

«Netto-Null» Chancen Wärmeverbünde

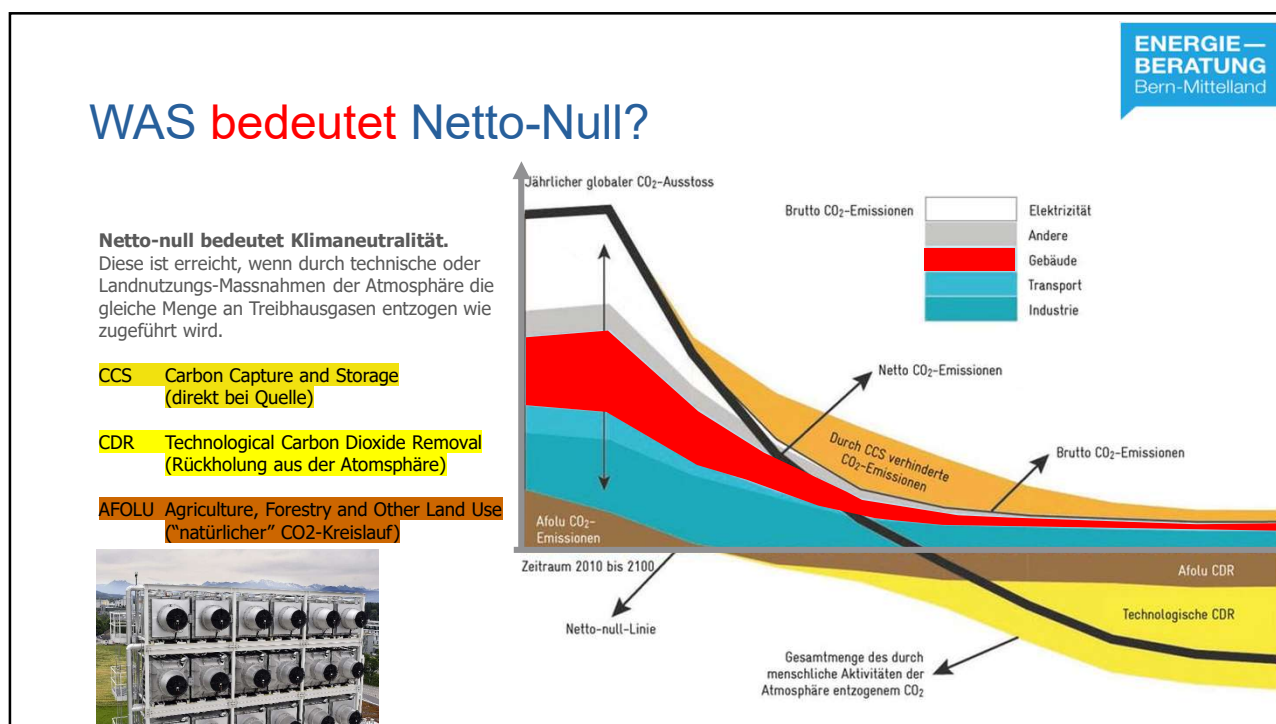
ERFA-Veranstaltung 2 «Wärmeverbünde in der Region Bern»
Freitag, 17. Juni 2022

Energiequellen?
Thermische Speicher?
Intelligente Netze?

Beat Nussbaumer – Energieberatung Bern-Mittelland

ENERGIE — BERATUNG
Bern-Mittelland

1

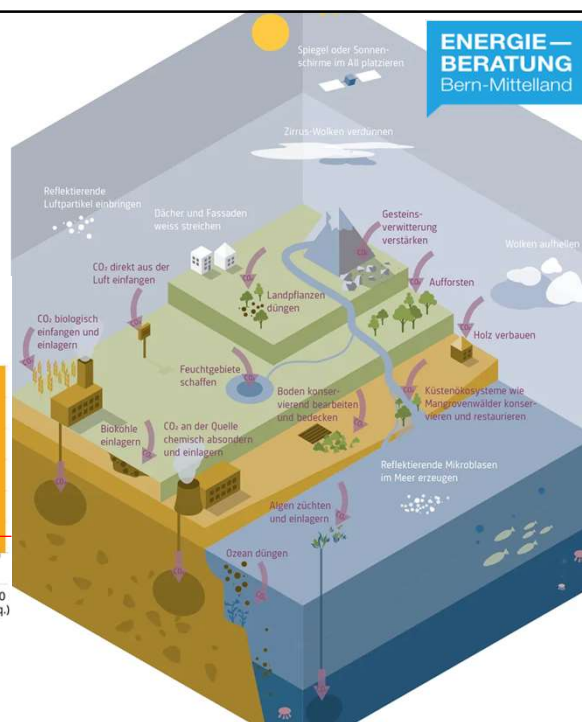
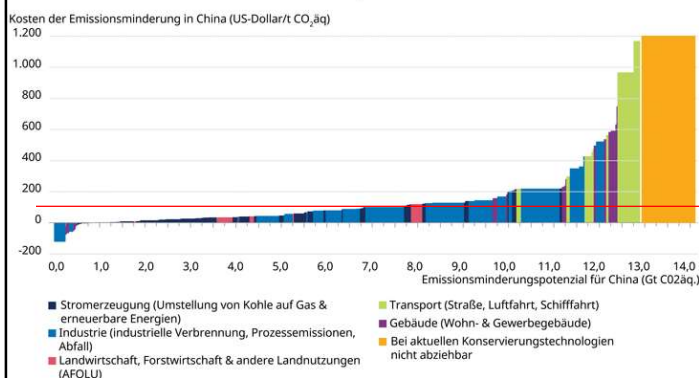


2

WAS kostet Netto-Null?

CO₂-Abgabe CH 2022: CHF 120.-/To.CO₂

Dekarbonisierungskosten für die Kurve für die anthropogenen Treibhausgas-emissionen Chinas, basierend auf aktuellen Technologien und aktuellen Kosten



3

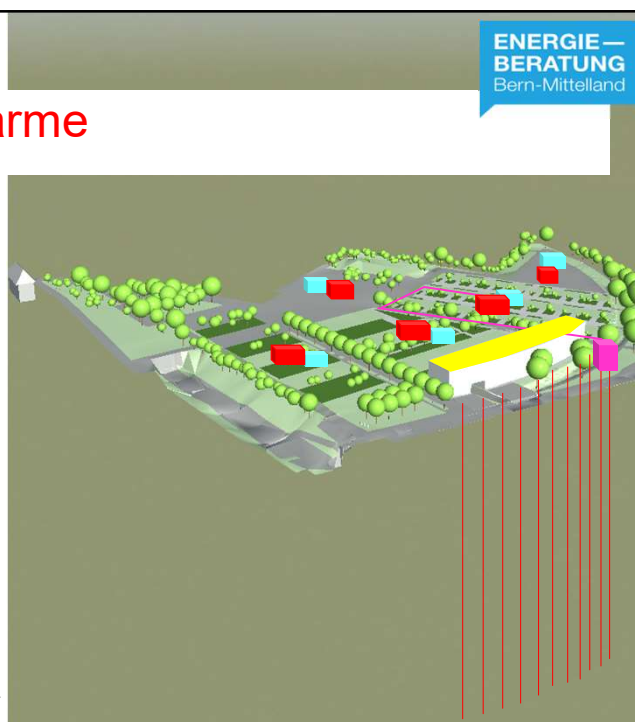
Netto-Null bei Neubau Wärme

Holz als Wärmequelle?

«Nachhaltiges Energieholz ermöglicht Hochtemperatur, die verbleibenden 30% müssen die Nachfrage in der Industrie decken»

→ also bei Neubauten Holz als Baustoff und ...
Wärmepumpen-Fotovoltaik

CO₂-Vermeidungskosten: ca. CHF 80.-/To.CO₂



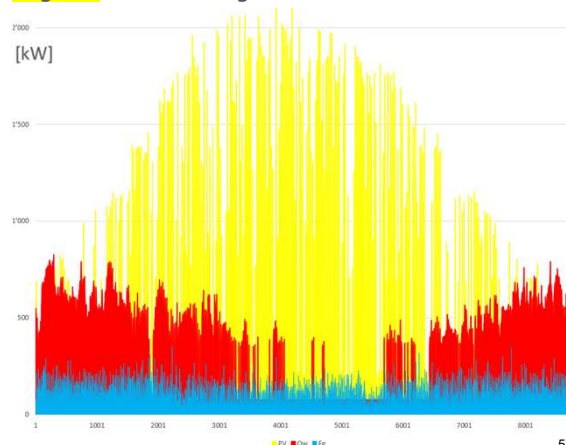
17.06.2022

4

4

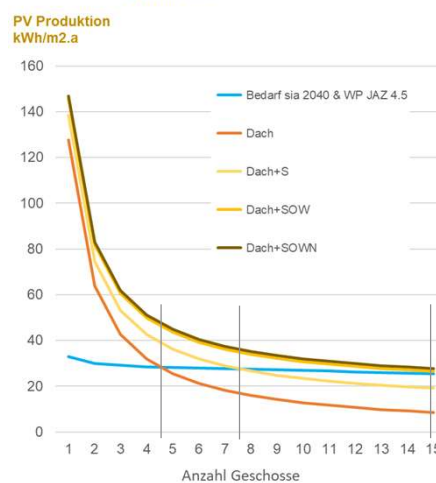
Netto-Null bei Neubau Wärme **ohne Biomasse**

