



Fahrerlose Transportsysteme (FTS)

Ein Grundlagen-Vortrag

Dr.-Ing. G. Ullrich, Voerde



Inhaltsverzeichnis

1. Beispiel VW-Dresden:
Die Gläserne Manufaktur
2. Grundlagen nach VDI 2510
3. Fokus: Leitsteuerung
4. Fokus: Fahrzeugsteuerung / Navigation
5. Fokus: Sicherheit
6. Entscheidungsprozeß pro/contra FTS
7. „Exotische“ Anwendungen



1. VW-Dresden (1)





VW-Dresden (2)



VW-Dresden (3)



DB01_3114



VW-Dresden (4)



D10064



VW-Dresden (5)



D10071



VW-Dresden (6)



D10070



VW-Dresden (7)



VW-Dresden (8)



VW-Dresden (9)



VW-Dresden (10)



VW-Dresden (11)



VW-Dresden (12)



VW-Dresden (13)





2. Grundlagen nach VDI 2510

VDI 2510 „Fahrerlose Transportsysteme (FTS)“



3. Leitsteuerung

VDI 4451 Blatt 7: „Kompatibilität von
Fahrerlosen Transportsystemen
(FTS)“

-

„Leitsteuerung für FTS“



4. Fahrzeugsteuerung / Navigation

- VDI 4451 Blatt 4: „Kompatibilität von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS)“ - „Offene Steuerungsstruktur für Fahrerlose Transportfahrzeuge FTF)“
- Zusammenfassung



5. Sicherheit

Personenschutz durch Erkennungssysteme

-

GroLa BG - Großhandels- und
Lagerei-Berufsgenossenschaft



6. Entscheidungsprozeß pro/contra FTS

1. Problematik
2. Technische Systemauswahl
3. Erweiterte
Wirtschaftlichkeitsanalyse



Problematik FTS

- Fördertechnik bringt keine Wertschöpfung
- Anfangs-Investitionen sind hoch
- Viele Vorteile sind nicht monetär quantifizierbar und werden häufig nicht berücksichtigt



Bedarf an praxisnahen Hilfsmitteln!



Flurförderfahrzeuge versus fahrerlose Transportsysteme

Gabelstapler

Vorteile

- Layoutflexibilität
- Einsatzflexibilität
- Sehr hohe Systemleistung möglich

Nachteile

- Hohe Personalkosten
- Hohe Betriebskosten, weil hoher Verschleiß und unsachgemäßer Umgang mit Komponenten (z. B. Antriebe und Batterie)
- Immer wieder Fehllieferungen
- Immer wieder Schäden an Gebäudeeinrichtungen, Last und Ladehilfsmitteln
- Viele Unfälle, zum Teil mit Personenschäden
- Nicht immer zuverlässig
- Hektische Betriebsumgebung

FTS

Vorteile

- Hoher Automatisierungsgrad und höchste Verfügbarkeit rund um die Uhr
- Gleich bleibende Kontinuität und Verlässlichkeit
- Flexibel einsatzfähig auch bei extremen Temperatur- und Umgebungsbedingungen
- Komfortable Verknüpfung mit und Einbindung in interne IT- und Materialflüsse
- Reduzierung von Personal- und Transportkosten sowie Transportschäden
- Positive Signalwirkung nach innen und außen
- Ordnung und Sauberkeit als Voraussetzung und Folge des FTS
- Organisationsmittel: Dokumentation und Nachverfolgbarkeit der Transporte

Nachteile

- Hohe Anfangsinvestitionen weil überwiegend Mehrkomponenten-Einsatz
- Bei erstmaligem Einsatz Umstellung für alle Mitarbeiter
- eingeschränkte Systemleistung/ Geschwindigkeit



TCO

= Total Cost of Ownership

Bei der Planung von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) spielt aufgrund der relativ hohen Investitionen die Analyse der Wirtschaftlichkeit des Systems eine entscheidende Rolle.

Die Argumente für den Einsatz eines FTS resultieren einerseits aus den niedrigen Betriebskosten und andererseits aus einem erheblichen Zusatznutzen.

Dieser Zusatznutzen, z. B. die hohe Zuverlässigkeit der Auslieferung des Transportgutes, ist in vielen Fällen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand monetär quantifizierbar.

Da er aber ganz wesentlich die Wirtschaftlichkeit des Fördersystems bestimmt, darf er in einer Wirtschaftlichkeitsanalyse keinesfalls vernachlässigt werden.



