LU07: Debugging – Fehler finden und verstehen

Debugging bedeutet, den Browser (oder den Editor) zu **befragen** – mit den richtigen Werkzeugen, in der richtigen Reihenfolge.

Ein Fehler, den Sie nicht reproduzieren können, ist schwer zu beheben. Beschreiben Sie den Fehler zuerst genau – nicht „es funktioniert nicht„, sondern „wenn ich auf den Button klicke, passiert X statt Y“.

Warum Debugging wichtig ist

Viele Anfänger raten, was falsch sein könnte. Debugging ist das Gegenteil: Sie **prüfen Fakten**.

Eine gute Debugging-Gewohnheit folgt immer dieser Reihenfolge:

Schritt	Frage
1. Read	Lesen Sie die Fehlermeldung genau. Was steht da wirklich?
2. Reproduce	Können Sie den Fehler wiederholt auslösen? Unter welchen Bedingungen?
3. Reduce	Welches ist der kleinste mögliche Code, der das Problem zeigt?
4. Fix	Ändern Sie **eine** Sache – dann testen Sie sofort.

Oft passiert beim Debugging gar nichts: keine Fehlermeldung, kein Hinweis. Das macht es schwierig. Deshalb brauchen Sie die richtigen Werkzeuge.

Die Debugging-Reihenfolge

Nicht jedes Werkzeug hilft bei jedem Fehler. Gehen Sie diese Reihenfolge durch:

Schritt	Werkzeug	Hilft bei
1	Formatter / Linter	Syntaxfehler (fehlende Klammern, Tippfehler, falsch geschachteltes HTML)
2	Console / Breakpoints	Laufzeitfehler (was passiert, während der Code läuft)
3	Elements-Tab	Rendering-Fehler (was macht der Browser aus Ihrem CSS/HTML)

Werkzeug 1: Formatter & Linter

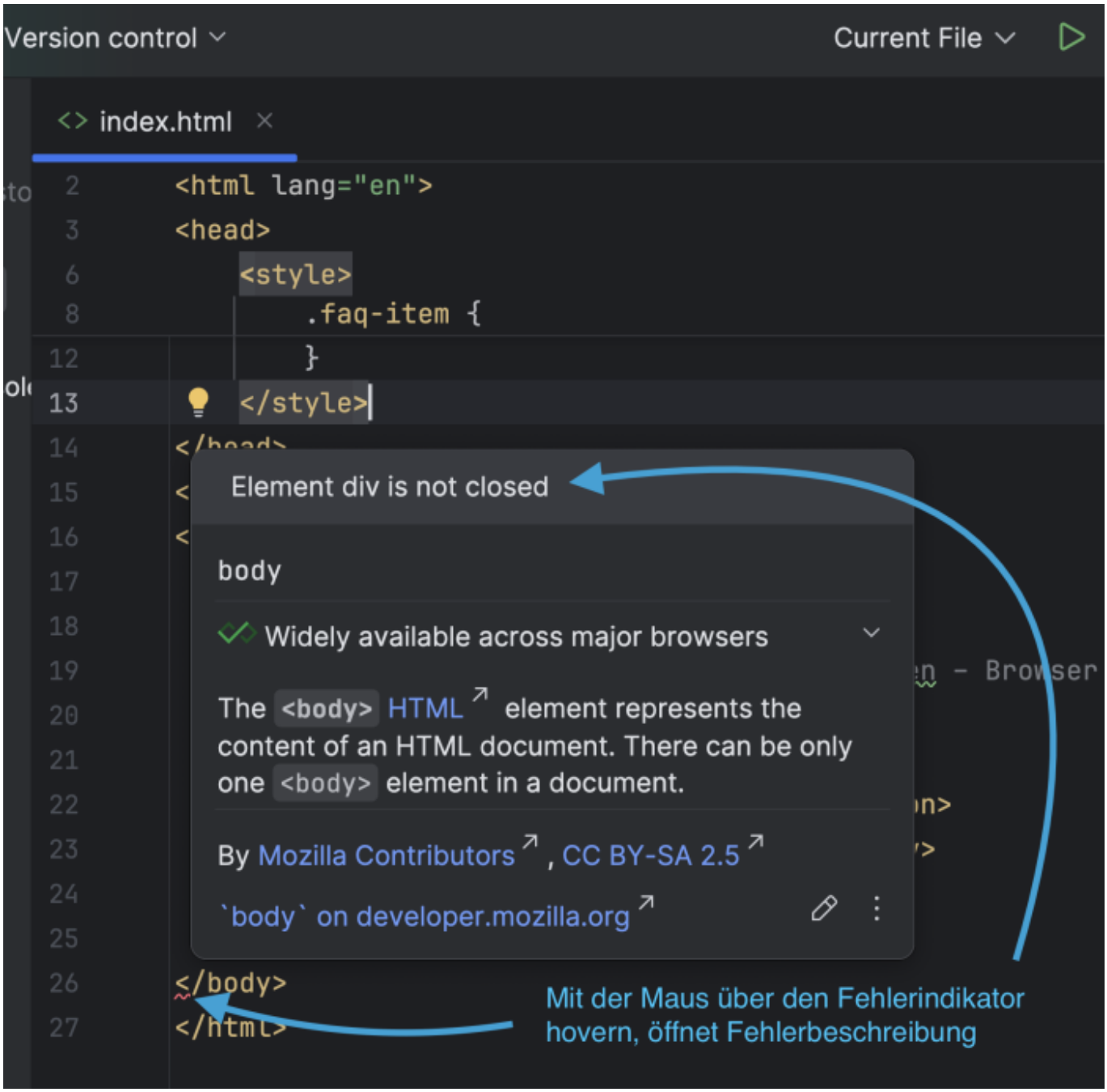
Bevor Sie die DevTools öffnen: Schauen Sie in den **Code-Editor**. Viele Fehler können gefunden werden, bevor der Code überhaupt im Browser läuft.

