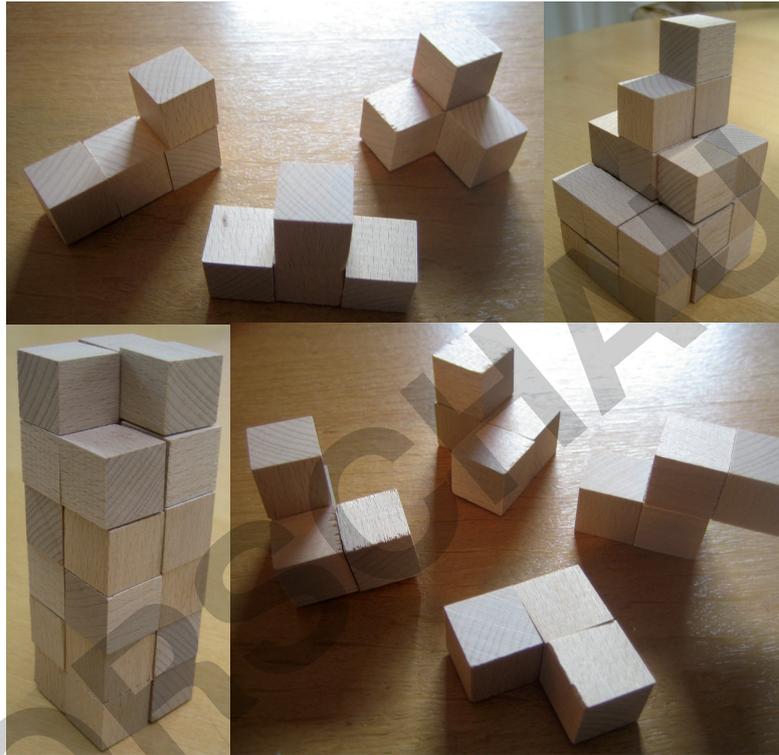


# Geometrisch Knobeln – Stationenzirkel zum Aufbau räumlicher Vorstellungskraft

Beitrag von Walter Czech, Krumbach



Fotos: W. Czech

Mit sieben Körpern aus Holzwürfeln knobeln die Schüler aktiv und trainieren so ihr räumliches Vorstellungsvermögen.

<b>Klasse</b>	5/6
<b>Dauer</b>	3 Stunden (Minimalplan: 2 Stunden)
<b>Inhalt</b>	den Spielwürfel kennenlernen, räumliches Vorstellungsvermögen fördern, sich aktiv mit Knobelaufgaben auseinandersetzen, durch das Ausschlussverfahren eine Lösung entwickeln
<b>Kompetenzen</b>	mathematisch argumentieren (K1), kommunizieren (K6)
<b>Ihr Plus</b>	handlungsorientiertes Lernen und Kreativität fördern

## Didaktisch-methodische Hinweise

Untersuchungen haben ergeben, dass etwa 85 % von 4000 untersuchten **Berufen räumliches Vorstellungsvermögen erfordern**. Wussten Sie das? Bei Astronauten ist das unmittelbar einleuchtend, ebenso bei Piloten und Autofahrern. Aber auch Chirurgen müssen vor der Operation Röntgenbilder nicht nur medizinisch, sondern auch räumlich interpretieren können. Architekten müssen in der Lage sein, Baupläne räumlich zu lesen. Automechaniker und Monteure legen die Reihenfolge, in der mehrere Einzelteile eingebaut und zusammengesetzt werden, aufgrund räumlicher Überlegungen fest.

Räumliches Vorstellungsvermögen wird also täglich gebraucht. Es ist uns **angeboren**, muss aber **geschult und trainiert** werden.

Die Schülerinnen und Schüler tun sich erfahrungsgemäß bei der Lösung räumlicher Problemstellung deshalb so schwer, weil sie sich die **geometrische Situation räumlich nicht vorstellen** können. „Wie soll ich mir einen Quader vorstellen, der auf einem anderen Körper steht?“, fragen sie.

### Worum geht es?

Mit diesem Beitrag schulen Sie das **räumliche Vorstellungsvermögen (Station 1, 2, 4, 5 und 6)**, **flexibles Denken (Station 3 und 8)** und das **Erkennen von Zahlenbeziehungen (Station 3 und 7)**. Und Spaß macht das Hantieren mit den konkreten Materialien obendrein. Die Freude, mit der Ihre Schülerinnen und Schüler an die Sache herangehen, wird auch Sie begeistern.

