

Photovoltaikanlagen mit integrierten Stromspeichern

Diskussionsbeitrag des
Solarenergie-Fördervereins
Deutschland e.V. (SFV)

Dipl.-Ing. Wolf von Fabeck
(Geschäftsführer)



Speicher – Notwendigkeiten

1. Tag-Nachtspeicher für Solarstromanlagen
2. Großspeicher für Windparks
3. Langzeitspeicher für 4 Wochen ohne Wind und Sonne

Im folgenden Beitrag geht es ausschließlich um Thema 1

Speicher – Notwendigkeiten

1. Tag-Nachtspeicher für Solarstromanlagen
2. Großspeicher für Windparks
3. Langzeitspeicher für 4 Wochen ohne Wind und Sonne

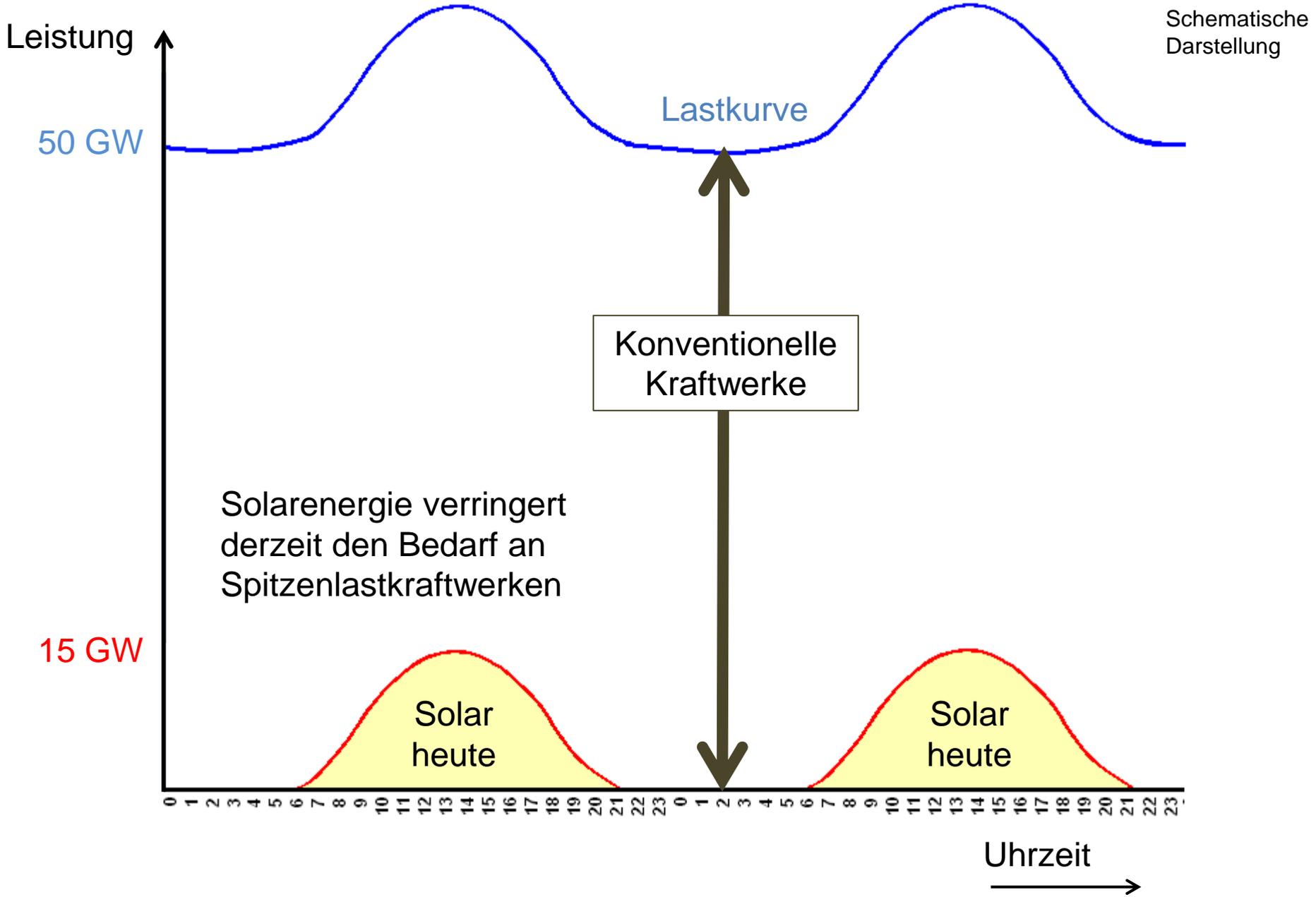
Im folgenden Beitrag geht es ausschließlich um Thema 1

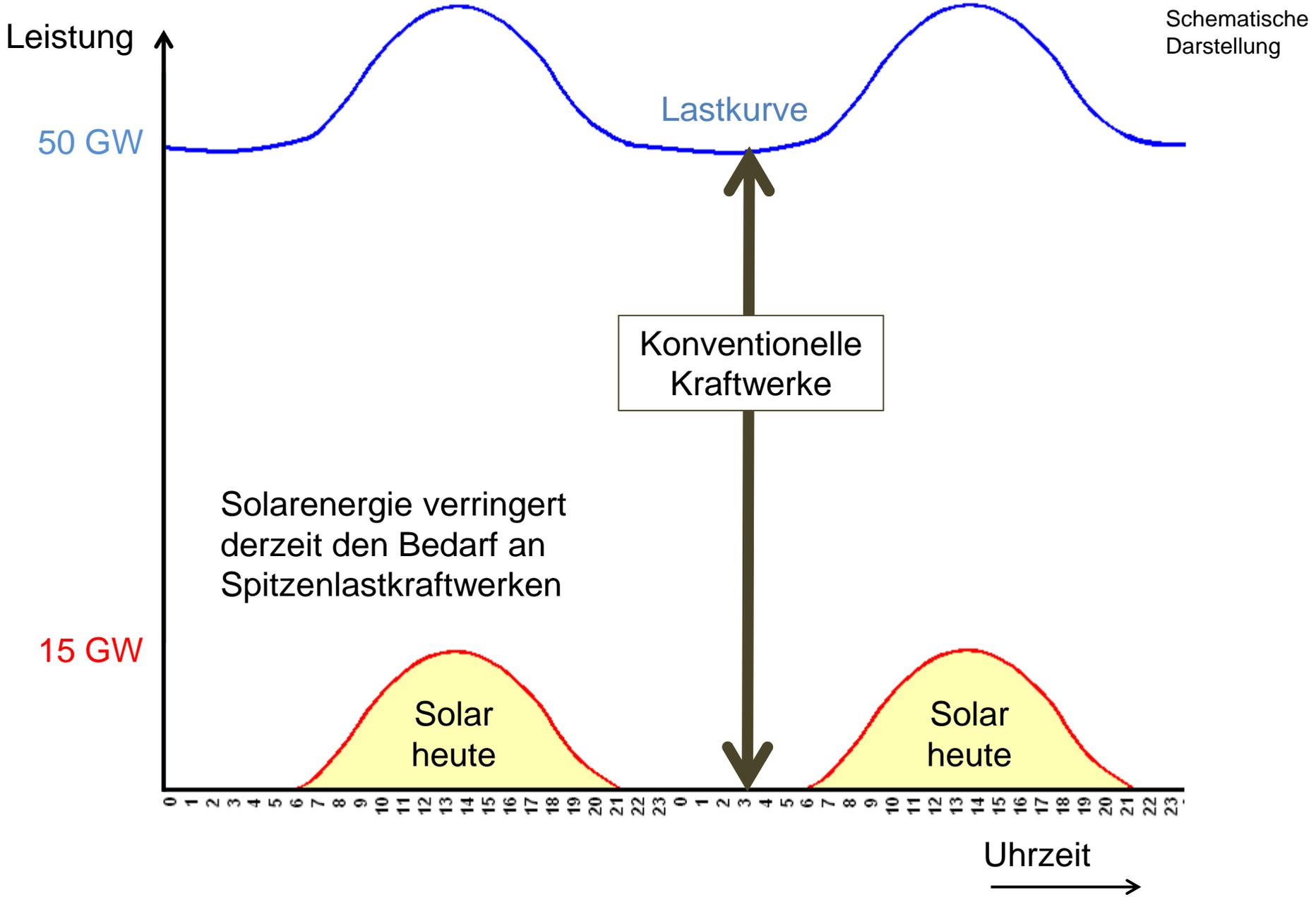
Solaranlagen im Zusammenwirken mit dem konventionellen Kraftwerkspark

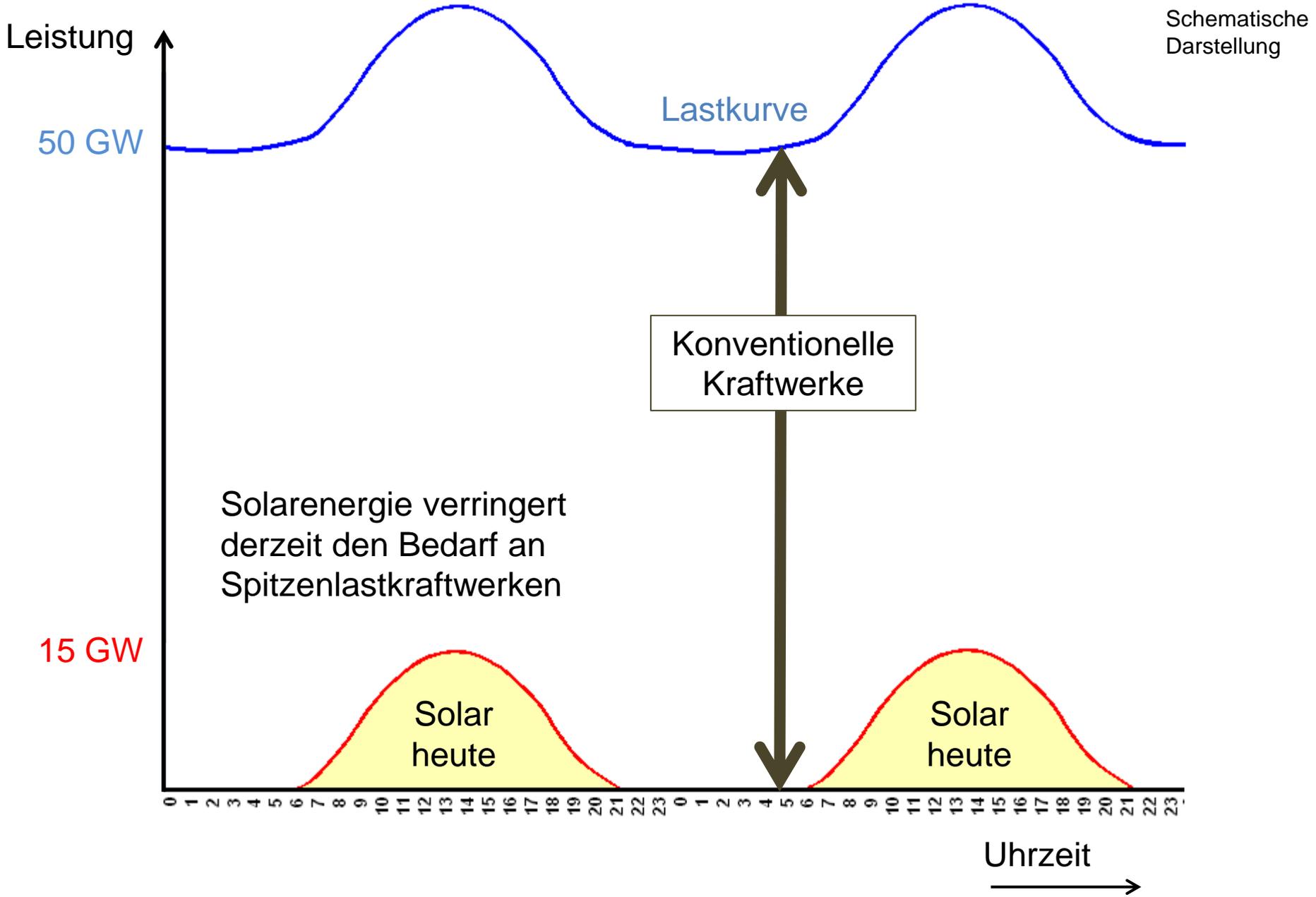
Anmerkung: Konventionelle Kraftwerke sollen durch Wind- und Solarenergie sowie dezentrale Speicher schnellstmöglich abgelöst werden. Aber bis zur endgültigen Ablösung sollen die Kraftwerke noch sinnvoll genutzt werden.

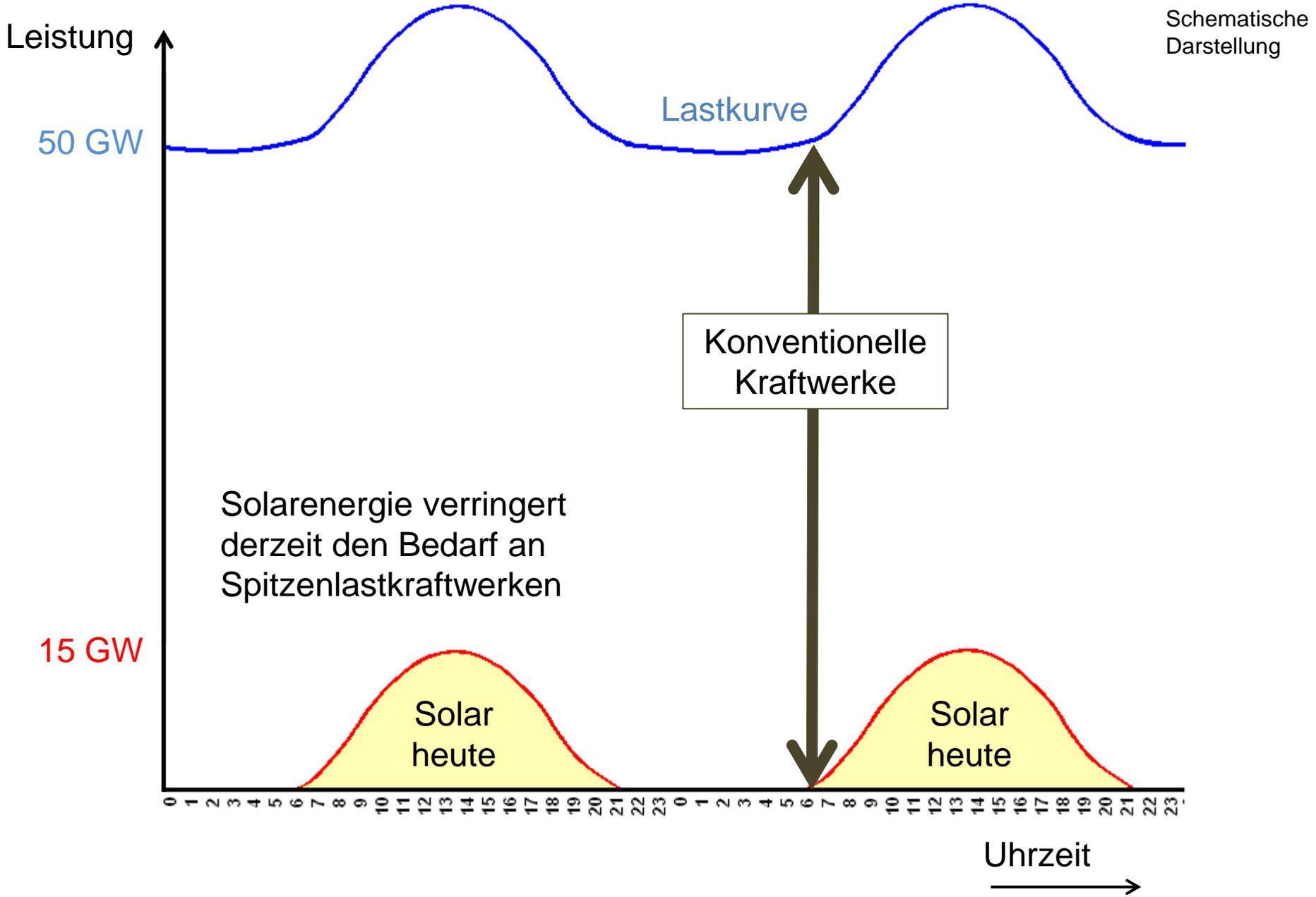
Neue Gaskraftwerke als Brückentechnologie können damit weitgehend vermieden werden.

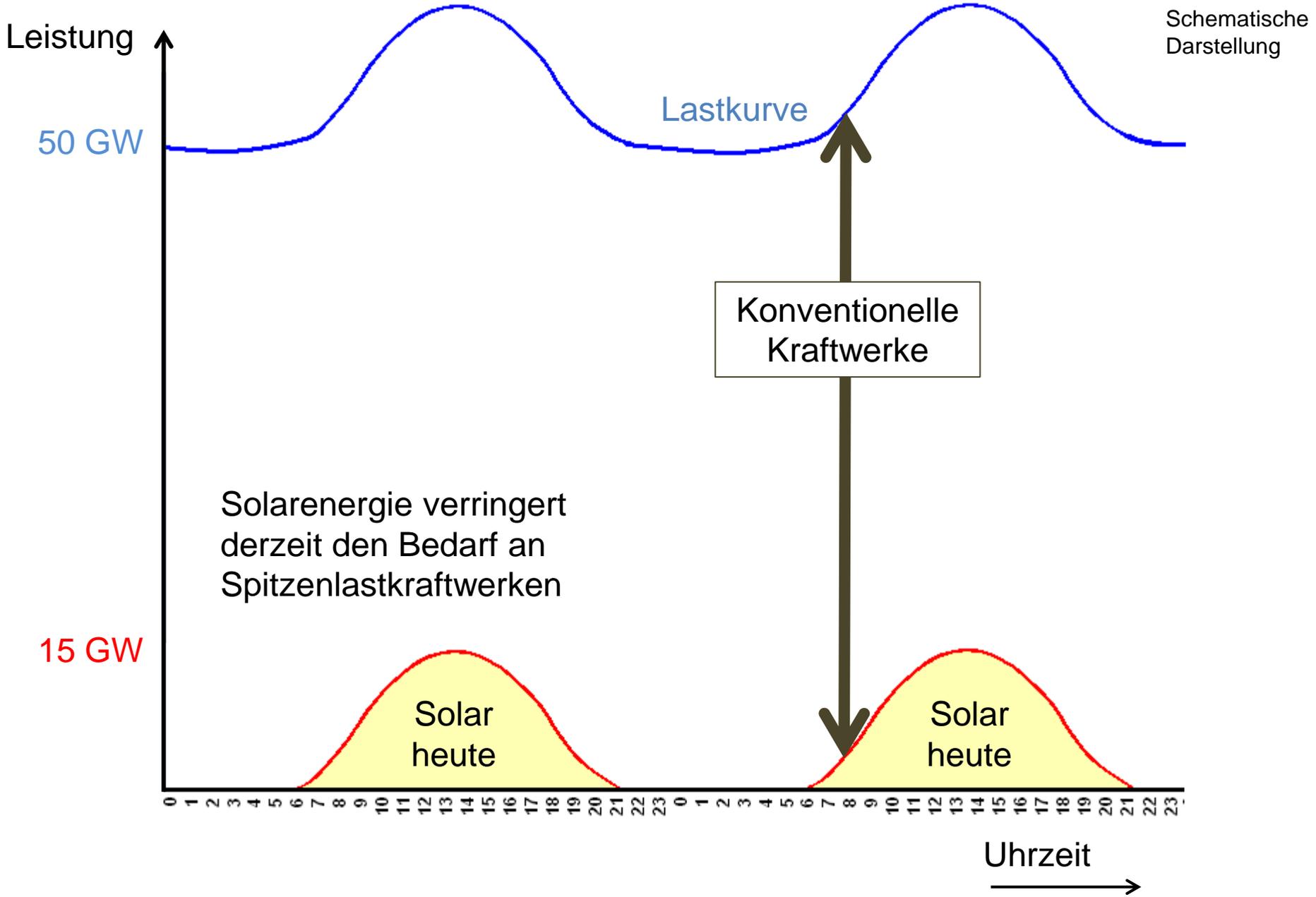
Energiespeicher haben Vorrang.

