

Beitrag in Form eines Exposés für den **Forschungs- und Ideenwettbewerb Moderndenker** des Tourismusverbands Sachsen-Anhalt e.V. (LTV) – von Patrick Erdmann, Tourismusmanagement Studierender an der Hochschule Harz

Entwicklung eines interdisziplinären und multifunktionalen sensorischen Besucherwegeleitsystems auf den Wanderwegen zum Brocken

Der Incomingtourismus in Deutschland verzeichnet seit Jahren ein kontinuierliches Wachstum in den Ankunfts- und Übernachtungszahlen von ausländischen wie auch innerdeutschen Touristen. Mehr denn je, forciert durch externe Einflüsse wie beispielsweise einer Pandemie und dem politischen Weltgeschehen sowie den Einflüssen der gesellschaftsbezogenen Megatrends wie Nachhaltigkeit und Regionalität, stehen naturverbundene touristische Attraktoren im Blickpunkt von Reise- und Freizeitentscheidungen unzähliger Reisender. Seit 2013 registriert der Harz einen sukzessiven Anstieg der Besucherzahlen in Form von Übernachtungsgästen oder Tagesbesuchern. Dahingehend vermerkte der Harz im Jahr 2019 4,7 Millionen Übernachtungen und mehr als 19 Millionen Tagesgäste. Hinzu kommen nicht nur innerdeutsche Reisende, sondern auch die Bevölkerung der benachbarten Auslandsquellmärkte, beispielsweise die Niederlande, Schweiz, Österreich oder Dänemark zieht es zu touristischen Attraktionen im peripheren Raum wie dem Brocken, dem höchsten Berg Norddeutschlands.

Der natürliche, touristische Attraktor Brocken in der National-, und Naturpark sowie Naturregion Harz könnte bei steigenden Tages-, und Übernachtungstouristenzahlen in den nächsten Jahren, wenn nicht bereits gegenwärtig zu saisonalen Peaks ersichtlich, suboptimale Auswirkungen des Phänomens Tourismus in Form von Overcrowding Effekten und einem „Zuviel“ an Touristen mit folglich multiplikatoren Rückwirkungen auf die einheimische, lokale Bevölkerung der betroffenen Regionen erfahren. Folgerscheinend zeigt sich dies in der Aversion und Reaktanz letztgenannter Anspruchsgruppen.

Infolge des großen Nachfragedrucks des natürlichen Attraktors, dem Brocken, werden die sieben möglichen Hauptwanderwege bis zur Brockenspitze übermäßig stark frequentiert. Verantwortliche der Destination Harz sind besonders gefordert zu agieren.

Im Besuchermanagement konnten bisher mit überregionalen Konzepten und innovativen Online-Tools, wie beispielsweise die Entwicklung von Apps oder Ampelsystemen, neue Denkanstöße und Umsetzungspraktiken im Bereich der Besucherlenkung-, limitierung und dem Monitoring gesetzt werden, welche dienlich sein können, die Destination Harz gegenüber externen Auswirkungen des Tourismus als resiliente Einheit zu konstruieren.

Nichtsdestotrotz sind diese eben skizzierten operierenden Maßnahmen des Besuchermanagements von Touristenströmen einer nicht ganzheitlichen, präventiven und vorausschauenden Natur. Resultierend aus diesen deskriptiven Rahmenbedingungen ist ein langfristiges, interdisziplinäres, holistisches, vernetzt ausgerichtetes Besucherlenkungs-Instrumentarium zu konzipieren sowie entsprechend zu applizieren, um einem nachhaltigeren Besuchermanagement gerecht zu werden.

Ein möglicher Ansatzpunkt ist die Entwicklung eines innovativen, aus erneuerbaren Energien basierten Besucherwegeleitsystems entlang der sieben Hauptwanderwege bis auf das Brockenplateau.

