

NAVIGATING HIKE&FLY

Soziotechnonatürliche Praktiken und Netzwerke
alpinen Navigierens zu Fuß und in der Luft

VON KARINA KIRSTEN

ABSTRACT

Hinter dem Anglizismus ›Hike&Fly‹ verbirgt sich eine Form des Paragliding, das Gleitschirmfliegen mit Bergsteigen verbindet. Hike&Fly-Sportler:innen nehmen mehrere Stunden Aufstieg zu Fuß in Kauf, um abgelegene Plätze an Berggipfeln zu erreichen und zu mehrstündigen Flügen aufzubrechen. Aus navigatorischer Perspektive bildet diese noch junge alpine Sportart insbesondere in ihrer kompetitiven Wettbewerbsform ein äußerst erkenntnisreiches Untersuchungsfeld, um den soziotechnischen Bedingungen von Navigation im alpinen Raum nachzugehen. Athlet:innen müssen nicht nur eine Strecke entlang vorgegebener Ortspunkte bewältigen, sondern zugleich durch anspruchsvolles alpines Gelände navigieren. Die Wahl der richtigen Weg- und Flugstrecke generiert sich hierbei aus einem vielschichtigem Handlungskomplex, indem strategische Vorausplanungen und situatives Reaktionsvermögen mit Geo- und Outdoor-Technologien innerhalb eines logistischen Versorgungsnetzwerks ineinandergreifen. Vor diesem Hintergrund fragt der Beitrag nach der navigatorischen Spezifik von Hike&Fly-Wettrennen und den Praktiken und Netzwerken, die das Navigieren in alpinem Gelände zu Fuß und in der Luft ermöglichen. Alpines Navigieren – so die zentrale Erkenntnis des Beitrags – bedingt im Bereich von Hike&Fly eine Assemblage aus Körper, Technologie und Umwelt.

KEYWORDS: Paragliding, Technologie, Körper, Natur, soziotechnische Praktiken

I. EINLEITUNG

Hinter dem Anglizismus ›Hike&Fly‹ verbirgt sich eine Form des Paragliding, das Gleitschirmfliegen mit Bergsteigen verbindet. Statt per Auto, Bus oder Seilbahn Flugstartplätze in den Bergen zu erreichen, nehmen Hike&Fly Sportler:innen mehrere Stunden Aufstieg in Kauf, um abgelegene Plätze an Berggipfeln zu erreichen und zu mehrstündigen Thermik- und Streckenflügen aufzubrechen. Im Freizeit- wie Wettbewerbsbereich wird Hike&Fly entweder als Tagestour oder mehrtägiges/-wöchiges Biwakrennen durchgeführt. Bei professionellen Hike&Fly-Wettbewerben muss eine festgelegte Strecke innerhalb einer vorgegebenen Zeit absolviert werden. Das erste und mit 10-13 Renntagen immer noch umfangreichste Rennen dieser Art sind die Red Bull X-Alps (www.redbullxalps.com), die seit 2003 alle zwei

Jahren stattfinden und 2021 bereits ihre 10. Ausgabe feierten.¹ Aus navigatorischer Perspektive bildet die noch junge alpine Sportart des Hike&Fly insbesondere in ihrer kompetitiven Wettbewerbsform ein äußerst erkenntnisreiches Untersuchungsfeld, um den soziotechnischen Bedingungen von Navigation im alpinen Raum nachzugehen. Athlet:innen der X-Alps müssen nicht nur eine Strecke entlang vorgegebener Ortspunkte, sogenannten Wendepunkten, bewältigen, sondern zugleich durch anspruchsvolles alpines Gelände navigieren, um diese Wendepunkte zu erreichen. Hike&Fly in Form eines mehrtägigen, kompetitiven Rennens in freiem alpinen Gelände durchzuführen, ist einerseits nur durch die Entwicklung von digitalen und mobilen Geo- und Outdoor-Technologien wie GPS Tracker, Flugcomputer, GIS-Plattformen sowie ultraleichten Bekleidungs- und Ausrüstungsmaterialien möglich geworden. Andererseits kann solch ein Rennen nicht allein, sondern ausschließlich mithilfe eines mobilen logistischen Versorgungsnetzwerks durchgeführt werden.

Vor dem Hintergrund dieser Abhängigkeitsverhältnisse fragt der Beitrag nach der navigatorischen Spezifik von Hike&Fly-Wettrennen und den soziotechnonaturalistischen Praktiken und Netzwerken, die das Navigieren in alpinem Gelände zu Fuß und in der Luft ermöglichen. Alpines Navigieren – so die zentrale Erkenntnis des Beitrags – bedingt im Bereich des sportlichen Hike&Fly-Wettstreits eine Assemblage aus Körper, Technologie und Umwelt. Diese Assemblage wird in einem ersten Schritt anhand der Bewegungs- und Versorgungspraktiken beleuchtet, bevor in einem zweiten Schritt der Technologisierung dieser Praktiken nachgegangen wird. Die soziotechnischen Netzwerke, in die diese Praktiken eingewebt sind, operieren nicht nur an der Schnittstelle menschlicher und maschineller Möglichkeiten, sondern im steten Rückbezug zu den ephemeren, äußeren Umweltfaktoren, sogenannten ›natürlichen‹ Umweltbedingungen, durch die Hike&Fly Athlet:innen navigieren müssen. Mit dem Begriff des ›Soziotechnonaturalistischen‹ fasse ich diese Aspekte als eine sich wechselseitig bedingende Einheit zusammen und beziehe mich auf die Tatsache, dass die Beziehung zwischen Mensch, (alpiner) Natur und Technologie als ko-konstituierend zu betrachten ist. Weder ›Mensch‹, ›Natur‹ noch ›Technik‹ sind a priori voneinander zu trennen, sondern vielmehr durch kulturelle, technologische und ökologische Verflechtungen miteinander verwoben. Unserer Beziehung sowohl zu (alpiner) Natur als auch zu Technologie sowie den Funktionen und Werten, die wir aus beiden ziehen, geht immer schon eine mediatisierte und technologisierte Vermittlung voraus.

¹ Inzwischen nimmt die Anzahl von Hike&Fly Wettbewerben jedes Jahr stetig zu. Auch wenn die Mehrheit dieser Wettbewerbe weiterhin in europäischen Hochgebirgen, allen voran den Alpen, ausgetragen wird, finden mit dem Wanaka Hike&Fly in Neuseeland (www.wanakahikefly.nz), den X-Red Rocks in den USA (www.xredrocks.com) und den UAE Hike&Fly Dubai International Championship (www.uaehikeandfly.ae) erstmals auch Rennen außerhalb Europas statt.

