



## **Schriftliche Anfrage**

der Abgeordneten **Benjamin Adjei, Maximilian Deisenhofer**  
**BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN**  
vom 05.01.2021

### **Last- und Performancetesting bei der Entwicklung der mebis-Plattform**

Last- und Performancetests sind ein essenzieller Bestandteil eines funktionierenden Qualitätsmanagements und sollten frühzeitig in den Entwicklungsprozess großer Softwaresysteme integriert werden. So können Probleme und Grenzen des Systems bereits während des Entwicklungsprozesses aufgedeckt und behoben werden. Probleme, die erst spät im Entwicklungsprozess (möglicherweise sogar erst im Live-Betrieb) zutage treten, führen nicht nur zu erhöhten Kosten, sondern schmälern auch die User-Experience bis hin zur Nutzungsverweigerung.

Bereits während der Schulschließungen im Frühjahr gab es aufgrund einer Überlastung der Systeme Probleme mit mebis, welche dazu führten, dass das System zeitweise nicht erreichbar war. Obwohl das Staatsministerium für Unterricht und Kultus (StMUK) daraufhin nach eigenen Angaben sowohl die Anzahl der Server als auch die Rechenleistung massiv erhöht hat, gab es zum Start des flächendeckenden Distanzunterrichts Anfang Dezember erneut Probleme, welche wieder einmal dazu geführt haben, dass die Plattform mebis teilweise nicht erreichbar war und nur unzureichend genutzt werden konnte.

Wir fragen die Staatsregierung:

1. Last- und Performancetests ..... 2
  - 1.1 Welche verschiedenen Testarten (Lasttest, Stresstest, Performancetest, Kapazitätstest, Dauertest etc.) wurden durchgeführt, um die Performanz von mebis zu testen? ..... 2
  - 1.2 Wann wurden diese Tests jeweils durchgeführt (aufgeschlüsselt nach Testart)? ..... 2
  - 1.3 Weshalb hat man sich für die zu Frage 1.1 genannten Testarten entschieden? ..... 2
2. Testannahmen ..... 3
  - 2.1 Welche konkreten Zielsetzungen sind mit den Tests untersucht worden? ..... 3
  - 2.2 Wurden verschiedene Anwendungsszenarien untersucht? ..... 3
  - 2.3 Welche Lastgrenzen (z. B. Anzahl gleichzeitiger Nutzerinnen und Nutzer) sind für die Last- und Performancetests angenommen worden? ..... 3
3. Test einzelner Systemkomponenten ..... 3
  - 3.1 Wurden einzelne Systemkomponenten gesondert getestet? ..... 3
  - 3.2 Falls nein, weshalb nicht? ..... 3
  - 3.3 Falls ja, welche Komponenten wurden gesondert getestet? ..... 3
4. Testergebnisse I ..... 3
  - 4.1 Welche Engpässe im System konnten identifiziert werden? ..... 3
  - 4.2 Welche Aussagen zur Wirkbetriebstauglichkeit haben die Tests ergeben? ..... 3
  - 4.3 Welche Aussagen zur Skalierbarkeit haben die Tests ergeben? ..... 3
5. Testergebnisse II ..... 3
  - 5.1 Welche Probleme und Fehler konnten identifiziert werden? ..... 3

Hinweis des Landtagsamts: Zitate werden weder inhaltlich noch formal überprüft. Die korrekte Zitierweise liegt in der Verantwortung der Fragestellerin bzw. des Fragestellers sowie der Staatsregierung.