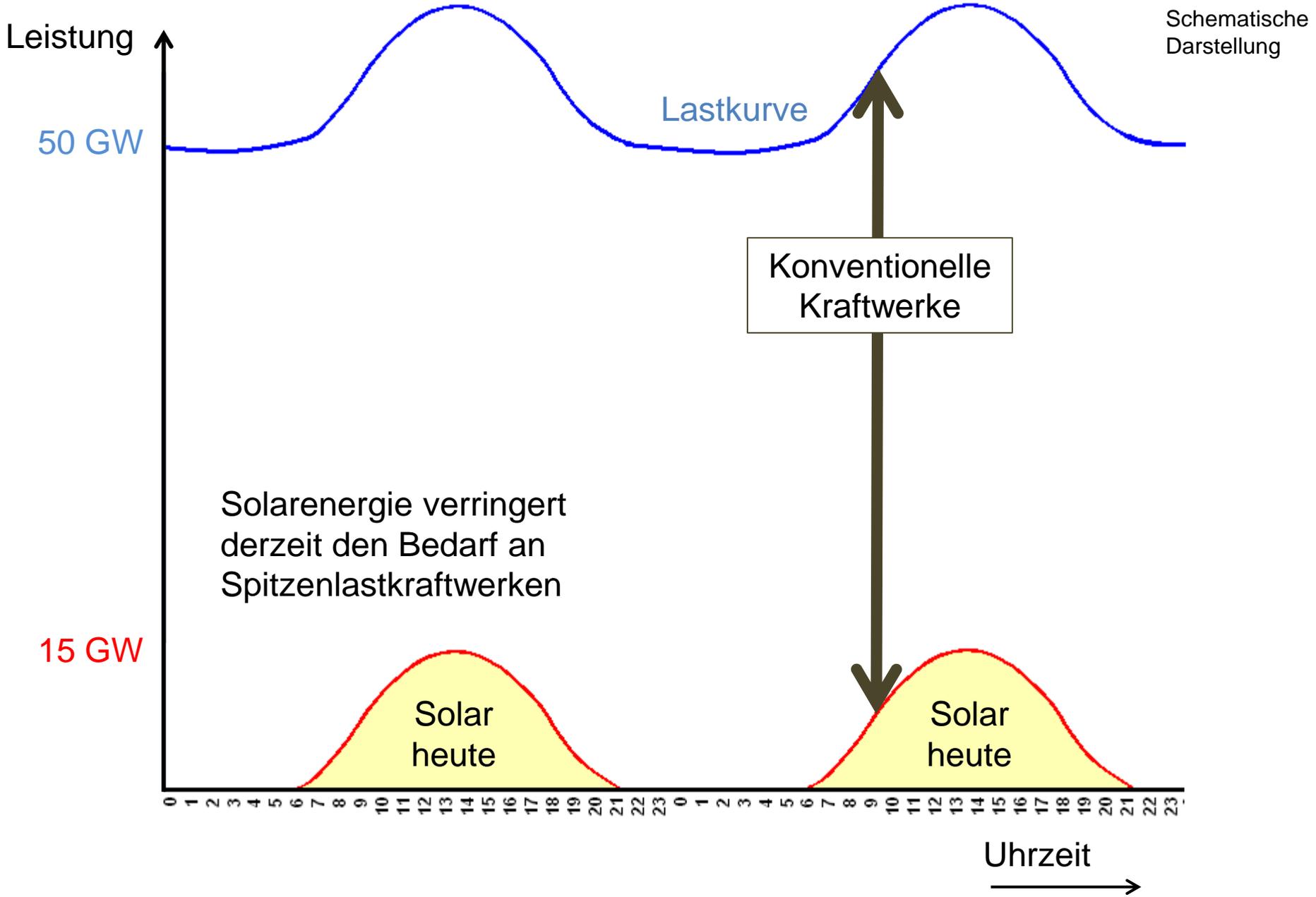


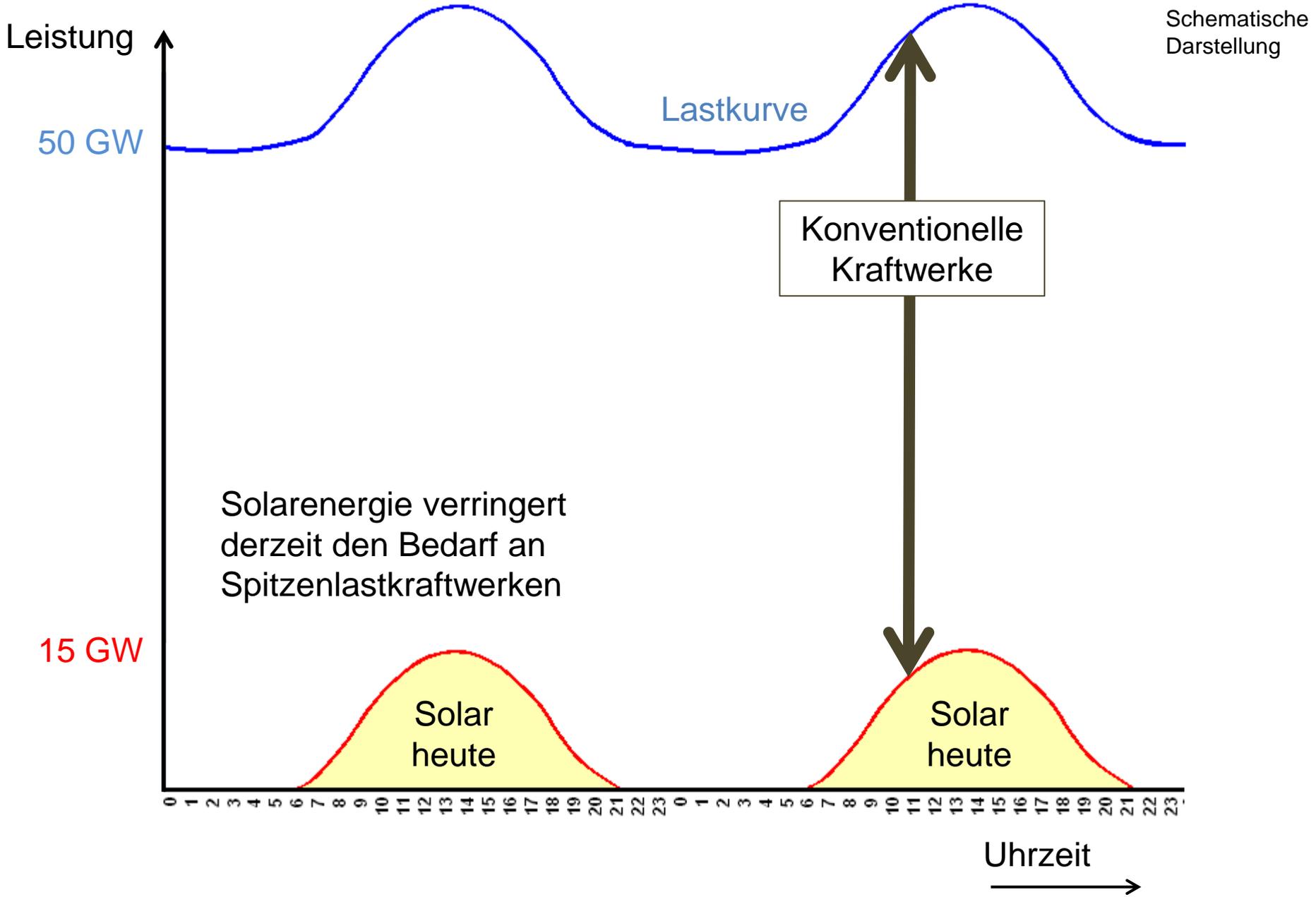


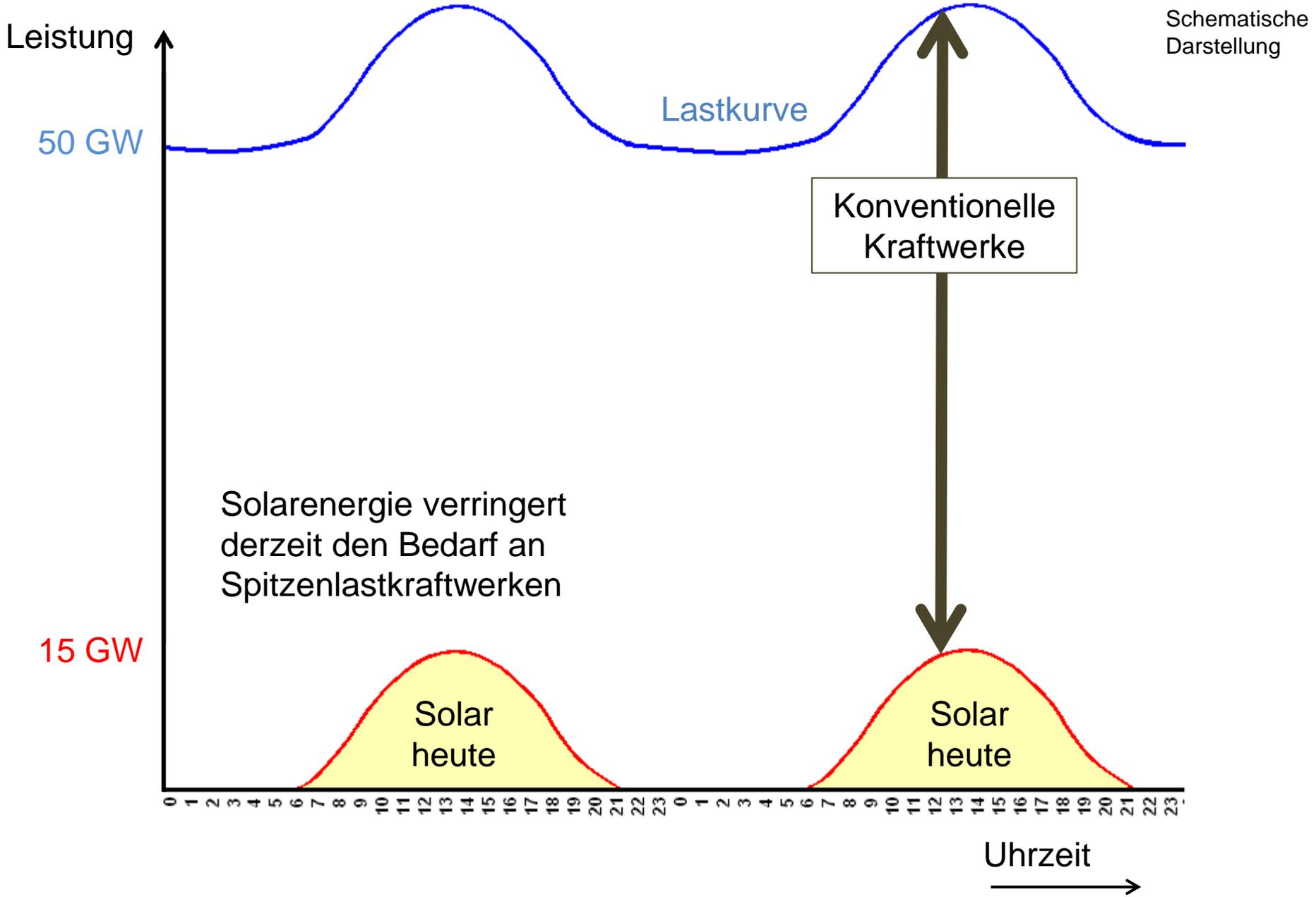


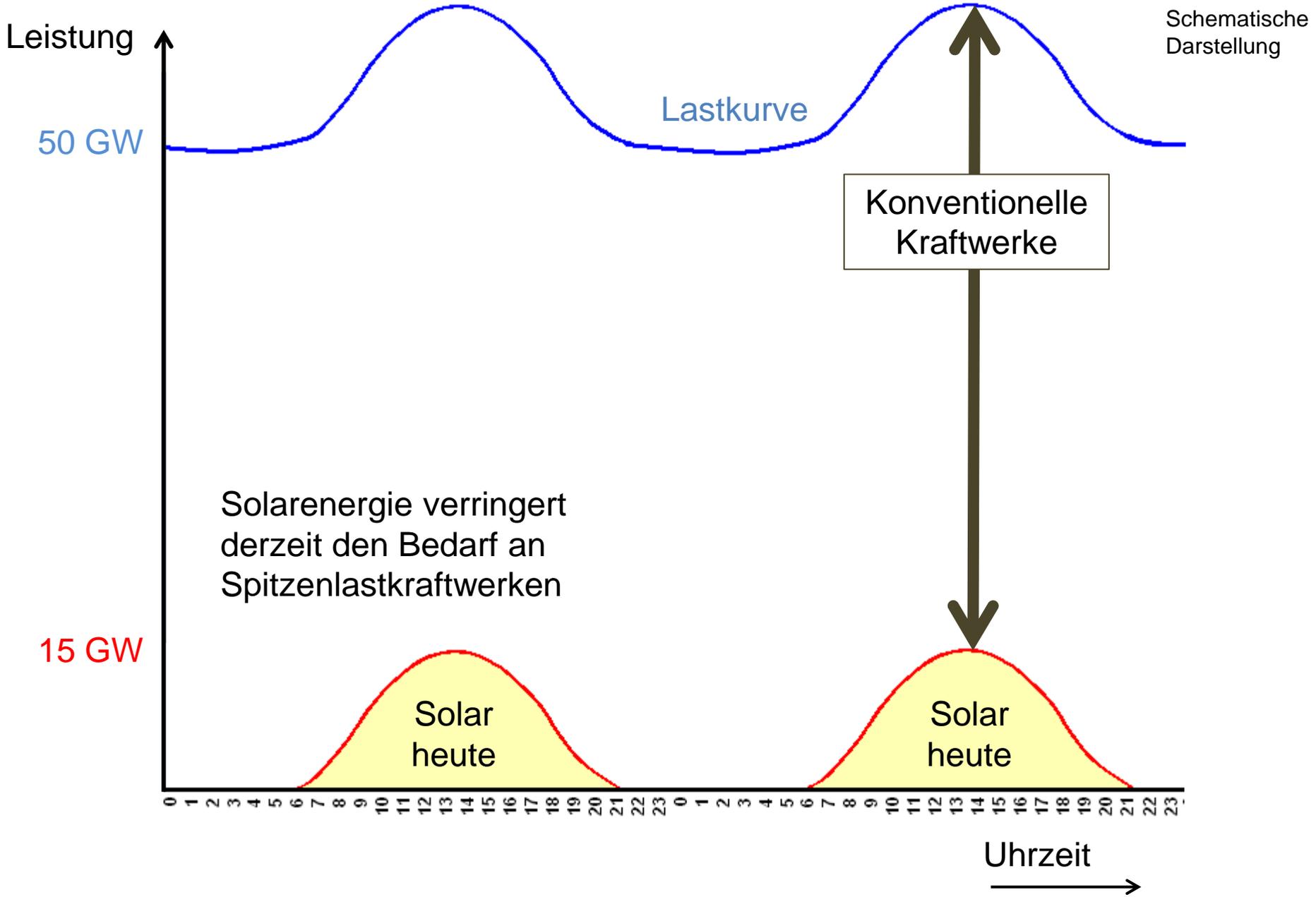


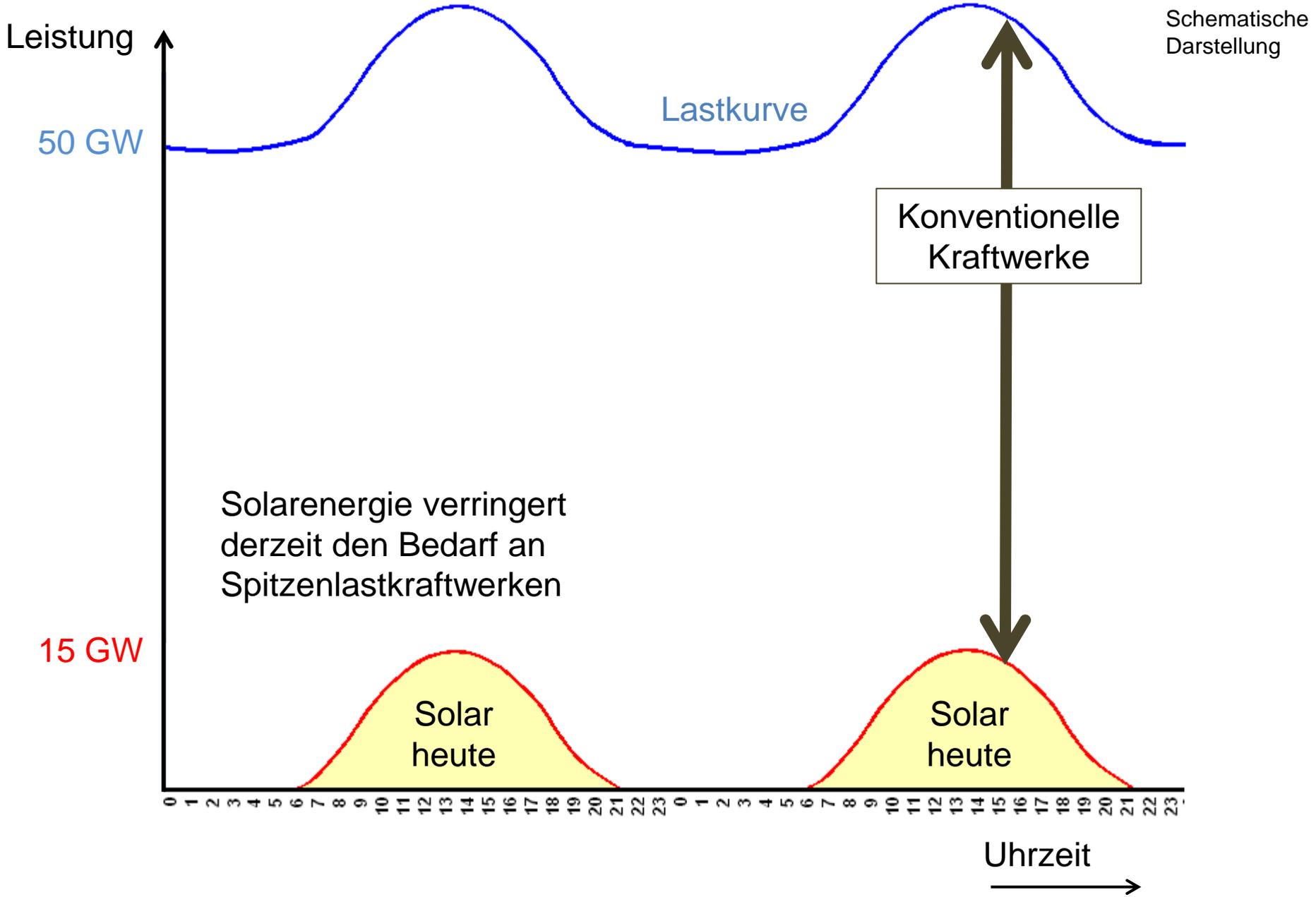


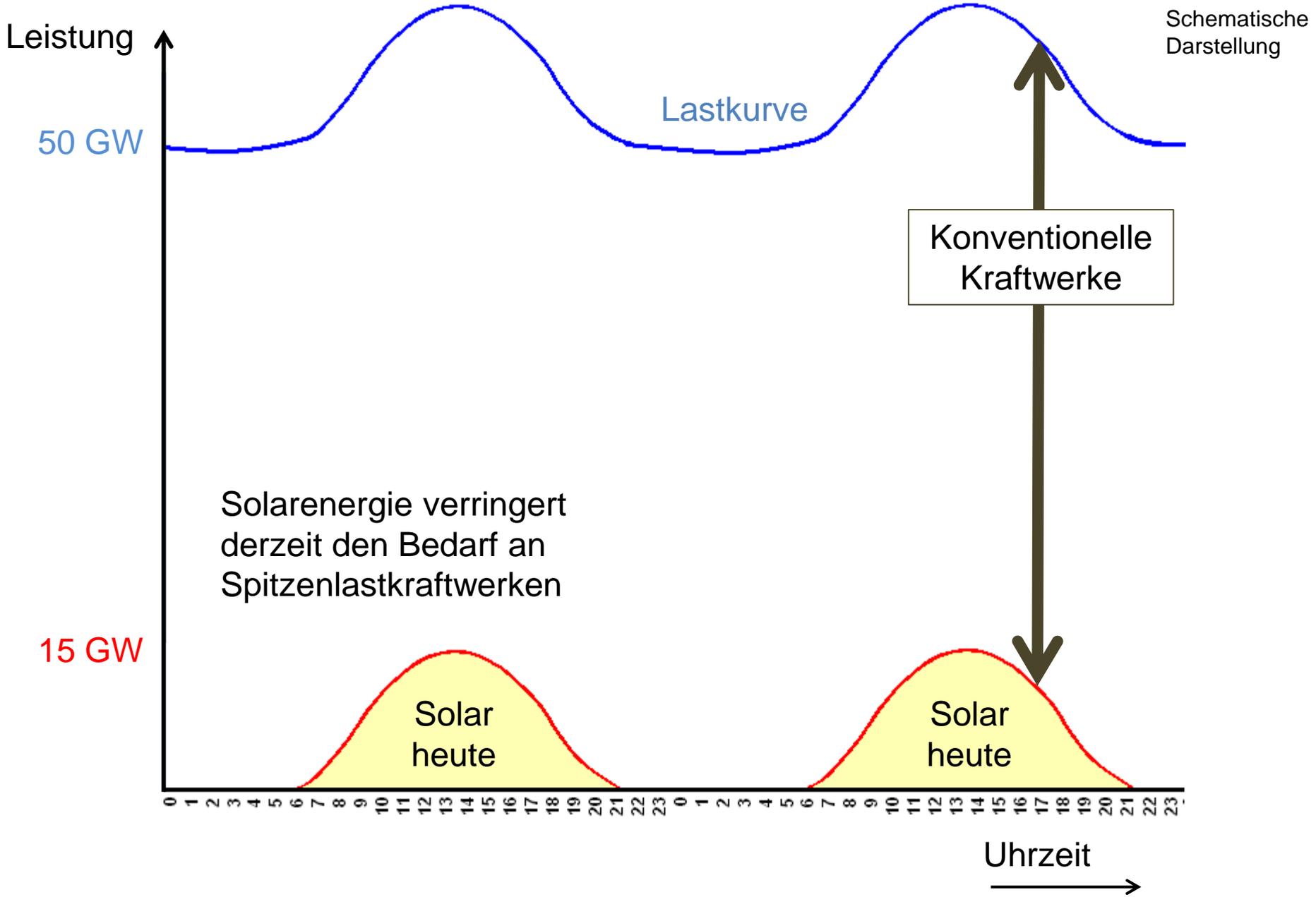


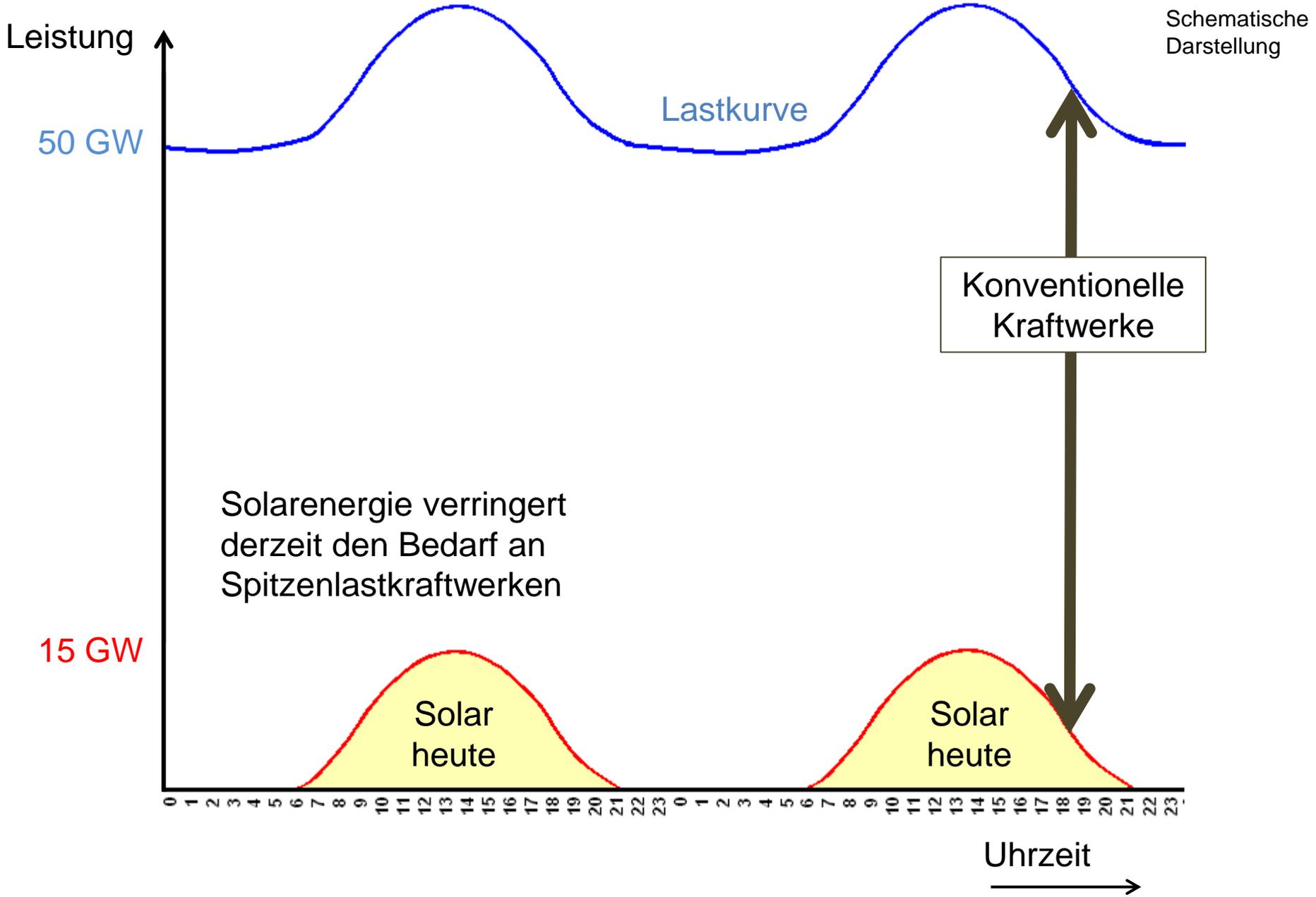


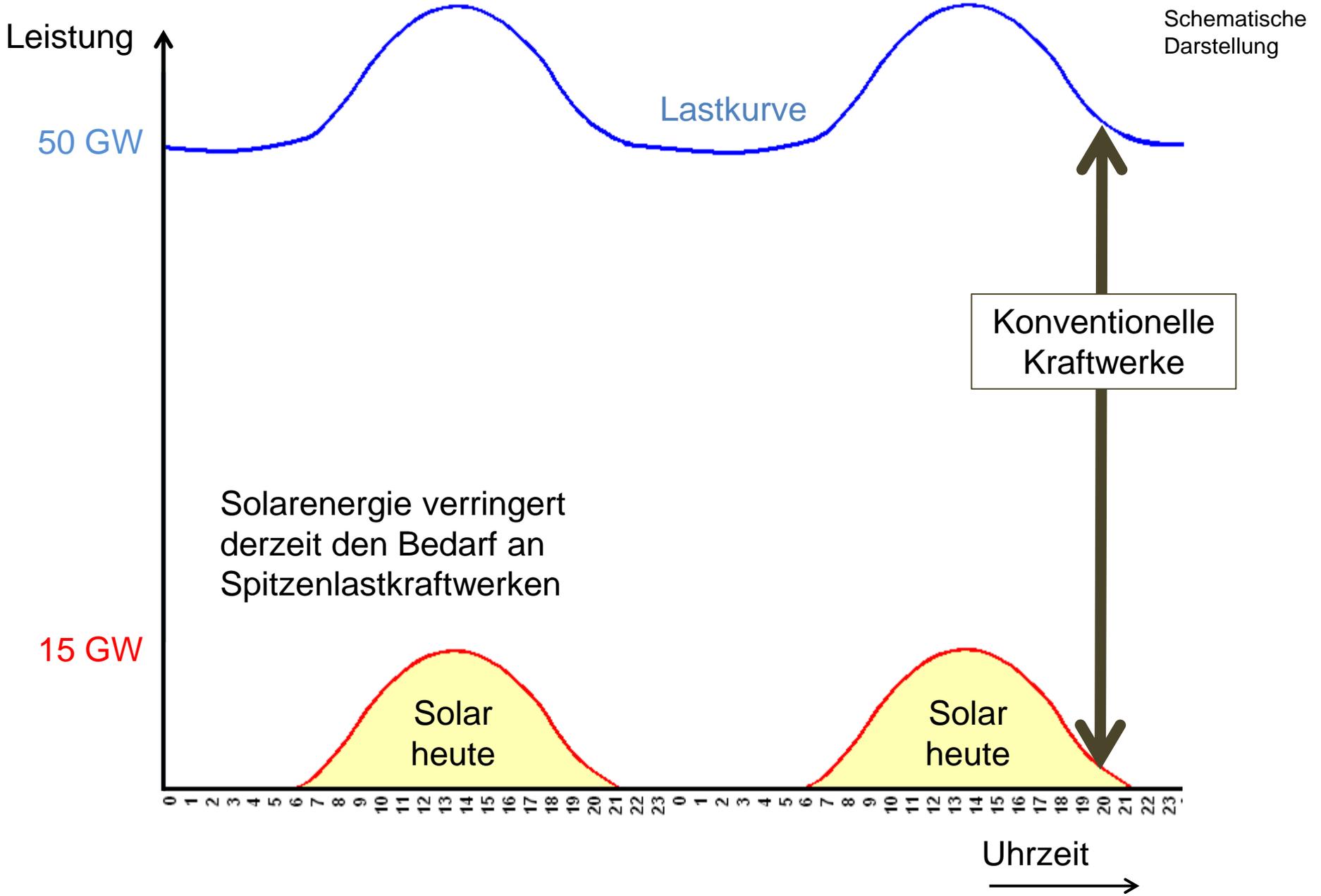


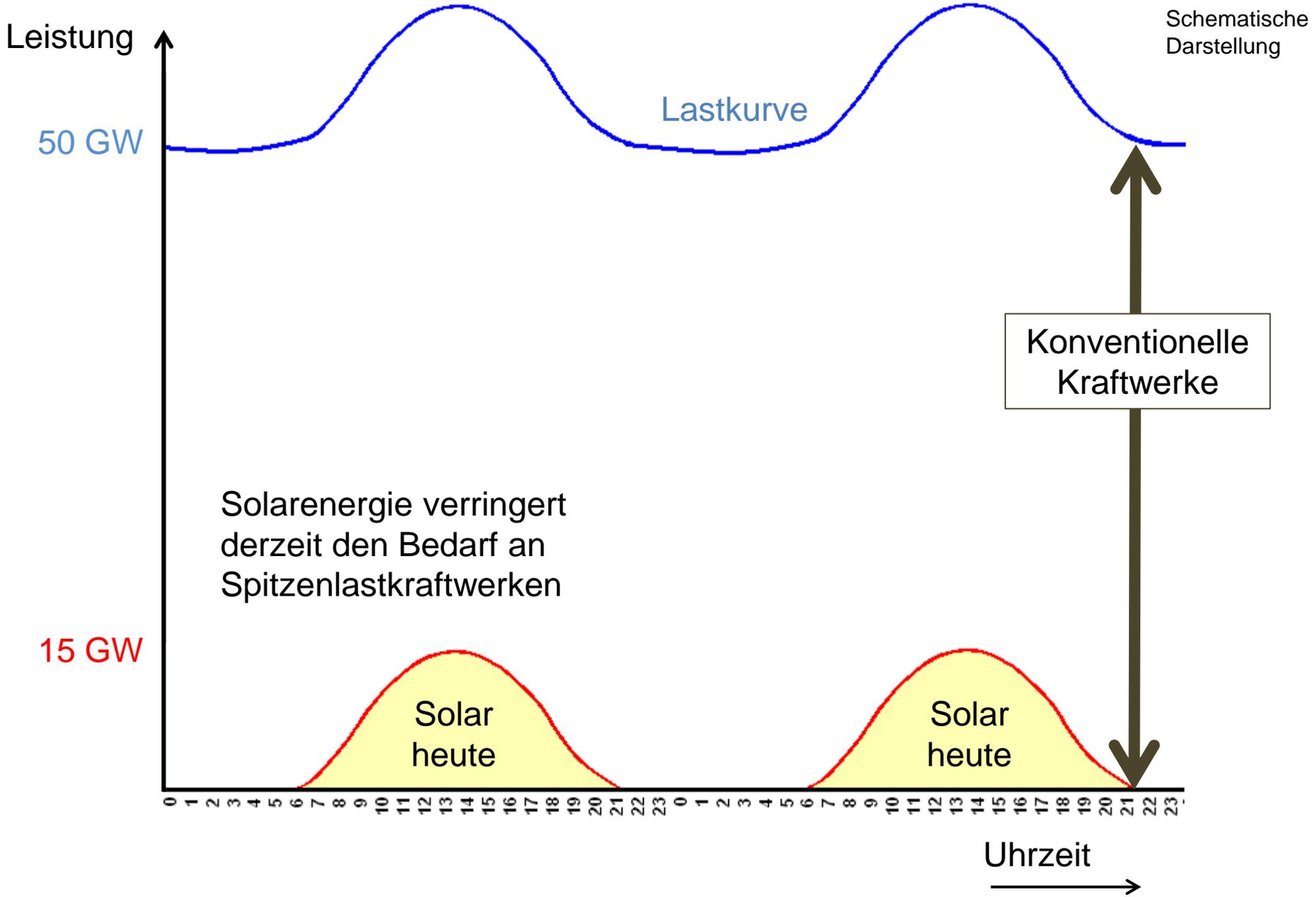












**Zeitsprung
etliche
Jahre**

Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

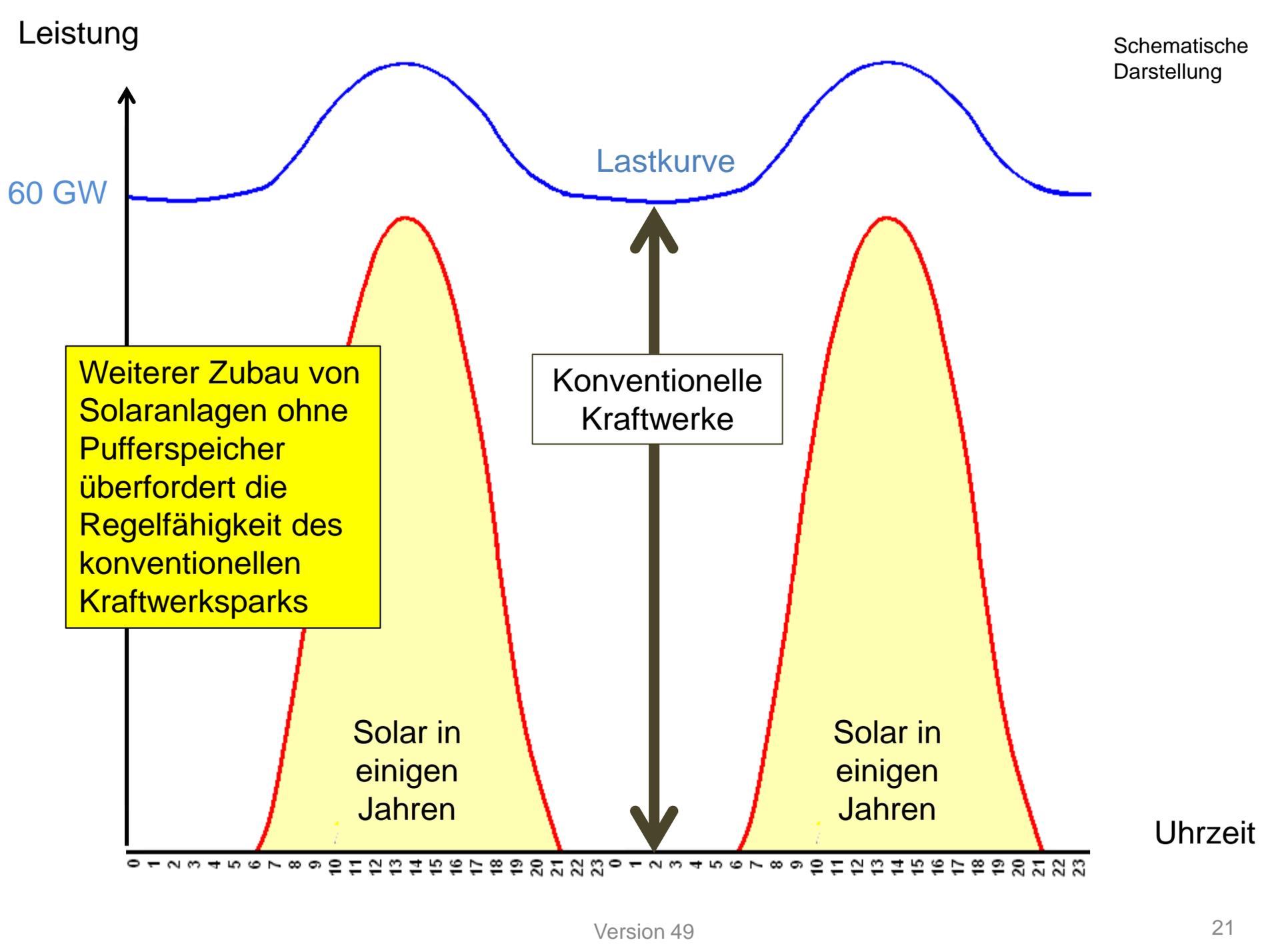
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

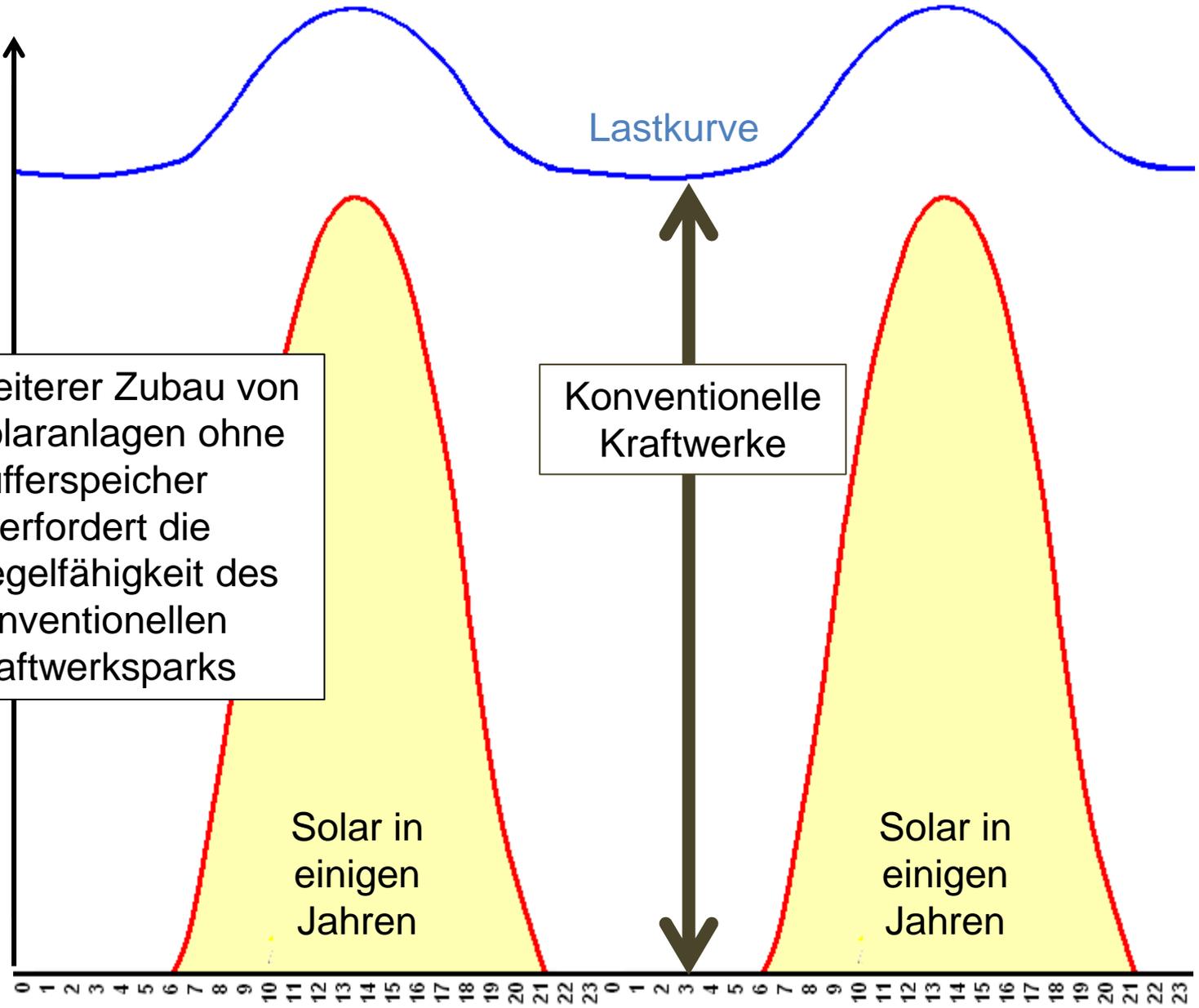
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

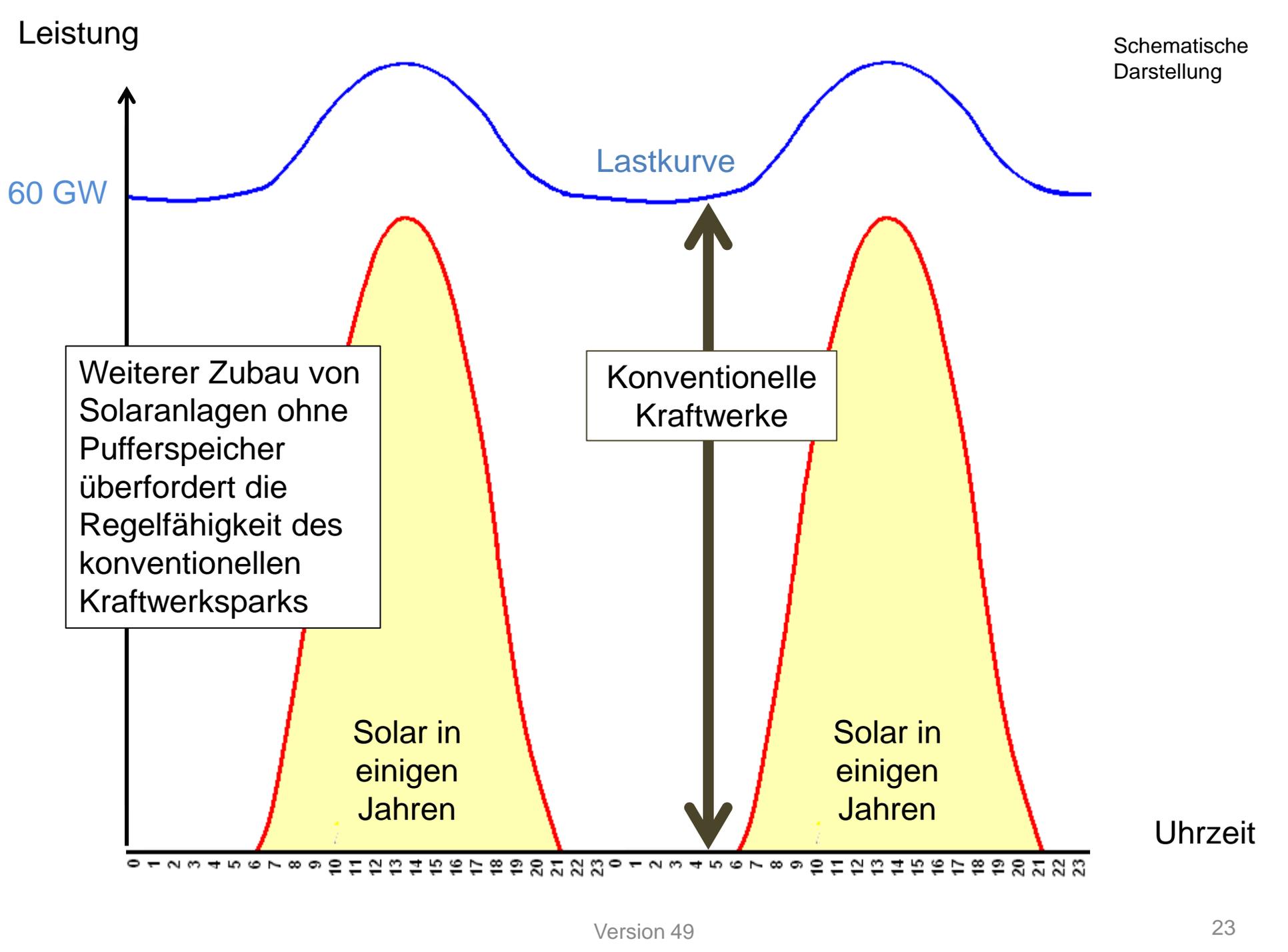
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

