

Material 3 – „Faktor Natur“

Inhalte

- Erschließung und Veränderung von Naturräumen für den Schneesport

Wertedimension

- Schneesport in der Natur – negative Auswirkungen auf die Umwelt

Methoden/Unterrichts- und Sozialformen

- Unterrichtsgespräch oder selbständige Gruppenarbeit
- eigenes Umweltempfinden
- Vernissage, Erstellung einer Collage, eines Plakats,...

Materialien

- Arbeitsblatt 3-1 Naturempfinden
- Arbeitsblatt 3-2 Arbeitsaufträge und kompakte Hintergrundinfo für die Schüler
- Arbeitsblatt 3-3 Arbeitskarten zur Erschließung von Naturräumen für den Schneesport
- Arbeitsblatt 3-4 Verkehrsmaterial
- Arbeitsblatt 3-5 Energieverbrauch zum Vergleich von Mensch und Maschine
- Arbeitsblatt 3-6 Zusammenstellen einer Expeditionsnahrung

Anmerkungen

Die Visualisierung des eigenen Naturempfindens sensibilisiert und verdeutlicht die Bedeutung eines ausgewogenen Nutzungs- und Naturhaushaltes. Mit der folgenden Vernissage wird der Widerspruch aufgezeigt, mit dem sich der Skisport, der als Natursportart auf den Erhalt der Natur angewiesen ist, auseinandersetzen muss. Die Vernissage ist eine Form der Gruppenarbeit, bei der jede Gruppe ihr Thema bildhaft auf einem Plakat darstellt. Auf dem Bild dürfen maximal fünf Wörter aufgeführt werden. Alle anderen Inhalte werden gezeichnet. Die Plakate werden ausgehängt – wie bei einer Vernissage. Im zweiten Teil bewegen sich die Schüler in neu zusammengesetzten Gruppen von einer Collage/einem Plakat zum nächsten, Zeit fünf Minuten. Jeder Experte erklärt seine Darstellung den anderen Gruppenmitgliedern. Die Auseinandersetzung mit den vielfältigen Eingriffsformen in die Landschaft und deren Auswirkungen knüpft an das Umweltbewusstsein an, welches in der Sekundarstufe I & II besonders hoch ausgeprägt ist. Mit einer eigenen Stellungnahme und Wertung der angeführten Aussage wird die Entwicklung eines kritischen Bewusstseins und Bewertungsdenkens angestrebt.

