

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 168 (2002)

**Heft:** 12

**Artikel:** "The Battle of Britain", eine Simulationsstudie

**Autor:** Wettstein, Martin

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-68049>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# «The Battle of Britain», eine Simulationsstudie

## Simulationen mit SIMULINK

Die moderne Simulationstechnik dient heute in allen modernen Armeen für die Doktrinfindung und -entwicklung. Anhand der «Schlacht um England» sollen in diesem Beitrag die Möglichkeiten der modernen Simulationstechnik mit Hilfe des Softwarepaketes Simulink aufgezeigt werden.

A. St.

Martin Wettstein

### Elemente einer modernen Simulationssprache

Mit vorhandenen Modellen können durch Simulationen verschiedene Szenarien eines Krieges durchgerechnet werden. Durch Makromodelle kann der Einsatz von Grossverbänden für eine längere Dauer simuliert werden. Beispiele hierfür sind die Simulationen früherer Kriege wie der Afghanistankrieg, Ruanda usw. In der untenstehenden Tabelle sind die Vor- und Nachteile der Simulationssprache Simulink, mit deren Hilfe Kriege simuliert werden können, aufgezeigt.

### «Battle of Britain»: Ausgangslage und Datenerhebung

Das Datenmaterial über die «Luftschlacht um England» ist leider durch Übertreibungen auf beiden Seiten bestimmt. Unser Beispiel beruht auf den folgenden Daten und Annahmen.

#### Zeitlicher Ablauf

Grossbritannien fürchtet für die Vorbereitung von ausgedehnten Landungsoperationen (später bekannt als Operation «Seelöwe») einen länger andauernden Luftkrieg

zwischen der Royal Air Force (RAF) und der Luftwaffe, dessen Ziel die Erringung der Luftherrschaft ist. Die Kampfhandlungen können in vier Phasen gegliedert werden:

- Tag 0–30: «Kanalkrieg und Luftduelle» – Hauptsächlich charakterisiert durch den Kampf Jäger gegen Jäger; gleichzeitiger Einsatz von Stukas gegen vorgeschobene Radareinrichtungen, Feldflugplätze und Schiffe im Kanal.
- Ab Tag 30: Luftkrieg gegen militärische Einrichtungen (deutsche Jäger und Bomber gegen Flugplätze, Radareinrichtungen und Luftkampf)
- Ab Tag 90: Übergang zu Nachtangriffen durch die deutschen Bomber auf zivile Ziele in England.
- Tag 120: Ende der Kämpfe (definitiver Abbruch der Operation «Seelöwe»).

Aus dieser Zusammenfassung können bereits verschiedene Vereinfachungen entnommen werden. So wurden zum Beispiel die Stukas zu den Jagdflugzeugen gerechnet. Der Einsatz der Bomber wird aber erst ab dem 30. Tag durchgeführt. Während der Luftschlacht wurden schon vom ersten Tag an Bomber, wenn auch in reduziertem Ausmass, eingesetzt. Vereinfachungen müssen sorgfältig und bewusst durchgeführt werden. Die eigentliche Luftschlacht fand zwischen dem 10. Juli und dem 15. November 1940 statt.

#### Eingesetzte Mittel und Kampfkräfte

- Anzahl Jäger Deutschland (hauptsächlich Bf 109; Bf 110; Junkers Ju 87B Stuka): 824
- Anzahl Bomber Deutschland (Dornier Do 17; Junkers Ju 88B; Heinkel He 111): 1017
- Anzahl Jäger Grossbritannien (hauptsächlich Spitfire, Hurricane): 591

Entscheidend in dieser Zusammenstellung sind die Kampfwerte, die den jeweiligen Flugzeugen zugeordnet werden:

- Die Jäger der Luftwaffe hatten gegenüber den RAF-Jägern einen Kampfwert von -0,04
- Die Jäger der Royal Air Force verfügten gegenüber den deutschen Jägern und Bombern über einen Kampfwert von -0,045
- Die Luftwaffen-Bomber wirkten auf die RAF-Jäger durch die Bombardierung von Flugplätzen und Radareinrichtungen in der zweiten Kampfphase indirekt mit einem Kampfwert von -0,01.

Durch geringfügige Veränderungen der Kampfwerte kann die Simulation in ihrer Grundlage substanziiell verändert werden. Die grössere Wirkung der Royal Air Force auf die Luftwaffe kann durch den Einsatz von Radar und den Umstand beschrieben werden, dass RAF-Piloten, im Gegensatz zu deutschen, viel häufiger gerettet wurden. Die Kampfkraft der Bf 109 war höher als diejenige der Hurricane zu bewerten; 1940 war sie aber bereits tiefer als diejenige der Spitfire.