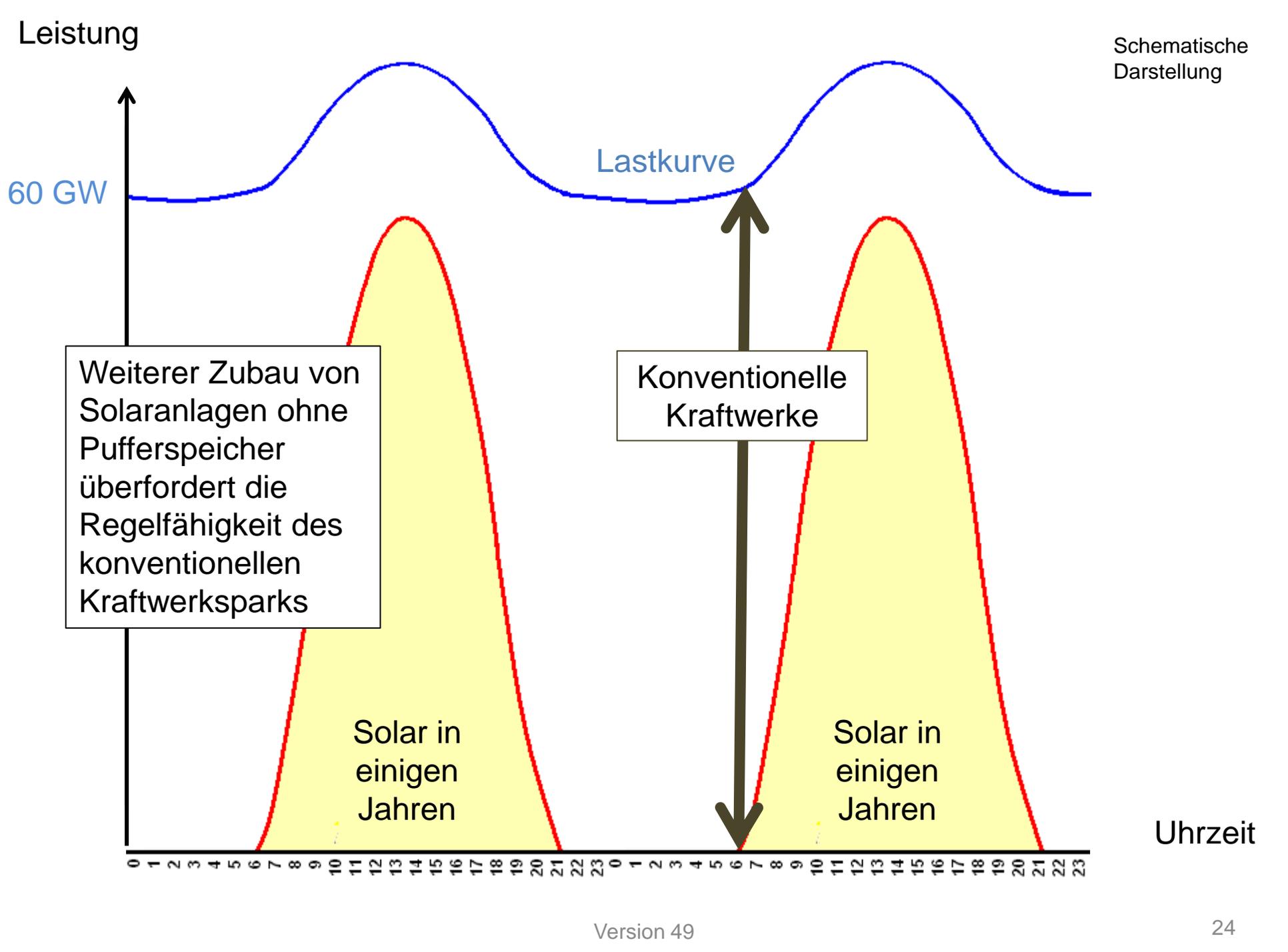
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

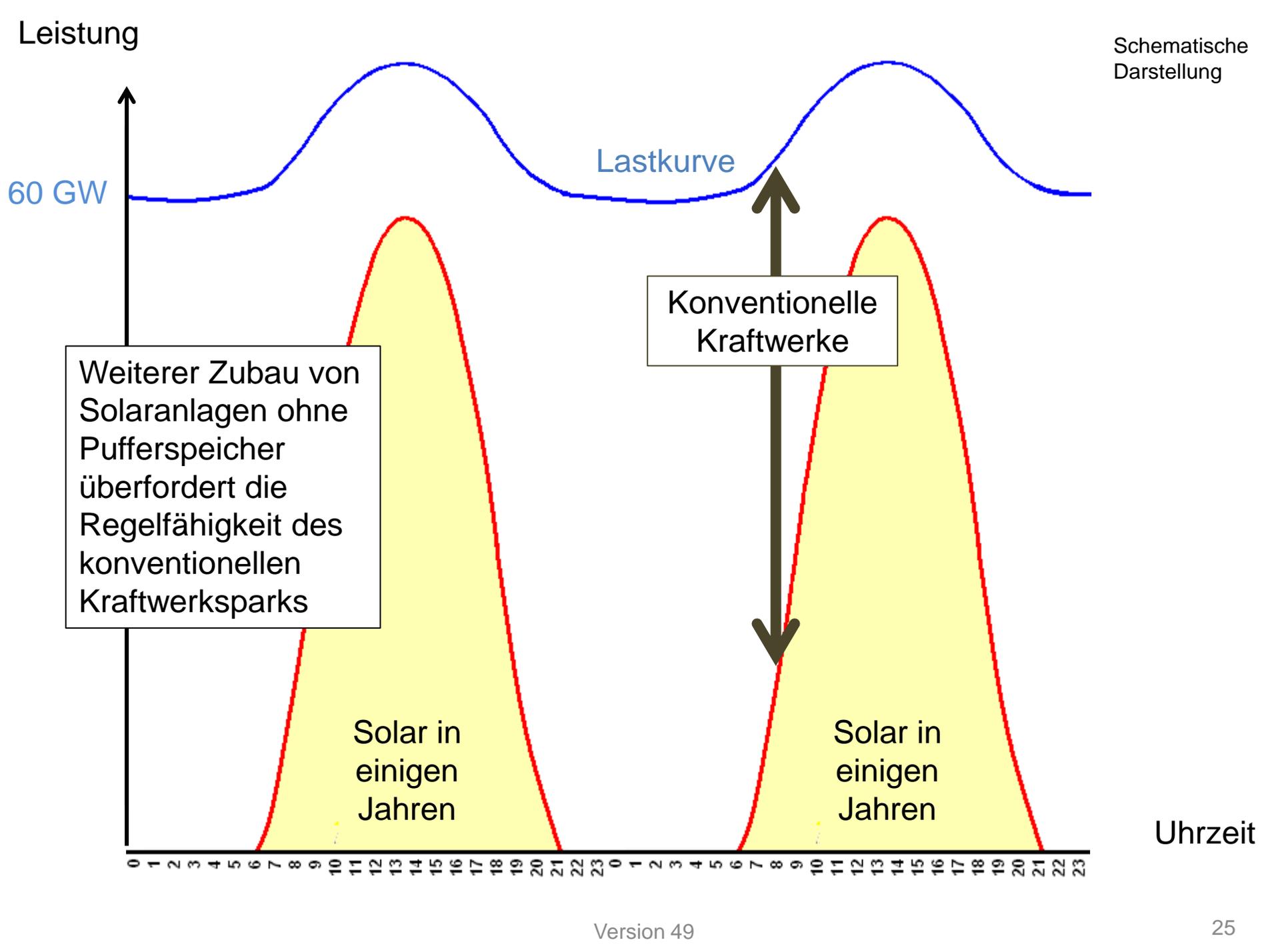
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

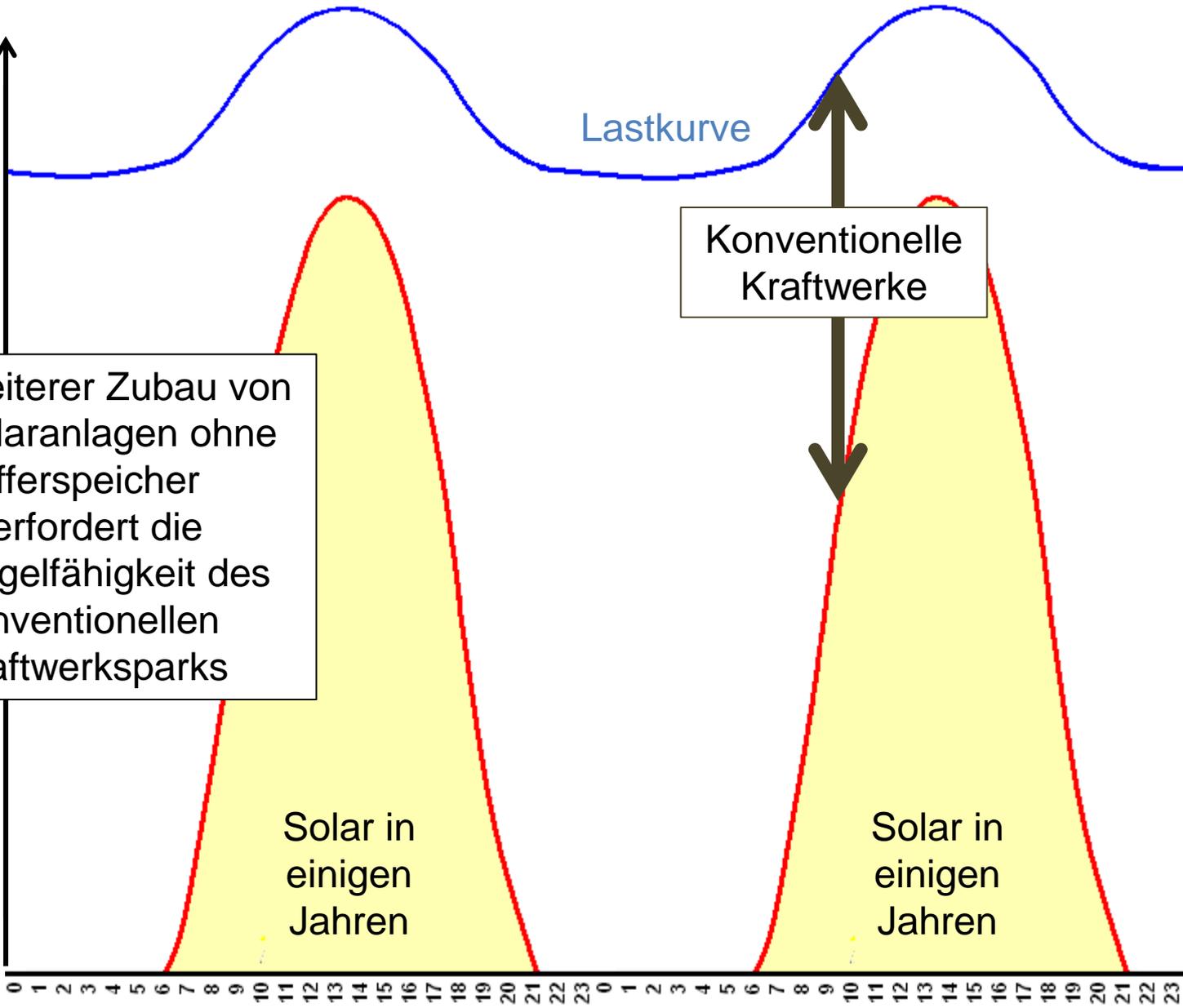
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

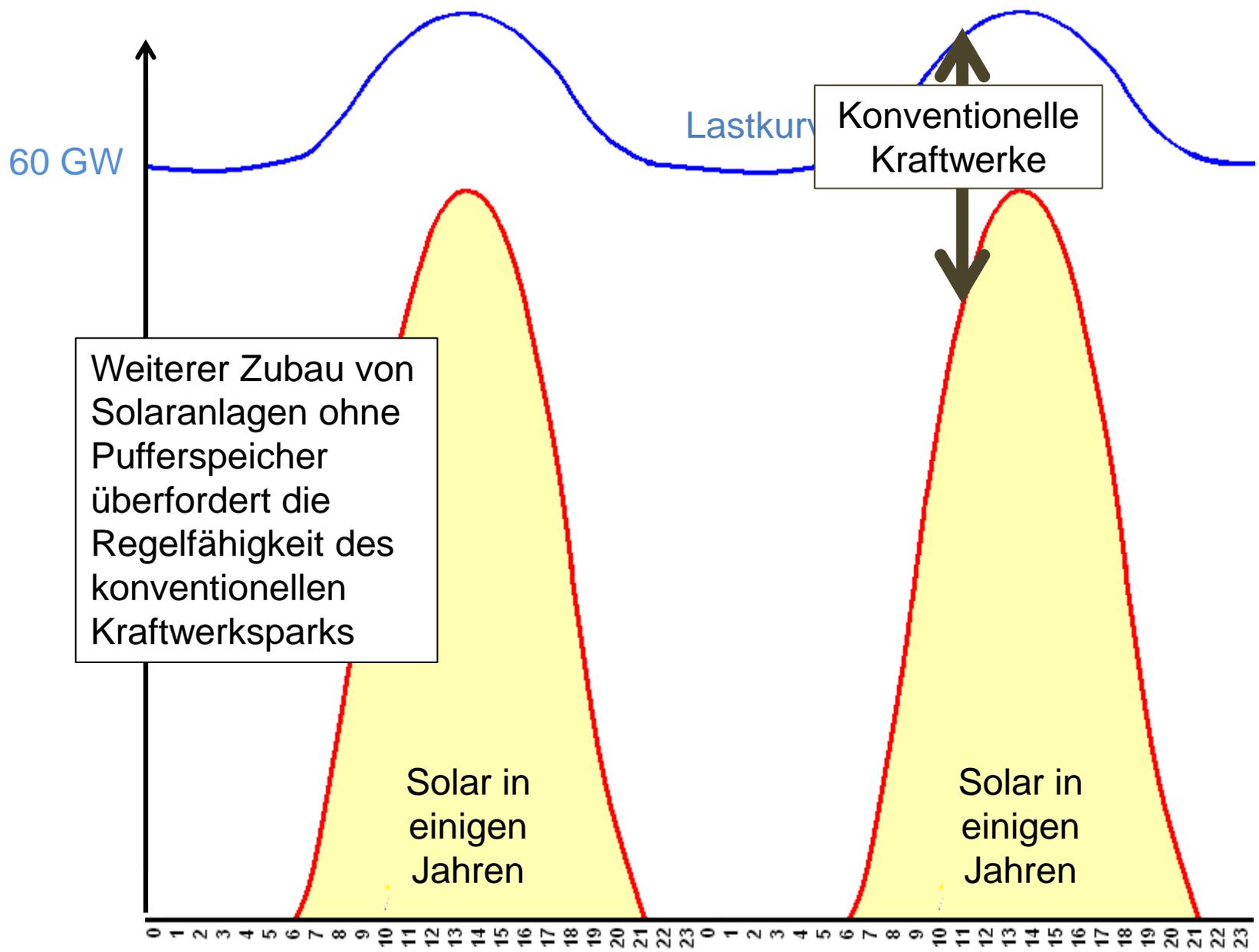
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

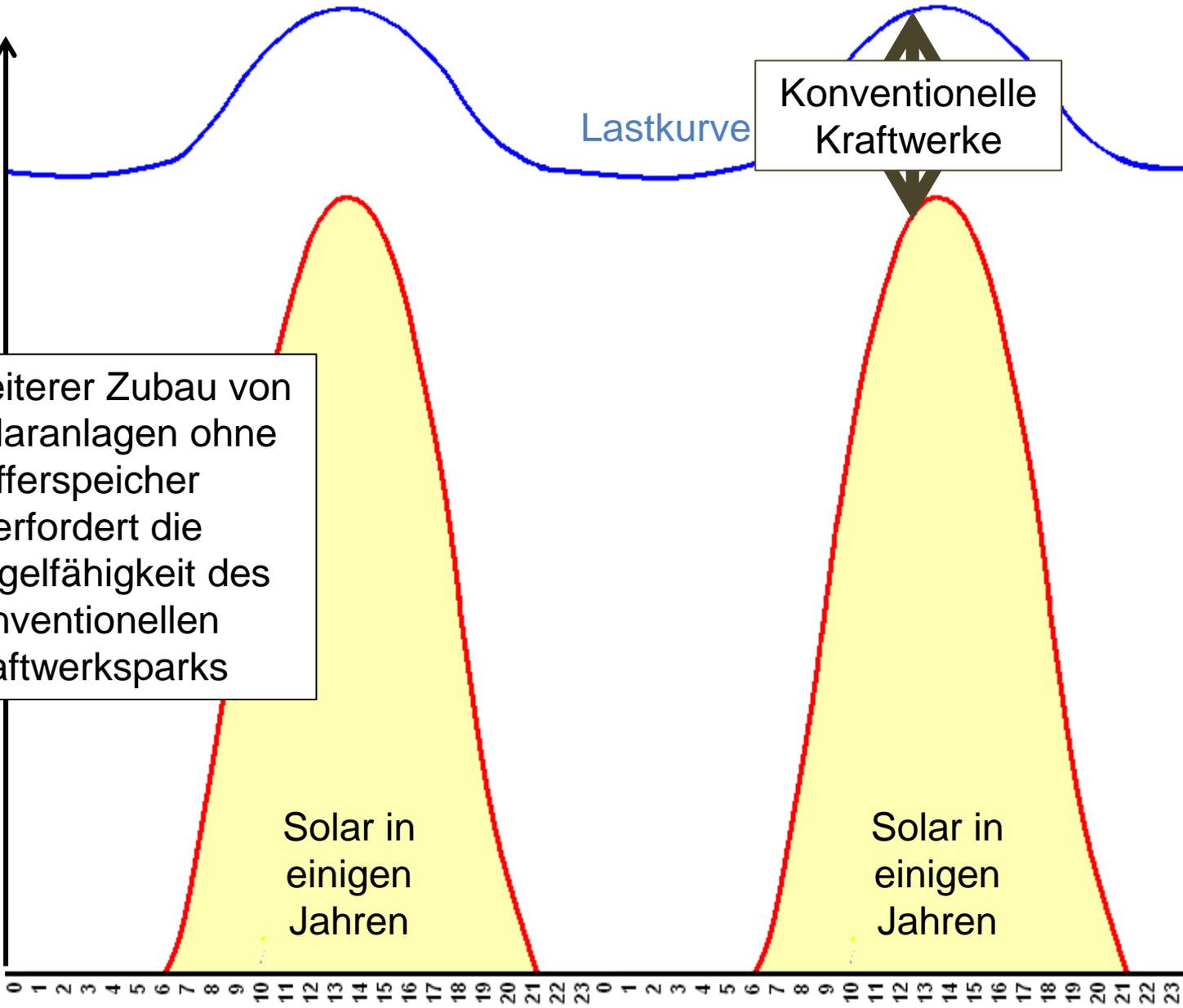
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

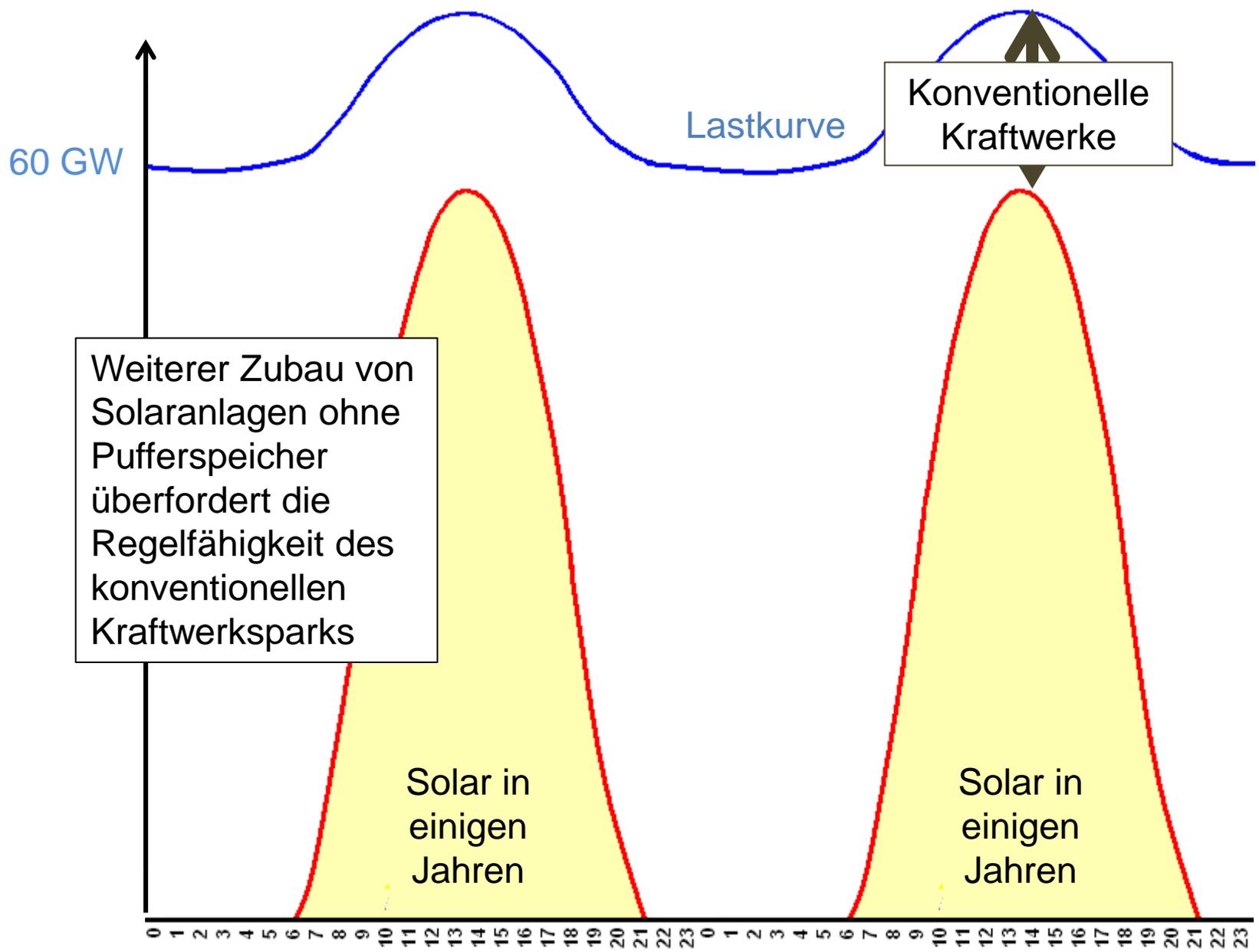
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

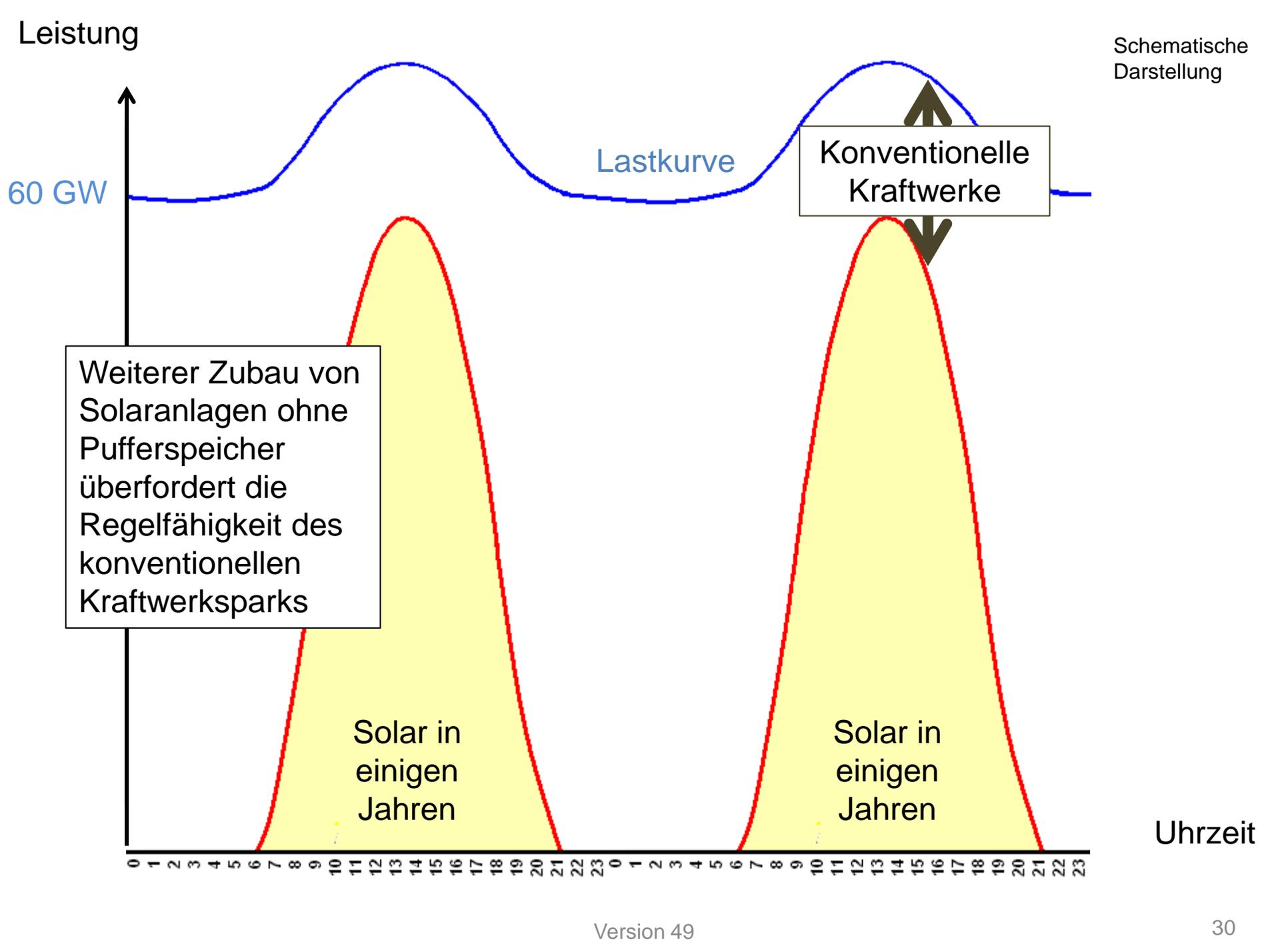
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

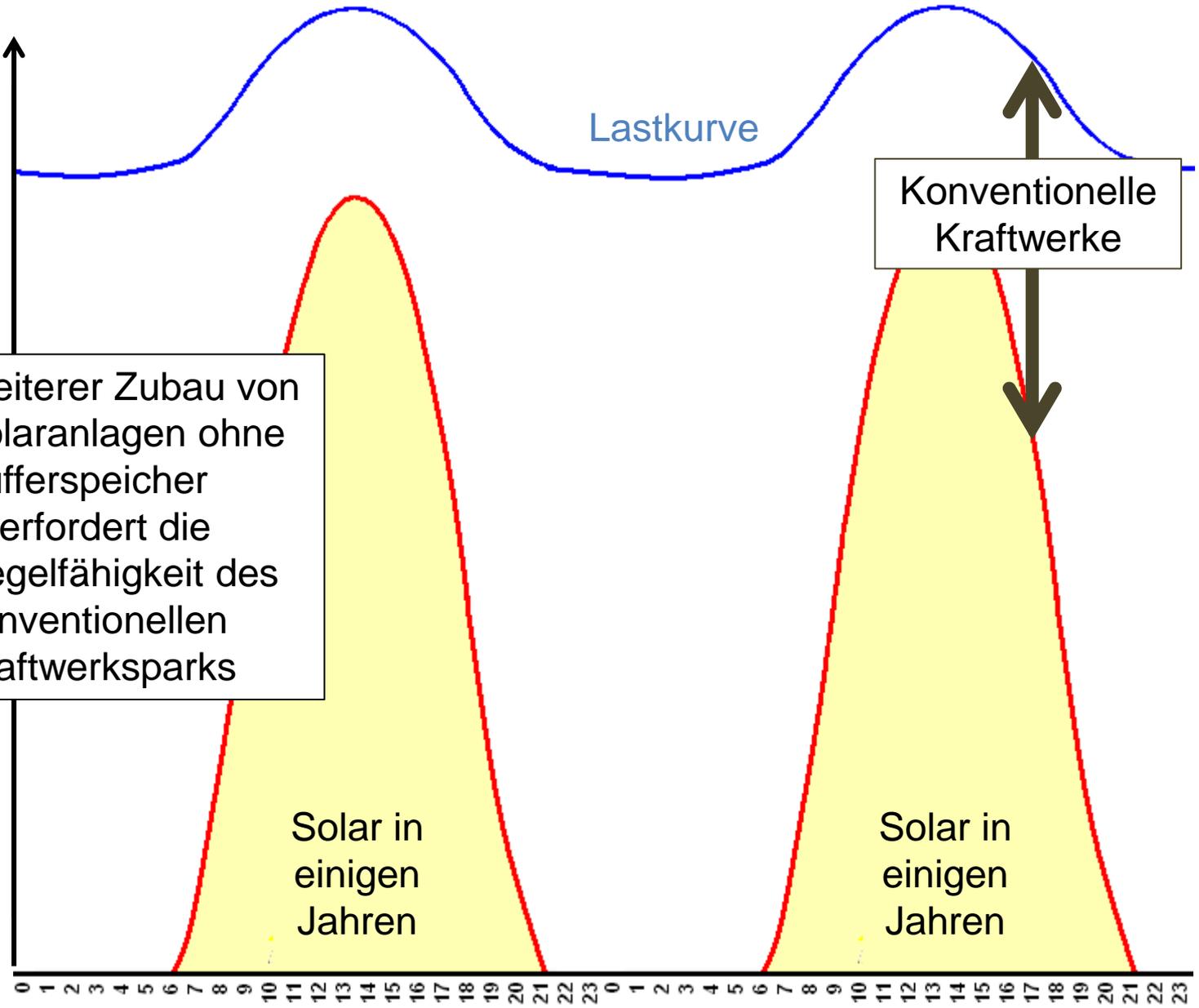
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Konventionelle Kraftwerke

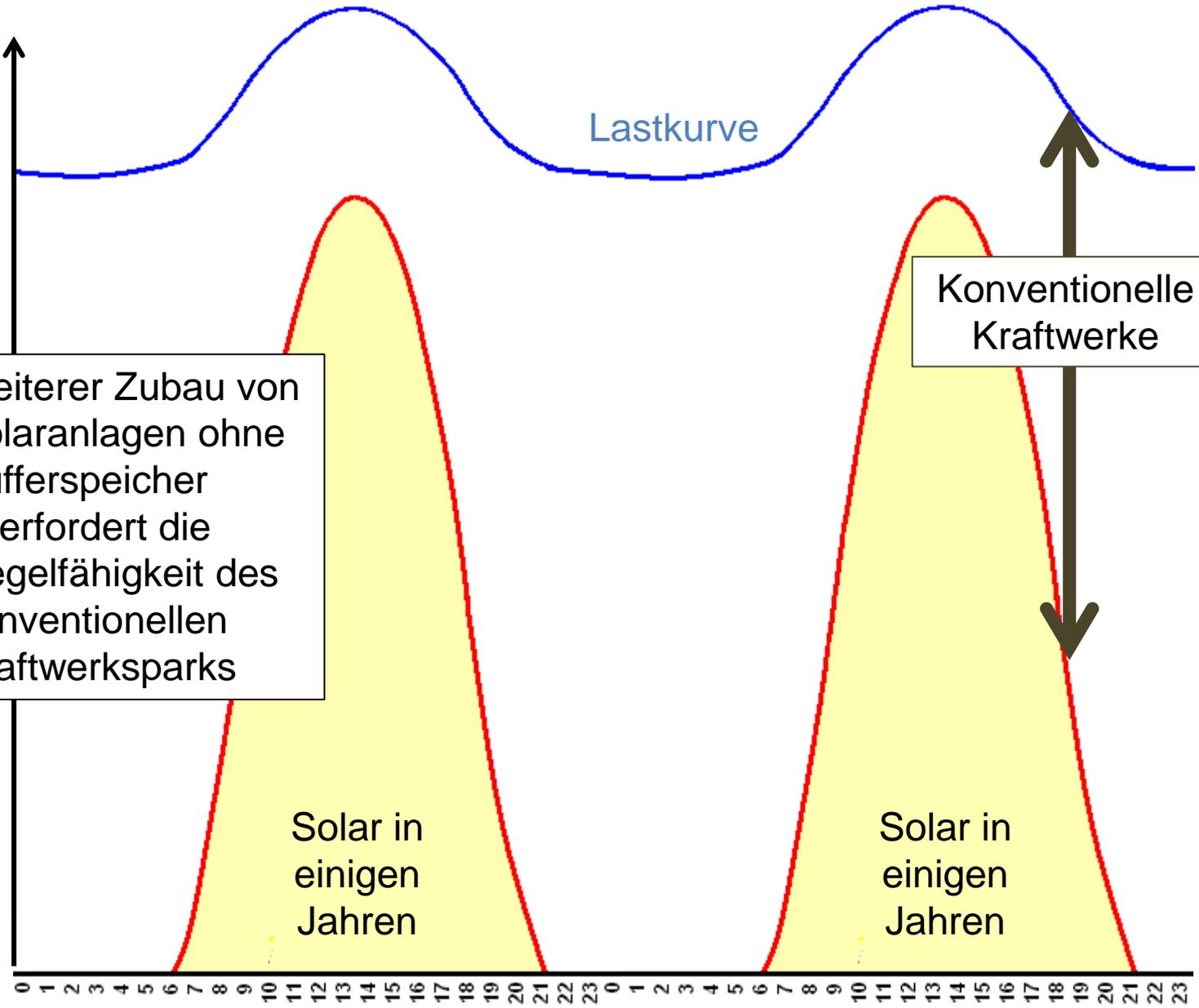
Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