Das Besucherwegeleitsystem ist mit 3D-Sensoren ausgestattet, welche in die obere Bodenschicht, also in das Erdreich am Wegesrand der Hauptwanderwege zur Brockenspitze eingelassen werden. Auf den sieben Hauptwanderwegen führen insgesamt 79,2 Kilometer Wegstrecke. In einem Intervall und Abstand von 50 Metern sollte jeweils ein 3D-Sensor in den Boden am Wegesrand montiert werden. Bei knapp 80 Kilometern Wegstrecke entspricht dies einer Anzahl von 20 3D-Sensoren pro Kilometer, welche installiert werden müssen. Summarisch benötigt es bei einem Abstand von 50 Metern 1.600 3D-Sensoren für die sieben Hauptwanderwege zum Brocken.

Hauptwanderwege auf den Brocken (Brockenplateau)	
Hauptwanderweg	Länge
Heinrich-Heine-Weg ab Ilsenburg	10,5 km
Schiercke-Eckerloch-Brocken	5,4 km
Teufelsstieg-Elend-Brocken-Bad Harzburg	23,3 km
Goetheweg ab Torfhaus	8,8 km
Altenau-Torfhaus-Brocken	16,4 km

Oderbrück-Harzer Grenzweg	7,7 km
Ehrenfriedhof-Brocken	7,1 km
Gesamt	79,2 km ≈ 80 km
Anzahl der 3D-Sensoren	1 km = 20 3D-Sensoren 80 km = 1.600 3D-Sensoren

Die Sensoren tragen mehrere interdisziplinäre Merkmalskomponenten.

Da die 3D- Sensoren extremen Umweltbedingungen ausgesetzt sind, ist es notwendig, dass diese outdoor-resistente Eigenschaften erfüllen. Zu diesen Eigenschaften gehören Wasserdichte und Lichtunabhängigkeit. Extreme Witterungen wie Eis, Schnee, Nässe, Hitze, Verrottung leisten sie folglich Widerstand.

Das 3D-Sensoren System ist linienförmig entlang der Hauptwanderwege aufgebaut und bietet eine bi-direktionale Personenzählung mit hochgenauer, verlässlicher Tracking-Zählung der Wanderer. Dementsprechend können minutenaktuell restriktive Handlungsmöglichkeiten wie die Sperrung der Parkplätze an den Ausgangsstationen der Wanderwege bei denkbaren anbahnenden Überfüllungseffekten eingeleitet werden. Zudem erkennen die Sensoren weitere für die LMO notwendigen soziodemographischen Daten, wie dem Geschlecht des Wanderers (Männlich oder Weiblich) oder können Kinder von Erwachsenen differenzieren. Ein Merkmal der induzierten Daten besteht darin, dass sie smarte Informationen an die Landesmarketingorganisation etwa an die Marktforschungsabteilung der IMG Sachsen-Anhalt weitergeben, worin wiederum vertiefende Analysen durchgeführt werden können. Mittels angebrachter nanokleiner Laserdetektoren besteht die Möglichkeit die Bewegungsrichtungen der Wanderer zu erfassen (Aufstieg oder Abstieg zum Brocken). Mithilfe des 3D-Charakters werden wiederkehrende Personen nur einmal gezählt. Somit wird eine valide Systemstabilität gewährleistet.

Das Besucherwegeleitsystem ist miteinander kabellos vernetzt und liefert die genannten Daten per Funk zur zentralen Brockenstation. Entlang stark frequentierter Weggabelungen und Wegkreuzungen sind auf der Grundlage erneuerbaren Energien betriebene Wegweisertafeln inklusive dem Markenlogo der Destination Harz angebracht. Jenes fördert die Corporate Identity und demzufolge die Stärkung des positiven Markenimages der Destinationsmarke Harz. Die Wegweisertafeln können bedingt durch den Transfer der Daten aus dem sensorischen Besucherwegeleitsystem

tagesaktuelle Informationen für den Wanderer auf deren Wanderung anzeigen. Zum Beispiel könnten alternative Routenvorschläge auf der Basis von Überfüllungen, Wegehindernisse, Revisionsarbeiten der nachfolgenden Wegstrecke signifiziert werden.

