

Digitale Besucherlenkung und -information anhand von QR-Codes

Welche Konzepte zur Besucherlenkung und -information gibt es und inwieweit können diese auf das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin angewandt werden?

Von A. Cyperski, J. Kohse & M. Mehrabiy-Pari

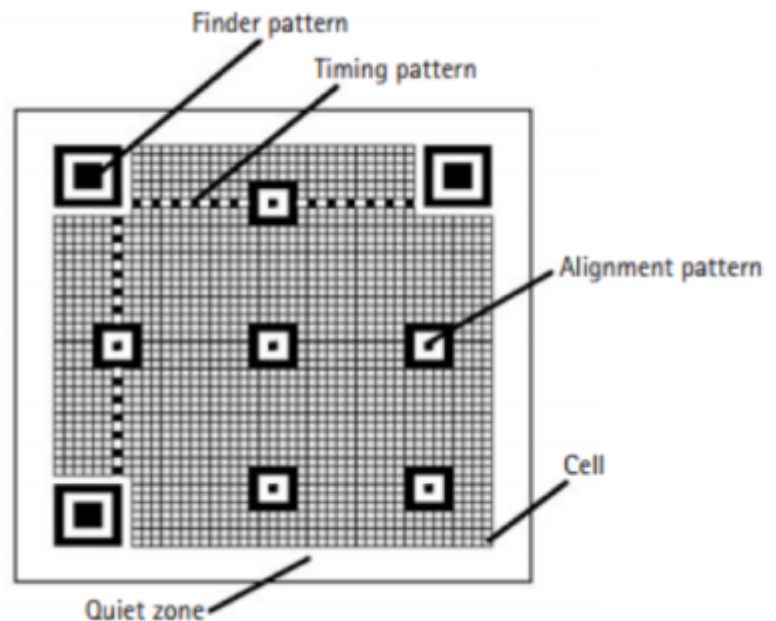
Einleitung

Quick Response Codes (QR-Codes) wurden 1994 von der japanischen Firma Denso Wave, einer Tochterfirma Toyotas, entwickelt, um Autoteile so zu markieren, dass die Position und Art der Teile einfach und günstig ermittelt werden kann (SPRINGER 2018). Heute werden die Codes allerdings nicht mehr nur zur Verbesserung der Logistik des Autoherstellers verwendet, sondern ersetzen das Abtippen von Informationen in vielen verschiedenen Bereichen (SPRINGER 2018, HARTZ 2013). QR-Codes werden zudem zur Bereitstellung von Informationen verwendet, da in dem zweidimensionalen Code Informationen horizontal und vertikal gespeichert werden, wodurch eine große Speicherkapazität gewährleistet wird (DENSO ADC 2011). QR-Codes werden mittlerweile auf viele verschiedene Weisen eingesetzt, u.a. auch in der Besucherlenkung und -information. Im Rahmen des Projektes „Zukunftsfähige Schorfheide Chorin“ werden in diesem Paper Ideen für ein auf QR-Codes basierendes Besucherlenkungskonzept für das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (BRSC) gesammelt. Hierfür wird der Aufbau, die Funktionsweise und die technischen Voraussetzungen sowie Vor- und Nachteile der QR-Codes erläutert. Anschließend werden Anwendungsbeispiele genannt und ihre Übertragbarkeit auf das BRSC diskutiert.