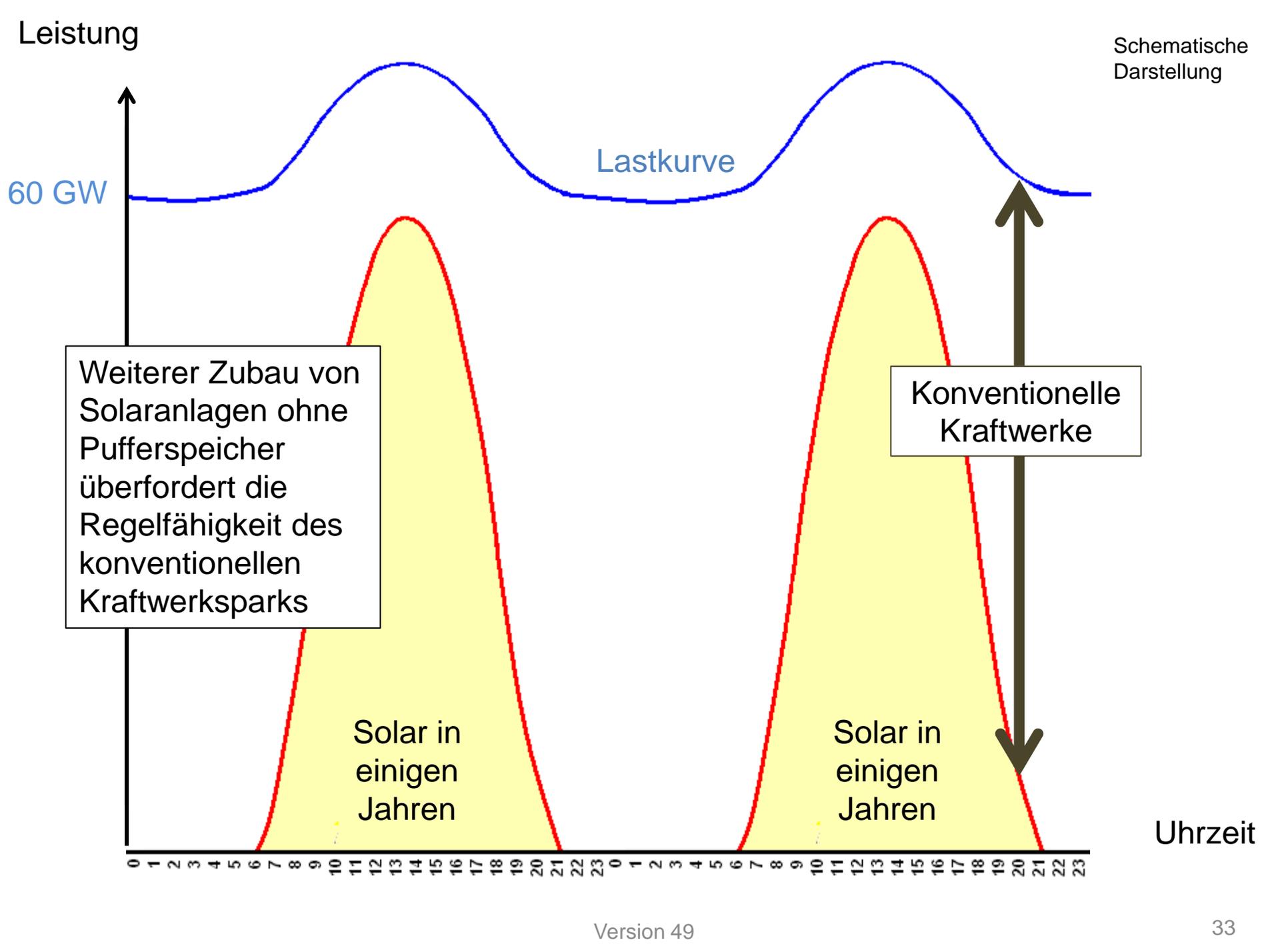
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

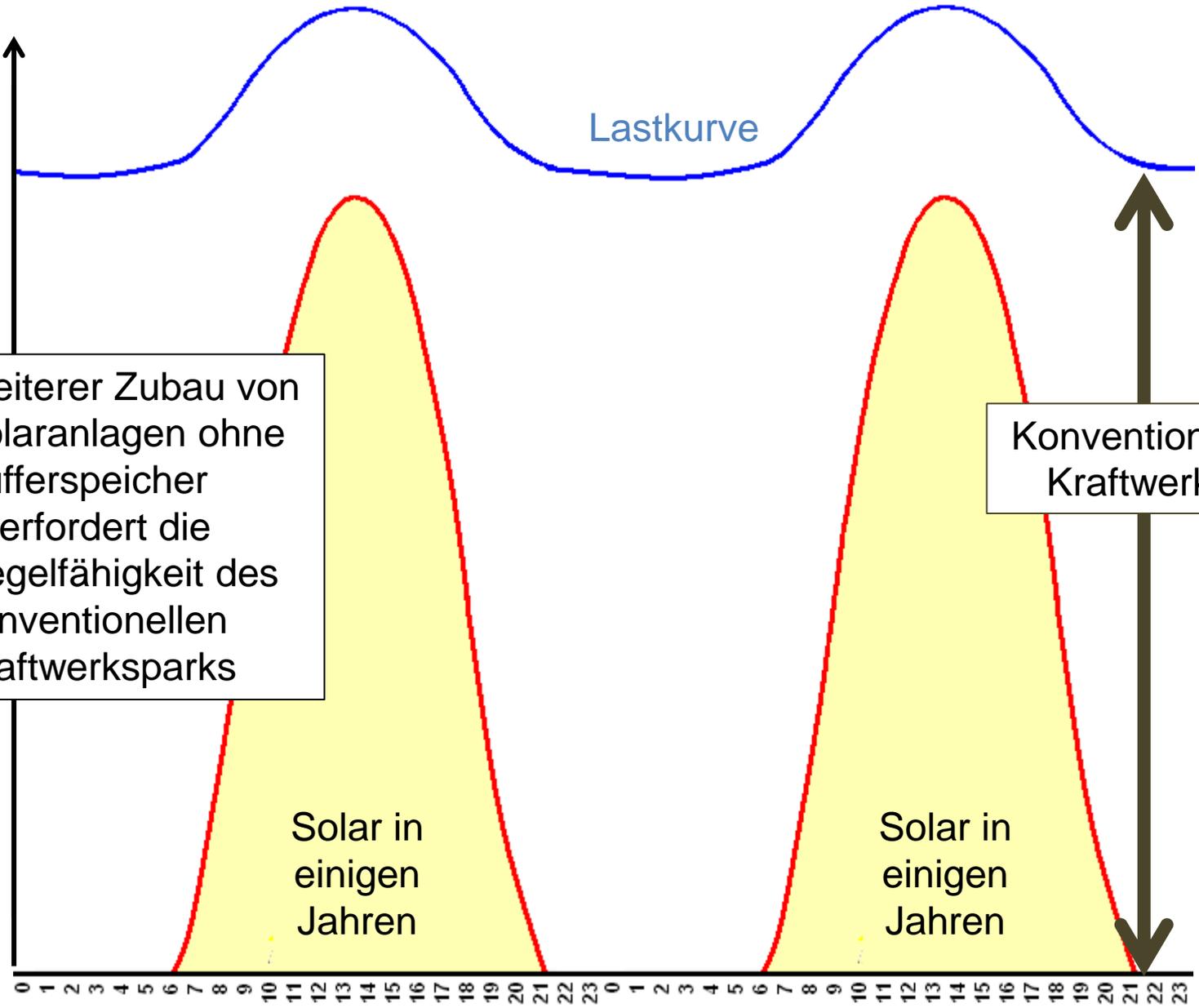
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW

Lastkurve

Weiterer Zubau von Solaranlagen ohne Pufferspeicher überfordert die Regelfähigkeit des konventionellen Kraftwerksparks

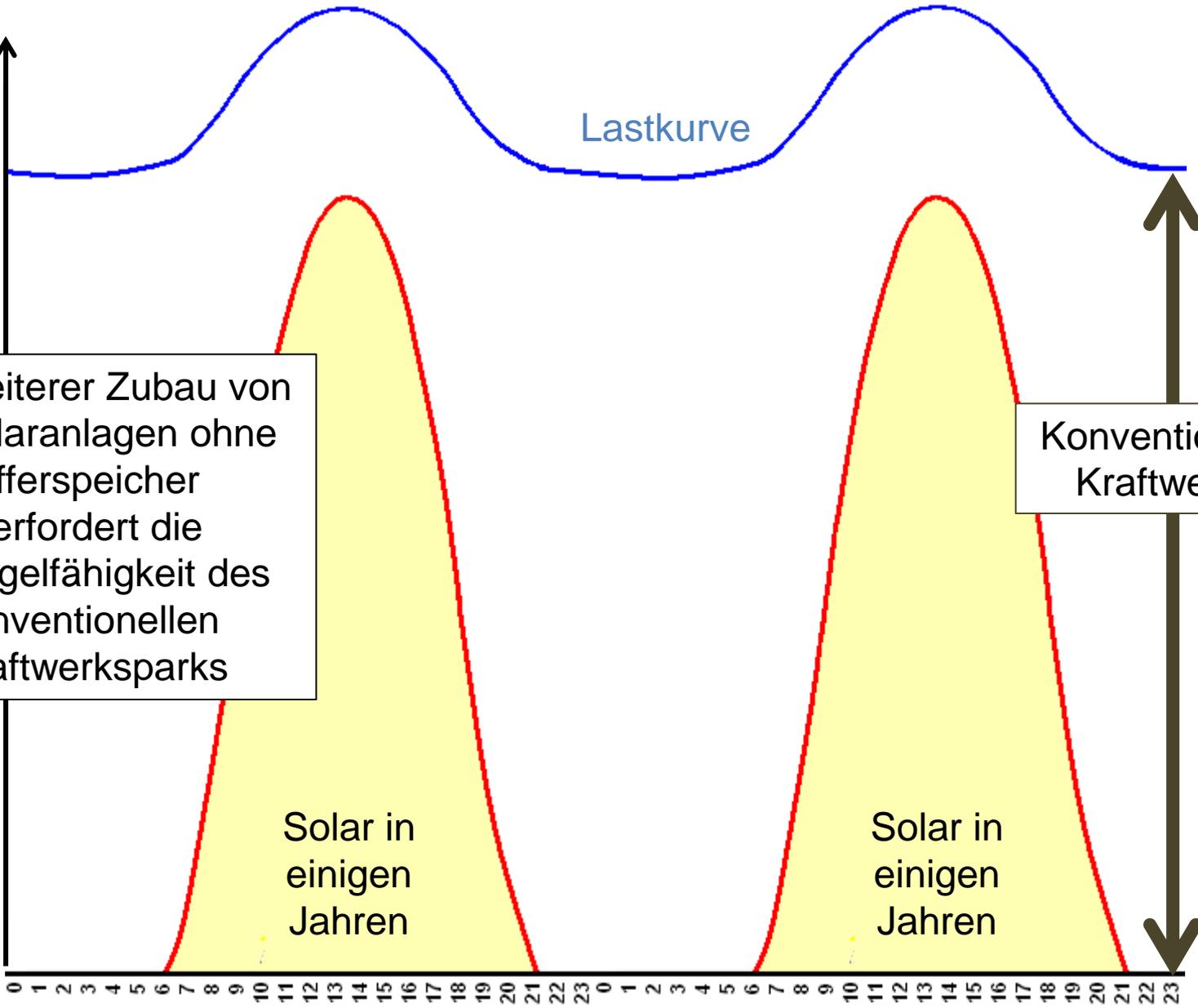
Konventionelle Kraftwerke

Solar in einigen Jahren

Solar in einigen Jahren

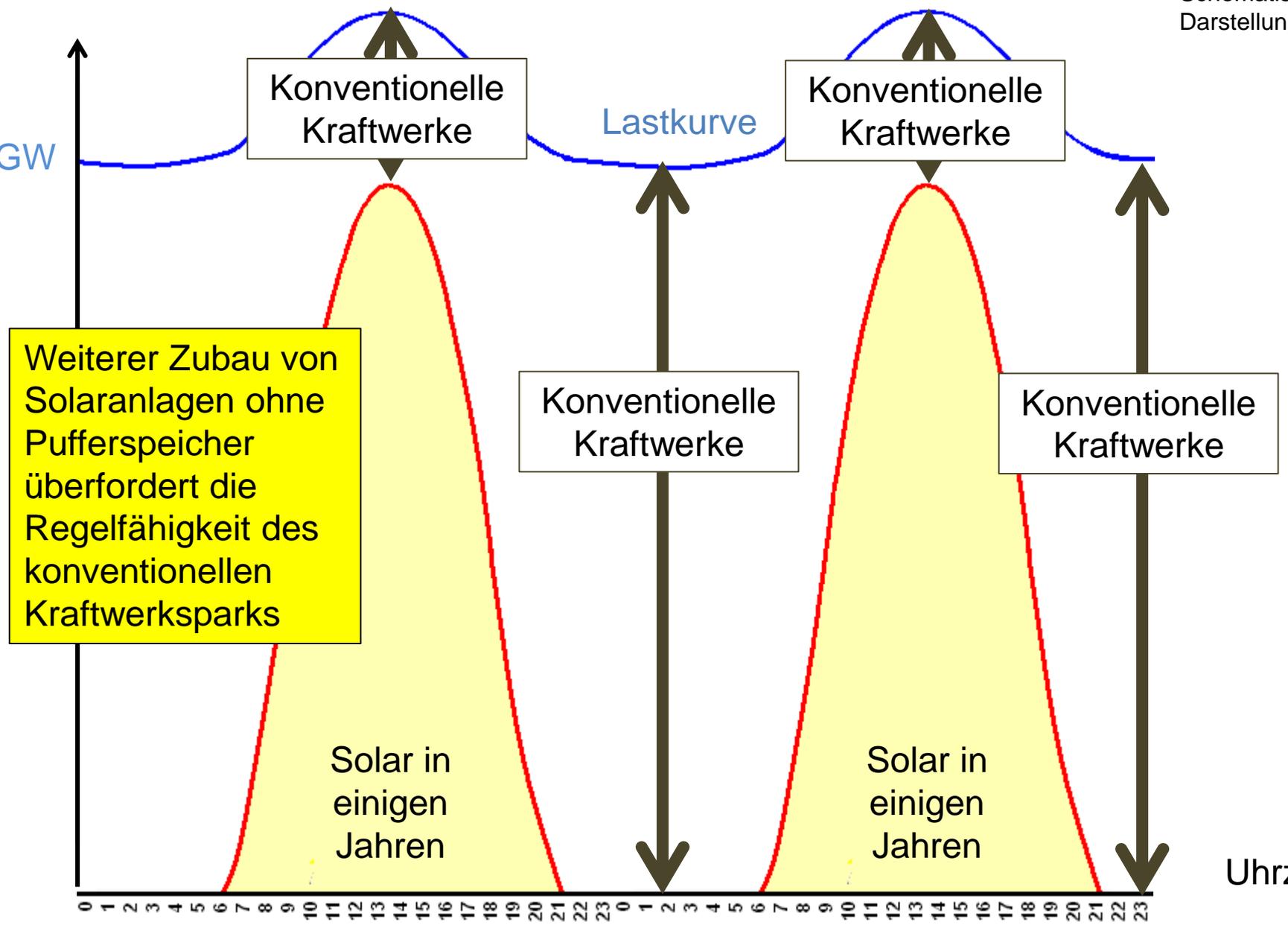
Uhrzeit

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23



Leistung

60 GW



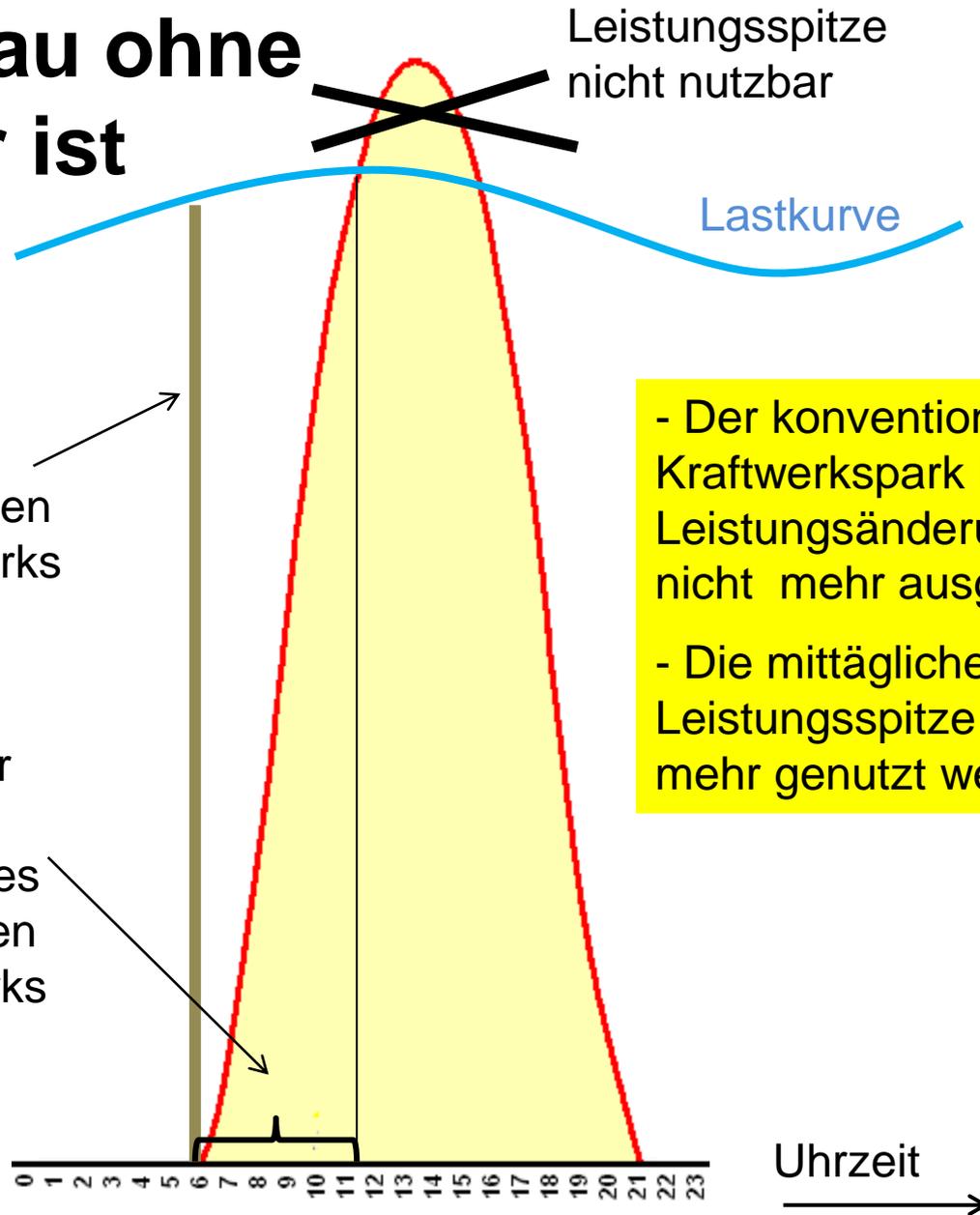
**erneuter
Zeitsprung
etliche
Jahre**

Weiterer Ausbau ohne Pufferspeicher ist sinnlos

Leistung ↑

Leistung des konventionellen Kraftwerksparks um 6:00 Uhr

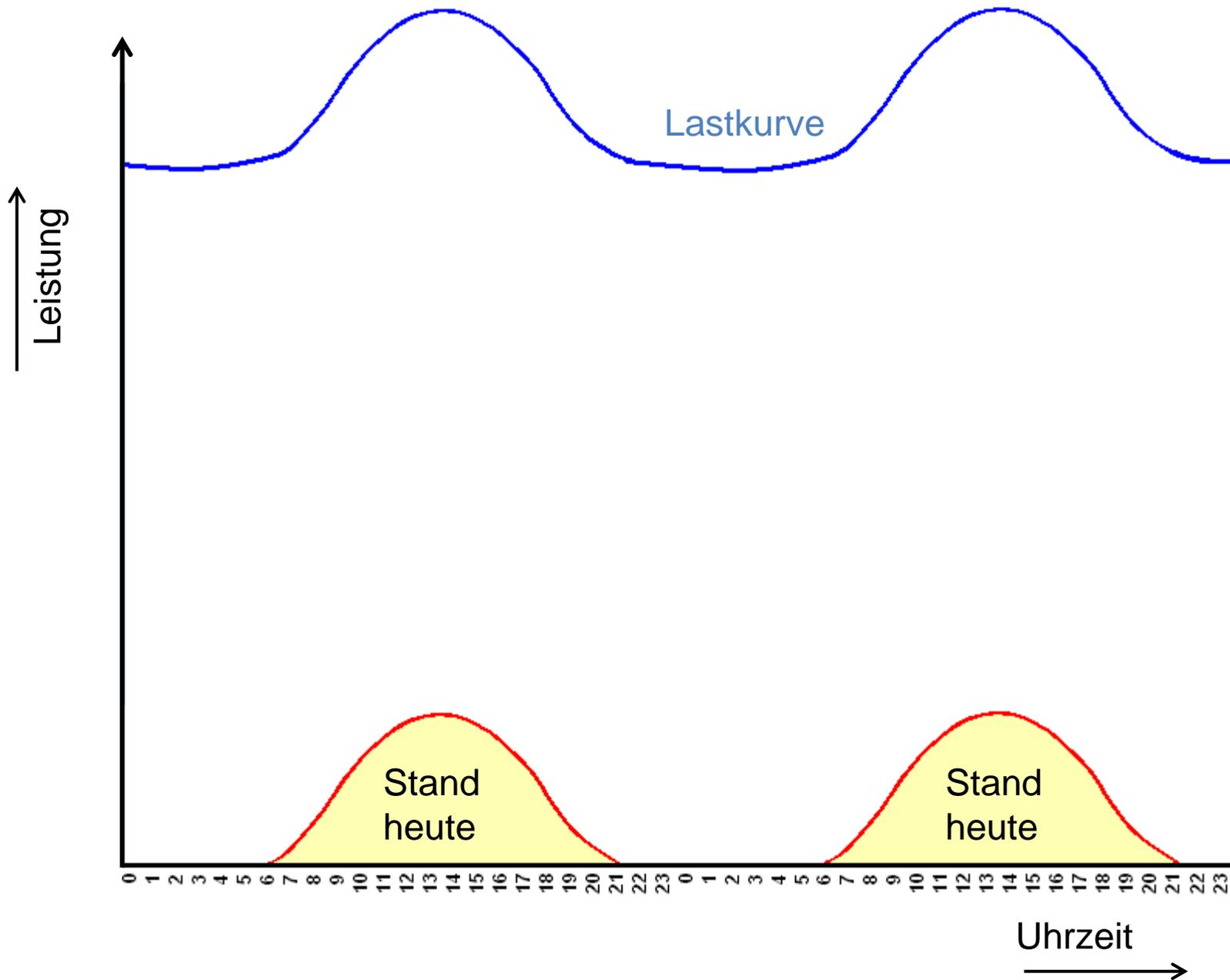
Zeitspanne für vollkommene Abregelung des konventionellen Kraftwerksparks auf Null

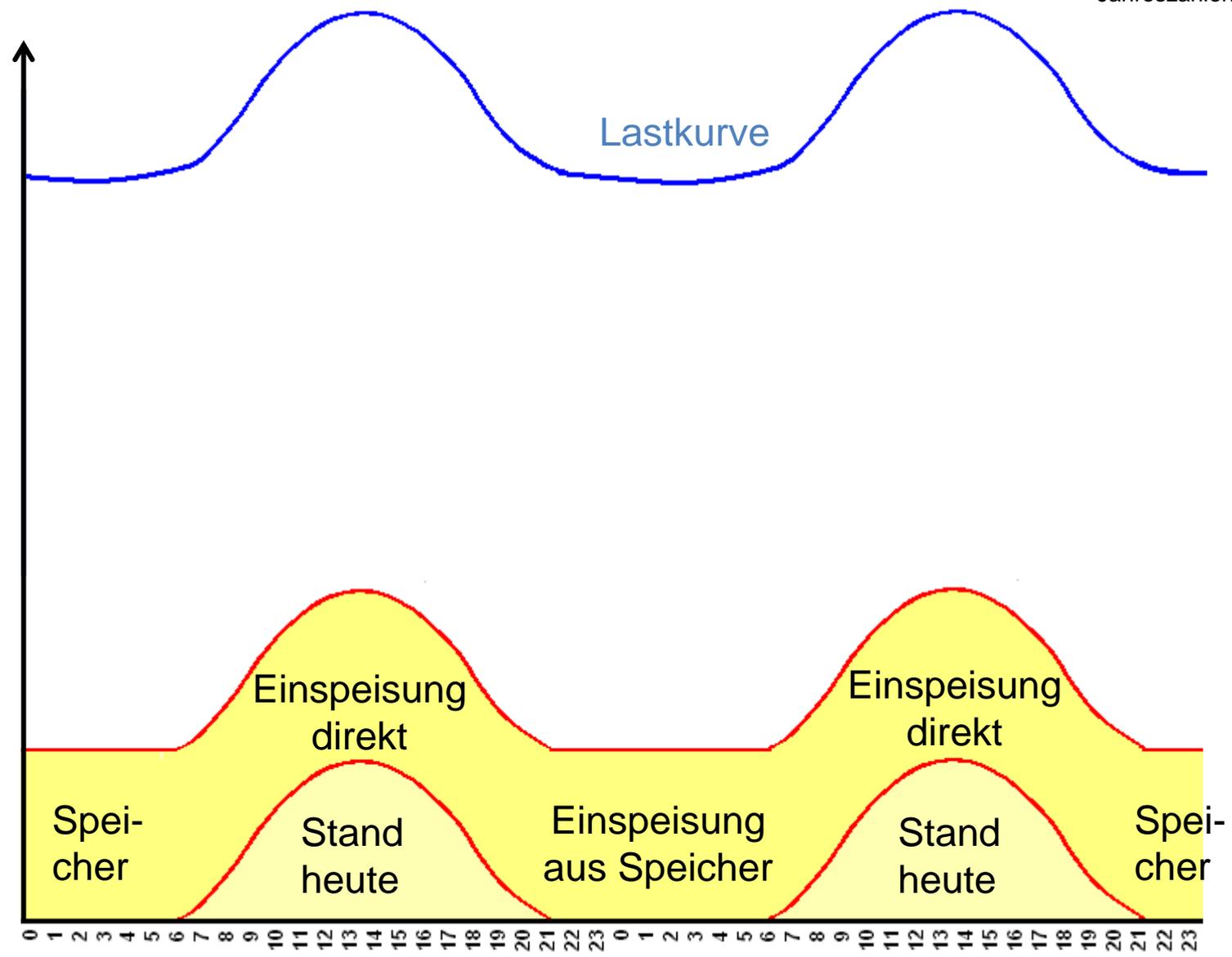


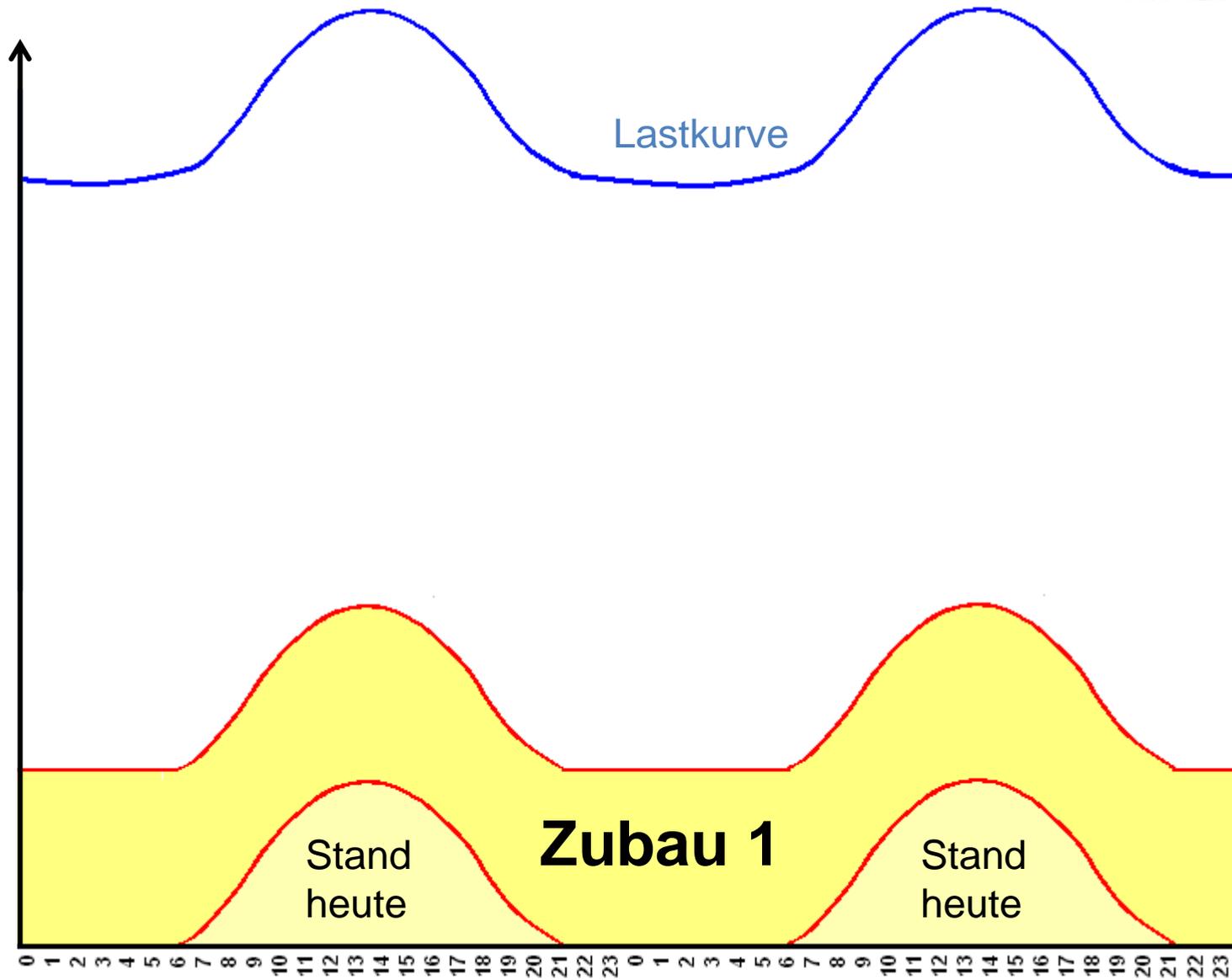
- Der konventionelle Kraftwerkspark kann die Leistungsänderungen nicht mehr ausgleichen.
- Die mittägliche Leistungsspitze kann nicht mehr genutzt werden.

