



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG



L'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les écoles fribourgeoises

Die Integration der Informations- und Kommunikationstechnologien an den Freiburger Schulen

## Informatikausrüstung und deren Unterhalt in den Freiburger Schulen 2016 Ergebnisse der Umfrage des Jahres 2017

Dezember 2017

Dieses Dokument kann unter <https://www.fri-tic.ch/umfrage> heruntergeladen werden.

Seit 2001 führt die Fachstelle fri-tic jedes Jahr eine Umfrage an den Freiburger Schulen durch, um statistische Daten zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) an den Freiburger Schulen zu erheben.

### 1. Methodik

Stichtag der Umfrage war der 31.12.2016. Die Resultate beziehen sich somit auf das Jahr 2016.

Die Befragung wurde in den Monaten Februar bis April 2017 webbasiert durchgeführt. Alle 161 angeschriebenen Schulen füllten die Umfrage aus (Rücklaufquote: 100%).

Daneben wurden andere Quellen beigezogen, beispielsweise der Bericht der Aktivitäten des Staatsrates oder interne Analysen.

Die Schüler/innen der Berufsschulen verbringen im Durchschnitt nur 2 Tage pro Woche in der Schule. Um diese Besonderheit zu berücksichtigen, wurden die Werte dieser Schulen zwecks Vergleichbarkeit mit anderen Schulen umgerechnet. Diese Normierung wurde bei den Lehrwerkstätten nicht gemacht.

Seit einigen Jahren sind beträchtliche Unterschiede bei Anschaffung, Unterhalt und Einsatz der Informatikausrüstung zwischen Primarschule/Kindergarten und den anderen Schulstufen auszumachen. Im Bericht werden die signifikanten Unterschiede aufgezeigt.

Folgende Abkürzungen wurden in den Diagrammen verwendet:

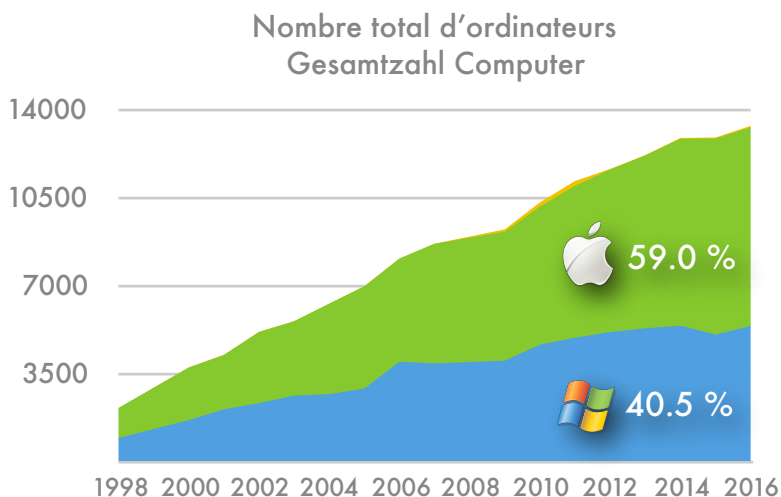
<b>EP</b>	Écoles enfantines et primaires	<b>OS</b>	Orientierungsschulen
<b>PS</b>	Primarschulen und Kindergarten	<b>Sec2</b>	Gymnasien, Fachmittelschule (zwei Sprachen)
<b>ES</b>	Enseignement spécialisé	<b>Prof</b>	Berufsschulen (zwei Sprachen)
<b>HP</b>	Heilpädagogik		
<b>CO</b>	Cycles d'orientation		

## 2. Computer und Tablets

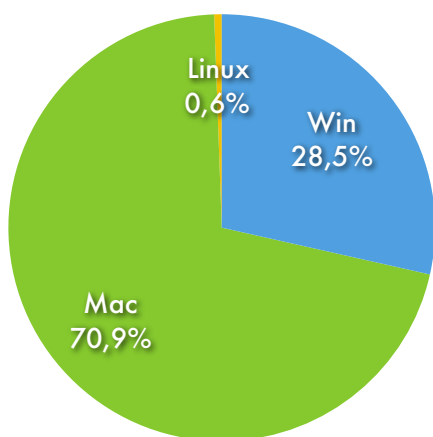
Die Gesamtzahl der Computer erreicht 13'400, was einer leichten Zunahme im Vergleich zum Vorjahr entspricht.

Der Anteil der Apple-Computer beträgt 59%. Unter Linux laufen ungefähr 0.5% der Geräte.

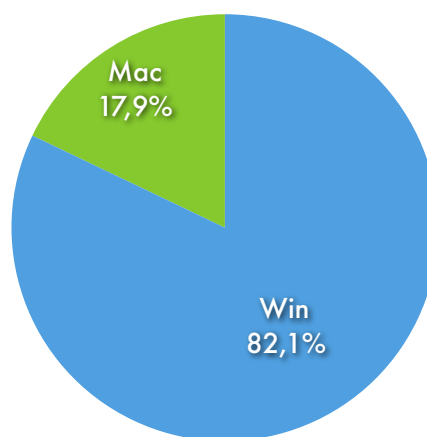
In den obligatorischen Schulen sind 70.9% Apple-Computer, währenddem rund 82.1% der postobligatorischen Schulen Windows benutzen.



