

# Klimaneutraler Reisemobilstellplatz

Ein Leitfaden für die Praxis





# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>	<b>5. Monitoring und Analyse von Verbräuchen</b>	<b>15</b>	Lithium-Batterien	26	<b>12. Klimafreundliche Mobilität</b>	<b>38</b>
<b>1. Einführung Klimaschutz</b>	<b>5</b>	Verbrauchsdatenüberwachung für informierte Entscheidungen	15	Redox-Flow-Batterien	26	Umstieg auf E-Mobilität	38
<b>2. Entwicklung im Reisemobiltourismus</b>	<b>6</b>	CO <sub>2</sub> -Bilanz	15	<b>8. Temperaturmanagement: Heizen und Kühlen</b>	<b>27</b>	Mobilitätsangebote	38
Reisemobiltourismus und die Herausforderungen des Wachstums	6	<b>6. Energieträger und ihr effizienter Einsatz</b>	<b>18</b>	Wärme und Heizung	27	<b>13. Klimafreundliche Betriebsführung</b>	<b>41</b>
<b>3. Klimaschutz auf dem Reisemobilstellplatz</b>	<b>8</b>	Woher kommt die Energie der Zukunft - Sonne, Biomasse, fossile Brennstoffe?	18	Solarthermie	27	Einkauf und Vertrieb	41
Der Reisemobilstellplatz als Gestaltungsraum in der Kulturlandschaft	9	Sektorenkopplung auf dem Stellplatz	18	Wärmepumpen	27	Abfallvermeidung und Recycling	41
Modellprojekt „klimaneutraler Reisemobilstellplatz“	9	Reisemobilstellplatz als Prosumer und V2G	19	Verbrenner-Heizungen	27	Externe Dienstleister	42
Stellplatz Ostdüne – Ingo Kruse Wangerland Touristik	9	<b>7. Strom auf dem Stellplatz</b>	<b>20</b>	Pufferspeicher	28	<b>14. Klimafreundliche Gästeangebote</b>	<b>44</b>
Reisemobil-Stellplatz Hooksiel – Dr. Müller (Betrieb Wangerland Touristik)	9	Wie viel Strom steht zur Verfügung?	20	Effiziente und sichere Wärmenutzung	28	<b>15. Klima-Kommunikation und Information</b>	<b>45</b>
Camping Resort Bayerwald – Waldkirchen – Rainer Bauer	9	Einsparpotenziale beim Stromverbrauch	20	Kühlung von Räumen	28	<b>16. Fazit</b>	<b>46</b>
FrankenTherme Bad Königshofen – Werner Angermüller (Kur-Betriebs-GmbH)	10	Verbrauchsgenaue Abrechnung des Stromverbrauchs	20	Mikroklima	29	<b>17. Der CIVD – Kurzdarstellung</b>	<b>47</b>
Perspektiven	10	Stromsäulen mit Münzautomaten und Chipkarten	21	<b>9. Wassermanagement</b>	<b>30</b>	<b>Impressum</b>	<b>48</b>
Klimafreundliche Mobilität	11	Lastmanagement auf dem Stellplatz	21	CO <sub>2</sub> -Rucksack des Wassers	30		
Naturnahe Gestaltung	12	Eigenstromproduktion und Speicherung	22	Verringerung des Wasserverbrauchs	30		
Klimabilanz der Gebäude und der Infrastruktur eines Reisemobilstellplatzes	12	Photovoltaik	22	Wasseraufbereitung	30		
<b>4. Klimamanagement im Unternehmen</b>	<b>14</b>	Wasserkraft	24	<b>10. Platzgestaltung</b>	<b>32</b>		
Klimaschutzfahrplan	14	Windkraft	24	Geländedesign	32		
		Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	25	Straßen, Wege und Stellplatz	32		
		Brennstoffzellen	25	Bepflanzung	32		
		Erdwärme	25	Klimawandelresistente (Camping-)Bäume	32		
		Speichertechnik	25	<b>11. Gebäude und Bauen</b>	<b>36</b>		
		Bleibatterien	26	Gebäude-Lebenszyklus	36		
				Nachhaltiges Bauen	36		

# Vorwort

Urlauber lieben schöne Landschaften sowie eine intakte Natur. Gerade beim Caravanning lässt sich dieser Zweiklang besonders gut erleben. Daher liegt es nahe, dieses schützenswerte Ambiente auch weiterhin zu erhalten. Obwohl Camping per se eine grüne Urlaubsform ist, lässt es sich noch nachhaltiger und naturverträglicher gestalten, egal, ob es dabei um den Aufenthalt im Zelt, Reisemobil, Caravan, Campingbus oder in einer Mietunterkunft handelt. Entscheidend dabei ist, möglichst viele Akteure für den Umweltschutz zu begeistern. Wir wollen mit diesem Leitfaden Betreiber und Gäste von Reisemobilstellplätzen dazu inspirieren, schöne Urlaubstage im Einklang mit der Natur bieten und erleben zu können. Und letztlich auch zu zeigen, dass sich langfristig ökologisches, klimafreundliches Wirtschaften immer rechnet. Camping boomt in allen Facetten, die Verkaufs- und Zulassungszahlen der Reisemobile verzeichnen seit den letzten 10 Jahren ein starkes Wachstum. Damit steigt der Bedarf an Standplätzen: auf Camping- und Reisemobilstellplätzen. Der CIVD hat es sich zum Ziel gesetzt, den Camping- und Reisemobilurlaub zu fördern und vor allem klimaverträglicher zu gestalten, gerade weil diese Urlaubsform sich so dynamisch entwickelt.

In einem gemeinsamen Pilotprojekt mit ECOCAMPING wurde herausgearbeitet, wie Reisemobilstellplätze klimaneutral werden können. Dabei ist die Klimaneutralität eines Reisemobilstellplatzes eine Herausforderung: von der Erzeugung und effizienten Nutzung von Energie über Neubau und Modernisierung von Gebäuden, Wasser- und Abfallmanagement bis hin zu klimaverträglichen Lieferketten. Und das alles in Zeiten der explodierenden Energiepreise, aber auch wegen dieser Entwicklungen. Ziel des Pilotprojekts ist es, praktische Erfahrungen für Planung, Bau und Betrieb von Reisemobilstellplätzen zu sammeln, um Stellplatzplaner und -betreiber praxisnah zu informieren und fachkundig zur Klimaneutralität zu begleiten. Die Ergebnisse der bisherigen Recherchen, Beratungen und Umsetzungen sind in diesem Leitfaden gebündelt. Er bietet einen Einstieg und Überblick zu den wichtigsten Themen, die auf dem Weg zur Klimaneutralität zu berücksichtigen sind. Der Leitfaden ersetzt nicht die fachkundige Begleitung von Stellplatz- und Klimaschutzexperten. Doch er schafft eine gute Grundlage für Richtungsentscheidungen und grobe Investitionsplanungen. Wir wünschen interessante Anregungen und vor allem viel Erfolg bei der Umsetzung. ■



# 1. Einführung Klimaschutz

Dass der Klimawandel menschengemacht ist, ist in der Wissenschaft mittlerweile unbestritten. Die Folgen zeigen sich auch in Deutschland, was die vermehrten Dürren, Waldbrände oder Überschwemmungen wie im Ahrtal belegen. Doch wie können wir der Klimakrise begegnen? Was können Stellplatzbetreiber konkret unternehmen, um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten?

Aus den folgenden zehn Handlungsfeldern lassen sich wirksame Maßnahmen entwickeln:

- 1. Nahrungsmittelsicherheit:** Weltweit sind 800 Millionen Menschen chronisch unterernährt, die Klimakrise verschärft diese Situation. Die finanzielle Unterstützung von Kleinstfarmen in den ärmsten Regionen der Welt ist die effektivste Art, die Nahrungsmittelsicherheit zu verbessern.
- 2. Trinkwassersicherheit:** Neben Nahrungsmitteln muss jeder Mensch Zugang zu sauberem Trinkwasser haben. Ressourcenschutz des Gemeinguts Wasser muss überall Vorrang vor den Interessen von Kapitalgesellschaften haben.
- 3. Schutz vor Wetterextremen:** Er ist global notwendig, sowohl für reiche wie auch ärmere Länder. Überflutungen, Starkregen und der Anstieg des Meeresspiegels verstärken zudem die klimabedingte Migrationsbewegungen.
- 4. Waldaufforstung und Schutz:** Bäume können CO<sub>2</sub> aufnehmen, Wasser speichern und im Sommer aktiv die Temperatur in der Umgebung senken. Bäume sind optimale Klimaschützer. Der Schutz vor weiterem Kahlschlag und das Pflanzen neuer Wälder könnten einen enormen Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz nehmen.
- 5. Smarte Städte:** 75 Prozent der Weltbevölkerung leben in Städten. Sinnvoll ist ein nachhaltiger grüner Umbau der Infrastruktur und der Energieproduktion vor Ort, z. B. PV-Anlagen auf allen Dächern. Vorteil: Transportverluste

beim Strom lassen sich einsparen, was bis zur Hälfte des Verbrauchs ausmacht. In deutschen Städten, so wird geschätzt, würde eine PV-Abdeckung der Dächer von 50 Prozent ausreichen, um den gesamten städtischen Stromverbrauch zu decken. Hinzu kommen Maßnahmen zu einer besseren Isolierung der Gebäude.

- 6. Energie- und Politikwende:** Stärkere Förderung und Ausbau nachhaltiger Energieformen, wie Solar- und Windenergie sowie eine CO<sub>2</sub>-Steuer für Gas- und Kohlekraftwerke.
- 7. Wirtschaftswende:** Statt Raubbau an Natur und Mensch rückt „Grüne Effizienz“ durch Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung in den Mittelpunkt.
- 8. Agrarwende:** Statt giftiger Pestizide und anfälliger Monokulturen zurück zu biologischen Anbauweisen, etwa vielen kleinen Permakultur-Höfen mit gesunden Böden, Waldgärten und optimierter Wassernutzung. So wird der Boden wieder zum CO<sub>2</sub>-Speicher und es wächst die Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen wie Dürre oder Starkregen. Auch die Nahrungsversorgung wird gestärkt.
- 9. Transportwende:** Regulation und Einschränkung des Flugverkehrs, Ausbau des Nahverkehrs durch Züge und Elektrobusse sowie der Radinfrastruktur.
- 10. Persönlicher Wandel:** Änderung des eigenen Lebensstils in Richtung Nachhaltigkeit als kleiner Baustein zum gesellschaftlichen und politischen Wandel.

Diese zehn Punkte stehen exemplarisch für Maßnahmen, die sich auf einem Reisemobilstellplatz ergreifen lassen. Ein solcher Stellplatz kann auf seine unmittelbare Umgebung Einfluss nehmen und als gutes Beispiel zum Multiplikator werden. ■



Verschaffen Sie sich einen Überblick: „Das Klima Buch“

## ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Die Ziele für nachhaltige Entwicklung als Leitlinie  
Quelle: UNRIC – Regionales Informationszentrum der Vereinten Nationen für Westeuropa

## 2. Entwicklung im Reisemobiltourismus

### Reisemobiltourismus und die Herausforderungen des Wachstums

Der Reisemobiltourismus konnte gerade in den letzten zehn Jahren an Facettenreichtum gewinnen. Viele Stellplätze liegen in ereignisreicher Lage, etwa an einem Thermalbad, vor einem Museum, bei Winzern oder als Reisemobilhafen direkt an der Küste. Egal ob kommunale oder private Betriebe, die Stellplatzlandschaft Deutschlands konnte sich in den vergangenen Jahren qualitativ und quantitativ stetig weiterentwickeln. Diesem Angebot an Reisemobilstellplätzen steht ein beachtlicher Zuwachs an mobilen Gästen gegenüber, was die Neuzulassungszahlen bestätigen.

Auf ihren Reisen suchen die Mobilisten zur Übernachtung Campingplätze oder Reisemobilstellplätze auf. Gerade zu den Hauptreisezeiten sowie an Wochenenden sind diese Angebote nur begrenzt verfügbar – und immer häufiger überlastet. Nicht selten passiert es, dass Reisende ihr Freizeitfahrzeug zur vermeintlichen „Wiederherstellung der Fahrtüchtigkeit“ an einem dafür nicht vorgesehenen Parkplatz, einer ungeeigneten Seitenstraße oder einem Feldweg abstellen. Während der Corona-Pandemie spitzte sich diese Situation weiter zu, mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Der Druck auf Naturräume hat so sehr zugenommen, dass die Lenkung von Besuchern an Bedeutung gewinnt. In der Folge wurde von den touristischen

### Basic-Platz

**Einfacher Übernachtungsplatz für eine Nacht unweit von Fernstraßen, bei Gaststätten oder Freizeitanlagen, oft nur mit rudimentärer Ausstattung, ohne fest installierte Stromanschlüsse und Frischwasserentnahmestelle.**

### Standard-Platz

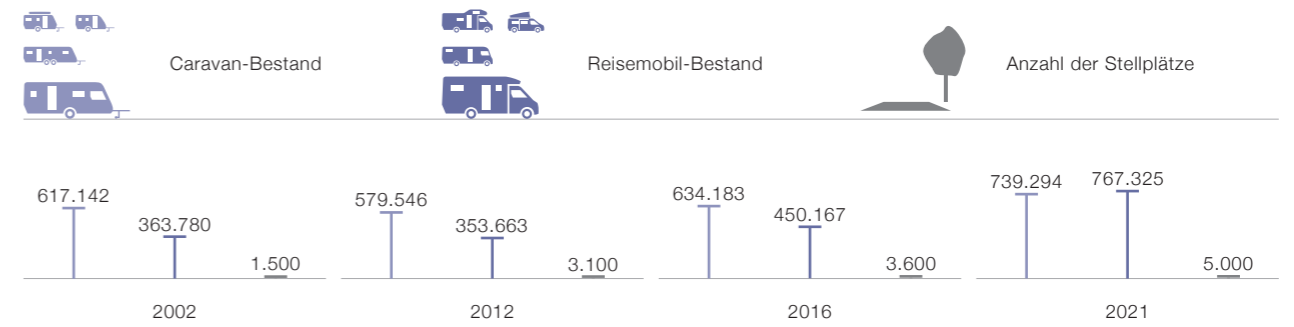
**Teilweise parzellierter Stellplatz, oft auf umgewidmeten Parkflächen. Zur Standardausstattung zählen in der Regel Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie Stromanschlüsse, Müllbehälter und eine Infotafel zur Stellplatzorganisation.**

### Premium-Platz

**Überwiegend parzellierter Stellplatz in ereignisnaher Lage und mit über den Standard hinausgehender Ausstattung mit Sanitäranlagen, Geschirrspülbecken, Waschmaschine, Wäschetrockner, Hundedecke, WLAN, Infomöglichkeiten zu den touristischen Attraktionen, Brötchenservice und persönlicher Gästebetreuung.**

Quelle: Planungshilfe zur Errichtung von Reisemobilstellplätzen in Deutschland (2021), CIVD e. V.

### Bestandsentwicklung

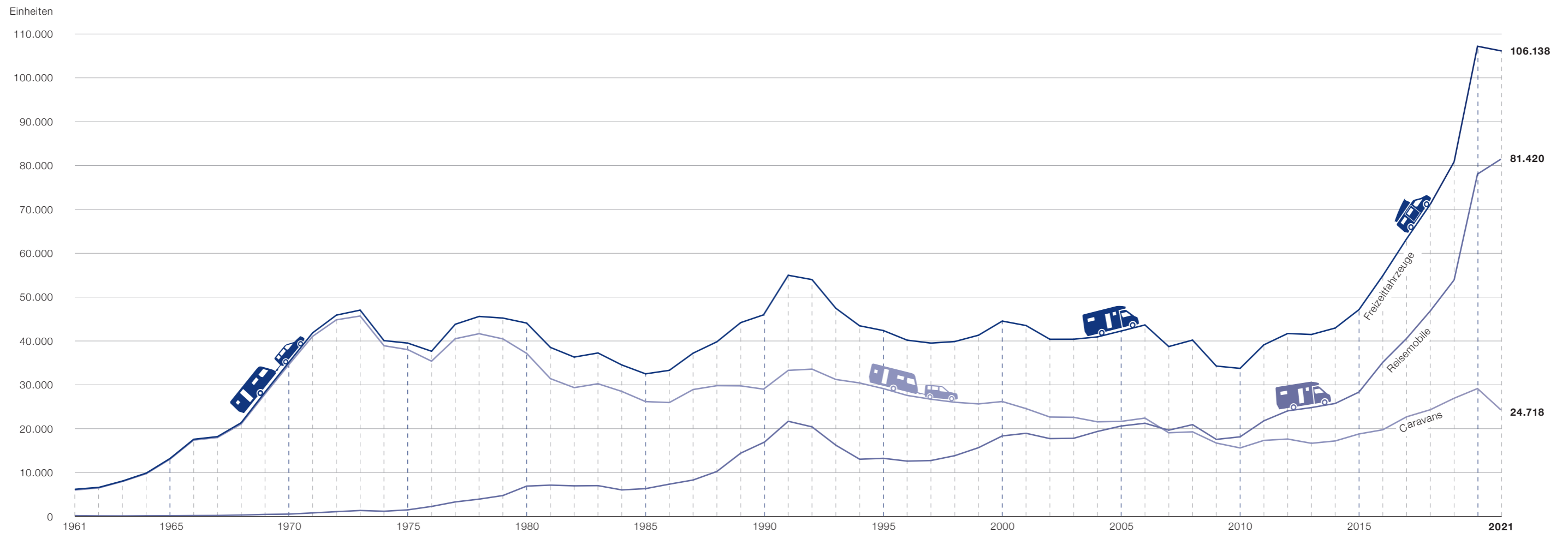


Quelle: CIVD-Auswertung der Zahlen des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg

Leistungsträgern der Ausbau weiterer Standplatzkapazitäten gefordert – nicht nur an den touristischen Hotspots. Es gilt somit, die Infrastruktur von Stellplätzen auszubauen und vorhandene Plätze effizienter zu nutzen. Dazu hat der CIVD e. V. eine aktualisierte Planungshilfe herausgegeben, wie sich Reisemobilstellplätze in Deutschland einrichten lassen. Doch die Anforderungen an die Branche steigen, besonders beim Umwelt- und Klimaschutz. Der Klimawandel stellt unsere Gesellschaft vor große Herausforderungen, die wir nur gemeinsam bewältigen können. Wer einen Stellplatz nutzt oder betreibt, muss sich auf die Klimaveränderung einstellen und

sein Handeln anpassen, was sich auf nahezu alle Lebensbereiche auswirkt. So nehmen politische Richtlinien und baurechtliche Vorgaben direkt oder indirekt Einfluss auf die bestehenden und künftigen Reisemobilstellplätze. Je nach Komfort und Ausbaustandard gilt es, zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen beim Bau und Betrieb der Stellplätze zu berücksichtigen. Über Richtlinien und Vorgaben hinaus lässt sich einiges mehr tun, um aktiv Klimaschutz zu betreiben. Ein Stellplatz ist ein Gestaltungsraum in unserer Kulturlandschaft. Er kann zu einem Lernort werden, wo es um Nachhaltigkeit und Klimaschutz, CO<sub>2</sub>-Speicher sowie Biodiversität geht. ■

### Deutschland: Neuzulassungen Freizeitfahrzeuge 1961–2021



Quelle: CIVD-Auswertung der Zahlen des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg

### 3. Klimaschutz auf dem Reisemobilstellplatz

#### Der Reisemobilstellplatz als Gestaltungsraum in der Kulturlandschaft

Eine Herausforderung besteht darin, zukünftige Infrastruktur konsequent an den Zielen des Klimaschutzes auszurichten. Was gilt es zu tun, worauf ist zu achten?

Die Europäische Union hat sich nach dem Pariser Abkommen auf ein ambitioniertes Klimaziel geeinigt – der Ausstoß von Treibhausgasen muss bis 2030 um 55 Prozent und bis 2050 um 100 Prozent verringert werden. Damit könnte das Klimaschutzziel noch erreicht werden, die globale Erwärmung auf 1,5° zu beschränken.

Alle Wirtschaftsbereiche – auch der Tourismus – werden sich an den Vorgaben von Wissenschaft und Politik orientieren müssen. Neben den Verantwortlichen für Kreuzfahrten, Flugreisen und Hotellerie muss sich auch der Reisemobiltourismus klimaneutraler ausrichten.