6.	Testkonsequenzen I .....	4
6.1	Welche Maßnahmen wurden als Reaktion auf die Ergebnisse der Tests getroffen? .....	4
6.2	Welche Probleme wurden nicht technisch behoben (bitte begründen)? .....	4
7.	Testkonsequenzen II .....	4
7.1	Warum ist es trotz den getroffenen Maßnahmen zu Beeinträchtigungen gekommen? .....	4
7.2	Warum wurde eine Login-Warteschlange eingerichtet, statt die grundlegende Leistungsfähigkeit ausreichend anzupassen? .....	4
7.3	In welchem Rhythmus sollen die genannten Tests wiederholt werden? .....	4
8.	Monitoring und Qualitätsmanagement .....	4
8.1	Besteht ein integratives Ende-zu-Ende-Monitoring und ein Application Performance Management (bitte begründen falls nicht)? .....	4
8.2	Wie werden die Ergebnisse des Monitorings in den Entwicklungsprozess rückgekoppelt? .....	4
8.3	Welche weiteren Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung (insbesondere im Hinblick auf die User-Experience) sind im Entwicklungsprozess integriert? .....	4

## Antwort

### des Staatsministeriums für Unterricht und Kultus

vom 11.02.2021

Vorbemerkung:

Zur Beantwortung der Anfrage wurden alle Tests und Maßnahmen bis zum 11.01.2021 einbezogen.

#### 1. Last- und Performancetests

**1.1 Welche verschiedenen Testarten (Lasttest, Stresstest, Performancetest, Kapazitätstest, Dauertest etc.) wurden durchgeführt, um die Performanz von mebis zu testen?**

**1.2 Wann wurden diese Tests jeweils durchgeführt (aufgeschlüsselt nach Testart)?**

**1.3 Weshalb hat man sich für die zu Frage 1.1 genannten Testarten entschieden?**

Im Zuge der Optimierungen und des Ausbaus des mebis-Systems wurde selbiges kontinuierlichen Testungen unterzogen.

In den Sommerferien 2020 wurde zunächst die Version der Open-Source-basierten Moodle-Lernplattform in mebis auf Version 3.9 gehoben. In einem nächsten Schritt wurde in den Herbstferien das Datenbanksystem der Lernplattform mithilfe eines international anerkannten externen Dienstleisters auf ein Datenbankcluster umgestellt.

Im Anschluss daran wurden Lasttests vorgenommen. Erste entsprechende Tests fanden am 23.10.2020 statt.

Die Lasttests im Dezember fanden an den folgenden Tagen statt: 17.12.2020, 19./20.12.2020, 21.12.2020, 22.12.2020, 29.12.2020, 04.01.2021, 06.01.2021, 07.01.2021 (Zertifizierter Premium Moodle Partner), 08.01.2021.

Für die Lasttests wurden Stress- bzw. Performancetests durch das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) und das IT-Dienstleistungszentrum des Freistaates Bayern (IT-DLZ) durchgeführt. Hierbei wurden zwei verschiedene Szenarien verwendet: Szenario 1 „Login und Aufruf der Lernplattformstartseite (Schreibtisch)“ sowie das fachliche Szenario 2 „Aufruf des Schreibtisches, eines Kurses und Datei-download“. Ziel dieser Tests war es, in jeweils einer definierten Systemkonfiguration die Anwendung mebis mit festgelegten Nutzerzahlen an die Leistungsgrenze zu bringen

und dort ggf. bestehende Engpässe zu identifizieren. Diese wurden im Nachgang der jeweiligen Tests sukzessive beseitigt bzw. die Ressourcen entsprechend erweitert. Mit diesem Vorgehen konnte die Performance des Systems sukzessive ertüchtigt werden.

Ein weiterer Lasttest wurde von einem zertifizierten Premium Moodle Partner am 07.01.2021 durchgeführt. Ziel dieses Tests war es, eine garantierte maximale gleichzeitige Nutzerzahl zu ermitteln. Dabei wurde ein Worst-Case-Szenario „Login, Schreibtisch, Kurs und Testmodul“ innerhalb der Lernplattform durchgeführt.