Ganzheitliche Betrachtung im VDI

- VDI Fachbereich B7 erstellt Richtlinien für Fahrerlose Transportsysteme
- VDI 4455 (in Bearbeitung): Technische Systemauswahl
- VDI 4450: Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse



Vorgehensweise nach VDI

1. Technische Systemauswahl
2. Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse
 1. Wirtschaftlichkeitsrechnung
 2. Nutzwertanalyse
3. Entscheidung

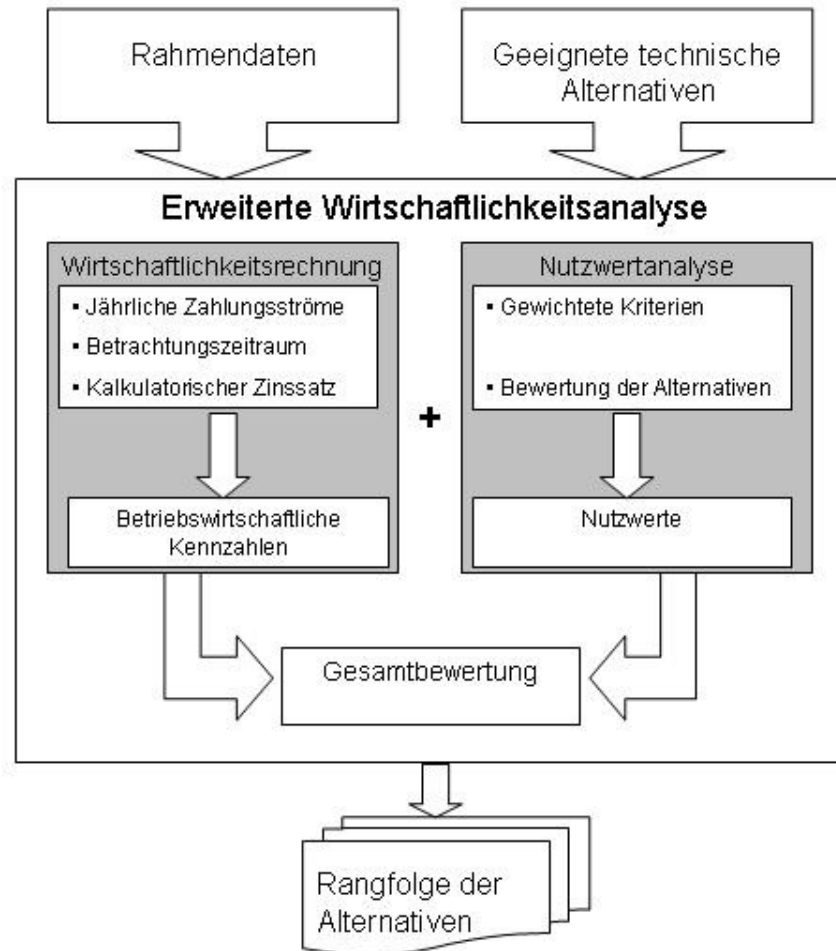


Technischer Systemvergleich

Nach VDI 4455

EXCEL-Tool

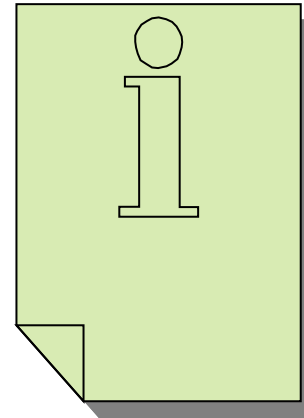
Erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse





Zahlungsströme

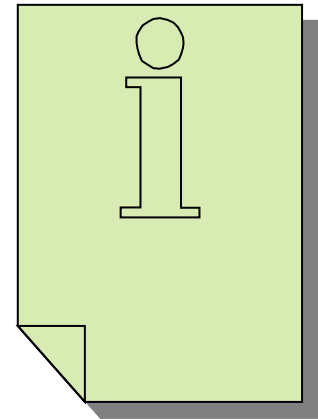
- Investitionen
- Direkte Kosten
- Indirekte Kosten
- Zusatznutzen