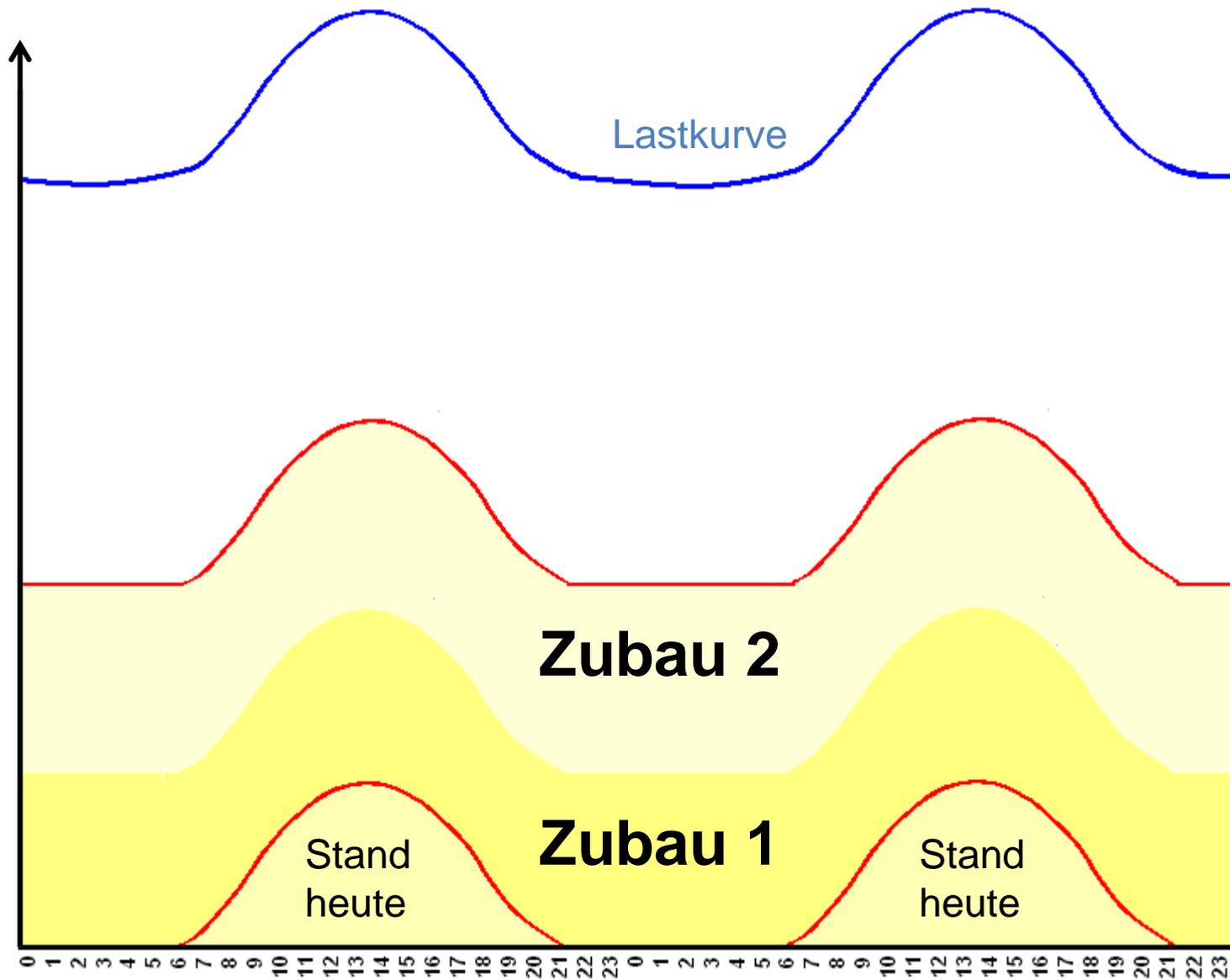
Gegenvorschlag des SFV

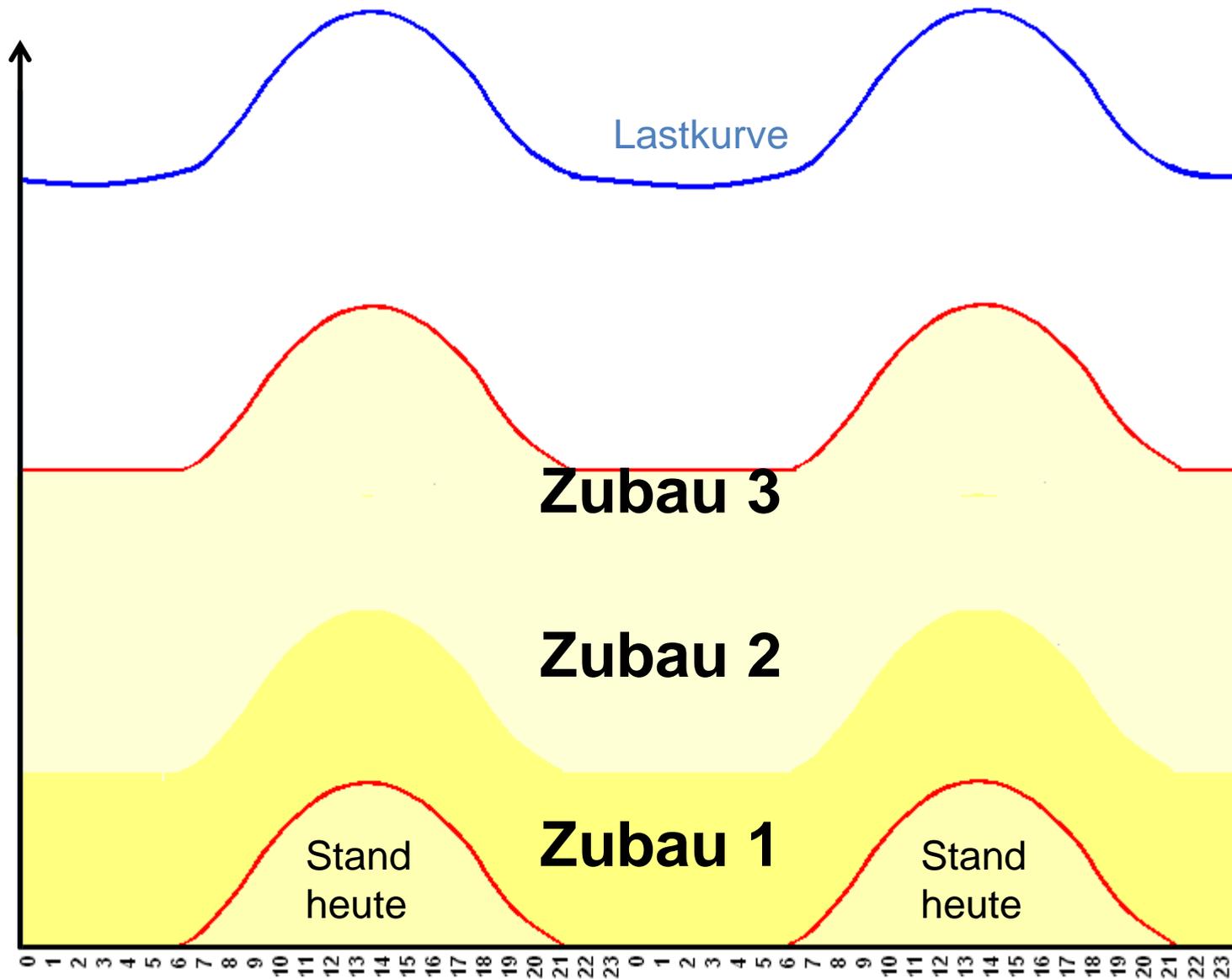
**Glättung der Solaranlagenleistung
durch Pufferspeicher**

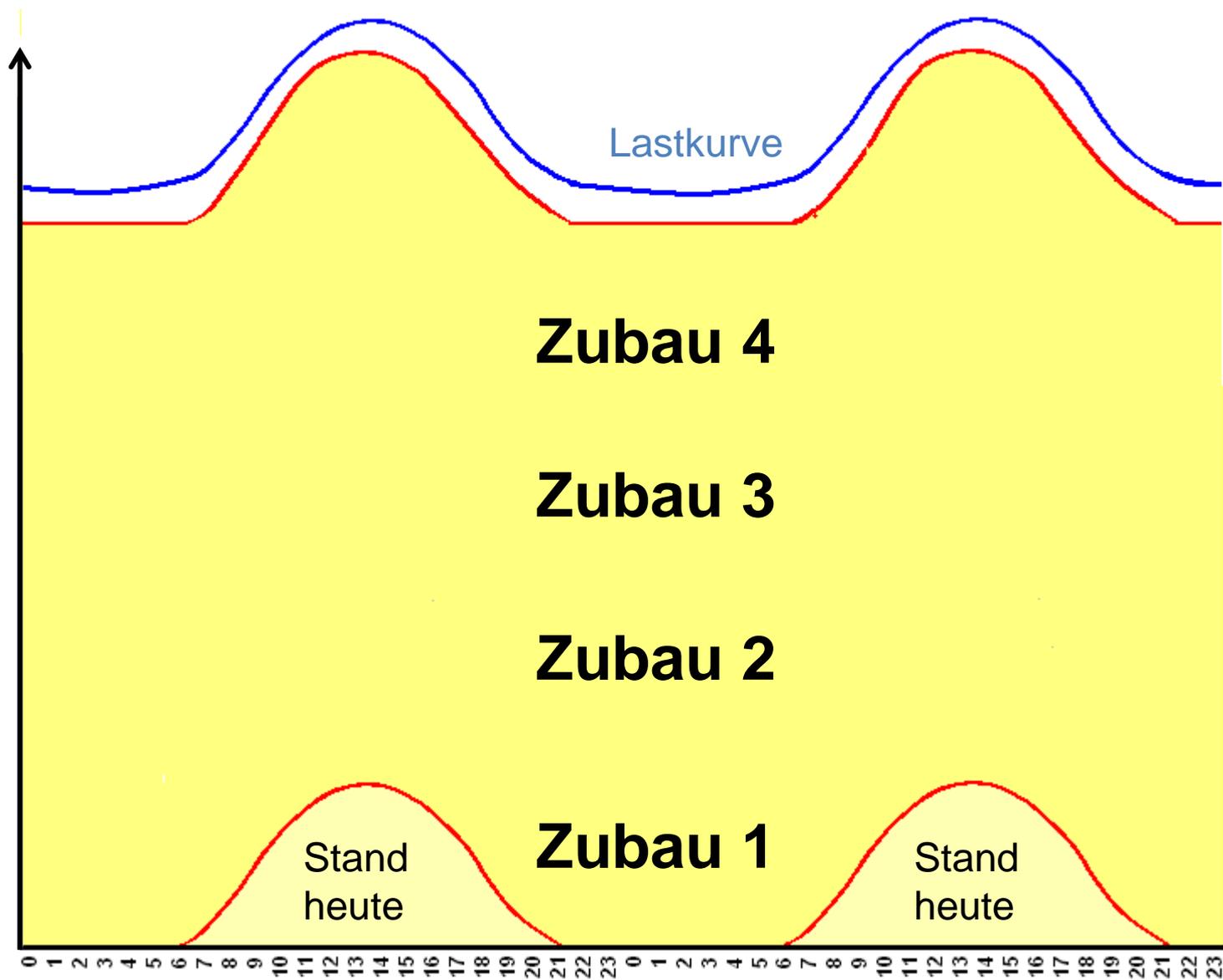












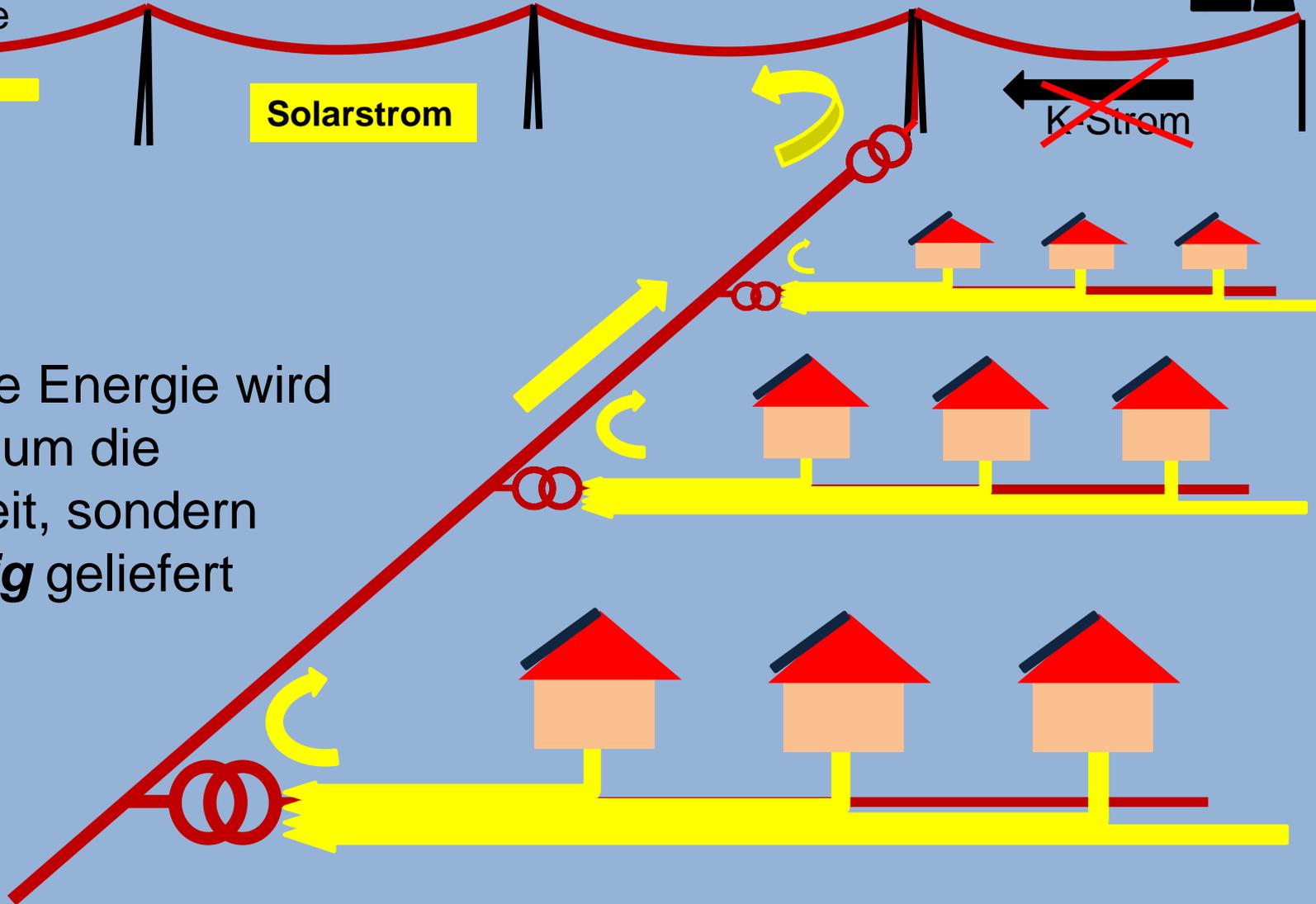
Zur energieintensiven
Industrie



Solarstrom



Die solare Energie wird
nicht nur um die
Mittagszeit, sondern
ganztägig geliefert



Die Lösung:

Wir verteilen die solare Mittagsspitze *zeitlich* durch Zwischenspeicherung rund um die Uhr.

Direkt an der Quelle

Wir bereiten die Invasion des Stromnetzes von unten her vor: In sonnigen Wochen verdrängen wir nicht nur tags, sondern auch nachts den gesamten Kohle-, Atom- und Erdgasstrom

Leistung

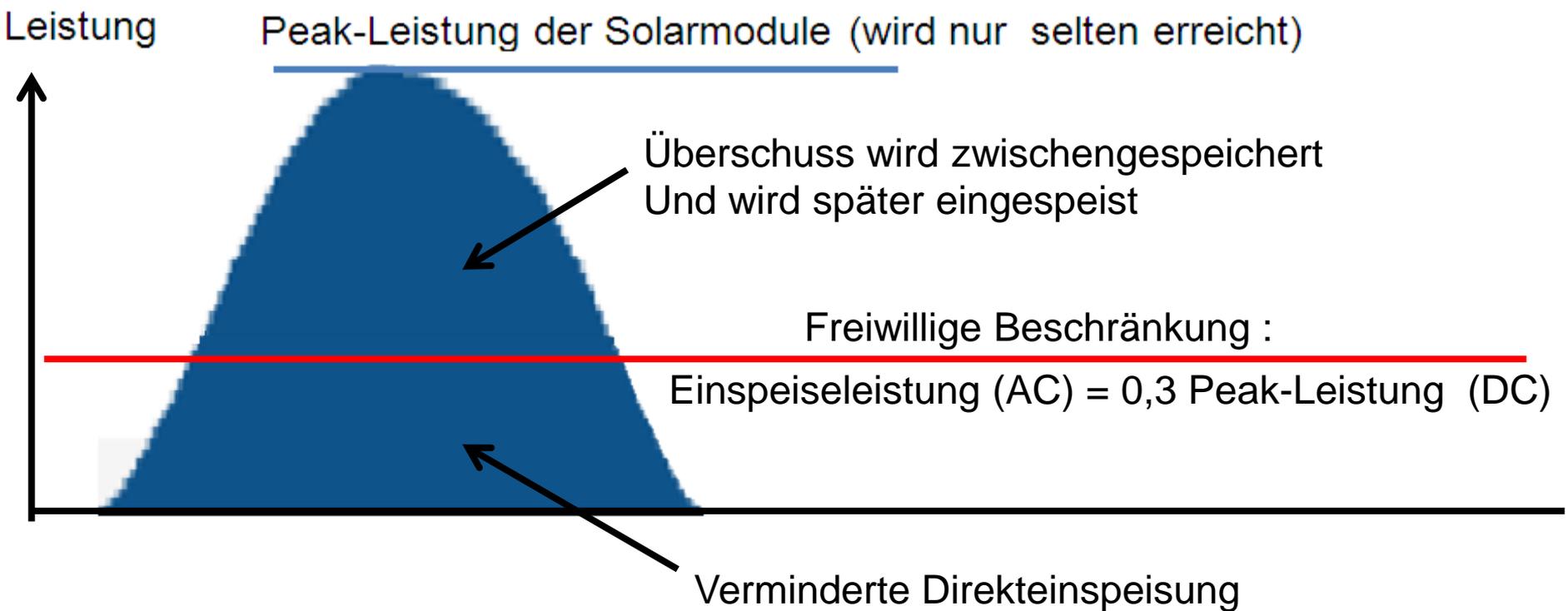
Peak-Leistung der Solarmodule (wird nur selten erreicht)

Überschuss wird zwischengespeichert
Und wird später eingespeist

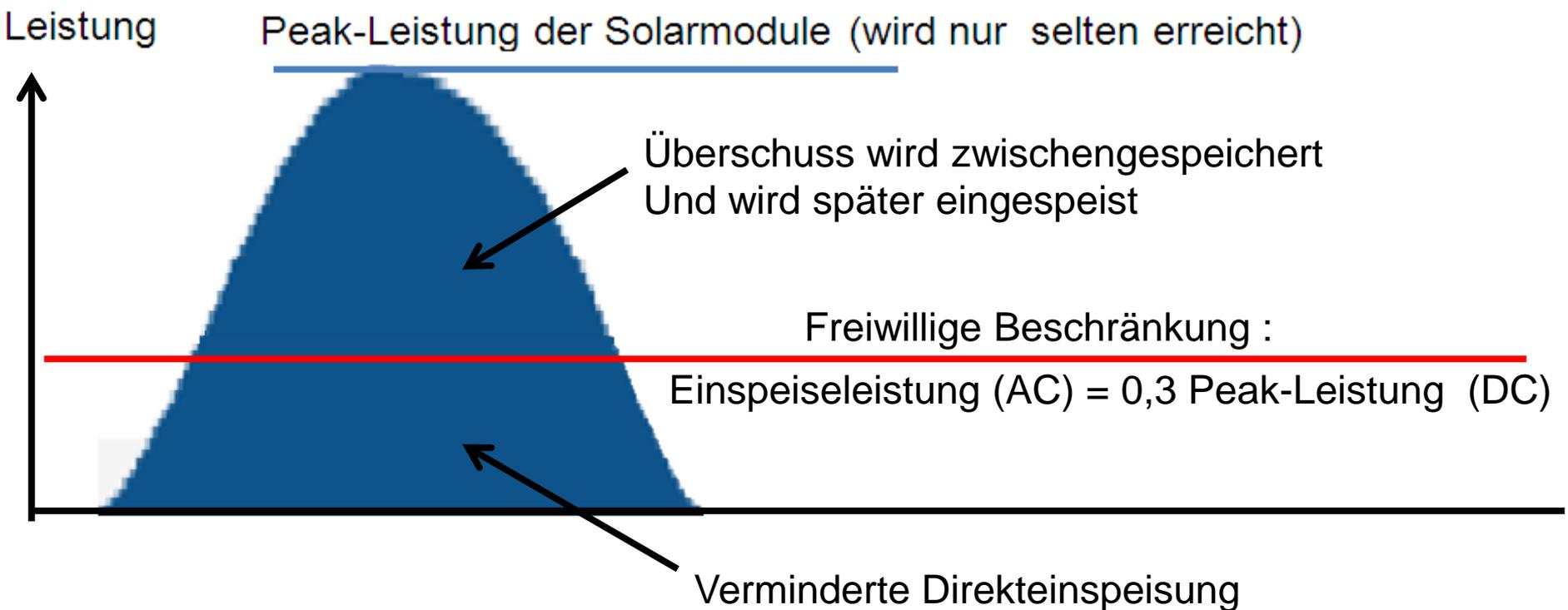
Freiwillige Beschränkung :

Einspeiseleistung (AC) = 0,3 Peak-Leistung (DC)

Verminderte Direkteinspeisung

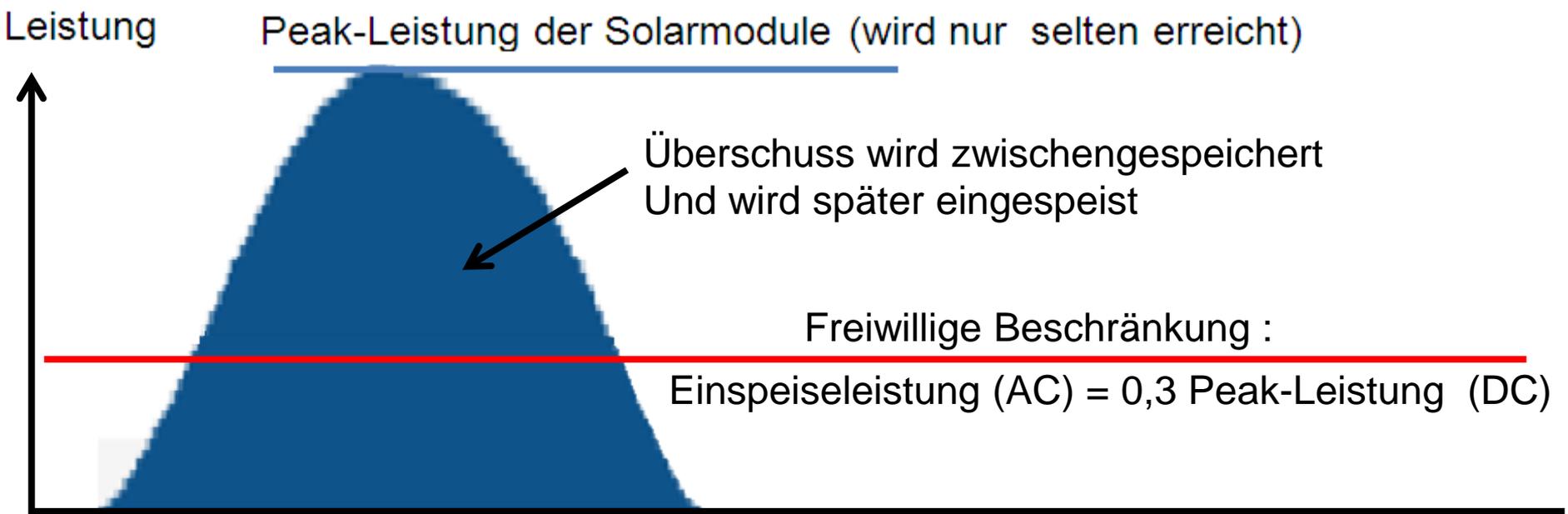


Kleiner als ca. 0,3 der Peak-Leistung darf die Einspeiseobergrenze nicht sein. Sonst kann Überschussenergie nach sonnigen Tagen bis zum nächsten sonnigen Tag nicht vollständig eingespeist werden



Kleiner als ca. 0,3 der Peak-Leistung darf die Einspeiseobergrenze nicht sein. Sonst kann Überschussenergie nach sonnigen Tagen bis zum nächsten sonnigen Tag nicht vollständig eingespeist werden.

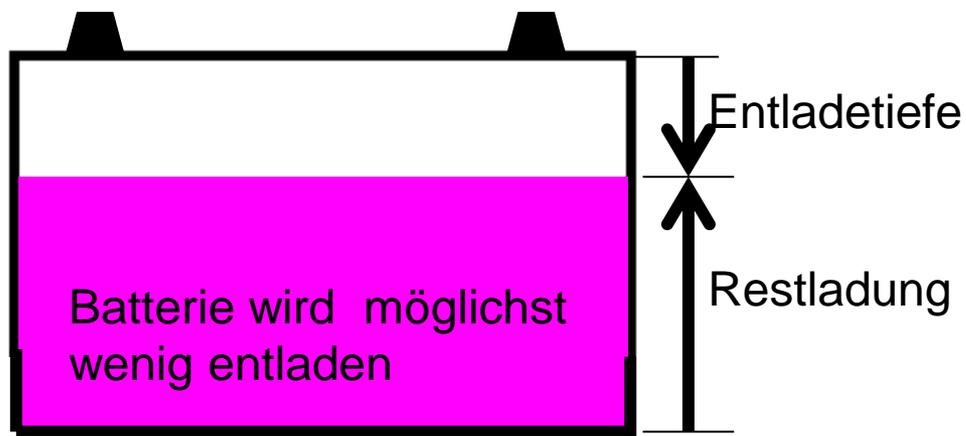
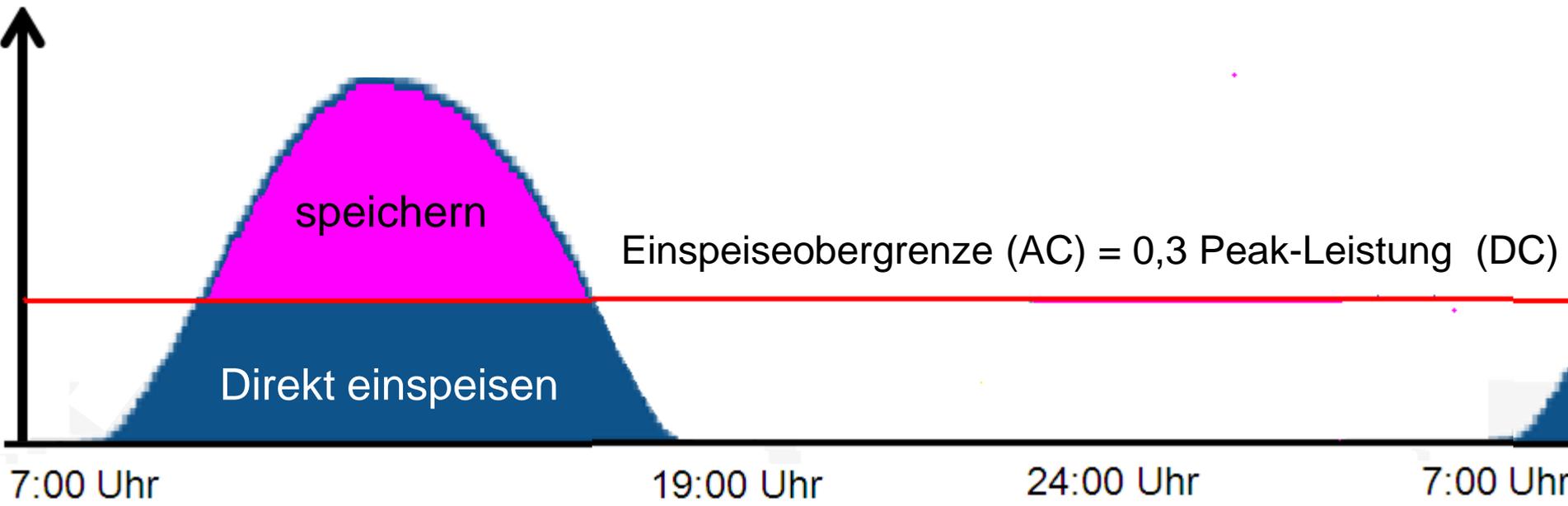
Größer als ca. 0,3 der Peak-Leistung darf die Einspeiseobergrenze nicht sein. Sonst ist die Energie für die sonnenlosen Stunden zu gering.

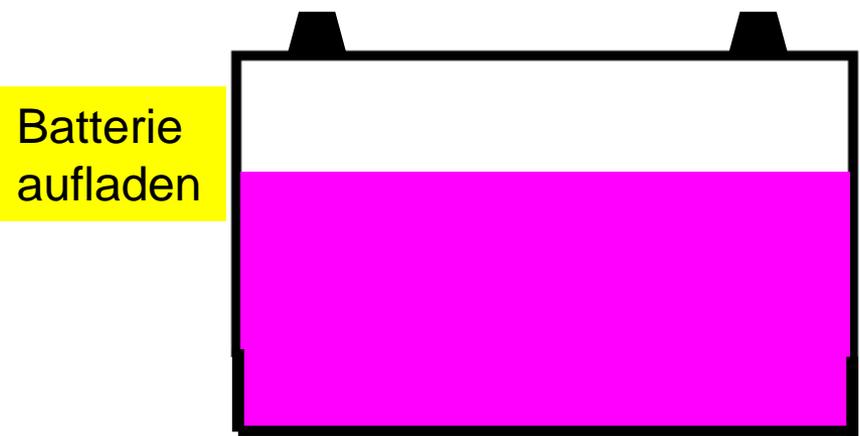
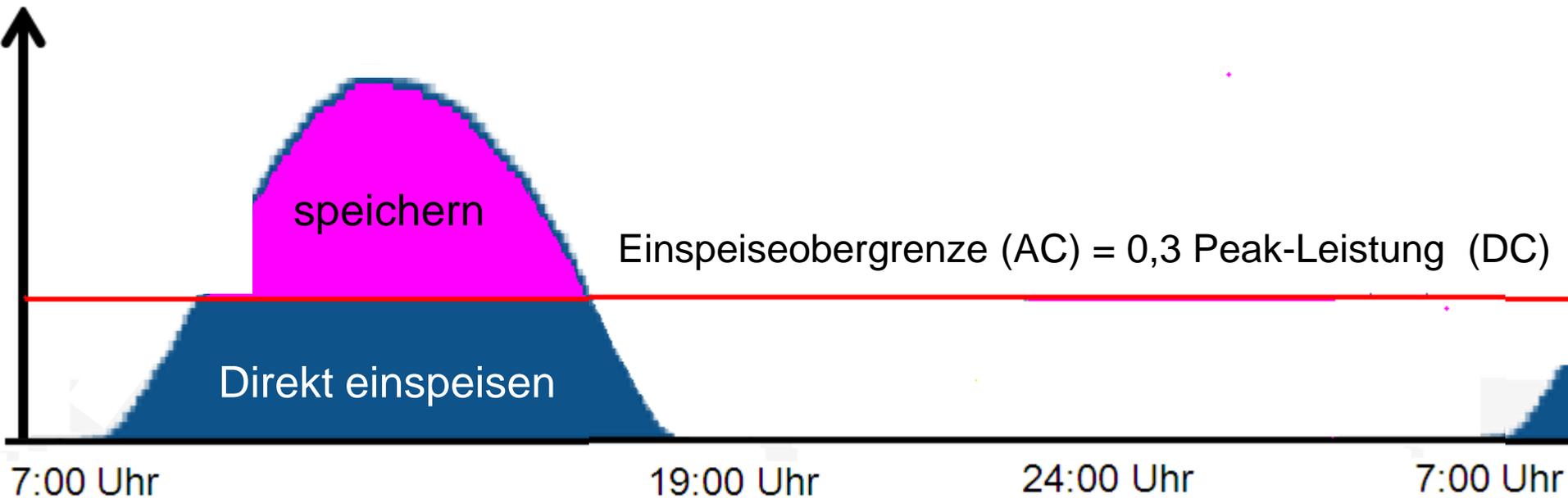


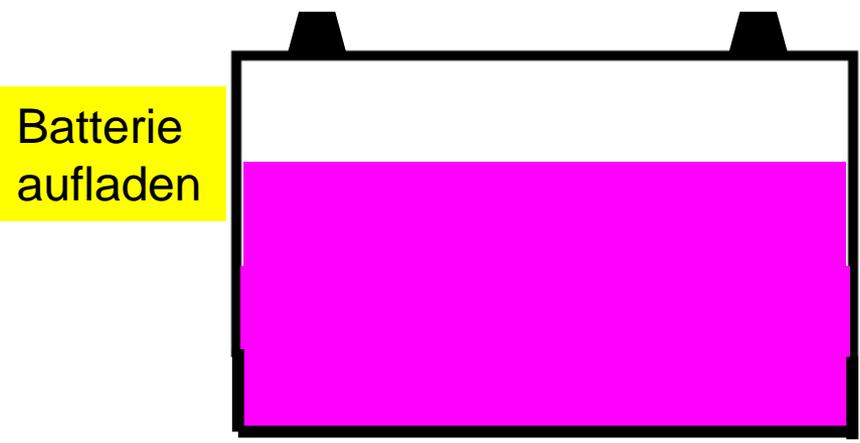
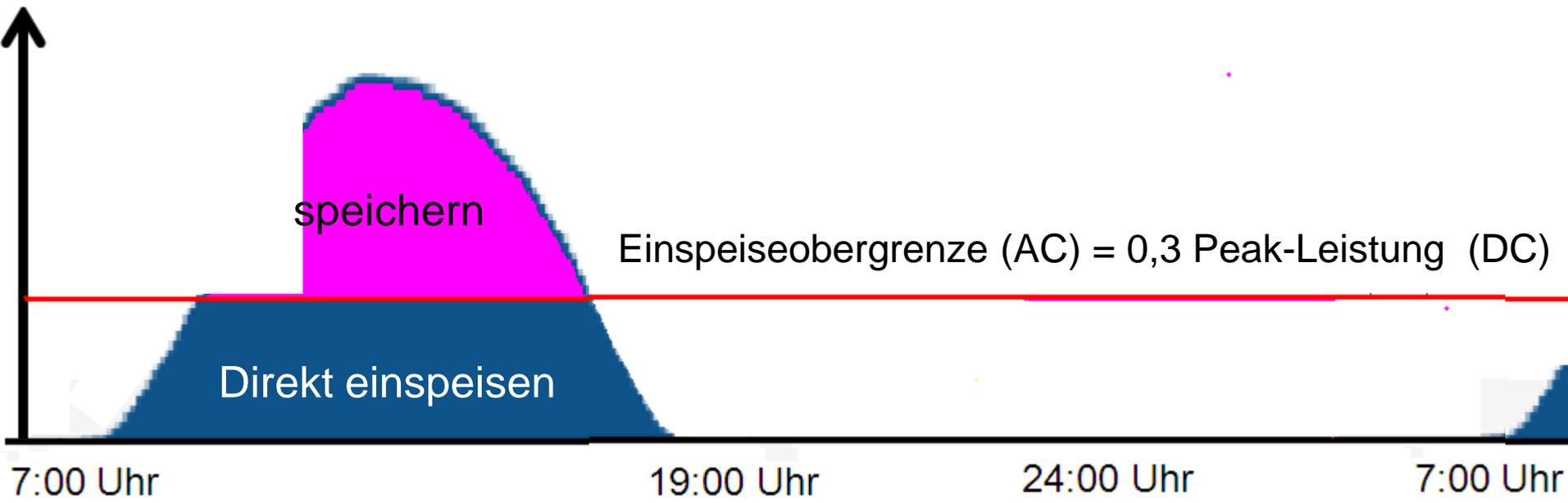
Bereitschaft zur Zwischenspeicherung muss durch höhere Vergütung belohnt werden.

