

# Landkreis Ebersberg Sachgebiet 13 Kreishochbau und Liegenschaften

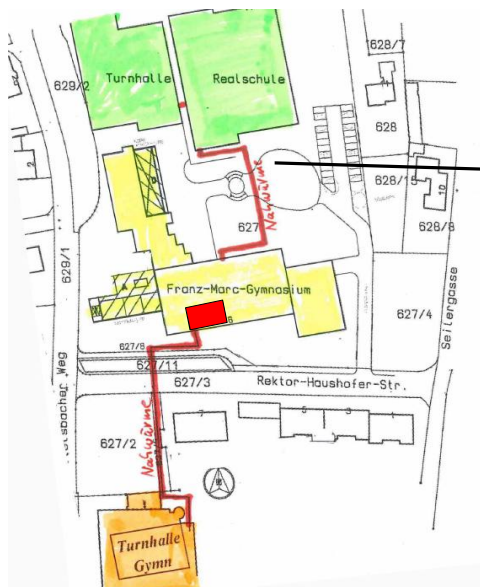


## Gymnasium Markt Schwaben

### Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Folie 1

### Aktuelle Wärmeversorgung am Schulzentrum Markt Schwaben



Nahwärmeleitung zur Realschule  
Entfall der Wärmeerzeuger in der  
Realschule bei Generalsanierung /  
Fertigstellung 2014

**Heizzentrale mit BHKW und 2  
Niedertemperatur Gaskesseln**

Nahwärmeleitung zur  
Dreifachturnhalle 2014

1 Brennwertkessel in der  
Heizzentrale Dreifachturnhalle

Folie 2

## **Aktuelle Wärmeversorgung am Schulzentrum Markt Schwaben**

Alle drei Liegenschaften werden durch eine Heizzentrale am  
Gymnasium Markt Schwaben versorgt und die Wärme über ein eigenes  
Nahwärmenetz verteilt.



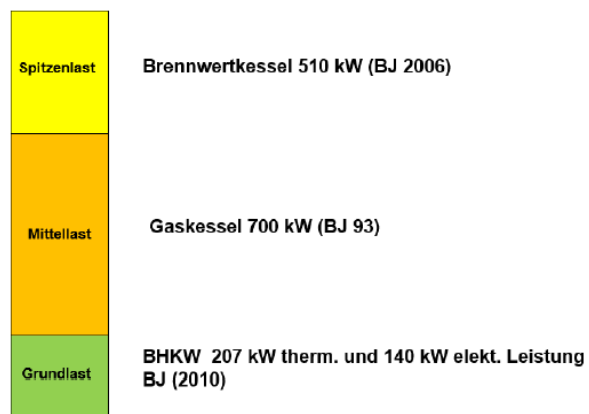
Die Wärmeerzeugung erfolgt über folgende Komponenten.

- 1 BHKW (Blockheizkraftwerk) Baujahr 2010  
mit 207 kW thermische Leistung und  
140 kW elektrische Leistung
- 2 Gaskessel Baujahr 1993  
mit jeweils 350 kW Heizleistung
- 1 Gas-Brennwertkessel Baujahr 2006  
mit 510 kW Heizleistung

Folie 3

## **Aktuelle Wärmeversorgung am Schulzentrum Markt Schwaben**

Aufgaben der einzelnen Wärmeerzeuger im **Bestand**



Folie 4

**Option 1**



Ersatz von zwei Gaskesseln  
durch Fernwärme der KUMS

Folie 5

**Bestandsgaskessel aus dem Jahr 1993**



**Die beiden Niedertemperatur-Gaskessel, die die Mittellast abdecken, wurden im Jahr 1993 errichtet.**

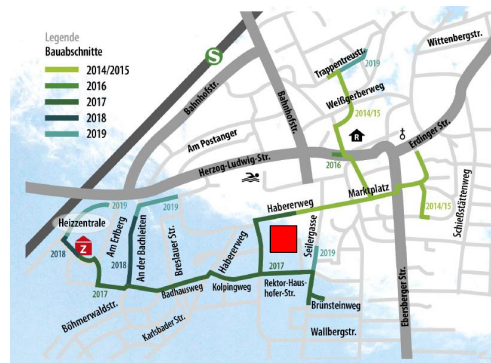
In Bezug auf ein mögliches Durchrosten der Kessel, Ausfall der Kesselsteuerung, empfehlen wir eine Erneuerung der beiden Wärmeerzeuger.