WebStorm

WebStorm prüft den Code automatisch im Hintergrund – ohne zusätzliche Extensions. Farbige Unterwellungen bedeuten:

- **Rot** → Fehler (der Code wird nicht korrekt ausgeführt)
- **Gelb** → Warnung (sollte behoben werden)
- **Grau** → Hinweis (Stil-Empfehlung)

WebStorm Code mit Fehleranzeige.



Fahren Sie mit der Maus über die Markierung – Sie sehen eine Erklärung des Problems.

WebStorm erkennt unter anderem:

- Fehlende Dateiendungen: `<link href=„style“>` → *Cannot resolve file* '*style*'
- Falsche Anführungszeichen: `<link href=„style.css„>` → *Cannot resolve file* '*„style.css“*'
- Tippfehler in CSS-Eigenschaften: `heihgt` → unbekannte Eigenschaft

Formatieren

Mit **Ctrl+Alt+L** (Windows) / **Cmd+Alt+L** (Mac) formatieren Sie die ganze Datei (alles wird schön ausgerichtet).

VS Code: Prettier + HTMLHint

Für VS Code brauchen Sie zwei separate Extensions, um dasselbe Niveau wie WebStorm zu erreichen:

Prettier formatiert den Code automatisch beim Speichern (Einrückung, Strukturierung):

1. Extensions-Tab öffnen (Ctrl+Shift+X / Cmd+Shift+X)
2. Suchen: **Prettier – Code formatter**, installieren
3. Settings öffnen (Ctrl+, / Cmd+,), suchen nach `format on save`, Checkbox aktivieren

Ab jetzt: **Ctrl+S** / **Cmd+S** → Code wird automatisch aufgeräumt und eingerückt.

Prettier erkennt **keine** fehlenden Dateiendungen und **keine** falschen Anführungszeichen. Dafür brauchen Sie HTMLHint.

HTMLHint prüft die HTML-Struktur und meldet typische Fehler wie falsche Anführungszeichen:

1. Suchen: **HTMLHint**, installieren
2. Keine weitere Konfiguration nötig – funktioniert sofort
3. Website mit Dokumentation aller Regeln: htmlhint.com

Hinweis für Fortgeschrittene: Für CSS gibt es Stylelint – ein Linter, der ähnlich wie HTMLHint funktioniert, aber für CSS-Dateien. Tippfehler in CSS-Eigenschaften wie `heihgt` werden damit sofort markiert. Im Moment reicht der Blick in den Editor – Stylelint ist ein nächster Schritt.