Écoles obligatoires  
Obligatorische Schulen



Écoles cantonales  
Kantonschulen

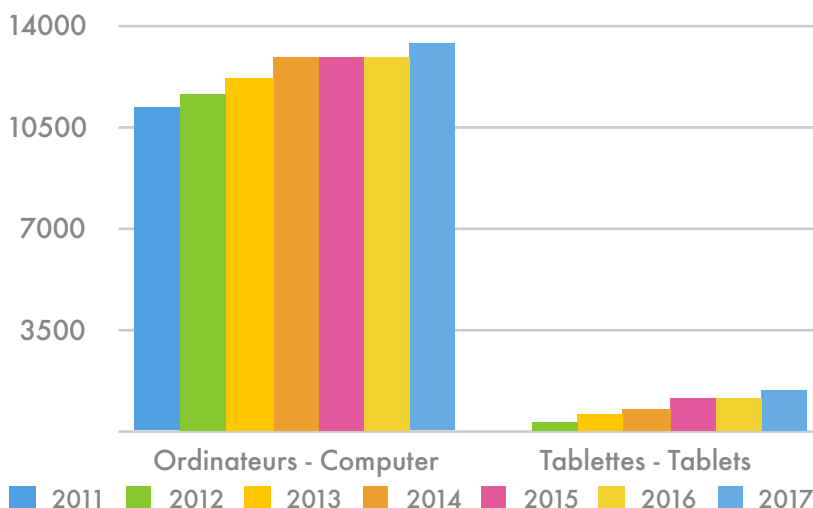


Die Anzahl der Tablets (iPad, usw.) steigt ebenfalls weiter an: Ende 2016 gab es an Freiburger Schulen 1289 Tablets, was im Vergleich zum Vorjahr einer Zunahme von mehr als 20% entspricht. Mit einem Anteil von 94% sind die Geräte der Marke Apple marktbeherrschend.

Trotz oft ungeeigneter Infrastruktur (lückenhaftes Wi-Fi und ungenügende Bandbreite) und trotz des Mangels an geeigneten Lehrmitteln haben die obligatorischen Schulen, besonders die französischsprachigen OS, beträchtliche Mittel in die Anschaffung solcher Ausrüstung investiert.

Zählt man die Tablets (iPad, usw.) mit, steigt die Anzahl der Informatik-Geräte auf rund 14'750 Einheiten. Die Tablets stellen dabei nur 10.3% der Ausrüstung.

Die angekündigten Investitionen für die Materialbeschaffung bleiben mit etwas mehr als CHF 2.2 Mio stabil.



In den obligatorischen Schulen, mit Ausnahme der deutschsprachigen OS, sind fast die Hälfte der Computer älterer Bauart (vor 2013). Solche Computer erfüllen die Bedürfnisse der Schule nicht. Dieses Problem besteht seit 1998 und zeigt, dass der Gerätepark nicht systematisch erneuert wird.

### 3. Computerdichte

Die Anzahl der Schüler/innen dividiert durch die Anzahl der Computer ergibt die Kennziffer *Schüler/innen pro Computer (Computerdichte)*. Je niedriger dieser Wert ausfällt, desto besser ist die quantitative Ausrüstung.

Alle Schulen zusammengenommen liegt die Computerdichte (Tablets ausgenommen) bei 3.6 Schüler/innen pro Computer. Die Computerdichte bleibt seit mehreren Jahren auf allen Schulstufen stabil.

#### 3.1. Primarschulen

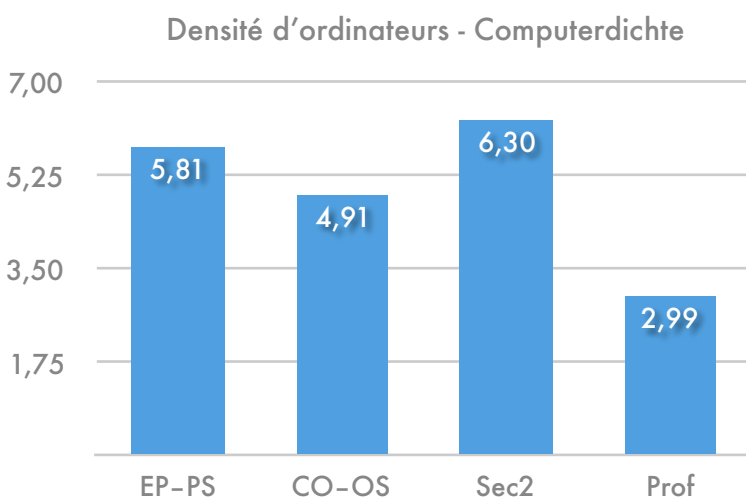
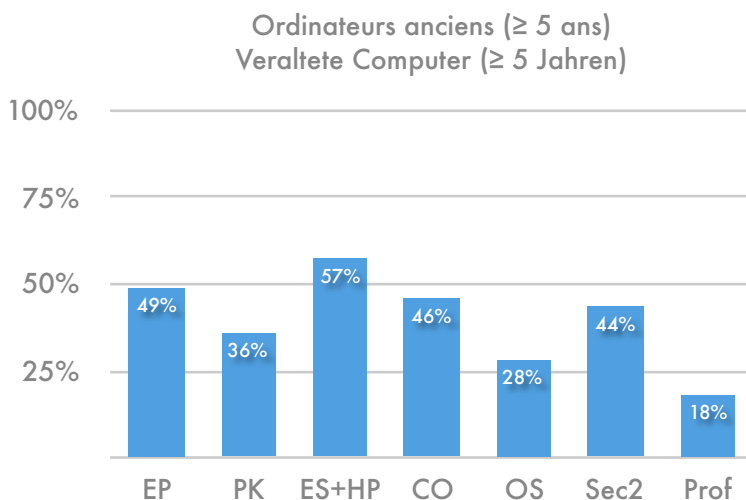
In der Primarschule beträgt die Computerdichte 4.47, was bedeutet, dass sich ca 5 Schüler/innen einen Computer teilen. Diese Werte müssen aber differenziert werden:

- > Die Analyse der Daten zeigt, dass die Unterschiede bedeutend sind, auch wenn sie tendenziell leicht abnehmen. Die quantitativ am besten ausgerüstete Primarschule hat eine Dichte von 2 Schüler/innen pro Computer. Das andere Extrem ist eine Schule mit lediglich 13 Schüler/innen pro Computer.
- > Die Computerdichte sagt nichts über die bedenkliche Überalterung des Materials aus (s. oben).
- > Einige Geräte stehen nicht den Schüler/innen zur Verfügung, sondern dienen der Arbeitsorganisation der Lehrpersonen oder dem administrativen und technischen Personal. Berücksichtigt man nur Computer, die den Schüler/innen zur Verfügung stehen, schrumpft die Computerdichte dramatisch und beträgt nur noch 5.8 Schüler/innen pro Computer.

Der mangelhafte Zustand des Geräteparks wirkt sich direkt auf die Einsatzmöglichkeit digitaler Lehrmittel aus. Um diese neuen Lehrmittel zu nutzen, müsste mindestens ein zeitgemäßes Gerät für 5 Schüler/innen in allen Schulen zur Verfügung stehen. Übersteigt die durchschnittliche Computerdichte deutlich diese Zahl, so ist dies ein alarmierendes Zeichen, erst recht wenn man bedenkt, dass es sich oft um veraltete Geräte handelt.

#### 3.2. Andere Schulstufen

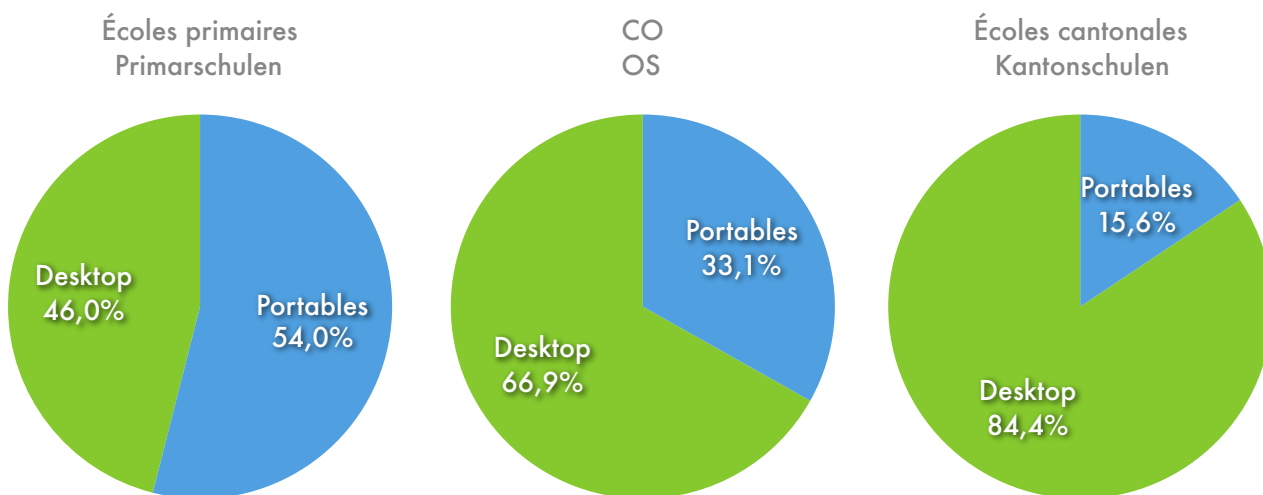
In den anderen Schulstufen steht es besser um die Computerdichte. Es be-



stehen zwar auch Unterschiede zwischen den Schulen, aber diese sind weniger ausgeprägt. Allerdings ist auch hier der Anteil an veralteten Computern zu hoch, besonders in der französischsprachigen OS. Und auch hier steht ein grosser Teil der Geräte nur für die Lehrpersonen oder fürs administrative oder technische Personal zur Verfügung, nicht aber für die Schüler/innen, so dass die Zahl der Computerdichte deutlicher höher ausfällt.