**Diese beiden Kessel sollen durch Fernwärme ersetzt werden.**

Folie 6

## **Anschlussoptionsvertrag Fernwärme**

Die Leitungsverlegung der Fernwärmeversorgung durch die KUMS (Kommunalunternehmen Markt Schwaben AöR) führte die Arbeiten 2017 direkt an der Liegenschaft Gymnasium Markt Schwaben vorbei. Mit dem Wissen, dass 2023 die beiden Gaskessel von 1993 ausgetauscht werden sollen, wurde mit der KUMS ein Anschlussoptionsvertrag abgeschlossen.



Folie 7

Vorstellung des  
Kommunalunternehmens  
Markt Schwaben AöR (KUMS)  
durch Herrn Wagner



Folie 8

## Anschlussoptionsvertrag Fernwärme

Es wurden Fernwärmeanschlüsse für die Ersatzleistung von 700 kW für die beiden alten Gaskessel in die Heizungszentrale des Gebäudes verlegt. Es erfolgt aber noch keine Abnahme.

Der Anschlussoptionsvertrag verpflichtet nicht zum Anschluss. Die gezahlte Einmalzahlung von 10.000 Euro wird im Fall eines Vertragsabschlusses dem Baukostenzuschuss gegengerechnet. Die Option kann bis 2022 gezogen werden.



Folie 9

## Förderungen (gültig von 01/2021 bis 12/2030)



### Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

| Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)   | Fördersatz                   | Fördersatz mit Austausch Ölheizung | Fachplanung und Baubegleitung |
|---|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Gebäudehülle <sup>1)</sup><br>Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz   | 20 %                         |                                    |                               |
| Anlagentechnik <sup>2)</sup><br>Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumklima- und Beleuchtungssysteme | 20 %                         |                                    |                               |
| Heizungsanlagen <sup>3)</sup><br>Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“   | 20 %                         | 20 %                               |                               |
| Gas-Hybridanlagen<br>Solarthermieanlagen  | 30 %<br>30 %                 | 40 %<br>30 %                       | 50 %                          |
| Wärmepumpen<br>Biomasseanlagen <sup>4)</sup><br>Innovative Heizanlagen auf EE-Basis<br>EE-Hybridheizungen <sup>5)</sup>   | 35 %<br>35 %<br>32 %<br>35 % | 45 %<br>45 %<br>45 %<br>45 %       |                               |
| Anschluss an Gebäude-/Wärmenetz<br>mind. 25 % EE<br>mind. 55 % EE   | 30 %<br>35 %                 | 40 %<br>45 %                       |                               |
| Heizungsoptimierung <sup>6)</sup>   | 20 %                         |                                    |                               |

<sup>1)</sup> ISFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

<sup>2)</sup> Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m<sup>3</sup> ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)  
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND 4.0)

Stand: 1. Januar 2021



Folie 10

## Eine weitere Bedingung für die Förderung der Umstellung auf Fernwärme



**Bundesanzeiger**

Herausgegeben vom  
Bundesministerium der Justiz  
und für Verbraucherschutz  
[www.bundesanzeiger.de](http://www.bundesanzeiger.de)

**Bekanntmachung**

Veröffentlicht am Mittwoch, 30. Dezember 2020  
BAnz AT 30.12.2020 B2  
Seite 5 von 30