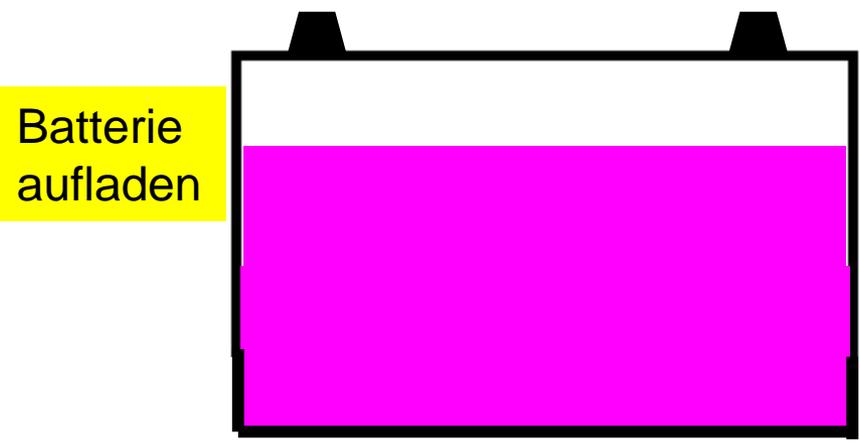
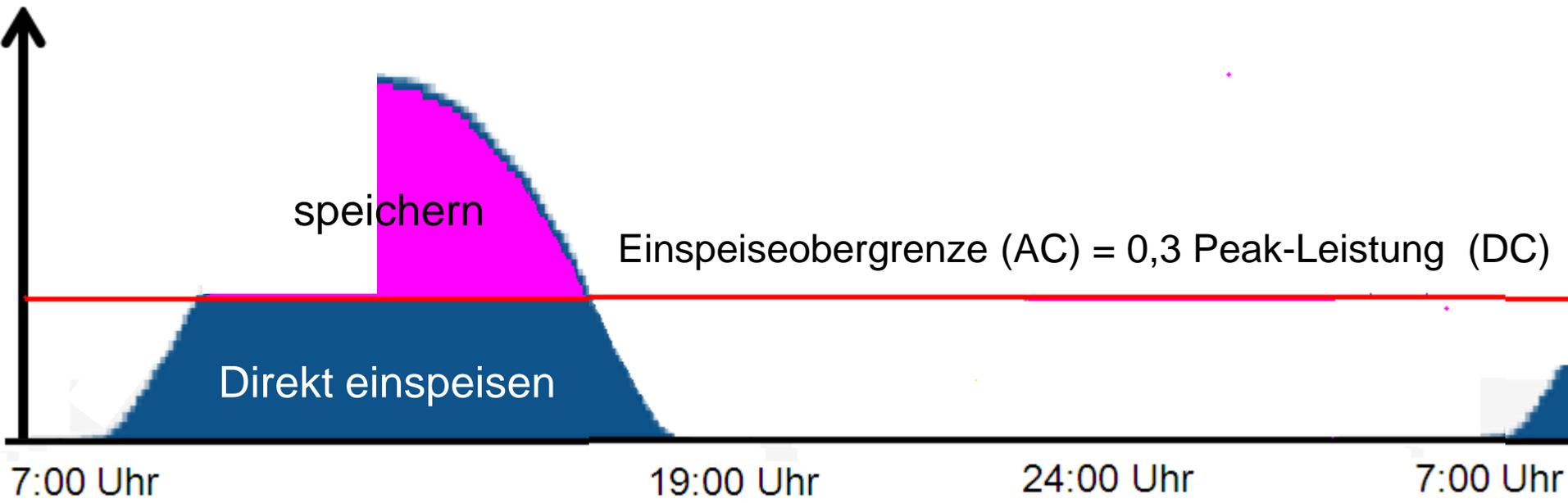
Gegenzurechnen (volkswirtschaftlich)

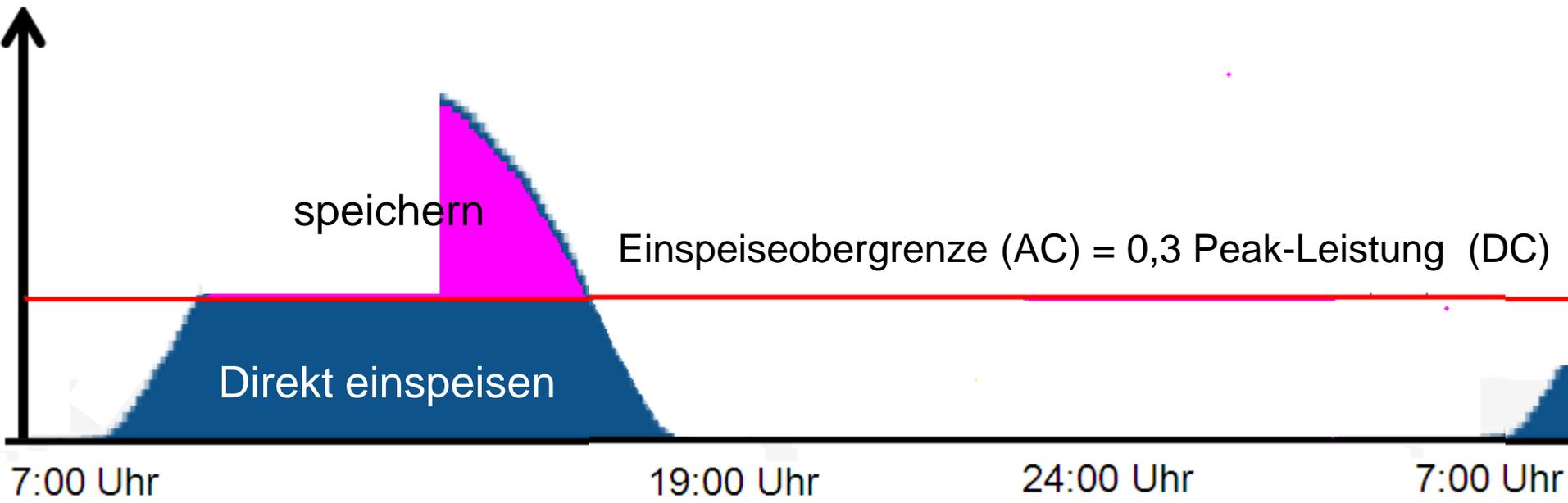
- Einsparungen bei Spitzenlastkraftwerken
- Nutzung des konvention. Kraftwerksparks bis zur Stilllegung
- Einsparungen beim Netzausbau
- bessere Ausnutzung der PV-Investition



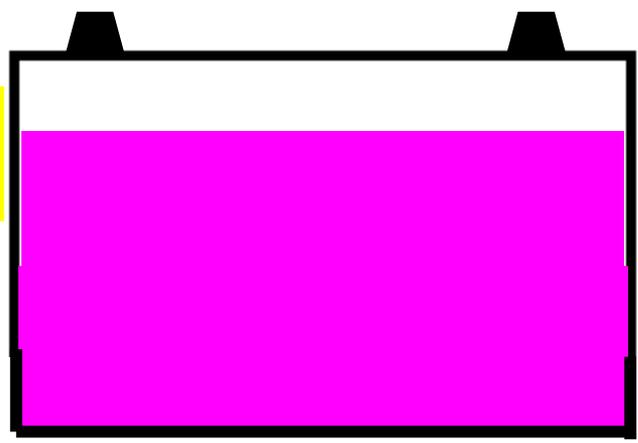


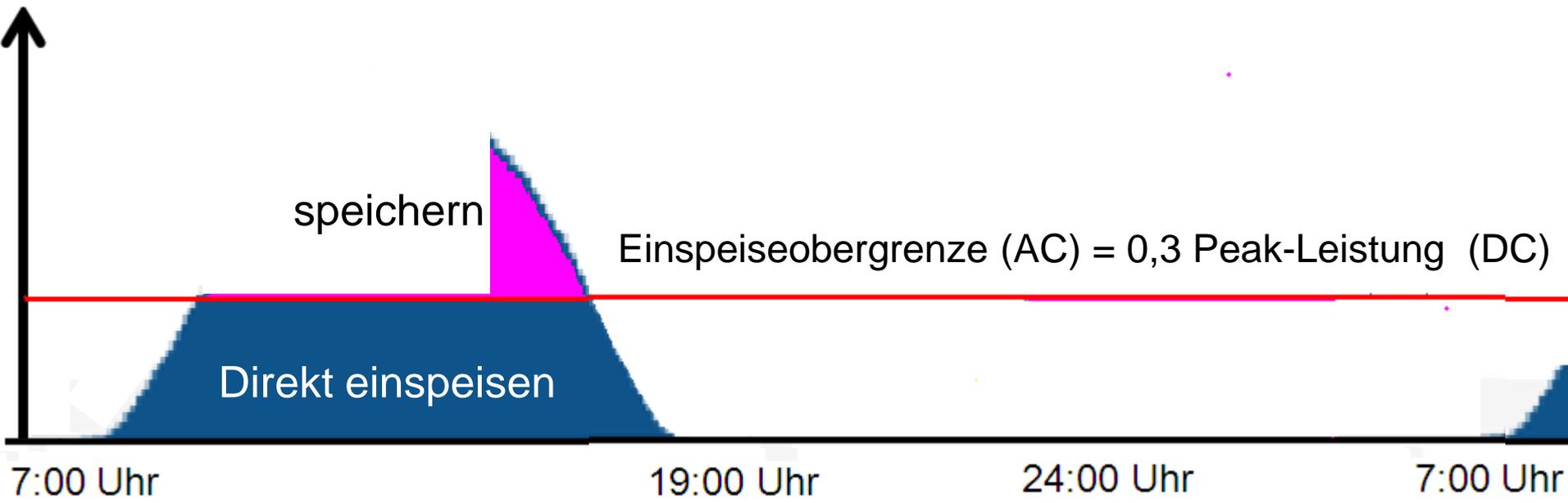




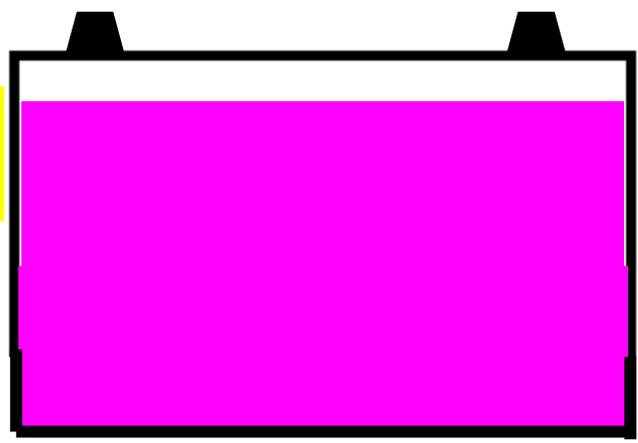


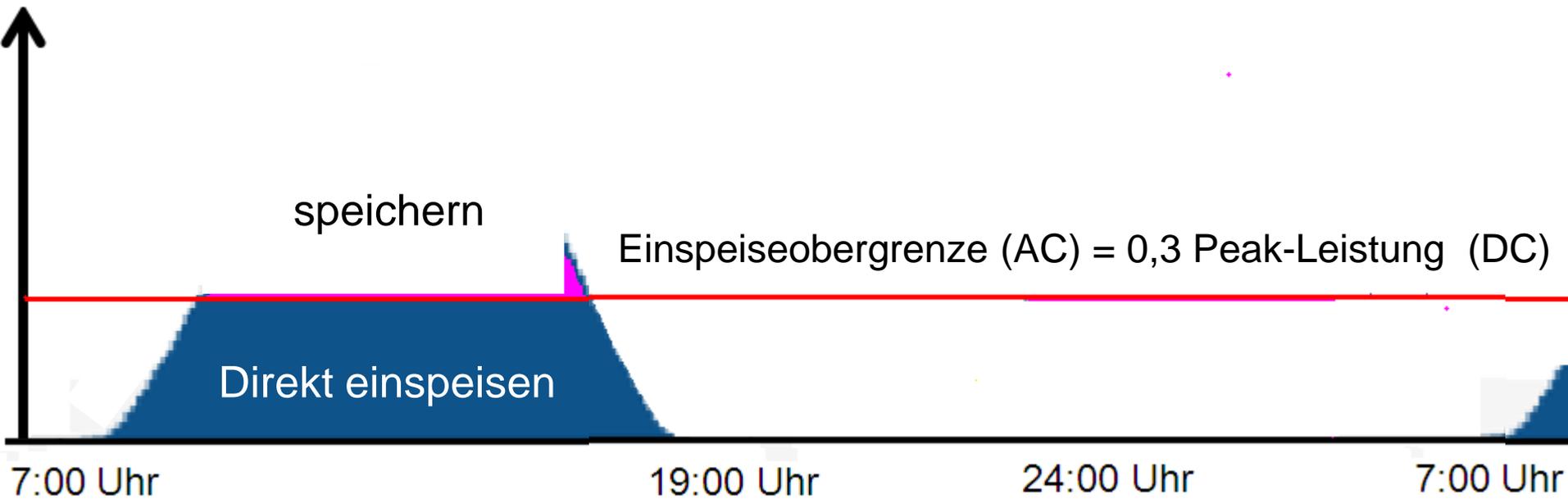
Batterie aufladen



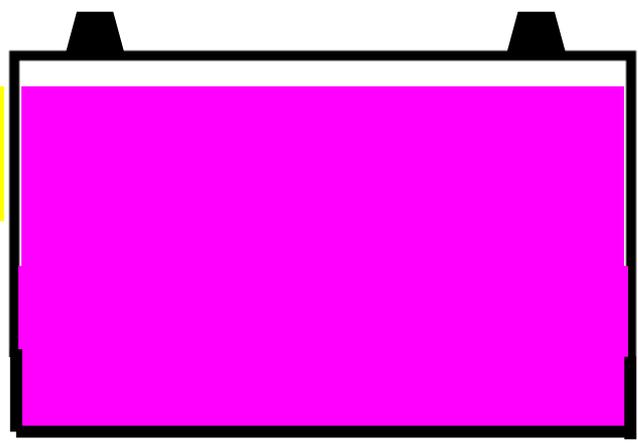


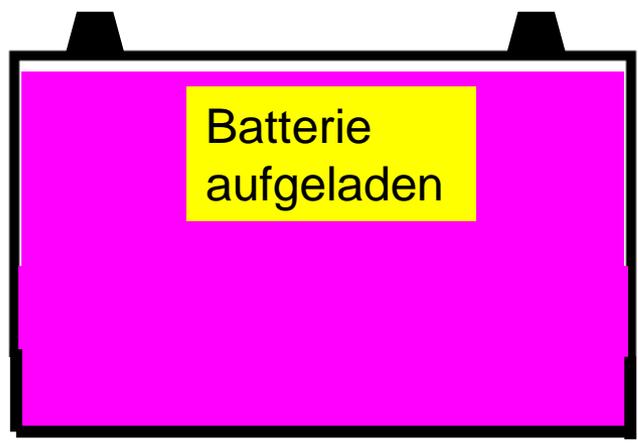
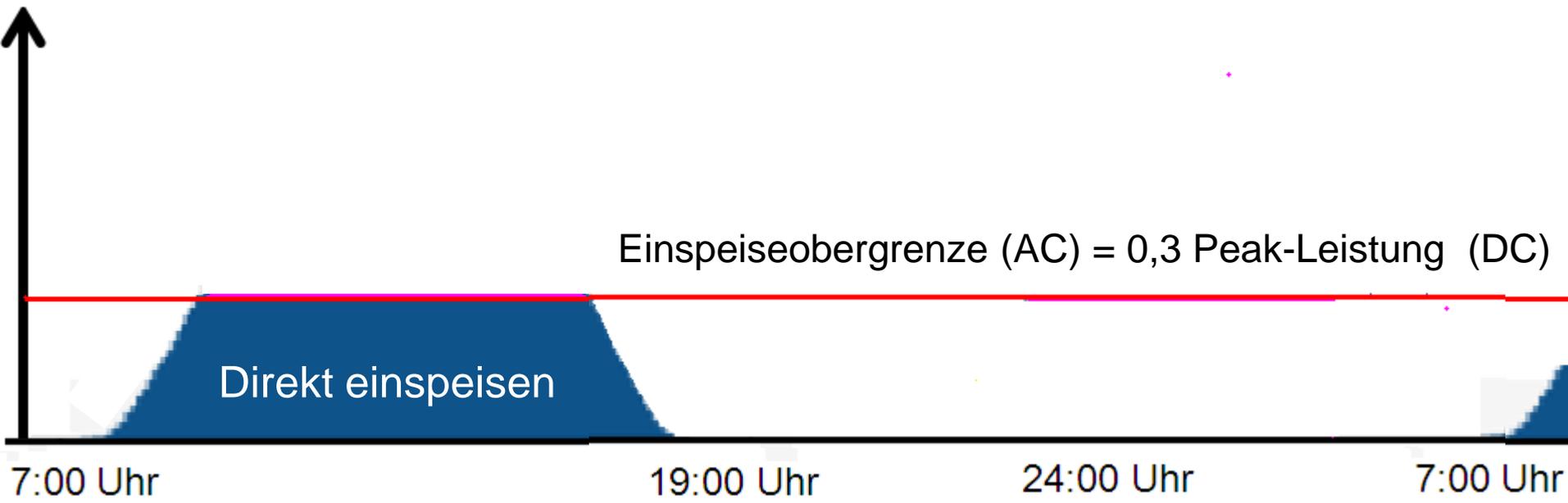
Batterie aufladen

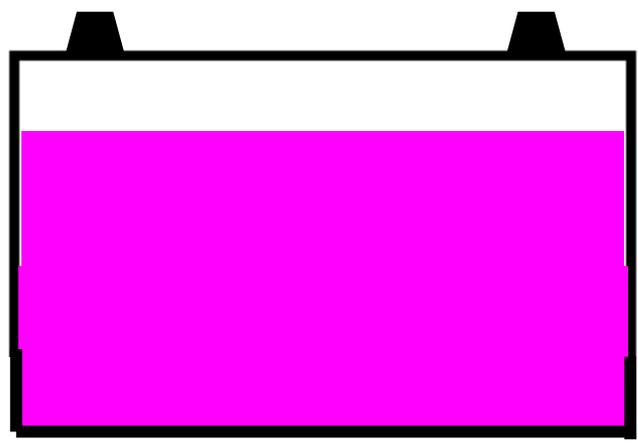
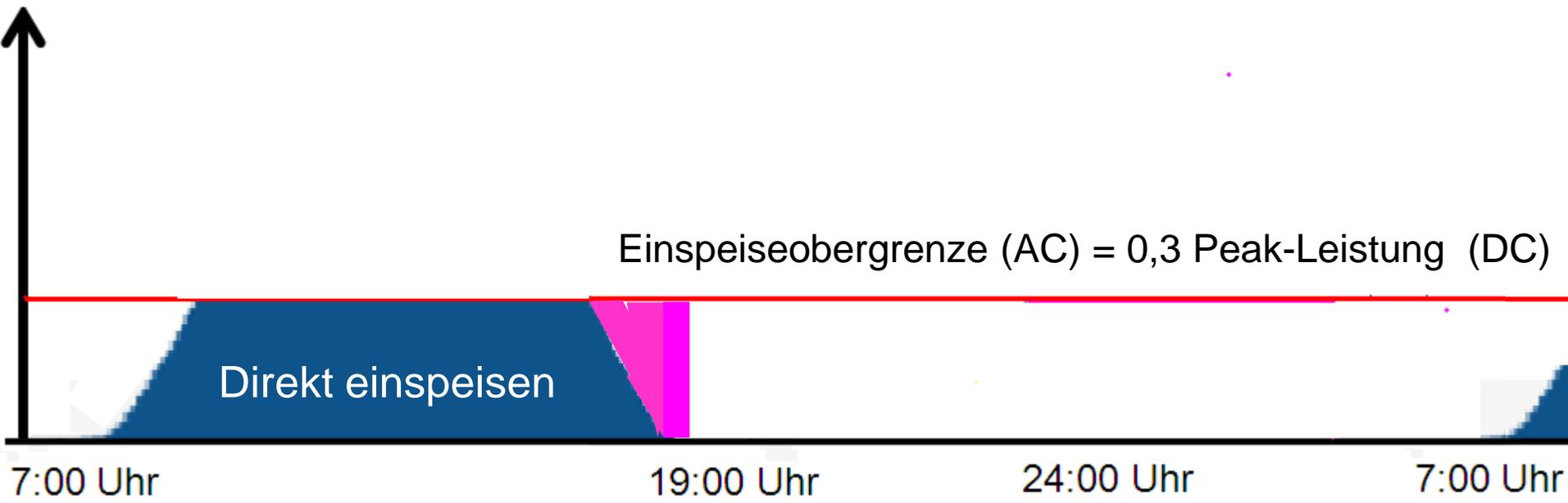


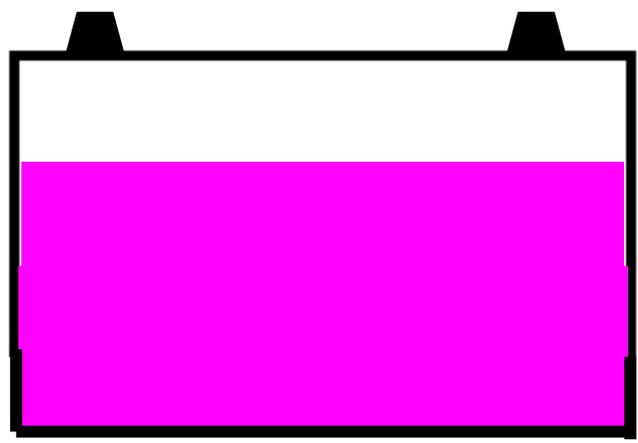
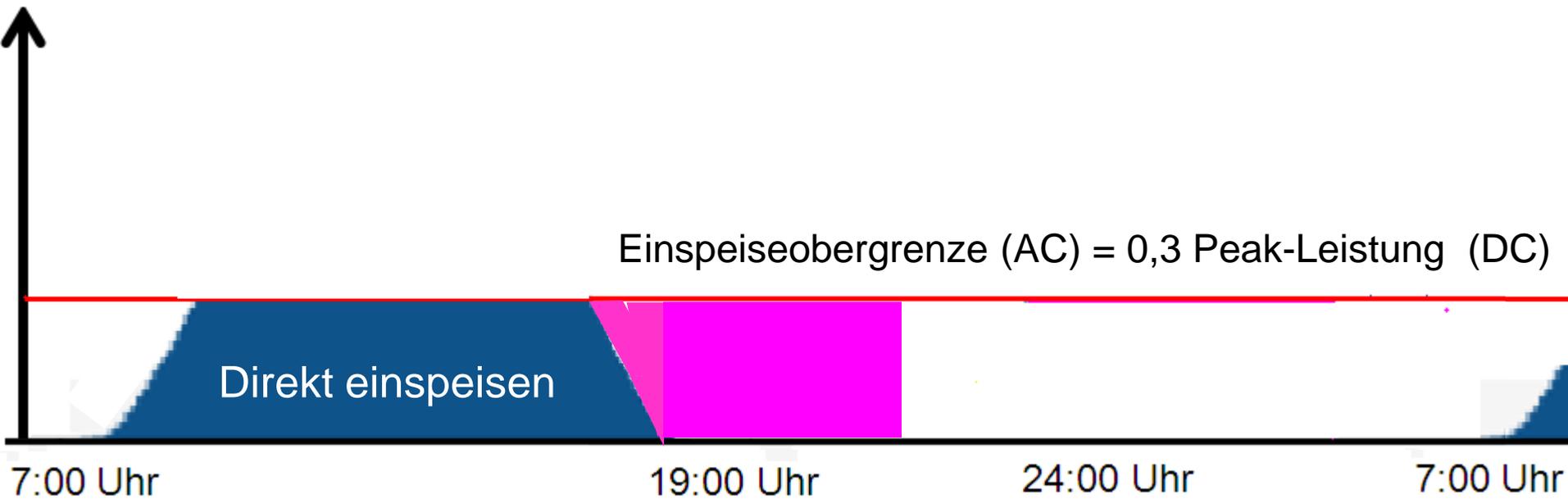


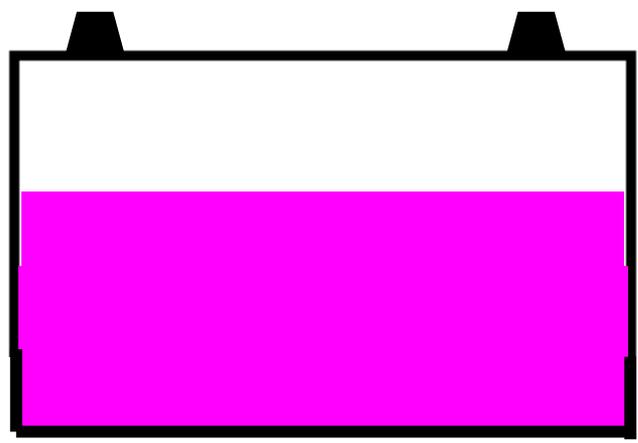
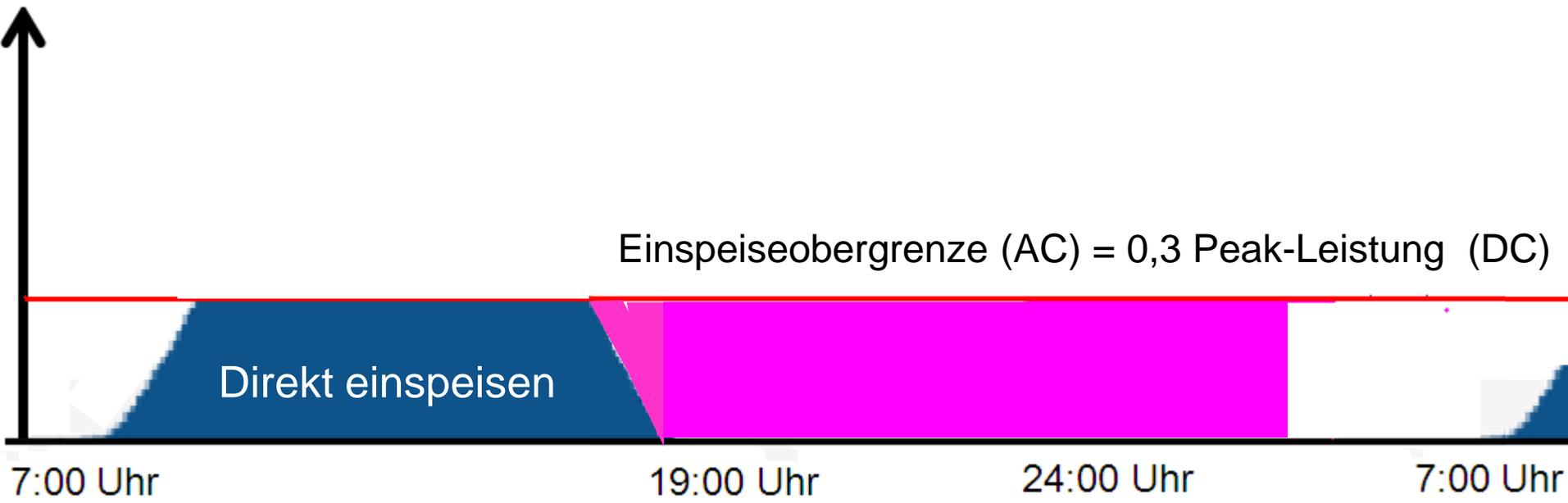
Batterie aufladen

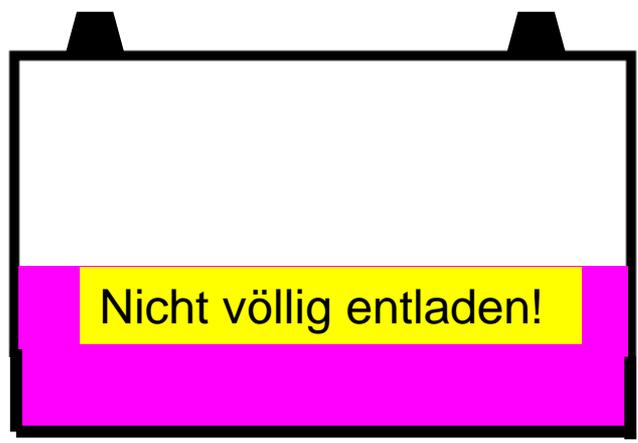
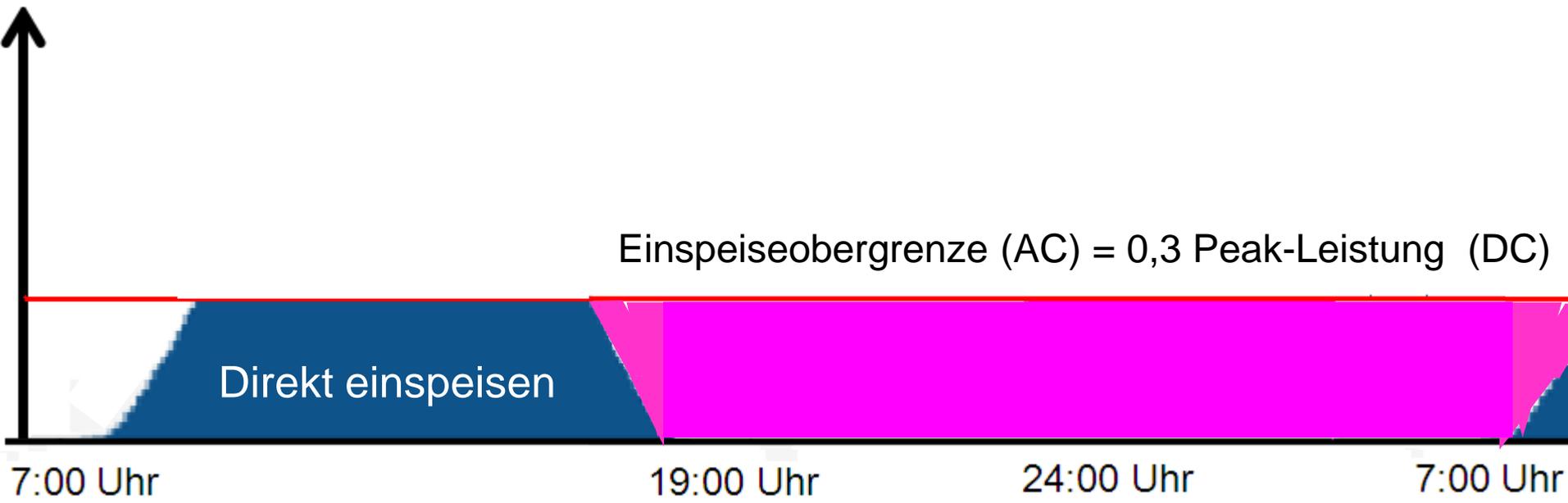


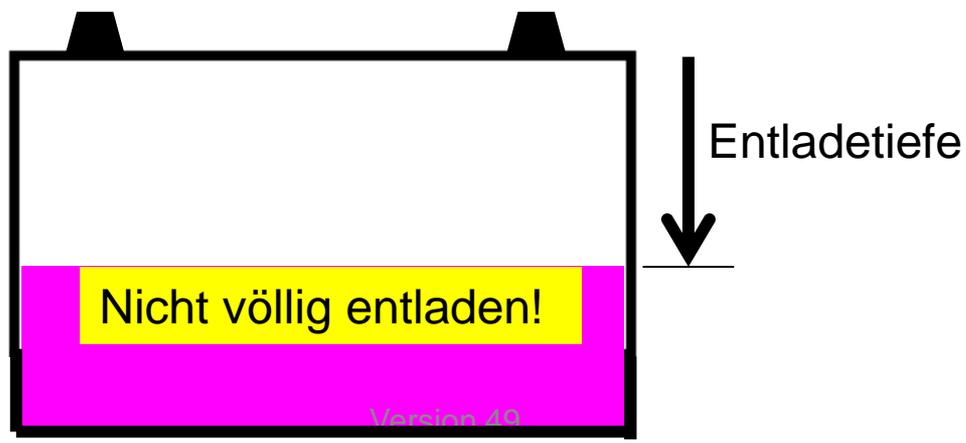
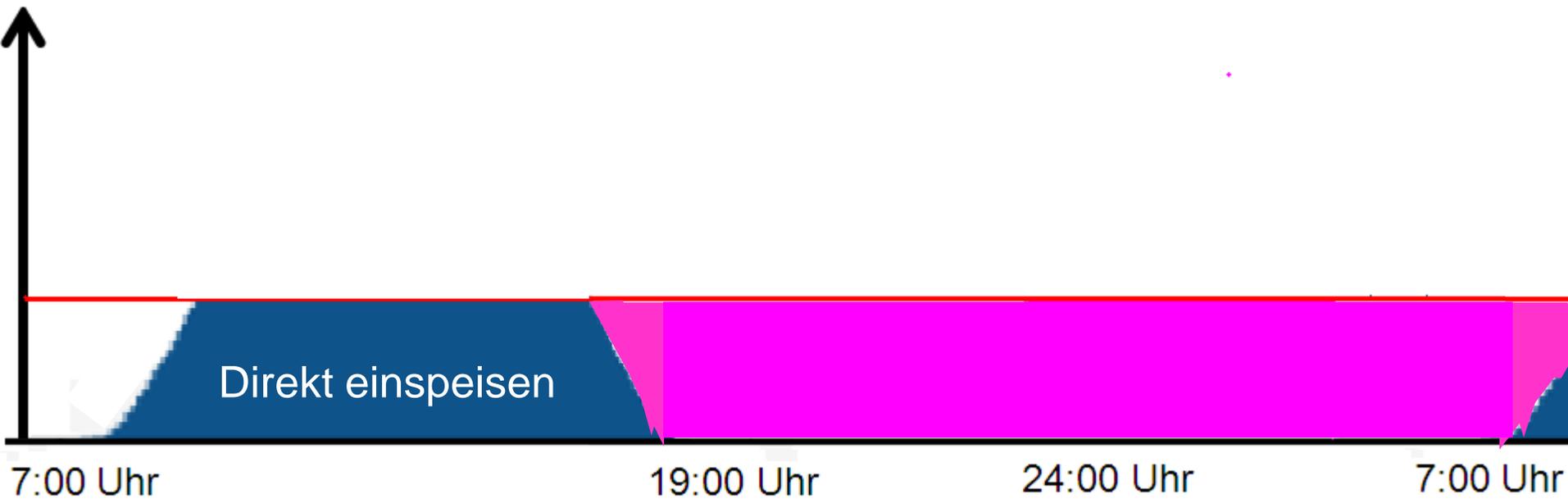












Version 49
Version 37

Solargenerator

**MPP-Regler
zieht die
maximale
Leistung**

Wechsel-
richter

Ein-
speise-
Zähler

Ungeregelte
Solarstromanlage

Öffentliches Netz

Solargenerator

Begrenzung der
Einspeisung auf
maximal 0,3 der
Peakleistung

MPP-Regler zieht
**jederzeit
maximale
Leistung**

Einspeise-
Obergrenz
Regler

Wechsel-
richter

Unser Vorschlag

Überschuss
wird zwischen-
gespeichert

Ein-
speise-
Zähler

Öffentliches Netz

Solargenerator

Bei Überschreitung der Einspeiseobergrenze wird im Einspeise-Obergrenz-Regler die Energiezufuhr aus dem MPP-Regler verringert.

