Lastmanagement

- Lade- und Lastmanagement
- Lastmanagement mit Zählerketten
    - Lastmanagement mit Zählerketten
- Zusatz Infos für Lastmanagement mit Zählerketten
    - Zählerkette – Ungültiger Zähler
    - Zählerkette – Echter Stromzähler
    - Zählerkette – Berechnung aus Ist-Werten
    - Zählerkette – Berechnung aus Soll-Werten
    - Priorisierung – Manuell
    - Priorisierung – First Plug → First Charge
    - Priorisierung – First Plug → Last Charge
    - Priorisierung – Wenig Energie geladen → hohe Priorität
    - Priorisierung – Wenig Energie geladen → niedrige Priorität
- Lastmanagement – Zähler richtig auswählen und platzieren

Lade- und Lastmanagement



Funktion

- Das Lastmanagement ist eine Regelung für Ladestationen von Elektroautos für die Fälle, in denen ein lokales Stromnetz nicht ausreichend Ladeleistung für die angeschlossenen Ladestationen zur Verfügung stellen kann

Mit dem eingebundenen Stromzähler an der Übergabestation (**Liste kompatibler Zähler für SmartDog**) wird die insgesamte aktuelle Leistungsaufnahme ermittelt und mit einem Vorgabewert verglichenWird der maximal erlaubte Strom überschritten (zusätzlicher Verbraucher wird aktiviert oder ein neues Auto wird an eine Ladestation angeschlossen), werden die Ladestationen zurück geregelt. Wenn der Strom soweit reguliert werden muss, dass jede Ladestation mit dem Mindeststrom angesteuert wird, werden einzelne Ladestationen ausgeschaltet. Dies erfolgt anhand der Prioritäten, die entweder manuell festgelegt oder bei „First Plug, First Charge“ automatisch ermittelt wurden.

Zusätzlich werden auch die pro Gruppe benötigten Ströme mit einem Vorgabewert verglichen und die Ladeströme der Stationen innerhalb einer Gruppe gegebenenfalls reduziert oder abgeschaltet, bis wieder genug Strom verfügbar ist. Sobald wieder ausreichend Strom an der Übergabestation oder innerhalb der Gruppe verfügbar ist, werden die ausgeschalteten Ladestationen anhand ihrer Prioritäten wieder aktiviert und die Ladeströme erhöht, bis entweder der Maximalwert jeder Ladestation, der maximale Ladestrom (bzw. die maximale Ladeleistung) in der Gruppe oder die Strombegrenzung am Zähler der Übergabestation erreicht ist.

> Sie benötigen für jede Ladestation die ins Lastmanagement eingebunden werden soll eine entsprechende Lizenz

Anlegen des Bausteins

- Gehen Sie auf die zweite Seite der Geräteeinstellungen und wählen dort *Lastmanagement*
- Legen Sie mit dem *grünen Plus* eine neue Ladestation an

> Es können ENTWEDER Ladestationen mit Netzwerk-Kommunikation ODER Ladestaionen mit serieller Kommunikation eingebunden werden, beides gleichzeitig ist nicht möglich

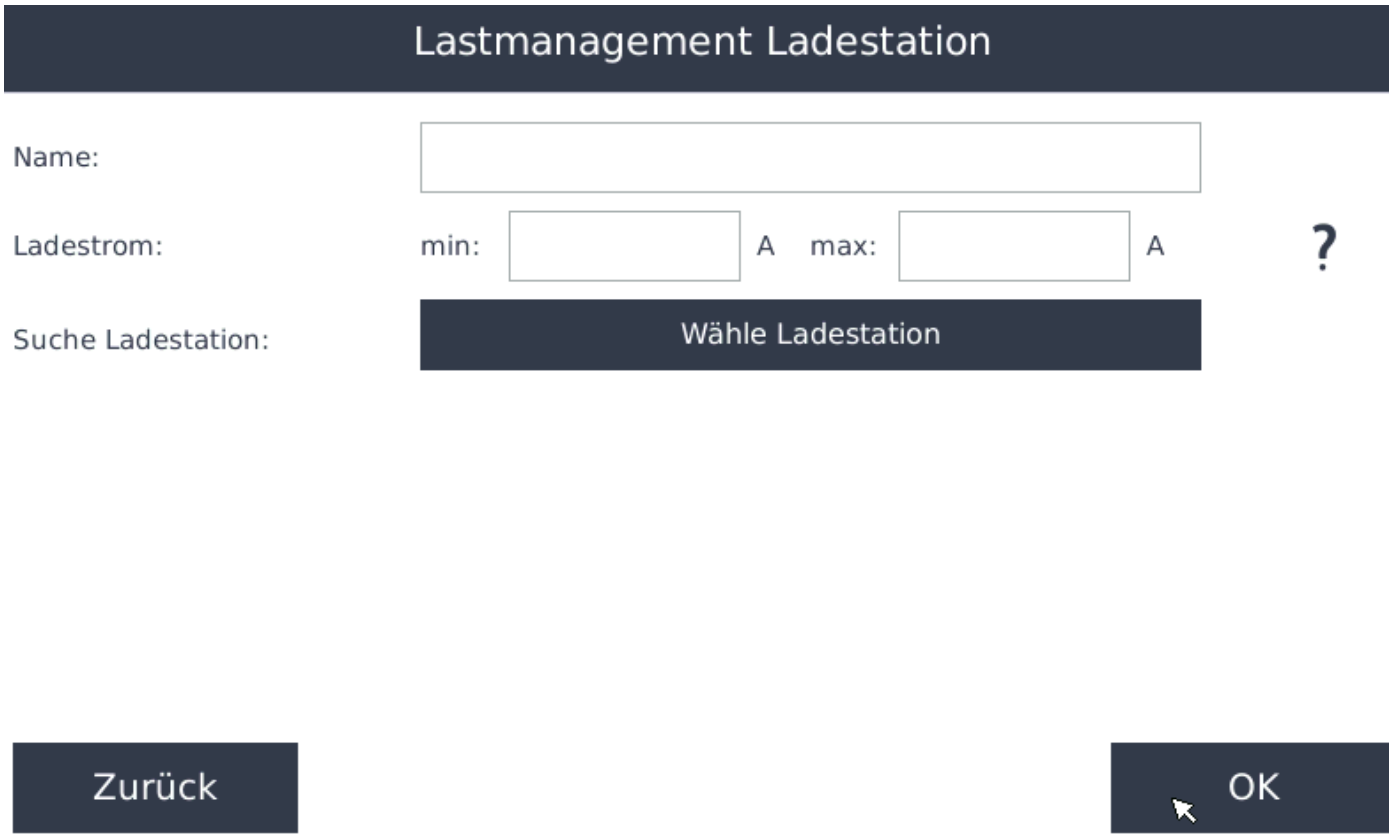
Ladestationen

- Suchen Sie nach der gewünschten Ladestation, vergeben Sie einen Namen und tragen Sie den minimalen sowie den maximalen Ladestrom ein
- Als minimaler Ladestrom werden grundsätzlich 8 A empfohlen, da die meisten Elektrofahrzeuge mindestens diesen Ladestrom zum Laden benötigen
    - Eingaben unter 8 A werden automatisch auf 8 A erhöht

Beispiel:

- Bei einer 3,7-kW-Ladestation (einphasig) oder einer 11-kW-Ladestation (dreiphasig) tragen Sie als maximalen Ladestrom 16 A ein.
- Bei einer 22-kW-Ladestation tragen Sie als maximalen Ladestrom 32 A ein.

Soll die Ladestation mit einer reduzierten Maximalleistung betrieben werden, muss der maximale Ladestrom entsprechend angepasst werden.



- Nun können Sie die Prioritäten der einzelnen Ladestationen festlegen
- Je kleiner die Zahl bei „Prio“, desto höher ist die Priorität der jeweiligen Ladestation
- Um die Priorität zu ändern, klicken Sie auf einen der beiden Pfeile. Die Pfeile stehen nur zur Verfügung, wenn die Option „First Plug, First Charge“ (siehe Punkt 5) deaktiviert ist
- Eine ausführliche Beschreibung der Prioritätsvergabe und deren Funktionsweise finden Sie am Ende dieser Anleitung



Globale Einstellungen

- Klicken Sie auf *Globale Einstellungen*, um den Zähler an der Übergabestation zu konfigurieren. Geben Sie den maximal zulässigen Strom pro Phase ein. Die Positionierung der Zähler entnehmen Sie dem Anschlussschema
- Die Option *First Plug, First Charge* bestimmt, dass die Prioritäten der Ladestationen nicht nach der vorgegebenen Prioritätsliste, sondern automatisch nach der Ansteckreihenfolge vergeben werden
- Unter *externe Freigabe* und *EVU Sperre* können optional Regelbausteine gewählt werden, durch die das Laden aller Ladestationen unterbunden wird



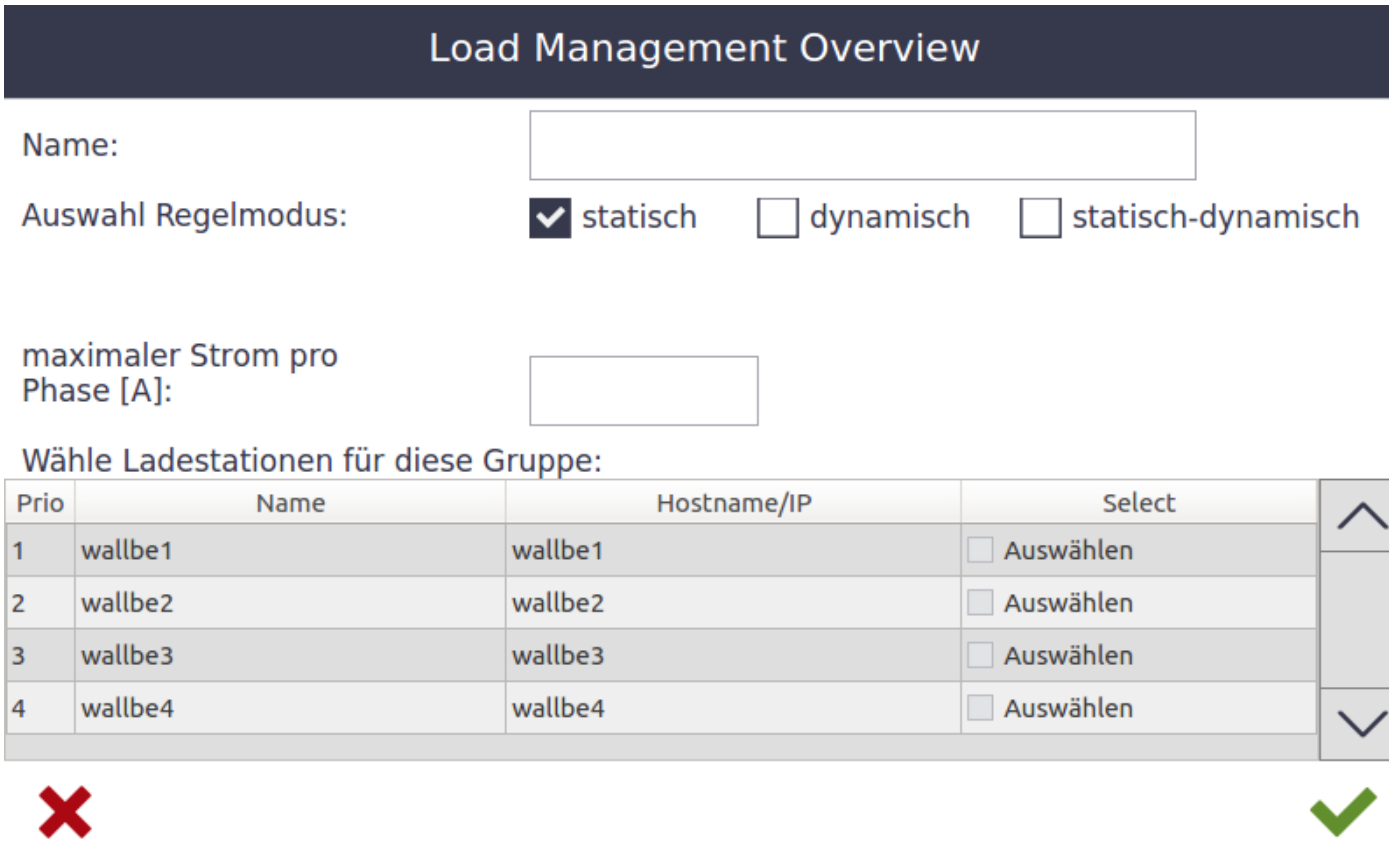
Gruppeneinstellungen

- Klicken Sie auf „Gruppeneinstellungen“, um die Ladestationen Gruppen zuzuordnen

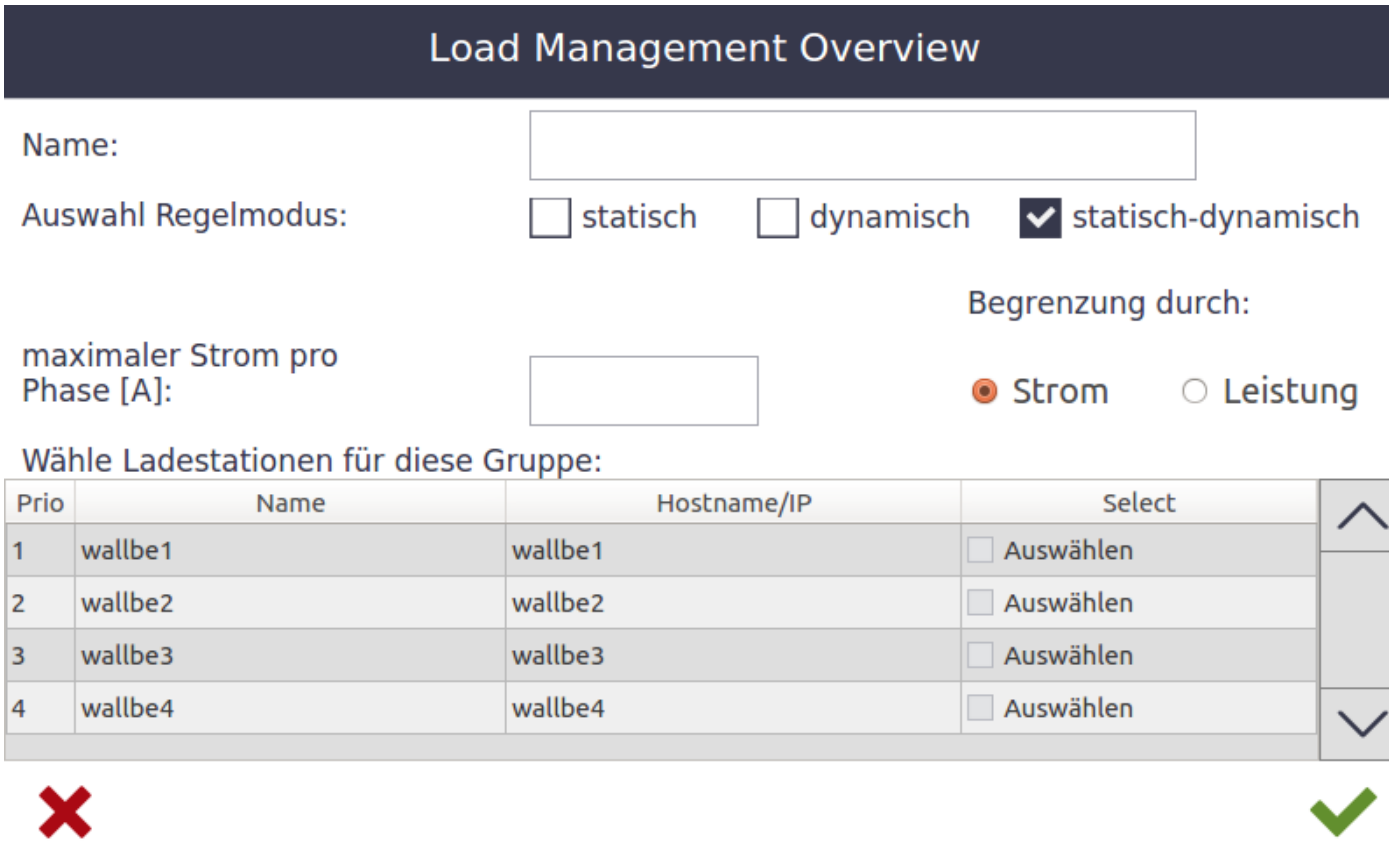


- Mit dem *grünen Plus* eine neue Gruppe anlegen*
- Geben Sie der Gruppe einen Namen und wählen Sie, ob diese „statisch“, „dynamisch“ oder „statisch-dynamisch“ sein soll
- In der Liste unten werden die zuvor hinzugefügten Ladestationen gezeigt, die noch keiner Gruppe zugeordnet sind. Um eine Station dieser Gruppe hinzuzufügen, setzen Sie in der Spalte „Select“ einen Haken

