



Kolloquium Bachelor-Thesis

von Eugen Sawin, Hochschule Offenburg, Angewandte Informatik

Entwicklung einer domänenspezifischen Sprache und Planungskomponente zur Verkehrsflussregelung

Betreuer:

Prof. Dr. Erwin Mayer, Hochschule Offenburg

Dr. Stephan Schulz, COMSOFT GmbH

COMSOFT
is making the link

COMSOFT GmbH



260 Mitarbeiter, wachsend
30 Jahre in der industriellen Kommunikation
20 Jahre in Flugsicherung
90% vom Umsatz aus internationalen Verträgen

“COMSOFT is making the link”



COMSOFT Portfolio



Aeronautic Messaging Systems



Aeronautic Information Management



ARTAS



Surveillance Communication



ADS-B & Multilateration



Recording & Replay



Support Tools



Control & Monitoring



ATM Automation



Surveillance Displays



COMSOFT PRISMA



ATM Automation

+



ATCCL



DFLOW



DFLOW User Interface



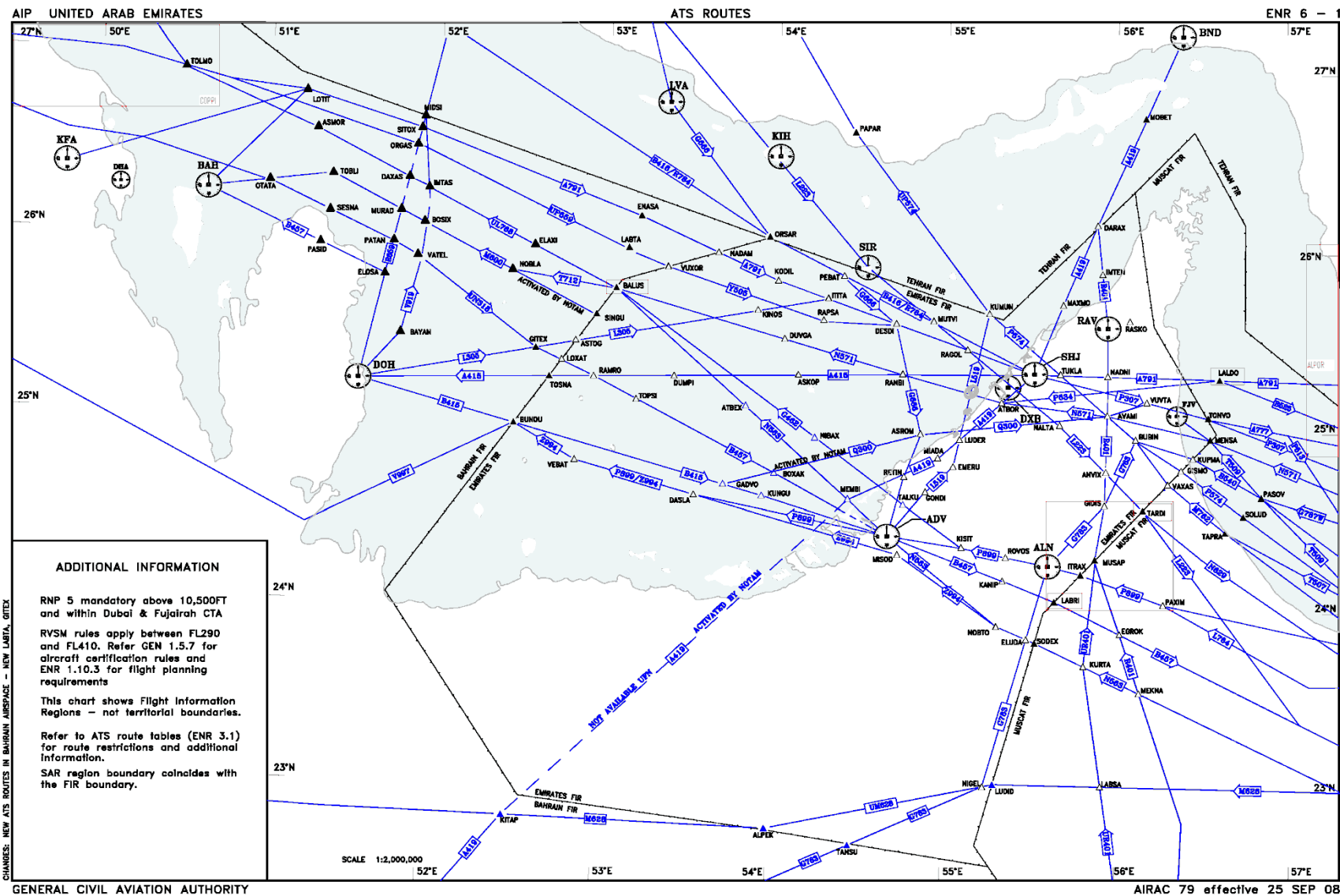
Problem

- **Regulierung der Flugverkehrsflussdichten** an bestimmten Wegpunkten
- **Komplexe Regeln** für die Regulierung

Ziel

- **Optimierung vom Flugverkehrsfluss**
