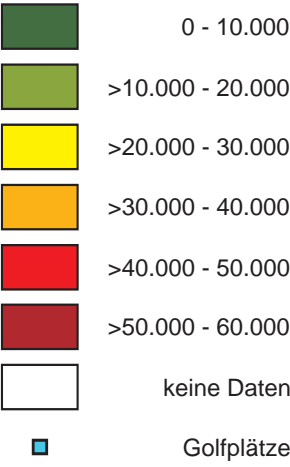


Karten 1-4: Durchschnittlicher Wasserbedarf der Golfplätze eines Landkreises in m³/Jahr von 2050 bis 2059 in unterschiedlichen GLOWA-Danube Szenarien.
Karte 1: Klimatrend *REMO regional*, Klimavariante *Baseline*, Gesellschaftsszenario *Performance*
Karte 2: Klimatrend *REMO regional*, Klimavariante *Baseline*, Gesellschaftsszenario *Allgemeinwohl*
Karte 3: Klimatrend *REMO regional*, Klimavariante *5 heiße Sommer*, Gesellschaftsszenario *Performance*
Karte 4: Klimatrend *REMO regional*, Klimavariante *5 heiße Sommer*, Gesellschaftsszenario *Allgemeinwohl*



3.2.2 Teilprojekt Tourismusforschung
Auswirkungen unterschiedlicher Szenarien
auf den Wasserbedarf von Golfplätzen

Rastergröße: 1 x 1 km²
Maßstab: 1: 3.800.000

Datengrundlage:
Eigene Befragung (2008)
Eigene Berechnungen und Recherchen
Ergebnisse des statistischen Klimaantriebs-Generators
(siehe Kapitel S3)

Autoren:
A. Soboll, J. Schmude, A. Dingeldey
Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie und Tourismusforschung
Ludwig-Maximilians-Universität München

Grafik:
V. Falck
Lehrstuhl für Geographie und geographische Fernerkundung,
Ludwig-Maximilians-Universität München

3.2.2 Teilprojekt Tourismusforschung - Auswirkungen unterschiedlicher Szenarien auf den Wasserbedarf von Golfplätzen

1. Einleitung

Der Golfmarkt stellt im Untersuchungsgebiet wie auch in anderen touristischen Quell- und Zielgebieten einen Wachstumsmarkt dar, der sich bereits seit Jahren konstant positiv entwickelt (DGV, 2009). Sowohl auf der Anbieter- als auch auf der Nachfragerseite sind Zuwächse zu verzeichnen. Waren beispielsweise im Jahr 2003 in ganz Deutschland rund 460.000 Golfspieler im Deutschen Golf Verband (DGV) organisiert, stieg die Zahl bis zum Jahr 2007 um 25 % auf ca. 575.000 (Sax, 2008 und DGV, 2009).

Auch die Anzahl der neu angelegten bzw. erweiterten Golfplätze stieg im gesamten Untersuchungsgebiet in den vergangenen fünf Jahren um durchschnittlich 17.1 % an (DGV, 2009). Die größte relative Zunahme ist dabei im österreichischen Teil des Forschungsgebiets zu verzeichnen (+ 28.3 %), was sich durch die geringe absolute Ausgangsbasis erklären lässt. Für Deutschland liegt die Steigerungsrate dementsprechend niedriger, da das Angebot bereits vor fünf Jahren ein höheres Niveau hatte. In jedem Fall ist die positive Angebotsentwicklung als Indiz dafür zu werten, dass sich der Golfsport und somit auch der Golfismus in einer Expansionsphase befinden.

Aufgrund ihrer ökonomischen Bedeutung sowie ihres hohen Wasserbedarfs werden Golfplätze im Modell *Tourism* als relevante Anbieter berücksichtigt und stellen neben Skigebieten und Schwimmbädern einen Teil der touristischen Infrastruktur dar. Daher wird im Modell der Wasserverbrauch von Golfplätzen ermittelt und ihre Funktionsfähigkeit unter dem Einfluss des Klimawandels untersucht.