Aufgrund der Tatsache vorstellbarer exogener einwirkender Faktoren auf die Naturräume des Harzes wie den stetig zunehmenden Klimawandel, kann auch an dieser Stelle das multifunktionale, sensorische Besucherwegeleitsystem einen Beitrag zur Abhilfe leisten. Die 3D-Sensoren, welche in der oberen Bodenschicht manifestiert sind, können geologische, hydrogeologische und anthropogene Einflüsse wie Trockenheit, Dürre oder wasserbedingte Sättigung der umliegenden Bodenlandschaft und nicht ausschließbare konsekutive Waldbrände erkennen. Diese Informationen werden unmittelbar an die Brockenstation weitergeleitet und die Wanderer werden durch einblendende Informationen auf den Wegweisertafeln gewarnt.

Durch die Multi-Sensor-Fähigkeit des Besucherwegeleitsystems können überdies diskutabile negative Externalitäten der Touristen und Wanderer in Form von etwaigen Abfällen wie Plastik oder Aluminium Partikel identifiziert werden. Für alle beteiligten Stakeholder wird in diesem Zusammenhang ein Beitrag zum Erhalt der sensiblen Natur-, Landschafts-, und Lebensräume geleistet.

Aus ökonomischer Perspektive kann die Entwicklung eines Besucherwegeleitsystems als ein Versuch zur Regulierung knapper, öffentlicher Güter interpretiert werden. Der Harz ist eine „Community-based Destination“, also eine Region bestehend aus Kollektivgütern. Der Brocken mit seinen Hauptwanderwegen als natürliches Allmende-Gut steht in der Rivalität im Konsum. Nutzer können nur bedingt ausgeschlossen werden und somit kommt es zur Konkurrenz in der Nutzung der Wanderwege.

An der Entwicklung eines interdisziplinären und multifunktionalen sensorischen Besucherwegeleitsystems auf den Wanderwegen zum Brocken können mehrere miteinander verwobene Erfolgseffekte für Sachsen-Anhalt und im Speziellen für den Harz induziert werden.

Angesichts der charakteristischen Wesensmerkmale dieser Forschungsidee besteht im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsansatzes das Potential, dass Fachrichtungen und Forschungsinstitutionen verschiedener Disziplinen kooperativ zusammenarbeiten.

Innerhalb der Hochschule Harz könnten sich die Fachbereiche Automatisierung und Informatik mit der Erforschung der 3D-Sensoren und dahingehend deren Erkennung der obigen skizzierten Merkmalskomponente beschäftigen. Der Fachbereich Wirtschaftswissenschaften trägt mit der Erforschung der touristischen, regionalökonomischen Effekte des Besucherwegeleitsystems bei.

Hochschulübergreifend¹ können Synergien mehrerer Forschungsinstitutionen wie nach vorangegangenen beschriebenen Verteilungsmuster der Forschungsdisziplinen zur Attraktivität des Wissenschaftsstandortes Sachsen-Anhalt und zur Bindung wie auch zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beitragen.

Darüber hinaus entstehen Arbeitsplätze mit Wissenschaftsbezug. In das Forschungsprojekt werden Studierende aktiv integriert, welche von den neuen Forschungsthemen partizipieren.

Weiterführend werden die Landesmarketingorganisationen wie der Landestourismusverband Sachsen-Anhalt e.V. und die Investitions- und Marketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH gleichsam die Destinationsmanagementorganisation wie der Harzer Tourismusverband von der Entwicklung eines interdisziplinären und multifunktionalen, sensorischen, präventiven Besucherwegeleitsystems auf den Wanderwegen zum Brocken profitieren.

Mit der Entwicklung dieses Besuchermanagementsystems besteht die Möglichkeit das Besucherverhalten zu beeinflussen, Besucherstromanalysen und Effektanalysen durchzuführen sowie tiefergehend angewandten Fallstudien nachzugehen. Überlastungen von Touristen oder Tagesausflüglern werden möglichst vermieden und eine räumlich und zeitlich balancierte Nachfragesituation in der Destination Harz mit dem Brocken entsteht.

Dieses Besucherwegeleitsystem kann eine Pionierdestination hervorbringen sowie einen Wettbewerbsvorteil unter den deutschen Destinationen ermöglichen und schließlich als Vorzeigeprojekt dienen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

¹ Zum Beispiel eine Zusammenarbeit mit den Hochschulen Magdeburg-Stendal, Merseburg oder der Otto-von-Guericke-Universität und deren technischen Departments