2. BEWEGUNGS- UND VERSORGUNGSPRAKTIKEN

Gleitschirmfliegen, auch Paragliding genannt, nimmt seine Anfänge zwar bereits in den 1960er Jahren, setzt sich aber erst mit der technischen Entwicklung der Gleitschirme in den 1980er Jahren als eigenständige, vom Fallschirmspringen unabhängige Sportart durch. Den ersten Versuch, die Alpen von Frankreich bis Slowenien im Biwakmodus zu überqueren, unternimmt 1992 Didier Favre noch im Drachen, einem mit Stoff überspannten Flügel, der gegenüber dem Gleitschirm zu dem Zeitpunkt technisch ausgereifter ist.² Favre scheitert allerdings bereits beim Start. Erst im dritten Anlauf gelingt ihm im Sommer 1993 die Überquerung, für die er insgesamt drei Monate benötigt.³ Die erste Durchführung der Red Bull X-Alps im Jahr 2003 markiert den Beginn der heutigen Paraglidingform des Hike&Fly, das sich inzwischen zu einer vom freien Fliegen unabhängigen Disziplin entwickelt hat. Organisiert von der österreichischen Medienagentur zoom productions GmbH (www.zoom.com) im Auftrag der Red Bull GmbH, rahmt die X-Alps eine medienwirksame Vermarktungs- und Spektakelkultur, die den Rennverlauf actionreich vor alpiner Kulisse in Szene setzt. Längst basiert das Geschäftsmodell des bekannten Energydrinkherstellers nicht mehr nur auf dem Getränkevertrieb, sondern hat in die Bereiche des Sportmanagements und der Medienproduktion Einzug gehalten. Zwar haben die X-Alps das Hike&Fly im Freizeit- und Wettbewerbsfliegen populär gemacht und dem Event selbst zum Status einer inoffiziellen Hike&Fly-Weltmeisterschaft verholfen, allerdings erkennt die Fédération Aéronautique Internationale (FAI) Hike&Fly nicht als offizielle Wettkampfdisziplin des Paragliding an.⁴

2 Das etwas ältere Drachenfliegen, auch Hängegleiter genannt, gehört wie das Gleitschirmfliegen zu den motorlosen Luftsportarten, die technische Handhabung und höheren Geschwindigkeiten des Drachenfluggeräts sind jedoch aufwendiger und risikoreicher. Paragliding hat sich erst in den letzten 20 Jahren zu der logistisch unkomplizierteren Flugform entwickelt.

3 Favre: *La Vagabond des airs*.

4 Von der Fédération Aéronautique Internationale (FAI) anerkannte Paragliding-Disziplinen sind das Streckenfliegen (Cross Country), das Punktlanden (Paragliding Accuracy) und die Gleitschirmakrobatik (Aerobatics) (siehe FAI-2021). Dem steht die »Genussfliegerei« gegenüber, die sich zwar klar vom Wettkampffliegen abgrenzt, aber ebenso riskante und akrobatische Flugmanöver anstrebt (Stern: *Stil-Kulturen*, S. 47f.). Die fehlende Verbandszugehörigkeit der X-Alps ist immer wieder Anlass für Kritik an den privatwirtschaftlichen Interessen von Red Bull und den intransparenten Auswahlkriterien der Teilnehmer:innen. Zugleich hatte dies für die Ausgabe 2021 pandemiebedingt zur Folge, dass sich die Rennorganisation um den Status einer Spitzensportveranstaltung bemühen mussten, um den Wettbewerb durchführen zu dürfen. Am 19. April wurde dieser Status gewährt (XAS-2021).



Abb. 1: »Streckenführung der Red Bull X-Alps 2021« (Red Bull X-Alps | The Race: »Route 2021«, www.redbullxalps.com/the-race/route.html, zuletzt abgerufen am 28.10.2021).

Bei den X-Alps müssen Athlet:innen eine Strecke von 800-1.200 km quer durch die Alpen absolvieren. Startpunkt ist stets Salzburg. Erstmals endete die Strecke 2021 nicht wie die Ausgaben zuvor in Monaco, sondern in Zell am See (siehe Abb. 1). Die Streckenführung der X-Alps 2021 umfasste 12 Wendepunkte, die entweder per Hand signiert oder innerhalb eines festgelegten Radius in vorgegebener Richtung durchflogen oder – falls Fliegen nicht möglich ist – durchschritten werden mussten.⁵ Die Wendepunkte lagen entweder in bekannten Tourismusgebieten wie beispielsweise dem Achenal (TP04), der Tiroler Zugspitz Arena (TP05) und der Aletsch Arena (PT07) oder auf namenhaften Berggipfeln wie unter anderem dem Gaisberg (1287 m / TP01), Salzburgs Hausberg, dem Mont Blanc (4807,73 m / TP09) oder dem Piz Palü (3900 m / TP10).

Für die Bewältigung der Strecke stand den Teilnehmer:innen eine festgelegte Anzahl an Tagen zur Verfügung: Vom Start am 20. Juni bis zum Ende am 03. Juli um 11:30 Uhr umfasste diese im Jahr 2021 insgesamt 13 Tage.⁶ Dabei war an jedem Wettbewerbstag ab 22:30 Uhr bis 05:00 Uhr am Folgetag eine generelle Ruhephase (»rest period«) einzuhalten, wobei erst ab 06:00 Uhr und nur bis 21:00 Uhr geflogen werden durfte.⁷ Mithilfe eines sogenannten »night pass«, den alle Athlet:innen erhielten, konnte die Ruhepause einmalig außer Kraft gesetzt werden und unter

5 XAR-2021, 9.1.

6 XAR-2021, 3.11 und 3.12.

7 XAR-2021, 5.1 und 9.2.

Einhaltung der Flugverbotszeiten die Route fortgesetzt werden.⁸ Einen zusätzlichen, zweiten *night pass* erhielten zudem die drei Erstplatzierten des Prologrennens, das drei Tage vor dem Start am 17. Juni ausgetragen wurde.⁹

Grundsätzlich ist die Fortbewegung ausschließlich zu Fuß oder im Gleitschirm erlaubt, wobei keine körperliche Unterstützung oder Transporthilfen genutzt werden dürfen und stets die eigene Ausrüstung mitzuführen ist. Laut Regelwerk umfasst die Ausrüstung: Gleitschirm, Gurtzeug inklusive Protektoren und Notfallschirm, Helm, LED Handfackel, Smartphone, Flugcomputer inkl. Variometer (»Primary Tracking Device«), Spot oder Garmin inReach Satelliten-Messenger (»Secondary Tracking Device«) zuzüglich eines weiteren GPS-Geräts (»GPS Logger«), LVS-Gerät¹⁰, Schaufel, Lawinensonde und geeignete Wanderschuhe. Optional kann die von der Rennleitung gestellte Action Camera, in der Regel eine GoPro 9, benutzt werden.¹¹ Die Geoinformationen aus dem Primary und Secondary Tracking Device bilden den »Live Track Log«, der für das offizielle 3D Livetracking genutzt wird. Der GPS Logger dient der Rennleitung als »Back Up Log«, um Regelverstöße wie Luftraumverletzungen, das Nichteinhalten der Ruhepause oder unzulässige Beförderungen zu überprüfen und das Strafmaß festzulegen.¹²