Naturempfinden

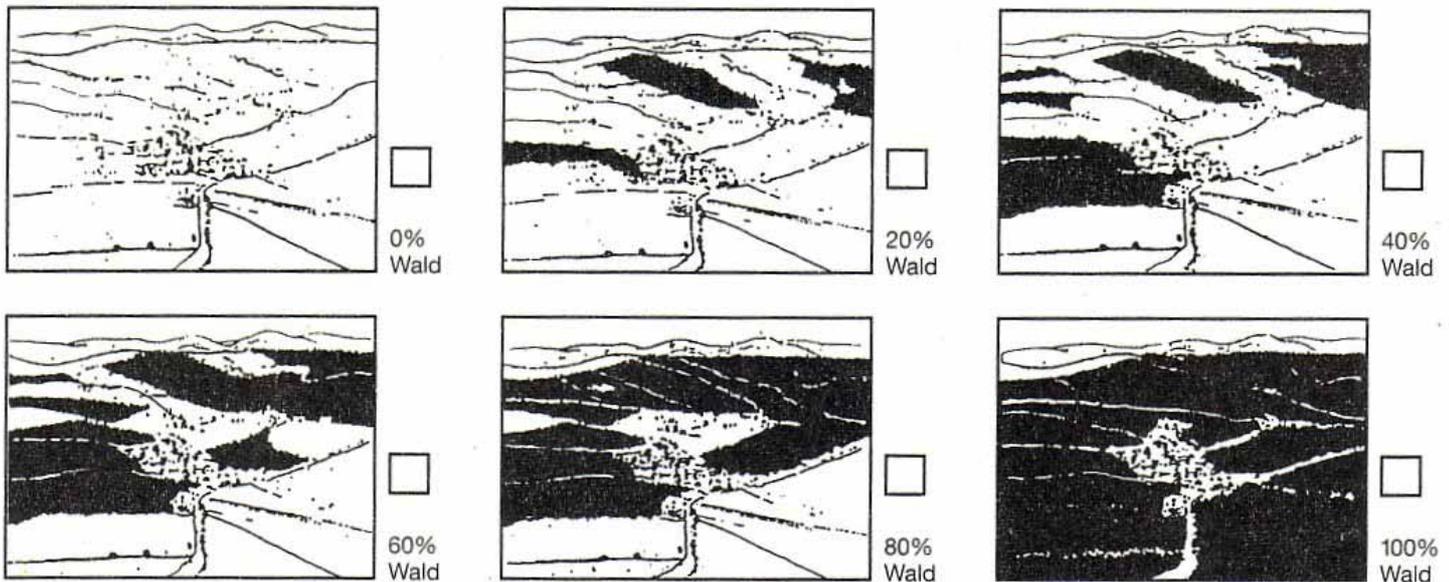


Abb. aus U. Pröbstl, Natur bewahren II

Aufgabe:

1. Sieh dir die oben stehenden Abbildungen an. Der Waldanteil nimmt von Bild zu Bild zu. In welcher Landschaft würdest du dich am liebsten aufhalten?
 - a) Kreuze die Abbildung an.
 - b) Notiere den Waldanteil: _____%
 - c) Aus wissenschaftlichen Untersuchungen weiß man, dass Landschaften, deren Waldanteil zwischen 50% und 70% liegt, von den meisten Menschen als schön und für die Erholung geeignet empfunden werden. Über 80% wird der hohe Waldanteil als bedrückend empfunden.
Vergleiche diese Angaben mit deinem Wert. Stimmen sie überein?
 - d) Wie sieht es bei dir zu Hause aus, wie viel Waldanteil und gibt es dort ca.?

Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport

Der heutige Skisport ist eng an Aufstiegsanlagen und Infrastruktur in Skigebieten gebunden. Seilbahnen und Lifte ermöglichen den Aufstieg, präparierte Pisten die sichere Abfahrt. Die Konzentration von Skitouristen in Skigebieten ermöglicht die gezielte Lenkung der Menschenmassen. Pisten können sinnvoll angelegt werden und wichtige schützenswerte Lebensräume von Pflanzen und Tieren umgehen.

Obwohl der Anteil der genutzten skitouristisch erschlossenen Fläche in den Alpen nur 1% beträgt, ist der Skisport in Mitteleuropa das meist angeführte und meistdiskutierte Beispiel für die Zerstörung natürlicher Umwelt durch Sport.

Aufgaben:

1. Lest euch euren Textabschnitt durch und erstellt gemeinsam eine Graphik, Abbildung oder Darstellung mit den Pro und Contra-Argumenten zur Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport. Die Abbildung darf maximal fünf Begriffe enthalten aber so viele Zeichen, Bilder etc wie möglich und nötig. Eure Darstellung muss so eindeutig sein, dass jedes Gruppenmitglied den Inhalt mit Hilfe der Darstellung anderen Mitschülern erläutern kann.
2. In den neu zusammengesetzten Gruppen ist ein jeder von euch Experte für eine Darstellung der Vernissage. In einem Rundgang präsentiert und erläutert jeder Experte das Bild, welches er in der ersten Gruppe erarbeitet hat.
3. Diskutiert die folgende Aussage in eurer Gruppe und entwickelt einen eigenen Standpunkt zur Tourismus-Umwelt-Problematik.

So oder so
Dene Urlauber
Is unser Landschaft wurscht
Wenn sees aafgarbat ham
Fahrns woanders hi

Uns einheimische
Is unser landschaft aa wurscht
Wenn ma s aafgarbat ham
Fahrn ma in urlaub

(Harald Groll, aus eigfrorne gmiatlichkeit, Passau 1982)