Typische Fehler, die diese Tools erkennen

Fehlende Dateiendung (WebStorm & HTMLHint, nicht Prettier):

```
<!-- ❌ Dateiendung fehlt – Browser findet die Datei nicht,
```

```
kein Console-Fehler -->
<link href="style" rel="stylesheet">
<script src="script"></script>

<!-- ✅ Korrekt -->
<link href="style.css" rel="stylesheet">
<script src="script.js"></script>
```

Falsche Anführungszeichen (WebStorm & HTMLHint, nicht Prettier):

```
<!-- ❌ Typografische Anführungszeichen aus Word oder Moodle
– Browser lädt die Datei nicht -->
<link href=„style.css" rel=„stylesheet">

<!-- ✅ Gerade Anführungszeichen -->
<link href="style.css" rel="stylesheet">
```

Vorsicht beim Kopieren aus Moodle oder Word:
Textverarbeitungsprogramme ersetzen gerade Anführungszeichen („) durch typografische („ “). Im Browser-Code führt das zu stillen Fehlern.
Fügen Sie kopierten Code immer als **Plain Text** ein: **Cmd+Shift+V** (Mac) / **Ctrl+Shift+V** (Windows).

Tippfehler in CSS-Eigenschaften (WebStorm & Stylelint, nicht Prettier):

```
/* ❌ 'heihgt' statt 'height' – Browser ignoriert diese Zeile
einfach, kein Console-Fehler */
.panel.open {
  heihgt: auto;
  opacity: 1;
}

/* ✅ Korrekt */
.panel.open {
  height: auto;
  opacity: 1;
}
```

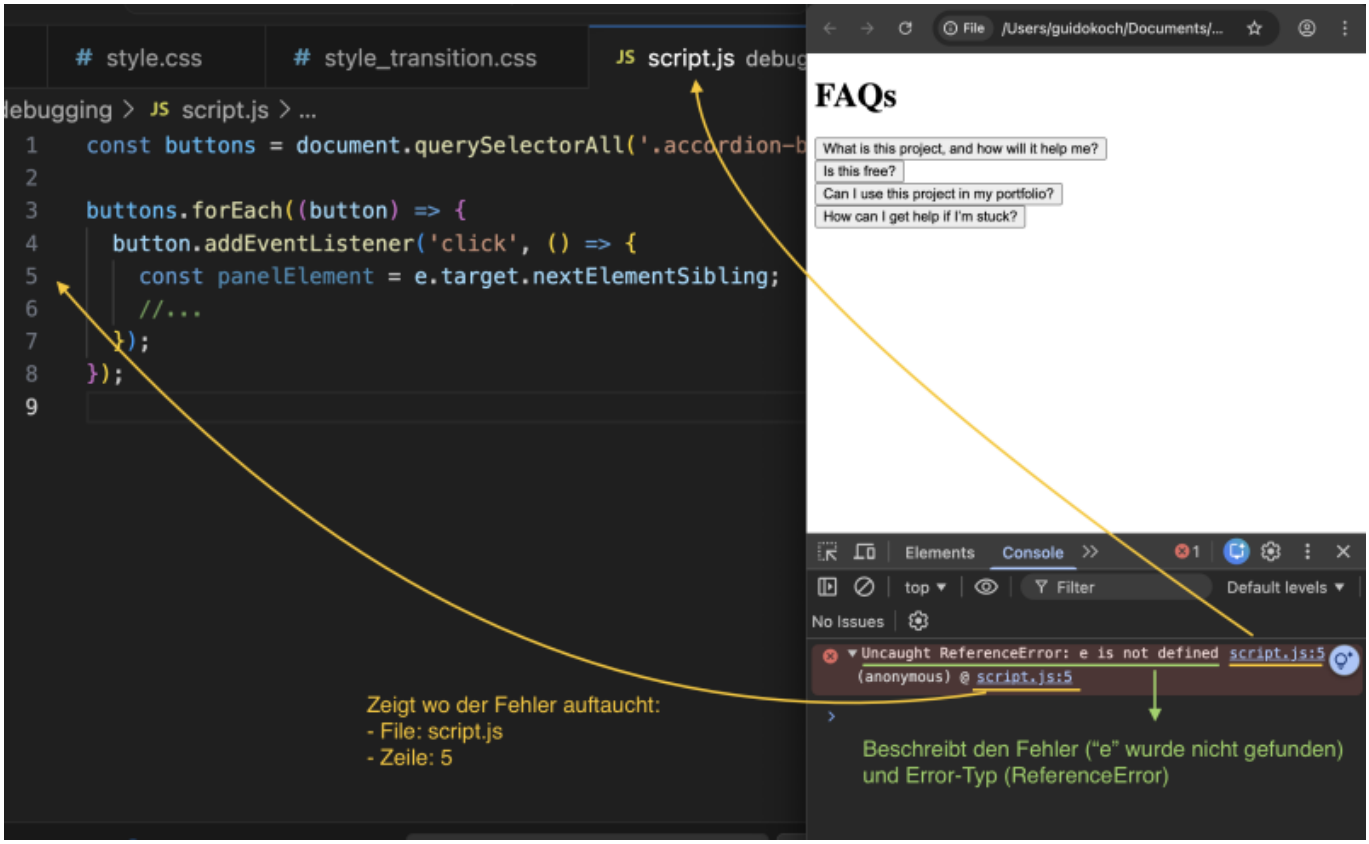
Dieser Fehler ist besonders tückisch: das Accordion-Panel öffnet sich visuell nicht, obwohl das JavaScript korrekt funktioniert. Die Console zeigt keinen Fehler.