Technische Voraussetzungen, Funktionsweise und Aufbau

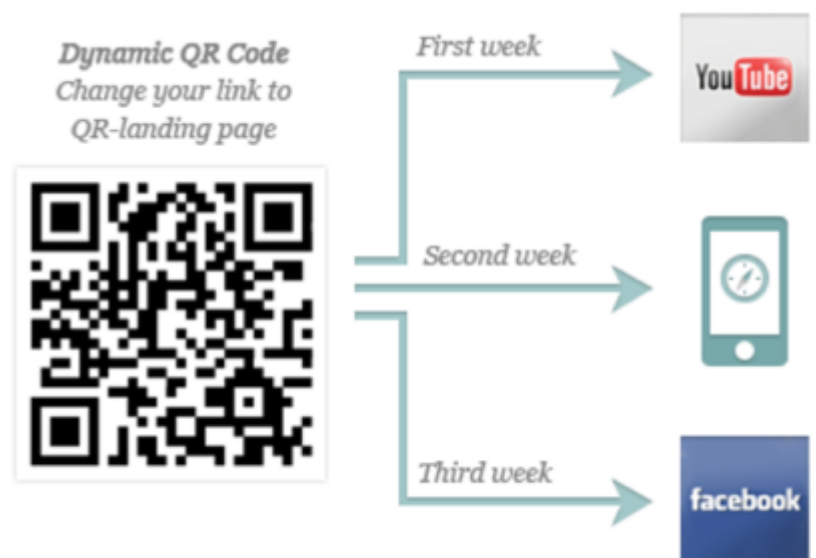
Um einen QR-Code erfolgreich zu scannen, wird ein Barcode-Scanner, ein Smartphone mit Kamera oder ein Java-fähiges Handy benötigt (HARTZ 2013). Java ist eine Programmiersprache, welche das Funktionieren einer Vielzahl von Anwendungen und Websites ermöglicht (JAVA o.J.). Mit der Kamera des jeweiligen Gerätes wird der QR-Code gescannt und anschließend von einem Programm analysiert und decodiert (ebd.). Auf einem Barcode-Scanner ist ein solches Programm schon vorinstalliert, auf den meisten Handys jedoch nicht. In diesem Falle ist es nötig, eine Reader-Software auf das Handy zu laden (ebd.). Es gibt viele verschiedene Informationsformen, die sich für die Umwandlung in einen QR-Code eignen. Darunter fallen beispielsweise Texte, Telefonnummern, URLs, Visitenkarten, E-Mails und Bilder. Mit Hilfe der Reader-Software werden die Informationen im Telefon oder Browser aufgerufen und können anschließend gespeichert oder direkt weitergegeben werden, z.B. via E-Mail oder SMS (ebd.).

Abb. 1: Aufbau eines QR-Codes (SOON 2008)



Ein QR-Code ist ein Matrix-Symbol mit einer quadratischen Zellstruktur, welche sich in zwei Hauptmuster teilt: Die Funktionsmuster, die das Decodieren vereinfachen, und die Datenmuster, in welchen die Informationen gespeichert sind (SOON 2008). Es gibt verschiedene Arten von Funktionsmustern, die Finder Pattern, Alignment Pattern, Timing Pattern und die Randzone (engl. Quiet Zone) (siehe [Abbildung 1](#)). Der Finder Pattern befindet sich in drei Ecken des QR-Codes, in ausgenommen der rechts unten, und macht die Position, Größe und Ausrichtung des Codes erkennbar. Somit kann der QR-Code aus allen Richtungen (360°) und 20mal schneller als andere Matrix-Symbole decodiert werden. Die an die Finder Pattern angrenzenden Bereiche werden frei gelassen, um die Erkennbarkeit zu erhöhen (SOON 2008, ESPONCE o.J.). Der Alignment Pattern tritt erst bei komplexeren QR-Codes auf und sorgt dafür, dass der Code auch gelesen werden kann, wenn er gebogen ist. Je mehr Informationen der QR-Code enthält, desto mehr Alignment Pattern werden verwendet. Der Timing Pattern hilft dabei, die Position jeder Zelle zu bestimmen, und unterstützt den Alignment Pattern beim Lesen gebogener Codes (SOON 2008). Durch die Randzone wird es der Reader-Software erleichtert, das Symbol von dem Hintergrund zu unterscheiden (ebd.). Das Datenmuster enthält die gespeicherten Informationen (siehe [Abbildung 1](#)). Die einzelnen schwarzen und weißen Zellen nennen sich ‚Module‘ und hinter ihnen verbirgt sich eine Codierung, welche auf den Nummern 0 und 1 basiert. Nicht alle Module sind Teil der codierten Daten, sondern eine große Anzahl enthält Informationen für die Fehler-Korrektur (ebd.).