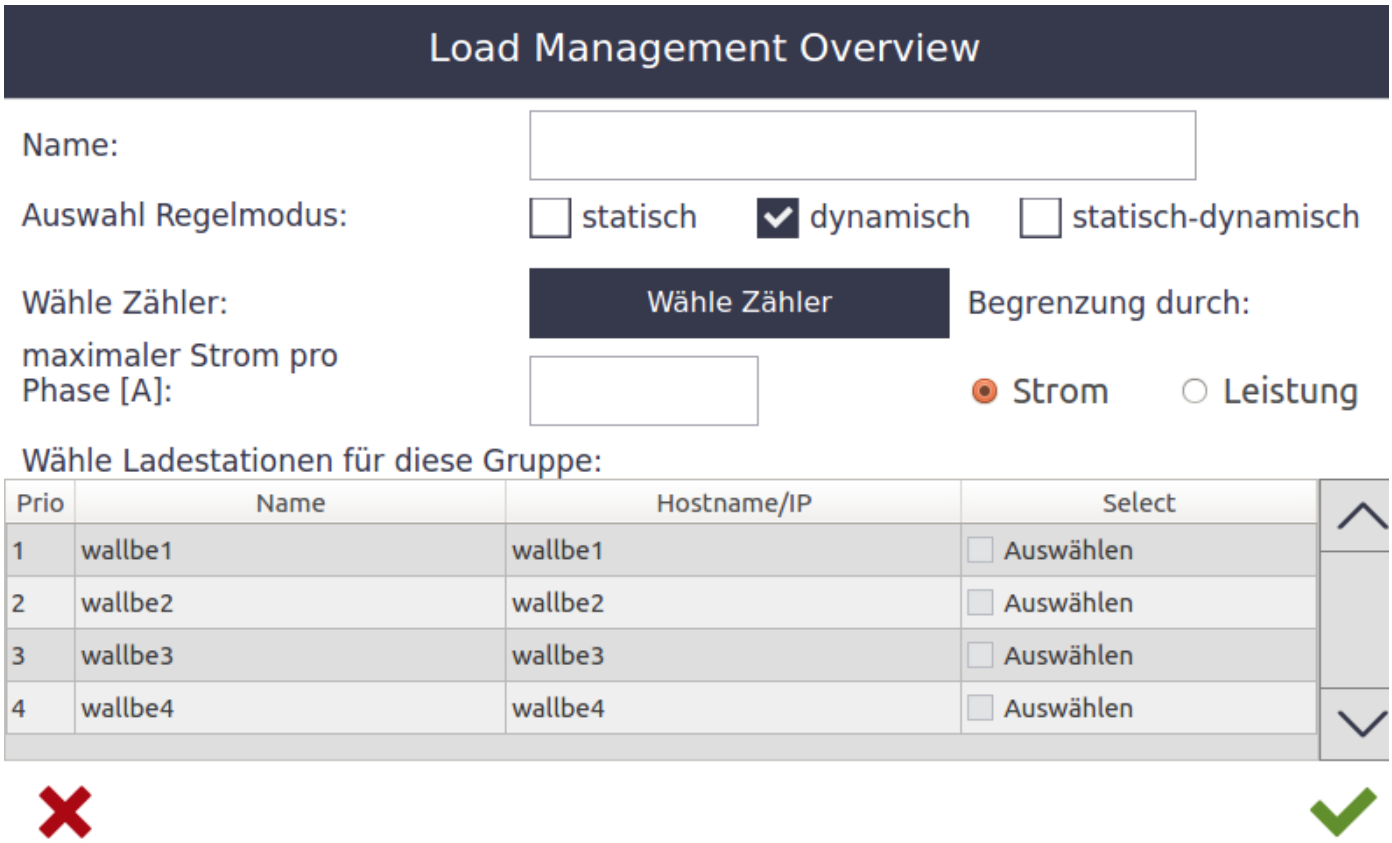
> Ladestationen, die keiner Gruppe zugeordnet sind, können nicht aktiviert werden!



Bei einer „statischen“ Gruppe geben Sie den maximal zulässigen Strom pro Phase für diese Gruppe ein. Bei „dynamischen“ oder „statisch-dynamischen“ Gruppen kann stattdessen eine maximale Leistung gewählt werden



Für eine „dynamische“ Gruppe muss zusätzlich noch ein Stromzähler ausgewählt werden, der den tatsächlich verbrauchten Strom dieser Gruppe misst (**Liste kompatibler Zähler für SmartDog**)



- Nach dem erfolgreichen Konfigurieren müssen Sie die Einstellungen speichern. Jetzt können Sie in der Übersicht den Status und aktuell eingestellten Ladestrom der einzelnen Ladestationen sehen



> In der Spalte „Strom“ wird der aktuell vorgegebene Strom je Ladestation angezeigt.

Die Spalte „Status“ beschreibt den aktuellen Zustand der Box.
Hier eine Übersicht:

- Laden: Das angeschlossene Elektroauto wird gerade geladen
- Fehler: An der Ladestation oder am Auto ist ein Fehlverhalten aufgetreten. Die Fehlermeldungen werden in das Fehlerlogbuch gespeichert
- Kein Auto: An der Ladestation ist kein Auto geschlossen
- Offline: Die Ladestation ist aktuell nicht verfügbar. Überprüfen sie die Kommunikation und stellen Sie sicher, dass diese Station auch einer Gruppe zugeordnet ist
- Warten: Der Ladestrom hat für diese Ladestation nicht mehr ausgereicht. Diese Station ist vorübergehend deaktiviert, bis wieder mehr Strom zur Verfügung steht

- Voll: Die Ladestation wurde zum Laden freigegeben, aber das angeschlossene Auto verweigert den Ladevorgang ohne sonstige Fehlermeldungen. Höchst wahrscheinlich ist der Akku des Fahrzeugs vollgeladen

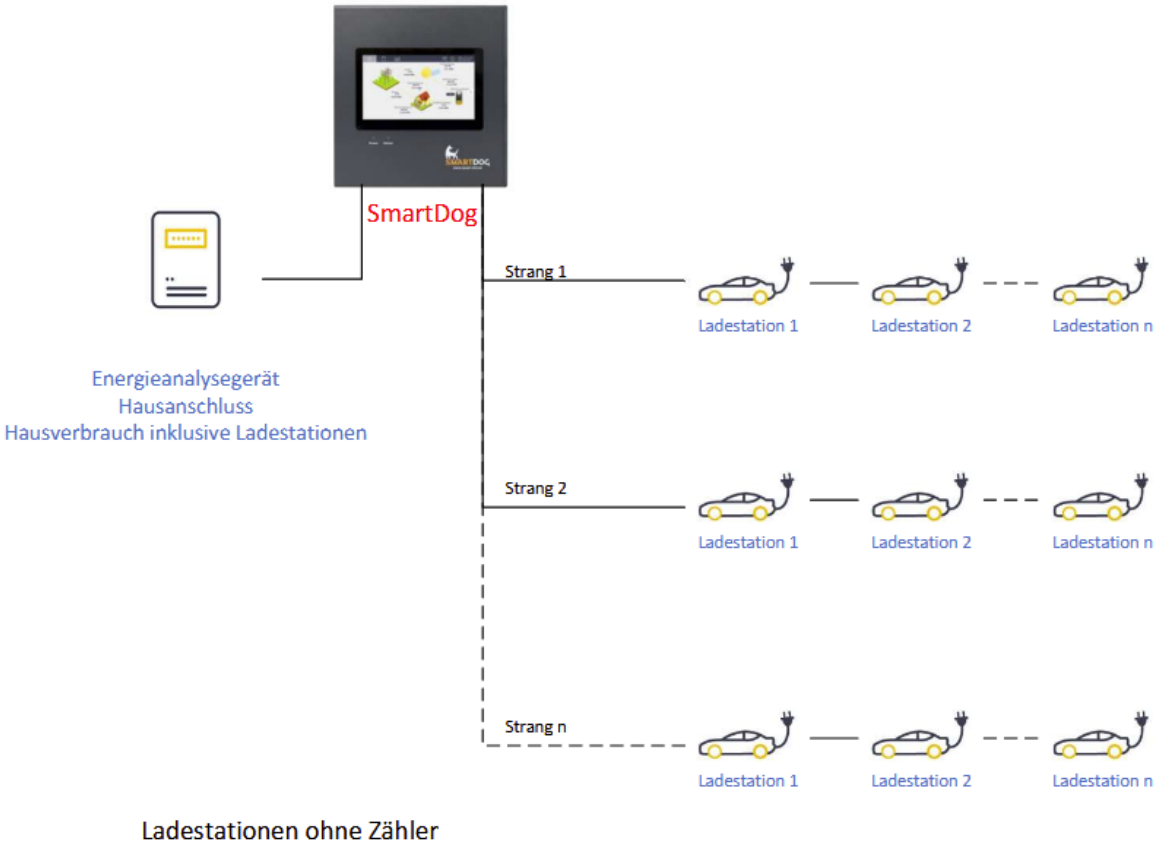
Prioritäten

Jedes Auto benötig einen minimalen Ladestrom, welcher in Punkt 3 eingestellt wurde. Angenommen dieser beträgt 8 A. Wenn der Ladestrom unter diese 8 A geregelt werden muss (weil aktuell entweder die Stromgrenze der Gruppe oder die Stromgrenze des Zählers an der Übergabestation überschritten ist), wird die Ladung an dieser Ladestation unterbrochen. Angenommen Sie haben 4 Ladestation und an allen wird ein Auto geladen. Aufgrund von anderen Verbrauchern muss jetzt der Ladestrom unter die genannten 8 A geregelt werden, so würden alle Autos die Ladung unterbrechen. Um dies zu verhindern schalten wir einzelne Ladestationen weg, sodass die Stationen mit höherer Priorität weiter laden können (in Punkt 8 entspricht dies einer Position weiter oben in der Tabelle mit einem kleineren numerischen Prioritätswert). Sobald wieder genügend Strom verfügbar ist, werden die abgeschalteten Stationen erneut aktiviert. Wenn die Sicherungen knapp ausgelegt sind, kann es vorkommen, dass bei Stationen mit niedriger Priorität die Ladung öfters unterbrochen wird

Gruppentypen

Statisch

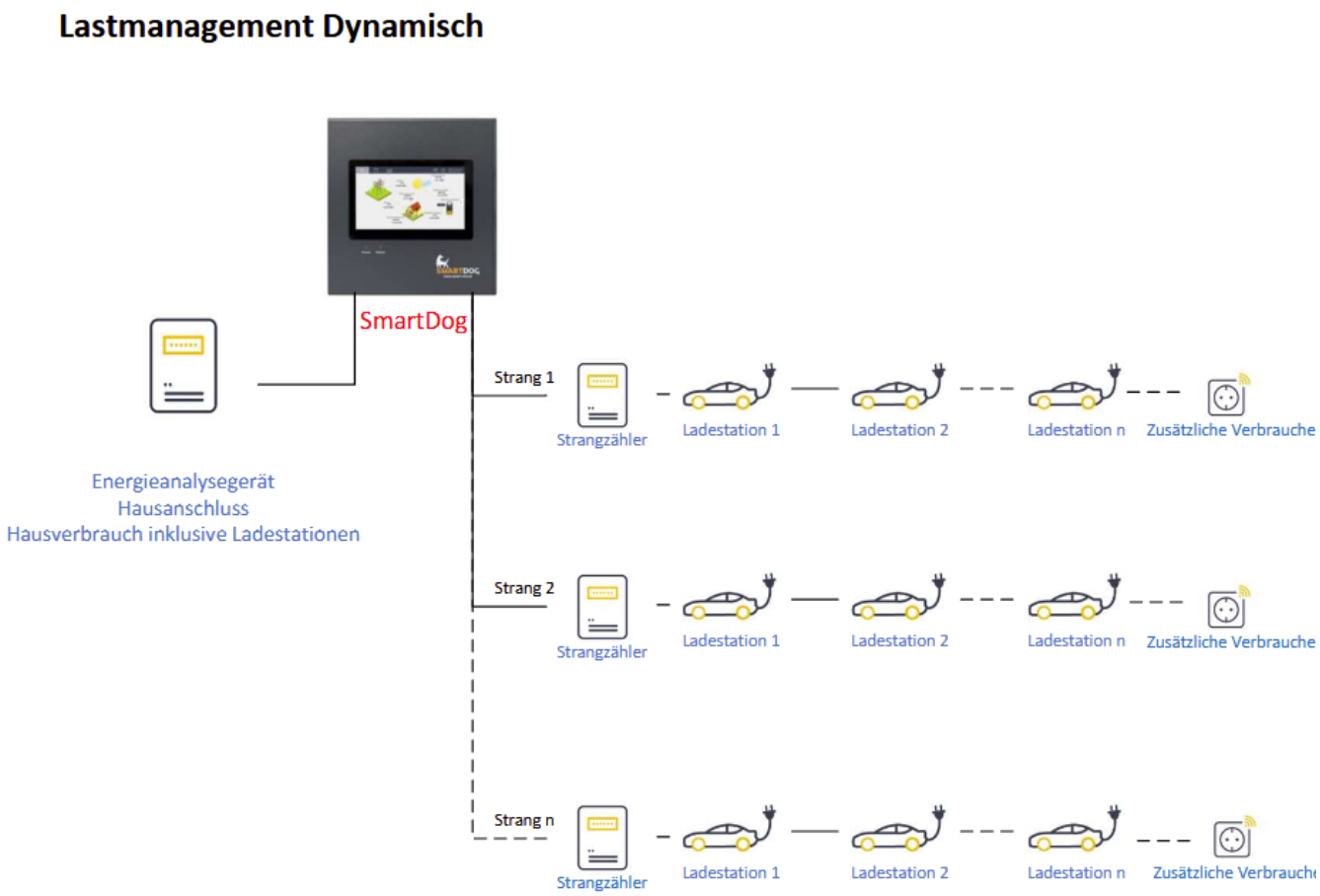
Lastmanagement Statisch



Ladestationen ohne Zähler

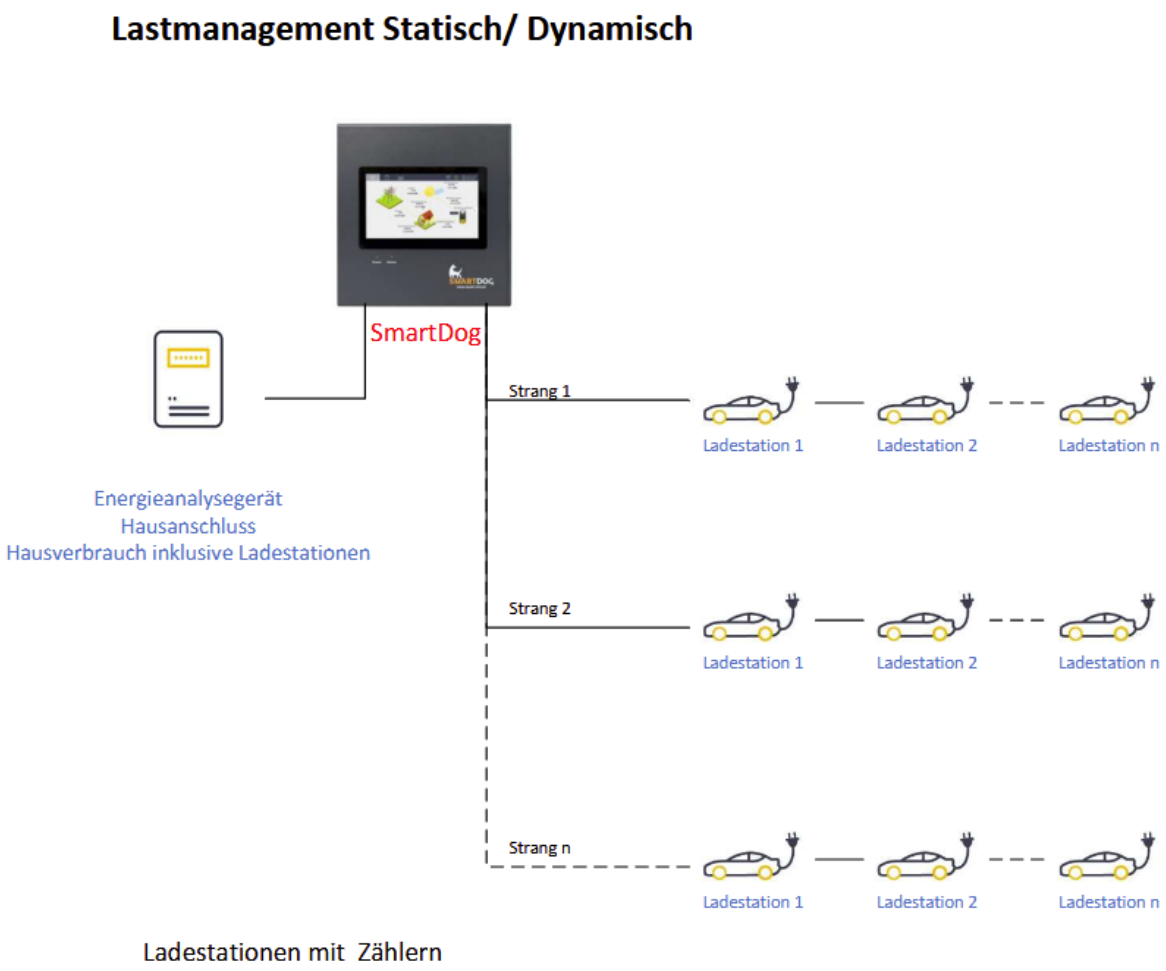
Bei diesem Gruppentyp wird für die Regelung der Ladestationen nur der eingestellte Ladestrom berücksichtigt, d.h. es können Ladestationen ohne integrierten Stromzähler verwendet werden. Nicht-steuerbare Verbraucher (z. B. E-Bike Station) können hier nicht verbaut werden

Dynamisch



Hier wird für die Regelung der Ladeströme ein separater Stromzähler verwendet, d.h. in dieser Gruppe können nicht-steuerbare Verbraucher verbaut werden. Wird in Punkt 8 eine Strombegrenzung gewählt, können auch Ladestationen ohne Stromzähler verwendet werden, allerdings nicht bei einer Leistungsbegrenzung, da es ansonsten nicht möglich zu wissen ist, mit wie vielen Phasen das angeschlossene Fahrzeug lädt, was für eine korrekte Regelung benötigt wird.

