

**Anhang 3:
Verkehrswirtschaftliche
Nutzenkomponenten
nach RAS-W**

nach RAS-W verwendete Abkürzungen:

- W - DTV_W durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen
U - DTV_U durchschnittlicher täglicher Verkehr an Urlaubswerktagen
S - DTV_S durchschnittlicher täglicher Verkehr an Sonntagen
GES Gesamtverkehr

Fahrzeuggruppen:

- P - Personenkraftwagen, Krafträder
B - Busse
L - Lastkraftwagen bis 1,5 t zul. Nutzlast bzw. bis 2,8 t Gesamtgewicht, auch mit Anhänger
- Lastkraftwagen mit mehr als 1,5 t zul. Nutzlast bzw. mit mehr als 2,8 t zul. Gesamtgewicht, ohne Anhänger
- Spezial- und landwirtschaftliche Fahrzeuge
Z - Lastkraftwagen mit Anhänger (sofern sie nicht zu Gruppe L gehören)
- Sattelkraftfahrzeuge

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o			D M / a	1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.426	1.433 1.538	1.027 1.097	4.721 5.060	.164 7.242	.105 7.324	.070 6.791	.338 7.169
B	.124 .122	.079 .077	/ /	.203 .199	-.003 -2.112	-.002 -2.110	/ /	-.004 -2.112
L	.295 .311	.187 .197	/ /	.482 .508	.016 5.364	.010 5.372	/ /	.026 5.367
Z	.289 .324	.183 .206	/ /	.472 .530	.035 12.130	.022 12.132	/ /	.057 12.131
SUMME	2.970 3.182	1.882 2.018	1.027 1.097	5.879 6.296	.212 7.140	.136 7.203	.070 6.791	.417 7.099

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o			D M / a	1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .790	.475 .501	.345 .357	1.571 1.648	.039 5.164	.026 5.403	.013 3.730	.077 4.922
B	.045 .044	.028 .028	/ /	.073 .072	-.001 -2.160	-.001 -2.153	/ /	-.002 -2.157
L	.118 .126	.075 .080	/ /	.193 .206	.008 7.152	.005 7.172	/ /	.014 7.160
Z	.140 .157	.089 .099	/ /	.229 .256	.017 12.069	.011 12.072	/ /	.028 12.070
SUMME	1.054 1.117	.667 .708	.345 .357	2.065 2.183	.063 5.991	.041 6.166	.013 3.730	.117 5.670

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V1

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .145	.118 .092	.090 .066	.396 .303	-.043 -22.969	-.026 -21.831	-.025 -27.246	-.093 -23.603
B	.002 .002	.001 .001	/ /	.003 .003	.000 -17.735	.000 -17.383	/ /	-.001 -17.599
L	.015 .013	.009 .008	/ /	.024 .021	-.002 -12.487	-.001 -12.140	/ /	-.003 -12.353
Z	.006 .006	.004 .004	/ /	.010 .010	.000 -5.380	.000 -5.047	/ /	-.001 -5.251
SUMME	.211 .165	.132 .105	.090 .066	.434 .336	-.046 -21.668	-.027 -20.605	-.025 -27.246	-.098 -22.502

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.014	.825 .645	.315 .229	2.457 1.889	-.302 -22.969	-.180 -21.831	-.086 -27.246	-.568 -23.136
B	.190 .156	.120 .099	/ /	.310 .256	-.034 -17.736	-.021 -17.383	/ /	-.055 -17.599
L	.441 .386	.279 .245	/ /	.719 .631	-.055 -12.487	-.034 -12.140	/ /	-.089 -12.352
Z	.262 .248	.166 .158	/ /	.428 .405	-.014 -5.381	-.008 -5.047	/ /	-.022 -5.251
SUMME	2.209 1.804	1.390 1.147	.315 .229	3.915 3.180	-.405 -18.342	-.243 -17.499	-.086 -27.246	-.734 -18.760

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V1

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall02

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.354	1.433 1.493	1.027 1.065	4.721 4.912	.092 4.084	.060 4.176	.038 3.697	.190 4.028
B	.124 .123	.079 .078	/ /	.203 .202	-.001 -.803	-.001 -.797	/ /	-.002 -.801
L	.295 .305	.187 .194	/ /	.482 .499	.010 3.551	.007 3.565	/ /	.017 3.556
Z	.289 .310	.183 .197	/ /	.472 .507	.021 7.336	.013 7.343	/ /	.035 7.339
SUMME	2.970 3.093	1.882 1.961	1.027 1.065	5.879 6.119	.123 4.143	.079 4.215	.038 3.697	.240 4.088

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall02

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .777	.475 .493	.345 .352	1.571 1.622	.026 3.433	.018 3.708	.007 2.133	.051 3.231
B	.045 .045	.028 .028	/ /	.073 .073	.000 -.661	.000 -.643	/ /	.000 -.654
L	.118 .124	.075 .078	/ /	.193 .202	.006 4.845	.004 4.881	/ /	.009 4.859
Z	.140 .150	.089 .095	/ /	.229 .246	.010 7.415	.007 7.429	/ /	.017 7.420
SUMME	1.054 1.096	.667 .695	.345 .352	2.065 2.142	.042 3.945	.028 4.149	.007 2.133	.077 3.709