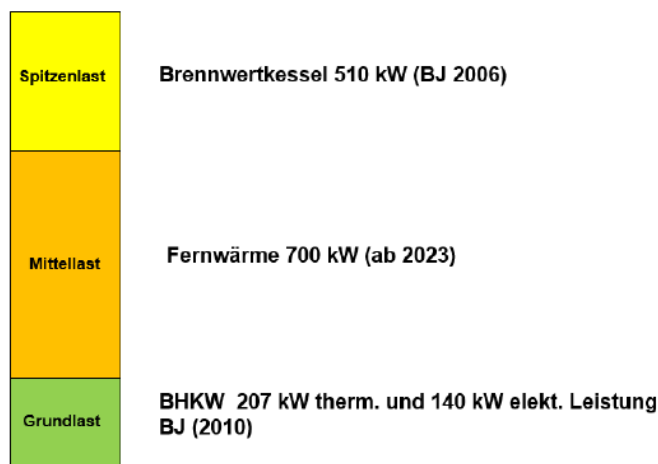
- d) bei Nichtwohngebäuden: Kältetechnik zur Raumkühlung;
  - e) bei Nichtwohngebäuden: Einbau energieeffizienter Beleuchtungssysteme.
- Nicht gefördert werden
- Eigenbauanlagen und Anlagen, die in weniger als vier Exemplaren betrieben werden oder betrieben worden sind (Prototypen);
  - gebrauchte Anlagen und Anlagen mit wesentlich gebraucht erworbenen Anlagenteilen.

### 5.3 Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)

Gefördert werden der Einbau von effizienten Wärmeerzeugern, von Anlagen zur Heizungsunterstützung und der Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz, das erneuerbare Energien für die Wärmeerzeugung mit einem Anteil von mindestens 25 Prozent einbindet. Voraussetzung ist, dass es sich bei dem betreffenden Gebäude um ein Bestandsgebäude handelt und mit der Maßnahme die Energieeffizienz des Gebäudes und/oder der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch des Gebäudes erhöht und der Einbau mit einer Optimierung des gesamten Heizungsverteilsystems (inklusive Durchführung des hydraulischen Abgleichs) verbunden wird.

Folie 11

## Aufgaben der Wärmeerzeuger nach der Umstellung auf Fernwärme



Folie 12

### ***Kostenschätzung zur Umstellung auf Fernwärme***

Die Kostenabschätzung einer Umstellung auf Fernwärme setzt sich wie folgt zusammen:

|   |       |                           |
|---|-------|---------------------------|
| Fernwärmeanschluss<br>(Baukostenzuschuss und Hausanschlusskosten) |       | 98.000 Euro brutto        |
| Anpassungsarbeiten der Heizzentrale inkl. MSR*                    | ca.   | 97.000 Euro brutto        |
| Anpassungsarbeiten am Gebäude                                     | ca.   | 10.000 Euro brutto        |
| Baunebenkosten  | ca.   | 35.000 Euro brutto        |
| Gesamtkosten  | ca.   | 240.000 Euro brutto       |
| Abzüglich Förderung und Optionsanschluss                          | ca. – | <u>80.000 Euro brutto</u> |
| Verbleibende Investitionskosten                                   | ca.   | 160.000 Euro brutto       |

MSR\* = Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Die Betriebskosten für eine Abnahme von 485 MWh/a belaufen sich - mit der Abschreibung auf oben genannte Werte - auf 68.617 Euro brutto pro Jahr.

Dies entspricht einem Durchschnittswert von 114 Euro/MWh.



Folie 13

### ***Voraussetzung zur Umstellung auf Fernwärme***

**Voraussetzung für den Anschluss an das Fernwärmenetz der KUMUS ist, dass dieser die Einhaltung der Klimaschutzziele des Landkreises Ebersberg beim Einsatz der Energieerzeugung berücksichtigt.**



Folie 14

## **Option 2**

# Austausch des bestehenden Blockheizkraftwerkes



Folie 15

## **Aktuelle Wärmeversorgung / BHKW im Bestand**

Das Blockheizkraftwerk (BHKW) wurde 2010 in Betrieb genommen.