Während die direkte Streckenführung 2021 mit 1.238 km angegeben ist, sind die tatsächlich zurückgelegten Wegstrecken der Athlet:innen mehr als doppelt so lang. Die drei Erstplatzierten Chrigel Maurer (SUI1), Patrick van Känel (SUI2) und Simon Oberrauner (AUT2) benötigten durchschnittlich 2.370 km, um das Ziel zu erreichen und legten diese Strecke im Durchschnitt in acht Tagen und 19 Stunden zurück. An dieser Differenz lässt sich bereits eine wichtige navigatorische Spezifik dieser Sportart erkennen. Die Bewältigung der Strecke erfolgt nicht entlang der kürzesten Verbindung zwischen Wendepunkten, wie sie in der Karte als Luftlinie eingezeichnet ist. Diese Luftlinie stellt eine abstrakte Größe dar, die jeglichen Bezug zur konkreten Umgebung und den tatsächlichen Bewegungsformen und Weglinien missen lässt. Es wird also nicht einfach eine abstrakte Direktlinie »nachgegangen« beziehungsweise »abgeflogen«. Vielmehr ergibt sich die tatsächliche Wegführung aus einer sorgfältigen Prüfung möglicher Wege und Pfade und eines ausführlichen Studiums potentieller Gelände-, Wetter- und Windsituationen, die mit einer situativen Anpassung an die tatsächlichen Bedingungen vor Ort sowie unterwegs einhergeht.

Durchschnittlich steht der tatsächlich zu Fuß zurückgelegten Wegstrecke (19,2%) eine viermal so lange Luftstrecke gegenüber (80,8%). Rennentscheiden-

8 XAR-2021, 9.4.

9 XAR-2021, 9.4 und 9.5.

10 LVS ist ein elektronisches Lawinenverschüttetensuchgerät, das eingeschaltet in regelmäßigen Abständen ein Funksignal absendet.

11 XAR-2021, 4.5-4.7.

12 XAR-2021, 6.1-6.9.

der Faktor ist das Wetter, insbesondere die Windverhältnisse und thermischen Ablösungen (Thermikentwicklungen) bestimmen darüber, ob und wie weit geflogen werden kann. Mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten von 30-60 km/h sind Athlet:innen in der Luft wesentlich schneller als zu Fuß (nur 4-5 km/h).¹³ Doch dies mindert nicht den Anteil, den der gelaufene Weg an der generellen Fortbewegung hat. Auch wenn zu Fuß effektiv weniger Kilometer zurückgelegt werden können, hat das Laufen einen ausschlaggebenden Anteil an dem Erfolg der sich anschließenden Flugphasen. Ein langer und beschwerlicher Aufstieg über mitunter abseitige, steile Pfade, matschiges Eis oder schmale Krater bringt im Idealfall eine günstigere Ausgangsposition ein als ein Start vom nächstgelegenen Hügel. Ein erhöhter Startplatz am Berggipfel begünstigt die für das Gleitschirmfliegen entscheidende Voraussetzung, die Umgebung genau, direkt und weitläufig beobachten und die tatsächlichen Ortsbedingungen einschätzen zu können. Je höher dabei die eigene Blickposition ist, desto umfassender können die äußeren Umweltbedingungen erfasst werden. Die sorgsame Beobachtung von Wolkenbildungen, Luftströmen, Vögeln oder anderen Paragliders:innen gibt Aufschluss über Wettersituationen, Windverhältnisse, thermische Ablösungen und damit potentielle Navigationswege. Ähnlich der *social navigation* hilft auch bei Hike&Fly das Studium vorheriger Handlungen und Pfade anderer – in dem Fall vorheriger Weg- und Flugbahnen von Mensch und Tier – dabei, sich im Raum, dem physischen von Berg und Luft, zurechtzufinden.¹⁴ Stets ausgerichtet auf Wetter, Wind und Thermik geben diese natürlichen Bahnen nicht nur Orientierungshilfen, sondern fließen in die eigene Entscheidung ein, wohin als nächstes gelaufen und geflogen wird.

In Thermiken erreichen Pilot:innen schnell Höhen von 2-3.000 m (ü.d.M.), bei starken Auftrieben sogar bis über 4.000 m, was zwischen Thermikflügen weite Streckenflüge ermöglicht. Da Thermiken aber meist erst in den Vormittagsstunden einsetzen, wenn sich der Boden allmählich erwärmt hat, ist ein früher und niedriger Start für die Pilot:innen wenig lohnenswert, weil sie Aufwinde nicht ausreichend nutzen zu können und Gefahr laufen, nicht nur zu schnell wieder hinabzugleiten, sondern mitunter auch unterhalb der Baumgrenze oder gar ganz zurück im Tal zu landen. Dicht bewaldete Gebiete erschweren dann ein sicheres Landen und den erneuten Aufstieg. Den Flugphasen gehen aus diesem Grund – vor allem in den frühen Morgenstunden eines Renntages – lange Aufstiege in alpinem Gelände voraus, um bis zur Bildung erster Thermiken eine ideale Startposition zu erreichen.

Die Fortbewegungen zu Fuß und in der Luft sind im alpinen Raum also stets in die Vertikale ausgerichtet. Ob zu Fuß am Berg oder im Gleitschirm kreisend in der Thermik, der Höhengewinn ist Grundvoraussetzung für Hike&Fly. Um voranzukommen und weite Strecken fliegen zu können, müssen Athlet:innen gewissermaßen erst ›Höhe machen‹. Erreichen sie diese Höhen am Berg oder in der Luft, zielen

13 XAN-2021a. Die maximal gemessene Geschwindigkeit während des Rennens wurde bei Simon Oberrauner (AUT2) mit 75km/h gemessen (XAN-2021e).

14 Zu *social navigation* siehe Munro u.a.: Social Navigation of Information Space.

sie aber nicht auf eine direkte Tal- und Gipfelüberquerung. Der kürzeste Flugweg verspricht auch hier nicht als Erste:r anzukommen. Talüberquerungen bleiben riskante Manöver, bei denen schnell Windabrisse oder Talwinde drohen, die von der geplanten Route abbringen oder ganz zu Boden reißen können. Stattdessen durch- und umfliegen die Athlet:innen Täler und Gipfel möglichst in Berghangnähe und orientieren sich auf Sicht am Gelände. Auch während des Flugs ist die direkte Beobachtung der Umgebung wichtig, um über die weitere Routenwahl zu entscheiden.