Statisch-dynamisch



Bei diesem Typ muss jede Ladestation einen integrierten Stromzähler besitzen, aus dem der tatsächliche Strombezug ausgelesen wird. Nicht-steuerbare Verbraucher können hier nicht verbaut werden.

Problembehandlung

Alle Ladestationen bleiben deaktiviert

- Nicht genügend Strom/Leistung verfügbar → Überprüfen Sie die gewählten Begrenzungen (s. *Globale Einstellungen* und *Gruppeneinstellungen*)•
- Ladestationen sind keiner Gruppe zugeordnet (s. *Gruppeneinstellungen*)• Deaktiviert durch externe Freigabe (s. *Globale Einstellungen*)•

- Deaktiviert durch EVU Sperre ((s. *Globale Einstellungen*)
- Zähler an der Übergabestation ist ungültig → Stellen sie sicher, dass der in Punkt 5 gewählte Zähler gültig ist und korrekt ausgelesen werden kann

Einzelne Ladestationen bleiben deaktiviert

- An der Übergabestation oder innerhalb der Gruppe war noch nicht lange genug genügend Strom verfügbar → Warten Sie ca. 1 min. Wenn die Ladestation(en) dann immer noch nicht aktiviert werden, prüfen Sie die anderen Ursachen
- Nicht genügend Strom/Leistung verfügbar, um alle Ladestationen zu aktivieren → Überprüfen Sie die gewählten Begrenzungen (s. *Globale Einstellungen* und *Gruppeneinstellungen*) und entfernen Sie ggfs. unnötige Verbraucher
- Ladestationen sind keiner Gruppe zugeordnet (s.*Gruppeneinstellungen*)
- Zähler der (dynamischen) Gruppe ist ungültig → Stellen sie sicher, dass der in *Globale Einstellungen* gewählte Zähler gültig ist und korrekt ausgelesen werden kann

Ladestationen beginnen zu laden, obwohl nicht mehr genügend Strom/Leistung verfügbar ist

- Ladestationen werden beim ersten Anstecken eines Autos aus Benutzerfreundlichkeitsgründen sofort zum Laden freigegeben → Alle anderen Ladestationen sollten dementsprechend heruntergeregelt und evtl. ausgeschaltet werden. Sollte nach einiger Zeit (ca. 1 min) immer noch zu viel Strom/Leistung benötigt werden, prüfen Sie bitte die in *Globale Einstellungen* und *Gruppeneinstellungen* gewählten Zähler und Begrenzungen.

Ladeströme einer Gruppe werden schneller/ langsamer angepasst als in einer anderen Gruppe

- Bei einer der Gruppen wurde vermutlich eine Leistungsbegrenzung eingestellt. Hier ist es nicht möglich den Ladestrom genau zu regeln, da nicht bekannt ist, mit wie vielen Phasen die angeschlossenen Fahrzeuge laden. Deshalb werden die Ströme um feste Werte erhöht bzw. reduziert. → Dies stellt kein Problem dar, sollte es Sie dennoch stören, ändern Sie die Begrenzung bitte zu einer Strombegrenzung

Ladeströme unterschiedlicher Stationen werden nicht gleichmäßig geregelt

- Stellen Sie sicher, dass die betroffenen Ladestationen der gleichen Gruppe zugeordnet wurden, da nur innerhalb einer Gruppe eine gleichmäßige Regelung garantiert werden

kann

- Überprüfen Sie die minimalen/ maximalen Ladeströme (s. *Ladestationen*). Diese Werte können nicht unter-/ überschritten werden → Eine korrekte Regelung funktioniert auch bei unterschiedlichen minimalen/ maximalen Ladeströmen, weshalb dies kein Problem darstellt. Sollte dieses Verhalten Sie dennoch stören, ändern sie die in *Ladestationen* gewählten Einstellungen.

Lastmanagement mit Zählerketten

Lastmanagement ab Software Version 3106

Lastmanagement mit Zählerketten

Lastmanagement mit Zählerketten

Mit dem Lastmanagement können mehrere Ladestationen so geregelt werden, dass vorgegebene Strom- und Leistungsgrenzen eingehalten werden.

Über sogenannte Zählerketten können dabei mehrere Messpunkte berücksichtigt werden. Dadurch lassen sich beispielsweise Begrenzungen am Netzanschlusspunkt, an Unterverteilungen oder innerhalb einzelner Ladegruppen gleichzeitig überwachen.

Das SmartDog® Lastmanagement passt die Ladeleistung der zugeordneten Ladestationen automatisch an die aktuell verfügbare Leistung an.

> ZählerkettenEine Zählerkette beschreibt die für eine Ladegruppe relevanten Messpunkte und Begrenzungen. Für jede Gruppe können mehrere Zähler berücksichtigt werden.

Voraussetzungen

Für das Lastmanagement werden benötigt:

- SmartDog® EMS
- mindestens eine kompatible Ladestation

- passende Zähler an den relevanten Messpunkten
- eine Lizenz Lastmanagement pro Ladepunkt

> Lizenz pro LadepunktBei Ladestationen mit mehreren Ladepunkten wird für jeden Ladepunkt eine eigene Lastmanagement-Lizenz benötigt. Eine Ladestation mit zwei Ladepunkten benötigt entsprechend zwei Lizenzen.

Lastmanagement öffnen

Öffnen Sie den Konfigurator Lastmanagement im SmartDog®.

In der Übersicht werden die bereits konfigurierten Ladestationen angezeigt.

Über die Schaltfläche + können weitere Ladestationen hinzugefügt werden.

Die Tabelle zeigt unter anderem:

- Priorität
- Name der Ladestation
- Schnittstelle
- Status
- Ladestrom
- Sollwert

> Anzeige des LadestromsDer in der Lastmanagement-Übersicht angezeigte Strom entspricht der Vorgabe des Lastmanagements. Er muss nicht mit dem tatsächlich vom Fahrzeug aufgenommenen Ladestrom übereinstimmen.

Globale Einstellungen

Über Globale Einstellungen werden Funktionen festgelegt, die für das gesamte Lastmanagement gelten.

Priorisierung bei Abschaltung

Die Priorisierung bestimmt, welche Ladestation bei einem Strom- oder Leistungsengpass bevorzugt weiterbetrieben und welche zuerst reduziert beziehungsweise abgeschaltet wird.

Bei automatischer Priorisierung kann das SmartDog® die Prioritäten anhand des ausgewählten Priorisierungsmodus vergeben.

> PrioritätEine niedrige Priorität bedeutet, dass eine Ladestation bei einem Engpass früher abgeschaltet wird. Eine hohe Priorität bedeutet, dass die Ladestation möglichst lange aktiv bleibt.

Die Priorisierung bezieht sich grundsätzlich auf die Reihenfolge bei Aktivierung und Abschaltung. Sie bestimmt nicht die normale Strom- oder Leistungsverteilung innerhalb einer Gruppe.

Eine Ausnahme können Ladestationen sein, deren Stromvorgabe nur in ganzzahligen Schritten verändert werden kann. Hier kann die Priorität auch bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Weitere Informationen zu den Priorisierungsmodi

Externe Freigabe

Optional kann eine Regelung als externe Freigabe ausgewählt werden.

Ist die gewählte Freigabe nicht aktiv, werden die zugeordneten Ladestationen gesperrt und deaktiviert.

EVU-Sperre

Optional kann eine Regelung als EVU-Sperre hinterlegt werden.

Wird diese Sperre aktiviert, werden die Ladestationen gesperrt und deaktiviert.

EVU-Reduktion nach § 14a EnWG

Optional kann eine Regelung für die Reduktion nach § 14a EnWG hinterlegt werden.

Bei einem aktiven Reduktionsbefehl werden die Ladestationen auf ihren jeweiligen minimalen Ladestrom reduziert.

Eine Abschaltung erfolgt durch die §-14a-Reduktion allein nicht. Wird gleichzeitig eine andere in der Zählerkette konfigurierte Grenze überschritten und ist für diese Grenze eine Abschaltung aktiviert, können Ladestationen dennoch abgeschaltet werden.

> Globalzähler bei EVU-ReduktionWerden Reduktionsbefehle über die Fernwirktechnik verwendet, wird ein Zähler für den Netzbezug benötigt. Dieser muss zusätzlich als Globalzähler für den Netzbezug konfiguriert sein.

Priorisierungsmodus auswählen

Über die Einstellung Priorisierung bei Abschaltung kann festgelegt werden, nach welchem Verfahren die Prioritäten der Ladestationen bestimmt werden.

Nach aktuellem Entwicklungsstand stehen folgende Modi zur Verfügung:

Priorisierungsmodus	Funktion
Manuell	Die Priorität wird für die Ladestationen manuell festgelegt.
Früher angesteckt → hohe Priorität	Fahrzeuge, die früher verbunden wurden, erhalten eine höhere Priorität und werden bei Engpässen später abgeschaltet.
Früher angesteckt → niedrige Priorität	Fahrzeuge, die früher verbunden wurden, erhalten eine niedrigere Priorität.

Priorisierungsmodus	Funktion
Wenig Energie geladen → hohe Priorität	Fahrzeuge, die bisher weniger Energie geladen haben, werden bevorzugt behandelt.
Wenig Energie geladen → niedrige Priorität	Fahrzeuge mit bisher geringer geladener Energiemenge erhalten eine niedrigere Priorität.
Niedriger SoC → hohe Priorität	Fahrzeuge mit niedrigem Ladezustand erhalten eine höhere Priorität.
Niedriger SoC → niedrige Priorität	Fahrzeuge mit niedrigem Ladezustand erhalten eine niedrigere Priorität.
Kurze Ladedauer → hohe Priorität	Fahrzeuge mit bisher kurzer Ladedauer erhalten eine höhere Priorität.
Kurze Ladedauer → niedrige Priorität	Fahrzeuge mit bisher kurzer Ladedauer erhalten eine niedrigere Priorität.

> Aktueller EntwicklungsstandDie Liste und genaue Funktion der Priorisierungsmodi befindet sich noch in Abstimmung. Die endgültig verfügbaren Modi können sich mit zukünftigen Softwareständen ändern.

Detailinformationen zu den Priorisierungsmodi

- Manuelle Priorisierung
- Früher angesteckt → hohe Priorität
- Früher angesteckt → niedrige Priorität
- Wenig Energie geladen → hohe Priorität
- Wenig Energie geladen → niedrige Priorität
- Niedriger SoC → hohe Priorität
- Niedriger SoC → niedrige Priorität
- Kurze Ladedauer → hohe Priorität

- Kurze Ladedauer → niedrige Priorität

Gruppen konfigurieren

Öffnen Sie Gruppeneinstellungen.

Über die Schaltfläche + können neue Gruppen angelegt werden.

In der Übersicht werden die konfigurierten Gruppen und deren aktuellen Werte angezeigt.

Dazu gehören unter anderem:

- Name der Gruppe
- Ladestrom
- Ladeleistung

Die angezeigten Werte entsprechen den summierten Messwerten der Ladestationen innerhalb der jeweiligen Gruppe.

> PhasenrotationPhasenrotationen werden in der Gruppenübersicht nicht berücksichtigt.

Falls ein Globalzähler für den Netzbezug vorhanden ist, wird zusätzlich der aktuelle Netzbezug angezeigt.

Für die normale Regelung über Zählerketten ist der Globalzähler nicht zwingend erforderlich. Bei einer EVU-Reduktion über Fernwirktechnik wird er jedoch benötigt.

Gruppe bearbeiten

Klicken Sie auf eine Gruppe, um deren Einstellungen zu öffnen.

Name

Vergeben Sie einen eindeutigen Namen für die Gruppe.

Beispiele:

- Ladepark Hauptgebäude
- Tiefgarage
- Mitarbeiterparkplatz
- Gruppe 1

Ladestationen auswählen

Wählen Sie die Ladestationen aus, die zu dieser Gruppe gehören sollen.

Setzen beziehungsweise entfernen Sie dazu den Haken in der Spalte Auswählen.

> Alle Ladestationen einer Gruppe zuordnenAlle Ladestationen, die durch das Lastmanagement geregelt werden sollen, müssen einer Gruppe zugeordnet sein.

Zählerkette

Über Konfigurieren öffnen Sie die Zählerkette der Gruppe.

Zählerkette konfigurieren

Die Zählerkette legt fest, welche Messstellen und Begrenzungen bei der Regelung einer Gruppe berücksichtigt werden.

Über die Schaltfläche + können weitere Zähler hinzugefügt werden.

Es können nur für das Lastmanagement geeignete Zähler ausgewählt werden.

Jeder Zähler kann innerhalb einer Gruppe nur einmal verwendet werden.

Reihenfolge der Zähler

Mit den Pfeilen können die Zähler innerhalb der Zählerkette nach oben oder unten verschoben werden.

Die Reihenfolge hat keinen Einfluss auf die eigentliche Regelung der Ladestationen.

Sie wird unter anderem für die Darstellung der Zählerkette im Online-Portal verwendet.

Berechnete Zähler befinden sich automatisch am Ende der Zählerkette.

Zählertypen innerhalb einer Zählerkette

In einer Zählerkette können unterschiedliche Arten von Messwerten auftreten.

Ungültiger Zähler

Ein Zähler kann beispielsweise ungültig werden, wenn er gelöscht wurde oder seine Konfiguration nicht mehr zur gespeicherten Zählerkette passt.

Ein ungültiger Eintrag sollte geprüft und korrigiert beziehungsweise aus der Zählerkette entfernt werden.

Weitere Informationen: Ungültiger Zähler in einer Zählerkette

Echter Stromzähler

Ein echter Stromzähler misst den tatsächlich fließenden Strom beziehungsweise die tatsächlich vorhandene Leistung an seinem Einbauort.

Dadurch können neben den Ladestationen auch weitere Verbraucher berücksichtigt werden, die sich hinter diesem Messpunkt befinden.

Beispielsweise kann ein Zähler an einer Unterverteilung gleichzeitig erfassen:

- Ladestationen
- Beleuchtung
- Maschinen
- Wärmepumpen
- weitere elektrische Verbraucher

> Empfohlene MessungIst an einem relevanten Messpunkt ein geeigneter realer Stromzähler vorhanden, liefert dieser die zuverlässigste Grundlage für das Lastmanagement, da die tatsächlich auftretende Belastung berücksichtigt wird.

Weitere Informationen: Echter Stromzähler in einer Zählerkette

Berechnung aus Ist-Werten der Ladestationen

Ist kein realer Zähler vorhanden, kann die Belastung einer Gruppe aus den tatsächlich gemeldeten Ist-Werten der Ladestationen berechnet werden.

Dabei werden die Messwerte der Ladestationen innerhalb der Gruppe zusammengefasst.

Andere Verbraucher können bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

> Nur Ladestationen berücksichtigtVerbraucher, die nicht über die Ladestationen erfasst werden, sind in diesem berechneten Wert nicht enthalten.

Weitere Informationen: Berechnung aus Ist-Werten

Berechnung aus Soll-Werten der Ladestationen

Alternativ kann der Wert aus den vom Lastmanagement vorgegebenen Soll-Werten der Ladestationen berechnet werden.

Dabei werden nicht die tatsächlich gemessenen Ströme, sondern die vorgegebenen Ladewerte verwendet.