Das BHKW wird mit einem Anteil 5% Biomethan versorgt.  
Der Rest erfolgt über fossiles Erdgas.  
Die Kompensation der emittierten CO<sub>2</sub> Mengen erfolgt über GS/CER Zertifikate.  
Dies sind an der EEX gehandelte CO<sub>2</sub>-Minderungs-Zertifikate, die überwacht werden.

**Dies wird als Nachweis zur CO<sub>2</sub> Neutralität anerkannt.**

Das BHKW produziert Wärme und Strom.



Folie 16



### **Einspeisevergütung Strom ab 2010**

#### Gesicherte Einspeisevergütung von 2010 bis März 2020

Bis März 2020 wurde die Einspeisung des BHKWs über das KWKG (Kraftwärmekopplungsgesetz) mit einer gesicherten Umlage bezuschusst.

Diese KWKG-Umlage war auf 10 Jahre begrenzt und endete im März 2020.

KWKG-Umlage bis März 2020 - **bis 50 kW / 5,11 Cent/kWh** (ca. 50.000 kWh/a)  
- **bis 2000 kW / 2,10 Cent/kWh** (ca. 95.000 kWh/a)

Das entsprach ca. 25.000 € Einnahmen pro Jahr.

#### Einspeisevergütung ab August 2020

Seit August 2020 wird der Einspeisestrom über einen Direktvermarktungsvertrag von den EBERwerk GmbH & Co. KG übernommen.

Die Preise für die Stromeinspeisung richtet sich nach den Stromkursen in der europäischen Strombörse EPEX SPOT SE.

Es wurden Preise **zwischen 3,8 bis 5,2 Cent/kWh** gezahlt, abzüglich einer pauschal Bearbeitungsgebühr von 0,38 Cent/kWh.

Das waren Einnahmen in Höhe von 16.000 € und würde auf ein Jahr hochgerechnet 24.000 € ergeben. **Dies ist zu 100 % von der Spotmarktpreisentwicklung abhängig, die dieses Jahr sehr hoch ist.**



Folie 17

### **BHKW neu / Einspeisevergütung Strom**

- KWKG 2020 für Neuanlagen  
KWKG-Umlage bis max. 30.000 Betriebsstunden

Einspeisevergütung:

Einspeisung von 55 % der Menge ins öffentliche Stromnetz mit einer Vergütung von 8 Cent/kWh sowie **neu auch eine Vergütung für den Eigenverbrauch** von 45 % der Menge in Höhe von 4 Cent/kWh.

Dies entspricht einer Vergütung für die Einspeisung von 86.000 € und einem Zuschuss für den Eigenverbrauch von 33.000 € für die ersten 30.000 Betriebsstunden (oder 6 Jahren).



Folie 18

### **Gründe für einen Austausch des bestehenden BHKWs**

- Anstehender großer Service-Intervall (I4) für das bestehende BHKW von Viessmann bei 50.000 Betriebsstunden von ca. 50.000 Euro (z.B. Zylinderkopf tauschen, Laufbuchsen, Kolbenringe, Katalysator und Anlasser erneuern).
- Aktuelle Reduzierung der Größe auf 50% der Leistung, da das bestehende BHKW mit 140 kW thermischer Leistung auf 50% der Leistung einreguliert ist. Das Problem waren die geringeren Laufzeiten, weil die Wärme in den warmen Sommermonaten nicht abgenommen werden konnte und das BHKW sich abschaltete.
- Mögliche Förderung bis zu 20% nach der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen nach BEG EM bei den Investitionskosten



Folie 19

### **Kostenschätzung zur Erneuerung des BHKWs**

|                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Neues BHKW                          | ca. 150.000 Euro brutto         |
| Anpassungsarbeiten der Heizzentrale | ca. 10.000 Euro brutto          |
| Baunebenkosten                      | ca. 50.000 Euro brutto          |
| Gesamtkosten                        | ca. 210.000 Euro brutto         |
| Abzüglich Förderung                 | <u>ca. - 32.000 Euro brutto</u> |
| Verbleibende Investitionskosten     | ca. 178.000 Euro brutto         |