Es gibt keine einheitliche Definition für Klimaneutralität. Grundsätzlich bedeutet der Begriff, dass alle Aktivitäten entweder keine Treibhausgase verursachen und/oder die Emissionen an anderer Stelle kompensiert werden. Es werden also der Atmosphäre durch geeignete Maßnahmen Treibhausgase entzogen. Um dies nachvollziehbar zu gewährleisten, dient als Basis das Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), das aktuell weltweit als Standard zur Treibhausgasbilanzierung angesehen wird. Zukünftig soll die ISO 14068 die Methodik definieren, um Unternehmen und ihre Klimaauswirkungen kor-

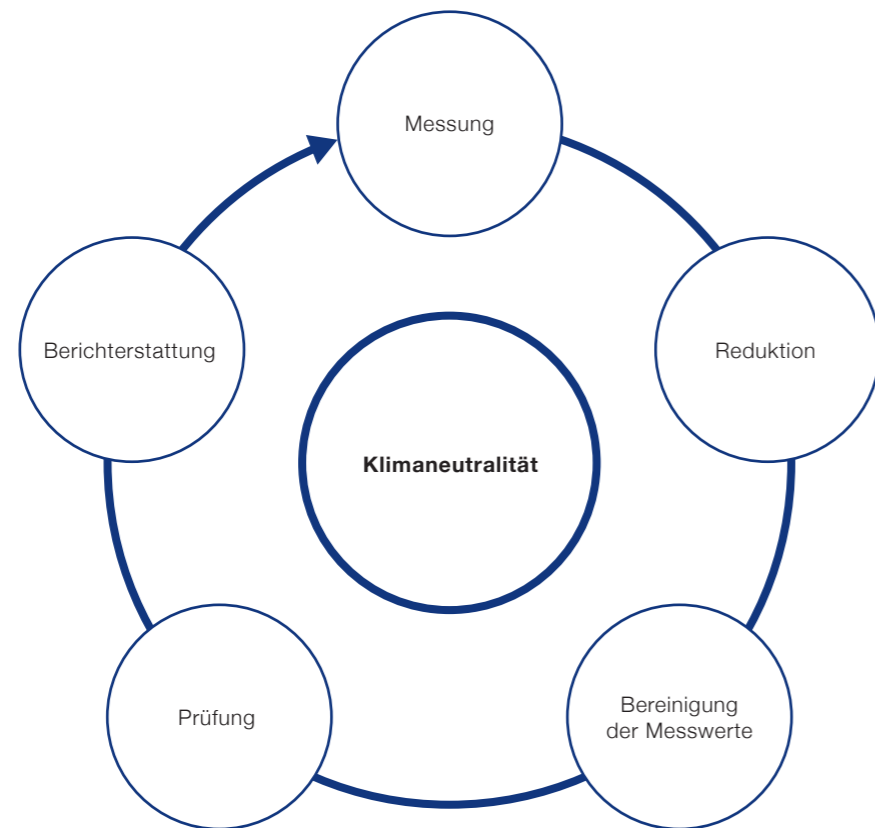


Artenreiche Bepflanzung mit klima- und insektenfreundlicher Solar-LED-Beleuchtung auf dem Reisemobilstellplatz an der FrankenTherme im fränkischen Bad Königshofen

rekt zu bewerten. Das Ziel eines jeden Unternehmens sollte es sein, über die Neutralität hinaus einen positiven Effekt auf das globale Klima zu haben, also klimapositiv zu werden.

#### Modellprojekt „klimaneutraler Reisemobilstellplatz“

Mit dem Modellprojekt klimaneutraler Reisemobilstellplatz will der Caravaning Industrie Verband Deutschland Impulse setzen für eine Branche, die sich auf der Überholspur befindet.



Konzept eines Zustands, in dem menschliche Aktivitäten zu keinen negativen Auswirkungen auf das Klimasystem führen. Um einen solchen Zustand zu erreichen, müsste ein Gleichgewicht hergestellt werden. Es müsste berücksichtigen, welche Emissionen und Entzüge von Klima-

sen es gibt, aber auch welche regionalen oder lokalen bio-geophysikalischen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auftreten, die zum Beispiel die Albedo (Reflexionsstrahlung) oder das lokale Klima beeinflussen. Quelle: [omnicert.de/klimaneutralitaet](https://www.omnicert.de/klimaneutralitaet)



Holz als nachwachsender Roh-, Baustoff und CO<sub>2</sub>-Speicher

Mit dem Projekt erhalten Betreiber von Reisemobilstellplätzen Strategien und Werkzeuge für den Weg in eine klimapositive Zukunft. Im Rahmen des Modellprojekts wurden mehrere Stellplätze besucht und beraten, um Best-Practice-Beispiele zu entwickeln.

#### Stellplatz Ostdüne – Ingo Kruse Wangerland Touristik

Der Reisemobilstellplatz bei der Ostdüne nahe Hooksiel in Friesland liegt vor dem Deich. Er hat nur in der Saison für seine Gäste geöffnet. Im Herbst muss die Infrastruktur der Standplätze abgebaut werden, da der Platz regelmäßig bei Winterhochwasser überflutet wird.

Das Funktionsgebäude liegt auf einer kleinen Warft. Im Gebäude sind einige Duschen, eine ausreichende Anzahl an Waschbecken und die Toiletten untergebracht. Auch eine Heizung ist eingerichtet. Die Strom- und Warmwasserversorgung im Gebäude ist über das Dachgeschoss angebunden. Bisher wurde das Gebäude energetisch mit Erdgas versorgt. Ziel der Weiterentwicklung ist es, die Wärmeversorgung des Gebäudes auf erneuerbare Energie umzustellen. Eine Wärmepumpe entzieht der Luft ein paar Grad Wärme für die Heizung und die Warmwasserversorgung. Auch die elektrische Anbindung der Standplätze wird auf Ökostrom umgestellt – zu fast 100 Prozent auf Eigenproduktion mit Photovoltaik.

Mittelfristig wird es an dem Standort möglich sein, durch eine mit grünem Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenanlage die lokale Stromproduktion zu ergänzen. Denn Klimafreundlichkeit wird bei Wangerland großgeschrieben, was auch die Mobilitätsangebote auf der Website deutlich machen. Sind die geplanten Maßnahmen umgesetzt, ist die Klimaneutralität gewährleistet.

#### Reisemobil-Stellplatz Hooksiel – Dr. Müller (Betrieb Wangerland Touristik)

In unmittelbarer Nachbarschaft zum Reisemobilstellplatz „Ostdüne“ soll ein weiterer Stellplatz errichtet werden. Im Gegensatz zur „Ostdüne“ wird der Stellplatz landseitig des Deichs gebaut. Damit besteht die Möglichkeit, das Angebot ganzjährig zu planen.

Bei diesem Reisemobilstellplatz wird konsequent auf nachhaltige Techniken gesetzt, sodass die Klimaneutralität des Betriebs auch für künftige Weiterentwicklungen gesichert ist. In der Planungsphase lassen sich neben der Technik noch viele weitere klimarelevante Themen bearbeiten. Beispiele dazu finden sich in diesem Leitfaden.

#### Camping Resort Bayerwald – Waldkirchen – Rainer Bauer

Die schöne Landschaft des südlichen Bayerischen Waldes ist ein beliebtes Ziel für viele Reisemobilisten. Auf dem ehemaligen Golfplatz entstehen in den nächsten Jahren verschiedene Camping- und Parahotellerie-Angebote. Begonnen haben die Betreiber mit einem Reisemobilstellplatz. Hier wird nicht nur modernste Energietechnik eingesetzt, sondern es werden auch die ersten Funktionsgebäude konsequent mit erneuerbarer Energie ausgestattet. Das gilt für die Gastronomie und das Sanitärgebäude. Eine Holz-Hackschnitzel-Heizung wird kombiniert mit einer Kraft-Wärme-Kopplung. Gefeuert wird sie mit heimischem Holz, was die Emissionen von Klimagasen optimal reduziert. Die Dachausrichtung der neuen Gebäude gewährleistet für die große Photovoltaikanlage, dass eine optimierte Eigenstromnutzung mit umweltfreundlichem und günstigen Solarstrom erfolgen kann. Dieser wird auch für die



Stellplatz Oster-Franzen, Bremm an der Mosel

Ladesäulen für elektrisch angetriebene Reisemobile verwendet. Die Flächenversiegelung wird minimiert und mit dem Einsatz von recyceltem Betonschotter kommt es sogar zu einer CO<sub>2</sub>-Senkung. Denn Betonschotter absorbiert Kohlendioxid, der Prozess wird als Karbonatisierung bezeichnet.

**FrankenTherme Bad Königshofen – Werner Angermüller (Kur-Betriebs-GmbH)**

Dieser Stellplatz ist angeschlossen an den Kurbetrieb FrankenTherme. Auch dort ist Nachhaltigkeit schon lange ein wichtiges Thema. Um einen klimaschonenden Betrieb zu ermöglichen, werden mehrere gut aufeinander abgestimmte re-

generative Energiequellen genutzt. Zum einen kommt Energie über die Fernwärmeleitung vom Biogaskraftwerk. Zusätzlich werden aber auch vor Ort mehrere Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (früher bekannt als Blockheizkraftwerk) kaskadiert betrieben und erzeugen mit hoher Effizienz Wärme und Strom. Die Photovoltaik produziert noch mehr Strom, der über Ladeanschlüsse für Auto und Rad direkt nutzbar ist. Die Beleuchtung des Reisemobilstellplatzes funktioniert autark mit Solar-LED-Lampen. Neben den direkt klimarelevanten Themen wurde auf dem Platz viel am Thema Nachhaltigkeit gearbeitet.

**Perspektiven**

Reisemobile werden hauptsächlich von Dieselmotoren angetrieben, woran sich auch in den nächsten Jahren vermutlich

nichts ändern wird. Im Verbrennungsmotor entsteht unter anderem eine nicht vermeidbare Menge an Kohlendioxid, das von der Abgasanlage direkt in die Atmosphäre abgegeben wird. Ein Liter Diesel verursacht dabei 2,65 kg CO<sub>2</sub>. Durch Beimischung von Bio-Diesel wird diese Emission nur geringfügig reduziert. Ohnehin ist die Herstellung von Bio-Diesel stark in der Diskussion, da die gewaltigen Palmöl- und anderen Monokulturen häufig mit der Zerstörung von Regenwäldern verbunden sind und damit die Klimabilanz negativ beeinflusst wird.

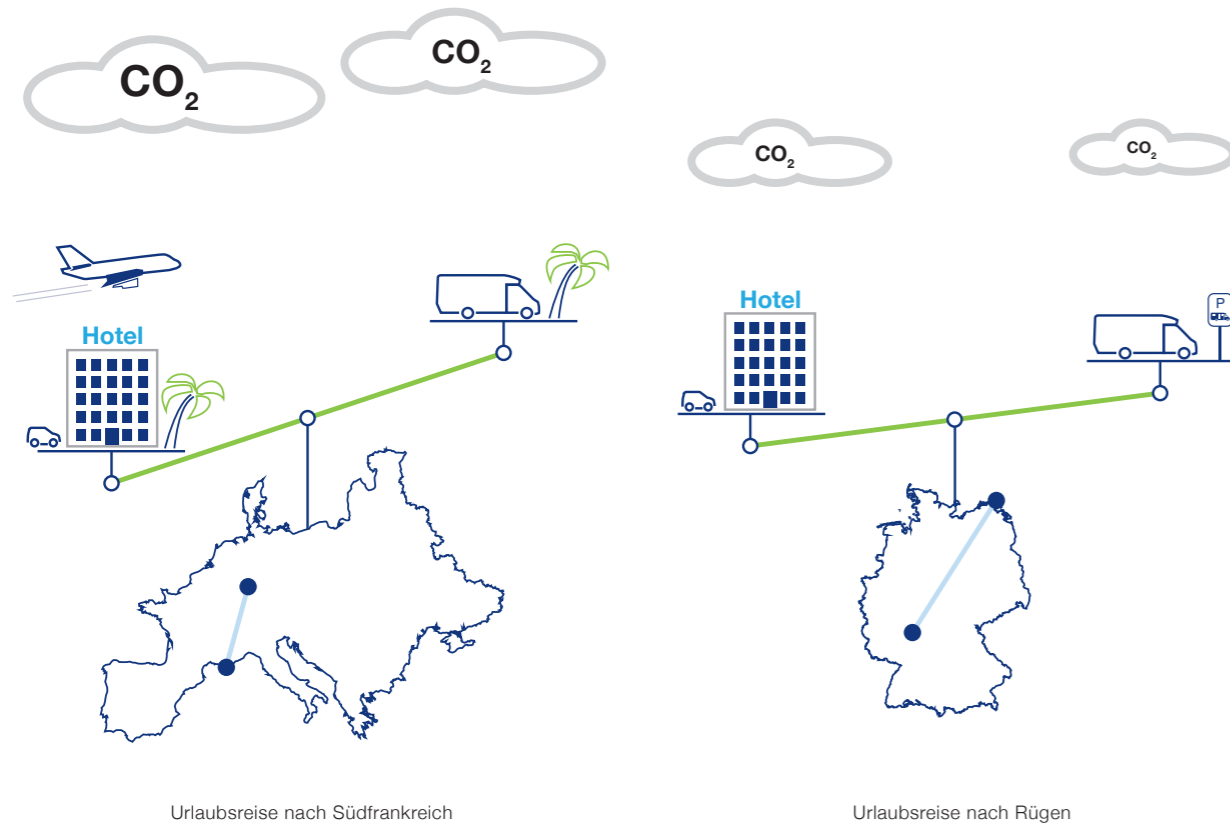
**Klimafreundliche Mobilität**

Ein Verkaufsverbot für Verbrennungsmotoren wurde in Deutschland noch nicht beschlossen. Es wird aber kommen, soviel ist gewiss. Unsere Nachbarn Niederlande und Däne-

mark wollen ein solches Verbot 2030 umsetzen. Viele Städte planen ebenfalls Einfahr-Beschränkungen für Verbrenner. So werden sich die Hersteller von Reisemobilen in den nächsten Jahren mit einem reduzierten Angebot an Chassis mit Dieselmotor anpassen – und verstärkt Reisemobile mit Elektromotoren anbieten. Darauf müssen sich auch die Anbieter von Reisemobilstellplätzen vorbereiten und Ladeinfrastruktur anbieten. Der am Platz geladene Ökostrom wird dabei zum Geschäftsmodell und es gibt Zusatzerlöse mit der THG-Quote (Treibhausgasquote pro kWh geladenen Strom). Generell ist auf nachhaltige, regionale Mobilitätsangebote zu achten, damit die Gäste umliegende Städte und Regionen erkunden können. Die Möglichkeiten sind vielfältig und je nach Bedarf ist abzuwägen: E-Leihwagen, (E-)Räder, E-Lastenräder, E-Scooter etc.



## CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Urlaubsreisen



Quelle: ifeu Studie Klimabilanz von Reisen mit Reisemobilen

### Naturnahe Gestaltung

Ein ansprechend gestalteter Stellplatz erhöht die Verweildauer der Gäste. Viele Reisemobilnutzer suchen nach naturnahen Standplätzen, die ausreichend Entspannung und Ruhe bieten. Wenn ein Stellplatz naturnah gestaltet ist, wirkt sich das positiv auf die Standzeiten der Gäste aus und verbessert zugleich die Klimabilanz in mehreren Aspekten.

Eine naturnahe Gestaltung und Bewirtschaftung beeinflusst zudem das Mikroklima des Ortes positiv und sorgt dafür, dass der Boden durch Humusaufbau wieder zum CO<sub>2</sub>-Speicher wird. Gehölze prägen nicht nur das Standplatzbild, sondern sind wirksame CO<sub>2</sub>-Speicher und Sauerstoffproduzenten. Besonderes Augenmerk ist auf Verkehrsflächen zu legen. Eine Versiegelung sollte so wenig wie möglich stattfinden. Insbesondere Grenzflächen, zwischen Verkehrs- und Ornamental-, Camp- oder Spielflächen, bieten viele Gestaltungsmöglichkeiten. Ob Bepflanzung mit blütenreichen Stauden, Barrieren wie liegende Baumstämme, Benjeshecken, Holz-Solarzäune, Natursteinmauern oder Sickergräben. Vielfalt ist entscheidend.

### Klimabilanz der Gebäude und der Infrastruktur eines Reisemobilstellplatzes

Natürlich soll es auch an Komfort nicht fehlen. Es geht um sanitäre Einrichtungen, Verkaufs-, Aufenthalts- und Gastronomiebereiche sowie Wellnessangebote. Bei Gebäuden und Infrastruktur lässt sich schon vor dem Bau Klimaschutz betreiben. Entscheidend ist hier eine gute Planung mit Weitblick,

die den gesamten Lebenszyklus der Strukturen im Auge hat. Das betrifft die Bauweise, die Materialien und die Ausstattung. Auch an den späteren Abriss ist zu denken sowie zukünftige Betriebsabläufe. Hier spielen die leichte Reinigung und Automatisierungspotenziale eine wichtige Rolle. Gebäude und ihre Funktionsweise haben einen entscheidenden Einfluss auf die Klimabilanz eines Stellplatzes, etwa bei der Wahl des Energieträgers für Strom und Wärme. Und weitere Fragen rücken in den Mittelpunkt. Wie wird mit Wasser, Abwasser und Abfällen umgegangen? Welche Produkte werden angeboten? Welche externen Dienstleister holt sich der Platz ins Boot? Welche Gästeangebote gibt es?

Die Klimabilanz eines Reisemobilstellplatzes beeinflussen sehr viele weitere Faktoren. Dieser Leitfaden will dabei unterstützen, sie im Blick zu behalten und kontinuierlich daran zu arbeiten. Doch eine gewisse Systematik und langfristige Perspektive sind dabei notwendig, was in der Regel nur ein Managementsystem mit regelmäßigem Monitoring gewährleistet. ■



Oben: E-Reisemobil  
Unten: E-Rad mit Ladestation

## 4. Klimamanagement im Unternehmen

Auch beim Betrieb eines Reisemobilstellplatzes werden Klimagase frei. Es gibt viele Quellen: Heizung und Warmwasserbereitung, der Bezug fossil erzeugten Stroms, Klimaanlage mit Kältemittelverlusten sowie das Angebot von Käse, Butter und Fleisch im Shop oder Restaurant. Das sind nur ein paar mögliche Quellen.

Ein Stellplatzbetreiber hat kaum Einfluss auf die Emissionen der Fahrzeuge seiner Gäste. Er kann sich jedoch an den ökologischen Zielen einer klimafreundlichen Tourismusentwicklung orientieren, wobei er alle Bereiche umstellt, für die er zuständig ist. Vorhandene Strukturen und Betriebsabläufe kann der Betreiber kontinuierlich im Hinblick auf den Klimaschutz verbessern. Neue Stellplätze lassen sich konsequent klimafreundlich bauen und betreiben.

Um diese Ziele zu erreichen, ist es nötig, ein Klimamanagement und kontinuierliches Monitoring einzuführen. Dabei sollte eine Person oder ein Team die Verantwortung für Umwelt- und Klimafragen übernehmen.

Wie alle Managementsysteme durchläuft das Klimamanagement folgende Schritte: Analyse, Zieldefinition, Maßnahmenplanung, Umsetzung, Bewertung und Neujustierung der Ziele. Dieser Kreislauf findet kontinuierlich statt und sollte gegebenenfalls extern durch eine Energieberatung, Umweltberatung, o. Ä. unterstützt werden.

Es ist sehr wichtig, den Maßnahmen im Plan klare Prioritäten, Zuständigkeiten, Ressourcen und einen Zeitrahmen zuzuweisen. Mit jedem Umlauf wird das Unternehmen klimafreundlicher und nachhaltiger. Mögliche Maßnahmen werden im Detail in den folgenden Abschnitten besprochen. Zuvor ist es in den meisten Fällen notwendig, ein Monitoring bzw. eine Verbrauchsüberwachung einzuführen. Damit lassen sich Daten zusammenführen, um Prioritäten richtig zu setzen.

**Energieberatung:** Sie ist eine Dienstleistung, um Informationen und Analysen zum Thema Energie im Unternehmen zu liefern. Die Bundesregierung fördert die Beratung von Stellplatzbetrieben, und zwar über Förderprogramme der BAFA mit bis zu 80 Prozent des Beratungshonorars. Eine Energieberatung sollte alle Aspekte bezüglich Energie allgemein, Strom und Wärme im Unternehmen abdecken. Dabei lässt sich auch ein Sanierungsfahrplan erstellen oder die Planung eines Neubaus im Hinblick auf Energieeffizienz optimieren.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass sich viele Beratende spezialisiert haben. Die Website [energie-effizienz-experten.de](http://energie-effizienz-experten.de) hilft bei der Expertensuche. Auf dem Weg zur Klimaneutralität verspricht es Erfolg, wenn es individuelle Energieberatungen gibt und Stellplatz- und Campingplatzbetreiber ihre Erfahrungen austauschen.

Mit Blick auf Klimafreundlichkeit wird mit einer Energieberatung allerdings nur ein Teil des Themas bearbeitet. Umfassendere Umweltberatungen und CO<sub>2</sub>-Bilanzierungen, z. B. nach GHG-Protokoll, runden das differenzierte Bild ab.

### Klimaschutzfahrplan

Der Maßnahmenplan des unternehmensinternen Klima- und Umweltmanagements ist Teil eines größeren Klimaschutzfahrplans, welcher nach der ersten Bilanzierung aufzustellen ist. Spätestens bis 2050 muss unsere Gesellschaft klimaneutral oder besser klimapositiv sein. Denn vieles von dem CO<sub>2</sub>, wel-



Energieberatung spart CO<sub>2</sub> und Geld



## Energieberatung

**Die deutsche Bundesregierung fördert die Beratung von Stellplatzbetrieben über die Förderprogramme der BAFA. Die Energieberatung gem. DIN V 18599 wird mit 80 Prozent der förderfähigen Beratungshonorare bezuschusst. Dabei wird ein Sanierungsfahrplan erstellt oder eine Neubauplanung auf Energieeffizienz optimiert.**

ches wir seit der Industriellen Revolution in die Atmosphäre entlassen haben, sollte wieder eingefangen und gebunden werden. Das wird unter dem Begriff „klimapositiv“ verstanden. Auch die Politik wird die CO<sub>2</sub>-Emissionen immer stärker kontrollieren und einschränken, wenn das Ziel 2050 näherrückt. In diesem Sinne werden Vorreiter noch gefördert, was nahelegt, eher früher als später mit dem Umbau anzufangen. Daher wird im Klimaschutzfahrplan festgehalten, wie das Unternehmen stufenweise bis 2050 seine Emissionen senken und Klimaziele erreichen kann. ■

## 5. Monitoring und Analyse von Verbräuchen

### Verbrauchsdatenüberwachung für informierte Entscheidungen

Um Energie sowie sämtliche Verbrauchsstoffe optimal einzusetzen und den Verbrauch kontinuierlich effizienter zu organisieren, ist es unverzichtbar, Verbrauchskontrollen und ein Energiemonitoring einzurichten.

