



EINFÜHRUNG VON CAS-RECHNERN IN DEN LEHRPLÄNEN FÜR MATHEMATIK AN EUROPÄISCHEN SCHULEN

**PRÄSENTATION DER ARBEITEN
DER KOORDINATIONSGRUPPE
FÜR MATHEMATIK**

**Pierre Brzakala, Inspektor für Mathematik bei den ES.
Wolfgang Frühauf, Koordinator und Sekretär der Koordinationsgruppe.**



DIE EUROPÄISCHEN SCHULEN

EINFÜHRUNG VON CAS-RECHNERN



DIE EUROPÄISCHEN SCHULEN (ES)

- **Die Entstehung der ES.**
- **Der Rechtsstatus der ES.**
- **Die Entwicklung der ES.**
- **Die Schulzyklen der ES.**
- **Die pädagogischen Prinzipien der ES.**
- **Die Sprachbereiche der ES.**
- **Die harmonisierten Lehrpläne der ES.**
- **Das Europäische Abitur.**
- **Die Verwaltungsinstanzen der ES.**



DIE ENTSTEHUNG DER ES

- **1953: Erste ES in Luxemburg für die Kinder der Beamten der EGKS**
- **1957: Unterzeichnung eines Protokolls durch die 6 Gründungsländer der EWG mit folgenden Schlüsselprinzipien:**