Werkzeug 2: Die Browser-Console

Die Console ist der direkte Draht zum laufenden JavaScript-Code. Öffnen Sie sie mit **F12 → Console**.

Öffnen Sie die Console, **bevor** Sie anfangen zu raten. Die Fehlermeldung sagt Ihnen meistens genau, was falsch ist – und in welcher Zeile.

Fehlermeldungen lesen



Fehlermeldungen sehen einschüchternd aus, bedeuten aber meist eines von wenigen Dingen:

Fehlermeldung	Bedeutung	Häufige Ursache
`TypeError: Cannot read properties of null`	Sie greifen auf ein Element zu, das nicht existiert	Falscher Selector oder Script im <head> statt vor </body>
`ReferenceError: x is not defined`	Variable x existiert an dieser Stelle nicht	Tippfehler im Variablennamen, e im Callback vergessen
`ReferenceError: Cannot access 'x' before initialization`	Variable wird vor ihrer Deklaration benutzt	`let` / `const` zu weit unten im Code
`addEventListener is not a function`	Das Objekt ist kein DOM-Element	`querySelector` hat `null` zurückgegeben

Die Fehlermeldung enthält immer eine **Zeilennummer** – klicken Sie darauf, um direkt zur betroffenen Stelle zu springen.

console.log() richtig einsetzen

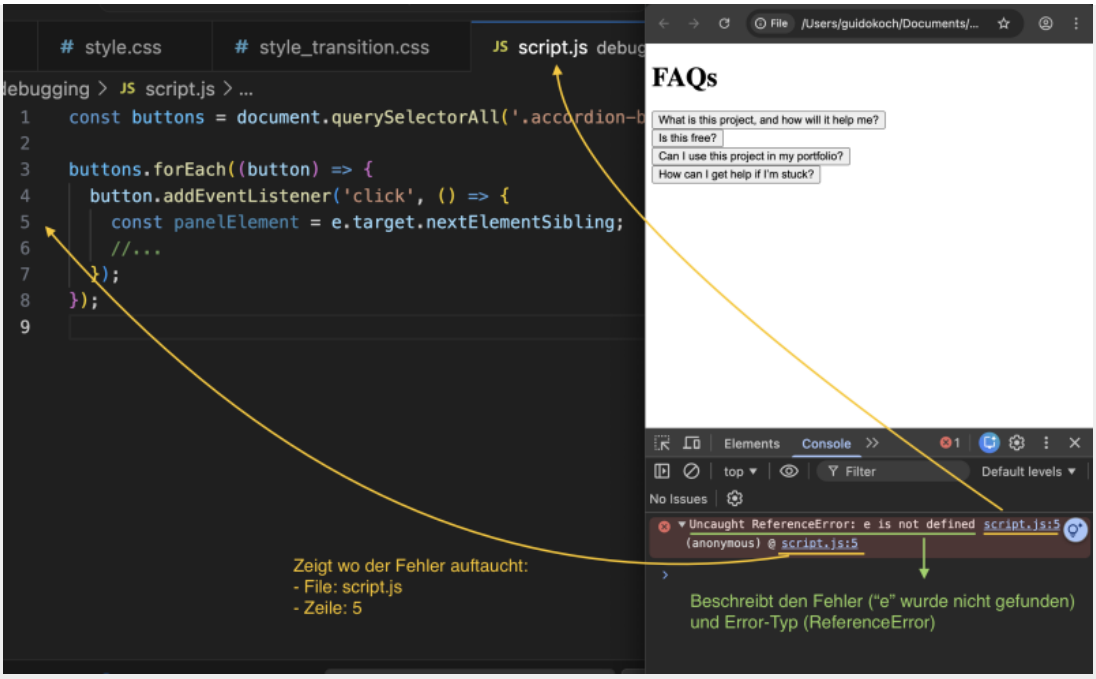
`console.log()` schreibt Werte in die Console. So sehen Sie, was Ihr Code gerade „denkt“.

```
// ❌ Wenig hilfreich – was ist das genau?
console.log(buttons);

// ✅ Mit Label – sofort lesbar
console.log('buttons:', buttons);
console.log('Anzahl gefundene Buttons:', buttons.length);


// ✅ Fehler bewusst kennzeichnen (erscheint rot in der
Console)
console.error('Kein Element gefunden für Selector:',
selector);
```

Read → Reproduce → Reduce: Ein konkretes Beispiel