Entnommen aus U. Pröbstl Natur bewahren I

Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport

„Waldschneisen für Skipisten“ - Rodungen

Seilbahnen und Lifte ermöglichen den Aufstieg. Skipisten bieten Sicherheit bei der Abfahrt und lenken die Skifahrer um schützenswerte Bereiche in der Natur herum. Sie konzentrieren auf diese Weise die Menschenmassen in den Skigebieten. Die Anlage von Liftanlagen und Pisten ist mit Eingriffen in die Natur verbunden. Es werden breite Schneisen in den Bergwald geschlagen, bei denen neue Waldränder entstehen. Die äußeren Bäume sind hier plötzlich einer erhöhten Sonnenstrahlung ausgesetzt, die zu einer Verbrennung der Rinde, dem so genannten Rindenbrand führen kann. Die vergrößerte Angriffsfläche an den Waldrändern führt außerdem zu einem höheren Windwurf der Bäume. Schäden dieser Art beeinträchtigen die Schutzfunktion des Waldes.

Der Wald mit seinem ausgeprägten Wurzelwerk hält und sichert die Bodenschicht im Gegensatz zu anderen Vegetationsformen (z.B. alpine Weiden) auch in steilen Lagen. Zudem sorgt er mit seinen Blättern und Nadeln im Kronenbereich dafür, dass ein Teil der ankommenden Niederschläge in den Baumkronen festgehalten wird und erst schrittweise auf den Boden gelangt. Der Bergwald verhindert somit den oberflächlichen Wasserabfluss und die Bildung von gefährlichen Schneebrettern und Lawinen. Durch die Rodungen wird in die Stabilität des alpinen Ökosystems eingegriffen.

Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport

Planierung und Infrastruktur

Skipisten sollen eben und glatt sein. Solche Hänge gibt es aber nicht in der Natur. Daher wird für die Anlage von Skipisten der Gesteinsuntergrund gesprengt und der Oberboden aufgeschüttet oder abgetragen. Die Pflanzendecke und der Boden werden in diesen Bereichen folgenswer gestört. Die Vegetation ist zumeist stark geschädigt, so dass nur noch Rohböden, Gesteinsverwitterungsschutt oder blanker Fels übrig bleiben und sich Pflanzen kaum wieder ansiedeln können. Blankes Gestein nimmt jedoch im Vergleich zum durchwurzelten Boden kaum Niederschlagswasser auf. Das Wasser fließt auf der Oberfläche ab und schwemmt weiteren wertvollen Boden weg. Damit wird die Erosion und in der Folge das Hochwasserrisiko verstärkt. Besonders oberhalb der Baumgrenze sind solche Eingriffe folgenswer, da sich die natürliche Vegetation unter den hier herrschenden Bedingungen nur sehr langsam erholt. Geeignete Wiederbegrünungsmaßnahmen können die Erosionsschäden jedoch gering halten und für grün bewachsene Pisten im Sommer sorgen, die von Wildtieren als Lebensräume wiederentdeckt werden.

Neben den sichtbaren Skipisten, Liftanlagen, Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen werden aber auch unterirdisch Strom- und Versorgungskabel bzw. Rohrleitungen verlegt. Gebirgsbäche werden beispielsweise verrohrt und für Beschneiungsanlagen werden teils unterirdisch Rohre, Strom- und Druckluftleitungen verlegt. Die baulichen Veränderungen mindern einerseits die landschaftliche Schönheit der Berglandschaft v. a. für die Sommertouristen und schränken andererseits den Lebensraum von Säugetieren und Vögeln durch Zerschneidung ein. Dies gilt insbesondere für winteraktive Tierarten, wie das Schalenwild und die Raufußhühner. Durch entsprechende Planung und geeignete Rekultivierungsmaßnahmen können die Auswirkungen auf Wildlebensräume allerdings minimiert werden.

Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport

Skibetrieb und Vegetation - Präparierung der Pisten

Die mechanische Präparierung mit Schneeraupen und Schneekanonen bietet Schneesicherheit und macht die Pisten leicht und lange befahrbar. Durch das Gewicht der Schneeraupe wird der Schnee stark zusammengepresst, so dass die Schneeschmelze sich bis zu ca. ein bis zwei Wochen nach hinten verschieben kann. Beim Einsatz von künstlich erzeugtem Schnee kann sich dies weiter verzögern. Kunstschnee hat auf Grund der globalen Erwärmung und der Anhebung der Schneegrenze zunehmend an Bedeutung gewonnen. Er garantiert Schneesicherheit und schützt die Grasnarbe bei geringer Schneeauflage vor Beschädigungen durch Skikanten und Pistengeräte.

