

Die Effizienz von Transporteinheiten  
unter Berücksichtigung von ökonomischen Aspekten  
mit einer Ergänzung zu Rohstoffeinkommen

von Mitarbeiter  
Forschungsabteilung - Sektion Produktion & Logistik

Stand: 110./2211





---

## **Vorbemerkung**

Die im folgenden dargestellten theoretischen Berechnungen und Erkenntnisse können durchaus in der Praxis abweichen. Aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Transporteinheiten kann hier nur auf Grundlegende Dinge eingegangen werden, in speziellen Fällen ist sogar eine separate Betrachtung des Einsatz und Verwendungsfalles mit einer grundlegenden Neuberechnung erforderlich.

Die Anwendung dieses Dokumentes beschränkt sich auf die zu diesem Zeitpunkt der Erstellung (110.2211) zur Verfügung stehenden Transporteinheiten und Varianten.

Unberücksichtigt bleiben Fahrzeuge die ausschließlich als Truppentransporter eingesetzt werden, da in diesem Fall die militärische Nutzung im Vordergrund steht.

Ebenso müssen Einschränkungen bei der Bewertung von Kombifahrzeugen in Kauf genommen werden, da diese Kompromisse im Sinne ihres Anforderungsprofils eingehen und daher nicht die volle Leistungsfähigkeit der in diesem Segment zugeordneten Fahrzeuge erreichen können.



## Vergleich der Fahrzeuge

Im wesentlichen lassen sich die Transportfahrzeuge (TFzg) in 3 Klassen einteilen, und zwar in Rohstofftransporter, Tankfahrzeuge, Truppentransporter. Für die Versorgung des Bunkers sind vor allem Rohstofftransporter und Tankfahrzeuge wichtig, daher werden diese im folgenden näher betrachtet. Obwohl bei der Betrachtung die Geschwindigkeit durchaus eine Rolle spielen kann, wird diese im folgenden vernachlässigt. Die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge liegen im engen Bereich nebeneinander und praktisch wird sehr selten die mögliche Höchstgeschwindigkeit erreicht.

Die angegebenen Produktionszeiten beziehen sich auf eine voll ausgebaute Produktionslinie, die Rohstoffangabe ist in Primärrohstoffen (PRst) angegebenen. Bei modifizierten Fahrzeuge wird zur Vereinfachung von den Kosten der Basistypen ausgegangen.

PRst	-Primärrohstoffe (Synerium, Kristall, Metall, Energie, Treibstoff, Biomasse)
SRst	-Sekundärrohstoffe (Verstrahlter Sand, Metallschrott, Algenbrühe usw.)
SySt	-Synthesestoffe (Chemikalien)
TL	-Transportleistung in Transportgütereinheiten (TGE)
BZ	-Bauzeit
BB24	-Anzahl baubar in 24h
PRst24	-Primärrohstoffkosten bei 24h kontinuierlicher Produktion
TL24	-erzielbare Gesamttransportleistung bei 24h Produktion
TVbr	-Treibstoffverbrauch in Einheiten/Sektor
TVbr24	-Treibstoffverbrauch der 24h Produktion auf 100 Sektoren Einsatzfahrt
PRst/TL	-Faktor der Transportleistung gegenüber den eingesetzten Rohstoffen (ein niedrigerer Faktor ist günstiger)

Zu beachten ist, das für einige Primärrohstoffe wie auch Sekundärrohstoffe nur Tankfahrzeuge in betracht kommen und daher ebenso wichtig für das Überleben des Bunkers sind.



