

INHALT

Vorwort	11
1 Das Wichtigste in Kürze	16
1.1 Eine langfristige Klimaschutzpolitik	18
1.2 Den Strombedarf berücksichtigen	20
1.3 Jederzeit genügend Strom	21
1.4 Mit Solarstrom durch den Winter	23
1.5 Kohlenstoffarme Energieversorgung und wirtschaftlicher Nutzen	24
2 Neueste Entwicklungen bei Energieproduktion und -verbrauch	27
2.2 Schweizer Stromproduktion aus Wasserkraft und neuen erneuerbaren Energieträgern	28
2.2 Strom aus Atomkraftwerken	32
2.3 Stromverbrauch	32
2.4 Fossile Energien	34
3 Künftige Stromproduktion und künftiger -verbrauch im Jahresdurchschnitt	38
3.1 Verbrauchsentwicklung und Ablösung der Atomkraftwerke	40
3.2 Gebäudesanierung	41
3.3 Elektrifizierung der Mobilität (ohne Luftverkehr)	45
3.4 Stromproduktionsbedarf für Mobilität und Gebäude	49

4	Das Photovoltaik-Potenzial in der Schweiz	52
4.1	Ein wirtschaftliches PV-Potenzial von 118 TWh	53
4.2	Ökologischer Fussabdruck der Photovoltaik	58
5	Die saisonalen Schwankungen	61
5.1	Aktueller Stand und Produktionsprofil der Wasserkraft	61
5.2	Zukünftige jahreszeitliche Situation bei voller Dekarbonisierung und ohne Atomstrom	64
6	Profil, Schwankungen und Glättung der Photovoltaikproduktion	67
6.1	Wie addiert sich die Stromproduktion vieler Anlagen?	68
6.2	Schwankungen im Stunden-, Tages-, Wochen- und Jahreszeitenverlauf	70
6.3	Effizientes PV-Produktionsprofil in höheren Lagen	73
6.4	Monatliche Produktionsprofile von Photovoltaik und Wasserkraft im Vergleich	75
6.5	Kurzzeitige PV-Produktionsüberschüsse und Peak Shaving	76
7	Stromspeicherung: Bedarf und Möglichkeiten	84
7.1	Kurzzeitspeicherung	86
7.2	Langzeitspeicherung (saisonal)	94
7.3	Synergie zwischen Kurz- und Langzeitspeicherung im Sommer	100

7.4	Vorbild Deutschland	103
7.5	Die Stromspeicherung im Gesamtkontext	105
8	Ergebnisse der Modellierung auf monatlicher Basis	108
8.1	Basisszenario: 50 GW Solarstrom, Elektrifizierung des Strassenverkehrs und Gebäudesanierung	112
8.2	Variante: Gebäudesanierung	118
8.3	Variante: ungenügender PV-Ausbau	118
8.4	Varianten: Einfluss der saisonalen Speicherung	118
8.5	Variante: Windkraft statt Erdgas	122
8.6	Variante: stärkerer PV-Ausbau und Konzentration der Speicherwasserkraft-Produktion auf Wintermonate mit der geringsten Sonneneinstrahlung	124
8.7	Schlussfolgerungen aus dem Basisszenario und den Varianten	126
9	Wirtschaftliche Überlegungen	129
9.1	Was kostet uns die zukünftige Abhängigkeit von fossilen Energieträgern?	130
9.2	Vergleich der Kosten einer Kilowattstunde Strom aus erneuerbaren Energien zwischen 2010 und 2017	132
9.3	Die Finanzierung von Gebäudesanierung und Mobilität	134
9.4	Verteilnetz und Speicherung	135
9.5	Gesamtinvestitionskosten der PV-Strategie in der Schweiz ohne Kapitalrendite	137
9.6	Kosten pro Kilowattstunde Photovoltaik inkl. Kapitalrendite	139
9.7	Wirtschaftliche Auswirkungen des Peak Shaving	141
9.8	Die Eigenart des Strommarktes berücksichtigen	142

10 Aktionsplan	147
10.1 Die Selbstversorgung der Schweiz im Jahresdurchschnitt zum Ziel erklären und kommunizieren	148
10.2 Mehr Mittel für die Einmalvergütung für Anlagen mit Eigenverbrauch bereitstellen	149
10.3 Ein Ausschreibeverfahren für Anlagen auf Landwirtschaftsgebäuden und Infrastrukturbauten einführen	151
10.4 Die verfügbaren Finanzressourcen optimal einsetzen	153
10.5 Rechtliche Grundlagen für das Peak Shaving schaffen	156
10.6 Die acht technischen Massnahmen	158
11 Schlusswort	166
12 Anhang	171
12.1 Statische Daten	171
12.2 Variable Parameter	172
12.3 Keine höhere gegenseitige Abhängigkeit	176
12.4 Abhängige Variablen	177
12.5 Ergebnisse der Szenarien im Vergleich zum Status quo	178
13 Abbildungsverzeichnis	180