Angebot und Nachfrage Wärme und Strom



5

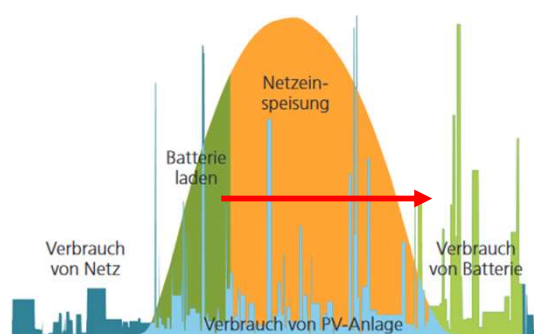
Strombedarf Wohnen nach sia 2040 und WP-JAZ 4.5
und PV-Produktion nach Anzahl Stockwerken



5

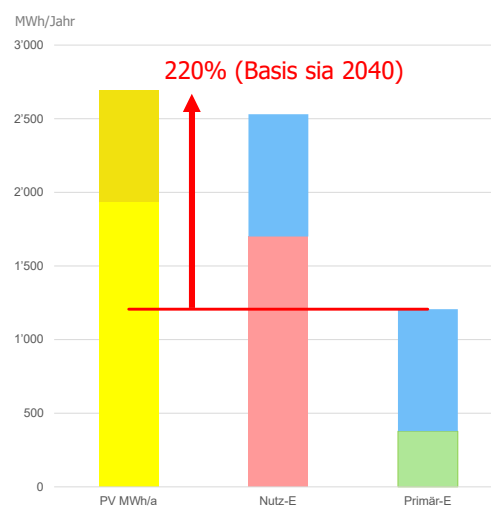
Netto-Null bei neu-Wohnungsbau, ein **+** ist möglich

→ und mit Batterien steigt die EigendeckungsQuote auf Über 50%



20.06.2022

6

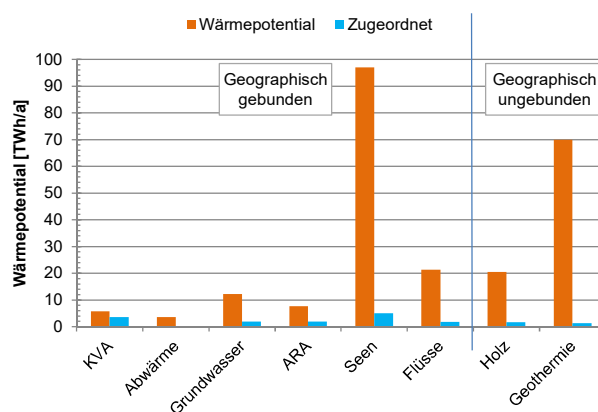
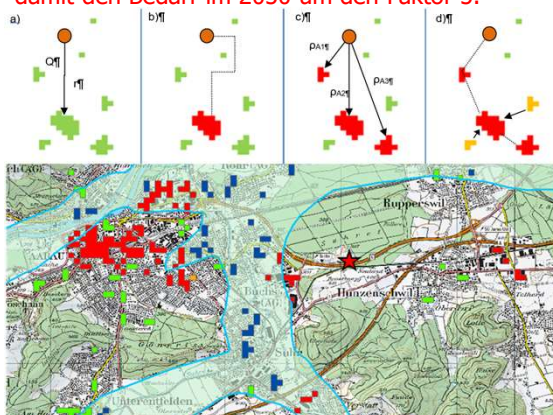


6

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Das **Potential** der betrachteten erneuerbaren Energien liegt bei total 238 TWh/a und **übersteigt damit den Bedarf im 2050 um den Faktor 5.**



7

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde–Potential

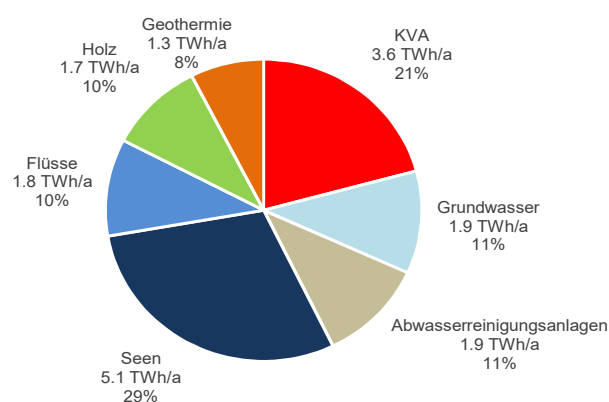
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Die Zusammenführung von Wärme-Hektaren mit ausreichenden Wärmedichten führt zu rund 5'500 geeigneten "Clustern".

Der Komfortwärmebedarf von heute 85 TWh pro Jahr reduziert sich bei unseren Annahmen im Jahr 2050 auf 45 TWh/a.

Davon können in den oben genannten Clustern 17 TWh/a abgesetzt werden.

In Zukunft können bis zu rund 40% des gesamtschweizerischen Wärmebedarfs für Raumheizung und Warmwasser wirtschaftlich über Nah- und Fernwärmenetze **erneuerbar** versorgt werden können.



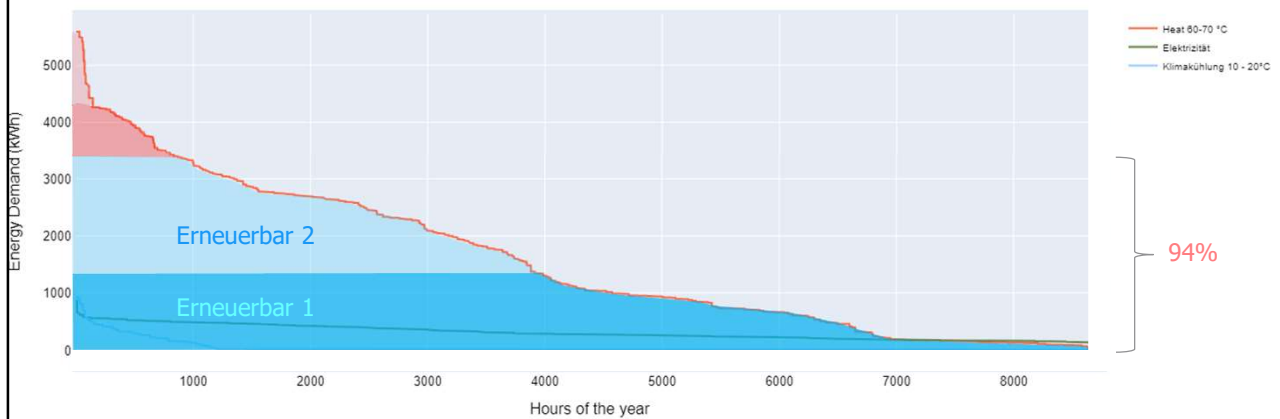
17.06.2022

8

8

Netto-Null Wärmeverbund Beispiel

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



17.06.2022

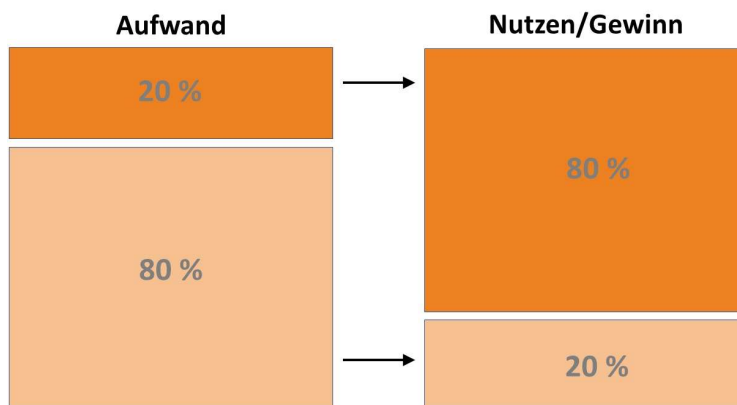
9

9

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde – Pareto!

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

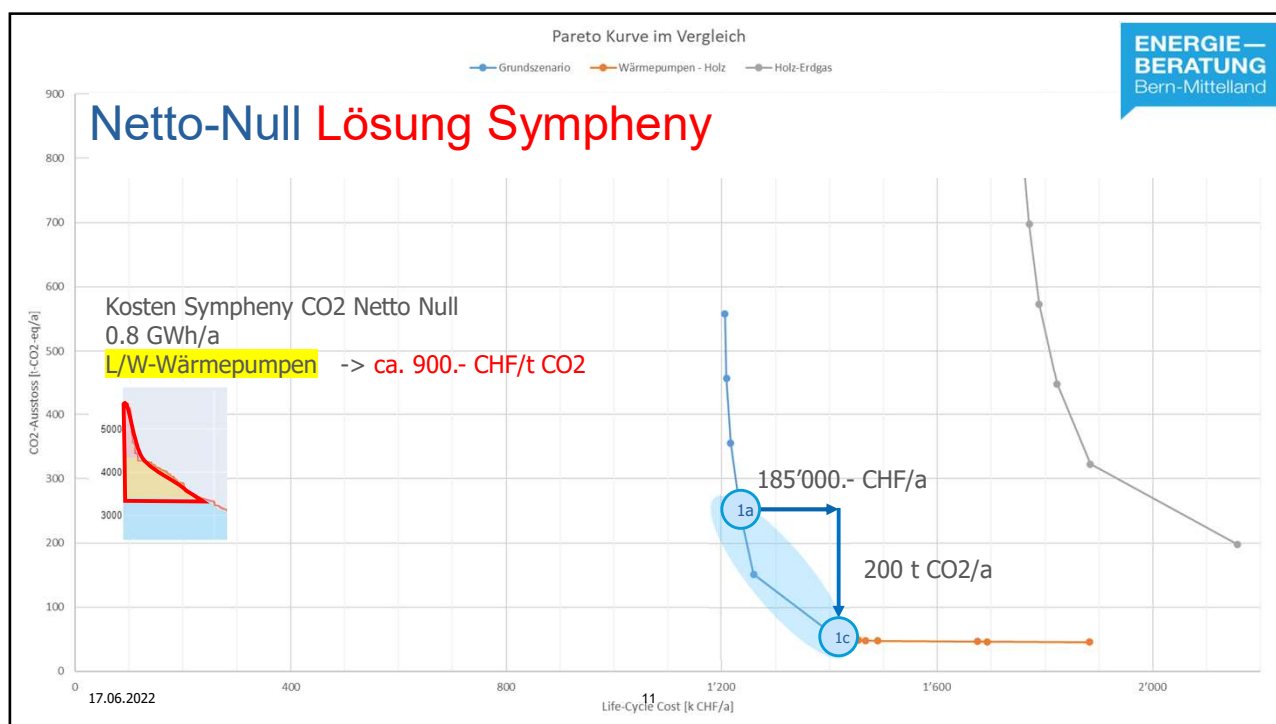
Pareto!