#### Basistypen Tankfahrzeuge

Name	PRst-K	TL	BZ	TVbr	BB24	PRst24	TL24	TVbr24	PRst/TL
KRAP-120 Tanker	3.880	1.224	10min	1.35	144	558.720	176.256	19.440	3.17
URAZ-4R Tanker	1.650	882	3min	0.24	480	792.000	423.360	11.520	1.87

#### Modifizierte Tankfahrzeuge

Name	PRst-K	TL	BZ	TVbr	BB24	PRst24	TL24	TVbr24	PRst/TL
KRAP-T1562	3.880	1.562	10min	1.42	144	558.720	224.928	20.448	2.48
MFT-Tanker	8.515	2.304	17min	2.38	84	715.260	193.536	19.992	3.70

Erzielbare Transportleistungen mit Einsatz von 1.000.000 PRst

KRAP-120	315.464
URAZ-4R	534.545
(m)KRAP-T1562	402.577
(m)MFT-Tanker	270.581

#### Einschätzung Tankfahrzeuge

Wie aus den obigen Angaben ersichtlich ist das effektivste Fahrzeug der URAZ-4R Tanker, sowohl von den eingesetzten Rohstoffen zur Produktion wie auch im weiteren Einsatzbetrieb.

Zumindest mit Modifikation kann der KRAP-Tanker verbessert werden, und behält daher seine Berechtigung zum weiteren Einsatz. Dennoch sollte je nach Bedarf der Schwerpunkt bei URAZ-4 Tankern liegen.

Eine Ausnahme bildet der MFT-Tanker, der zwar über eine hohe Transportleistung verfügt, aber im Dauerbetrieb ineffektiv ist. Aufgrund der Flexibilität ist der MFT-Tanker dennoch in einzelnen Situationen sinnvoll einsetzbar, wobei die Tankerflotte definitiv nicht auf MFT als Standardfahrzeugen aufbauen sollte.

Für weitere Berechnungen wird von der optimalsten Variante d.h. dem URAZ-4R ausgegangen.



### Basistypen Transportfahrzeuge

Name	PRst-K	TL	BZ	TVbr	BB24	PRst24	TL24	TVbr24	PRst/TL
KRAP-145 Kipper	3.560	1.450	9min	1.20	160	569.600	232.000	19.200	2.46
URAZ-4RR	2.550	1.020	6min	0.22	240	612.000	244.800	5.280	2.50
URAZ-6RR	4.410	2.140	11min	0.32	130	573.300	278.200	4.160	2.06
E38-Elefant	7.070	3.840	18min	0.52	80	565.600	307.200	4.160	1.84
MFT-Golem	8.515	1.010	17min	2.08	84	715.260	84.840	19.992	8.43

### Modifizierte Transportfahrzeuge

Name	PRst-K	TL	BZ	TVbr	BB24	PRst24	TL24	TVbr24	PRst/TL
U1500-72	2.550	1.470	6min	0.29	240	612.000	352.800	6.960	1.73
U2100TT-59	4.410	2.140	11min	0.41	130	573.300	278.200	5.330	2.06
U3480-63	4.410	3.480	11min	0.51	130	573.300	452.400	6.630	1.27
E43-62	7.070	4.290	18min	0.69	80	565.600	343.200	5.520	1.65
MFT-3690/54	8.515	3.690	17min	2.38	84	715.260	309.960	19.992	2.31

Erzielbare Transportleistungen mit Einsatz von 1.000.000 PRst

KRAP-145	407.303
URAZ-4RR	400.000
URAZ-6RR	485.261
E38-Elefant	543.140
(m)U1500-72	576.471
(m)U3480-63	789.116
(m)E43-62	606.789
(m)MFT-3690/54	433.353

### Einschätzung Transportfahrzeuge

Die Fahrzeuge MFT-Golem und U2100TT-59 sind als Kombifahrzeuge nur zum Vergleich in diese Betrachtung eingeflossen und schneiden daher erwartungsgemäß schlechter ab. Dennoch stellen sie richtig eingesetzt Alternativen bei Engpässen dar.