Der **Stationenzirkel** eignet sich für **Vertretungsstunden**, stellt aber auch eine willkommene Abwechslung zum normalen, für die Schülerinnen und Schüler teils anstrengenden Tagesprogramm dar. Nachdem die Lernenden zwei bis drei Schulstunden ihr Vorstellungsvermögen handlungsaktiv trainiert haben, schließen Sie mit der theoretischen **Lernerfolgskontrolle M 11** ab. So erkennen die Schülerinnen und Schüler, was sie noch üben können und wo sie schon fit sind.

### Das sollten Ihre Schüler bereits können

Für den Stationenzirkel zum räumlichen Vorstellungsvermögen benötigen die Schülerinnen und Schüler **keine Vorkenntnisse**.

### Offene Aufgaben

Der hier vorgestellte **Stationenzirkel** besteht aus sogenannten **offenen Aufgaben**. Zwar sind die Vorgaben und das Ergebnis hier eindeutig, es gibt aber kein Lösungsschema, das zum Ziel führen würde. Vielmehr müssen die Schülerinnen und Schüler **geschickt probieren**, überlegen und sich aktiv mit der **Problemstellung auseinandersetzen**. Auch Irrwege sind dabei erlaubt. Verständnisschwierigkeiten werden so eher sichtbar als bei Aufgaben, deren Lösungsweg Sie vorgeben. Welche Hilfsmittel die Schülerinnen und Schüler zur Lösung heranziehen, bleibt ihnen selbst überlassen.

### Geduld mit langsamen Kindern

Neben fachlicher Kompetenz erfordern die Aufgaben von Ihnen methodisches und organisatorisches Geschick. Der Unterricht ist nicht von A bis Z planbar, wird aber sicher lebendig und spannend verlaufen. Seien Sie gegenüber den verschiedenen, zum Teil originellen **Ideen** der Kinder **tolerant**, auch wenn sie in Ihren Augen nicht zum Ziel führen. **Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler** zu aktiv-entdeckendem Lernen und zur Reflexion über den von ihnen beschrittenen Weg.

Durch die eigenverantwortliche Bearbeitung der Aufgaben **stärken** Sie das **Selbstvertrauen** der Schülerinnen und Schüler. Gerade weil die Lösung einer Aufgabe nicht nach Schema F verläuft, sind anfängliche Frustrationen möglich, aber insgesamt macht der Lösungsprozess den Lernenden Spaß. Ist die Nuss geknackt, sind die Schülerinnen und Schüler mit sich zufrieden und vielleicht sogar ein wenig stolz.

### Selbstständigkeit und Neugier sind Voraussetzung

Die Lernenden benötigen bei diesem Stationenlernen ein hohes Maß an Selbstständigkeit, die Sie bei Schülerinnen und Schülern dieses Alters noch nicht unbedingt voraussetzen können. Motivieren Sie die jungen Lernenden mit dem **Rätselcharakter** und lassen Sie sie konkret mit den **Holzwürfeln** arbeiten. So überraschen Sie die Lernenden mit erstaunlicher **Kreativität**, Bereitschaft, sich anzustrengen, und **Ausdauer**.

Abgesehen von den fachlichen Grundfertigkeiten trainieren die Schülerinnen und Schüler ihre allgemeine **Denkkompetenzen** sowie ihr analytisches und **strategisches sowie vernetztes Denken**. Lassen Sie die Lernenden zunächst Vermutungen anstellen und anschließend begründen. So kommen sie der Lösung des Rätsels selbstständig auf die Spur.

### Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schülerinnen und Schüler ...

- entwickeln räumliches Vorstellungsvermögen und setzen sich mit Problemstellungen aktiv auseinander, um so verschiedene Lösungsideen zu entwickeln (K1).
- arbeiten in Gruppen zusammen und diskutieren über ihre Lösungen (K6).