 - Optimierung der Bestimmung von Abflugzeiten
 - Optimierung der Zuweisung von Flugflächen (definierte Flughöhen)
- **Kosteneffiziente Auflösung von Konflikten**
- **Nachvollziehbarkeit**

GCAA Fluginformationsgebiet (FIR)





ATCCL – Air Traffic Control Constraint Language
Modellierung der Luftraumbeschränkungen

DFLOW – Departure Flow Management
Bestimmung der Abflugzeit und Flugfläche



ATCCL Anforderungen

- Unterstützung für Definition von **Flugplanmuster**, **Separationsregeln** und deren **Verknüpfung**
- **Deklarativ, logisch, explizit, statisch typisiert**
- **Regeldefinitionen in boolescher Algebra** (Negation, Und- und Oderverknüpfungen, Teilmengenrelationen)
- **Einfache und deskriptive Syntax**
- **Schlüsselwörter aus Flugsicherungsdomäne**



ATCCL Beispiel

Ziel

Definition einer Separation von 5 Minuten am Wegpunkt BALUS für alle Flüge, die vom Dubai International Airport („OMDB“) starten.



```
#Definition des Flugplanmusters
```

```
pattern DubaiBalus(ADEP is "OMDB" and "BALUS" in ROUTE)
```

```
#Definition der Separationsregel
```