Dafür sind zum einen Messstellen einzurichten und zum anderen Protokolle einzuführen, die eine Datenerfassung sowie Abgrenzung ermöglichen.

Praktisch heißt das, möglichst viele Bereiche mit getrennten Stromkreisen zu erschließen und jeweils mit fernauslesbaren Stromzählern auszustatten. Wärmeverbraucher und Produzenten sollten mit einem Wärmemengenzähler ausgestattet sein, um die Daten möglichst zentral zu erfassen. Die kleinen Datenerfassungsgeräte lassen sich oft bei bestehenden Anlagen nachrüsten. Ein automatisiertes Energiemanagement ist in der Lage, zentral Energieerzeugungs-, Energiebezugs- und Energieverbrauchsdaten zu überwachen und meist auch zu steuern (Smart Meter).

Die gesammelten Daten müssen anschließend kontinuierlich oder in regelmäßigen Abständen aufbereitet und ausgewertet werden.

Folgende Daten sind grundlegend für einen Stellplatz:

- Übernachtungen (Ü)
- Wasserverbrauch [l/Ü] (immer öfter auch Abwasser)
- Stromverbrauch [kWh/Ü]
- Energieverbrauch für Heizzwecke/Warmwassererzeugung [kWh/Ü]
- Restabfallaufkommen [l/Ü bzw. kg/Übernachtung] (zum Teil auch Recyclingabfälle)
- CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Energieträgern [kg/Ü] (inkl. Treibstoff Betriebsfahrzeuge, Arbeitsgeräte etc.)

Kontinuierliches Monitoring der Betriebsdaten ist essenziell

Mit diesen Werten lassen sich im Ansatz eine Überwachung des Betriebs und die Wirkung effizienzsteigernder Maßnahmen beurteilen. Weiterhin lassen sich die Bereiche identifizieren, welche Aufmerksamkeit brauchen. Diese Liste kann je nach Betrieb erweitert werden.

Im Rahmen einer Benchmark-Studie von ECOCAMPING wurden für die oben genannten Parameter Werte ermittelt, an denen sich Platzbetreiber orientieren können. Dafür wurden die an der Studie beteiligten Unternehmen in 10 Cluster unterteilt. Wobei Cluster 8 (Orange) für die meisten Stellplätze zutrifft. Für diesen Cluster sind die Durchschnittswerte pro Übernachtung für den ...

- ... Wasserverbrauch [97,4 l/Ü]
- ... Stromverbrauch [3,34 kWh/Ü]
- ... Heizenergieverbrauch [4,9 kWh/Ü]
- ... Restabfallaufkommen [3 l/Ü bzw. 0,3 kg/Ü]

Dabei liegen die Benchmark-Werte (Bestwerte) – und damit die besten Einzelunternehmen – zum Teil weit unter dem Durchschnitt. Für den Indikator kg CO<sub>2</sub> pro Übernachtung werden in der Regel auf Campingplätzen Werte um 4,5 kg CO<sub>2</sub>/Ü angegeben und für Stellplätze 1 kg CO<sub>2</sub>/Ü. Jedoch ist die CO<sub>2</sub>-Bewertung eine komplexe Angelegenheit. Für die ECOCAMPING Studie wurden lediglich CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Energieträgern (Scope 1 und teilweise Scope 2) berücksichtigt. Es ergaben sich Werte zwischen 0,67 kg CO<sub>2</sub>/Ü und 4,77 kg CO<sub>2</sub>/Ü. Für eine vollumfängliche CO<sub>2</sub>-Bilanz sind weitere Faktoren zu berücksichtigen, wie der folgende Abschnitt zeigt.

### CO<sub>2</sub>-Bilanz

Zur Ermittlung des Status quo und der daraus resultierenden Ableitung von betriebsspezifischen Klimaschutzmaßnahmen hat sich die Erstellung einer Treibhausgasbilanz (CO<sub>2</sub>-Bilanz) in der Praxis als Vorgehensweise herauskristallisiert. Dabei





werden alle Bereiche des Betriebs betrachtet und die direkten und indirekten Emissionen von Treibhausgasen analysiert. Dabei sind die indirekten Emissionen (Scope 3) am schwierigsten zu bestimmen.

Bei der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen werden 3 Scopes unterschieden:

- Scope 1:** Direkte Emissionen im Betrieb (z. B. Gasheizung, Benzin und Diesel von Fahrzeugen, Leckagen von Klimaanlage)
- Scope 2:** Indirekte Emissionen durch Bezug von Energie (z. B. CO<sub>2</sub>-Belastung des eingekauften Stroms)
- Scope 3:** Indirekte Emissionen, die in der Lieferkette entstehen (z. B. Abfall, Wasseraufbereitung des Wasser-

versorgers, Emissionen bei der Produktion von zugekauften Produkten wie Fleisch, Geschäftsreisen, Pendeln der Mitarbeiter)

Bislang ist es verpflichtend, für eine CO<sub>2</sub>-Bilanz gemäß Greenhouse Gas Protocol (GHGP) lediglich Scope 1 und 2 zu analysieren. Da jedoch anzunehmen ist, dass wie in anderen Branchen auch auf dem Stellplatz der Großteil der Emissionen in Scope 3 liegt, gewinnt die Bilanz an Aussagekraft, wenn auch dieser Scope berücksichtigt wird. Angesichts der Komplexität und Vielfalt der Emissionen in Scope 3 ist es wichtig, die Relevanz der Emissionsquellen und Systemgrenzen der Bilanzierung sinnvoll festzulegen. Dies geschieht operational und zeitlich und es sind Schwerpunkte zu setzen. Wichtig ist, dass die Emissionsquellen mit hoher Rele-

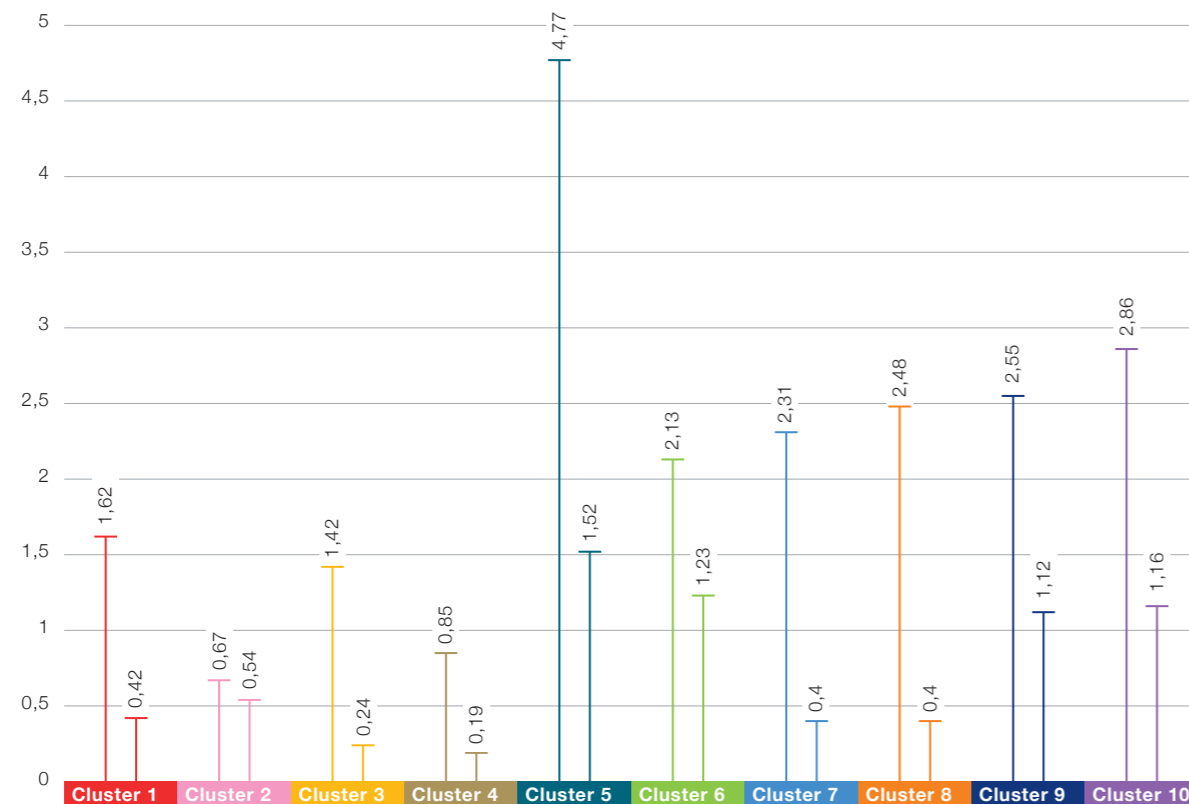
vanz bei der Bilanzierung berücksichtigt werden. Abzuwägen ist dagegen der Aufwand, die nötigen Daten zu beschaffen. Auch Schätzungen und Annahmen lassen sich heranziehen. Sind alle Daten erfasst, z. B. verwendete Energie, Mitarbeitermobilität, beschaffte Produkte, müssen die richtigen Emissionsfaktoren aus wissenschaftlich anerkannten Datenbanken (z. B. GEMIS, ProBas) ermittelt werden. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen die Klimawirksamkeit/Treibhausgaswirkung. Dabei werden die verschiedenen Treibhausgase ins Verhältnis zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gesetzt und das zumeist höhere Potenzial (Global Warming Potential, GWP) berücksichtigt. Gerade ältere Kühl- und Klimageräte stellen hier ein erhöhtes Risiko dar. Final werden die CO<sub>2</sub>-Äquivalente zusammengerechnet und bilanziert. Essenziell ist im gesamten Verfahren, dass transpa-

rent gearbeitet und lückenlos dokumentiert wird, sodass diese nachvollziehbar sind und eine Vergleichbarkeit möglich ist. Nähere Informationen zur Treibhausgasbilanzierung nach GHG Protocol: [ghgprotocol.org/](http://ghgprotocol.org/) Die CO<sub>2</sub>-Bilanz ist auch ein wichtiges Instrument, wenn es um einen Neubau oder eine Sanierung geht. Mit ihr lässt sich bewerten, wie die Ausgangssituation aussieht, und welche Verbesserungen z. B. durch geplante alternative Energietechniken oder den Einsatz klimafreundlicher Baumaterialien möglich sind. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) bietet dazu auf ihrer Website umfangreiche Informationen an: [dgnb.de/de/themen/klimaschutz/toolbox/index.php](http://dgnb.de/de/themen/klimaschutz/toolbox/index.php) ■

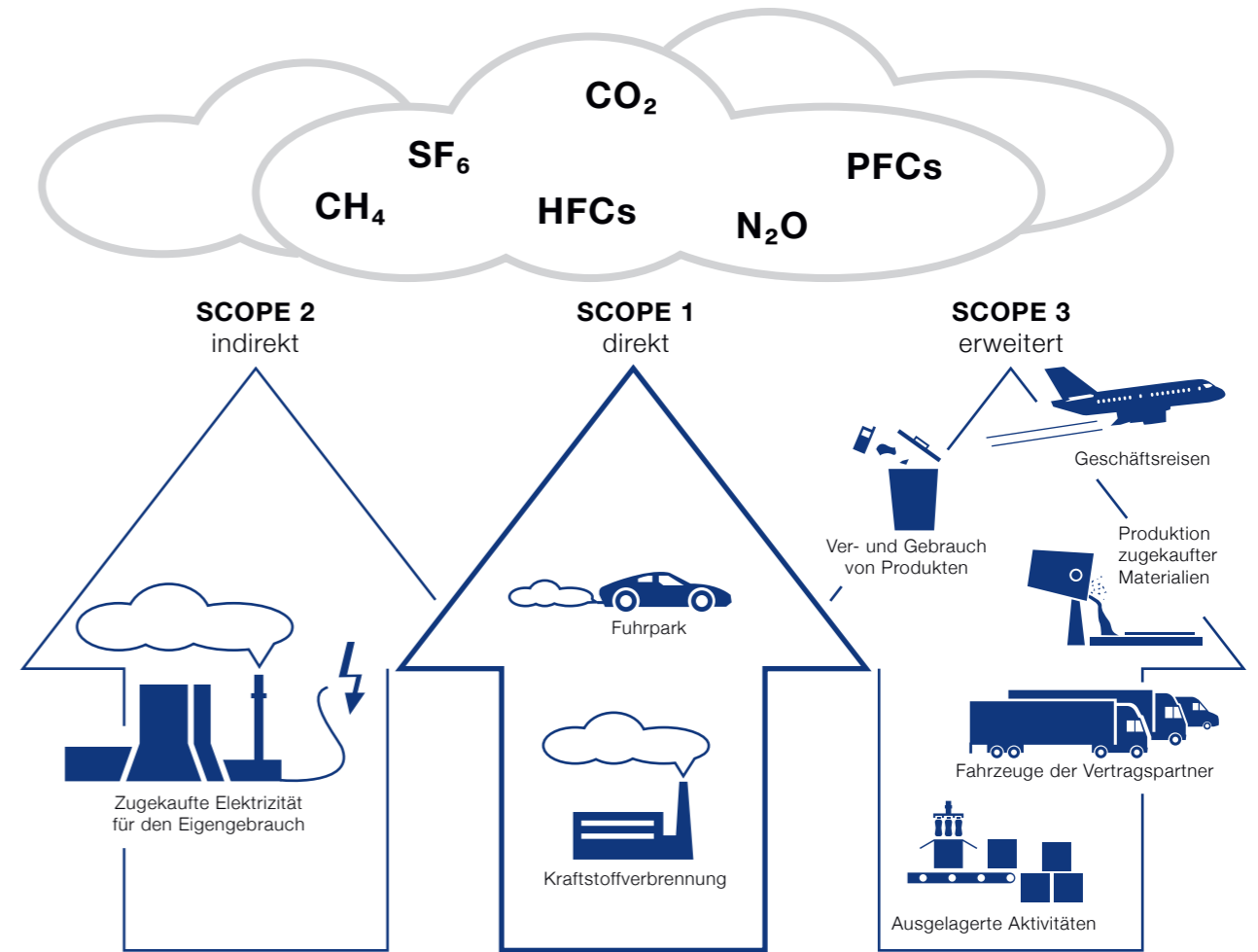
**ECOCAMPING Benchmark-Studie: CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Energieträgern im Campingsektor**

Cluster	Öffnungszeiten	Schwimmbad	Restaurant
Cluster 1	saisonal	Ja	Ja
Cluster 2	saisonal	Ja	Nein
Cluster 3	saisonal	Nein	Ja
Cluster 4	saisonal	Nein	Nein
Cluster 5	ganzjährig	Ja	Ja
Cluster 6	ganzjährig	Ja	Nein
Cluster 7	ganzjährig	Nein	Ja
Cluster 8	ganzjährig	Nein	Nein
Cluster 9	ganzjährig für Dauercamper/saisonal für Touristen	Nein	Ja
Cluster 10	ganzjährig für Dauercamper/saisonal für Touristen	Nein	Nein

**ECOCAMPING Benchmark-Studie: Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Übernachtung**



1. Wert: Ø aller Betriebe  
2. Wert: Benchmark



Drei Stufen der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen

**Kohlendioxid CO<sub>2</sub> (Global Warming Potential, GWP)**

Treibhausgas	CO <sub>2</sub>	GWP	
Kohlendioxid (Standard)	CO <sub>2</sub>	1	Entsteht bei jedem Verbrennungsprozess
Methan	Erdgas	25	Undichte Gasleitungen/Pipelines, Gärgas aus der Verdauung bei Rindern
Flüssiggas	Propan (R290)	3	Undichte Leitungen und Anschlüsse, Trägermedium bei modernen Wärmepumpen
Kältemittel für Klimaanlage	R134a	1430	Ab 2022 in Neuanlagen verboten
	R1234yf	4	Klimaanlagen in Fahrzeugen
	R410A	2088	Ältere Wärmepumpen
	Ammoniak (R717)	0	Moderne Wärmepumpen und Klimaanlagen

## 6. Energieträger und ihr effizienter Einsatz

### Woher kommt die Energie der Zukunft – Sonne, Biomasse, fossile Brennstoffe?

Mit Photovoltaik können wir Sonnenlicht schon seit einigen Jahrzehnten in nutzbaren Strom umwandeln. Mit der Solarthermie sind wir in der Lage, die Wärmestrahlen der Sonne einzufangen. Was uns aber ein schnelles Wachstum ermöglicht hat, ist die Sonnenenergie, die in Biomasse gespeichert wurde. Beachten wir die Zeit der Regeneration der Biomasse, können wir theoretisch Biogas und Holz als regenerative Energieform einsetzen. Doch Kohle, fossiles Öl und Erdgas sind als endliche Ressourcen nicht für die Zukunft geeignet. Der Fokus liegt folglich auf Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Wind- und Wasserkraft, gekoppelt mit Wärmepumpen und Speichern. Für Lastspitzen und sogenannte Dunkelflauten (Zeiten ohne Sonne und Wind) lässt sich Biomasse (Holz, Biogas) einsetzen. Dabei werden Dämmung und Energierückgewinnung eine immer stärkere Rolle einnehmen, da neben dem Strom Wärme eine der wichtigsten Energieformen ist.

Die Energieversorgung des Reisemobilstellplatzes ist einer der klimawirksamsten Bereiche, auf die direkter Einfluss genommen werden kann, oft verbunden mit einer Signalwirkung. Es gibt verschiedene Strategien für nachhaltige Entwicklung

Strom und Wärme direkt von der Sonne nutzen, das spart Energie und vor allem Kosten

und Klimaschutz; die drei wichtigsten sind Effizienz, Konsistenz und Suffizienz.

Immer wieder sollten sich daher die folgenden Fragen stellen:

**Maßnahmen zur Effizienz** – Geht das mit weniger Aufwand oder mehr Energieeffizienz?

Beispiel: Leuchtmitteltausch (LED), Zeitschaltuhren, Dimmer-Beleuchtung etc.

**Maßnahmen zur Konsistenz** – Geht es anders mit alternativen Technologien/Stoffen?

Beispiel: klimafreundliche Energie (Eigenproduktion), recycelter Betonschotter statt Asphalt.

**Maßnahmen der Suffizienz** – Auf was kann verzichtet werden?

Beispiel: Sind die dekorative Beleuchtung oder Single-Use-Werbegeschenke notwendig?

Neue Wege zu gehen ist oft eine Herausforderung, gerade wenn es um eine so zentrale Frage wie die künftige Energieversorgung geht. Es gibt viele Ideen, Meinungen und neue Konzepte, etwa die Sektorenkopplung und die neue Rolle des „Prosumers“.

### Sektorenkopplung auf dem Stellplatz

Sektorenkopplung meint, dass verschiedene Bereiche zusammengedacht und organisiert werden. Zumeist geht es dabei



Wärmeübergabestation der Fernwärmeleitung, gespeist durch eine Biogasanlage auf dem Betriebsgelände der FrankenTherme in Bad Königshofen

um Strom, Wärme und Mobilität. Aber auch Wirtschaftsbereiche lassen sich zusammendenken, etwa Landwirtschaft, Industrie, Wellness sowie Kühlung und Wasserwirtschaft.

Je nach Struktur des Unternehmens und der Region lassen sich Synergien schaffen, welche bisher nicht betrachtet wurden. Klassische Kombinationen sind dabei die Nutzung der Abwärme von Kühlaggregaten, Serverräumen oder Verbrennungsprozessen, z. B. bei einer Biogasanlage. Innovativer sind Methoden, die Solar-Wärmeüberschüsse in Pools oder in großen Erdspeichern einlagern, wo sie in kälteren Jahreszeiten entnommen werden. Gäste können sich über wärmere Pools freuen oder ein Gemüsebauer kann davon profitieren, dass er sein Gewächshaus über einem Erdspeicher gebaut

hat. Er erzielt bei seinen Pflanzen schnelleres Wachstum und längere Kultivierungszeiten. Vieles ist denkbar, doch zu den innovativsten Ansätzen gibt es nur begrenzte Erfahrungen und Regulationen.

### Reisemobilstellplatz als Prosumer und V2G

Prosumer ist ein zusammengesetztes Wort aus Produzent und Konsument. Immer mehr Unternehmen konsumieren nicht nur Strom, sondern produzieren ihn selbst. Im Idealfall entwickelt sich die Energieproduktion zu einem weiteren Standbein des Unternehmens. Zuerst gilt es, den eigenen Energiebedarf zu decken und die Gäste zu versorgen. Darüber hinaus kann überschüssige Energie ebenfalls an Elektrofahrzeuge oder andere Verbraucher direkt vermarktet werden. Überschüssige Energie lässt sich – wie im Moment üblich – direkt an den Versorger verkaufen, aber auch Stromspeicher setzen sich immer mehr durch. Dadurch lässt sich die Energie zu einem späteren Zeitpunkt selbst nutzen oder verkaufen, wenn der Preis am Strommarkt höher ist.