#### 4. Art der Computer und Standort

Der Anteil Laptops wächst in der Primarschule weiterhin und übersteigt inzwischen denjenigen der Desktops. Auf den anderen Schulstufen wächst dieser Anteil langsamer. In den Berufsschulen



hat der Laptopanteil auf 13.4% zugenommen.

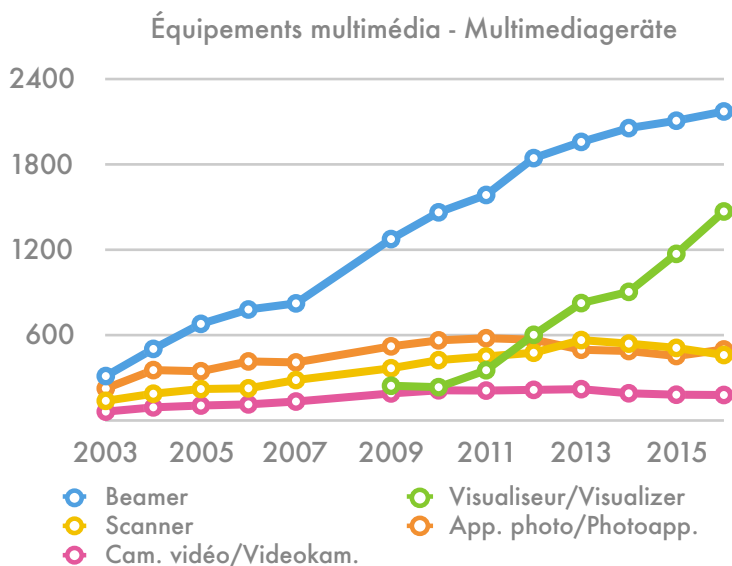
#### 5. Andere IT-Geräte

##### 5.1. Multimediageräte

Die Anzahl der Videoprojektoren (Beamer) hat weiter zugenommen. Sie nähert sich 2'200 Stück über alle Schulstufen verteilt. Die Anzahl der Tischkameras (Visualizer) nimmt weiterhin stark zu, bei gegen 1500 Stück. Die Anzahl der digitalen Fotoapparate und der Videokameras ist weiterhin rückläufig.

##### 5.2. Interaktive Lösungen

Die Zahl der Schulen mit interaktiven Lösungen ist um 80 auf 167 gestiegen. Nicht weniger als 10 Firmen teilen sich den Markt auf.



Mit einer Zunahme von mehr als 16% auf aktuell 343 Geräte setzt sich der Durchbruch der interaktiven Beamer fort. Sie ermöglichen Interaktivität ohne die kostspielige Anschaffung einer interaktiven Wandtafel. Nur wenige Schulen haben interaktive Bildschirme angeschafft.

Immer mehr Schulen nutzen weiterhin Rahmenverträge, welche die Fachstelle fri-tic für ihre interaktive Software ausgehandelt hat, mit der erfreulichen Auswirkung, dass die Heterogenität der Softwarelösungen abnimmt.

Die angekündigten Investitionen für interaktive Lösungen belaufen sich auf rund CHF 485'000.

### 5.3. Roboter für den Unterricht

Einige Schulen, besonders auf OS-Stufe, verfügen über Roboter für den Unterricht.

Die Fachstelle fri-tic bietet übrigens den Schulen die Möglichkeit, Projekte mit Robotik für den Unterricht durchzuführen.

## 6. Internetzugang, lokale Netzwerke, drahtlose Netzwerke und Contentfilterung

### 6.1. Internetzugang

Die Schulen aller Stufen verfügen über eine Internetverbindung. In den obligatorischen Schulen ist die Bandbreite dieser Verbindungen jedoch sehr unterschiedlich und oft ungenügend.

Zwei Drittel der Primar- und sonderpädagogischen Schulen verfügt über eine Bandbreite von weniger als 10 Mbits/s, und gegen 88% über eine Bandbreite von weniger als 50 Mbits/s. Mit so einer niedrigen Übertragungsrate ist es nicht möglich, die Werkzeuge, Lehrmittel und Onlineplattformen des Kantons und der lokalen Behörden zuverlässig und problemlos zu nutzen.

Die Situation in den OS ist nicht viel besser: 55% verfügen über eine Bandbreite von weniger als 50Mbits/s, und dies jeweils für mehrere Hundert Nutzer/innen.

Die kantonalen Schulen verfügen über eine genügend grosse Bandbreite.

