
Jochen Ester, Jochen Zinner

HANDBUCH MAOE

**Multikriterielle und FUZZY-Entscheidungsverfahren
(nicht nur) im Leistungssport**

Modellieren - Analysieren - Optimieren - Entscheiden

Handbuch MAOE 2.5 Modellieren, Analysieren, Optimieren und Entscheiden

0.	Funktionelle Beschreibung / Installation und Grunddaten	2
1.	Signalanalyse	4
1.1.	Untersuchung einzelner Messreihen	4
1.2.	Vergleich von Messreihen	7
2.	Modellapproximation	10
2.1.	Modellansätze $Q=f(x)$	10
2.2.	Auswertung von Versuchsergebnissen	11
2.3.	Modellberechnung	14
2.4.	Modellanalyse	17
3.	Variantenvergleich	22
3.1.	Ungestörtes Problem	23
3.1.1.	Analyse	35
3.1.2.	Auswahlverfahren	52
3.1.3.	Expertenbenotungen - Optimale Entscheidungsmodelle	68
3.1.4.	Kombination von Auswahlverfahren	82
3.1.5.	Untersuchung unterschiedlicher Reihenfolgen	83
3.1.6.	Beispiel: Rangfolgenbestimmung im Sport	89
3.2.	Gestörtes Problem	116
4.	Lineare Optimierung	119
4.1.	Datenvorgabe	120
4.2.	Dialog	122
5.	Nichtlineare Optimierung	130
5.1.	Problemwahl	130
5.2.	Auswahl eines Verfahrens	131
5.2.1.	Einkriterielles Zangwill-Verfahren (Z2, [S3])	131
5.2.2.	Globale stochastische Suche (S1)	135
5.2.3.	Zangwill-Verfahren mit Ersatzzielfunktion (Z1, [S2])	143
5.2.4.	Verfahren antiparalleler Gradienten (G1)	147
5.2.5.	Verallgemeinertes Verfahren antiparalleler Gradienten (G2)	151
5.3.	Verwendung von Modellapproximationen (nach 2.)	154
5.4.	Modelleingabe mittels Formelvorgabe	157
5.5.	Einstellungen und Niveaulinien	165
	Literatur	168

Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Trainerinnen und Trainer,
liebe (Sport-)Wissenschaftlerinnen und (Sport-)Wissenschaftler,

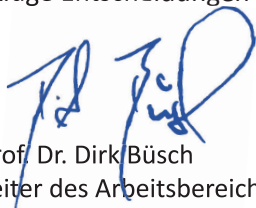
nicht nur in der Sportpraxis und in der Sportwissenschaft müssen täglich viele Entscheidungen getroffen werden, aber jede Entscheidung führt über kurz oder lang zu Konsequenzen, die jede/r nach bestem Wissen und Gewissen zu vertreten hat. Damit ist die Erwartung verbunden, dass es nach dem Abwägen aller Optionen oder auch bei einem Bauchgefühl die richtige Entscheidung war.



Es bleibt jedoch immer eine gewisse Unsicherheit bei jeder Entscheidung zurück, die eher größer als kleiner wird, wenn die Anzahl an potenziellen Einflussfaktoren sowie deren vielfältige Interaktionen hinzukommen. Beispiele hierfür finden sich in der Sportpraxis und Sportwissenschaft zu Hauf. Unter anderem sind Trainer*innen und Sportwissenschaftler*innen mit dem Problem konfrontiert, dass sie zu einem (relativ) frühen Zeitpunkt im Kinder- und Jugendtraining darüber zu entscheiden haben, ob die aktuelle Leistung und Leistungsfähigkeit einer Sportlerin bzw. eines Sportlers das Potenzial für spätere Spitzenleistungen erwarten lässt; mit anderen Worten „Ist sie/er ein Talent?“. Das Beispiel verdeutlicht die Problematik, dass eine zu treffende Entscheidung nicht nur durch viele bekannte (und unbekannte) Faktoren beeinflusst wird, sondern immer eine nicht zu definierende Unsicherheit in Bezug auf die Perspektive beinhaltet. Die exemplarische Talentdiagnose und -prognose sowie vergleichbare Herausforderungen kann man als Trainer*in und/oder Sportwissenschaftler*in als Problemlöseprozess beschreiben, der unter anderem ein heuristisches Modell über das Thema bzw. das Ziel, eine dezidierte theoretisch-inhaltliche und, aus der Perspektive der Sportwissenschaft, eine empirisch-statistische Analyse, einen Vergleich unterschiedlicher Lösungen und Szenarien sowie eine oder mehrere begründete Entscheidungen bedingt.

Das Programm MAOE (Modellieren – Analysieren – Optimieren – Entscheiden) unterstützt, vielmehr „erzwingt“ durch seine Grundkonzeption in verständlicher Art und Weise einen systematischen Problemlöseprozess, der einerseits von den Nutzerinnen und Nutzern eine grundsätzliche Idee mit den bedeutsamen Zusammenhängen verlangt und andererseits dem oftmals vernachlässigten impliziten und expliziten Wissen von Trainer*innen und Sportwissenschaftler*innen gestattet, theoretisch-inhaltliche Optimierungen des Modells vorzunehmen, um unterschiedliche Optionen zu generieren und zu prüfen und eine begründete Entscheidung zu treffen. Das Programm MAOE kann zwar damit die grundsätzliche Unsicherheit von Entscheidungen nicht vermeiden, aber unterstützt auf der Basis bewährter mathematischer Algorithmen und zielorientierter Prüfungen einen validen Entscheidungsprozess.

Mir bleibt am Ende dieses Vorworts die Entscheidung Danke sagen zu können, da ich den Entwicklungs- bzw. Anwendungsprozess von MAOE über einen bisher relativ kurzen Zeitraum begleiten durfte und hoffentlich noch lange begleiten darf. Die Arbeit mit dem Programm MAOE hat mir zumindest bei sportwissenschaftlichen Fragestellungen sehr geholfen und bestimmte Modellvorstellungen im positiven Sinne revidiert. Ich wünsche den Autoren sowie allen Anwenderinnen und Anwendern (noch) viele „kluge Entscheidungen“ im sportpraktischen und sportwissenschaftlichen Umfeld.



Prof. Dr. Dirk Büsch
Leiter des Arbeitsbereichs Sport und Training
Institut für Sportwissenschaft
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