Vor diesem, wenn auch etwas verkürzt dargestellten Hintergrund wird deutlich, dass die tatsächliche Wegführung im Hike&Fly aus einem navigatorischen Handlungskomplex heraus erfolgt. Athlet:innen greifen zwar auf topographische und meteorologische Karteninformationen zurück, doch in diesen reduzieren sich die Wendepunkte auf die Funktion von »successive signposts«, an denen sich Navigation und Fortbewegung nur übergreifend ausrichtet.¹⁵ Zentraler für die Navigation ist es, die Fortbewegung in Einklang mit den ephemeren Umwelteinflüssen von Wetter und Wind und den daraus folgenden veränderten Fortbewegungsmöglichkeiten zu bringen. Zwischen den Wendepunkten besteht die Herausforderung, die ideale Linie zu finden. Diese verspricht aber nicht unbedingt den kürzesten Weg oder führt am schnellsten zum nächsten Wendepunkt. Vielmehr entsteht diese Linie aus einem Netzwerk navigatorischer Praktiken und physischer Bewegungen heraus, an denen menschliche Fähigkeiten (sehen und beobachten), natürliche Umweltfaktoren (Wetter und Wind) und technologische Elemente ko-konstitutiv, situativ und zielorientiert ineinanderwirken. Die beschriebenen navigatorischen Überlegungen und Umsetzungen konfigurieren sich in einem soziotechnonaturalen Netzwerk, das darauf ausgerichtet ist, *eine Linie* zu finden, die sich aber erst im Nachhinein als soziotechnische Spur ihrer vorausgehenden navigatorischen Bedingungen erkennbar und in ihrem Erfolg (gefunden) oder Scheitern (verfehlt) bewertbar zeigt. Die ideale Linie, von der wir annehmen, dass sie der Navigation vorgängig sei, ist hier Effekt jener navigatorischen Praktiken, in denen sie sich konkretisiert. Sie geht der Navigation logisch voraus und bleibt faktisch ihr Effekt. Dies stellt die Teams der Athlet:innen vor logistische Herausforderungen, denn die stete Fortbewegung zu Fuß und in der Luft sowie die situative Wegführung bedingen eine Mobilität der beteiligten Personen und Versorgungsprozesse.

Viele der navigatorischen und logistischen Praktiken müssen sich in Biwakrennen in Bewegung organisieren. Das stunden- und tagelange Unterwegssein in alpinem Gelände kann nur über ein gut organisiertes Versorgungsnetzwerk aufrecht erhalten werden, in dem sich verschiedene Aufgaben wie Essen, Wasser, Kleidung, Tourenplanung, Wetterauswertung und elektronische Geräterwartung auf ein Team aus mehreren Helfer:innen verteilt. Je größer die Teams sind, desto spezifischer verteilen sich diese Aufgaben und Tätigkeiten auf die einzelnen Teammitglieder: Während ein stationäres Mitglied Wetterdaten auswertet und Tagesprognosen

15 November u.a.: »Entering a Risky Territory«, S. 586.

liefert und sich ein halb-stationäres Teammitglied um Verpflegung, Wäsche und Übernachtungslager kümmert, begleiten zwei bis vier Teammitglieder die Athlet:in auf der Strecke. Sie transportieren Material und versorgen die Athlet:in mit Essen und neuer Kleidung, insbesondere beim Wechsel zwischen Fußmarsch und Flugphase.

Die X-Alps schreiben keine autonome Verpflegung vor, sondern erlauben den Athlet:innen explizit in Teams anzutreten. Laut Regelwerk besteht ein Team aus Athlet:in und »supporter«, wobei letzterem als feste Ansprechpartner:in spezifische Rechte und Pflichten zukommen, so zum Beispiel das Benutzen eines eigenen Gleitschirms.¹⁶ Eine Unterstützung durch weitere Helfer:innen ist nicht ausgeschlossen. Im Gegensatz zur Athlet:in dürfen diese auf motorisierte Transportmittel zurückgreifen (mit Ausnahme motorisierter Flughilfen). Je nach finanziellen Möglichkeiten sind die Teams mit Wohnmobilen und/oder Kleinbussen sowie PKWs unterwegs. Die Wohnmobile oder Kleinbusse bilden das logistische Zentrum, in dem nicht nur geschlafen, gekocht und gewaschen wird, sondern auch physiotherapeutische Betreuung, Routenplanung und -verfolgung vorgenommen werden. So gesehen zentrieren sich in dem logistischen Zentrum immer wieder Unterkunft, Verpflegung und Navigation bevor sie sich über die Strecke zur Athlet:in verteilen. Je weiter das Rennen fortschreitet, d.h. je weiter die Athlet:innen in abgelegene Hochgebirgsbereiche vordringen, desto dezentraler verteilen sich die Versorgungsprozesse und –infrastrukturen über das Gelände. Während das logistische Zentrum die Nähe zu infrastrukturellen Einrichtungen wie Wasserversorgung, Supermärkte und Tankstellen wahren muss, verteilt sich die weitere Versorgung auf kleinere motorisierte Transportmittel (Kleinbusse und PKW) und letztlich auf Verfolgungen zu Fuß. Wenn die Athlet:innen zum Flug starten, besteht die Herausforderung der räumlich verteilten Mitglieder schließlich darin, zum Versorgungszentrum zurückzukehren und die Verfolgung aufzunehmen, um die weitere Verpflegung zu gewährleisten. Sind die Athlet:innen erst in der Luft, können sie bei guten Bedingungen über 200 km am Tag, meist mit Zwischenlandungen, fliegen. Eine Verfolgung auf Sicht oder entlang der geplanten Route ist angesichts der Geschwindigkeiten und situativen Anpassung der Route für die Teams nicht möglich. Auch sie müssen ihre Verfolgung permanent modifizieren und mit der Route der Athlet:innen und den Zugangsmöglichkeiten vor Ort situativ abstimmen. Dafür sind die Teams auf die Geoinformationen der Tracking-Geräte angewiesen, die die Athlet:innen mitführen und die über eine Arc GIS-Plattform als Livetracking aufbereitet werden. Bevor im nächsten Abschnitt diese (Geo-)Technologien näher betrachtet werden, lässt sich aus den bisherigen Ausführungen Hike&Fly navigatorisch als ein interdependenter Komplex aus Mensch-Natur-Technologie beschreiben, in dem das Zusammenspiel menschlicher, natürlicher und technologischer Elemente (oder Akteure) eine spezifisch alpine Navigationsfähigkeit konstituiert, die sich von der Navigation in anderen natürlichen, technologischen, sozialen und architektonischen *environments*

16 XAR-2021, 2.7 und 2.9.

maßgeblich unterscheidet. Inwiefern Technologien hierbei spezifisch in die navigatorischen Praktiken einwirken, wird im Folgenden anhand von Ausrüstung und Livetracking deutlich.