Neben weiteren Faktoren (Fläche, Anzahl der Spielbahnen, Größe des Speicherteichs) ist die Vielseitigkeit der Landnutzung auf einer Golfanlage für die Modellierung ihres Wasserbedarfs von besonderer Bedeutung. Der Flächenbedarf eines Standardgolfplatzes (18-Loch-Anlage) liegt bei 60 bis 75 ha (Baartz, 1994). Jeder Platz verfügt über typische Spielelemente, die mit unterschiedlichen Rasenarten bepflanzt sind und verschiedene Flächenanteile aufweisen (siehe Abbildung 3.2.2.1).

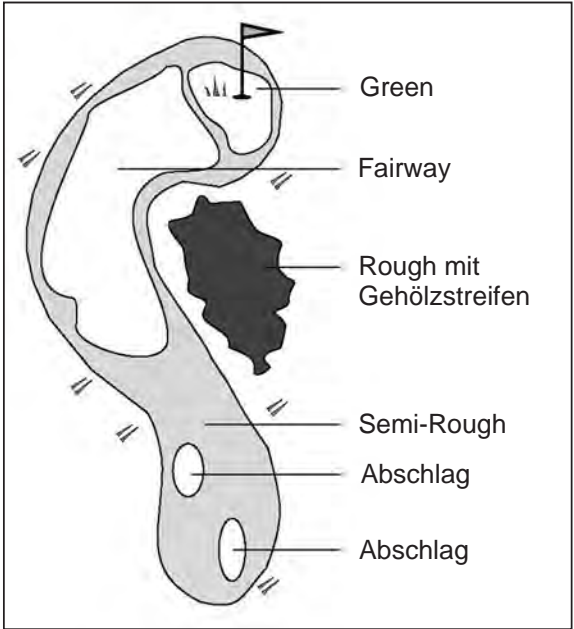


Abbildung 3.2.2.1: Standardspielelemente eines Golfplatzes (Quelle: stark verändert nach LfU, 2003).

Die Abschläge, Greens (Grünflächen mit Loch) und Fairways (Spielbahnen) sind stark beanspruchte Zierrasenflächen. Sie nehmen einen Anteil von etwa 40 % an der Gesamtfläche ein und müssen je nach Trockenresistenz der gepflanzten Rasensorten zum Teil stark bewässert werden. Semiroughs (Randzonen) und Roughs (z. B. Gehölz) dagegen bedürfen nur extensiver Pflege und keiner künstlichen Bewässerung (Kreyssig, o. J. und Sax, 2008). Darüber hinaus wird bei der Modellierung des Wasserbedarfs von Golfplätzen auch das regionale Klima berücksichtigt. Hierbei spielen vor allem die Höhe des natürlichen Niederschlags, die Niederschlagsverteilung in den Sommermonaten sowie besondere (lokal-) klimatische Gegebenheiten eine Rolle. Aufgrund der erhöhten Evapotranspirationsraten ist der Wasserbedarf der Rasenflächen während der Sommermonate höher als im Frühjahr und Herbst. Daher ist vor allem in dieser Zeit eine ergänzende künstliche Bewässerung erforderlich.

Nach Erhebungen von Sax (2008) ergibt sich für eine 18-Loch-Anlage somit ein jährlicher Wasserbedarf zwischen 4.000 und 85.000 m³, der je nach Ausprägung der genannten Faktoren variiert und im Durchschnitt bei rund 9.000 m³ liegt (Schmude & Sax, 2004). Als Wasserquellen stehen Grundwasser (Brunnen), Oberflächengewässer und Trinkwasser zur Verfügung (Sax, 2008). In diesem Kontext ist auf mögliche Nutzungskonflikte mit der Wasser- oder Landwirtschaft hinzuweisen.

2. Verhalten der Golfakteure in den drei verschiedenen Gesellschaftsszenarien

Im Modell *Tourism* ist die Betriebsfähigkeit eines Golfplatzes unter anderem abhängig von der Möglichkeit der Nutzung der Wasserressourcen, dem Bewässerungsintervall sowie vom Einsatz der Fairway-Bewässerung.

Je nach betrachtetem Szenario variieren die Ausprägungen dieser Faktoren und stellt sich die Zukunft des (Golf-) Tourismus im Untersuchungsgebiet unterschiedlich dar (siehe Tabelle 3.2.2.1).