## **2. Testannahmen**

- 2.1 Welche konkreten Zielsetzungen sind mit den Tests untersucht worden?**
- 2.2 Wurden verschiedene Anwendungsszenarien untersucht?**
- 2.3 Welche Lastgrenzen (z. B. Anzahl gleichzeitiger Nutzerinnen und Nutzer) sind für die Last- und Performancetests angenommen worden?**

Für die Antwort zu den Fragen 2.1 und 2.2 siehe Antwort zu den Fragen 1.1 bis 1.3.

Für die ersten Lasttests wurden definierte Nutzerzahlen verwendet, mit denen das System an die Lastgrenze gebracht werden sollte und wurde. Bei den Abschlusstests wurde mit einer Nutzerzahl getestet, die etwa dem zweifachen der bisher maximal auf mebis ermittelten Nutzerzahl entsprochen hat.

## **3. Test einzelner Systemkomponenten**

- 3.1 Wurden einzelne Systemkomponenten gesondert getestet?**
- 3.2 Falls nein, weshalb nicht?**
- 3.3 Falls ja, welche Komponenten wurden gesondert getestet?**

Wie bereits in der Antwort zu den Fragen 1.1 bis 1.3 erläutert, lag der Fokus der Testungen auf der Gesamtleistungsfähigkeit und der Performance (dem Durchsatz) des Gesamtsystems. Implizit werden damit alle Systemkomponenten getestet. Als Ergebnis der einzelnen Tests wurden Maßnahmen an verschiedenen Komponenten durchgeführt, die im Folgetest auf Wirksamkeit überprüft wurden. Somit wurden indirekt alle Komponenten geprüft und einem Performancetest unterzogen.

## **4. Testergebnisse I**

- 4.1 Welche Engpässe im System konnten identifiziert werden?**
- 4.2 Welche Aussagen zur Wirkbetriebstauglichkeit haben die Tests ergeben?**
- 4.3 Welche Aussagen zur Skalierbarkeit haben die Tests ergeben?**

Bei den Tests konnten Engpässe in der Softwarekomponente ermittelt und Optimierungsmöglichkeiten auf Hardwareseite festgestellt werden. Diese wurden schrittweise aufgelöst. Eine detaillierte Antwort befindet sich in der Antwort zu Frage 5.

Mit den Tests und den daraus resultierenden Maßnahmen konnte eine deutliche Performancesteigerung erreicht werden: etwa um den Faktor 10 für das o. g. Szenario „Login und Aufruf der Lernplattformstartseite (Schreibtisch)“.

## **5. Testergebnisse II**

- 5.1 Welche Probleme und Fehler konnten identifiziert werden?**

Im Softwarebereich wurden Probleme beim anwendungsspezifischen Logging und Locking erkannt. Daneben wurden die anwendungsspezifischen Bereiche für die Datenbank-Cache-Server neu aufgeteilt und der Datenverkehr zu diesen komprimiert. Ergänzend wurden Softwareoptimierungen im Bereich der Moodle-basierten Lernplattform zur Performancesteigerung (insbesondere Schreibtisch der Nutzer) durchgeführt. Weitere Maßnahmen betrafen die Optimierung von Datenbankabfragen.

Im Hardwarebereich wurde infolge der Softwareoptimierung die Systeminfrastruktur erweitert. Schwerpunkt war die Erweiterung der für die mebis-Lernplattform verwendeten Webserver und das Hinzufügen von Caching-Servern. Daneben wurden die Systeme zur Anmeldung und weitere Nebensysteme aufgestockt.

**6. Testkonsequenzen I****6.1 Welche Maßnahmen wurden als Reaktion auf die Ergebnisse der Tests getroffen?**

Für die Antwort zu Frage 6.1 siehe die Antwort zu Frage 5.

**6.2 Welche Probleme wurden nicht technisch behoben (bitte begründen)?**

Derzeit sind alle aufgetretenen Probleme behoben (Stand: 19.01.2021).