3. DIE TECHNOLOGISIERUNG NAVIGATORISCHER PRAKTIKEN

Alpine Outdoor-Aktivitäten erfreuen sich in den letzten Jahren immer größerer Beliebtheit. Neben tradierten Freizeit- und Bergsportarten wie Skifahren und Wandern haben insbesondere Mountainbiking, Wildwasser-Kanu, Hochgebirgstouren, Klettern und Paragliding an Popularität gewonnen. Die steigende Nachfrage hat technologische Neuerungen befördert, von denen auch die junge Disziplin des Hike&Fly profitierte. Ultraleichte, transparente sowie isolierende Bekleidungen und robustes, spezialisiertes Schuhwerk sind zentrale Bestandteile einer Hike&Fly-Ausrüstung.¹⁷ Noch entscheidender allerdings wirkt sich die Fabrikation von Gleitschirm und Gurtzeug samt Sitz und Protektor aus. Während die Athlet:innen bei den ersten X-Alps 2003 noch 12-16 kg an Ausrüstung tragen mussten, hat sich das Gepäck dank der Entwicklung schmaler Gleitschirme und kleiner, leichter Gurtzeuge bis 2021 auf 6-8 kg reduziert.¹⁸ Schmale Gleitschirme erfordern ein erhöhtes Maß an Konzentration auf Handling und äußere Umgebung, da die geringere Schirmfläche anfälliger auf Windveränderungen reagiert. Das freie Fliegen im Wettkampfmodus, allen voran das mehrtägige Biwakrennen der X-Alps, stellt eine körperlich und kognitiv anspruchsvolle Tätigkeit dar. Auf lange, anstrengende Bergmarche in zum Teil steilem Gelände folgen mitunter stundenlange Gleitschirmflüge, bei denen die Athlet:innen eine große Menge an Geoinformationen sammeln und analysieren müssen, um fortlaufend zu entscheiden, wie und wohin sie fliegen. Einen Teil der Informationen beziehen sie aus der direkten Beobachtung der Umgebung und anderer Pilot:innen, Vögel, Wolken und alpinen Geländebeschaffenheit wie Hangneigung, Exposition und Vegetation. Während diese Aspekte nur durch den Sehsinn gewonnen werden können, sind weitere zum Fliegen wichtige Informationen nur mittels elektronischer Geräte zu erfassen und einzubeziehen. Zu diesen gehören unter anderem Position, Peilung, Geschwindigkeit über Grund, Geschwindigkeit aufsteigender Luft (Thermik) und Gleitgeschwindigkeit relativ zur Luft wie zum Boden.¹⁹

Für das Erlangen dieser Informationen häufig eingesetzte Geräte sind kleine, handliche Flugcomputer wie der FlyMaster, der mit einem benutzerfreundlichen und sensorbasierten Flight Decision Assistance System ausgestattet ist.²⁰ Dieses bildet auch bei den X-Alps das zentrale Navigationsinstrument in der Luft, das die

17 Zu Schuhwerk als Akteur innerhalb von Outdoor-Aktivitäten siehe Barratt: »Vertical worlds« und Parsons/Rose: Invisible on Everest.

18 XAN-2021d.

19 Für eine detaillierte Darstellung siehe Janssen u.a.: Gleitschirmfliegen.

20 Gomes u.a.: »Ubiquitous Ambient Intelligence«.

für die aktuelle Flugphase (Start, Thermik, Strecke, Landung) nötigen Informationen dank integrierter Funktionen wie GPS, Variometer, 3D-Luftraumdarstellung und Livetracking korrekt, eindeutig und zum richtigen Zeitpunkt anzeigt. Angesichts der äußeren Umweltfaktoren und erschwerten Nutzungsbedingungen muss der Flugcomputer eine Reihe an Anforderungen erfüllen: Einerseits muss das Gerät klein, leicht, widerstandsfähig, unter direktem Sonnenlicht sichtbar und einfach zu bedienen sein; niedrige wie hohe Temperaturen als auch niedrigen Druck aushalten und eine Laufleistung von mehreren Stunden haben. Da für die Kontrolle des Gleitschirms stets beide Hände benötigt werden, muss zudem der Wechsel zwischen den Flugmodi und die Anzeige der entsprechend dem Modus nötigen Informationen automatisch erfolgen.²¹

Diese gleitschirmspezifischen Ausrüstungen wirken sich entscheidend auf die Berg- und Flugfähigkeit der Athlet:innen aus. In der Anwendung greifen die spezifischen materiellen Eigenschaften und technologischen Funktionalitäten mit den natürlichen Umweltbedingungen und den menschlichen Fortbewegungsformen derart ineinander, dass leistungsfähige technologisch augmentierte ›Hike&Fly-Körper‹ im Sinne Haraways entstehen.²² In dieser Perspektive nimmt Technologie eine prothetische Erweiterung des Körper vor. Im progressiven Sinn der Science und Technology Studies gehen Körper und Technologie hier nicht nur eine soziotechnische Fusion ein, vielmehr bringen sie sich gegenseitig hervor.²³ Zugleich lässt sich aus einer kritischen Perspektive feststellen, dass der technologische Fortschritt von Flugcomputern und Gleitschirmen menschliche Sinne abschwächt und eine höhere Risikobereitschaft befördert.²⁴ Zugleich schärfen die Technologien die navigatorische Fähigkeit gerade durch eine verstärkt technisch vermittelte Wahrnehmung der äußeren Umgebung und eigenen Fortbewegung in als auch mit derselben.

Darüber hinaus bildet Hike&Fly eine zutiefst körperliche Praxis. Die langen Aufstiege, Fußmärsche, Flugphasen und die mitunter harten Starts und Landungen fordern die körperliche Verfasstheit der Athlet:innen heraus und hinterlassen ihre Spuren in Form von Muskelkater, Blasen, blauen Flecken oder Verstauchungen. Während körperliches Unbehagen oftmals als Störung der Einheit von Körper und Umwelt interpretiert wird,²⁵ ist bei technisierten Outdoor-Praktiken wie Hike&Fly

21 Ebd., 296ff.

22 Haraway: Simians, Cyborgs, and Women.

23 Dixon/Whitehead: »Technical trajectories«; Hansen: New Philosophy for New Media.

24 Siehe u.a. Ingold: »Culture on the ground«. Beide Perspektiven, die progressive wie kritische, sind in den Diskussionen rund um die 10. Austragung der X-Alps wiederzufinden. Während die Rennorganisation die fusionistische Einheit von Technologie und Körper feierte (XAN-2021c und XAN-2021f), reagierte das Publikum online immer wieder kritisch auf riskante und als ›breathtaking‹ bezeichnete Start- und Landemanöver (XAN-2021b).

25 Michael: Reconnecting Culture, Technology and Nature; Michael: »These boots are made for walking«.

ein gewisses Maß an körperlichem Leid integraler Bestandteil der Erfahrung.²⁶ Diese Körperlichkeit steht aber nicht im Widerspruch zur Technologisierung des Sports, sondern sie trägt vielmehr die Grenzen des körperlich Möglichen zur Schau, die letztlich erst durch den technologischen Einsatz als eine intensive Körper-Umwelt-Einheit erfahrbar werden können.