### 6.2. Lokale Netzwerke

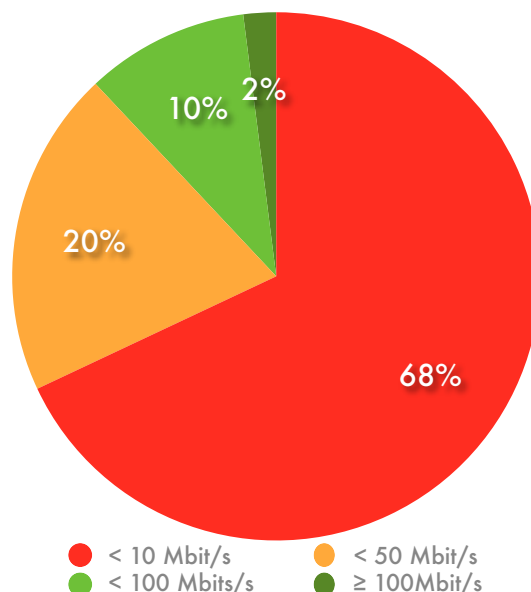
Alle Schulen verfügen über ein lokales Netzwerk, meistens kabelgebunden. In den obligatorischen Schulen bestehen jedoch grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Schulhäusern: Die Abdeckung des Gebäudes durch das Kabelnetzwerk ist häufig unvollständig, und die Qualität dieses Netzwerks ist nicht immer optimal.

### 6.3. Drahtlos-Netzwerke

Über den ganzen Kanton gesehen besitzen nur 2 Schulen (Primar und Sonderpädagogisch) kein Drahtlos-Netzwerk (Wi-Fi). Mehr als 68% der Primarschulen verfügen über eine vollständige Wi-Fi-Abdeckung, ebenso praktisch alle deutschsprachigen OS sowie alle kantonalen Schulen. Bei den französischsprachigen CO hingegen verfügen nur 5 Schulen über eine vollständige Abdeckung.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass sich das Potential des Netzwerks nur ungenügend ausschöpfen lässt bei schlechter Qualität des Kabelnetzwerks und bei einem Internetzugang mit zu niedriger Bandbreite.

Bande passante, écoles primaires  
Bandbreite, Primarschulen



## 7. Privatgeräte in der Schule (BYOD)

Fast alle Schulen bieten den Lehrpersonen die Möglichkeit, ihre privaten Geräte mit dem lokalen Netzwerk zu verbinden, drahtlos oder mit Kabel (BYOD). In ca. 15% der Schulen existiert dieses Angebot auch für die Schüler/innen, auf allen Stufen, allerdings seltener für die Primarschule.

## 8. Bürosoftware

Nur 8 Schulen (5%), wovon 3 französischsprachige OS, geben an, nicht mit Microsoft Office zu arbeiten.

Einige Schulen verwenden parallel dazu LibreOffice (oder Varianten davon) oder Apple iWork. Einige nutzen Online-Bürosoftware (*Cloud*) wie Google Apps oder Microsoft Office365.

## 9. Datensynchronisation, -speicherung und -austausch im Internet (Cloud)

Datensynchronisation, -austausch und -speicherung im Internet (*Cloud*) nimmt weiter zu: Die Lehrpersonen von 150 Schulen (94%) nutzen derartige *Cloud*-Dienste, überwiegend solche, welche die Daten im Ausland speichern (DropBox, SkyDrive, Google Drive, usw.). Diese hinsichtlich des Datenschutzes problematische Nutzung sollte jedoch zukünftig schwinden, dank der Einführung des kantonalen Clouddienstes Fribox.

## 10. Online-Arbeitsplattform

Rund 88% der Schulen aller Stufen geben an, educanet2 als Online-Arbeitsplattform zu nutzen, d.h. 6% weniger als im Vorjahr. Einige Schulen der Stufe Sek. 2 und der Berufsbildung verwenden ergänzend Moodle.

## 11. E-Mail und educanet<sup>2</sup>

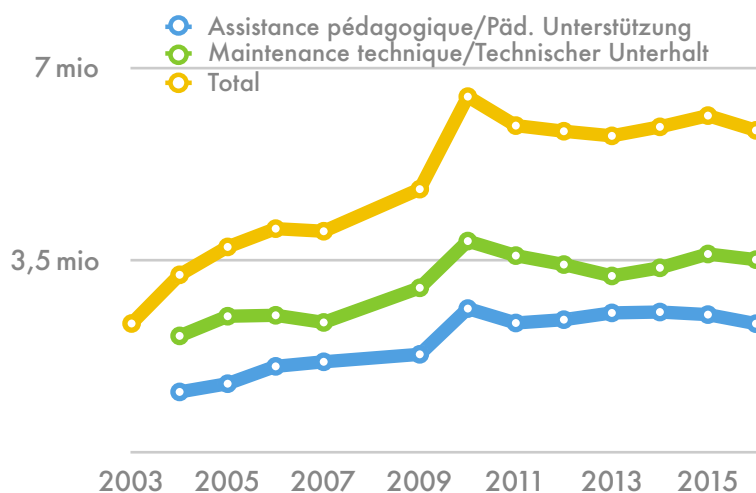
Die Zahlen der Zugriffe auf die educanet2-Plattform sind unverändert.