Auch hier können keine zusätzlichen Verbraucher berücksichtigt werden.

Zusätzlich ist bei dieser Variante keine Leistungsbegrenzung möglich.

> Eingeschränkte RegelungsmöglichkeitenBei einer Berechnung aus Soll-Werten werden zusätzliche Verbraucher nicht erfasst. Außerdem kann für diesen berechneten Zähler keine Leistungsbegrenzung verwendet werden.

Weitere Informationen: Berechnung aus Soll-Werten

Welcher Zählertyp sollte verwendet werden?

Für die Auswahl kann folgende Reihenfolge als Orientierung dienen:

1. Echter Stromzähler, wenn am relevanten Messpunkt vorhanden
2. Berechnung aus Ist-Werten, wenn ausschließlich die Ladestationen betrachtet werden müssen und entsprechende Messwerte verfügbar sind
3. Berechnung aus Soll-Werten, wenn keine bessere Messmöglichkeit zur Verfügung steht

> GrundsatzJe näher die verwendeten Werte an der tatsächlichen elektrischen Belastung liegen, desto genauer kann das Lastmanagement auf vorhandene Leistungsreserven reagieren.

Grenzwerte für einen Zähler konfigurieren

Klicken Sie innerhalb der Zählerkette auf den gewünschten Zähler.

Für jeden Zähler können abhängig vom Zählertyp unterschiedliche Begrenzungen festgelegt werden.

Strombegrenzung

Über die Strombegrenzung wird der maximal zulässige Strom pro Phase festgelegt.

Beispiel:

```
100 A
```

Für die Bewertung wird die am stärksten belastete Phase betrachtet.

Leistungsbegrenzung

Zusätzlich kann eine maximale Gesamtleistung festgelegt werden.

Beispiel:

```
50 kW
```

Das Lastmanagement berücksichtigt sowohl Strom- als auch Leistungsgrenzen und richtet die verfügbare Ladeleistung nach der jeweils einschränkenden Grenze aus.

Abschaltung bei Überschreitung

Für Strom- und Leistungsbegrenzung kann separat festgelegt werden, ob bei einer Überschreitung Ladestationen vollständig abgeschaltet werden dürfen.

Ist die Abschaltung deaktiviert, reduziert das Lastmanagement die betroffenen Ladestationen bis auf deren jeweiligen minimalen Ladestrom.

Ist die Abschaltung aktiviert, können Ladestationen bei Bedarf vollständig deaktiviert werden.

> Feste elektrische GrenzenEine Abschaltung sollte insbesondere bei Grenzen aktiviert werden, die nicht überschritten werden dürfen, beispielsweise aufgrund von Sicherungen, Kabelquerschnitten oder anderen festen elektrischen Begrenzungen.

Überschussladen über eine Leistungsbegrenzung

Eine Leistungsbegrenzung von:

```
0 kW
```

ohne aktivierte Abschaltung kann für eine Überschussregelung verwendet werden.

Steht nicht ausreichend Überschuss zur Verfügung, werden die Ladestationen auf ihren jeweiligen minimalen Ladestrom reduziert.

Sie werden dabei nicht vollständig abgeschaltet.

Informationen zur Zählerkette anzeigen

Über die Info-Schaltfläche in der Zählerkettenübersicht können die aktuellen Werte der einzelnen Zähler angezeigt werden.

Angezeigt werden unter anderem:

- aktuelle Phasenströme
- konfigurierte Stromgrenze
- aktuelle Gesamtleistung
- konfigurierte Leistungsgrenze
- Zählertyp

Darstellung der Grenzwerte

Unterstrichene Grenzwerte zeigen an, dass für diese Grenze eine Abschaltung von Ladestationen aktiviert wurde.

Bei einer Grenzwertüberschreitung werden die Messwerte farblich hervorgehoben.

Dabei wird unterschieden, ob für die entsprechende Grenze eine Abschaltung aktiviert oder deaktiviert wurde.

> Kurzzeitige ÜberschreitungenDurch Lastspitzen, Reaktionszeiten der Ladestationen und konfigurierte Ausschaltverzögerungen kann es kurzzeitig zu einer Überschreitung der eingestellten Grenzen kommen.

Wie arbeitet eine Zählerkette?

Für jede Gruppe prüft das SmartDog® alle Zähler der zugehörigen Zählerkette.

Dabei wird für jeden Zähler ermittelt, wie viel Strom beziehungsweise Leistung noch zur Verfügung steht.

Verfügbarer Strom

Für die Strombegrenzung wird die am stärksten belastete Phase betrachtet.

Vereinfacht gilt:

```
Verfügbarer Strom =
Stromgrenze − höchster aktueller Phasenstrom
```

Verfügbare Leistung

Für die Leistungsbegrenzung wird die aktuelle Gesamtleistung berücksichtigt.

Vereinfacht gilt:

```
Verfügbare Leistung =
Leistungsgrenze − aktuelle Leistung
```

Die Ergebnisse aller relevanten Zähler bestimmen anschließend, ob der Ladestrom:

- erhöht werden kann,
- unverändert bleibt,
- reduziert werden muss,
- oder eine Ladestation abgeschaltet werden muss.

Mehrere Gruppen an gemeinsamen Zählern

Ein Zähler kann für mehrere Ladegruppen relevant sein.

In diesem Fall berücksichtigt das SmartDog® die verfügbaren Reserven und verteilt diese auf die betroffenen Gruppen.

Dadurch können beispielsweise mehrere Untergruppen gemeinsam durch eine übergeordnete Anschlussbegrenzung geschützt werden.

> Zählerketten bilden die elektrische Struktur abÜber mehrere Zähler innerhalb einer Zählerkette können sowohl übergeordnete als auch gruppenspezifische Grenzen berücksichtigt werden.

Erhöhung der Ladeleistung

Ist ausreichend Strom und Leistung verfügbar, kann das Lastmanagement die Vorgabe der Ladestationen erhöhen.

Dabei berücksichtigt das System unter anderem:

- den verfügbaren Strom,
- die verfügbare Leistung,
- die Anzahl der aktiven Ladestationen,
- den maximal möglichen Ladestrom der einzelnen Stationen,
- Reaktionszeiten der Ladestationen.

Nach einer Aktivierung oder Änderung der Stromvorgabe wartet das System zunächst kurz, damit die Ladestation auf den neuen Sollwert reagieren kann.

Erst danach erfolgt eine weitere Erhöhung.

> Schrittweise ErhöhungDie Ladeleistung wird bewusst nicht sofort vollständig erhöht. Dadurch kann das Lastmanagement auf die tatsächliche Reaktion der Ladestationen und der überwachten Zähler reagieren.

Reduzierung der Ladeleistung

Wird eine Strom- oder Leistungsgrenze überschritten, reduziert das Lastmanagement die Ladeleistung der betroffenen Gruppe.

Im Gegensatz zur Erhöhung muss bei einer notwendigen Reduzierung nicht auf eine vorherige Erhöhungsverzögerung gewartet werden.

Die Stationen werden zunächst bis zu ihrem jeweiligen minimalen Ladestrom reduziert.

Reicht diese Reduzierung nicht aus und ist für die betroffene Grenze eine Abschaltung aktiviert, können anschließend einzelne Ladestationen abgeschaltet werden.

Aktivierung von Ladestationen

Grundsätzlich sind die Ladestationen zum Laden freigegeben.

Wird ein Fahrzeug angeschlossen und erhält eine Ladefreigabe, kann die Ladestation zunächst mit dem Laden beginnen.

Das Lastmanagement passt anschließend die Vorgaben der anderen Stationen an die aktuelle Belastung an.

> Kurzzeitige Grenzüberschreitung möglichBeim Start einer Ladestation kann es kurzzeitig zu einer Überschreitung der eingestellten Grenzen kommen, bis das Lastmanagement die Vorgaben der übrigen Ladestationen angepasst hat.

Wurde eine Ladestation zuvor aufgrund einer Grenzüberschreitung abgeschaltet, prüft das SmartDog®, ob ausreichend Strom und Leistung für eine erneute Aktivierung vorhanden sind.

Dabei werden auch Ladestationen mit niedrigerer Priorität berücksichtigt.

Falls erforderlich, können zunächst Stationen mit niedrigerer Priorität reduziert oder abgeschaltet werden, damit eine Station mit höherer Priorität wieder aktiviert werden kann.

Es wird jeweils nur eine Ladestation aktiviert. Dadurch wird verhindert, dass durch das gleichzeitige Zuschalten mehrerer Stationen sofort erneut eine Grenze überschritten wird.

Abschaltung von Ladestationen

Eine vollständige Abschaltung erfolgt nur dann, wenn sie für die überschrittene Strom- beziehungsweise Leistungsgrenze aktiviert wurde.

Ist die Abschaltung nicht aktiviert, werden die Ladestationen lediglich bis zu ihrem jeweiligen Minimalstrom reduziert.

Ist eine Abschaltung erforderlich, berücksichtigt das SmartDog® die eingestellten Prioritäten.

Ladestationen mit niedriger Priorität werden dabei zuerst abgeschaltet.

> AusschaltverzögerungAufgrund der Ausschaltverzögerung kann eine konfigurierte Grenze vorübergehend überschritten werden.

Beispiel einer Zählerkette

Eine Ladegruppe könnte beispielsweise über folgende Zählerkette verfügen:

```
Netzanschlusspunkt
        ↓
Unterverteilung
        ↓
Ladegruppe
        ↓
Berechnung der Ladestationen
```

Am Netzanschlusspunkt könnte beispielsweise eine Stromgrenze von 100 A gelten.

An der Unterverteilung könnte zusätzlich eine Begrenzung von 63 A bestehen.

Das Lastmanagement prüft beide Grenzen.

Auch wenn am Netzanschlusspunkt noch ausreichend Leistung vorhanden ist, darf die Ladegruppe die niedrigere Grenze der Unterverteilung nicht überschreiten.

Empfohlene Vorgehensweise

Für eine neue Lastmanagement-Konfiguration empfiehlt sich folgende Reihenfolge:

1. Kompatible Zähler und Ladestationen einrichten.
2. Lastmanagement-Lizenzen prüfen.
3. Ladestationen in den Lastmanagement-Konfigurator aufnehmen.
4. Benötigte Gruppen anlegen.
5. Jede Ladestation einer Gruppe zuordnen.
6. Für jede Gruppe eine Zählerkette konfigurieren.
7. Nach Möglichkeit reale Stromzähler verwenden.
8. Strom- und Leistungsgrenzen festlegen.
9. Festlegen, bei welchen Grenzen eine Abschaltung erlaubt ist.
10. Globalen Priorisierungsmodus auswählen.
11. Externe Freigaben beziehungsweise EVU-Funktionen konfigurieren.
12. Aktuelle Werte über die Zählerketten-Info kontrollieren.
13. Funktion des Lastmanagements unter Last prüfen.

> Lastmanagement eingerichtetDie Konfiguration ist abgeschlossen, wenn alle Ladestationen einer Gruppe zugeordnet sind, die benötigten Zählerketten und Grenzwerte hinterlegt wurden und die Ladestationen entsprechend der verfügbaren Leistung geregelt werden.

Zusatz Infos für Lastmanagement mit Zählerketten

Hier sind die Einzelnen Zähler sowie die Priorisierungen zu finden

Zählerkette – Ungültiger Zähler

Zählerkette – Ungültiger Zähler

Ein Zähler wird innerhalb einer Zählerkette als ungültig angezeigt, wenn der hinterlegte Zähler nicht mehr wie vorgesehen verwendet werden kann.

Dies kann beispielsweise vorkommen, wenn der Zähler:

- aus der SmartDog®-Konfiguration gelöscht wurde,
- nachträglich geändert wurde,
- nicht mehr korrekt konfiguriert ist,
- oder die gespeicherte Zuordnung innerhalb der Zählerkette nicht mehr gültig ist.

> Zählerkette prüfenEin ungültiger Zähler sollte nicht dauerhaft in der Zählerkette verbleiben. Prüfen Sie die Zählerkonfiguration und korrigieren Sie anschließend die Zählerkette.

Zähler prüfen

Öffnen Sie zunächst die Konfiguration des betroffenen Zählers und kontrollieren Sie:

- Ist der Zähler noch im SmartDog® vorhanden?

- Ist der richtige Zählertyp eingestellt?
- Ist die verwendete Schnittstelle korrekt konfiguriert?
- Ist der Zähler erreichbar und liefert aktuelle Messwerte?
- Wurde der Zähler seit der Einrichtung der Zählerkette verändert oder neu angelegt?

Zählerkette kontrollieren

Öffnen Sie anschließend die betroffene Lastmanagement-Gruppe und dort die Zählerkette.

Prüfen Sie, welcher Eintrag als ungültig angezeigt wird.

Ist der ursprünglich verwendete Zähler nicht mehr vorhanden oder soll ein anderer Zähler verwendet werden, passen Sie die Zählerkette entsprechend an.

Zähler neu zuordnen

Falls erforderlich:

1. Entfernen Sie den ungültigen Eintrag aus der Zählerkette.
2. Prüfen beziehungsweise konfigurieren Sie den benötigten Zähler.
3. Fügen Sie den korrekten Zähler wieder zur Zählerkette hinzu.
4. Hinterlegen Sie die benötigten Strom- und Leistungsbegrenzungen erneut.
5. Speichern Sie die Konfiguration.
6. Kontrollieren Sie anschließend die aktuellen Werte in der Zählerketten-Info.

> Grenzwerte kontrollierenNach einer Änderung der Zählerkette sollten die für den Zähler hinterlegten Strom- und Leistungsgrenzen sowie die Einstellung zur Abschaltung kontrolliert werden.

Nach der Korrektur

Kontrollieren Sie anschließend, ob:

- der Zähler wieder korrekt in der Zählerkette angezeigt wird,
- aktuelle Messwerte vorhanden sind,
- die vorgesehenen Strom- und Leistungsgrenzen hinterlegt sind,
- und keine ungültige Zählerzuordnung mehr angezeigt wird.

> Zählerkette wieder gültigIst der richtige Zähler vorhanden, korrekt konfiguriert und wieder der Zählerkette zugeordnet, kann er für die Regelung der Lastmanagement-Gruppe verwendet werden.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Zählerkette – Echter Stromzähler

Zählerkette – Echter Stromzähler

Ein echter Stromzähler misst den tatsächlich fließenden Strom beziehungsweise die tatsächlich vorhandene Leistung an seinem Einbauort.

Dadurch berücksichtigt das Lastmanagement nicht nur die angeschlossenen Ladestationen, sondern auch weitere Verbraucher, die sich hinter diesem Messpunkt befinden.

> Empfohlene VariantelSt an einem relevanten Messpunkt ein geeigneter Stromzähler vorhanden, sollte dieser nach Möglichkeit für die Zählerkette verwendet werden. Die Regelung basiert dann auf der tatsächlich gemessenen elektrischen Belastung.

Was wird berücksichtigt?

Ein realer Stromzähler erfasst die gesamte Belastung an seinem Messpunkt.

Abhängig vom Einbauort können dadurch beispielsweise gleichzeitig berücksichtigt werden:

- Ladestationen
- Beleuchtung
- Wärmepumpen

- Maschinen
- Gebäudeverbraucher
- weitere elektrische Verbraucher

Das Lastmanagement kann die verfügbare Ladeleistung dadurch an die tatsächlich vorhandene Belastung anpassen.

Beispiel

Ein Stromzähler befindet sich an einer Unterverteilung mit einer maximal zulässigen Belastung von 63 A.

An dieser Unterverteilung befinden sich:

- mehrere Ladestationen
- eine Wärmepumpe
- weitere Gebäudeverbraucher

Steigt der Verbrauch der Wärmepumpe oder eines anderen Verbrauchers, erkennt der Stromzähler die zusätzliche Belastung.

Das SmartDog® Lastmanagement kann darauf reagieren und die Ladeleistung der Ladestationen entsprechend reduzieren.

Sinkt der Verbrauch wieder, kann die frei gewordene Leistung erneut für die Ladestationen verwendet werden.

Vorteil gegenüber einem berechneten Zähler

Bei einem berechneten Zähler werden die Werte aus den Ladestationen der jeweiligen Gruppe ermittelt.

Zusätzliche Verbraucher werden dabei nicht berücksichtigt.

Ein echter Stromzähler misst dagegen die tatsächlich vorhandene Belastung am Messpunkt.

Beispiel:

Situation	Echter Stromzähler	Berechneter Zähler
Verbrauch der Ladestationen	berücksichtigt	berücksichtigt
Zusätzliche Verbraucher	berücksichtigt	nicht berücksichtigt
Tatsächliche Belastung am Messpunkt	gemessen	aus Ladestationen berechnet
Änderungen durch weitere Verbraucher	werden erkannt	werden nicht erkannt

> Warum ist die reale Messung besser?Die Regelung kann auch auf Verbraucher reagieren, die nicht Bestandteil des Lastmanagements sind. Dadurch steht dem SmartDog® ein realer Messwert für die Beurteilung der verfügbaren Leistung zur Verfügung.