## Auf einen Blick

### Stunde 1

M 1 (Bv) Geometrische Figuren aus Würfeln! – Vorbereitung

### Stunde 2/3

M 2 (Ab) Geometrisch Knobeln – mein Laufzettel

M 3 (Ab) **Station 1** Würfelgebäude

M 4 (Ab) **Station 2** Ein Würfel aus sieben Körpern

M 5 (Ab) **Station 3** Zahlenwürfel

M 6 (Ab) **Station 4** Würfeltürme

M 7 (Ab) **Station 5** Einen Würfel zersägen

M 8 (Ab) **Station 6** Ein Würfelnetz

M 9 (Ab) **Station 7** Ein Rechentrick

M 10 (Ab) **Station 8** Rätsel aus Streichhölzern

### Lernerfolgskontrolle

M 11 (Lk) Fit für den Test? – Würfelnetze und Türme

### Legende der Abkürzungen

Ab: Arbeitsblatt; Bv: Bastelvorlage; Lk: Lernerfolgskontrolle

#### Minimalplan

Sie haben nur eine Doppelstunde Zeit und die Würfel noch nicht zu Würfel-Körpern zusammengeklebt? Lassen Sie Ihre Schüler die Würfel-Körper bauen. Dazu erstellen sie die Körper mit der **Anleitung M 1** gemeinsam und bearbeiten danach die Stationen 1 und 2 (**M 2 und M 3**) in Partner- oder Gruppenarbeit.

Sie möchten feststellen, ob das räumliche Vorstellungsvermögen Ihrer Klasse schon gut ausgeprägt ist? Dann nutzen Sie nur die **Lernerfolgskontrolle (M 11) zur Wiederholung**.

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 15.

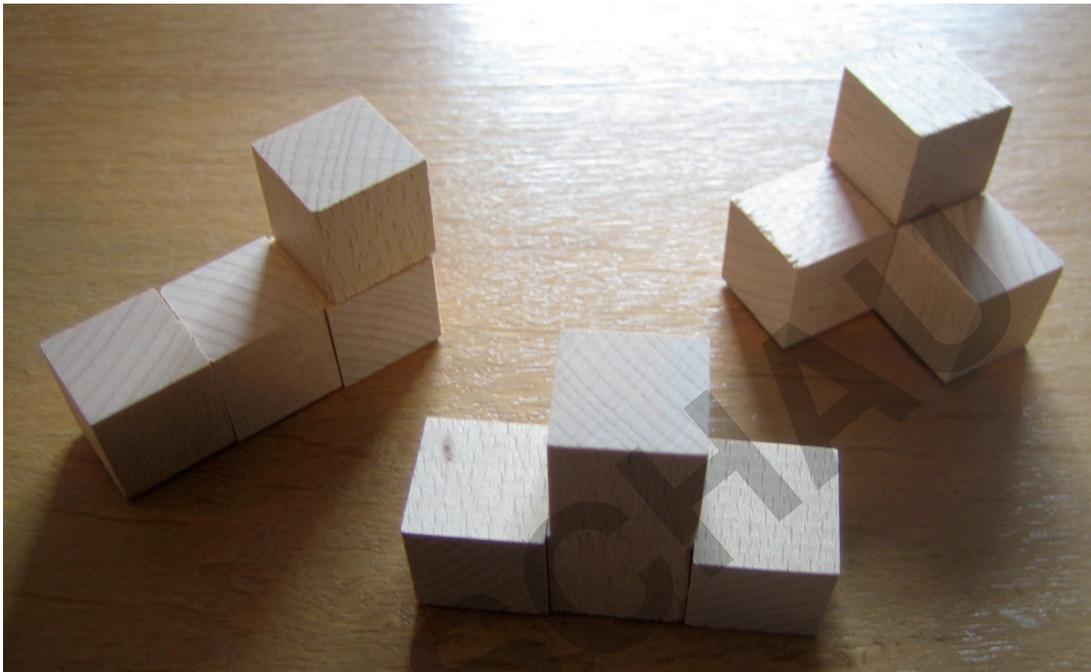
## Geometrische Figuren aus Würfeln! – Vorbereitung

M 1

### Aufgabe

Baue die sieben Körper nach. Nimm dazu 27 Holzwürfel mit der Kantenlänge 2 cm und klebe die Würfel zusammen. Nimm dazu die doppelseitig klebenden Streifen.

Klebe die Würfel so genau wie möglich aufeinander!