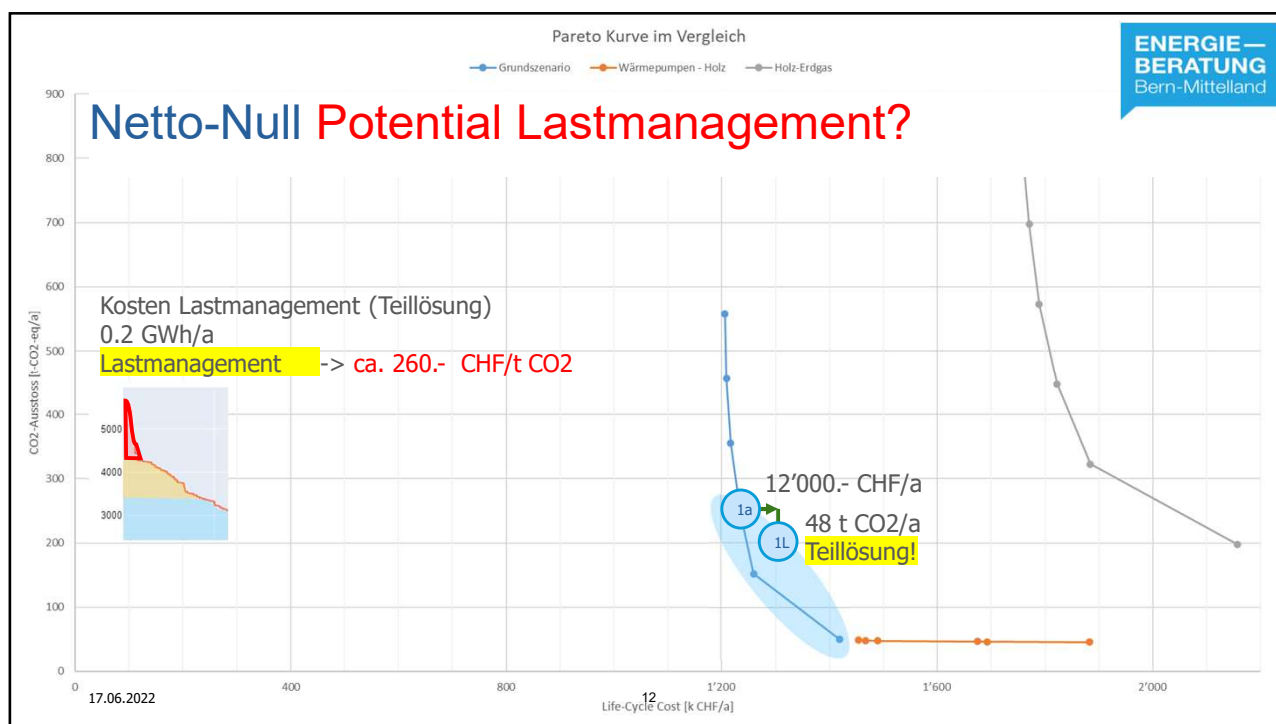
17.06.2022

10

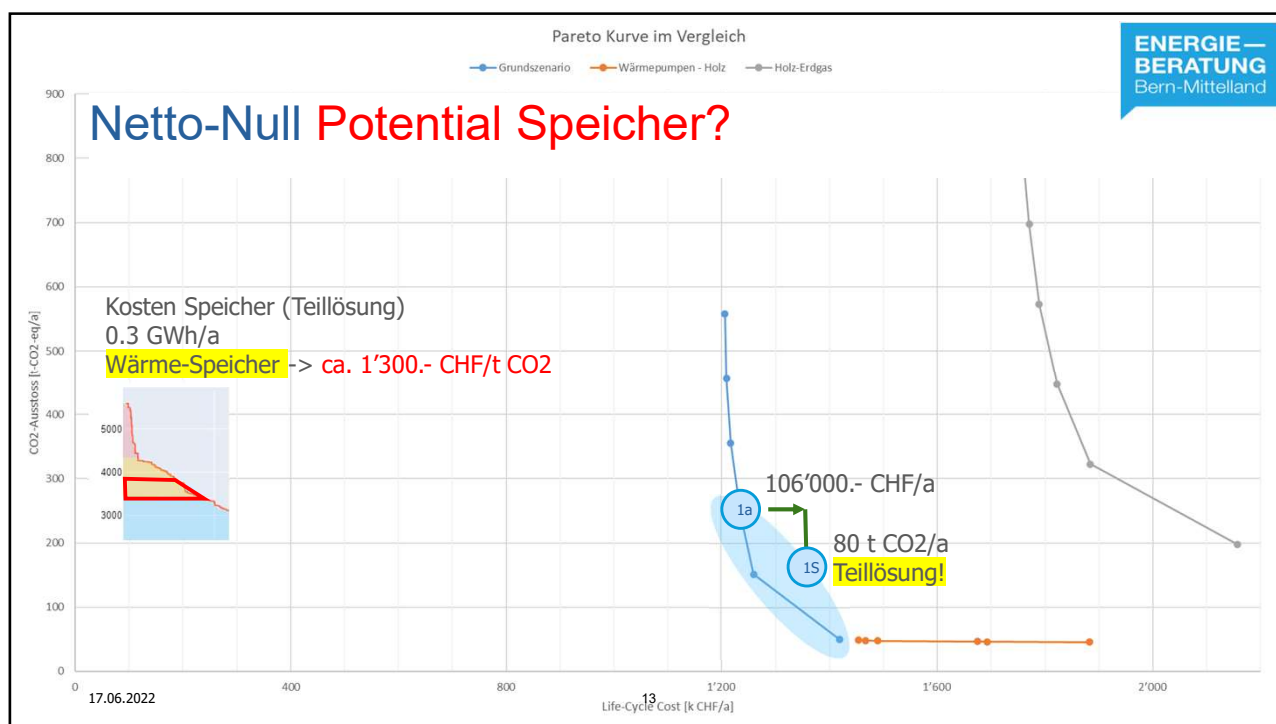
10



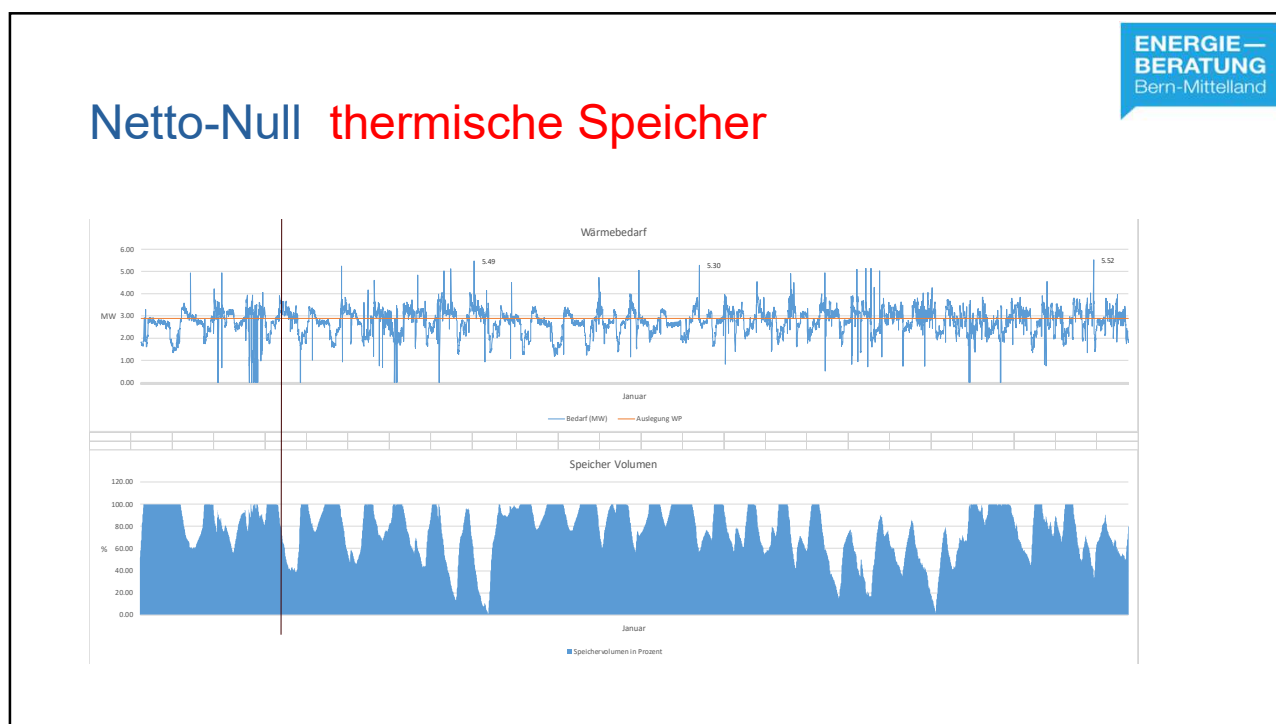
11



12



13



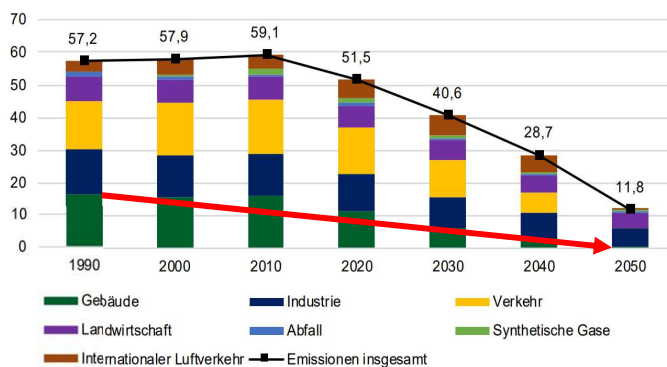
14

Netto-Null - Chancen Wärmeverbünde Quintessenz

1. lokal / regional **bilanzieren**
2. thermisch **vernetzen/verdichten**
3. Potentiale **nutzen**
4. Zusatznutzen Kälte mit **Anerkennung**