Abb. 2: Funktionsweise eines dynamischen QR-Codes anhand eines Beispiels (ESPONCE 2018)



Die QR-Codes können in jedem Bildformat erstellt werden (.img, .jpg, etc.) und weisen eine geringe Dateigröße auf, da sie schwarz-weiß sind. Es können max. 7.089 numerische Zeichen und max. 4.296 alphanumerische Zeichen in einem QR-Code gespeichert werden (HARTZ 2013). Je größer die Speicherkapazität desto höher ist auch die verwendete Version. Version 1 beinhaltet 21×21 Module und weist die kleinste Speicherkapazität auf, während Version 40 derzeit mit 177×177 Modulen am meisten Informationen speichern kann (HARTZ 2013, DENSO ADC 2011). Es gibt außerdem die Möglichkeit, die Codes individuell zu gestalten, z.B. mit dem Firmenlogo in der Mitte oder einer anderen Farbwahl (HARTZ 2013, ESPONCE o.J.). Des Weiteren, können die QR-Codes digital animiert werden. Hier kann durch n-fachen Bildwechsel die n-fache Informationsmenge gespeichert werden. Diese Möglichkeit besteht auch analog durch Wackelbilder (HARTZ 2013). QR-Codes sind i.d.R. statisch, können aber auch dynamisch sein. Bei der statischen Version bleiben die hinterlegten Informationen unverändert, während diese beim dynamischen QR-Code auch nach der Erstellung des QR-Codes noch bearbeitbar sind (ESPONCE o.J.). Beispielsweise kann der QR-Code anfangs auf ein YouTube-Video leiten, einige Zeit später Koordinaten zur Verfügung stellen und anschließend auf eine Facebookseite verweisen (siehe [Abbildung 2](#)) (ESPONCE o.J.).

Vor- und Nachteile der QR-Codes für die Besucherlenkung und -information

Um die Eignung von QR-Codes für die Besucherlenkung und -information beurteilen zu können, wird im Folgenden auf die wichtigsten Vor- und Nachteile eingegangen.

Vorteile

Ein viel genutztes Anwendungsgebiet des QR-Codes ist das Mobile Tagging, welches sich in das Commercial-, Public- und Private Tagging untergliedern lässt. Es verbindet die virtuelle und physische Welt miteinander und ermöglicht es, physische Gegenstände mit zusätzlichen Informationen zu versehen (BENDEL o.J.). Eine mögliche Definition beschreibt das Mobile Tagging als „Auslesen von Barcodes mit den Digitalkameras der mobilen Endgeräte [...], denen danach die Informationen des Barcodes zur weiteren Verwendung zur Verfügung stehen“ (s. [Abbildung 3](#)) (ALBY 2008: 57).



Abb. 3: Funktionsweise des MobileTagging (WIKIPEDIA 2007)

Die für die Besucherlenkung relevante Unterkategorie ist das Public Tagging, bei dem sich die Codes im öffentlichen Bereich befinden und so einen Nutzen für die Gemeinschaft darstellen. Sie werden z.B. an Informationstafeln, Hinweisschildern o.ä. angebracht und versorgen den Besucher mit zusätzlichen

Informationen (URBAN 2011). QR-Codes bieten somit die Möglichkeit, viele Informationen auf kleinem Raum bereitzustellen. Die geringen Kosten stellen einen weiteren Vorteil dar. Der Entwickler Denso Wave traf die Entscheidung, die QR-Codes kostenlos für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Zwar besitzt Denso Wave die Patentrechte, übt diese aber nicht aus. Es wurde so gewährleistet, dass möglichst viele Menschen die QR-Codes nutzen können (DENSO WAVE o.J.). Viele Arten von QR-Codes können kostenlos erstellt werden. Hierzu sind entsprechende QR-Code-Generatoren im Internet zu finden. Auch die Software, die von Seiten des Nutzers zum decodieren der Codes benötigt wird, ist kostenlos zugänglich (JACKSON 2011). Der Einsatz von QR-Codes kann außerdem einen Beitrag zur Umweltbildung leisten. Mobile Learning, welches die UNESCO als „*Lernen mit Hilfe mobiler Technologien*“ (2013: 6) beschreibt, kann die Wirksamkeit des Lernens durch vielfältige und abwechslungsreiche Methoden erhöhen (MICHEL 2014). Da die Verbreitung und Leistungsfähigkeit von Smartphones ansteigt, bieten sich immer mehr Möglichkeiten von standortbezogenen mobilen Anwendungen an (ebd.), so auch QR-Codes. Da Smartphones besonders unter Jugendlichen stark verbreitet sind, könnten sie durch mobile Informationstechnologien dazu motiviert werden, sich intensiver mit den Themen Umwelt und Nachhaltigkeit auseinanderzusetzen (ebd.). Gerade QR-Codes können dadurch, dass sie die virtuelle mit der physischen Welt verbinden, das erfahrungsbasierte Lernen unterstützen (KALOGIANNAKIS et al. 2017). Ein weiterer Vorteil ist die integrierte Fehlerkorrektur. Dank dieser können QR-Codes selbst bei einer Beschädigung von bis zu 30% noch gelesen werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Finder Pattern intakt sind. Es wird zwischen vier Kategorien der Fehlerkorrektur unterschieden, die zwischen 7% und 30% der beschädigten Daten wiederherstellen können (STRAUSS et al. 2009). Je höher das ausgewählte Level ist, desto größer ist die Fehlertoleranz. Mit ihr steigt allerdings auch die benötigte Datenmenge. Abhängig von der Umgebung in der die QR-Codes später angebracht werden sollen, kann das benötigte Fehlerkorrektur-Level individuell bestimmt werden (DENSO WAVE o.J.).