Fotos: W. Czech

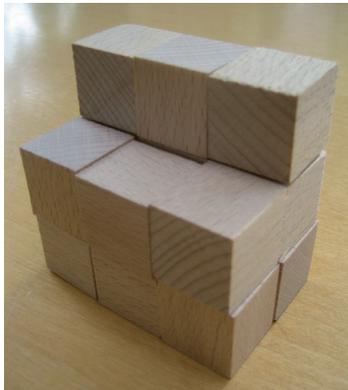
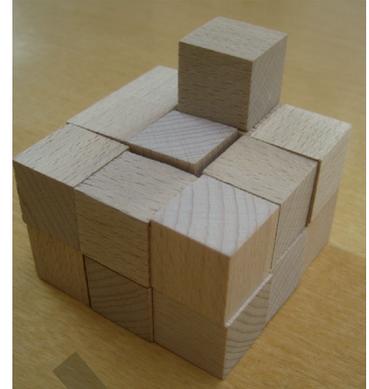
**Station 1****Würfelgebäude****M 3****Aufgabe 1**

Baue die folgenden Würfelgebäude aus den sieben Würfelkörpern zusammen.

**Tip** Nicht alle Teile kommen immer zum Einsatz.

**Aufgabe 2**

Überlege dir eigene Figuren, die du mit den Körpern zusammenbauen kannst, und skizziere sie.



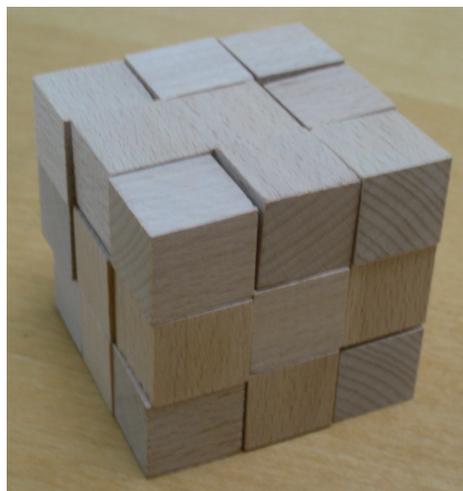
Fotos: W. Czech

**Station 2****Ein Würfel aus sieben Körpern****M 4**

Die sieben Körper kannst du auch zu einem Würfel zusammenbauen.

**Aufgabe**

Es gibt viele Lösungen. Probiere es aus!



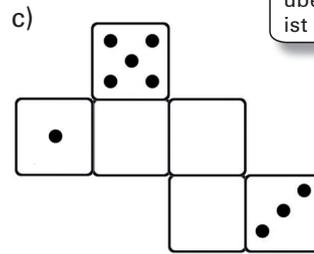
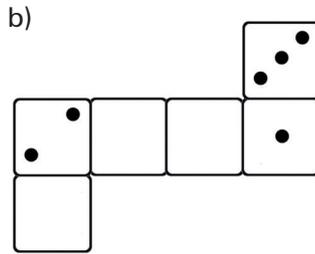
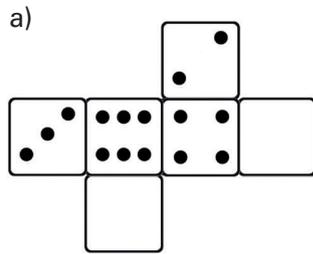
Fotos: W. Czech

## Fit für den Test? – Würfelnetze und Türme

M 11

### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Ergänze die fehlenden Punkte im Würfelnetz.

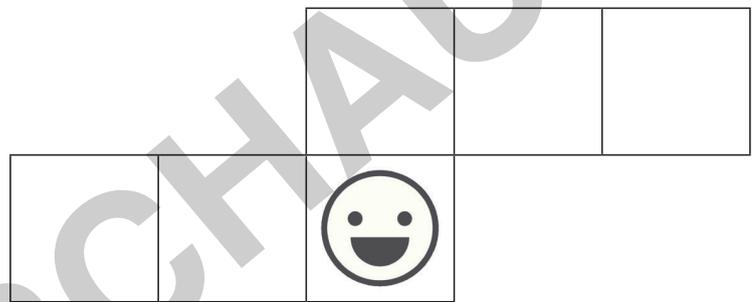
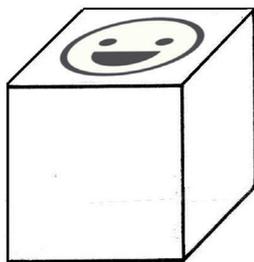