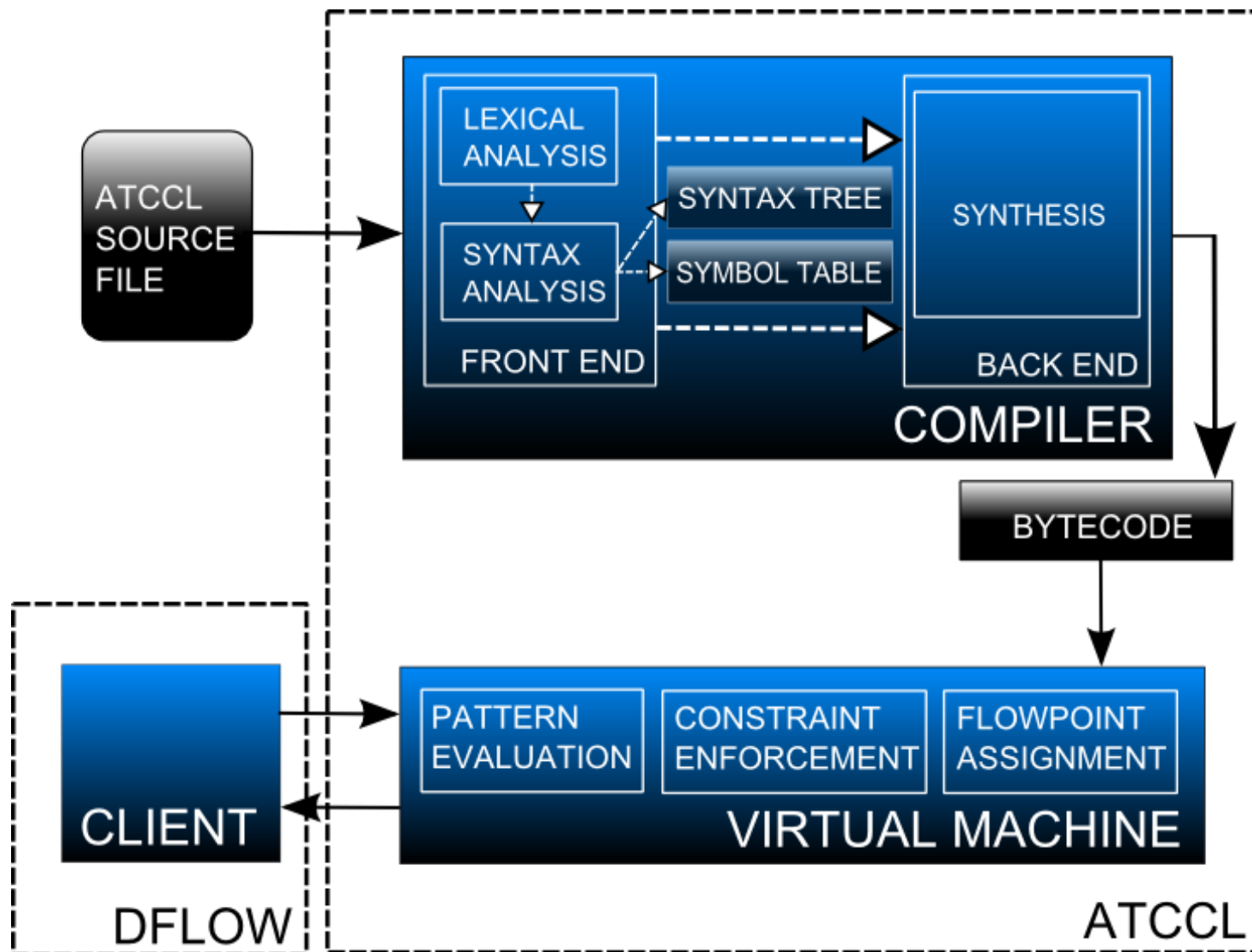
```
constraint Balus5(TIME_SEP at "BALUS" is 5 min)
```

```
#Zuweisung vom Flugplanmuster zu Separationsregel
```

```
flowpoint DubaiBalusFlow(DubaiBalus: Balus5)
```