MPP-Regler zieht **jederzeit maximale Leistung**

Signal bei Überschreitung der Einspeiseobergrenze

Einspeise-Obergrenz-Regler

Wechselrichter

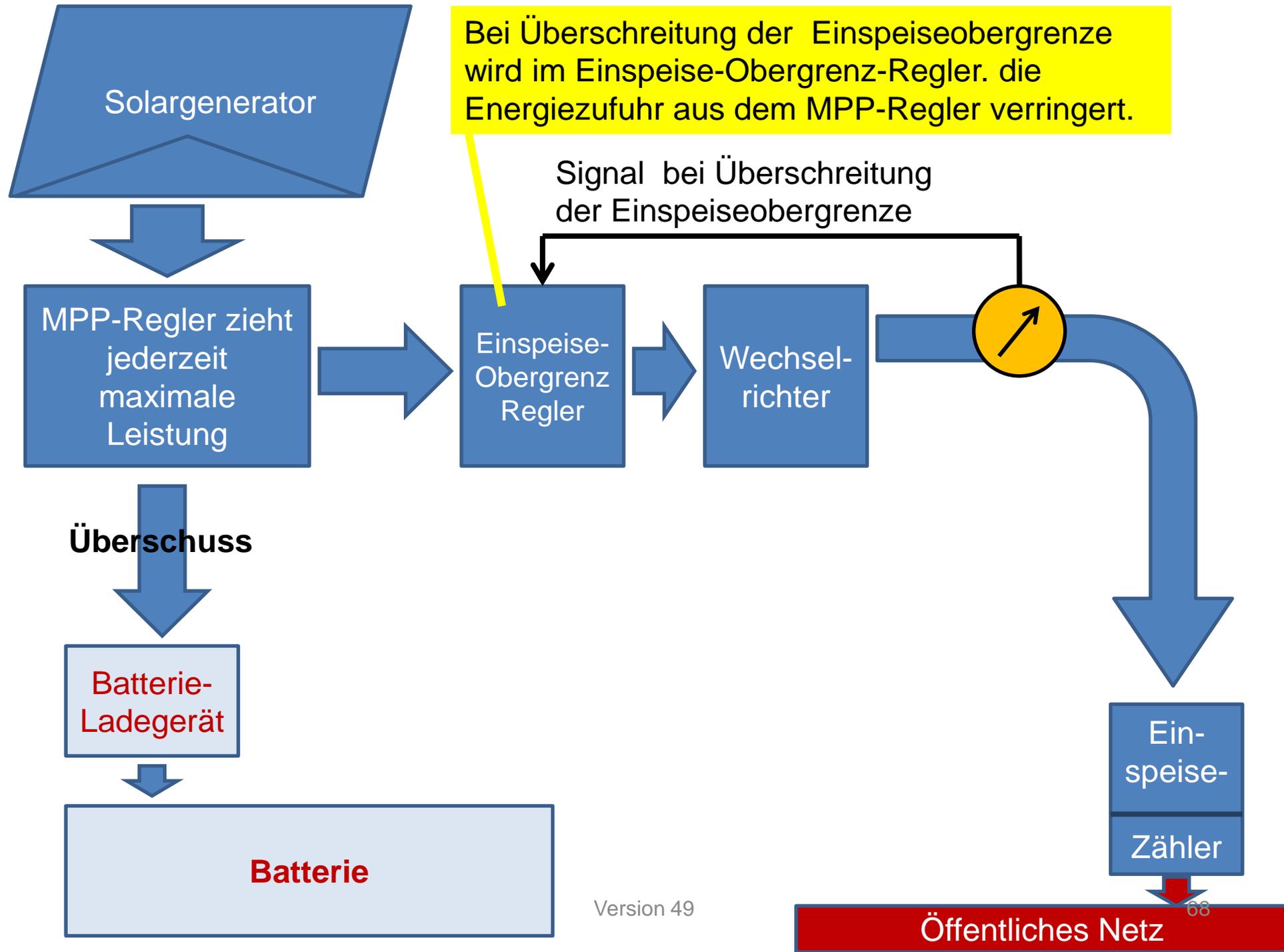
Überschuss

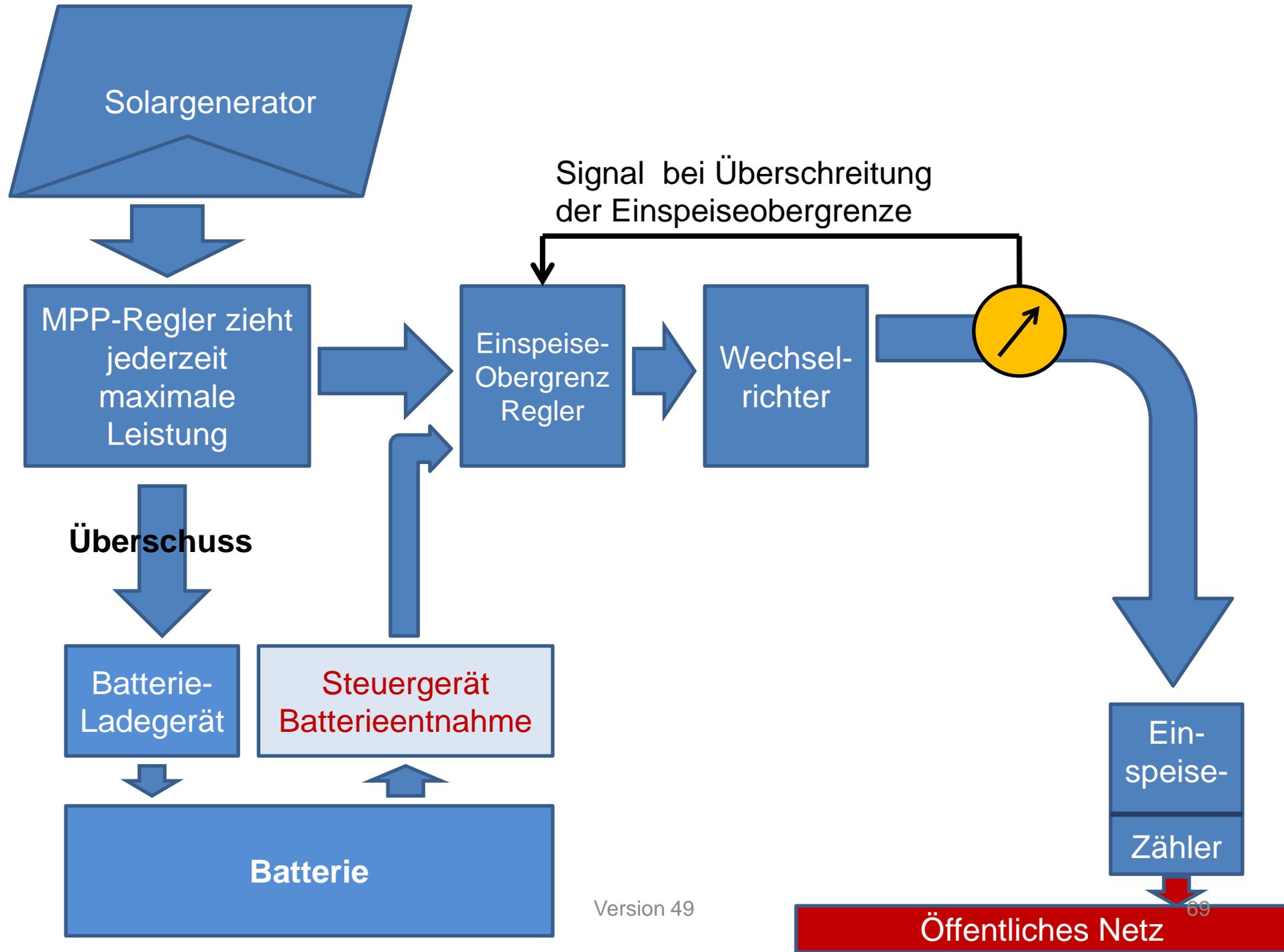
Unser Vorschlag

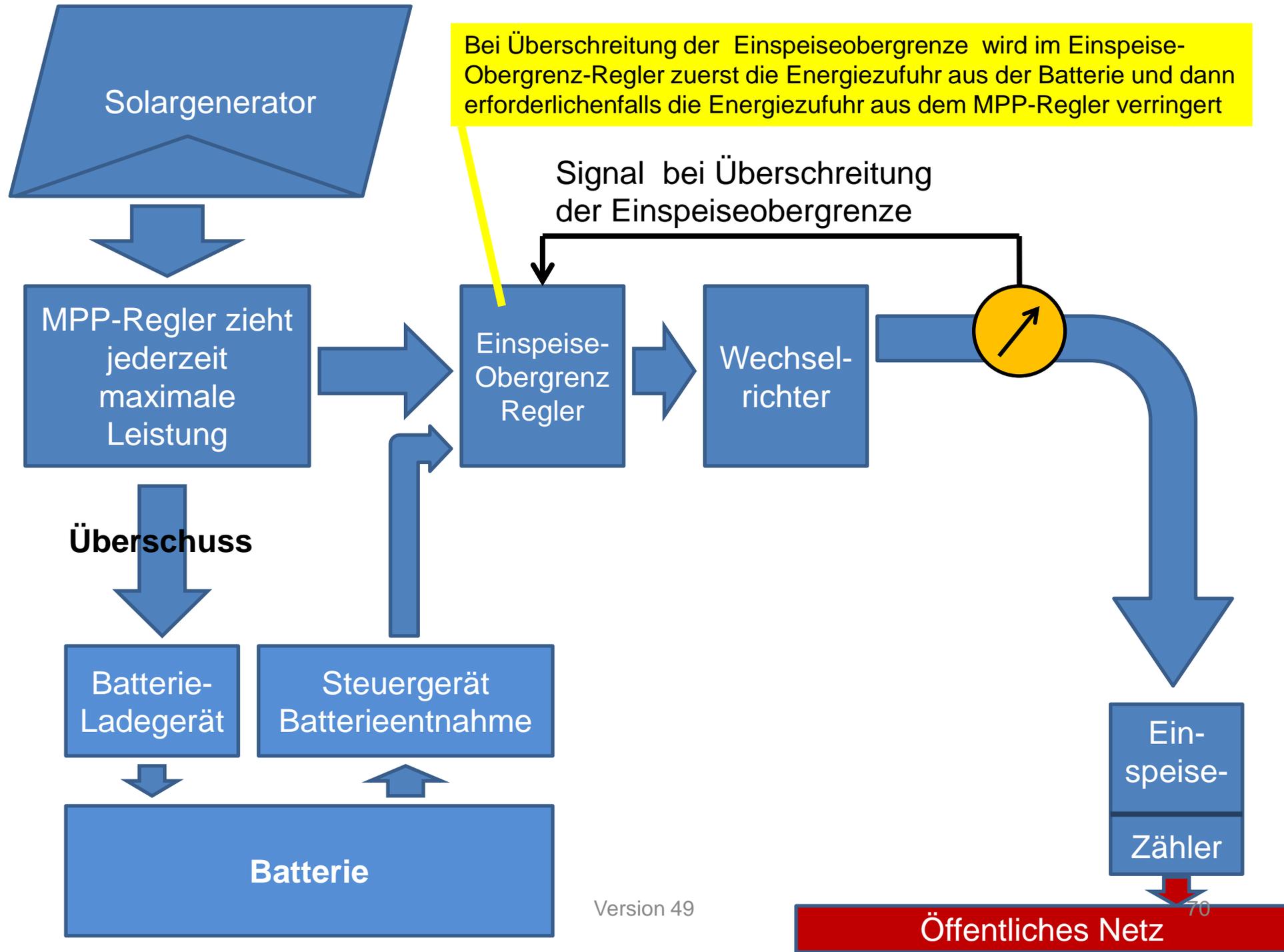
Ein-
speise-

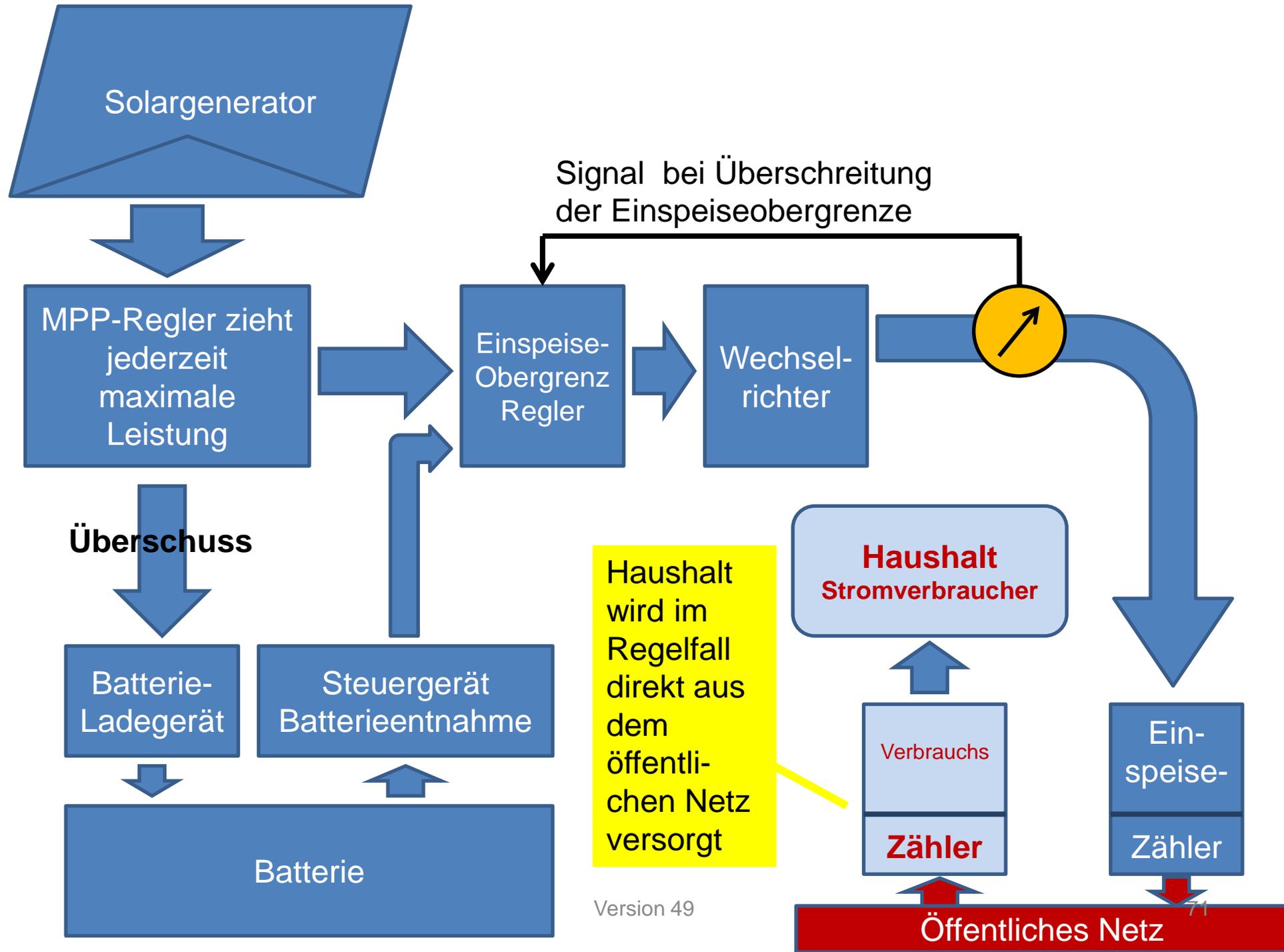
Zähler

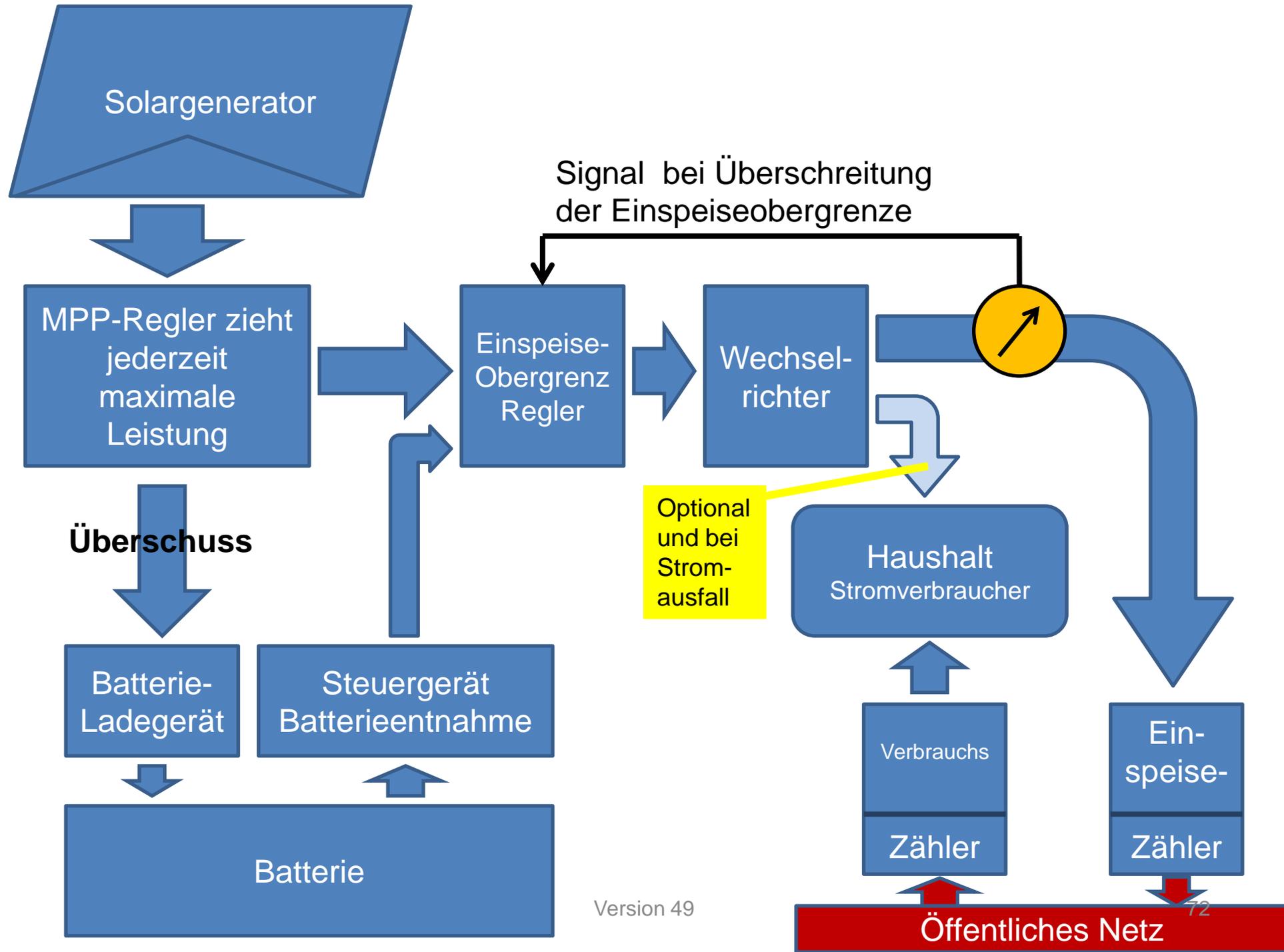
Öffentliches Netz

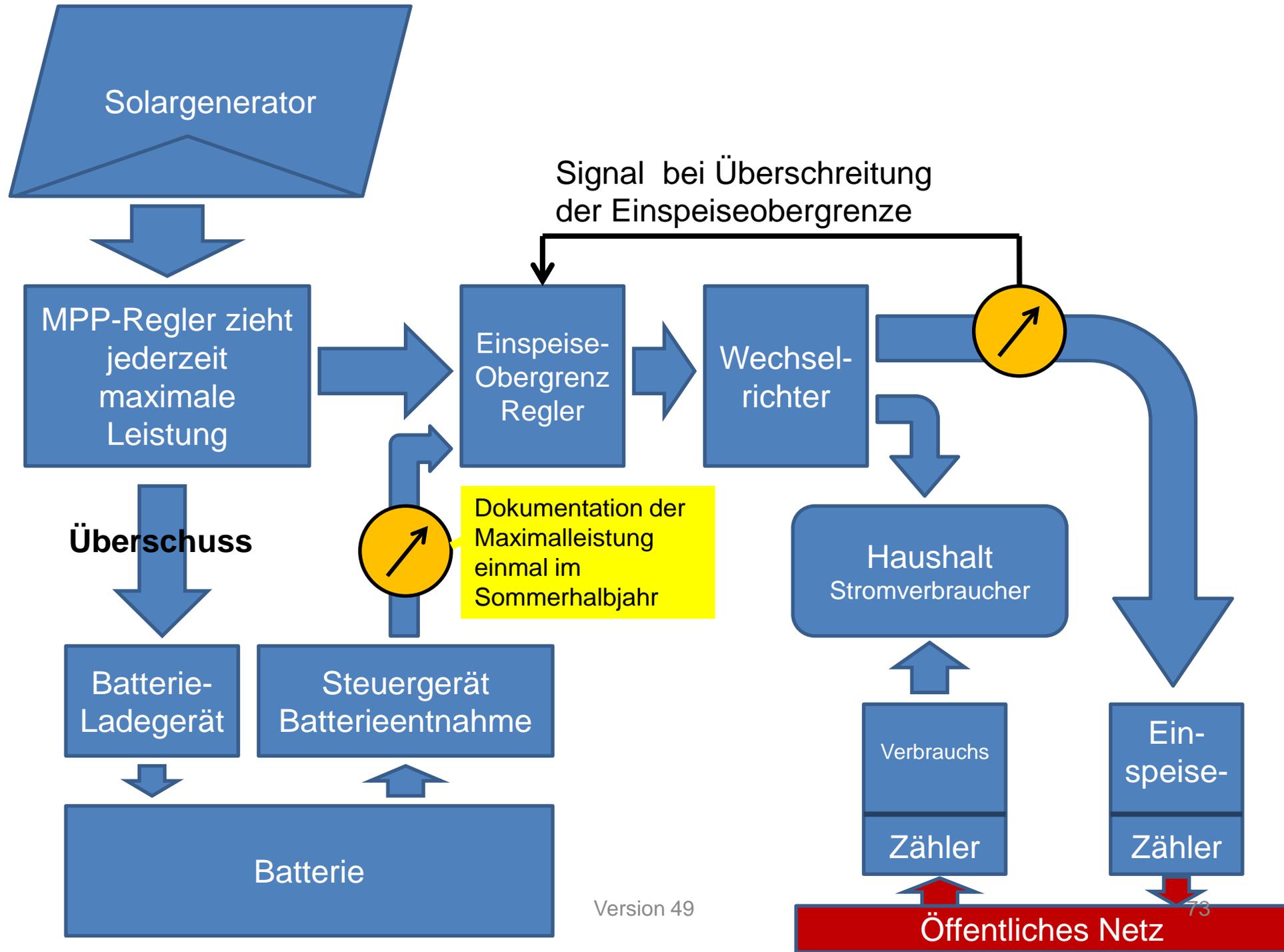


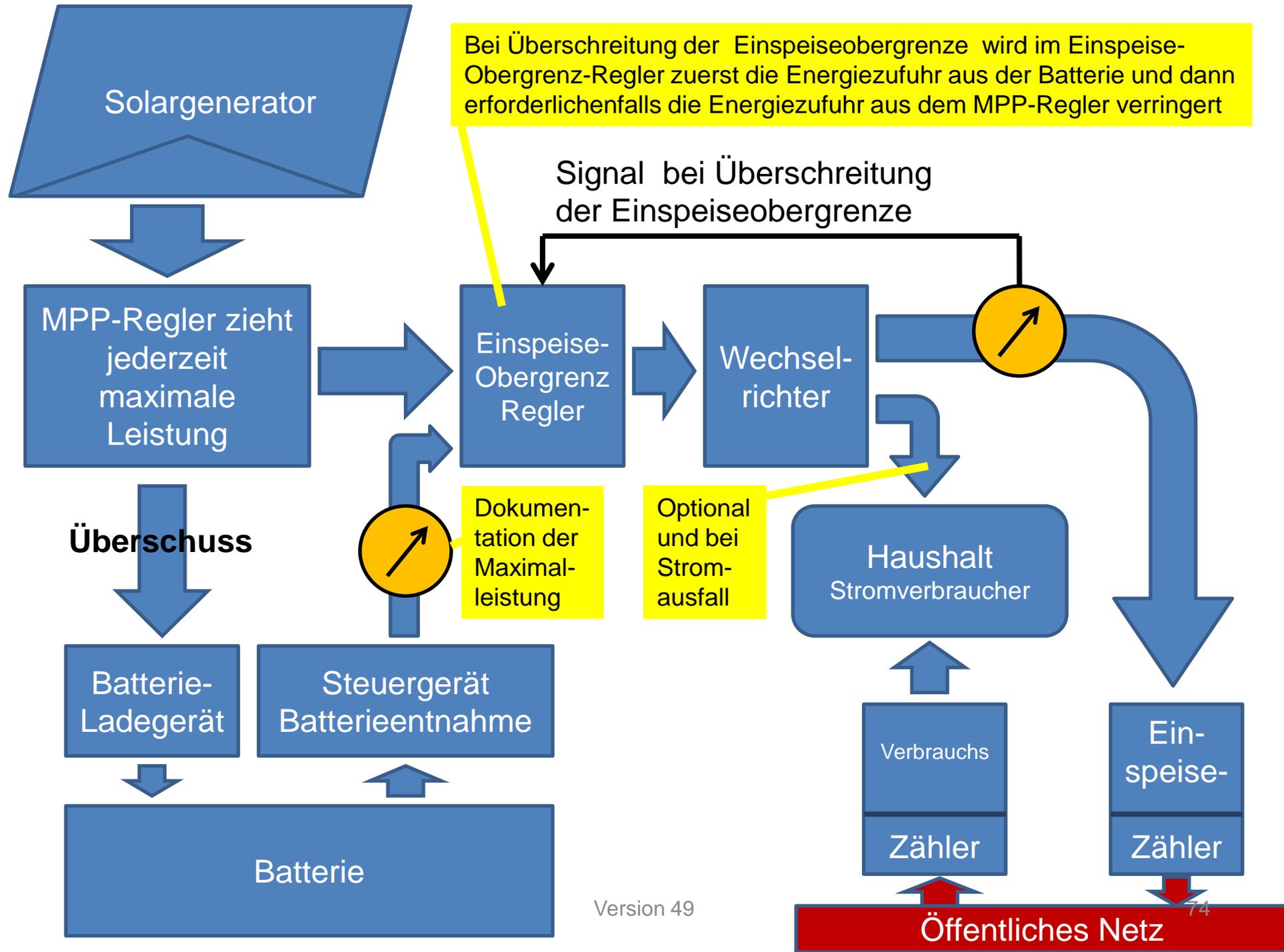












Keine finanzielle Prämie für Eigenverbrauch

Wir lehnen die Optimierung des Eigenverbrauchs ab, denn sie steigert nicht den Anteil der Solarenergie an der Energieversorgung des Landes und entlastet nicht die Netze

Dagegen ermöglicht unser Vorschlag einen höheren Beitrag der Solarenergie zur Energieversorgung des Landes.

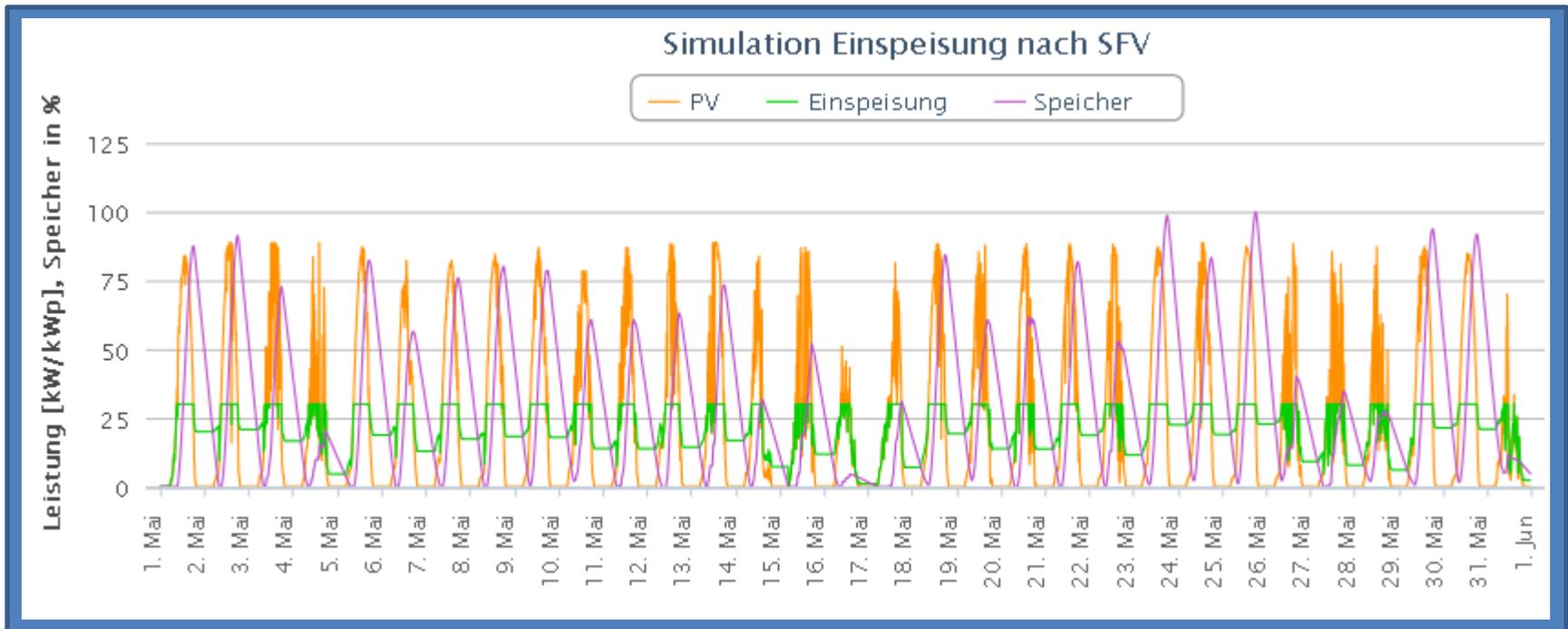
Wir vergleichmäßigen das Solarstromangebot und leisten damit einen Beitrag zur Minimierung des Netzausbaus und zur Minimierung der notwendigen Spitzenlastkraftwerke bzw. Spitzenlastspeicher

PV-Anlagen im Verbund mit Stromspeichern

Mit dem interaktiven Programm

<http://brodsoft.de/stromverlauf/measurements/sfv>

kann man die Auswirkungen unterschiedlicher Einspeiseleistungs-Obergrenzen und Speicherdimensionierungen am Beispiel der Solareinstrahlung des Jahres 2011 im Raum Frankfurt anschaulich darstellen.

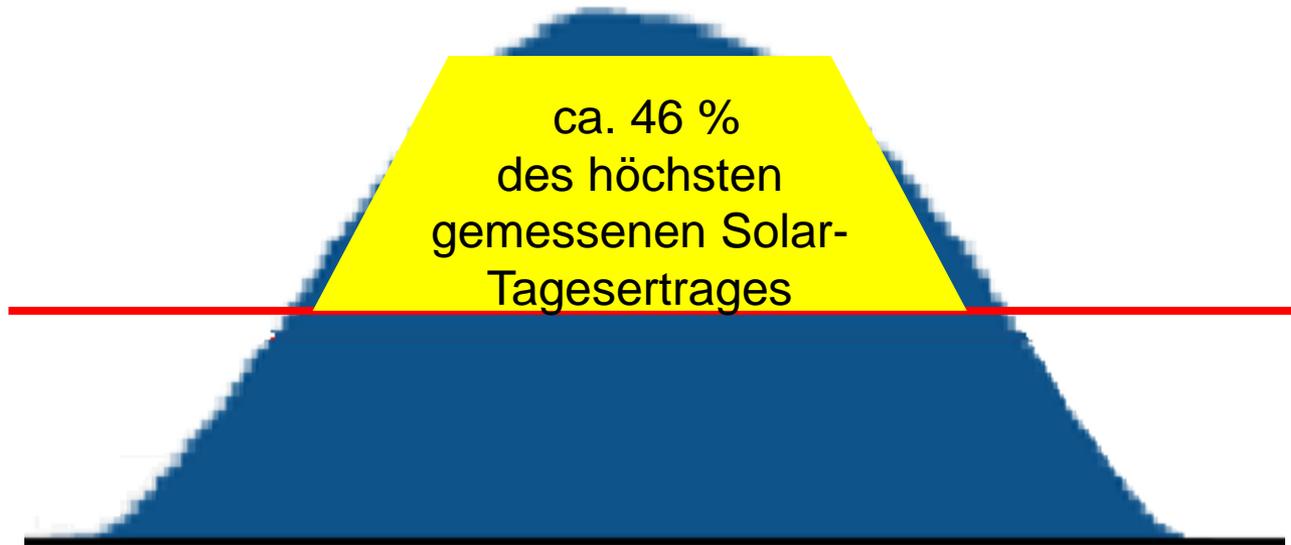


Bestimmung der Speichergröße

Am 25.05.2011, dem Tag mit dem höchsten Solarertrag des Jahres ergab sich nach Messungen von SMA ein Solarertrag von 6,52 kWh/kWp.