## 12. Pädagogische Unterstützung und technischer Unterhalt in den Schulen

Man stellt eine leichte Abnahme der Ausgaben für Unterstützung und Unterhalt fest. Die Ausgaben für den technischen Unterhalt haben immer noch ein Übergewicht im Verhältnis zur pädagogischen Unterstützung. Die Gesamtausgaben liegen bei CHF 5.86 Millionen (s. nebenstehende Grafik, Beträge unter Berücksichtigung des Lebenshaltungskostenindex). Die pädagogische Unterstützung durch ICT-Ansprechpersonen wird vorwiegend vom Kanton finanziert. Der technische Unterhalt in der obligatorischen Schule wird durch die Gemeinden und Gemeindeverbände finanziert.

Der Vergleich der Ausgaben mit den Schülerzahlen zeigt Unterschiede auf den verschiedenen Schulstufen auf. Die pädagogische Unterstützung ist in Berufsschulen fast nicht existent.

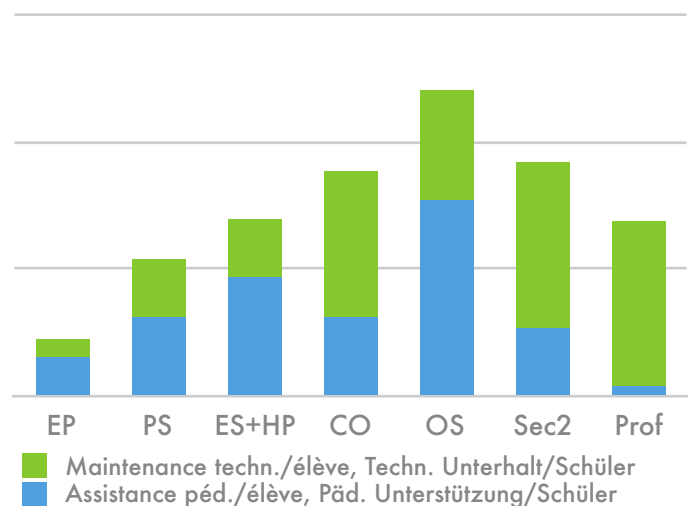
Die Aufteilung des technischen Unterhalts zwischen Lehrpersonen und technischem Personal hat sich nicht stark verändert. Lehrpersonen kümmern sich weiterhin um den technischen Unterhalt, vor allem an den Orientierungsschulen.



### 13. Qualitätssicherung 300

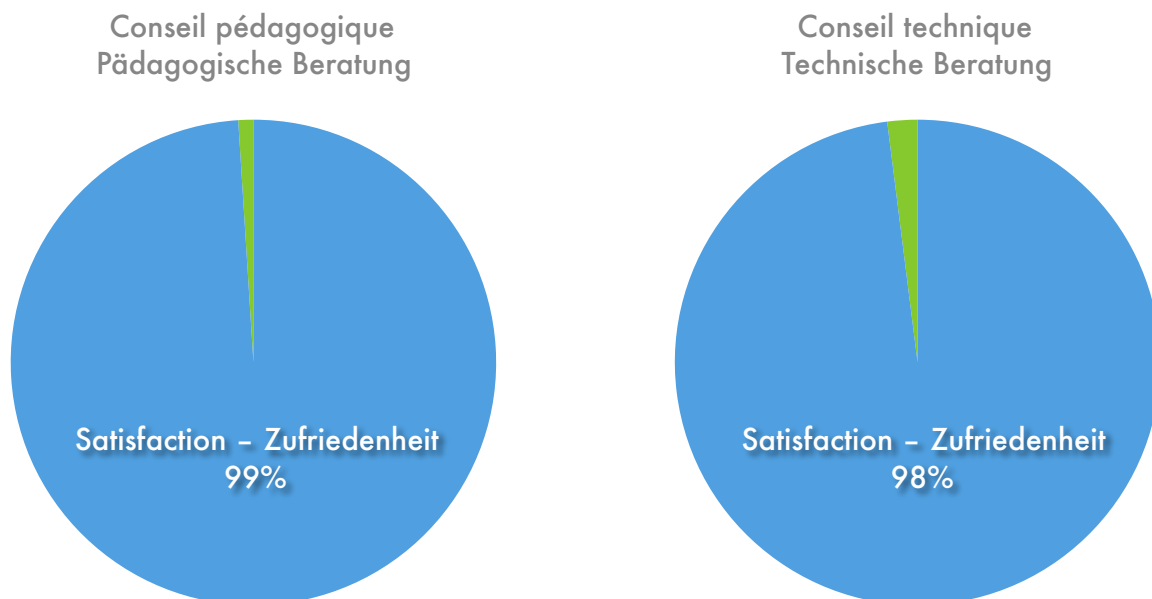
In der Umfrage wurden Fragen zur Nutzungshäufigkeit und zur Qualität der Dienstleistungen der Fachstelle fri-tic gestellt: «Wie oft haben Sie die Fachstelle für pädagogische bzw. technische Fragen kontaktiert?» bzw. «Waren Sie mit den Antworten zufrieden?» Mögliche Antworten waren «nie», «1 bis 10 mal» und «mehr als 10 mal» bzw. «ja/nein».

Die grosse Mehrheit der Antworten findet sich in der Rubrik «1 bis 10 mal». Die Anzahl der Anfragen ist konstant geblieben, ebenso der Zufriedenheitsgrad: 99% der Anfragen im pädagogischen und 98% im technischen Bereich haben eine gute Bewertung erhalten.