Begrenzungen festlegen

Für einen echten Stromzähler können innerhalb der Zählerkette die vorgesehenen Grenzwerte hinterlegt werden.

Je nach Konfiguration können dazu gehören:

- maximaler Strom pro Phase
- maximale Gesamtleistung
- Abschaltung bei Überschreitung der Stromgrenze
- Abschaltung bei Überschreitung der Leistungsgrenze

Das Lastmanagement berücksichtigt diese Grenzen bei der Regelung der zugeordneten Ladestationen.

Elektrische Grenzen beachtenDie eingestellten Grenzwerte müssen zu den tatsächlichen elektrischen Gegebenheiten der Anlage passen. Dazu gehören beispielsweise Sicherungen, Leitungen und die zulässige Anschlussleistung.

Zusammenfassung

Ein echter Stromzähler ist besonders sinnvoll, wenn am überwachten Messpunkt neben den Ladestationen noch weitere Verbraucher vorhanden sind.

Er bietet folgende Vorteile:

- tatsächliche Messung am relevanten Messpunkt
- Berücksichtigung zusätzlicher Verbraucher
- Reaktion auf sich verändernde Gebäudelasten
- bessere Nutzung der tatsächlich verfügbaren Leistung
- Überwachung von Strom- und Leistungsgrenzen

Echter StromzählerDas Lastmanagement regelt die Ladestationen anhand der tatsächlich gemessenen Belastung und kann dadurch auch zusätzliche Verbraucher am gleichen Messpunkt berücksichtigen.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Zählerkette – Berechnung aus Ist-Werten

Zählerkette – Berechnung aus Ist-Werten

Bei der Berechnung aus Ist-Werten wird kein eigener physischer Stromzähler für die Ladegruppe benötigt.

Stattdessen berechnet das SmartDog® Lastmanagement die aktuelle Belastung anhand der tatsächlich gemeldeten Messwerte der Ladestationen innerhalb der jeweiligen Gruppe.

> Berechneter ZählerDer angezeigte Wert wird aus den Ist-Werten der zugeordneten Ladestationen gebildet. Es handelt sich nicht um einen physisch installierten Stromzähler.

Was wird berücksichtigt?

Für die Berechnung werden die aktuellen Messwerte der Ladestationen innerhalb der jeweiligen Lastmanagement-Gruppe verwendet.

Dadurch kann das SmartDog® erkennen, wie viel Strom beziehungsweise Leistung die zugeordneten Ladestationen tatsächlich aufnehmen.

Berücksichtigt werden dabei ausschließlich die Ladestationen, die Bestandteil dieser Gruppe sind.

Was wird nicht berücksichtigt?

Andere elektrische Verbraucher werden bei dieser Berechnung nicht erfasst.

Dazu können beispielsweise gehören:

- Beleuchtung
- Wärmepumpen
- Maschinen
- Gebäudetechnik
- weitere elektrische Verbraucher
- Verbraucher, die nicht über die Ladestationen erfasst werden

> Keine zusätzlichen VerbraucherDie Berechnung aus Ist-Werten berücksichtigt ausschließlich die Messwerte der Ladestationen innerhalb der Gruppe. Zusätzliche Verbraucher am gleichen Anschluss oder in der gleichen Unterverteilung werden nicht erfasst.

Beispiel

Eine Ladegruppe besteht aus drei Ladestationen.

Die Ladestationen melden aktuell folgende Werte:

```
Ladestation 1: 11 kW
Ladestation 2: 7 kW
Ladestation 3: 5 kW
```

Für die Ladegruppe ergibt sich daraus eine aktuelle Belastung von:

```
11 kW + 7 kW + 5 kW = 23 kW
```

Befindet sich an derselben Unterverteilung zusätzlich eine Wärmepumpe mit einem Verbrauch von beispielsweise 8 kW, wird dieser Verbrauch bei der Berechnung aus den Ist-Werten der Ladestationen nicht berücksichtigt.

Die tatsächliche Belastung der Unterverteilung würde in diesem Beispiel also höher liegen als der vom berechneten Zähler erfasste Wert.

Unterschied zu einem echten Stromzähler

Ein echter Stromzähler misst die gesamte elektrische Belastung an seinem Einbauort.

Die Berechnung aus Ist-Werten betrachtet dagegen nur die Ladestationen der jeweiligen Gruppe.

Eigenschaft	Echter Stromzähler	Berechnung aus Ist-Werten
Physischer Zähler erforderlich	Ja	Nein
Tatsächliche Werte der Ladestationen	berücksichtigt	berücksichtigt
Zusätzliche Verbraucher	berücksichtigt	nicht berücksichtigt
Messung am tatsächlichen Einbauort	Ja	Nein
Wert wird aus Ladestationen berechnet	Nein	Ja

> EinsatzbereichDie Berechnung aus Ist-Werten eignet sich insbesondere dann, wenn für die betrachtete Ladegruppe kein eigener Stromzähler vorhanden ist und an diesem Messpunkt ausschließlich die zugeordneten Ladestationen berücksichtigt werden sollen.

Position innerhalb der Zählerkette

Berechnete Zähler werden innerhalb der Zählerkette automatisch am Ende angeordnet.

Der Grund dafür ist, dass sich ihre Werte ausschließlich auf die Ladestationen der jeweiligen Gruppe beziehen und keine zusätzlichen Verbraucher erfassen können.

Wann sollte ein echter Stromzähler verwendet werden?

Ein echter Stromzähler ist vorzuziehen, wenn an dem zu überwachenden Messpunkt neben den Ladestationen noch weitere Verbraucher vorhanden sind und diese bei der Regelung berücksichtigt werden müssen.

Damit kann das Lastmanagement auf die tatsächlich auftretende Gesamtbelastung reagieren.

> Berechnung aus Ist-WertenDie Variante ermöglicht Lastmanagement ohne zusätzlichen Gruppenzähler, sofern die tatsächlichen Messwerte der Ladestationen zur Verfügung stehen. Zusätzliche Verbraucher außerhalb der Ladegruppe werden dabei jedoch nicht berücksichtigt.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Zählerkette – Berechnung aus Soll-Werten

Zählerkette – Berechnung aus Soll-Werten

Bei der Berechnung aus Soll-Werten wird kein physischer Stromzähler für die Ladegruppe verwendet.

Das SmartDog® Lastmanagement berechnet die Belastung stattdessen anhand der Stromvorgaben, die an die Ladestationen innerhalb der jeweiligen Gruppe gesendet werden.

> Berechneter ZählerDer angezeigte Wert wird aus den Soll-Werten der zugeordneten Ladestationen berechnet. Es handelt sich nicht um einen physisch installierten Stromzähler und nicht um eine direkte Messung der tatsächlichen Belastung.

Was wird berücksichtigt?

Für die Berechnung werden die vom Lastmanagement vorgegebenen Werte der Ladestationen innerhalb der jeweiligen Gruppe verwendet.

Beispielsweise kann das Lastmanagement mehreren Ladestationen einen bestimmten Ladestrom vorgeben und daraus die Belastung der Gruppe berechnen.

Dabei werden ausschließlich die Soll-Werte der Ladestationen berücksichtigt, die dieser Lastmanagement-Gruppe zugeordnet sind.

Was wird nicht berücksichtigt?

Da keine reale Messung stattfindet, können zusätzliche Verbraucher nicht erfasst werden.

Dazu gehören beispielsweise:

- Beleuchtung
- Wärmepumpen
- Maschinen
- Gebäudetechnik
- weitere elektrische Verbraucher
- Verbraucher, die nicht über das Lastmanagement gesteuert werden

> Keine zusätzlichen VerbraucherDie Berechnung aus Soll-Werten berücksichtigt ausschließlich die Vorgaben der Ladestationen. Weitere Verbraucher am gleichen Anschluss oder innerhalb derselben Unterverteilung werden nicht erfasst.

Unterschied zwischen Soll-Wert und tatsächlichem Verbrauch

Ein Soll-Wert gibt an, mit welchem Strom eine Ladestation laden soll.

Der tatsächlich aufgenommene Strom kann davon abweichen.

Bei dieser Variante basiert die Berechnung daher auf der Vorgabe des Lastmanagements und nicht auf einem direkt gemessenen Wert.

Beispiel:

Ladestation 1: Soll-Wert 10 A

Ladestation 2: Soll-Wert 12 A

Ladestation 3: Soll-Wert 8 A

Die Berechnung verwendet diese vorgegebenen Werte für die Ermittlung der Belastung der Ladegruppe.

Eine zusätzliche elektrische Last außerhalb dieser Ladestationen fließt nicht in die Berechnung ein.

Keine Leistungsbegrenzung möglich

Bei einem aus Soll-Werten berechneten Zähler kann keine Leistungsbegrenzung verwendet werden.

Die Regelung erfolgt bei diesem Zählertyp daher nicht anhand einer gemessenen Gesamtleistung.

> Keine LeistungsbegrenzungBei der Berechnung aus Soll-Werten steht keine Leistungsbegrenzung zur Verfügung. Soll eine Leistungsgrenze überwacht werden, muss ein geeigneter anderer Zählertyp verwendet werden.

Unterschied zu anderen Zählertypen

Eigenschaft	Echter Stromzähler	Berechnung aus Ist-Werten	Berechnung aus Soll-Werten
Physischer Zähler erforderlich	Ja	Nein	Nein

Eigenschaft	Echter Stromzähler	Berechnung aus Ist-Werten	Berechnung aus Soll-Werten
Tatsächliche Messwerte der Ladestationen	berücksichtigt	berücksichtigt	Nein
Soll-Werte der Ladestationen	nicht Grundlage der Messung	nicht Grundlage der Messung	berücksichtigt
Zusätzliche Verbraucher	berücksichtigt	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt
Leistungsbegrenzung möglich	Ja	abhängig von der Konfiguration	Nein

Wann ist diese Variante sinnvoll?

Die Berechnung aus Soll-Werten kann verwendet werden, wenn für die Ladegruppe kein eigener Stromzähler zur Verfügung steht und keine tatsächlichen Ist-Werte für die Berechnung verwendet werden.

Dabei muss berücksichtigt werden, dass:

- keine zusätzlichen Verbraucher erfasst werden,
- die Berechnung auf den Vorgaben des Lastmanagements basiert,
- und keine Leistungsbegrenzung verwendet werden kann.

> Eingeschränkte MessgrundlageDie Berechnung aus Soll-Werten bildet ausschließlich die vom Lastmanagement vorgegebenen Werte ab. Sie ersetzt keine reale Messung am elektrischen Anschlusspunkt.

Position innerhalb der Zählerkette

Berechnete Zähler werden innerhalb der Zählerkette automatisch am Ende angeordnet.

Sie beziehen sich ausschließlich auf die Ladestationen der jeweiligen Gruppe und können keine zusätzlichen Verbraucher berücksichtigen.

Welche Variante sollte verwendet werden?

Stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, sollte die Auswahl nach der benötigten Messgenauigkeit und den vorhandenen Messpunkten erfolgen.

Als Orientierung:

1. Echter Stromzähler, wenn die tatsächliche Belastung am Messpunkt erfasst werden soll.
2. Berechnung aus Ist-Werten, wenn die tatsächlichen Werte der Ladestationen ausreichend sind.
3. Berechnung aus Soll-Werten, wenn keine bessere Messmöglichkeit zur Verfügung steht.

> Berechnung aus Soll-WertenDieser Zählertyp ermöglicht eine einfache Berechnung auf Basis der Ladestationsvorgaben. Zusätzliche Verbraucher werden nicht berücksichtigt und eine Leistungsbegrenzung ist nicht möglich.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Priorisierung – Manuell

Priorisierung – Manuell

Bei der manuellen Priorisierung legen Sie selbst fest, welche Ladestationen bei einem Strom- oder Leistungsengpass bevorzugt behandelt werden.

Jeder Ladestation wird dazu eine Priorität zugewiesen.

> PrioritätEine niedrige Priorität bedeutet, dass eine Ladestation bei einem Engpass früher abgeschaltet wird. Eine hohe Priorität bedeutet, dass die Ladestation möglichst lange aktiv bleibt.

Wie funktioniert die manuelle Priorisierung?

Das SmartDog® Lastmanagement verwendet die eingestellten Prioritäten, wenn nicht ausreichend Strom oder Leistung für alle Ladestationen zur Verfügung steht.

Dabei gilt grundsätzlich:

- niedrige Priorität → Station wird früher abgeschaltet
- hohe Priorität → Station wird später abgeschaltet
- Stationen mit höherer Priorität werden bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt berücksichtigt

Die Priorität entscheidet damit darüber, welche Ladestationen bei einem Engpass bevorzugt weiterbetrieben werden.

Beispiel

Es sind drei Ladestationen mit unterschiedlichen Prioritäten vorhanden:

Ladestation	Priorität	Verhalten bei einem Engpass
Ladestation 1	niedrig	wird zuerst abgeschaltet
Ladestation 2	mittel	wird nach Station 1 abgeschaltet
Ladestation 3	hoch	bleibt möglichst lange aktiv

Reicht die verfügbare Leistung nicht mehr für alle drei Ladestationen aus, berücksichtigt das SmartDog® diese Reihenfolge bei einer notwendigen Abschaltung.

Steht anschließend wieder ausreichend Leistung zur Verfügung, werden Stationen mit höherer Priorität bevorzugt für eine erneute Aktivierung berücksichtigt.

Was beeinflusst die Priorität?

Die Priorisierung betrifft grundsätzlich die Reihenfolge beim Abschalten und erneuten Aktivieren von Ladestationen.

Sie bestimmt nicht, wie die verfügbare Leistung im normalen Betrieb zwischen den Ladestationen einer Gruppe aufgeteilt wird.

> Keine normale Leistungsverteilung nach PrioritätEine höhere Priorität bedeutet nicht automatisch, dass eine Ladestation dauerhaft mehr Ladestrom oder Leistung erhält. Die Priorität wird hauptsächlich verwendet, wenn Ladestationen aufgrund einer Begrenzung abgeschaltet oder wieder aktiviert werden müssen.

Besonderheit bei ganzzahliger Stromregelung

Einige Ladestationen können ihre Stromvorgabe nur in ganzen Ampere-Schritten verändern.

Ist die verfügbare Strom- oder Leistungsreserve zu klein, um alle Ladestationen einer Gruppe gleichmäßig um mindestens 1 A zu verändern, kann das SmartDog® die verfügbaren 1-A-Schritte anhand der Prioritäten verteilen.

Dadurch können innerhalb einer Gruppe geringfügig unterschiedliche Stromvorgaben entstehen.

> Ausnahme bei der StromverteilungBei Ladestationen mit ganzzahliger Stromregelung kann die Priorität auch bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Wann ist die manuelle Priorisierung sinnvoll?

Die manuelle Priorisierung eignet sich insbesondere dann, wenn bestimmte Ladepunkte dauerhaft bevorzugt oder nachrangig behandelt werden sollen.

Beispiele können sein:

- besonders wichtige Ladepunkte

- unterschiedliche Nutzergruppen
- Ladepunkte mit unterschiedlichen betrieblichen Anforderungen
- Stationen, die bei einem Engpass bevorzugt weiterbetrieben werden sollen

Die gewünschte Reihenfolge wird dabei bewusst durch die hinterlegten Prioritäten vorgegeben und nicht automatisch vom SmartDog® verändert.

Zusammenfassung

Bei der manuellen Priorisierung:

- werden die Prioritäten der Ladestationen manuell festgelegt,
- werden Stationen mit niedriger Priorität bei Engpässen früher abgeschaltet,
- bleiben Stationen mit hoher Priorität länger aktiv,
- werden höher priorisierte Stationen bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt berücksichtigt,
- beeinflusst die Priorität grundsätzlich nicht die normale Strom- und Leistungsverteilung.

> Manuelle PriorisierungMit diesem Modus können Sie selbst festlegen, welche Ladestationen bei begrenzter verfügbarer Leistung bevorzugt weiterbetrieben werden sollen.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Priorisierung – First Plug → First Charge

Priorisierung – First Plug → First Charge

Beim Priorisierungsmodus Firt Plug → First Charge werden Ladestationen anhand des Zeitpunkts priorisiert, zu dem das Fahrzeug angeschlossen wurde.

Fahrzeuge, die früher angesteckt wurden, erhalten eine höhere Priorität als Fahrzeuge, die später angeschlossen wurden.

> GrundprinzipJe früher ein Fahrzeug angeschlossen wurde, desto höher ist seine Priorität innerhalb des Lastmanagements.

Wie funktioniert die Priorisierung?

Das SmartDog® Lastmanagement berücksichtigt die Reihenfolge, in der Fahrzeuge an den Ladestationen angeschlossen wurden.