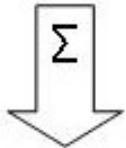
Kennwerte

- Kapitalwert
- Endwert
- Annuität
- Interner Zinsfuß
- Amortisationsdauer



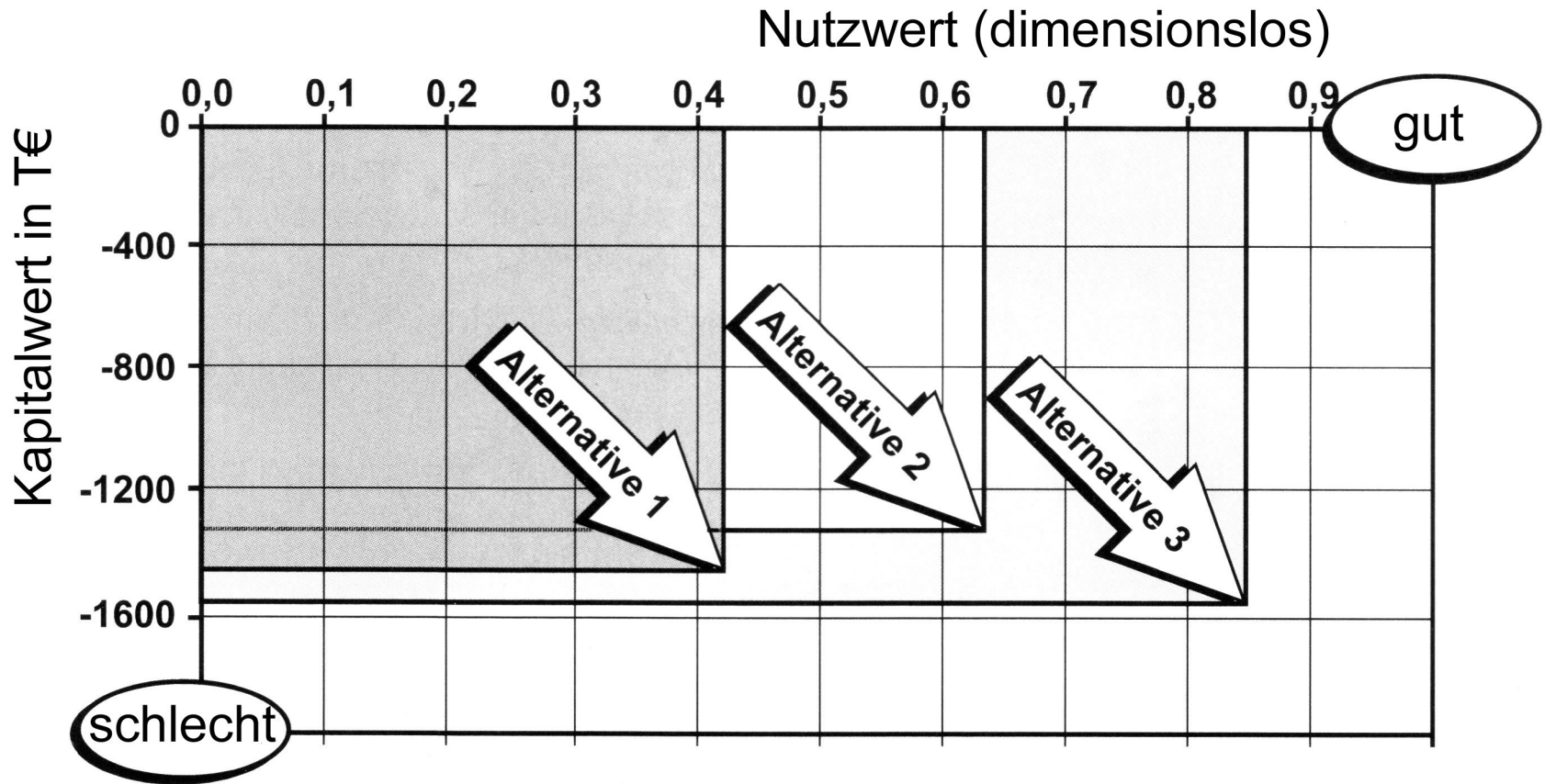


Nutzwertanalyse

1. Zu bewertende Kriterien:	2. Gewichtung der Kriterien:	3. Eignung der Alternative bzgl. des Kriteriums:	4. Ergebnis:
Kriterium 1:	Gewichtung	x	Bewertung = Teilnutzwert 1
			+
Kriterium 2:	Gewichtung	x	Bewertung = Teilnutzwert 2
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
			 Nutzwert der Alternativen