Noch interessanter wird dieser Aspekt, wenn immer mehr batteriebetriebene Fahrzeuge auf den Markt kommen und das bidirektionale Laden oder auch V2G-(Vehicle to Grid-)Technologie die Norm sein wird. Das bedeutet, dass Strom aus den Fahrzeugbatterien von Betrieb und Gästen in das Stromnetz zurückfließt. Daraus ergeben sich neue Geschäftsfelder, zu denen im Moment noch die rechtlichen Grundlagen und Regelungen fehlen. Wer jetzt vorausschauend seine Energieinfrastruktur plant, stellt schon in der Gegenwart die richtigen Weichen für die Zukunft. ■



## 7. Strom auf dem Stellplatz

Die Stromversorgung ist entscheidend auf jedem Reisemobilstellplatz; sie wird vielfältig genutzt. Hier ein paar Stichworte, wie die elektrische Energie auf Stellplätzen zum Einsatz kommt: Beleuchtung, Schrankenanlage, Zugangskontrolleinrichtung/Self-Check-in, Frostwächter, Grau- und Schwarzwasserentsorgung, Kassettentoiletten-Reinigungsautomat, Heizungs- und Warmwasserzirkulationspumpen, Laden und Betreiben elektrischer Betriebsmittel, Arbeitsgeräte, E-Betriebsfahrzeuge sowie das Laden von batterieelektrischen Reisemobilen und anderen E-Fahrzeugen (E-Bikes, Scooter oder andere). Natürlich nicht zu vergessen: Strom wird auch am Standplatz den Gästen zur Verfügung gestellt, die ihn für eine wachsende Anzahl von Anwendungen benötigen. Die benötigte Strommenge wird tendenziell immer größer. Besonders durch die Abkehr von fossilen Energieträgern steigt der Strombedarf für Wärme und Mobilität stark an. Da stellt sich die Frage: Reicht der Strom auf dem Stellplatz?

### Wie viel Strom steht zur Verfügung?

Die meisten Stellplätze haben vom örtlichen Netzbetreiber eine technische Anbindung erhalten, die sich an der zu erwar-

Einsparpotenziale auszuschöpfen. Neben der physikalischen gibt es auch eine kalkulatorische Grenze. Denn in der Regel kalkulieren die Versorger beim Strom neben dem Arbeitspreis (€/kWh) auch einen Leistungspreis (€/kW). Diese vertraglich festgelegte Leistungsgrenze sollte nicht überschritten werden – sonst wird's teuer. Der abgerechnete Leistungspreis beschreibt die maximale Strommenge, die Messungen erfassen, die in 15-Minuten-Werten getaktet sind. Auch wenn dieser Spitzenwert nur selten auftritt, wird er für den gesamten Abrechnungszeitraum in Rechnung gestellt.

Bei einem Ausbau der Infrastruktur ist dieser Leistungswert immer zu berücksichtigen. Bei einem künftig erwartbaren Mehrverbrauch ist zu empfehlen, vorausschauend den Tarif anzupassen.

### Einsparpotenziale beim Stromverbrauch

Die klimafreundlichste und kostengünstigste Energie ist jene, die gar nicht erst eingesetzt wird.

Also genießt aus ökonomischer und ökologischer Sicht das Stromsparen oberste Priorität für Reisemobilstellplätze. Dabei sind die Bedürfnisse, Sicherheitserwartungen und Komfort-

### Tipps zum Stromsparen

Stromverbraucher	Einspartechnik	Ökologische Nebeneffekte
Beleuchtung	LED-Pollerbeleuchtung statt Mastleuchten Bewegungsmelder und Zeitschaltuhren reduzieren die Beleuchtungsenergie	Minimierung der Lichtverschmutzung „Rettung der Nacht“
Heizungspumpen Arbeitsgeräte mit Akkubetrieb	Umrüstung auf Energieeffizienzpumpen Verzicht auf motorbetriebene Maschinen	Deutliche Reduktion der Lärmentwicklung, keine Abgase
Standby-Geräte meiden, mit Hauptschalter ausschalten		
Effiziente (Büro-)Geräte	Effizienzklasse A oder Energy Star-Kennzeichnung Standby-Geräte meiden, mit Hauptschalter ausschalten	
Kühlung von Lebensmitteln	Alte Geräte fachgerecht entsorgen, Kühlboxen und Truhen statt Schränken	Alte Kältemittel sicher entsorgen, weniger Kälteverlust
Waschmaschinen	An zentrales Warmwasser anschließen	Spart Zeit

tenden Leistung orientiert. Der Bedarf wächst gerade stark an. Die zentrale Frage lautet also: Wie viel (Strom-)Leistung steht meinem Betrieb zur Verfügung? Diese Leistung wird in kW angegeben und nach verfügbarem Stromangebot und technischen Rahmenbedingungen definiert. Wo im Netz befindet sich der Stellplatz? Welche Leitungsquerschnitte liegen an? Welche Leistung hat der nächste Transformator? Es ist zu empfehlen, einen guten Kontakt zum Regionalnetzbetreiber zu pflegen und frühzeitig die Leistung zu erfragen, die maximal zur Verfügung steht. Bei einem Netzausbau oder einer Netzerweiterung fallen Kosten an oder es wird mindestens ein Baukostenzuschuss fällig.

Dabei ist wichtig zu bedenken: Die maximal aus dem Netz zu ziehende Leistung ist identisch mit der Leistung, die maximal selbst produziert werden darf.

Bei Stellplätzen kommt es im Außenbereich häufiger vor, dass die verfügbare Leistung durch die Trafostation begrenzt ist – mehr Verbrauch geht nicht. In diesen Fällen lässt sich zusätzlicher Strombedarf am besten durch die Eigenproduktion von erneuerbarem Strom ausgleichen. Noch wichtiger ist es, die

ansprüche der Gäste zu berücksichtigen. Neben technischen Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz (einige Beispiele finden sich in der Tabelle) gibt es systemische Ansätze und Maßnahmen für das Management, um Einsparpotenziale zu erschließen.

Bisher hat sich gezeigt, dass Zugewinne an Effizienz durch Mehrausgaben oder verstärkte Nutzung nicht ihren vollen Effekt entfalten (Rebound-Effekt). Sich diesen Effekt und die zugehörigen Handlungsmuster bewusst zu machen, kann helfen, dem Rebound-Effekt entgegenzuwirken. Für die Stellplatzbetreiber heißt das, ein gutes Monitoring relevanter Daten aufzubauen. Auch die Gäste sollten für das Thema sensibilisiert werden.

### Verbrauchsgenaue Abrechnung des Stromverbrauchs

Zum Stand der Technik gehört es bei modernen Stellplätzen, den verbrauchten Strom der Gäste verbrauchsgenau abzurechnen. Werden die Stromleitungen verlegt, sollte daher möglichst auch ein Datenkabel bis zu jeder Steckdose (oder zum Unterverteiler) mitverlegt werden. Es gibt auch Systeme,



welche die Daten über das Stromkabel oder per WLAN übertragen. Diese Technologie ist bei einer Nachrüstung leichter zu installieren. Die Daten werden an einen Bezahlautomaten oder die Rezeption übertragen, wo sie auf der Rechnung zu vermerken sind. Hierbei ist die korrekte Eichung aller Geräte und Systeme zu beachten. Dem Kunden gegenüber ist transparent zu kommunizieren, was er an Strom verbraucht hat. Es gibt auch die Möglichkeit, z. B. für Stellplätze, die nur kurzfristig genutzt werden, Münzautomaten zu verwenden. Auch gibt es Systeme, die mit einem Bezahlssystem per Karte bzw. Mobiltelefon ausgestattet sind.



### Stromsäulen mit Münzautomaten und Chipkarten

Besonders auf Reisemobilstellplätzen kommen vermehrt Prepaid-Stromsäulen zum Einsatz: Das heißt, der Strom wird nur gegen Münzeinwurf freigeschaltet oder bei der Verwendung einer vorher aufgeladenen Chipkarte (Transponder). Wird jetzt alles einfacher, wenn es „Strom nur gegen Bares“ gibt? Da auch hier die Kilowattstunde Strom pro Geldeinheit verkauft wird, muss der Stromzähler ebenfalls konformitätsbewertet werden bzw. geeicht und mit Anzeigen ausgestattet sein. So kann der Gast jederzeit anhand der Anzeige des Zählers prüfen, ob die zugesagte Anzahl Kilowattstunden auch wirklich abgerufen werden konnte.

Infos zu den Landesvorschriften: [eichamt.de](http://eichamt.de)

Weitere Infos zur Einrichtung von Stromversorgung am Standplatz: [eccamping.de/downloads/fachinformationen](http://eccamping.de/downloads/fachinformationen)

### Lastmanagement auf dem Stellplatz

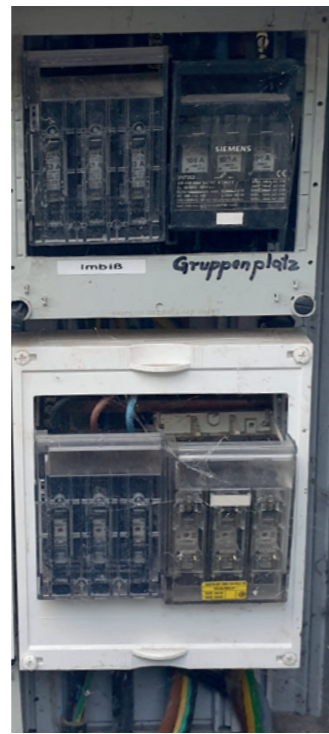
Strom ist manchmal knapp, teurer oder günstiger. Wenn zu viel Strom gezogen wird, kann es auch zu Schäden kommen. Es wird daher immer wichtiger, Strom zu steuern und zu regulieren. Das Schlagwort dafür heißt Lastmanagement, was besonders im Zusammenhang mit E-Mobilität an Bedeutung gewinnt, aber auch generell immer wichtiger wird. Deshalb wird auch manchmal der Begriff Lade-Lastmanagement ver-



Oben: Planungsgespräch auf dem Camping Resort Bayerwald  
Mitte: Ötters mal abschalten und Energie sparen  
Unten: Geregelt Pumpen sparen Strom



Kennzeichnen Sie Trafo, Sicherung und Zähler genau



Stromsäulen Prepaid und Münzen



Kaskadierte KWK-Systeme bei der FrankenTherme

wendet. Ein Beispiel: Wenn zwei Fahrer ihre E-Autos laden wollen, die Leistung im Netz aber nur für ein Auto reicht, ist ein Lastmanagement gefragt. Es regelt, welches Auto wann und mit welcher Leistung geladen wird.

Weitere Beispiele: Die Erzeugung von Warmwasser könnte für kurze Zeit gedrosselt werden, die Fritteuse im Bistro sich etwas später einschalten oder der Kühlraumkompressor temporär abgeschaltet werden. Alles digital gesteuerte Maßnahmen, um eine Lastspitze zu vermeiden.

Ein Lastmanagement ist also eine softwaregestützte Stromsteuerung. Sie misst die aktuelle Leistung und drosselt den Verbrauch einzelner, vorher festgelegter Verbraucher, wenn eine Überlastung drohen sollte.

Hierfür werden alle größeren Stromverbraucher eingestuft, das Kriterium ist die Steuerbarkeit, aber auch die Anbindung der Stromanschlüsse der Standplätze ist kein Tabu.

Die Norm VDE 0100-708 für das Einrichten von Niederspannung schreibt im Teil 7-708 (Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art): Caravanplätze, Campingplätze und ähnliche Bereiche brauchen nicht nur für jede Steckdose einen FI-Schutzschalter, sondern an jeder Steckdose standardmäßig 16 Ampere Stromstärke.

Wenn aber die Reisemobile mit immer mehr Stromverbrauchern ausgestattet sind (Klimaanlage, Induktionsherd, Warmwasserboiler etc.), wird es schwer, die 16 Ampere zu jedem Zeitpunkt zu gewährleisten. Der Stromverbrauch steigt weiter an und Leistungsspitzen entstehen. So ist es schon heute in manchen Betrieben gängige Praxis, die Leistung der Gästeanschlüsse zu begrenzen bzw. hohe Leistungen nur gegen Aufpreis anzubieten. Wenn die Transformation der Energiewirtschaft zu einer weiteren Elektrifizierung aller Bereiche führt, würde die Stromversorgung oft an ihre Grenzen kommen.

Wenn eine Ausweitung der Netzanschlussleistung nicht oder nur sehr kostenintensiv möglich ist, wird es notwendig sein, das vorgehaltene Angebot auf die Anforderungen der Verbrauchsstellen anzupassen. Strom wäre nicht immer unbegrenzt vorhanden. Hier steuert ein Lastmanagement die Verteilung des „knappen Guts“.

Strom selbst zu erzeugen kann helfen, das Netz zu entlasten, und stellt einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz dar.

Bei einem Überangebot selbst produzierten Solarstroms könnte sogar der Strompreis entsprechend reduziert werden, um Nutzerverhalten zu lenken. Die Gäste können dann ihr E-Fahrzeug bei Sonnenschein günstiger laden als bei hohem Verbrauch oder in der Nacht.

#### Eigenstromproduktion und Speicherung

Immer mehr Menschen wollen Strom selbst erzeugen und damit etwas für die Geldbörse und das Klima tun. Auf einem Stellplatzbetrieb gibt es verschiedene Möglichkeiten: Am meisten werden Photovoltaik und Biogas-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) genutzt, aber auch eine Energiegewinnung aus Wasserkraft und Windenergie ist sehr gut geeignet. Neu dazu kommt allmählich die Brennstoffzelle, die aber in den seltensten Fällen mit „grünem“ Wasserstoff betrieben wird, sondern mit fossilem Erdgas.

Grundsätzlich lässt sich Strom auch mit fossilen Energien wie Gas oder Heizöl in einem Verbrennungsmotor-Generator produzieren (Notstromversorgung) – klimaneutral ist das aber nicht.

Wer eine dieser Techniken zur Stromproduktion nutzt und mit dem Netz verbunden ist, wird zum Prosumer, also sowohl zum Produzenten als auch zum Konsumenten. Der produzierte Strom muss verkauft werden, wenn er nicht selbst gebraucht oder gespeichert wird.

#### Photovoltaik

Camper lieben Sonnenschein – Stellplatzbetreiber auch! Auf Reisemobilstellplätzen lässt sich die Energie der Sonne in verschiedenen Bereichen erzeugen und nutzen. Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) sind mittlerweile am weitesten verbreitet, am einfachsten zu installieren – und durch Massenproduktion die günstigste Variante. Auch in der Politik erkämpft sich die Energieindustrie immer mehr Freiheiten. So können neben klassischen PV-Anlagen auf dem Dach auch Freiflächenanlagen, Solar-Carports, Zäune oder sogar schwimmende PVs

einfacher umgesetzt werden. Nur PV-Anlagen bis 600 Wp (Watt Peak – max. Leistung) sind auch ohne Genehmigung frei aufstellbar. Diese Mini-PV-Anlagen sind als schneller Weg zu empfehlen, den persönlichen Strombedarf zu einem Teil zu decken. Es kann in Zukunft auch vorkommen, dass Reisemobilisten solche Systeme auf dem Stellplatz anschließen, um ihre Stromrechnung zu verkleinern.

Der Leitspruch bei PV-Anlagen lautet trotz der vielfältigen Möglichkeiten dennoch: „Macht die Dächer voll!“ Sind die Dachflächen begrenzt und konkurrieren sie mit der Solarthermie, ist auch ein Blick in Richtung der sogenannten Hybrid- oder PVT-Module interessant, die Strom und Wärme gleichzeitig produzieren.

Photovoltaiksysteme sind technisch einfach und dementsprechend leicht zu installieren. Sie sind robust und weitgehend wartungsfrei. Die Lebensdauer der Module wird auf 40 Jahre geschätzt, die meisten Hersteller geben eine Leistungsgarantie von 20–25 Jahren. In der Regel liegt der Zeitraum der wirtschaftlichen Amortisation deutlich unter 12 Jahren.

Solange ein Modul der Sonne ausgesetzt ist, produziert es Strom (Direktstrahlung). Aber auch, wenn Wolken am Himmel hängen, wird noch Strom produziert. Wolken und Nebel bedeuten einen höheren diffusen Strahlungsanteil, welcher je nach Modultechnologie mehr oder weniger gut verarbeitet werden kann. Direktstrahlung und Diffusstrahlung heißen gemeinsam Globalstrahlung. Von ihr erreichen uns in Mitteleuropa an einem sonnigen Tag zur Mittagszeit ca. 900 W/m<sup>2</sup> (Watt je Quadratmeter). In Deutschland erreicht übers Jahr die Globalstrahlung einen Wert zwischen 900 und 1.200 kWh/m<sup>2</sup>, in Südeuropa bis zu 2.000 kWh/m<sup>2</sup> (horizontale Fläche). Von dieser Energie können wir je nach Modultyp, Ausrichtung und Wirkungsgrad 12–24 Prozent nutzen. Um also bei Sonnenschein in einer Stunde ein kW zu ernten, werden ca. 7–8 m<sup>2</sup> Modulfläche benötigt. Mit diesen Erträgen hat ein Solarmodul in Mitteleuropa in kurzer Zeit die Energie geerntet, die zu seiner Herstellung eingesetzt wurde, und ist dann rechnerisch klimapositiv.

Für eine grobe Abschätzung der zu erwartenden Leistung am Standort des Stellplatzes dient eine interaktive Karte, die die Eu-

## Wasserstoff

**H<sub>2</sub> steht für eine vielbeschworene Hoffnung auf eine nachhaltige Zukunft. Doch nicht jede Form von H<sub>2</sub> wird unter denselben Bedingungen produziert, je nach Ursprung wird ihm eine andere Farbe zugeteilt. Auch sein CO<sub>2</sub>-Rucksack fällt sehr unterschiedlich aus.**

**Vom aktuell verfügbaren Wasserstoff wird nur ca. 1 Prozent durch Elektrolyse mit regenerativem Strom produziert, sogenannter „grüner“ Wasserstoff. Die übrigen 99 Prozent stammen aus nicht erneuerbaren Quellen. Diese werden je nach Eigenschaften wahlweise mit den Farben Grau, Blau, Rot und Türkis bezeichnet. Damit Wasserstoff Teil der Lösung werden kann, brauchen wir viel mehr Strom aus erneuerbarer Energie und deutlich mehr Elektrolysekapazitäten. Laut einer Studie des Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung aus dem Jahr 2022 sind die Kapazitäten bis 2050 um das 6.000- bis 8.000-fache zu steigern, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen. Wenn dann größere Mengen sauberen Wasserstoffs bereitgestellt würden, könnte dieser in Industrie und Landwirtschaft sinnvoll genutzt werden. Aber auch als Langzeitstromspeicher oder in Form von E-Fuels könnte Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen, genauso im Schiffs- und Flugverkehr. Doch ein Massenprodukt werden aus H<sub>2</sub> generierte E-Fuels nur mit geringer Wahrscheinlichkeit, da die Effizienz und Wirtschaftlichkeit elektrifizierter Lösungen viel höher ausfallen (Batterie um 90 Prozent vs. H<sub>2</sub> um 60 Prozent). Der Einsatz für Wohnraumwärme, H<sub>2</sub>-PKW und selbst H<sub>2</sub>-LKW erhält eine schlechte Prognose (Quelle: Abschätzung Michael Liebrich 2021).**

europäische Kommission bereitgestellt hat: [re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html#PVP](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP)

Allerdings ist heute nicht mehr der maximale Tagesertrag ausschlaggebend. Jetzt definiert der Eigenverbrauch des Solarstroms die Wirtschaftlichkeit der Anlage (Stromgestehungskosten 8–12 ct/kWh) bzw. die Weitergabe an die Gäste.

Daher sind Ost-West-Ausrichtungen meist sinnvoller, da sich die Stromproduktion an den täglichen Verbrauch anpasst –

den sogenannten Lastgang (Stromverbrauch über die Zeit). Teilweise sind auch nach Norden geneigte Dächer geeignet. Je nördlicher der Stellplatz liegt, desto produktiver sind auch Norddächer während der Sommersaison. Am Standort Friesland geht im Juni die Sonne im Nordosten auf, sie kann bis 9 Uhr am Morgen bereits vom Norddach Solarstrom liefern. Am späten Abend geht die Sonne im Nordwesten wieder unter und die Abendsonne kann noch einmal gut genutzt werden, um Strom einzuspeisen. Anhand der monatlich zu erwartenden Erträge korreliert die Solarstromproduktion gut mit der Hauptaktivität auf vielen Stellplätzen.