 - **gleiche Programme für alle Schüler,**
 - **Unterricht in der Muttersprache,**
 - **von den Herkunftsländern abgeordnete Lehrer,**
 - **nationales Inspektionssystem und**
 - **gegenseitige Anerkennung der Abschlüsse.**
- **1959: Erstes Europäisches Abitur, anerkannt von allen Unterzeichnerländern des Protokolls.**



DER RECHTSSTATUS DER ES

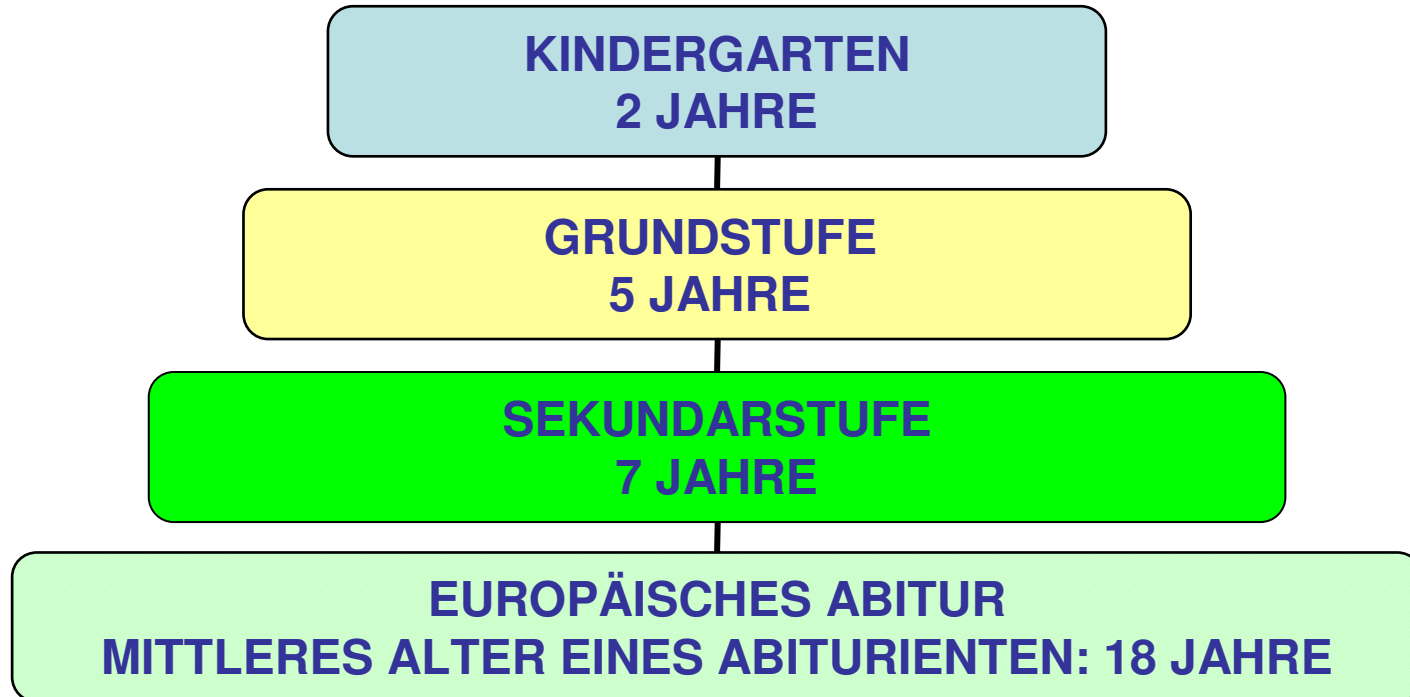
- **Die ES wenden sich in erster Linie an die Kinder des Personals der Institutionen der EU.**
- **Es handelt sich um offizielle Bildungseinrichtungen, die von den Regierungen der Mitgliedstaaten kontrolliert werden.**
- **Sie haben in diesen einzelnen Ländern den Rechtsstatus einer öffentlichen Einrichtung inne.**
- **Sie unterstehen den Bestimmungen eines zwischenstaatlichen Protokolls.**
- **Die Konvention über den Status der Europäischen Schulen ist von allen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union ratifiziert.**



