



Katharina Amann (Autor)
**Einsatz des Kalman Filters in der operativen
Produktionsplanung**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6300>

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
Formelverzeichnis	XIII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Lösungsweg	2
2 Unsicherheiten in der Produktionsplanung	5
2.1 Definition und Klassifizierung von Unsicherheiten	6
2.2 Grundlagen der Produktionsplanung	10
2.2.1 Produktionsprogrammplanung	13
2.2.2 Bereitstellungsplanung	13
2.2.3 Produktionsprozessplanung	15
2.3 Grundlagen des Bestandsmanagements	15
2.4 Auswirkungen von Nachfrageunsicherheiten auf die operative Produktionsplanung	16
2.5 Zusammenfassung	19
3 Grundlagen der Zeitreihenanalyse und ausgewählte Prognoseverfahren	21
3.1 Zeitreihen, Zeitreihenanalysen und Komponenten von Zeitreihen	22
3.2 Ausgewählte Prognosetechniken	25
3.2.1 Prognoseverfahren bei konstantem Bedarfsniveau	26
3.2.2 Prognoseverfahren bei trendförmigem Bedarfsverlauf	28
3.2.3 Prognoseverfahren bei saisonalen Schwankungen	30
3.2.4 Prognoseverfahren bei sporadischem Bedarf	32
3.2.5 Vorhersagemodelle für Zeitreihen ohne fest vorgegebene Datenmuster	34
3.3 Beurteilung der Qualität eines Prognoseverfahrens	36
3.4 Zusammenfassung	38
4 Grundlagen der Datenassimilation und des Kalman Filters	41
4.1 Hauptansätze der Datenassimilation	42
4.1.1 Klassifikation von Verfahren der Datenassimilation	44

4.1.2	Ausgewählte Datenassimilationsverfahren	46
4.2	Schätzprobleme und Filtertechniken	47
4.3	Kalman Filterung	49
4.3.1	Zustandsraummodelle	51
4.3.2	Formale Darstellung des diskreten Kalman Filters	52
4.3.3	Erweiterungen und Näherungsverfahren des diskreten Kalman Filters	55
4.3.3.1	Erweiterter Kalman Filter	56
4.3.3.2	Ensemble Kalman Filter	58
4.3.4	Rechenaufwand und Zeitkomplexität verschiedener Methoden des Kalman Filters	59
4.4	Anwendung des Kalman Filters im Kontext der Produktionsplanung	60
4.5	Zusammenfassung	64
5	Modell zur Einbindung des Kalman Filters in die operative Produktionspla-	65
	nung	
5.1	Verfahrenswahl zur Nachfrageprognose in der operativen Produktionsplanung	66
5.2	Ausgangsbedingungen und Problemdefinition	68
5.2.1	Aufbau des Schätzsystems	68
5.2.2	Annahmen hinsichtlich des Produktions- und Lagersystems	72
5.2.3	Annahmen hinsichtlich des Schätzsystems	73
5.3	Erzeugung von pseudo-zufälligen Nachfrageszenarien	74
5.3.1	Beispiel einer pseudo-zufälligen Nachfragemenge als Grundlage für ausgewählte Verfahrensvergleiche	76
5.3.2	Anmerkungen zu den Eigenschaften der generierten Nachfrageverläufe	79
5.4	Zusammenfassung	79
6	Anwendungsbezogener Vergleich ausgewählter Prognosemethoden	81
6.1	Spezifikation der Problemklassen	83
6.2	Ablauf der Untersuchung und Erzeugung von Probleminstanzen	84
6.3	Ergebnisse der Untersuchung	88
6.3.1	Auswertung von Zeitreihen mit konstantem Verlauf	88
6.3.2	Auswertung von Zeitreihen mit trendartigem Verlauf	97
6.3.3	Auswertung von Zeitreihen mit saisonalem Verlauf	108
6.3.4	Auswertung von Zeitreihen mit sporadischem Verlauf	118
6.3.5	Auswertung von Zeitreihen ohne vorgegebenes Datenmuster	127
6.3.6	Auswertung von Zeitreihen mit systematischer Abweichung	138
6.4	Zusammenfassung	149
7	Ergänzende Bewertung der Prognosemethoden über Lagerbestandsverläufe	151
7.1	Aufbau der Lagerbestandssimulation	152
7.2	Ergebnisse der Simulation ausgewählter Zeitreihenverläufe	154
7.2.1	Auswirkungen der Prognose konstanter Zeitreihen	154
7.2.2	Auswirkungen der Prognose trendartiger Zeitreihen	157
7.2.3	Auswirkungen der Prognose saisonaler Zeitreihen	160
7.2.4	Auswirkungen der Prognose sporadischer Zeitreihen	163
7.2.5	Auswirkungen der Prognose von Zeitreihen ohne vorgegebenes Muster	166



7.2.6	Auswirkungen der Prognose von Zeitreihen mit systematischen Abweichungen	168
7.3	Zusammenfassung	174
8	Schlussfolgerungen und Ausblick	177
8.1	Schlussfolgerungen hinsichtlich des Verfahrensvergleichs	177
8.2	Schlussfolgerungen hinsichtlich der Lagerbestandsstudie	182
8.3	Ausblick zu weiteren Anwendungsmöglichkeiten des Kalman Filters	184
9	Zusammenfassung	187
	Literaturverzeichnis	191