Die stete und schnelle Fortbewegung der Athlet:innen in alpinem Terrain stellt nicht nur die Teams vor navigatorische und logistische Herausforderungen. Im Gegensatz zu Großveranstaltungen populärer Bergsportarten wie Ski oder Rennrad verfügen Nischenevents wie die X-Alps nicht über die Möglichkeit einer konstanten Live-Übertragung. Während Fernsehanstalten oder Sportstreamingdienste über Standleitungen verfügen, die eine mediale Übertragung auch in abgelegenen Gebieten sicherstellen, greifen die X-Alps auf Intermediäre wie Google und Facebook zurück, um mithilfe von und über deren Plattformen vom Rennverlauf zu berichten: Live-Berichte von der Strecke (während des Aufstiegs, von Startplätzen und (zugänglichen) Wendepunkten), Tageszusammenfassungen (Zuschnitt aus Aufnahmen des Helikopter-Filmteams), Updates, Bilder und Videos zum Rennverlauf werden dabei parallel auf Social Media Plattformen veröffentlicht. Neben dieser verteilten Berichterstattung können die Athlet:innen über das Livetracking dauerhaft verfolgt werden. Genutzt wird dafür eine Arc GIS Plattform, auf der die Geodaten der Streckenführung und des Live Track Log aus dem Primary und Secondary Tracking Device der Athlet:innen eingespeist werden. Grundlage der Plattform bildet ein 3D Mesh der Erdoberfläche, auf das Satellitenbilder der Alpen projiziert werden. Diese Texturierung ermöglicht eine Online-Navigation durch das 3D-Terrain, indem Berge, Täler und Flüsse erkennbar werden und eine Routenverfolgung der Athlet:innen möglich wird. Die Online-Anwendung bietet hierfür drei verschiedene Ansichten, die unterschiedliche Navigationsoptionen bereithalten: 2D- und 3D-Luftbildansichten (Abb. 2.1 und 2.2), durch die User frei navigieren können; eine 360°-Avatar-Ansicht (Abb. 2.3) und eine 3D Cockpit-Perspektive im Stil eines Ego-Shooters, die zwar keine freie oder 360°-Navigation bietet, dafür aber eine Tonebene, die das Grundrauschen beim Fliegen und die Vario-Töne im Steigen imitiert (Abb. 2.4). Über ein Dashboard sind neben News Updates auch die Daten der Athlet:innen, ihre aktuelle Fortbewegungsform (laufen, fliegen oder ruhen), Geschwindigkeit, Höhe und GPS-Position einsehbar und in der 2D- und 3D-Luftbildansicht individuell ein- oder ausblendbar. Es können damit sowohl die Wege aller Athlet:innen gleichzeitig als auch nur einzelne ausgewählte angezeigt werden.

26 Verschiedene Arbeiten zeigen dies bereits exemplarisch an anderen Outdoor-Sportarten auf. Zum Parkour siehe Saville: »Playing with fear«; zum Rennradfahren siehe Spinney: »A place of sense«; zum Klettern Barrat: »Vertical worlds«; zu Paragliding und Snowboarding siehe Stern: Stil-Kulturen.

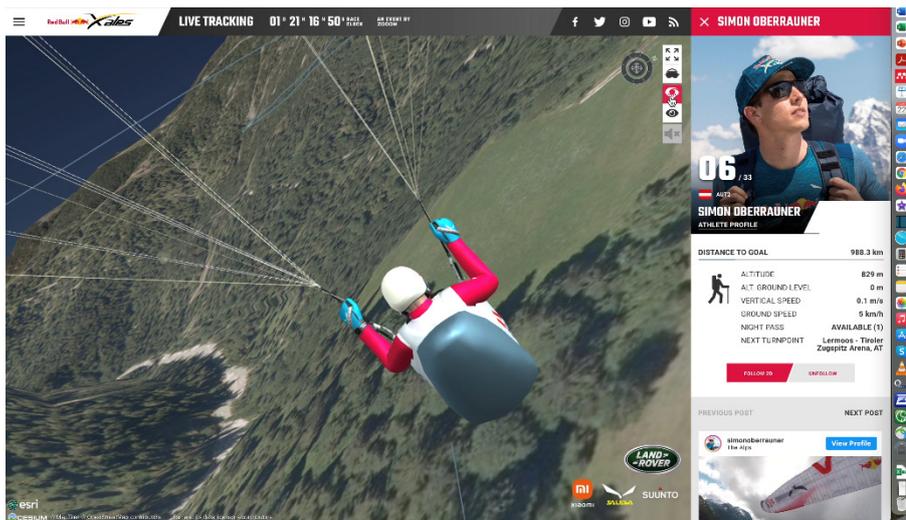
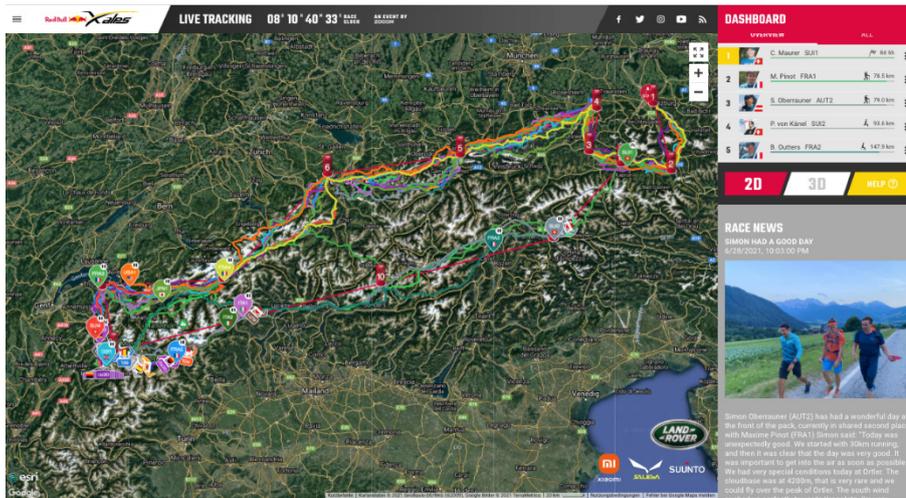




Abb. 2.1-4: »2D und 3D Navigationsansichten im Livetracking« (Red Bull X-Alps | Live Tracking, <http://www.redbullxalps.com/live-tracking.html/>, zuletzt abgerufen 05.07.2021).