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN

NAHBEREICH

V 0 - V 2

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall02

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .164	.118 .104	.090 .074	.396 .342	-.024 -12.996	-.014 -11.741	-.016 -17.497	-.054 -13.646
B	.002 .002	.001 .001	/ /	.003 .003	.000 -8.292	.000 -7.822	/ /	.000 -8.110
L	.015 .014	.009 .009	/ /	.024 .023	-.001 -5.436	.000 -4.990	/ /	-.001 -5.263
Z	.006 .006	.004 .004	/ /	.010 .010	.000 -1.570	.000 -1.158	/ /	.000 -1.410
SUMME	.211 .186	.132 .118	.090 .074	.434 .378	-.026 -12.086	-.014 -10.912	-.016 -17.497	-.056 -12.851

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall02

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.145	.825 .728	.315 .260	2.457 2.134	-.171 -12.996	-.097 -11.741	-.055 -17.497	-.323 -13.152
B	.190 .174	.120 .111	/ /	.310 .285	-.016 -8.292	-.009 -7.822	/ /	-.025 -8.110
L	.441 .417	.279 .265	/ /	.719 .682	-.024 -5.436	-.014 -4.990	/ /	-.038 -5.263
Z	.262 .258	.166 .164	/ /	.428 .422	-.004 -1.570	-.002 -1.158	/ /	-.006 -1.410
SUMME	2.209 1.994	1.390 1.268	.315 .260	3.915 3.522	-.215 -9.729	-.122 -8.785	-.055 -17.497	-.392 -10.019

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V2

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.426	1.433 1.538	1.027 1.097	4.721 5.060	.164 7.242	.105 7.324	.070 6.791	.338 7.169
B	.124 .122	.079 .077	/ /	.203 .199	-.003 -2.112	-.002 -2.110	/ /	-.004 -2.112
L	.295 .311	.187 .197	/ /	.482 .508	.016 5.364	.010 5.372	/ /	.026 5.367
Z	.289 .324	.183 .206	/ /	.472 .530	.035 12.130	.022 12.132	/ /	.057 12.131
SUMME	2.970 3.182	1.882 2.018	1.027 1.097	5.879 6.296	.212 7.140	.136 7.203	.070 6.791	.417 7.099

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .790	.475 .501	.345 .357	1.571 1.648	.039 5.164	.026 5.403	.013 3.730	.077 4.922
B	.045 .044	.028 .028	/ /	.073 .072	-.001 -2.160	-.001 -2.153	/ /	-.002 -2.157
L	.118 .126	.075 .080	/ /	.193 .206	.008 7.152	.005 7.172	/ /	.014 7.160
Z	.140 .157	.089 .099	/ /	.229 .256	.017 12.069	.011 12.072	/ /	.028 12.070
SUMME	1.054 1.117	.667 .708	.345 .357	2.065 2.183	.063 5.991	.041 6.166	.013 3.730	.117 5.670

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V3

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .145	.118 .092	.090 .066	.396 .303	-.043 -22.969	-.026 -21.831	-.025 -27.246	-.093 -23.603
B	.002 -.002	.001 .001	/ /	.003 .003	.000 -17.735	.000 -17.383	/ /	-.001 -17.599
L	.015 .013	.009 .008	/ /	.024 .021	-.002 -12.487	-.001 -12.140	/ /	-.003 -12.353
Z	.006 .006	.004 .004	/ /	.010 .010	.000 -5.380	.000 -5.047	/ /	-.001 -5.251
SUMME	.211 .165	.132 .105	.090 .066	.434 .336	-.046 -21.668	-.027 -20.605	-.025 -27.246	-.098 -22.502

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.014	.825 .645	.315 .229	2.457 1.889	-.302 -22.969	-.180 -21.831	-.086 -27.246	-.568 -23.136
B	.190 .156	.120 .099	/ /	.310 .256	-.034 -17.736	-.021 -17.383	/ /	-.055 -17.599
L	.441 .386	.279 .245	/ /	.719 .631	-.055 -12.487	-.034 -12.140	/ /	-.089 -12.352
Z	.262 .248	.166 .158	/ /	.428 .405	-.014 -5.381	-.008 -5.047	/ /	-.022 -5.251
SUMME	2.209 1.804	1.390 1.147	.315 .229	3.915 3.180	-.405 -18.342	-.243 -17.499	-.086 -27.246	-.734 -18.760

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V3

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o			D M / a	1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.426	1.433 1.538	1.027 1.097	4.721 5.060	.164 7.242	.105 7.324	.070 6.791	.338 7.169
B	.124 .122	.079 .077	/ /	.203 .199	-.003 -2.112	-.002 -2.110	/ /	-.004 -2.112
L	.295 .311	.187 .197	/ /	.482 .508	.016 5.364	.010 5.372	/ /	.026 5.367
Z	.289 .324	.183 .206	/ /	.472 .530	.035 12.130	.022 12.132	/ /	.057 12.131
SUMME	2.970 3.182	1.882 2.018	1.027 1.097	5.879 6.296	.212 7.140	.136 7.203	.070 6.791	.417 7.099