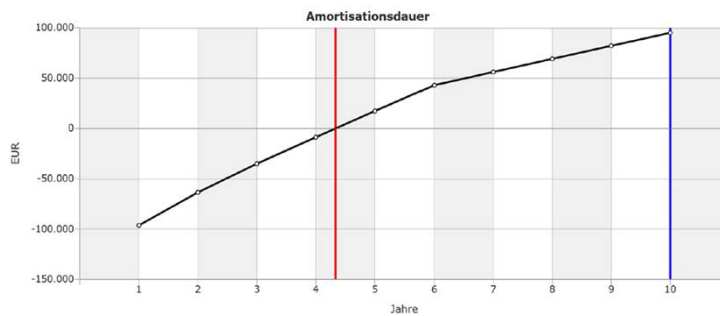
Die Betriebskosten (mit Abschreibung) belaufen sich auf ca. 86.000 Euro pro Jahr. Unberücksichtigt der Vergütung für die Stromeinspeisung und den Eigenverbrauch sowie Steuerentlastung. Da ein BHKW aber vor allem durch die Verdrängung des Strombezugs wirtschaftlich ist, sollte dieser Vorteil mit eingerechnet werden.

Dies entspricht einem Durchschnittspreis **von 65 Euro/MWh Sekundärenergie** (Wärme und Strom zusammen).

Folie 20

### **Amortisationberechnung für ein neues BHKW**

Thermische Leistung: 115 kW  
Elektrische Leistung: 70 kW  
Kostenannahme KG 400: 195.000 Euro brutto



In die Wirtschaftlichkeitsberechnung fließen neben den Investitions-, Brennstoff- (BHKW alt zu BHKW neu), Wartungs-, und Instandhaltungskosten auch die Einspeisevergütungen, sonstige Ein- und Ausgaben sowie alle aufgeführten Förderungen, inkl. Kraft-Wärme-Kopplungs-Zuschläge mit ein.

Folie 21

### **Umweltaspekte zum Betrieb eines BHKW's**

Die Umstellung auf ein neues BHKW bringt vor allem eine bessere Effizienz der Primärenergie Erdgas.

Bei der Stromproduktion durch das BHKW wird je kWh mindestens **160 Gramm CO<sub>2</sub>/kWh gegenüber dem deutschen Strommix (aktuell 360 Gramm CO<sub>2</sub>/kWh) eingespart.**

Durch die höhere Stromproduktion des neuen BHKW (längere Laufzeiten) entspricht dies auf ein Jahr gesehen ca. 10 Tonnen CO<sub>2</sub> mehr als beim Betrieb des Alten BHKW's.

Da die Mengen des BHKW (als Dauerläufer) aber die Mengen eines Kohle- oder Braunkohlekraftwerks verdrängen entsteht **ein CO<sub>2</sub> Vorteil von 50 Tonnen je Jahr.**



Folie 22

## ***Kostenübersicht / Option 1***

### **Option 1:**

#### **Umstellung auf Fernwärme für 700 kW mit altem BHKW**

Inhalt der Grobkostenschätzung sind Demontage Gaskessel, Baukostenzuschuss FW, Anbindung der neuen Fernwärmestation, neuer Verteiler inkl. Pumpen, Ventile und Regler, Anbindung an die MSR

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Gesamtkosten                    | ca. 240.000 Euro brutto         |
| Abzgl. Förderung                | <u>ca. - 80.000 Euro brutto</u> |
| Verbleibende Investitionskosten | ca. 160.000 Euro brutto         |

Die Einnahmen durch die Stromvergütung sind sehr unterschiedlich, da der Spotmarktpreis die Vergütung vorgibt. Die Einnahmen werden zwischen 15.000 € und 20.000 € pro Jahr liegen.

