Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement

Band: 117 (2019)

Heft: 1-2

Artikel: Wie schnell kommen wir ins Grüne? : Simulation von Besucherströmen zu den Naherholungsgebieten

Autor: Tobias, Silvia / Dettling, Gabriel / Morelle, Kevin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-867705

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 31.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wie schnell kommen wir ins Grüne?

Simulation von Besucherströmen zu den Naherholungsgebieten

Ein Agenten-basiertes Modell simuliert die Fussgängerströme zu den Naherholungsgebieten in Schweizer Agglomerationen. Es dient insbesondere zur Abschätzung des potenziellen Nutzens von Aufwertungsmassnahmen im Langsamverkehrsnetz und unterstützt so die Umsetzung von Gesamtverkehrskonzepten.

Un modèle agents-basé permet de simuler le flux de déplacement lors d'activités de récréation dans les agglomérations suisses. Un tel modèle sert notamment à estimer le potentiel d'utilisation de mesures visant à améliorer le réseau de voies lentes existant et par la même vient en appui à la mise en oeuvre d'un concept général de mobilité.

Un modello basato su agenti simula i flussi pedonali verso le aree ricreative degli agglomerati svizzeri. In particolare, serve a valutare i potenziali benefici delle misure di potenziamento della rete di traffico lento e quindi a sostenere l'attuazione di un piano globale dei trasporti.

S. Tobias, G. Dettling, K. Morelle

Naherholungsgebiete sind Grünräume innerhalb oder am Rande von Siedlungen, die von der Bevölkerung zur Erholung vom Alltagsstress aufgesucht werden. Gerade in Agglomerationen verbringen die Leute einen grossen Teil ihrer Freizeit in Naherholungsgebieten, mehr als in Stadtpärken oder Erholungsräumen ausserhalb ihrer Wohnregion. Ausschlaggebend für die Nutzung der Naherholungsgebiete ist ihre Erreichbarkeit und die Qualität der Zubringerstrecken (Buchecker et al., 2013). Die Naherholungsgebiete sollten von zuhause innerhalb von maximal 15 Minuten zu Fuss oder mit dem Fahrrad erreichbar sein und zwar auf verkehrssicheren und landschaftlich attraktiven Zubringerstrecken. Das Modellvorhaben des Bundes «Siedlungsnaher Langsamverkehr im Metropolitanraum Zürich» befasste sich mit den Zugangswegen zu den Naherholungsgebieten in Agglomerationen und hatte die Erarbeitung von Planungsgrundlagen sowie die Empfehlung und a priori Evaluation von Aufwertungsmassnahmen zum Ziel. Im Rahmen dieses Modellvorhabens entwickelte die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL ein Modell, das

- die Fussgängerströme auf den Zubringerstrecken zu den Naherholungsgebieten abbildet,
- Lücken bzw. Barrieren im Erschliessungsnetz aufdeckt und
- die Wirkung von Aufwertungsmassnahmen für den Langsamverkehr aufzeigt.