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o			D M / a	1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .790	.475 .501	.345 .357	1.571 1.648	.039 5.164	.026 5.403	.013 3.730	.077 4.922
B	.045 .044	.028 .028	/ /	.073 .072	-.001 -2.160	-.001 -2.153	/ /	-.002 -2.157
L	.118 .126	.075 .080	/ /	.193 .206	.008 7.152	.005 7.172	/ /	.014 7.160
Z	.140 .157	.089 .099	/ /	.229 .256	.017 12.069	.011 12.072	/ /	.028 12.070
SUMME	1.054 1.117	.667 .708	.345 .357	2.065 2.183	.063 5.991	.041 6.166	.013 3.730	.117 5.670

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V7

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .145	.118 .092	.090 .066	.396 .303	-.043 -22.969	-.026 -21.831	-.025 -27.246	-.093 -23.603
B	.002 .002	.001 .001	/ /	.003 .003	.000 -17.735	.000 -17.383	/ /	-.001 -17.599
L	.015 .013	.009 .008	/ /	.024 .021	-.002 -12.487	-.001 -12.140	/ /	-.003 -12.353
Z	.006 .006	.004 .004	/ /	.010 .010	.000 -5.380	.000 -5.047	/ /	-.001 -5.251
SUMME	.211 .165	.132 .105	.090 .066	.434 .336	-.046 -21.668	-.027 -20.605	-.025 -27.246	-.098 -22.502

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.014	.825 .645	.315 .229	2.457 1.889	-.302 -22.969	-.180 -21.831	-.086 -27.246	-.568 -23.136
B	.190 .156	.120 .099	/ /	.310 .256	-.034 -17.736	-.021 -17.383	/ /	-.055 -17.599
L	.441 .386	.279 .245	/ /	.719 .631	-.055 -12.487	-.034 -12.140	/ /	-.089 -12.352
Z	.262 .248	.166 .158	/ /	.428 .405	-.014 -5.381	-.008 -5.047	/ /	-.022 -5.251
SUMME	2.209 1.804	1.390 1.147	.315 .229	3.915 3.180	-.405 -18.342	-.243 -17.499	-.086 -27.246	-.734 -18.760

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0-V7

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall08

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.630	1.433 1.667	1.027 1.192	4.721 5.489	.368 16.259	.234 16.352	.165 16.092	.767 16.251
B	.124 .133	.079 .084	/ /	.203 .217	.009 6.944	.005 6.955	/ /	.014 6.948
L	.295 .336	.187 .213	/ /	.482 .549	.041 13.818	.026 13.839	/ /	.067 13.826
Z	.289 .347	.183 .220	/ /	.472 .568	.058 20.166	.037 20.178	/ /	.095 20.171
SUMME	2.970 3.446	1.882 2.185	1.027 1.192	5.879 6.822	.475 16.007	.303 16.081	.165 16.092	.943 16.046

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall08

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .880	.475 .558	.345 .400	1.571 1.837	.128 17.101	.083 17.383	.055 16.031	.266 16.951
B	.045 .048	.028 .031	/ /	.073 .079	.003 7.559	.002 7.590	/ /	.006 7.571
L	.118 .137	.075 .087	/ /	.193 .223	.019 15.952	.012 16.005	/ /	.031 15.973
Z	.140 .169	.089 .107	/ /	.229 .276	.029 20.532	.018 20.556	/ /	.047 20.541
SUMME	1.054 1.233	.667 .782	.345 .400	2.065 2.415	.179 17.022	.115 17.233	.055 16.031	.350 16.925

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN

NAHBEREICH

V 0 - V 8

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall08

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .188	.118 .119	.090 .086	.396 .393	.000 -.139	.001 1.117	-.004 -4.378	-.003 -.729
B	.002 .002	.001 .001	/ /	.003 .004	.000 3.810	.000 4.351	/ /	.000 4.020
L	.015 .016	.009 .010	/ /	.024 .026	.001 7.974	.001 8.490	/ /	.002 8.174
Z	.006 .007	.004 .005	/ /	.010 .012	.001 13.610	.001 14.091	/ /	.001 13.797
SUMME	.211 .213	.132 .135	.090 .086	.434 .434	.002 .872	.003 2.054	-.004 -4.378	.001 .142

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall08

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.315	.825 .834	.315 .301	2.457 2.451	-.002 -.138	.009 1.117	-.014 -4.378	-.006 -.261
B	.190 .197	.120 .125	/ /	.310 .323	.007 3.810	.005 4.351	/ /	.012 4.019
L	.441 .476	.279 .303	/ /	.719 .778	.035 7.973	.024 8.490	/ /	.059 8.174
Z	.262 .298	.166 .189	/ /	.428 .487	.036 13.610	.023 14.090	/ /	.059 13.796
SUMME	2.209 2.286	1.390 1.452	.315 .301	3.915 4.039	.076 3.450	.061 4.424	-.014 -4.378	.124 3.165