Der Einsatz neuer Flugzeuge und Besatzungen verlief in den kriegsführenden Ländern sehr unterschiedlich:

- Grossbritannien war sich der Wichtigkeit von genügend Nachschub bewusst. Deswegen erhielt die RAF pro Tag durchschnittlich 15,4 Flugzeuge (je zur Hälfte Spitfire und Hurricane) (Juli 496, August

#### Vorteile

- **Mathematisches Modell:** Simulationen in Simulink basieren auf einem genauen mathematischen Modell.
- **Einfachheit:** Simulationsmodelle mit Simulink sind relativ einfach (ganze Armeen können über längere Zeiträume hinweg analysiert werden) und haben dennoch einen hohen Aussagegehalt.
- **Grafische Benutzeroberfläche:** Die Mathematik ist hinter grafischen Elementen versteckt und macht das Arbeiten mit Simulationen deshalb sehr einfach.
- **Grafischer Output:** Simulationsresultate werden in Grafen gut veranschaulicht.
- **Strategische Ebene:** In Simulink simuliert man eher strategische (längerfristig, ganzheitlich) Entscheide und Überlegungen. Taktische Entscheidungen (situative Überlegungen) können nur bedingt simuliert werden.
- **Makromodell:** Simulink-Modelle bilden auf einer Makroebene ganze Armeen ab. Die Abbildung kleinerer Einheiten ist schwieriger und komplexer.

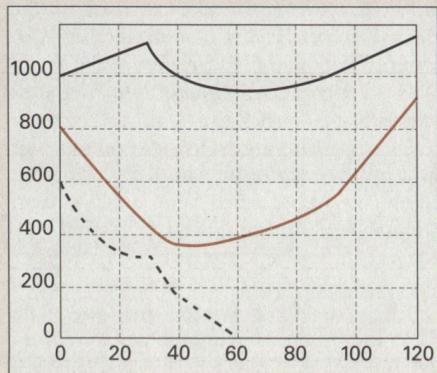
#### Nachteile

- **Zufalls-/Spielwerte:** In Simulink-Modellen sind keine Zufallskomponenten eingebaut.
- **Zeitpunktabhängige Einflüsse:** In Simulink-Modellen ist es schwieriger, zeitpunktabhängige Einflüsse einzubauen.
- **Interaktionsmöglichkeiten:** Interaktionsmöglichkeiten sind in Simulationen mit Simulink (die Simulation läuft selbstständig und vollständig ab) nicht möglich.
- **Geografische Simulation/Landkarte:** In Simulink können keine Verschiebungen abgebildet werden.

476, September 398, Oktober 412) und Piloten.

■ Das Dritte Reich produzierte während der gesamten Zeit 156 Jäger und 86 Bomber pro Monat (welche alle in der Luftschlacht eingesetzt wurden). Im September wurde die Jägerproduktion um 220 Maschinen pro Monat erhöht.

Entscheidend für die tiefere Produktionsrate des Dritten Reiches waren planerische Mängel der Kriegswirtschaft. Vor dem Krieg war nie mit solchen Einsätzen gerechnet worden. Die Wirtschaft war auf den «Blitzkrieg» ausgerichtet. Die britische Seite erkannte sehr schnell die Bedeutung von genügend Flugzeugen und Piloten. Sehr früh schon fanden Metall-Sammelungen statt, um weitere Flugzeuge bauen zu können.



Im Rahmen der Simulation kann aufgezeigt werden, dass bei einer um ein Flugzeug pro Tag geringeren Lieferung die Briten den Krieg nach 60 Tagen verloren hätten. Die grüne Linie zeigt in diesem Szenario die deutschen Bomber, die rote Linie die deutschen Jäger und die blaue Linie, die britischen Jäger.

## Simulation der Luftschlacht

Die Luftschlacht ist geprägt von folgenden Phasen:

■ In der ersten Phase (bis T1) gelingt es in der Simulation der deutschen Luftwaffe, immer wieder die Engländer in Luftkämpfen

fe über dem Kanal zu verwickeln. Dabei kommt die grössere Kriegserfahrung zum Tragen. Dennoch verlieren die Deutschen sehr viele Flugzeuge und Piloten. Es zeigt sich, dass die Stuka-Einsätze nicht zum gewünschten Erfolg führen, weder beim Angriff auf Schiffe noch beim Angriff auf Radarstationen. Das Gleiche gilt für den Einsatz der Messerschmitt Bf 110. Diese zweimotorigen Flugzeuge zeigen vor allem im Kampf mit den Spitfires eklatante Schwächen und werden nach der Luftschlacht um England hauptsächlich als Nachtjäger eingesetzt.