Eine Auswertung des Tagesganges ergab:

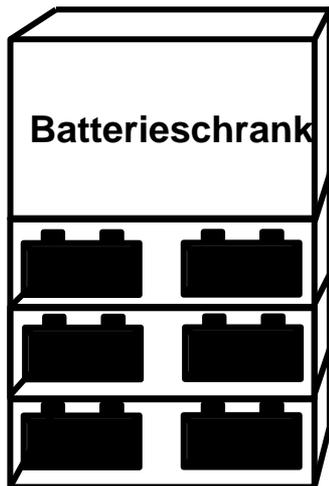
Es hätten bei einer Einspeiseobergrenze von 0,3 ziemlich genau 3 kWh/kWp gespeichert werden müssen.



In der Wahl der Technologie legt sich der SFV nicht fest.
Eine Möglichkeit wäre Bleibatterien.

Blei hat unter Umweltfreunden einen schlechten Ruf. Der rührt daher, dass vor wenigen Jahrzehnten Blei als Antiklopfmittel dem Benzin zugesetzt wurde und dadurch aus Millionen von Autoauspuffen in die Luft, die Landschaft und mit der Nahrung von den Feldern dann in unsere Körper verteilt wurde. Schlechte Zähne, und Probleme mit der Fortpflanzung gehören mit zu den Folgen.

Blei in Akkus hingegen ist dort strikt von der Außenwelt abgeschlossen und wird zu fast 100 Prozent dem Recycling zugeführt.



Umweltbelastung durch Blei?

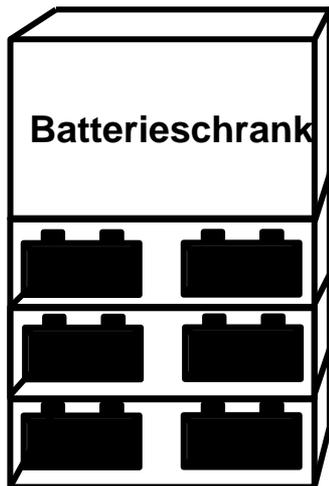
In der Wahl der Technologie legt sich der SFV nicht fest.
Eine Möglichkeit wäre Bleibatterien.

Diese sind erprobt. Als Westberlin noch vom Stromnetz der DDR und der BRD abgetrennt war, wurden Bleibatterien zur Spitzenlastdeckung der Stadt eingesetzt.

Bleibatterien sind schwer, deshalb kommen sie als Traktionsbatterien für leichte Straßenfahrzeuge nicht in Frage. Im Keller ist ihr Gewicht hingegen unproblematisch.

Die Recyclingquote für Bleibatterien liegt bei nahezu 100 Prozent

Bleibatterien sind im Vergleich zu Lithiumbatterien derzeit noch deutlich kostengünstiger.



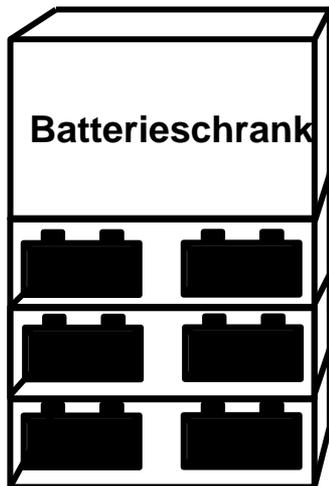
Benötigt werden „VRLA“ Batterien
(Valve Regulated Lead Acid) Sie unterscheiden sich
nach Bauart in

- Gel-Batterie
- AGM Absorbent Glass Mat (Vliesbatterie)

Bleibatterien brauchen zum Erreichen der von den Herstellern angegebenen Gebrauchsdauer von 10 Jahren ein Batteriemanagementsystem wie es auch in Fahrzeugen der gehobenen Mittelklasse eingesetzt wird. Bei richtiger Dimensionierung und richtigem Management muss die Batterie bis zum nächsten Vormittag um etwa 9 Uhr so weit entladen sein, dass die nächste Solarspitze voll aufgenommen werden kann, ohne dass die zulässige Ladeendspannung überschritten wird, da es sonst zum Gasen und Flüssigkeitsverlust kommt. Die Überwachung der Ladeendspannung hat somit die Funktion einer „Notbremse“

Zum Erreichen der Gebrauchsdauer von 10 Jahren dürfen Bleibatterien nur halb entladen werden. Deshalb benötigt man für eine Solaranlage mit 1 kWp Leistung eine Speicherkapazität nicht von 3 kWh, sondern von 6 kWh.

Die Energieverluste beim Entladen sind am geringsten, wenn der Entladestrom gering und gleichmäßig ist.

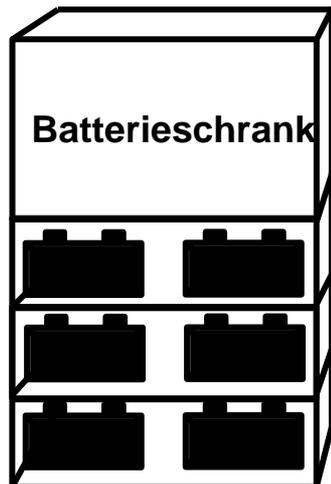


Eine geringere Entladetiefe wirkt sich auf die Gebrauchsdauer positiv aus.

Das Batteriemanagementsystem könnte also z.B. dafür sorgen, dass die Restladung im Winter höher, bzw. die Entladetiefe geringer angesetzt wird, so dass die Batterie bis zum nächsten Vormittag nur so weit entladen wird, dass gerade Platz verbleibt für den im Winter maximal möglichen Energiebetrag.

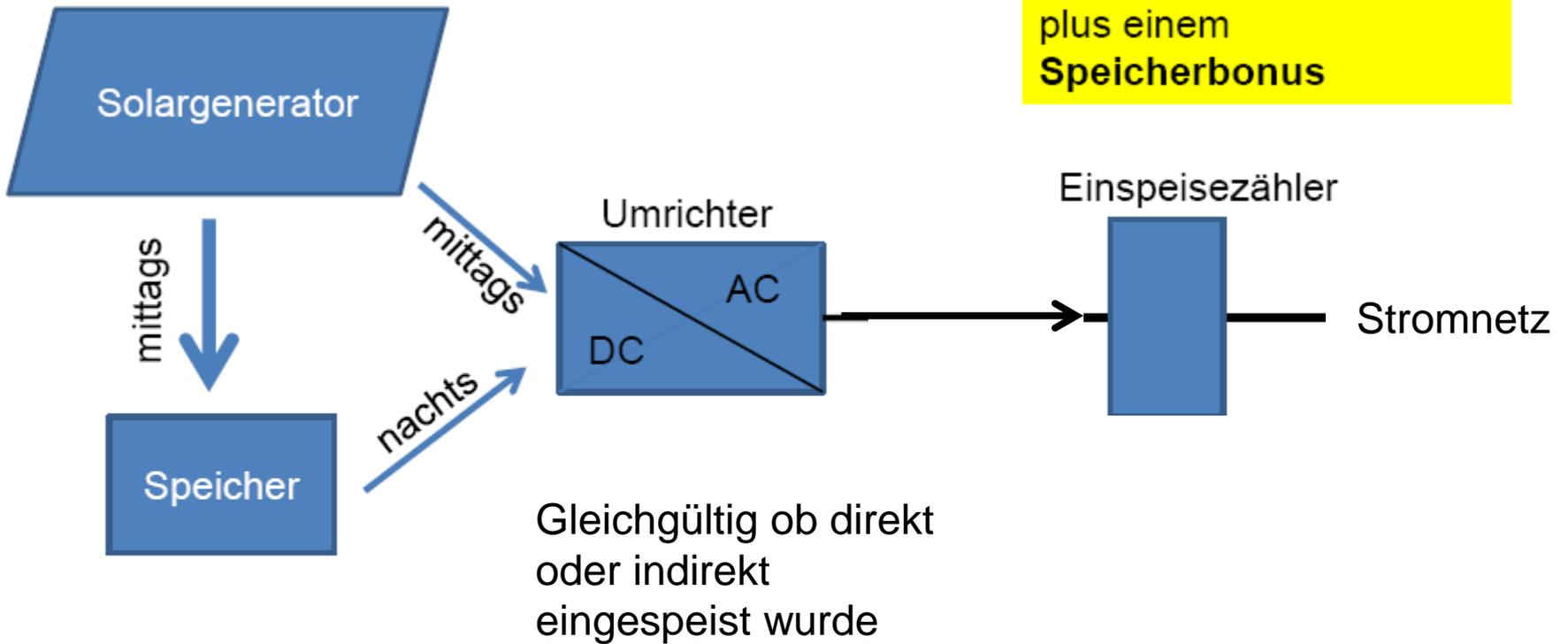
Batteriesysteme werden in 12 Volt oder 24 Volt-Technik ausgeführt. Auch 48 Volt-Systeme sind für größere Anlagen möglich.

Akkus können sehr hohe Ströme liefern. Deshalb ist aus Sicherheitsgründen ein Akku-Schrank unerlässlich. Die einschlägigen VDE-Vorschriften müssen beachtet werden.



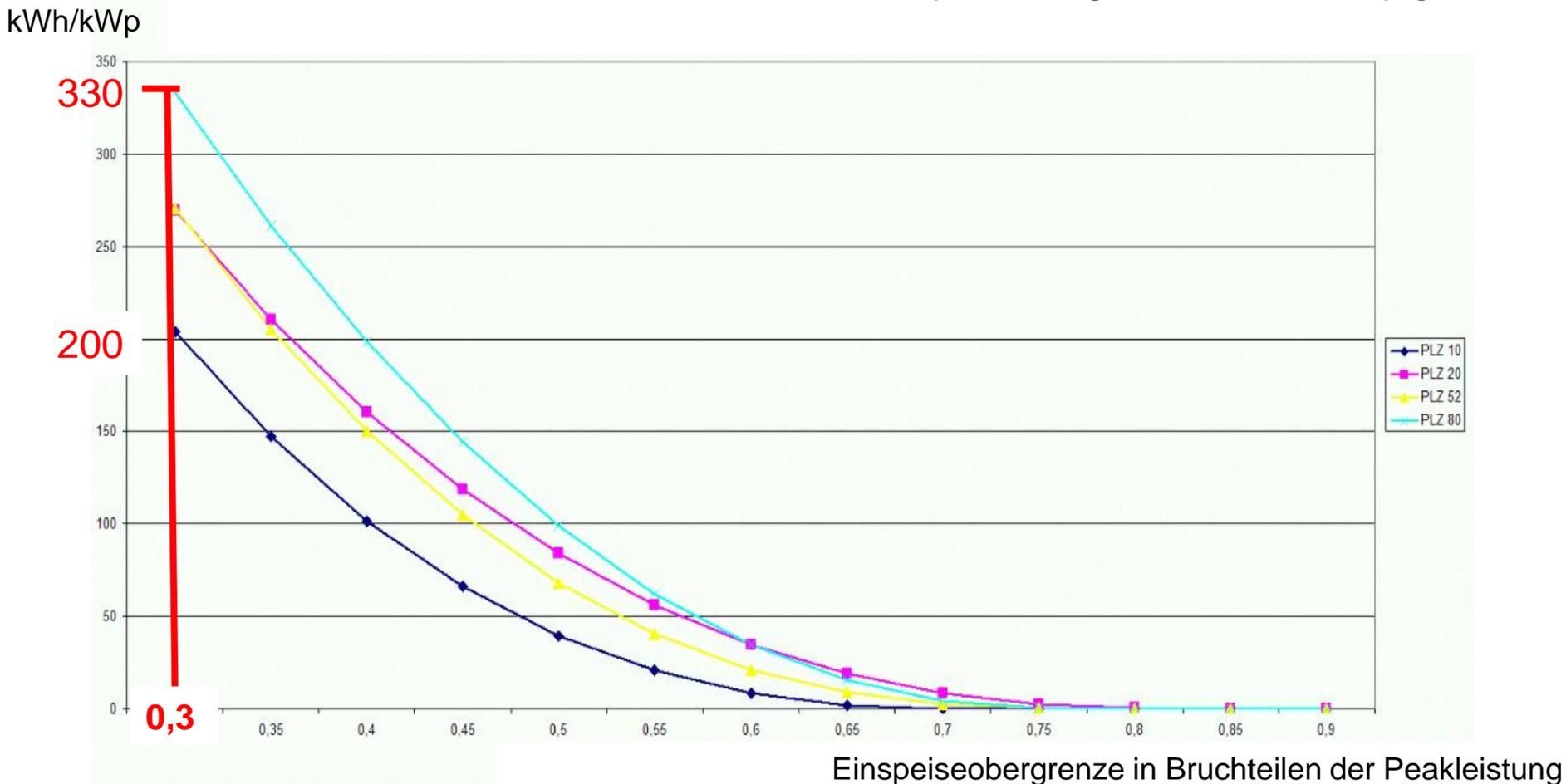


Hier fehlt noch ein vorschriftsmäßiger Batterieschrank Version 49



Beispiel: Die vom SFV empfohlene Drosselung der Einspeiseleistung auf **0,3** der Peakleistung hätte im Jahr 2011 für Anlagen im PLZ-Bereich 20 Überschussleistungen in Höhe von 200 kWh/kWp von insges. 900 kWh/kWp erbracht, die man speichern und im Lauf der folgenden Stunden dosiert ins Netz einspeisen hätte einspeisen können.

Im PLZ-Bereich 80 wären es etwa 330 kWh/kWp von insges. 1100 kWh/kWp gewesen



Im Jahr 2011 hätte sich ergeben	PLZ 20	PLZ 80
Eingespeist jährlich direkt ca.	700 kWh ...	770 kWh
über Batterie indirekt ca.	200 kWh ...	330 kWh
<u>Abzug der Batterie Verluste (25%)</u>	<u>- 50 kWh</u>	<u>- 83 kWh</u>
Eingespeist insgesamt	850 kWh	1017 kWh

Jede eingespeiste kWh (gleichgültig ob direkt oder über den Speicher) erhält den Speicherbonus

Eingespeist insgesamt

850 kWh

1017 kWh

Jede eingespeiste kWh (gleichgültig ob direkt oder über den Speicher) erhält den Speicherbonus

Grob-Abschätzung der Kosten für eine 1 kWp-Anlage:

Batterie 6 kWh (zweimal in 20 Jahren) macht 12 kWh

Schrank ,

Wechselrichter

Steuergerät

Installation

ergeben zusätzliche Kosten von

4000 bis 8000 €,

In 20 Jahren amortisieren

200 bis 400 € jährlich

Kostendeckende Zusatzvergütung liegt irgendwo zwischen

20 ct/kWh bis 47 ct/kWh

Größere PV-Anlagen benötigen größere Batterien. Die Batteriekosten wachsen proportional an. Die Kosten für den Schrank, den Wechselrichter, das Steuergerät und die Installation wachsen jedoch nicht proportional.

Auch werden sich Batteriewechselrichter und Solarwechselrichter sowie der MPP-Tracker und das Batteriesteuergerät in einer gemeinsamen Konstruktion vereinigen lassen, wobei weitere Kostenersparnisse zu erwarten sind. Wir entscheiden uns deshalb vorläufig für den niedrigsten Wert:

Zusatzvergütung 20 Cent/kWh

Schließlich wird die Massenproduktion zu Preissenkungen führen. Wir schlagen deshalb für Anlagen, die später ans Netz gehen, vor:

Degression der Zusatzvergütung von 5 Prozent jährlich

Stellplatz für Batterien

Landesbauordnungen müssen überarbeitet werden

Änderungen im EEG (Diskussionsvorschlag Stand 25.03.2012)

1. Reduzierung der Einspeiseleistung wird verpflichtend für alle Neuanlagen

Solarstromanlagen mit Inbetriebnahmedatum nach Tabelle 1 erhalten eine Vergütung nach EEG nur unter der Bedingung, dass ihre Einspeisewirkleistung am Verknüpfungspunkt mit dem aufnahmepflichtigen Netz durch eine technische Einrichtung auf einen Bruchteil der Peakleistung nach Tabelle 1 reduziert ist

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

2. Reduzierung der Einspeiseleistung auch für zwischengespeicherte Energie

Die verpflichtende Reduzierung der Einspeiseleistung gilt für den gesamten aus diesen Anlagen in das Versorgungsnetz eingespeisten Strom einschließlich zwischengespeicherten Solarstroms

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

3. Zusatzvergütung für Zwischenspeicherung erhält nur, wer einen Speicher einbaut

Für Zwischenspeicherung von Solarstrom wird eine Zusatzvergütung nach Tabelle 1 gewährt. Der Anlagenbetreiber muss dazu das Vorhandensein eines funktionstüchtigen Stromspeichers durch einen verplombten Maimalleistungszähler am Speicherausgang mit automatischer Rückstellung zum 1. März einmal im Sommerhalbjahr nachweisen.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

4. Einfache Abrechnung

Die Zusatzvergütung wird für den in das aufnahmepflichtige Netz eingespeisten Solarstrom gezahlt, gleichgültig ob er direkt oder nach Zwischenspeicherung eingespeist wurde.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

5. Freiwilliger Speichereinsatz vor dem Verpflichtungstermin wird belohnt

Die Zusatzvergütung wird auch für Solarstrom aus Anlagen mit einem früheren Inbetriebnahmedatum als nach Tabelle 1 gewährt, wenn die Reduzierung der Einspeiseleistung auf 0,3 der Peakleistung und der Einsatz der Speicherbatterie früher vorgenommen und dies dem vergütungspflichtigem Netzbetreiber vorher mitgeteilt wird. Die Zusatzvergütung erhöht sich dann um 0,5 Cent/kWh für jeden vollen Monat vorgezogenen Speichereinsatz

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

6. Degression der Zusatzvergütung

Für jedes volle Kalenderjahr, welches das Inbetriebnahmedatum später als der 31.12.2017 liegt, vermindert sich die Zusatzvergütung für die gesamte Vergütungsdauer um 5 Prozent.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

7. Andere Einspeiseprofile in Absprache mit Netzbetreiber sind möglich
Insbesondere kann es notwendig werden, an Tagen mit geringerer Sonneneinstrahlung die Direkteinspeisung am Tage noch unter die maximale Einspeiseobergrenze zurückzunehmen, um in der folgenden Nacht etwas mehr Leistung aus der Batterie zur Verfügung stellen zu können.

Der aufnahmepflichtigen Netzbetreiber kann mit dem Anlagenbetreiber gegen Zusatzentgelt andere Einspeiseleistungen als nach Tabelle 1 vertraglich vereinbaren. Die Zusatzvergütung nach Tabelle 1 für das Betreiben eines Speichers bleibt dabei jedoch erhalten.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

8. Eigenverbrauch ist möglich, wird aber nicht gesondert vergütet

Eine zusätzliche Prämie für selbst verbrauchten Solarstrom entfällt

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

9. Zahlungsmodus

Die Zusatzvergütung ist durch die Verteilnetzbetreiber zusammen mit der Solarstromvergütung ausbezahlen

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

10. Zusatzvergütung dient d. Netzstabilität – daraus folgt Kostentragungsmodus

Die Zusatzvergütung wird durch den Verteilnetzbetreiber auf die Netzgebühr umgelegt.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

Änderungen im EEG (Diskussionsvorschlag des SFV)

1. Solarstromanlagen mit Inbetriebnahmedatum nach Tabelle 1 erhalten eine Vergütung nach EEG nur unter der Bedingung, dass ihre Einspeisewirkleistung am Verknüpfungspunkt mit dem aufnahmepflichtigen Netz durch eine technische Einrichtung auf einen Bruchteil der Peakleistung nach Tabelle 1 reduziert ist.
2. Die verpflichtende Reduzierung der Einspeiseleistung gilt für den gesamten aus diesen Anlagen in das Versorgungsnetz eingespeisten Strom einschließlich zwischengespeicherten Solarstroms.
3. Für Zwischenspeicherung von Solarstrom wird eine Zusatzvergütung nach Tabelle 1 gewährt. Der Anlagenbetreiber muss dazu das Vorhandensein eines funktionstüchtigen Stromspeichers durch einen verplombten Maimalleistungszähler am Speicherausgang mit automatischer Rückstellung zum 1. März einmal im Sommerhalbjahr nachweisen.
4. Die Zusatzvergütung wird für den in das aufnahmepflichtige Netz eingespeisten Solarstrom gezahlt, gleichgültig ob er direkt oder nach Zwischenspeicherung eingespeist wurde.
5. Die Zusatzvergütung wird auch für Solarstrom aus Anlagen mit einem früheren Inbetriebnahmedatum als nach Tabelle 1 gewährt, wenn die Reduzierung der Einspeiseleistung auf 0,3 der Peakleistung und der Einsatz der Speicherbatterie früher vorgenommen und dies dem vergütungspflichtigem Netzbetreiber vorher mitgeteilt wird. Die Zusatzvergütung erhöht sich dann um 0,5 Cent/kWh für jeden vollen Monat vorgezogenen Speichereinsatz.
6. Für jedes volle Kalenderjahr, welches das Inbetriebnahmedatum später als der 31.12.2017 liegt, vermindert sich die Zusatzvergütung für die gesamte Vergütungsdauer um 5 Prozent.
7. Der aufnahmepflichtigen Netzbetreiber kann mit dem Anlagenbetreiber gegen Zusatzentgelt andere Einspeiseleistungen als nach Tabelle 1 vertraglich vereinbaren. Die Zusatzvergütung nach Tabelle 1 für das Betreiben eines Speichers bleibt dabei jedoch erhalten.
8. Eine zusätzliche Prämie für selbst verbrauchten Solarstrom entfällt
9. Die Zusatzvergütung ist durch die Verteilnetzbetreiber zusammen mit der Solarstromvergütung auszuführen.
10. Die Zusatzvergütung wird durch den Verteilnetzbetreiber auf die Netzgebühr umgelegt.

Tabelle 1 (Zahlenwerte werden noch überarbeitet)

Inbetriebnahme	Einspeiseobergrenze in Bruchteilen d. Peakleistg.	Zusatzvergütung für den Speicher	Mindestkapazität d. Speicherbatterie
Ab 01.01.2013	0,7	3 Cent/kWh	1,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2014	0,6	5 Cent/kWh	1,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2015	0,5	10 Cent/kWh	2,0 kWh/kWp
Ab 01.01.2016	0,4	15 Cent/kWh	2,5 kWh/kWp
Ab 01.01.2017	0,3	20 Cent/kWh	3,0 kWh/kWp

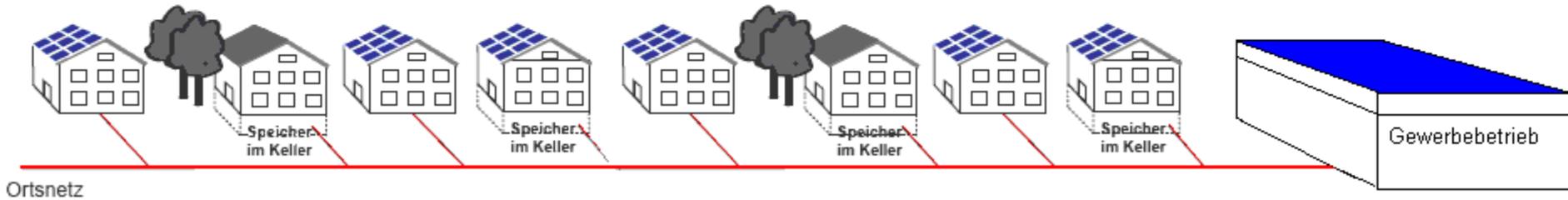
Weiterhin zwei Änderungsvorschläge (in roter Schrift) für das EEG:

§ 9 (1) EEG: *Netzbetreiber sind auf Verlangen der Einspeisewilligen verpflichtet, unverzüglich ihre Netze entsprechend dem Stand der Technik zu optimieren, zu verstärken und auszubauen **oder Stromspeicher zu integrieren**, um die Abnahme, Übertragung und Verteilung des Stroms aus Erneuerbaren Energien oder Grubengas sicherzustellen.*

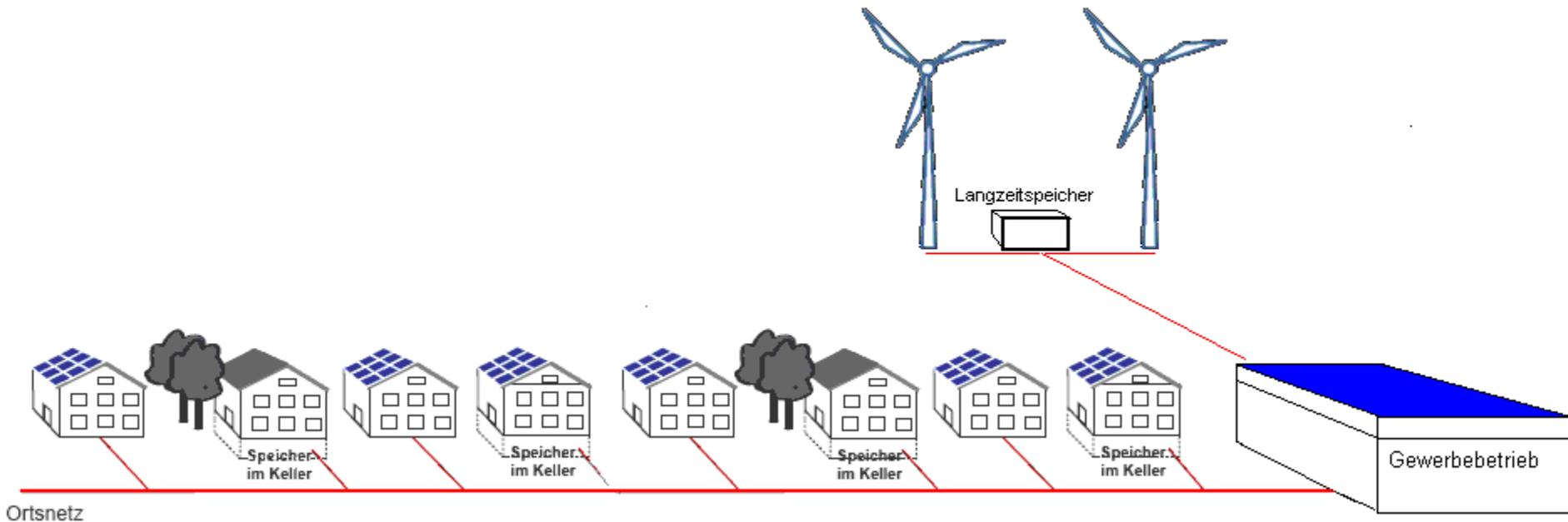
Ferner § 3 Nr. 7 EEG: *"Netz" (ist) die Gesamtheit der miteinander verbundenen technischen Einrichtungen zur Abnahme, Übertragung, Verteilung **und Speicherung** von Elektrizität für die allgemeine Versorgung*

Erste Regel:

Um Leitungsausbau zu sparen,
Stromspeicher in der Nähe der Solaranlagen
z.B. im Keller

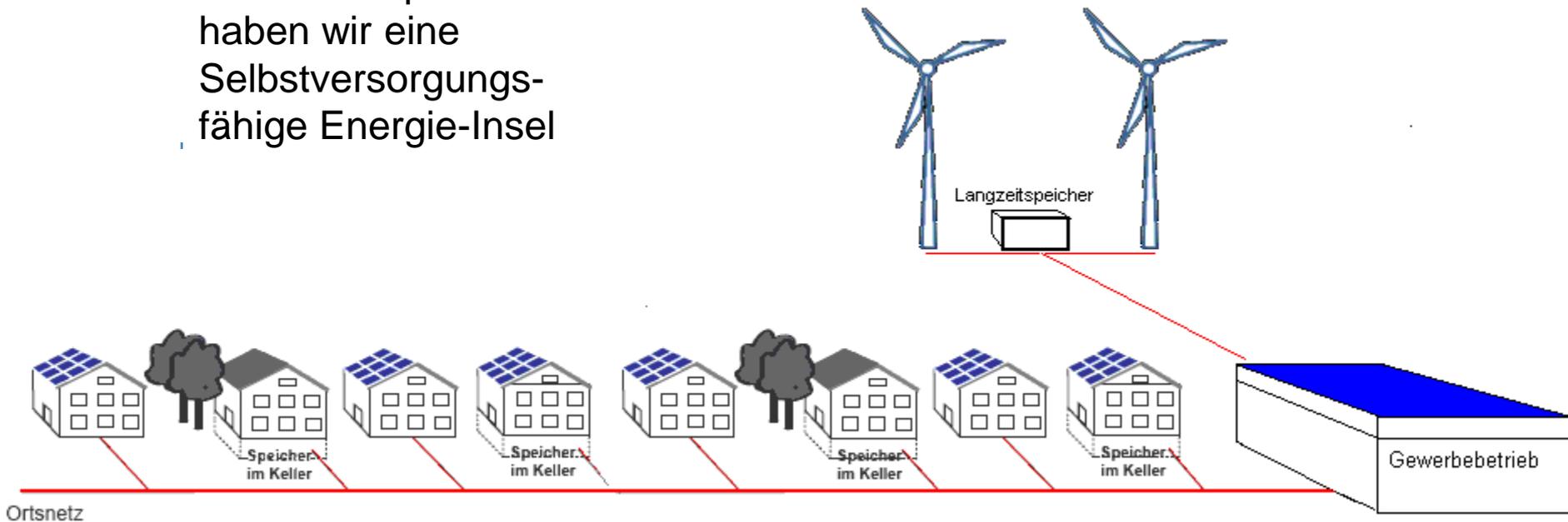


Zweite Regel:
Elektrische Energie **Erzeugen** und **Speichern** gehören zusammen



Solaranlagen, Windanlagen, Kurzzeitspeicher, Langzeitspeicher
und Verbraucher gehören zusammen

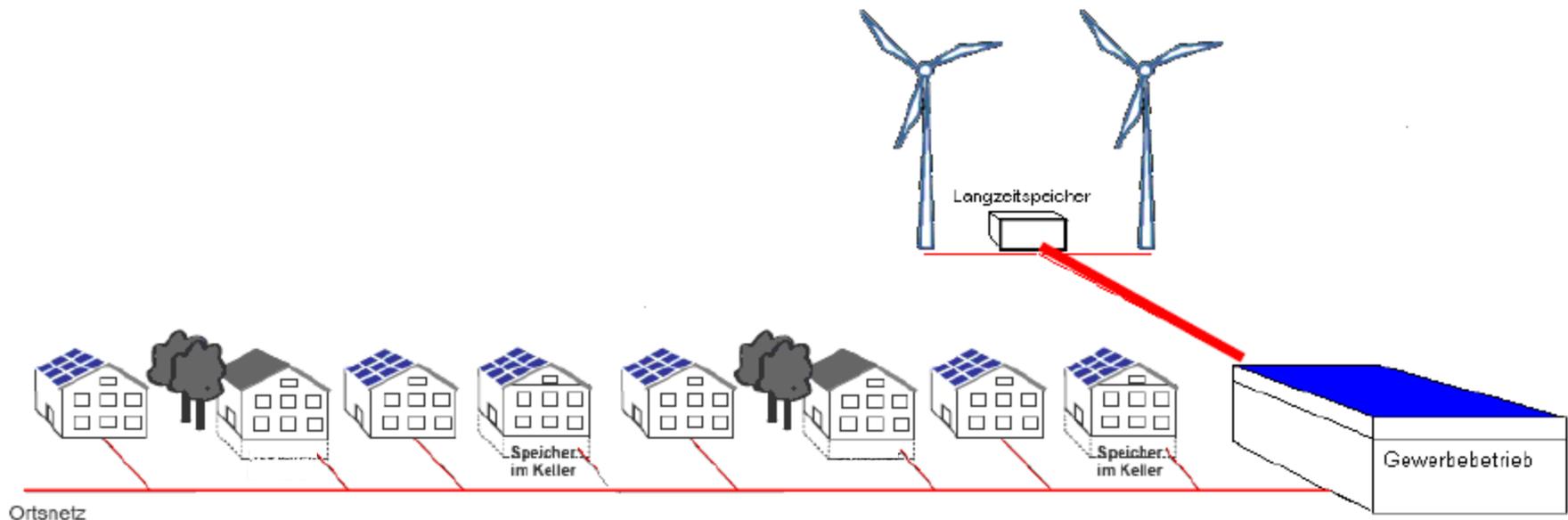
Im Katastrophenfall:
haben wir eine
Selbstversorgungs-
fähige Energie-Insel



Solaranlagen, Windanlagen, Kurzzeitspeicher, Langzeitspeicher
und Verbraucher gehören zusammen

Die bestehenden Übertragungsnetze wollen wir nicht abschaffen. Sie können auch zukünftig beim Ausgleich zwischen temporär wechselnden Überschuss- und Mangel-Gebieten genutzt werden.

Aber wir brauchen keine neuen Fernübertragungsleitungen für die Solarenergie



Solaranlagen, Windanlagen, Kurzzeitspeicher, Langzeitspeicher und Verbraucher gehören zusammen

Drei Schwerpunkte für die Energiewende



Solarstrom

vor allem in den
Städten - mit
Speichern für
den Abend und
die Nacht



Windenergie

in der Nähe der Städte
und Industriegebiete.
Zehn Prozent der
Landesfläche
reichen aus

Dezentrale Speicher

für vier Wochen
ohne Wind und Sonne