Studer zieht einen Vergleich: «Man hat vor rund 50 Jahren Milliarden in Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen investiert. Heute stehen wir an einem ähnlichen Punkt, wo man die Innenstädte neu für die Zukunft ausrüsten muss.» Das könne bis 2040 gelingen. Dieses Datum sieht die Klimastrategie der Stadt Luzern vor. «In den Gesprächen der Beratung oder mit den Verbänden spüre ich einen grossen Willen. Deshalb bin ich zuversichtlich.»



15

Netto-Null – Kosten

«onehin bis 2050» für Energiesysteme

mit «Netto Null» +8%
+ Betriebskosten
- Importe nEE

kumulierte Mehrkosten

Investition Schweizerische Abwasser-Aufbereitung
(zu heutigen Preisen)

CHF 1'400 Mia.

CHF +109 Mia.
CHF +14 Mia.
CHF - 50 Mia.

CHF +73 Mia.

ca CHF 90 Mia.

10.2 Notwendige Investitionen, Betriebs- und Unterhaltskosten und eingesparte Energiekosten

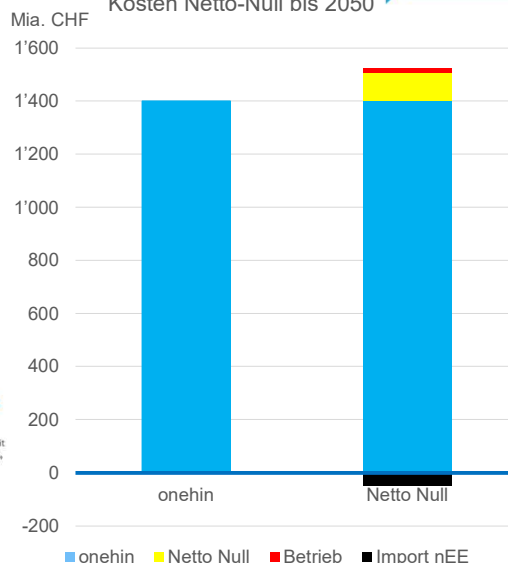
Der Umbau des Energiesystems bedingt Investitionen in Anlagen und Infrastrukturen sowie in emissionsreduzierende und effizienzsteigernde Massnahmen bei Gebäuden, im Verkehr und in der Industrie. Dazu kommen Kosten für den Betrieb und den Unterhalt dieser Anlagen. Gleichzeitig führt die Abkehr von fossilen Brennstoffen und Treibstoffen sowie zunehmende Energieeffizienz zu Einsparungen bei den Energiekosten.

Auch ohne das Ziel Netto-Null sind bis 2050 zusätzliche Investitionen ins Energiesystem notwendig, und zwar in der Höhe von 1'400 Mia. Franken. Mit dem Netto-Null-Ziel bis 2050 nimmt der Investitionsbedarf um insgesamt 109 Mia. Franken und damit um 8 Prozent zu. Dazu kommen zusätzliche Betriebskosten von total rund 14 Mia. Franken. Gleichzeitig fallen beim Erreichen des Netto-Null-Ziels Importe fossiler Energieträger weg, die Einsparungen von rund 50 Mia. Franken zur Folge haben.¹⁴ Die kumulierten Mehrkosten über die Jahre 2020 bis 2050 betragen damit insgesamt 73 Mia. Franken.

Studer zieht einen Vergleich: «Man hat vor rund 50 Jahren Milliarden in Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen investiert. Heute stehen wir an einem ähnlichen Punkt, wo man die Innenstädte neu für die Zukunft ausrüsten muss.» Das könne bis 2040 gelingen. Dieses Datum sieht die Klimastrategie der Stadt Luzern vor. «In den Gesprächen der Beratung oder mit den Verbänden spüre ich einen grossen Willen. Deshalb bin ich zuversichtlich.»

desrat, 27.01.2021, S. 58

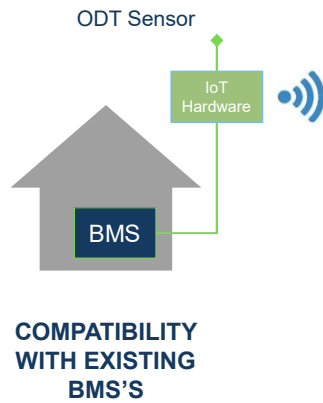
Kosten Netto-Null bis 2050



16

INTELLIGENTE NETZE?

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



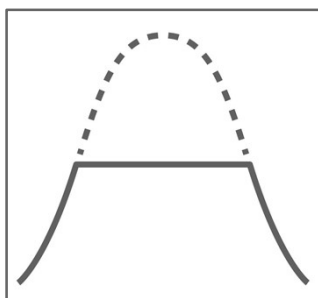
17 June 2022

17

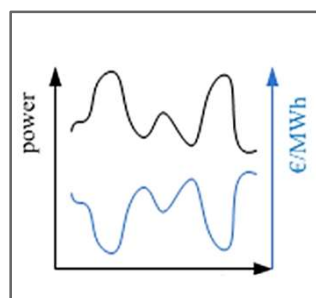
17

STRATEGIE

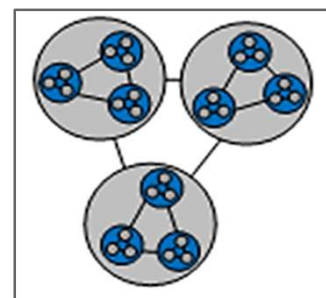
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



Peak shaving



Electricity Market Interaction



Cell Balancing

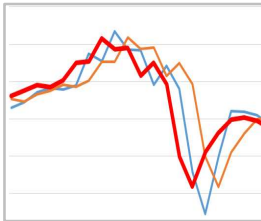
17 June 2022

18

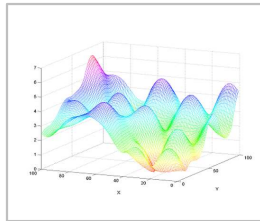
18

KOMPONENTEN

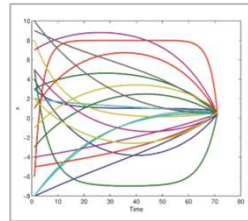
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



Prognosen (AI)



Voraus-Tag Planung



Real time tracking &
Optimierung



Wireless
Communication

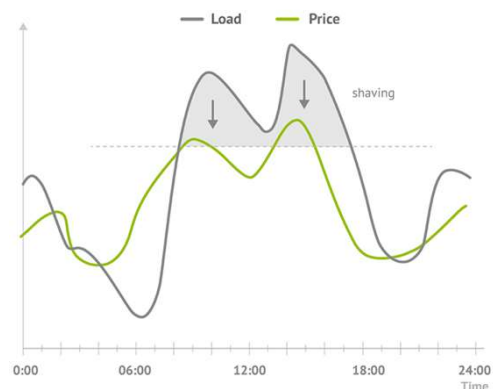
19

POTENTIAL

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Am Beispiel STORM

Zeitdauer	Reduktions-Potential (%)
Short-term [1-3h]	40-50%
Medium-term [3-5h]	20-30%
Long-term [>5h]	10-12%



20

**ENERGIE —
BERATUNG**
Bern-Mittelland

DANKE!

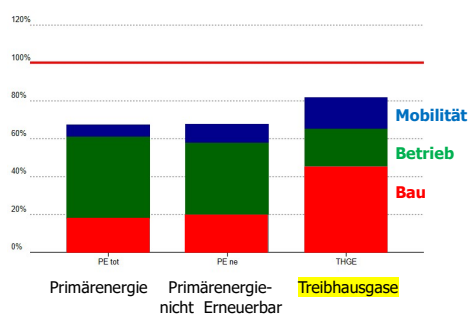
21

Wie schaffen wir Netto-Null?