Faktor	Baseline	Performance	Allgemeinwohl
Möglichkeit der Wassernutzung	unverändert	unverändert	bei ernststen Beeinträchtigungen der Umwelt restriktiv gehandhabt
Bewässerungsintervall	unverändert	u. U. verkürzt	verlängert
Fairway-Bewässerung	teilweise	flächendeckend	keine Bewässerung

Tabelle 3.2.2.1: Ausprägung ausgewählter Faktoren für Golfplätze in den drei Gesellschaftsszenarien.

Die Rahmenbedingungen der drei Gesellschaftsszenarien wurden bereits in Kapitel 3.2.1 vorgestellt. Dementsprechend setzt die Entwicklung des Golftourismus im Gesellschaftsszenario *Baseline* in Form eines business-as-usual die aktuelle Lage in der Zukunft fort. Im Gesellschaftsszenario *Performance* werden die bestehenden Umweltschutzmaßnahmen als ausreichend betrachtet, sodass keine besonderen Wassersparmaßnahmen eingeleitet werden. Fairways werden grundsätzlich flächendeckend bewässert, da dies nachfrageseitig gewünscht wird. Die Berechtigung zur Wassernutzung wird praktisch nicht eingeschränkt. Im Gesellschaftsszenario *Allgemeinwohl* dagegen werden beispielsweise Fairways nicht mehr bewässert, um 'unnötigen' Wasserverbrauch zu vermeiden.

3. Implementierung

Durch die Betrachtung zweier stark abweichender Szenarien wird ein Korridor aufgespannt, innerhalb dessen mit hoher Wahrscheinlichkeit die 'wirkliche Zukunft' liegt. Um den Korridor aufzuzeigen, der sich für das Modell *Tourism* unter Annahme der beiden gegenläufigen Gesellschaftsszenarien *Performance* und *Allgemeinwohl* aufspannt, werden zwei Simulationsläufe mit dem Klimatrend *REMO regional* und der Klimavariante *Baseline* durchgeführt. Da in diesem Beitrag die Golfplätze bzw. im Speziellen deren Wasserverbrauch betrachtet werden, wird zudem die Klimavariante *5 heiße Sommer* simuliert, da davon auszugehen ist, dass eine Folge von fünf heißen Sommern den Wasserverbrauch und die Betriebsfähigkeit von Golfplätzen beeinflusst. Auf diese Weise ergeben sich vier komplette Szenarioläufe, die sich folgendermaßen zusammensetzen:

Lauf Nr.	Klimatrend	Klimavariante	Gesellschaftsszenario
1	REMO regional	Baseline	Performance
2	REMO regional	Baseline	Allgemeinwohl
3	REMO regional	5 heiße Sommer	Performance
4	REMO regional	5 heiße Sommer	Allgemeinwohl

Tabelle 3.2.2.2: Ausgewählte Szenarioläufe.

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der vier Simulationsläufe dargestellt und verglichen.

4. Ausgewählte Ergebnisse der Szenarioläufe

Abbildung 3.2.2.2 zeigt jeweils als Übersicht über alle Golfplätze im gesamten Untersuchungsgebiet den Wasserbrauch in m³/a in den vier Szenarioläufen im Simulationszeitraum (2011-2060). In Lauf 1 und Lauf 3 liegt der Wasserverbrauch deutlich höher als in den beiden anderen Läufen.

Es wird deutlich, dass die gewählte Klimavariante (*Baseline* bzw. *5 heiße Sommer*) kaum Einfluss auf den Wasserverbrauch hat.

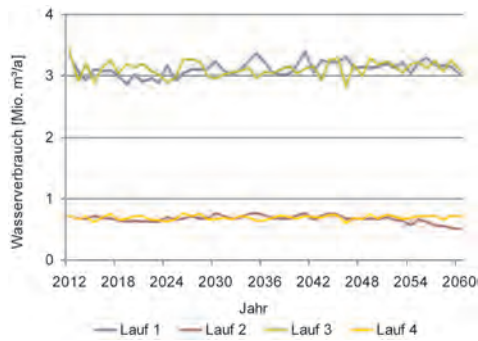


Abbildung 3.2.2.2: Simulierter Wasserverbrauch aller Golfplätze im Untersuchungsgebiet in den vier Szenarioläufen.

Die Unterschiede ergeben sich hauptsächlich durch das gewählte Gesellschaftsszenario. Unter *Performance* ist es den Golfakteuren erlaubt, Fairway-Bewässerung vorzunehmen, was zu einem durchschnittlich 4.5-mal höheren Wasserverbrauch führt.