Nachteile

Der vermutlich größte Nachteil von QR-Codes, ist die geringe Nutzung von Seiten der Bevölkerung. Zwar sind die Nutzerzahlen durch die steigende Verbreitung von Smartphones und dem mobilen Internet in den letzten Jahren gestiegen, insgesamt sind sie trotz allem noch recht gering. Eine Studie über die Nutzung und Akzeptanz der QR-Codes ergab, dass 2014 zwar 99% der Bevölkerung schon einmal einen QR-Code gesehen haben, aber nur 3 % diese auch regelmäßig nutzen. 75% gaben an, noch nie einen QR-Code gescannt zu haben bzw. kein Smartphone zu besitzen. Bei denjenigen, die ein Smartphone besitzen, waren mangelndes Interesse und Wissen Gründe für die geringe Nutzung (SKOPOS 2014). Weiterhin stellen die technischen Voraussetzungen ein Hindernis zur erfolgreichen Etablierung der QR-Codes dar. Wie eingangs dargelegt, sind nicht nur ein mobiles Endgerät mit Digitalkamera und ein vorinstallierter Reader Voraussetzung, sondern oft auch ein mobiler Internetzugang (KIMPFLINGER et al. 2012). Ein Internetzugang wird z.B. dann benötigt, wenn eine URL hinterlegt ist. Es lassen sich auch Texte hinterlegen, für deren Decodierung kein Internet benötigt wird, die Zeichenanzahl ist hier jedoch begrenzt. Die Nutzung von Smartphones und dem mobilen Internet stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an, sodass 78% der deutschen Bevölkerung im Jahr 2017 ein Smartphone besaß, in der Altersgruppe 65+ sind es allerdings nur 39% (AMETSREITER 2017). Es dürfte sich also als schwierig gestalten, mit QR-Codes alle Altersgruppen anzusprechen. Zudem kann das Mobilfunknetz in ländlichen Regionen, besonders in Brandenburg Lücken aufweisen, was die Nutzung von QR-Codes einschränkt (HOMEYER 2017). Außerdem sollten die möglichen Sicherheitsrisiken nicht außer Acht gelassen werden. QR-Codes kann von außen nicht angesehen werden, was sie wirklich enthalten. Für den Nutzer ist es dadurch schwierig, einen manipulierten oder gefälschten Code zu identifizieren. Insbesondere bei in der Öffentlichkeit angebrachten QR-Codes sollte darauf geachtet werden, ob diese evtl. überklebt oder durch einen neuen ausgetauscht wurden

(BENDEL o.J.). Durch das Anbringen unseriöser QR-Codes kann der Besucher z.B. auf eine wie ein Online-Shop aussehende Webseite weitergeleitet werden. Es besteht sodann die Gefahr Ware zu erwerben und diese nie zu erhalten (BIERMANN 2011). Außerdem können Reader und Generatoren dazu missbraucht werden, Daten von Anwendern auszuspähen (BENDEL o.J.).