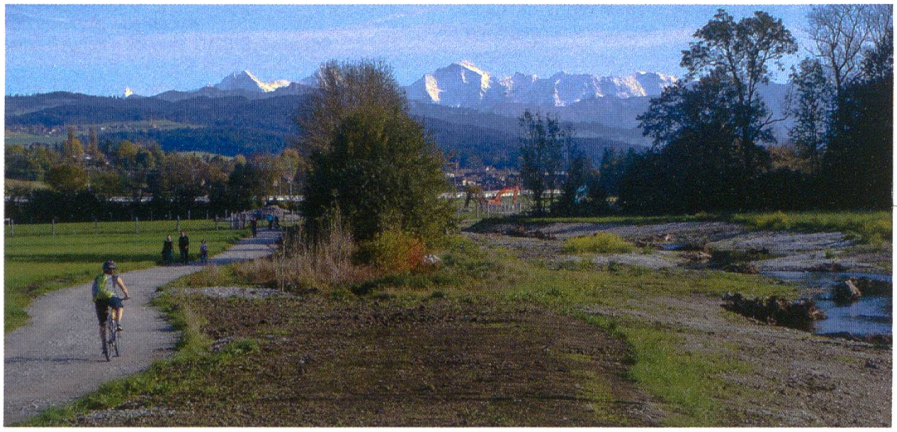


Abb. 1: Die Zubringerstrecken von den Wohnquartieren zu den Naherholungsgebieten sollten möglichst kurz und attraktiv bezüglich Landschafts- und Wegqualitäten sein (Foto: Schweizer Wanderwege).

Simulation der Routenwahl von Erholungssuchenden

Zur Simulation des Langsamverkehrsverhaltens wurde der Ansatz eines Agenten-basierten Modells (ABM) gewählt. ABM dienen der Modellierung von Entscheidungen von Individuen und werden in jüngerer Zeit vermehrt zur Abbildung des Verhaltens von Fussgängern und Radfahrern verwendet. In unserem Fall liessen wir die Agenten von Wohngebieten entlang des bestehenden Wegnetzes zu den nächsten Naherholungsgebieten laufen, wobei sie sich an jeder Wegverzweigung für den folgenden Wegabschnitt entscheiden mussten. Um die Rechenzeiten zu beschränken, legten wir die Anzahl der Agenten bei 1–2% der Gesamtbevölkerung der Testregionen fest. Räumlich wurden die Agenten entsprechend der Einwohnerdichte verteilt.

Die Datengrundlagen für die Gebäude, Strassen und Wege stammen aus dem Topographischen Landschaftsmodell (TLM) der Schweiz. Die Wegbeschaffenheit (Breite, Belagsart, Signalisation etc.) spielt eine wichtige Rolle bei der Wahl der Spazier-, Jogging- oder Radroute. Wir übernahmen die Kriterien aus verschiedenen Leitfäden zur Planung von Wanderwegen oder Velorouten (z.B. Bundesamt für Strassen und Schweizer Wanderwege,