### 14. Drei Säulen: Ausbildung, Unterstützung und Ausrüstung

Ordnet man die Daten gemäss den 3 Säulen des Projekts fri-tic: Ausbildung, Unterstützung und Ausrüstung, so erhält man eine Übersicht über die Gewichtung der Säulen (Beträge unter Berücksichtigung des Lebenshaltungskostenindex). Die Kosten der Fachstelle fri-tic (Lohnkosten, usw.) sind hier nicht berücksichtigt.

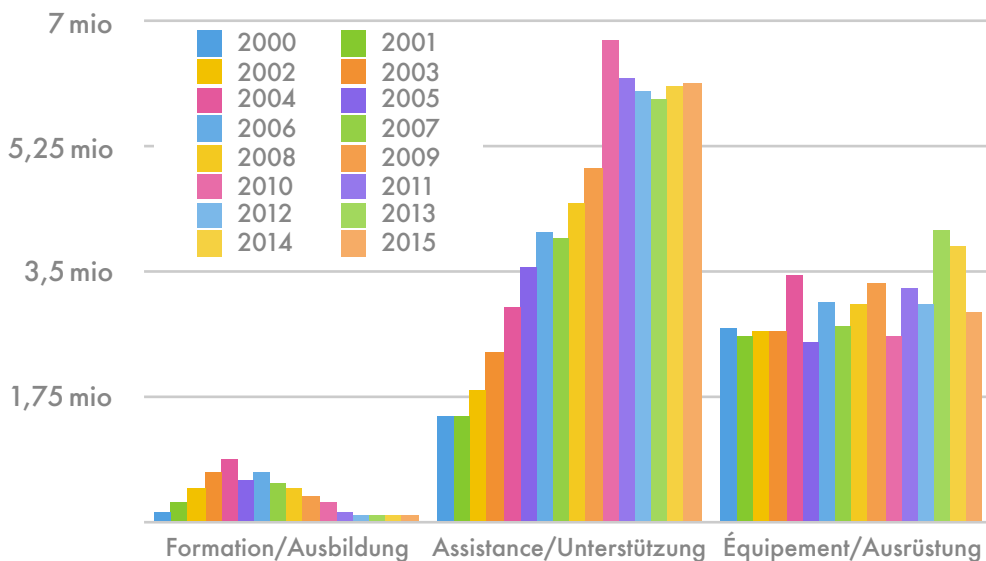


Pro Schüler/in belaufen sich die Kosten im Jahr 2016 für die Gesamtheit der drei Säulen auf CHF 166.03. Die Ausgaben haben sich gegenüber letztes Jahr verringert (-7%), bedingt durch die geringere Investition in Computer (s. oben, Punkt 2) und Unterhalt.

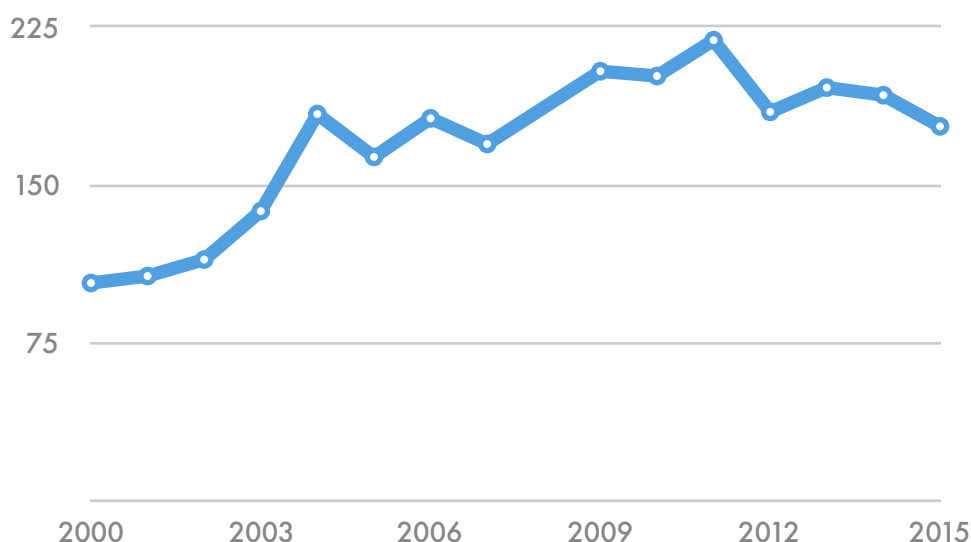
### 15. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die in den letzten Jahren gemachten Feststellungen gelten nach wie vor. Es gibt keine spürbare Verbesserung der Lage:

### Trois piliers - Drei Säulen



### Coûts totaux par élève - Gesamtkosten pro Schüler



- > grosse Ungleichheiten bestehen zwischen den Schulen bezüglich Computerdichte und -alter sowie der Infrastruktur (Kabel- oder drahtloses Netz, Internetzugang); die Ausrüstung, Hardware sowie Software, ist sehr uneinheitlich (besonders was die interaktive Ausrüstung betrifft);
- > die Computerdichte der für die Schüler/innen zur Verfügung stehenden Geräte ist ungenügend;
- > die Erneuerung der Ausrüstung geschieht weder regelmässig noch systematisch;
- > in den obligatorischen Schulen wird die Informatikausrüstung nicht professionell gewartet;
- > die technischen (Kapazität der Infrastrukturen, Sicherheit) und juristischen (Datenschutz) Folgen, die sich aus der systematischen Nutzung von privatem Material und von *Cloud*-Diensten ergeben, werden zu wenig bedacht;
- > nicht alle Lehrpersonen setzen regelmässig moderne Medien und ICT in ihrem Unterricht ein; die Integration von Medien und ICT ist für sie nicht selbstverständlich.