Dabei gilt:

- früher angestecktes Fahrzeug → höhere Priorität
- später angestecktes Fahrzeug → niedrigere Priorität

Die Priorität wird insbesondere dann relevant, wenn aufgrund einer Strom- oder Leistungsbegrenzung nicht mehr alle Ladestationen gleichzeitig betrieben werden können.

Beispiel

Drei Fahrzeuge werden nacheinander angeschlossen:

Ladestation	Zeitpunkt des Anschlusses	Priorität
Ladestation 1	08:00 Uhr	hoch
Ladestation 2	08:30 Uhr	mittel
Ladestation 3	09:00 Uhr	niedrig

Kommt es anschließend zu einem Strom- oder Leistungsengpass, wird das zuletzt angeschlossene Fahrzeug mit der niedrigsten Priorität zuerst für eine notwendige Abschaltung berücksichtigt.

Das zuerst angeschlossene Fahrzeug besitzt die höchste Priorität und wird entsprechend später abgeschaltet.

> Früh angeschlossene Fahrzeuge werden bevorzugtDieser Modus eignet sich, wenn Fahrzeuge, die bereits länger angeschlossen sind, bei einem Engpass möglichst lange weiterladen sollen.

Verhalten bei einer Abschaltung

Kann eine konfigurierte Strom- oder Leistungsgrenze nicht allein durch eine Reduzierung der Ladeleistung eingehalten werden und ist für diese Grenze eine Abschaltung aktiviert, berücksichtigt das Lastmanagement die Prioritäten der Ladestationen.

Bei diesem Modus werden daher grundsätzlich die später angeschlossenen Fahrzeuge zuerst abgeschaltet.

Fahrzeuge, die bereits länger angeschlossen sind, bleiben entsprechend länger aktiv.

> Abschaltung muss für die Grenze erlaubt seinEine Priorität führt nicht automatisch zu einer Abschaltung. Ladestationen werden nur vollständig abgeschaltet, wenn dies für die jeweils überschrittene Strom- oder Leistungsgrenze in der Zählerkette aktiviert wurde.

Verhalten bei erneuter Aktivierung

Steht nach einer vorherigen Abschaltung wieder ausreichend Strom oder Leistung zur Verfügung, berücksichtigt das Lastmanagement ebenfalls die vorhandenen Prioritäten.

Fahrzeuge mit höherer Priorität werden dabei bevorzugt für eine erneute Aktivierung berücksichtigt.

Bei diesem Modus sind dies die Fahrzeuge, die früher angeschlossen wurden.

Was beeinflusst die Priorität?

Die Priorisierung betrifft grundsätzlich:

- die Reihenfolge bei einer notwendigen Abschaltung,
- die Reihenfolge bei der erneuten Aktivierung.

Sie bestimmt dagegen nicht die normale Verteilung der verfügbaren Ladeleistung innerhalb einer Gruppe.

> Keine dauerhafte LeistungsbevorzugungEine höhere Priorität bedeutet nicht automatisch, dass ein früher angeschlossenes Fahrzeug dauerhaft mehr Ladestrom erhält. Die Priorität wird hauptsächlich bei Abschaltung und erneuter Aktivierung berücksichtigt.

Besonderheit bei ganzzahliger Stromregelung

Einige Ladestationen können ihre Stromvorgabe nur in ganzen Ampere-Schritten verändern.

Reicht die verfügbare Reserve nicht aus, um alle Ladestationen gleichmäßig um mindestens 1 A zu erhöhen oder zu reduzieren, kann die Priorität zusätzlich bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Dadurch können innerhalb einer Gruppe geringfügig unterschiedliche Stromvorgaben entstehen.

Wann ist dieser Modus sinnvoll?

Der Modus eignet sich insbesondere dann, wenn Fahrzeuge bevorzugt werden sollen, die bereits länger am Ladepunkt angeschlossen sind.

Ein typischer Ablauf ist beispielsweise:

1. Fahrzeug A wird angeschlossen.
2. Fahrzeug B wird später angeschlossen.
3. Fahrzeug C wird zuletzt angeschlossen.
4. Die verfügbare Leistung reicht nicht mehr für alle Fahrzeuge aus.
5. Fahrzeug C besitzt die niedrigste Priorität und wird zuerst für eine Abschaltung berücksichtigt.
6. Fahrzeug A besitzt die höchste Priorität und bleibt möglichst lange aktiv.

Damit ergibt sich eine Priorisierung nach dem Prinzip:

```
Früher angeschlossen
        ↓
höhere Priorität
```

```
      ↓
spätere Abschaltung
```

Zusammenfassung

Beim Modus Früher angesteckt → hohe Priorität:

- erhalten früher angeschlossene Fahrzeuge eine höhere Priorität,
- erhalten später angeschlossene Fahrzeuge eine niedrigere Priorität,
- werden Fahrzeuge mit niedrigerer Priorität bei Engpässen früher abgeschaltet,
- werden Fahrzeuge mit höherer Priorität bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt,
- beeinflusst die Priorität grundsätzlich nicht die normale Strom- und Leistungsverteilung.

> Früher angesteckt → hohe PrioritätFahrzeuge, die bereits länger angeschlossen sind, werden bei Strom- oder Leistungsengpässen bevorzugt behandelt und möglichst spät abgeschaltet.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Priorisierung – First Plug → Last Charge

Priorisierung – First Plug → Last Charge

Beim Priorisierungsmodus First Plug → Last Charge werden Ladestationen anhand des Zeitpunkts priorisiert, zu dem das Fahrzeug angeschlossen wurde.

Fahrzeuge, die früher angesteckt wurden, erhalten eine niedrigere Priorität als Fahrzeuge, die später angeschlossen wurden.

> GrundprinzipJe früher ein Fahrzeug angeschlossen wurde, desto niedriger ist seine Priorität innerhalb des Lastmanagements. Später angeschlossene Fahrzeuge werden entsprechend bevorzugt.

Wie funktioniert die Priorisierung?

Das SmartDog® Lastmanagement berücksichtigt die Reihenfolge, in der Fahrzeuge an den Ladestationen angeschlossen wurden.

Dabei gilt:

- früher angestecktes Fahrzeug → niedrigere Priorität
- später angestecktes Fahrzeug → höhere Priorität

Die Priorität wird insbesondere dann relevant, wenn aufgrund einer Strom- oder Leistungsbegrenzung nicht mehr alle Ladestationen gleichzeitig betrieben werden können.

Beispiel

Drei Fahrzeuge werden nacheinander angeschlossen:

Ladestation	Zeitpunkt des Anschlusses	Priorität
Ladestation 1	08:00 Uhr	niedrig
Ladestation 2	08:30 Uhr	mittel
Ladestation 3	09:00 Uhr	hoch

Kommt es anschließend zu einem Strom- oder Leistungsengpass, wird das zuerst angeschlossene Fahrzeug mit der niedrigsten Priorität zuerst für eine notwendige Abschaltung berücksichtigt.

Das zuletzt angeschlossene Fahrzeug besitzt die höchste Priorität und wird entsprechend später abgeschaltet.

> Später angeschlossene Fahrzeuge werden bevorzugtDieser Modus eignet sich, wenn neu angeschlossene Fahrzeuge bei einem Engpass bevorzugt weiterladen sollen.

Verhalten bei einer Abschaltung

Kann eine konfigurierte Strom- oder Leistungsgrenze nicht allein durch eine Reduzierung der Ladeleistung eingehalten werden und ist für diese Grenze eine Abschaltung aktiviert, berücksichtigt das Lastmanagement die Prioritäten der Ladestationen.

Bei diesem Modus werden daher grundsätzlich die früher angeschlossenen Fahrzeuge zuerst abgeschaltet.

Später angeschlossene Fahrzeuge besitzen eine höhere Priorität und bleiben entsprechend länger aktiv.

> Abschaltung muss für die Grenze erlaubt seinEine niedrige Priorität führt nicht automatisch zu einer Abschaltung. Ladestationen werden nur vollständig abgeschaltet, wenn dies für die jeweils überschrittene Strom- oder Leistungsgrenze in der Zählerkette aktiviert wurde.

Verhalten bei erneuter Aktivierung

Steht nach einer vorherigen Abschaltung wieder ausreichend Strom oder Leistung zur Verfügung, berücksichtigt das Lastmanagement ebenfalls die vorhandenen Prioritäten.

Ladestationen mit höherer Priorität werden bevorzugt für eine erneute Aktivierung berücksichtigt.

Bei diesem Modus sind dies die Fahrzeuge, die später angeschlossen wurden.

Was beeinflusst die Priorität?

Die Priorisierung betrifft grundsätzlich:

- die Reihenfolge bei einer notwendigen Abschaltung,
- die Reihenfolge bei der erneuten Aktivierung.

Sie bestimmt dagegen nicht die normale Verteilung der verfügbaren Ladeleistung innerhalb einer Gruppe.

> Keine dauerhafte LeistungsbevorzugungEine höhere Priorität bedeutet nicht automatisch, dass ein später angeschlossenes Fahrzeug dauerhaft mehr Ladestrom erhält. Die Priorität wird hauptsächlich bei Abschaltung und erneuter Aktivierung berücksichtigt.

Besonderheit bei ganzzahliger Stromregelung

Einige Ladestationen können ihre Stromvorgabe nur in ganzen Ampere-Schritten verändern.

Reicht die verfügbare Reserve nicht aus, um alle Ladestationen gleichmäßig um mindestens 1 A zu erhöhen oder zu reduzieren, kann die Priorität zusätzlich bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Dadurch können innerhalb einer Gruppe geringfügig unterschiedliche Stromvorgaben entstehen.

Wann ist dieser Modus sinnvoll?

Der Modus eignet sich, wenn neu angeschlossene Fahrzeuge gegenüber bereits länger angeschlossenen Fahrzeugen bevorzugt werden sollen.

Ein typischer Ablauf ist beispielsweise:

1. Fahrzeug A wird zuerst angeschlossen.
2. Fahrzeug B wird später angeschlossen.
3. Fahrzeug C wird zuletzt angeschlossen.
4. Die verfügbare Leistung reicht nicht mehr für alle Fahrzeuge aus.
5. Fahrzeug A besitzt die niedrigste Priorität und wird zuerst für eine Abschaltung berücksichtigt.
6. Fahrzeug C besitzt die höchste Priorität und bleibt möglichst lange aktiv.

Damit ergibt sich eine Priorisierung nach dem Prinzip:

```
Früher angeschlossen
        ↓
niedrigere Priorität
        ↓
```

frühere Abschaltung

beziehungsweise:

Später angeschlossen
↓
höhere Priorität
↓
spätere Abschaltung

Unterschied zur umgekehrten Priorisierung

Modus	Früher angeschlossen	Später angeschlossen
Früher angesteckt → hohe Priorität	wird bevorzugt	wird früher abgeschaltet
Früher angesteckt → niedrige Priorität	wird früher abgeschaltet	wird bevorzugt

> Richtung der Priorisierung beachtenDie beiden Modi verwenden denselben Anschlusszeitpunkt, bewerten ihn jedoch genau entgegengesetzt.

Zusammenfassung

Beim Modus Früher angesteckt → niedrige Priorität:

- erhalten früher angeschlossene Fahrzeuge eine niedrigere Priorität,
- erhalten später angeschlossene Fahrzeuge eine höhere Priorität,

- werden früher angeschlossene Fahrzeuge bei Engpässen zuerst für eine Abschaltung berücksichtigt,
- werden später angeschlossene Fahrzeuge bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt,
- beeinflusst die Priorität grundsätzlich nicht die normale Strom- und Leistungsverteilung.

> Früher angesteckt → niedrige PrioritätFahrzeuge, die später angeschlossen wurden, werden bei Strom- oder Leistungsengpässen bevorzugt behandelt und möglichst spät abgeschaltet.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Priorisierung – Wenig Energie geladen → hohe Priorität

Priorisierung – Wenig Energie geladen → hohe Priorität

Beim Priorisierungsmodus Wenig Energie geladen → hohe Priorität werden Fahrzeuge bevorzugt, die bisher weniger Energie geladen haben.

Je geringer die geladene Energiemenge eines Fahrzeugs ist, desto höher wird seine Priorität innerhalb des Lastmanagements bewertet.

> GrundprinzipFahrzeuge mit einer geringeren bisher geladenen Energiemenge erhalten eine höhere Priorität. Fahrzeuge, die bereits mehr Energie geladen haben, erhalten entsprechend eine niedrigere Priorität.

Wie funktioniert die Priorisierung?

Das SmartDog® Lastmanagement vergleicht die geladene Energiemenge der angeschlossenen Fahrzeuge beziehungsweise Ladestationen.

Dabei gilt:

- wenig Energie geladen → höhere Priorität
- viel Energie geladen → niedrigere Priorität

Die Priorität wird insbesondere dann relevant, wenn aufgrund einer Strom- oder Leistungsbegrenzung nicht mehr alle Ladestationen gleichzeitig betrieben werden können.

Beispiel

Drei Fahrzeuge laden gleichzeitig:

Ladestation	Bisher geladene Energie	Priorität
Ladestation 1	3 kWh	hoch
Ladestation 2	9 kWh	mittel
Ladestation 3	18 kWh	niedrig

Kommt es zu einem Strom- oder Leistungsengpass, wird die Ladestation mit der bereits höchsten geladenen Energiemenge zuerst für eine notwendige Abschaltung berücksichtigt.

Das Fahrzeug, das bisher am wenigsten Energie geladen hat, erhält die höchste Priorität und soll möglichst lange weiterladen können.

> Ausgleich zwischen FahrzeugenDieser Modus bevorzugt Fahrzeuge, die bisher weniger Energie erhalten haben. Dadurch können Fahrzeuge mit einer geringeren bisherigen Ladung bei Engpässen bevorzugt weiterbetrieben werden.

Verhalten bei einer Abschaltung

Kann eine konfigurierte Strom- oder Leistungsgrenze nicht allein durch eine Reduzierung der Ladeleistung eingehalten werden und ist für diese Grenze eine Abschaltung aktiviert, berücksichtigt das Lastmanagement die Prioritäten.

Bei diesem Modus werden daher grundsätzlich Fahrzeuge, die bereits mehr Energie geladen haben, früher für eine Abschaltung berücksichtigt.

Fahrzeuge mit einer geringeren bisher geladenen Energiemenge besitzen eine höhere Priorität und bleiben entsprechend länger aktiv.

> Abschaltung muss für die Grenze aktiviert seinEine niedrigere Priorität führt nicht automatisch zu einer vollständigen Abschaltung. Ladestationen werden nur abgeschaltet, wenn dies für die überschrittene Strom- oder Leistungsgrenze innerhalb der Zählerkette aktiviert wurde.

Verhalten bei erneuter Aktivierung

Wurde eine Ladestation aufgrund eines Engpasses abgeschaltet und steht später wieder ausreichend Strom oder Leistung zur Verfügung, berücksichtigt das Lastmanagement erneut die Prioritäten.

Stationen mit höherer Priorität werden bevorzugt für eine erneute Aktivierung berücksichtigt.

Bei diesem Modus sind dies die Fahrzeuge mit der geringeren bisher geladenen Energiemenge.

Die Priorität kann sich verändern

Im Gegensatz zu einer fest eingestellten manuellen Priorität kann sich die Reihenfolge während des Ladevorgangs verändern.

Ein Fahrzeug mit zunächst hoher Priorität lädt weiter Energie nach. Dadurch kann sich sein Verhältnis zu anderen angeschlossenen Fahrzeugen ändern.

Beispiel:

Fahrzeug A: 2 kWh
Fahrzeug B: 8 kWh

→ Fahrzeug A hat die höhere Priorität.

Nachdem Fahrzeug A weitergeladen hat:

Fahrzeug A: 10 kWh
Fahrzeug B: 8 kWh

→ Fahrzeug B kann nun die höhere Priorität erhalten.

> Dynamische PriorisierungDie Priorität ergibt sich aus der jeweils zugrunde gelegten geladenen Energiemenge und kann sich daher während des Betriebs verändern.

Was beeinflusst die Priorität?

Die Priorisierung betrifft grundsätzlich:

- die Reihenfolge bei einer notwendigen Abschaltung,
- die Reihenfolge bei der erneuten Aktivierung.

Sie bestimmt dagegen nicht grundsätzlich, wie die verfügbare Ladeleistung im normalen Betrieb zwischen den Ladestationen einer Gruppe verteilt wird.

> Keine dauerhafte LeistungsbevorzugungEine höhere Priorität bedeutet nicht automatisch, dass ein Fahrzeug dauerhaft mehr Ladestrom erhält. Die Priorität wird hauptsächlich dann berücksichtigt, wenn Ladestationen abgeschaltet oder wieder aktiviert werden müssen.

Besonderheit bei ganzzahliger Stromregelung

Einige Ladestationen können ihre Stromvorgabe nur in ganzen Ampere-Schritten verändern.