Unmodifiziert ist der E38-Elefant das Fahrzeug der Wahl, wenn es um Gütertransport geht, sowohl vom Treibstoffverbrauch wie auch den erzielbaren Transportleistungen. Zudem lässt sich der Transporter umrüsten und behält so auch weiter seine Einsatzrolle. Stehen genügend Ausrüstungsteile zur Verfügung bzw. können günstig produziert werden, sollte der Hauptproduktionsschwerpunkt auf den URAZ-6RR gelegt werden, da diese in modifizierter Variante noch deutlich effektiver als die E38 bzw E43 sind.

Als positiv ist der geringe und gleichmäßige Treibstoffverbrauch fast aller Transportfahrzeuge zu bewerten, da dies Planung und Kalkulation deutlich vereinfacht.

Für weitere Berechnungen wird von der optimalsten Variante d.h. dem E38-Elefant und U3480-63 ausgegangen.



---

## Rohstoffeinkommen

Primäre Rohstoffe werden durchaus in beschränkten Mengen innerhalb des Bunkers produziert und stellen so die grundlegende Versorgung des Bunkers sicher. Ebenso gibt es noch außerhalb des Bunkers Lager von Primärrohstoffen. Da Primärrohstoffe nur in begrenztem Umfang vorhanden sind, kann im Ersatzfalle auf Sekundärrohstoffe zurrückgegriffen werden. Die Verwendung und Umwandlung von Sekundärrohstoffen zu Primärrohstoffen kann nur im Molekular-Zerleger erfolgen. Dabei treten natürlich Umwandlungsverluste auf. Der Vorteil liegt allerdings an der gezielten Bereitstellung der nötigen Primärrohstoffe sofern ausreichend Sekundärrohstoffe im Bunker gelagert sind.

Sekundärrohstoffe können nur außerhalb des Bunkers an bestimmten Orten gefunden werden, und müssen daher zum Bunker transportiert werden. Dies und die zu berücksichtigende Umwandlungseffizienz mindern die Transportleistung ! indirekt.

Um sich über die Anzahl der benötigten Transportfahrzeuge klarzuwerden bedarf es also einer Analyse des Rohstoffbedarfes an Primärrohstoffen und Sekundärrohstoffen und deren möglichen Erreichbarkeit. Daher ist es naheliegend das Sekundärrohstoffe nur in der näheren Umgebung geplündert werden sollten. Für Primärrohstoffe lohnen sich ggf. durchaus weitere Strecken zur Beschaffung.

Sonderrohstoffe die in die Kategorie Sekundär und Synthese fallen, wie etwa Chemikalien können nur an den speziellen Orten gefunden werden. Daher sollte der Einsatz so gestaltet sein, das sich der Weg und das Risiko lohnen, und der Bedarf längerfristig gedeckt werden.

Als Ausnahme sollte die Rohstoffbeschaffung über den Handelsweg sein.

Im folgenden Abschnitt erfolgt die Kalkulation für die Beschaffung von Primärrohstoffen und Sekundärrohstoffen und deren Wirtschaftlichkeit.



## Kalkulation der Wirtschaftlichkeit von Plünderungen

In den weiteren Berechnungen werden folgende Annahmen getroffen.

1. Der Plünderort ist 25 Sektoren entfernt.
2. Es werden 100 Transporter (m)U3480-63 eingesetzt - Laderaum = 348.000 TGE
3. Der Begleitschutz wird durch Cyborgs LasCyb + Transporter CTAF-Merlin gestellt
4. zusätzlich werden 20 RPz-6 Shima als Begleitschutz zur Verfügung gestellt
5. erforderliche Tanker sind vom Typ URAZ-4

### Grundlegende Berechnungen

Treibstoffbedarf der eingesetzten Einheiten

Anz	Vbr/S	GVbr	TB	TL	TaV	EW in PRst
100 (m)U3480-63	0.51	2.550	-	348.000	800	441.000
20 RPz-6 Shima	0.48	480	-	-	320	58.200
100 (m)LCB169	0.05	250	200	-	100	139.000
5 CTAF-Merlin	0.48	53	-210	-	40	25.250
215 Zwischensumme		<u>3.333</u>	-10	348.000	<u>1.260</u>	

