

Diplomverteidigung

Using Case-based Reasoning to
Control Traffic Consumption

Markus Schade (csn@markusschade.com)

Gliederung

- Einleitung
- Algorithmus
 - Planung
 - Regelung
- Ergebnisse
- Zusammenfassung

Einleitung

- Kontrolle eines begrenzten Datenvolumens
- Einsatzgebiet:
 - Gemeinsam genutzte Internetverbindung ab 10MBit/s
 - Viele Nutzer (>1000)
 - Nicht für Wohngemeinschaften mit DSL

Ziele

- Überschreitung durch Reduktion der Bandbreite verhindern
- Keine Abschaltung des Internetzugangs für einzelne Nutzer
- Fairness
- Bestrafung von „Power-Usern“
- Einflussnahme auf ein Minimum beschränken

DynShaper

- Zweiteiliges System
 - Nutzereinordnung
 - Globalsteuerung
- Nutzung von Quality of Service
 - Hierarchical Token Bucket (HTB)
 - im Linux Kernel seit 2.4.20

Nutzereinordnung

- Erkennung von Nutzungsverhalten
- Absteigende Sortierung nach gleitendem 14-Tage-Durchschnittsverbrauch
- Einordnung in vordefinierte Gruppen mit steigender Bandbreite
- Abgrenzung: Summe des Verbrauchs pro Gruppe gleich

Globalsteuerung

- Verantwortlich für Einhaltung des Monatskontingents
- Überwachung des Gesamtverbrauchs
- Situationsabhängige Anpassung der Gruppenbandbreiten
 - Multiplikator: Bandbreitenfaktor

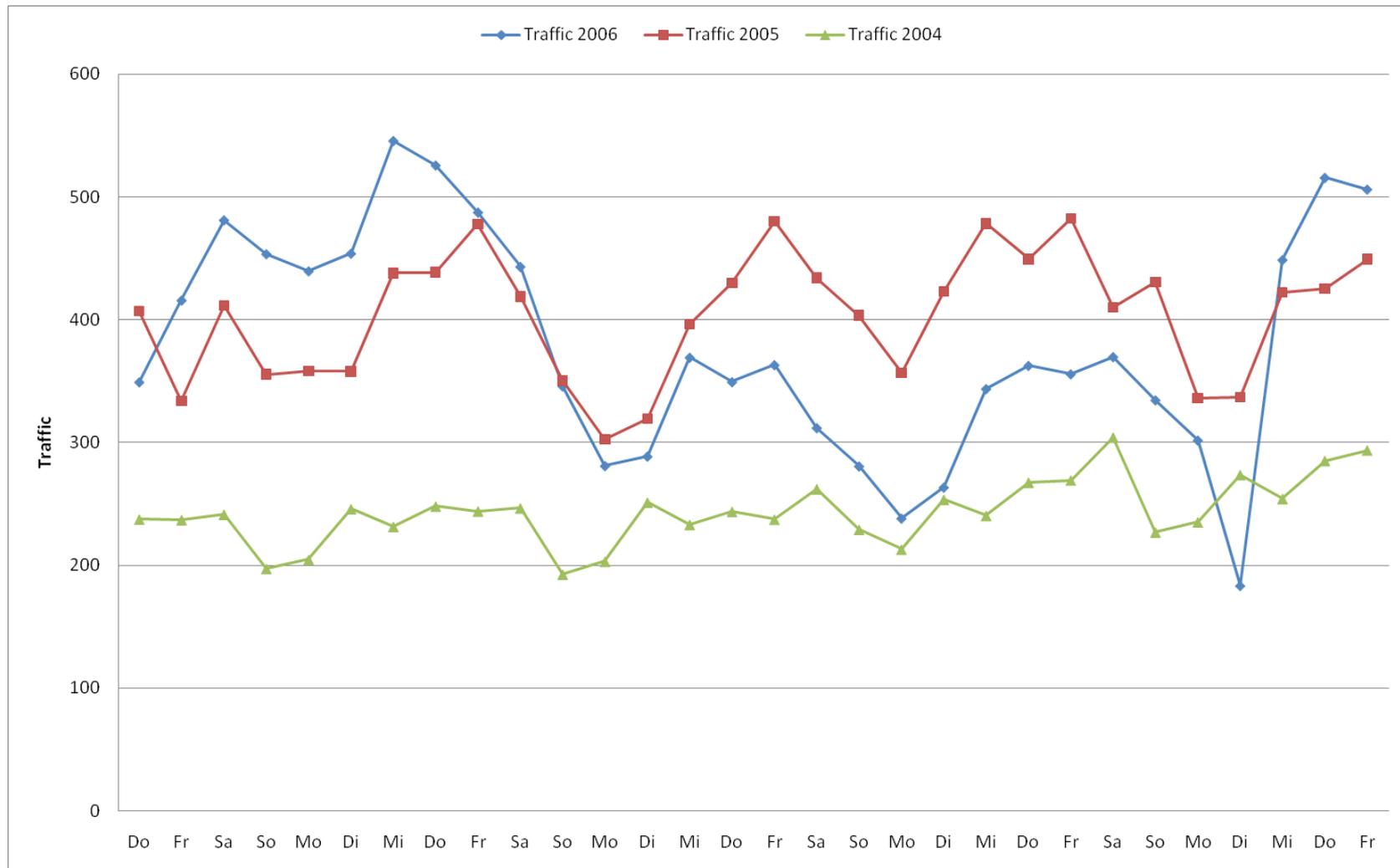
Ziele der Diplomarbeit

- Auslastung des Kontingents verbessern
 - Nutzung von Erfahrungswerten
- Behebung der Schwächen der bisherigen Regelung

Fallbasiertes Schließen

- Problemlösung durch Generalisierung und Adaption von Erfahrungswerten
- Veränderung der Lösungsstrategie bei Misserfolg
 - hier während der Ausführung
- Speichern der erfolgreichen Lösung für weitere Verwendung