Die jeweiligen Fuß- und Luftwege der Athlet:innen sind in der Plattform über verschiedene farbige Linien dargestellt. Entsprechend Ingolds Linienverständnis ziehen sich diese Linien wie »threads« (Fäden) durch das 3D-Gelände und erzeugen für die Dauer ihrer Anzeige (in der Avatar und Cockpit-Ansicht lösen sich die Linien wieder auf) ein »meshwork« (Geflecht) in- und übereinander verwobener Linien.²⁷ Sinnbildlich für die oben beschriebene Navigationsleistung verknüpfen die Linien also nicht einfach die Wendepunkte, sondern generieren sich aus den Trackingdaten der Athlet:innen und damit aus dem zu einem Datenfluss übersetzten und komprimierten Handlungskomplex heraus. Für Athlet:innen, Teams und Rennleitung hat dies navigatorischen Mehrwert: Die Livetracking-Plattform gerät im Sinne von Abends und Atteneders Geomediatisierungskonzept zur zentralen Vermittlungsinstanz, die eine mehrdimensionale Navigation zwischen Mensch(en) und Ort(en) im alpinen Raum zulässt.²⁸ Die über die Plattform sichtbar werdenden Weglinien der Athlet:innen ko-konstituieren nicht nur die medialen, logistischen und navigatorischen Praktiken der Teams, Rennorganisationen und des Publikums vor Ort, sondern wirken ebenso auf die sich in Führung befindenden Athlet:innen aus und auf die navigatorischen Praktiken der Verfolger:innen zurück. Insofern erzeugen die über die Plattform ablaufenden Geomediatisierungsprozesse nicht nur eine navigierbare alpine Welt, sie steuern darüber hinaus die zur Navigation nötigen sozio-technischen Interaktionen und Praktiken und eröffnen für das Publikum eigene navigatorische Handlungsspielräume. Doch im Vergleich zu dem Mehrwert, den die Plattform für Teams und Rennleitung bereithält, beschränkt sich der Nutzungsspielraum für ein Online-Publikum auf eine rein mimetische Dimension, die zum physi-

27 Ingold: Lines, S. 75-84.

28 Abend/Atteneder: »Geomediatisierung«.

schen Georaum der Alpen nur eine repräsentative Ähnlichkeit wahrt und die soziotechnonaturliche Komplexität von Hike&Fly auf eine eindimensionale Liniendarstellung reduziert.²⁹ Was es heißt Hike&Fly zu betreiben, bleibt über die GIS Plattform unzugänglich.

4. FAZIT: HIKE&FLY ALS SOZIOTECHNONATÜRLICHE NAVIGATIONSFÄHIGKEIT

Im Bereich von Outdoor-Aktivitäten zeigt sich auf markante Weise wie im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie Menschen durch materielle Artefakte ›technologisiert‹ werden.³⁰ Nicht erst mit dem Aufkommen digitaler Technologien lassen sich alpine Praktiken und Erfahrungen als hybride *Körper-Technologie-Natur-Assemblages* betrachten, die durch technologische Neuerungen ko-konstitutiv hervorgebracht werden. Gipfelbesteigungen und Alpenüberquerungen waren stets in soziotechnische und technonaturliche Netzwerke eingesponnen, in denen Messinstrumente, Kletterausrüstung oder Dokumentationsmedien alpine Praktiken als »technologically mediated embodied practice«³¹ mitkonstituierten.³² Voraussetzung dafür, dass sich Hike&Fly als eine eigene Paraglidingform, wenn auch nicht als offiziell anerkannte FAI-Disziplin, durchsetzen konnte, waren insbesondere technologische Entwicklungen im Bereich der Ausrüstung und Navigation. Neben leichteren und robusteren Materialien für Gleitschirm, Gurtzeug und Bekleidung haben vor allem die Weiterentwicklung kleiner und leistungsstarker Flugcomputer wie der FlyMaster und die Einführung von Livetracking-Plattformen neue Wettkampfmöglichkeiten für das freie, unmotorisierte Fliegen eröffnet. In dem Sinn führen die Neuerungen im Bereich der Bergsteiger- und Paraglidingausrüstung nicht nur historische Traditionen fort, sondern formen auch entscheidend die körperlichen Voraussetzungen und navigatorischen Fähigkeiten, die es für den sportlichen Hike&Fly-Wettstreit braucht.

Alpines Navigieren in diesem Kontext ist also mehr als ein ›Ablaufen‹ beziehungsweise ›Abfliegen‹ einer vorgegebenen Strecke innerhalb einer bestimmten Zeit. In ähnlicher Weise zur Nautik bedingen externe Umwelteinflüsse auch die alpine Routenwahl und Fortbewegung. Die sich stetig verändernden Wetter-, Wind- und Geländebedingungen wirken sich entscheidend auf den Weg und die Art der Fortbewegung aus. Die soziotechnonaturliche Spezifik von Hike&Fly besteht dabei im Zusammenspiel geplanter und situierter navigatorischer Handlungen im Sinne Suchmans.³³ Auf der Basis topografischer Informationen und Wetter- und

29 November u.a.: »Entering a Risky Territory«, S. 586.

30 Siehe u.a. Haraway: *Simians, Cyborgs, and Women*; Latour: *We Have Never Been Modern*; Michael: *Technoscience and Everyday Life*; White/Wilbert: *Technonatures*.

31 Barrat: »Vertical worlds«, S. 397.

32 Den Alpinismus prägte insbesondere in seinen Anfängen eine doppelte Orientierung aus Naturerleben und (natur-)wissenschaftlicher Erkenntnis. Siehe Peskoller: *BergDenken*.

33 Suchman: *Plans and Situated Actions*.

Windprognosen werden verschiedene mögliche Routenszenarien (›scripts‹) entworfen, in denen multiple Umweltsituationen imaginiert werden. Angesichts der Länge, Dauer und Komplexität der Aktivität würde dies allerdings eine Vielzahl an Umweltkonstellationen und Navigationssituationen umfassen, die nur begrenzt umfänglich vorausschauend geplant werden können. Navigieren im alpinen Gelände stellt daher eine kognitive Höchstleistung dar, bei der permanent technische Informationen, sinnliche Eindrücke und natürliche Bedingungen vor Ort miteinander in Einklang gebracht werden müssen. Hierfür bilden Hike&Fly Athlet:innen ein komplexes Wissen aus, das sich sowohl aus langjähriger praktischer Erfahrung und explizitem Wissen um die Geländebeschaffenheiten und Ortsbesonderheiten in Abhängigkeit von Tages- und Jahreszeiten zusammensetzt als auch in einem sogenannten »Spürsinn«, einem situativen Erkennen und Nutzen thermischer Ablösungen, aufgeht.³⁴ Die Routenszenarien und geplanten Navigationshandlungen gehen folglich in einem praktischen (Vor-)Wissen auf, das zusammen mit dem sorgsam Beobachten der natürlichen Umgebungsverhältnisse und situativen Erspüren von Thermiken entscheidenden Anteil an der Fähigkeit hat, in der jeweiligen Situation adäquat reagieren und navigieren zu können.

Es verwundert daher nicht, dass insbesondere lokale Athlet:innen aus den westlichen Alpenländern bei den X-Alps besonders erfolgreich sind. Möglich wird dies durch ein implizites (Orts-)Wissen, das sich sowohl in die technologisierte als auch verkörperte Navigationsleistung einschreibt. Grundsätzlich zeichnet Hike&Fly Athlet:innen die Fähigkeit aus, Umwelt als mehrdimensionale Größe zu erfassen: als technische Dateneinheit (Gelände-, Wetter- und Winddaten), sinnliche Wahrnehmungseinheit (sehen, beobachten, spüren) und verkörperte Wissensseinheit (alpine Besonderheiten). Im alpinen Navigieren kompetitiver Hike&Fly-Wettbewerbe verschränken sich diese Einheiten zu einer *Körper-Technologie-Natur-Assemblage*, indem die Erkenntnisse aus den Wetterprognosen, Winddaten und topografischen Karten mit einem impliziten Erfahrungswissen abgeglichen und an den direkten Beobachtungen der natürlichen Gelände-, Wind- und Wetterverhältnisse vor Ort ausgerichtet werden. Diesen Hike&Fly Handlungskomplex in seinen soziotechnonaturalen Praktiken und Netzwerken nachzuverfolgen, erfordert eine ganz eigene navigatorische Leistung.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Projektnummer 262513311 – SFB 1187.