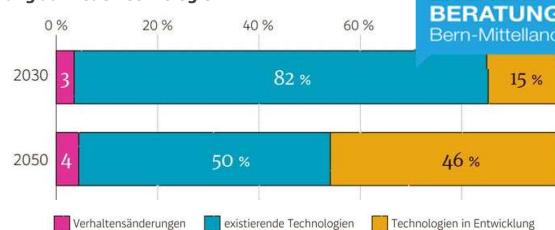
Neue NETechnologien (NE Negative Emissionen)

Was wir schon haben

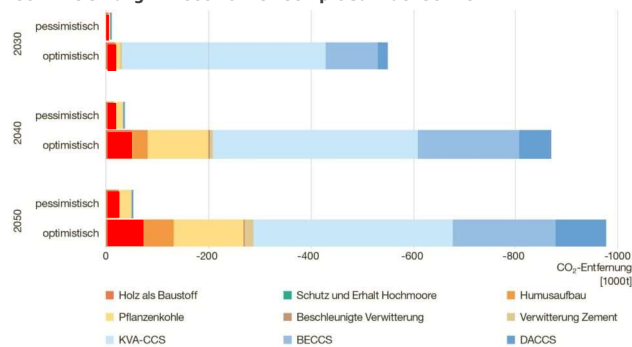
- Erneuerbare Energiequellen
- Erneuerbare Baustoffe, u.A. Holz



Hoffnung auf neue Technologien



CO₂-Entfernung in 1'000 Tonnen CO₂ pro Jahr der Schweiz



22

«Netto-Null» Chancen Wärmeverbünde

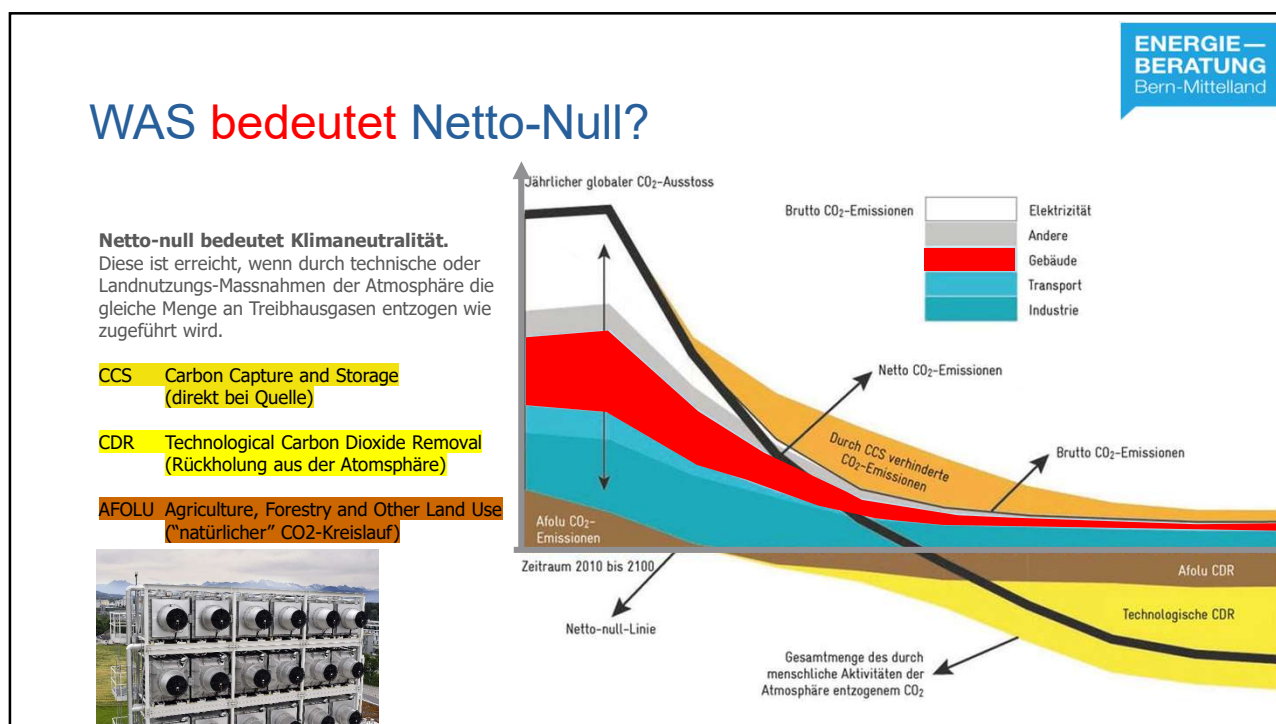
ERFA-Veranstaltung 2 «Wärmeverbünde in der Region Bern»
Freitag, 17. Juni 2022

Energiequellen?
Thermische Speicher?
Intelligente Netze?

Beat Nussbaumer – Energieberatung Bern-Mittelland

ENERGIE — BERATUNG
Bern-Mittelland

1

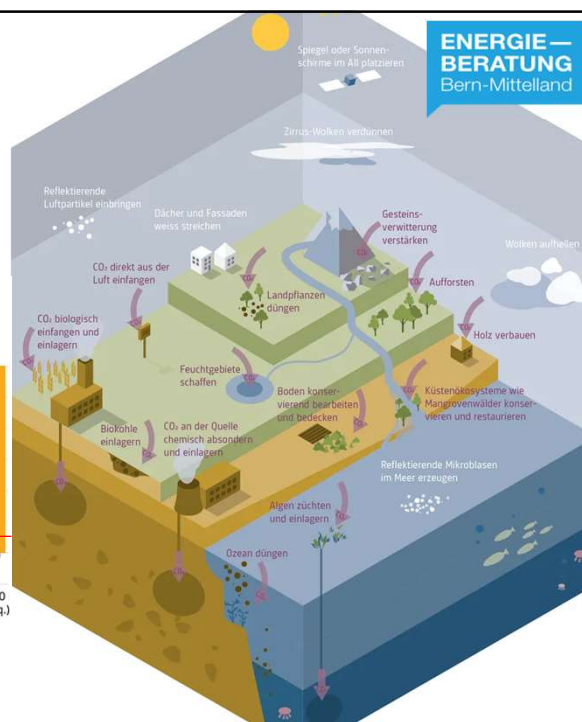
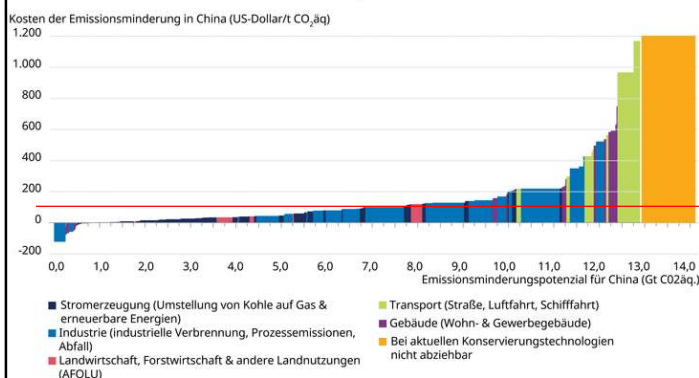


2

WAS kostet Netto-Null?

CO₂-Abgabe CH 2022: CHF 120.-/To.CO₂

Dekarbonisierungskosten für die Kurve für die anthropogenen Treibhausgas-emissionen Chinas, basierend auf aktuellen Technologien und aktuellen Kosten



3

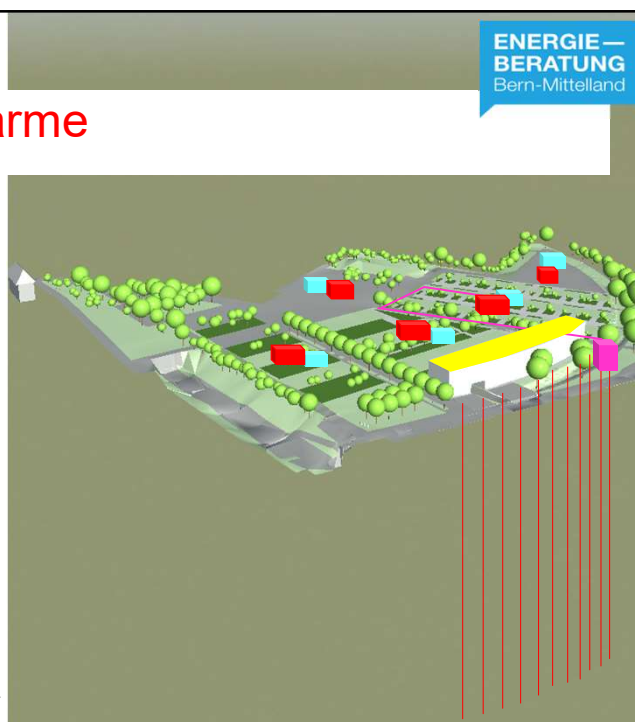
Netto-Null bei Neubau Wärme

Holz als Wärmequelle?

«Nachhaltiges Energieholz ermöglicht Hochtemperatur, die verbleibenden 30% müssen die Nachfrage in der Industrie decken»

→ also bei Neubauten Holz als Baustoff und ...
Wärmepumpen-Fotovoltaik

CO₂-Vermeidungskosten: ca. CHF 80.-/To.CO₂



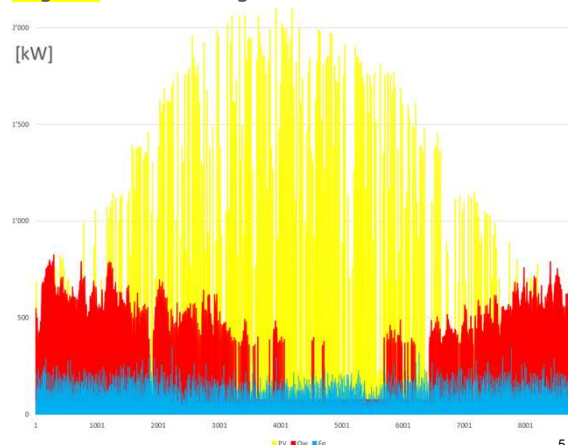
17.06.2022

4

4

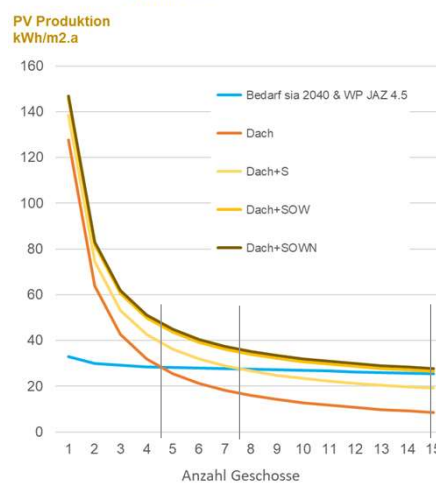
Netto-Null bei Neubau Wärme **ohne Biomasse**