DIE ENTWICKLUNG DER ES

- Der Erfolg des pädagogischen Modells der ES in Luxemburg haben die EU und Euratom dazu veranlasst, nacheinander 19 ES der Typen I und II in 12 Ländern der EU zu eröffnen.
- In diesen Schulen
 - werden über 21.000 Schüler
 - verteilt auf 15 verschiedene Sprachbereiche
 - von 1500 Lehrern
 - aus 25 verschiedenen Ländern unterrichtet.
- 2007 absolvierten 2000 Schüler das Abitur.
- Für die kommenden Jahre ist die Eröffnung neuer ES geplant, und die Verantwortlichen gehen von einer kontinuierlichen Zunahme der Schülerzahlen aus.

DIE SCHULZYKLEN DER ES

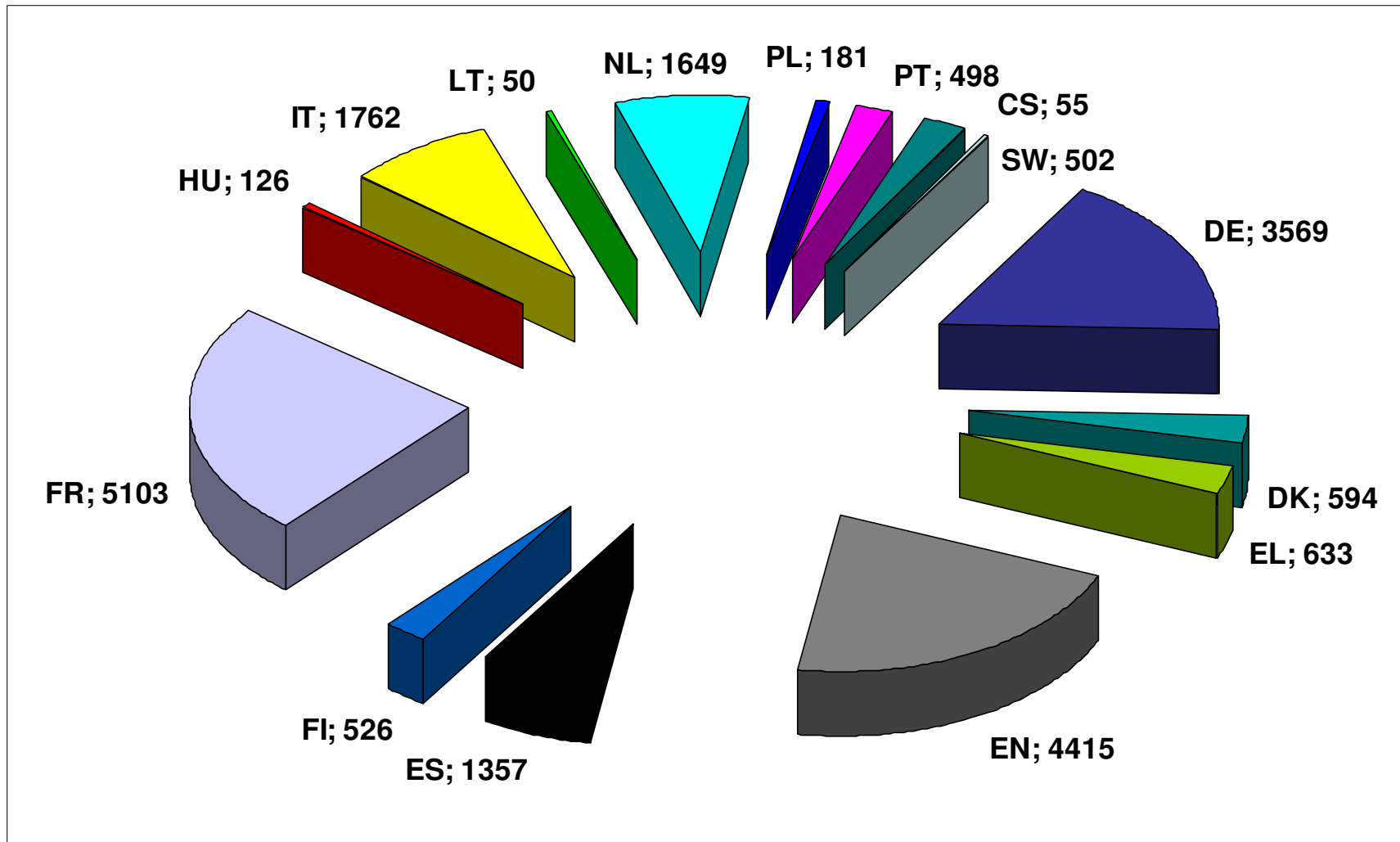




DIE PÄDAGOGISCHEN PRINZIPIEN DER ES

- **Der Unterricht wird in den offiziellen Sprachen der EU erteilt.**
- **Obligatorisches Lernen einer ersten Fremdsprache ab der ersten Klasse der Primarstufe bis zum Abitur.**
- **Obligatorisches Lernen einer zweiten Fremdsprache ab dem zweiten Jahr der Sekundarstufe.**
- **Möglichkeit zum Lernen einer dritten Fremdsprache ab der vierten Klasse der Sekundarstufe.**
- **Geschichte und Geographie werden ab der dritten Klasse der Sekundarstufe in der ersten Fremdsprache unterrichtet.**
- **Wissenschaften und Mathematik werden in der Muttersprache unterrichtet.**