Anwendungsbeispiele

Nachdem in den vorherigen Kapiteln die Basisinformationen sowie Vor- und Nachteile der QR-Codes erläutert wurden, werden im Folgenden einige Anwendungsbeispiele zur Besucherlenkung sowie -information genannt. Um die Breite des Anwendungsspektrums zu verdeutlichen, wurde versucht, möglichst diverse Beispiele zu benennen. Es ist anzumerken, dass bewusst weniger komplexe und eher einfach anwendbare Beispiele gewählt wurden, da alles Weitere über den Rahmen des Projektes „Zukunftsfähige Schorfheide Chorin“ hinausgehen würde. Beispiele für spezifischere und komplexere Anwendungsmöglichkeiten sind jedoch durchaus auffindbar und potentiell übertragbar auf das BRSC.

Biosphärenreservat Rhön: „Planetenweg“ & Informationstafeln

Die Naturschutz-Jugendgruppe des UNESCO-BR-Rhön entwickelte den sogenannten „Planetenweg“ (BIOSPHERÄNRESERVAT RHÖN 2018). Dieser besteht aus Holzpflocken mit QR-Codes, welche Informationen zum Sonnensystem vermitteln (BIOSPHERÄNRESERVAT RHÖN 2016). Damit die Besucher aktiv und kreativ werden können, wurde der Weg mit einem „Raumfahrttagebuch“ verbunden, in welchem eine „Raumfahrtgeschichte“ mit beeinflusst werden kann. Die Besucher werden anhand der QR-Codes auf eine Webseite geleitet, wo sich unter anderem das „Raumfahrttagebuch“ befindet und so zur Bearbeitung der Geschichte jederzeit verfügbar ist. Das Konzept bezieht sich speziell auf Kinder als Zielgruppe (BIOSPHERÄNRESERVAT RHÖN 2018). Neben dem Planetenweg gibt es im BR Rhön zudem Informationstafeln mit QR-Codes, welche unter dem Titel „Rhöner Geologie erleben“ auf die geologischen Besonderheiten des BR aufmerksam machen soll. Die QR-Codes können gescannt werden und gewährleisten, dass sich die Besucher über die Informationstafeln hinaus mit den Themen auseinandersetzen können. Mit diesem Projekt nutzt das Biosphärenreservat Rhön die Möglichkeit, die geologische Vielfalt der Region an die Öffentlichkeit zu bringen und touristisch zu vermarkten. Die Informationstafeln wenden sich gleichermaßen an Einheimische und Touristen (INFRANKEN 2015).

Naturschutzgebiet: ornitho-QR-Code

Im Naturschutzgebiet (NSG) „Enger Bruch“ im Kreis Herford (Nordrhein-Westfalen) gibt es an Vogel-Beobachtungstürmen QR-Codes, die den Besucher über die Vogelsichtungen der vergangenen zwei Wochen informieren. Dies setzt eine Internetverbindung voraus, da der QR-Code auf das Internetportal www.ornitho.de leitet. Dieser ornitho-QR-Code (abgeleitet ist der Name von dem lateinischen Wort „Ornithologie“ für „Vogelkunde“ [FORUM ORNITHOLOGIE 2018]) wurde 2012 vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) initiiert und ist in einigen Gebieten Schleswig-Holsteins und Niedersachsens ebenfalls vorzufinden. Der Vorteil an dem ornitho-QR-Code ist, dass die Besucher aktuelle Informationen über das Vorkommen der Vögel in dem NSG bekommen und so dazu

angeregt werden, selber nach diesen Tieren Ausschau zu halten (PATOCK 2017).

Ost-Friesland: „Krimicaching“

An der Küste Ost-Frieslands wird ein interaktives „Krimicaching“-Angebot bereitgestellt, welches eine neuartige Verbindung aus Literatur- und Naturerlebnis ist. Durch das Bereitstellen von Geokoordinaten an festgelegten Wegpunkten, wird der Besucher entlang einer bestimmten Route gelenkt. Mit Hilfe eines internetfähigen Smartphones kann an jedem Wegpunkt ein Kapitel eines Hörbuches aufgerufen werden, sodass der Besucher während seines Naturaufenthaltes gleichzeitig über regionaltypische Krimigeschichten und -autoren unterrichtet wird (KRIMIKÜSTE o.J).