#### Wasserkraft

An dem richtigen Standort ist auch eine Wasserkraftanlage eine gute Möglichkeit. Auch wenn die Genehmigungsverfahren sehr schwierig sind und die wasserrechtliche Zulassung schnell wieder entzogen werden kann, hat Wasserkraft große Vorteile. Denn diese Energiequelle ist völlig unabhängig von Bewölkung und Uhrzeit. Daher liefert sie stetig und gleichmäßig Strom, im Gegensatz zu Photovoltaik und Windenergie. Weiterhin sind Betriebskosten und Wartungsaufwand vergleichsweise gering. Und: Die Lebensdauer des Wasserkraftwerkes ist sehr hoch. Wichtig ist die Beachtung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG): Das Aufstauen, die Entnahme und die Wiedereinleitung von Wasser (Triebwasser) gilt als Gewässerbenutzung. Diese Aktivitäten bedürfen unbedingt einer behördlichen Genehmigung. Gerade gesetzliche Mindestansprüche sorgen für umfangreiche Herausforderungen. Das betrifft folgende Paragraphen:

- § 33 WHG – die Mindestwasserführung bei Ausleitungskraftwerken
- § 34 WHG – die Durchgängigkeit für aquatische Organismen (nach oben und nach unten in der örtlichen, jeweils abzustimmenden Artenspezifikation)
- § 35 Abs. 1 WHG – Schutz der Fischpopulation

Genehmigungsverfahren ziehen sich oft über mehrere Jahre hin. Weiterhin wird in der Diskussion die Position vertreten, Wasserkraft sei aufgrund ihrer starken ökologischen Auswirkungen unbedingt vom „überragenden öffentlichen Interesse“ auszunehmen, das für die erneuerbaren Energien Gültigkeit hat. Denn die EU-Wasserrahmenrichtlinie schreibt vor, dass bis 2027 die ökologische Durchgängigkeit herzustellen ist. Verbaute Gewässer müssen wieder zu artenreichen Lebensadern renaturiert werden. Aber es ist vertretbar, wenn ein System in vernachlässigbarem Maße in die Gewässerökologie eingreift.

#### Windkraft

An der See oder windigen Standorten kann eine Windkraftanlage eine gute Ergänzung für Ihr Portfolio sein. Es ist jedoch sehr wichtig Qualität zu kaufen. Um sich gut zu informieren, ist es sinnvoll, andere Windkraftnutzer, zu befragen. Gerade günstige Systeme verursachen zum Teil störende Laufgeräusche, wenn der Aufbau nicht mit ausreichendem Abstand möglich ist. Es gibt jedoch Anlagentypen, die sich relativ nah aufstellen lassen, ohne eine zu starke Störung zu verursachen. Bekannt sind die großen Horizontalrotoren, es gibt aber auch eine Vielzahl vertikal ausgerichteter Rotoren. Bei Kleinwindrädern lässt sich das so grob unterteilen:

- Privates Kleinwindrad mit 10 Meter Gesamthöhe
- Gewerbliches Kleinwindrad mit 30 Meter Gesamthöhe
- Baurechtliche Maximalhöhe eines Kleinwindrads von 50 Meter

Die gute Nachricht lautet: dass immer mehr Bundesländer kleine Windkraftanlagen bis 10 Meter Höhe zulassen, ohne dass zu viel Bürokratie zu bewältigen ist. Dabei gibt es die Verfahrensfreistellung: Das Kleinwindrad kann ohne die Benachrichtigung des Bauamtes aufgestellt werden. Oder es greift die Genehmigungsfreistellung: Die Baubehörde muss

über die beabsichtigte Installation der Kleinwindanlage nur informiert werden. Für höhere Anlagen gibt es landeseigene Bauvorschriften. Der Markt für Kleinwindräder erfährt in den letzten Jahren ein gewisses Wachstum, er scheint daher auch unübersichtlich zu sein. Wichtig ist es, nur erprobte Systeme einzusetzen.

Bevor eine Windkraftanlage aufgestellt wird, ist es unabdingbar, eine „professionelle“ Windmessung und Ertragsprognose über ein Jahr durchführen zu lassen. Der Grund: An einem schlechten Standort betragen die Gestehungskosten 1 Euro pro Kilowattstunde (kWh), an einem guten Standort kommen 0,20 Euro pro kWh oder weniger zusammen.

Da es im Tourismus viel um Ruhe und landschaftliche Schönheit geht, ist es interessant, aktuelle Projekte zu ansprechenden Vertikalrotor-Anlagen zu beobachten ([flowerturbines.com](http://flowerturbines.com)). Weitere Informationen unter: [klein-windkraftanlagen.com](http://klein-windkraftanlagen.com)

#### Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

KWK-Anlagen werden gerne in der Campingwirtschaft verwendet, denn sie liefern gleichzeitig Strom und Wärme, und sie sind unabhängig vom Wetter. Erdgas wird in einem Ottomotor verbrannt, Öl in einem Dieselmotor. Mit beiden Methoden wird ein Stromgenerator angetrieben. Zusätzlich zum Strom wird die Motorabwärme genutzt. KWK-Anlagen, ehemals auch Blockheizkraftwerke (BHKW) genannt, sind im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsanlagen deutlich effizienter. Allerdings werden in der Regel fossile Energieträger verbrannt, was direkt zu CO<sub>2</sub>-Emissionen führt. Die beste KWK-Variante ist daher die Kopplung mit Bio- oder Holzgasanlagen, da diese wenigstens rechnerisch CO<sub>2</sub>-neutral sind, wie es auch bei Biodiesel der Fall ist. Wenn diese regenerativen Biotreibstoffe im eigenen Unternehmen vorhanden sind, ist der Bezug über spezielle Handelsorganisationen möglich (z. B. Grünes Gas-Label: [gruenerstromlabel.de/gruenes-gas/](http://gruenerstromlabel.de/gruenes-gas/)). Inzwischen gibt es auch etliche Anbieter von Bio-Flüssiggas ([biolpg.de](http://biolpg.de)), das aus Abfall- und Reststoffen erzeugt wird –

und im Vergleich zu fossilen Flüssiggasen um bis zu 90 Prozent geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht.

#### Brennstoffzellen

Recht neu auf dem Markt sind Brennstoffzellen, die neben der Stromerzeugung auch ihre Abwärme als Heizungsenergie verfügbar machen. Sie werden als KWK-Anlagen staatlich gefördert. Klassischerweise werden Brennstoffzellen mit Wasserstoff betrieben. Allerdings ist dieses sehr flüchtige Gas noch nicht einfach verfügbar. Im Moment angebotene Brennstoffzellen werden zumeist mit Erdgas oder flüssigem Treibstoff (Methanol) betrieben. In der Regel kommen fossile Energieträger zum Einsatz. Wenn grüner Wasserstoff verfügbar wird, lassen sich Brennstoffzellenheizungen in ein fossilfreies Energiesystem einbinden. Die Technologie ist recht neu und es gibt wenig Langzeiterfahrung am Markt.

#### Erdwärme

Erdwärme ist zur Stromproduktion im kleinen Maßstab nicht geeignet, jedoch kann über Wärmepumpen Erdwärme genutzt werden, um Strom zu sparen. Eine Wärmepumpe kann mit Tiefbohrungen oder oberflächennahen Flächenabsorbieren betrieben werden. Es sind Jahresarbeitszahlen zwischen 3,5 und 4,5 zu erwarten, was bedeutet, dass aus einem Teil Strom rund viermal so viel Wärme gewonnen werden kann. Dazu mehr in anderen Kapiteln.

#### Speichertechnik

Wenn die Sonne scheint, liegen viele Gäste gerne einfach auf der Wiese oder am See. So kommt es vor, dass Teile des Solarstroms nicht verwendet werden, den die Photovoltaikanlage produziert. In den meisten Fällen wird der Überschussstrom dann ins regionale Stromnetz eingespeist. Die Vergütung dafür wurde 2022 etwas erhöht, der Eigenverbrauch ist jedoch um ein Vielfaches wirtschaftlicher, weil sich so die Stromeinkaufskosten reduzieren lassen. Außerdem werden



E-Reisemobil beim Laden



E-Ladeinfrastruktur für eigene Fahrzeuge und die der Gäste



E-Leihfahrzeug für Gäste auf dem Kur-Gutshof-Camping Arterhof

mit einem Speicher Lastspitzen abgepuffert, wodurch der Leistungspreis des Netzbetreibers sinken kann. Viel mehr als bei reinen PV-Systemen ist es hier wichtig, eine genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen. Denn die PV-Anlage produziert immer Strom, Speicher hingegen können gut oder schlecht genutzt werden.

Ziel ist es immer, den Solarstrom weitestgehend im Betrieb selbst zu verbrauchen. Neben dem zuvor beschriebenen Lastmanagement besteht eine weitere Möglichkeit, den überschüssigen Strom in einem Speicher zwischenzulagern. Es gibt einige unterschiedliche Speicher- und Batterietypen. Der Markt ist sehr dynamisch, da Stromspeicher eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende darstellen. Es wird dementsprechend viel in die Forschung investiert.

Hier sollen einige Batterietypen kurz vorgestellt werden:

#### Bleibatterien

Bleibatterien bleiben sehr lange im Einsatz. Schon vor über 100 Jahren wurden die ersten E-Mobile damit ausgestattet. Sie sind preisgünstig, gut recycelbar, aber auch recht schwer und haben eine relativ geringe Energiedichte (kWh/kg). Sie werden als Antriebsbatterien zumeist nur noch bei Elektro-Schiffen eingesetzt sowie in älteren Kleinfahrzeugmodellen. Bei stationären Anwendungen ist Gewicht hingegen kein Hindernis. Die Lebensdauer (auch Zyklusfestigkeit) ist nicht so hoch wie bei neueren Technologien, dafür sind die Investitionskosten deutlich geringer.

Ausgediente Gabelstapler-Batterien oder gesammelte LKW-Starterbatterien eignen sich, als direkt recycelter Stromspeicher Verwendung zu finden. Ihr Wirkungsgrad liegt bei ca. 80 Prozent.

#### Lithium-Batterien

Batterien mit Lithium sind eine modernere Technologie und Lithium ist ein häufig vorkommendes Element. Es ist leichter als Blei und zeichnet sich durch eine höhere Leistungsdichte (kWh/kg) und längere Lebensdauer aus. Lithium-Batterien benötigen eine stärkere elektronische Steuerung, da es bei nicht ausreichender Temperaturkontrolle zum sogenannten „Thermal Runaway“ (Überhitzung) kommen kann: Feuer bricht aus. Ein Nachteil ist es ebenfalls, dass Lithium-Batterien kostspieliger sind. Sie gelten als regenerierbar – ihr Recycling befindet sich allerdings erst im Aufbau.

Es gibt viele verschiedene Typen von Lithium-Batterien mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen. Ihre Technologie wird am häufigsten in Fahrzeugen verwendet und soll in Zukunft über V2G (Fahrzeug zum Netz) eingesetzt werden, um als Energiespeicher das Netz zu stabilisieren. Vielleicht übernehmen bald Betriebsfahrzeuge diese Zusatzaufgabe. Im Allgemeinen liegt ihr Wirkungsgrad bei bis zu 90 Prozent.

Folgende Lithium-Batterietypen werden derzeit eingesetzt:

- Li-Ion: Lithium-Ionen
- LiFePO4: Lithium-Eisen-Phosphat
- LiNMC: Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt
- LiNiCoAlO2: Lithium-Nickel-Kobalt-Aluminiumoxid
- Li4Ti5O12: Lithium-Titanat

Quelle: [carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktuebersicht-batteriespeicher/](https://carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktuebersicht-batteriespeicher/)

#### Redox-Flow-Batterien

Relativ neu im Einsatz sind Redox-Flow-Batterien. Sie sind deutlich voluminöser als Lithium-Batterien, jedoch ist das Speichermedium vom Energietransformationsprozess getrennt. Das bedeutet: Größere Speichervolumen werden günstiger, da es sich hier um einfache Tanks handelt. Denn die Elektrolyte gibt es als chemische Energieträger in flüssiger Form, sodass sie in Tanks gelagert werden, die neben der eigentlichen Zelle aufgebaut sind. Weitere Vorteile bringen ihr robuster Aufbau, die Langlebigkeit („zyklenfest“) und die Eigenschaft, dass sie nicht brennbar sind. Leider sind solche Systeme aufgrund ihrer geringen Verbreitung noch kostspielig. Und: Es gibt wenig Erfahrung auf Seiten der Installateure. Der Wirkungsgrad dieser Batterien liegt zwischen 75 und 80 Prozent. Derzeit verfügbare Technik:

- VRFB: Vanadium-Redox-Flow-Batterie
- ORFB: Organische Redox-Flow-Batterie

#### Weitere Speichertypen

Gerade bei Speichern gilt es, am Ball zu bleiben, da sich die Technologie sehr schnell entwickelt.

In Zukunft können Feststoffbatterien, Salzwasserbatterien, Brennstoffzellen mit Wasserstoffspeichern oder ganz andere Technologien den Markt erobern.

Für eine Marktübersicht siehe:

[pv-magazine.de/marktuebersichten/grosse-batteriespeicher/](https://pv-magazine.de/marktuebersichten/grosse-batteriespeicher/) (inkl. Redox-Flow)

Oder: [carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktuebersicht-batteriespeicher/](https://carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktuebersicht-batteriespeicher/) ■

## 8. Temperaturmanagement: Heizen und Kühlen

Die Klima- und Energiekrisen werden auch beim Heizen und Kühlen zur Herausforderung. Weil bei der Energieversorgung die Unsicherheit zunimmt, besonders beim Gas, rückt der Faktor Energie und Wärme immer mehr in den Mittelpunkt. Durch den Klimawandel und die wärmeren Sommer wird die Kühlung ein weiteres zentrales Thema.

Bei der Temperaturregulation und den thermischen Systemen gibt es zahlreiche Möglichkeiten, bestehende Anlagen zu optimieren. Außerdem ist es möglich, in Planungsphasen um- und neu zu denken. Auf einige Aspekte, wichtig für Stellplatzbetreiber, soll hier unter Gesichtspunkten des Klimaschutzes und der Klimaverbesserung eingegangen werden.

#### Wärme und Heizung

Immer mehr Stellplätze sind mit Sanitäranlagen ausgestattet. Neben der Raumwärme ist es dort Standard, Warmwasserduschen bereitzustellen. Falls nur wenig Warmwasser notwendig ist, kann die Erwärmung auch mit modernen Stromgeräten wie Warmwasserboilern oder elektronischen Durchlauferhitzern stattfinden. Für den Klimaschutz ist es ideal, dafür immer selbst produzierten oder zugekauften Ökostrom einzusetzen.

In den meisten Fällen sind größere Systeme notwendig, die neben der Produktion von warmem Wasser auch ganze Gebäude beheizen. In der Vor- und Nachsaison und bei ganzjährig betriebenen Stellplätzen müssen die Funktionsgebäude beheizbar sein. Teilweise geht es einfach darum, Frostschäden zu vermeiden. In Sanitärgebäuden und gastronomischen Einrichtungen sollte die Raumtemperatur aber angenehm sein. Welche Möglichkeiten gibt es, die Wärme klimafreundlich bereitzustellen?

#### Solarthermie

Zu berücksichtigen sind unbedingt solarthermische Systeme. Ob Flachkollektoren, Vakuumröhren oder lediglich Schwimmbadkollektoren – das hängt stark von Gegebenheiten und Einsatzzweck ab. Wenn die geeigneten Flächen begrenzt sind, wird häufig Photovoltaik empfohlen. Doch auch in diesem Bereich gibt es neue Entwicklungen, etwa sogenannte Hybrid- oder PVT-Module, die Strom und Wärme gleichzeitig produzieren. Diese können die Wärme direkt in die thermischen Pufferspeicher leiten oder in Eis- oder Erdspeichern einlagern, um sie später mit einer Wärmepumpe zu nutzen. Wichtig bei einer Solarthermieanlage ist ihre Dimensionierung, was sich auch auf die Stagnationssicherheit auswirkt. Sind die Speicher voll und die Sonne scheint weiter, beginnt das Wasser im Sonnenkollektor zu kochen – und der Systemdruck steigt. Um damit umzugehen, werden oft Membranausdehnungsgefäße (MAG) verbaut, die Wasser aufnehmen, das vom Dampf aus den Kollektoren verdrängt wurde. Das Problem lässt sich auch lösen, indem eine Verschattung der Kollektoren installiert wird. Denkbar sind ebenfalls Kühler oder andere Wärmesenken wie Erdspeicher oder Pools. Erdspeicher können auch als große saisonale Speicher dienen. Die Wirtschaftlichkeit sollte hierfür gut betrachtet werden. Es ist gut, ausreichend große Pufferspeicher vorzuhalten, welche entweder kaskadiert sind oder geschichtet be- und entladen werden können.

Generell lässt sich sagen: Schwimmbadkollektoren sind robust und günstig, jedoch nicht sehr effizient. Sie nehmen auch

keine sehr hohen Temperaturen auf. Sie sorgen einfach für etwas mehr Wärme in Außenschwimmbecken.

Flachkollektoren sind deutlich leistungsfähiger. Sie sind am weitesten verbreitet, gefolgt von Kollektoren mit Vakuumröhren. Diese sind weniger robust und teurer, aber effizient und generieren bei sehr niedrigen Außentemperaturen trotzdem hohe Temperaturen.

Als besonders klimafreundlich sei noch die Thermosiphonanlage genannt. Diese arbeitet mit Leitungswasserdruck und natürlicher Konvektion und benötigt damit keine Pumpenergie, um Duschwasser zu erwärmen. Es ist jedoch schwieriger, diese Systeme in ein größeres Heizungssystem einzubinden.

Quelle: [energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/solarmodule/hybridmodul](https://energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/solarmodule/hybridmodul)

#### Wärmepumpen

Mit Ökostrom betriebene Wärmepumpen sind für viele Experten der beste Weg, die CO<sub>2</sub>-freie Heiztechnik der Zukunft zu entwickeln. Generell ist die Technik schon lange bekannt und weit verbreitet. Jeder Kühlschrank und jede Klimaanlage sind Wärmepumpen, nur dass sie umgekehrt zu betrachten sind. Einer Energiequelle wird dabei Wärme entzogen und in den Raum geleitet, der zu beheizen ist. Dabei dienen als Energiequelle: die Umgebungswärme (Luft-Wasser-Wärmepumpe), oberflächennahe Erdschichten (Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektor) oder Wärme aus tiefen Erdschichten (Geothermie).

Für Saisonbetriebe ist eine Luft-Wasser-Wärmepumpe oder eine Direktwärmepumpe in der Regel gut geeignet, sie arbeiten auch sehr effizient. Im Winter, wenn die Umgebungsluft kalt ist, sinkt die Effizienz stark. Daher ist es ratsam, in dieser Jahreszeit auf eine andere Energiequelle umzuschalten. Zum Beispiel eignen sich dafür sogenannte Eisspeicher oder Erdspeicher, die im Sommer mit solarer Überschusswärme aufgeheizt werden. Alternativ lässt sich auch ein weiteres Heizsystem für Spitzenlastzeiten einkoppeln. Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdkollektor sind unabhängig von der Umgebungstemperatur, verursachen jedoch höhere Investitionskosten.

Marktübersicht: [produkt Datenbank-get.at](https://produkt Datenbank-get.at)

#### Verbrenner-Heizungen

Bei jeder Verbrennung werden klimaschädliche Gase frei, sodass Verbrenner nie klimaneutral sein können. Aber: Bilanziell werden Biomasse- und Biogasheizungen zu den regenerativen Technologien gezählt und als klimaneutral betrachtet. Das sind wichtige Technologien, die Bedarfsspitzen in der kalten Jahreszeit abdecken oder für die Grundlast eingesetzt werden können. Optimalerweise dienen sie aber nur als Notfallreserve, wenn klimaneutrale Systeme ausfallen oder es zu einer „Dunkelflaute“ kommt.

Je nach Aufbau und Struktur des Betriebes bieten sich verschiedene Verbrenner-Heizungen an. Beschrieben wurden bereits mit Biogas betriebene Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (auch BHKW), welche Wärme und Strom liefern.

Scheitholzessel ermöglichen den Einsatz von Durchforstungsholz – eventuell vom eigenen Gelände. Sie müssen jedoch mehrmals täglich von Hand befüllt werden, was sie betreuungsintensiv macht. Hingegen sind Holz hackschnitzel-



Vakuurröhren-Kollektoren



Flachkollektoren



Absorber einer Luftwärmepumpe

Brennwertkessel oder Pelletkessel ähnlich komfortabel im Betrieb, wie es eine Gas- oder Heizölanlage ist.

Achtung: Der Brennholzmarkt in Europa ist leergefegt, weil die Preise für fossile Energieträger so stark angezogen haben. Zudem existiert nach dem Rohstoff Holz eine große Nachfrage, die aus anderen Industriezweigen kommt. Es ist von zentraler Bedeutung, dass die Brennholzquelle den Stellplatz sicher beliefert – am besten aus dem eigenen Wald oder anderen regionalen Quellen. Importe aus dem Ausland bergen das Risiko, dass Brennholz aus dort wichtigen Ökosystemen entnommen wird. Außerdem kann Brennholz nicht zur Humusneubildung im Waldboden – eine wichtige CO<sub>2</sub>-Senkungsquelle – beitragen. Da die Energiedichte von Brennholz nicht so hoch ist, muss ein geeigneter und relativ großer Lagerplatz für die Biomasse vorhanden sein.