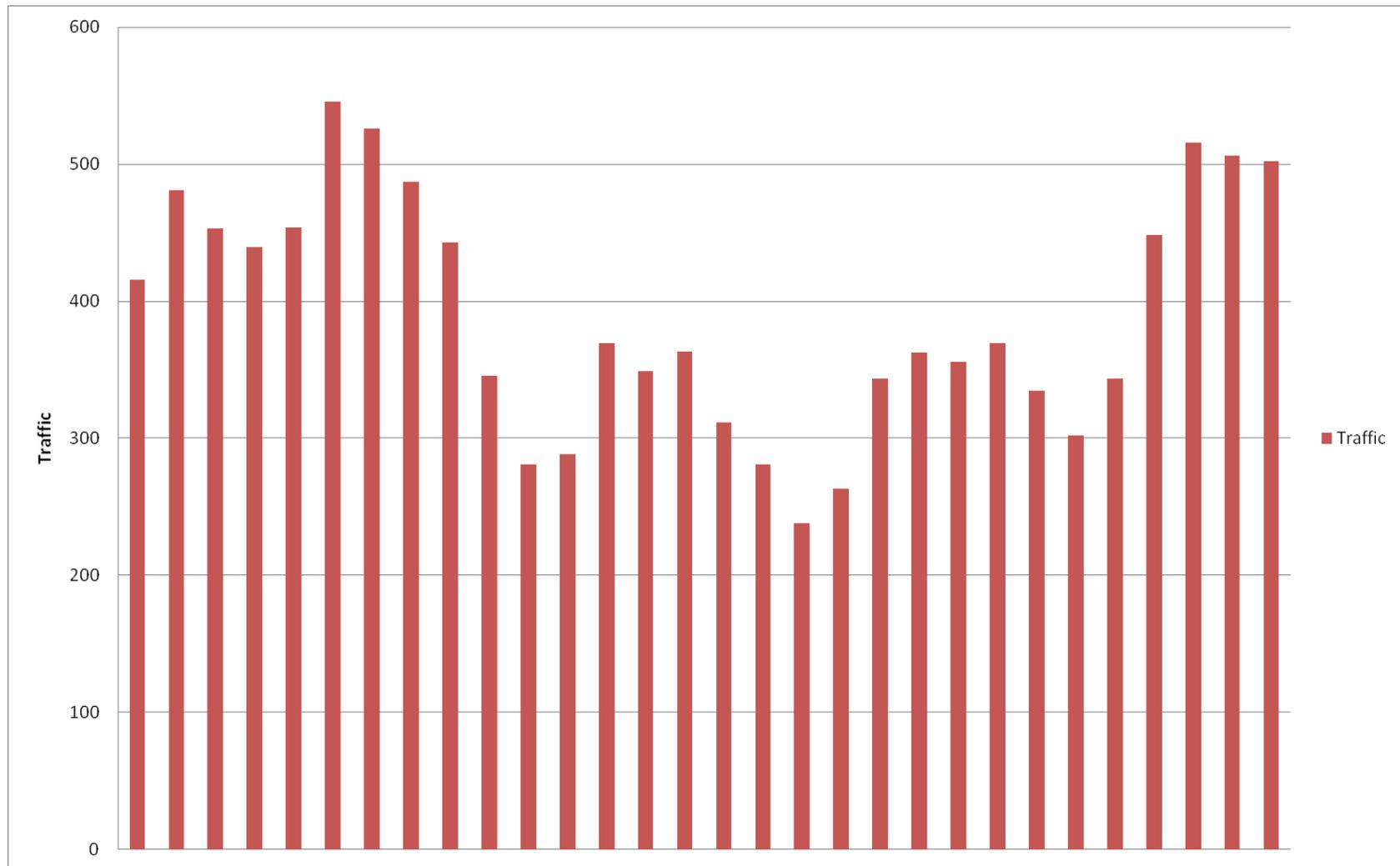
Erfahrungswerte



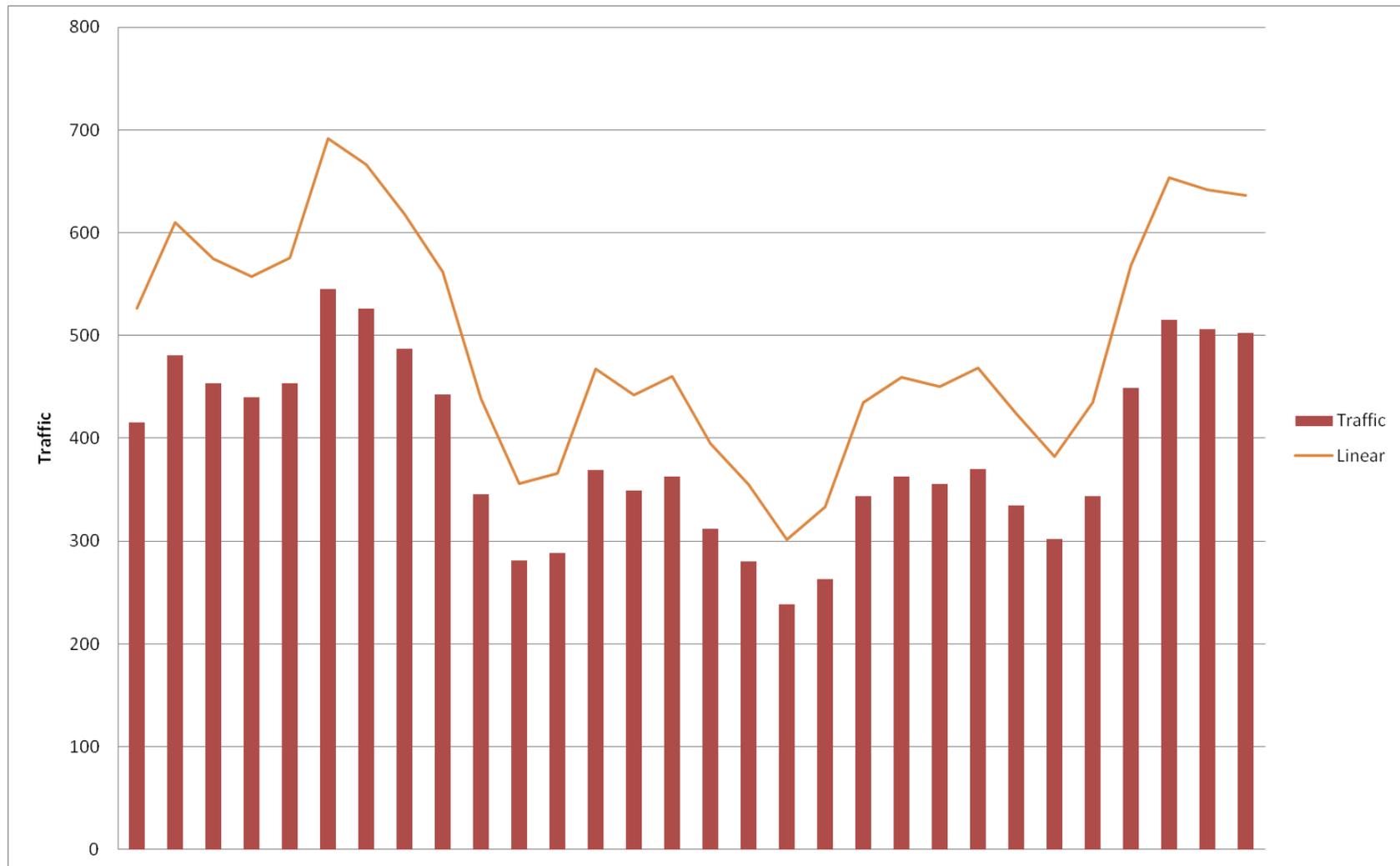
Erstellen einer Lösungsstrategie

- Basierend auf den Verbrauchsdaten des Vorjahres (datumskorrigiert)
- Ziel: Auslastung von 99%
- 1% Sicherheitsreserve

