025	VN	
13	B9999	Lärmschutz						5,0			
GESAMT								173			
NEUE VORHABEN - WEITERER BEDARF mit Planungsrecht (WB*)											
14	B 6n	Neuenlander Str. (A 281) - AS Bremen/Brinkum (A 1)	P	02KB	6,1	2,0	OP	59,8	HB5002	W*	
GESAMT								60			
NEUE VORHABEN - WEITERER BEDARF											
15	A 1	AK Bremen (A 27) - AS Bremen-Hemelingen	DIS	68BB	2,6	7,3	VP	66,5	NI5008	WB	
16	A 1	AS Bremen-Hemelingen - AS Bremen-Brinkum	DIS	68BB	2,6	5,1	VP	81,9	NI5009	WB	
17	A 27	AS Bremen-Freihafen - AS Bremen-Vahr	DIS	46BB	>10	8,0	VP	50,0	HB5001	WB	
18	B 6	Brücke über den Verteilerkreis Ufbremen	DIS	24KK	3,1	1,5	UVE	16,1	HB9004	WB	
GESAMT								214			

Veränderung der Betriebskosten

- **$NB_a = BK_{a,vg} - BK_{a,pl}$ [€/a]**
NB_a Nutzen durch Betriebskostenveränderung
BK_{a,vg} jährliche Betriebskosten Vergleichsfall
BK_{a,pl} jährliche Betriebskosten Planungsfall
- Kostenermittlung über
fahrleistungsabhängige Abschreibung, Reifenverschleiß,
Instandhaltung, Wartung, Schmierstoffe und
Kraftstoffverbrauch anhand Tabellenwerten auf
Grundlage der Netzfälle.

Betriebskosten-Grundwerte

Fahrzeuggruppe Fz bzw. Fahrzeugunter- gruppe FG	Betriebskosten-Grundwerte BGW [DM/(100km · Kfz)]
Pkw (P)	$BGW_P = 17,40$
leichter Lkw (LN)	$BGW_{LN} = 22,40$
sonstiger Lkw (LS)	$BGW_{LS} = 31,50$
Lastzug (Z)	$BGW_Z = 46,30$
Bus (B)	$BGW_B = 87,20$

Veränderung der Fahrzeiten

- **$NT_a = TK_{a,vg} - TK_{a,pl}$ [€/a]**
NT_a Nutzen durch Veränderung der Fahrzeiten
TK_{a,vg} jährliche Zeitkosten Vergleichsfall
TK_{a,pl} jährliche Zeitkosten Planungsfall
- Kostenermittlung über
Vorhalte- und Lohnkosten bei gewerblich genutzten Pkw,
Lastkraftwagen, Lastzügen und Bussen sowie die
Zeitkosten der Insassen privat genutzter Pkw und der
Passagiere von Bussen.

Zeitkostenansätze nach Fahrzeuggruppen

Fahrzeuggruppe Fz	Zeitkostensätze WT_{Fz} [DM/(Kfz · h)]	
	normalwerktags urlaubswerktags w, u	sonntags s
Pkw (P)	11,00	5,50
Lkw (L)	42,00	42,00
Lastzug (Z)	60,00	60,00
Bus (B)	125,00	125,00

Veränderung des Unfallgeschehens

- **$NU_a = UK_{a,vg} - UK_{a,pl}$ [€/a]**
NU_a Nutzen durch Veränderung des Unfallgeschehens
UK_{a,vg} jährliche Unfallkosten Vergleichsfall
UK_{a,pl} jährliche Unfallkosten Planungsfall
- Kostenermittlung über
Unfallfolgen aus Personenschäden und Sachschäden im Straßenverkehr bezüglich volkswirtschaftlicher Produktionsausfälle, Wohlfahrtsverluste durch Invalidität, Freizeitausfälle, medizinische Kosten, Sachschäden, Versicherungskosten, Rechtsfolgekosten und Polizeikosten.

Kostenansätze WU [1.000 DM/U] für Straßenverkehrsunfälle in Abhängigkeit von der Straßen- und Unfallkategorie

Unfallkategorie Schwerste Unfallfolge	Straßenkategorie			
	außerorts		innerorts	
	Autobahn	übrige Außer- ortsstraßen	Verkehrs- straßen	Erschließungs- straßen
P: U mit Personenschaden	170	160	71	ST 6.0: 42 ST 6.1: 54
S: U mit Sachschaden	19	12	12	8,2

Veränderung der Lärmbelastung

- $NU_a = UK_{a,vg} - UK_{a,pl}$ [€/a]
Nutz_a Nutzen durch Veränderung der Lärmbelastung
 $UK_{a,vg}$ jährliche Kosten durch Lärmbelastung für den Vergleichsfall
 $UK_{a,pl}$ jährliche Kosten durch Lärmbelastung für den Planungsfall
- Kostenermittlung über einen Vermeidungskostenansatz (nachts) und den Zahlungsbereitschaftsansatz (tagsüber).