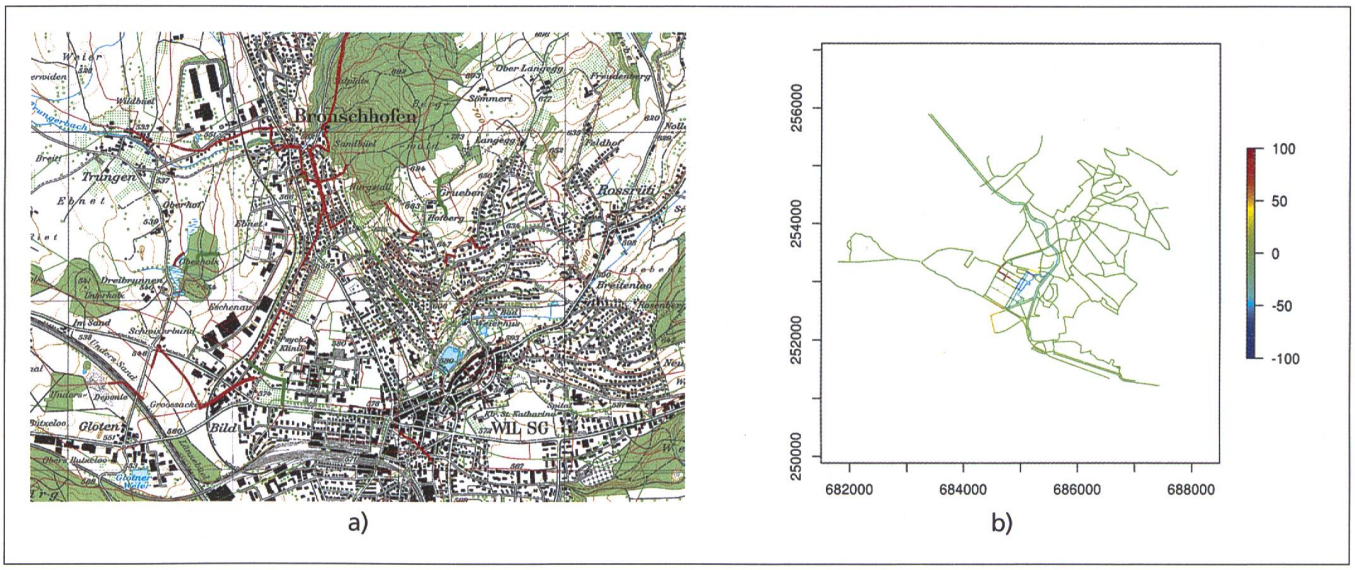


Abb. 2: Vergleich zwischen den modellierten Routen der Agenten und den Ergebnissen aus den Umfragen für das Dreibrunnenquartier in Wil SG (a) und den Glattpark bei Opfikon ZH (b). Die Nutzung roter Streckenabschnitte hat das Modell überschätzt, die Nutzung grüner bzw. blauer Streckenabschnitte hat das Modell unterschätzt, verglichen mit den Angaben aus den Fragebögen.

2014), soweit sie im Geodatensatz TLM enthalten sind. Als Grundlage für die Beschreibung der Landschaftsqualitäten diente ein Regressionsmodell zur Erfassung des Naherholungspotenzials, das die WSL aufgrund verschiedener Umfragen bei der Schweizer Bevölkerung entwickelt hatte (Buchecker et al., 2013). Dieses Modell bildet das Naherholungspotenzial einer Landschaft im ha-Raster ab und lässt sich auf die ganze Schweiz anwenden.

Die Durchläufe der Agenten wurden mit der Software NetLogo simuliert. Wir wählten vier Entscheidungsstrategien für die Routenwahl der Agenten:

1) *Kürzeste Wege:* Die Agenten liefen entsprechend eines Algorithmus, der die kürzeste Strecke vom Wohnort zum Naherholungsgebiet errechnete.
2) *Optimale Landschafts- und Wegqualität:* Die Agenten wählten an jeder Wegverzweigung den Streckenabschnitt, der gemäss den berücksichtigten Kriterien für die Landschafts- und Wegqualität am besten abschneidet.
3) *Kombinierte Strategie:* Die Agenten entschieden nach einer Kombination der ersten beiden Strategien.
4) *Zufällige Bewegungen:* An jeder Wegverzweigung wählten die Agenten zufällig den nächsten Wegabschnitt.

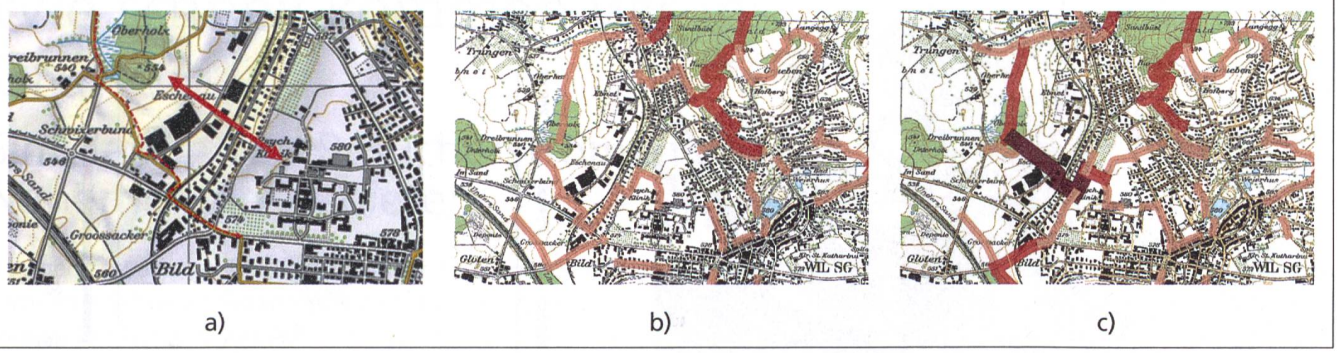
Für die Strategien 2) und 3) mussten die landschaftlichen Qualitäten und die Wegbeschaffenheit gewichtet werden. Während uns die Landschaftspräferenzen von Erholungssuchenden aus zahlreichen Studien der WSL bereits bekannt waren, liessen wir die Wegeigenschaften durch Experten des Langsamverkehrs an einem Workshop bewerten. Die Experten vertraten kantonale Fachstellen für Fuss- und Wanderwege oder für Veloverkehr, kantonale Fachorganisationen für Wanderwege sowie den Dachverband Schweizer Wanderwege und die Stiftung SchweizMobil.