#### Pufferspeicher

Bei den meisten Heizungsanlagen und Anlagen zur Warmwasserversorgung ist es empfehlenswert, die Wärme in Pufferspeichern zwischenspeichern. Das Volumen sollte an der Wärmequelle und dem Bedarf der Gäste ausgerichtet sein. Als Faustformel für Pufferspeicher von Solarthermieanlagen gilt: pro Quadratmeter Solarkollektor mind. 100 Liter Speichervolumen.

Es ist wichtig, dass die Pufferspeicher geschichtet be- und entladen werden können. Der Grund: Das gesamte Speichervolumen muss nicht immer geladen werden. Die Solarthermieanlage arbeitet z. B. effizienter, wenn die Vorlauftemperatur möglichst niedrig ist. Bei größeren Systemen werden die Speicher kaskadiert, also hintereinandergeschaltet und regelungstechnisch nacheinander beladen und entladen. Weiterhin gibt es verschiedene Typen von Pufferspeichern, die Vor- und Nachteile mit sich bringen.

Weitere Infos: [energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/pufferspeicher](http://energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/pufferspeicher)

#### Effiziente und sichere Wärmenutzung

Wie in vielen anderen Bereichen stellt sich hier die Herausforderung, die Wärmeenergie so effizient wie möglich einzuplanen. Das Zauberwort: Dämmung! Jedes beheizte Gebäude sollte ausreichend gedämmt sein. Solche Dämmungen lassen sich bei Bestandsgebäuden nachträglich einbauen.

Wichtiger als die Dämmung ist aber die Planung der Zugänge und Fenster. Die Fenster sollten während der Heizperiode immer geschlossen bleiben (abschließbare Fenstergriffe). Eine automatische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung hilft, die Luft im Gebäude angenehm frisch zu halten. Für kleine Räume kann dafür eine nachrüstbare Pendellüftung vorgesehen werden.

Für die Sanitär- und anderen Funktionsgebäude, die bei Ganzjahresbetrieb auch geheizt werden müssen, werden die Wärmeleitungen jeweils getrennt voneinander verlegt. Auf diese Weise lassen sich das Warmwasserangebot in den Sanitärbereichen und die Heizkreisläufe bedarfsgerecht ansteuern und energetisch optimiert einstellen.

Durch die vom Heizkreislauf getrennte Warmwasserversorgung wird die Wasserhygiene optimiert. So wird die Warmwasserbereitung mit außenliegenden Wärmetauschern bedarfs- und hygienegerecht eingerichtet, inklusive Frischwasserstationen für guten Legionellenschutz. Auch die Zirkulationsleitungen lassen sich in derselben Qualität installieren. Um Wärmeverluste und das Risiko der Verkeimung weiter zu reduzieren, müssen die Warmwasserleitungen maximal gedämmt werden. Als Richtwert gilt: Die Dämmstärke sollte mindestens dem Leitungsdurchmesser entsprechen.

Darüber hinaus ist eine thermische Entkopplung der verschiedenen Temperaturniveaus wichtig: Die Warmwasserleitung muss von der Kaltwasserleitung isoliert sein, die optimalerweise ebenfalls gedämmt wird. Denn Dämmung funktioniert als Wärme- und Kälteschutz.

#### Kühlung von Räumen

Mit zunehmender globaler Erwärmung wird der sommerliche Schutz vor Hitze immer wichtiger.

Bei Funktionsgebäuden hilft es, die Gebäude gut zu dämmen. Speziell die Dämmung der Dachflächen mit Holzfaser- oder Hanfmaterial hilft gegen sommerliche Hitze. Darüber hinaus haben nachwachsende Rohstoffe die Nase vorn bei der Ökobilanz. Ein weiterer wichtiger Punkt: Im Sommer sollten Platzbetreiber eine zu starke direkte Sonneneinstrahlung durch Fenster verhindern. Während der Heizperiode ist es aber sinnvoll, die thermischen Gewinne über die Fenster zu nutzen. Mit einer gut gesteuerten und intelligent geplanten Lüftungsanlage ist es ebenfalls möglich, eine gute Kühlung der Ge-

bäude zu erreichen. Zum Beispiel kann in der Nacht kühlere Luft verstärkt zirkulieren, um Strukturen abzukühlen. Oder die Zuluft der Anlage wird durch einen kühlenden Erdwärmetauscher angesaugt. Verdunstungskälte ist eine weitere Möglichkeit, das Raumklima deutlich zu verbessern. Das funktioniert in Gebäuden, wenn sie über kleine luftüberstrichene Wasserflächen verfügen. Denkbar ist ebenfalls eine Dachbegrünung (auch in Kombination mit einer PV-Anlage), welche die Innenraumtemperatur in den darunter liegenden Geschossen um mehrere Grad senkt. Viele Wärmepumpen können heizen und kühlen. Die höheren Investitionskosten gegenüber Standardklimaanlagen sind durch die höhere Effizienz der Wärmepumpen schnell ausgeglichen.

Klimaanlagen sind dagegen wahre Energiefresser – und damit völlig ungeeignet zur Raumluftkühlung. Sie sollten auf möglichst wenige Räume begrenzt werden. Mono-Block-Systeme sind dabei besonders ineffizient, weshalb Split-Geräte zu bevorzugen sind. Räume mit Klimageräten sollten an den Fenstern und Türen Sensoren haben, sodass sich die Kühlung bei längerer Betriebszeit abschaltet. Generell ist eine Automation bzw. Fernsteuerung der Klimageräte sinnvoll, um eine ineffiziente Nutzung zu verringern.

#### Mikroklima

Mit Mikroklima werden die klimatischen Bedingungen für Flächen beschrieben, die regional auf wenige Quadratmeter oder Quadratkilometer begrenzt sind bzw. geringe Abstände vom Erdboden aufweisen, etwa vom Hochbeet über das Haus bis zur Talsohle. Diese klimatischen Bedingungen werden vom (Makro-)Klima beeinflusst, tragen jedoch stark zur Wahrnehmung eines Ortes bei. Besonders zugige oder sehr heiße

Plätze verlieren dadurch an Attraktivität. Eine Änderung der Geländeform oder des Pflanzenbewuchses kann auf engem Raum dafür sorgen, dass große Unterschiede in der Temperatur und Windgeschwindigkeit auftreten. Zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas sind möglich, hier eine Auswahl: Brechen des Windes, gezielte Verschattung von Innen- und Außenräumen, Verdunstungskühlung durch Wasserbrunnen, Kühlung durch Bepflanzung, offene Regenwasserführung und -versickerung, Dachbegrünung, gezielte Querlüftung, Einsatz wärmespeichernder Materialien, reflektierende (Dachhaut-)Farben, Schaffung von Zwischenklimazonen (Vorbau, Wintergarten etc.). Das Mikroklima hat auch Auswirkungen auf das Makroklima, was Baumreihen, Obstwiesen sowie Aufforstung und Agroforstwirtschaft zu entscheidenden Faktoren für die Zukunft macht. Daher empfiehlt es sich, auch über den Stellplatz hinaus Einfluss auf die landschaftliche Gestaltung zu nehmen, um die gesamte Region attraktiver und klimaschonender zu gestalten. ■

#### Übersicht der wichtigsten Pufferspeichertypen

Nutzung	Speicherart	Besonderheit	Vorteile
Heizwärme	Standard-Pufferspeicher	Universell einsetzbar	Günstig und einfach zu montieren
Heizwärme	Schichtladespeicher	Höhere Effizienz durch Schichtung unterschiedlich warmen Heizwassers	Optimale Einbindung von unterschiedlich warmen Heizwärmeerzeugern
Heizwärme und Warmwasser	Kombispeicher	Ein kleinerer Warmwasserspeicher integriert in einem Pufferspeicher	Kompakte, platzsparende Bauweise
Heizwärme und Warmwasser	Frischwasserspeicher	Warmwasserbereitung im Durchflussprinzip	Gute Trinkwasserhygiene

Weitere Infos: [energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/pufferspeicher](http://energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/pufferspeicher)

## 9. Wassermanagement

Deutschland zählt mit einem jährlichen Wasserrückgang von 2,5 Gigatonnen zu den Regionen, die den höchsten Wasserverlust weltweit aufweisen (Quelle: [tagesschau.de](http://tagesschau.de) 15.03.22). Land wurde viel zu lange trockengelegt und Wasser abgeleitet, während der Grundwasserspiegel gesunken ist und Gewässer vom Austrocknen bedroht sind. Der Klimawandel sorgt nicht nur durch steigende Temperaturen für Anpassungsbedarf. Eine weitere Konsequenz liegt in den immer häufigeren Extremwetterereignissen. So bleibt in vielen Gebieten der Niederschlag aus, Perioden der Trockenheit verlängern sich und der Grundwasserspiegel sinkt. Angesichts dieser Entwicklung ist es entscheidend, ein Management und Monitoring des Wasserverbrauchs aufzubauen sowie diese knappe Ressource möglichst effizient zu nutzen, um einen funktionierenden Stellplatzbetrieb zu sichern.

### CO<sub>2</sub>-Rucksack des Wassers

So wie alle Konsumgüter hat auch Wasser einen CO<sub>2</sub>-Rucksack. Die Zusammensetzung: Energieaufwand beim Fördern, Reinigen und Transport. Der mittlere gewichtete Gesamtemissionsfaktor von Leitungswasser beträgt 0,35 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Liter.

Nicht berücksichtigt sind Erwärmung und Aufbereitung des Abwassers. Gegenüber ca. 200 g CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Liter Mineralwasser aus der Flasche ist der Rucksack des Leitungswassers ziemlich leicht. Doch die Menge gibt den Ausschlag: Bei einem durchschnittlichen Tagesverbrauch von 120–130 Liter Wasser entstehen doch relevante CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im Camping liegt der Wert im Durchschnitt einiges tiefer und mit dem richtigen Wassermanagement kommen ECOCAMPING Vorreiterplätze auf unter 60 Liter am Tag.

Quelle: [atiptap.org/files/studie\\_gutcert\\_pcf\\_wasser.pdf](http://atiptap.org/files/studie_gutcert_pcf_wasser.pdf)

### Verringerung des Wasserverbrauchs

Der Wasser- und teilweise der Energieverbrauch für Warmwasser kann durch konsequenten Einsatz von Wassersparteknik maßgeblich verringert werden, ohne dass ein Komfortverlust für die Reisenden eintreten muss. Sparduschköpfe mit einem Wasserdurchfluss unter 7 Liter/Minute sparen gegenüber herkömmlichen Duschköpfen über 50 Prozent beim Wasserverbrauch. Eine Nachrüstung mit Wassersparteknik in bestehenden Anlagen ist möglich, etwa zentral mit Druckminderern in der Wasserleitung. Dezentral kommen Aerator- und Perlator-Systeme zum Einsatz, die dem Wasser Luft zusetzen.

Reisemobilstellplätze haben einen hohen Energieverbrauch, besonders durch Warmwasser in Duschen und Waschbecken. Der Verbrauch ist direkt auf die verursachende Person umzulegen, um ihn zu reduzieren, Klimaschutz zu betreiben und Komfort zu gewährleisten. Eine verbrauchsgenaue Abrechnung des Warmwasserverbrauchs senkt den Energieverbrauch, ohne den gewünschten Komfort zu beeinträchtigen. puregreen Dusch-Wassersparer: Durch eine seitliche Öffnung im Ventil wird beim Durchströmen des Wassers Luft eingesaugt und effektiv mit dem Wasser verwirbelt. Trotz geringer Wassermenge entsteht ein kräftiger Duschstrahl. Bei einer Standardduschbrause (ca. 15 Liter/Minute) können so bis zu 50 Prozent Wasser gespart werden: [puregreen.eco](http://puregreen.eco)

Essenziell ist auch das Monitoring, denn immer wieder geschieht es, dass Leckagen unentdeckt bleiben. Wenn der Ver-

## Fachinformationen

In den ECOCAMPING Fachinformationen finden Betreiber\*innen von Stell- und Campingplätzen Hintergrundinformationen und praktische Tipps zum Umgang mit den vielseitigen ökologischen Herausforderungen.

Werfen Sie einen Blick in die ECOCAMPING Fachinformationen und profitieren Sie von der langjährigen Erfahrung: [ecocamping.de/ecocamping-fachinformationen](http://ecocamping.de/ecocamping-fachinformationen)

brauchsart fürs Wasser bekannt ist, hilft das, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. So können auch separate Betriebswasserleitungen eine sinnvolle Strategie sein, um WCs, Waschmaschinen oder Blumen mit Regen-, Brunnen- oder aufbereitetem Grauwasser zu versorgen.

Um dies zu begünstigen, ist es empfehlenswert, die Abwässer für künftige Projekte zu trennen (mindestens Grau- und Schwarzwasser, in Einzelfällen auch Gelbwasser).

### Wasseraufbereitung

Mit der entsprechenden Infrastruktur lässt sich Regenwasser auffangen und nutzen.

Oft reichen hier technisch wenig aufwendige Systeme zur Reinigung. Etwas umfangreicher wird es bei der Aufbereitung von Grauwasser. Der Aufwand steigt noch, wenn es um die Aufbereitung nicht separierten Abwassers geht. Doch angesichts steigender Preise wird eine Investition in Wasserrecycling immer interessanter und ist ohnehin ökologisch wertvoll. ■



Oben links: Sparduschköpfe sind eine Notwendigkeit

Oben rechts: Wasseruhren helfen auch bei der Leckage-Detektion

Unten: puregreen Dusch-Wassersparer: Bei einer Standardduschbrause (ca. 15 Liter/Minute) können bis zu 50 Prozent Wasser gespart werden

[puregreen.eco](http://puregreen.eco)



# 10. Platzgestaltung

Der Stellplatz kann ein Ort der Begegnung werden, sowohl mit anderen Menschen als auch mit der Vielfalt der Natur. Gebaute Strukturen wie Wege, Plätze, Mauern, Dächer und Bänke lassen sich so gestalten, dass sie zu wertvollen Lebensräumen für Pflanzen und Tiere werden. Konsequenterweise ökologisch gestaltete Gelände geben ein klares Signal: „Schaut her, das ist alles so gewollt!“

Die Gestaltung und Pflege des Geländes nimmt in vielerlei Hinsicht Einfluss auf das Mikro- und Makroklima. Für einen klimafreundlichen Stellplatz gilt der Grundsatz: „Arbeite mit der Natur – und nicht gegen sie.“ Fördere ihre Vielfalt!

## Geländedesign

Das Geländedesign variiert stark mit den regionalen Gegebenheiten. Empfehlenswert ist es, sich von Beginn an von einem ökologisch orientierten Landschaftsarchitekturbüro unterstützen zu lassen. Auch die Garten- und Landschaftsbauer sollten sorgfältig ausgewählt werden.

Bei Neubau oder Umgestaltung des Stellplatzes werden Grundlagen gelegt, welche über die nächsten Jahrzehnte bestehen und sich weiterentwickeln sollen.

Daher ist es gut, einige Designkonzepte zu integrieren, die den Klimawandel berücksichtigen.

Hinter dem Begriff „Keyline Design“ verbirgt sich das Konzept, die Geländekonturen stark in den Planungsprozess einzubeziehen. Dabei ist es sinnvoll, entlang der Höhenlinien in regelmäßigen Abständen Unterbrechungen zu gestalten. Sie dienen unter anderem der Wasserinfiltration, Bepflanzungen sowie als Windbrecher und dem Erosionsschutz. Dieses Vorgehen kann auch bei einer geplanten Terrassierung hilfreich sein.

Wie „Keyline Design“ ist auch das „Schwammstadt-Prinzip“ wichtig. Es stellt die Regenwasserinfiltration und Speicherung in den Vordergrund, durch gezielt bepflanzte Wasserspeicher und Sickerbereiche. Diese sind gut für das Mikroklima und puffern Starkregenereignisse ab.

Die Designprinzipien der Permakultur legen ihren Fokus auf ein langfristiges Bestehen. Dabei gehen die Prinzipien zum Teil weit über gestalterische Elemente hinaus. Auch wenn es auf einem Stellplatz nicht um Nahrungsmittelproduktion geht, sollten Konzepte wie „Zero Food Miles“ willkommen sein. Nahrungsmittel vor Ort produziert, sparen CO<sub>2</sub>, sind zumeist 100 Prozent biologisch und lecker. Das bleibt in Erinnerung und sie werden gerne als Andenken mitgenommen.

Die Geländegestaltung bietet noch viele weitere Möglichkeiten, lokale CO<sub>2</sub>-Senken zu schaffen. Dazu zählen Totholzstrukturen, unter anderem die Benjeshecke und die Krainerwand. Sie bieten vielen Tieren einen Lebensraum. Statt der Krainerwand sind auch Natursteinmauern ein ökologisch wertvolles Gestaltungselement, das gegenüber Beton einen viel geringeren CO<sub>2</sub>-Rucksack mit sich trägt.

Auf den CO<sub>2</sub>-Rucksack von Baustoffen wird im Kapitel zu Gebäuden weiter eingegangen.

Infos: [permakultur.farm/permakultur-prinzipien/](http://permakultur.farm/permakultur-prinzipien/)

## Straßen, Wege und Stellplatz

Auf dem Stellplatz sollen Wege und Straßen in erster Linie funktional sein. Eine gute Hitzeprävention bieten entsiegelte und am besten begrünte Flächen. Asphalt und Betonbeläge

speichern die Sonnenwärme besonders lange und bilden so Hitzeinseln auf dem Stellplatz. Generell gilt: Versiegelungsfläche so klein wie nötig!

Gekieste Flächen sind geräuschemittierend und helfen beim lokalen Temperaturmanagement.

Durch die Kiesfläche kann das Bodenwasser verdunsten und den Boden kühlen. Durch den Einsatz von Recycling-Betonkies wird nicht nur die Abfalldeponie entlastet. Der aufgebrochene Beton kann in den Folgejahren CO<sub>2</sub>-Emissionen aufnehmen (chemische Karbonatisierung von CO<sub>2</sub>).

Ebenfalls geeignet ist Schotterrasen, auch gerne mit Blumeneinsaat, der sich dem Nutzungsdruck anpasst. Er wirkt sich positiv auf das Klima und die Artenvielfalt aus. Der Boden wird gezielt abgemagert, indem Kalk- oder Natursteinschotter-Körnung aufgetragen wird. Generell können Streufahrzeuge Kies auf feuchte Rasenflächen verteilen, um diese für Fahrzeuge zu stabilisieren. Dieser Vorgang kann über mehrere Jahre wiederholt werden, bis die gewünschte Festigkeit erreicht ist.

Wenn im Winter leicht und oft geräumt werden soll, sind Pflaster und Plattenbelege besser geeignet. Es kann aber auch eine Fugeneinsaat vorgenommen werden. Offenporige Pflaster ermöglichen wie Rasengittersteine eine gute Wasserinfiltration. Dabei ist jedoch auf die Belastbarkeit durch schwere Fahrzeuge zu achten.

## Bepflanzung

Auch die Bepflanzung des Stellplatzes hat einen Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, der bilanziell nicht erfasst wird. Pflanzen wirken sich aber nicht nur auf den CO<sub>2</sub>-Haushalt aus, sondern auch auf das Wohlbefinden der Gäste und die Biodiversität.

Der beste Schutz gegen die Sommerhitze ist eine Bepflanzung, die Schatten spendet, Wasser verdunstet und somit aktiv zur Kühlung beiträgt. Dabei nehmen Pflanzen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre auf und speichern es als Biomasse. Doch Bäume sind nicht bei allen Gästen beliebt, da sie die Empfangsqualität der Satellitenantennen einschränken.

Bäume sind jedoch unverzichtbar, sie prägen das Landschafts- und Stellplatzbild, filtern Staub, kühlen und spenden Schatten.

Die Bäume sollten aus der Region stammen oder artverwandt mit heimischen Arten sein, um die lokale Biodiversität zu fördern. Das gilt genauso für die gepflanzten Büsche und Sträucher.

Es ist ebenfalls zu empfehlen, viele verschiedene Arten zu pflanzen, da einige für den Standort mehr oder weniger gut geeignet sind. Die Blütezeiten zu beachten ist ebenfalls ein wichtiger Gesichtspunkt. Es sollte ganzjährig immer ausreichend Blühpflanzenangebot für die heimische Insektenfauna zur Verfügung stehen.

## Klimawandelresistente (Camping-)Bäume

Aber welche Baumarten sind am besten an das sich ändernde Klima angepasst? Die Erfahrung der Forstbetriebe zeigt: Laubbäume aus Südeuropa werden die Veränderungen überstehen. Robinie, Walnuss, Edelkastanie, Feldahorn und Hain-

Terrassierung mit Krainerwand





Rechts und links: Standplatz- und Wegebefestigung, ohne zu versiegeln, mit Rasengittersteinen und Schotter (Stellplatz Camping Resort Bayerwald)  
Unten: Biodiversität und Bodenaufbau



Oben: Gästeinformation mit Insektenhotel kombiniert  
Mitte: Biotop und Wiedervernässung einer Wiese für Amphibien  
Unten: Grüne Wiese als Stellplatz ist möglich, Kies kann auch eingestreut werden

buche sind eine kleine Auswahl an „Klimabäumen“. Kooperationen mit lokalen Naturschutz- und Forstverbänden sind bei der Planung ebenfalls sinnvoll. Auch bei der Wahl der richtigen Bäume liegt die Resilienz in der Vielfalt. Kreativität ist gefragt, auch Obstbäume sind kein Tabu. Dabei ist aber zu beachten, dass die Fruchtreife nicht in der Hochsaison liegt, oder wenn die Wespen gerade aktiv werden.