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN
NAHBEREICH V0 - V8

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Betriebskosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	2.262 2.426	1.433 1.538	1.027 1.097	4.721 5.060	.164 7.242	.105 7.324	.070 6.791	.338 7.169
B	.124 .122	.079 .077	/ /	.203 .199	-.003 -2.112	-.002 -2.110	/ /	-.004 -2.112
L	.295 .311	.187 .197	/ /	.482 .508	.016 5.364	.010 5.372	/ /	.026 5.367
Z	.289 .324	.183 .206	/ /	.472 .530	.035 12.130	.022 12.132	/ /	.057 12.131
SUMME	2.970 3.182	1.882 2.018	1.027 1.097	5.879 6.296	.212 7.140	.136 7.203	.070 6.791	.417 7.099

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Kraftstoffkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.751 .790	.475 .501	.345 .357	1.571 1.648	.039 5.164	.026 5.403	.013 3.730	.077 4.922
B	.045 .044	.028 .028	/ /	.073 .072	-.001 -2.160	-.001 -2.153	/ /	-.002 -2.157
L	.118 .126	.075 .080	/ /	.193 .206	.008 7.152	.005 7.172	/ /	.014 7.160
Z	.140 .157	.089 .099	/ /	.229 .256	.017 12.069	.011 12.072	/ /	.028 12.070
SUMME	1.054 1.117	.667 .708	.345 .357	2.065 2.183	.063 5.991	.041 6.166	.013 3.730	.117 5.670

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN

NAHBEREICH

V 0 - V 12

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeiten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o K f z * h / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	.188 .145	.118 .092	.090 .066	.396 .303	-.043 -22.969	-.026 -21.831	-.025 -27.246	-.093 -23.603
B	.002 .002	.001 .001	/ /	.003 .003	.000 -17.735	.000 -17.383	/ /	-.001 -17.599
L	.015 .013	.009 .008	/ /	.024 .021	-.002 -12.487	-.001 -12.140	/ /	-.003 -12.353
Z	.006 .006	.004 .004	/ /	.010 .010	.000 -5.380	.000 -5.047	/ /	-.001 -5.251
SUMME	.211 .165	.132 .105	.090 .066	.434 .336	-.046 -21.668	-.027 -20.605	-.025 -27.246	-.098 -22.502

Wirtschaftlichkeitsberechnung nach RAS-W

Projekt: sk

Fahrzeitkosten: Änderungen Vergleichsfall - Planfall01

FZ	W	U	S	GES	W	U	S	GES
	M i o D M / a				1.Zeile: absolut		2.Zeile: prozentual	
P	1.317 1.014	.825 .645	.315 .229	2.457 1.889	-.302 -22.969	-.180 -21.831	-.086 -27.246	-.568 -23.136
B	.190 .156	.120 .099	/ /	.310 .256	-.034 -17.736	-.021 -17.383	/ /	-.055 -17.599
L	.441 .386	.279 .245	/ /	.719 .631	-.055 -12.487	-.034 -12.140	/ /	-.089 -12.352
Z	.262 .248	.166 .158	/ /	.428 .405	-.014 -5.381	-.008 -5.047	/ /	-.022 -5.251
SUMME	2.209 1.804	1.390 1.147	.315 .229	3.915 3.180	-.405 -18.342	-.243 -17.499	-.086 -27.246	-.734 -18.760

VERKEHRSWIRTSCHAFTLICHE NUTZENKOMPONENTEN

NAHBEREICH

V 0 - V 12

Verkehrswirtschaftliche Untersuchung B 1 (n)

Verkehrswirtschaftliche Nutzenkomponenten nach RAS-W

Unter den verkehrswirtschaftlichen Nutzenkomponenten nach RAS-W werden verstanden:

- Fahrzeiten/Fahrzeitkosten
- Betriebskosten
- Unfälle/Unfallkosten
- Lärmkosten
- Schadstoffkosten

Fahrzeiten / Fahrzeitkosten

Die Fahrzeiten werden streckenspezifisch nach Richtungen getrennt für die zu unterscheidenden Fahrzeuggruppen P, L, Z, B je Zeitraum t, in dem eine annähernd gleiche Verkehrsstärke vorherrscht, berechnet.

Ausgangspunkt sind die entsprechenden Verkehrsstärken, die davon abhängigen Geschwindigkeiten sowie die Streckenlänge.

Allgemein ist die Fahrzeit so definiert:

$$t_{s,t,RI,Fz} = \frac{QT_{s,t,RI,Fz}}{v_{s,t,RI,Fz}} * l_s \quad [h]$$

mit

$t_{s,t,RI,Fz}$ = Fahrzeit auf der Strecke s im Zeitraum t (mit annähernd gleicher Verkehrsstärke) in Richtung RI für die Fahrzeuggruppe Fz

$QT_{s,t,RI,Fz}$ = Verkehrsstärke des Zeitausschnitts T (Normalwerktage, Urlaubswerktage, Sonntage) auf der Strecke s im Zeitraum t in Richtung RI für Fahrzeuggruppe Fz

$v_{s,t,RI,Fz}$ = zugehörige Geschwindigkeit, die sich nach Tabelle 6 und 7 RAS-W ergibt.

l_s = Streckenlänge in km

Die Jahresfahrzeit auf der Strecke s ergibt sich dann zu:

$$\begin{aligned}
 t_{s,RI,Fz}^{(a)} = & \left[\left(\sum_{t=1}^{t=5} \frac{QW_{s,t,RI,Fz} \cdot t^*}{v_{s,w,t,RI,Fz}} \right) + \right. \\
 & + \left(\sum_{t=6}^{t=10} \frac{QU_{s,t,RI,Fz} \cdot t^*}{v_{s,u,t,RI,Fz}} \right) + \\
 & \left. + \left(\sum_{t=11}^{t=15} \frac{QS_{s,t,RI,Fz} \cdot t^*}{v_{s,s,t,RI,Fz}} \right) \right] \cdot I_s
 \end{aligned}$$

Die Berechnung der Fahrzeitkosten erfolgt ebenfalls nach RAS-W.