DIE SPRACHABTEILUNGEN DER ES





DIE HARMONISIERTEN LEHRPLÄNE DER ES

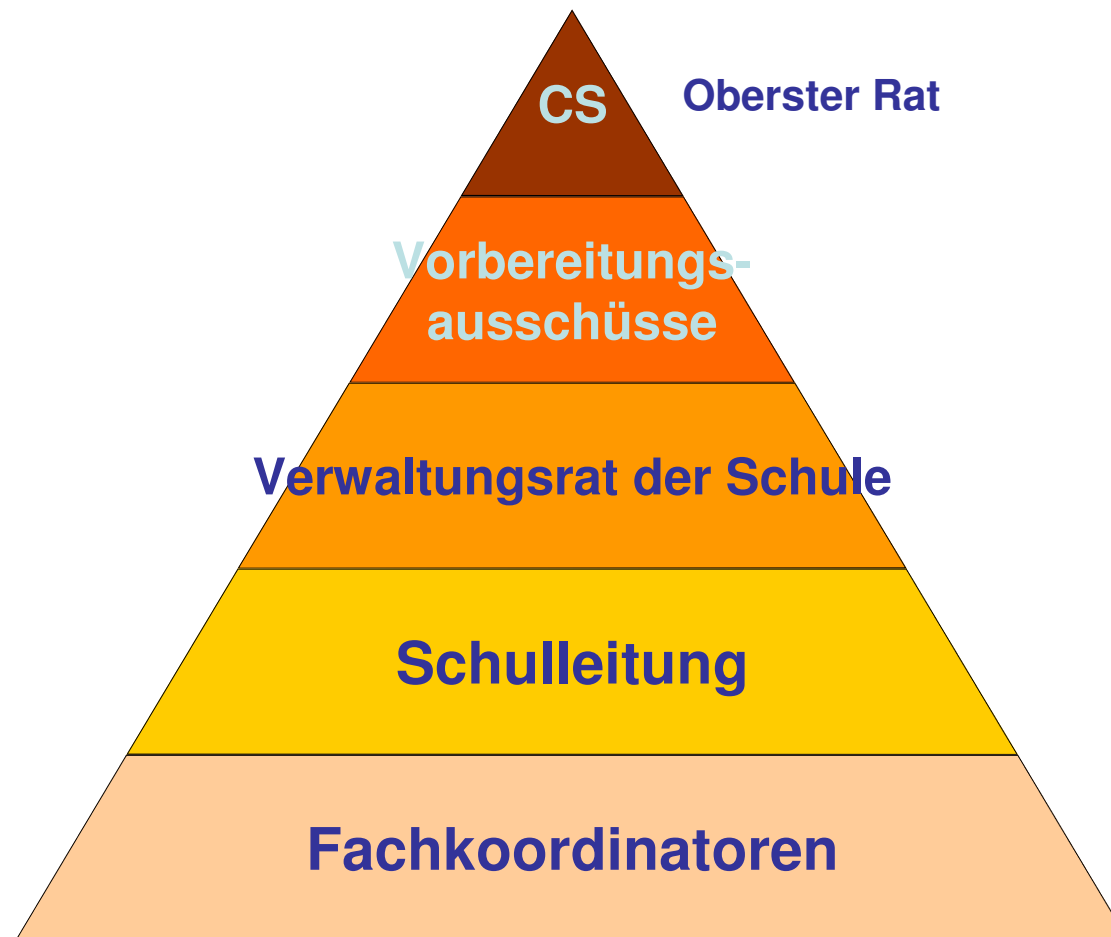
- **Die Lehrpläne aller Sprachbereiche sind identisch und den gleichen Anforderungen unterworfen.**
- **Alle Lehrpläne der verschiedenen Bereiche bereiten die gleiche Prüfung vor: das Europäische Abitur.**
- **Die Lehrpläne erfüllen die Mindestanforderungen aller Mitgliedsländer der EU.**
- **Die Lehrpläne werden nach Verhandlungen zwischen nationalen Experten und dem Inspektionsrat der ES erarbeitet.**
- **Diese Lehrpläne werden vom Obersten Rat der ES bestätigt.**



DAS EUROPÄISCHE ABITUR

- **Das Europäische Abitur ist eine zentralisierte Prüfung, und alle Schüler absolvieren die gleiche Prüfung zum gleichen Zeitpunkt.**
- **Der Abschluss wird in allen Ländern der EU sowie in einer Reihe anderer Länder anerkannt.**
- **Das Europäische Abitur besteht aus:**
 - **5 schriftlichen Prüfungen, von denen die Muttersprache, die erste Fremdsprache und Mathematik für alle obligatorisch sind.**
 - **4 mündlichen Prüfungen, von denen die Muttersprache und die erste Fremdsprache obligatorisch sind. Je nach den gewählten Optionen kann Mathematik zu diesen Prüfungen gehören.**