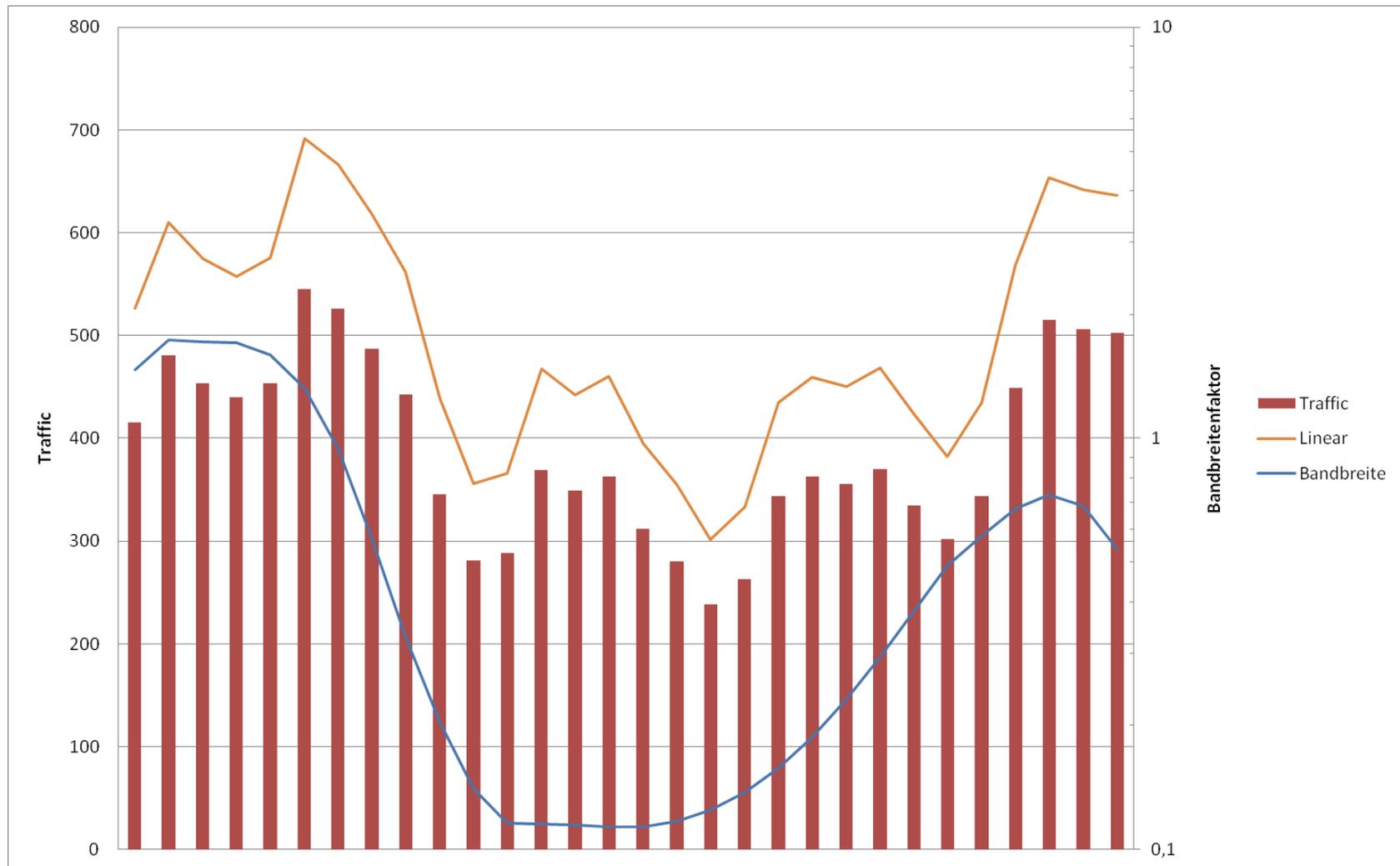
Beispiel Ausgangsdaten Vorjahr



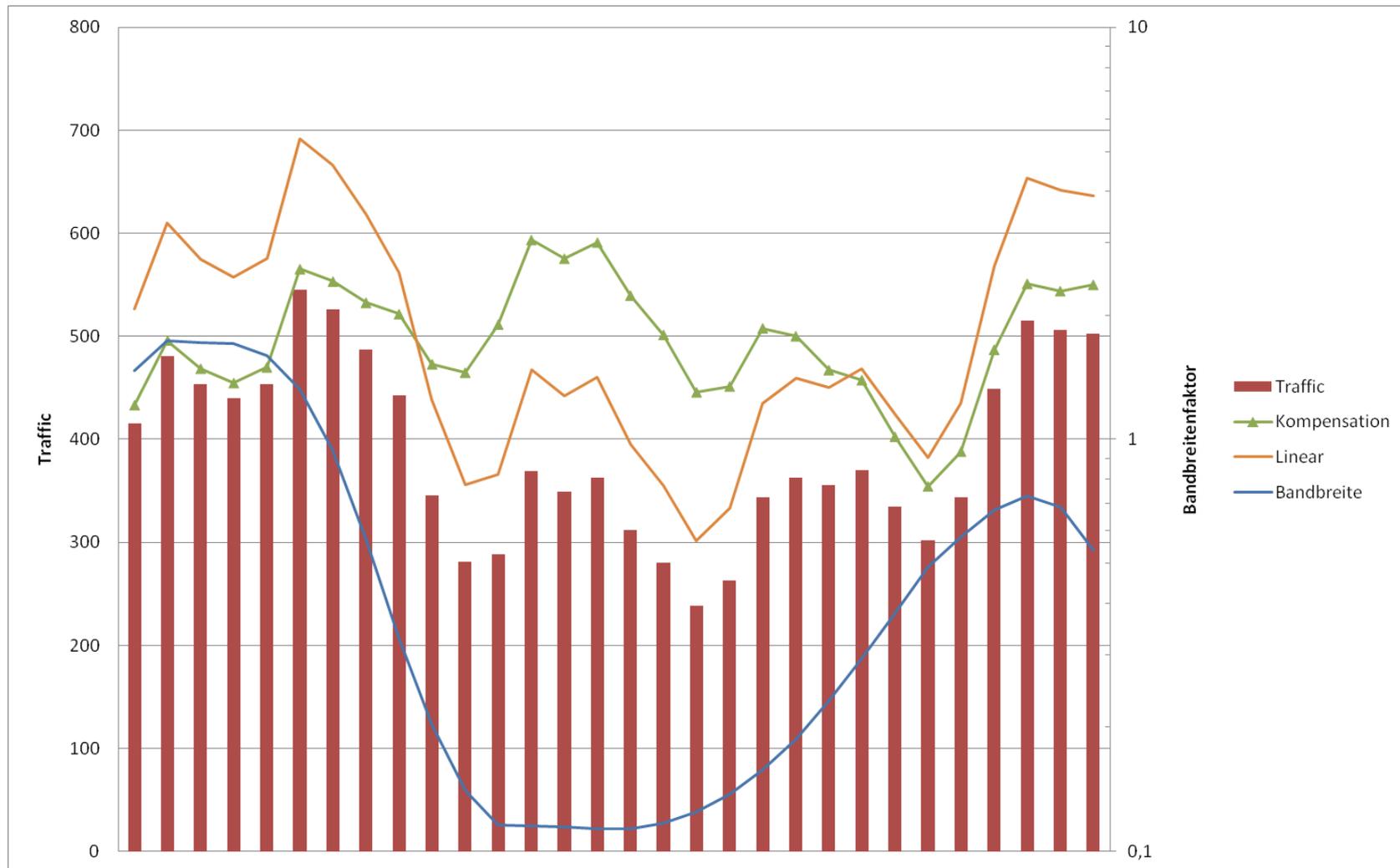
Schritt 1: Lineare Skalierung



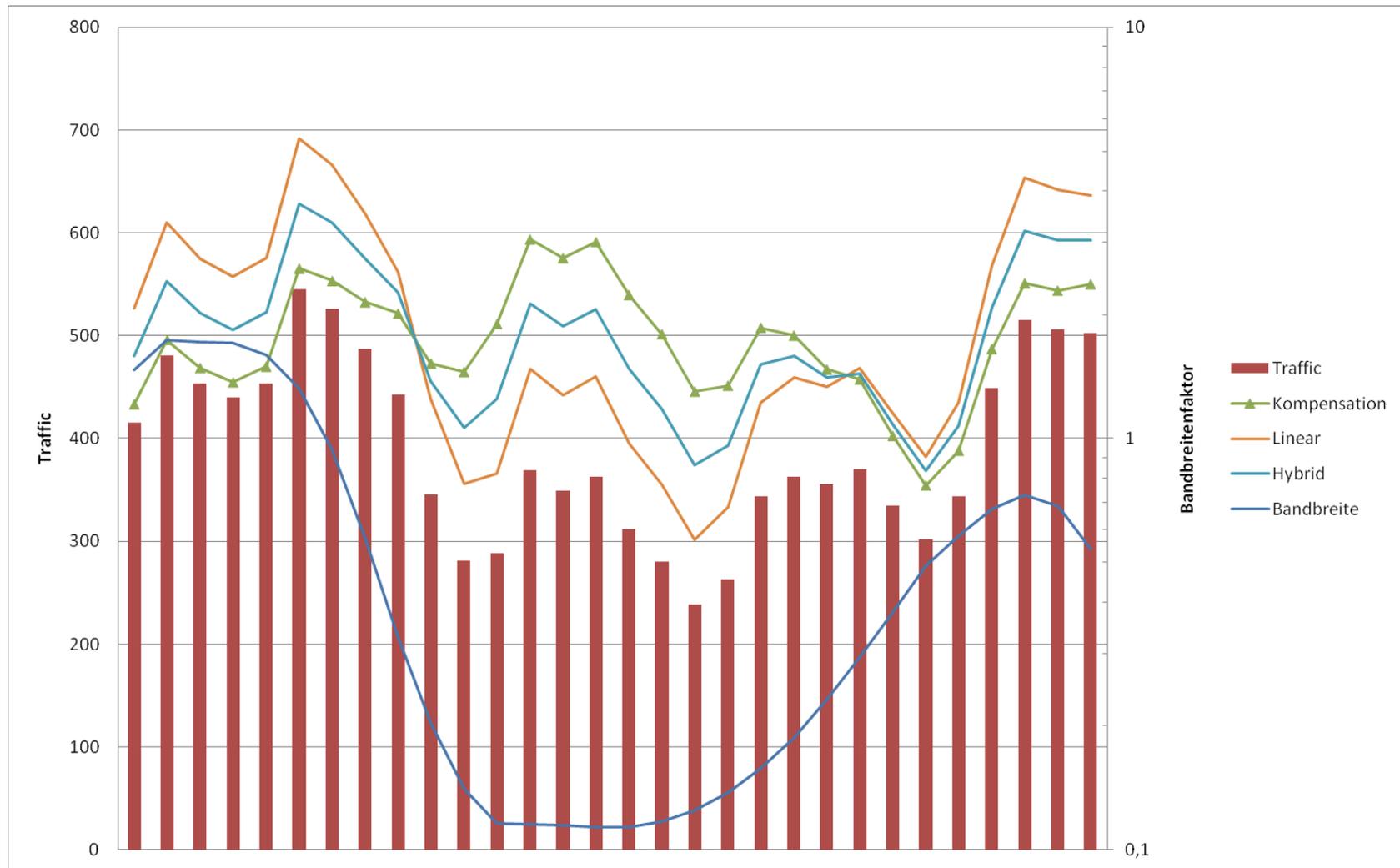
Einfluss Bandbreite