Reicht die verfügbare Reserve nicht aus, um alle Ladestationen gleichmäßig um mindestens 1 A zu verändern, kann die Priorität zusätzlich bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Dadurch können innerhalb einer Gruppe geringfügig unterschiedliche Stromvorgaben entstehen.

Wann ist dieser Modus sinnvoll?

Der Modus eignet sich, wenn Fahrzeuge bevorzugt werden sollen, die bisher vergleichsweise wenig Energie erhalten haben.

Dadurch kann verhindert werden, dass Fahrzeuge mit bereits hoher geladener Energiemenge bei einem Engpass bevorzugt weiterladen, während andere Fahrzeuge bisher nur wenig Energie erhalten haben.

Ein typischer Ablauf ist:

1. Mehrere Fahrzeuge laden gleichzeitig.
2. Ein Fahrzeug hat bisher deutlich weniger Energie geladen als die anderen.
3. Die verfügbare Leistung wird knapp.
4. Das Fahrzeug mit der geringeren geladenen Energiemenge erhält eine höhere Priorität.

5. Fahrzeuge mit bereits höherer geladener Energiemenge werden zuerst für eine Abschaltung berücksichtigt.

Damit ergibt sich vereinfacht:

```
Weniger Energie geladen
        ↓
höhere Priorität
        ↓
spätere Abschaltung
```

Unterschied zur umgekehrten Priorisierung

Modus	Wenig Energie geladen	Viel Energie geladen
Wenig Energie geladen → hohe Priorität	wird bevorzugt	wird früher abgeschaltet
Wenig Energie geladen → niedrige Priorität	wird früher abgeschaltet	wird bevorzugt

> Richtung der Priorisierung beachtenDie beiden Modi verwenden die geladene Energiemenge als Grundlage, bewerten sie jedoch entgegengesetzt.

Zusammenfassung

Beim Modus Wenig Energie geladen → hohe Priorität:

- erhalten Fahrzeuge mit geringer geladener Energiemenge eine höhere Priorität,
- erhalten Fahrzeuge mit höherer geladener Energiemenge eine niedrigere Priorität,

- werden Fahrzeuge mit niedrigerer Priorität bei Engpässen früher für eine Abschaltung berücksichtigt,
- werden Fahrzeuge mit höherer Priorität bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt,
- kann sich die Prioritätsreihenfolge während des Ladens verändern,
- beeinflusst die Priorität grundsätzlich nicht die normale Strom- und Leistungsverteilung.

> Wenig Energie geladen → hohe PrioritätFahrzeuge, die bisher weniger Energie geladen haben, werden bei Strom- oder Leistungsengpässen bevorzugt behandelt und möglichst spät abgeschaltet.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Priorisierung – Wenig Energie geladen → niedrige Priorität

Priorisierung – Wenig Energie geladen → niedrige Priorität

Beim Priorisierungsmodus Wenig Energie geladen → niedrige Priorität werden Fahrzeuge anhand der bisher geladenen Energiemenge priorisiert.

Fahrzeuge, die bisher weniger Energie geladen haben, erhalten eine niedrigere Priorität. Fahrzeuge mit einer höheren geladenen Energiemenge werden entsprechend bevorzugt.

> GrundprinzipJe geringer die bisher geladene Energiemenge ist, desto niedriger ist die Priorität innerhalb des Lastmanagements.

Wie funktioniert die Priorisierung?

Das SmartDog® Lastmanagement verwendet die geladene Energiemenge als Grundlage für die Priorisierung.

Dabei gilt:

- wenig Energie geladen → niedrigere Priorität
- mehr Energie geladen → höhere Priorität

Die Priorität wird insbesondere dann relevant, wenn aufgrund einer Strom- oder Leistungsbegrenzung nicht mehr alle Ladestationen gleichzeitig betrieben werden können.

Beispiel

Drei Fahrzeuge haben unterschiedlich viel Energie geladen:

Ladestation	Geladene Energie	Priorität
Ladestation 1	3 kWh	niedrig
Ladestation 2	9 kWh	mittel
Ladestation 3	18 kWh	hoch

Kommt es zu einem Strom- oder Leistungsengpass, wird die Ladestation mit der geringsten geladenen Energiemenge zuerst für eine notwendige Abschaltung berücksichtigt.

Das Fahrzeug mit der höheren geladenen Energiemenge besitzt eine höhere Priorität und bleibt entsprechend länger aktiv.

> Fahrzeuge mit höherer geladener Energiemenge werden bevorzugtDieser Modus priorisiert Fahrzeuge, die bereits mehr Energie geladen haben, gegenüber Fahrzeugen mit einer geringeren geladenen Energiemenge.

Verhalten bei einer Abschaltung

Kann eine konfigurierte Strom- oder Leistungsgrenze nicht allein durch eine Reduzierung der Ladeleistung eingehalten werden und ist für diese Grenze eine Abschaltung aktiviert, berücksichtigt das Lastmanagement die Prioritäten der Ladestationen.

Bei diesem Modus werden daher Fahrzeuge mit geringerer geladener Energiemenge früher für eine Abschaltung berücksichtigt.

Fahrzeuge mit höherer geladener Energiemenge besitzen eine höhere Priorität und bleiben entsprechend länger aktiv.

> Abschaltung muss für die Grenze aktiviert seinEine niedrige Priorität führt nicht automatisch zu einer vollständigen Abschaltung. Ladestationen werden nur abgeschaltet, wenn dies für die jeweils überschrittene Strom- oder Leistungsgrenze innerhalb der Zählerkette aktiviert wurde.

Verhalten bei erneuter Aktivierung

Steht nach einer vorherigen Abschaltung wieder ausreichend Strom oder Leistung zur Verfügung, berücksichtigt das Lastmanagement ebenfalls die vorhandenen Prioritäten.

Ladestationen mit höherer Priorität werden bevorzugt für eine erneute Aktivierung berücksichtigt.

Bei diesem Modus sind dies die Fahrzeuge mit der höheren geladenen Energiemenge.

Was beeinflusst die Priorität?

Die Priorisierung betrifft grundsätzlich:

- die Reihenfolge bei einer notwendigen Abschaltung,
- die Reihenfolge bei der erneuten Aktivierung.

Sie bestimmt dagegen nicht grundsätzlich, wie die verfügbare Ladeleistung im normalen Betrieb zwischen den Ladestationen einer Gruppe verteilt wird.

> Keine dauerhafte LeistungsbevorzugungEine höhere Priorität bedeutet nicht automatisch, dass ein Fahrzeug dauerhaft mehr Ladestrom erhält. Die Priorität wird hauptsächlich berücksichtigt, wenn Ladestationen abgeschaltet oder wieder aktiviert werden müssen.

Besonderheit bei ganzzahliger Stromregelung

Einige Ladestationen können ihre Stromvorgabe nur in ganzen Ampere-Schritten verändern.

Reicht die verfügbare Reserve nicht aus, um alle Ladestationen gleichmäßig um mindestens 1 A zu erhöhen oder zu reduzieren, kann die Priorität zusätzlich bei der Verteilung einzelner 1-A-Schritte berücksichtigt werden.

Dadurch können innerhalb einer Gruppe geringfügig unterschiedliche Stromvorgaben entstehen.

Wann ist dieser Modus sinnvoll?

Der Modus kann verwendet werden, wenn Fahrzeuge bevorzugt werden sollen, die bereits eine größere Energiemenge geladen haben.

Ein vereinfachtes Beispiel:

1. Mehrere Fahrzeuge laden gleichzeitig.
2. Fahrzeug A hat bisher wenig Energie geladen.
3. Fahrzeug B hat bereits deutlich mehr Energie geladen.
4. Die verfügbare Leistung wird knapp.
5. Fahrzeug A erhält die niedrigere Priorität.
6. Fahrzeug B wird bevorzugt weiterbetrieben.

Vereinfacht ergibt sich:

```
Wenig Energie geladen
        ↓
niedrigere Priorität
        ↓
frühere Abschaltung
```

beziehungsweise:

```
Mehr Energie geladen
        ↓
höhere Priorität
        ↓
spätere Abschaltung
```

Unterschied zur umgekehrten Priorisierung

Modus	Wenig Energie geladen	Viel Energie geladen
Wenig Energie geladen → hohe Priorität	wird bevorzugt	wird früher abgeschaltet
Wenig Energie geladen → niedrige Priorität	wird früher abgeschaltet	wird bevorzugt

> Richtung der Priorisierung beachtenBeide Modi verwenden die geladene Energiemenge als Grundlage, bewerten sie jedoch genau entgegengesetzt.

Zusammenfassung

Beim Modus Wenig Energie geladen → niedrige Priorität:

- erhalten Fahrzeuge mit geringer geladener Energiemenge eine niedrigere Priorität,
- erhalten Fahrzeuge mit höherer geladener Energiemenge eine höhere Priorität,
- werden Fahrzeuge mit niedrigerer Priorität bei Engpässen früher für eine Abschaltung berücksichtigt,
- werden Fahrzeuge mit höherer Priorität bei einer erneuten Aktivierung bevorzugt,
- beeinflusst die Priorität grundsätzlich nicht die normale Strom- und Leistungsverteilung.

> Wenig Energie geladen → niedrige PrioritätFahrzeuge mit einer höheren geladenen Energiemenge werden bei Strom- oder Leistungsengpässen bevorzugt behandelt und möglichst spät abgeschaltet.

> Technische Definition noch abstimmenIm aktuellen Entwicklungsstand ist noch nicht abschließend beschrieben, auf welchen Zeitraum beziehungsweise welche geladene Energiemenge sich die Priorisierung genau bezieht. Diese Information sollte vor der endgültigen Veröffentlichung mit der Entwicklung abgestimmt werden.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten

Lastmanagement – Zähler richtig auswählen und platzieren

Lastmanagement – Zähler richtig auswählen und platzieren

Für ein zuverlässig arbeitendes Lastmanagement ist entscheidend, welche elektrische Grenze überwacht werden soll und wie die tatsächliche Belastung an diesem Punkt ermittelt wird.

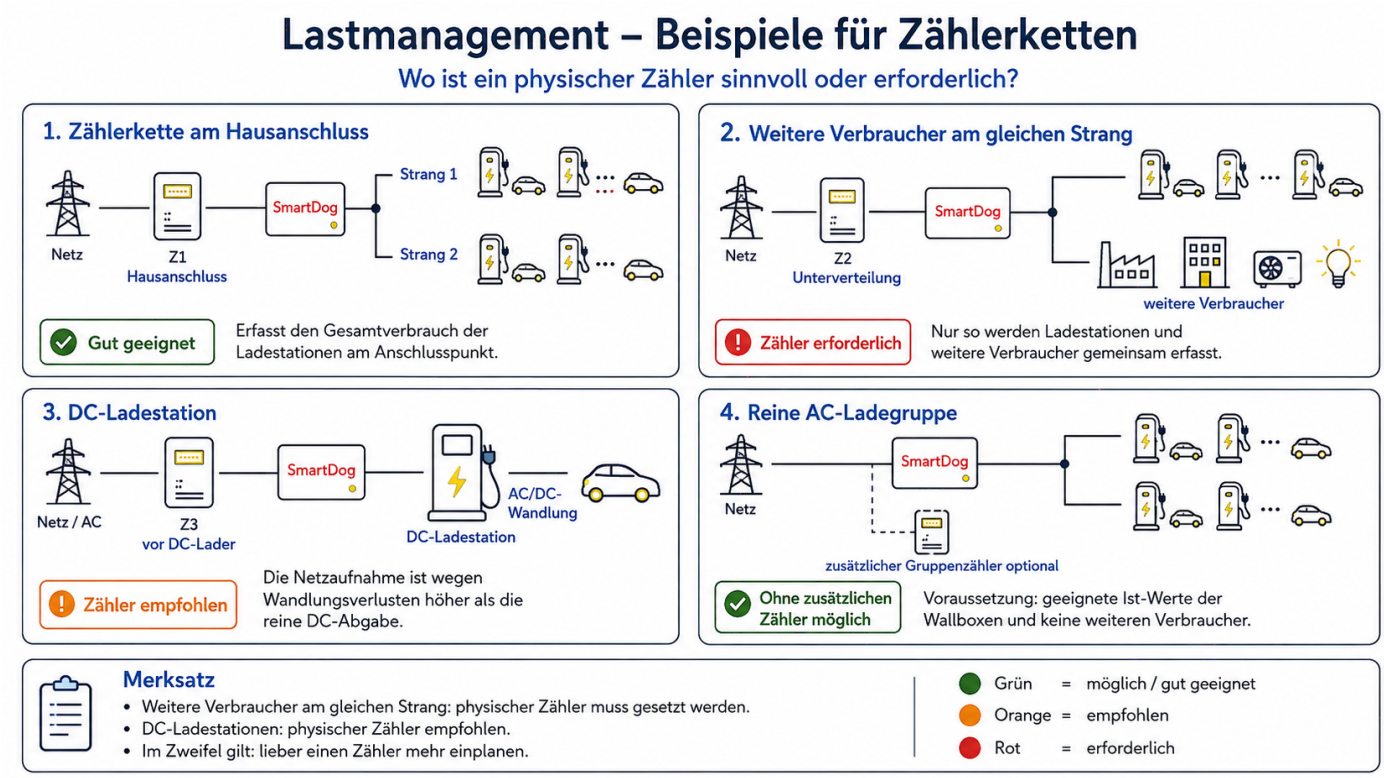
Ein physischer Stromzähler liefert dem SmartDog® die tatsächlichen Strom- und Leistungswerte am jeweiligen Messpunkt. Dadurch ist die Regelung weniger von den Messwerten, der Phasenbelegung und den technischen Eigenschaften der einzelnen Ladestationen abhängig.

> EmpfehlungIm Zweifel sollte ein physischer Stromzähler am relevanten elektrischen Messpunkt eingesetzt werden. Je mehr relevante Belastungsgrenzen durch echte Zähler erfasst werden, desto eindeutiger und robuster kann das Lastmanagement arbeiten.

Schnellentscheidung

Situation	Empfehlung

Weitere Verbraucher am gleichen Strang	□Physischer Zähler erforderlich
DC-Ladestation	□Physischer Zähler empfohlen
Mehrere AC-Ladestationen je nach möglicher Phasenlast	□Physischer Zähler empfohlen
1- oder 2-phasig ladende Fahrzeuge möglich	□Physischer Zähler empfohlen
Reine AC-Ladegruppe ohne weitere Verbraucher	□□ Betrieb ohne zusätzlichen Zähler möglich
Mehrere relevante elektrische Begrenzungen	□□ Mehrere Zähler innerhalb der Zählerkette empfohlen



Weitere Verbraucher am gleichen StrangBefinden sich neben den Ladestationen weitere Verbraucher hinter derselben zu überwachenden elektrischen Grenze, muss ein physischer Stromzähler eingesetzt werden. Nur so kann deren tatsächliche Belastung vom Lastmanagement berücksichtigt werden.

Kann ich auf einen zusätzlichen Stromzähler verzichten?

Ein Betrieb ohne zusätzlichen physischen Zähler ist insbesondere bei einer reinen AC-Ladegruppe möglich.

Dazu müssen die technischen Voraussetzungen der Anlage jedoch bekannt sein und bei der Planung berücksichtigt werden.

Für einen Betrieb ohne zusätzlichen Gruppenzähler sollte insbesondere gelten:

- Es handelt sich ausschließlich um AC-Ladestationen.
- Die Ladestationen liefern die für das Lastmanagement benötigten tatsächlichen Messwerte.
- Am betrachteten Strang befinden sich keine weiteren Verbraucher.
- Es wurde berücksichtigt, ob ein- oder zweiphasig ladende Fahrzeuge angeschlossen werden können.
- Der Planer beziehungsweise Elektriker kennt die Funktionsweise des SmartDog® Lastmanagements.

> Zähler bewusst einsparenWer auf einen physischen Zähler verzichten möchte, muss die elektrische Struktur, die verfügbaren Messwerte der Ladestationen entsprechend berücksichtigen. Bei Unsicherheit empfehlen wir den Einbau eines Zählers oder eine Abstimmung mit unserem Support.

Grundsatz für den Einbauort

Ein Stromzähler sollte dort installiert werden, wo die zu schützende elektrische Belastungsgrenze tatsächlich gemessen werden kann.

Entscheidend ist also nicht, dass sich der Zähler möglichst nah an einer Ladestation befindet.

Entscheidend ist:

> Welche Sicherung, Leitung, Unterverteilung oder Anschlussleistung soll durch das Lastmanagement geschützt werden?

Der Zähler sollte möglichst alle Verbraucher erfassen, die diese Grenze gemeinsam belasten.

Welche elektrische Grenze soll geschützt werden?