Gesamtbetrachtung

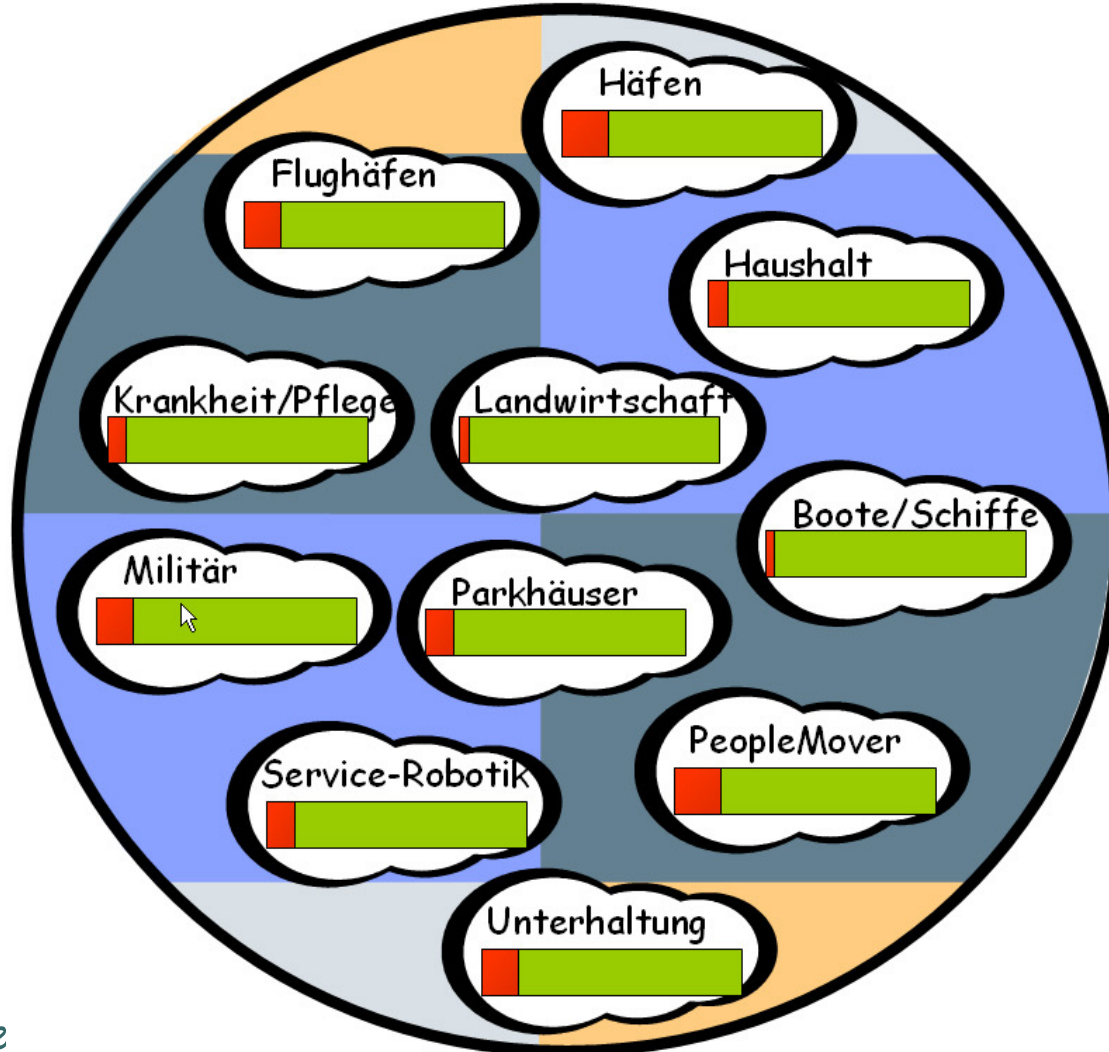




Bewertungsregeln

1. Begrenzung des Kapitalwertes?
(Ausschlusskriterium)
2. Mindest-Nutzwert? (Ausschlusskriterium)
3. Hat eine Alternative den höchsten Kapitalwert und gleichzeitig den höchsten Nutzwert? (eindeutiger Sieger)
4. Hat eine Alternative einen niedrigeren Kapitalwert und einen niedrigeren Nutzwert als eine andere?
(Reduzierung von Alternativen)
5. Quotienten-Bildung: Nutzwert / neg. Kapitalwert
(Ranking nach Ergebniswerten)
6. Individuelle Einschätzung von Kapitalwert und Nutzwert

7. „Exotische“ Anwendungen





Exotische Anwendungen: Service-Roboter als...

Rasenmäher, Staubsauger, Boden-Reiniger, Fassaden- und Fenster-Reiniger, Fliesenleger, Vermesser, Blindenhund, Rollstuhl, Bringer und Holer, persönlicher „Bimbo“, mobile Minibar, Kofferboy, Bedienung von Restaurant-Gästen, Wachmann, Museumswärter, Inspekteur, Feuerwehr, Bombenentschärfer, Minensucher, Ballsammler, Golf-Kart, Säh- und Ernte-Helfer, Spielzeug ...