Radwanderkarten

Auch Radfahrer können durch QR-Codes digital gelenkt werden. Aufgrunddessen, dass Radfahren, besonders mit E-Bikes, immer beliebter wird (DER TAGESSPIEGEL 2015) und weil die meisten Fahrradfahrer Besitzer eines Smartphones sind, wurde eine Radwanderkarte mit QR-Codes entwickelt. Smartphonebesitzer können die QR-Codes in den jeweiligen Kartenabschnitten der Radwanderkarte scannen und die GPS-Daten werden direkt auf das jeweilige Smartphone übermittelt. Da die meisten Smartphones zudem mit einem Navigationssystem wie Google Maps ausgestattet sind, können die GPS-Daten in dieses importiert werden und so umgehend den richtigen Weg weisen (DER WESTEN 2013).

Übertragbarkeit auf das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

Wie in den Anwendungsbeispielen erwähnt, gibt es bereits zahlreiche Angebote der interaktiven Besucherlenkung anhand von QR-Codes. Diese Angebote können auf ähnliche Art und Weise im BRSC zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise gewinnt der Fahrradtourismus im BRSC immer mehr an Bedeutung (SCHORFHEIDE PORTAL o.J), da so einfacher weite Strecken zurückgelegt werden können, als zu Fuß. Das Angebot von Fahrradverleihstationen ist in der Region bereits gut ausgebaut (ebd.). Um den Fahrradtourismus noch komfortabler zu gestalten, gibt es die Möglichkeit, eine moderne Besucherlenkung anhand von QR-Code-Routen zu entwickeln. Mit Hilfe dieser müssten Radfahrer nicht anhalten, um Karten zu lesen, sondern haben die Option, sich die Route direkt über den QR-Code auf ihrem Smartphone anzeigen lassen. Solche Touren können auch für Wanderwege in Betracht gezogen werden. Es sollte allerdings bedacht werden, dass QR-Code-Routen eine starke Abhängigkeit von Smartphones schaffen, auch insofern, dass die Akkulaufzeit des Geräts mindestens der Zeit entsprechen muss, die für das Absolvieren der Tour gebraucht wird. Auch die Umweltbildung spielt im BRSC eine große Rolle. *„Die Umweltbildung im Biosphärenreservat Schorfheide Chorin ist als Bildung für nachhaltige Entwicklung ausgestaltet und bietet einen praxisverbundenen Lernort für eine ökologische Landnutzung, einen naturverträglichen Tourismus, die Praktizierung nachhaltiger Lebensstile sowie einen effektiven Arten- und Lebensraumschutz“* (LANDESAMT FÜR UMWELT 2018). Diesbezüglich werden im BRSC bereits eine große Auswahl an Themenwegen, besonders für Kinder und Jugendliche, angeboten. Diese Themenwege könnten nachträglich mit QR-Codes ausgestattet

werden, sodass neben der Modernisierung der positive Effekt entsteht, dass sich bei Interesse weiter mit dem Thema beschäftigt werden kann. Außerdem könnten neue Themenwege gestaltet werden, z.B. ein QR-Code-Tierpfad, welcher spielerisch die Lebensweisen und Merkmale von Tieren im BRSC wie dem Biber, Fischotter oder Wolf vermittelt. Dies könnte durch das Bereitstellen von Hörmaterialien (siehe Ost-Friesland „Krimicaching“) geschehen, oder es kann nach dem Beispiel des „Raumfahrttagebuchs“ (siehe Biosphärenreservat Rhön: „Planetenweg“ & Informationstafeln) die Möglichkeit geben, sich auszudenken, wie ein Tag im Leben eines Bibers aussehen könnte. Für Erwachsene wäre eine Art „Wissensroute“ mit QR-Codes interessant. Hierfür könnten auf der Route an verschiedenen Stationen, z.B. an Landmarken, QR-Codes angebracht werden, hinter welchen sich ein Hörbuch befindet (siehe Ost-Friesland „Krimicaching“). Dieses könnte beispielsweise Informationen über das BRSC und seine Historie vermitteln, z.B. über die eiszeitlich geprägte Landschaft, die Landnutzung und auch geschützte Tier- und Pflanzenarten (BÖHME 2013). Denkbar wäre im BRSC auch das Hinzufügen eines ornitho-QR-Codes, welcher beispielsweise Auskunft über aktuelle Sichtungen der im BRSC vorkommenden Vogelarten, wie den Kranich, Schreiadler oder Weißstorch, gibt (ebd.). Die zuvor genannten Anwendungen des QR-Codes für das BRSC setzen eine gute Internetverbindung voraus. Diese ist zurzeit nicht in allen Bereichen des BRSC vorhanden.