Nach Tabelle 12 der RAS-W gelten folgende Zeitkostensätze WT_{Fz} je Fahrzeuggruppe.

Wertansatz	WT_{Fz} [DM/Kfzkm]	
	W, U	S
Zeitausschnitt T	W, U	S
Zeitraum	t = 1 ./ 10	t = 11 - 15
Fahrzeuggruppe	---	---
P	7.00	3.50
L	30.00	---
Z	42.00	---
B	90.00	90.00

Damit lassen sich die Fahrzeitkosten bestimmen zu:

$$k_{s,t,RI,Fz}^{kf} = t_{s,t,RI,Fz} \cdot WT_{t,Fz} \quad [DM/h]$$

Auf das Jahr umgerechnet ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 k_{s,RI,Fz}^{(a)} = & \left[\left(\sum_{t=1}^{t=5} k_{s,t,RI,Fz} \cdot WT_{z,Fz} \cdot t_z^* \right) + \right. \\
 & + \left(\sum_{t=6}^{t=10} k_{s,t,RI,Fz} \cdot WT_{t,Fz} \cdot t_t^* \right) + \\
 & \left. + \left(\sum_{t=11}^{t=11} k_{s,t,RI,Fz} \cdot WT_{t,Fz} \cdot t_t^* \right) \right] [DM/a]
 \end{aligned}$$

mit

k_f = Fahrzeitkosten

$WT_{t,Fz}$ = Wertansatz je Zeitraum t und Fahrzeuggruppe Fz

t_t^* = Dauer t^* des Zeitraums t mit annähernd gleicher Verkehrsstärke

Für das gesamte Netz ergeben sich die Fahrzeitkosten durch Summation über alle Strecken des relevanten Netzes:

$$K_f^{(a)} = \sum_{s \in N} \sum_{RI} \sum_{Fz} k_{s,RI,Fz}^{(a)} [DM/a]$$

Der verkehrswirtschaftliche Nutzen stellt sich dar als die Veränderung der Fahrzeitkosten zwischen dem Vergleichsfall und dem Planfall:

$$NT^{(a)} = K_{f_{VG}}^{(a)} - K_{f_{PL}}^{(a)}$$

mit

$NT^{(a)}$ = Nutzen aus Fahrzeit [DM/a] im relevanten Netz

$K_{f_{VG}}^{(a)}$ = Fahrzeitkosten für den Vergleichsfall [DM/a]

$K_{f_{PL}}^{(a)}$ = Fahrzeitkosten für den Planungsfall (Variante) [DM/a]

Betriebskosten

Ähnlich den Fahrzeiten werden die Betriebskosten streckenspezifisch nach Richtungen getrennt für die zu unterscheidenden Fahrzeuggruppen P, L, Z, B je Zeitraum t, in dem eine annähernd gleiche Verkehrsstärke vorherrscht, berechnet.

Ausgangspunkt sind die entsprechenden Verkehrsstärken und die davon abhängigen Geschwindigkeiten sowie die Streckenlänge.

Allgemein lassen sich die Betriebskosten anschreiben zu:

$$BK_{s,RI,Fz}^{(a)} = l_s \cdot 10^{-2} \left[\left(\sum_{t=1}^{t=5} QW_{s,t,RI,Fz} \cdot t^* \cdot BFz_t \right) + \left(\sum_{t=6}^{t=10} QU_{s,t,RI,Fz} \cdot t^* \cdot BFz_t \right) + \left(\sum_{t=11}^{t=15} QS_{s,t,RI,Fz} \cdot t^* \cdot BFz_t \right) \right]$$

Hierin bedeuten:

$BK_{s,RI,Fz}^{(a)}$ = Betriebskosten auf der Strecke s in Richtung RI für Fahrzeuggruppe Fz während des Jahres

$QW_{s,t,RI,Fz}$ = Verkehrsstärke auf der Strecke s während des Zeitraums t, in dem die Verkehrsstärke als annähernd gleich gelten kann, je Richtung RI und Fahrzeuggruppe Fz

$QU_{s,t,RI,Fz}$ = Verkehrsstärke an Urlaubswerktagen (analog zum Werktag)

$QS_{s,t,RI,Fz}$ = Verkehrsstärke an Sonntagen (analog zum Werktag)

t^* = Dauer des Zeitraums, in dem die Verkehrsstärke als annähernd gleich angesehen wird