Der Gesamtverbrauch an Treibstoff kann durch die internen Tanks der Fahrzeuge nicht gedeckt werden, daher sind Tanker nötig.

$$\text{Tanker\_erf.} = 3.333 - 1.260 / 882$$

$$\text{Tanker\_erf.} = 2.65 = 3$$

diese ergänzen die obige Aufstellung zum Gesamtbild wie folgt

3 URAZ-4R	0.24	36	-	-	2.646	4.950
<b>218 Einheiten</b>		<b>3.369</b>	<b>-10</b>	<b>348.000</b>	<b>3.906</b>	<b>668.400</b>
					Tank+ 537	

Für die Plünderung müssen also 671.769 PRst eingesetzt werden. Die im Falle eines Fehlschlages komplett als Totalverlust verloren sind.



### Berechnung Plünderung von Primärrohstoffen und deren Wirtschaftlichkeit

Da Primärrohstoffe 1 zu 1 in Transportgütereinheiten umrechenbar sind, ergibt sich bei erfolgreicher Plünderung und ohne Truppenverluste ein Rohstoffenertrag von 348.000 Einheiten.

Rentabilität = eingesetzte Rohstoffe / geplünderte Rohstoffe  
Rentabilität = 668.400 / 348.000  
Rentabilität = 1.92

Die Treibstoffeffizienz bei dieser Plünderung liegt bei 89,1 PRst/Treibstoff (348.000/3906).  
Munition wird in diesem Falle nicht benötigt.

Das bedeutet das nach 2 erfolgreichen Plünderungen diese Kampfgruppe Gewinn im Sinne von Rohstoffen erwirtschaftet. Folglich könnte ab diesem Zeitpunkt der militärische Ausbau forciert werden.

Hier noch die vereinfachte Betrachtung unter Einsatzverlusten von 25%.

eingesetzt 218 Einheiten mit insgesamt 668.400 PRst, Beute 348.000 PRst  
Verlust von 25% = 56 Einheiten, ca. 167.100 PRst.

Da die Verluste sich auch auf die Transportleistung auswirken reduziert sich diese gemäß dem Anteil an Transportern auf 261.000 TGE. Zieht man hier noch den Wiederbeschaffungswert von 167.100 PRst ab, verbleiben somit 93.900 PRst noch als Gewinn. Damit verschlechtert sich die Rentabilität auf 7,12.

Obwohl also Verluste bis zu 25% noch hingenommen werden können, sollte dennoch über eine Verstärkung des Schutzes oder andere Einsatzmöglichkeiten nachgedacht werden, da die Rohstoffe für die Verluste schon bei der Plünderung als verloren angesehen werden können, und man somit quasi den Transportraum ungenutzt läßt. Während bei verlustloser Plünderung die Transportrate (Rohstoffe/Raum) noch 1:1 ist, ist diese bei 25% Einsatzverlusten schon auf 1:3,7 abgesunken.



## Berechnung Plünderung von Sekundärrohstoffen und deren Wirtschaftlichkeit

In dieser Analyse werden nur die Plünderung von Metallschrott und von Verstrahltem Sand untersucht. Eine Berechnung zu Biomasse und Ölschlamm kann bei Bedarf nachgereicht werden.

### 1. Metallschrott

Metallschrott liegt in loser Form vor und benötigt entsprechend mehr Platz bei der Verladung. Der Faktor der sich in der Praxis ergeben hat beträgt 3. Somit reduziert sich vereinfacht ausgedrückt unser eingesetzte Laderaum auf  $1/3 = 348.000 / 3 = 116.000$  TGE

Damit ergibt sich eine Rentabilität von  $668.400 / 116.000 = 5.76$  für den Sekundärrohstoff.

Da aber Sekundärrohstoffe nicht zur Produktion verwendbar sind, müssen diese in Primärrohstoffe umgewandelt werden.