Zusammenfassung

Die Betrachtung der aktuellen Nutzung hat gezeigt, wie divers QR-Codes eingesetzt werden können. Die Anwendungsmöglichkeiten der QR-Codes innerhalb der digitalen Besucherlenkung und -information reichen von Themenwegen über Radwanderkarten bis hin zur allgemeinen Informationsbereitstellung. Wie mit dem Projekt „Rhöner Geologie erleben“ verdeutlicht wurde, eignen sich QR-Codes gut dazu, vorhandene Informationstafeln mit weiterführenden Informationen zu ergänzen und können damit zur Umweltbildung beitragen. Zum einen, weil mehr Informationen bereitstehen, zum anderen, weil gerade Jugendliche mehr Interesse entwickeln, wenn das Lernen mit der Nutzung moderner Technologien verbunden wird. Das Beispiel der Radwanderkarten hat gezeigt, dass QR-Codes zur Vereinfachung des Abrufens von Routeninformationen beitragen kann. Allerdings dürfen die Nachteile der QR-Codes nicht außer Acht gelassen werden. Die Nutzung der QR-Codes von Seiten der Bevölkerung ist immer noch recht gering, wodurch in Frage gestellt werden muss, inwieweit das Einsetzen von QR-Codes sinnvoll ist. Hinzu kommt das Problem der technischen Voraussetzungen, welches es nahezu unmöglich macht, alle Nutzer gleichermaßen zu erreichen. Auch die Sicherheitsrisiken sollten bedacht werden. Zusammenfassend lassen sich viele bereits bestehende Anwendungen des QR-Codes auf das BRSC übertragen und es besteht das Potenzial zur Entwicklung neuer Konzepte. Die Antwort auf die Frage, wie sinnvoll der Einsatz von QR-Codes für die Besucherlenkung und -information ist, muss im Einzelfall abgewogen werden und lässt sich nicht pauschalisieren.

Quellen

AMETSREITER, H., 2017: Smartphone-Markt: Konjunktur und Trends. Bitcom, Berlin: 2 S.

ALBY, T., 2008: Das mobile Web. Carl Hanser Verlag GmbH & Co.KG: 57 S.

BENDEL, O. (o.J.): QR-Code Definition. URL:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/qr-code.html#erklaerung> [Stand 24.01.2018]

BIERMANN, K., 2011: Böse Pixelmuster. URL:

<http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2011-09/qr-code-hack> [Stand 28.01.2018]

BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2016: Wanderratten im All. URL:

<http://biosphaerenreservat-rhoen.de/news/1060-wanderratten-im-all> [Stand 26.01.2018]

BIOSPHÄRENRESERVAT RHÖN, 2018: Start Planetenweg. URL:

<http://rhoenentdecker.de/planetenwegstartpunkt> [Stand 26.01.2018]

BÖHME, H., 2013: Wasser & Wald im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. URL:

<https://www.vogelundnatur.de/biosphaerenreservat-schorfheide-chorin/> [Stand 26.01.2018]

DENSO ADC (Hrsg.), 2011: QR Code Essentials: 11 S.

DENSO WAVE (o.J.): Error Correction Feature. URL:

http://www.qrcode.com/en/about/error_correction.html [Stand 20.01.2018]

DENSO WAVE (o.J.): Section 2: Release of the QR Code and subsequent efforts to spread its use. URL:

<http://www.qrcode.com/en/history/> [Stand 28.01.2018]

DER TAGESSPIEGEL, 2015: Auf der Elektrowelle. URL:

<http://www.tagesspiegel.de/mobil/fahrrad/pedelec-boom-in-deutschland-auf-der-elektrowelle/11695040.html> [Stand 09.02.2018]

DER WESTEN, 2013: Digital und mit QR-Code. URL:

<https://www.derwesten.de/staedte/emmerich/digital-und-mit-qr-code-id8094756.html> [Stand 26.01.2018]

ESPONCE, o.J.: About QR-Codes. URL: <http://www.esponce.com/resources/about-qr-codes> [Stand 27.01.2018]