Andererseits kann das verspätete Abtauen präparierter Pisten zu einer verkürzten Vegetationszeit führen, d.h. dass sich die Pflanzendecke hier erst verspätet ausbilden und entwickeln kann. Die präparierte Schneeauflage kann zudem den Luftaustausch beeinträchtigen und die Fäulnis bzw. Schneeschimmelbildung fördern. Die darunter liegenden Pflanzen oder Pflanzenteile können infolge dessen absterben. Wiesen sehen dann aus wie braune Flächen.

Wird Kunstschnee nicht aus Regenwasser sondern Trink-, Fluss- oder Teichwasser hergestellt, kommt es zu einem weiteren Eingriff. Letztere enthalten zusätzliche Stoffe, wie beispielsweise Nitrate, die zu einer Veränderung der Vegetation und des Artenspektrums führen können.

Erschließung und Schädigung von Naturräumen für den Schneesport

Auswirkungen durch das Skifahren

Skifahren in freier Natur macht Spaß. Doch sowohl das Skifahren auf der Piste, als auch das Varianten fahren im freien Gelände können die Natur beeinträchtigen und sogar schädigen. Das Fahren auf den Pisten bei geringer Schneeeauflage kann durch die scharfen Stahlkanten der Skier zu „Rasurschäden“ an der Vegetation führen. Die wertvolle Humusschicht wird abgetragen, so dass den Pflanzen die Grundlage fehlt, um wachsen und gedeihen zu können. Solche „Rasurschäden“ treten vor allem auf Kuppen auf und an Stellen, an denen der Wind den Schnee fortweht. Schädigungen an der Vegetation treten aber auch beim Varianten fahren im Gelände auf. Junge Bäume und Sträucher, die sich unter der gleichförmigen Schneedecke befinden, erleiden durch die Stahlkanten schwerwiegende Verletzungen wie beispielsweise umgeknickte oder abgebrochene Gipfel, Abschürfungen der Rinde, Nadelverlust und gebrochene Äste. Solche Verletzungen können die Bäume in ihrem Wachstum schwächen und mitunter sogar zu ihrem Absterben führen. Weitere Schäden entstehen durch Schneeschub infolge des Variantenfahrens. Kleinere Bäume und Sträucher werden umgeknickt und verlieren hierdurch ihren Halt und ihre Standfestigkeit im Boden. Besonders der Jung- und Schutzwald ist davon betroffen, der in der Folge geschwächt wird und seinen Aufgabe des Lawinen- und Erosionsschutzes, sowie als Rückzugsgebiet für die Wildtiere im Winter nicht mehr ausreichend gerecht werden kann.

Mobilität ohne Grenzen – die Verkehrsproblematik

Tourismus ohne Verkehr ist nicht möglich. Ein hohes Verkehrsaufkommen beeinträchtigt jedoch die Lebens- und Erholungsqualität und damit den Wert des Urlaubsortes. Unsere Umwelt und vor allem die Natur leiden unter der Belastung durch den Verkehr. Neben dem Transitverkehr und dem Gütertransport ist der Individual- bzw. Reiseverkehr der Faktor, der große Umweltprobleme hervorruft. Die Belastung ist deshalb besonders hoch, weil der Urlauber überwiegend mit dem eigenen PKW bzw. in zunehmendem Maße auch mit dem Flugzeug verreist. Diese Verkehrsmittel geben aber eine besonders große Schadstoffmenge an die Umwelt ab. Die abgegebenen Schadstoffe erhöhen das Lungenkrebsrisiko, fördern die Entstehung des sommerlichen Reizgases Ozon. Darüber hinaus tragen sie zur Bildung von „saurem Regen“ bei.