Angebot und Nachfrage Wärme und Strom



5

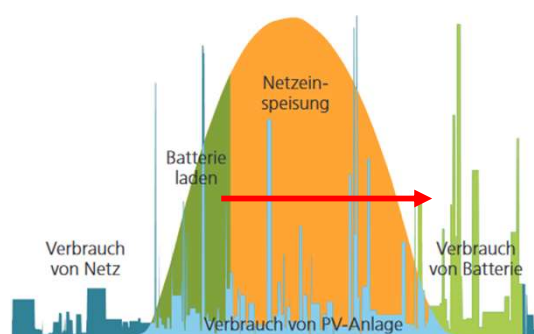
Strombedarf Wohnen nach sia 2040 und WP-JAZ 4.5
und PV-Produktion nach Anzahl Stockwerken



5

Netto-Null bei neu-Wohnungsbau, ein **+** ist möglich

→ und mit Batterien steigt die EigendeckungsQuote auf Über 50%



20.06.2022

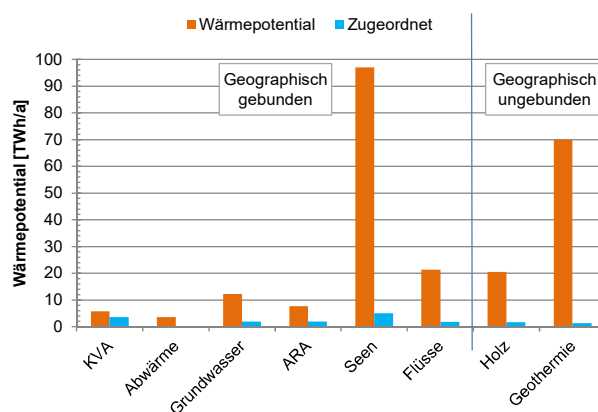
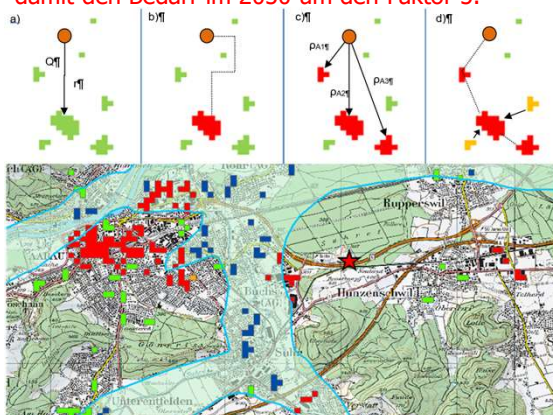
6

6

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Das **Potential** der betrachteten erneuerbaren Energien liegt bei total 238 TWh/a und **übersteigt damit den Bedarf im 2050 um den Faktor 5.**



7

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde–Potential

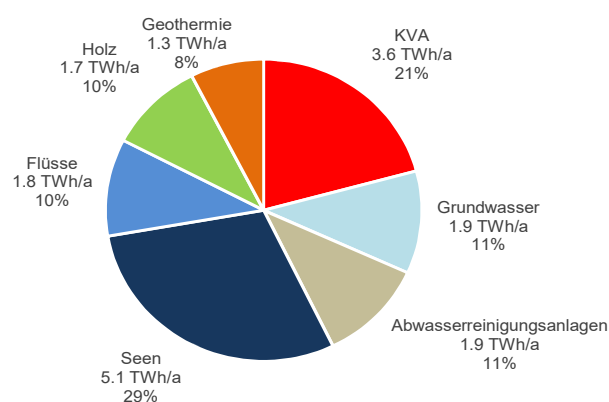
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Die Zusammenführung von Wärme-Hektaren mit ausreichenden Wärmedichten führt zu rund 5'500 geeigneten "Clustern".

Der Komfortwärmebedarf von heute 85 TWh pro Jahr reduziert sich bei unseren Annahmen im Jahr 2050 auf 45 TWh/a.

Davon können in den oben genannten Clustern 17 TWh/a abgesetzt werden.

In Zukunft können bis zu rund 40% des gesamtschweizerischen Wärmebedarfs für Raumheizung und Warmwasser wirtschaftlich über Nah- und Fernwärmenetze **erneuerbar** versorgt werden können.



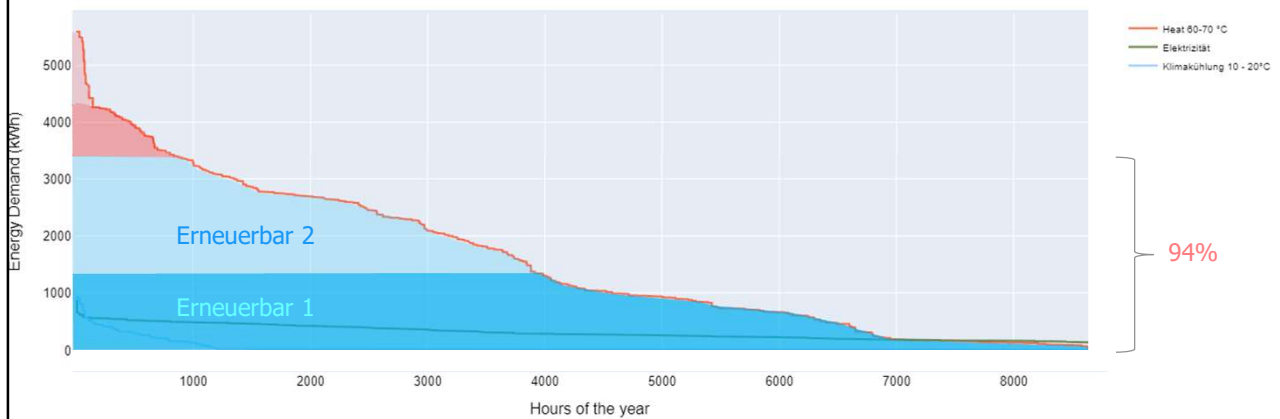
17.06.2022

8

8

Netto-Null Wärmeverbund Beispiel

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



17.06.2022

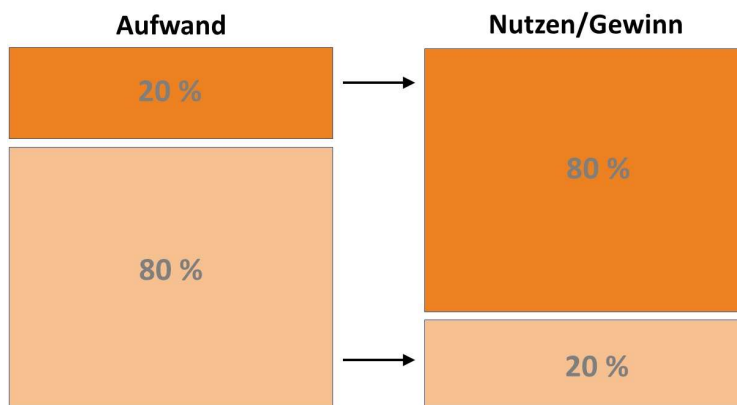
9

9

Netto-Null Chancen Wärmeverbünde – Pareto!

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

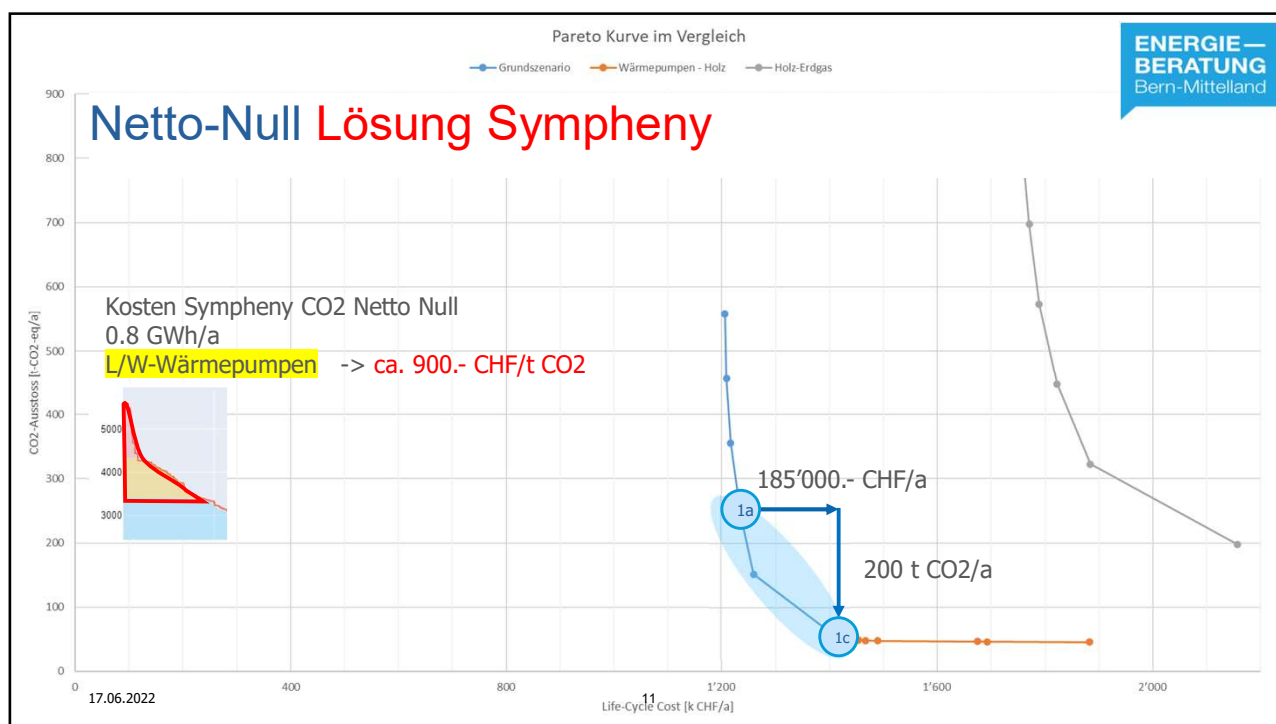
Pareto!