DIE VERWALTUNGSINSTANZEN DER ES





EINFÜHRUNG VON CAS-RECHNERN

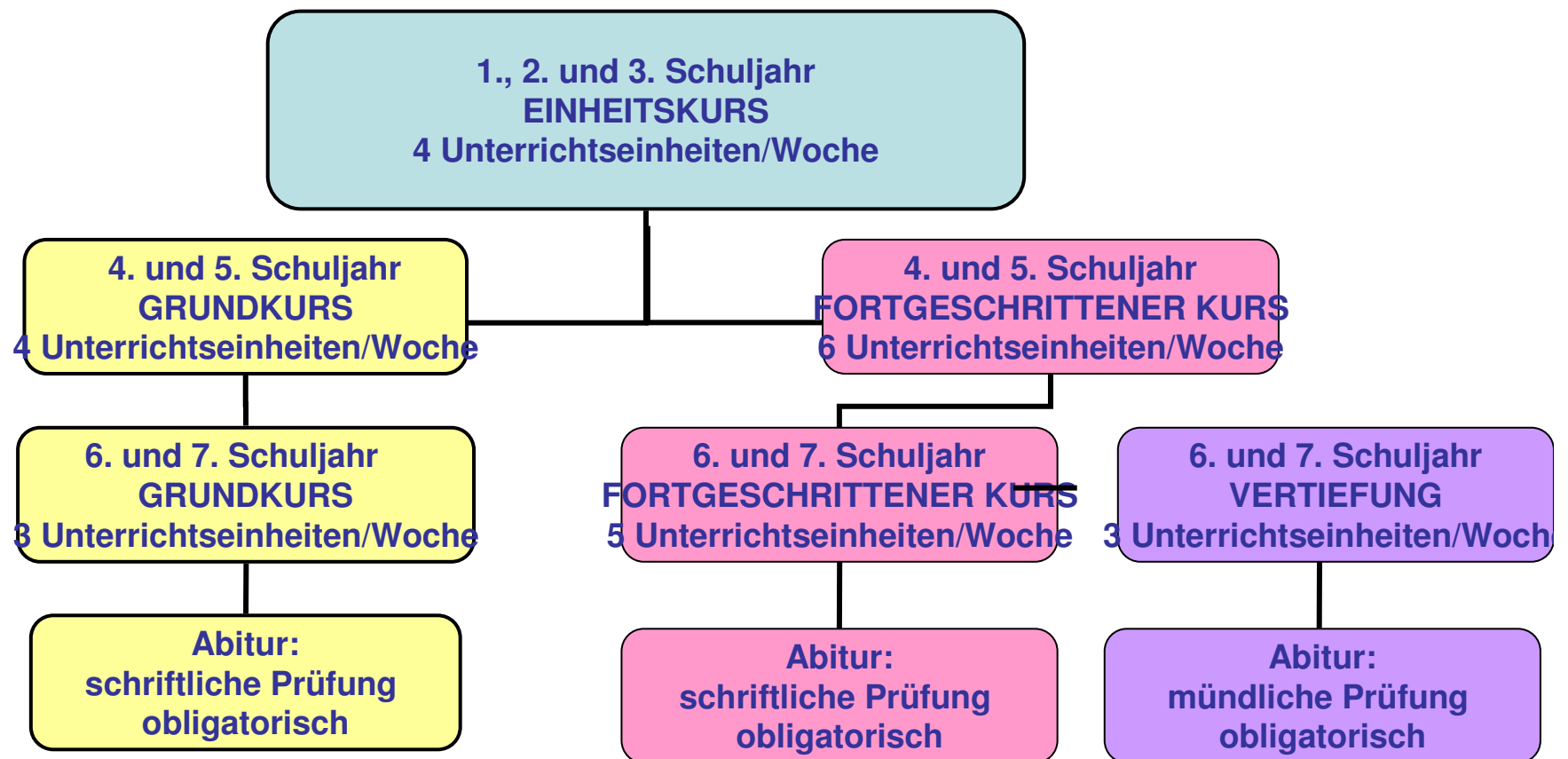
- Die Koordinationsgruppe.
- Die Mathematik in der Sekundarstufe der ES.
- Die Grundsatzentscheidungen.
- Das Lastenheft
- Die Auswahl des Rechners.
- Die Form der neuen Lehrpläne.
- Ein konkretes Beispiel in Ausarbeitung.
- Die Zeitschiene.
- Die zu lösenden Probleme.