**Vergiss nicht:**  
Die Summe gegenüberliegender Flächen ist immer 7.



### Aufgabe 2 (5 Punkte)

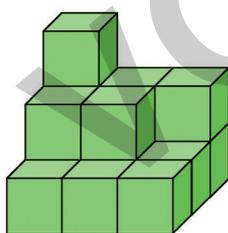
Der Würfel wird bis zur Hälfte in einen Eimer Farbe getaucht. Dabei bleibt der Smiley oben. Jetzt klappst du den Würfel auf. Färbe die Flächen passend ein, ohne den Würfel zu basteln.



### Aufgabe 3 (4 Punkte)

a) Vervollständige den Bauplan zum Würfelturm.

b) Wie viele Würfel benötigst du, um den Würfelturm nachzubauen? Zähle die Würfel.



		2
1		1

---



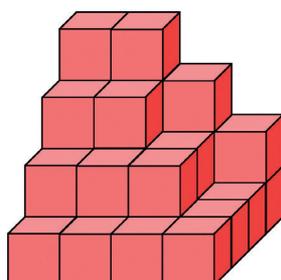
---



---

### Aufgabe 4: Für Profis (2 Punkte)

Alles steht kopf! Wie wurde dieser Würfelturm gekippt, damit der Bauplan passt?



1	1	0	0
2	2	1	0
3	3	3	1
4	4	4	4

---



---



---

## Hinweise (M 11)

Nachdem die Schülerinnen und Schüler den Stationenzirkel bearbeitet haben, bietet es sich an, die neu gewonnenen **Erkenntnisse** in einer Lernerfolgskontrolle **abzufragen**. So erfahren die Schülerinnen und Schüler, wo sie schon fit sind und was sie noch üben können.

Die **Aufgaben 1 und 2** behandeln das Thema **Würfel und Würfelnetze**. In Aufgabe 1 finden die Lernenden die gegenüberliegenden Seiten im Würfelnetz und vervollständigen so die Augenzahlen der Spielwürfel. In der nachfolgenden Aufgabe wird ein Würfel halb in Farbe getaucht, wie in Station 6 (M 8). Da es sich um ein anderes Würfelnetz handelt und der Würfel nicht gebastelt werden darf, ist die Aufgabe nicht einfach zu lösen.

In **Aufgabe 3 und 4** beschäftigen sich die Lernenden mit **Würfeltürmen**. Dazu zeichnen sie in der 3. Aufgabe den Bauplan zum Würfelgebäude und zählen die benötigten kleinen Würfel ab. Die **Aufgabe 4 fordert die Lernenden heraus**. Hier drehen Sie im Kopf ein Würfelgebäude, sodass es zum abgebildeten Bauplan passt.

Die Überprüfung der Lösung und Auswertung der Lernerfolgskontrolle können Sie den Schülerinnen und Schülern selbst überlassen. Hängen Sie dazu den folgenden Arbeitsauftrag aus.