Typische zu überwachende Punkte sind:

- Hausanschluss
- Hauptverteilung
- Unterverteilung
- Zuleitung zu einem Ladepark
- Absicherung einer Ladegruppe
- begrenzte Anschlussleistung
- einzelne elektrische Anlagenteile

Für jeden relevanten Messpunkt können innerhalb der Zählerkette eigene Strom- und Leistungsbegrenzungen hinterlegt werden.

Weitere Verbraucher am gleichen Strang

Befinden sich hinter derselben elektrischen Begrenzung neben den Ladestationen noch weitere Verbraucher, muss ein physischer Stromzähler verwendet werden.

Weitere Verbraucher können beispielsweise sein:

- Wärmepumpen
- Maschinen
- Beleuchtung
- Gebäudetechnik
- Heizsysteme
- Produktionsanlagen
- sonstige elektrische Verbraucher

Die Ladestationen kennen den Verbrauch dieser Geräte nicht.

Beispiel

Eine Unterverteilung ist mit 63 A abgesichert.

Daran befinden sich:

```
Unterverteilung 63 A
  ├── Ladestation 1
  ├── Ladestation 2
  ├── Wärmepumpe
  ├── Beleuchtung
  └── weitere Verbraucher
```

Würde das Lastmanagement nur die Messwerte der Ladestationen berücksichtigen, wären Wärmepumpe, Beleuchtung und weitere Verbraucher unbekannt.

Die tatsächliche Belastung könnte beispielsweise so aussehen:

```
Ladestationen:       35 A
weitere Verbraucher: 20 A
-------------------------
tatsächliche Last:   55 A
```

Ohne einen Zähler würde das Lastmanagement nur die 35 A der Ladestationen kennen.

Richtige Position

Der Zähler wird deshalb vor der gesamten zu überwachenden Unterverteilung eingesetzt:

```
Hauptverteilung
      ↓
[ physischer Stromzähler ]
      ↓
Unterverteilung 63 A
   ├── Ladestation 1
   ├── Ladestation 2
   ├── Wärmepumpe
   ├── Beleuchtung
   └── weitere Verbraucher
```

Damit kennt das SmartDog® die tatsächliche Belastung der Unterverteilung.

> Zähler erforderlichSobald weitere Verbraucher dieselbe überwachte elektrische Grenze wie die Ladestationen belasten, ist die ausschließliche Berechnung aus den Ladestationswerten nicht ausreichend. An diesem Messpunkt muss ein physischer Stromzähler verwendet werden.

DC-Ladestationen

Bei DC-Ladestationen empfehlen wir grundsätzlich einen physischen Stromzähler auf der AC-Seite.

Der Hintergrund ist die Leistungselektronik der Ladestation.

Die elektrische Energie wird zunächst als Wechselstrom aus dem Netz aufgenommen und anschließend innerhalb der DC-Ladestation in Gleichstrom für das Fahrzeug umgewandelt.

```
AC-Netz
   ↓
[ physischer Stromzähler ]
```

```
  ↓
DC-Ladestation
  ↓
AC/DC-Wandlung
  ↓
DC-Leistung
  ↓
Fahrzeug
```

Bei dieser Umwandlung entstehen Verluste.

Die an das Fahrzeug abgegebene DC-Leistung entspricht deshalb nicht zwingend der Leistung, die die Ladestation tatsächlich auf der AC-Seite aus dem Netz aufnimmt.

> DC-Leistung ist nicht gleich NetzaufnahmeFür die Belastung von Sicherungen, Leitungen und Netzanschlüssen ist die AC-seitige Leistungsaufnahme relevant. Die an das Fahrzeug abgegebene DC-Leistung kann aufgrund der Wandlungsverluste niedriger sein.

Beispiel

Eine DC-Ladestation gibt beispielsweise eine bestimmte Leistung an das Fahrzeug ab.

Zusätzlich benötigt die Ladestation Leistung für:

- AC/DC-Wandlung
- Leistungselektronik
- Kühlung
- Steuerung
- weitere interne Verbraucher

Für das Lastmanagement ist deshalb die tatsächliche AC-seitige Netzbelastung entscheidend.

Empfehlung bei DC-LadestationenDC-Ladestationen sollten für das Lastmanagement nach Möglichkeit über einen geeigneten vorgeschalteten physischen Stromzähler auf der AC-Seite erfasst werden.

Reine AC-Ladegruppe

Bei einer reinen Gruppe aus AC-Ladestationen kann ein Betrieb ohne zusätzlichen Gruppenzähler möglich sein.

Voraussetzung ist, dass:

- die Ladestationen die benötigten Ist-Werte bereitstellen,
- sich am betrachteten Strang keine weiteren Verbraucher befinden,
- und die Phasenbelegung bei der Planung korrekt berücksichtigt wird.

Beispiel:

```
Unterverteilung Ladepark
  ├── AC-Wallbox 1
  ├── AC-Wallbox 2
  ├── AC-Wallbox 3
  └── AC-Wallbox 4
```

Sind ausschließlich diese Ladestationen vorhanden, kann das SmartDog® die Belastung grundsätzlich aus deren Messwerten ermitteln.

AC-Ladegruppe ohne zusätzlichen ZählerEine reine AC-Ladegruppe kann ohne zusätzlichen Gruppenzähler geregelt werden, wenn geeignete Ist-Werte der Ladestationen zur Verfügung stehen und keine weiteren Verbraucher berücksichtigt werden müssen.

Besonderheit: Phasenrotation bei mehreren AC-Ladestationen

Bei mehreren AC-Ladestationen muss zusätzlich die Phasenzuordnung beachtet werden.

Die Phasen können an unterschiedlichen Ladestationen rotiert angeschlossen sein.

Beispiel:

```
Ladestation 1:
L1 → Netz L1
L2 → Netz L2
L3 → Netz L3

Ladestation 2:
L1 → Netz L2
L2 → Netz L3
L3 → Netz L1

Ladestation 3:
L1 → Netz L3
L2 → Netz L1
L3 → Netz L2
```

Diese Rotation kann sinnvoll sein, um die Netzphasen gleichmäßiger zu belasten.

Für eine Berechnung ohne physischen Gruppenzähler entsteht dabei jedoch eine Besonderheit.

Dreiphasig ladende Fahrzeuge

Laden alle angeschlossenen Fahrzeuge dreiphasig, spielt die Phasenrotation für die Gesamtbetrachtung eine geringere Rolle.

Die Last verteilt sich auf alle drei Phasen.

In einer reinen AC-Ladegruppe kann deshalb eine Regelung anhand der Messwerte der einzelnen Ladestationen gut möglich sein.

Ein- und zweiphasig ladende Fahrzeuge

Anders sieht es aus, wenn Fahrzeuge nur ein- oder zweiphasig laden.

Dies kann beispielsweise bei bestimmten:

- Hybridfahrzeugen,
- Plug-in-Hybriden,
- oder Elektrofahrzeugen mit ein- beziehungsweise zweiphasigem Onboard-Lader

auftreten.

Dann können die von verschiedenen Ladestationen als `L1`, `L2` oder `L3` gemeldeten Werte aufgrund der Phasenrotation tatsächlich auf unterschiedlichen Netzphasen liegen.

Beispiel

Angenommen, fünf Ladestationen melden jeweils einen Strom auf ihrer internen beziehungsweise zugeordneten L1.

Ohne Kenntnis beziehungsweise Berücksichtigung der tatsächlichen Phasenrotation könnten diese Werte vereinfacht addiert werden:

```
Wallbox 1 L1
+ Wallbox 2 L1
+ Wallbox 3 L1
+ Wallbox 4 L1
+ Wallbox 5 L1
```

Elektrisch können diese Ströme aufgrund der Phasenrotation jedoch tatsächlich auf:

```
Netz L1
Netz L2
Netz L3
```

verteilt sein.

Das Lastmanagement könnte dadurch eine einzelne Phase rechnerisch als stärker belastet betrachten, als sie am Netzanschlusspunkt tatsächlich ist.

Die Folge:

> Die Ladeleistung kann früher reduziert werden, obwohl auf den tatsächlichen Netzphasen noch zusätzliche Reserve vorhanden wäre.

> Phasenrotation und einphasige FahrzeugeBei mehreren phasenrotierten AC-Ladestationen und ein- oder zweiphasig ladenden Fahrzeugen empfehlen wir einen physischen Gruppenzähler. Dieser misst die tatsächliche Belastung der Netzphasen unabhängig von der internen Phasenzuordnung der einzelnen Ladestationen.

Warum hilft hier ein physischer Zähler?

Ein physischer Zähler vor der Ladegruppe sieht direkt die tatsächlichen Netzphasen:

```
Netz
 ↓
[ physischer Stromzähler ]
 ↓
Ladegruppe
 ├── Wallbox 1
```

```
├── Wallbox 2
├── Wallbox 3
├── Wallbox 4
└── Wallbox 5
```

Der Zähler misst beispielsweise unmittelbar:

```
L1 = 42 A
L2 = 38 A
L3 = 40 A
```

Es spielt für diesen Messwert keine Rolle:

- welche Wallbox welchen Strom als L1 meldet,
- wie die Phasen an den Wallboxen rotiert wurden,
- ob Fahrzeuge einphasig,
- zweiphasig,
- oder dreiphasig laden.

Damit kann die tatsächlich vorhandene elektrische Reserve besser genutzt werden.

> Mehr nutzbare LadeleistungEin physischer Gruppenzähler kann bei phasenrotierten Ladeparks verhindern, dass aufgrund rein rechnerischer Phasenwerte unnötig früh abgeregelt wird.

Wallboxen mit unzureichenden Messwerten

Auch bei einer AC-Ladegruppe ist ein physischer Zähler sinnvoll, wenn eine verwendete Ladestation keine für das Lastmanagement ausreichend nutzbaren tatsächlichen Werte bereitstellt.

Das kann beispielsweise Geräte betreffen, bei denen:

- kein geeigneter interner Zähler vorhanden ist,
- keine verwertbaren Phasenströme bereitgestellt werden,
- keine ausreichend zuverlässigen Ist-Werte verfügbar sind,
- oder nur eingeschränkte Messdaten über die Schnittstelle zur Verfügung stehen.

In solchen Fällen kann ein Zähler:

- vor der einzelnen Wallbox,
- oder vor der gesamten Ladegruppe

eingesetzt werden.

Geräteliste

Welche Ladestationen hiervon betroffen sind, wird separat dokumentiert.

Übersicht: Ladestationen, bei denen ein zusätzlicher Stromzähler empfohlen wird

> Geräteliste in VorbereitungEine gerätespezifische Übersicht wird ergänzt. Darin wird aufgeführt, bei welchen Ladestationen aufgrund der bereitgestellten Messwerte ein zusätzlicher physischer Stromzähler empfohlen beziehungsweise benötigt wird.

Mehrere elektrische Grenzen

Eine Anlage kann gleichzeitig mehrere relevante elektrische Begrenzungen besitzen.

Beispiel:

```
Hausanschluss
max. 100 A
   ↓
[ Zähler 1 ]
   ↓
```

Hauptverteilung
↓
Unterverteilung Ladepark
max. 63 A
↓
[Zähler 2]
↓
Ladegruppe
max. 40 A
↓
Ladestationen

Über die Zählerkette können mehrere dieser Grenzen gleichzeitig berücksichtigt werden.

Messpunkt	Beispielgrenze
Hausanschluss	100 A
Unterverteilung	63 A
Ladegruppe	40 A

Auch wenn am Hausanschluss beispielsweise noch ausreichend Reserve vorhanden ist, darf die Unterverteilung weiterhin ihre Grenze von 63 A nicht überschreiten.

> Mehrere Zähler sind ausdrücklich sinnvollMit mehreren physischen Zählern innerhalb einer Zählerkette können unterschiedliche elektrische Engstellen unabhängig voneinander überwacht werden.

Echter oder berechneter Zähler?

Situation	Physischer Zähler	Berechnung aus Ist-Werten
Reine AC-Ladegruppe	optional	möglich

Situation	Physischer Zähler	Berechnung aus Ist-Werten
Geeignete Ist-Werte vorhanden	optional	möglich
Weitere Verbraucher am Strang	erforderlich	nicht ausreichend
DC-Ladestation	empfohlen	nicht bevorzugt
Phasenrotation + nur dreiphasige Fahrzeuge	optional	möglich
Phasenrotation + 1-/2-phasige Fahrzeuge	empfohlen	möglich, aber ggf. weniger optimale Ausnutzung
Unzureichende Werte der Wallbox	empfohlen	nicht sinnvoll
Tatsächliche Belastung eines elektrischen Messpunkts relevant	empfohlen	nur eingeschränkt

Wann kann ein Zähler eingespart werden?

Ein zusätzlicher physischer Gruppenzähler kann insbesondere dann entfallen, wenn alle folgenden Punkte erfüllt sind:

- Es handelt sich um eine reine AC-Ladegruppe.
- Es sind keine weiteren Verbraucher am gleichen Strang vorhanden.
- Alle Ladestationen liefern geeignete tatsächliche Messwerte.
- Phasenbelegung und Phasenrotation sind bekannt.
- Die Auswirkungen ein- und zweiphasig ladender Fahrzeuge wurden berücksichtigt.
- Die elektrische Auslegung erlaubt die Regelung anhand der Ladestationswerte.

Das Einsparen eines Zählers sollte daher eine bewusste Planungsentscheidung sein.

> Ohne Zähler ist mehr Planung erforderlichWer einen physischen Zähler einsparen möchte, sollte die Funktionsweise des SmartDog® Lastmanagements, die Messwerte der eingesetzten Ladestationen und die elektrische Phasenbelegung der Anlage berücksichtigen. Im Zweifel sollte ein Zähler eingesetzt oder die Auslegung mit unserem Support abgestimmt werden.

Unsere Empfehlung für die Planung

Für eine robuste Lastmanagement-Anlage empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

1. Festlegen, welche elektrischen Grenzen geschützt werden müssen.
2. Prüfen, welche Verbraucher die jeweilige Grenze belasten.
3. Bei weiteren Verbrauchern am gleichen Strang zwingend einen physischen Zähler vorsehen.
4. Bei DC-Ladestationen einen AC-seitigen physischen Zähler vorsehen.
5. Bei reinen AC-Ladegruppen prüfen, ob geeignete Ist-Werte verfügbar sind.
6. Phasenrotation der AC-Ladestationen berücksichtigen.
7. Berücksichtigen, ob ein- oder zweiphasig ladende Fahrzeuge auftreten können.
8. Bei komplexer Phasenbelegung nach Möglichkeit einen Gruppenzähler einsetzen.
9. Bei mehreren elektrischen Engstellen mehrere Zähler innerhalb der Zählerkette verwenden.
10. Nur dann auf einen zusätzlichen Zähler verzichten, wenn die Anlage entsprechend geplant und die Auswirkungen bekannt sind.

> QuintessenzEin zusätzlicher physischer Zähler vereinfacht die Planung und liefert dem Lastmanagement die tatsächlichen Werte am relevanten elektrischen Messpunkt. Zähler können in geeigneten Anlagen eingespart werden – dies setzt jedoch voraus, dass Messwerte, Phasenbelegung und Funktionsweise des Lastmanagements entsprechend berücksichtigt wurden.

Globalzähler und EVU-Reduktion

Für die normale Regelung über Zählerketten wird nicht grundsätzlich ein Globalzähler für den Netzbezug benötigt.

Werden jedoch Reduktionsbefehle des Energieversorgers über die Fernwirktechnik verwendet, wird ein Zähler für den Netzbezug benötigt, der zusätzlich als Globalzähler hinterlegt ist. :contentReference[oaicite:1]{index=1}

> EVU-ReduktionBei einer EVU-Reduktion über Fernwirktechnik muss ein geeigneter Netzbezugszähler vorhanden und als Globalzähler im SmartDog® hinterlegt sein.

Vor der Inbetriebnahme kontrollieren

Prüfen Sie abschließend:

- Welche elektrische Grenze wird mit jedem Zähler geschützt?
- Werden alle weiteren Verbraucher an dieser Grenze erfasst?
- Gibt es DC-Ladestationen?
- Wird bei DC-Ladestationen die tatsächliche AC-Netzaufnahme berücksichtigt?
- Liefern alle AC-Ladestationen geeignete Ist-Werte?

- Sind Ladestationen phasenrotiert angeschlossen?
- Können ein- oder zweiphasig ladende Fahrzeuge auftreten?
- Wird durch einen fehlenden Gruppenzähler möglicherweise unnötig früh abgeregelt?
- Sind Strom- und Leistungsgrenzen korrekt hinterlegt?
- Werden bei mehreren elektrischen Engstellen alle benötigten Zähler berücksichtigt?

> Elektrische PlanungDas SmartDog® Lastmanagement ersetzt keine fachgerechte elektrische Planung. Absicherungen, Leitungsquerschnitte, Anschlussleistungen und zulässige Belastungen müssen entsprechend der tatsächlichen Anlage ausgelegt und geprüft werden.

Weitere Informationen

Lastmanagement mit Zählerketten