Die vier nebenstehenden Karten zeigen in räumlicher Auflösung den durchschnittlichen Wasserverbrauch der Golfplätze auf Landkreisebene im Zeitraum 2050-2059. Generell sind die meisten Golfplätze im bayerischen Teil des Untersuchungsgebiets mit einer deutlichen Konzentration im Großraum München verortet. Entsprechend Abbildung 3.2.2.2 variiert der Wasserverbrauch größtenteils je nach Gesellschaftsszenario, während die Klimaeffekte vernachlässigbar sind. Vergleicht man die Karten 1 und 3 bzw. 2 und 4, wäre zunächst ein höherer Wasserbedarf in Karte 3 und 4 zu erwarten, da hier jeweils die Klimavariante *5 heiße Sommer* berechnet wurde. Zum Teil trifft dies zu, in einigen Landkreisen ist der Wasserbedarf jedoch in Lauf 1 und 2 (Klimavariante *Baseline*) höher. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass der Klimawandel im Zeitraum 2050-2059 in der Klimavariante *Baseline* zu einer größeren durchschnittlichen Temperaturzunahme führt als in der Variante *5 heiße Sommer*. Zum anderen ist die mittlere jährliche Niederschlagssumme in der Dekade 2050-2059 im *Baseline*-Szenario niedriger als im Szenario *5 heiße Sommer*.

5. Potentielle Maßnahmen und Handlungsoptionen

Zusammenfassend ergibt sich unter beiden betrachteten Klimavarianten im Simulationszeitraum eine Temperaturzunahme sowie eine Abnahme der Sommerniederschläge. Es entsteht damit für Golfanlagenbetreiber vor allem dann ein Handlungsbedarf, wenn Bewässerung, wie im *Performance*-Szenario, uneingeschränkt erlaubt ist.

Um die Qualität (Pflegezustand) der Golfanlagen zu sichern, die entscheidend für die Greenfee-Einnahmen (Gebühr für Nichtmitglieder, um auf einem Golfplatz spielen zu dürfen) ist, besteht ein Bündel von Handlungsoptionen darin, die Abhängigkeit von den Auswirkungen des Klimawandels zu reduzieren. Hierzu gehört die Verwendung von Gräsern mit erhöhter Trockenresistenz, um das erforderliche Bewässerungsintervall zu verlängern. Durch einen kürzeren Rasenschnitt (10 statt 25 mm) kann darüberhinaus die Evapotranspirationsrate gesenkt werden. Schließlich ist es sinnvoll, Speicherteiche anzulegen, die gleichzeitig als Hindernisse in den Platz integriert werden können (LfU, 2003). Für diese Option hatten sich bis zum Jahr 2007 bereits über 80 % der Golfplätze im Untersuchungsgebiet entschieden.

Literatur

Baartz, R. (1994): *Der Konflikt zwischen Sport und Umwelt dargestellt am Beispiel der Entwicklung des Golfsports im Raum Brandenburg-Berlin*. Stuttgart.

DGV (Deutscher Golf Verband e. V.) (Hrsg.) (2009): *Der deutsche Golfmarkt 2008*. Wiesbaden. URL: <http://www.golf.de/dgv/details.cfm?objectid=60080400&group=109&sn=6&rc=0&mn=4&pu=6&ssn=64>; Stand: 27.04.09.

Kreyssig, S. (o. J.): *Rechtliche und technische Grundlagen zur Wasserbeschaffung auf Golfanlagen*. URL: http://www.pl-e.de/3_proj/pl_golfplatzberegnung.pdf; Stand: 27.04.2009.

LfU (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz) (Hrsg.) (2003): *Der Golfplatz in der Landschaft*. Augsburg.

Sax, M. (2008): *Entwicklung eines Konzepts zur computer-gestützten Modellierung der touristischen Wassernutzung im Einzugsgebiet der Oberen Donau unter Berücksichtigung des Klimawandels*. In: Schmude, J. (Hrsg.): *Beiträge zur Wirtschaftsgeographie Regensburg*, Band 11.

Schmude, J. & Sax, M. (2004): *Wasser als touristische Ressource. Ein Ansatz zur Modellierung des touristischen Wasserverbrauchs*. In: *Tourismus Journal* 8/2004. S. 557-573.