Im Falle von Metallschrott ergibt sich daher folgendes

116.000 TGE Metallschrott werden in 169 Zyklen zerlegt in

- |                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| - 32.279 Metall          |                                  |
| - 676 Stahlstreben       | VKP 5.0 = 3.380 Crd = 2.704 PRst |
| - 507 Reifen             | VKP 5.0 = 2.535 Crd = 2.028 PRst |
| - 338 Treibstoffkanister | VKP 1.0 = 338 Crd = 270 PRst     |

insgesamt somit 37.281 TGE nutzbare Primärrohstoffe.

Die Primär-Rentabilität beträgt dann  $668.400 / 37.281 = 17,9$  - d.h. es müssen 18 PRst riskiert werden um 1 PRst zu erbeuten.

Die Transportausnutzung beträgt  $348.000 / 37.281 = 9.3$  - es müssen somit 9 TGE bereitgestellt werden um 1 PRst zu erhalten.

Die Treibstoffeffizienz bei dieser Plünderung liegt bei 9,5 PRst/Treibstoff (37.281/3906). Munition wird in diesem Falle nicht benötigt.

Dennoch können wir auf die Erbeutung von Metallschrott nicht verzichten, da diese eine bedeutende Stellung bei der Gewinnung von Metall darstellt.



## 2. Verstrahlter Sand

Verstrahlter Sand wird in großen Mengen aus Meteoritenkratern gewonnen, und im Verhältnis 1:1 transportiert. Dies ist ein deutlicher Vorteil gegenüber dem Metallschrott da somit eine vorgreifende Reduzierung Transportkapazität entfällt und die Kalkulation erleichtert wird.

Aus diesem Grund ist die Sekundär-Rentabilität 1.92 wie bei Plünderung von PRst. Für die Gesamtwirtschaftlichkeit muss jedoch ebenso die Umwandlung in Primärrohstoffe betrachtet werden.

348.000 TGE Verstrahlter Sand werden in 435 Zyklen zerlegt in

- 46.980 Synerium
- 15.660 Kristalle
- 8.700 Metalle

insgesamt also 71.340 TGE nutzbare Primärrohstoffe.

Dadurch ergibt sich Primär-Rentabilität von  $668.400 / 71.340 = 9,4$  - d.h. es müssen 9 PRst riskiert werden um 1 PRst zu erbeuten.

Die Transportausnutzung beträgt  $348.000 / 71.340 = 4.8$  - es müssen somit 5 TGE bereitgestellt werden um 1 PRst zu erhalten.

Die Treibstoffeffizienz bei dieser Plünderung liegt bei 18,3 PRst/Treibstoff (71.340/3906).

Munition wird in diesem Falle nicht benötigt.

## Zusammenfassung

Wie aus den Beispielen ersichtlich sollte in jedem Fall die Plünderung von Primärrohstoffen vorgezogen werden. Sind diese aufgrund der Umstände nicht greifbar kann auf die Plünderung von Sekundärrohstoffen zurückgegriffen werden, hierbei ist die Erbeutung von verstrahltem Sand dem Plündern von Metallschrott vorzuziehen.

Selbstverständlich muss Metallschrott geplündert werden, wenn die darin enthaltenen Bauteile benötigt werden. Metallschrott aber zur Grundlage von Plünderungen zu machen erweist sich nach dieser Aufstellung als eindeutig falsch, auch wenn ein hoher Anteil an Metall ermöglicht wird. Immerhin läßt sich Metall ebenso aus Verstrahltem Sand gewinnen und aus Kristallen durch Synthese.

Die Erbeutung von Sekundärrohstoffen ist deutlich aufwendiger und ineffektiver als die Erbeutung von Primärrohstoffen. Sollten bei Plünderungen von Sekundärrohstoffen Verluste eintreten, ist die gesamte Wirtschaftlichkeit dieser Plünderung in Frage gestellt.