BFz_t = fahrleistungsbezogene Betriebskosten [DM/100 Kfz*km] entsprechend der Tabelle 11 der RAS-W

In Strecken, in denen durch die Verkehrsstärke eine Überlastung und damit ein Stau auftreten kann, werden die zugehörigen Betriebskosten(erhöhungen) durch Stop-and-go nicht mit der berechenbaren Geschwindigkeit v_{\min} kalkuliert, sondern nach dem Ansatz:

$$v_{\text{STAGO}} = 0,5 * v_{\min}$$

Hierin bedeutet:

v_{STAGO} = Stop-and-go-Geschwindigkeit

Die jährlichen Betriebskosten für die Netzstrecke s ergeben sich durch Summierung der fahrzeuggruppenspezifischen Betriebskosten nach Richtungen:

$$BK_s^{(a)} = \sum_{RI} \sum_{Fz} BK_{s,RI,Fz}^{(a)}$$

Die Summierung über alle Strecken des jeweils als relevant unterstellten Netzes ergibt die jährlichen Betriebskosten für die jeweilige Variante:

$$BK_N^{(a)} = \sum_s BK_s^{(a)}$$

Der verkehrswirtschaftliche Nutzen stellt sich dar als die Veränderung der Betriebskosten zwischen dem Vergleichsfall und dem Planfall:

$$NB^{(a)} = BK_{VG}^{(a)} - BK_{PL}^{(a)} \text{ mit}$$

$NB^{(a)}$ = Nutzen aus Betriebskosten [DM/a] im relevanten Netz

$BK_{VG}^{(a)}$ = Betriebskosten für den Vergleichsfall [DM/a]

$BK_{PL}^{(a)}$ = Betriebskosten für den Planungsfall (Variante) [DM/a]

Unfälle / Unfallkosten

Unfälle als Unfallzahlen und die Unfallkosten werden je Strecke aus spezifischen streckenabhängigen Unfallraten, unterschieden nach

- Personenschaden PS
- schwerer Sachschaden SS
- leichter Sachschaden LS,

aus dem durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV für das Jahr nach RAS-W berechnet.

Die Zahl der Unfälle je Unfallkategorie k läßt sich nach RAS-W folgendermaßen bestimmen:

$$U_{s,k}^{(a)} = DTV_s * 365 * 10^{-6} * I_s * UR_{s,k}$$

$U_{s,k}^{(a)}$ = Anzahl Unfälle der Unfallkategorie k auf der Strecke s

DTV_s = streckenspezifischer DTV-Wert

I_s = Streckenlänge in km

$UR_{s,k}$ = relative streckenspezifische Unfallziffer für Unfälle der Kategorie k [Unfälle/ 10^6 Kfz*km]. Die streckenspezifischen Unfallraten wurden den Tabellen 14 und 15 der RAS-W entnommen.

Ausgehend von der Zahl der Unfälle werden die Unfallkosten folgendermaßen bestimmt:

$$UK_{s,k}^{(a)} = U_{s,k}^{(a)} * WU_{s,k} \text{ [DM/a]}$$

Hierin bedeuten:

$UK_{s,k}^{(a)}$ = Unfallkosten auf der Strecke s für Unfälle der Kategorie k pro Jahr

$U_{s,k}^{(a)}$ = Anzahl der Unfälle der Unfallkategorie k auf der Strecke s

$WU_{s,k}$ = streckenspezifischer Wertansatz für Unfallkosten der Unfallkategorie k [1000 DM/U] gemäß Tabelle 14/15 der RAS-W

Die Unfallkosten je Unfallkategorie k im Netz summieren sich damit zu:

$$UK_{N,k}^{(a)} = \sum_s UK_{s,k}^{(a)} \text{ [DM/a]}$$

Die gesamten Unfallkosten betragen:

$$UK_N^{(a)} = \sum_s \sum_k UK_{s,k}^{(a)} \text{ [DM/a]}$$

Der verkehrswirtschaftliche Nutzen stellt sich dar als die Veränderung der Unfallkosten zwischen dem Vergleichsfall und dem Planfall:

$$NU^{(a)} = UK_{VG}^{(a)} - UK_{PL}^{(a)} \text{ [DM/a]}$$

mit

$NU^{(a)}$ = Nutzen aus Unfallkosten [DM/a] im relevanten Netz

$UK_{VG}^{(a)}$ = Unfallkosten im Netz des Vergleichsfalls [DM/a]

$UK_{PL}^{(a)}$ = Unfallkosten im Netz des Planungsfalls (Variante) [DM/a]

Lärmkosten

Die Berechnung der Lärmkosten wurde nach RAS-W durchgeführt. Allerdings wurden - wie im Text (s. Kap. 3.3) beschrieben - andere Zielpegel eingeführt. Ebenso wurde ein Technikscenario für die Prognose unterstellt, nach dem die Lärmwerte geringfügig reduziert werden.

Die Lärmberechnung wurde nach den RLS 90 vorgenommen.