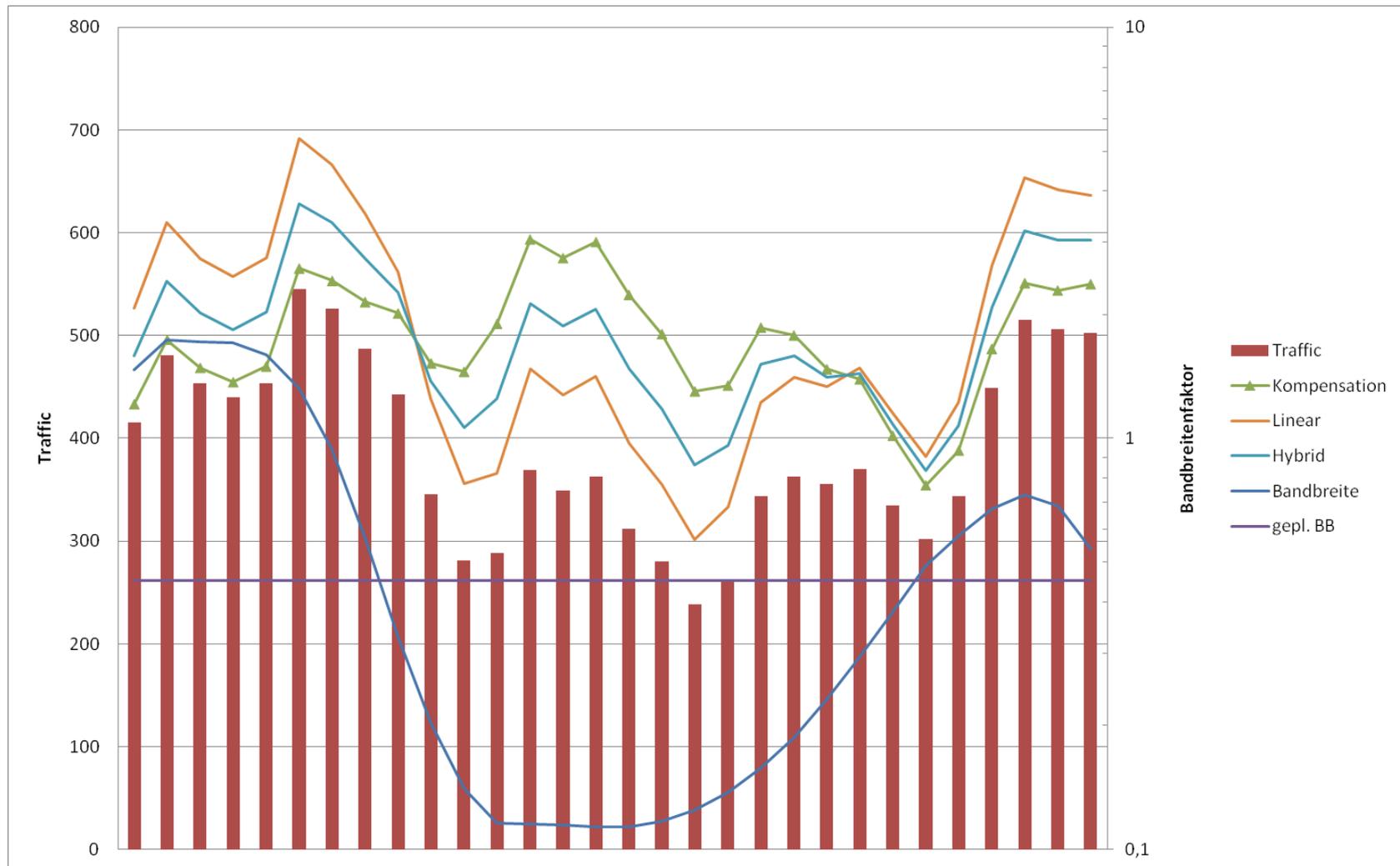
Schritt 2: Kompensierende Skalierung



Hybride Skalierung (Mittelwert)



Bandbreitenfaktor



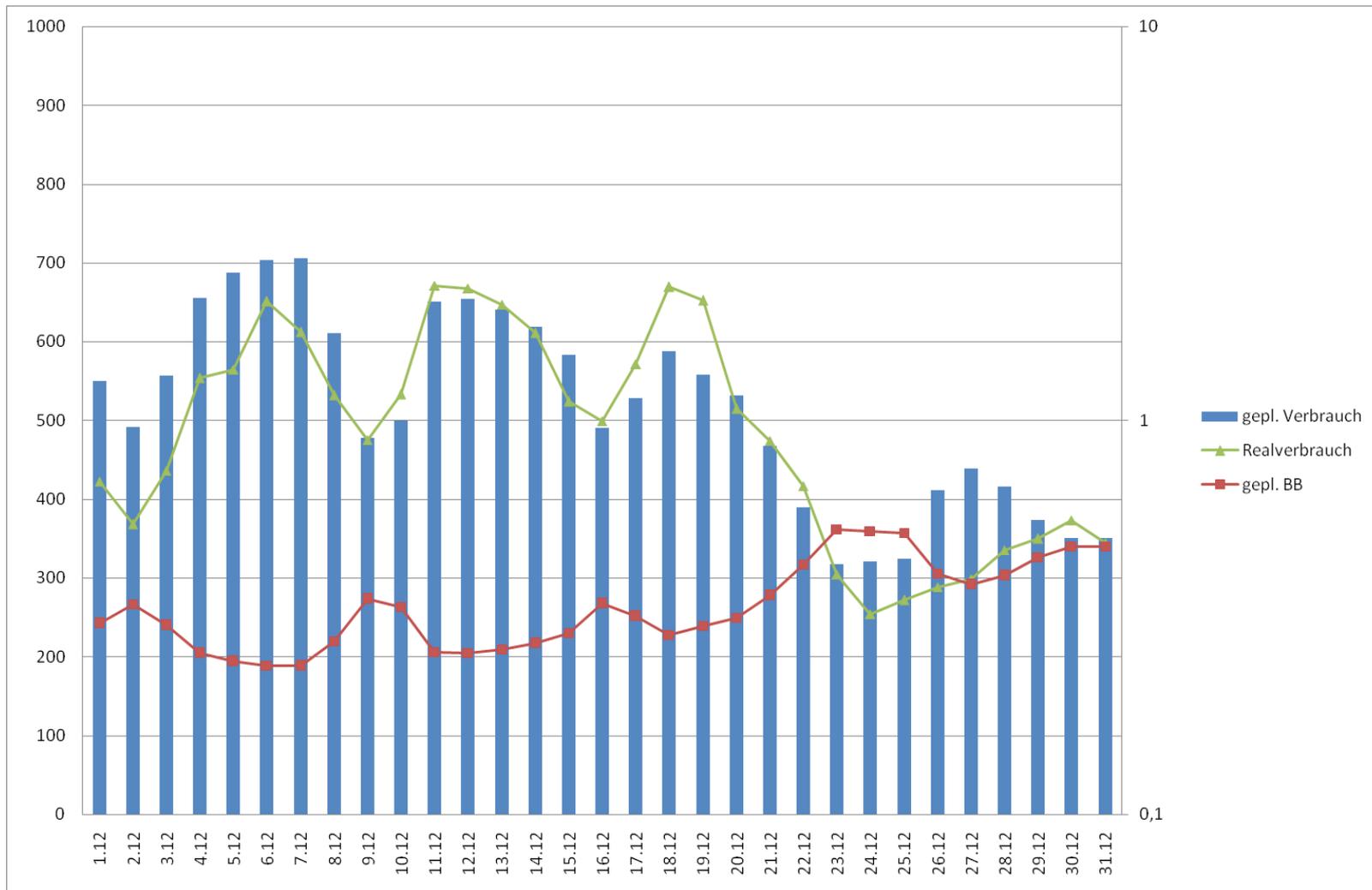
Regelung

- Aktualisiert Verbrauchsplanung
 - Verteilung des Fehlbetrags
- Anpassung des Bandbreitenfaktors
 - Grundlage: Verhältnis zwischen geplantem und realem Verbrauch
 - Verstärkte Abregelung bei großen Abweichungen ($>110\%$)
 - Präventive Regelung im Unterlastbereich bei steigendem Verbrauch