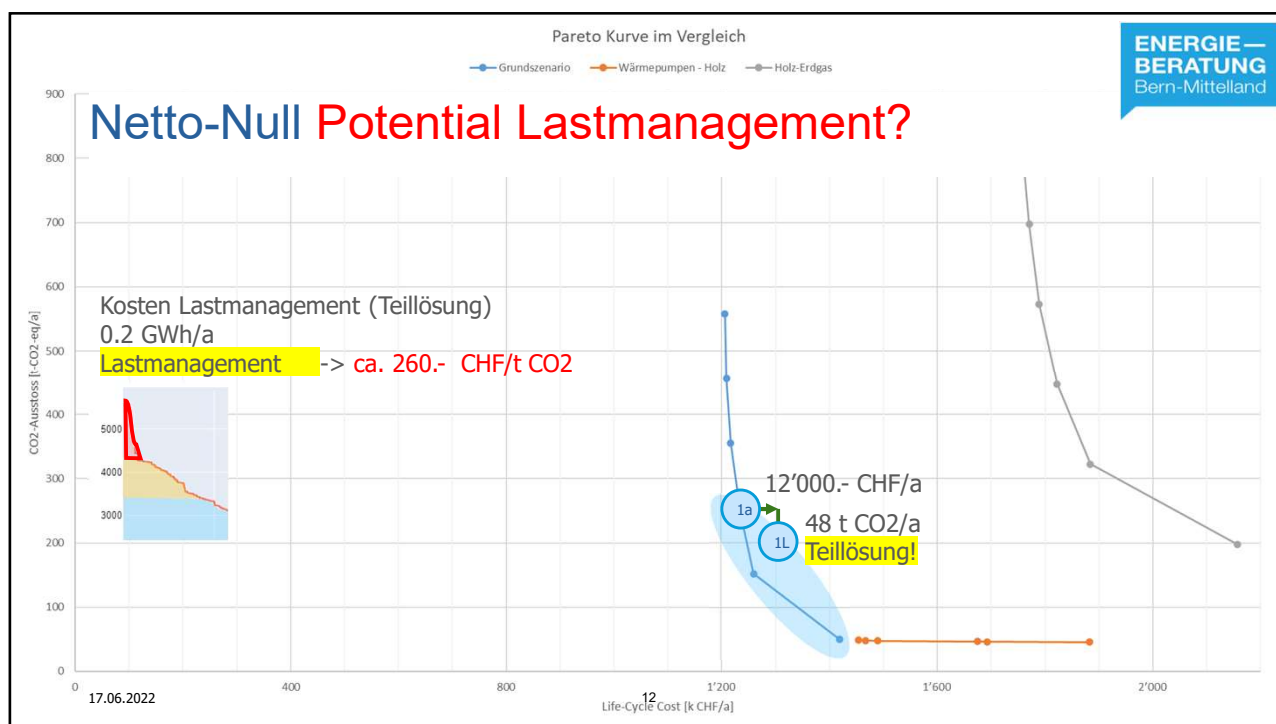
17.06.2022

10

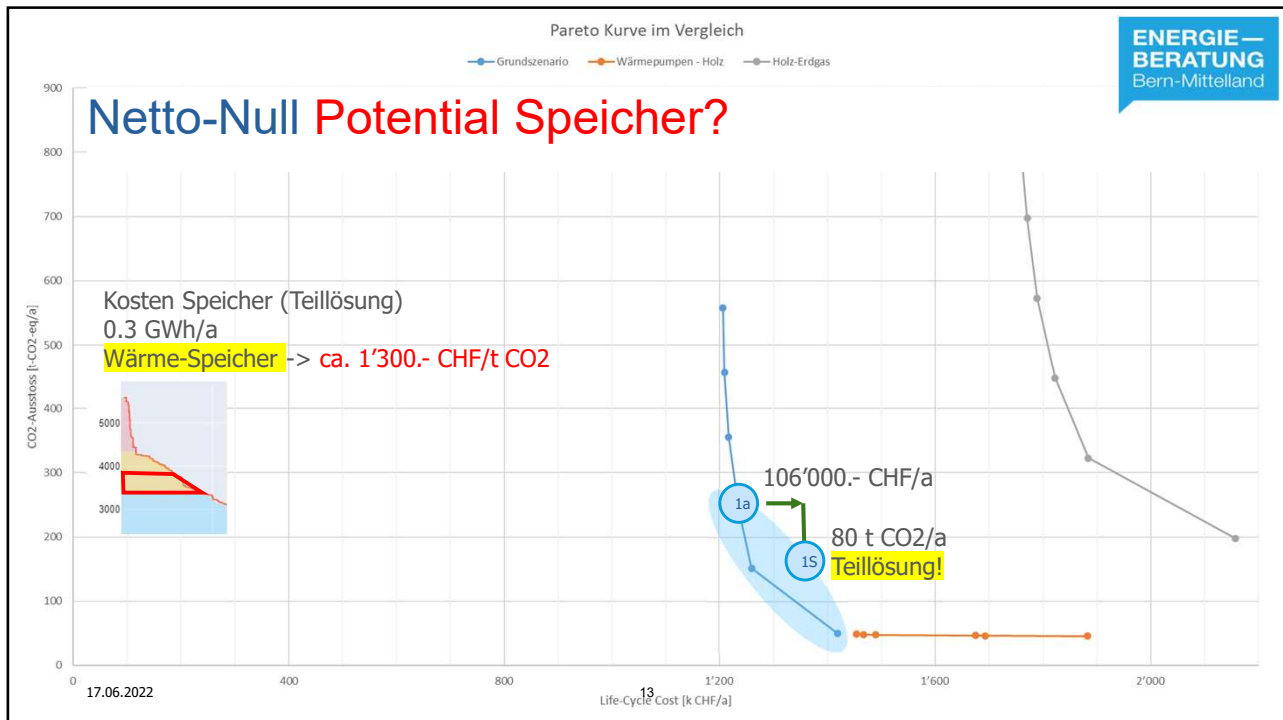
10



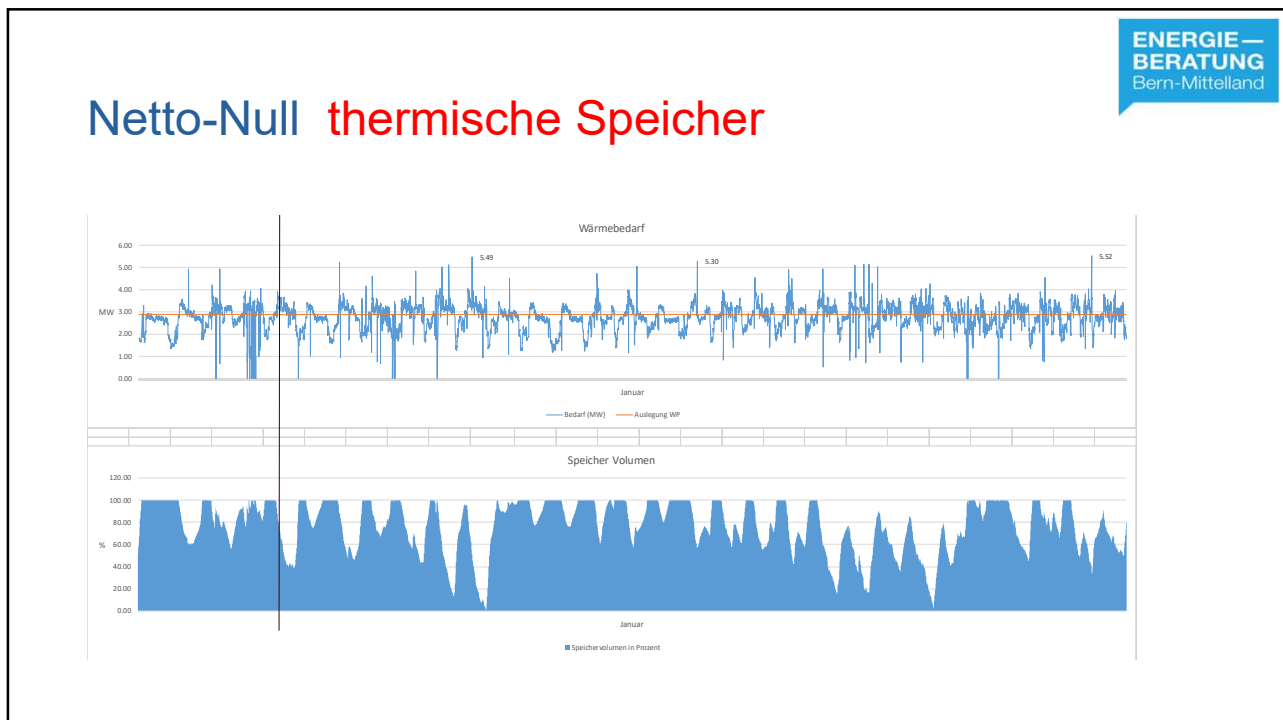
11



12



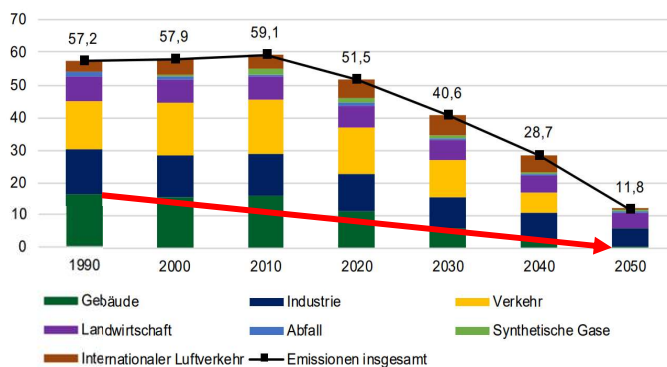
13



14

Netto-Null - Chancen Wärmeverbünde Quintessenz

1. lokal / regional **bilanzieren**
2. thermisch **vernetzen/verdichten**
3. Potentiale **nutzen**
4. Zusatznutzen Kälte mit **Anerkennung**



15

Netto-Null – Kosten

«onehin bis 2050» für Energiesysteme

mit «Netto Null» +8%
+ Betriebskosten
- Importe nEE

kumulierte Mehrkosten

Investition Schweizerische Abwasser-Aufbereitung
(zu heutigen Preisen)

CHF 1'400 Mia.