**7. Testkonsequenzen II****7.1 Warum ist es trotz den getroffenen Maßnahmen zu Beeinträchtigungen gekommen?****7.2 Warum wurde eine Login-Warteschlange eingerichtet, statt die grundlegende Leistungsfähigkeit ausreichend anzupassen?****7.3 In welchem Rhythmus sollen die genannten Tests wiederholt werden?**

Die in der Antwort zu Frage 5 angeführten Maßnahmen führten zu einer zuverlässigen Erreichbarkeit von mebis nach den Weihnachtsferien.

Die angesprochene Warteschlange wurde als kurzfristige Übergangslösung vor Weihnachten 2020 eingerichtet, um für die Nutzer die Wartezeit bis zum Login darzustellen. Das grundlegende System-Neudesign bzw. die softwareseitigen Anpassungen konnten nur in der Zeit bis zum Anfang des Schulbetriebs 2021 durchgeführt werden und wären innerhalb weniger Tage nicht umsetzbar gewesen. Die Warteschlange ist derzeit deaktiviert (Stand: 19.01.2021).

Es ist weiterhin geplant, Tests bei größeren Systemänderungen durchzuführen. Beispielsweise seien hier neue Programmversionen oder Versionen von beteiligten Softwarekomponenten (jeweils Upgrades, nicht Updates) genannt. Die jeweils notwendigen Tests werden dann im Einzelfall festgelegt.

**8. Monitoring und Qualitätsmanagement****8.1 Besteht ein integratives Ende-zu-Ende-Monitoring und ein Application Performance Management (bitte begründen falls nicht)?**

Alle relevanten Server-Metriken aller im Einsatz befindlichen mebis-Server sind an ein Monitoringsystem angeschlossen. Darüber hinaus werden durch weitere Monitoringsysteme statistische Daten und besondere Informationen einzelner mebis-Anwendungen erhoben.

Ein Application Performance Management wird aktuell nicht verwendet. Der Fokus im Dezember 2020 und im Januar 2021 wurde auf den Ausbau und die Optimierung der bestehenden Architektur gelegt. Aufgrund der nicht abschätzbaren Seiteneffekte und Einflüsse auf die Performanz wurde auch vonseiten des Moodle-Partners von einem großflächigen Einsatz in der Live-Umgebung abgeraten.

**8.2 Wie werden die Ergebnisse des Monitorings in den Entwicklungsprozess rückgekoppelt?**

Während der Lasttests werden die Metriken aller am Lasttest Beteiligten geteilt. Externen Partnern werden bei Bedarf Auszüge der Metriken zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt. Das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung hat ständigen Zugang zum Monitoringsystem.

**8.3 Welche weiteren Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung (insbesondere im Hinblick auf die User-Experience) sind im Entwicklungsprozess integriert?**

Die mebis-Lernplattform basiert auf dem Open-Source-Lernmanagementsystem Moodle und wurde auf die Bedürfnisse des bayerischen Schulsystems angepasst. Die mebis-Lernplattform sowie alle installierten Plugins werden dabei regelmäßig auf die aktuellste

Moodle-Version aktualisiert. Somit werden Verbesserungen der Originalsoftware direkt in die mebis-Lernplattform übernommen.

Vor der Aktualisierung eines neuen Softwarestandes in der Live-Umgebung werden mehrere Stufen der Qualitätssicherung durchlaufen. Vor einem Ausspielen auf der Entwicklungsumgebung werden Änderungen zunächst durch eine Code Review und automatisierte Tests validiert. Vor einem Update werden alle Änderungen zusätzlich auf einer Testumgebung überprüft. Auf der Liveumgebung werden nach jedem Update ebenfalls Tests durchgeführt.

In den Entwicklungsprozess fließen Erfahrungen und Berichte aus Großtagungen, wie der mebis-Tagung, aus dem Forum der schulischen mebis-Koordinatoren und der mebis-Evaluation ein. Ergänzt werden diese durch Anregungen aus Lehrerfortbildungen und des mebis-Supports.