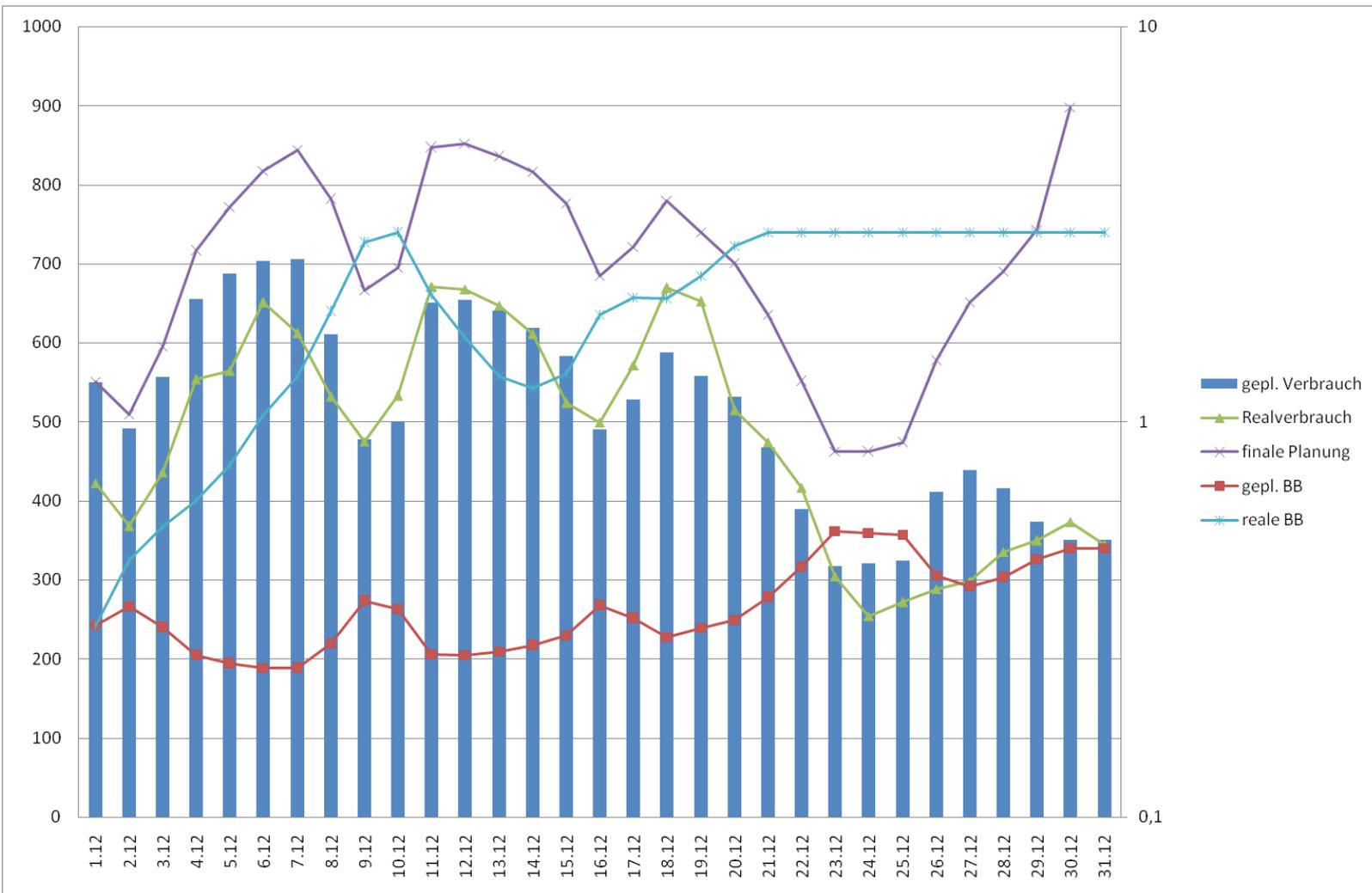
Ergebnisse

- Problemfälle der bisherigen Regelung
- Dezember
 - Unerwartetes (für Regelung) Absinken des Verbrauchs im letzten Monatsdrittel
- Januar
 - Plötzlicher Anstieg des Verbrauchs
 - Folge: Überregelung
- Probleme während der Diplomarbeit