In der Ausrüstung muss vermehrt auf Qualität und nicht mehr nur auf Quantität gesetzt werden. Ein überalterter und heterogener Computerpark kostet mehr im Unterhalt als ein moderner und



homogener. Die Übernahme veralteter Computer, die von Unternehmen gratis oder günstig den Schulen abgegeben werden, trägt weiter zu dieser langfristig kostspieligen Tendenz bei.

- > **Empfehlung:** Die Planung zur Erneuerung des Informatikparks unter Einbezug der Gesamtkosten der Anschaffung (TCO) muss von jeder Schule und Gemeinde systematisch angegangen werden. Zu diesem Zweck können die von der Fachstelle fri-tic bereitgestellten Planungshilfsmittel benützt werden.

Im Bereich der Ausrüstung, inklusive die interaktiven Technologien (IWT, Tablets, usw.), drängt sich eine bessere Koordination auf, damit eine effiziente Ausbildung der Lehrpersonen, die Produktion von digitalen Ressourcen und attraktivere Preise erreicht werden können. Dazu müsste eine zentrale Einkaufsstelle aufgebaut werden. Dies wünschen sich drei Viertel aller Schulen.

- > **Empfehlung:** Der Aufbau einer zentralen kantonalen Einkaufsstelle, die standardisierte Ausrüstungen anbieten kann, muss unbedingt weiter verfolgt werden, um die Heterogenität des Geräteparks zu vermeiden und den Gemeinden Einsparungen zu ermöglichen.

Eine solche Einkaufsstelle würde auch die Harmonisierung der Tools (Software) für die Lehrpersonen einschliessen, was eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen (Zusammenarbeit, Austausch, Ausbildungen) nach sich ziehen würde.

- > **Empfehlung:** Der Wechsel zu einer freien Office-Suite ist trotz der Einsparungsmöglichkeiten bei den Lizenzen nicht zu empfehlen. Im Hinblick auf Probleme wie die Komplexität bei der Zusammenarbeit, die Organisation der Ausbildung, die Produktion von digitalen Bildungsressourcen, usw., wird empfohlen, die vom Kanton Freiburg genutzte Bürosoftware (Microsoft Office) zu verwenden.

Die Lehrpersonen haben nicht immer eine Ausrüstung zur Verfügung, die ihnen eine Integration von Medien und ICT in ihrem Unterricht ermöglicht. Die zunehmende Komplexität von Computern und Netzwerken erfordert eine Professionalisierung des technischen Unterhalts. Um Kosten zu sparen und den Unterhalt zu verbessern, müssen auch in der obligatorischen Schule vermehrt Standards gesetzt werden.

- > **Empfehlung:** Der technische Unterhalt der Informatikausrüstung gehört in die Hände von Spezialisten und nicht von Lehrpersonen. Die Bündelung des technischen Unterhalts über mehrere Schulen würde auch zu Kosteneinsparungen beitragen.

Die Einbindung privater Geräte der Schüler und der Lehrpersonen in die Infrastruktur der Schulen und die Nutzung der *Cloud* hat enorme Auswirkungen auf die Technik (Kapazität der Infrastruktur, Sicherheit) und auf rechtliche Aspekte (Datenschutz), welche die Schulen oft überfordern. Durch die Einführung von Fribox hat sich die Lage deutlich verbessert. Den Lehrpersonen müssen die genauen Nutzungsbedingungen klar kommuniziert werden. Im Übrigen dient Fribox nur dem Speichern und Synchronisieren von Daten; für kollaboratives Arbeiten müssten also noch viele andere Bereiche in einer kantonalen Plattform integriert werden.

- > **Empfehlung:** Der Kanton muss Weisungen erlassen für das Nutzen von Clouddiensten.

Die Massnahmen zur Ausbildung der Lehrpersonen haben ihre Wirkung gezeigt. Allerdings nutzen noch nicht alle ausgebildeten Lehrpersonen die ICT regelmässig. Hierzu bedarf es weiterer Anstrengungen; es muss ein günstiges Umfeld im pädagogischen und technischen Bereich geschaffen werden.

- > **Empfehlung:** Das Dispositiv zur Unterstützung der Lehrpersonen (lokale Unterstützung, digitale Ressourcen, Weiterbildung, usw.) muss weiter verbessert werden.

Nicolas Martignoni  
Berater Sek2 EKSD