CHF +109 Mia.
CHF +14 Mia.
CHF - 50 Mia.

CHF +73 Mia.

ca CHF 90 Mia.

10.2 Notwendige Investitionen, Betriebs- und Unterhaltskosten und eingesparte Energiekosten

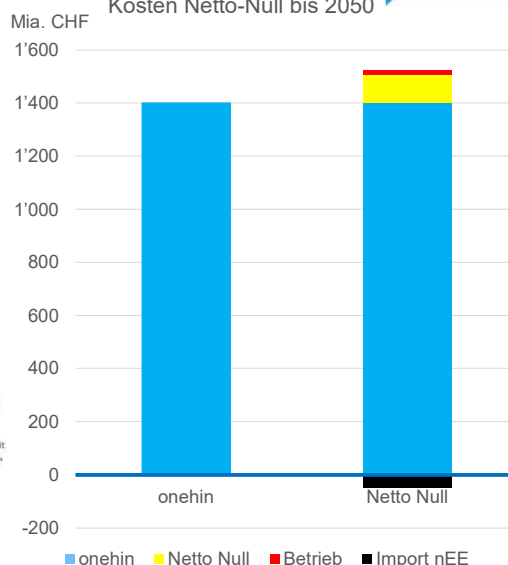
Der Umbau des Energiesystems bedingt Investitionen in Anlagen und Infrastrukturen sowie in emissionsreduzierende und effizienzsteigernde Massnahmen bei Gebäuden, im Verkehr und in der Industrie. Dazu kommen Kosten für den Betrieb und den Unterhalt dieser Anlagen. Gleichzeitig führt die Abkehr von fossilen Brennstoffen und Treibstoffen sowie zunehmende Energieeffizienz zu Einsparungen bei den Energiekosten.

Auch ohne das Ziel Netto-Null sind bis 2050 zusätzliche Investitionen ins Energiesystem notwendig, und zwar in der Höhe von 1'400 Mia. Franken. Mit dem Netto-Null-Ziel bis 2050 nimmt der Investitionsbedarf um insgesamt 109 Mia. Franken und damit um 8 Prozent zu. Dazu kommen zusätzliche Betriebskosten von total rund 14 Mia. Franken. Gleichzeitig fallen beim Erreichen des Netto-Null-Ziels Importe fossiler Energieträger weg, die Einsparungen von rund 50 Mia. Franken zur Folge haben.¹⁴ Die kumulierten Mehrkosten über die Jahre 2020 bis 2050 betragen damit insgesamt 73 Mia. Franken.

Studer zieht einen Vergleich: «Man hat vor rund 50 Jahren Milliarden in Kanalisationen und Abwasserreinigungsanlagen investiert. Heute stehen wir an einem ähnlichen Punkt, wo man die Innenstädte neu für die Zukunft ausrüsten muss.» Das könne bis 2040 gelingen. Dieses Datum sieht die Klimastrategie der Stadt Luzern vor. «In den Gesprächen der Beratung oder mit den Verbänden spüre ich einen grossen Willen. Deshalb bin ich zuversichtlich.»

desrat, 27.01.2021, S. 58

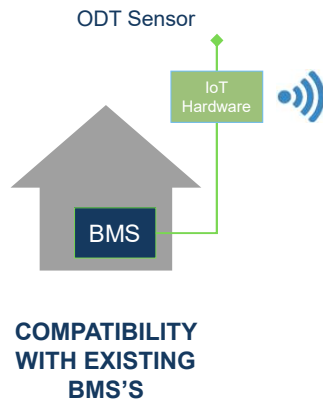
Kosten Netto-Null bis 2050



16

INTELLIGENTE NETZE?

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



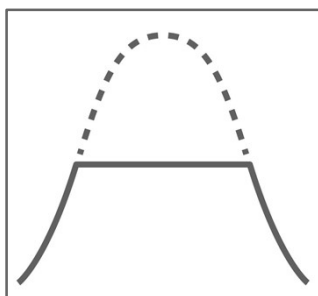
17 June 2022

17

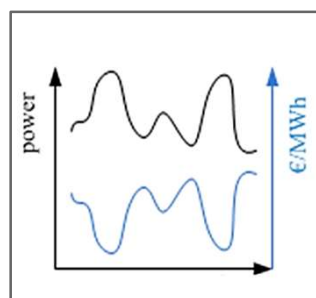
17

STRATEGIE

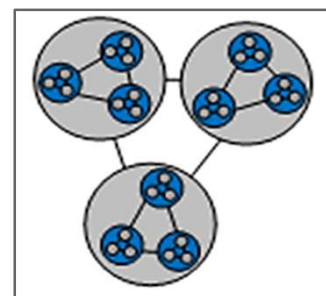
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



Peak shaving



Electricity Market Interaction



Cell Balancing

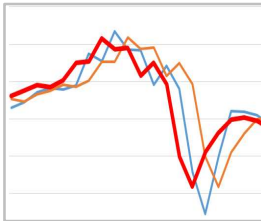
17 June 2022

18

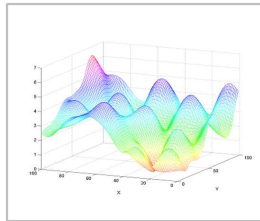
18

KOMPONENTEN

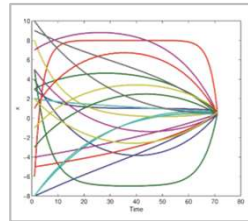
ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland



Prognosen (AI)



Voraus-Tag Planung



Real time tracking &
Optimierung



Wireless
Communication

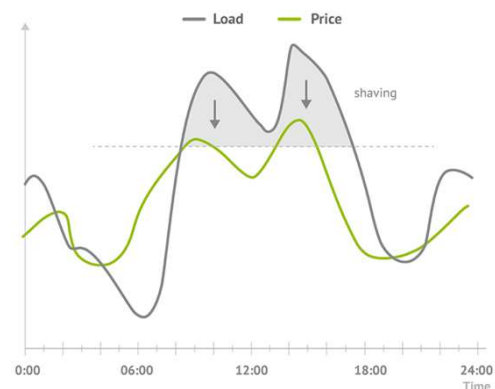
19

POTENTIAL

ENERGIE —
BERATUNG
Bern-Mittelland

Am Beispiel STORM

Zeitdauer	Reduktions-Potential (%)
Short-term [1-3h]	40-50%
Medium-term [3-5h]	20-30%
Long-term [>5h]	10-12%



20

**ENERGIE —
BERATUNG**
Bern-Mittelland

DANKE!

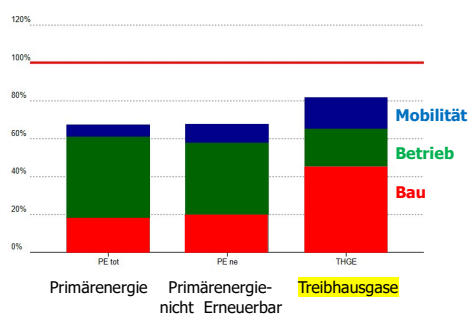
21

Wie schaffen wir Netto-Null?

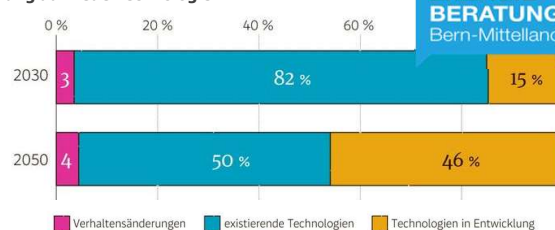
Neue NETechnologien (NE Negative Emissionen)

Was wir schon haben

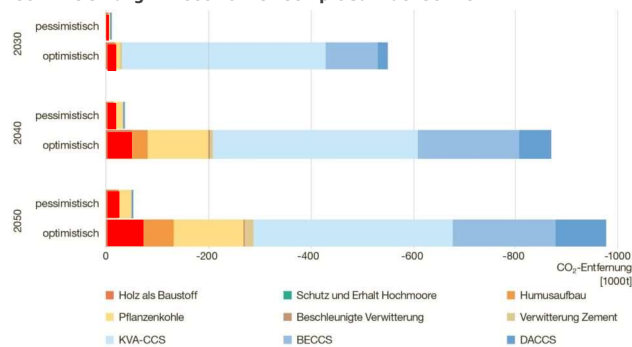
- Erneuerbare Energiequellen
- Erneuerbare Baustoffe, u.A. Holz



Hoffnung auf neue Technologien



CO₂-Entfernung in 1'000 Tonnen CO₂ pro Jahr der Schweiz



22