DIE KOORDINATIONSGRUPPE

- **Die Koordinationsgruppe besteht aus zwei nationalen Inspektoren und den Koordinatoren für Mathematik der 14 ES.**
- **Den Vorsitz haben nationale Inspektoren inne:**
 - **Herr Pierre Brzakala, Belgien.**
 - **Herr Teijo Koljonen, Finnland.**
- **Für Sekretariat und Koordinierung ist verantwortlich:**
 - **Herr Wolfgang Frühauf, Luxemburg.**
- **Der Auftrag der Gruppe ist die Revision sämtlicher Mathematiklehrpläne der Sekundarstufe der ES, die Überarbeitung der Unterrichtsmethoden und die Reform der Bewertungsmethoden im Fach Mathematik.**

DIE MATHEMATIK IN DER SEKUNDARSTUFE DER ES





DIE GRUNDSATZENTSCHEIDUNGEN

- Keine CAS-Rechner in den ersten 3 Jahren der Sekundarstufe.
- Einführung von CAS-Rechnern in allen Stufen des Mathematikunterrichtes in den letzten 4 Jahren der Sekundarstufe der ES.
- Alle ES, alle Schüler und alle Lehrer benutzen das gleiche Modell eines CAS-Rechners.
- Alle Bewertungen bestehen obligatorisch aus zwei Teilen:
 - ein Thema, das ohne Rechner behandelt wird,
 - ein auf die Benutzung des Rechners ausgerichtetes Thema.
- Die obligatorischen Prüfungen mit CAS-Rechner treten erst nach einer Übergangsphase von zwei Jahren in Kraft.
- Es wird eine ständige Einrichtung zur Weiterbildung der Lehrer eingerichtet.



DAS LASTENHEFT

- **Der CAS-Rechner muss mit einem Softwareprodukt kompatibel sein, das die Arbeit mit einem Computer ermöglicht.**
- **Der Austausch von Dateien zwischen Schülern, Lehrern und zwischen Schülern und Lehrern ist unabdingbar.**
- **Der CAS-Rechner muss gleichzeitig ein Hilfsmittel für den Schüler und ein Werkzeug für die Arbeit des Lehrers sein.**
- **Die Bedienungsanleitungen des Rechners und die Software müssen in allen offiziellen Sprachen der EU zur Verfügung stehen.**
- **Für den 4-jährigen Schulzyklus behält der Schüler denselben Rechner. Alle Aktualisierungen während dieses Zeitraums sind gratis per Download anzubieten.**
- **Eine Gruppe von Sachverständigen revidiert das Lastenheft jedes Jahr für den nächsten 4-jährigen Zyklus.**



DIE AUSWAHL DES RECHNERS

- **Entsprechend dem Lastenheft und nach einer vergleichenden Untersuchung der derzeit auf dem Markt angebotenen Rechner hat die Koordinationsgruppe mehrheitlich beschlossen, TI-Nspire als Standard-CAS-Rechner für die Erarbeitung der neuen Lehrpläne zu verwenden.**
- **Bis zur definitiven Erarbeitung der neuen Lehrpläne sind alle Pilot-Experimente in den ES mit TI-Nspire durchzuführen, um Beiträge zu liefern, die mit den Arbeiten der Koordinationsgruppe kompatibel sind.**
- **Bevor diese Wahl definitiv getroffen wurde, hat die Koordinationsgruppe 3 Lehrgänge zur Einarbeitung mit TI-Nspire veranstaltet:**
 - **einen Lehrgang für die Mitglieder der Koordinationsgruppe,**
 - **zwei Lehrgänge für fast hundert Mathematiklehrer aus allen ES.**
- **Die definitive Auswahl des Modells des CAS-Rechners hängt von der Bestätigung durch die oberen Instanzen der ES und dem Ergebnis der ES-satzungsgemäßen obligatorischen europäischen Ausschreibung ab.**