Hier ein typischer Fehler aus dem Accordion-Projekt:

```
// ❌ Fehler: 'e' wurde im Callback nicht deklariert
buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', () => {   // ← 'e' fehlt
als Parameter
    const panelElement = e.target.nextElementSibling;
    // ...
  });
});
```



Was passiert:

- **Read**: Console zeigt `Uncaught ReferenceError: e is not defined`
- **Reproduce**: Jedes Mal beim Klick auf einen Button
- **Reduce**: Das Problem liegt in Zeile mit `e.target` – e ist nirgends definiert
- **Fix**: Den Parameter e in der Klammer (e) ergänzen

```
// ✅ Korrekt: 'e' als Parameter deklariert
buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', (e) => {  // ← 'e' als
Parameter
    const panelElement = e.target.nextElementSibling;
    // ...
  });
});
```

Häufige JS-Bugs aus dem Accordion-Projekt

Bug: querySelector statt querySelectorAll

```
// ❌ Wählt nur den ersten Button – forEach funktioniert,
aber nur 1 Element reagiert
const buttons = document.querySelector('.accordion-btn');

// ✅ Wählt alle Buttons
```

```
const buttons = document.querySelectorAll('.accordion-btn');
```

Bug: Fehlender Punkt vor dem Klassennamen

```
// ❌ Sucht nach einem HTML-Tag <accordion-btn> – findet
nichts, gibt leere NodeList zurück
const buttons = document.querySelectorAll('accordion-btn');

// ✅ Punkt vor Klassennamen nicht vergessen
const buttons = document.querySelectorAll('.accordion-btn');
```

Dieser Fehler erzeugt **keinen roten Fehler** in der Console. Prüfen Sie mit:

```
console.log('Gefundene Buttons:', buttons.length); // → 0
zeigt das Problem
```