■ In der zweiten Phase (T1 bis T2) zeigt der Einsatz von Bombern gegen Flugplätze, Kommandozentren und andere militärische Einrichtungen Wirkung. Die Verluste der Jäger nehmen ab, während diejenigen der Bomber stark zunehmen. Dies führt in der deutschen Luftwaffe zu schweren Führungsproblemen und bewirkt schlussendlich, dass die Jäger in enger Formation mit den Bombern fliegen und damit jeden taktischen Vorteil aufgeben müssen. In der gleichen Zeit wird in der RAF der Bestand an Flugzeugen und Piloten immer knapper. Für die RAF wird die Zeit von T1 bis T2 für den Ausgang der Luftschlacht entscheidend.

■ Ab dem 90. Tag beginnt die Luftwaffe mit Nachtangriffen auf zivile Ziele. Dieser Wechsel in der Zielbekämpfung gibt der RAF die dringend notwendige Atempause, um die Reparaturen an Material vornehmen zu können. Da die Angriffe nicht die gewünschte Wirkung auf die Bevölkerung zeigen, beendet die deutsche Luftwaffe diese Angriffe einen guten Monat später. Die Schlacht um England ist zu Ende.

## Folgerungen

Die Luftwaffen-Führung unter Reichsmarschall Göring vernachlässigte die Planung für einen längeren Luftkrieg. Flugplätze, Radar- und Kommandoeinrichtungen und Fliegerabwehr hätten mit Priorität angegriffen werden sollen. Durch den gleich zu Beginn erzielten Sieg wurden andere Ziele in den Vordergrund geschoben.

Die Ausbildung und die Aufteilung der Luftwaffe war nur für eine frontnahe Kriegsführung (Gefechtsfeldunterstützung) gedacht. Für einen längeren Krieg war die Luftwaffe so nicht geeignet, denn ihre Logistik erwies sich für einen längeren Krieg als ungenügend. Die Einsatzreichweiten der Bomber waren bescheiden.

Die Royal Air Force war durch die eher zufällige Reorganisation von 1936 gestärkt worden. Die richtigen Männer waren auf den richtigen Posten. Die Wichtigkeit der Technologie (Radar) wurde den Briten

## Konzept der ASMZ 2003

Nr. 1	Unterstützungstruppen
Nr. 2	Führung/Ausbildung (Aspirantennummer)
Nr. 3	Bewaffnete Konflikte
Nr. 4	Armee und Wirtschaft
Nr. 5	Rüstungsfragen
Nr. 6	Europäische Sicherheitspolitik
Nr. 7/8	Strategie/Sicherheitspolitik (Parlamentariernummer)
Nr. 9	Luftwaffe
Nr. 10	Existenzsicherung/ Subsidiarität/USIS
Nr. 11	Mittlerer Osten
Nr. 12	noch zu definieren

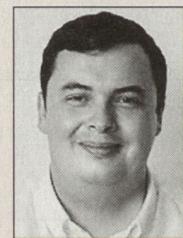
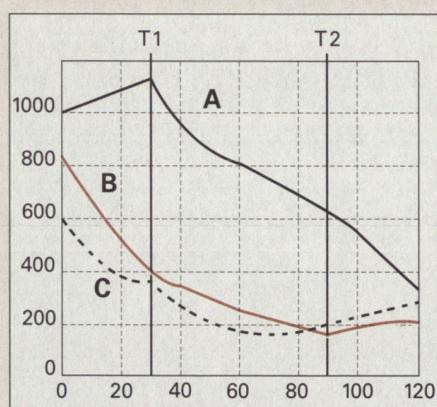
sehr schnell klar. Durch forcierte Forschung und Lieferung konnten sie bis zum Beginn der Luftschlacht die Nachteile ihrer Flugzeuge wettmachen. Die Hurricane waren den Bf 109 nur knapp gewachsen. Die überlegene Spitfire war zu Beginn noch nicht in genügender Anzahl vorhanden. Vor allem aber fehlte es der RAF an Piloten.

Wie die Simulation beweist, ist die RAF einer Niederlage knapp entronnen. Die folgenden veränderten Parameterwerte hätten zu Niederlagen der RAF führen können:

- Lieferung eines Flugzeugs weniger pro Tag
- Verbesserung des Kampfwertes der deutschen Bomber um 0.001 auf -0.011
- Verbesserung des Kampfwertes der deutschen Jäger um 0.002.

## Weiterführende Informationen

- <http://www.battleofbritain.net/contents.html>
- Simulation von Konflikten und Kriegen, Stahel, A.A., und B. Weber (Hrsg.), vdf, Zürich, 2001.



Martin Wettstein,  
dipl. Wirtschafts-  
informatiker,  
8606 Nänikon.