Exotische Anwendungen (2)



Exotische Anwendungen (3)





Exotische Anwendungen (4)





Exotische Anwendungen (5)





Exotische Anwendungen (6)



Exotische Anwendungen (7)



©2003 Chris's Tokyo Disney Resort Fan Site



Exotische Anwendungen (8)

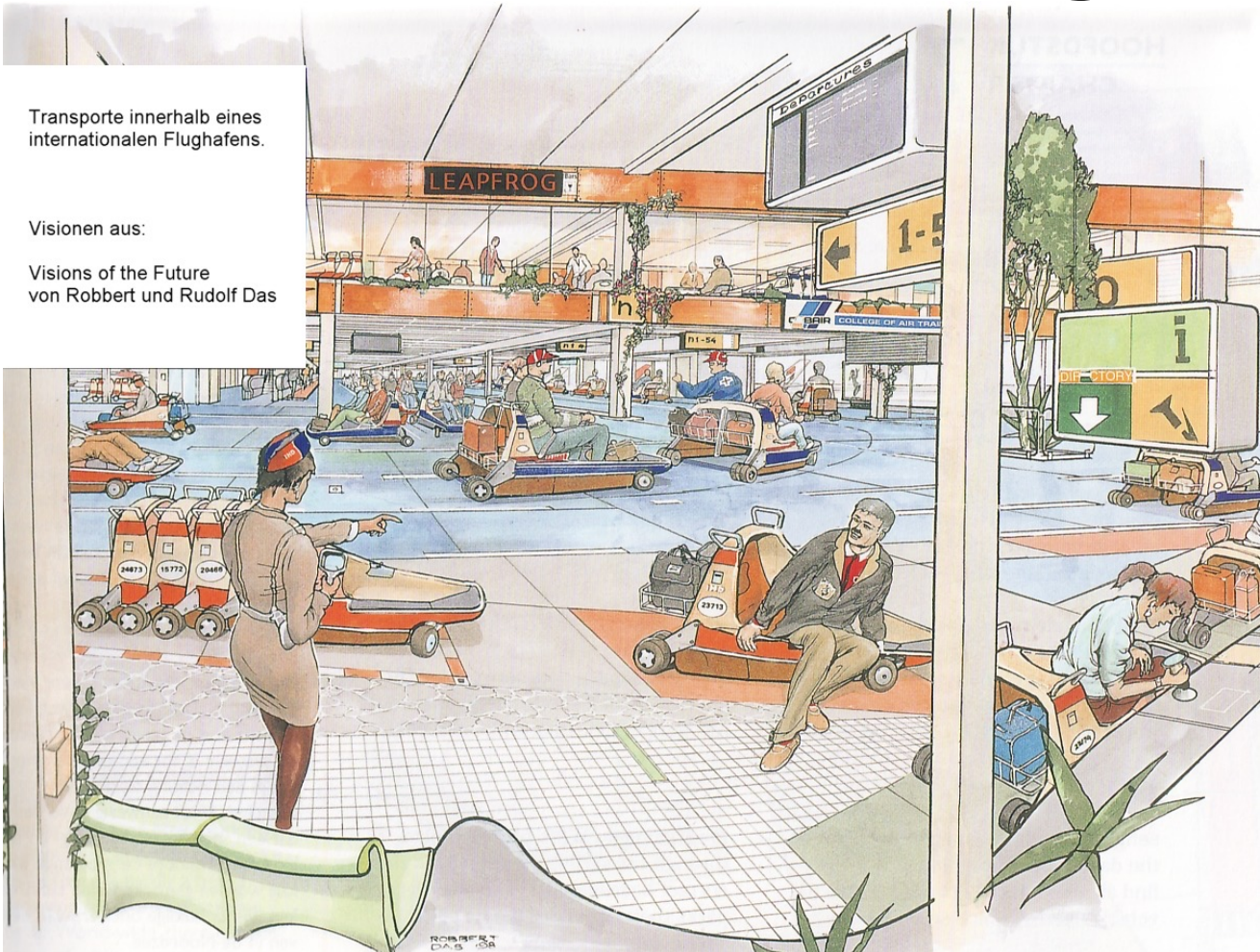


Exotische Anwendungen (9)

Transporte innerhalb eines internationalen Flughafens.

Visionen aus:

Visions of the Future
von Robert und Rudolf Das



Das war's !

Dr.-Ing. Günter Ullrich
Unternehmensberatung



Fahrerlose Transportsysteme

Herzlichen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Infos und Kontakt: www.fts-kompetenz.de