Bug: Variablenname-Konflikt in forEach

```
// ❌ Aussen heisst die Variable 'button' (singular) – innen
im forEach auch 'button'
// → der äussere 'button' wird überschrieben, setAttribute
betrifft immer den letzten
button.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', (e) => {
    // ...
    if (!panelIsOpen) {
      panelElement.classList.add('open');
      button.setAttribute('aria-expanded', 'true'); // ←
welches 'button' ist das jetzt?
    }
  });
});

// ✅ Klare, unterschiedliche Namen
buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', (e) => {
    // ...
    if (!panelIsOpen) {
      panelElement.classList.add('open');
      button.setAttribute('aria-expanded', 'true'); // ←
eindeutig: der geklickte Button
```

```
    }
  });
});
```

Bug: Doppeltes classList.add – Panel lässt sich nicht schliessen

```
// ❌ classList.add('open') steht doppelt – einmal
ausserhalb, einmal im if-Block
// → Panel wird immer geöffnet, nie geschlossen
buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', (e) => {
    const panelElement = e.target.nextElementSibling;
    const panelIsOpen =
panelElement.classList.contains('open');

    buttons.forEach((andererButton) => {
andererButton.nextElementSibling.classList.remove('open');
      andererButton.setAttribute('aria-expanded', 'false');
    });

    panelElement.classList.add('open'); // ← diese Zeile
wurde vergessen zu löschen

    if (!panelIsOpen) {
      panelElement.classList.add('open');
      button.setAttribute('aria-expanded', 'true');
    }
  });
});

// ✅ Nur innerhalb des if-Blocks
buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', (e) => {
    const panelElement = e.target.nextElementSibling;
    const panelIsOpen =
panelElement.classList.contains('open');

    buttons.forEach((andererButton) => {
andererButton.nextElementSibling.classList.remove('open');
      andererButton.setAttribute('aria-expanded', 'false');
    });

    if (!panelIsOpen) {
      panelElement.classList.add('open');
      button.setAttribute('aria-expanded', 'true');
    }
  });
```

```
});
```

Bug: Syntaxfehler in forEach – fehlende öffnende Klammer

```
// ❌ Syntaxfehler: '(' fehlt vor 'andererButton'
// → Console: Uncaught SyntaxError: Unexpected token '=>'
buttons.forEach(andererButton) => {
  andererButton.nextElementSibling.classList.remove('open');
});

// ✅ Korrekt
buttons.forEach((andererButton) => {
  andererButton.nextElementSibling.classList.remove('open');
});
```

Script-Position: Ein stiller, häufiger Fehler

```
<!-- ❌ Script im <head> – HTML ist noch nicht geladen wenn
JS läuft -->
<!-- → document.querySelectorAll('.accordion-btn') gibt null
zurück -->
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <script src="script.js"></script>  <!-- zu früh! -->
</head>
<body>
  <button class="accordion-btn">Frage 1</button>
</body>
</html>

<!-- ✅ Script am Ende von <body> – HTML ist vollständig
geladen -->
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <link href="style.css" rel="stylesheet">
</head>
<body>
  <button class="accordion-btn">Frage 1</button>

  <script src="script.js"></script>  <!-- ← hier -->
</body>
```

```
</html>
```

Wenn `document.querySelector(…)` `null` zurückgibt, obwohl das Element im HTML vorhanden ist, ist dies die häufigste Ursache.

Werkzeug 3: Der Elements-Tab

Der Elements-Tab zeigt, was der Browser **tatsächlich** aus Ihrem Code gemacht hat – nicht was Sie geschrieben haben, sondern was nach dem Parsen und Rendern übrig bleibt.

CSS live ausprobieren

Workflow:

1. Elements-Tab öffnen (F12 → Elements)
2. Rechts: Styles-Panel
3. Eigenschaft anklicken und Wert ändern
4. **Sofortiges Feedback** – ohne die Datei zu speichern

Wenn der Look stimmt: dann erst in die CSS-Datei übertragen.

Deaktivierte CSS-Regeln (durchgestrichen) bedeuten: eine andere Regel mit höherer Spezifität gewinnt. Der **Computed-Tab** zeigt den tatsächlich angewendeten Wert.