Bei bestehenden Anlagen lässt sich aber der Baumbestand nicht einfach so austauschen. Die bereits vorhandenen Gehölze sollten möglichst lange gesund erhalten bleiben. Sie bieten großräumigen Schatten und haben in ihrem Holz größere Mengen CO<sub>2</sub> gespeichert. Bis ein neu gepflanzter junger Baum diese Menge wieder aufgenommen hat, dauert es Jahrzehnte. Bäume pflanzen als Klimaschutzmaßnahme ist sinnvoll, hilft aber nur langfristig.

Auch Büsche und Sträucher helfen, das Klima zu verbessern, und dienen dabei auch Kleintieren, Insekten und Vögeln als Unterschlupf. Blühkalender sorgen dafür, dass am besten zu jeder Jahreszeit etwas blüht. Wie bei der Bepflanzung ist Vielfalt der Schlüssel zum Erfolg. Es dürfen auch Stauden mit essbaren Früchten und mehrjähriges Obst oder Gemüse gepflanzt werden. So sind zum Beispiel Palmkohl, Waldgeißbart, (Schnitt-)Lauch, Fenchel und Artischocken sehr dekorativ, genauso wie Erd- oder Preiselbeeren.

Rasenflächen verdienen Vielfalt. Sie werden dadurch bunter und resistenter gegen Hitze. Es gibt viele Kräuter, die trotz oder genau wegen regelmäßigem Rückschnitt besser blühen. Die Blumenkräuterrasenmischung sollte auch Rotschwingerl enthalten, der besonders tief wurzelt und so längere Dürren überlebt.

Der Boden gilt als größter CO<sub>2</sub>-Speicher der Welt. In einem Gramm leben mehrere Milliarden Mikroorganismen, die organische Materialien in Bodenkohlenstoff ab- und umbauen.

Somit ist der Aufbau von stabilem Permanent Humus eine effektive Klimaschutzmaßnahme. Es ist wichtig, den Humusaufbau durch Biomasseeintrag (Nährhumus) zu unterstützen bzw. eine entsprechende Bepflanzung zu pflegen. Humus speichert sehr viel Wasser, was bei Starkregen helfen kann. Nur 1 Prozent mehr Humus im Boden kann ca. 15 Prozent mehr Wasser aufnehmen. Dabei kann auch eine Kooperation mit Landwirten hilfreich sein.

Wenn die Flächen vorhanden sind, ist die Wiedervernässung von Böden eine gute Klimaschutzmaßnahme (Beispiel Camping Resort Bayerwald, Waldkirchen).

Quelle: Praxishandbuch – Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah ■

# 11. Gebäude und Bauen

Bilanziell existieren große Potenziale beim betrieblichen Klimaschutz im Gebäudebereich. Damit verbunden sind hohe Anforderungen an das nachhaltige und klimagerechte Bauen. Durch die Gebäude wird langfristig bestimmt, welche Auswirkungen der Stellplatz auf das Klima hat. Wichtig ist es daher, die künftigen Herausforderungen vorherzusehen und Gebäude nachhaltig zu bauen – das heißt dauerhaft und zukunftsgerecht. Ein neues Sanitärgebäude muss bis zu seinem Abbruch gut funktionieren und an veränderte Ansprüche anpassbar bleiben.

In den Gebäuden stecken eine Menge Material und sogenannte „graue“ Energie. Nachwachsende Baustoffe wie Holz, Stroh oder Hanf verringern den „CO<sub>2</sub>-Rucksack“ und helfen mit, in der Biomasse fixierte Kohlenwasserstoffe langfristig der Atmosphäre zu entziehen. Sie sind CO<sub>2</sub>-Senken.

Beim Bau der Gebäude ist der umweltgerechte Rückbau einzuplanen. Zum Beispiel lassen sich verklebte Verbundbaustoffe deutlich schlechter in den Materialkreislauf zurückführen. Die Gebäudetechnik kann, wenn richtig gedacht, sogar langfristig zu einer positiven Klimabilanz führen.

## Gebäude-Lebenszyklus

Im Lebenszyklus eines Gebäudes werden gleichermaßen ökologische, ökonomische und soziokulturelle Faktoren betrachtet, die im kompletten Lebenszyklus in Wechselwirkungen stehen.

Zum Lebenszyklus eines Gebäudes gehören laut DIN EN 15643 folgende Phasen:

- Herstellung: Rohstoffbeschaffung, Transport, Produktion
- Errichtung: Transport, Errichtung, Einbau
- Betrieb und Nutzung: Nutzung, Instandhaltung, Instandsetzung/Reparaturen, Austausch, Modernisierung, Energie- und Wasserverbrauch im Betrieb
- Rückbau, Abfallbehandlung und Entsorgung: Rückbau/Abriß, Transport, Abfallbehandlung, Entsorgung
- Vorteile und Belastung außerhalb der Systemgrenze: Recyclingpotenzial, Effekte exportierter Energie

Alle Phasen haben erheblichen Einfluss auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz des Gebäudes. Wer frühzeitig anfängt, die Themen Nachhaltigkeit und Klimaneutralität ernsthaft in den Planungsprozess einfließen zu lassen, kann große Einsparungen an CO<sub>2</sub> erzielen. Auch Baustoffinformationssysteme wie [wecobis.de](http://wecobis.de) und

Datenbanken wie ÖKOBAUDAT [oekobaudat.de](http://oekobaudat.de) unterstützen Entscheidungen bei Baustoffen, wenn die Prinzipien der Nachhaltigkeit und Klimaneutralität gefragt sind.

Auch mit einfachen Grundsätzen lässt sich viel bewirken, wie zum Beispiel:

- Regionalität von Baustoffen und dienstleistenden Unternehmen
- Nachwachsende und Naturrohstoffe bevorzugen
- Möglichst wenig hoch verarbeitete Materialien einsetzen (z. B. Verbundwerkstoffe)
- Auch saisonal genutzte Gebäude gut dämmen
- Energiebereitstellung mittels regenerativer Energie
- Energie- und wassereffiziente Betriebsmittel einsetzen
- Teilbetrieb von Gebäuden mitplanen

## Nachhaltiges Bauen

Nachhaltiges Bauen und klimafreundliches Bauen gehen Hand in Hand. Politische Richtlinien, Bewertungssysteme und konkrete Maßnahmen werden stetig entwickelt, ausgebaut und finanziell gefördert. So wurde zum Beispiel das „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“ (QNG) des Bundesministeriums des Innern und für Heimat (BMI) umgesetzt. Die Kriterien und Schutzziele finden sich auch in den drei Säulen der Nachhaltigkeit wieder. Hier sollen beispielhaft nur einige genannt werden. Viele dieser Ziele lassen sich bei Bestandsgebäuden verfolgen.

**Ökologisch:** Flächeninanspruchnahme, Bauweise, Baustoffe, Dämmung und Wärmeschutz, Energieträger, Anlagentechnik, Wassertechnik und Wassernutzung, Abfallaufkommen und umweltgerechte Entsorgung.

**Ökonomisch:** Baukosten für die Herstellung, Grundstücks- und Planungskosten; die Kosten der Baunutzung (Betriebskosten inkl. Medienverbrauch, Reinigung, Pflege und Instandhaltung); Aufwendungen für Abriss, Abtransport, Wiederverwendung, Verwertung und Entsorgung.

**Soziokulturell:** Akzeptanz und Wertschätzung eines Gebäudes durch seine Nutzer und durch die Gesellschaft; d. h. Komfort, Gesundheitsschutz und Nutzerfreundlichkeit; Zugänglichkeit, Gestaltung und Kunst (Umnutzung, Flexibilität des Gebäudes).



Die Klimawirksamkeit einer Optimierung der Ziele des nachhaltigen Bauens ist zum Teil schwer greifbar, da sie sich häufig in Scope 3 der Bilanzierung befinden.

Doch gerade bei Neuplanungen lässt sich das Gebäude z. B. für die Solarenergie optimiert ausrichten. So sind Ost- und Westdächer perfekt zur Eigenproduktion von Solarenergie – von morgens bis zum späten Abend kann die Anlage Energie liefern. Eine solare Bauweise beinhaltet auch passive Kühlung über Luftströmungseffekte, Abschattung und Übergangszonen (z. B. Windfang, Wintergarten, Dachüberstände).

Ins nachhaltige Bauen sind viele weitere klimawirksame Konzepte eingeflochten, auf die wir hier nicht alle eingehen können. So zum Beispiel die Innenraumluftqualität, akustischer und visueller Komfort, Einflussnahme des Nutzers, Verkehrsanbindung, Mobilitätsangebote u. v. m.

Quelle: Infoportal des Bundes – [nachhaltigesbauen.de](http://nachhaltigesbauen.de)  
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – [dgnb.de/de/themen/klimaschutz/toolbox/](http://dgnb.de/de/themen/klimaschutz/toolbox/)



Links: Solare Bauweise (Sonnenschutz im Sommer und Solarwärme gewinnen im Winter)  
Oben: Biodiversität und passive Kühlung durch Dachbegrünung  
Unten: Solaranlagen und Dachbegrünung gehen gut zusammen



## Gebäudelebenszyklus nach DIN 15978

Lebenswegphasen A 1–3	A 4–5	B 1–7	C 1–4	D
Herstellungsphase	Errichtungsphase	Nutzungsphase	Ende des Lebenszyklus	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffbeschaffung Transport Produktion	Transport Errichtung/Einbau	Nutzung Instandhaltung Instandsetzung Austausch Modernisierung Energieverbrauch im Betrieb Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau/Abriß Transport Abfallverwertung Entsorgung	Potenzial für Wiederverwertung, Rückgewinnung und Recycling

## 12. Klimafreundliche Mobilität

Anreise und Mobilität der Gäste verursachen den größten Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf einem Stellplatz. Stellplatzbetreiber können indirekt auch hier Einfluss nehmen. An erster Stelle dadurch, dass der Stellplatz so attraktiv ist, dass die Verweilzeit möglichst lang wird. Dazu zählen Angebote vor Ort und im Nahbereich, welche erwandert oder mit den eigenen bzw. Leihfahrrädern zu erreichen sind. Hilfreich ist ein guter Anschluss an den öffentlichen Verkehr. Aber auch Mitarbeiter pendeln zum Stellplatz, Betriebsfahrzeuge sind im Einsatz, Besorgungen müssen gemacht werden und es gibt Lieferungen – durch einen Stellplatz entsteht Verkehr und Verkehr verursacht klimaschädliche Abgase. In allen diesen Bereichen können Stellplatzbetreiber aktiv werden, um Emissionen zu reduzieren und die Lebensqualität zu steigern.

Im Rahmen einer Mobilitätsanalyse sollten folgende Fragen geklärt werden: Welcher Verkehr kann kurzfristig emissionsärmer stattfinden? Gibt es emissionsarme Mobilitätsangebote für die Gäste? Wie kann die Betriebsflotte mittelfristig klimaneutral werden? Wie kommen die mobilen Gäste zukünftig zum Stellplatz, wenn Verbrennerfahrzeuge deutlichen Beschränkungen unterliegen?

### Umstieg auf E-Mobilität

Stellplatzbetreiber nutzen die betriebseigenen Fahrzeuge für Aufgaben auf dem Platz wie Geländepflege, Shuttlefahrten oder Einkäufe. Alle diese Nutzfahrzeuge lassen sich auf Elektrofahrzeuge umstellen. In Kombination mit dem eigenen Solarstrom werden sehr schnell CO<sub>2</sub>-Emissionen und Kosten gespart. Ebenso ist eine Ladeinfrastruktur für Gästefahrzeuge sinnvoll. Dabei gibt es einiges zu beachten:

Die Erweiterbarkeit muss von Anfang an mitgedacht werden, denn die Anzahl der elektromobilen Besucher wird mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmen. Mit öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur und den betriebseigenen E-Fahrzeugen lässt sich durch die sogenannte THG-Quote (Treibhausgasquote) zusätzliches Geld mit Klimaschutz verdienen. Da durch jeden E-PKW und jede getankte kWh Strom klimaschädliche Gase vermieden werden, werden CO<sub>2</sub>-Zertifikate ausgestellt, die dann an CO<sub>2</sub>-emittierende Industrieunternehmen verkauft werden können.

Eine gute Zusammenstellung der wichtigsten Informationen haben der Landesverband der Campingwirtschaft in Bayern e. V. und ECOCAMPING im Jahr 2021 im Leitfaden „Elektromobilität für Campingplätze“ herausgegeben: [ecocamping.de/projekte/zukunftsoffensive-elektromobilitaet](https://www.ecocamping.de/projekte/zukunftsoffensive-elektromobilitaet)

### Mobilitätsangebote

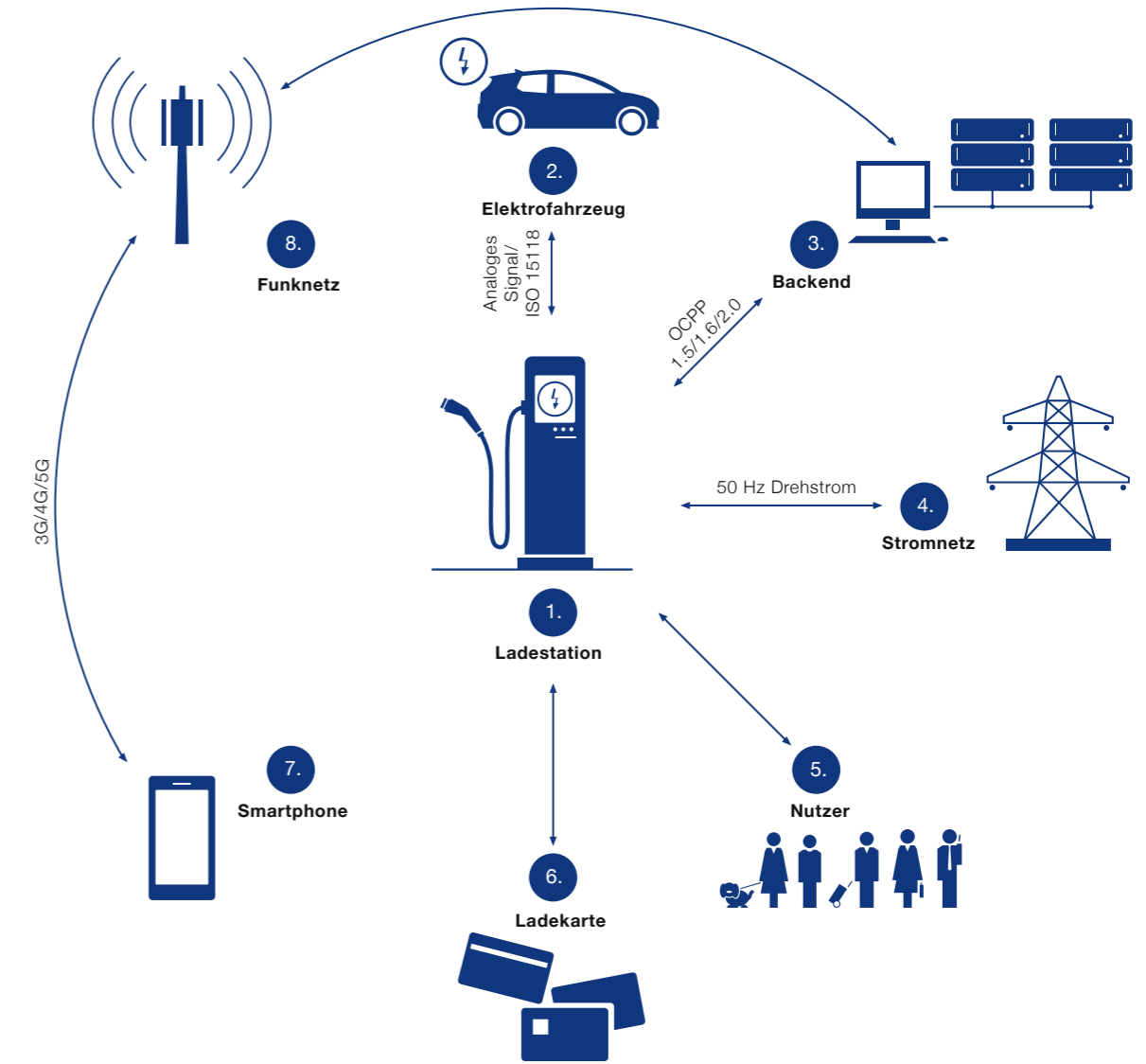
Ein weiteres Handlungsfeld ist es, lokale Mobilitätsangebote zu schaffen und darüber zu informieren. Ob (E-)Shuttleservice, Leihfahrzeuge (Scooter, Fahrrad, Lastenrad, PKW), Linien- oder Rufbus, Bahn oder Taxi – wenn die Gäste das Campingfahrzeug auf dem Stellplatz stehen lassen, hilft das dem Klima. Es ist sinnvoll, sich mit Bürgerinitiativen und regionalen Tourismusverbänden für den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs und des Radwegenetzes einzusetzen. Vielleicht soll das Angebot eines Stellplatzes zukünftig um Mietunterkünfte erweitert werden. Dann sollten die anreisenden Gäste viele Mobilitätsoptionen haben, um zu dem Stellplatz zu gelangen. Mit dem Generationswechsel gibt es zunehmend Menschen, die kein Auto mehr haben wollen. Und diese können zu einer Zielgruppe von Stellplätzen mit Mietunterkünften werden. ■



Oben: E-Roller als Leihangebot für Gäste  
Mitte: E-Reisemobil an einer Schnellladesäule  
Unten: Mit öffentlichem Verkehr und E-Mobilität in die Zukunft (E-Mobil auf Tour mit ECOCAMPING)

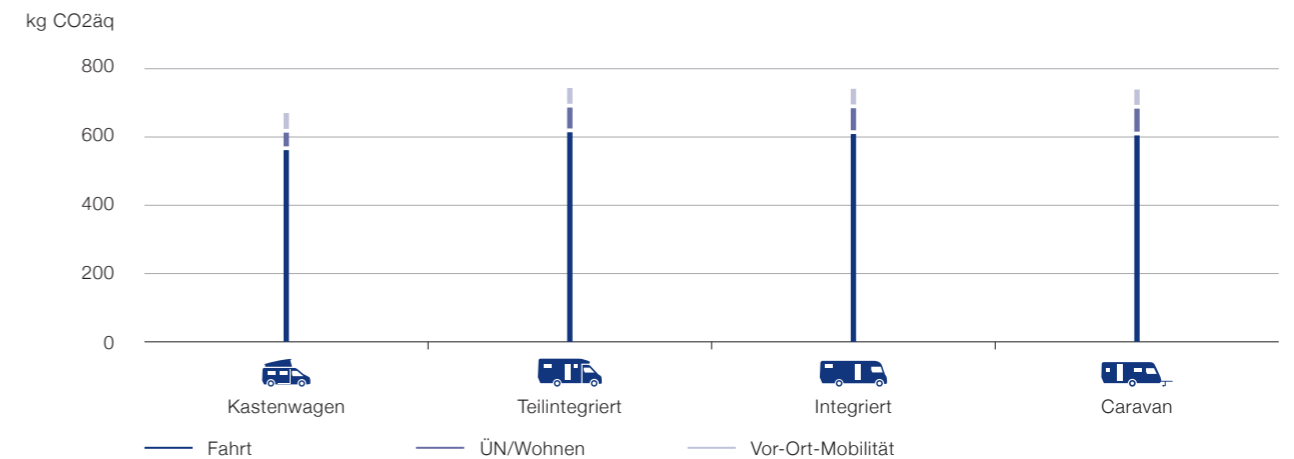


### Öffentliches Laden – ein komplexer Vorgang Teilnehmer-Potpourri: Wer und was alles an einem Ladevorgang beteiligt ist



Quelle: VBEW

### THG-Emissionen einer Rügen-Reise bei Reisemobilen und Caravans



Quelle: CIVD/ifeu Studie, Klimabilanz von Reisen mit Reisemobilen und Caravans 2020



### 13. Klimafreundliche Betriebsführung

Im Kapitel Klimamanagement im Unternehmen wurde bereits die Systematik erläutert, wie sich kontinuierlich verbessernde Strukturen und Prozesse für den unternehmerischen Klimaschutz einführen lassen. Auf einige Aktivitätsfelder und CO<sub>2</sub>-relevante Bereiche wird jetzt näher eingegangen.

#### Einkauf und Vertrieb

Klimabewusste Betriebe erstellen eine Nachhaltigkeits- und Klimaschutzstrategie für den Einkauf von Ver- und Gebrauchsmitteln sowie Produkten, welche im eigenen Unternehmen vertrieben werden. Mit den Kriterien „regional“, „saisonal“ und „ökologisch“ ist bereits eine gute Wahl der Produkte möglich. Wie bereits im Kapitel „Energieträger und ihr effizienter Einsatz“ erwähnt, gelten auch hier die drei Strategien Effizienz, Konsistenz, Suffizienz: Geht das mit weniger Aufwand oder mehr Energieeffizienz? Geht das anders mit alternativen Technologien/Stoffen? Auf was kann verzichtet werden?