Kostenansatz zur Bewertung der Lärmveränderung

- $WL = 85 \text{ DM}/(\text{LEG} \cdot a)$
LEG Lärm-Einwohner-Gleichwert
a Jahr
- Der Lärm-Einwohner-Gleichwert beinhaltet die betroffene Einwohnerzahl und die Lautheitsgewichte (Veränderungen oberhalb der Zielpegel gem. RLS-90)).

Veränderung der Luftschadstoffe

- **$NS_a = SK_{a,vg} - SK_{a,pl}$ [€/a]**
 - NS_a Nutzen durch Veränderung der Belastung durch Luftschadstoffe
 - $SK_{a,vg}$ jährliche Kosten durch die Belastung durch Luftschadstoffe für den Vergleichsfall
 - $UK_{a,pl}$ jährliche Kosten durch die Belastung durch Luftschadstoffe für den Planungsfall
- Kostenermittlung über den unmittelbaren Einfluss der Luftschadstoffe auf Menschen und Bauten und den Einfluss auf die Vegetation.

Kostenansatz zur Bewertung der Schadstoffbelastung

- $WS_{MB} = 47.000 \text{ DM}/(\text{SEG} \cdot a)$
SEG Schadstoff-Einwohner-Gleichwert
a Jahr
- $WS_{VE} = 1.700 \text{ DM}/t \text{ NO}_x\text{-Äq.}$
t Tonnen
NO_x-Äq. Stickstoffoxide-Äquivalente [t/a], also
Toxizitätsfaktoren bezogen auf NO_x

Veränderung der Klimabelastung

- **$NC_a = CK_{a,vg} - CK_{a,pl}$ [€/a]**
 - NC_a Nutzen durch Veränderung der Klimabelastung
 - $CK_{a,vg}$ jährliche Kosten durch die Belastung durch CO_2 -Ausstoß für den Vergleichsfall
 - $CK_{a,pl}$ jährliche Kosten durch die Belastung durch CO_2 -Ausstoß für den Planungsfall
- Kostenermittlung über die CO_2 -Belastung aus den Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs.

Kostenansatz zur Bewertung der Klimabelastung

- $WC = 180 \text{ DM/t CO}_2$
t Tonne
 CO_2 CO_2 Ausstoß aus
Kraftfahrzeugverkehr

Veränderung der Trennwirkung von Straßen

- **$NZ_a = ZK_{a,vg} - ZK_{a,pl}$ [€/a]**
 - NZ_a Nutzen durch Veränderung der Trennwirkung
 - $ZK_{a,vg}$ jährliche Kosten durch die Trennwirkung für den Vergleichsfall
 - $ZK_{a,pl}$ jährliche Kosten durch die Trennwirkung für den Planungsfall
- Kostenermittlung über die Veränderung der Querungszeiten der Fußgänger.

Kostenansatz zur Bewertung der Trennwirkung

- $WZ = 9,50 \text{ DM}/(\text{Pers} \cdot \text{h})$
Pers Personen
h Stunde
- Der Kostenansatz ergibt sich als gewogener Mittelwert, wenn ein Drittel der Querungen in der Arbeitszeit und zwei Drittel der Querungen außerhalb der Arbeitszeit vorgenommen werden.

Veränderung der Flächenverfügbarkeit

- **$NF_a = FK_{a,vg} - FK_{a,pl}$ [€/a]**
 - NF_a Nutzen durch Veränderung der Flächenverfügbarkeit
 - $FK_{a,vg}$ jährliche Kosten durch die Flächenverfügbarkeit für den Vergleichsfall
 - $FK_{a,pl}$ jährliche Kosten durch die Flächenverfügbarkeit für den Planungsfall
- Kostenermittlung über die Veränderung der Flächenverfügbarkeit für Fußgänger, Aufenthalte und Radfahrer.

Kostenansatz zur Bewertung der **eingeschränkten** Flächenverfügbarkeit in bebauten Gebieten

- $WF = 13,00 \text{ DM}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
m² Quadratmeter
h Jahr
- Bewertet wird die Herstellung von Aufenthaltsflächen für Fußgänger und Radfahrer .