Von den ungefähr 45 Millionen Wintertouristen sind ca. 15 % Ski- und Snowboardfahrer – doch egal welche Beweggründe in die Berge führen, wir alle müssen verstärkt auf alternative Verkehrsmittel umsteigen, um die negativen Auswirkungen des Freizeitverkehrs zu begrenzen. Erste Ansätze zur Verkehrsberuhigung wurden in einigen Gemeinden bereits getroffen. Fußgängerzonen, Parkplatzverlagerungen an den Ortsrand und Angebote der öffentlichen Verkehrsmittel mit schadstoffarmen Fahrzeugen sorgen für Mobilität in einem weitestgehend autofreien Urlaubsort. Angebote von Bussen und Bahnen, sowie des öffentlichen Nahverkehrs bieten aus ökologischer Sicht geeignete Alternativen an.

Aufgaben:

1. Was sind die Hauptaussagen des Textes bzgl.

a) den Auswirkungen von verkehrsbedingtem Ozon auf den Menschen?

b) den Auswirkungen von verkehrsbedingtem sauren Regen auf die Pflanzen und den Boden?

Welche Möglichkeiten stehen dem Urlauber zur Verfügung den Schadstoffausstoß in seinem Urlaub zu vermindern? Berücksichtige dabei den Zeitpunkt und die Art der Anreise, die Wahl des Urlaubsortes sowie das eigene Verhalten vor Ort. Vervollständige anschließend die Tabelle:

	Negatives Verhalten	Positives Verhalten
Den Reisezeitpunkt		
Die Art der Anreise		
Die Wahl des Ortes		
Eigenes Verhalten vor Ort		
...
Lösung:	Negatives Verhalten	Positives Verhalten
Den Reisezeitpunkt	z.B. Beginn der Schulferien	Saisonspitzen vermeiden für bessere touristische Auslastung der Orte und geringere Umweltbelastung
Die Art der Anreise	PKW-Anreise	Öffentliche Verkehrsmittel für weniger Schadstoffe, Parkflächen, Lärm und Abgase
Die Wahl des Ortes	Wahl nach Modetrends	Wahl nach ökologischen und nachhaltigen Gesichtspunkten
Eigenes Verhalten vor Ort	Kleine Strecken mit dem PKW zurücklegen	Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel
...

Energieverbrauch: Vergleich von Mensch und Maschine

Fakt:

Eine durchschnittliche Fahrt eines Skifahrers mit einem Sessellift von fünfminütiger Dauer benötigt ungefähr soviel Energie, wie eine Leuchtstoffröhre in einem Büro in der gleichen Zeit verbraucht.

Ein durchschnittlicher Sessellift mit vier Plätzen benötigt 500-600 Kilowatt Strom pro Stunde (kW/h) bei Vollast, wenn er mit ca. 2400 Personen je 80kg besetzt ist. Darin eingerechnet ist das Gewicht der Sessel (600 Sessel mit je vier Plätzen) mit je ca. 250 kg.

Derselbe Lift im Leerlauf ohne Sessel und natürlich ohne Personen benötigt 150kW/h. Bei der Anfahrt aus dem Stillstand werden ca. 15% mehr Energie für ca. 20 Sekunden gebraucht.

Bei einer durchschnittlichen fünfminütigen Liftfahrt errechnen sich pro Person folgende Energiewerte:

600 kW pro Stunde, d.h. 10kW pro Minute = 50 kW in fünf Minuten, dies entspricht ca. 0,02 kW pro Person (2400, Lift ist voll besetzt). Ausgedrückt in Watt sind dies 20 W pro Person für eine fünfminütige Liftfahrt.

Zum Vergleich:

Eine helle Leuchtstoffröhre oder Glühlampe verbraucht ca. 100 Watt pro Stunde, ca. 20 Watt in fünf Minuten. Somit ist der Energieverbrauch Lampe-Liftfahrer pro Zeiteinheit von fünf Minuten vergleichbar.

Aufgabe:

Berechne die Anzahl von Skitourengehern, die im Aufstieg neben dem Sessellift aufsteigen können, und dabei von der Energie, die der Lift verbraucht, leben könnten.

Dazu musst du die Energieaufnahme des Liftes, Einheit Kilowatt (kW), in Kilojoule (kJ) umrechnen. Die Einheit Kilojoule wiederum muss in Kilokalorien (kcal) umgerechnet werden.

Hilfe:

Ein Sportler im Winter braucht ungefähr 5000 kcal pro Tag, also angenommen während 8h Bewegung. Er schafft dabei ca. 600 Höhenmeter pro Stunde.