Güte des Modells

Das ABM wurde für die Region Wil (SG) entwickelt und validiert. Für die Validierung führten wir eine schriftliche Umfrage bei der Bevölkerung im Dreibrunnenquartier von Wil durch, worin die Befragten ihre häufigsten Spazier- oder Joggingrouten auf einer Karte einzeichneten.

Das Modell wurde anschliessend auf die Region Glattpark bei Opfikon (ZH) übertragen, wo im Rahmen einer Masterarbeit bereits die Wegrouten von den Wohnquartieren zu den Naherholungsgebieten aus Umfragen erhoben worden waren. Die Güte des Modells war für beide Regionen vergleichbar (Abb. 2). Insgesamt war die Übereinstimmung zwischen modellierten und tatsächlichen Routen in ca. 50% aller Fälle über 50%, bei 30% der Fälle wurde eine Übereinstimmung von 75–100% erreicht. Die Modellresultate stimmten vor allem bei kurzen Strecken von < 1 km zwischen dem Wohnort und dem Naherholungsgebiet gut mit den Angaben aus den Fragebögen überein. Das rührt daher, dass bei kürzeren Gesamtstrecken in der Regel weniger Wegverzweigungen und somit weniger Entscheidungspunkte der Agenten vorkommen als bei längeren Strecken.

Gute Übereinstimmungen der modellierten Routen mit denjenigen aus den Umfragen gab es bei den Strategien *Kürzeste Wege* und *Optimale Landschafts- und Wegqualität.* Etwas weniger häufig waren gute Übereinstimmungen bei der *Kombinierten Strategie* und erwartungsgemäss stimmten die Routen, die nach der *Zufallsstrategie* modelliert wurden, am schlechtesten mit denjenigen aus den Umfragen überein. Die Erholungssuchenden wählen also ihre Routen zu den Naherholungsgebieten gezielt aus, wobei diese möglichst kurz und attraktiv in Bezug auf die Landschaft und Wegbeschaffenheit sein sollten.



a) b) c)

Abb. 3: Möglicher Einfluss einer Fussgängerbrücke über eine Bahnlinie und den Ausbau eines Fusswegs durch das Industriequartier bei Wil SG auf die Fussgängerströme (a); (b) ohne bauliche Massnahmen; (c) mit baulichen Massnahmen. Je dunkler die Farbe einer Wegstrecke, umso häufiger wird die Strecke von den modellierten Agenten benutzt.

Die Güte des Modells mit nur 30% hoher Übereinstimmung zwischen modellierten und aufgezeichneten Routen mag bescheiden erscheinen. Für die Modellierung von Fussgängerbewegungen zu Erholungszwecken kann jedoch kaum mehr erwartet werden. Teilweise fehlten die Datengrundlagen für die Modellierung, wenn die Befragten informelle Trampelpfade, die im TLM Datensatz nicht enthalten sind, angaben. Umgekehrt können enge Gassen oder Treppen durch Wohnquartiere in der Realität gemieden werden, weil sie als Privatwege interpretiert werden, obschon sie im TLM Datensatz als öffentliche Durchgänge angegeben sind. Schliesslich wählen die Leute in der Realität ihre Route zum Naherholungsgebiet nicht konsequent nach einer bestimmten Strategie, sondern bauen Umwege ein, weil es ihre Gewohnheit ist oder um sich mit Freunden zu treffen usw. (Morelle et al., online first).