Kostenkomponenten gemäß EWS 97

- Investitionskosten [DM/a]
- laufende Kosten [DM/a]

Investitionskosten

- Herstellung oder Erneuerung der Straßen inklusive Ausgleichsmaßnahmen
- Nutzungsdauer bzw. Erneuerungskosten werden im Rahmen der technischen Abschreibungszeiträume berücksichtigt

Abschreibungs- zeiträume gemäß EWS `97

Lfd. Nr. q	Teilleistungen	Abschreibungszeitraum d_q
		[a]
1.	Nicht abschreibungsfähige Leistungen	
1.1	Planung und Bauleitung	
1.2	Grunderwerb und Entschädigung	
1.3	andere nicht abzuschreibende Leistungen	
2.	Abschreibungsfähige Anlagen für den Straßenverkehr	
2.1	Untergrund, Unterbau, Wälle, Frostschutzschichten und Ausgleichsmaßnahmen, sofern sie nicht in anderen Teilleistungen erfaßt sind	100
2.2	Entwässerung	75
2.3	Tragschichten	50
2.4	Fahrbahndecken (auch Bussonderspuren)	
2.4.1	Asphalt	
2.4.1.1	Binder	25
2.4.1.2	Deckschicht	12,5
2.4.2	Beton	25
2.4.3	Pflaster	50
2.5	Brücken	50
2.6	Stützwände	50
2.7	Tunnel	50
2.8	Ausstattung	10
2.9	Lärmschutzwände und -fenster	25
3.	Abschreibungsfähige Anlagen für den Schienenverkehr	
3.1	Fahrweg	40
3.2	Untergrund, Unterbau, Bettung	80
3.3	Betontragplatten	25
3.4	Gleis	25
3.5	Fahrleitung	
3.5.1	Tragwerk	30
3.5.2	Fahrdraht	10

laufende Kosten

- Unterhaltungskosten für Straßen
- Sofortmaßnahmen und Maßnahmen kleineren Umfangs (bauliche Unterhaltung)
- Betriebsdienst wie Reinigungs-, Kontroll-, Pflegearbeiten und Winterdienst

Durchschnittliche Grundwerte der laufenden Kosten gemäß EWS `97

	Straßentyp (ST)		laufende Kosten KL_n [DM/(km · a)]
Auto- bahnen	1.11	3.11	19.000
	1.21	3.21	44.000
	1.22	3.22	42.000
	1.31	3.31	52.000
	1.32	3.32	50.000
	1.41	3.41	60.000
	1.42	3.42	58.000
sonstige Außerorts- straßen *)		2.10	25.000
	2.11	2.12	21.000
	2.13	2.14	20.000
		2.21	40.000
		2.22	38.000
		2.31	48.000
		2.32	46.000
Innerorts- straßen	4.10	5.10	15.000
	4.11	5.11	12.000
	4.12	5.13 5.12	12.000
	4.21	5.21	18.000
	4.22	5.22	16.000
	4.31	5.31	24.000
	4.32	5.32	22.000
	4.41	5.41	30.000
	4.42	5.42	28.000
		6	8.000
Sonstiges	Brücken BAB		300.000
	Brücken agO und igO		150.000
	Tunnel BAB (2 Röhren)		500.000
	Tunnel agO und igO (1 Röhre)		300.000
	Geh- und/oder Radweg (beidseitig)		1.200

Ergebnis der Nutzen-Kosten Analyse ist das
Nutzen-Kosten-Verhältnis:

$$\text{NKV} = \text{N}/\text{K}$$

- Das NKV sollte mindestens 1 sein!
- je größer der Betrag, um so wirtschaftlicher die Maßnahme

Standardisierte Planungsverfahren für Straßen

- Die Planung erfolgt anhand der verbindlichen Richtlinien und Regelwerke für Straßen
- Einheitlicher Charakter der Straßen in Deutschland (Begreifbarkeit und Sicherheit), Wirtschaftlichkeit, Leistungsfähigkeit usw.

- Beispiele Regelwerke zur Planung von Straßenverkehrsanlagen
- National: RIN 08, RASSt 06, RAS-Ew 05, RAA 08, RiLSa 03, HBS 05, ERA 95, RPS 09, RStO 01, ESAS 02, AKS 85 usw.
- Bremen: Richtlinie der Freien Hansestadt Bremen zur barrierefreien Gestaltung baulicher Anlagen des öffentlichen Verkehrsraums, öffentlicher Grünanlagen und öffentlicher Spiel- und Sportstätten, Gestaltung usw.

Beispiel: Planung einer Verkehrsanlage

- 1) Verkehrserhebung (HBS)
- 2) Verkehrsprognose für 20 Jahre nach Fertigstellung der Anlage (HBS)
- 3) Bemessung der Verkehrsanlage (HBS)
- 4) Planung der Verkehrsanlage nach RAS_t bzw. RAA, RAS-Ew, RiLSa, RMS, RWBA usw.
- 5) Bemessung des Oberbaus nach RStO

Zusammenfassung/ Ausblick:

- Maßnahmen mit überregionaler Wirkung (Bau einer BAB) werden überwiegend volkswirtschaftlich bewertet (NKV anhand EWS)
- Die Planung einer Maßnahme erfolgt anhand der verbindlich eingeführten Regelwerke. Grundlage der Regelwerke ist die einheitliche Umsetzung der Entwurfstandards bei gleichzeitiger Beachtung höchster Wirtschaftlichkeit.
- Einführung der neuen RAS-W 2010!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!