Folie 23

## ***Kostenübersicht / Option 2***

### **Option 2:**

#### **Umstellung auf Fernwärme für 700 kW und neues BHKW 114 kW thermisch / 70 kW elektrisch**

Inhalt der Grobkostenschätzung sind Demontage BHKW und Gaskessel, neues BHKW 70 kW elektrische Leistung, Baukostenzuschuss FW, Anbindung der neuen Fernwärmestation und des neuen BHKWs, neuer Verteiler inkl. Pumpen, Ventile und Regler, Anbindung an die MSR

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Gesamtkosten                    | ca. 450.000 Euro brutto         |
| Förderung                       | <u>ca. -110.000 Euro brutto</u> |
| Verbleibende Investitionskosten | ca. 340.000 Euro brutto         |

Einnahmen durch die Stromvergütung ca. 120.000 € bezogen auf die ersten 6 Jahre. Danach entsprechend dem alten BHKW

Folie 24

## Betriebskosten

Die Betriebskosten (brutto) belaufen sich damit auf:

| Heizart              | Betriebskosten in €/a |                  |  |   |
|----------------------|-----------------------|------------------|--|---|
| Spalte 1             | 2                     | 3                | 4  | 5 = 3 - 4   |
|                      | Ohne Abschreibung     | Mit Abschreibung | Gutschrift aus der Stromerzeugung nach KWK-G in den ersten 6 Jahren in €/a | Mit Gutschrift aus der Stromerzeugung in den ersten 6 Jahren aber ohne Einsparung der Stromkosten |
| BHKW                 | 70.600 €              | 85.433 €         | 20.000 €   | 65.433 €  |
| Fernwärme            | 54.752 €              | 68.617 €         | 0 €  | 68.617 €  |
| Betriebskosten Summe | 125.352 €             | 154.050 €        | 20.000 €   | 134.050€  |



Folie 25

## Terminübersicht

### 2022

Planungsleistungen LP1-LP3 (bis Entwurf), LP5  
Ausführungsplanung  
und LP6 Vorbereitung der Vergabe

### 2023

Planungsleistung LP7 (Versand und Auswertung der Angebote)  
Umsetzung der Maßnahme im Sommer damit in der  
Heizperiode 2023/2024 die neue Heizung zur Verfügung steht.



Folie 26

## **Auswirkungen auf den Klimaschutz**

- Voraussetzung für den Anschluss an das Fernwärmenetz der KUMUS ist, dass dieser die Einhaltung der Klimaschutzziele des Landkreises Ebersberg beim Einsatz der Energieerzeugung berücksichtigt.
- Das eigene BHKW wird mit einem Anteil von 5% Biomethan versorgt. Der Rest erfolgt über fossiles Erdgas. Die Kompensation der emittierten CO<sub>2</sub> Mengen erfolgt über GS/CER Zertifikate. Dies sind an der EEX gehandelte CO<sub>2</sub>-Minderungs-Zertifikate, die überwacht werden.  
**Dies wird als Nachweis zur CO<sub>2</sub> Neutralität anerkannt.**



Folie 27

## **Auswirkungen auf den Klimaschutz**

- Bei der Stromproduktion durch das eigene BHKW wird je kWh mindestens 160 Gramm CO<sub>2</sub>/kWh gegenüber dem deutschen Strommix (aktuell 360 Gramm CO<sub>2</sub>/kWh) eingespart.
- Durch die höhere Stromproduktion des neuen BHKW (längere Laufzeiten) entspricht dies auf ein Jahr gesehen ca. 10 Tonnen CO<sub>2</sub> mehr als beim Betrieb des Alten BHKW's.
- Da die Mengen des BHKW (als Dauerläufer) aber die Mengen eines Kohle- oder Braunkohlekraftwerks verdrängen entsteht **ein CO<sub>2</sub> Vorteil von 50 Tonnen je Jahr.**



Folie 28

## ***Beschlussvorschlag***

**Dem LSV-Ausschuss wird folgender Beschluss vorgeschlagen:**

**Die Planungen für die Teilumstellung der Heizung auf Fernwärme (Option 1) und die Erneuerung des BHKW's (Option 2) werden im Haushaltsjahr 2022 beauftragt.**



Folie 29