Die Immissionsberechnung wurde für Rasterfelder von 50 x 50 m durchgeführt. Den Rasterfeldern waren Flächennutzungsdaten zugeordnet, aus denen für jedes Rasterfeld ein Einwohnergleichwert ermittelt wurde. Der Einwohnergleichwert wurde mit einem sone-Gewicht gewichtet (s. RAS-W, Tab. 16). Ein sone-Einwohner wird nach RAS-W mit einem Wertansatz von 65,- DM/a versehen, durch den die spezifischen Lärmvermeidungskosten ausgedrückt werden.

Es ergeben sich damit die Lärmkosten zu:

$$LK_N^{(a)} = \sum_R EWG_R * g_{x,R} * 65 \text{ [DM/a]}$$

mit:

$$LK_N^{(a)} = \text{Lärmkosten im Netz N je Jahr}$$

$$EWG_R = \text{Einwohnergleichwert im Rasterfeld R}$$

$$g_{x,R} = \text{Lautheitsgewicht } g \text{ für Immissionspegel } x \text{ im Rasterfeld R}$$

$$65 = \text{Wertansatz für lärmbelasteten sone-Einwohnergleichwert [DM/EWG*a]}$$

Der verkehrswirtschaftliche Nutzen aus Lärmkosten stellt sich dar als die Veränderung der Lärmkosten zwischen dem Vergleichsfall und dem Planungsfall:

$$NL^{(a)} = LK_{VG}^{(a)} - LK_{PL}^{(a)} \text{ [DM/a]}$$

mit

$$NL^{(a)} = \text{Nutzen aus Lärmkosten im relevanten Netz [DM/a]}$$

$$LK_{VG}^{(a)} = \text{Lärmkosten für das Vergleichsnetz je Jahr [DM/a]}$$

$$LK_{PL}^{(a)} = \text{Lärmkosten für das Netz des Planungsfalls (Variante) [DM/a]}$$

Schadstoffkosten

Die Ermittlung der Schadstoffkosten erfolgt nach RAS-W über die Immissionskonzentration von Kohlenmonoxid CO.

Diese wird aus der Gesamtemission für Personen- und Straßengüterverkehr wie folgt ermittelt:

$$ERS_{CO,S,t} = E_{CO,S,t,P} + E_{CO,S,t,LKW} \text{ [g/m}^3\text{h]}$$

mit

$ERS_{CO,s,t}$ = relative spezifische Emission von CO der Strecke s [g/m*h] im Zeitraum t

$E_{CO,s,t,P}$ = relative spezifische Emission von CO der Strecke s im Zeitraum t im Personenverkehr [g/m*h]

$E_{CO,s,t,LKW}$ = relative spezifische Emission von CO der Strecke s im Zeitraum t im Straßengüterverkehr [g/m*h]

Die Immission von Luftschadstoffen - hier speziell CO - wird wie beim Lärm auf Rasterfelder von 50 x 50 m bezogen. In den an Straßen anliegenden Rasterfeldern muß die Immissionskonzentration am höchsten sein. Die Immissionskonzentration läßt sich wie folgt berechnen:

- allgemein gilt:

$$C = \frac{Q^*}{U * h}$$

mit

C = Immissionskonzentration [mg/m³]

Q* = Quellstärke [mg/ms]

U = Windgeschwindigkeit [m/s]

h = Straßenbreite

- mit eingesetzten Quellstärken und Umrechnungen ergibt sich dann:

$$I_{s,CO,t}^{(10)} = \frac{3,6 * ERS_{CO,s,t}}{3 (b_s + 20)} \quad [mg/m^3]$$

mit:

$I_{s,CO,t}^{(10)}$ = mittlere CO-Immissionskonzentration [mg/m³] in 10 m Abstand vom Straßenrand an der Strecke s im Zeitraum t; es ist der Zeitausschnitt t mit der höchsten Emission zugrunde zu legen.

$ERS_{CO,s,t}$ = relative spezifische CO-Emission der Strecke s im Zeitraum t

3,6 = Umrechnungsfaktor mg/h in g/sec

- 3 = angenommene Windgeschwindigkeit von 3 m/sec
 b_s = vorhandene Straßenbreite in [m]

Für einen beliebigen Abstand vom Fahrbahnrand muß ein entfernungsabhängiger Konzentrationsfaktor eingeführt werden, der eine Transmissionskurve darstellt. Es gilt dann:

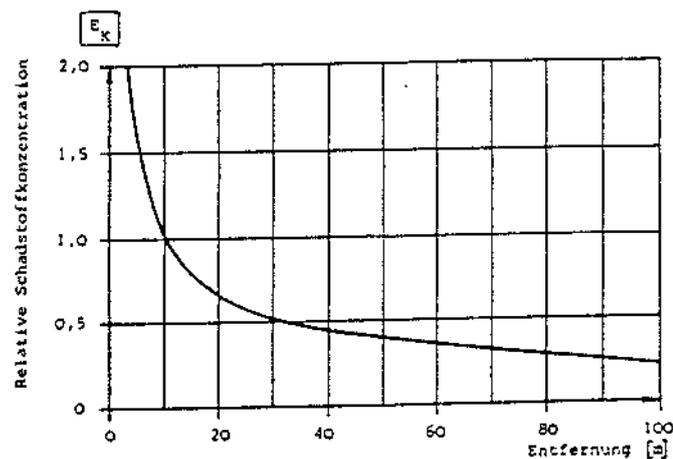
$$I_{s,CO,t}^{(E)} = E_{s,CO,t}^{(10)} \cdot E_K \cdot T \text{ [mg/m}^3\text{]}$$

$I_{s,CO,t}^{(E)}$ = mittlere CO-Immissionskonzentration an der Strecke s im Zeitraum t in einer Entfernung E zum Fahrbahnrand

Da die Immissionskonzentration auf 50 m Raster bezogen wird, muß als Entfernung $E = 25 - b_s/2$ eingesetzt werden.