DIE FORM DER NEUEN LEHRPLÄNE

- **Die neuen Lehrpläne stützen sich auf 3 Säulen:**
 - **Fach.**
 - **Wissen und Fähigkeiten: der Schüler muss in der Lage sein**
 - **Methodologischer Rat: Benutzung des CAS-Rechners.**
- **Die Lehrpläne definieren die zu behandelnden Fächer bzw. Themen, und nicht die in den verschiedenen Stufen des Mathematikunterrichtes an den ES zu erwerbenden Kompetenzen.**
- **Jedem Lehrplan ist eine Präambel voranzustellen, welche die allgemeinen zu erwerbenden Kompetenzen, die erlaubten bzw. geforderten technischen Hilfsmittel und die Bewertungsmethoden angibt.**

EIN KONKRETES BEISPIEL IN AUSARBEITUNG

THEMA	VON DEN SCHÜLERN ZU ERWERBENDE KENNTNISSE UND FÄHIGKEITEN	MÖGLICHE LEHRANSÄTZE BENUTZUNG DES CAS-RECHNERS
<p>Tangenten (3 Unterrichtseinheiten)</p>	<p>Zeichnen der Tangente an einen Graphen an einem gegebenen Punkt.</p> <p>Berechnen einer Folge von Gradienten von Sehnen, und Verstehen, dass die Grenze davon der Gradient der Tangente zur Kurve ist.</p> <p>Verstehen der Bedeutung der Tangente als Maß für den Veränderungsgrad.</p>	<p>CalcAct04 Tangent Line (TI Activity Exchange)</p> <p>CalcAct1 Derivative Trace (TI Activity Exchange)</p> <p>Wenn der Lehrer es wünscht, kann die abgeleitete Funktion so definiert werden:</p> $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ <p>es darf aber keine extensive formale Behandlung der Grenzwerte erfolgen.</p>



DIE ZEITSCHIENE

- **2008: Inkrafttreten der neuen Lehrpläne für die 3 ersten Klassen der Sekundarstufe der ES (ohne CAS-Rechner).**
- **2009: Fertigstellung der neuen Lehrpläne für alle Ebenen der 4. und 5. Klassen der Sekundarstufe.**
- **2010: Fertigstellung der neuen Lehrpläne für alle Ebenen der 6. und 7. Klassen der Sekundarstufe.**
- **2012: Erstes Europäisches Abitur mit Rechnern**



DIE ZU LÖSENDEN PROBLEME

- **Aufbau der Weiterbildungseinrichtungen für Lehrer:**
 - Abordnung für eine Dauer von maximal 9 Jahren,
 - Abordnung aus den 25 Ländern der EU.
- **Aufbau einer mehrsprachigen Datenbank mit:**
 - Unterrichtseinheiten, die an die ES-Lehrpläne angepasst sind,
 - Modellprüfungen für die verschiedenen Unterrichtsstufen,
 - Europäisches Abitur mit CAS-Rechner.
- **Organisation des Einkaufs der Rechner und Anforderungen der europäischen Ausschreibungsbestimmungen.**
- **Änderung der Regelungen über das Europäische Abitur, um dessen Anerkennung durch alle Länder weiterhin zu gewährleisten.**
- **Geeignete Ausrüstung aller Klassenräume, Schülerzahl pro Klasse.**



Wir danken Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Detaillierte Informationen über die ES und ihre Funktionsweise stehen auf FR, EN und DE auf dem offiziellen Site der ES zur Verfügung:

<http://www.eursc.org>