Es geht primär nicht um Verzicht, aber Genuss ist wichtiger als Konsum. Gäste sollen Gelegenheit zum ausgiebigen Genießen bekommen. Ob mit Kasse des Vertrauens oder Verkaufautomaten – ein Angebot an regionalen Produkten wird gerne angenommen. Automaten gibt es für fast alles, zum Beispiel auch für Softis. Auch das Prinzip „unverpackt“ erfreut sich immer größerer Beliebtheit.

Im Imbiss oder Restaurant lässt sich ebenfalls aktiv Klimaschutz betreiben. Es ist schon fast Standard, vegetarische und vegane Angebote auf der Speisekarte zu haben. Wer weitergehen will, gestaltet sein kulinarisches Angebot entlang der Empfehlungen der „Planetary Health Diet“. Sie passt zu den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Diese Ernährung beinhaltet größtenteils pflanzliche Lebensmittel wie Gemüse, Obst, Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte, Nüsse und hochwertiges Pflanzenöl. Sie enthält geringe bis moderate Mengen an Fisch und Geflügel sowie keine oder nur geringe Mengen an rotem Fleisch, an verarbeitetem Fleisch, zugesetztem Zucker und Weißmehlprodukten. Das ist gesund für Mensch und Klima.

Die Bemühungen um Klimaschutz unterstützen immer mehr Produktsiegel. Denn eine wachsende Zahl von Herstellern kümmert sich um ihre Klimabilanz. Solche Produkte sollten beim Einkauf bevorzugt werden. Ein Problem ist allerdings, dass die Begriffe „klimaneutral“, „klimafreundlich“ oder „CO<sub>2</sub>-neutral“ nicht geschützt sind. Ein kritischer Blick ist also notwendig.

#### Abfallvermeidung und Recycling

Wie Bauwerke verursachen fast alle anderen Produkte in ihrem Lebenszyklus klimaschädliche Gase. Daher gilt: Nachhaltige und langlebige Produkte sind die bessere Investition. Es gibt noch viele weitere Maßnahmen, z. B. Elektrogrills, Mehrwegprodukte, Spiele- und Baby-Equipment-Verleih, ein Tausch- oder Verschenk-Regal.

Konzepte zum Umgang mit Konsum und seinen (Klima-) Folgen gibt es einige. Bekannt ist der Grüne Punkt, der auf vielen Packungen zu sehen ist. Ein weiteres Zeichen ist das Recyclingsymbol, das aus drei Pfeilen besteht. Oft werden

Mietunterkunft



Siegel wie das EU Ecolabel haben Signalwirkung





diesen Pfeilen Bedeutungen zugewiesen: Reduce, Reuse und Recycle.

**Reduce – Reduzieren:** Bewusstes Konsumieren sowie faire und ökologische Produkte.

**Reuse – Wiederverwenden:** Möglichst langes und vielseitiges Verwenden von Gütern.

**Recycle – vollständiges Verwerten:** Das Produkt dem Recycling zuführen.

Es sind mit der Zeit weitere „Rs“ hinzugekommen, die zum Teil auch von breiten politischen Strömungen unterstützt werden.

**Right to Repair:** Produkte verwenden, die sich reparieren lassen.

**Refuse/Ablehnen:** Leihen, teilen, tauschen oder sogar verzichten.

**Rethink/Umdenken:** Überdenken des Konsumverhaltens; kreative Alternativen finden.

**Reform/Reformieren:** Nachhaltiger Konsum soll einfacher werden.

**React/Reagieren:** An Aktionen teilnehmen, die auf Probleme aufmerksam machen.

Diese Strategien lassen sich alle auf das Thema Ressourcen anwenden. Doch schlussendlich geht es darum, dass auf dem Stellplatz „Müll“ anfallen wird. Die Aufgabe der Stellplatzbetreibenden ist es, die Wertstoffinsel (auch Müllplatz) so zu gestalten, dass Wertstofftrennung nicht nur möglich ist, sondern am besten sogar Spaß macht.

#### Externe Dienstleister

Eine weitere wichtige Einflussmöglichkeit innerhalb des eigenen Betriebs ist die Auswahl der Geschäfts- und Kooperationspartner. Hier sollten vorrangig Partner mit aktivem Klimaschutzmanagement ausgewählt sowie Vereinbarungen und Verträge hinsichtlich Nachhaltigkeitsaspekten geprüft werden (z. B. bei Wäscherei, Lieferdiensten, Reinigungs- und Pflegefirmen). So wird Klimafreundlichkeit zu einem wesentlichen Auswahlkriterium und Verhandlungspunkt.

Ein wirkmächtiges Instrument im Klimaschutz ist es, zu einer „Grünen Bank“ zu wechseln. Es gibt mittlerweile einige Geldinstitute, die ökologische und soziale Ansprüche an ihre Investitionen stellen. Sie finanzieren keine klimaschädlichen, ökologisch oder sozial fragwürdigen Aktivitäten.

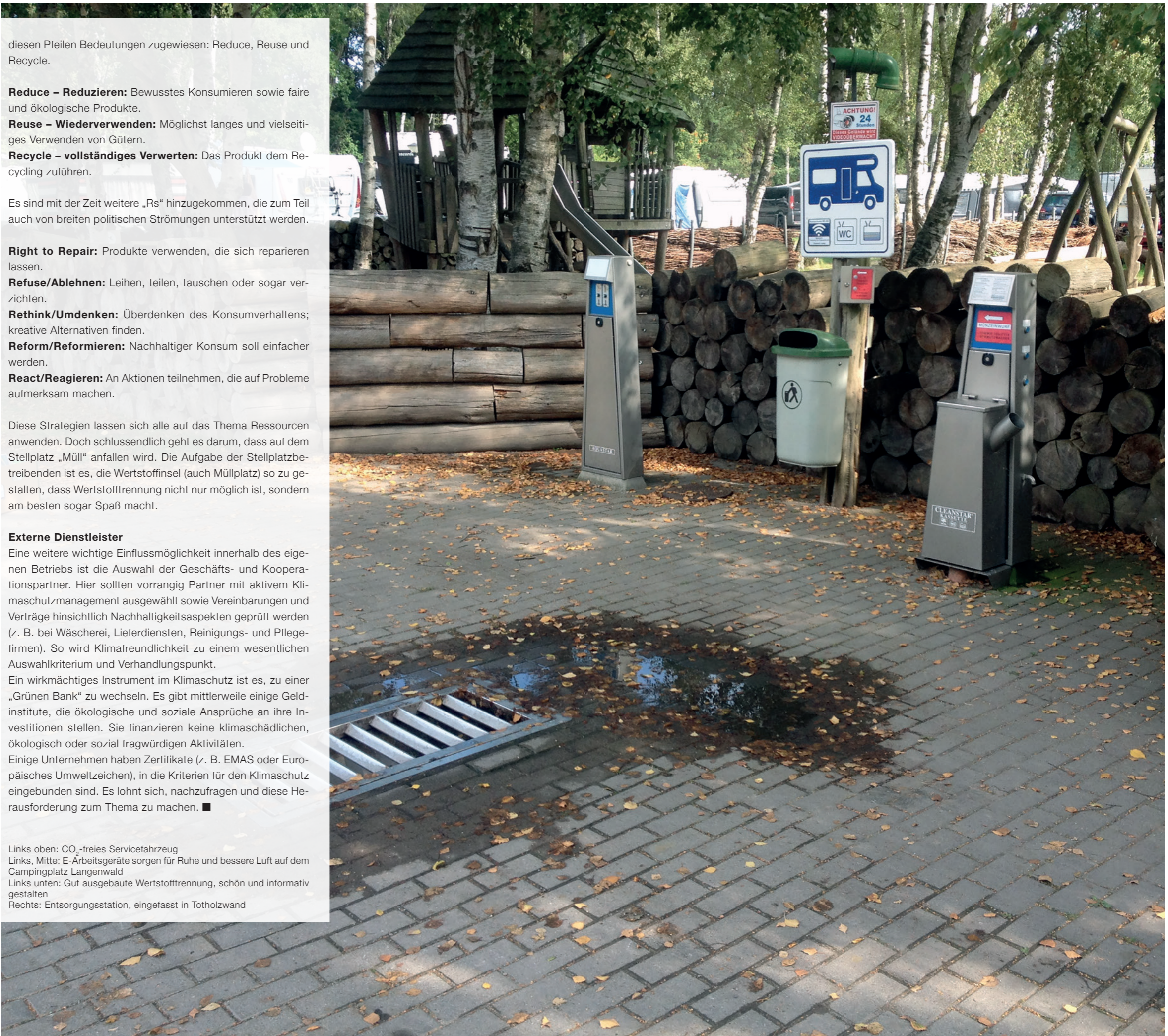
Einige Unternehmen haben Zertifikate (z. B. EMAS oder Europäisches Umweltzeichen), in die Kriterien für den Klimaschutz eingebunden sind. Es lohnt sich, nachzufragen und diese Herausforderung zum Thema zu machen. ■

Links oben: CO<sub>2</sub>-freies Servicefahrzeug

Links, Mitte: E-Arbeitsgeräte sorgen für Ruhe und bessere Luft auf dem Campingplatz Langenwald

Links unten: Gut ausgebaute Wertstofftrennung, schön und informativ gestalten

Rechts: Entsorgungsstation, eingefasst in Totholzwand



## 14. Klimafreundliche Gästeangebote

Stellplatzbetreiber möchten, dass ihre Gäste möglichst lange bleiben. Daher sind attraktive Aktivitäten im Umfeld des Stellplatzes nötig. Am besten CO<sub>2</sub>-arme Aktivitäten, die Menschen bei gemeinsamen Erlebnissen zusammenbringen. Mitmach-tourismus ist ein Konzept, das immer mehr Menschen anspricht und begeistert. Da gibt es viele Möglichkeiten: einmal bei der Weinlese dabei sein, eine Ziege melken, einen Bogen selbst bauen, an einer Schatzsuche teilnehmen oder im Naturschutzgebiet helfen.

Die Möglichkeiten sind mannigfaltig und der Kreativität keine Grenzen gesetzt. Im Projekt „Voluntourismus für biologische Vielfalt in Nationalen Naturlandschaften“ haben sich einige Organisationen und Destinationen zusammengeschlossen, um Gästen unvergessliche Erlebnisse zu ermöglichen.

Infos: [nationale-naturlandschaften.de/naturschutz-im-urlaub/](http://nationale-naturlandschaften.de/naturschutz-im-urlaub/)

Das Minimalangebot ist eine Regionalkarte mit Wander- und Radtouren. So erreichen Gäste leichter ihre Ziele, Restaurants, Einkaufsmöglichkeiten und kulturelle Highlights. Fahrpläne von Bus und Bahn gehören ebenfalls dazu. Auch eine Betriebsführung ist denkbar. Viele Gäste schauen gerne hinter die Kulissen. ■



Oben: Wegweiser aus Holz  
Unten: Waldsofabau mit den Gästen

## 15. Klima-Kommunikation und Information

Last but not least: Eines der wichtigsten Themen für den Klimaschutz lässt sich in dem Satz zusammenfassen: „Tue Gutes und rede darüber!“ Es geht immer auch um Inspirationen für Gäste, Mitarbeiter und Partnerunternehmen, damit diese beim Klimaschutz aktiv werden.

Natürlich müssen solche Aussagen glaubwürdig und authentisch sein. Es darf kein Verdacht auf Greenwashing aufkommen, auch ein erhobener Zeigefinger ist fehl am Platz. Wer Gäste, Mitarbeiter und Partnerunternehmen einbezieht, hat beste Chancen, ein Multiplikator zu werden.

Auch darüber hinaus lohnt es sich, zu kommunizieren:

- Unternehmen nehmen eine Vorbildfunktion wahr und zeigen Verantwortung gegenüber kommenden Generationen.
- Transparente und glaubwürdige Kommunikation von Wünschen und Aktivitäten erhöht das Vertrauen in das Unternehmen.
- Klimabilanzen und Handlungsfahrpläne leisten einen Beitrag, um Mitarbeitende zu binden und Bewusstsein zu schaffen.
- Externe Berichterstattung über Klimaaktivitäten steigert das Image.

Viele Unternehmen engagieren sich an unterschiedlichen Stellen, aber sie sind sich dieser Aktivitäten nicht bewusst und tragen sie nicht in die Öffentlichkeit. Oft gibt es niemanden, der Informationen erfasst und bündelt. Ein Verantwortlicher oder ein Team für das Klima- und Umweltmanagement wird gebraucht, das sich regelmäßig diesem Thema widmet und eine Kommunikationsstrategie für den Stellplatz erarbeitet. Denn Kommunikation findet auf vielen Ebenen statt, zum Beispiel auf der Website, in Pressemitteilungen oder Postern auf dem Platz. Die persönliche Ansprache ist aufwendig, aber oft effektiv.

Infos: [klimakommunikation.klimafakten.de](http://klimakommunikation.klimafakten.de) ■



Campingplatz Via Claudia Camping Lechbruck am See

## 16. Fazit

Klimaschutz ist eine zentrale globale Herausforderung. Die Zielsetzungen sind klar und die Werkzeuge sind da.

Die Politik reagiert zwar langsam, aber mit zunehmend schärferen Gesetzen und Vorgaben.

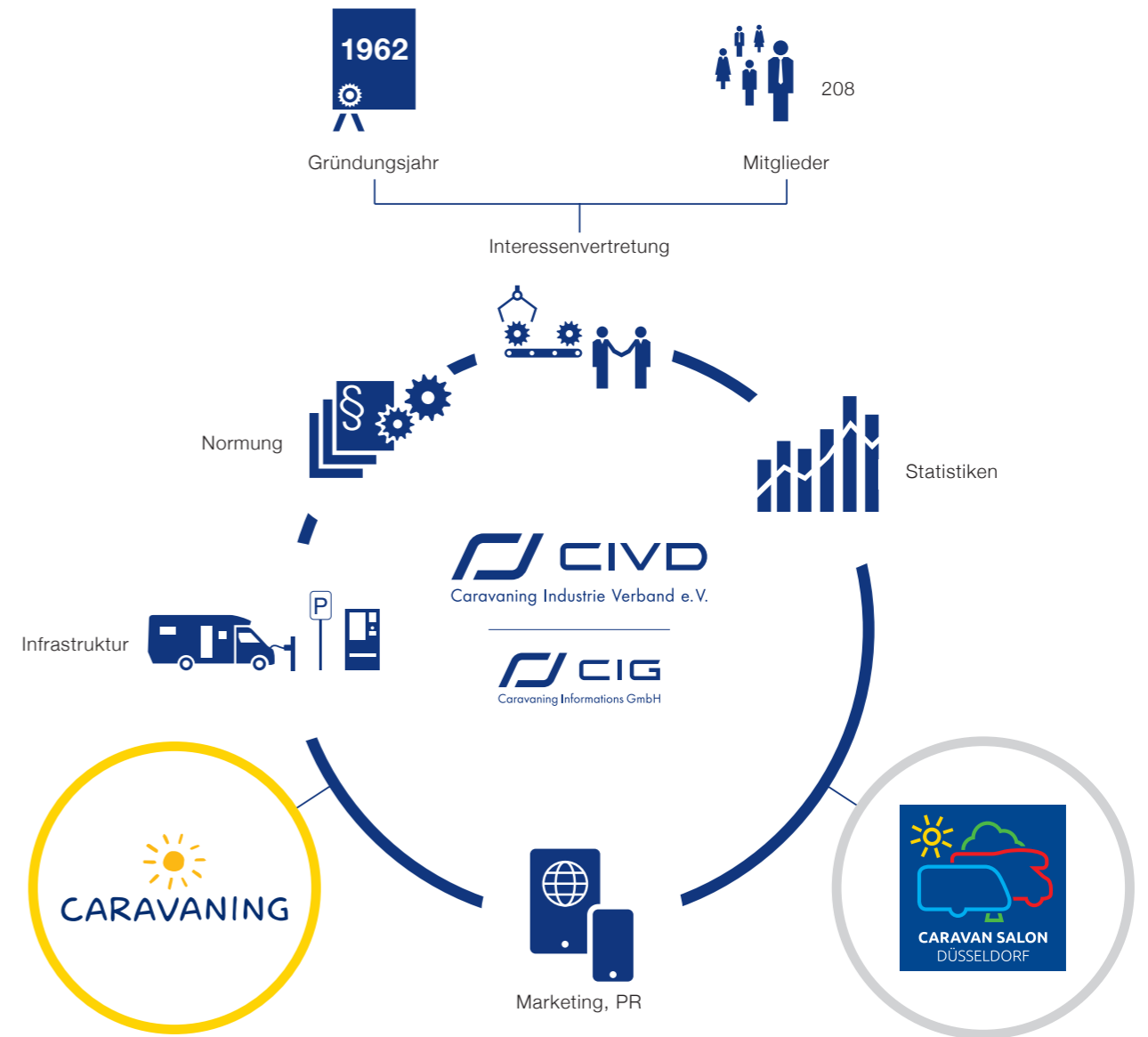
Auch Reisemobilstellplätze sind gefordert, Vorgaben und Gesetze umzusetzen und künftige Verschärfungen früh zu erkennen, um sich rechtzeitig anzupassen. Besser ist es noch, der Entwicklung vorauszuweichen und ein Leuchtturmprojekt im Klimaschutz zu werden. Wer sich mit seinem Unternehmen früher anpasst, wird gefördert und erhält zusätzliche Aufmerksamkeit in den Medien.

Dieser Leitfaden kann nicht alle Fragen zu den künftigen Herausforderungen beantworten. Doch mit Strategien und Beispielen aus der Praxis will er inspirieren, mit Mut und Tatkraft Klimaschutz zu betreiben. Er soll helfen, die Klimaschutzmaßnahmen in das wirtschaftliche Konzept des Unternehmens einzubinden. Vor allem will der Leitfaden dazu anregen, sich mit weiteren Betreibern, Planern, Beratern und Akteuren des Reisemobiltourismus zu vernetzen und auszutauschen.

Wir wünschen viel Erfolg bei der Umsetzung und uns allen eine gute, klimaneutrale Zukunft mit der schönsten Urlaubsform der Welt: dem Caravaning. ■



## 17. Der CIVD – Kurzdarstellung



Der CIVD bündelt und fördert die Interessen des industriellen Zweigs der Caravaningbranche. Zu seinen Mitgliedern zählen nahezu alle europäischen Hersteller von Freizeitfahrzeugen sowie Zulieferer, Dienstleister, Institutionen und befreundete Branchenverbände.

Gegenüber politischen Entscheidern und Behörden auf deutscher und europäischer Ebene liefert der CIVD wichtige Impulse zur Technik und Normung im Fahrzeugbau, zu umweltpolitischen Sachverhalten sowie zur Verbrauchersicherheit.

Die umfassenden statistischen Informationen, die der CIVD sammelt und aufarbeitet, haben sich als Standardwerk in der Caravaningindustrie etabliert.

Die Tochtergesellschaft Caravaning Informations GmbH (CIG) ist für die preisgekrönten PR- und Marketingaktivitäten verantwortlich und setzt sich mit einer 360-Grad-Kampagne für die positive Wahrnehmung von Caravaning als Freizeitform ein. In seiner Rolle als ideeller Träger für den CARAVAN SALON, der weltweit größten Messe für Freizeitfahrzeuge, agiert der CIVD als Impulsgeber für die gesamte Caravaningbranche.

Der CIVD ist nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert. ■



## Impressum

### Herausgeber

Caravanning Industrie Verband e. V. (CIVD)  
Hamburger Allee 14  
60486 Frankfurt am Main  
Telefon +49 69 704039-0  
E-Mail [info@civd.de](mailto:info@civd.de)  
Internet [civd.de](http://civd.de)  
[caravanning-info.de](http://caravanning-info.de)

Nachdruck, auch teilweise Wiedergabe,  
nur mit schriftlicher Zustimmung des CIVD.

### Veröffentlichungsjahr

2022



Der CIVD ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

### Projektleitung

Jost Krüger, CIVD

### Redaktion

Katrin Gölsdorf, Marco Walter, ECOCAMPING Service GmbH  
Ingo Leipner, Ecowords  
Thomas Nitsch, CIVD

### Autoren

Martin Rolletschek & Wolfgang Pfrommer, ECOCAMPING Service GmbH

### Gestaltung

Studio Schü.  
Aynur und Jens Schürmann GbR

### Bildnachweise

Umschlag, S. 2, 3, 4, 21 (oben), 34 (oben links und rechts),  
46 Caravanning Industrie Verband e. V. (CIVD)

S. 5 (oben), 8, 9, 13, 18, 19, 21 (Mitte und unten), 22, 23  
(rechts), 25 (links), 28, 29, 31 (unten), 32, 33, 34, 35, 36, 37,  
38, 40, 41, 42 (links oben und unten), 43, 44 ECOCAMPING  
Service GmbH

S. 5 (unten) UNRIC – Regionales Informationszentrum der Ver-  
einten Nationen für Westeuropa

S. 8, 13, 23 (links) Kur-Betriebs-GmbH Bad Königshofen –  
Werner Angermüller

S. 10, 11 Stellplatz Oster-Franzen, Bremm an der Mosel

S. 14 Thorben Wengert, pixelio.de

S. 15 Marko Greitschus, pixelio.de

S. 21 Frank Eckgold, Fotolia

S. 23 Edelboxx

S. 24, 38, 45 Camping in Bayern

S. 25 (rechts) Kur-Gutshof-Camping Arterhof

S. 31 (unten) Puregreen

S. 42 (links, Mitte) Camping Langenwald