Das Modellvorhaben «Siedlungsnaher Langsamverkehr im Metropolitanraum Zürich»
Projektträger: Verein Metropolitanraum Zürich
Projektleitung: Bernard Hinderling, Schweizer Wanderwege
Projektteam: Schweizer Wanderwege, SchweizMobil, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL
Beteiligung: ARE, ASTRA, BAG; Verein Metropolitanraum Zürich

Potenzieller Nutzen von Massnahmen zur Aufwertung des Langsamverkehrsnetzes

In der Praxis kann dieses ABM dazu dienen, den potenziellen Nutzen geplanter baulicher Massnahmen zur Aufwertung des Langsamverkehrsnetzes abzuschätzen. In den Testregionen dieses Modellvorhabens, Wil SG und Luzern Ost, werden derzeit Gesamtverkehrskonzepte erarbeitet, die insbesondere auf Verbesserungen für den Fuss- und Veloverkehr abzielen. Mögliche Massnahmen sind Passerellen über bzw. Unterführungen unter Bahngleisen oder Autobahnen, zusätzliche Fussgängerbrücken über die Thur bzw. die Reuss sowie attraktivere Linienführungen bestimmter Spazierwege abseits vom Autoverkehr und entlang von Bächen und Waldrändern.

Es zeigte sich, dass insbesondere Massnahmen zur Überwindung von Barrieren von grossem Nutzen sein können, weil sie die Zubringerstrecken zu den Naherholungsgebieten verkürzen (Abb. 3). Dadurch können die Naherholungsgebiete auch für Bewohner entfernterer Wohnquartiere zugänglich werden. Für die Region Luzern Ost konnte gezeigt werden, dass die Aufwertung eines Spazierwegs in der Nähe eines Arbeitsplatzgebietes vor allem für die Arbeitnehmer in dieser Region von Nutzen wäre. Die modellierten Agenten nutzten den aufgewerteten Weg als Zugang zum Naherholungsgebiet bei der Reuss.

Das hier entwickelte Agenten-basierte Modell zur Simulation von Fussgängerströmen zu den Naherholungsgebieten kann die Planung von Langsamverkehrsnetzen unterstützen. Es bildet insbesondere eine Grundlage zur Priorisierung baulicher Massnahmen zur Verbesserung von Langsamverkehrsverbindungen zwischen Wohn- und Naherholungsgebieten. Das Modell lässt sich auf andere Agglomerationen in der Schweiz übertragen, allerdings sollte das Modell auch speziell für die jeweilige Region validiert werden.