FORUM ORNITHOLOGIE, 2018: Vogelkunde. URL: <http://www.ornithologie.net/vogelkunde/> [Stand 14.02.2018]

HARTZ, W., 2013: Basiswissen QR-Code. URL: <http://qrcode.wilkohartz.de/> [Stand 27.01.2018]

HOMEYER, D., 2017: Funklochmelder Brandenburg. URL: <https://www.funkloch-brandenburg.de/> [Stand 20.1.2018]

INFRANKEN, 2015: Infotafel am Pilsterstein wird Bestimmung übergeben. URL:

<http://www.infranken.de/regional/bad-kissingen/bad-brueckenau/Infotafel-am-Pilsterstein-wird-Bestimmung-uebergeben;art14323,1086935> [Stand 26.01.2018]

JAVA (o.J.): Was ist Java?. URL: https://www.java.com/de/about/whatis_java.jsp [Stand 27.01.2018]

JACKSON, D., 2011: Standard Barcodes Beware - Smartphone Users May Prefer QR Codes. Law Library Journal, Vol. 103:1, 09/2011: 154.

KALOGIANNAKIS, M., PAPADAKIS, S., 2017: Combining mobile technologies in environmental education: a Greek case study - Mobile Learning and Organisation, Vol. 11, No. 2: 115.

KIMPFLINGER, A., WANNINGER, B., 2012: Mobile Tagging - Die Akzeptanz im Jahr 2011. HNU Working Paper Nr. 20: 6 S.

KRIMIKÜSTE (o.J.): Krimicaching. URL: <http://www.krimikueste.de/krimicaching> [Stand 26.01.2018]

LANDESAMT FÜR UMWELT, 2018: Bildung für nachhaltige Entwicklung. URL: <http://www.schorfheide-chorin-biosphaerenreservat.de/unser-auftrag/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung/> [Stand 26.01.2018]

LEXIKON-INSTITUT BERTELSMANN (Hrsg.), 1970: Das moderne Lexikon, Vol. 2, No. 2: 140

MHEGEN, 2007: Graphische Veranschaulichung des Mobile Taggings. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Mobile-Tagging#/media/File:Taggingprozess.png> [Stand 28.01.2018]

MICHEL, U., 2014: Digitale Medien in der Naturschutzkommunikation und Umweltbildung: Hype, Paradigmenwechsel und/oder echte Bereicherung? - Mitteilungen aus der NNA, 1/2014: 9.

PATOCK, M., 2017: Enger Bruch: Vögel entdecken mit dem Smartphone. URL: http://www.nw.de/lokal/kreis_herford/enger/22004749_Enger-Bruch-Voegel-entdecken-mit-dem-Smartphone.html?em_cnt=22004749 [Stand 26.01.2018]

SCHORFHEIDE PROTAL (o.J.): Für Fahrradfahrer. URL: <http://schorfheide-portal.de/start/urlaub/fuer-fahrradfahrer/> [Stand 26.01.2018]

SKOPOS, 2014: Nutzung und Akzeptanz von QR-Codes. Institut für Markt- und Kommunikationsforschung GmbH und Co. KG: 1, 3, 5, 6 S.

SOON, T.J., 2008: QR Code – Synthesis Journal 2008: 59-78

SPRINGER GABLER, 2018: QR-Code. URL: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/qr-code.html#erklaerung> [Stand 26.02.2018]

STRAUSS, C., SCHOLZ, J., EBNER, M., SCHMIDMYR, P., 2009: Einsatz von Quick Response Codes für ortsbezogene Dienstleistungen. Konferenzband Geoinformatik: Münster, 3 S.

UNESCO 2013: Policy guidelines for mobile learning. UNESCO: Paris, 6 S.

URBAN, T., 2011: Nutzung und Akzeptanz von Quick Response (QR): Codes in Deutschland. Fachhochschule Schmalkalden: 3 S.

From:

<https://vp1718.wiki.tu-berlin.de/> - **Zukunftsfähige Schorfheide-Chorin**

Permanent link:

<https://vp1718.wiki.tu-berlin.de/doku.php?id=vertiefung:aufgabe1:qr-codes>

Last update: **2018/06/03 02:55**