E_K = entfernungsabhängiger Konzentrationsfaktor gemäß der folgenden Kurve

BESTIMMUNG DER ENTFERNUNGSABHÄNGIGEN KONZENTRATIONSABNAHME



Schadstoffkosten werden nach RAS-W nur dort in Ansatz gebracht, wo die Immissionskonzentration den Wert von 5 mg/m^3 übersteigt. Es wird dann ein Gewicht - ähnlich dem sone-Gewicht beim Lärm - gebildet:

$$G_{y,s} = 0,2 \cdot I_{y,CO,s}$$

mit

$G_{y,s}$ = Schadstoffgewicht für Einwohnergleichwerte in Zone y (= 50 m) entlang der Strecke s

$I_{y,CO,s}^{(E)}$ = Immissionskonzentration für CO in Zone y entlang der Strecke s

Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis NKV wird additiv aus den einzelnen Nutzenkomponenten zusammengesetzt. Gemäß RAS-W ist das NKV in der Regel für ein Jahr zu ermitteln, nämlich für jenes Jahr, bei dem der Zweck der Baumaßnahme voll erreicht ist. Dabei wird ein über den Bewertungszeitraum annähernd konstanter Nutzenverlauf vorausgesetzt.

Es ergibt sich dann der Barwert der Nutzen i über den Bewertungszeitraum zu:

$$NA_i = bf * N_i^{(a)} \quad [DM]$$

mit

NA_i = Barwert der Nutzenkomponente i über den Bewertungszeitraum n zu Beginn des Bewertungszeitraums [DM]

$N_i^{(a)}$ = Nutzenbeitrag eines Jahres [DM/a]

bf = Barwertfaktor:

$$bf = \frac{(1 + 10^{-2} * p)^n - 1}{10^{-2} * p (1 + 10^{-2} * p)^n}$$

p = Aktualisierungsrate (Zinsfuß) [%/a]

n = Dauer des Bewertungszeitraumes

Mit p = 3 %/a und n = 20 a ergibt sich:

$$bf = 14,8775$$

und damit der Barwert eines Nutzenbeitrags i:

$$NA_i = 14,8775 * N_i^{(a)}$$

Entsprechend läßt sich für die Baulastträgerkosten (Investitions- + laufende Kosten) anschreiben:

$$KA = bf (K_N^{(a)} + KL_N^{(a)}) \quad [DM]$$

oder

$$KA = 14,8775 (Kl_N^{(a)} + KL_N^{(a)}) \quad [DM]$$

Damit ergibt sich das Nutzen-Kosten-Verhältnis aus allen Nutzenkomponenten wie folgt:

$$NKV = NKV B + NKV T + NKV U + NKV L + NKV S$$

mit

NKV = Nutzen-Kostenverhältnis

B = Betriebskosten

T = Fahrzeitkosten

U = Unfallkosten

L = Lärmkosten

S = Schadstoffkosten

Hierbei gilt:

$$NKV_i = \frac{NA_i}{KA}$$

mit

NKV_i = Nutzen-Kosten-Verhältnis einer Nutzenkomponente i

NA_i = Barwert des Nutzenbeitrags i [DM]

KA = Barwert der Baulastträgerkosten [DM]

Damit ergeben sich gewichtete Einwohnerequivalente, die mit einem Wertansatz von 35,- DM/EWG*a die Schadstoffkosten berechnen lassen:

$$SK_N^{(a)} = \sum_s EWG_{y,s} * G_{y,s} * 35 \text{ [DM/a]}$$

mit

$SK_N^{(a)}$ = Schadstoffkosten im Netz N je Jahr

$EWG_{y,s}$ = Einwohnerequivalent in Zone y entlang Strecke s

$G_{y,s}$ = Schadstoffgewicht für Einwohnerequivalent in Zone y entlang Strecke s

35 = Wertansatz für schadstoffbelasteten Einwohnerequivalent [DM/EWG*a]

Der verkehrswirtschaftliche Nutzen aus Schadstoffkosten stellt sich dar als die Veränderung der Schadstoffkosten zwischen dem Vergleichsfall und dem Planungsfall:

$$NS^{(a)} = SK_{VG}^{(a)} - SK_{PL}^{(a)} \text{ [DM/a]}$$

mit

$NS^{(a)}$ = Nutzen aus Schadstoffkosten im relevanten Netz [DM/a]

$SK_{VG}^{(a)}$ = Schadstoffkosten für das Vergleichsnetz je Jahr [DM/a]

$SK_{PL}^{(a)}$ = Schadstoffkosten für das Netz des Planungsfalls (Variante) [DM/a]