

Autonome Schifffahrt

Datenanalyse & Geschäftsmodell für Förderantrag

Student



Reto Alexander Weber

Ausgangslage: Die Shiptec AG mit Sitz und Werft in Luzern am Vierwaldstättersee ist das in der Schweiz führende Unternehmen im Bereich Engineering, Bau und Unterhalt von Schiffen für den professionellen Schiffsverkehr. Ein interdisziplinäres Team aus Schiffbauingenieuren, Maschinenbauingenieuren, Elektroingenieuren und Automatisierungsexperten entwickelt fortgeschrittene Konzepte und Lösungen für die Schifffahrtstechnik. Als Pionier moderner Energie- und Antriebstechniken leistet Shiptec einen wichtigen Beitrag zum schrittweisen Übergang zu emissionsfreien Binnenschiffen.

Problemstellung: Autonome Schifffahrt ermöglicht nicht nur eine Reduktion des Personals und eine Erhöhung der Sicherheit, sondern bietet auch das Potential zur Energieeinsparung. Insbesondere das An- und Ablegemanöver hängt vom Faktor Mensch ab und der Energieverbrauch variiert stark. Um die Betriebskosten weiter zu senken, soll das Potenzial eines Systems für autonome Manöver analysiert und anhand eines Geschäftsmodells aufgezeigt werden. Das Ergebnis der Arbeit dient als Grundlage für die Formulierung eines Fördergesuches.

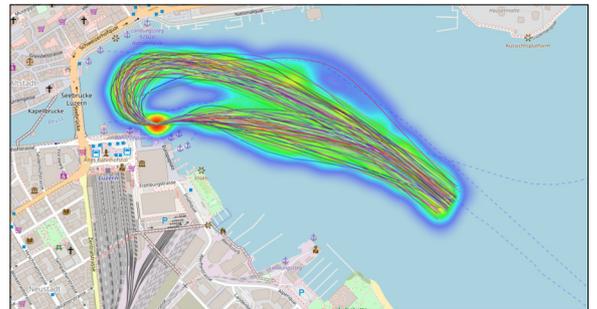
Ergebnis: Aufgrund von Fahrtdaten des Passagierschiffs MS Bürgenstock über 10 Monate wurde die mögliche Einsparung von Diesel beim An- und Ablegemanöver berechnet. Zusammen mit finanziellen Variablen wurde somit für ein Geschäftsmodell mit zwei möglichen Ausprägungen ein Wirtschaftlichkeitsrechner erstellt. Mit einer Sensitivitätsanalyse wurde aufgezeigt, dass das Vorhaben ohne Subvention nicht profitabel wäre. Somit legitimiert sich ein Antrag bei der Institution Innosuisse. Mit den Analysen und weiteren Nachforschungen wie zum Beispiel der Patent- und Marktrecherche wurde demnach ein Fördergesuch

vorbereitet, welches durch die Shiptec vervollständigt werden kann.

Motorschiff Bürgenstock seitlich während der Fahrt
Schiffahrtsgesellschaft des Vierwaldstättersees (SGV) AG



Ausschnitt der Analyse der An- und Ablegemanöver der MS Bürgenstock mit Heatmap des Energieverbrauchs
Eigene Darstellung



Ausschnitt der Sensitivitätsanalyse der Variablen des Subscription Modells im Wirtschaftlichkeitsrechner
Eigene Darstellung