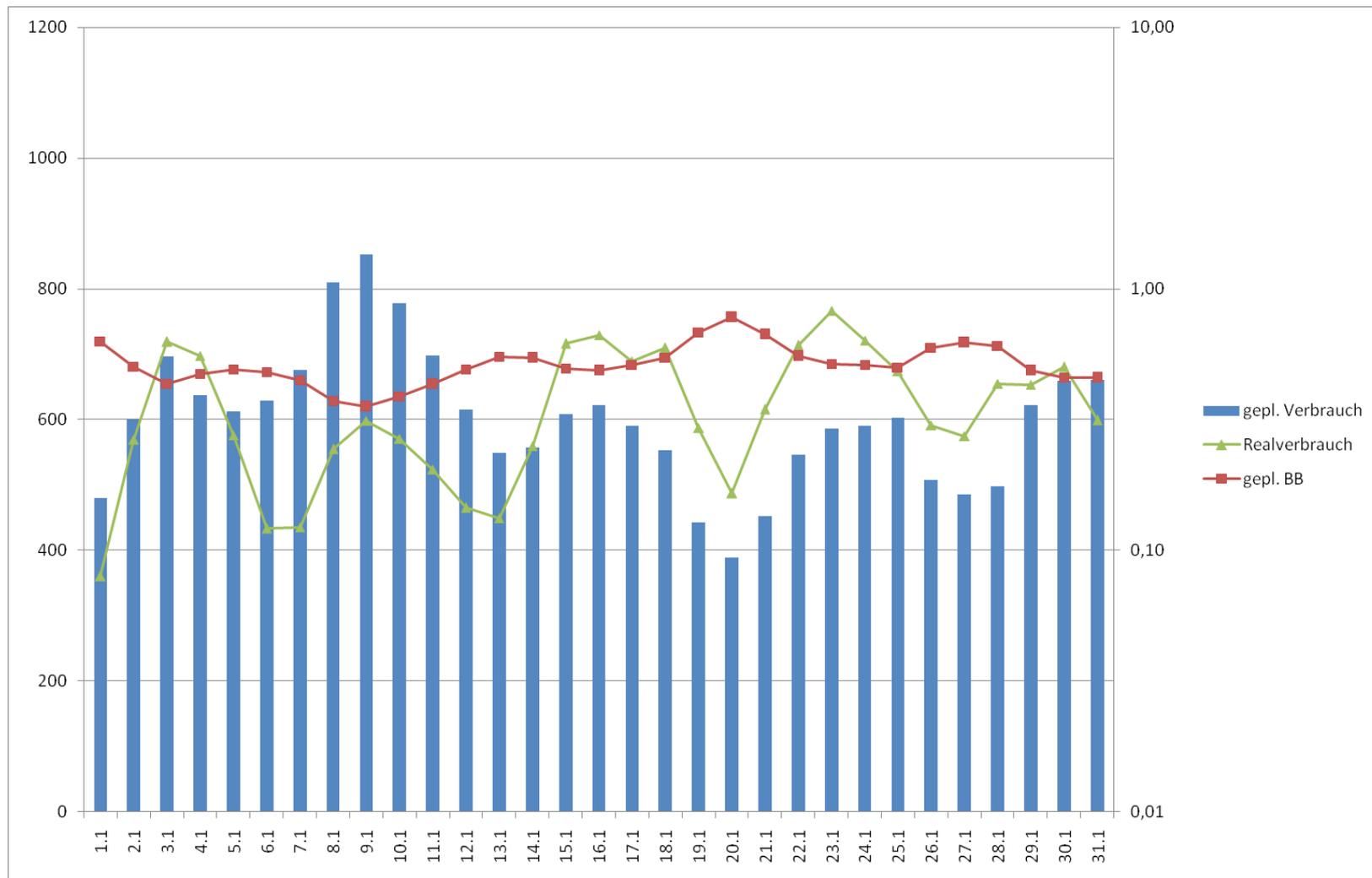
Dezember 2006



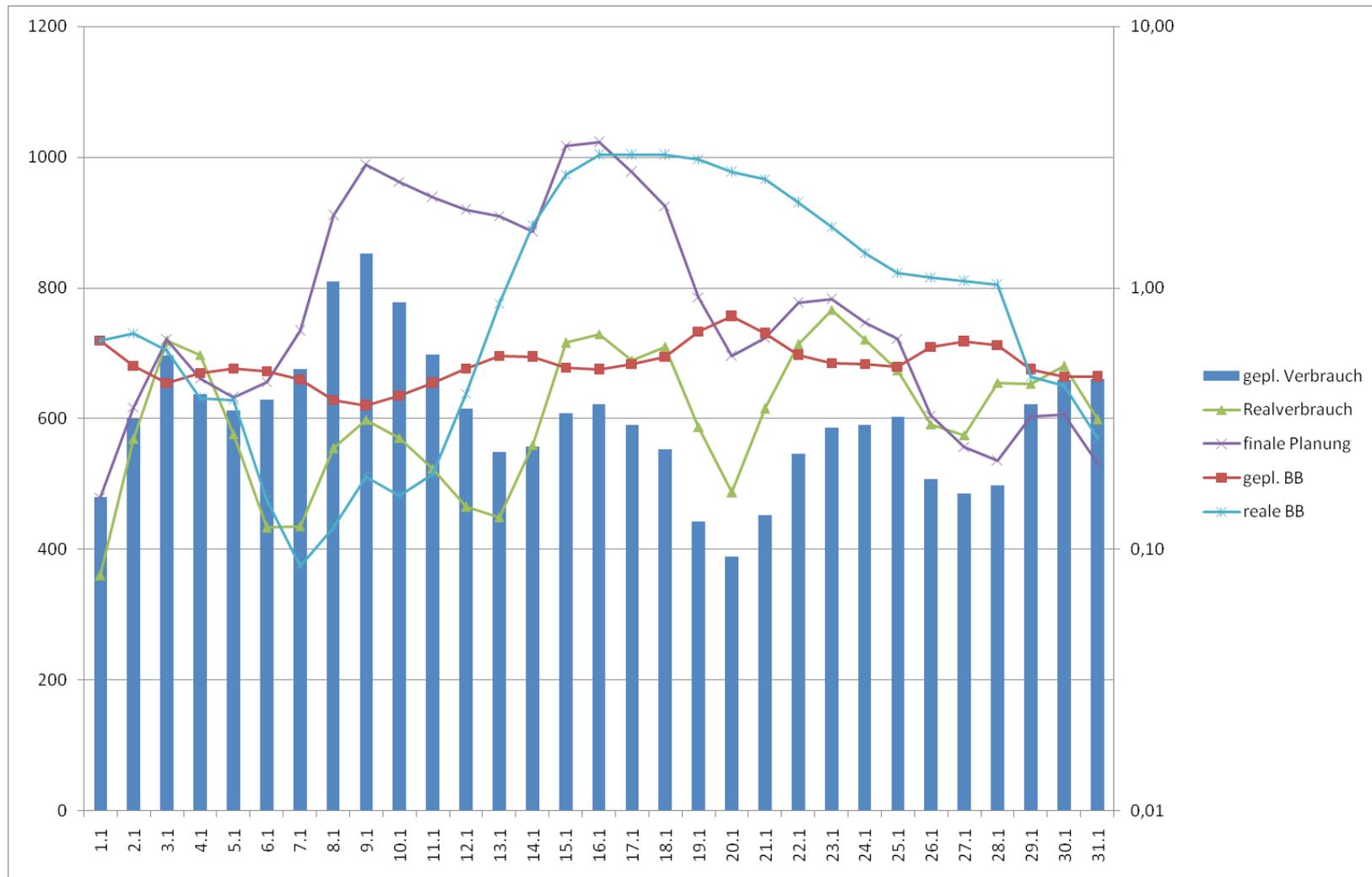
Dezember 2006



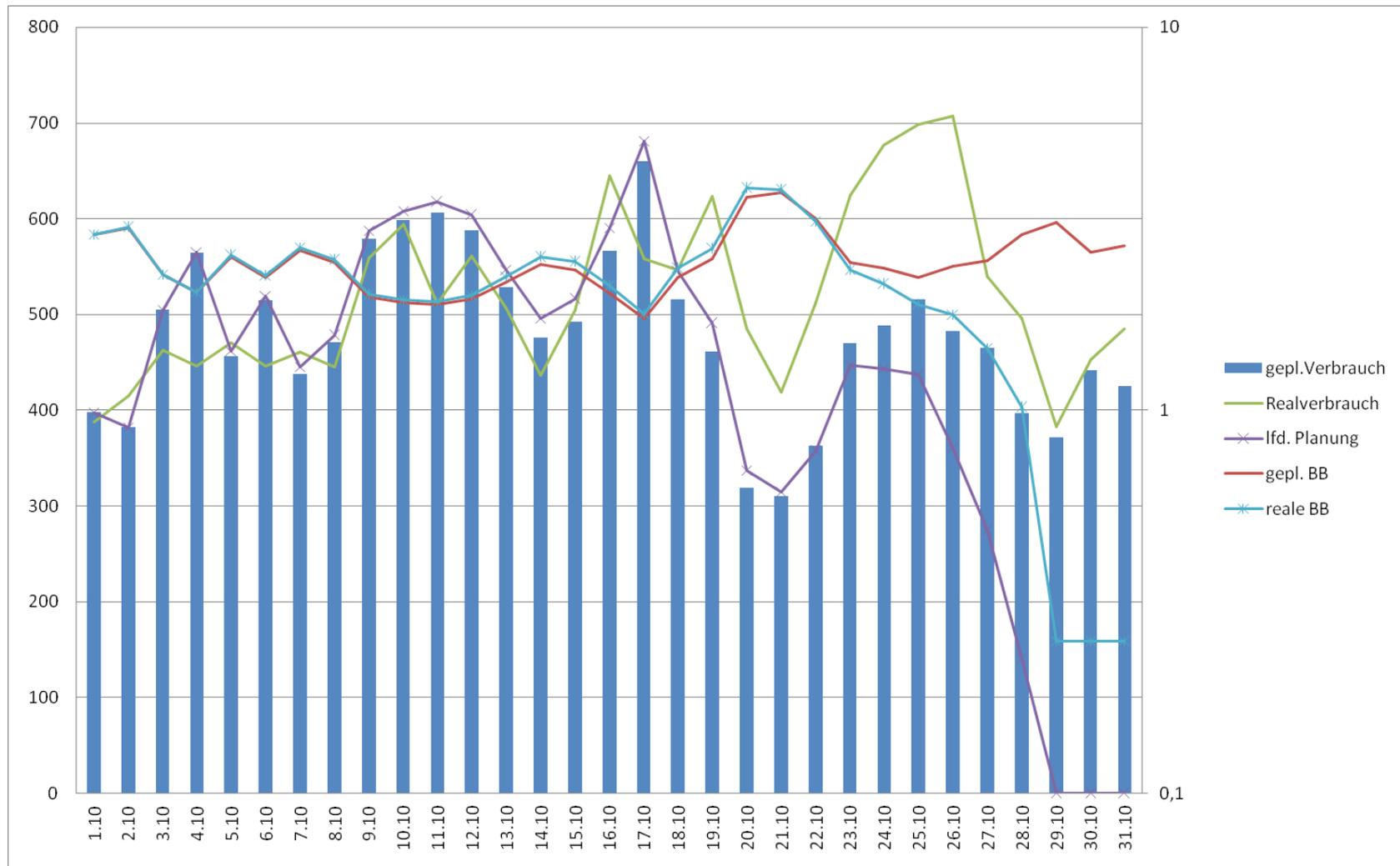
Januar 2007



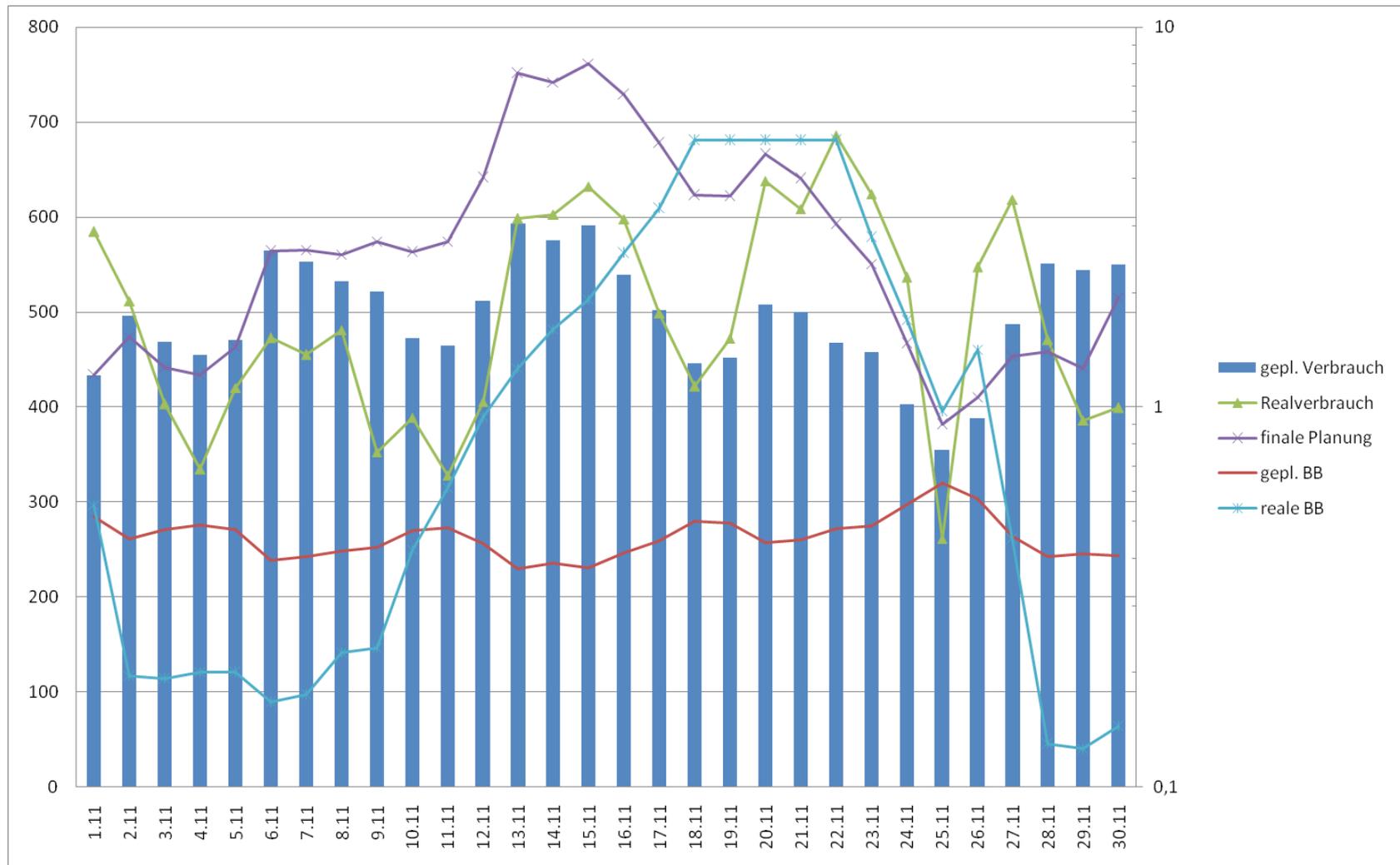
Januar 2007



Oktober 2006 - Überschreitung



November 2006 - Überschwingen



Eckdaten

- Auslastung November 2006
 - 98,2% (Vorjahre: ~89%)
- Auslastung Dezember 2006
 - 92,5% (Vorjahre: ~82%)
- Auslastung Januar 2007
 - 99,3% (Vorjahre: ~84%)
 - Sicherheitsreserve von 1% angerissen
- Bisheriger Bestwert: 96% (Nov 2004)

Zusammenfassung

- Zielstellung erreicht
- Planung verhindert „Überraschungen“
- Nachplanung sichert gute Auslastung
- Schnelle Anpassung der Bandbreiten in „Gefahrensituationen“
- Vorausschauendes Verhalten bei Unterlast

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.

Fragen?

Implementierungsdetails

- Objektorientiertes Perl
 - Speicherung aller Werte als Attribute in einer Hashdatenstruktur
- Diplomarbeit als Kindklasse
 - `my $s=new Dynshaper::Evaluator(,Basic`);`
 - `+ my $s=new Dynshaper::Evaluator(,Predictive`);`
- Hilfsfunktionen in anderen Klassen
 - Laden/Speichern der Planung
 - Erzeugung von Einträgen

Ausblick

- Höhere Robustheit der Regelung
- HSFC statt HTB zur Latenzverbesserung für VoIP
- Planung unter Einbeziehung mehrere/aller Vorjahre
- Abschaltung ;-)