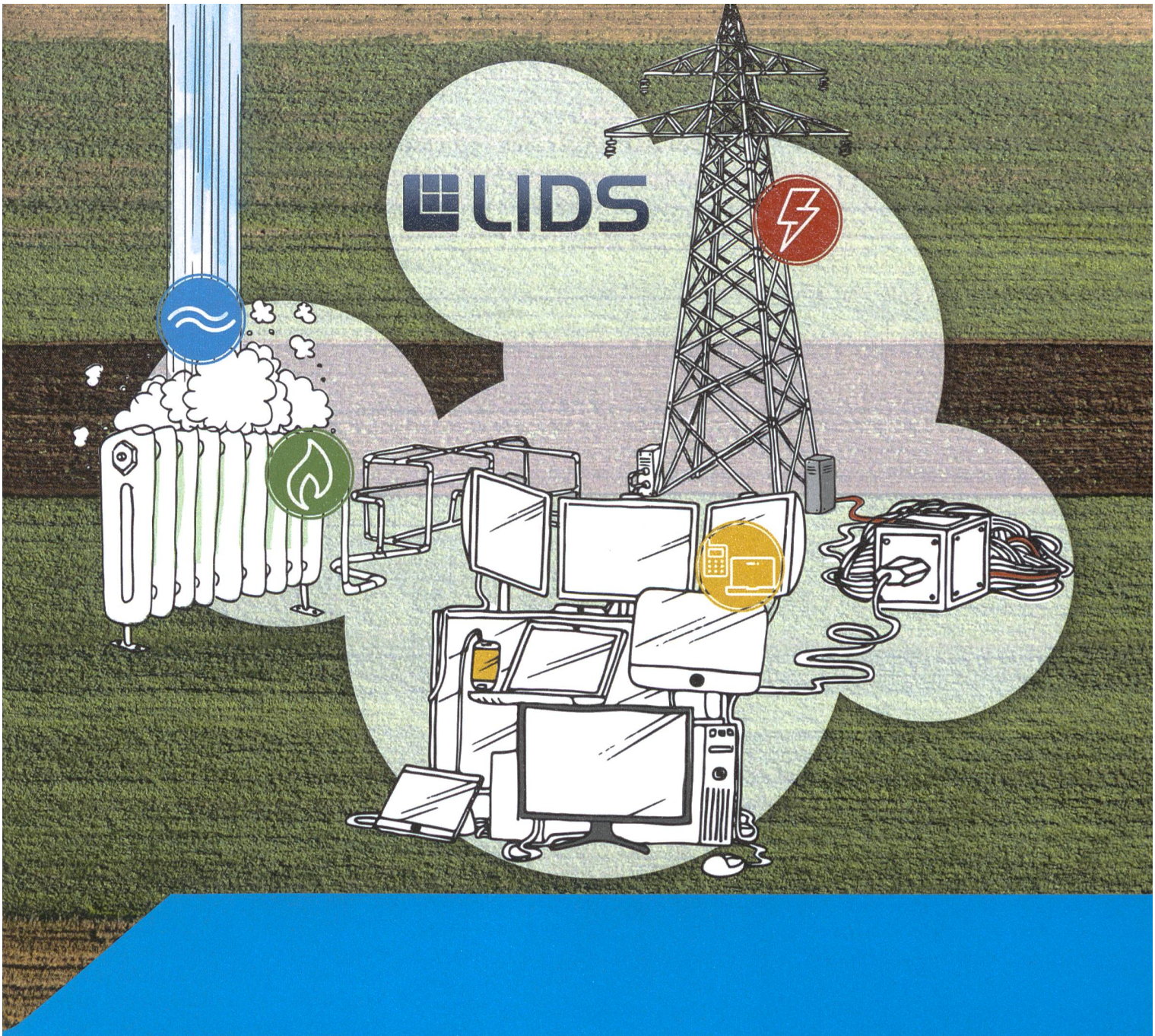
Quellen:

Buchecker, M.; Kienast, F.; Degenhardt, B.; Widmer, S.; Moritzi, M., 2013: Naherholung räumlich erfassen. Merkbl. Prax. 51: 8 S.

Bundesamt für Strassen ASTRA, Schweizer Wanderwege (Hrsg.), 2014: Wanderwegnetzplanung. 80 S.

Morelle, K.; Buchecker, M.; Kienast, F.; Tobias, S.; online first. Nearby outdoor recreation modelling: an agent-based approach. Urban Forestry & Urban Greening (2018). DOI: 10.1016/j.ufug.2018.07.007

Dr. Silvia Tobias
Gabriel Dettling
Dr. Kevin Morelle
Eidgenössische Forschungsanstalt WSL
Gruppe Landnutzungssysteme
CH-8903 Birmensdorf
silvia.tobias@wsl.ch



LIDS 7
Geografisches Informationssystem.

asseco-berit.ch
samo-asseco.com

asseco
BERIT