Der Computed-Tab

Wenn `height: auto` im CSS steht, aber die Transition nicht funktioniert:
→ Computed-Tab öffnen → dort steht der **berechnete Pixelwert**.

Das erklärt, warum `transition: height` auf `auto` nicht direkt funktioniert – der Browser kennt den Zielwert nicht. (Lösung: `interpolate-size: allow-keywords;`)

Breakpoints setzen

Manchmal reicht `console.log` nicht aus. Breakpoints stoppen den Code an einer bestimmten Stelle und ermöglichen es, den Zustand genau zu untersuchen.

So geht's:

1. DevTools öffnen → Tab **Sources**

2. Die JS-Datei links in der Dateiliste anklicken
3. Zeilennummer links anklicken → blauer Punkt = Breakpoint gesetzt
4. Seite neu laden oder Aktion ausführen → Code stoppt an dieser Stelle
5. Rechts sehen Sie alle aktuellen Variablenwerte

Navigieren:

- **Step over** (F10): Nächste Zeile ausführen
- **Step into** (F11): In eine Funktion hineinsteigen
- **Resume** (F8): Weiter bis zum nächsten Breakpoint

Für den Anfang reicht: Breakpoint setzen, einmal F10 drücken, Variablenwert rechts ablesen.
Den Rest lernen Sie automatisch, wenn Sie ihn brauchen.

Das Debugging-Protokoll

Dieses Format hilft, strukturiert vorzugehen – und aus Fehlern zu lernen. Füllen Sie es aus, wenn Sie einen Bug gefunden haben:

Schritt	Frage	Beispiel
1. Beobachten	Was passiert genau?	„Wenn ich auf Frage 2 klicke, passiert gar nichts„
2. Hypothese	Was könnte die Ursache sein?	„querySelector findet den Button vielleicht nicht“
3. Testen	Wie prüfe ich das?	`console.log('Buttons:', buttons.length)`
4. Fazit	Was habe ich gelernt?	„buttons.length war 0 – Punkt vor Klassennamen fehlte„

Übungsaufgabe: Bugs im Accordion finden

Der folgende Code enthält **4 absichtliche Bugs** – alle stammen aus echten Fehlern aus dem Unterricht. Öffnen Sie DevTools und finden Sie die Fehler, ohne den Code anzustarren. Benutzen Sie Console, Elements-Tab oder Breakpoints.

HTML-Datei:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
```

```
  <script src="script.js"></script>
  <link href="style" rel="stylesheet">
</head>
<body>
  <div class="accordion">
    <button class="accordion-btn">Frage 1</button>
    <div class="panel">Antwort 1</div>
    <button class="accordion-btn">Frage 2</button>
    <div class="panel">Antwort 2</div>
  </div>
</body>
</html>
```

JavaScript-Datei:

```
const buttons = document.querySelectorAll('accordion-btn');

buttons.forEach((button) => {
  button.addEventListener('click', () => {
    const panelElement = e.target.nextElementSibling;
    panelElement.classList.toggle('open');
  });
});
```

Tipps:

- Bug 1: Erzeugt keinen Fehler – aber die Styles werden nicht geladen
- Bug 2: Erzeugt keinen Fehler – aber `buttons.length` verrät ihn
- Bug 3: `TypeError: Cannot read properties of null` – Zusammenhang mit der Script-Position
- Bug 4: `ReferenceError: e is not defined`

Schreiben Sie für jeden gefundenen Bug das **Debugging-Protokoll** aus: Was haben Sie beobachtet? Was war Ihre Hypothese? Wie haben Sie es geprüft?

Zusammenfassung

Werkzeug	Wann einsetzen
Formatter / Prettier	Zuerst immer – Syntaxfehler, Tippfehler in CSS-Eigenschaften, falsche Anführungszeichen
Console	Wenn etwas passiert oder nicht passiert – Fehlermeldung lesen, `console.log()` einsetzen

Werkzeug	Wann einsetzen
Elements-Tab	Wenn das Layout falsch aussieht – CSS live anpassen, Computed-Tab prüfen
Breakpoints	Wenn `console.log` nicht ausreicht – Code anhalten, Variablenwerte prüfen