34 Stern: Stil-Kulturen, S. 48.

LITERATURVERZEICHNIS

- Abend, Pablo/Atteneder, Helena: »Geomediatisierung«, in: Bork-Hüffer, Tabea/Füller, Henning/Straube, Till: (Hrsg.): Handbuch Digitale Geographie: Welt – Wissen – Werkzeuge, Paderborn 2021, S. 50-59.
- Barrat, Paul: »Vertical worlds: Technology, hybridity and the climbing body«, in: Social and Cultural Geography, Jg. 12, Nr. 4, 2011, S. 397-412. doi.org/10.1080/14649365.2011.574797.
- Dixon, Deborah/Whitehead, Mark: »Technical trajectories: old and new dialogues in geography and technology studies«, in: Social & Cultural Geography, Jg. 9, Nr. 6, 2008, S. 601-611. doi.org/10.1080/14649360802320560.
- Evers, Clifton: »Researching Action Sport with a GoPro™ Camera: An Embodied and Emotional Mobile Video Tale of the Sea, Masculinity, and Men-who-Surf«, in: Wellard, Ian (Hrsg.): Researching Embodied Sport. Exploring Movement Cultures, London 2015, S. 145-162.
- Favre, Didier: La Vagabond des airs, Arles 1993.
- Fuller, Glen: »Towards an archaeology of know-how«, in: Cultural Studies Review, Jg. 19, Nr. 1, 2013, S. 271-295.
- Gomes, Nuno/Ramos, Carlos/Pereira, Cristiano/Nunes, Francisco: »Ubiquitous Ambient Intelligence in a Flight Decision Assistance System«, in: Progress in Artificial Intelligence. 13th Portuguese Conference on Artificial Intelligence, EPIA 2007, S. 296-308.
- Hansen, Mark B.N.: New Philosophy for New Media. Cambridge, MA 2004.
- Haraway, Donna: Simians, Cyborgs, and Women. London 1991.
- Ingold, Tim: Lines. A Brief History. Abingdon 2007.
- Ingold, Tim: »Culture on the ground: the world perceived through the feet«, in: Journal of Material Culture, Jg. 9, Nr. 3, 2004, S. 315-340. doi.org/10.1177%2F1359183504046896.
- Janssen, Peter/Slezak, Karl/Tänzler, Klaus: Gleitschirmfliegen: Theorie und Praxis. 20., akt. Aufl., München 2021.
- Latour, Bruno: We Have Never Been Modern. Brighton 1993.
- Michael, Mike: Technoscience and Everyday Life: The Complex Simplicities of the Mundane. Maidenhead 2006.
- Michael, Mike: Reconnecting Culture, Technology and Nature: From Society to Heterogeneity. London 2000.
- Michael, Mike: »These boots are made for walking: mundane technology, the body and human–environment relations«, in: Body & Society, Jg. 6, Nr. 3-4, 2000, S. 107-126. doi.org/10.1177/1357034X00006003006.
- Munro, Alan J./Höök, Kristina/Benyon, David (Hrsg.): Social Navigation in Information Space. London 1999.

- Parsons, Mike/Rose, Mary B.: *Invisible on Everest: Innovation and the Gear Makers*. Philadelphia, PA 2003.
- Peskoller, Helga: *BergDenken. Eine Kulturgeschichte der Höhe*. Wien 1997.
- Saville, Stephen John: »Playing with fear: parkour and the mobility of emotion«, in: *Social & Cultural Geography*, Jg. 9, Nr. 8, 2008, S. 891-914. doi.org/10.1080/14649360802441440.
- Spinney, Justin: »A place of sense: a kinaesthetic ethnography of cyclists on Mont Ventoux«, in: *Environment and Planning D: Society and Space*, Jg. 24, Nr. 5, 2006, S. 709-732. doi.org/10.1068/d66j.
- Stern, Martin: *Stil-Kulturen. Performative Konstellationen von Technik Spiel und Risiko in neuen Sportpraktiken*. Bielefeld 2010.
- Suchman, Lucy A.: *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge, MA 1987.
- November, Valérie/Camacho-Hübner, Eduardo/Latour, Bruno: »Entering a Risky Territory: Space in the Age of Digital Navigation«, in: *Environment and Planning D: Society and Space*, Jg. 28, Nr. 4, 2010, S. 581-599. doi.org/10.1068/d10409.
- White, Damien F./Wilbert, Chris (Hrsg.): *Technonatures: Environments, Technologies, and Spaces in the Twenty-first Century*. Waterloo 2010.

ANHANG

WEBREFERENZEN

Textverweis	Referenz
DHV-2021	(n.d.) DHV – Deutscher Gleitschirm- und Drachenflugverband e.V. Verband: »Geschichte des Gleitschirmfliegens.« www.dhv.de/verband/gleitschirmfliegen-geschichte/
FAI-2021	(n.d.). FAI Hang Gliding and Paragliding Commission (CIVL) Sports Overview: »Our Sports.« www.fai.org/page/civl-our-sport
XAN-2021a	(2021, 06. Juni). Red Bull X-Alps News: »The art of hiking well.« www.redbullxalps.com/news/the-art-of-hiking-well.html
XAN-2021b	(2021, 24. Juni). Red Bull X-Alps News: »When landings don't go to plan.« www.redbullxalps.com/news/when-landings-dont-go-to-plan.html

- XAN-2021c (2021, 24. Juni) Red Bull X-Alps | News: »Talking gear.»
www.redbullxalps.com/news/talking-gear.html
- XAN-2021d (2021, 27. Juni). Red Bull X-Alps | News: »The importance of the right kit.«
www.redbullxalps.com/news/the-importance-of-the-right-kit.html
- XAN-2021e (2021, 29. Juni). Red Bull X-Alps | News: »What a race again!«
www.redbullxalps.com/news/what-a-race-again.html
- XAN-2021f (2021, 30. Juni). Red Bull X-Alps | News: »What are they carrying?«
www.redbullxalps.com/news/what-are-they-carrying.html
- XAR-2021 (n.d.). Red Bull X-Alps | The Race: »Rules.«
www.redbullxalps.com/the-race/rules.html
- XAS-2021 (n.d.). Red Bull X-Alps: »Safety Regulations.«
www.redbullxalps.com/the-race/covid-safety.html

Alle zuletzt abgerufen am 28.10.2021.