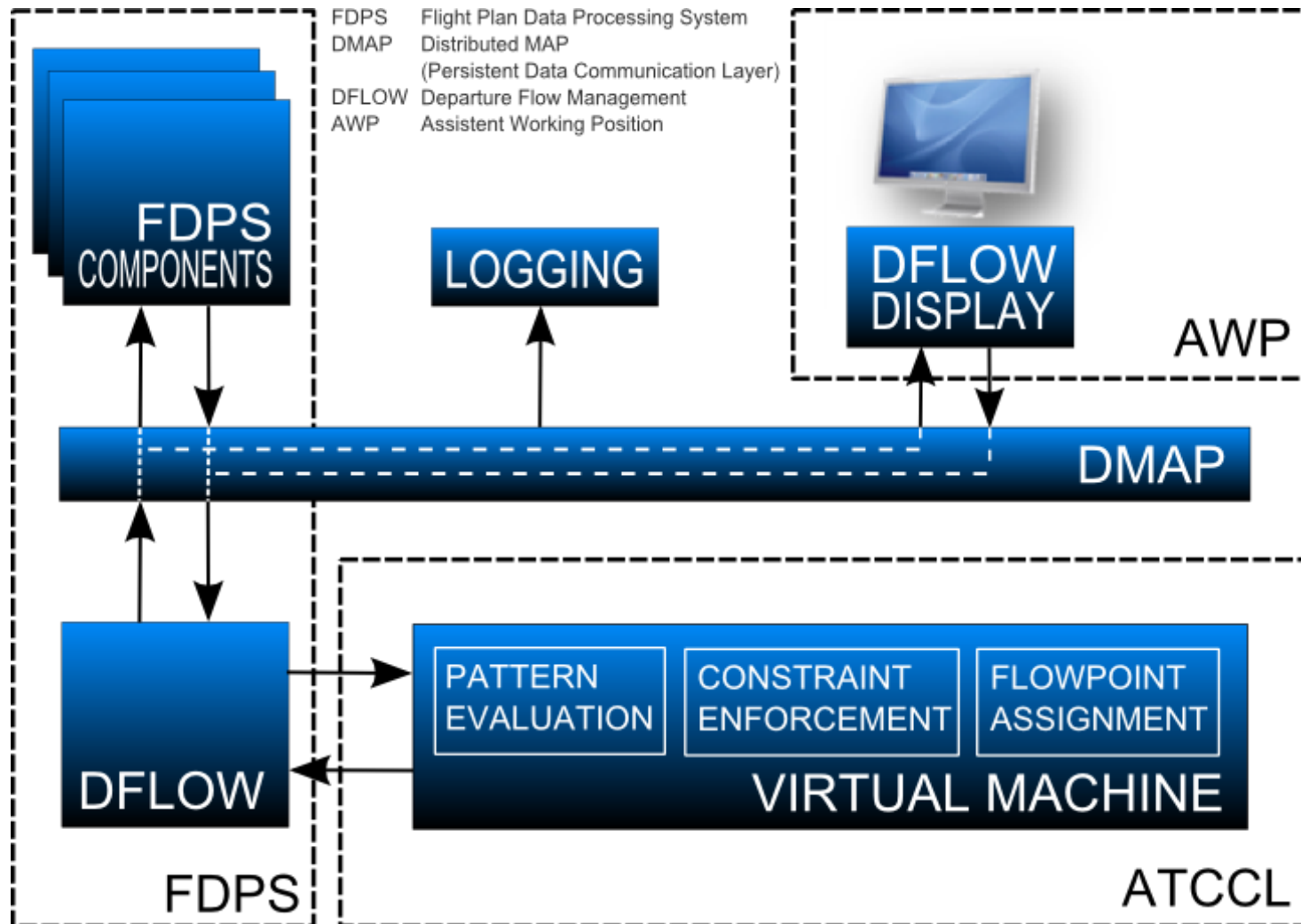


ATCCL Architektur



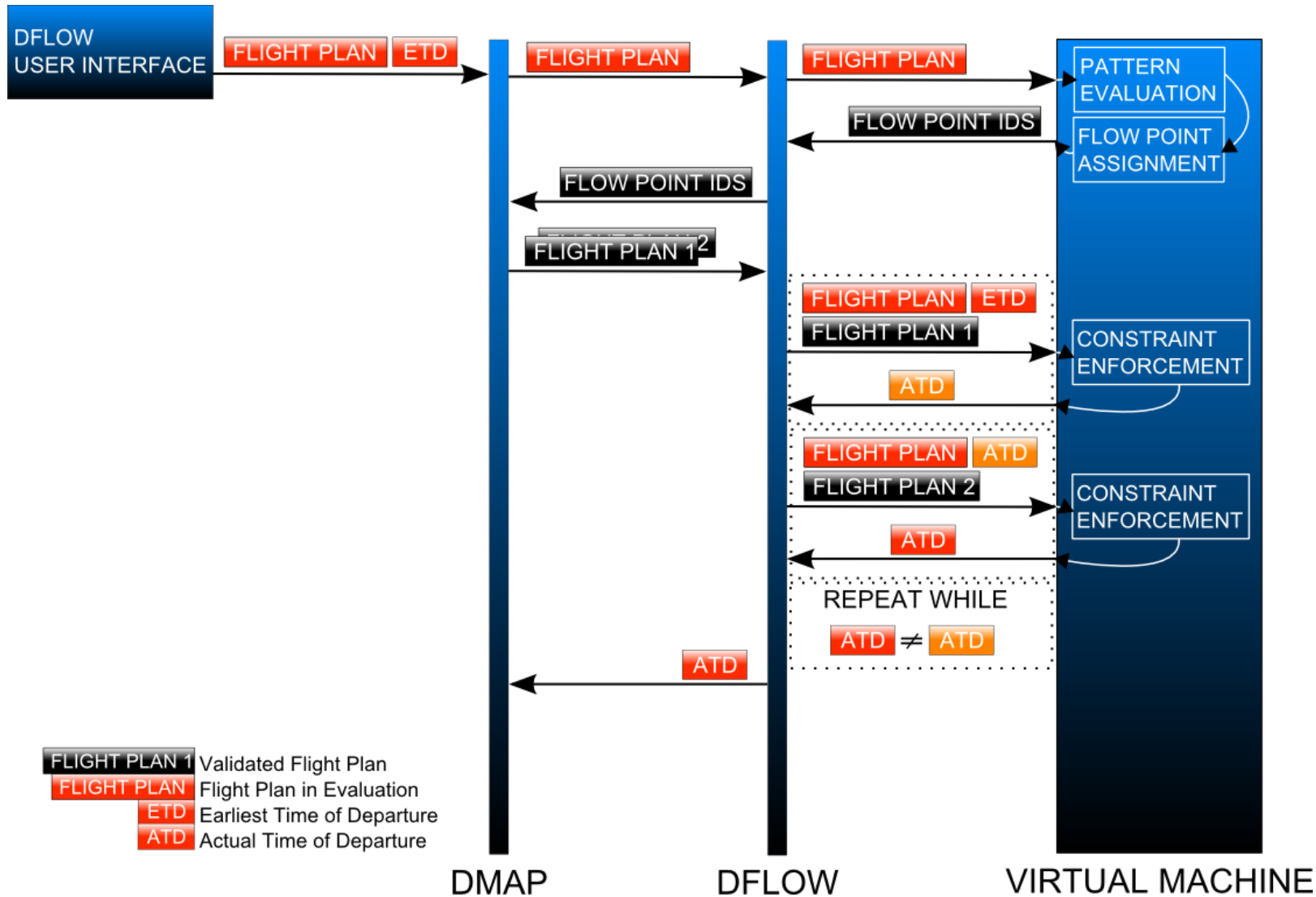


DFLOW Integration





DFLOW / ATCCL Bestimmung der Abflugzeit



Entwicklung und Werkzeuge

- **Programmiersprachen**
 - **C** für ATCCL Front-End
 - **C++** für ATCCL Back-End & DFLOW-Komponente
- **Entwicklungsumgebung**
 - Red Hat Enterprise Linux
 - Eclipse
- **Werkzeugunterstützung**
 - **Flex** (The Fast Lexical Analyzer) für lexikalische Analyse
 - **Bison** (GNU Parser Generator) für die Parser-Generierung
 - **CPP-Unit** für Unit-Tests

Status und Ausblick

Status

- **Testprozeduren erfolgreich**
- Interne und externe **Abnahme erfolgreich** (FAT, SAT)
- **Operativ** seit Mittwoch, den 27.01.2010

Ausblick

- Erweiterung der ATCCL u.a. mit **arithmetischen Operationen**
- **Leistungsbewertung** der DFLOW-Komponente im operativen Betrieb



Entwicklung einer domänenspezifischen Sprache und Planungskomponente zur Verkehrsflussregelung.

Eugen Sawin



Angewandte Informatik B.Sc.

COMSOFT
is making the link