| | | | | | | | | | | | | | | | 120 entspricht undefiniert... | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|--|-------------------|---------------|------------|----------------------------------|---------------|----------------|----------------------|-------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------|----------------|--|---------------|--|--------|--|--------|--|------|--|
| Finanzen | Kosten habe Stelle | Lohn Vollzeitstell e Schiffe | Lohn Doktorand | Material & weitere Kosten | Lohn Programmier er | Verkaufskost en | Stundenanf wand Techniker wöchentlich | Stundenanz ahl | Discount Rate | Subvention | Anzahl Neubauten & Revisionen | Projektkosten | Einflussfaktor | Einnahmen auf 10J | Einflussfaktor | NPV | Einflussfaktor | Amortisationsda uer Projekt | Einflussfaktor | | | | | | | | | |
| | 3'600.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 492'480.00 | 1.02 | 508'600.00 | 0.98 | -49'432.78 | -1.30 | 78.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| | 3'200.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| | 2'800.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 469'440.00 | 0.98 | 531'840.00 | 1.02 | -28'392.78 | -0.70 | 78.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| | 2'400.00 | 6'000.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 324'240.00 | 1.09 | 477'120.00 | 0.92 | -81'112.78 | -2.14 | 84.00 | 1.08 | | | | | | | | | |
| | 2'000.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 446'400.00 | 0.93 | 554'880.00 | 1.07 | -9'352.78 | -0.09 | 72.00 | 0.92 | | | | | | | | | |
| | 1'600.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 721'440.00 | 1.50 | 279'840.00 | 0.54 | -278'392.78 | -7.94 | 96.00 | 1.23 | | | | | | | | | |
| | 1'200.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 300'720.00 | 0.75 | 649'560.00 | 1.23 | 82'327.21 | 2.17 | 60.00 | 0.77 | | | | | | | | | |
| | 800.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 9'000.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 340'320.00 | 0.65 | -140'388.48 | -3.70 | 84.00 | 1.08 | | | | | | | | | |
| | 400.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 700'320.00 | 1.35 | 64'562.90 | 1.70 | 66.00 | 0.85 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | -679'680.00 | -1.31 | -679'917.52 | -17.78 | 120.00 | 1.54 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 100'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 1720'320.00 | 3.31 | 588'091.84 | 35.78 | 80.00 | 0.38 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 2.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 288'560.00 | 0.55 | -144'388.44 | -3.81 | 84.00 | 1.08 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 754'880.00 | 1.45 | 68'560.88 | 1.81 | 66.00 | 0.85 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 4.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 432'640.00 | 0.83 | -77'840.00 | -2.05 | 84.00 | 1.08 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 607'980.00 | 1.17 | 7'014.83 | 0.05 | 72.00 | 0.92 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 520'320.00 | 1.00 | -140'249.95 | -3.86 | 78.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.075 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 520'320.00 | 1.00 | 113'912.80 | 3.00 | 78.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 801'600.00 | 1.50 | 199'680.00 | 0.38 | -358'552.78 | -9.46 | 105.00 | 1.35 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 400'800.00 | 0.83 | 600'480.00 | 1.15 | 42'247.21 | 1.11 | 66.00 | 0.85 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 0.5x | 480'960.00 | 1.00 | -366'640.00 | -0.70 | -514'088.11 | -13.58 | 120.00 | 1.54 | | | | | | | | | |
| | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 2'470'640.00 | 4.75 | 979'848.22 | 35.77 | 90.00 | 0.38 | | | | | | | | | |
| Lowest Scenario | 3'600.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 1'423'600.00 | 2.48 | 2'210'800.00 | 4.44 | 1'641'338.11 | 49.10 | 120.00 | 1.54 | | | | | | | | | |
| Mean Scenario | 3'200.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 1x | 480'960.00 | 1.00 | 520'320.00 | 1.00 | -9'7912.78 | -0.26 | 78.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| Highest Scenario | 0.00 | 7'500.00 | 6'000.00 | 1x | 7'500.00 | 50'000.00 | 3.00 | 160.00 | 0.125 | 0.40 | 0.5x | 480'960.00 | 0.34 | 670'780.00 | 1.16 | 1'846'260.78 | 36.36 | 80.00 | 0.78 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Worst case with funding (50%): | | 712'800.00 | | 1.48 | | -1'580'280.00 | | -3.04 | | -1'148'734.14 | | 30.30 | | 120.00 | | 1.54 | |
| | | | | | | | | | | | Best case without funding: | | 489'600.00 | | 1.02 | | 5792'800.00 | | 11.13 | | 3'620'877.25 | | -95.51 | | 14.00 | | 0.18 | |

Referent
Prof. Dr. Daniel Patrick Politze

Themengebiet
Innovation in Products,
Processes and
Materials - Business
Engineering and
Productions, Data
Science

Projektpartner
Shiptec AG, 6005
Luzern, Luzern