### Wie fit bist du?

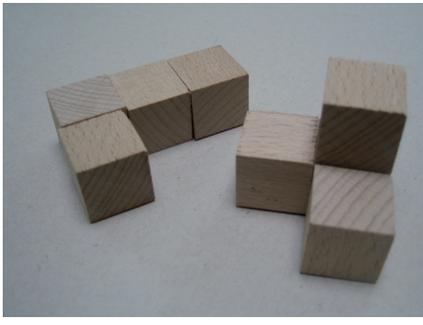
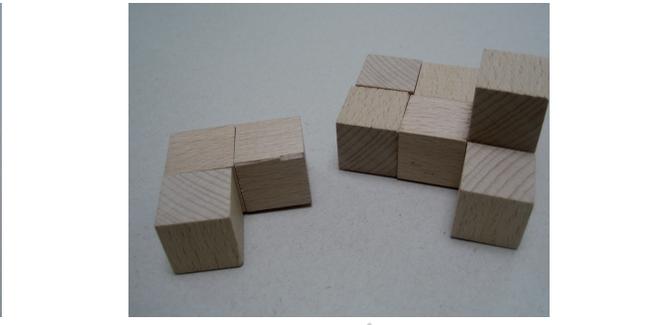
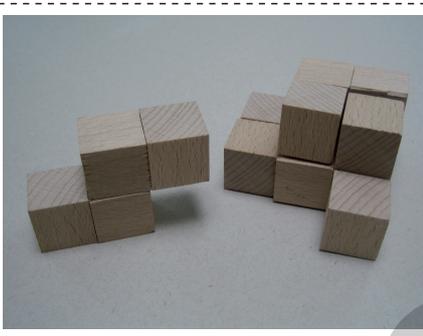
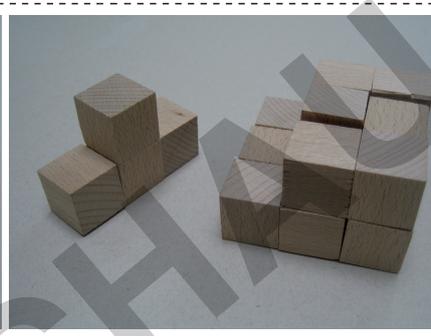
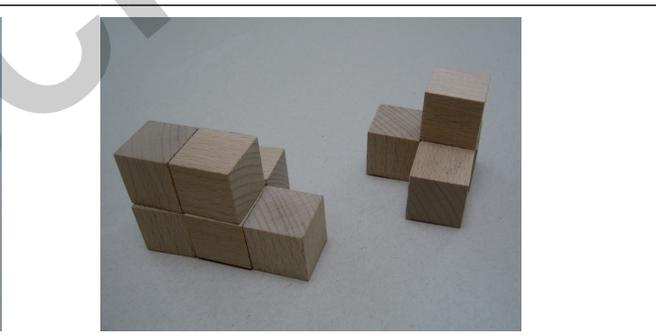
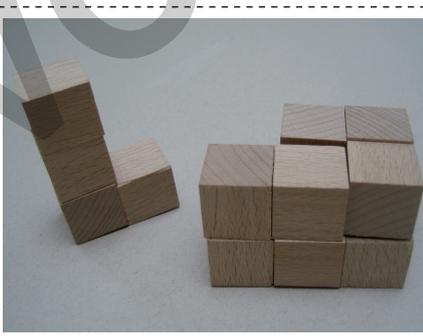
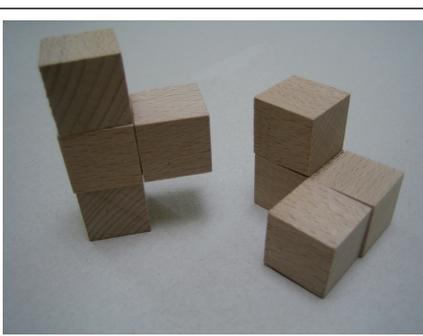
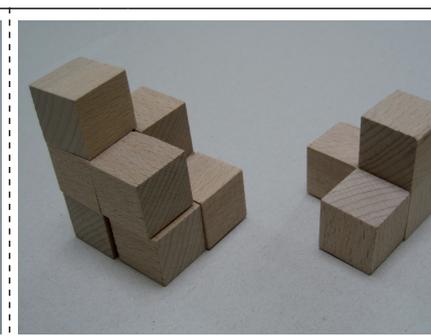
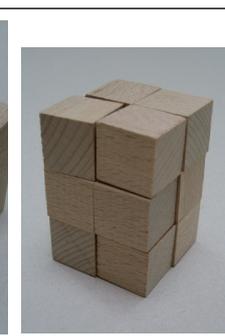
**So geht's**

1. Korrigiere deine Lösungen mit dem Lösungsblatt.
2. Zähle deine Punkte zusammen.
3. Wie fit bist du? Schau in der Tabelle nach.

Punkte	0 bis 8	9 bis 12	13 bis 15
<b>So fit bin ich:</b>	Du bist ein <b>Würfel-Neuling</b> , gib nicht auf!	Du bist ein <b>Würfel-Kenner</b> , übe weiter!	Du bist ein <b>Würfel-Profi</b> , gut gemacht!

## Lösungen

### Lösungen (M 3) Würfelgebäude

<p>① Tipp</p>			
<p>Fertig!</p>			
<p>② Tipp</p>			
<p>Fertig!</p>			
<p>③ Tipp</p>			

Fotos: W. Czech