Der Lift überwindet in der fünfminütigen Fahrt ebenfalls ca. 600 Höhenmeter.

Bildmaterial von Liften zur Veranschaulichung findet sich auf der DVD!

Umrechnungen:

Der Brennwert von Nahrungsmitteln wird richtigerweise in kJ angegeben.

Das **Joule** [dzu:] ist die abgeleitete SI-Einheit der Größen Energie, Arbeit und Wärmemenge.

Benannt ist die Einheit nach James Prescott Joule. Nach den unterschiedlichen Arten der Herleitung sind auch die Bezeichnungen **Newtonmeter** und **Wattsekunde** gebräuchlich:

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ Newton} \cdot 1 \text{ Meter} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ Watt} \cdot 1 \text{ Sekunde} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ Coulomb} \cdot 1 \text{ Volt} = 1 \text{ C} \cdot 1 \text{ V}$$

Ein Joule ist gleich der Energie, die benötigt wird, um:

- über die Strecke von einem Meter die Kraft von einem Newton aufzuwenden oder
- für die Dauer einer Sekunde die Leistung von einem Watt aufzubringen.

Unter normalen atmosphärischen Druck von 1013,25 hPa wird ein Gramm Wasser von 14,5 auf 15,5 °C (von 287,65 auf 288,65 Kelvin) erwärmt, wenn man eine Energie von 4,1867 Joule (früher 1 Kalorie) zuführt.

In SI-Basiseinheiten berechnet sich ein Joule als:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

von / nach	Joule	Kilowattstunde	Kalorie
1 J = 1 kg·m²/s² =	1	$0,278 \cdot 10^{-6}$	$0,239$
1 kW·h =	$3,6 \cdot 10^6$	1	$0,860 \cdot 10^6$
1 eV =	$0,1602 \cdot 10^{-18}$	$44,5 \cdot 10^{-27}$	$33,8 \cdot 10^{-21}$
1 kp·m =	9,80665	$2,72 \cdot 10^{-6}$	$2,34$
1 cal_{int} =	4,1868	$1,163 \cdot 10^{-6}$	1

Lösung:

Der Energiebedarf des Liftes pro Person ausgedrückt in cal ist folgender:
 0,02 kW in fünf Minuten (eine Fahrt), d.h. 72 kJ, das sind 17 kcal.

Ein aufsteigender Skitourengeher braucht angenommen 5000 kcal in 8 h, für die 600 hm ca. die der Lift in fünf Minuten überwindet, braucht er bei dem Energieinput 60 Minuten (er soll es ja den ganzen Tag durchhalten), d.h. 625 kcal ca. für den Aufstieg. So, nun kann jongliert werden.

625 HP (Humanpower) zu 36 MP (Maschinenpower) [625:17] – ein Skitourengeher braucht 36-mal soviel Energie, wie für eine Person für eine Liftfahrt benötigt wird.

36 Skifahrer könnten dementsprechend mit dem Lift nach oben fahren, während eine Person aufsteigt.

Weitere Vergleiche sind möglich.

Zusammenstellen einer Expeditionsnahrung

Die Energiewerte des Liftes und des Skitourengeherers aus Material 3-5 können auch verwendet werden, um sich über eine gesunde und energiereiche Nahrung im Alltag und bei einer Skiausfahrt Gedanken zu machen.

Wenn ein Skitourengeher (Schneeschuhläufer, Backcountryski im Aufstieg etc.) ca. 5000 kcal pro Tag benötigt, welche Nahrung muss er dann zu sich nehmen (Frühstück, Mittagspause, Abendessen, zwischendurch) und welche Mengen an Flüssigkeit? Bedenke die Verhältnisse der kalten und trockenen Winterluft in den Bergen.

Welche Veränderung ergibt sich, wenn für jeden Aufstieg der Lift genutzt wird? Hier könnte man den Energieverbrauch im Schnitt mit 3000 kcal angeben.

Die Schüler können die Schneesportwoche im Unterricht vorbereiten, einen Alltagstransfer herstellen und auch vor Ort bei einer Ausfahrt in die Planung der Verpflegung (z.B. im Rahmen der Tourenplanung für den nächsten Tag) involviert werden.